



TEXTBOOK OF ORTHODONTICS

主 编 傅民魁

副主编 卢海平 胡 炜



 人民卫生出版社

策划编辑 祁 军 责任编辑 祁 军

封面设计 精致轩 版式设计 精致轩 何美玲 李秋斋



ISBN 978-7-117-09262-3



9 787117 092623 >

定 价：298.00 元

口腔正畸专科教程

主 编 傅民魁
副主编 卢海平 胡 炜
主编助理 杨雁琪

 **人民卫生出版社**
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



图书在版编目 (CIP) 数据

口腔正畸专科教程 / 傅民魁主编. —北京: 人民卫生出版社, 2007.10

ISBN 978-7-117-09262-3

I. 口... II. 傅... III. 口腔正畸学—高等学校—教材
IV. R783.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 144763 号



扫一扫成就更好的自己
口腔医生学习交流平台

口腔学习圈 Dental Education

口腔正畸专科教程

主 编: 傅民魁

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 47

字 数: 1422 千字

版 次: 2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-09262-3/R·9263

定 价: 298.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)



主编介绍



傅民魁

我国著名的口腔正畸专家、教育家。北京大学口腔医学院·口腔医院教授、主任医师、博士生导师。1960年毕业于原北京医学院口腔医学系，1964年原北京医学院口腔正畸研究生毕业，1981年赴美国西北大学牙医学院正畸科访问，并攻读研究生，毕业后获美国口腔正畸专科医师证书。回国后在北京大学口腔医学院·口腔医院从事口腔正畸医、教、研工作，先后担任正畸科主任、副院长等职务。现任国务院

学位委员会口腔医学评审组召集人，《中华口腔医学杂志》名誉总编辑，《口腔正畸学》主编，中华口腔医学会顾问，中华口腔医学会正畸专业委员会名誉主任委员，以及英国皇家爱丁堡外科学院荣誉院士（牙科）、香港牙科专科学院荣誉院士，国际牙医师学院院士。第八、九、十届全国政协委员。

自60年代中起研究X线头影测量，并建立了中国正常人的X线头影测量值，使X线头影测量在我国广泛应用，提高了错颌畸形的诊断分析和矫治设计水平。

80年代中在美国研究生毕业后带回了高效先进的方丝弓固定矫治技术，使我国口腔正畸从以活动矫治器为主发展为以固定矫治器为主，提高了口腔正畸的矫治水平。因进口的固定矫治器价格昂贵，而开发了国产固定矫正器材系列，创造了固定矫正器在我国广泛开展的条件。

研究错颌畸形对咀嚼、吞咽、下颌运动、颞下颌关节等口颌系统功能影响的错颌畸形病理生理学，提出口腔正畸治疗既要矫正形态也要恢复功能。

作者在口腔正畸教育方面也成绩斐然。四十余年来培养了大批口腔正畸专门人才。通过研究生教育培养了24名博士，3名硕士。

作者参加并组织大量国际学术活动，先后应邀赴美国、欧洲、日本、韩国等国进行学术报告。1986年应邀赴美国矫正年会作大会报告，是我国大陆学者第一人。1991年和1997年组织了两次北京国际口腔正畸大会，担任大会主席。2002~2005年被选为亚洲太平洋地区正畸学会副主席，成为北京2005年第五届亚洲太平洋地区正畸大会组委会主席。作者在国内外杂志发表论文160篇；主编了全国高等院校卫生部规划教材《口腔正畸学》第2、3、4、5版，及长学制教材《口腔正畸学》；还主编了《方丝弓理论基础和矫治技术》、《X线头影测量理论与实践》、并为《实用口腔医学》、《颞下颌关节病》、《现代口腔医学》的副主编及国际口腔正畸经典名著：《当代正畸学》(Proffit著)的主译。

先后获科技成果奖20项，包括国家科技进步三等奖，卫生部科技成果一等奖，北京市教育成果一等奖，卫生部全国优秀教材一等奖。

● 副主编介绍

卢海平

杭州博凡齿科门诊部主任、副教授。1988年毕业于浙江医科大学口腔医学系，1990年就读原北京医科大学口腔正畸研究生，1994年毕业获得博士学位。1994年至1997年在浙江医科大学附属口腔门诊部先后做讲师、副教授，从事口腔正畸医教研工作。自1997年起担任杭州博凡齿科门诊部主任。现任中华口腔医学会口腔正畸专业委员会委员、中国医师协会口腔医师分会委员会委员，中华口腔医学会口腔医院管理协会民营医疗机构管理小组副组长，英国爱丁堡皇家外科学院口腔正畸专科院员，国际牙医师学院院士。傅民魁口腔正畸研究中心副主任，Case Western Reserved 大学国际正畸培训部副主任，已发表论文13篇，参与3部专著的编写。

胡 炜

副教授、副主任医师。1995年毕业于北京医科大学，获得医学硕士学位后作为住院医师留校工作。1997—2001年完成博士研究生学习，获得医学博士学位，继续在口腔正畸科工作并于1998年晋升为主治医师。2002年获得英国爱丁堡皇家外科学院正畸专业院员资格。2003—2004年作为访问学者在美国加州大学旧金山分校牙医学院深造。2003年晋升为正畸科副教授和副主任医师。

获得部级奖项1个，发表中英文论文30余篇，主译正畸学专著1部，参加编写论著4部，参加编写正畸学教材3部。



编者

(中文按姓氏笔画, 英文按姓氏字母排序)

- | | |
|------------------|-----------------------------------------------------|
| 朱胜吉 | 口腔医学博士, 卫生部国际交流与合作中心 |
| 刘妍 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 副主任医师 |
| 刘怡 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 副主任医师 |
| 刘月华 | 口腔医学博士, 上海同济大学口腔医学院, 教授 |
| 寻春雷 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 副主任医师 |
| 阎燕 | 北京大学口腔医学院, 主任医师 |
| 孙燕楠 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 讲师 |
| 李小彤 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 副教授 |
| 杨雅琪 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 讲师 |
| 谷岩 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 副教授 |
| 邹冰爽 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 副主任医师 |
| 张丁 | 口腔医学博士, 中国医学科学院协和医科大学, 教授 |
| 张心涪 | 齿颌矫正硕士, 前台湾大学附设医院齿颌矫正科主任, 副教授 |
| 陈斯 | 北京大学在读口腔医学博士 |
| 陈丹鹏 | 口腔医学博士, 上海交通大学附属第一人民医院, 教授 |
| 罗卫红 | 口腔医学博士, 京民医院, 副主任医师 |
| 周彦恒 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 教授 |
| 施捷 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 讲师 |
| 姜若萍 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 副主任医师 |
| 晋长伟 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 主任医师 |
| 徐芸 | 昆明维美口腔诊所, 主任, 原昆明医学院口腔医学系教授 |
| 袁虹 | 口腔医学博士, 原北京大学口腔医学院副主任医师 |
| 贾培增 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 副主任医师 |
| 高雪梅 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 主任医师, 副教授 |
| 曾应魁 | 牙医学博士, 原台湾中山医科大学牙医学院, 副教授 |
| 曾祥龙 | 口腔医学硕士, 北京大学口腔医学院, 教授 |
| 魏松 | 口腔医学博士, 北京大学口腔医学院, 副主任医师 |
| George Anka | 牙医学博士, 日本大学, 副教授 |
| Urban Hägg | 牙医学博士, 香港大学牙科学院, 教授 |
| Tomio Ikegami | 牙医学博士, 日本池上矫正齿科院长 |
| Gerald S. Samson | 牙医学博士, 美国德州大学, 阿拉巴马大学, Case Western 大学, 圣-路易斯大学临床教授 |
| Giuseppe Scuzzo | 牙医学博士, 意大利罗马 Ferrara 大学, 教授 |
| Ray Sugiyama | 牙医学博士, 前美国罗马林达大学, 教授 |
| Kyoto Takemoto | 牙医学博士, 日本竹元矫正齿科院长 |



几日前一次会议的茶歇间，本书主编傅民魁教授从他的座位迅速移到我的座位旁说：“张大夫，请你为我这本书写一个序。这本书因为工作忙晚了许多年，现在终于完稿了。”说话间同时递了一份本书的编者名单、书的目录章节以及有关本书的介绍资料。我接过资料，几乎是无意识地答应了，“好吧。”瞬间他又迅速地走开去忙别的事了。整个过程也赶不过10秒钟。然而，我如何写好这个序，用了几小时。

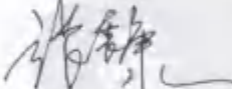
我为本书写序之时，不由浮想联翩。原来这本专著早该出版了，因为工作忙而延迟了。确切地说是为我的工作忙而延误的。这里傅教授所说的工作，可以把时间推前到近20年前。1988年，我被任命为北京医科大学口腔医学院院长时，傅教授是我指名的被聘为副院长。1996年我担任中华口腔医学会会长时，他虽然不是副会长，其实他为学会所承担的工作量又胜于副会长。大家都知道，在我担任行政领导和学会领导长达20多年期间，傅教授一直是我最得力的合作者、帮助者和助手。在长达20年期间都是我向傅教授“布置”工作。在长达20年共事期间，无论是我和他面对面交谈，或者是电话里商议，他的说话一直保持着快速高效，三言两语，从没有废话，从没有推诿。回答我的都是“好吧”、“就这样”。我回忆双方讨论事宜最长也不会超过4-5分钟。这次他和我交谈，我也被感染着，无意识地回答“好吧”。为了写好序，我想进一步问些这本专著的详情时，他已经迅速离开了。而事实上我也不必要再问什么，一切我已经知道了，一切都在情谊之中，一切都在情理之中，因为我了解他。

我想这样写并不过分，除了他夫人外，没有其他任何人比我更了解他的一生为我国正畸专业所作的一切！①他具有国内最良好的口腔正畸专业训练背景。他是新中国成立不久，1950年具有战略意义的把牙医学系更名为口腔医学系我国第一倡导者和贡献者，北京医学院口腔医学系创建者，第一任系主任、一级教授毛燮均先生培养的第一个毕业的研究生；他是新中国成立后第一个赴美接受规范化正畸研究生教育毕业后口腔正畸专科医师证书获得者。在我国有过这样良好正畸专业培训背景的，他是第一人。②他继承导师毛燮均教授的学术风格，富于开拓精神和创新精神。努力把过去以活动矫正器为主的正畸时代转变为以高效的固定矫正器为主，为口腔正畸医学的发展跨出了历史性的一大步；他实现了把传统正畸学科的范围扩展到颌下颌关节紊乱病、正颌外科和阻塞性睡眠呼吸暂停综合征的领域，大大丰富了正畸学科医学的内容；他努力把昂贵的正畸科使用的国外进口的专用器械和材料实现国产化，降低诊疗成本。③他敏锐的学术洞察力把国际上最新理念、最新技术和方法，用最短的时间，在国内扩散，及时召开各种国际学术会议，及时邀请顶级专家专题演讲，及时召开各种讲座、学习班和培训班，使我国著名的几所学院的正畸科迅速

与国际同步发展。④他对自己掌握的一切专业技能从不保守，从不保留，更不会垄断，都是全身心地传授给他的弟子们，讲解给全国青年医师。他讲课精力之充沛，语言之生动，观点之清晰，图片之精美，使多少青年学子为之倾倒。他的讲座永远是高朋满座。⑤他是我国唯一的以70岁高龄仍然在第一线岗位上忙碌着医、教、研工作的人。他还是我国口腔医学界许多著名学术会议的策划者、组织者和实施者。他是我国口腔医学界难得的博学多才的实干教授和正畸专业的领衔者。至今还没有人称他为大师，事实上他是我国正畸学科的大家和大师。我有幸为他的大作写序。

本书是傅民魁教授几十年在正畸专业里学习、研究、实践和教学的经验积累，取其精华。傅教授主编过多本正畸著作，但本书的章节系列和排序与众不同。在全书48章中基础理论只有几章，绝大部分是临床、应用、操作和步骤，可以说是以临床为中心，以应用为中心，以技术为中心和以解决实际困难为中心。一句话，以正畸临床中遇到的问题为中心，非常有特色，非常精彩，是一本难得的好书。不但医师诊疗患者是会遇到一连串问题要解答，例如，这个患者到底主诉是什么？要求是什么？是问题，要解答；这个患者到底确切的诊断是什么？是问题，要解答；这个患者到底选择怎样的设计方案？选择怎样的矫治器？采用什么技术是一连串的问题，要解答；而且就是学术研究（无论是科学研究还是哲学研究）也都是以问题为中心。“科学知识的增长永远始于问题”。诚然，提出问题比解决问题更重要（爱因斯坦）。本书主编在几十年教学生涯中最懂得年轻正畸医师在临床工作中最迫切需要解决的是什么问题，最棘手的是什么问题；治好一个患者最关键的是什么问题……，他高明地、准确地选择了一个又一个问题，然后一章一节的有针对性，具体地一步一步把你引向深入去解决问题。非常实际，就是本书的最大特点。

《口腔正畸专科教程》的出版，一定会受到广大正畸临床工作者的欢迎，我相信它将成为我国口腔医学界一本传世之作！


2007年7月15日

前言

本世纪初我国儿童青少年中错颌畸形的发生率平均为65.31%，其中乳牙期、替牙期、恒牙初期分别为51.84%，71.21%和72.92%。在4亿儿童青少年中，有2.6亿多有错颌畸形。随着我国人民经济水平和文化素质不断提高，要求对错颌畸形进行正畸治疗的儿童青少年越来越多，这是促使我国口腔正畸近年来迅速发展的重要原因，人民的需要永远是学科发展的动力，而随之而来的是需要培养大量能够承担口腔正畸医疗任务和社会责任的口腔正畸医师。

编写一本口腔正畸专科教程，一直是自己的一个愿望，“教程”是为口腔正畸学生和口腔正畸医师所编写，其内容包括一名正畸医师所必须了解和掌握的知识。口腔正畸是一门临床学科，其基本理论、基本知识、基本技能应和临床紧密相结合，要解决临床上的问题。在“教程”中尽量体现了这一理念，如“颌面生长发育与正畸治疗”，“颅面颌骨形态及生长发育在正畸临床中的应用”的章节。另外一些重要的基本理论和临床治疗问题也独立成章，如“正畸治疗中的支抗及支抗控制”，“减数恒磨牙的正畸治疗”，“口腔正畸实践中的循证医学”等。对于一些重点的临床技能操作，如多曲方丝弓的弯制步骤，详细描述了操作过程并图文结合。此外，对近年来在口腔正畸临床上发展较快的种植体支抗，自锁托槽低摩擦力轻力矫治等，均设专章。在口腔正畸学科发展过程中，出现口腔正畸与其他学科间的交叉和相结合的情况，在“教程”中也包括了，如正颌外科中的术前术后正畸、错颌畸形与TMD，牙周病正畸治疗，矫治器治疗 OSHAS 等内容。

对7位国外著名的口腔正畸专家为本书撰写了专章，特别表示感谢。

特别要提到，Dr. Scuzzo 和 Dr. Takemato 他们是当代舌侧矫正的大师，由于本书篇幅限制，他们把主编的舌侧矫正学（Invisible Orthodontics Current Concepts and Solution in Lingual Orthodontics）一书的精华集为一章，我对他们表示诚挚的敬意。

感谢学长张震康教授为本书作了非常有特色的序，为“教程”增色。

张震康教授在家为本书作序时，曹采方教授发现书中没有正畸治疗中牙周预防保健的内容，建议应有这方面的知识，我们在最后一分钟加入了这部分内容，向她致谢。

感谢杨雁琪讲师，作为主编助理，她为教程的出版付出了极为艰辛的劳动，本书出版前夕，她应聘至香港大学牙医学院正畸科任教，祝她一切顺利。

感谢北大口腔医学院正畸科全体在读研究生在本书校对中付出的辛勤劳动。

最后由衷希望广大读者对本书的不足之处提出批评指正。

傅民魁

2007年8月

于北京大学口腔医学院

第一篇 基本理论篇

第1章 绪论.....	傅民魁	3
1 口腔正畸学.....		4
2 错殆畸形.....		4
3 口腔正畸学的发展简史.....		4
4 我国口腔正畸学的发展简史.....		7
5 错殆畸形的患病率.....		8
6 错殆畸形对牙颌面的影响.....		10
7 错殆畸形的矫治目标.....		12
8 现代口腔正畸发展特点.....		15
9 口腔正畸与社会进步和发展.....		17
第2章 颌面生长发育与正畸治疗.....	谷岩 Urban Hagg 傅民魁	18
1 概述.....		19
2 颌面部的生长发育.....		21
3 颌骨的生长发育.....		22
4 生长发育的预测.....		25
5 生长发育与正畸治疗.....		29
第3章 错殆畸形的病因.....	傅民魁	35
1 遗传因素.....		36
2 环境因素.....		39
第4章 错殆畸形的分类.....	贾培增	46
1 正常殆和个别正常殆.....		47
2 错殆畸形分类法.....		51
第5章 错殆畸形的检查诊断和矫治设计.....	傅民魁	59
1 错殆畸形的临床检查.....		60
2 X线检查.....		65
3 模型分析.....		88
4 功能分析.....		90
5 面殆照相.....		90

6	错殆畸形的诊断与分析	91
7	矫治设计	94
8	各牙龄阶段的矫治适应证	101
9	最佳矫治年龄	102
10	临床诊断设计实例	102
第6章	正畸印模采取与模型制作	杨雁琪 陈斯 105
1	印模的采取	106
2	模型的灌制	108
3	核对咬合关系	108
4	记存模型的修整	109
5	模型的翻制	111
第7章	正畸面殆像的拍摄	刘怡 112
1	拍摄面殆像的照相器材	113
2	临床照相的种类及要求	116
3	拍摄方法	119
4	关于相片的版权及肖像权	120
第8章	正畸牙齿移动的生物学基础	李小彤 张丁 122
1	口腔正畸医师需要了解的牙齿移动的基础知识	123
2	与临床正畸治疗相关的几种生物学现象	125
第9章	正畸机械力学	Gerald S. Samson (陈斯译) 130
1	定义和专用术语	131
2	三个序列弯曲对应的牙齿移动	132
3	力系统	132
4	平衡状态和牙齿移动——牛顿第三定律	133
5	转矩弓丝	137
6	临床应用	138

第二篇 矫治技术篇

第10章	方丝弓矫治技术及其应用	傅民魁 卢海平 143
1	方丝弓矫治器的发展	144
2	方丝弓矫治器的主要组成部分	145
3	方丝弓矫治器的特点和基本原理	152
4	方丝弓矫治器矫治弓丝弯制的基本要求和方法	153
5	常用的各种矫治弹簧曲	160
6	方丝弓矫治器的基本矫治步骤	163

第 11 章 直丝弓矫治技术及其应用	曾祥光 175
1 正常殆六项标准	176
2 直丝弓矫治器的原理	177
3 直丝弓矫治器的设计	179
4 直丝弓矫治器的安放	182
5 矫治程序	183
6 关于直丝弓矫治器的思考	184
第 12 章 亚历山大矫治技术及其应用	魏松 189
1 亚历山大矫治技术的矫治理念及其发展	190
2 托槽的特点	190
3 托槽粘接的特点	196
4 矫形力的应用	197
5 弓丝与弓形	202
6 下牙弓拔牙后的自行调整	206
7 口内弹力牵引	208
8 非拔牙矫治	213
9 拔牙矫治	216
第 13 章 多曲方丝弓矫治技术及其应用	
	Tomio Ikegami (晋长伟 魏松 译) 223
1 多曲方丝弓矫治技术的装置及其理论基础	224
2 多曲方丝弓矫治技术的诊断学基础	225
3 多曲方丝弓矫治中的拔牙	228
4 多曲方丝弓矫治弓丝的弯制	229
5 多曲方丝弓矫治弓丝临床应用要点	233
6 多曲方丝弓矫治技术的临床应用	236
7 临床病例报告	242
8 多曲方丝弓矫治技术的发展	248
第 14 章 矫形力矫治技术及其应用	杨雁琪 朱胜吉 249
1 概述	250
2 头帽口外弓	252
3 J形钩牵引矫治器	257
4 头帽颞兜	258
5 上颌前方牵引矫治器	259
6 腭中缝开展矫治器	264
第 15 章 功能矫治器和矫治技术	陈丹麟 杨雁琪 朱胜吉 268
1 概述	269
2 分类	269

3 功能矫治器的作用原理	270
4 功能矫治器的适应证	271
5 功能矫治器的治疗程序	271
6 常用功能矫治器	274

第 16 章 活动矫治器和活动矫治技术..... 傅民魁 285

1 上颌前牙双曲舌簧殆垫矫治器	286
2 上颌分裂簧扩弓矫治器	287
3 上颌螺旋扩弓矫治器	287
4 舌习惯破除器	287
5 Hawley 保持器	288

第 17 章 舌侧矫治技术及其应用

Giuseppe Scuzzo 和 Kyoto Takemoto (杨雁琪 译) 289

1 舌侧正畸矫治成功的关键	290
2 舌侧正畸的器材特点	291
3 排牙	293
4 托槽定位和间接粘着	296
5 带环粘着	299
6 拔牙矫治	299
7 不拔牙矫治	304
8 几个技术要点	305
9 临床病例报告	308

第 18 章 正畸治疗中的支抗及支抗控制

胡婧 卢海平 杨雁琪 314

1 支抗问题	315
2 支抗控制	318
3 标准方丝弓技术与直丝弓技术中的支抗策略	324
4 支抗失控的常见表现和危害	327

第 19 章 托槽和带环的粘接

高雪梅 328

1 托槽和颊面管的粘接位置	329
2 托槽和颊面管的临床粘接	333
3 带环及附加零件	335

第三篇 临床矫治篇

第 20 章 早期正畸治疗

胡婧 339

1 牙性畸形	340
2 骨性畸形	353

第 21 章 牙列拥挤的矫治	刘月华	357
1 病因		358
2 临床表现		358
3 诊断		359
4 牙列拥挤的矫治		359
5 牙列拥挤的矫治装置		370
6 临床病例报告		370
第 22 章 双颌前突的矫治	刘月华	374
1 病因		375
2 分类		375
3 诊断及鉴别诊断		375
4 矫治		376
5 临床病例		377
第 23 章 前牙深覆盖的矫治	罗卫红 傅民魁	378
1 病因		379
2 分类及牙颌面特征		380
3 前牙深覆盖的诊断和鉴别诊断		382
4 前牙深覆盖的治疗		384
5 保持		395
第 24 章 前牙闭锁性深覆殆的矫治	刘怡 傅民魁	396
1 闭锁性深覆殆的危害		397
2 闭锁性深覆殆的病因		397
3 闭锁性深覆殆的诊断要点		397
4 闭锁性深覆殆矫治原则及步骤		398
5 闭锁性深覆殆治疗中应注意的问题		402
第 25 章 前牙反殆的矫治	谷岩 卢海平	403
1 前牙反殆概述		404
2 前牙反殆的生长发育及矫治的临床意义		405
3 前牙反殆矫治的预后		406
4 前牙反殆的治疗		407
第 26 章 开殆畸形的矫治	曾应魁 邹冰爽	421
1 定义		422
2 开殆畸形的病因		422
3 开殆畸形的特征		425
4 开殆畸形的分类		426
5 开殆畸形的诊断		427

6 开颌畸形的矫治	428
7 典型案例分析	433
第 27 章 错颌畸形与颜面不对称及其矫治	傅民魁 晋长伟 441
1 颜面的对称性和不对称畸形	442
2 颜面不对称畸形的检查诊断	442
3 错颌畸形引起的颜面不对称	443
4 早期髁突损伤引起颜面不对称	449
5 髁突骨瘤引起的颜面不对称畸形	451
6 不同病因引起的颜面不对称畸形的鉴别诊断	453
第 28 章 阻生牙的矫治	刘怡 454
1 阻生牙的概念及发生率	455
2 阻生牙的病因及危害	455
3 阻生牙的诊断	457
4 阻生牙与整体治疗设计的关系	459
5 阻生牙的外科暴露	462
6 附着体的粘接	463
7 阻生牙治疗中的要点	464
8 阻生前牙牙龈健康与美观的考虑	465
9 阻生牙矫治后的复发与保持	465
第 29 章 复发与保持	刘妍 467
1 牙齿复发的影响因素	468
2 常见错颌畸形复发的预防	471
3 保持的时间	474
4 保持器的种类	474
第 30 章 正畸治疗后的长期稳定性	Ray Sugiyama (黄薇 译) 477
1 影响长期稳定性的因素	478
2 什么是复发	478
3 复发的部位	479
4 计算复发的方法	479
5 减轻复发的方法	479
6 小结	480
7 临床病例报告	481
第 31 章 正畸治疗中的口腔卫生保健	胡皓 485
1 正畸治疗中牙釉质的脱矿	486
2 正畸治疗中牙釉质脱矿的预防和治疗	488
3 正畸治疗中的牙周健康保健	494

第四篇 新技术和专题讲座篇

第 32 章 口腔正畸种植体支抗的临床应用	周清恒 朱胜吉	499
1 种植体支抗的产生和发展		500
2 各类种植体支抗的特点及应用		500
3 微螺钉型种植体支抗的临床应用		503
4 种植体支抗临床应用实例		513
第 33 章 自锁托槽低摩擦轻力矫治技术及其应用	姜若洋 傅民魁	521
1 正畸固定矫治器的演变和发展		522
2 自锁托槽的分类		523
3 自锁矫治器系统中摩擦力和矫治力的关系		523
4 正畸矫治过程与摩擦力的关系		525
5 矫治设计		526
6 矫治方法		526
7 Damon 自锁托槽矫治器的临床应用		526
8 自锁托槽矫治器的使用原则		531
9 自锁托槽矫治器的优点		531
10 自锁托槽矫治器的局限与不足		531
11 总结		532
12 典型病例报告		532
第 34 章 联合使用固定型功能矫治器和种植体支抗装置治疗 安氏 II 类错殆	George Anka (陈斯译)	534
1 概述		535
2 联合使用 Forsus 和种植体暂时性支抗治疗 II 类错殆		535
3 病例分析		536
4 总结		543
第 35 章 磁力在口腔正畸中的应用	徐芸	544
1 磁性材料的生物安全性		545
2 磁力正畸的力学性能优势		546
3 磁力在口腔正畸临床中的应用		547
4 结束语		556
第 36 章 颅面颌骨形态及生长发育在正畸临床中的应用	张心滢	557
1 儿童生长发育状况的评估和预测		558
2 讨论		560
3 病例报告		560

第 37 章	下颌切牙缺失的临床诊治	卢海平	568
1	下颌切牙缺失的临床诊断设计与咬合关系调整		569
2	下切牙拔除		573
第 38 章	减数恒磨牙的正畸治疗	李春雷	575
1	减数拔除第一恒磨牙的正畸治疗		576
2	减数拔除第二恒磨牙的正畸治疗		588
3	减数拔除第三恒磨牙的正畸治疗		590
第 39 章	正畸治疗中的临床“陷阱”	卢海平	591
1	牙根吸收		592
2	牙周支持组织的损害		597
3	拔牙间隙处牙槽骨吸收变薄		598
4	根骨粘连		600
5	患者不能很好配合正畸治疗		601
6	颞下颌关节紊乱病		601
第 40 章	牙周病的正畸治疗	姚捷	603
1	引言		604
2	牙周病正畸治疗的相关概念		604
3	牙周病正畸治疗的目的设计与特殊考虑		608
4	牙周病正畸治疗的步骤与需要注意的问题		611
5	牙龈环切结合正畸压入治疗伸长患牙方法的应用		615
6	病例报告		618
第 41 章	错殆畸形与颞下颌关节紊乱病	傅民魁	623
1	颞下颌关节的演化		624
2	颞下颌关节紊乱病的临床表现		625
3	错殆畸形是颞下颌关节紊乱病的病因之一		625
4	常见引起颞下颌关节紊乱病的特征性错殆		626
5	颞下颌关节紊乱病的正畸治疗要点		631
6	不正当正畸治疗对颞下颌关节的影响		633
7	颞下颌关节紊乱病早期治疗的意义		633
8	颞下颌关节紊乱病正畸治疗中必须警觉的问题		634
9	临床病例报告		634
第 42 章	正颌外科的术前术后正畸治疗	周彦恒	638
1	牙颌面畸形单纯正畸治疗的局限性		639
2	术前正畸治疗		640
3	颌间固定唇弓和殆板		647

4	术后正畸治疗	649
5	术后稳定性及其保持	651
第43章 唇腭裂术后牙颌畸形的综合治疗 陶燕 655		
1	唇腭裂的临床分类	656
2	唇腭裂治疗的复杂性	657
3	唇腭裂的序列治疗	657
4	婴儿期唇腭裂的术前整形治疗	659
5	唇腭裂乳牙期的正畸治疗	664
6	唇腭裂替牙期的正畸治疗	666
7	唇腭裂恒牙期的正畸治疗	671
8	唇腭裂的修复治疗	676
9	唇腭裂颌骨畸形的正畸-正颌外科联合治疗	677
第44章 口腔矫治器治疗鼾症和阻塞性睡眠呼吸暂停 低通气综合征 曹培增 680		
1	阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的症状和危害	681
2	阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的流行病学调查	682
3	阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的诊断金标准	682
4	阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的病因和发病机制	684
5	阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者上气道的影像学分析	685
6	阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的治疗	687
7	口腔矫治器治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征	689
第45章 正常殆牙颌颌面结构中的本体补偿机制 傅民魁 698		
1	正常殆中牙颌颌面结构的变异	699
2	正常殆牙颌颌面结构间的相关关系	699
3	补偿机制分析	704
4	补偿机制在建立正常殆中的重要作用	705
5	补偿机制的临床意义	705
第46章 正畸与口腔功能 刘怡 董虹 707		
1	正畸与咀嚼之间的关系	708
2	错殆畸形与口腔语音功能的关系	709
3	口腔吞咽功能与错殆畸形的关系	710
4	正畸与肌功能间的关系	712
5	下颌运动	714
6	髁突运动	715
第47章 计算机技术在口腔正畸中的应用 刘怡 717		
1	计算机技术在头影测量中的应用	718

2 计算机在颌面生长发育研究中的应用	720
3 计算机技术与颌面部三维重建	720
4 计算机在口颌功能研究中的应用	723
5 计算机辅助设计/制造在口腔正畸中的应用	724
6 计算机技术在门诊管理工作中的应用	725
7 计算机在正畸领域应用的展望	725

第48章 口腔正畸实践中的循证医学..... 孙燕楠 726

1 循证医学的起源及与传统医学的比较	727
2 系统评价的实施及与传统综述的比较	728
3 如何在口腔正畸临床实践中应用循证医学	729



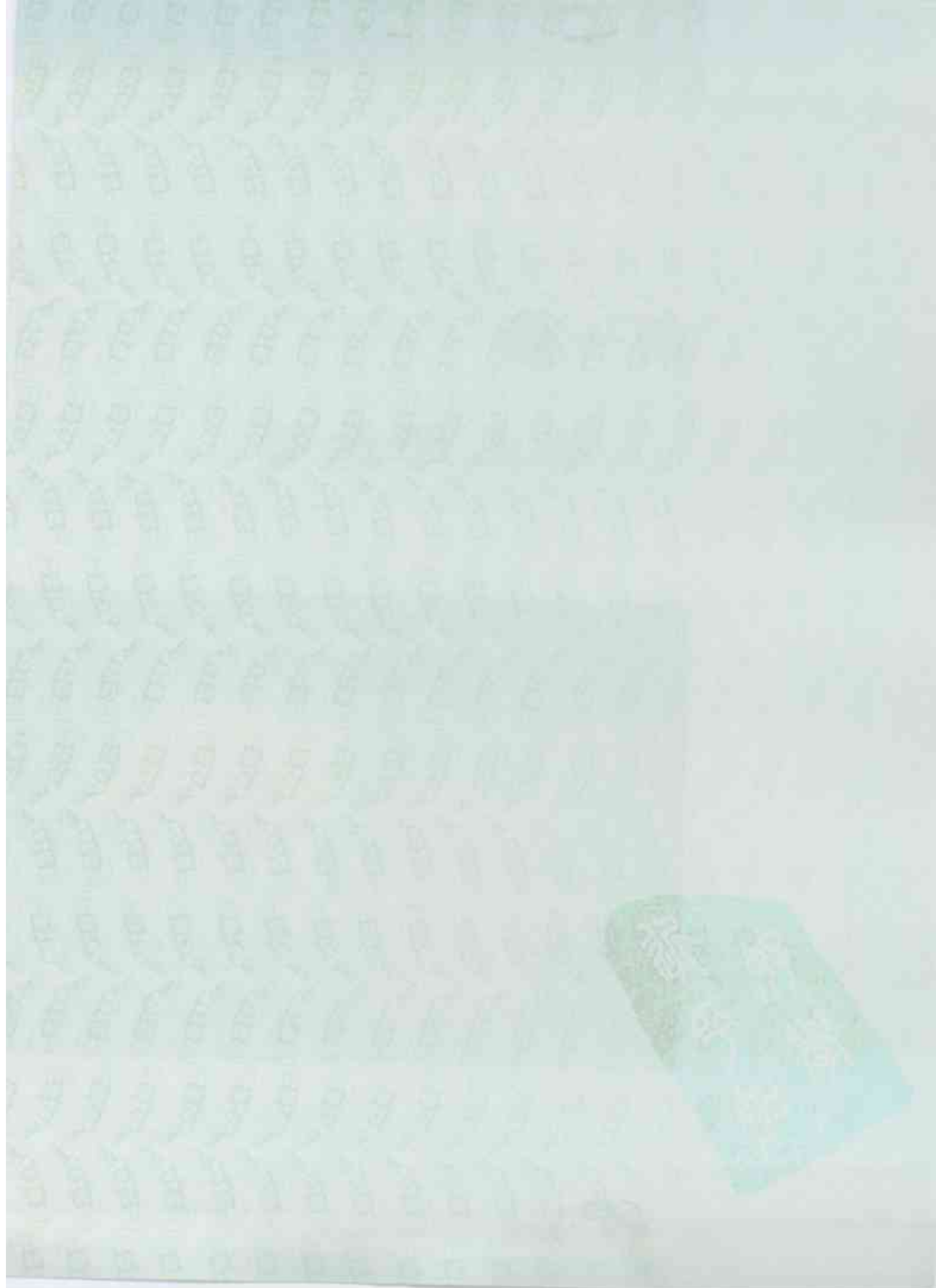
第一篇

基本理论篇



扫一扫成就更好的自己
口腔医生学习交流平台

口腔学习圈 Dental Education



第 1 章

绪 论

· 傅民魁 ·

- 1 口腔正畸学
- 2 错殆畸形
- 3 口腔正畸学的发展简史
- 4 我国口腔正畸学的发展简史
- 5 错殆畸形的患病率
- 6 错殆畸形对牙颌面的影响
- 7 错殆畸形的矫治目标
- 8 现代口腔正畸发展特点
- 9 口腔正畸与社会进步和发展

1 口腔正畸学

口腔正畸学是口腔医学的一个分支学科。

中文口腔正畸学是从英文 orthodontics 翻译而来。而 orthodontics 又源于 orthopédie, 是两个希腊字的合成, 一个是 opoos, 表示将弯曲之物拉直, 另一个是 tedgiou, 表示儿童, 而成为一个新词, 有儿童畸形矫正的意思。

orthopédie dentaire 一词最初出自 orthopédie, 意为治疗牙齿不齐。1841 年 Lefoul 首先提出了 orthodontosie, 以后传至美国成为 orthodontia, 意思是矫正牙齿的一种手术, 在 1849 年 Chapin A Harris 的牙科字典中出现 orthodontics 一字, ortho 是矫正, dons 是牙, ties 是科学, 其含义即为矫正牙齿的科学。

orthodontics 在日本译为矫正齿科学, 高演靖英教授在《自律齒科矯正法》一书中, 对“矯正”两字作了十分有趣的诠释(图 1-1)。他认为“矯”字由“矢”及“喬”组成,“喬”字又是由“夭”和“高”合成,“夭”字的顶部有弯曲的形状,因而“矯”字具有以矢把顶部弯曲弄直的意思,“正”字,原义是止于一,可以把一看作开始,是数的开始,物的来源,事的根本。“矫正”就成为“变弯曲为正直,还事物本来面目”,正畸与矫形含义一样,即矫正畸形。

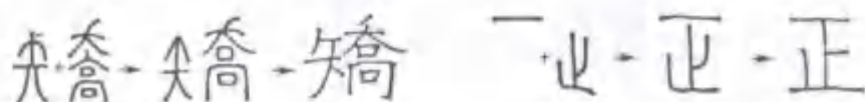


图 1-1 高演靖英对“矫正”两字的诠释

2 错颌畸形

错颌畸形 (malocclusion) 是指牙齿错位的咬合, 口腔正畸就是来矫正错位的牙齿, 因而早期也有人把口腔正畸学称为正牙学, 但随着口腔医学和口腔正畸学的发展, 对于错颌畸形的含义已不再局限于牙齿的错位。错颌畸形是指儿童生长发育过程中由遗传疾病、替牙障碍、口腔不良习惯等原因造成的牙齿排列异常, 牙弓间、颌骨间的关系不调, 以及牙颌、颌面间的关系不调, 错颌畸形大都是在儿童生长发育过程中出现, 因而是一种发育畸形, 世界卫生组织把错颌畸形归入“牙面发育异常障碍 (handicapping dentofacial anomaly)”, 不但影响外貌同时影响功能。

3 口腔正畸学的发展简史

古希腊的 Hippocrates (约公元前 460—公元前 377 年) 最早论述了牙颌颌面畸形。公元 1 世纪时罗马医师 Celsus 教人用手指推牙矫正错位牙, 可视为最原始的矫治技术。1728 年法国医师 Fauchard 首先报告使用了机械矫治器, 即利用一根平整的金属长条, 在金属长条上打上小孔并将此金属条弯成牙弓形状, 通过小孔用线与牙齿结扎固定产生矫正力, 来矫正牙齿错位, 只能作一个方向的倾斜移动(图 1-2)。

1771 年英国医师 Lfunter 出版了第一本有口腔正畸内容的书“Nature History of Human Teeth”。1808 年 Catalan 医师开始使用下前牙斜面导板矫治 III 类错颌(图 1-3)。1879 年美国医师 Kingsley 率先采用头帽枕支抗口外力矫治器, 矫正上颌前突(图 1-4)。1887 年 Farrer 使用舌向正畸力移动前牙及后牙扩弓(图 1-5)。1902 年 Robin 发明了类似目前使用的肌激动器的功能矫治器(图 1-6)。

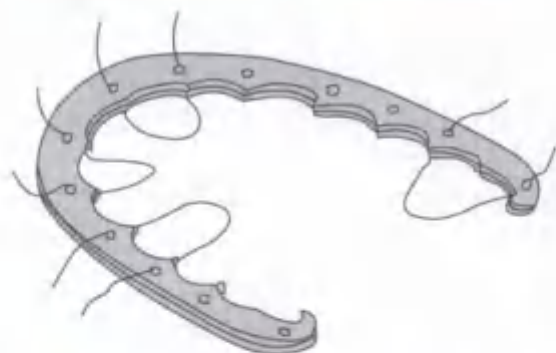


图 1-2 1728 年 Fauchard 报告的机械矫治器



图 1-3 1808 年 Catalan 使用下前牙斜面导板矫治器治疗Ⅲ类错殆



图 1-4 1879 年 Kingsley 使用的头帽枕支抗矫治器

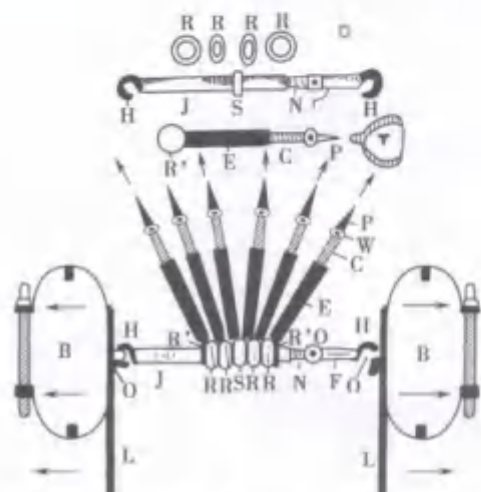


图 1-5 1887 年 Farrer 使用的扩弓矫治器



图 1-6 1902 年 Robin 使用的功能矫治器



目前大家公认的现代口腔正畸学的发展起始于 19 世纪末和 20 世纪初。美国医师 Edward H. Angle (1855~1930) 是现代口腔正畸学科建立和发展的奠基人 (图 1-7), 他在矫治器和矫治技术的钻研和发明、口腔正畸学科和专科教学体系的建立, 以及 Angle 错殆分类法的建立等方面, 做出了不可磨灭的贡献。

1887 年起 Angle 医师创立了 Angle 体系的矫治技术, 经过几十年的不断努力发明了今日临床应用的托槽和颊面管的原形, 1907 年发明 E 形弓矫治器, 1911 年在 E 形弓基础上改进而提出钉管弓矫治器, 至 1916 年又提出带状弓矫治器, 经过不断实践总结改进, 在 1928 年 Angle 发明了方丝弓矫治器 (图 1-8, 9), 这



图 1-7 Edward H. Angle

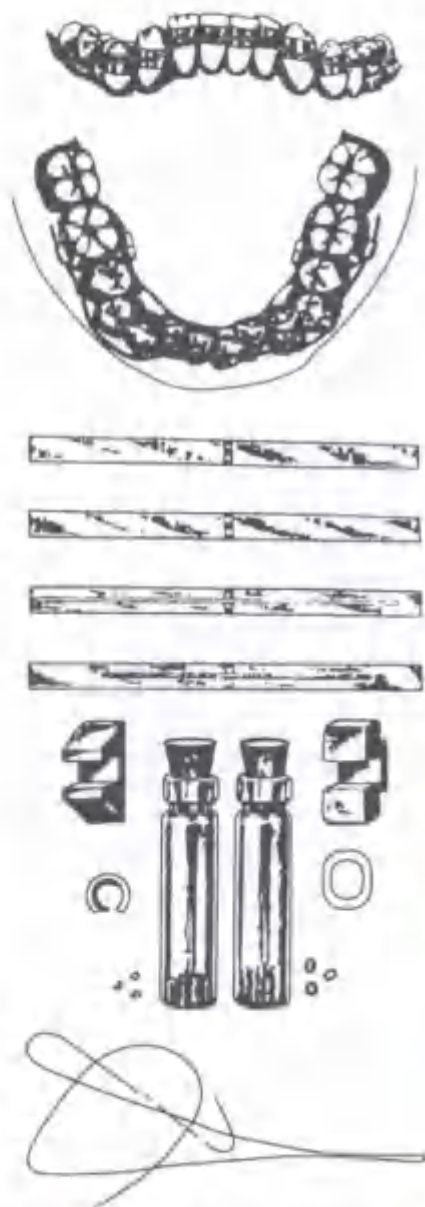


图 1-8 Angle 发明的方丝弓矫治器

是口腔正畸发展史上的一个重要里程碑。方丝弓矫治器的设计,使被矫治牙能得到有效的控制,至今这一矫治器的结构和矫治机制仍在口腔正畸临床矫治中使用,近一个世纪来口腔正畸矫治器和矫治技术有不断的进步和发展,但是始终没有脱离方丝弓矫治器的原旨。

Angle 于 1900 年在美国圣路易斯成立了世界上第一所口腔正畸学校,建立了口腔正畸专科医师的教育体系,为口腔正畸成为口腔医学的分支学科奠定了基础。从 1900—1926 年间学校培养的口腔正畸医师中有很多人成为口腔正畸历史上的名家。Angle 的另一重要贡献是 1899 年提出的错殆畸形分类法及诊断原则,这一分类法至今仍被世界口腔正畸医师所广泛应用。但是 Angle 倡导的保存全副牙齿,矫治时主要扩大牙弓,而不采用拔牙治疗的矫治思想,经过实践发现会导致大量患者治疗后出现错殆的复发,因而证明该治疗思想具有一定片面性。

在现在口腔正畸发展史上另一位重要的医师,是 Angle 的学生 Charles H. Tweed (图 1-10)。他致力于方丝弓矫治技术的研究,曾经以老师 Angle 的理想殆为治疗目标,依从其保存全部牙齿的不拔牙矫治理念,但他经过临床实践发现不少病例最终错殆复发,因此在 1940 年 Tweed 提出了拔除前磨牙进行正畸治疗,同时结合拔牙矫治发展了方丝弓矫治技术,从矫治的支抗,牙齿移动控制、软组织侧貌的改善各方面提出了一套 Tweed 矫治理念,使口腔正畸的治疗矫治水平大大提高。同时提出口腔正畸专科医师的理念,口腔正畸医师从美国牙医学会中独立出来,成为专科医师, Tweed 本人也成为了美国第一个口腔正畸专科医师。

1972 年美国的 Andrews 医师在方丝弓的基础上提出了直丝弓矫治技术,简化了方丝弓的矫治,以后直丝弓矫治技术又出现了 Roth, Alexander, MBT 等不同流派,但这些直丝弓技术均受到 Tweed 矫治理论的影响。当前直丝弓矫治技术已成为正畸临床矫治技术的主流。



图 1-9 Angle 研究矫治器的实验室



图 1-10 Charles H. Tweed

在多带环固定矫治器的发展过程中,20世纪70年代直接粘接托槽(direct bonding system)的出现,使托槽从原先需要借助于焊接在带环上再粘在牙上,变为可以直接用粘接剂粘在牙上,大大缩短椅旁治疗时间,并且省去了带环所占用的间隙,这一技术成为过去50年中口腔正畸临床矫治技术中的重要发展。

现代口腔正畸发展的百年中,在Angle的方丝弓多带环固定矫治器发展的同时,另一类功能性矫治器的发展也是十分重要的。功能性矫治器以颌系统的肌力作为矫治力源,1902年法国Robin医师设计了上下的连体(monobloc)功能矫治器,1910年挪威Andresen设计了肌激动器(activator),1960年德国Frankel医师发明了功能调节器(functional regulator),20世纪70年代德国Pancherz医师重新研究改进了早在1905年由Herbst提出但一直未能很好应用的Herbst矫治器,将其应用于临床成为一种固定式功能矫治器。功能性矫治器起源于欧洲,因而在欧洲使用尤为普遍。

口腔正畸是通过对牙齿施加正畸力(orthodontic force),移动牙齿来矫治错殆,但是随着矫形力矫治器的出现,如前方牵引,头帽颏兜,快速扩弓器等,通过矫形力(orthopedic force)可对颌骨的形态和发育进行一定的影响和改建,使口腔正畸的治疗向前跨进了一步,《美国口腔正畸学杂志》自1986年起改名为《美国口腔正畸及颌面矫形学杂志》(American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics)。

20世纪70年代末开始出现舌侧矫治技术,矫治托槽粘接于牙齿舌面,以使不暴露金属托槽,受到一部分患者的欢迎。但是由于技术操作较为困难和复杂等原因,发展较慢,经几起几落,但通过二十多年的发展,特别是在欧洲和日本一些正畸医师的不断努力,刻苦钻研下,目前舌侧矫治技术虽然仍远不能普及,但一些原来困扰发展的问題得到了逐步解决,治疗水平不断提高。

20世纪80年代出现了自锁托槽矫治器,矫治弓丝由弹簧片或盖板等固定,不再需结扎,大大减少牙弓与托槽间摩擦力,成为低摩擦力/轻力矫治系统。至21世纪初各类自锁托槽大量涌现,可能将成为影响正畸临床发展的一种矫治器。

20世纪90年代口腔正畸种植体支抗在正畸临床开始应用,解决了临床治疗中对强支抗的需要和一些疑难错殆的矫治。目前种植体支抗已较广泛应用在正畸临床。

1931年Broadbent(图1-11)发表了X线头影测量的论文,之后X线头影测量成为口腔正畸研究颌面生长发育和临床诊断分析的重要手段,并一直延续至今。随着计算机高科技的发展,X线头影测量在正畸学科中最早进入数字化时代的领域。



图 1-11 Holly B. Broadbent

4 我国口腔正畸学的发展简史

我国口腔正畸发展较晚,正式成为口腔医学分支学科的时间几乎比发达国家晚了近半个世纪。20世纪50年代初老一代口腔正畸宗师毛燮均、陈华、席应忠、罗宗贵等教授在美国、加拿大等国学习正畸回国后在各自工作的学校开始口腔正畸专业的建设。毛燮均教授(图1-12)时任北京医学院口腔系主任,建立了第一个口腔正畸专科诊室,1953年已有12台牙椅的规模,但当时国内并无独立的口腔正畸科建



图 1-12 毛燮均

制，隶属于口腔修复专科。毛燮均教授于1960年作为我国第一个口腔正畸研究生导师招收口腔正畸研究生，毛燮均教授从演化遗传、生物学的角度研究错颌畸形的发生、发展，他的《从口腔正畸学方面理解大自然》和《演化途中的人类口腔》论文为口腔正畸注入了生物学内容，强调口腔正畸学不是单纯的医疗技能，而是包含着丰富的生物学内涵。经半个世纪口腔正畸发展至今，从口腔正畸学许多与口腔生物学有关的研究中可见，毛燮均教授当年的观点具有科学的前瞻性。1958年毛燮均教授还提出了以症状、机制、矫治原则三结合的毛燮均错颌畸形分类法，并研究发明了环托矫治器。毛燮均教授是我国口腔正畸的奠基人。

黄金芳教授（图1-13）是毛燮均教授的第一个学生，在中国20世纪50~80年代以正畸临床活动矫治器为主的年代中，黄金芳教授研究了殆垫舌簧矫治器，并不断改进，相当时期内成为临床上一个重要的

矫治器，她对颌面不对称畸形的矫治、内分泌对错颌畸形的影响等作了大量研究，并培养了我国大批口腔正畸骨干医师及口腔正畸研究生。

20世纪50~80年代初我国口腔正畸临床较多使用的是活动矫治器，与多带环固定矫治器相比其矫治功能受一定限制，但我国对活动矫治器应用积累了大量临床经验。20世纪80年代初傅民魁首先将高效、先进的方丝弓固定矫治技术引进国内，应用于口腔正畸临床，同时研发了国产相关矫治器材，为固定矫治器在我国的推广、应用和发展打下了基础、创造了条件。

目前世界上各类先进的诊断手段、矫治技术均已在我国口腔正畸临床应用，并与国际主流接轨，保持同步发展。口腔正畸正颌外科联合治疗各种严重牙颌面畸形，矫治水平已进入国际先进行列。

在我国口腔正畸的科学研究方面，对颌面生长发育、错颌畸形的病理生理、牙齿移动生物学、矫治生物力学等方面都进行了大量研究。

20世纪70年代末我国开始成立独立的正畸科、正畸教研室及正畸研究室，口腔正畸专业正式成为国家教委列入硕士、博士、博士后的研究生招生科目。

1988年5月出版第一版《口腔正畸学》全国规划教材，至今已至第五版。1994年第一卷《口腔正畸学》专科杂志出版。1982年黄金芳教授积极筹组全国口腔正畸专科学术组织，经过三年努力，1985年成立了中华医学会口腔科分会属下的口腔正畸学组，当1996年中华口腔医学会成为一级学会后，成立了口腔正畸专业委员会。

经过半个多世纪的发展和几代人的努力，独立的口腔医学分支学科——口腔正畸专业，在我国不断成熟和发展。但是当前仍需要不断发展完善，仍需要几代正畸人的努力才能赶超先进口腔正畸国家，中国正畸任重而道远。



图 1-13 黄金芳

5 错颌畸形的患病率

错颌畸形的患病率在国内外的许多报告中差异甚大，其原因可能在于各调查所制订的标准有差异所致。因为目前世界卫生组织尚未制定统一的错颌畸形流行病学调查标准。

中华口腔医学口腔正畸专业委员会于2000年组织了对全国7个地区的25 392名乳牙、替牙和恒

牙初期组的儿童与青少年以个别正常颌为标准的错颌畸形患病率调查。这次调查统一了调查标准, 又是大样本, 因而保证了调查结果的可靠性。调查结果按 Angle 错颌分类法进行错颌畸形的分类统计, 由傅民魁等发表的错颌患病率调查结果乳牙期为 51.84%, 替牙期为 71.21%, 恒牙初期为 72.92% (表 1-1, 图 1-14)。各类错颌的构成比见表 1-2 和图 1-15。

表 1-1 25 392 名中国儿童及青少年的错颌畸形患病率 (2000)

组别	调查人数	正常颌	错颌患病率	I 类错颌	II 类错颌	III 类错颌
乳牙期	5 309	48.16%	51.84%	26.80%	10.10%	14.94%
替牙期	10 306	28.79%	71.21%	35.78%	25.77%	9.65%
恒牙初期	9 777	27.08%	72.92%	38.52%	19.41%	14.98%

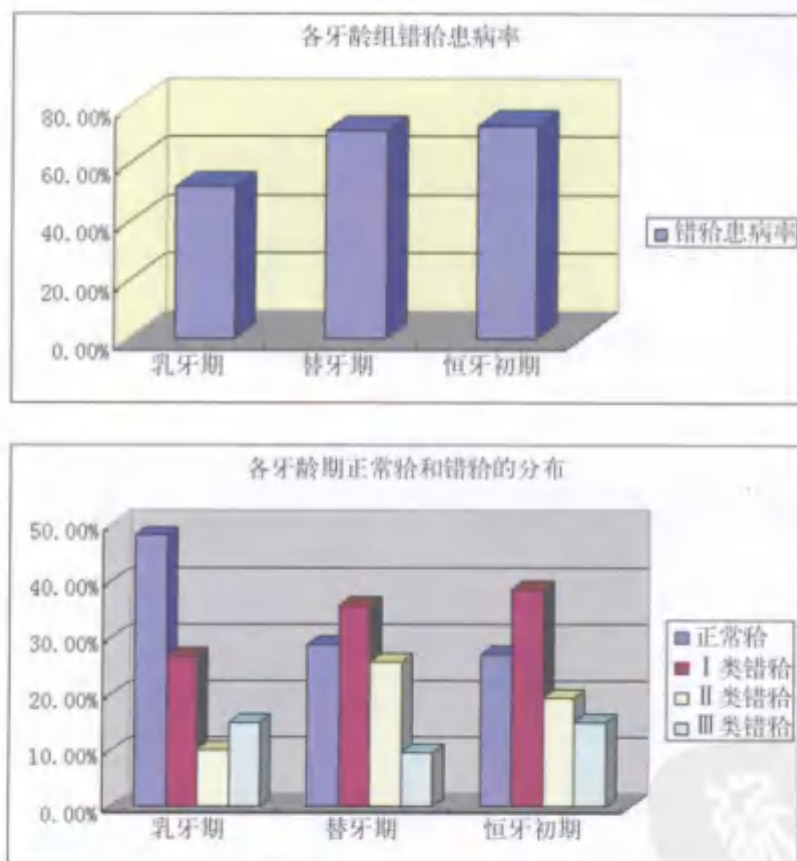


图 1-14 25 392 名中国儿童青少年错颌畸形患病率 (2000)

表 1-2 各年龄组错颌的构成比 (2000)

组别	错颌人数	I 类错颌	II 类错颌	III 类错颌
乳牙期	2 752	51.71%	19.48%	28.82%
替牙期	7 339	50.25%	36.19%	13.56%
恒牙初期	7 129	52.83%	26.62%	20.55%

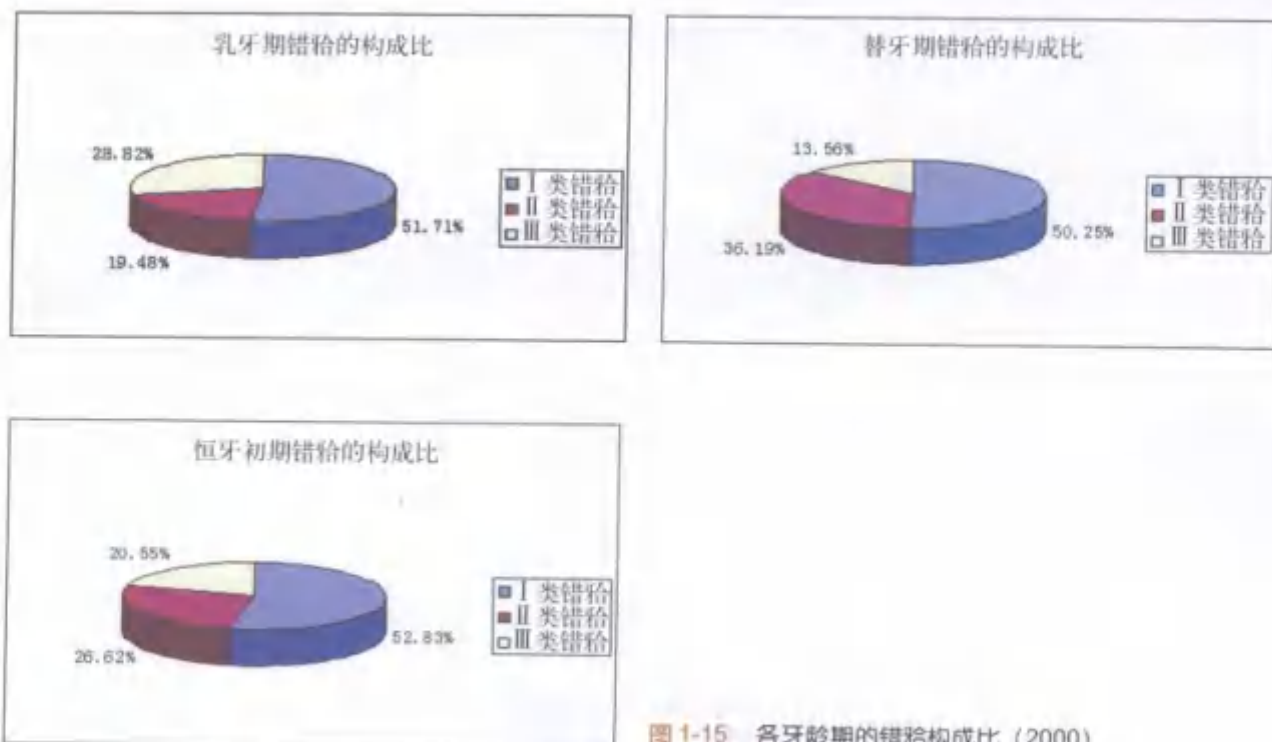


图 1-15 各牙龄期的错殆构成比 (2000)

这次错殆畸形患病率比20世纪60年代一些报告中的48%上升达20%多。主要原因可能与儿童及青少年的龋病发生率居高不下有关。

1955年北京医学院口腔系毛燮均教授等以理想正常殆为标准调查系统资料其患病率为91.20%。表1-3为国外报告的各错殆畸形的患病率。

表 1-3 国外报告错殆畸形的患病率

国别	患病率	国别	患病率
美国 (白人)	65.3%	希腊	42.0%
美国 (黑人)	73.0%	埃及	65.7%
英国	32.7%	印度	65.5%
德国	59.0%	土耳其	30.0%
瑞典	90.0%	前南斯拉夫	28.0%

个别正常殆(individual normal occlusion): 凡轻微的错殆畸形,对于生理过程无大妨碍者,都可列入正常殆范畴。这种正常范畴内的个体殆,彼此之间又有所不同,故称之为个别正常殆。

理想正常殆(ideal normal occlusion): 是 Angle 提出来的,即保存全副牙齿,牙齿在上下牙弓上排列得很整齐,上下牙的尖窝关系完全正确,上下牙弓的殆关系非常理想,称之为理想正常殆。

6 错殆畸形对牙颌面的影响

(一) 对牙齿牙周的影响

错殆畸形的牙齿常有拥挤错位,不易自洁和刷牙清洁,因而好发龋齿及牙龈炎,也常见错殆牙由于

殆创伤,造成牙周牙槽骨吸收,牙齿松动(图1-16)。此外错位牙容易造成牙齿外伤,特别是上前牙前突,开唇露齿时。



图1-16 闭锁性深覆殆造成下前牙的牙周损害

(二) 对牙颌面发育的影响

在儿童生长发育过程中,错殆畸形将影响牙颌面的发育,如前牙反殆可影响上颌骨前部的向前生长,下颌骨由于没有上下牙弓覆殆、覆盖的协调关系而过度向前生长,以致形成下颌前突,前颌骨发育不足,面部中1/3凹陷,呈新月状面型(图1-17)。自幼吮指不良习惯则会导致上颌前突下颌后缩,前牙深覆盖。一侧后牙反殆或错殆,可造成下颌向一侧偏斜,继而髁突发育异常,造成颜面不对称畸形(图1-18)。

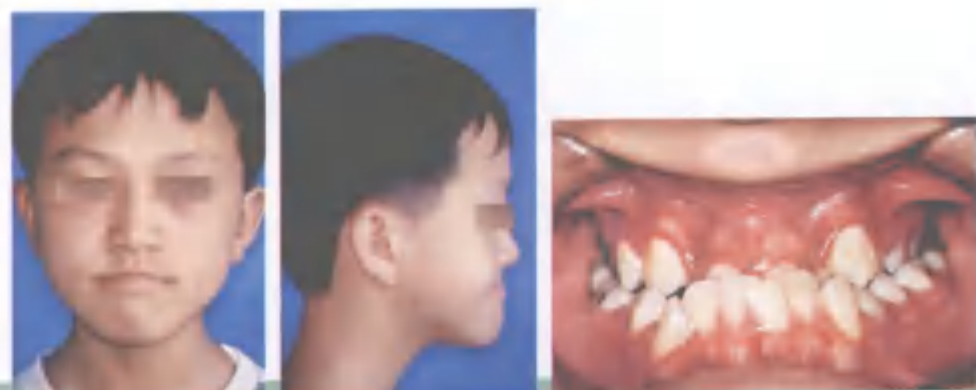


图1-17 前牙反殆致上颌发育不足,面型呈新月形



图1-18 一侧后牙反殆致下颌偏斜,颜面不对称

（三）对口颌系统功能的影响

严重的错颌畸形可影响口颌系统的功能，如前牙或后牙的开颌等可降低咀嚼功能（图1-19）。经研究，安氏Ⅲ类骨性畸形的咀嚼功能比正常颌减小40%。错颌畸形可造成舌的位置异常，在吞咽活动各期改变了舌与牙的位置关系，从而使吞咽功能异常。在前牙开颌，下颌前突时可影响发音，主要表现为，有发音异常的辅音频率下限下移，频率分布范围变宽，低频成分增加。再如错颌畸形出现颌干扰、早接触时，下颌开闭口、前伸、侧方运动的限度及轨迹均会出现异常，进一步将会影响颞下颌关节的功能和器质性病变。严重下颌后缩则影响正常呼吸。



图1-19 前牙开颌影响口颌系统咀嚼、发音、吞咽、呼吸等功能

（四）对心理精神的影响

错颌畸形对儿童和成人均能造成心理和精神影响。研究报告指出，青少年错颌畸形严重者呈现出怯懦，有自卑感，呈内向型个性，主要影响其外表和自尊。

（五）对美观的影响

各类错颌畸形影响容貌外观（图1-20），可呈开唇露齿，双颌前突，长面或短面畸形等。



图1-20 错颌畸形影响容貌美观

7 错颌畸形的矫治目标

（一）牙颌面形态的平衡和协调

错颌畸形经过治疗后，牙颌面形态达到新的平衡和协调关系（图1-21），表现为牙齿排列整齐，前牙覆颌覆盖正常，磨牙关系中性，尖窝关系正常，上下颌骨间的位置关系以及颌面关系均正常。



图 1-21 错殆矫治后牙颌面获平衡与协调

(1) (2) 治疗前面像；(3) (4) 治疗后面像；
(5) - (8) 治疗前殆像；(9) - (12) 治疗后殆像

(二) 口腔系统功能得到改善

错殆畸形矫治后，原来因错殆引起的口颌系统功能障碍应该得到改善，如咀嚼功能的增强，吞咽异常的恢复等。

(三) 正常颌面部生长发育的诱导

儿童错殆畸形矫治后，原来错殆造成的影响颌面生长发育的病因被去除，对颌面在正常环境下的生长发育起到了正面诱导作用（图 1-22）。

(四) 矫治结果相对稳定

错殆畸形矫治以及取得的形态平衡和功能改善的结果，应该是相对稳定的（图 1-23）。错殆矫治后有许多原因可使畸形复发，不单是与保持器戴用长短有关，而是与对错殆的诊断、设计和矫治技术的应用都有关系。因为正畸治疗后牙颌均到达一个新的位置，在这个位置上应该是相对稳定的。



图 1-22 前牙反殆矫治后上颌获正常发育
(1) ~ (3) 治疗前面殆像; (4) ~ (6) 治疗后面殆像



图 1-23 正畸治疗后牙殆关系的稳定
(1) ~ (3) 治疗结束时殆像; (4) ~ (6) 治疗结束后 2 年时殆像

(五) 美观

随着错颌畸形的矫治,牙颌面部形态异常应该得到最大的改善,无论从主观和客观上对牙颌面的审美将得到改善(图1-24)。



图1-24 正畸治疗后美观明显改善

(1)~(3) 治疗前面像;(4)~(6) 治疗后面像

(六) 正畸治疗中应警觉的问题

1. 颞下颌关节紊乱病 错颌畸形可以是颞下颌关节紊乱病的病因,但是正畸治疗不当出现的颌创伤及颌干扰也可引起颞下颌关节疾病。一些问题至今尚不清楚,因而在治疗过程中必须警觉颞下颌关节紊乱病的问题。

2. 牙根吸收 牙根吸收也是目前使用固定矫治器常出现的问题,牙根吸收程度不同,轻度的一般对牙没有影响,但也可见到出现严重根吸收的。吸收的原因目前尚不完全清楚,但加力过大至少是目前认可的一个原因,在治疗过程中对此也必须警觉。

3. 牙周组织的损害 正畸治疗中必须警觉牙周损害,如牙周袋加深,牙槽骨吸收等。

8 现代口腔正畸发展特点

(一) 与相关学科的结合范围扩大

口腔正畸学是口腔科学的分支学科,与其他口腔专科有着紧密的关系。如因错颌引起的牙周病,可

通过正畸治疗得以改善,称为牙周病正畸治疗,而在治疗牙周病患者的错殆畸形时,必须要有牙周病的知识以便确定适应证和采取特别的治疗措施,才能完成这类患者的正畸治疗。

错殆畸形可以是颞下颌关节紊乱病的病因之一,对因错殆引起的颞下颌关节紊乱病可以通过矫治错殆来作颞下颌关节疾病的正畸治疗。另一方面,如果口腔正畸治疗不当,则会造成颞下颌关节紊乱病,常见于发生支抗丢失,出现殆干扰和殆创伤时。颞下颌关节紊乱病的知识对于口腔正畸治疗是十分重要的,目前国内外对于错殆和颞下颌关节紊乱病进行了大量研究,因为错殆正畸与颞下颌关节紊乱病的问题在国内外造成诉讼时有发生。

严重的牙颌面畸形必须通过正颌外科来矫治,而现代的正颌外科必须是口腔颌面外科医师和口腔正畸医师共同完成,因为除了要矫治牙颌面形态的畸形,还必须恢复口腔功能,要有良好的咬合。

随着睡眠医学的发展,对阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(obstructive sleep apnea syndrome, OSAS)的诊断和治疗水平不断提高,OSAS是一个严重内科病,对心、脑、肺等均可造成损害,严重者可造成猝死。口腔矫治器治疗OSAS已成为重要的和广大患者接受的非手术方法之一,并取得良好治疗结果,开创了口腔矫治器治疗内科病的先例。

口腔正畸与基础学科结合的范围也在不断扩大,错殆畸形的发生与遗传的关系已从原来的形态分析等方法,进入到分子生物学水平的研究,希望从基因调控来影响畸形的生长发育。牙齿受力后牙周膜、牙槽骨的组织发生一系列生物学特征性变化,成为牙齿移动生物学的专门内容。

口腔正畸过程中牙齿、颌骨受到各类矫治力作用,生物力学成为口腔正畸基础和临床研究的重要方面。

口腔正畸的发展一直与材料学科的发展紧密相关,粘合材料、金属矫治弓丝材料、生物陶瓷等的研究将促进口腔正畸的发展。

药物会影响正畸治疗的牙齿移动,如一些前列腺素抑制剂,因前列腺素可促使骨改建,有利于牙齿移动,而皮质类固醇药物、非类固醇抗感染药物及其他一些拮抗前列腺素药物,会影响骨改建,妨碍牙齿移动。在体内磷脂可分解为花生四烯酸,从而合成前列腺素,而皮质类固醇药,可抑制花生四烯酸的合成,消炎痛、阿司匹林等药物可阻止花生四烯酸转变成前列腺素,这将影响骨改建,从而影响牙齿移动。

(二) 成人正畸受到日益关注

以往认为口腔正畸只能针对儿童,这种认识是片面的,当然也与诊断和矫治技术不成熟有关,实际上年龄并非影响矫治的惟一条件,能否进行矫治与患者的口腔健康状况、牙周条件以及矫治技术更密切相关。目前随着矫治技术的进步,甚至50~60岁的成人正畸也不少见,加之一些成人由于儿童时期失去治疗机会,目前有治疗的迫切性,因而成人正畸已成为一个重要的部分。为适应成人治疗,美观和隐形矫治器在临床广泛应用,如透明托槽、舌侧托槽矫治技术、无托槽矫治技术等。成人正畸除见于一般错殆畸形矫治外,还多见于牙周病、关节病、正畸正颌外科治疗和修复前正畸等。

(三) 高科技进入口腔正畸诊断和治疗

X线头影测量是二维测量技术,而人体是三维结构,因此三维成像测量系统才能反映出人体的实际情况。通过计算机断层扫描成像或磁共振成像,由计算机生成颌面骨、牙、软组织和颞下颌关节等的立体形象,从而提出三维的错殆诊断,并可以模拟正畸治疗或正颌手术。

目前有学者使用激光全息扫描技术扫描患者的牙颌石膏模型,通过三维成像储存于计算机中作为资料。此外,还可以用计算机在三维方向对牙颌模型进行分析,通过测量牙弓大小、牙的三维方向位置,根据测量结果为患者制造一副最适合于他每个牙位置的个体化托槽,不再是目前统一的尺寸,使矫治更加精确,既可缩短疗程,又可提高矫治水平。

目前已经初步实现通过计算机提取模型测量分析数据,进而制作个体化专用托槽,同时可使用机器

人进行弓丝弯制,对一些复杂的弓丝如多曲方丝弓矫治弓丝及舌侧矫治弓丝都已可以通过机器人弯制,并已开始商业化运作。

9 口腔正畸与社会进步和发展

整齐的牙齿排列,良好的口腔功能是人们希望和追求的,这种希望和追求是以一定文化意识水平和经济条件为基础的。正畸治疗大多数情况下是不属于医疗保险范畴的,因而口腔正畸的发展和社会进步、经济水平提高紧密相关;另一方面随着人们文化素质的提高,越来越多的人对正畸知识有了一定认知,了解到正畸治疗可以健康口腔健康心理,甚至改变人生。

我国儿童青少年错颌畸形的患病率达65.32%,有近2.6亿儿童需要正畸。目前要求和正在接受正畸治疗的人数日益增多,在城市口腔正畸已日趋普遍,不但是儿童,成人正畸也有一定比例,这是我国经济水平和人民素质提高的一个缩影,也是保证口腔正畸学持续发展的重要基础。要把握这一发展机遇的另一个重要条件是口腔正畸医师在道德修养和医疗技术上的努力,口腔正畸教育制度上的完善和口腔正畸研究工作的深入。



扫一扫成就更好的自己
口腔医生学习交流平台

口腔学习圈 DentalEducation

第2章

颌面生长发育与正畸治疗

· 谷 岩 Urban Hägg 傅民魁 ·

- 1 概述
- 2 颌面部的生长发育
- 3 颌骨的生长发育
- 4 生长发育的预测
- 5 生长发育与正畸治疗

1 概述

(一) 生长发育的基本概念

1. 生长发育中心与生长发育区 生长发育中心是指控制整个生长发育过程的区域。生长发育区是指发生生长变化的区域。下颌骨髁状突是一个主要的生长发育区，而并非生长发育中心。骨的内外表面都有生长变化，即都是生长发育区。以往使用的“髁突生长”经常会引起误解，认为髁状突是下颌骨的生长发育中心并且控制整个下颌骨的生长。事实上这是一个错误的概念，下颌骨升支、髁状突及下颌骨表面都参与下颌骨的生长过程（图 2-1）。

2. 骨的改建与再定位 骨的改建是生长发育的基本过程，包括骨质沉积和骨质吸收的过程。骨的不同部位发生骨质沉积和骨质吸收的方向和量的不同，使骨沿不同方向生长，大小和形状也发生变化。以下颌骨升支为例，随着表面发生骨质的沉积与吸收，升支向后生长。与此同时下颌骨体部增长，以前下颌骨升支的部分成为新的下颌骨体的部分，该过程即为下颌骨的再定位（图 2-2）。

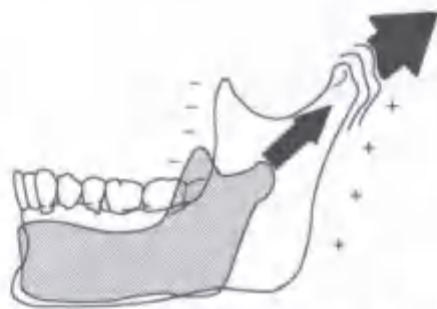


图 2-1 髁状突及下颌骨升支的生长
(引自 Enlow D.H.)



图 2-2 下颌骨的改建与再定位
(引自 Enlow D.H.)

3. 骨的移位 随着颌面骨周围的软组织生长而产生扩张力，颌面骨之间产生间隙，与此同时新骨沉积在这些间隙中，使骨保持紧密接触。这个过程即为骨的原发性移位。未与颌面部骨直接接触的软组织膨胀生长产生力，传导到颌面部骨，使之产生的移位为骨的继发性移位。以鼻上颌复合体为例，构成鼻上颌复合体的骨紧密接触，随着面中部软组织的生长，使鼻上颌复合体各个骨之间产生间隙，这是原发性骨移位〔图 2-3 (1)〕。从另一个角度而言，随着大脑额叶和颞叶的生长，颅中窝发生向前向下移位，相应地上颌骨发生向前向下移位，这是继发性骨移位〔图 2-3 (2)〕。

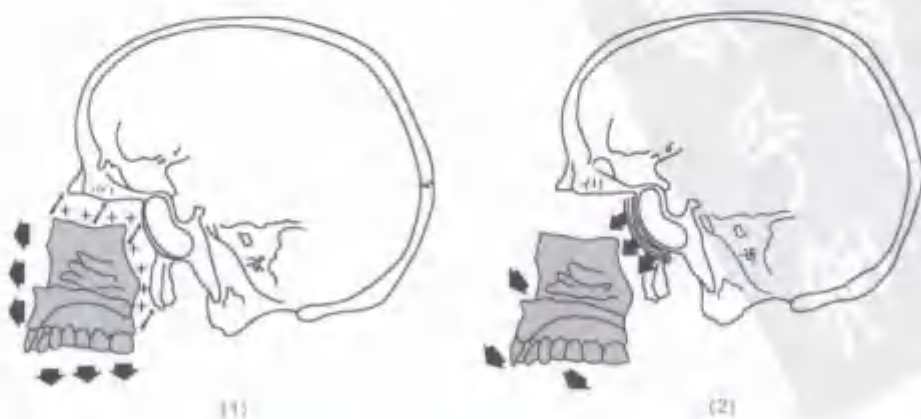


图 2-3 骨的移位

(1) 上颌骨原发性移位，(2) 上颌骨继发性移位（粗箭头示移位方向，细箭头示骨质沉积方向）
(引自 Enlow D.H.)

4. 发育的V原则 骨生长发育是一个复杂的过程,并不能简单地形容为颌面部骨的生长都是在其外侧发生骨质沉积,内侧发生骨质吸收。颌面部骨的内侧和外侧都有可能发生骨质沉积和骨质吸收。骨质沉积和骨质吸收的方向和量的差异决定了骨的生长方向和大小形状的变化。

图2-4(1)为生长发育过程的示意图,即随着生长发育a的位置变为a',b的位置变为b'。d和g代表骨的外表面,e和f为内表面。f表面发生吸收,g表面发生骨质沉积。内表面e是生长方向,因此骨的增长实际为内源性生长模式,即新骨在内侧面沉积。表面d发生吸收。尽管骨表面约有1/2的部分发生吸收,但是总体而言骨体积增大。V原则是面部生长发育过程中一个基本的概念。大多数颌面部骨的形状为V形。如图2-4(2)所示,V形的内侧面发生骨质沉积,外侧面发生骨质吸收。因此随着V的位置从a移动至b,其体积亦增大。

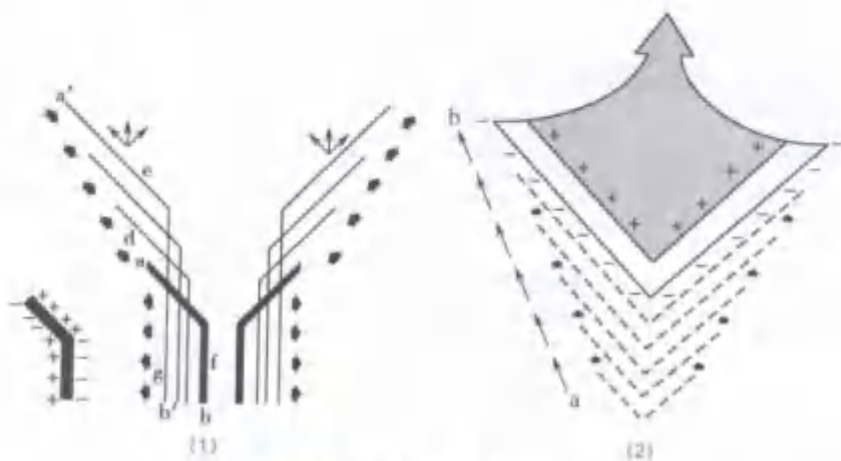


图2-4 生长发育的V原则

(1) 生长发育过程的示意图,即随着生长发育a的位置变为a',b的位置变为b';(2) V形的内侧面发生骨质沉积,外侧面发生骨质吸收

(引自 Enlow D.H.)

(二) 颌面部生长发育中的遗传与环境因素

遗传是生物体的基本特性之一,指在亲子代之间存在着形态和结构上的相似点。对于正畸医师而言,如果能够根据亲代颌面形态预测子代颌面部骨的生长方向及生长量,对正畸治疗计划的制定具有重要意义。但是研究表明亲代与子代颌面形态的相关性较低,而且个体的颌面形态是多基因遗传,受到环境如营养因素、生活方式、个体进化和肌运动等多种因素的影响。由此看来,预测颌面部骨的生长发育是十分困难的。

(三) 颌面部生长发育的研究方法

1. 直接测量法

(1) 解剖学方法:最早人们研究颌面部骨生长发育的方法是根据解剖标志点,对个体或者干燥的颅骨进行直接测量,即解剖学测量。

(2) 注射染色剂法:主要用于动物实验中,将染色剂注入体内,通过切片研究骨的钙化。

(3) 组织化学法:通过组织化学方法研究破骨和成骨的过程与机制,从而定量地研究骨的生长。

2. 间接测量法

(1) 印模和模型法:该方法可以记录某一阶段骨的形态。个体生长发育不同阶段取得的模型可以进行比较。

(2) 颌面部照相法: 尽管该方法不能准确地测量颌面骨的生长, 但是在特定拍照背景下, 严格控制拍照条件, 可以对个体进行形态分类。

(3) 放射性同位素法: 该方法于1904年由Bartelstone首次提出, 将放射性同位素注射到体内, 作为研究骨生长体内标记物。一段时期后, 该放射性同位素通过放射线自显影术或显微照相术在生长骨中显示出来, 以此研究骨的生长。

(4) X线照相法: 1931年由Broadbent首先提出X线头影测量技术, 通过测量X线头颅定位照相所得的影像, 即将牙颌、颌面各标志点描绘成的线角进行测量分析, 从而了解牙颌、颌面软硬组织的结构。由于X线头颅照相是严格定位, 因此系列的X线头颅片具有可靠的可比性, 这使X线头影测量成为研究颌面生长发育的重要手段。

(5) 种植体+拍摄系列X线片法: 将种植体植入骨中, 然后间隔一定的时间定期拍摄X线片, 以种植体为参照点, 重叠系列拍摄的X线片, 以此研究骨的生长发育。目前为止种植体结合拍摄系列X线片法是研究生长发育最可靠的方法。20世纪50年代中期Björk用该方法研究颌面骨的生长发育, 通过对个体的长期追踪研究, 发表一系列文章阐述了颌面骨的生长发育的方向及其大小形状的改变。这些资料至今仍对正畸临床研究具有重要的指导意义。

2 颌面部的生长发育

(一) 颌面部骨的生长机制

1. 软骨成骨 软骨生长指软骨结合的生长, 并逐渐钙化为骨组织。软骨结合的生长受到生长激素的控制, 一些部位软骨结合的生长在出生后很快停止, 有些持续到5~6岁。髌突软骨和鼻背部软骨的生长可持续至生长发育期, 蝶鞍部软骨结合大约在20岁左右时钙化为骨组织。

2. 骨髓成骨 骨髓间结缔组织中的成骨细胞在骨的边缘处形成成骨基质, 后者钙化成为新骨。

3. 骨膜成骨 新骨形成与陈骨吸收的过程受到骨髓的控制。当新骨形成与陈骨吸收量不平衡时, 骨的大小形状发生改变。

(二) 颌面部生长发育的比例变化

颌面部以颅底平面(Na-Ba)为分界面, 可分为颅部及面部两个部分。颅部及面部生长速度是不同的, 新生儿及婴儿期颅骨较面部骨发育充分, 此时头部外面观颅部宽大, 面部相对短小。在出生时颅骨的发育已完成60%~65%, 2~3岁时完成85%, 3~4岁时脑部生长速度减慢, 颅骨的生长速度也随之减缓, 但是此时面部骨持续生长, 尤其是面部垂直向生长大于横向生长。出生时面部高度仅占成人面部高度的40%, 5岁时约占77%, 出生时面部宽度占成人面部宽度的63%, 5岁时约占84%。因此随着年龄的增长, 脸型会逐渐变长(图2-5)。



图2-5 颌面部的生长发育变化
(引自Enlow D.H.)

(三) 出生前后颌面部生长发育的比较

1. 颅骨 出生前后颅骨的生长发育的主要区别在于眶部和前颅窝。在胚胎24周之前眼球的生长速度最快, 随后减缓。脑髓叶的生长在胚胎25~26周才开始。新生儿脑的体积仅占成人的11%, 11.5月时占47%, 7岁时占93%。由于上述软组织生长速度的差异, 造成相应的颅骨生长速度的差异。

2. 鼻上颌复合体 出生前后上颌骨前部在舌侧成骨, 鼻侧面发生骨质吸收。但是又有一点区别: 上

颌骨的最前面(唇侧表面),在胎儿期发生新骨沉积,但在出生后该表面则发生骨质吸收。胎儿期整个上颌骨的外表面骨质沉积,使上颌牙弓前后向都增长;出生后上颌牙弓向后增长。胎儿期颧骨外表面发生新骨沉积,眶下缘有骨质吸收;但出生后颧骨的前侧面和眶侧面都发生骨质吸收。

3. 下颌骨 出生前后下颌骨生长的主要区别在于,胎儿期及新生儿期下颌骨体前部的唇侧面发生骨质沉积,而在乳牙期及以后的生长过程中,该部位牙槽骨发生骨质吸收,下颌骨体舌侧面骨质沉积。这种变化与随着年龄增长,下颌切牙发生舌倾达到其理想位置有关,与此同时颏部明显突出。

3 颌骨的生长发育

颌面骨的生长发育包括两个过程,即骨的改建和骨的移位。这是两个密不可分、同时发生的过程。普遍认为颌骨生长机制为功能基质论——软组织基质调节控制骨的生长过程。即由于颌面骨周围软组织膨胀式生长,使彼此密切接触的颌面骨发生移位并产生间隙,与此同时骨的表面发生骨的改建(骨质增生与骨质吸收),骨表面新骨增生填补了骨因发生移位产生的间隙。这就是骨的生长发育过程。

(一) 上颌骨

1. 根据功能基质论,随着大脑额叶和颞叶及颌面部软组织的生长,颅中窝向前移位,颅中窝前部的颅面结构如颧部、前颅窝、颧骨、腭部和上颌骨也前移。上颌结节是上颌骨的主要生长区之一,上颌骨发生向前向下移位时,上颌结节后表面骨质沉积,其相应内侧皮质骨吸收,这使上颌牙弓长度增加(图2-6)。颧骨前表面骨质吸收,后面骨质增生,使之适应上颌牙弓后部增长(图2-7)。上颌骨向前移位的量与上颌后部生长的量一致。

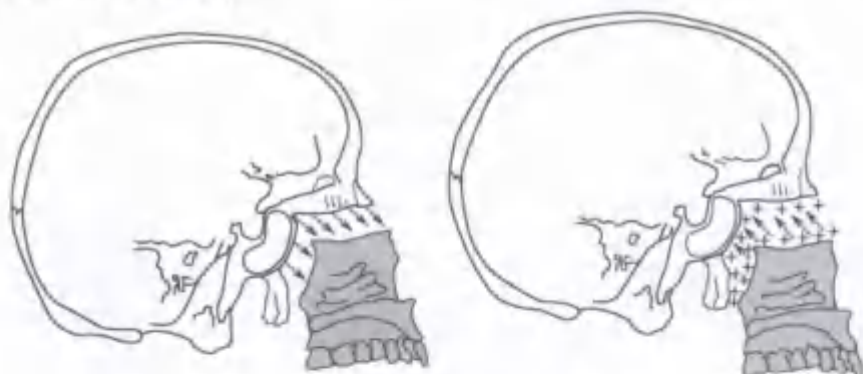


图2-6 上颌骨的移位与骨改建
(引自 Enlow D.H.)

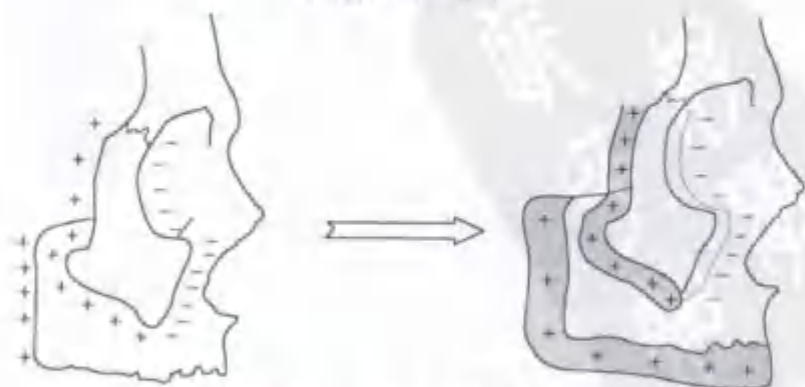


图2-7 颧骨的生长发育
(引自 Enlow D.H.)

2. 上颌骨各骨缝间产生间隙(图2-8中a, b, c, d, f), 骨质增生填补此间隙, 使骨之间保持密切接触, 这也是上颌骨垂直向生长的原因。牙槽突表面骨质增生(图2-8中g), 促进上颌骨高度的增加(图2-8中h)。

3. 部分腭骨侧面增生新骨, 内侧面骨质吸收, 腭中缝处新骨增生, 这些使上颌骨宽度增加, 这也符合生长发育中的“V”原则(图2-9)。上颌骨宽度增加的同时亦伴有向下移位。

4. 硬腭鼻腔侧骨质吸收, 口腔侧骨质增生, 使硬腭位置下降增大了鼻腔的体积[图2-10(1)]。值得注意的是硬腭近远中部分下降的程度通常不同, 因此上颌牙弓位置的调整可以代偿腭平面的旋转。与此同时上颌牙弓前部发生骨质吸收[图2-10(2)]。

总之, 上颌骨各骨缝、上颌结节及牙槽突是上颌骨的主要生长区, 但是上颌骨的内外表面也都参与生长发育过程。值得强调的是, 上颌骨生长是三维方向的, 头颅侧位片只能反映上颌骨二维生长方向。如图2-11所示, 代表上颌骨生长发育, 箭头伸向或者已在颌骨表面的代表骨质吸收, 箭头从颌骨表面伸出代表骨质增生。



图2-8 上颌骨主要生长区
(引自 Enlow D.H.)

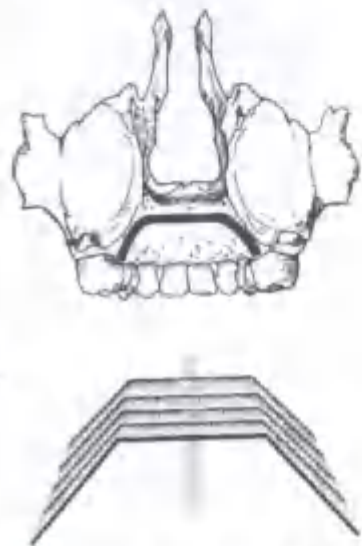


图2-9 上颌骨宽度增加的“V”原则
(引自 Enlow D.H.)



图2-10 腭部及上颌牙弓前部的生长发育

(1) 硬腭鼻腔侧骨质吸收, 口腔侧骨质增生, 使硬腭位置下降增大了鼻腔的体积; (2) 上颌牙弓前部发生骨质吸收(引自 Enlow D.H.)



图2-11 上颌骨生长发育示意图
(引自 Enlow D.H.)

(二) 下颌骨

下颌骨由下颌升支和下颌体组成, 由于下颌升支和下颌体与相应的颅面复合体结构关系不同, 因此它们的生长发育各有特点。下颌骨的生长也包括同时发生的骨的改建和骨的移位过程。根据功能基质论, 随着软组织的生长使下颌骨发生原发性 and 继发性移位。但是由于大部分颅中窝的结构位于髁突前方, 即位于髁突与上颌结节之间, 因此由颅中窝的扩大导致的上颌骨的继发性移位远远大于下颌骨的继发性移位。

1. 髁突和下颌升支后缘是主要生长区之一。随着整个下颌骨向前移位, 髁突和下颌升支后部向后生长。此时下颌升支前缘骨质吸收, 后缘骨质增生。因此下颌体长度增加; 即以前为下颌升支的部分成为下颌牙弓后部增长的部分(图2-12)。

2. 下颌升支向上向后生长和下颌牙槽突高度的增高使下颌骨垂直向增长。

3. 下颌体的外侧面增生新骨, 内侧面吸收陈骨可增加下颌骨宽度(图2-13, 14)。

部分成为下颌牙弓后部增长的部分(图2-12)。

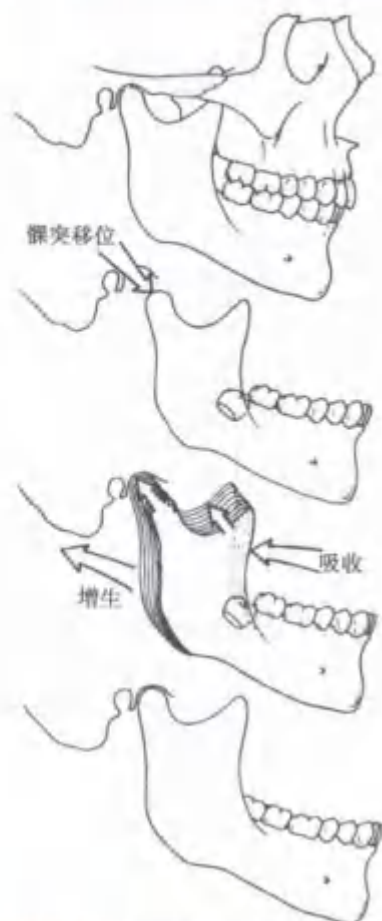


图 2-12 髁突和下颌升支的生长
(引自 Enlow D.H.)

4. 颞部上方的下颌切牙唇侧牙槽骨发生吸收, 舌侧骨质增生; 颊部外侧、下颌体前部下方骨质增生; 下颌角外侧骨质增生, 内侧吸收陈骨 (图 2-13, 14)。



图 2-13 下颌骨表面骨质增生
与吸收示意图
+ 增生 - 吸收
(引自 Enlow D.H.)



图 2-14 下颌骨生长发育示意图
(引自 Enlow D.H.)

5. 下颌骨生长发育中的“V”原则 随着喙突舌侧和后侧面骨质增生, 颊侧面及前侧面骨质吸收, 喙突向上向后生长, 使升支垂直高度增加, 下颌后部宽度增加。随着骨的改建, 最初为喙突的部分, 逐渐成为下颌升支和下颌体的一部分 (图 2-15)。额断面观髁状突呈 V 字形, 面向生长方向的内面为骨的增生; 离开生长方向的外侧为骨质吸收。髁状突的位置向 V 字开口的侧方连续变化 (图 2-16)。



图 2-15 喙突生长中的 V 原则
(引自 Enlow D.H.)



图 2-16 骨实生长中的 V 原则
(引自 Enlow D.H.)

4 生长发育的预测

(一) 生长发育高峰期的概念

从生长发育的角度而言,生长发育高峰期是指生长速度加快,并且达到最大值 (peak height velocity, PHV),随后生长速度减慢的一个阶段。对于每一个个体,生长发育高峰的开始年龄,持续时间不尽相同,在生长发育高峰期内,人体骨骼、肌发生一系列显著的变化。研究表明女性生长发育高峰开始的年龄约为 10 岁,达到最大生长速度的年龄为 (11.5 ± 0.9) 岁,生长发育高峰期持续约为 4.7 年。男性生长发育高峰开始的年龄约为 12 岁,达到最大生长速度的年龄为 (13.5 ± 0.9) 岁,生长发育高峰期持续约为 4.9 年。

(二) 预测方法

1. 年龄与身高 由于不同个体生长发育高峰期的开始时间有较大差异,因此年龄不能作为研究生长发育的指标。以往许多研究曾指出颌面部的生长发育高峰期与身高的增长高峰有密切关系。Björk 曾提出在制定正畸治疗计划时将身高的纵向变化考虑在内,并以此确定颌面部生长发育的阶段。临床上常以身高一年龄及身高变化速度一年龄曲线记录生长变化(图 2-17)。事实上对于临床工作者而言,个体身高纵向变化资料记录多数不够完备,很难凭借身高的变化预测生长发育高峰的开始。

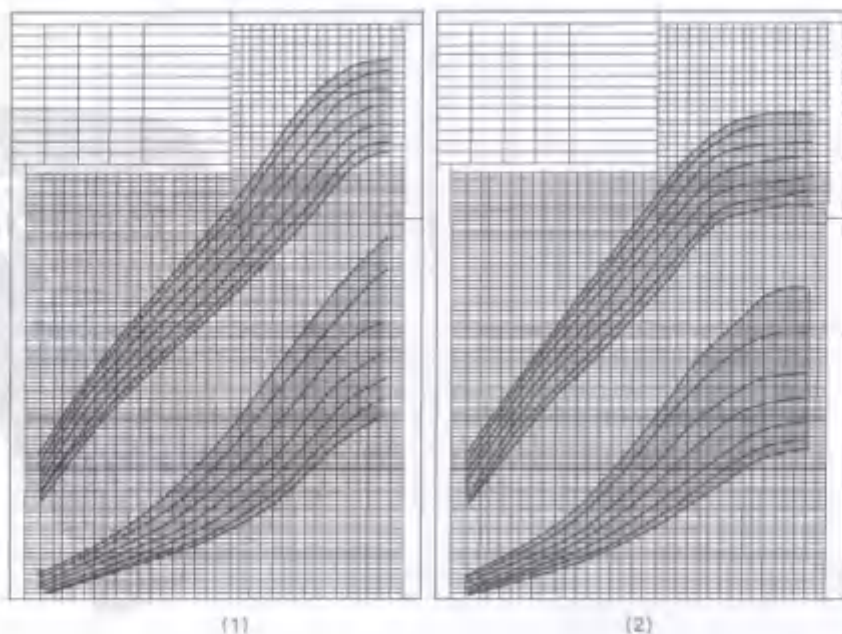


图 2-17 2~18 岁身高、体重变化曲线
(1) 男性, (2) 女性
(引自 Enlow D.H.)

2. 第二性征与生长发育阶段 男性和女性第二性征出现的年龄不同,发育成熟所需要经历的时间不同。例如95%正常女孩在9-13岁乳房开始发育,平均年龄为11.5岁,乳房发育完成约需要4年。95%正常男孩在9.5-13.5岁外生殖器开始发育,平均年龄为11.6岁,外生殖器发育完成约需要3年。男孩和女孩的生长发育高峰的出现与第二性征发育的阶段不同。女孩生长发育高峰出现在乳房发育早期,约40%的女孩刚达到生长发育高峰时,乳房发育仍处于乳蕾期,50%的女孩处于生长发育高峰,而乳房发育尚处于早期阶段。所有女孩都在乳房发育完成前经历了生长发育高峰。但是大多数男孩生长发育高峰出现在青春期后期,即75%的男孩在外生殖器发育的中后阶段达到生长发育高峰,20%的男孩在外生殖器发育完成后仍未达到生长发育高峰;只有5%的男孩在外生殖器发育早期阶段处于生长发育高峰。

此外,女孩月经初潮也与生长发育高峰密切相关,月经初潮通常发生在生长发育高峰后。由于男孩的变声亦与生长发育高峰有关,因此常以此判断生长发育的阶段,变声后的个体通常处于青春期后期。

3. 牙齿的萌出与生长发育阶段 Hellman将牙列的发育分为五个阶段(Stage I-V),三个亚阶段(A:牙齿萌出完成,B:乳牙脱落,继替恒牙刚开始萌出,C:特指磨牙开始萌出)。

- Stage I A 乳切牙萌出完成
- Stage II A 乳磨牙萌出完成
- Stage II C 恒切牙萌出,第一恒磨牙开始萌出
- Stage III A 第一恒磨牙萌出完成
- Stage III B 恒尖牙和前磨牙萌出
- Stage III C 第二恒磨牙萌出
- Stage IV A 第二恒磨牙萌出完成
- Stage V A 第三恒磨牙萌出完成

一些学者认为牙列发育阶段与个体生长变化及骨骼成熟,特别是身高变化有一定关系。这对于研究女性个体生长发育更为重要:

- (1) 如果全部切牙未萌出,那么个体生长发育(即身高的变化)未达到加速期。
- (2) 如果尖牙/前磨牙未萌出,那么生长发育即身高的变化速度未达到高峰。
- (3) 如果28颗恒牙未完全萌出,那么身高的变化未减速到每年20mm,也就是指生长发育高峰期未结束。
- (4) 如果女孩第三恒牙已萌出,则表明生长发育高峰已经结束。

4. X线片与生长发育高峰的预测 在生长发育的不同阶段,人体骨骼的发育速度也不尽相同。因此确定个体的骨龄是在制定正畸治疗计划中应考虑到的因素之一。

不同个体生长发育高峰期开始的年龄,持续时间及生长速度具有较大差异。一般而言,女孩生长发育高峰在10.0岁开始,并且在14.7岁结束,而男孩生长发育高峰在12.1岁开始,17岁结束。身高的变化速度的高峰出现在生长发育高峰开始后的第二年,即女孩为12岁,男孩为14.1岁。女孩生长发育期在17.5岁结束,而男孩则是19.2岁结束。

(1) 手腕骨片预测:用于预测个体生长发育起始,高峰,结束的X线片分析方法很多,手腕骨片是正畸治疗中常用的预测个体生长发育的方法之一。牙颌发育与全身发育是一致的。通过手腕各骨的钙化情况,了解生长发育情况,评估生长发育的潜力,是否处于快速生长期等,对矫治设计提供参考。

早在1900年,有学者就提出可以手腕骨片作为分析个体生长发育阶段的手段。1928年Hellman发表文章阐明其对手腕骨软骨骨化的研究结论。1936年,Flory指出月状籽骨的矿化是预测生长发育高峰开始的最佳指标。月状籽骨的出现与身高增长高峰及生长发育高峰的开始密切相关。大多数学者认为身高增长高峰发生在月状籽骨出现后的一年。进一步临床研究更具体地分析手腕骨片与个体生长发育阶段的关系。

图2-18显示手腕骨片与各个生长发育阶段:

第三手指中节指骨:

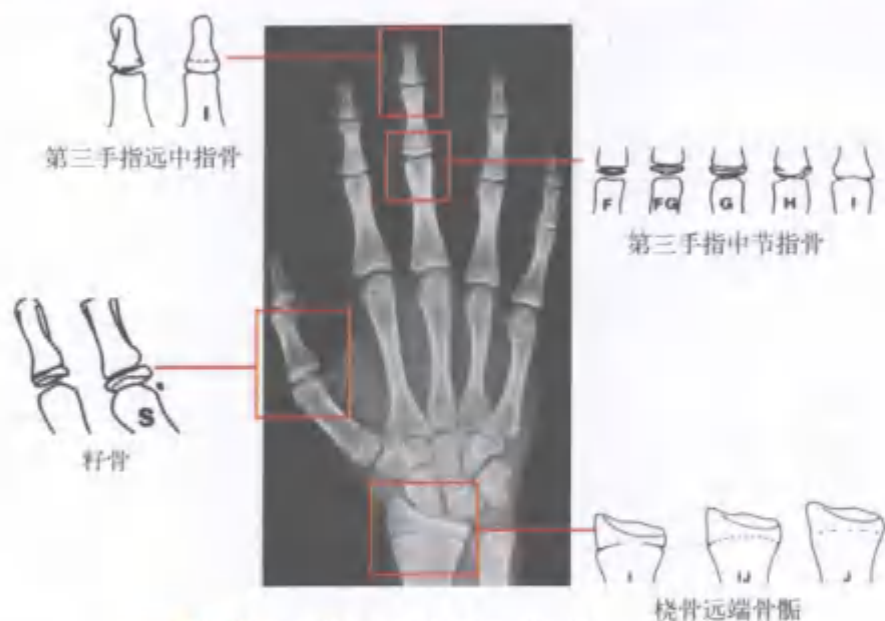


图 2-18 手腕骨片与各个生长发育阶段

- Stage F: 骨未融合。
- Stage FG: 骨开始融合, 融合处与骨边缘有清楚界线并形成一定角度。
- Stage G: 骨开始变厚, 形成帽状, 骨的边缘锋利。
- Stage H: 骨融合并矿化。
- Stage I: 骨融合及矿化完成。

桡骨远端骨骺端:

- Stage I: 骨融合及矿化开始。
- Stage II: 骨融合基本完毕, 但两侧尚有小缝隙。
- Stage J: 骨融合及矿化完成。

月状籽骨 (s)

— 如果月状籽骨未骨化, 那么身高增长的高峰期未达到 (但是对于某些个体月状籽骨骨化恰恰发生在身高增长高峰期之后)。

— 如果月状籽骨刚刚出现, 大多数个体处于生长加速期。

第三手指中节指骨 (MP3)

- 如果 F 阶段未出现, 那么身高增长的高峰未到。
- 如果处于 FG 阶段, 大多数个体处于生长发育的加速期内。
- 如果处于 G 阶段, 身高的增长高峰已到。
- 如果处于 H 阶段, 生长发育减速期已经开始。
- 如果处于 I 阶段, 生长发育高峰即将结束或刚刚结束。

第三手指远中指骨 (DP3)

- 如果未到 Stage I, 生长发育高峰未完成。
- 如果到达 Stage I, 身高的增长高峰已经出现。

桡骨 (R)

- 如果到达 Stage I, 生长发育高峰即将结束或已经结束。
- Stage II, 后期生长发育已经开始。

从手腕骨片的研究发现, 这些指标对于确定身高增长高峰期及结束期较有实际意义。

由于生长发育高峰期的开始, 手腕骨变化甚微, 所以不易从手腕骨片上预测生长发育这一阶段。在

身高增长高峰期前,即女性9.5岁,男性11.5岁之前,拍摄手腕骨片确定生长发育阶段意义不大。简而言之,青春进发期可分为加速期、高峰期和减速期三个阶段,从手腕骨X线片上确定这些阶段的主要指标为:

- 1) 加速期: ①第三指中节指骨骺宽等于干骺宽; ②桡骨骺宽等于干骺宽。
- 2) 高峰期: ①拇指内收籽骨的出现; ②第三指中节指骨的骨骺成骺帽; ③桡骨骨骺成骺帽。
- 3) 减速期: ①第三指远中、近中、中节指骨完全融合; ②桡骨完全融合。

(2) 颈椎预测: 研究表明颈椎形态变化与骨骼生长发育所处阶段及生长发育潜力密切相关。由于可以通过头颅侧位片上的颈椎影像观察颈椎形态变化,继而确定个体所处生长发育阶段,并且头颅侧位片是正畸治疗中需要常规拍摄的X线片,无需额外拍照手腕骨片,因此越来越多的学者提倡以颈椎分析法确定个体生长发育阶段。O'Reilly 和 Yanniello 等学者通过研究第2~6节颈椎形态学变化与下颌骨生长变化的关系,提出以分析颈椎形态预测生长发育的阶段,即传统的颈椎分析法。然而临床工作者经常需要从某一张头颅侧位片评估患者所处的生长发育的阶段,同时在拍照头颅侧位片时,患者的衣领往往遮盖了第5、6节颈椎影像,因此有学者对传统的颈椎分析法进行改进,主要观察第2~4节形态学变化,将其发育归结为6个阶段,从而估计生长发育高峰开始的时间。具体描述如下(图2-19):

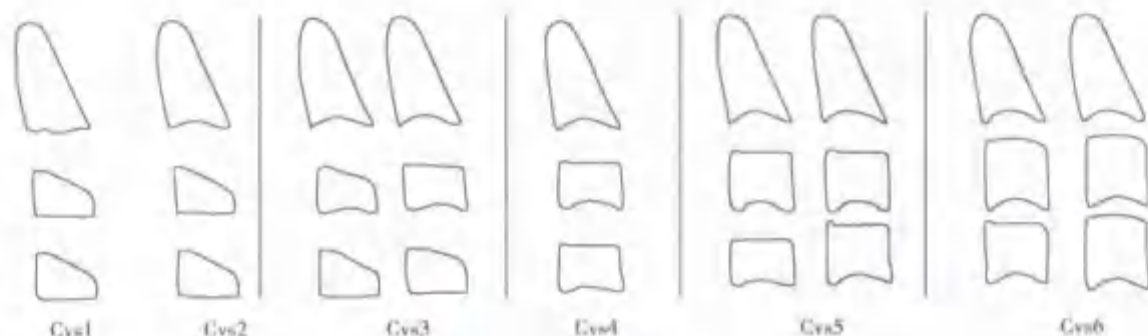


图2-19 改良颈椎分析法

(引自 Baccetti T, et al.)

Cvs1: 第2~4节颈椎椎体下边缘平坦,第3、4节椎体呈锥形。表明生长发育高峰最快在此2年后出现。

Cvs2: 第2节颈椎椎体下边缘略凹陷,第3、4节椎体呈锥形。表明生长发育高峰在此一年后出现。

Cvs3: 第2、3节颈椎椎体下边缘凹陷,第3、4节椎体呈锥形或水平向呈长方形。表明此阶段出现生长发育高峰。

Cvs4: 第2~4节颈椎椎体下边缘凹陷,第3、4节椎体水平向呈长方形。表明生长发育高峰在此阶段结束或在此阶段前的一年内已经结束。

Cvs5: 第2~4节颈椎椎体下边缘凹陷,第3、4节椎体至少有一个呈正方形。表明生长发育高峰在此阶段一年前结束。

Cvs6: 第2~4节颈椎椎体下边缘凹陷,第3、4节椎体至少有一个垂直向呈长方形。表明生长发育高峰至少在此两年前结束。

临床医师常以替牙阶段估计个体所处的生长发育阶段。据意大利佛罗伦萨大学研究资料表明,以年龄确认生长发育期仅适用于替牙早期和替牙期,此时个体未达到生长发育高峰。而对于替牙晚期和恒牙早期的患者,分别有50%和40%个体达到生长发育高峰(表2-1)。

表 2-1 对替牙各阶段个体所处的颈椎发育阶段的分析

	替牙阶段			
	替牙早期	替牙期	替牙晚期	恒牙早期
Cvs1	100	64	30	9
Cvs2	0	31	22	21
Cvs3	0	5	47	40
Cvs4	0	11	1	14
Cvs5	0	0	0	9
Cvs6	0	0	0	7
合计(人)	100	100	100	100

5 生长发育与正畸治疗

错颌畸形是在生长发育过程中形成的。它的发生、发展与颅颌面、颌的发育有密切关系。错颌畸形不仅是颅、颌面、颌发育过程中形成的各种发育畸形的具体表现,同时后者又可促进错颌畸形的发生和发展。因此错颌畸形与颅、颌面、颌的生长发育是相互影响,相互制约的。

尽管有时很难划分每个生长发育阶段之间的明确界线,但是确定生长发育所处的不同阶段及其个体的生长潜力,对于正畸治疗计划的确定、实施和治疗效果预测有重要意义:生长发育高峰期内进行正畸治疗,可以缩短治疗时间并取得良好反应,这对于功能性矫治器的使用尤为重要。利用患者生长发育的潜力,通过改变神经肌活动,为颌面、骨和牙颌发育提供有利的环境,从而改善上、下颌骨的形态及其关系,矫治错颌畸形。此外,确定生长发育所处的阶段对于某些错颌畸形(如骨性安氏Ⅲ类错颌畸形)正畸治疗开始时间及治疗后的保持时间也有重要意义。尽管造成正畸治疗后错颌畸形复发的因素很多,如诊断错误、矫治器的不正确使用及不恰当的矫治技术(过度扩弓)等,但是正畸医师却不可否认在正畸治疗后的一段时间内颅颌面的持续的生长发育潜力,既可以巩固疗效,也可以是导致复发的一个重要因素。以往文献曾经指出,女性安氏Ⅱ类错颌畸形矫治后较男性更易复发,相反男性安氏Ⅲ类错颌畸形矫治后较女性更易复发。由此可见,生长发育与正畸治疗的关系密切。

(一) 牙弓的发育与正畸早期治疗

1. 替牙期暂时性错颌 乳、恒牙替换过程中,牙颌关系有可能出现某些暂时性错颌畸形,这种状况一般可随着生长发育自行调整,不需要进行矫治。这些暂时性错颌畸形包括:

(1) 上颌左右中切牙萌出早期,出现间隙。这是由于侧切牙牙胚萌出过程中压迫中切牙根所造成。但也应排除多生牙及上唇系带过低等因素。

(2) 上颌侧切牙初萌时,牙冠向远中倾斜。因为上颌尖牙位置较高,萌出时压迫侧切牙根而造成。尖牙萌出后,侧切牙即可恢复正常。但有时也有可能由于尖牙的萌出力和方向异常,造成侧切牙根吸收,继而导致牙脱落。

(3) 乳、恒切牙替换初期,由于恒切牙较乳牙大,牙列中可能出现轻度拥挤现象。随着颌骨的生长发育、恒切牙唇向萌出和乳磨牙与前磨牙的替换等变化,这种拥挤现象可有所缓解。

(4) 上下颌第一恒磨牙建颌初期,可能为尖对尖的磨牙关系,随着下颌骨的生长发育及乳磨牙与前磨牙的替换产生的上下颌替牙间隙之差,尖对尖的磨牙关系可以调整为中性关系。

(5) 上下恒切牙萌出早期,可出现前牙深覆颌。随着第二恒磨牙生长及前磨牙建颌,颌面部高度有增加,深覆颌可自行解除。

2. 牙列拥挤与序列拔牙

(1) 乳恒牙牙齿大小的关系: 密歇根大学生长发育中心的调查资料表明(表 2-2, 3), 上颌牙弓内乳恒牙大小的总差异为 6.6 mm, 即如果乳牙列上颌牙弓内未有生长间隙, 则上颌乳牙脱落后, 需要额外 6.6 mm 的间隙以容纳继替的恒牙。进一步的分析说明, 上颌恒切牙比乳切牙总宽度大 8.2 mm, 而上颌恒尖牙/前磨牙总宽度比乳牙小 1.6 mm, 也就是说, 所需的额外 6.6 mm 的间隙主要用于解除切牙段的拥挤。

表 2-2 男、女性乳、恒牙列牙齿近远中径的差异

	男性			女性		
	乳牙均值 (mm)	恒牙均值 (mm)	乳、恒牙差异 (mm)	乳牙均值 (mm)	恒牙均值 (mm)	乳、恒牙差异 (mm)
上颌						
中切牙	6.4	8.9	2.5	6.5	8.7	1.2
侧切牙	5.3	6.9	1.6	5.3	6.8	1.5
尖牙	6.8	8.0	1.2	6.6	7.5	0.9
第一乳磨牙/前磨牙	6.7	6.8	0.1	6.6	6.6	0.0
第二乳磨牙/前磨牙	8.8	6.7	-2.1	8.7	6.5	-2.2
下颌						
中切牙	4.1	5.5	1.4	4.1	5.5	1.4
侧切牙	4.6	6.0	1.4	4.7	5.9	1.2
尖牙	5.8	7.0	1.2	5.8	6.6	0.8
第一乳磨牙/前磨牙	7.8	6.9	-0.9	7.7	6.8	-0.9
第二乳磨牙/前磨牙	9.9	7.2	-2.7	9.7	7.1	-2.6

表 2-3 乳、恒牙列牙齿大小的差异

	切牙总宽度 (mm)	尖牙/前磨牙总宽度 (mm)	合计 (mm)
上颌			
恒牙列	31.6	43.0	74.6
乳牙列	23.4	44.6	68.0
乳、恒牙差异	8.2	-1.6	6.6
下颌			
恒牙列	23.0	42.2	65.2
乳牙列	17.4	47.0	64.4
乳、恒牙差异	5.6	-4.8	0.8

对于下颌牙弓, 值得注意的是下颌恒尖牙/前磨牙总宽度比乳牙小 4.8 mm, 而下颌恒切牙比乳切牙总宽度大 5.6 mm。如果乳牙列下颌牙弓内未有生长间隙, 乳恒牙替换过程中下颌后部牙段的间隙全部用于缓解切牙段拥挤后, 下颌牙弓的拥挤度为 0.8 mm, 此种情形下末端平齐的乳磨牙关系往往不能自行调整为安氏 I 类恒磨牙关系。

(2) 牙齿大小与拥挤的关系: 众所周知, 当牙量大于骨量时, 牙列产生拥挤或前突, 因此人们得出推测, 即当牙齿过大或牙槽基骨过小时, 则产生牙列拥挤。密歇根大学生长发育中心的研究者通过

比较严重拥挤与正常颌个体牙齿大小的差别发现,两组个体之间任何牙齿的大小均没有显著统计学差异。进一步测量上颌牙齿的近远中径之和(从第二磨牙的近中面到对侧第二磨牙的近中面),发现正常颌组上颌牙齿的近远中径之和(94.3 ± 3.9) mm,严重拥挤组为(95.5 ± 4.7) mm,尽管后者的近远中径之和较前者大约1.0 mm,两者之间无显著统计学差异。测量下颌牙齿的近远中径之和,正常颌组为(85.5 ± 3.4) mm,严重拥挤组为(86.6 ± 4.1) mm,两组之间亦无显著统计学差异。

综上所述,可以初步得出结论,即牙齿本身的大小与牙列拥挤无关。

(3) 序列拔牙:对于间隙分析诊断为严重牙列拥挤的混合牙列期患者,序列拔牙法可早期解除牙列拥挤。通常在侧切牙萌出时采用序列拔牙,其适应证还包括:

- 1) 1, 2个下颌切牙唇侧面出现牙龈退缩或牙槽骨吸收。
- 2) 下颌尖牙早失使中线不调。
- 3) 上颌中切牙近远中径大于10 mm。

对于牙列严重拥挤且上颌牙弓狭窄的患者,序列拔牙可与上颌扩弓联合使用。在决定是否采用序列拔牙方案时,需要分析下颌切牙与颌骨及软组织的相对关系。值得注意的是,序列拔牙不适用于严重骨性不调和双牙弓前突的患者。

序列拔牙的程序如下所述:

第一期:拔除乳尖牙,当侧切牙萌出受到乳尖牙的妨碍而产生严重扭转错位时,可拔除乳尖牙,让侧切牙利用乳尖牙的间隙调整到正常的位置。

第二期:拔除第一乳磨牙,拔除乳尖牙约6~12个月后,可拔除第一乳磨牙让第一前磨牙尽早萌出。

第三期:拔除第一前磨牙,拔除第一前磨牙使尖牙萌出到第一前磨牙的位置上。

由于序列拔牙法疗程需要持续数年,采用序列拔牙法的病例一般牙齿不可能完全自行调整得非常理想,常常需要在恒牙列期再进行必要的矫治,而目前用现代固定矫治器技术对牙列拥挤的矫治并不困难,因此很多人不主张使用序列拔牙法矫治牙列拥挤,提倡在恒牙列早期进行一次性矫治。

3. 牙弓横向发育与扩弓的时机

(1) 牙弓横向发育:密歇根大学生长发育中心对于未经治疗个体上颌牙弓宽度变化进行纵向研究,结果发现7~15岁上颌牙弓宽度平均增加2.6 mm(表2-4)。进一步将这些未经治疗个体按照最初的牙弓宽度分为三组:最初牙弓宽度<31 mm(最窄),31~35 mm(中间)和>35 mm(最宽)组。各组个体7~15岁牙弓宽度变化分别为+3.3 mm、+2.5 mm和+1.7 mm(表2-5)。尽管最窄组个体7~15岁牙弓宽度增长最多,但是与密歇根大学生长发育中心以往的研究资料相比,此时牙弓宽度与牙弓严重拥挤组牙弓宽度均值相似,而与正常颌组相差5 mm。这一结果提示:如果替牙期患者牙弓宽度小于31 mm,牙弓宽度很难仅依靠生长发育达到正常值,因此扩弓是十分必要的。

表2-4 7~15岁牙弓宽度纵向变化

年龄	均值 (mm)	标准差 (mm)
7	32.7	1.4
8	33.2	1.5
9	33.2	1.4
10	33.7	1.5
11	34.5	1.4
12	35.2	1.4
13	35.4	1.5
14	35.2	1.4
15	35.3	1.4

注:7~15岁牙弓宽度平均增加2.6 mm

表 2-5 7~15 岁牙弓宽度纵向变化

年龄	最初牙弓宽度 < 31 mm		最初牙弓宽度 31~35 mm		最初牙弓宽度 > 35 mm	
	均值 (mm)	标准差 (mm)	均值 (mm)	标准差 (mm)	均值 (mm)	标准差 (mm)
7	28.9	1.3	32.8	0.9	36.5	1.2
8	29.3	1.1	33.1	1.1	37.1	1.2
9	30.0	1.1	33.6	1.3	37.4	1.1
10	30.3	1.4	34.0	1.4	37.5	1.1
11	30.4	1.6	34.3	1.7	37.5	0.9
12	30.9	1.3	34.5	2.1	37.5	1.2
13	31.4	1.4	34.7	1.6	37.5	1.6
14	31.7	1.6	35.0	1.6	37.8	1.6
15	32.2	1.4	35.3	1.9	38.2	1.9

(2) 扩弓的时机: Melsen 的研究表明上颌扩弓的效果与年龄和腭中缝发育阶段有关(图 2-20)。随着年龄的增长, 腭中缝的形态越来越复杂, 骨化程度增大; 这增加了扩展腭中缝的难度。一般而言, 上颌牙弓扩展的骨效应与年龄的增长呈反比。有研究表明在 12 岁前进行扩弓, 骨的效应更加明显。种植体研究结果表明, 上颌骨宽度增长曲线与个体身高变化曲线相似, 并且两者增长高峰出现的时间也基本一致。研究上颌扩弓时机时, 不应该单纯考虑年龄, 同时也应该结合骨龄, 分析个体生长发育的阶段。



图 2-20 不同年龄腭中缝生长发育变化

(1) 2 岁; (2) 9 岁; (3) 13 岁

(引自 Melsen B.)

有学者将以 Hass 进行扩弓的个体按照 CVM 方法分为早期扩弓组 (Cvs1-3, 即在生长发育高峰前, 平均年龄 11 岁) 和晚期扩弓组 (Cvs4-6, 即在生长发育高峰后, 平均年龄 13 岁 7 个月), 每组扩弓的短期和长期效果分别与相应的对照组进行对比。扩弓前后, 两组之间骨性和牙性变化没有统计学差异; 但长期追踪结果表明, 与生长发育高峰后扩弓组相比, 生长发育高峰前扩弓组上颌骨的骨性改变更显著且有统计学差异。生长发育高峰后扩弓的长期效果主要表现在牙性改变上。

综上所述, 个体生长发育高峰前进行上颌扩弓所产生的骨性改变更显著。近年来, 外科辅助上颌扩弓矫治在成人正畸治疗中得到越来越广泛的应用。

4. 面部垂直向生长异常与面部代偿机制 面部垂直向发育与下颌骨生长过程中的旋转有关。高角和低角面型不仅与下颌骨生长型的差异有关, 也与前下面高及后面高的发育差异有关。决定前下面高的因

素有上下颌后牙的萌出及上颌高度的增加,而后部的高度取决于髁突的生长和关节窝表面的生长变化。当髁突的生长大于牙齿垂直向萌出时,下颌骨向前旋转,下颌角变小,当牙齿垂直向萌出大于髁突的生长时,下颌骨向下向后旋转,下颌角变大。

上颌骨在生长过程中也发生旋转,但是由于硬腭口腔侧的骨组织改建,掩盖了上颌基骨的旋转。有学者曾提出如果上颌骨后部向下或前部向上旋转,则有开颌倾向,如果上颌骨前部向下或后部向上旋转,则有深覆颌倾向。

而下部垂直向高度对颌部的位置有很大影响。而下部高度增加可使颌部突度减小,对于处于生长发育阶段的个体,平均每年而下部高度增加1 mm,而而下部高度增加的量与相应的颌部突度减小量相似。从另一个角度而言,而下部的生长可以掩盖下颌骨水平向的生长,同时而下部高度的变化也可以掩盖上下颌骨矢状向不调。例如头影测量分析发现某个体存在严重下颌骨发育不足,但是临床检查未发现有如此严重的下颌骨发育不足,导致这种现象的原因为该个体而下部高度不足,部分掩盖了下颌骨发育不足,由此可见,错颌畸形的正确诊断与分类有赖于对患者而下部高度的分析。

(二) 颌骨矢状向不调的生长发育与早期治疗

1. 未经治疗的安氏Ⅱ类错颌的生长发育 安氏Ⅱ类错颌是临床常见的错颌畸形。学者们对安氏Ⅱ类错颌侧面形态特征进行了广泛研究。尽管对未经治疗的安氏Ⅱ类错颌的生长发育的长期研究不多,许多临床研究在比较分析各种安氏Ⅱ类错颌的矫治方法的治疗效果时,常常与相应阶段的未经治疗的病例相比,而以此得到的安氏Ⅱ类错颌的生长发育的资料往往时间间隔短,不具代表性。但是一些学者们通过长期的纵向研究仍然发现随着年龄的增长,未经治疗的安氏Ⅱ类错颌下颌骨的“追赶”效应,使上下颌骨骨性不调有所改善,这种改善在低角安氏Ⅱ类错颌的患者更明显,同时患者下颌切牙更舌倾,而高角安氏Ⅱ类错颌患者下颌切牙表现为更加唇倾。

也有学者曾对乳牙列至替牙列未经治疗的安氏Ⅱ类错颌的生长变化进行纵向研究,并与正常颌进行比较。结果表明研究对象在乳牙列即具有安氏Ⅱ类错颌的典型侧面形态特征,下颌发育不足和下颌位置后缩。随着生长发育到替牙期,这种侧面形态特征不会发生自我调整,并且覆盖逐渐增大。乳牙列安氏Ⅱ类错颌通常伴上颌牙弓宽度不足,并且随着年龄增长,上颌牙弓宽度不足不会改善,甚至会更加严重。自乳牙列到替牙列,与正常颌相比安氏Ⅱ类错颌上颌骨的增长量更大,且有显著性差异;下颌骨总长度和下颌骨体长度增长量小,亦有显著性差异。同时相对于下颌体,髁突向后向下倾斜。对未经治疗的安氏Ⅱ类错颌磨牙关系进行长期纵向研究,结果发现自乳牙列到恒牙列,远中阶梯的乳磨牙关系均发展为安氏Ⅱ类磨牙关系;末端平齐的乳磨牙关系有44%发展为安氏Ⅱ类磨牙关系。上述针对安氏Ⅱ类错颌的生长发育研究表明宽度不调的矫治也应该成为安氏Ⅱ类错颌早期矫治计划的一个重要部分。

2. 未经治疗的安氏Ⅲ类错颌的生长发育 安氏Ⅲ类错颌的正畸治疗一直是正畸学界的热点话题,其治疗计划的确立、方法的选择以及长期稳定性的预测都与对安氏Ⅲ类错颌的生长发育潜力密切相关。安氏Ⅲ类错颌的生长发育研究可分为横向和纵向研究。由于安氏Ⅲ类错颌的发生率低,其牙颌畸形易于早期发现,使患者及家长迫切要求治疗,因此安氏Ⅲ类错颌生长发育纵向研究资料很少。以往日本学者曾对未经治疗安氏Ⅲ类错颌女性患者的生长发育进行了横向研究,近年来密歇根大学生生长发育研究中心根据不同的年龄段、颈椎发育阶段和牙齿发育阶段,对1 091例7—17岁未经治疗安氏Ⅲ类错颌个体进行横向研究,提出未经治疗安氏Ⅲ类错颌男、女性个体生长发育的变化趋势,其研究结果如下:

(1) 面中部长度(Co-A):各个生长发育阶段,女性面中部增长没有显著差异。相反,男性面中部长度在11—12岁及15—16岁有较大增长,但没有显著性差异。根据颈椎发育和牙齿发育阶段,男性在CS3-CS4和ⅢA-ⅢB(第一磨牙完全萌出)阶段,面中部增长最大。

(2) 下颌骨长度(Cv-Gin):女性下颌骨长度在13—14岁有显著增长;在CS4—CS6及ⅡC以后阶段,下颌骨长度增长显著。男性下颌骨生长在11—12岁和16—17岁经历两个生长发育高峰,此阶段下颌骨长度平均增长约6 mm,而在其他阶段增长量为2—3 mm。在CS3—CS4和CS5—CS6下颌骨增长量

分别是7.7 mm和8.1 mm。在Ⅲ A-Ⅲ B(第一磨牙完全萌出)和Ⅲ C-Ⅳ A(第二磨牙完全萌出)阶段下颌骨增长量最大,约为10 mm。

(3) 面下部高度(LAFH):面下部高度女性13~14岁,男性15~16岁有显著增长,这说明男性生长发育高峰较女性晚。男性和女性在CS3阶段后,Ⅲ A-Ⅲ B(第一磨牙完全萌出)和Ⅲ C-Ⅳ A(第二磨牙完全萌出)阶段,面下部高度均有显著增长。尽管男女性面下部高度发生显著增长的时间相似,但此阶段增长量却不同,男性平均增长量为6 mm,女性平均增长量为4.5 mm。

(4) 牙性变化:7~17岁安氏Ⅲ类错颌个体磨牙关系持续恶化。男性在CS3-CS4和CS5-CS6,女性在替牙晚期(Ⅲ A-Ⅲ C),磨牙关系变化显著。7~17岁男女性上颌切牙平均唇倾 6.0° 。在Ⅲ C-Ⅲ A阶段上颌切牙唇倾度增大最明显。男性、女性分别在Ⅲ C-Ⅲ B、Ⅲ A-Ⅲ B阶段下颌切牙显著直立。

综上所述,安氏Ⅲ类错颌的生长发育趋势有显著性别差异,7~17岁男性、女性上下颌骨差异分别为17.2 mm和13.5 mm,因此女性较男性颌面骨形态异常的表现略轻。

3. 功能矫治器临床疗效与下颌骨生长发育的关系 普遍认为功能矫治器通过改变颌面部肌环境从而促进颌面骨生长。动物实验证明,功能矫治器就位后下颌骨位置和咬合关系的改变引起颌面部的神经肌反射的变化。随着个体逐渐适应新的咬合关系,在新的颌面部肌作用环境下,下颌持续处于前伸状态,与此同时髁突表面软骨增生并形成新骨,颞下颌关节窝也发生适应性改变,从而促进下颌骨生长。

目前两个动物实验进一步表明,功能矫治器不仅能够促进处于生长发育阶段动物的下颌骨生长,而且长期追踪发现与对照组相比,治疗组下颌骨的改变仍然是显著的。但是对于功能矫治器长期的临床效果,目前仍有不同观点:

Proffit等学者对安氏Ⅱ类错颌治疗的随机临床研究发现,双期治疗组与单期治疗组对于安氏Ⅱ类错颌骨性、牙性改变相似,即以功能矫治器为第一期治疗的双期治疗组,对改变患者颌面形态没有优势,双期治疗组也不能降低患者拔牙矫治外科正畸的可能性。Johnston也比较安氏Ⅱ类错颌治疗双期与单期治疗效果,其研究样本全部为安氏Ⅱ类错颌未拔牙病例。结果表明无论采用双期或单期治疗,下颌骨生长速度和长度没有显著差异。由此Johnston提出第一期治疗实际上是下颌骨位置的改变,随后的第二期治疗才是髁突及关节窝适应性改建;双期治疗的效果完全可以通过单期治疗(即传统的固定矫治技术)实现。

然而支持双期治疗及功能矫治器的学者认为,多数针对功能矫治器疗效的临床研究忽略了患者的年龄,即应该根据患者手腕骨片、颈椎片分析生长发育阶段以决定功能矫治器开始使用的时间,而不应单纯从年龄上评估患者的生长发育状况。功能矫治器开始使用的最佳时间是患者处于生长发育高峰时(Cvs3)。通过对22个功能矫治器疗效的临床研究分析发现,其中4个属于随机临床研究,但均在生长发育高峰前使用功能矫治器,此时下颌长度的增长与相应的对照组相比没有临床意义。密歇根大学生生长发育中心对Herbst+固定矫治器进行双期治疗病例的研究发现在使用Herbst矫治器阶段,下颌骨生长量显著大于对照组,但在固定矫治器阶段下颌骨生长量小于对照组,总体看来上述两个阶段下颌骨总生长量比对照组仅多约1.0 mm,从临床角度而言,这个差别似乎没有临床意义。Pancherz等学者也观察到停止使用Herbst矫治器后下颌骨生长有可能低于正常生长量。这些现象虽然显示Herbst矫治器不能长期促进下颌骨的生长,但是学者们认为Herbst矫治器对下颌骨的生长促进作用对于个体特定的生长发育时期仍然是十分重要的。

第 3 章

错殆畸形的病因

· 傅民魁 ·

① 遗传因素

② 环境因素



扫一扫成就更好的自己
口腔医生学习交流平台

口腔学习圈 DentalEducation

错颌畸形可由遗传因素和环境因素两方面的原因形成。

1 遗传因素

遗传是生物体的特性，遗传性状可以表现在外部形态、内部结构以及生理、病理等方面。遗传因素有两个来源，即种族演化和个体发育。

(一) 种族演化

1. 人类演化过程中错颌畸形日趋严重 在10万年前的尼埃德特人 (Neanderthaleans) 中已有错颌畸形，但程度很轻，我国出土6000年前的新石器时代的颅骨中，已可见下颌前突畸形 (图3-1)。在3000年前的中国殷代人，已有较明显的错颌，其发生率为28%。至今在现代人类中的错颌畸形已极为普遍，错颌发生率已超过50%。而在各类错颌症状中，牙齿拥挤、排列不齐高达76%。

2. 现代人类错颌畸形日趋严重的演化背景 人类自古至今生活环境的变化，原始人从爬行到直立行走，直立后由于身体重心的改变，支持头部的项背骨、肌减弱，为了达到前后部的平衡，颌骨逐渐演化缩小，而脑的增大使颅部容积增大，形成现代人的颅面形态。

在人类进化的过程中，食物由生至熟，由精到细，由硬到软，这种变化持续了数十万年，而使咀嚼器官的功能减弱，形成咀嚼器官的适应性退化，表现在咀嚼肌、颌骨、牙等诸方面。

3. 牙齿、颌骨退化不平衡 古代人的上下颌骨远比现代人大，同时呈现上下颌骨及牙弓突度明显 (图3-2)。



图3-1 6000年前下颌前突的颅骨



图3-2 “北京人”上下颌骨牙弓前突

在人类的进化过程中咀嚼器官适应性退化，表现出颌骨牙齿之间退化的不平衡、不协调性。颌骨退化的程度较牙齿为大，因而现代人出现牙量骨量不调的牙齿拥挤达到76%。Berger报告现代人与海德堡人相比，下颌长度减小30%，升支宽度减小40%，下切牙区的下颌宽度减小50%，而牙齿的体积比石器时代的人小5%~10%。现代人类上颌出现前鼻棘，下颌出现“颌”也表明了牙槽骨的退化大于颌骨，而牙槽与牙齿功能最为密切，当咀嚼功能降低时对牙槽影响最大，这使上下牙弓的形态由原来的U形变成V形。由于咀嚼功能减弱，牙齿的邻面与颌面磨损均减弱。上下前牙的颌关系由原来的切缘磨损下的对刃的钳式咬合变为现代人具有覆颌覆盖的剪式咬合。在人类演化过程中，经过多少万代的遗传和变异，逐渐形成咀嚼器官退化性的遗传性状，成为现代人错颌畸形重要的演化背景。

(二) 个体发育

遗传因素的另一来源是个体发育，个体发育中的遗传是普遍的生命现象。

1. 错殆畸形的遗传表现 遗传因素在错殆畸形的病因中占有重要的地位，陶宠美研究报告遗传因素占错殆病因的29.4%。

遗传因素可表现在由颌骨大小、位置、牙弓形态、牙齿大小、数目、扭转等所致的各种错殆。常见的下颌前突、反殆、闭锁性深覆殆、上颌前突、深覆盖等错殆均可因遗传而引起。图3-3和图3-4显示孪生



图3-3 孪生姐妹前牙反殆，表现为孪生的“对镜”现象

姐姐为 $\frac{21}{21} \frac{2}{2}$ 反殆， $\frac{1}{1}$ 正常覆殆；

妹妹为 $\frac{2}{2} \frac{12}{12}$ 反殆， $\frac{1}{1}$ 对刃



图3-4 孪生姐妹第二前磨牙扭转的“对镜”现象（箭头所示）
(2) 姐姐左上第二前磨牙90°扭转；(3) 妹妹右上第二前磨牙扭转

姐妹错殆的“对镜”现象。图3-5为一对父女表现长面综合征，下颌角大，下颌平面陡。图3-6中的一对母女同一下中切牙先天缺失，图3-7显示德国皇室的下颌前突遗传。



图3-5 父、女长面综合征



图3-6 母(上图)、女(下图)同为左下中切牙缺失



图3-7 德国王室下颌前突遗传

一些颅面综合征有明显的遗传倾向,如Crozen综合征(图3-8),有颅面部复合畸形,主要表现为突眼、上颌后缩、反颌畸形等,为常染色体显性遗传;另外如Downs综合征可见前牙开颌、反颌等。



图3-8 Crozen 颅面综合征,上颌骨后缩,前牙反颌

2. 错颌畸形的遗传机制 虽然从19世纪初已有对错颌畸形遗传的研究报告,但至今对于错颌畸形的遗传机制还不是十分清楚,一般认为错颌畸形不是单基因遗传,而是属于多基因遗传,由于子代亲代特征及复杂的外界环境影响,表现在错颌畸形的遗传与变异显现多样而复杂。

19世纪初Stock和Johnson以头颅型和咬合关系有显著差异的纯种狗进行交配,发表了第三代的实验资料,显示杂交狗确有明显错颌,证实了遗传因素在错颌畸形中的作用。许多学者进行错颌畸形患者家谱分析研究。最为经典的是研究德国皇族一家九代,代代均有下颌前突畸形(图3-7)。但也有每个家庭遗传不尽相同的例子。

姜若萍对错颌中常见的安氏Ⅱ类1分类亲子间相似性进行研究发现,安氏Ⅱ类1分类错颌有家庭聚集性,按一级亲属发病率估算的遗传度为81%,表明有较大遗传作用可能;安氏Ⅱ类1分类错颌亲子之间相似性的相关分析研究发现,骨骼部可能受遗传控制为主,而牙颌部可能受环境影响较多。近年来生物遗传学的研究快速进展,在疾病的基因分析和基因治疗上取得一定成果,人们也寄希望于错颌畸形的遗传机制的谜随研究进展而揭示。

3. 遗传因素造成错颌在正畸治疗中的意义 遗传因素决定了每一个体的颅面生长型(growth pattern),即颅面生长的基因型(genes pattern),错颌畸形经过正畸治疗得到矫治,但正畸治疗并不能改变个体的生长型,而这种颅面结构的生长型是在生长发育过程中逐步表达完成的,一般至生长发育完成时结束。因而在临床诊断、分析、矫治设计过程中,把矫治开始的时间、采用的手段与患者的颅面结构生长型结合起来考虑才能取得良好的治疗结果。此外我们矫治了由遗传造成的错颌,但在他的下一代仍有可能出现类似的畸形,这就是获得性不能遗传法则。

2 环境因素

环境因素影响错颌畸形的有口腔不良习惯、口腔功能异常、儿童替牙期故障等方面。

(一) 口腔不良习惯

经研究,口腔不良习惯占错颌畸形病因的16.1%。

1. 吮指不良习惯 儿童吮指不良习惯最多见的是吮拇指。吮拇指习惯在2-3岁时发生是正常的,常在4-5岁时停止;若继续吮拇指习惯,则将出现牙颌畸形。由吮拇指造成的畸形,常见的是前牙开颌,

牙间隙、深覆盖、牙弓狭窄等畸形(图3-9、10)。造成畸形的机制是吮拇时颊肌收缩,影响牙弓宽度发育;吮拇时影响上下前牙正常萌出,而形成开骀;吮拇同时有对上前牙唇向的推力,而使上前牙唇倾形成深覆盖;对腭盖的压力可影响生长发育中的腭盖下降,而形成腭盖高拱。吮指造成错骀的严重程度,取决于吮吸的力量、持续时间、频率及其原来的面型。吮指在4~5岁前停止,则对牙颌面的影响可以自行调整。

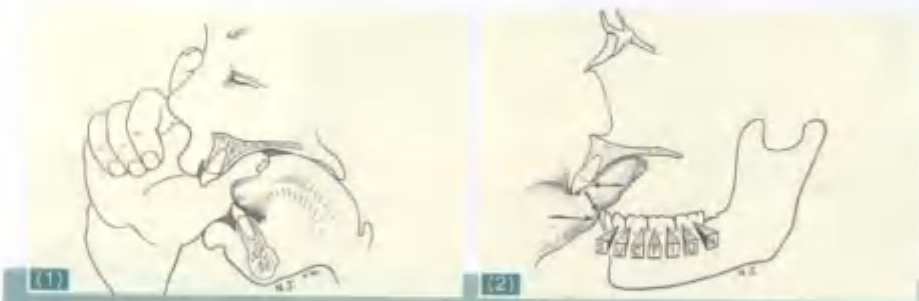


图3-9 吮拇造成牙颌畸形机制
(1) 压迫腭盖形成高拱,影响上下切牙萌长;(2) 推上切牙唇向,压下切牙舌向



图3-10 吮指不良习惯,引起前牙深覆盖,下切牙舌倾

吮指不良习惯常用舌刺或腭网矫治破除。矫治器的作用是一种提醒。当手指接触舌刺或腭网时即意识到不良习惯而停止。

2. 咬下唇不良习惯 咬下唇不良习惯可引起上前牙唇倾及下前牙舌倾,前牙出现无殆接触或开骀,主要是由于咬下唇时,唇肌紧张,推上切牙唇向、压下切牙舌向,出现开唇露齿,而造成上切牙唇向倾斜,下唇在平时的位置将卷缩在上切牙舌侧,肌的压力将使畸形更加严重,长期咬下唇者,可出现下唇周围皮肤角化(图3-11, 12)。

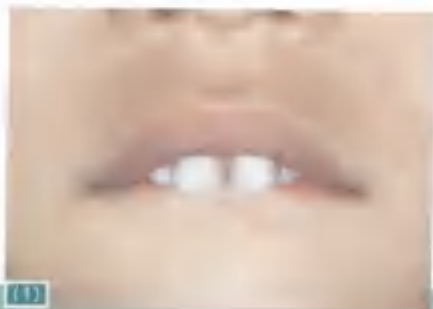


图3-11 咬下唇不良习惯,引起上前牙唇倾,下前牙舌倾,前牙深覆盖、开唇露齿



图3-12 咬下唇不良习惯致下唇皮肤角化色素沉着

常使用唇挡丝来矫治咬下唇不良习惯，调整矫治器双曲唇弓上的唇挡丝，使下唇不再卷缩在上切牙舌侧，同时阻断咬下唇动作。

3. 吐舌不良习惯 儿童在替牙过程中吐舌，或舔萌出新牙常形成吐舌。吐舌不良习惯常造成前牙开殆(图3-13)，因舌体中间厚、两侧薄，故开殆常为梭形。吐舌不良习惯时常有下颌前伸动作，故有时可出现前牙反殆、下颌前突(图3-14)。吐舌习惯也可能是继发于前牙开殆或后牙开殆，这时舌自然阻塞于开殆间隙而致开殆进一步严重。



图3-13 吐舌不良习惯致前牙开殆

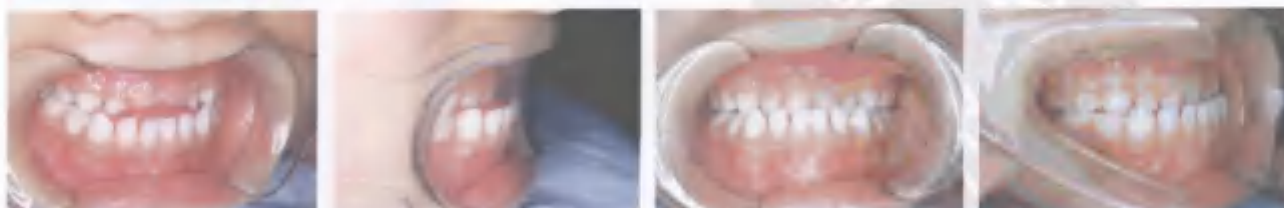


图3-14 吐舌不良习惯致下颌前突、前牙反殆

常用舌习惯丝矫治器矫治舌不良习惯，舌习惯丝矫治器戴用后也是对吐舌习惯的提醒。

（二）口腔功能异常

1. 口呼吸 正常呼吸时空气由鼻腔进入肺，而当由于各种原因使呼吸时空气不经鼻而由口腔进入肺，就形成口呼吸。

口呼吸造成的错殆常表现为牙弓狭窄、牙列拥挤、腭盖高拱、面型狭长。其畸形的机制是因口呼吸时下颌下垂，颊肌紧张，舌体也随下颌下降，使上牙弓失去原来由舌和颊所维持的内外平衡。由于口呼吸时口唇不能闭合，出现口干及牙龈炎。

口呼吸往往是由于鼻咽部疾病而造成，多见于儿童口咽淋巴组织增大、腺样体肥大和扁桃体肥大、慢性鼻炎，鼻中隔偏斜等致鼻咽、气道狭窄或阻塞。

口呼吸的矫治，首先应去耳鼻喉科治疗，解除鼻咽部阻塞；这时因长期口呼吸，鼻部疾患治疗后，仍可能为口呼吸，形成口呼吸习惯。矫治口呼吸习惯可使用前庭盾矫治器。前庭盾矫治器戴于唇颊侧前庭，以阻止空气从口腔通过；应该注意的是前庭盾矫治器必须要在鼻咽部疾患治疗后才能戴用。

2. 吞咽异常 正常吞咽时牙齿咬合在正中位，舌尖压于腭部皱襞，舌的压力向后向上，软腭关闭鼻咽部，喉升起，当食物通过并进入食管上部时，会厌关闭气道；正常吞咽过程中嚼肌紧张，牙颌紧合在一起，正常吞咽时面部表情肌是放松的。

异常吞咽时，咀嚼肌不能使牙颌紧咬，而是将舌尖伸至上下切牙间，舌体则充塞在后牙开口间隙；这时面部表情肌紧张，而形成吞咽异常。

吞咽异常引起上前牙前倾，由于吞咽时上下牙未能咬合，下颌被牵引向下，而造成下颌后缩。若由于前牙或后牙开殆造成被动性舌前伸吞咽异常，则会加重前牙或后牙的开殆度。

吞咽不良习惯的矫治，首先应矫治各种原因造成的开殆，开殆矫治后，需训练正常的吞咽动作，可以让食指放在软、硬腭交界处，让患者知道此位置，将舌尖接触此点。上下牙弓咬合，闭唇，进行吞咽训练。

另外也可用矫治器进行训练，在活动矫治器的后部置一可滚动的小型料球，训练患者用舌尖舔此小球流动以便矫治舌的位置，来矫治吞咽异常，此矫治器也可矫治吐舌习惯。

（三）儿童替牙故障

1. 乳牙早失 乳牙列是恒牙列的前趋，因而在正常的替牙以前，维持每个乳牙的存在是十分重要的。完整的牙列对颌骨具有良好的功能刺激。乳牙早失时破坏了牙弓的完整，缺牙的近远中的牙向缺牙隙倾斜，使间隙不足而恒牙错位萌出（图3-15）。因乳磨牙早失使后牙前移，前牙后移，致使上颌最后萌出的尖牙唇向错位，磨牙呈远中尖对尖关系，上牙弓中线偏斜。多数乳磨牙早期缺失可使患者咀嚼时下颌前伸，形成下颌前突，早期为假性下颌前突，下颌可退后，但久之则可能成为真性下颌前突。

个别乳牙早失应及时制作间隙保持器保持间隙（图3-16），多数乳磨牙缺失时应做幼儿局部义齿，保持缺牙间隙同时恢复咀嚼功能（图3-17）。

2. 乳牙滞留 个别乳牙过时未替称为乳牙滞留。主要因为牙根吸收不完全或完全未吸收，可能因为相应恒牙胚错位造成，也可能因为乳牙炎症致牙根与牙槽发生固着联合。滞留乳牙的相应恒牙可在滞留牙的唇侧或颊舌侧错位萌出（图3-18）。



图3-15 乳牙早失造成邻牙倾斜



图 3-16 间隙保持器

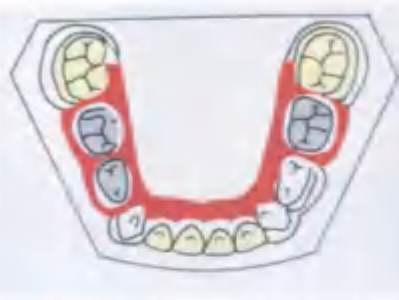


图 3-17 局部义齿间隙保持器



图 3-18 乳牙滞留, 恒牙错位萌出

滞留乳牙需用X线片检查, 是否有相应恒牙胚, 若恒牙胚牙根发育超过1/2, 则可拔除滞留乳牙。若无相应恒牙胚, 则滞留乳牙可保存不需要拔除, 待以后脱落后再修复; 或结合其他存在的错颌, 拔除滞留乳牙关闭间隙。

3. 恒牙早失 每一恒牙同其他4个牙相接触, 2个是同牙弓的近远中邻牙, 2个是对颌牙弓的牙, 这样来维持其本身位置。当一个恒牙早失后, 与其接触的4个牙均受影响, 远中的邻牙前倾, 近中的邻牙也可后倾, 对颌的牙可过长, 正常的咬合关系遭到破坏, 而造成错颌(图3-19)。



图 3-19 恒牙早失致邻牙移位



图 3-20 第一恒磨牙早失致殆关系紊乱

第一恒磨牙的早期缺失造成的影响最大, 因为第一恒磨牙的一个重要作用是在替牙时建立和维持正确的牙弓与颌骨关系(近远中向及垂直向)。在这一时期内磨牙缺失必然造成殆关系紊乱(图3-20)。Angle将第一恒磨牙的咬合称为殆的锁匙, String称之为殆的拱心石。因而当恒牙早失时应及时保持间隙, 供以后修复。

4. 乳尖牙磨损不足 有时乳尖牙正常磨损不足, 而高出牙弓殆面。当上下牙弓咬合时, 上下乳尖牙发生早接触, 下颌为躲避早接触干扰, 前伸而形成假性下颌前突, 前牙反殆。

在早期发现乳尖牙磨损不足时, 可对其进行调殆, 磨去过高牙尖; 若已形成较定形的反殆, 则需进行矫治治疗。

5. 先天缺失牙、额外牙、异位牙 先天缺失牙多见于下颌切牙, 上颌侧切牙和前磨牙(图3-21, 22)。由于先天缺失牙部位不同可造成多种错颌。先天缺失牙后可使牙弓缩小, 下切牙先天缺失可造成深覆盖, 上切牙先天缺失可致前牙反殆。



图 3-21 先天缺失下切牙



图 3-22 先天缺失右侧下颌第二前磨牙

额外牙多见于上颌前牙区，形状可为圆柱形、圆锥形、不规则形（图 3-23）。但有时也可见形状为正常侧切牙。也可因牙萌出排列异常出现牙齿异位（图 3-24）。由于额外牙萌出后占据间隙而致牙列拥挤，有些额外牙为埋伏牙，可造成牙齿正常萌出困扰，或牙根发育障碍，或牙根吸收，或由于牙胚位置异常，造成牙齿萌出时异位。



图 3-23 上中切牙间多生牙



图 3-24 两侧上尖牙与第一前磨牙异位

6. 其他

(1) 唇腭裂：唇腭裂儿童多有错骀畸形，特别是腭裂儿童，裂隙侧牙常有先天缺失或埋伏，常可表现为上牙弓拥挤、反骀（图 3-25）。



图 3-25 唇腭裂患者反骀畸形

(2) 唇系带发育异常：唇系带附着过低，或唇系带纤维粗壮，可造成上中切牙间间隙，影响前牙排齐；唇系带附着过低可作唇系带横切竖缝矫治术（图 3-26）。

(3) 乳前牙外伤：乳前牙外伤常可致相应恒牙胚发育异常，埋伏阻生，造成错骀畸形（图 3-27）。



图 3-26 唇系带附着异常
(1) 唇系带附着过低, 上中切牙间隙; (2) 唇系带矫正术后



图 3-27 乳前牙外伤致上中切牙埋伏阻生

错殆畸形的病因很多, 不单是某一种因素可以造成错殆, 多见的是几种因素同时起作用, 使错殆畸形更为复杂。如由吮拇指造成开殆, 又继发了吐舌可造成牙弓狭窄、腭盖高拱等畸形; 又如牙齿拥挤, 可能原有遗传因素, 后又有严重龋病, 乳牙早失, 间隙减小, 影响咀嚼功能, 影响颌骨发育, 而进一步造成牙量骨量不调。这时出现的错殆是多种因素共同作用的结果。

错殆畸形的病因、机制从局部方面看是影响牙颌面生长发育, 从整体方面看是影响全身生长发育的结果; 从近的方面看是个体发育的结果, 从远的方面看是种族演化的结果。

因而只有具备了牙颌面和全身的生长发育知识, 以及生物进化、人类演化知识才能对错殆畸形的病因机制有更深入的了解。



第4章

错殆畸形的分类

· 贾培增 ·

- 1 正常殆和个别正常殆
- 2 错殆畸形分类法



扫一扫成就更好的自己
口腔医生学习交流平台

口腔学习圈 DentalEducation

错颌畸形的表现多种多样,千变万化,为了便于临床诊断、矫治设计和科学研究,必须要有一个明确的分类标准。错颌主要表现为形态异常,但又影响口颌系统的功能、发育、健康和美观。对错颌畸形需要有一个形态上的标准,把复杂的畸形分类归纳。国内外学者提出了错颌畸形的多种分类方法。其中Angle分类法最具代表性,具有一定的科学理论基础,简明、易懂,至今仍然是国际上应用最为广泛的一种分类方法。国内,以毛燮均分类法影响最广,它将错颌畸形的症状、机制和矫治原则三者结合起来,包含了错颌畸形形成的重要机制,对正畸临床和科学研究具有重要的指导意义。

1 正常颌和个别正常颌

研究错颌畸形,进行诊断治疗必然要以正常颌作为标准,所以必须对正常颌有清晰的认识。早在19世纪,口腔正畸学鼻祖Angle就提出了正常颌标准,随着正畸学科的发展及对牙齿、位置、颌功能更深入的了解,以后的学者相继提出了正常颌的六项标准、功能正常颌,逐渐丰富和发展了正常颌的概念。

(一) Angle理想正常颌



图4-1 理想正常颌

1890年Angle提出正常颌概念,即保存全副牙齿,牙齿在上、下牙弓中排列整齐,上、下牙齿的尖窝关系完全正确,上、下牙弓的颌关系非常理想,称之为理想正常颌(图4-1)。

由于在自然人群中极少见到理想正常颌,同时为了方便使用,在正畸临床上,常用以下三点作为判断正常颌的标准:

1. 上颌第一恒磨牙的近中颊尖咬合于下颌第一恒磨牙的近中颊沟。
2. 上、下牙弓,牙齿位置正常。
3. 前牙覆颌、覆盖正常。

由于拔牙矫治概念的引入,保存全数牙齿的标准已经放弃。

(二) 个别正常颌

凡是轻微的错颌畸形,对于生理过程无大妨碍者,都可列入正常颌范畴。这种正常范畴内的个体颌,彼此之间又有所不同,故称之为个别正常颌。

个别正常颌不以机械的形态为标准判断颌,而强调以功能标准为主。个别正常颌实际上就是生理颌。

(三) Andrews正常颌的六项标准

20世纪60年代,Andrews研究了120名未经正畸治疗的恒牙期白种人的自然牙列,提出了正常颌的六项标准。

第一项:上、下牙弓间关系及咬合接触关系(图4-2)

这是六项标准中首要的特点,在上述120名自然牙列理想的咬合中都体现了这一标准,它包括7个方面。

1. 上颌第一恒磨牙近中颊尖咬合于下颌第一恒磨牙近中颊沟上,这与Angle的标准一致;
2. 上颌第一恒磨牙远中边缘嵴咬合于下颌第二恒磨牙近中边缘嵴;
3. 上颌第一恒磨牙近中舌尖咬合于下颌第一恒磨牙的中央窝;
4. 上、下前磨牙颊尖咬合于对颌牙的邻间隙;
5. 上颌前磨牙舌尖与下颌前磨牙有尖窝关系;

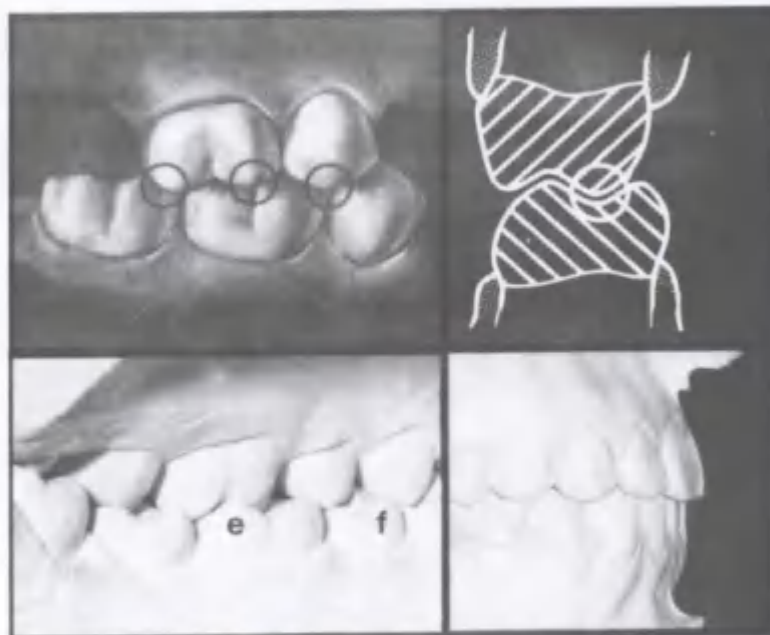


图4-2 牙弓间关系
(引自 Andrews LF.)

7. 上切牙覆盖下切牙，上下牙弓中线一致。

第二项：牙齿近、远中倾斜（冠角、轴倾角）（图4-3）

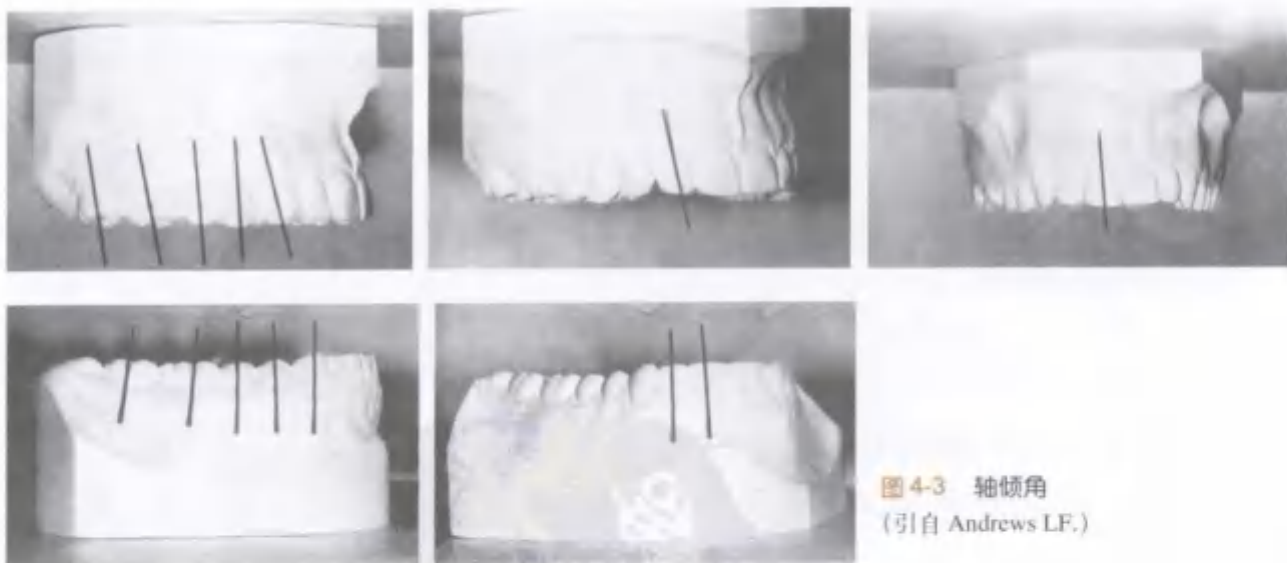


图4-3 轴倾角
(引自 Andrews LF.)

牙齿临床冠长轴与殆平面垂线所组成的角为冠角或轴倾角，代表了牙齿的近、远中倾斜程度。临床冠长轴的龈端向远中倾斜时冠角为正值，向近中倾斜为负值。正常殆的牙冠都向远中倾斜，冠角为正值。

第三项：牙齿唇、颊、舌向倾斜（冠倾斜、冠转矩）

牙齿临床冠长轴与殆平面垂线间的夹角称为冠倾斜或冠转矩（torque），反映牙齿的唇、颊、舌向倾斜度。不同的牙齿有不同的冠转矩。

1. 上切牙冠向唇侧倾斜，转矩角为正；下切牙冠稍向舌侧有轻度的负转矩，接近直立；上切牙转矩角度绝对值大于下切牙，上、下切牙之间的倾斜角度不超过180度（图4-4）。

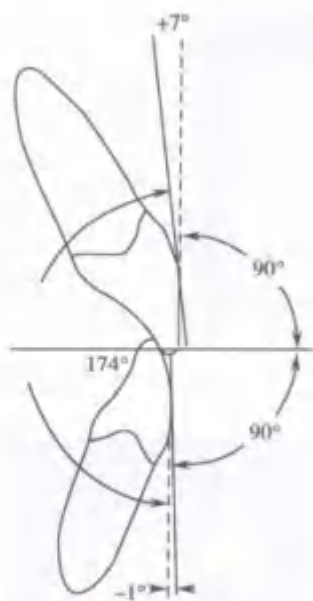


图4-4 前牙转矩
(引自 Andrews LF.)

2. 上切牙转矩角为正,且上中切牙转矩角度大于侧切牙;上颌从尖牙到磨牙牙冠都舌向倾斜,转矩角为负,磨牙比前磨牙更明显,这是因为磨牙的转矩是通过颊沟测量的(图4-5)。

上颌尖牙和前磨牙转矩值接近;上颌第一、第二恒磨牙转矩值接近。

3. 下颌从切牙到磨牙牙冠逐渐向舌向倾斜,转矩角为负;下切牙有轻度的负转矩,大小一致,从尖牙到磨牙转矩绝对值变大(图4-6)。



图4-5 上颌后牙转矩
(引自 Andrews LF.)



图4-6 下颌后牙转矩
(引自 Andrews LF.)

上、下前牙的冠转矩有利于获得良好的覆胎和后牙胎关系。若上前牙转矩不足,上下后牙将前移使后牙呈远中关系(图4-7);或者后牙胎关系良好,但前后牙段之间存在间隙(图4-8)。



图4-7 上前牙转矩不足,后牙远中关系
(引自 Andrews LF.)



图4-8 上前牙转矩不足,牙弓间隙出现
(引自 Andrews LF.)

第四项:旋转

正常胎应当没有不适当的牙齿旋转。后牙旋转后占据较多的近远中间隙;前牙正好相反,占据较少的近远中间隙(图4-9)。

第五项:邻面接触

正常胎牙弓中相邻牙齿都保持相互接触,无牙间隙存在。牙弓中间隙的存在多因正畸治疗不完全,或者牙冠大小不协调(图4-10)。

第六项:胎曲线

正常胎的纵胎曲线为平直,或稍有Spee曲线,Spee曲线深度在0~2.5 mm(图4-11)。



图4-9 牙齿旋转
(引自 Andrews LF.)



图 4-10 邻面接触
(引自 Andrews LF.)



图 4-11 Spee 曲线
(引自 Andrews LF.)

Spee 曲线较深时, 上颌牙齿可以利用的殆面受限, 上牙弓间隙不足以容纳上牙。整平较深的 Spee 曲线将使下牙弓的周径和弓长增加, 使下牙弓的殆面能与上牙弓建立良好的殆关系, 为此第二磨牙常需要戴带环。反向的 Spee 曲线为上颌牙齿提供的殆面过大, 上牙的间隙过多 (图 4-12)。

未经正畸治疗的正常殆群体中, 牙殆可能存在着某些差异, 但基本上都符合上述六项标准。正常殆六项标准是殆的最佳自然状态, 也是正畸治疗的目标。

(四) Roth 功能殆

1. 上、下颌牙齿在最大尖窝接触关系位时, 下颌髁状突位于关节窝的最上、最前部位置, 水平向位于正中位置。

2. 闭口时, 后牙的殆力应尽可能沿后牙牙长轴的方向, 因而殆力被转化为牙周韧带和牙槽骨内板的牵引力。

3. 闭口时, 后牙应均衡、平稳地接触, 前牙应无接触 (下切牙切缘与上切牙舌面应有 0.005 英寸的间隙) 以避免前牙及支持组织承受侧向压力。因此, 在闭口位, 髁状突和关节窝关系理想时, 后牙保护前牙避免侧向力。

4. 前牙应该有少量覆殆、覆盖, 以便下颌在离开最大殆接触关系而做任何方向的运动时所有前牙 (特别是尖牙) 的斜导面能够迅速地使后牙脱离殆接触。前牙的这种引导作用应该与由颞下颌关节形态决定的下颌运动型相协调, 从而使前牙受到最小的侧向力。如此前牙可以保护后牙不受侧向力, 后牙的牙周组织通常不能承受多少侧向力。需要强调的是, 前牙和尖牙引导后牙脱离殆接触的作用不能太强, 否则会限制下颌的侧方及前伸运动。

5. 殆面形态如牙尖高度、窝的深度、沟和嵴的方向, 尖的位置, 应该尽可能与下颌各种运动相协调, 以避免在由颞下颌关节形态决定的下颌各种可能的运动过程中出现殆干扰。

(五) 不同发育阶段的正常殆特点

在牙颌发育过程中, 殆经历了不同的发育阶段。不同发育阶段的正常殆, 有共性也有其个性。这是正常殆概念中应该考虑到的。

1. 恒牙期 恒牙期殆发育已经完成或接近完成。一般所说正常殆的标准是指恒牙殆的标准。恒牙期正常殆有以下特征:

(1) 上、下颌牙齿大小协调, 形态与排列正常。

(2) 上、下牙弓殆关系正常。

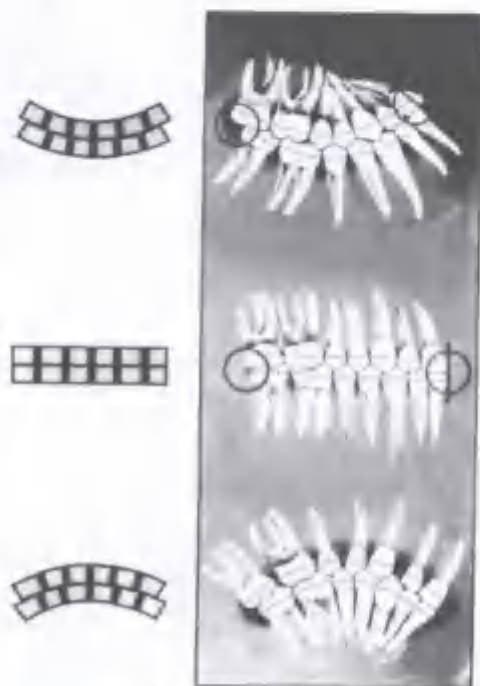


图 4-12 异常的 Spee 曲线
(引自 Andrews LF.)

(3) 上、下颌骨大小、形态与相互位置关系正常。

(4) 牙周组织正常。

(5) 口、面肌的发育和功能正常。

(6) 颞下颌关节功能正常。

2. 乳牙期

(1) 上、下第二乳磨牙远中终末平面平齐或偏近中阶梯。

(2) 前牙之间或者上乳尖牙近中、下乳尖牙远中可以存在间隙。

(3) 前牙为浅覆殆、浅覆盖关系。

3. 替牙期 替牙期是殆与颌骨发育的快速期，变化迅速。由于乳前牙的替换，可能出现牙列不齐、殆干扰、早接触，有时正中颌位不稳定，正中颌位与正中关系位也不一致。判断替牙殆是否正常。不仅要从形态与功能进行观察、分析，而且要对殆的发育有深入的认识，特别要注意在殆的发育过程中可以自行调整的暂时性错殆。替牙期暂时性错殆包括：

(1) 上颌左、右恒中切牙初萌时彼此之间存在间隙。

(2) 上颌恒侧切牙初萌时牙冠向远中倾斜。

(3) 恒切牙初萌时轻度拥挤。

(4) 上、下第一恒磨牙建殆初期偏远中关系。

(5) 上、下恒切牙萌出时前牙轻度、中度以下覆殆。

2 错殆畸形分类法

(一) Angle错殆分类法

Angle分类法是由现代口腔正畸学的创始人E.H. Angle医师于1899年提出的错殆畸形分类法，至今已经被应用了一个多世纪，是目前国际上应用最为广泛的一种错殆畸形分类方法。Angle认为上颌骨固定于颅骨上，位置恒定，上颌第一恒磨牙是位于上颌骨的颞突根之下，其位置相对恒定而不易错位，因此称上颌第一恒磨牙为殆的关键，而错殆畸形均是由下颌、下牙弓在近远中向的错位引起的。因此，他以上颌第一恒磨牙为基准，将错殆畸形分为中性错殆、远中错殆与近中错殆三类。

1. 第一类错殆——中性错殆(class I, neutroclusion) 上、下颌骨及牙弓的近、远中关系正常，即在正中颌位时，上颌第一恒磨牙的近中颊尖咬合于下颌第一恒磨牙的近中颊沟内。如果口腔内全部牙齿排列整齐而无错位者，此时称之为正常殆，若牙列中存在错位牙者，称为中性错殆或第一类错殆(图4-13)。

第一类错殆可表现出牙列拥挤、双牙弓前突、上牙弓前突、前牙深覆盖、前牙反殆、前牙深覆殆、后牙颊、舌向错位等。

2. 第二类错殆——远中错殆(class II, distoclusion) 上、下牙弓及颌骨的近、远中关系不调，下牙弓及下颌处于远中位置，磨牙为远中关系。如果下牙弓或下颌后退1/4磨牙或半个前磨牙的距离，即上、下颌第一恒磨牙的近中颊尖相对时，称为轻度远中错殆关系或开始远中错殆或远中尖对尖关系。若下牙弓或下颌继续远中移位，以至于上颌第一恒磨牙的近中颊尖咬合于下颌第一恒磨牙与下颌第二前磨牙之间者，则称为完全远中错殆关系。

第二类，第一分类(class II, division 1): 磨牙为远中错殆关系，上颌切牙唇向倾斜(图4-14)。



图4-13 中性磨牙关系

第二类, 第一分类, 亚类 (class II, division 1, subdivision): 一侧磨牙为远中错殆关系, 另一侧为中性殆关系, 且上颌前牙唇向倾斜 (图 4-15)。



图 4-14 远中磨牙关系, 上切牙唇倾



图 4-15 单侧远中磨牙关系

第二类, 第二分类 (class II, division 2): 磨牙为远中错殆关系, 上颌切牙舌向倾斜 (图 4-16)。

第二类, 第二分类, 亚类 (class II, division 2, subdivision): 一侧磨牙为远中错殆关系, 另一侧为中性殆关系, 且上颌切牙舌向倾斜 (图 4-17)。



图 4-16 远中磨牙关系, 上切牙舌倾



图 4-17 单侧远中磨牙关系

第二类第一分类错殆可表现为前牙深覆盖、深覆殆、牙列拥挤和开唇露齿等。第二类第二分类错殆可以伴有内倾性深覆殆。

3. 第三类错殆——近中错殆(class III, mesioclusion) 上, 下牙弓及颌骨的近、远中关系不调, 下牙弓及下颌处于近中位置, 磨牙为近中关系。如果下牙弓或下颌前移 1/4 磨牙或半个前磨牙的距离, 即上第一恒磨牙的近中颊尖与下第一恒磨牙远中颊尖相对时, 称为轻度近中错殆关系或开始近中错殆或近中尖对尖关系。若下牙弓或下颌继续近中移位, 以至于上颌第一恒磨牙的近中颊尖咬合于下第一、第二恒磨牙之间, 则称为完全近中错殆关系 (图 4-18)。

第三类, 亚类 (Class III, subdivision): 一侧磨牙为近中错殆关系, 而另一侧为中性殆关系 (图 4-19)。

第三类错殆可以伴有前牙对刃殆、反殆或开殆等症状。

Angle 错殆畸形分类法具有一定的科学理论基础, 简明、易懂, 便于记忆和临床应用, 对临床诊断和治疗设计具有重要的指导意义。因此, 多年以来一直是国际上公认和使用最为普遍的一种错殆畸形分类方法。但是, 此分类法仍存在着以下不足之处:



图 4-18 双侧磨牙近中关系



图 4-19 单侧磨牙近中关系

1. Angle分类法的理论基础认为,上颌第一恒磨牙的位置是恒定不变的,是确定错颌类别的基准。而实践研究表明,上颌第一恒磨牙的位置并非恒定不变的,它会随着牙弓内、外因素的变化而发生位置的变化,如上颌第二乳磨牙早失会引起上颌第一恒磨牙的前移。因此,很多远中或近中错颌,其错位者实际上也可能是上颌或上牙弓,而不是下颌或下牙弓。

2. 口腔系统的三维立体结构决定了错颌畸形的机制与症状可以体现在长、宽、高三个方向上,因此,错颌畸形的分类也应该从这三个方面考虑。Angle分类法所包括的错颌畸形的机制不够全面,它仅仅阐述了上、下牙弓以及颌骨在矢状方向上不调的近远中错颌,而对于横向以及垂直方向上的异常则没有涉及。这个问题早在1912年英国正畸协会就已经指出过。

3. 对于现代人类来说,牙量与骨量的不调是错颌畸形形成的重要机制之一。据北京大学口腔医学院在北京市的调查统计结果,由牙量、骨量不调而产生的牙列拥挤,占各种错颌畸形中的76%左右,但Angle分类法未将此重要机制反映出来。

(二) 毛燮均错颌分类法

毛燮均教授通过对人类咀嚼器官进化过程的多年研究,结合人体咀嚼器官为立体结构的观点,以错颌畸形的机制、症状、矫治三者结合为基础,于1959年提出了毛燮均错颌分类法。经过随后20余年的应用,毛燮均、黄金芳教授等加以补充和修改,于1978年整理后重新发表。

1. 第Ⅰ类——牙量、骨量不调

(1) 第1分类(Ⅰ¹) (图4-20)

主要机制:牙量相对大于骨量。

主要症状:牙齿拥挤错位者。

矫治原则:扩大牙弓,推磨牙向后,减径或减数。

(2) 第2分类(Ⅰ²) (图4-21)

主要机制:牙量相对小于骨量。

主要症状:有牙间隙。

矫治原则:缩小牙弓或结合修复治疗。

2. 第Ⅱ类——长度不调

(1) 第1分类(Ⅱ¹)——近中错颌(图4-22)

主要机制:上颌或上牙弓长度较小,或下颌或下牙弓长度较大,或两者兼有之。

主要症状:后牙为近中错颌,前牙为对颌或反颌。颌部可前突。



图 4-20 牙量大于骨量



图 4-21 牙量小于骨量

(3) 第3分类 (II³) (图 4-24)

图 4-22 上牙弓长度小于下牙弓

矫治原则: 矫治颌间关系。推下牙弓向后, 或牵上牙弓向前, 或两者并用。

(2) 第2分类 (II²) —— 远中错殆(图 4-23)

主要机制: 上颌或上牙弓长度较大, 或下颌或下牙弓长度较小, 或两者兼有之。

主要症状: 后牙为远中错殆, 前牙深覆盖。颞部可后缩。

矫治原则: 矫治颌间关系。推上牙弓向后, 或牵下牙弓向前, 或两者并用。



图 4-23 上牙弓长度大于下牙弓



图 4-24 上牙弓前部长度小于下牙弓

主要机制: 上颌或上牙弓前部长度较小, 或下颌或下牙弓前部长度较大, 或两者兼有之。

主要症状: 后牙中性殆, 前牙反殆。

矫治原则: 矫治前牙反殆。

(4) 第4分类 (II⁴) (图 4-25)

主要机制: 上颌或上牙弓前部长度较大, 或下颌或下牙弓前部长度较小, 或两者兼有之。

主要症状: 后牙中性殆, 前牙深覆盖。

矫治原则: 矫治前牙深覆盖。

(5) 第5分类 (II⁵) (图 4-26)

主要机制: 上、下颌或上、下牙弓长度过大。

主要症状: 双颌或双牙弓前突。

矫治原则: 减径或减数, 以减少上、下牙弓突度, 或推上、下牙弓向后。



图 4-25 上牙弓前部长度大于下牙弓



图 4-26 上、下牙弓长度过大

3. 第Ⅲ类——宽度不调

(1) 第1分类 (Ⅲ¹) (图 4-27)

主要机制：上颌或上牙弓宽度较大，或下颌或下牙弓宽度较小，或两者兼有。

主要症状：上牙弓宽于下牙弓，后牙深覆盖或正锁殆。

矫治原则：缩小上牙弓宽度，或扩大下牙弓宽度，或两者并用。



图 4-27 上牙弓宽度过大，和(或)下牙弓宽度过小

(2) 第2分类 (Ⅲ²) (图 4-28)

主要机制：上颌或上牙弓宽度较小，或下颌或下牙弓宽度较大，或两者兼有。

主要症状：上牙弓窄于下牙弓，后牙对殆、反殆或反锁殆。

矫治原则：扩大上牙弓宽度，或缩小下牙弓宽度，或两者并用。



图 4-28 上牙弓宽度过小，和(或)下牙弓宽度过大



(3) 第3分类 (III^3) (图4-29)

主要机制：上、下颌或上、下牙弓的宽度过小。

主要症状：上、下牙弓狭窄。

矫治原则：扩大上、下牙弓，或用功能训练矫治法，并加强营养及咀嚼功能，以促进颌骨及牙弓的发育。



图4-29 上、下牙弓宽度过小



4. 第IV类——高度不调

(1) 第1分类 (IV^1) (图4-30)

主要机制：前牙牙槽过高，或后牙牙槽过低，或两者兼有。

主要症状：前牙深覆殆，可能表现面下1/3过短。

矫治原则：压低前牙，或升高后牙，或两者并用。

(2) 第2分类 (IV^2) (图4-31)

主要机制：前牙牙槽过低，或后牙牙槽过高，或复合机制。

主要症状：前牙开殆，可能表现面部下1/3过长。

矫治原则：升高前牙，或压低后牙，或两者并用，或需矫治颌骨畸形。



图4-30 前部牙槽过高，和（或）后部牙槽过低



图4-31 前部牙槽过低，和（或）后部牙槽过高

5. 第V类——个别牙错位 (图4-32)

主要机制：由局部变化所造成的个别牙齿错位，不代表殆、颌、面的发育情况，也没有牙量、骨量的不调。

主要症状：一般错位表现有舌向、唇（颊）向、近中、远中、高位、低位、转位、易位、斜轴等情况。有时几种情况同时出现，例如：唇向-低位-转位等。



图 4-32 个别牙齿错位

矫治原则：按具体情况矫治处理。

6. 第Ⅵ类——特殊类型

凡不能归入前五类的错颌畸形均属此类。其矫治可按情况处理。

咀嚼器官在长、宽、高各方面有其正常范围。错颌畸形是脱离了正常范围的不调表现。

毛燮均教授对此分类法的临床应用做了以下说明：

1. 临床记录时，畸形类别可用符号书写，如 I^1 、 I^2 、 II^2 、 II^1 ……。

2. 复合类型可用加号表示，如 $I^1 + III^1$ 、 $II^2 + III^1$ 。就日常所见的错颌畸形而言，复合机制最多，单纯机制甚少。

3. 诊断时，在复合类型中，则按畸形的严重性、危害的大小而依次罗列。其中以首要畸形首要机制作为分类代表，次要者不必罗列，以避免繁琐。凡严重而必须矫治者为首要，轻微而可矫治或不矫治者为次要。应把畸形程度重的、危害性大的且治疗迫切性强的放在首位，其余的放在后面。

例如患者的 II^2 畸形程度较重，是矫治的重点，则将它排列在诊断的首要位置；其上下切牙虽然有 I^1 的表现，但程度轻，而且随着 II^2 的矫治，上切牙轻度拥挤可能获得矫治，随着下乳磨牙的替换，下切牙可能获得调整。因此， I^1 的诊断位置自然应放在 II^2 之后，最后诊断为 $II^2 + I^1$ 。

4. 个别牙错位且间隙不足时，应算为 I^1 类，个别牙错位而没有拥挤的情况，则应该算作 V 类。

5. II 类及 III 类错颌有时是单侧的，可用 $\left| \right|$ 符号表示右侧， $\left| \right|$ 符号表示左侧，例如， $II^1 \left| \right|$ 表示右侧是近中错颌， $II^1 \left| \right|$ 表示左侧是近中错颌， $III^1 \left| \right|$ 表示上下牙弓右侧宽度不调，右侧后牙出现深覆盖或正锁颌， $III^1 \left| \right|$ 表明上下牙弓左侧宽度不调，左侧后牙出现深覆盖或正锁颌。

6. 关于究竟多少牙齿错位算为个别变化，多少牙齿错位才能有更大的代表性的问题，可将1个牙弓分为3段，即前牙段及两侧的后牙段，若一段牙弓内只有1~2个牙齿错位，则算为个别的，3个以上的牙齿错位则可以代表牙弓的异常。因为3个牙齿，就前牙来说是半数，就后牙而言是过半数。例如1~2个前牙的反颌，若无牙量骨量的不调，应归于 V 类，若表现骨量不足，则可归于 I 类，3个以上的前牙反颌则为 II 类。同理，1~2个后牙的对颌、反颌或锁颌，归为 V 类或 I 类，3个以上的后牙对颌、反颌、或锁颌则列为 III 类，依此类推。

近百年来，为了临床诊断、矫治设计和科学研究的需要，国内外学者提出的错颌畸形分类法多达几十种，而且不断有新的分类法提出。目前国际上普遍应用的是 Angle 错颌畸形分类法。毛燮均错颌畸形分类法在北京大学口腔医学院正畸科应用了40多年，实践证明该分类法具有以下特点：

1. 该分类法基于对人类咀嚼器官进化的研究结果，并结合了人体咀嚼器官为立体结构的观点，突出反映了两个科学依据，即咀嚼器官的立体结构和咀嚼器官的形态变化。

2. 该分类法将机制、症状、矫治相结合，不仅从形态上分类，而且机制包括得较全面，在分类的同时，可以提示出大致的矫治方法或原则，对临床、教学和科研具有重要的实用价值。

3. 该分类法突出阐述了现代人类错颌畸形的基本机制：即牙量、骨量不调，并将其作为分类法中的重要内容，并从长、宽、高三个方面对错颌的机制进行综合分析和分类，对临床诊断和治疗设计具有重要的指导意义。

(三) 骨面型

一些错颌畸形可能会伴有程度不同的骨畸形，X线头影测量的广泛应用使得正畸医师能够深入了解错颌畸形的骨骼关系和内部机制。学者们结合临床特征与X线头影测量分析结果，从矢状方向和垂直方向对错颌畸形进行骨面型分类。

1. 矢状骨面型 根据上、下颌的相对位置关系,以X线头影测量ANB角的大小,从矢状方向将骨面型分为三种类型。

(1) I类骨面型: ANB角介于 $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 之间,上、下颌相对位置正常。

(2) II类骨面型: ANB角大于 5° ,上颌相对于下颌位置靠前,或者下颌相对于上颌位置后缩,或为复合表现。

(3) III类骨面型: ANB角小于 0° ,下颌相对于上颌位置靠前,或者上颌相对于下颌位置靠后,或为复合表现。

2. 垂直骨面型 根据下颌下缘的陡度,从垂直方向将骨面型分为三种类型。

(1) 正常型: 面部垂直发育协调,SN-MP角 $34.3^{\circ} \pm 5^{\circ}$,或FH-MP角 $27.2^{\circ} \pm 4.7^{\circ}$ (恒牙早期)。

(2) 高角型(开张型): 面部垂直发育过度,SN-MP角大于 40° ,或FH-MP角大于 32° 。

(3) 低角型(聚合型): 面部垂直发育不足,SN-MP角小于 29° ,或FH-MP角小于 22° 。



第 5 章

错殆畸形的检查诊断和矫治设计

· 傅民魁 ·

- 1 错殆畸形的临床检查
- 2 X线检查
- 3 模型分析
- 4 功能分析
- 5 面殆照相
- 6 错殆畸形的诊断与分析
- 7 矫治设计
- 8 各牙龄阶段的矫治适应证
- 9 最佳矫治年龄
- 10 临床诊断设计实例

错殆畸形的治疗是一项系统工程,首先需要进行病史询问和一系列的检查(一般临床检查、模型分析、X线检查及头影测量分析和口颌功能检查)。根据检查结果得出明确的诊断,同时分析该畸形的特点和发生机制。这是成功矫治的第一步,使正畸医师透过错殆畸形的表象看到问题的本质。在此基础上,正畸医师应根据患者的主诉,其错殆畸形的特点,以及矫治原则,制定出针对该患者的具体矫治方案和实施步骤。全面的检查,正确的诊断是矫治成功的基础,而制定切实可行的治疗计划则是矫治成功的灵魂所在。

1 错殆畸形的临床检查

(一) 问诊

同患者的第一次接触是在交谈中进行的。谈话间需要初步建立医患之间的互信关系,明确患者寻求正畸治疗的目的。从交流中认识患者对美观、功能和健康的要求,对矫治的迫切性,判断患者今后可能的合作程度。交谈中注意同患者的直接交流,尤其是面对青少年患者时,不要只同其家长或亲属交谈,而忽视他们的要求。在西方医学教育中,教师特别注意教导医学生如何有效地与患者交流,建立互信关系。问诊中需要明确患者的主诉,既往病史、家族史等。

1. 主诉 患者最关注和最迫切要求解决的问题。矫治计划应针对患者的主诉制定。

2. 既往病史 需要询问患者有无全身急慢性疾病(传染性疾病、糖尿病、心脏病和呼吸道疾病等),有无外伤史,有无长期服药史和过敏史。以往的牙病史(牙周炎和龋病史,牙体牙周疾病治疗史等)。

3. 家族史 有许多错殆畸形有家族遗传的可能,所以询问家族史非常关键。同时家族史对于估计患者的预后也很重要。不少全身性遗传病可表现出口颌系统发育异常和畸形。

4. 其他 问诊中还应根据患者错殆畸形的情况,询问其生长发育中可能出现的问题,婴幼儿时期喂养的方式、牙齿替换中出现的问题和有无口腔不良习惯等。

(二) 临床检查

1. 面颌部

(1) 面部正面检查:首先观察患者面部对称性,检查双眼,两侧上颌骨和下颌骨(下颌角,下颌体)的对称性。观察下颌角的形态和大小。观察鼻部和下颌颊部是否位于面中线上。观察面上,面中和面下1/3比例是否协调。观察面部有无外伤和瘢痕。观察有否唇腭裂等特殊畸形。

(2) 侧貌形态:根据上下颌骨的近远中关系(包括基骨)将侧貌分为3类(图5-1):

- 1) 直面型(I类面型):上下颌骨水平向位置协调。
- 2) 凸面型(II类面型):上颌前突或(和)下颌后缩。
- 3) 凹面型(III类面型):上颌后缩或(和)下颌前突。

根据上下颌骨的垂直关系将侧貌也分为3类(图5-2):

- 1) 低角型:下面高过短,下颌平面低平。
- 2) 正常型:面高比例协调。
- 3) 高角型:下面高过长,下颌平面高陡。

(3) 唇齿关系:检查口唇闭合是否自如,息止颌位下有无开唇露齿(分轻、中和重度)(图5-3)。

- 1) 轻度:口唇闭合轻度不全,暴露上切牙的切1/3以上。
- 2) 中度:口唇闭合中度不全,暴露上切牙的切2/3以上。
- 3) 重度:口唇闭合重度不全,上切牙全部暴露。

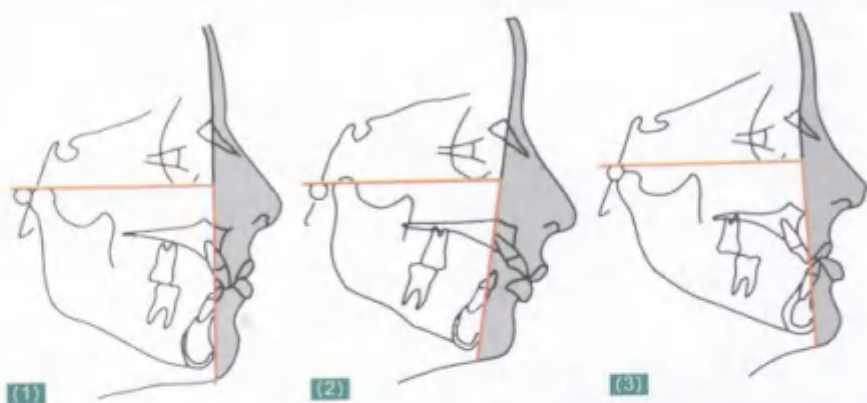


图 5-1 侧貌的颅面结构和软组织面型
(1) (4) 直面型; (2) (5) 凸面型;
(3) (6) 凹面型



图 5-2 垂直向的侧貌分型
(1) 低角型; (2) 正常型; (3) 高角型



图 5-3 开唇露齿
(1) 轻度; (2) 中度; (3) 重度

2. 牙骀检查

(1) 骀的发育阶段 (骀型)

- 1) 乳牙骀
- 2) 替牙骀
- 3) 恒牙骀

(2) 牙弓近远中关系

1) 磨牙关系

I 类关系 (中性关系) (图 5-4)

II 类关系 (远中关系) (图 5-5): ① II 类 1 分类: 切牙唇倾; ② II 类 2 分类: 切牙舌倾

III 类关系 (近中关系) (图 5-6)

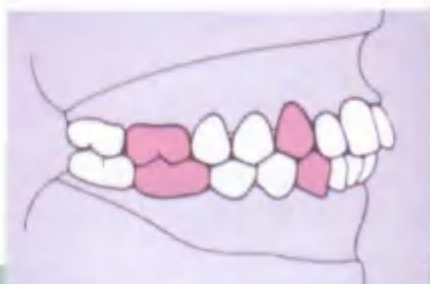


图 5-4 I 类关系
(线条图引自 Tomas Rakosi)



图 5-5 II 类关系
(1) (2) II 类 1 分类; (3) (4) II 类 2 分类
(线条图引自 Tomas Rakosi)

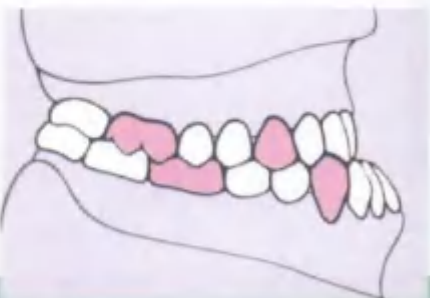


图 5-6 III 类关系
(线条图引自 Tomas Rakosi)

2) 尖牙关系 (分型同上)

3) 前牙覆盖: 指上下切牙切端间的水平向距离 (图 5-7)。

正常: 上下切牙切端的水平距离在 3 mm 之内。

I° 深覆盖: 上下切牙切端的水平距离在 3~5 mm 之间。

II° 深覆盖: 上下切牙切端的水平距离在 5~8 mm 之间。

III° 深覆盖: 上下切牙切端的水平距离在 8 mm 以上。

(3) 牙弓垂直向关系

1) 前牙覆殆: 指上下切牙切端间的垂直向关系 (图 5-8)。

正常覆殆: 上切牙牙冠切端盖过下切牙牙冠唇面的 1/3 以内。

I° 深覆殆: 上切牙切端盖过下切牙唇面 1/3~1/2。

II° 深覆殆: 上切牙切端盖过下切牙唇面 1/2~2/3。

III° 深覆殆: 上切牙切端盖过下切牙唇面 2/3 以上。

2) 前牙开殆: 前牙开殆指上下切牙切端间垂直向存在距离 (图 5-9)。

I° 开殆: 不足 3mm。

II° 开殆: 3~5mm。

III° 开殆: 5mm 以上。



图 5-7 前牙深覆盖

(1) I° 深覆盖; (2) II° 深覆盖; (3) III° 深覆盖



图 5-8 前牙深覆殆

(1) I° 深覆殆; (2) II° 深覆殆; (3) III° 深覆殆



图 5-9 前牙开殆

(1) I° 开殆; (2) II° 开殆; (3) III° 开殆

(4) 牙弓拥挤程度：牙冠宽度总和与现有牙弓弧度长度之差（图 5-10）。

I° 拥挤：间隙差距小于 4 mm。

II° 拥挤：间隙差距 4~8 mm。

III° 拥挤：间隙差距 8 mm 以上。



图 5-10 牙列拥挤

(1) I° 拥挤；(2) II° 拥挤；(3) III° 拥挤

(5) 牙弓中线：检查上下牙弓中线与面部中线是否一致。

1) 牙性偏歪：牙弓中线与面部中线不一致，但下颌骨颏部位于面部中线上不偏歪（图 5-11）。

2) 骨性偏歪：由于颌骨的位置或形态异常造成牙弓中线不正同时颌骨偏歪（图 5-12）。



图 5-11 牙性中线偏斜



图 5-12 骨性偏斜

(6) 牙弓的宽度关系

- 1) 后牙反殆：上颌后牙颊尖咬合于下颌后牙中央窝（图 5-13）。
- 2) 后牙锁殆：上颌后牙舌侧面与下颌后牙颊面接触（图 5-14）。
- 3) 后牙浅覆盖：上下颌后牙颊尖相对（图 5-15）。



图 5-13 后牙反殆



图 5-14 后牙锁殆



图 5-15 后牙浅覆盖

(7) 牙齿数目，形态，发育及萌出异常：检查有无多生牙，先天牙齿缺失，畸形牙，融合牙和牙齿的异位萌出。

(8) 牙周组织疾病和牙齿松动：检查有否牙龈红肿，牙周袋存在和牙齿松动等。

(9) 颞下颌关节：检查张口度，下颌运动轨迹，有否开口偏斜或轨迹异常。有否开口困难和疼痛，开闭口运动中关节区域有无弹响或摩擦音。

(10) 其他

- 1) 唇舌系带：检查唇系带是否附着过低，舌系带是否过短等。
- 2) 腭盖：观察腭盖是否高拱。

2 X线检查

(一) X线头影测量 (cephalometrics)

1931年 Broadbent 和 Hofrath 分别在美国和德国提出 X线头影测量（图 5-16, 17）。X线头影测量 (cephalometric radiography)，主要是测量 X线头颅定位照相所得的影像，对牙颌、颅面上各标志点描绘出一定的线、角进行测量分析，从而了解牙颌、颅面软硬组织的结构，使对牙颌、颅面的检查、诊断，由表面形态而深入到内部的骨骼结构中去。几十年来 X线头影测量一直成为口腔科各专业，特别是口腔



图 5-16 Broadbent 的头影测量装置



图 5-17 Hofrath 的头影测量装置

正畸、正颌外科等专科的临床诊断、治疗设计及研究工作的一个重要手段。1964年X线头影测量在中国得到应用，对正常的牙颌进行了分析。

至今各国学者提出了数十种系统的头影测量分析法，用于对牙颌、颌面结构的分析及畸形的诊断。这些测量方法首先用来研究正常个体的牙颌、颌面结构，得出各测量方法的正常均值，以此为对异常牙颌、颌面结构的分析诊断所用。由于颌面结构存在着种族差异，因而，各国均建立了自己国家种族及不同民族的正常颌X线头影测量标准。此后，X线头影测量得到很快的发展，成为口腔科学中一种极为重要的检查诊断和研究手段。

1958年丹麦皇家牙科学院，首先应用了计算机X线头影测量方法，但当时并未普遍开展。直至20世纪70年代初，计算机X线头影测量才开始在美国广泛应用，将X线头影测量数值化，大大提高了测量的效率及测量准确性，为大样本的科研提供了有利条件，使X线头影测量进入了一个新阶段。

1. X线头影测量的主要应用

(1) 研究颌面生长发育：X线头影测量是研究颌面生长发育的重要手段，一方面可通过对各年龄阶段的个体作X线头影测量分析，从横向研究颌面生长发育，同时也可应用其对个体的不同时期进行测量分析，而作颌面生长发育的纵向研究。由于X线头颅照相是严格定位的，因而系列的X线头颅片具有可靠的可比性。Brodie 1941年以X线头影测量对出生后3个月至8岁的儿童的颌面生长发育作了纵向研究，所得出的头影生长图迹重叠图，至今仍广为应用。Enlow所提出的并为大家所推崇的颌面生长发育新理论，也是以X线头影测量作为研究手段。通过颌面生长发育的X线头影测量研究，明确了颌面生长发育机制、快速生长期的年龄、性别间差异，以及颌面生长发育的预测。

(2) 牙颌、颌面畸形的诊断分析：通过X线头影测量对于颌面畸形的个体进行测量分析，可了解畸形的机制、主要性质及部位，是骨性畸形抑或牙颌性畸形，使对于畸形能作出正确的诊断。而这种诊断依据来源于明确了颌面软硬组织各部分间的相互关系。而对于牙颌、颌面畸形的诊断分析基础，首先必须通过X线头影测量对正常颌人颌面结构进行分析，得出正常颌人各测量的参考标准，再应用到对畸形诊断分析中去。

(3) 确定错颌畸形的矫治设计：从X线头影测量分析研究中得出正常颌关系可存在于各种不同的颌面骨结构关系中，而一些牙齿的位置能在一定的颌面结构下得到稳定，因而当通过测量分析牙颌、颌面结构后，根据错颌机制，可确定颌位及牙齿矫治的理想位置，从而制定出正确可行的矫治方案。

(4) 研究矫治过程中及矫治后的牙颌、颌面形态结构变化：X线头影测量亦常用作评定矫治过程中，牙颌、颌面形态结构发生的变化，从而了解矫治器的作用机制和矫治后的稳定及复发情况。如对于口外支抗唇弓矫治器及下颌颏兜矫治器等对于牙颌、颌面结构的作用及变化，都是在使用X线头影测量以后才得以明确和澄清的。

(5) 正颌外科的诊断和矫治设计：通过X线头影测量对需进行正颌外科的严重颌面畸形患者进行颌面软硬组织分析，得出畸形的重要机制，以确定手术的部位、方法及所需移动或切除颌骨的数量。同时应用X线头影图迹进行剪裁，模拟拼对手术后牙颌位置，得出术后牙颌、颌面关系的而型图，为正颌外科提供充分的依据，以提高其诊断及矫治水平。

2. 头颅定位X线照相和头影图的描绘

(1) 头颅定位X线照相：用作头影测量的X线头颅像，必须在头颅定位仪(cephalometer)的严格定位下拍照。因为只有完全排除了因头位不正而造成的误差后，各测量结果才有分析比较的价值。头颅定位仪正是保证这一要求的仪器。

头颅定位仪的定位关键在于，通过定位仪上的左右耳塞与眶点指针，三者构成一与地面平行的恒定平面的原理。在X线摄影时，头部先在头颅定位仪的两耳塞进入左右外耳道的位置，然后上下调整头部位置，使眶点指针抵于眶点，此时头部便固定在与眼耳平面与地面平行的位置上。每次照相时头位均恒定于此不变（图5-18）。

由于X线头颅摄影时，X线不能达到平行的要求，而头部正中矢状平面与胶片间又有距离存在，因而，X线头影像必然有一定的放大误差。但由于摄影时头位都是固定一致的，故各片的放大误差基本一致，不会引起相互之间的差异。

放大误差的计算公式为 $r = [D / (D - d) - 1] \times 100\%$

D为X线球管焦点至胶片距，d为头部正中矢状平面至胶片距。

(2) 头影图的描绘：X线头影测量不能在X线头影像（图5-19）上直接进行，而需在描绘的头影图（图5-20）或扫描的X线头影图上进行，故描绘的头影图必须精确地与头影像上的形态完全一致。



图5-18 头位定位装置



图5-19 X线头颅侧位片



图5-20 X线头影描绘图迹

描图可于具有良好光源的X线看片灯或专用的描图桌上进行，描图及测量时需要准备：描图纸、精确的毫米尺、半圆仪、细尖的钢笔及硬质尖锐铅笔等。描绘图的点线必须细小精确，以减小误差。在X线头影图像上，有因头颅本身厚度或个体两侧结构不完全对称而出现的部分左右影像不完全重合（头颅定位不准亦有此弊，应尽量避免）。此时，则按其平均中点来描绘。目前已广泛应用计算机头影测量，就是将X线头颅侧位片扫描进入电脑，直接在图像上定点测量。

(3) 测量和分析：在患者头影图上测量各点之间形成的角度、长度、比例等测量值，并与正常颌个体相应测量内容均值进行比较，从而得出患者牙颌颌面结构特征及错颌的机制。因此进行头影测量研究，需先进行正常颌个体的颌面结构各测量均值的测定。

3. 常用X线头影测量的标志点及平面

(1) 头影测量标志点 (cephalometric landmarks)：标志点是用来构成一些平面及测量内容的点。理想的标志点应该是易于定位的解剖标志，在生长发育过程中应相对稳定。但不是常用的标志点均能符合这一要求，不少标志点的确定是由各学者提出的不同测量方法而定。标志点的可靠性还取决于头颅X线

片的质量以及描图者的经验。

头影测量标志可分为两类：一类是解剖的，这一类标志点是真正代表颅骨的一些解剖结构。另一类是引伸的，这一类标志点是通过头影图上解剖标志点的引伸而得，如两个测量平面相交的一个标志点。

1) 颅部标志点：见图 5-21。

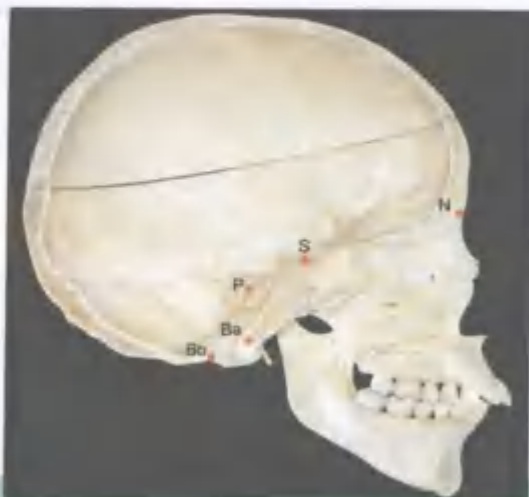


图 5-21 颅部标志点

- S: 蝶鞍中心
- N: 鼻根点
- P: 机械耳点
- Ba: 颅底点
- Bo: Bolton 点

蝶鞍中心点 (S. sella): 蝶鞍影像的中心。这是常用的一个颅部标志点，在头颅侧位片上较容易确定。

鼻根点 (N. nasion): 鼻额缝的最前点。这是前颅部的标志点，代表面部与颅部的结合处。有些 X 线片上，此点显示不太清楚，是因为其形态不规则骨缝形成角度之故。

耳点 (P. porion): 外耳道之最上点。头影测量上常以定位仪耳塞影像之最上点为代表，称为机械耳点。但也有少数学者使用外耳道影像之最上点来代表，则为解剖耳点。

颅底点 (Ba. basion): 枕骨大孔前缘之中点。一般此点容易确定，常作为后颅底的标志。

Bolton 点: 枕骨髁突后切迹的最凹点。

2) 上颌标志点：见图 5-22。

眶点 (O. orbitale): 眶下缘之最低点。当患者两侧完全对称及在完好的定位下，左右眶点才位于同一水平。但实际上唯有如此条件外，一般 X 线片上均显示为左右两个眶点的影像，故常选用两点之间的



图 5-22 上颌标志点

- O: 眶点
- Ptm: 翼上颌裂点
- ANS: 前鼻棘点
- PNS: 后鼻棘点
- A: 上齿槽座点
- SPPr: 上齿槽缘点
- UI: 上中切牙点

点作为眶点，这样可减小其误差。

翼上颌裂点 (Ptm. pterygomaxillary fissure)：翼上颌裂轮廓之最下点。翼上颌裂之前界为上颌窦后壁，后界为蝶骨翼突板之前缘，此标志点提供了确定磨牙的近远中向间隙及位置的标志。

前鼻棘 (ANS. anterior nasal spine)：前鼻棘之尖。前鼻棘点常作为确定腭平面的两标志点之一，但此标志点的清晰与否与X线片的投照条件有关。

后鼻棘 (PNS. posterior nasal spine)：硬腭后部骨棘之尖。

上齿槽座点 (A. subspinale)：前鼻棘与上齿槽缘点间之骨部最凹点。上齿槽座点仅作为前后向测量所用。

上齿槽缘点 (SPr. superior prosthion)：上齿槽突之最前下点。此点常在上中切牙之牙釉质-牙骨质界处。

上中切牙点 (UI. upper incisor)：最前的上中切牙切缘。一般上中切牙的测量有两种方法，一种是以此点与根尖相连成为上中切牙牙长轴来作为角度测量的一个平面，另一种是测量此点与其他结构间的距离。

3) 下颌标志点，见图5-23。



图5-23 下颌标志点

- Co: 髁顶点
- Ar: 关节点
- Go: 下颌角点
- B: 下齿槽座点
- Id: 下齿槽缘点
- Li: 下切牙点
- Po: 颏前点
- Me: 颏下点
- Gn: 颏顶点

髁顶点 (Co. condylion)：髁突的最上点。

关节点 (Ar. articulare)：颅底下缘与下颌髁突颈后缘之交点。关节点常在髁顶点不易确定时而代替髁顶点。

下颌角点 (Go. gonion)：下颌角的后下点。可通过下颌支平面和下颌平面交角之分角线与下颌角之相交点来确定。

下齿槽座点 (B. supramental)：下齿槽缘点与颏前点间之骨部最凹点。

下齿槽缘点 (Id. infradentale)：下齿槽突之最前上点。此点常在下中切牙之牙釉质-牙骨质界处。

下切牙点 (Li. lower incisor)：下中切牙切缘之最前点。

颏前点 (Po. pogonion)：颏部之最突点。

颏下点 (Me. menton)：颏部之最下点。

颏顶点 (Gn. gnathion)：颏前点与颏下点之中点。

D点：下颌体骨性联合部之中心点。

这些标志中，有些是在正中矢状面上，是单个的点。如鼻根点，蝶鞍点等。而有些则是双侧的点，

如下颌角点, 眶点等。若由于面部不对称或投照位置误差而使两侧之点不重叠时, 则取二点间的中点作为校正的位置。

(2) 头影测量平面

1) 基准平面(图 5-24): 基准平面是在头影测量中作为相对稳定的平面。由此平面与各测量标志点及其他测量平面间构成角度、线距、比例等测量项目。目前最常用的基准平面为前颅底平面, 眼耳平面和 Bolton 平面。

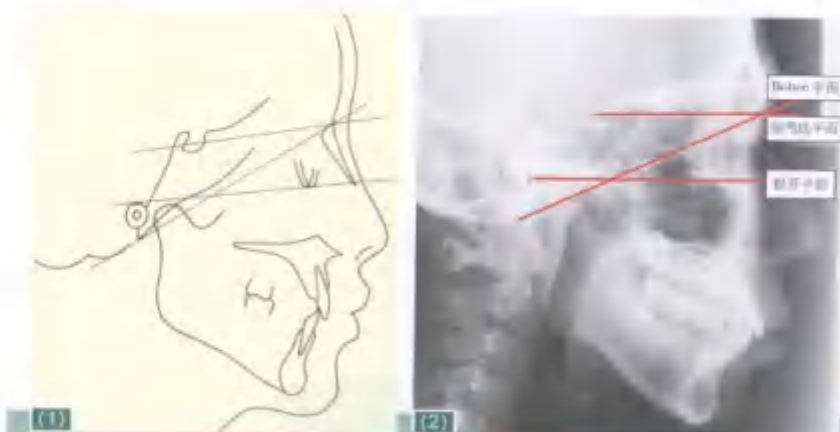


图 5-24 头影测量基准平面

前颅底平面 (SN, SN plane): 由蝶鞍点与鼻根点之连线组成, 在颅部的矢状平面上, 代表前颅底的前后范围。由于这一平面在生长发育上具有相对的稳定性, 因而常作为面部结构对颅底关系的定位平面。

眼耳平面 (FH, frankfort horizontal plane): 由耳点与眶点连线组成。大部分个体在正常头位时, 眼耳平面与地面平行。

Bolton 平面: 由 Bolton 点与鼻根点连线组成。此平面多用作重叠头影图的基准平面。

2) 测量平面: 见图 5-25。

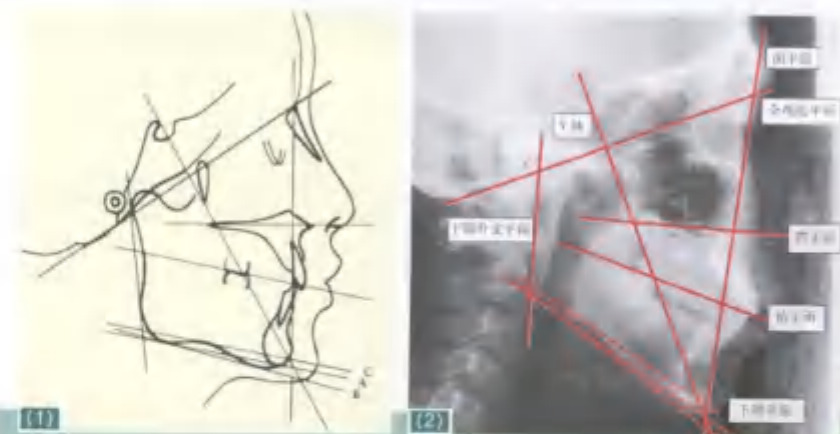


图 5-25 测量平面

腭平面 (ANS-PNS, palatal plane): 后鼻棘与前鼻棘的连线。

全颅底平面 (Ba-N): 颅底点与鼻根点之连线。

殆平面 (OP, occlusal plane): 殆平面一般有两种确定方法。一种是以第一恒磨牙的咬合中点与上下中切牙点间距的中点连线; 另一种是自然的或称功能的殆平面, 由均分后牙殆接触点而得, 常使用第一

恒磨牙及第一乳磨牙或第一前磨牙的殆接触点。这种方法形成的殆平面不使用切牙的任何标志点。

下颌平面 (MP, mandibular plane): 下颌平面的确定方法有三种: ①通过颏下点与下颌角下缘相切的线, ②下颌下缘最低部的切线; ③下颌角点与下颌颏顶点间的连线 (Go-Gn)。

下颌支平面 (RP, ramal plane): 下颌升支及髁突后缘的切线。

面平面 (N-Po, facial plane): 由鼻根点与颏前点之连线组成。

Y轴 (Y axis): 蝶鞍中心与颏顶点之连线。

4. 常用X线头影测量分析法 至今, 学者们已提出的X线头影测量分析法已不下几十种之多。

在以X线头影测量作为手段的各研究课题中, 则各测量项目均依不同的研究分析内容而定。以下是一些常用的并较为系统的测量方法。

(1) Downs分析法 (图5-26): 以眼耳平面作为基准平面, 具体包括以下的测量内容。

1) 骨骼间关系的测量: 包括面角, 颌凸角, 上下齿槽座角, 下颌平面角及Y轴等5项测量。

面角 (facial angle) (图5-27): 面平面与眼耳平面相交之下后角。此角代表了下颌的凸缩程度。此角越大则表示下颌越前突, 反之则表示下颌后缩。



图5-26 Downs分析法测量内容

1. 面角
2. 颌凸角
3. A-B平面角
4. 下颌平面角
5. Y轴角
6. 殆平面角
7. 上下中切牙角
8. \bar{T} -MP
9. \bar{T} -OP
10. \bar{I} -AP



图5-27 面角

(引自: Alexander Jacobson)

颌凸角 (angle of convexity) (图5-28): NA与PA延长之交角。此角代表面部的上颌部对整个面部侧面的关系。当PA延长线在NA前方时, 此角为正值角, 反之若PA延长线在NA之后方时, 则此角为负值角。此角越大表示上颌相对突度越大, 反之表示上颌相对后缩。

上下齿槽座角 (AB plane angle) (图5-29): AB或其延长线与面平面的交角。此角代表上下齿槽基骨间的相互位置关系。此角在面平面之前方形成为负值角, 反之在面平面之后方形成则为正值角。此角越大表示上颌基骨对下颌基骨的相对位置显后缩, 反之, 此角越小则表示上颌基骨对下颌骨的相对位置关系为前突。

下颌平面角 (MPA mandibular plane angle) (图5-30): 下颌平面与眼耳平面的交角。下颌平面由通过颏下点与下颌角下缘相切的线所代表。此角表示下颌平面的陡度及面部的高度。

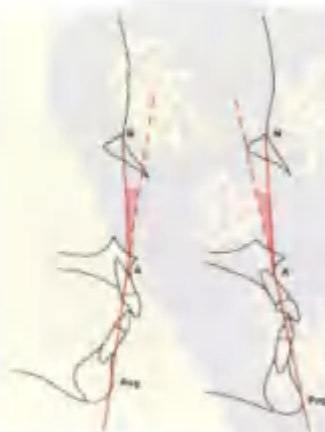


图5-28 颌凸角

(引自: Alexander Jacobson)



图5-29 上下齿槽座角

(引自: Alexander Jacobson)

Y轴角 (Y axis) (图 5-30): Y轴与眼耳平面相交之下前角。Y轴角表示面部对于颅部向下向前发育的程度。

2) 牙颌与骨骼间关系的测量: 包括殆平面角, 上下中切牙角, 下中切牙殆平面角, 下中切牙下颌平面角及上中切牙凸距 5 项测量。

殆平面角 (cant of occlusion plane): 殆平面与眼耳平面的交角。此角代表殆平面的斜度。此角越大代表殆平面越陡, 为安氏 II 类面型倾向, 反之此角越小代表殆平面越平, 为安氏 III 类面型倾向。殆平面采用第一恒磨牙及上下中切牙的标志点组成。

上下中切牙角 (UI to LI angle) (图 5-31): 上下中切牙牙长轴的交角。此角代表上下中切牙间的凸度关系。此角越大则表示凸度越小, 反之此角越小则表示凸度越大。牙长轴以切缘与根尖的连线来代表。

下中切牙-下颌平面角 (LI to mandibular plane): 下中切牙长轴与下颌平面之交角。此角表示下中切牙唇舌向的倾斜度。

下中切牙-殆平面角 (LI to occlusal plane): 下中切牙长轴与殆平面相交之下前角。此角表示下中切牙与功能平面的关系。

上中切牙凸距 (UI-AP) (图 5-32): 上中切牙切缘至 AP 连线的垂直距离 (mm)。此距代表上中切牙的突度, 当上中切牙切缘在 AP 连线前方时为正值, 反之为负值。



图 5-30 下颌平面角和 Y 轴角
(引自: Alexander Jacobson)



图 5-31 上下中切牙角
(引自: Alexander Jacobson)



图 5-32 上中切牙凸距
(引自: Alexander Jacobson)

Downs 使用以上分析法得出了美国正常殆白种青少年各项测量的变异范围, 均值、标准差等数据, 而提供口腔正畸临床参考。由于 Downs 分析法的测量包括了骨骼间及牙颌与骨骼间的关系, 内容较为完善, 因而这一分析法至今仍被各国正畸医师广为应用。由于牙颌颌面结构具有种族差异, 不同种族应有各自正常均值以便临床应用。1965 年, 傅民魁研究得出北京地区正常殆 Downs 测量分析法各测量项目的均值及标准差。表 5-1 为正常殆中国人的 Downs 分析法测量均值。

3) Downs 10 项测量结果的多角形图分析 (图 5-33): 将 Downs 的 10 项测量结果可以多角形图表示出来, 中线代表正常殆的测量均值, 以均值的正负两倍标准差作为多角形的范围构成多角形图。此多角形图常画在坐标纸上, 每一小格代表 1 mm 或 1°。在中线右侧之数值代表安氏 III 类凹面型趋势, 中线左侧之数值代表安氏 II 类凸面型趋势。

4) 多角形图分析应用实例 (图 5-34, 35, 表 5-2)

图 5-35 为患者的多角形图分析, 表 5-2 为患者的 10 项测量与正常均值的比较。

表 5-1 正常中国人按 Downs 分析法的测量均值

测量项目	替牙期		恒牙初期		恒牙期	
	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差
面角 (°)	83.1	3.0	84.4	2.7	85.4	3.7
颌凸角 (°)	10.3	3.2	7.5	4.6	6.0	4.4
A - B 平面角 (°)	- 5.9	2.0	- 5.2	2.6	- 4.5	2.8
下颌平面角 (°)	31.6	3.9	29.1	4.8	27.3	6.1
Y 轴角 (°)	65.5	2.9	65.8	3.1	65.8	4.2
骀平面角 (°)	16.4	3.3	14.2	3.7	12.4	4.4
U1-L1 (°)	122.0	6.0	124.2	7.3	125.4	7.9
L1-OP (°)	111.7	6.5	111.7	5.9	111.6	6.0
L1-MP (°)	96.3	5.1	96.9	6.0	96.5	7.1
U1-AP (mm)	7.7	1.6	7.5	2.1	7.2	2.2

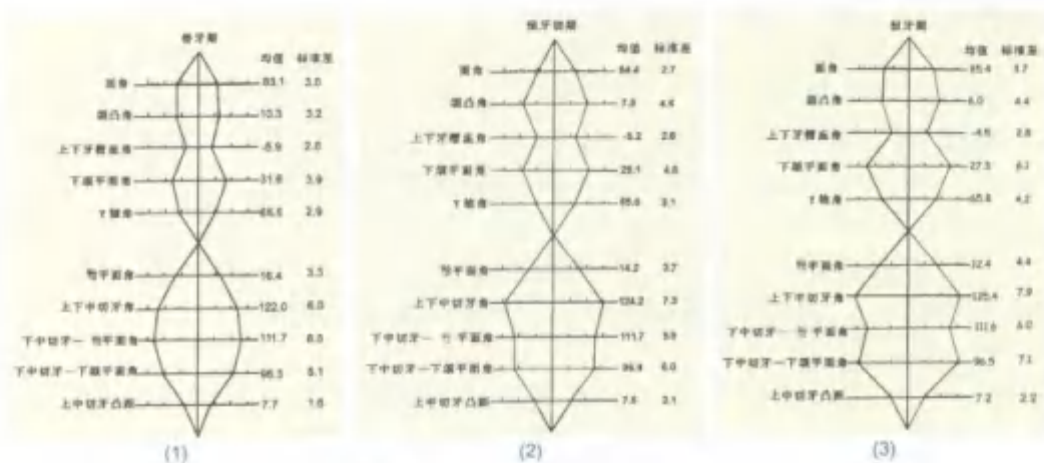


图 5-33 Downs 测量分析法多角形图

(1) 替牙期; (2) 恒牙初期; (3) 恒牙期

表 5-2 患者王某按 Downs 分析法测量值与正常均值比较

测量项目	恒牙初期		患者测量值
	均值	标准差	
面角 (°)	84.4	2.7	78.5
颌凸角 (°)	7.5	4.6	16.0
A - B 平面角 (°)	- 5.2	2.6	- 9.5
下颌平面角 (°)	29.1	4.8	34.0
Y 轴角 (°)	65.8	3.1	70.5
骀平面角 (°)	14.2	3.7	18.5
U1-L1 (°)	124.2	7.3	112.5
L1-OP (°)	111.7	5.9	91.5
L1-MP (°)	96.9	6.0	105.0
U1-AP (mm)	7.5	2.1	12.5

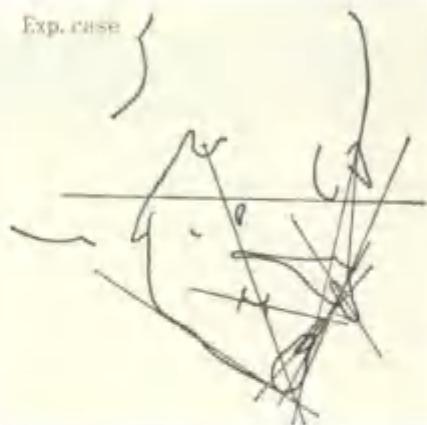


图 5-34 患者王某的 X 线头影图迹

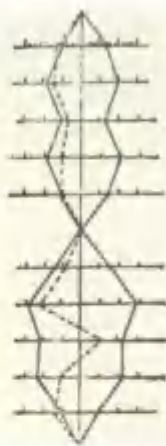


图 5-35 患者王某 Downs 分析法的多边形图分析

图中虚线为患者的各项测量值,与正常颌均值相比均显示有凸面型的倾向,因而均置于图形中线之左侧。图中测量值的偏移情况表明患者骨及颌均有异常。面角 78.5° 较正常均值小 5.9° ,显示下颌位置后缩。颌凸角 16° 较正常均值大 8.5° ,表明上颌对面部侧貌的相对突度明显增大。其他一些骨测量亦有异常。在牙颌测量项目中,上下中切牙角 112.5° ,较正常均值小 11.9° 。而下中切牙-下颌平面角为 91.5° ,较正常均值小 5.4° 。从以上两项测量中可见上下中切牙角的减小所致的上、下中切牙凸度增大。其主要原因是上中切牙长轴唇倾,而下中切牙长轴还较正常舌倾。从多边形图可见测量值均偏离正常均值,有些已超出 2 倍标准差之外,其中最大异常在下颌的位置后缩及上切牙牙轴的唇倾。

根据机制的分析,结合病史及临床检查,拟定矫治计划为减小上牙弓突度,导下颌往前。可通过关闭上前牙散在间隙改变上切牙长轴的唇倾,减小覆盖。同时进行上、下颌间的 II 类牵引,导下颌往前,改变磨牙远中尖对尖关系,并减小上颌的相对突度,改善面部的侧貌形态。

(2) Steiner 分析法

1) 头影测量分析:1953 年 Steiner 提出了一个具有 14 项测量内容的头影测量分析法。其中有一些测量内容是以往已提出的 Downs、Riedel 等分析法中择优而成。这一分析法也较广泛地应用于口腔正畸临床诊断及设计分析。

测量内容(图 5-36):

SNA 角:蝶鞍点-鼻根点-上齿槽座点角。代表上颌基骨对颅部的前后向位置关系(图 5-37)。

SNB 角:蝶鞍点-鼻根点-下齿槽座点角。代表下颌基骨对颅部的前后向位置关系(图 5-37)。

ANB 角:上齿槽座点-鼻根点-下齿槽座点角,此角为 SNA 与 SNB 角之差。代表上、下颌基骨间以鼻根点为参照的前后向位置关系(图 5-37)。

SND 角:蝶鞍点-鼻根点-骨性下颌联合中点角。代表下颌整体对颅部的前后向位置关系。

UI-NA 角:上中切牙长轴与 NA 连线之交角。代表上中切牙的倾斜度(图 5-38)。



图 5-36 Steiner 分析法测量内容

- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1. SNA | 2. SNB |
| 3. ANB | 4. SND |
| 5. UI-NA (mm) | 6. UI-NA ($^\circ$) |
| 7. LI-NB (mm) | 8. LI-NB ($^\circ$) |
| 9. UI-LI | 10. Po-NB |
| 11. OP-SN | 12. Go-Gn-SN |
| 13. SL (mm) | 14. SE (mm) |

U1-NA 距 (mm): 上中切牙切缘至 NA 连线的垂直距离。此线距代表上中切牙凸度 (图 5-38)。上中切牙倾斜度与凸度在一些条件下是不完全一致的。在上切牙平行前移时, U1-NA 角度不变, 但 U1-NA 距离变大 (图 5-39)。而当切牙以切缘为圆心旋转时, U1-NA 角度变钝, 但 U1-NA 距离不变 (图 5-40)。

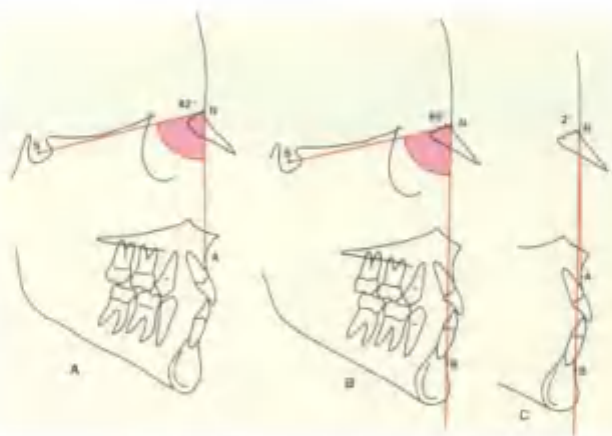


图 5-37 SNA、SNB、ANB 角
(引自: Alexander Jacobson)



图 5-38 U1-NA 角,
U1-NA 距
(引自: Alexander
Jacobson)

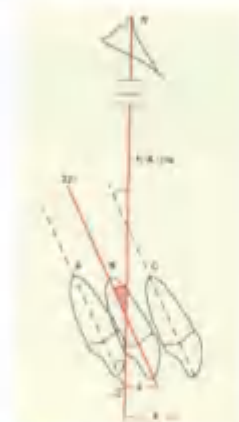


图 5-39 上中切牙平行移动时, U1-NA 角不变, U1-NA 距变大
(引自: Alexander Jacobson)



图 5-40 上中切牙以切缘为圆心旋转时, U1-NA 角变大, U1-NA 距不变
(引自: Alexander Jacobson)

L1-NB 角: 下中切牙长轴与 NB 连线之交角。代表下中切牙的倾斜度。

L1-NB (mm): 下中切牙切缘至 NB 连线的垂直距离。此线距代表下中切牙凸度。

Po-NB (mm): 颏前点至 NB 连线的垂直距离。此线距代表颏部的凸度。白种人在正常殆时该值与 L1-NB 值相同, 但中国人与白种人的面颌结构特征不同, I-NB 值不会与 Po-NB 等大。

U1-L1 角: 上、下中切牙长轴之后交角。

OP-SN 角: 殆平面与前颅底平面之交角。代表殆平面的倾斜度。

GoGn-SN 角: 下颌角点与颏顶点连线所构成的下颌平面与前颅底平面之交角。代表下颌平面的倾斜度, 并反映出面部的高度。

SL (mm): 从颏前点向前颅底平面作垂线, 其垂足至蝶鞍点的距离。代表下颌颏部对蝶鞍点的前后向位置关系。

SE (mm): 从髁突最后点向前颅底平面作垂线, 垂足至蝶鞍点的距离。代表下颌髁突对蝶鞍点的前后向位置关系。

SL 与 SE 两项测量相结合, 可了解下颌位置的变化及下颌生长发育情况。

Steiner认为,建立正常殆各项头影测量标准,对于各个种族作为了解颅面生长特征的基础是十分重要的,并指出各民族建立自己的测量均值和标准差的重要性。表5-3为正常殆中国人之Steiner分析法测量均值。

表5-3 正常殆中国人 Steiner 分析法测量均值

测量项目	替牙期		恒牙期	
	均值	标准差	均值	标准差
SNA ($^{\circ}$)	82.3	3.5	82.8	4.0
SNB ($^{\circ}$)	77.6	2.9	80.1	3.9
ANB ($^{\circ}$)	-4.7	1.4	2.7	2.0
SND ($^{\circ}$)	74.3	2.7	77.3	3.8
UI-NA (mm)	3.1	1.6	5.1	2.4
UI-NA ($^{\circ}$)	22.4	5.2	22.8	5.7
LI-NB (mm)	6.0	1.5	6.7	2.1
LI-NB ($^{\circ}$)	32.7	5.0	30.3	5.8
Po-NB (mm)	0.2	1.3	1.0	1.5
UI-LI ($^{\circ}$)	120.2	7.2	124.2	8.2
OP-SN ($^{\circ}$)	21.0	3.6	16.1	5.0
GoGn-SN ($^{\circ}$)	35.8	3.6	32.5	5.2
SL (mm)	43.1	4.1	52.1	5.4
SE (mm)	16.9	2.7	20.2	2.6

2) 臂章分析法 (cheveron); Steiner于1959年从临床诊断及矫治设计的便利出发,提出了一种主要适用于安氏Ⅰ类和Ⅱ类错殆的分析和矫治设计方法。因其所作的图示很像一个臂章,故称之为臂章分析法。

Steiner提出臂章分析法的主导思想:①在他所选的14项测量项目中,有6项对面部侧貌是至关重要的。它们分别为ANB角、UI-NA角、UI-NA距、LI-NB角、LI-NB距及Po-NB距。而ANB角与UI-NA、LI-NB的4项测量间存在着显著性相关关系。②在决定矫治设计中,有两项因素是很重要的:一个是骨因素,他认为骨结构随生长发育有一定的改变,但随正畸矫治所发生的变化则很小。具体来说,ANB角通过正畸手段可有一定变化,但很有限。而Po到NB的距离一般来说都很少有变动;还有一个是牙齿因素,牙齿的位置及倾斜度随正畸治疗可发生较大幅度的改变。③一个人的牙殆、颅面结构关系是否正常,并不在于其各个测量值与相应的正常均值相等,而是在一定的正常范围内。在此范围内,个体之间有差异,但属正常。另外还应了解,如果一个个体要达到正常的话,其各项测量值在正常范围内的各种变异应有正确的组合。也就是说,各部分应有补偿和协调。Steiner将此代偿机制引入他的矫治设计中,通过改变牙齿的位置来补偿骨的异常,获得相对正常的脸型。

表5-4为正常殆中国人Steiner分析中ANB角与UI-NA、LI-NB测量结果间的相关试验,发现在正常殆中国人中ANB角与其他4个项目间存在着高度显著性相关关系。

图5-41为通过相关方程所构成的正常臂章图。臂章之顶部为ANB角测量值,上左侧为UI-NA之距离测量值,上右侧为UI-NA之角度测量值。下左侧为LI-NB之距离测量值,下右侧为LI-NB之角度测量值。中间臂章图的ANB为正常殆均值构成,称之为理想值组。而左、右两侧为得到补偿的组合臂章,为可接受的正常值组。其中各数据是根据ANB值的改变,用相关方程计算出其他的4项值。各值之间构成了相对的协调组合关系。这些臂章值组就作为错殆治疗设计分析的对照计算基础。

表 5-4 正常颌中国人按 Steiner 分析法 ANB 与其他几项指标之相关分析

		相关系数	相关方程	P
替牙期	ANB/UI-NA ($^{\circ}$)	0.64	$Y=32.95 - 2.26X$	< 0.001
	ANB/UI-NA (mm)	0.64	$Y=6.10 - 0.64X$	< 0.001
	ANB/LI-NB ($^{\circ}$)	0.49	$Y=24.93+1.65X$	< 0.001
	ANB/LI-NB (mm)	0.51	$Y=3.39+0.54X$	< 0.001
恒牙期	ANB/UI-NA ($^{\circ}$)	0.55	$Y=27.23 - 1.72X$	< 0.001
	ANB/UI-NA (mm)	0.50	$Y=6.70 - 0.61X$	< 0.001
	ANB/LI-NB ($^{\circ}$)	0.56	$Y=25.74+1.66X$	< 0.001
	ANB/LI-NB (mm)	0.53	$Y=5.04+0.58X$	< 0.001

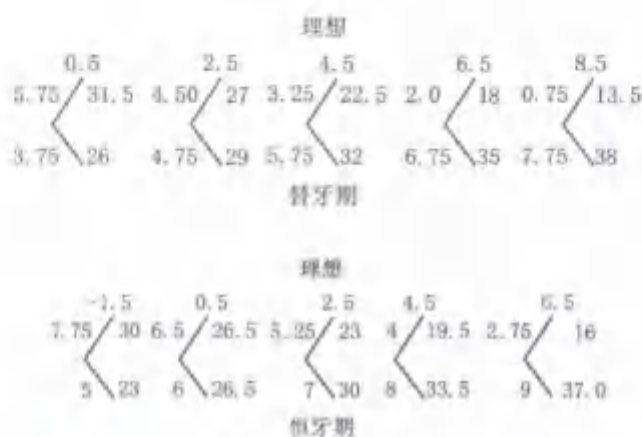


图 5-41 正常颌中国人的 Steiner 臂章分析图值

而估计矫治后 ANB 角可能达到的数值。然后依据这一估计值来选用正常颌臂章图值组中较接近的图值。

臂章Ⅲ为通过患者实际测量值(臂章Ⅰ)与选用的正常颌臂章图值组(臂章Ⅱ)相结合得出的理想矫治结果。其中 D 为患者 Po-NB 的测量值。E 为根据正常颌测量中, Po-NB 与 LI-NB 的相关关系而结合 D 值填入的值。在替牙期 $E = D + 5.8 \text{ mm}$ (正常颌替牙期组 LI-NB 值大于 Po-NB 值 5.8 mm)。在恒牙期组 $E = D + 5.7 \text{ mm}$ (正常颌恒牙期组 LI-NB 值大于 Po-NB 值 5.7 mm)。F 值为 $E - (C - B)$ 。

臂章Ⅳ为最终可能折衷所达到的各测量值。顶部及底部的值分别为 A、D 值。 $G = (B + F) \div 2$, $H = (C + E) \div 2$, 而 I 则根据 G 值从正常颌臂章图值组中查出的相应 UI-NA 之角度值。J 则根据 H 值从正常颌图值组中查出的相应 LI-NB 之角度值。亦可用臂章Ⅱ、Ⅲ中两相应值的均数。

将臂章Ⅳ与臂章Ⅰ各值相比较, 可看出各测量值所发生的变化情况。并可根据上、下切牙, 特别是下切牙的位置改变情况, 而得出相应的矫治设计方案。

3) 臂章分析实例: 患者李某某, 男, 15 岁, 恒牙颌, 下牙弓拥挤 4 mm, Spee 曲线正常。测量结果: ANB 角 7° , UI-NA 距 10 mm, LI-NA 角 38° , LI-NB 距 10 mm, LI-NB 角 37° , Po-NB 距为 0。

图 5-43 为臂章分析过程中的各图值。

臂章分析法的应用是通过分析以确定上、下切牙特别是下切牙在矫治后应该所在的位置。并以此为目标进行矫治设计, 采用开展牙弓或减数拔牙等矫治方法。

臂章分析的具体应用方法(图 5-42)。

臂章Ⅰ上显示了各测量项目在臂章上的位置。然后将患者的实际测量值填写于臂章的相应位置。

臂章Ⅱ为从正常颌个体臂章图值中所选择出的一组作为治疗参考。根据患者 ANB 角测量值, 结合其年龄、骨龄、生长发育情况,

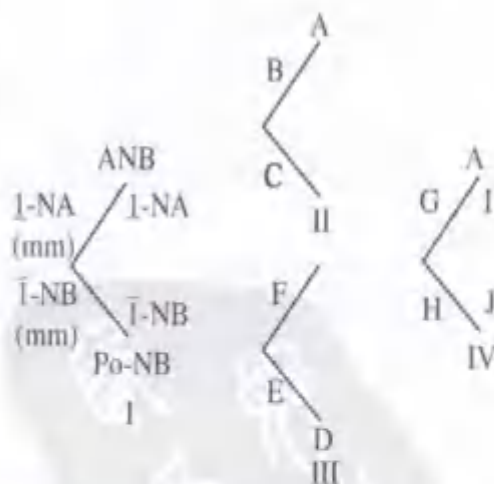


图 5-42 Steiner 臂章分析的使用图示

臂章 I 上各值为患者矫治前的测量值。臂章 II 为正常殆臂章图值组中 ANB 角为 4.5° 时的一组可接受的补偿关系值。因患者为 15 岁, 矫治前 ANB 角为 7° , 估计通过矫治 ANB 角的变化不可能太大, 争取减小 2.5° 左右而达到 4.5° 。这就是选择 ANB 角为 4.5° 的一组正常殆臂章图作为可接受的补偿值的原因。臂章 III 为患者 Po-NB 距为 0 时所要求有的协调关系。上、下切牙与 NA、NB 间必须保持的位置关系。因正常均值 Po-NB 距为 1.0 mm, 而 L1-NB 距为 6.7 mm, 两者之差为 5.7 mm。目前 Po-NB 距为 0, 故 L1-NB 距应为 6 mm (取整数)。而 U1-NA 距值之为 2 mm, 则是根据 $F - E - (C - B)$, 即 $F = 6 - (8 - 4) = 2$ 而来。U1-NA 角和 L1-NB 角根据其双侧之线距测量值 2 及 6 计算出 13.9° 和 26.5° 。其计算方法如下: 可任选两组相应年龄组的正常殆臂章组合关系。

如选用 $2.75 \begin{cases} 6.5 \\ 16 \\ 9 \end{cases} \begin{cases} 4.5 \\ 19.5 \\ 8 \end{cases}$ 则 U1-NA 角: $\frac{16-19.5}{2.75-4} = \frac{19.5-X}{4-2}$, $X = 13.9$, L1-NB 角: $\frac{37-33.5}{9-8} = \frac{33.5-X}{8-6}$,

$X = 26.5$ 。臂章 IV 之 U1-NA 和 L1-NB 线距值由臂章 II 及 III 上之值平均而得。同样, 其相应之角度测量值是通过已知之线距值根据相应正常殆臂章图值计算而得, 分别为 16.5 和 30。这一臂章图值即为患者的各项实际测量值与正常图值的折衷, 可作为最终的矫治目标。

将臂章 I 与臂章 IV 上各值相比, 可见 U1-NA 距应由原来的 10 mm 减小到 3 mm, 即切牙需后退 7 mm。同样, U1-NA 角需减小 21.5° 。下切牙前端至 NB 距离由 10 mm 减小到 7 mm, 即需后退 3 mm。而 L1-NB 角需减小 7° 。这样才能达到具有较好的矫治目标。

Steiner 臂章分析中, 主要依下切牙的变化来决定矫治所需间隙。此患者下切牙需后移 3 mm, 左右两侧共需 6 mm 间隙。而患者下牙弓又有 4 mm 拥挤。两者共需 10 mm 间隙。而当矫治下前牙后移的过程中, 支抗牙可能会有轻度前移, 估计每侧约 1.5~2 mm。故此患者下牙弓总计需 14 mm 间隙才能达到矫治设计目的。故应作拔除下颌左右各一前磨牙的设计。上颌应配合下颌之减数也相应拔除左右各一前磨牙。因而在无特殊情况下, 此患者作拔除上下左右第一前磨牙的矫治设计。

臂章分析不适用于 III 类错殆病例。

(3) Wylie 分析法 (图 5-44): 此分析法是对牙、颌、面形态结构深度及高度的测量。测量主要是线距的测量。

面部深度测量以蝶鞍点作为测量坐标, 眼眶平面为基准平面, 由蝶鞍中心和要测量的各标志点向眼眶平面作垂线, 测量标志点垂足与蝶鞍点垂足之间距离, 或测量标志点垂足之间的距离。所有测量均以毫米为测量单位。图 5-44 为 Wylie 分析法各测量项目。

髁突后切线-蝶鞍中心 (Co-S): 测量髁突后切线垂线至蝶鞍中心点垂线间之距离。用以代表下颌关节位置所在, 亦即代表下颌后部的位置。

蝶鞍中心-翼上颌裂 (Ptm-S): 测量蝶鞍中心垂线至翼上颌裂垂线的距离。用以代表上颌的位置。

上颌长度 (ANS-Ptm): 测量翼上颌裂垂线至前鼻棘垂线的距离。

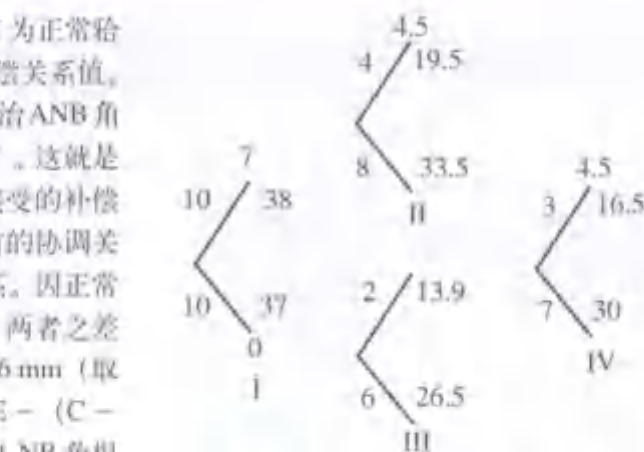


图 5-43 患者李某某的臂章分析

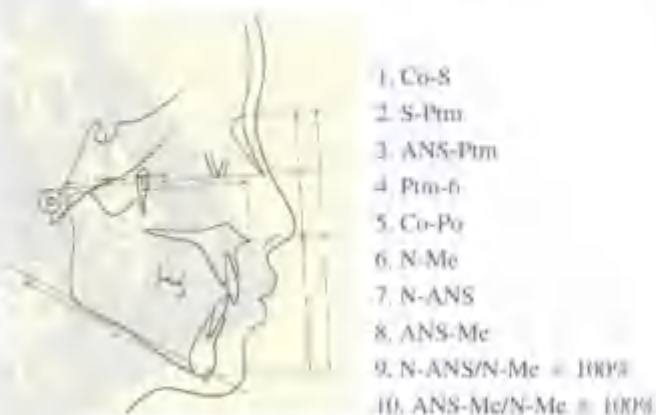


图 5-44 Wylie 分析法

翼上颌-上第一恒磨牙 (Ptm-6): 测量翼上颌裂垂线至上颌第一恒磨牙颊沟垂线距离。用以代表上牙弓的位置。

下颌长度 (mandibular length) 此测量不用眼耳平面, 而在下颌平面上进行。由髁突后缘作切线垂直下颌平面, 再从颊前点作切线垂直下颌平面, 测量两垂线间的距离。

Wylie 分析法的高度测量是从鼻根点、前鼻棘及颊下点作线与眼耳平面平行, 而测量各平行线间的垂直距离。

全面高 (N-Me): 测量鼻根点与颊下点的垂直距离。

面上部高 (N-ANS): 测量鼻根点与前鼻棘的垂直距离。

面下部高 (ANS-Me): 测量前鼻棘与颊下点的垂直距离。

$N-ANS/N-Me \times 100\%$: 面上部高占全面高之百分比。

$ANS-Me/N-Me \times 100\%$: 面下部高占全面高之百分比。

表5-5 为由144名北京地区正常青少年以Wylie分析法所得的各测量结果, 其中男女性别分别测计。

表5-5 正常青少年按Wylie分析法的测量均值

测量项目 (mm)	替牙期				恒牙初期				恒牙期			
	男		女		男		女		男		女	
	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差
Co-S	14.4	2.9	14.5	3.0	18.3	3.2	17.3	2.9	20.3	2.3	17.4	2.1
S-Ptm	18.3	1.9	17.9	2.0	17.7	2.9	17.1	3.0	18.3	2.4	17.1	2.3
ANS-Ptm	47.2	2.2	44.8	2.0	50.4	4.1	47.7	2.9	52.1	2.8	49.9	2.1
Ptm-6	9.9	1.9	7.8	2.3	14.4	2.5	12.2	2.9	15.6	3.7	14.6	3.0
Co-Pn	97.7	3.3	93.4	4.3	107.4	6.5	102.8	4.8	113.7	4.6	106.7	2.9
N-Me	109.8	4.8	106.9	4.2	122.3	6.8	117.4	5.7	130.0	4.8	119.7	4.6
N-ANS	49.0	2.2	48.1	3.3	55.7	3.8	52.4	3.6	57.9	2.6	53.8	2.8
ANS-Me	60.8	4.9	58.8	4.1	66.6	4.9	65.0	3.9	72.1	5.0	65.8	4.1
N-ANS/ N-Me × 100%	44.6	1.3	45.0	1.5	45.6	2.1	44.6	2.2	44.6	2.3	45.0	2.1
ANS-Me/ N-Me × 100%	55.4	1.3	55.0	1.5	54.4	2.1	55.4	2.2	55.4	2.3	55.0	2.5

(4) Tweed 分析法: Tweed 于1945年提出了Tweed三角分析法, 该三角的三条边由眼耳平面、下颌平面和下中切牙长轴组成(图5-45)。三个角度分别为:

眼耳平面-下颌平面角 (FMA): 眼耳平面与下颌平面的交角。

下中切牙-眼耳平面 (FMIA): 下中切牙长轴与眼耳平面的交角。

下中切牙-下颌平面角 (IMPA): 下中切牙长轴与下颌平面的交角。

在Tweed分析法中, 均以下颌的分析为依据。Tweed认为FMIA为 65° 是建立良好面型的重要条件, 因而这也成为他追求的目标。在此三个测量项目中, FMA很难通过正畸治疗发生改变, 因而要达到FMIA的矫治目的, 主要通过改变下中切牙的倾斜度来完成。

Tweed的测量值来自白种人群, 但是不适合中国人群。我们测定了北京地区正常青少年中国人的Tweed测量项目, 建立了中国正常青少年的均值(表5-6)。

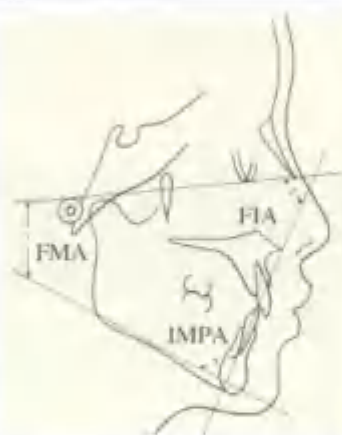


图5-45 Tweed分析法测量内容

FMA: 眼耳平面-下颌平面角
FMIA: 下中切牙-眼耳平面角
IMPA: 下中切牙-下颌平面角

表 5-6 正常殆中国人 Tweed 分析法测量均值 (度)

测量项目	均值	标准差
EMA	31.3	5.0
IMPA	93.9	6.2
FMIA	54.9	6.1

Tweed 三角分析法的特点是简单,但测量项目过少,较为局限,对较复杂的畸形很难分析出全部的畸形机制。

(5) Wits 分析法: Wits 分析法由 Jacobson 于 1975 年提出。是美国 Witwatersrand 大学校名的缩写。该分析法用于测量上、下颌骨前部的相互关系(图 5-46)。Jacobson 认为,在有些情况下 ANB 角不能确切反映出上、下颌骨前部的相互关系。如在上、下颌骨相对位置不变

情况下,而由于前颅底长度过长或过短而使鼻根点位置过前或过后,均会影响 ANB 角测量值的大小。这是由于鼻根点与上、下颌骨间存在有空间关系所造成的差异。此外,当上、下颌骨对颅底平面的关系发生顺时针或逆时针旋转时,也会影响 ANB 角的测量值。Jacobson 认为当发生以上这些情况时,ANB 角均不能正确反映上、下颌骨间的实际位置关系。为此他提出了一种新的测量法来代替之。

具体方法为:分别从上、下牙槽座点 AB 向功能性殆平面作垂线,两垂足分别为 Ao 点和 Bo 点。然后测量 Ao 点与 Bo 点间的距离以反映上、下颌骨前部的相互位置关系。

Jacobson 从 21 个正常殆个体测量得出均值。他发现女性正常殆通常 Ao 点和 Bo 是相重合的,而男性正常殆通常 Bo 点位于 Ao 点前方 1mm。他将女性正常殆 Wits 值定为 0,而男性定为 -1mm (Bo 在前方定为负值)。当 Ao 点在 Bo 点前方过大时表示上、下颌骨呈安氏 II 类骨性错殆关系,Ao 点在 Bo 点后方过大时呈安氏 III 类骨性错殆关系。

Wits 分析法的优点在于使人们对上、下牙槽座点对颅部基准平面的关系有一个较全面的认识。正常殆中国人 Wits 分析法均值见表 5-7。

表 5-7 正常殆中国人 Wits 分析法均值和标准差 (mm)

		均值	标准差
替牙期	男	-1.4	2.6
	女	-1.4	2.8
恒牙初期	男	-1.4	2.9
	女	-1.1	2.9
恒牙期	男	-0.8	2.8
	女	-1.5	2.1

(6) 北医分析法: X 线头影测量的分析方法已发表的达到数十种之多,这些测量分析法中的项目各有其特点,但并不是每一项都有重要意义。因而在临床及研究工作的应用中,并非一定需要全盘采用一

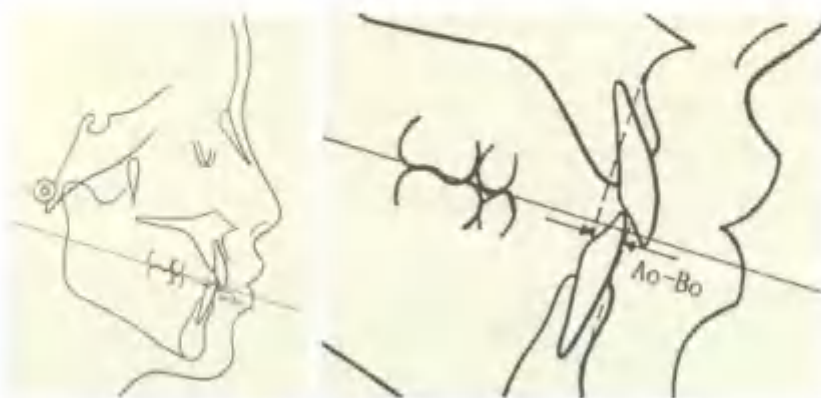


图 5-46 Wits 分析法测量内容

种分析法,有时可从各分析法中选择一些测量项目来综合应用。北京大学口腔医学院正畸科采用了16个测量项目作为临床常规的综合分析法(表5-8)。

5. 软组织侧貌 X 线头影测量

(1) 常用测量标志点(图5-47)

额点(G, glabella): 额部之最前点。

鼻顶点(Prn): 鼻尖部。

软组织鼻根点(nasion of soft tissue, Ns.): 软组织侧面上相应之鼻根点。

眼点(eye, E.): 睑裂之外眦点。

鼻下点(subnasale, Sub N.): 鼻小柱与唇之连接点。

唇缘点(vermilion borders)

表5-8 北京大学口腔医学院正畸科临床综合分析法的测量项目及其正常均值和标准差

测量项目	替牙期		恒牙期	
	均值	标准差	均值	标准差
SNA	82.3	3.5	82.8	4.0
SNB	77.6	2.9	80.1	3.9
ANB	4.7	1.4	2.7	2.0
NP-FH	83.1	3.0	85.4	3.7
NA-PA	10.3	3.2	6.0	4.4
U1-NA (mm)	3.1	1.6	5.1	2.4
U1-NA	22.4	5.2	22.8	5.7
L1-NB (mm)	6.0	1.5	6.7	2.1
L1-NB	32.7	5.0	30.3	5.8
U1-L1	122.0	6.0	125.4	7.9
U1-SN	104.8	5.3	105.7	6.3
MP-SN	35.8	3.6	32.5	5.2
FH-MP	31.8	4.4	31.1	5.6
L1-MP	94.7	5.2	92.6	7.0
Y轴	65.5	2.9	66.3	7.1
Po-NB (mm)	0.2	1.3	1.0	1.5



上唇缘点 (UL')：上唇黏膜与皮肤之连接点。

下唇缘点 (LL')：下唇黏膜与皮肤之连接点。

上唇突点 (UL)：上唇之最突点。

下唇突点 (LL)：下唇之最突点。

软组织颏前点 (pogonion of soft tissue, Pos.)：软组织颏之最前点。

软组织颏下点 (menton of soft tissue, Mes.)：软组织颏之最下点。

咽点 (K)：软组织颈部与咽部之连接点。

(2) 常用软组织测量内容 (图 5-48, 49, 50, 51)



图 5-48 常用软组织测量项目 (一)

1. 面型角 2. 鼻唇角 3. 上唇突距 4. 下唇突距

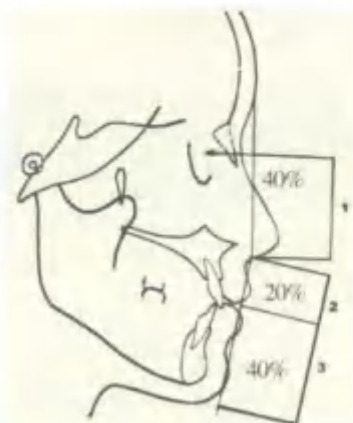


图 5-49 常用软组织测量项目 (二)

1. 面上部高 2. 上唇长 3. 下唇长



图 5-50 常用软组织测量项目 (三)

1. 审美平面 2. H 线



图 5-51 常用软组织测量项目 (四)

Z 角

1) 面型角 (FCA)：额点与鼻下点连线和鼻下点与软组织颏前点连线的后交角，代表软组织的面型突度。

2) 鼻唇角 (NLA)：鼻下点与鼻小柱点连线和鼻下点与上唇突点连线的前交角，代表上唇与鼻底的位置关系。

3) 面上部高 (UFH)：分别从 E 点 Sn 点向 GSn 连线作垂线，两垂线间距。

4) 上唇长 (ULL)：分别从 Sn 点和上口点 (upper stomion) 向 Sn-Pos 连线作垂线，两垂线间距。

5) 下唇长 (LLL)：分别从 Mes 点和下口点 (lower stomion) 向 Sn-Pos 连线作垂线，两垂线间距。

UFH、ULL、LLL三者之间的比例关系代表面部上中下之间的比例。

6) 上唇突度 (ULP): UL到Sn-Pos连线距。

7) 下唇突度 (LLP): LL到Sn-Pos连线距。

8) 审美平面 (EP): 与上、下唇突点关系: 软组织颞前点至鼻顶点连线与上下唇突点间关系。

9) Z角: 软组织颞前点至唇 (上唇或下唇) 突点连线与眼耳平面交角。

通过以上各项内容的测量可以分析出软组织侧貌间的各部分关系。可将测量结果与正常殆的均值作比较。表5-9为正常殆成人测量均值及标准差。

表5-9 中国人正常殆成人软组织测量均值及标准差

测量项目	均值	标准差
NLA ($^{\circ}$)	80~110*	
FCA ($^{\circ}$)	7.3	4.4
UFH (%)	40	
ULL (%)	20	
LLL (%)	40	
ULP (mm)	7.2	1.92
LLP (mm)	6.3	1.49
EP-UL (mm)	-1.4	1.87
EP-LL (mm)	0.6	1.87
Z角	67.3	6.38

*此项为正常值范围

6. 头影图迹的重叠分析 牙颌、颅面结构随生长发育或经矫治以后所发生的改变, 可以通过各种测量来了解, 也可通过两张或几张同一个体于不同时期所拍摄的头影图迹的重叠图来显示牙颌面各部间的变化情况。常用的图迹重叠法有以下几种:

(1) 以观察牙颌、颅面总体改变的图迹重叠法: ① Bolton 平面重叠法 (图5-52): 以蝶鞍中心 (S) 点向 Bolton 平面作垂线, 定此垂线的中点为 R 点。在头影图迹重叠时, 将两张或几张图上的 R 点重叠, 并使 Bolton 平面保持平行。此时的重叠图显示出牙颌、颅面的改变, 这种方法显示的只是牙颌、颅面的总体改变。② SN 前颅底平面重叠法 (图5-53): 以 SN 作为重叠平面, 以 S 点作为重叠点, 重叠的图迹可显示 N 点的改变, 也可显示牙颌、颅面总体改变。



图5-52 Bolton 平面重叠



图5-53 SN 前颅底平面重叠

(2) 以分别观察上下颌骨及牙齿局部改变的图迹重叠法: ①上颌图迹重叠法: 以上颌骨局部(包括切牙及磨牙)重叠, 来观察上颌, 特别是上磨牙及上切牙的位置变化, 一般以切牙舌侧腭部作为重叠面(图 5-54)。②下颌图迹重叠法: 以下颌骨局部(包括切牙及磨牙)重叠, 来观察下颌, 特别是下磨牙及下切牙的位置变化, 能够准确地反映出磨牙及前牙的位置变化情况, 而这些变化在整体头影图迹的重叠中则难以真实地表现出来(图 5-55)。



图 5-54 上颌重叠



图 5-55 下颌重叠

7. 后前位X线头影测量 头颅侧位片是一个二维的影像资料, 主要反映了患者牙颌面畸形前后向和垂直向的畸形, 但它却不能反映牙颌面在水平方向(transverse)上出现的畸形。而错颌畸形往往是在三维空间上出现问题, 尤其是当正畸临床中发现有颌面不对称畸形的患者时, 医师需要明确牙颌面在水平方向上的不调, 这时, 应拍摄后前位头颅X线片(图 5-56)。通过对后前位X线头影测量, 可以确定颌面偏斜发生的部位、机制和严重程度, 对颌面不对称作出更加准确的诊断。

(1) 常用的后前位X线头影测量的标志点

1) 正中结构标志点(图 5-57)

鸡冠中心点(CG): 前颅底筛板正中型同鸡冠的骨性结构的中心点。

前鼻嵴点(ANS): 上颌前鼻嵴之尖。

上颌牙槽嵴点(MaxAC): 为两上颌中切牙之间牙槽嵴的顶点。

上颌切牙点(MaxDP): 为两上颌中切牙的近中接触点。

下颌切牙点(ManDP): 为两下颌中切牙的近中接触点。

下颌牙槽嵴点(ManAC): 为两下颌中切牙之间牙槽嵴的顶点。

颏下点(Me): 颏部的最下点。

2) 两侧结构标志点(图 5-58)



图 5-56 头颅后前位片

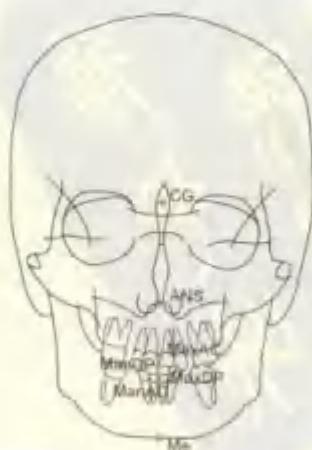


图 5-57 正中结构标志点

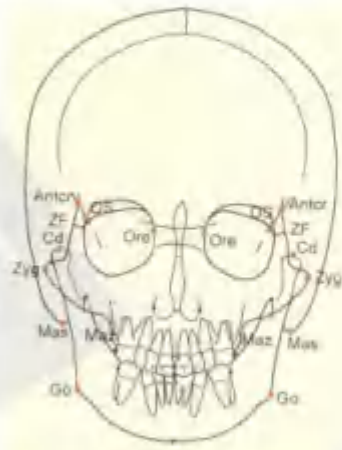


图 5-58 两侧结构标志点

蝶骨小翼外侧缘点 (Antcr): 蝶骨小翼的最外侧缘。

蝶眶点 (OS): 蝶骨大翼与眶外侧壁的交点。

颧额缝点 (ZF): 颧额缝的中点。

眶内侧壁点 (Ore): 骨性眶内侧壁的最内侧点。

颧突点 (Zyg): 颧弓根的中点。

髁突点 (Cd): 髁突的顶点。

乳突点 (Mas): 乳突下缘的最尖端点。

颧-牙槽嵴点 (Maz): 上颌颧牙槽嵴处最凹点。

下颌角点 (Go)。

(2) 正中矢状参考线 (图 5-59): 常用的矢状参考线的确定方法有三种:

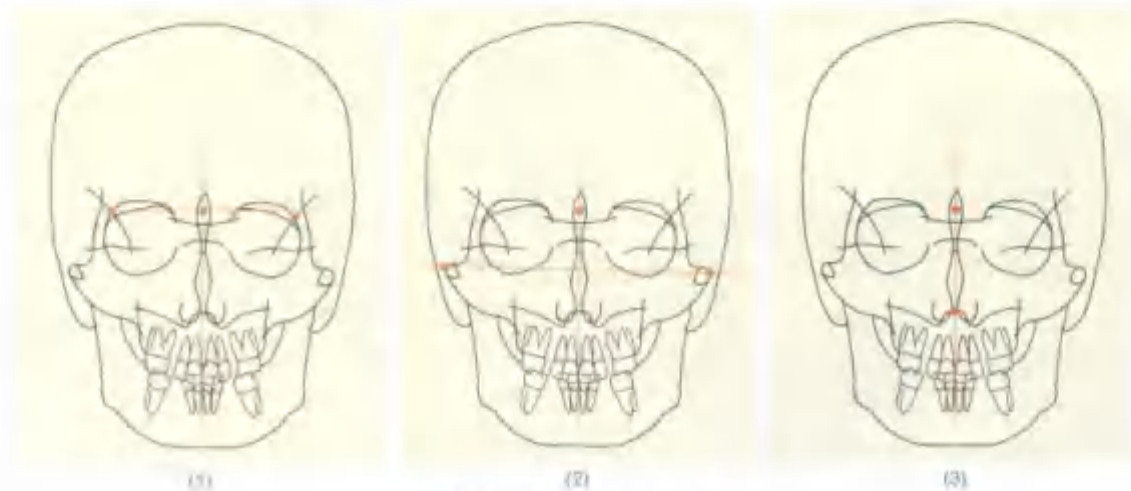


图 5-59 常用的矢状参考线

(1) 蝶眶点连线中点-鸡冠中心点; (2) 颧突点连线中点-鸡冠中心点; (3) 鸡冠中心点-前鼻嵴点

1) 连接两侧蝶眶点, 以过鸡冠中心点垂直于上述连线的直线作为正中矢状参考线。

2) 连接两侧颧突点, 以过鸡冠中心点垂直于上述连线的直线作为正中矢状参考线。

3) 以过鸡冠中心点和前鼻嵴点的直线作为正中矢状参考线。

(3) 常用的测量项目: 中线结构点的偏斜程度, 两侧结构点的水平非对称率和垂直差异, 对于下颌偏斜的患者应该测量下颌的综合长度和升支高度。骨性颌面不对称患者, 两侧升支高度相差较大。

8. 牙颌面测量值的综合分析 X线头影测量中每一测量项目都有其特定的意义, 说明相应结构的特征或生长变化趋势。但是, 孤立地评价一项指标常会导致错误的结论。因为头颅是牙颌、颌面各部分结构组成的复合体。其正常与否并不完全取决于某一指标, 而取决于各部分间的配合。在一定变异范围内, 只要牙颌、颌面有协调的关系及相互补偿, 就会产生正常的颌面形态。由此也就可以理解, 牙颌畸形正是由于牙颌、颌面各部间的不调所致。因此在评价畸形特征及其机制时, 必须综合评价各项测量指标, 然后才能明确畸形机制, 作出正确的诊断。

9. 计算机 X 线头影测量 20 世纪 50 年代末, 丹麦皇家牙科学院的 Björk 和 Solow 初次将计算机应用于正畸临床和 X 线头影测量。而大量使用计算机技术于头影测量则是在 70 年代。Walker 在“颌面形态学及生长分析的新进展”一文中, 将计算机技术系统地应用于头影测量分析中, 从此, X 线头影测量进入了一个新时代。80 年代初我国也开始用计算机进行头影测量分析。

(1) 计算机 X 线头影测量系统的组成及工作原理

1) 硬件系统: 该系统由图形数字化仪、计算机主机、图形显示器、键盘、自动绘图仪及宽行打印机

组成。除了数字化仪和自动绘图仪外,其余设备均与一般计算机相同(图5-60)。

数字化仪外形就像一块平面台板,内部有两层互相垂直的高精度的金属网,构成了自身的一个平面直角坐标系统。台面上有键盘和游标,都直接与主机相连。工作时将头影图迹或X线片固定在台面上,这样图迹或X线片上的每一个标志点都在数字化仪这一坐标系中位于一特定的位置,有其一定的X和Y坐标值。

目前使用的系统是将头颅X线片通过扫描仪扫描,将X线片图像转化为数字图像输入计算机,通过专业测量软件在屏幕上直接输入各标定点,由计算机计算不同标定点间的线距和角度等数值(图5-61)。如果X线片是数码成像,可以通过网络将拍摄的照片调用到计算机,在专业测量软件中直接进行定点测量。获得数码照片的放射剂量要明显小于普通冲印的X线片,



图5-61 计算机X线头影测量

同时图像的清晰度大为提高,而且软硬组织的对比度也得到大幅提升。这些影像技术的进步,为及时准确地获得结果提供了前所未有的便捷。

自动绘图仪可以将经过主机处理而产生的数据信息以图形的形式输出。如在伟大样本研究时,可将某一群体的平均颌面形态绘制出来,通过与对照组的重叠比较,可直观地了解其差异、特征。这是人力所不及的。

2) 软件系统:软件即程序(program)也是一个重要的部分。没有软件,该系统就无法工作。通常需要的软件有测量程序,统计学程序和绘图程序。下面介绍一下测量程序的原理。

测量程序的编制首先需要建立数学模型,即将头影测量中遇到的问题转化为数学问题。在头影测量中,测量内容是这样确定的:连接两点就形成了一条直线,即为线距测量;两条线条相交形成的角,即可进行角度测量。

目前有多个国内外的测量软件可供临床使用。而且随着图像处理技术的不断提高,测量软件可以绘制出与人工描记图一样效果的描记图像,并可将不同时期所得的描记图根据不同重叠部位进行头影图迹的测量分析,利用不同的颜色代表不同的时期。现今技术条件下计算机绘出的重叠图与手工绘制的一样美观和精确,省去了大量的时间和人工成本。同时通过网络系统,正畸医师可以在临床向患者形象地展示测量结果以及矫治后的预测结果,为临床的诊断设计,为患者理解矫治目标和结果提供了栩栩如生的影像素材。

(2) 计算机头影测量系统的优点

1) 增加了测量的精确性:由于计算机系统是将标志点转换成坐标值进行运算,所以消除了人工画线和测量方面的误差,从而提高了精确度。同时计算机还可消除线距的放大误差。

2) 用计算机代替人进行大量的繁琐的数据处理,将正畸医师从浩繁的数据中解放出来,并提供了人力不可比拟的快速性。一般几十项测量项目仅需2~3分钟即可得出结果,对大样本的测量和统计处理更显出其快速性。

3) 平均颌面模式图的绘制:在对某一群体的颌面特征及其生长发育研究时,通过计算机的数据处理和输出,可由绘图仪绘制出该群体研究的平均颌面模式图。这是人工所做不到的。

4) 电子计算机数据库可大量地贮存各种数据,建立数据库,且易于随时调用,对个体分析和群体研究均有极大的便利性。同时可通过网上传输共享。



图5-60 计算机头影测量系统

5) 计算机头影测量已经对正颌外科术后的面型预测起到了重要作用(图5-62)。计算机X线头影测量系统还带来了一个新的前景。即随着其本身的不断发展,目前正从二维平面的测量系统向三维空间及立体摄影相结合的系统发展,这无疑将引起正畸和外科正畸诊断矫治设计的一个新飞跃。

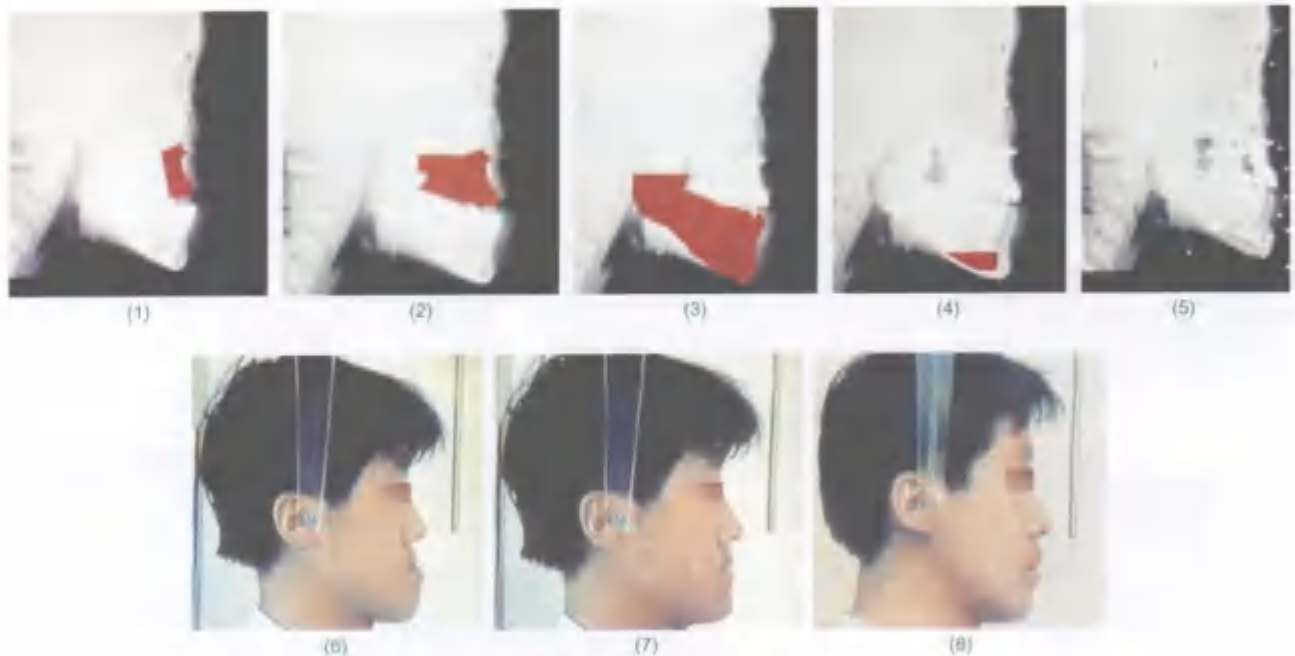


图5-62 正颌外科术后面型预测

(1)~(5) 计算机模拟手术;(6) 术前;(7) 计算机预测效果图;(8) 术后

(二) 一般X线检查

1. 全颌曲面断层片 正畸治疗前一定要拍全颌曲面断层片,目的是观察有无牙根畸形和吸收,有无牙齿异位或阻生,牙齿发育情况(有无牙胚缺失、有无多生牙),牙周基本状态以及颌骨基本形态。对于有问题的部位应加照相关的X线片以利诊断(图5-63)。

2. 根尖牙片 根尖牙片可以反映许多细节。由于曲面断层片上前牙区域重叠的组织结构较多,所以观察当需要明确前牙牙根情况时还需要拍摄根尖牙片。对于有牙根畸形或牙根吸收以及牙周疾病的牙齿也需要拍摄根尖牙片。此外根尖牙片也可以显示多生牙、缺失牙、阻生牙、牙长轴倾斜,恒牙胚发育,牙根长度粗细,髓腔及牙体、牙周、根尖病变等情况(图5-64)。



图5-63 全口曲面断层片



图5-64 根尖牙片

3. 关节片 对于有关节症状的患者需要拍摄相应的关节照片。包括许勒位片(图 5-65)和经咽侧位片(图 5-66)。前者主要观察关节间隙的变化,后者观察髁突骨质的改变。
4. 手腕骨片 用于判断生长发育期患者的发育状况(图 5-67)。
5. 咬合片 显示多生牙、埋伏牙的位置,牙根病变、腭裂间隙等情况(图 5-68)。
6. CT 片 确定阻生牙牙位(图 5-69)。



图 5-65 关节许勒位片

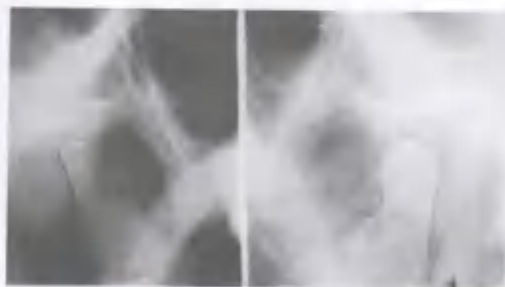


图 5-66 关节经咽侧位片



图 5-67 手腕骨片



图 5-68 上颌前部咬合片

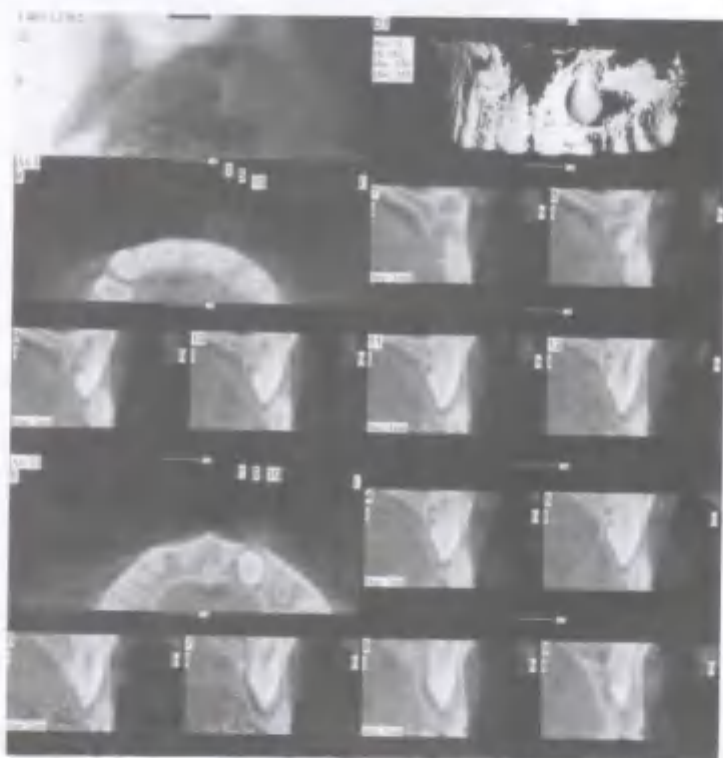


图 5-69 阻生牙的 CT 影像

3 模型分析

(一) 模型

1. 记存模型 记录牙颌形态以及咬合关系的石膏模型,用于临床诊断和资料的收集,便于治疗前后的对比研究。可以使用蜡蜡记录患者的咬合关系(图 5-70)。

2. 研究模型 记录一个阶段牙颌形态以及咬合关系的石膏模型,用于牙颌关系的测量分析,利于临床上的诊断和治疗计划的确定。



图 5-70 记存模型

(二) 模型测量

模型测量是进行错颌畸形诊断和矫治设计的基础测量之一。模型测量主要进行牙弓间隙分析和 Bolton 指数分析。

1. 牙弓间隙分析 牙弓间隙分析是决定是否进行拔牙矫治的关键测量。该分析包括牙弓拥挤度测量、下颌 Spee 曲线曲度测量和下中切牙倾斜度测量。

(1) 牙弓拥挤度测量：牙弓拥挤度等于牙弓需要间隙减去牙弓现有间隙。牙弓需要间隙指牙弓中所有牙齿的最大近远中径之和。可利用游标卡尺逐一测量每个牙冠的近远中径，相加后的总和即为排齐所有牙齿所需的间隙。牙弓现有间隙是根据现有牙弓形态、测量两侧第一磨牙近中接触点之前的牙弓周长。可以采用铜丝法和吊链法测量（图 5-71）。

(2) Spee 曲线高度测量：因为整平 Spee 曲线需要一定量的间隙，所以 Spee 曲线高度测量也是牙弓间隙分析中不可缺少的环节。一般 Spee 曲线的高度每降低 1mm 需要 1mm 的牙弓间隙。测量 Spee 曲线高度需要两侧单独测量后，将两个数值相加再除以 2，即为下颌 Spee 曲线高度值。测量下颌曲线最低点至下切牙与第二磨牙颊尖连线的垂直距离（图 5-72）。

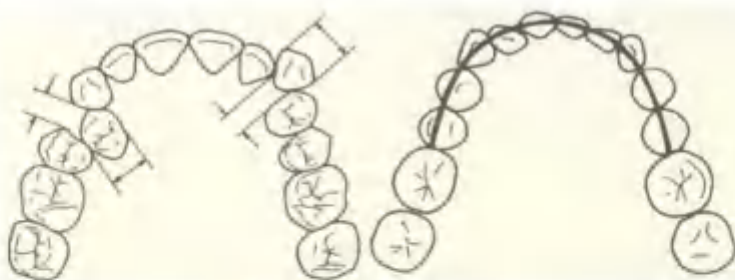


图 5-71 牙弓拥挤度测量

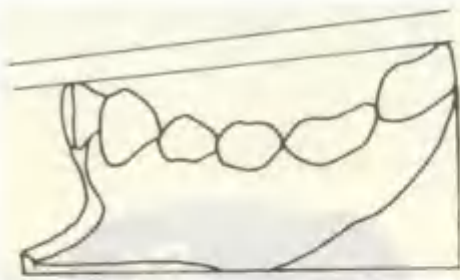


图 5-72 Spee 曲线测量

(3) 下颌切牙倾斜度测量：一般在头影测量中完成。可依据 Tweed 分析中的规则，判断下颌切牙经过矫治后应在下颌基骨中的角度。矫治后下切牙与矫治前下切牙间水平距离的 2 倍就是额外需要的牙弓间隙。

因此，排齐牙弓所有牙齿所需的间隙量 = 牙弓需要间隙 + Spee 曲线的高度 - 下切牙内收量 $\times 2$ 。该数值减去牙弓现有间隙即为间隙缺乏的量。

2. Bolton 指数分析 错颌的病例中常出现由于上下颌牙齿牙冠宽度比例的不调，而不能达到良好的殆关系。Bolton 指数是指上下前牙牙冠宽度总和的比例关系与上下牙弓全部牙牙冠宽度总和的比例关系。用 Bolton 指数可以诊断患者上下牙弓中是否存在牙冠宽度不协调的问题。方法是测量上下颌牙的宽度，得出下列比例：

$$\text{前牙比} = \frac{\text{下颌6个前牙牙冠宽度总和}}{\text{上颌6个前牙牙冠宽度总和}} \times 100\%$$

$$\text{全牙比} = \frac{\text{下颌12个牙牙冠宽度总和}}{\text{上颌12个牙牙冠宽度总和}} \times 100\%$$

国人正常殆的 Bolton 指数目前有两组数据。其一是成都地区的测量统计结果，前牙比为 $(78.8 \pm 1.72)\%$ ，全牙比为 $(91.5 \pm 1.51)\%$ 。其二是上海地区的调查统计结果，前牙比为 $(78.36 \pm 2.18)\%$ ，全牙比为 $(90.99 \pm 1.70)\%$ 。根据以上比例可以判断上下牙弓的不调是发生在上颌或下颌，为前牙或全部牙的宽度异常。当 Bolton 指数减小时，则为上颌牙量相对较大，会出现前牙覆殆、覆盖较大。当 Bolton 指数增大时，则为下颌牙量相对较大，会出现前牙对刃、反殆或下前牙拥挤。在错殆畸形的诊断分析和矫治设计中，还应对上下牙列的 Bolton 指数进行分析，以利于明确错殆形成的机制，正确诊断并制订合理的治疗计划。

4 功能分析

1. 下颌运动 观察张口运动中最大张口程度。正常平均约 40mm 或患者可放入三横指。观察开口型是否平滑，有无偏斜。张口过程中下颌发生偏斜则为异常。触摸两侧髁突的动度是否一致，有无关节绞锁现象。检查患者的下颌前伸运动，观察在前伸过程中，有无后牙殆干扰。检查患者的下颌侧方运动，观察在侧方运动过程中，有无非工作侧殆干扰。

2. 下颌运动轨迹 下颌髁突运动可以分解为转动和滑动两种基本方式，大多数情况下，下颌运动是上述两种方式的混合。通常在下颌前端和双侧髁突部位观测下颌运动轨迹。下颌运动的节律异常、轨迹分布异常、运动方向异常是诊断口颌系统功能紊乱的重要依据。

3. 肌电、肌压 下颌运动的动力来自颌骨肌的收缩，如果下颌运动异常，肌的功能也可能出现异常。因此，对于特殊患者有时需要进行肌电图检查，检测肌功能是否出现异常。

肌压力的改变也可能引发错殆畸形。例如下唇肌功能异常就可能引起下切牙舌倾、拥挤，上前牙唇倾等错殆发生。舌肌压力过大，也会造成前牙开殆。对于特殊的患者，可以通过肌压力检测仪器对口唇舌体的肌压力进行测量。

5 面殆照相

1. 正面像 显示面部高度，左右面部发育是否对称，脸型以及其他的面部畸形。包括正面微笑像。
2. 侧面像 显示侧面凸度、深度以及下颌的斜度，额部的突度等。
3. 口内像 显示牙齿位置、牙体、牙周、牙弓形状及咬合情况。一般可照咬合位的正面、左右侧位及上下牙弓殆面（图 5-73）。



图 5-73 面殆像

6 错颌畸形的诊断与分析

(一) 骨面型的判断 (图 5-74)

多数情况下, 骨面型与软组织面型一致。

1. 矢状骨面型 根据上下颌骨前后向的位置关系, 将矢状骨面型分为3类:

(1) I类骨面型: 上下颌骨协调无畸形, 呈直面型。

(2) II类骨面型: 上颌骨前突, 或下颌骨后缩或兼有之, 呈凸面型。

(3) III类骨面型: 下颌骨前突, 或上颌骨后缩或兼有之, 呈凹面型。

决定矢状骨面形特征的X线头影测量内容有:

上颌骨的位置和长度: SNA, NA-PA, ANS-Ptm, Ptm-S

下颌骨的位置和长度: SNB, NP-FH, Y轴, Co-S, 下颌长

上下颌骨间的位置关系: ANB, AB-NP, Wits值

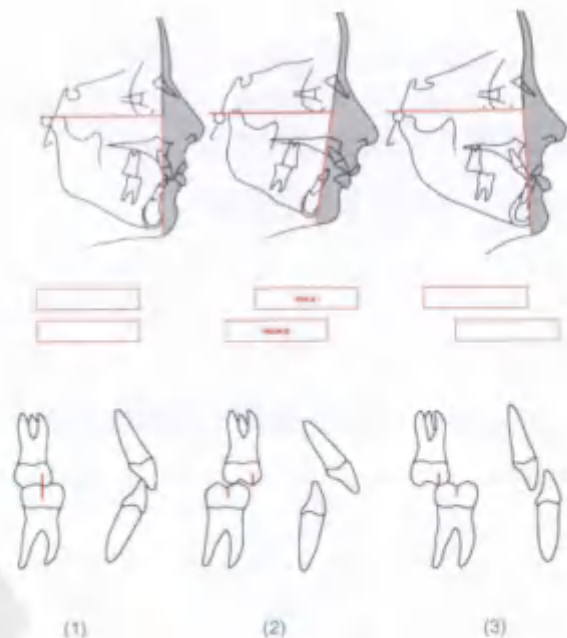


图 5-74 矢状骨面型

(1) I类骨面型; (2) II类骨面型; (3) III类骨面型

2. 垂直骨面型 (图 5-75) 根据下颌平面角的大小以及前后面高比例将垂直骨面型分为 3 类:

(1) 正常型: 下颌平面角 (FMA) 在 22° 与 32° 之间。

(2) 高角型 (开张型): 下颌平面角 (FMA) $> 32^{\circ}$ 。

(3) 低角型 (聚合型): 下颌平面角 (FMA) $< 22^{\circ}$ 。

决定垂直骨面型特征的 X 线头影测量内容有下颌角和下颌平面角 (MP-FH, MP-SN), 前后面高比

及上下面高比 ($N-Me$, $\frac{N-ANS}{N-Me} \times 100\%$, $\frac{ANS-Me}{N-Me} \times 100\%$)

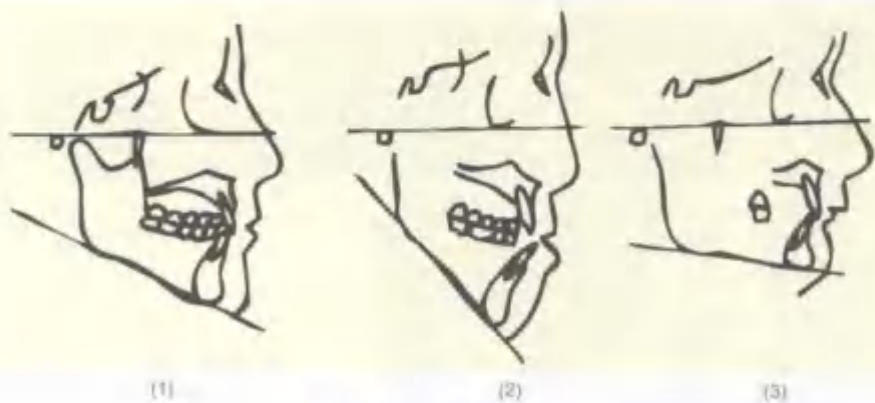


图 5-75 垂直骨面型

(1) 正常型; (2) 高角型; (3) 低角型

(二) 牙性特征的判断

1. 上切牙的位置和倾斜度 U1-NA (角度和距离), U1-SN, U1-AP₀。

2. 下切牙的位置和倾斜度 L1-NB (角度和距离), L1-MP₀。

3. 上下切牙关系 (U1-L1)。

对牙性特征的正确诊断有重要的意义。因为正畸治疗主要是移动牙齿, 对牙齿唇舌向倾斜的判断, 直接关系到采用何种方法矫治 (是否拔牙), 此外, 牙齿的位置变化可以补偿骨畸形, 正畸治疗也可以应用牙齿的代偿性移动来补偿骨的不调。

(三) 牙弓所需间隙的分析

牙弓所需间隙包括: 解除牙齿拥挤所需的间隙, 减小前牙深覆盖所需的间隙 (上颌), 矫治过深 Spee 曲线所需的间隙 (下颌), 矫治牙弓突度 (前牙倾斜度) 所需间隙, 调整磨牙关系所需间隙。通过临床检查, 模型测量和 X 线头影测量可得出取得上下牙弓所需的间隙。

(四) 牙颌面生长发育潜力评估分析

通过观察腕骨和颈椎的变化, 可以初步判定患者所处的牙颌面生长发育阶段以及潜力。

1. 左手腕骨 X 线片

(1) 中指中节指骨干骺端骨化情况

1) 骺宽小于干宽 (MP3 <): 青春发育期前 (图 5-76)。

2) 骺、干宽度相等 (MP3 =): 青春生长发育快速期 (图 5-77)。

3) 骺成帽状覆盖干端 (MP3cap): 青春生长发育高峰期 (图 5-78)。

4) 骺干开始或完全融合 (MP3u): 青春生长发育减速期及完成期 (图 5-79)。

(2) 拇指尺侧籽骨 (图 5-80)

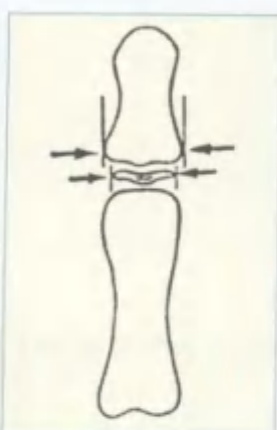


图 5-76 青春发育期前

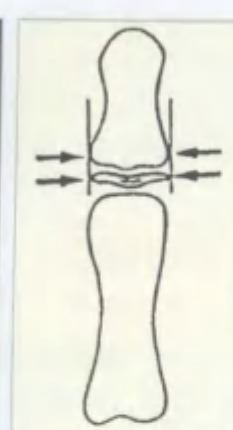


图 5-77 青春生长发育快速期



图 5-78 青春生长发育高峰期

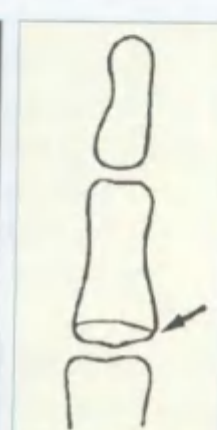


图 5-79 青春生长发育完成期



(1)



(2)



(3)



(4)

图 5-80 拇指尺侧籽骨

- (1) 未见影像——青春发育前期
- (2) 开始钙化——青春发育高峰前期
- (3) 进展钙化——青春发育高峰期
- (4) 完全钙化——青春发育减速期及完成期

- 1) 未见影像——青春发育前期。
 - 2) 开始钙化——青春发育高峰前期。
 - 3) 进展钙化——青春发育高峰期。
 - 4) 完全钙化——青春发育减速期及完成期。
2. 颈椎形态分析 详见第2章。

7 矫治设计

矫治设计要根据患者的骨面型和牙型的特征, 错殆形成的机制, 矫治时上下牙列所需间隙总量以及患者生长发育潜力而制定。

首先判断患者是牙性畸形还是骨性畸形。牙性畸形以及轻度骨性畸形可以进行正畸治疗, 而严重的骨性畸形应采取正颌外科和正畸治疗的联合治疗。其次要判断矫治错殆畸形是否需要拔牙。

1. 正畸治疗 主要适用于牙性畸形, 一般可用活动和(或)固定矫治器治疗。对于牙性畸形合并轻度骨性畸形, 在生长发育期的儿童青少年患者早期可以采用矫形力矫治器治疗, 后期可以使用固定矫治器。对于生长发育完成的成年患者可以采用拔牙矫治, 用牙齿的代偿移动对轻度骨性畸形予以掩饰。

(1) 正畸作用力的种类

- 1) 正畸力: 主要作用在牙齿上, 使牙齿移动, 因此用力不大。
- 2) 矫形力: 主要作用在颌骨上, 替牙期和恒牙初期可改变颌骨的生长发育形态和增加一定骨量。用力较大, 一般使用颌外力。常用装置有颌外唇弓、前方牵引器、快速扩弓矫治器(颌内矫形力)和颞兜矫治器等。
- 3) 肌能力: 主要用功能性矫治器通过肌力改变下颌位置。
- 4) 正畸力加矫形力: 用于功能性错殆的矫治, 以功能性矫治器矫治颌位, 再结合固定矫治器治疗。适用于有生长发育潜力的患者。

(2) 正畸过程中的主要目标

- 1) 解除拥挤排齐牙齿。
- 2) 矫治覆殆、覆盖异常, 改善面部侧貌形态。
- 3) 改善 Spee 曲线曲度。
- 4) 通过颌位和牙齿移动调整磨牙关系。

2. 正颌外科治疗 主要适用于严重骨性畸形而且生长发育完成的成人患者。

3. 拔牙与不拔牙矫治

(1) 拔牙与不拔牙矫治的历史: 拔牙与不拔牙矫治是正畸领域中一直争议的问题。在20世纪20年代, Angle提出牙槽基骨与牙齿排列必然适应论。他认为每个人都有32颗牙齿及一副牙槽基骨, 经过矫治牙齿应该能够排齐在牙槽基骨上。通过无限扩大牙弓, 使牙齿在新的位置上排齐。但随着正畸治疗的发展, 越来越多的医师发现, 一味追求不拔牙矫治往往导致错殆畸形的复发。20世纪40年代, Tweed对扩弓后复发的病例进行拔牙矫治, 取得良好的效果, 经过这样的治疗复发现象减少。他提出了拔牙矫治的观点, 同时推出根据Tweed诊断三角来判断是否需要拔牙。Tweed的矫治理念还追求最后矫治成为直面型侧貌。这也促使他多采用拔牙矫治。在多数错殆畸形中采用拔4个第一前磨牙矫治。这以后拔牙矫治的病例数量迅速增加。不过拔牙与不拔牙矫治一直是争论的焦点。到了90年代, 在西方世界不拔牙矫治又开始占上风。其中的代表人物是Alexander医师。在他的病例中25%不需要拔牙矫治, 50%可拔牙矫治或可不拔牙矫治均先采用不拔牙矫治, 只有25%需要拔牙矫治。在拔牙与不拔牙矫治上是不是又回到Angle年代? 回答应该是否定的。之所以现今西方社会中拔牙比例减少与多种因素有关。

1) 临床治疗中矫形力的应用: 不少轻度的骨性畸形经过矫形力或功能性矫治器的治疗, 获得了

良好的上下颌骨位置关系以及面型。所以没有必要再通过恒牙初期的拔牙矫治进行骨性畸形的掩饰性治疗。

2) 轻力、低摩擦力矫治中的应用: 牙齿移动的骨改建适应性强, 又不失支抗控制。

3) 西方人对面型美观的追求标准发生变化: 现在追求直面型已经不是惟一的标准, 在临床中不少患者希望自己的面型凸一些。对于高加索人种, 过直的面型会导致观感上过早的衰老。其次是发达国家的正畸治疗中多数开展的是早期矫治。

4) 发达国家儿童青少年的龋病发病率逐年降低: 由于乳牙或恒牙早失而造成的拥挤畸形很少发生, 这也间接地减少了拔牙矫治。最后, 随着正畸矫治技术和器材的发展, 使得扩弓矫治更加稳定。尤其是上颌腭中缝开展, 为牙列拥挤的改善提供了宝贵的骨量, 减少了拔牙矫治的可能性。

所以, 对于拔牙与不拔牙的争论就好比是一个钟摆效应, 在一个时期流行拔牙矫治, 下一个时期可能就正好相反, 不拔牙矫治优先。

(2) 矫治中如何获得间隙

1) 拔牙: 获得拔牙间隙。

2) 不拔牙: ①扩大牙弓宽度, ②推磨牙向后增加牙弓长度, ③局部开展间隙, ④加大切牙轴倾度(图 5-81)。

(3) 决定拔牙或不拔牙矫治的因素

1) 面部侧貌与唇齿关系: 如果治疗前面部侧貌为直面型甚至凹面型, 唇齿关系正常, 则倾向于不拔牙矫治。如果治疗前为凸面型伴有开唇露齿, 则更多倾向于拔牙矫治。

2) 患者对面部侧貌的要求: 如果患者不追求过分直的面型, 则可以考虑不拔牙。

3) 颌骨及牙弓宽度: 如果牙弓宽度过窄, 尤其是上牙弓宽度过窄, 可以考虑通过开展腭中缝为牙列拥挤提供间隙。如果后牙已经较为倾向倾斜, 则不考虑通过扩弓获得间隙。

4) 牙齿拥挤和覆盖程度: 如果牙列拥挤在 II 度以上, 多考虑拔牙矫治。如果前牙覆盖较大, 可以考虑在适当时机推磨牙向远中, 或通过生长改良调整颌骨位置关系。如果不能通过上述手段达到矫治目的, 则可考虑拔牙矫治。

5) 上下切牙轴倾程度: 如果治疗前切牙过分唇倾, 则应考虑拔牙矫治。如果治疗前切牙舌倾明显, 则可考虑不拔牙矫治。



图 5-81 扩大牙弓

(1) 快速扩弓; (2) 粘接基托扩弓; (3) 四角圈簧扩弓;
(4) 颊牵引口外弓推磨牙; (5) 口外弓推磨牙; (6) 摆形矫治器推磨牙

6) 第三磨牙发育萌出情况: 如果第三磨牙发育良好, 位置较为正常, 后牙弓又存在明显拥挤, 则可以考虑拔除后牙以解除拥挤。如果第三磨牙发育不良, 或明显位置异常或阻生, 则可考虑拔除第三磨牙。

7) 生长发育潜力: 如果患者有足够的发育潜力, 则可考虑先进行生长改良(矫形力治疗), 改变颌骨位置关系, 然后再决定是否需要拔牙。如果患者没有生长潜力, 同时又具有轻度的骨性畸形, 多考虑拔牙矫治。

8) 以上因素必须综合考虑: 错殆畸形往往不是单一因素造成, 多为多种因素交织在一起。因此, 在考虑是否拔牙矫治时应综合考虑患者的骨面型和牙性特征、牙弓拥挤度、切牙唇倾度、前牙覆殆、覆盖以及后牙咬合关系等因素, 如果多数因素倾向于拔牙, 则考虑拔牙矫治, 反之亦然。

(4) 拔牙矫治适应证

1) 软组织侧貌前突, 患者主诉要求改善。

2) 矫治牙弓拥挤或牙齿咬合关系所需间隙, 不能通过扩大牙弓等方法获得。

3) 采用不拔牙矫治扩大牙弓后, 侧貌形态患者不能接受。

4) 生长发育基本完成。

(5) 拔牙牙位的选择: 多数病例采用对称性拔牙, 即减数4个前磨牙。部分患者也可以采用单颌拔牙, 即只拔上颌或下颌前磨牙。某些病例采用非常规拔牙。对于一些病例还可以考虑第二恒磨牙的拔除。

1) 减数4个第一前磨牙: 主要用于解决牙弓前部严重拥挤, 减少面部突度和深覆盖(图5-82)。



图 5-82 减数4个第一前磨牙病例

(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像; (5) ~ (7) 治疗前殆像;

(8) ~ (10) 治疗后殆像

2) 减数4个第二前磨牙: 主要用于矫治牙弓中度拥挤, 以扩大牙弓矫治后侧貌不可接受者, 侧貌稍突, 患者要求减少突度改善面形, 第二前磨牙发育异常或龋坏等情况(图5-83)。

3) 减数上颌第二、下颌第一前磨牙: 在一些Ⅲ类病例中使用, 有利于磨牙中性关系的建立(图5-84)。



图 5-83 减数4个第二前磨牙病例

(1) - (4) 治疗前及治疗后面像; (5) - (8) 治疗前殆像; (9) - (12) 治疗后殆像



图 5-84 减数上颌第二、下颌第一前磨牙病例

(1) - (4) 治疗前及治疗后面像; (5) - (7) 治疗前殆像; (8) - (10) 治疗后殆像

- 4) 减数上颌第一、下颌第二前磨牙: 在一些Ⅱ类病例中使用, 有利于磨牙中性关系的建立(图5-85)。
 5) 减数上颌第一前磨牙: 上下颌关系基本正常, 前牙Ⅲ度深覆盖, 下牙弓基本整齐。多为Ⅱ类错殆, 矫治后磨牙呈完全远中关系, 覆盖正常。尖牙关系矫治后必须为中性关系(图5-86)。
 6) 非常规减数: 包括上中切牙, 上侧切牙, 下切牙, 第一恒磨牙和第二恒磨牙, 尖牙。

① 拔除 $\frac{4}{4} \frac{2}{4}$: 为使 $\frac{3}{3}$ 就位, 拔 $\frac{2}{4}$, 治疗后 $\frac{3}{3}$ 改形(图5-87)。② 减数 $\frac{3}{3} \frac{3}{3}$: 尖牙发育不良, 深龋(图5-88)。③ 减数 $\frac{4}{6} \frac{4}{6}$: 下颌第一磨牙残冠(图5-89)。

(6) 拔牙矫治前的注意要点

- 1) 了解乳牙或滞留乳牙相应恒牙胚是否存在或异常。
- 2) 前牙牙根发育情况, 有否短根, 牙根畸形和牙根吸收。
- 3) 矫治牙的牙周情况, 特别是牙槽吸收情况。
- 4) 上下切牙牙轴舌倾时, 减数拔牙时需慎重。
- 5) 牙列中的畸形牙、牙冠缺损、根尖病变受累牙, 应作为首选减数牙位, 尽量保留好牙拔除坏牙。
- (7) 不拔牙矫治适应证
 - 1) 软组织侧貌基本正常, 上下颌骨的位置关系正常, 无明显骨性畸形。
 - 2) 扩大牙弓可获得矫治所需间隙, 扩大牙弓后的侧貌形态患者可以接受, 扩大牙弓后矫治效果可以接受。
 - 3) 上下切牙的轴倾度较为舌倾。
 - 4) 具有一定生长发育潜力。



图5-85 减数上颌第一、下颌第二前磨牙病例

(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像; (5) ~ (7) 治疗前殆像; (8) ~ (10) 治疗后殆像



图 5-86 减数上颌第一前磨牙病例

(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像; (5) ~ (7) 治疗前殆像; (8) ~ (10) 治疗后殆像



图 5-87 拔除 $\begin{matrix} 4 & 2 \\ 4 & 4 \end{matrix}$ 病例

为使 $\begin{matrix} 3 \\ 3 \end{matrix}$ 就位, 拔 $\begin{matrix} 2 \\ 2 \end{matrix}$, 治疗后 $\begin{matrix} 3 \\ 3 \end{matrix}$ 改形 (1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像; (5) ~ (7) 治疗前殆像; (8) ~ (10) 治疗后殆像



图 5-88 减数 4 个尖牙病例

尖牙发育不良，深龋 (1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像；(5) ~ (7) 治疗前骀像；(8) ~ (10) 治疗后骀像



图 5-89 减数 $\frac{4}{6} \frac{4}{6}$ 病例

下颌两侧第一磨牙残冠，(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像；(5) ~ (9) 治疗前骀像；(10) ~ (12) 治疗后骀像

(8) 扩大牙弓常用方法

- 1) 矫形力推磨牙往后(口外弓)。
- 2) 矫形力上颌前方牵引。
- 3) 上颌快速扩弓打开腭中缝。
- 4) 牙齿局部开展。

详见第14章及第21章。

4. 高角和低角骨面型与矫治设计

(1) 高角骨面型的诊断设计要点

- 1) 总体上以拔牙矫治为主,对于边缘病例,拔牙可能会得到更加稳定的结果。
- 2) 拔牙间隙易关闭,磨牙易前移,需强支抗。
- 3) 咀嚼肌力弱。
- 4) 骨密度低。

(2) 拔牙牙位选择:对于高角病例,拔牙牙位尽量靠后。这是因为靠后拔牙有利于矫治前牙开殆和控制前牙殆关系。

(3) 矫治中注意事项

- 1) 尽量使下切牙直立;有助于补偿上下颌的骨畸形,适应组织侧貌。
- 2) 慎用颌间牵引;防止磨牙伸长,防止前牙开殆增大,防止下颌向下旋转。
- 3) 口外牵引时多采用高位头帽牵引。

(4) 低角骨面型的诊断设计要点

- 1) 慎重选用拔牙矫治。
- 2) 关闭拔牙间隙较困难。
- 3) 咀嚼肌力强。
- 4) 骨密度高。

(5) 低角病例矫治注意事项

- 1) 选择拔牙牙位应靠前。
- 2) 矫治中尽量使下切牙唇倾些;有助于补偿上下颌骨关系的异常,配合软组织侧貌。

8 各牙龄阶段的矫治适应证

(一) 乳牙期

乳牙期患者不宜使用固定矫治器治疗。由于患者年龄较小,较难很好地配合治疗。矫治前应了解乳牙根发育或吸收情况。主要对不良习惯进行纠正,对于明显影响前颌骨发育的前牙反殆以及造成颌面偏斜的后牙反殆或锁殆应积极治疗。

(二) 替牙期

替牙期是矫治早期轻度骨性畸形(下颌前突和下颌后缩)的最佳阶段,这时可以充分利用青春发育期的生长发育潜力,使用矫形力矫治器或者功能性的矫治器对颌骨进行生长改良矫治。在此期多进行双期矫治的第一期治疗(颌位关系的矫治),较多在上下颌后缩病例中应用。替牙期应鉴别诊断暂时性错殆,不要盲目进行矫治。对于影响牙齿正常建殆的错殆,例如个别磨牙反殆、锁殆,应尽早正畸治疗。对于影响颌骨发育的错殆,例如前牙反殆,也应积极治疗。对于不存在颌骨位置异常的牙列拥挤患者,还可以采用序列拔牙的方法矫治。

(三) 恒牙期

恒牙期的错殆畸形多进行综合正畸治疗,对于各类错殆畸形均能开始治疗,可以使用各类固定矫治技术。在恒牙后期,多数错殆畸形患者的生长发育基本稳定,所以对错殆畸形治疗后的预后可做出较为可靠的评估。双期治疗患者的第二期矫治在恒牙期完成。此时患者应具有Ⅰ类磨牙关系,但仍存在前牙前突或牙列拥挤,需要固定矫治器矫治。

9 最佳矫治年龄

通常,牙性错殆的最佳矫治时机在恒牙初期。口腔不良习惯如果引发了错殆畸形则应尽早积极治疗。对于某些将影响恒牙建殆的牙性错殆,在替牙期就应积极治疗。对于轻中度的骨性错殆畸形,则可在替牙期利用患者的生长发育潜力进行矫形治疗。对于严重的骨性畸形则不要盲目地进行正畸治疗,而应观察患者的生长发育情况,待成年后进行正颌手术与正畸联合治疗。

10 临床诊断设计实例

张某某,女,12岁,要求矫治牙齿不齐(图5-90)。

临床检查:重度开唇露牙,上下唇前突,面部对称,比例正常,双侧磨牙中性关系。前牙Ⅰ°深覆盖,覆殆正常,上下牙弓稍前突,1|1外翻,3|3内翻,上颌牙弓拥挤5mm,下颌牙弓拥挤4mm,Spee曲线深,第二磨牙已经萌出。

不良习惯:3~12岁期间有咬指甲不良习惯。

颞颌关节:双侧关节无弹响以及压痛,开口度以及开口型正常。

X线检查:可见第三磨牙牙胚影像。

头影测量分析:上颌相对下颌以及颅底前突,NA-PA角 10° ;高角;上下颌中切牙牙轴唇倾,导致双牙弓前突(表5-10)。

表5-10 张某某治疗前后头影测量结果比较

测量项目	正常值		测量值	
	均值	标准差	治疗前	治疗后
SNA	82.80	4.00	85.0	82.0
SNB	80.10	3.90	80.5	80.0
ANB	2.70	2.00	4.5	2.0
FH/NP	85.40	3.70	84.5	85.0
NA/PA	6.00	4.40	10.0	4.0
UI-NA (mm)	5.10	2.40	8.5	6.0
UI/NA	22.80	5.70	37.0	25.0
LI-NB (mm)	6.70	2.10	11.0	6.5
LI/NB	30.50	5.80	34.0	25.0
UI/LI	124.20	8.20	111.0	131.0
UI/SN	105.70	6.30	114.0	105.0
MP/FH	31.10	5.60	35.0	37.0
LI/MP	93.90	6.20	95.3	84.0
Y axis	66.30	7.10	69.0	70.0
Z角	67.3	6.4	64.0	70.0

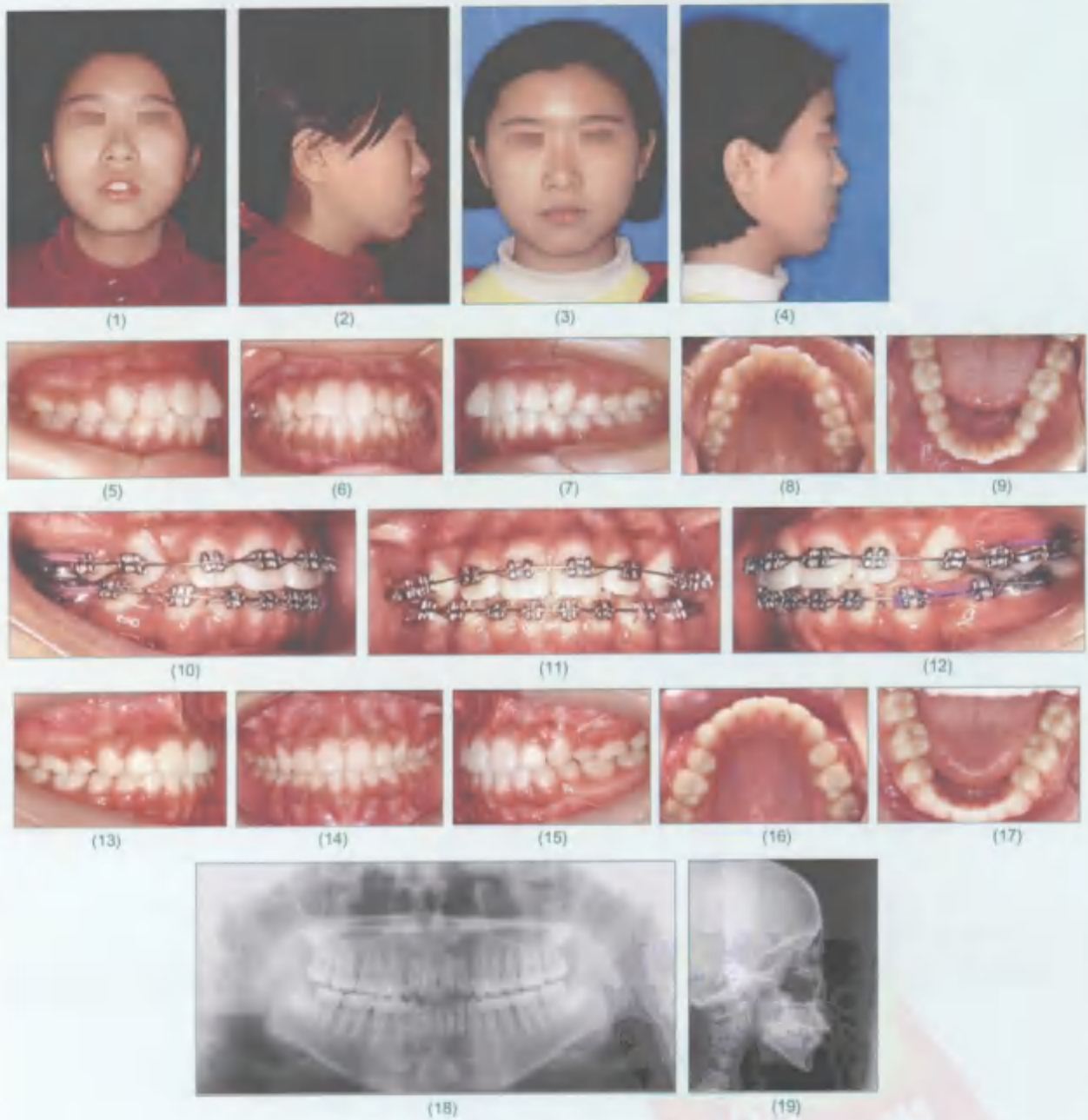


图 5-90 张某某治疗前中后面貌像及 X 线片

(1) - (4) 治疗前及治疗后面像; (5) - (9) 治疗前殆像; (10) - (12) 治疗中殆像; (13) - (17) 治疗后殆像; (18) (19) 治疗前 X 线片

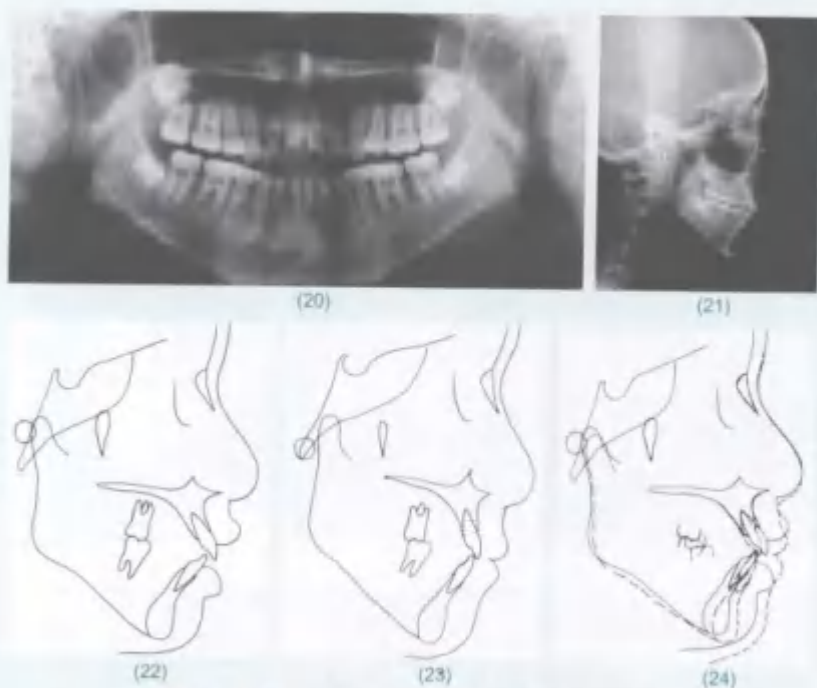


图 5-90 (续) 张某某治疗前中后面殆像及 X 线片
(20) (21) 治疗后 X 线片; (22) ~ (24) 治疗前后头颅侧位描记图及重叠图 (SN-S)

生长发育潜力评估: 根据颈椎形态判断, 患者已过生长发育高峰, 处于减速生长阶段。

诊断: II 类骨面型; 高角; 安氏 I 类错殆。

存在问题: 轻度上颌前突; 唇功能差、重度开唇露牙; 侧貌不佳, Z 角过大; 上下牙弓拥挤 (上颌 5 mm, 下颌 4 mm); Spee 曲线深, 整平需要 2 mm 间隙; 前牙深覆盖。

矫治设计原则及方法:

1. 直丝弓矫治技术。

2. 拔牙矫治, 拔除 4 个第一前磨牙。

(1) 上下颌拥挤虽不严重, 但是 II 类骨面型, 上颌前突。

(2) 不拔牙矫治, 通过扩弓获得间隙, 会导致面型突度增加。

(3) 目前上下颌前牙牙轴唇倾。

(4) 高角病例适合拔牙, 关闭间隙容易。

矫治要点: 患者磨牙中性关系, 拔牙矫治过程中注意磨牙中性关系的保持 (拔牙间隙的分配问题)。

第 6 章

正畸印模采取与模型制作

· 杨雁琪 陈 斯 ·

- ① 印模的采取
- ② 模型的灌制
- ③ 核对咬合关系
- ④ 记存模型的修整
- ⑤ 模型的翻制



扫一扫成就更好的自己
口腔医生学习交流平台

口腔学习圈

正畸模型是患者牙、牙弓、牙槽、基骨、腭盖等形态及上下牙颌关系的精确复制。正畸模型分两大类：记存模型和工作模型。记存模型是矫治前、矫治过程中某些阶段及矫治完成后患者牙颌状况的记录，用于研究诊断、确定设计方案及疗效对比，因此一定要准确、清晰，不仅要包括牙齿、牙弓，而且要能清晰显示基骨、前庭部、移行皱襞、腭盖、系带等部分。工作模型是制作矫治器、弯制特殊弓丝（如多曲方丝弓技术的矫治弓丝）以及模型测量所必需的。除了准确清晰地反映牙齿和牙列之外，根据不同的用途对工作模型会有特殊的要求，如制作肌激动器时，对模型在舌侧的伸展要求高；制作功能调节器时，要求模型的唇颊侧前庭区域清晰、准确。好模型的基础是好印模。

1 印模的采取

1. 托盘的选择 因为正畸模型不仅要反映牙、牙弓的形态，而且要清晰地重现基骨、腭盖、移行皱襞、唇颊系带部分，所以要求托盘边缘伸展要充分，这样才能取得清晰的口腔前庭结构。托盘长度要能够包括牙弓内的全部牙齿。因而需用正畸专用托盘（图6-1）才能满足要求。



图6-1 正畸专用托盘

托盘大小有不同的型号（图6-2），在采取印模之前先要在患者口内试托盘，使托盘大小与患者牙弓大小一致，不可过大，也不可过小。需要注意的是，因为治疗前患者上下牙弓宽度可能不匹配，因此上下颌都要试托盘，可能存在上下颌所用托盘型号不一致的情况，上颌用较小号托盘，下颌用较大号托盘；或上颌用较大号托盘，下颌用较小号托盘。另外，要注意有无托盘引起的压痛，如果有压痛，提示托盘不合适。



图6-2 不同型号的正畸托盘

2. 印模的采取

(1) 采取印模的体位：通常患者为坐位，头托位置合适。取上颌印模时〔图6-3（1）〕，术者站在患者右后方，患者微低头。取下颌印模时〔图6-3（2）〕，术者立于患者右前方，患者稍仰头。

(2) 印模材的调制：正畸用印模材通常用藻酸盐印模材。印模材调制的技术要点主要有两个方面：第一，合适的稠度，以稍偏稠为宜，这样托盘放入口腔后稍加压，印模材会将口唇软组织顶起，而充满口腔前庭，从而清晰准确地印出基骨、系带等结构；如果调制太稀，则印模材流淌，不能顶起口唇软组织，这样取出的印模高度不够，不能反映前庭部分的结构，基骨、系带不能取得。第二，印模材调制要均匀、无气泡，振



图 6-3 取印模时的体位

(1) 取上颌印模时，术者立于患者右后方；(2) 取下颌印模时，术者立于患者右前方。

荡器的应用常常是必要的(图6-4)。将调制好的印模材用调刀涂抹于试好的托盘上(图6-5)，使托盘前部印模材稍多，后部稍少。前部印模材稍多可保证前牙区前庭部结构的充分反映；托盘就位后，印模材会被向后挤压，可以保证后部所需印模材的量；而且上颌后部印模材稍少，可以减少因上腭后部过多印模材刺激而引起恶心。



图 6-4 应用振荡器调制印模材



图 6-5 将调制好的印模材用调刀涂抹于托盘上，使托盘前部印模材稍多，后部稍少

(3) 采取印模：托盘应旋转进入口腔〔图6-6 (1)〕，以免口角受到过度牵拉。托盘进入口腔后，使托盘前部中线与牙列中线对应，稍加压〔图6-6 (2)〕，则印模材顶起口腔前庭组织，取下颌印模时嘱患



图 6-6 取下颌印模

(1) 托盘旋转进入口腔；(2) 使托盘前部中线与牙列中线对应，对托盘稍加压

者将舌抬起,伸出,再复位。之后保证托盘不动,等待印模材凝固。操作过程中,嘱患者放松,用鼻深呼吸,以减轻其不适。个别敏感的患者,腭部受刺激产生恶心反应,应提前告诉患者在采取印模前不要进食,以免引起严重的恶心呕吐。等印模材凝固后,将托盘旋转取出。印模清晰地反映牙列、基骨、系带等结构(图6-7)。

(4) 印模修整:下颌印模在灌制模型前要将舌底倒凹部分用印模材填平〔图6-8 (1) (2)],这样可以使得灌制出来的模型舌底部光滑〔图6-8 (3)〕。



图6-7 上下颌印模

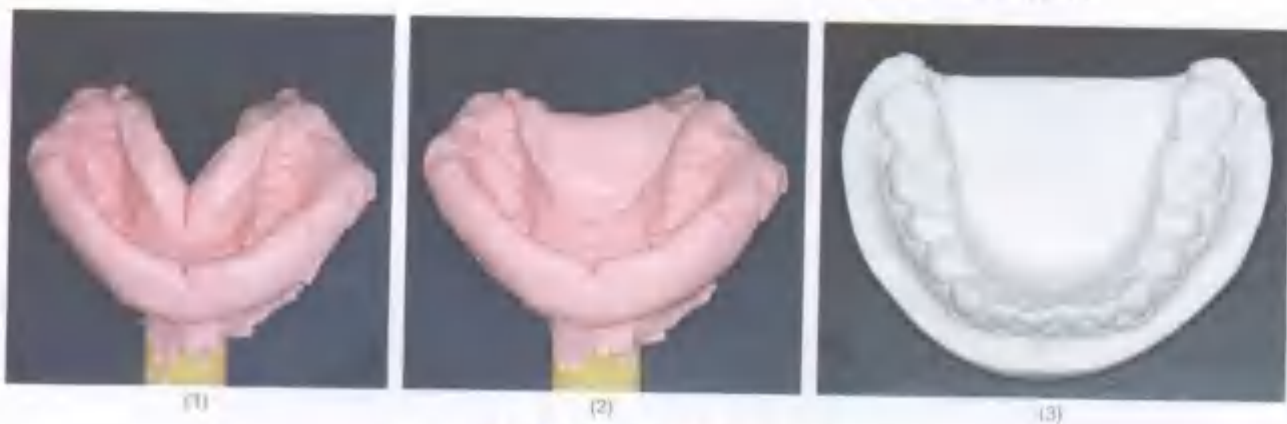


图6-8 下颌印模舌底倒凹部分的修整

- (1) 修整前;(2) 修整后,用印模材填平舌底倒凹部分;
(3) 用经过修整的印模灌制出来的模型舌底部光滑

印模采取完成后应及时灌制模型,以免印模变形。如果实在不能立即灌制,在短时间内应用湿纸巾湿敷,并放入冰箱暂时冷藏,以防止印模干燥、变形。

3. 记录咬合关系 有些患者咬合不稳,在印模采取后还需咬铅蜡记录咬合关系。

2 模型的灌制

1. 材料要求 正畸灌模石膏在色泽、精细度、形变率等方面有很高的要求。记存模型要求石膏色泽要好,强度要够。有些矫治器的制作要求工作模型有超硬的强度,如压模保持器。
2. 避免气泡 尽量借助抽气式调拌器进行石膏调拌,并在振动器上灌模。
3. 基座要求 如果后期要用修整器修整模型,需灌注较大较厚的石膏基座,以备选磨。要等到石膏充分固化之后再 将模型分离出来。模型能够清晰地记录牙列、基骨、系带等结构(图6-9)。

3 核对咬合关系

如果患者咬合关系稳定,可以不用铅蜡记录。如果咬合不稳,需咬铅蜡记录咬合关系。把铅蜡放在



图 6-9 灌制后的模型清晰地记录牙列、基骨、系带等结构

下颌模型牙列的殆面，再按殆蜡记录将上颌模型放好，并在患者口内核对好殆关系。如果漏做殆蜡记录，一个补救的方法是核对好咬合关系后用红色铅笔做记录，一般在双侧上颌第一磨牙近中颊尖垂直向下画线至下颌磨牙。

4 记存模型的修整

记存模型要求整齐、美观，并能准确反映出患者牙殆情况，因此必须对灌制后的模型进行修整。

1. 修整器修整法（图 6-10） 通过修整器磨改模型的基座，使之在大小、角度、长短、高度等指标达到一定标准，步骤如下：



图 6-10 修整器修整记存模型

(1) - (8) 上颌模型的修整；(9) - (13) 以上颌模型为标准对下颌模型进行修整；(14) 修整完成的模型

- (1) 先修整上颌模型使上颌模型底面与殆平面平行〔图 6-10 (1)〕。
- (2) 使上颌模型座的底面与模型座的后壁与牙弓的正中线垂直〔图 6-10 (2) (3)〕。
- (3) 使上颌模型的侧壁与前磨牙及磨牙的颊尖平行〔图 6-10 (4) (5)〕。
- (4) 使上颌模型座的前壁呈尖形，前尖在中切牙之间〔图 6-10 (6) (7)〕。
- (5) 将上颌模型座的后壁与侧壁间的夹角磨去，使其成为一短夹壁，夹壁与原来夹角的平分线成垂

直关系〔图6-10 (8)〕。

(6) 将上下颌模型按照咬合关系咬好, 以上颌模型为标准对下颌模型进行修整, 使下颌模型底面与上颌模型的底面平行〔图6-10 (9)〕。

(7) 上颌模型的后壁应与下颌模型在同一平面上〔图6-10 (10)〕。

(8) 使下颌模型的侧壁与上颌模型的侧壁平行, 将上下颌模型座的后壁与侧壁间的夹角磨去, 使其成为一短夹壁, 夹壁与原来夹角的平分线成垂直关系。〔图6-10 (11) (12)〕。

(9) 使下颌模型座的前壁呈弧形, 与牙弓前部一致〔图6-10 (13)〕。

(10) 模型修整完成〔图6-10 (14)〕。

2. 模型装托法 模型基座通过成品基托一次灌注完成, 需要橡胶托和直角板 (直角板上有平行刻线) 完成 (图6-11), 步骤如下:



图6-11 成品基托修整记存模型

(1) 打磨机; (2) 装托前对模型进行初步修整, 模型边缘刻上固位凹槽; (3) 先将上颌模型装托; (4) (5) 以上颌模型为标准将下颌模型装托; (6) - (8) 用成品基托修整完成的模型

(1) 选择大小合适的橡胶托。如石膏模型过高或不平, 可先用打磨机〔图6-11 (1)〕修整后再放入, 修整后边缘处平缓, 去除了原先转折处的飞边。模型边缘刻上固位凹槽, 以防止制备好的底托与原模型分离〔图6-11 (2)〕。

(2) 将橡胶托置于直角板上, 先做上颌模型。将石膏调拌好后放入橡胶托内, 通过振荡器使石膏均

匀分散在托内,再将上颌模型放入橡胶托中,使殆平面与直角板上的水平线平齐,且基本平行于托的底面,去除多余石膏,抹平石膏表面,使之整齐平滑〔图6-11(3)〕。注意橡胶托的中线与上唇系带一致,不是与牙弓中线一致。比如,上中线右偏3mm,上牙弓中线应位于橡胶托中线的右侧3mm。

(3) 待上颌基底石膏凝固后,将上下颌模型按照咬合关系咬好〔图6-11(4)〕。

(4) 在下颌橡胶托内放入调好的石膏,将咬合状态下的下颌模型放入下颌橡胶托内并置于直角板上,使上颌托底与直角板上的水平线平齐,且上下颌模型托后壁紧贴直角板,同法抹平下颌模型的边缘〔图6-11(5)〕。

(5) 待石膏凝固后去除橡胶托,取出上下颌模型,对好殆关系〔图6-11(6)(7)(8)〕。

3. 模型的打磨抛光 修整后的模型需要经过打磨、抛光,才能达到整齐、美观的效果(图6-12)。首先用雕刻刀去掉飞边,石膏瘤子,用毛笔填气泡,待石膏模型全部干透后用细砂纸打磨,打磨时注意不要用力过度,以免破坏了模型本身的解剖结构。打磨工作完成后,进行模型上光。将白肥皂切碎融在水中煮沸形成饱和状态,将打磨好的模型浸入饱和的热肥皂水中。取出,自然风干,然后用软布擦拭抛光。需要注意的是模型上光工作是最后工序,因为上光后的模型表面非常光滑,不能够再打磨或填气泡。



图6-12 经修整、打磨、抛光处理后的记存模型

现在有些技工加工中心开展了修整记存模型的业务,医师将记存模型交给技工加工中心后,由他们翻制模型并进行修整、打磨、抛光。

5 模型的翻制

有些情况下需要翻制模型作为备份。翻制的模型最好不要用作工作模型,以免翻制过程中发生的轻微变形影响矫治器制作的准确性。翻制的模型通常作为模型备份。

翻制模型的程序也是包括印模采取、模型灌制、核对咬合关系及打磨抛光。不同之处仅在于印模采取是从原始模型上进行采取。需要指出的是在印模采取之前必须将原始模型在清水中浸透,否则在干燥的模型上直接采取印模会造成印模很难与原始模型分离。

正畸模型不仅用于诊断、设计、疗效比较以及模型分析、矫治器的制作,而且是病例展示的重要部分,也是司法鉴定的重要法律依据。患者的生长发育、正畸治疗,治疗后的复发等都会导致当时牙殆状态不可逆的变化,而正畸模型则可以清晰准确地将这种不可逆的变化发生前的牙殆状态显示出来。因此,正畸模型是非常重要的临床资料。

第 7 章

正畸面殆像的拍摄

· 刘 怡 ·

- ① 拍摄面殆像的照相器材
- ② 临床照相的种类及要求
- ③ 拍摄方法
- ④ 关于相片的版权及肖像权

拍摄牙颌畸形患者口内和面部影像,是为了直观记录矫治前后及矫治过程中牙齿排列、咬合关系及颌面部形态,为诊断、矫治设计、矫治过程中及矫治后效果评估提供形象化的资料,也是科学研究及论文发表的重要素材。拍摄前应征得患者或家长的同意,签署同意书。

1 拍摄面颌像的照相器材

(一) 机身

相机可以分为专业相机和普通相机(也可称为傻瓜相机),根据成像原理,可以分为光学照相机和数码照相机。本文中讨论内容均以专业数码相机为基础,普通的家用数码相机由于其利用数码变焦成像的原理,也可以做到微距拍摄,但是成像质量是不能同专业相机相提并论的。笔者认为,如果仅仅是为了保存资料,家用普通数码相机是可选的,如果有科研、发表印刷的需要,还是要选用专业相机。

专业的相机机身可以和镜头分离,机身单反形式,也有一些相机机身与镜头不能分离,但可以通过在镜头再附加其他的镜头或镜片来获得更换镜头的效果,其成像质量要比专业相机略逊一筹,但是价格是它的优势,例如奥林巴斯E20、美能达DiMAGE 7Hi、Nikon coolpix5700、索尼R1(图7-1)。



图 7-1 Nikon D80 与 Canon 400D 相机

(1) Nikon D80; (2) Canon 400D

数码相机与传统光学相机相比有以下优势:即拍即得,不计成本,影像品质不衰减,编辑存储方便,所以越来越多的专业摄影已倾向选择数码相机,在专业相机领域Nikon与Canon是两个比较成熟的品牌。

数码相机在选择时可以参考以下指标:

1. 成像介质与像素值 数码相机不同于光学相机靠胶片感光成像,而是利于感光器成像,它与相机一体,是数码相机的核心。感光器是数码相机的核心,也是最关键的技术。目前数码相机的核心成像部件有两种:一种是广泛使用的电荷耦合(CCD)元件;另一种是互补金属氧化物导体(CMOS)器件。

在相同分辨率下,CMOS价格比CCD便宜,但是CMOS器件产生的图像质量相比CCD要低一些。到目前为止,市面上绝大多数的消费级别以及高端数码相机都使用CCD作为感应器。目前,新的CMOS器件不断推陈出新,高动态范围CMOS器件已经出现,这一技术消除了对快门、光圈、自动增益控制及伽玛校正的需要,使之接近了CCD的成像质量。

CCD或CMOS的大小关系到成像的质量,CCD或CMOS的面积越大,其成像效果也越好。

CCD的分辨率被作为评价数码相机档次的重要依据。CCD器件上有许多光敏单元,每一个光敏单元对应图像中的一个像素,像素越多图像越清晰。数码相机的指标中常常同时给出多个分辨率,例如640

≈ 480 和 1024 × 768。其中，最高分辨率的乘积为 786 432 (1024 × 768)，它是 CCD 光敏单元 85 万像素的近似数。因此当看到 85 万像素 CCD 的字样，就可以估算该数码相机的最大分辨率。今天的数码相机像素值都很高，作为专业相机，一般建议选择 500 万像素以上较为适宜。

由于 CCD 本身不能分辨色彩，它仅仅是光电转换器。实现彩色摄影的方法包括给 CCD 器件表面加以彩色滤镜阵列 (color filter array, CFA)，或者使用分光系统将光线分为红、绿、蓝三色，分别用 3 片 CCD 接收。由于 CCD 数量的增加，相机的价格也更高。

2. 存储器 作用是保存数字图像数据。存储器可以分为内置存储器和可移动存储器，内置存储器为半导体存储器，安装在相机内部，用于临时存储图像，当向计算机传送图像时必须通过串行接口等接口。它的缺点是装满之后要及时向计算机转移图像文件，否则就无法再往里面存入图像数据。目前的数码相机更多地使用可移动存储器，或两者兼有。这些可移动存储器可以是 PC (PCMCIA) 卡，CompactFlash 卡，SmartMedia 卡等。这些存储器使用方便，拍摄完毕后可以取出更换，这样可以降低数码相机的制造成本，增加应用的灵活性，并提高连续拍摄的性能。存储器保存图像的多少取决于存储器的容量，以及图像质量和图像文件的大小。图像的质量越高，图像文件就越大，需要的存储空间就越多。常用的存储器有：

(1) SmartMedia 卡：由于没有内置控制部分，成本最低，速度上和其他存储方式差不多，其实内核都是 FlashMemory。常见的数码相机品牌有奥林巴斯、富士、东芝等诸多品牌。另外由于 MP3 播放器也选用了 SM 卡，是性价比较好的存储方案。

(2) CompactFlash 卡：有 CF1 和 CF2 格式，这是和 SM 卡齐名的存储卡，区别是自带控制模块，厚度也厚多了。同时除了 FlashMemory 外还支持其他存储模式。其中大于 128M 的必须使用 CF2 的格式。目前的柯达、卡西欧、尼康、佳能等数码相机都使用 CF 卡。

(3) MMC 卡：全称为 MultiMedia Card。由 Infineon 和 SanDisk 公司在 1997 年推出，于 1998 年正式制订标准。其体积为 32 mm × 24 mm × 1.4mm，比 SM 卡稍厚，但尺寸比 SM 卡更小。同 CF 卡一样 MMC 卡存储单元和控制器一同做到了卡上，MMC 卡的接口为 7 针。

(4) SD 卡 (Secure Digital)：这是由松下、东芝和 SanDisk 公司开发的一种 MMC 卡的扩展版本，其同 MMC 卡的外形保持一致，并且其接口规范兼容 MMC 卡。

(5) IBM 的 MicroDrive：是 IBM 为专业数码相机准备的优秀存储方案采用 CF2 接口，兼容 CF2 存储卡，只要能插入 CF2 存储卡的数码相机都能使用它，同时有 PC 卡的接口。在支持 PC 卡接口的专业数码相机中也能使用它。除了容量大外，它的速度也比 CF 卡快多了。

(6) Click：生产移动存储设备的著名公司 Iomega 推出的独特的磁盘。这种体积并不比 CF 卡大多少，但成本远远低于使用闪存技术的产品。而且，Click 可以被计算机存取。

(7) MemoryStick：索尼公司推出的存储设备，体积较小。其在索尼的全线产品中得到了广泛的支持。

3. 液晶显示器 (liquid crystal display, LCD) 为液晶显示屏。数码相机使用的 LCD 与笔记本电脑的液晶显示屏工作原理相同。只是尺寸较小。从种类上讲，LCD 大致可以分为两类，即双扭扭曲向列液晶显示器 (DSTN-LCD) 和薄膜晶体管液晶显示器 (TFT-LCD)。与 DSTN 相比，TFT 的特点是亮度高，从各个角度观看都可以得到清晰的画面，因此数码相机中大都采用 TFT-LCD。LCD 的作用有三个，一为取景，二为显示，三为显示功能菜单。

4. 输出接口 数码相机的输出接口主要有计算机通讯接口、连接电视机的视频接口和连接打印机的接口。常用的计算机通讯接口有串行接口、并行接口、USB 接口和 SCSI 接口。大多数相机选择 USB 接口。若使用红外线接口，则需要为计算机安装相应的红外接收器及其驱动程序。如果你的数码相机带有 PCMCIA 存储卡，那么可以将存储卡直接插入笔记本电脑的 PC 卡插槽中。

此外，感光度 ISO，快门最快与最慢速度，机身的防尘、防水、抗撞击等指标也是选择时的依据。

（二）镜头

由于口腔摄影拍摄物相对小，属于微距摄影。需要选用微距镜头才能完成。正畸影像的拍摄过程中，大多数情况达到1:1的拍摄比例即可。放大倍率（magnification）1:1和1:4，这两个比值的左边代表着图像拍摄到胶片或感光元件上的尺寸，而右面的数值则代表实际的尺寸，也就是说比值越大，代表着的放大倍率越大，如果超过了1:1的话，那就是超微距了，比如达到了6:1。微距摄影使用的镜头和焦距并没有特别大的关系，而只是跟镜头的微距放大倍率有关和要拍摄的物体该选用什么样的焦距拍摄有关。例如，使用标准微距镜头（60 mm以内），比较适合拍摄静物，如花蕊等或是静止的生物；中焦距微距镜头（90~135 mm），适合拍摄各类静物，比较宽泛；长焦距微距镜头（180 mm以上），比较适合拍摄昆虫等不容易接近的物体。正畸专业拍摄大多使用中焦距的镜头，这样还能同时兼顾人像的拍摄。

微距镜头有变焦和定焦之分，但微距摄影要的就是细节的呈现，带微距功能的变焦镜头有的会出现锐度不够等问题，很难保证拍摄质量，所以如果要拍摄微距，还是尽量选择定焦微距镜头比较可靠。

Canon与Nikon仍是首选的品牌，其次也可以考虑适马（Sigma）、腾龙等也可以选择（图7-2）。



图7-2 常用微距镜

(1) CANON EF100; (2) NIKON AF105; (3) 适马 Macro 105F2; (4) 腾龙 SP AF90mm F2

如果预算有限的情况下，可以利用加配近摄镜片或近摄接圈来实现，但这两种方法的像场不够平直，反差也不够。无论是微距镜头还是近摄接圈，都应注意口径要与照相机相匹配。

（三）闪光灯

正畸摄影为微距摄影，普通闪光灯如果灯头是固定的，不太适合用于微距拍摄；但如果灯头可以上下摆动的（一般是0~90°），比如有些灯头可以下摆-7°；也可以用于放大倍率不大的微距摄影场合中。但口腔内光线相对较暗，普通闪光灯由于灯头与镜头较远，很容易出现阴影，整个画面的曝光不均匀。

口腔正畸专业摄影首选用环形闪光灯，这类闪光灯的闪光灯头与控制电路是分开的，闪光灯管连接在镜头前端，控制电路部分则插在机身热靴上，中间通过软线连接。这类闪光灯的好处是可以方便地控

制闪光,而且照明比较均匀。也有另一种称为微距闪光灯的系統,其原理与环形闪光灯类似,区别在于灯头,对于口腔摄影,它的操作略显复杂。此外其他的微距摄影闪光灯如离机闪光灯支架并不适合口腔内部的拍摄(图7-3)。



图7-3 微距摄影闪光灯

(1) (2) 环形闪光灯系统; (3) 微距摄影闪光系统

环形闪光灯系统除了CANON, NIKON之外,还有MINOLTA, VIVITA等品牌可以选择。

(四) 辅助器材

包括口角拉钩和反光板。口腔拉钩由透明塑料制成,分成拍摄正位殆像的正位拉钩和拍摄侧位殆像的侧方拉钩,也有大中小之分。反光板分颌面反光板和侧面反光板,也有大小之分(图7-4)。具体使用方法后面会详细描述。



图7-4 照相辅助器材

(1) 口角拉钩; (2) 反光板

2 临床照相的种类及要求

记录正畸患者的影像资料可以有多种,比较公认的有以下一些:

（一）面部记录

面部的照相需要有相应颜色的底衬，底色没有统一的规定，可以是白的，浅灰色或浅蓝色。一般情况下要求拍摄三张面像（图7-5）。



图7-5 面部照相
(1) 正面像；(2) 正面微笑像；(3) 侧面像

1. 正面像 照相时要求患者放松下颌，双唇轻轻闭合，对有开唇露齿者则不要求闭合嘴唇。上下牙列咬合于牙尖交错位，戴眼镜的患者要取下。构图时应尽可能包括全部头部结构包括头发，下缘在锁骨水平。正面像主要用于：

- (1) 脸型的评价，是圆脸型、长脸型还是短脸型，可以反映面部上中下三部分的高度比例。
- (2) 左右面部发育是否对称。
- (3) 上下唇的厚度及比例。

2. 正面笑像 反映在微笑状态下的唇牙关系，是否有露龈笑或下切牙暴露过多等问题，从而指导临床治疗结果达到最佳的美观效果。

3. 侧面像 要求患者平视前方，要露出耳朵。

- (1) 观察侧貌的形态，整体评价额部及鼻、唇、颏之间的关系，是直面型、突面型还是凹面型。
- (2) 观察鼻部形态，鼻唇角。
- (3) 观察唇厚度，突度。
- (4) 观察颏部突度，形态。

此外，面部还可以拍摄的相片有3/4侧面像，这个位置可以更好地观察双侧的对称情况。

（二）口内像

显示牙齿位置、牙体、牙周、牙弓形状及咬合情况。一般可照咬合位的正面、左右侧位及上下牙弓殆面，口内像的拍摄构图如图7-6显示。常见拍摄内容有：正位殆像、左右侧面殆像、上下殆面像、覆盖像（图7-7）。

正位殆像聚焦中心左右以牙列中线为准，水平向以中切牙中部到后牙牙尖连线水平。侧面殆像应尽可能暴露最后一个磨牙，聚焦于牙弓长度的1/2处，一般在前磨牙区域，口角不够大时，也可以尖牙为中心。上下应以咬合平面分界，上下殆面像需要用通过反光镜拍摄，反射原理如图7-6(3)所示，上下殆面也尽可能拍摄到最后—个磨牙，以牙弓中点为中心，左右中线分界。常见5张殆像拍摄如图7-7所示。

无论是面像还是殆像，都应保持相对固定的比例关系，一般情况下，面像的比例大概在1:8到1:10，殆像的比例为1:2，覆盖像为1:1。

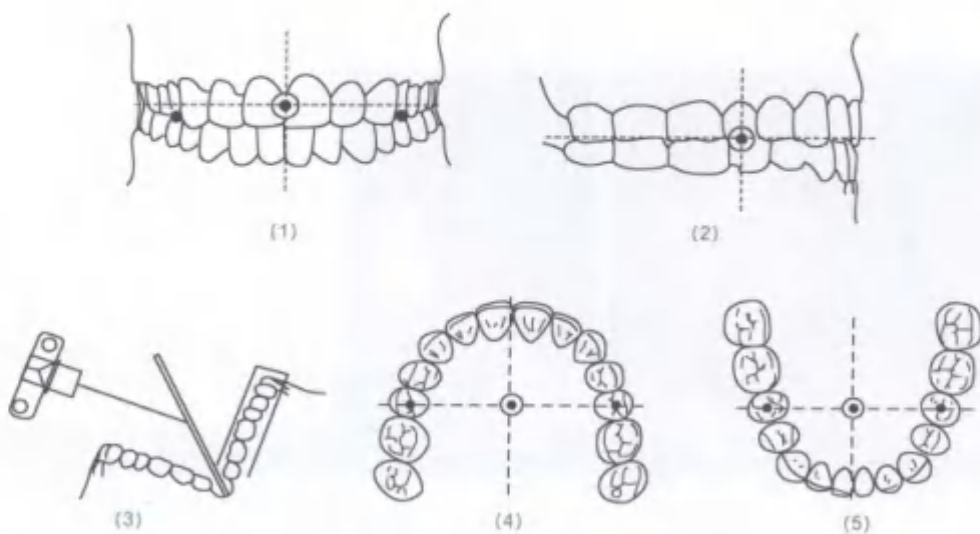


图 7-6 殆像拍摄构图方法

(1) 正面殆像拍摄构图；(2) 侧面殆像拍摄构图；(3) 用反光镜拍摄殆面像反射原理；(4) 上颌殆面像拍摄构图；(5) 下颌殆面像拍摄构图



图 7-7 常用殆像

(1) 正殆像；(2) (3) 侧殆像；(4) (5) 上下殆面像；(6) 覆盖像

(三) 定位像

为了对照治疗前后面部的变化和分析,可拍正面及侧面之定位像。由于近年来X线头颅定位摄像的发展,一般可用X线头颅定位仪。在拍X线片的同时,拍正侧位照片,准确而容易。

目前面部照相,主要的是记录患者在进行治疗前的面型牙殆情况,以及治疗中、治疗后的变化。

3 拍摄方法

(一) 口内像

拍摄口内像时,嘱患者清洁口腔,吐尽唾液,患者平躺或者坐在椅位上都可以。

1. 正面像 助手协助拉开口颊,拉钩大小应适当,暴露牙齿及口腔前庭,应注意对称。拍摄者位于患者的头顶处,镜头中心对准上颌两中切牙近中切角处,注意左右、前后、上下都应平行。也可以让患者自己使用拉钩拉开口角(图7-8)。

2. 侧面像 用侧方拉钩拉开被拍摄侧口角,可以使用侧方反光板,镜头中心对着尖牙或前磨牙区,保持上下、左右的平行(图7-8)。



图 7-8 正侧位殆像的拍摄

(1) (2) 助手牵拉拉钩, (3) (4) 患者自己牵拉拉钩, (1) (3) 照正位殆像, (2) (4) 照侧位殆像

使用反光板拍摄的相片,在冲印或使用时应注意要正反颠倒过来(镜面反射)。另外,应注意反光板镜面的反射特性,防止反射度不足而导致影像曝光不足(特别是在使用数码相机时更应注意)。

意欲反映患者前牙的覆殆、覆盖情况。应使用背景板挡去杂乱的背景,注意保持镜头水平线和咬合平面平行。

3. 上下颌殆面像 患者协助用小拉钩将上唇向上拉开,头后仰,口大张,助手放入口内殆面反光板,并可以用气枪吹掉镜面上的哈气。镜头对着镜面拍摄,注意镜头中心点对着腭中央(图7-9)。



图7-9 上下殆面像拍摄

患者自己牵拉拉钩,助手一手持反光镜,一手用气枪吹掉镜面上的哈气
(1) 上颌殆面像的拍摄,(2) 下颌殆面像的拍摄

(二) 颜面像

颜面成像最好采用胶片垂直拍摄,以便更好地利用胶片的空间。成像的范围要在锁骨以上,上缘在发顶上方,两侧在左右耳边缘,注意对称。

侧面像上下范围同正面像,前后范围从鼻尖到耳后。

面像大小约为实际大小的1/10~1/8。患者一般保持自然头位,两眼平视前方。镜头应与患者两眼成同一水平,侧面像聚焦在眼外眦部。

也可以使用定位装置,保持照相机与患者位置相对恒定,具体可设计带头颅固定装置的可升降的座椅(头颅固定装置的耳杆应具有适当的高度,椅子位可升降,但耳杆高度不变,耳杆可随椅位左右转动),椅位后方放置作为背景的观片灯箱或背景布(白色更好),椅位的正前方1.5m处设置照相机固定架,高度与耳杆一致,照相机两侧设置摄影灯(色温与自然光接近),拍摄时让患者坐在椅位上,调节椅位高度,将耳杆插入患者外耳道中。患者头颅上方可以设置数码显示屏,以记录患者的病历号码。

没有头颅固定装置时,也可拍摄,但难于精确保证放大倍数。具体拍摄时,应特别注意保持相机和颜面部的相互关系以及放大率相对恒定。

4 关于相片的版权及肖像权

作为临床资料的相片资料,版权应当属于医疗机构,医师本人及患者并没有版权,相片作为教学、科研交流为目的的应用时,并不需要患者的同意。照片资料对于医师来讲,是一种劳动成果,医师与医

疗机构之间如何划分,应当具体参照医疗机构的具体规定。患者享有肖像权,医疗机构在将照片资料发表、出版或各种形式形成对外公布的结果前,应当争得患者或家属的同意。否则在刊出前,必须对面部照片进行处理,将眼部等特征性部分进行遮挡或马赛克化。其范围以不能识别出具体形象为准。具体遮挡的办法各出版单位都有规定。



第 8 章

正畸牙齿移动的生物学基础

· 李小彤 张 丁 ·

- ① 口腔正畸医师需要了解的牙齿移动的基础知识
- ② 与临床正畸治疗相关的几种生物学现象



扫一扫成就更好的自己
口腔医生学习交流平台

口腔学习圈 DentalEducation

正畸临床中一个最基本的现象就是对牙齿施以一定强度的足够长时间的力,牙齿会发生移动,包绕牙根的牙槽骨、牙周组织会发生改建,从而使牙齿得以移动到新的位置上。这一过程包含有两大要素,一是对牙齿施加的外力,一是机体对外力的反应。本章探讨的是后者——局部牙周组织对正畸力的生物学反应。1904年Sandstedt通过狗牙齿移动实验研究,阐明了牙齿移动机制在于受压侧破骨细胞活动而骨吸收,牵张侧成骨细胞活跃而骨形成,这一理论到今天已经超过百年。在这一百年间口腔正畸矫治技术得到了长足的发展,了解和掌握其最新的生物学基础知识,对于正畸临床医师能更正确、安全和有效的开展临床工作,是很有必要的。

1 口腔正畸医师需要了解的牙齿移动的基础知识

(一) 正畸牙齿移动影响所有的支持结构

在正畸牙齿移动过程中受到影响的支持结构包括牙周膜、牙槽骨、牙齿,正是各组织的特点决定了正畸牙齿移动的生物学基础。

牙周膜在正畸牙齿移动过程中起着十分重要的作用。牙周膜是一层厚度约0.25mm富含血管、细胞成分的纤维结缔组织。成束状的胶原纤维有规律的分布在牙周膜内,将牙齿悬挂在牙槽窝中。这一结构使生理状态下牙周膜可以有效地缓冲和吸收外力,避免创伤,在正畸加力过程中牙周膜形成相应的应力区——受压侧和牵张侧,刺激相应区域内破骨细胞和成骨细胞发挥功能,从而启动牙槽骨的改建过程,受压侧的牙槽骨骨质发生吸收,而牵张侧的牙槽骨骨质新生,二者不断调整,进行质和量的变化,以达到新的平衡。

正畸牙齿移动的先决条件是完整的牙周膜,如果没有牙周膜,牙根与牙槽骨直接接触,发生骨性粘连,则不能发生正畸牙齿移动。外伤牙齿的挫入或复位程度较重,牙齿面临炎症性替代性根吸收,骨组织替代被吸收的牙骨质,导致牙根和牙槽骨之间粘连的发生,失去正常牙周膜的结构,牙齿无法移动(图8-1)。



图8-1 右上中切牙外伤

(1) X线牙片示牙周膜影像消失,(2) 牙根与牙槽骨骨性粘连,牙齿无法正常移动

也有研究认为,根尖病变牙齿经过牙髓治疗,也可能引起慢性的炎症反应和根吸收,易导致牙根、牙槽骨粘连。虽然根管治疗后的牙齿是否比活髓牙更易导致根吸收和骨性粘连目前仍无定论,但对于根管治疗牙齿应注意,接受正畸治疗的根管治疗牙应是无临床症状、X线检查满意的牙齿,外伤或根尖病变牙齿根管治疗后应至少观察6个月,才能接受正畸牙齿移动,对根管治疗牙齿应使用轻柔的力,每6个月摄牙片复查。

种植体修复中,骨融合是唯一可以用于根形种植体的愈合方式。骨融合这种愈合方式类似于牙根和牙槽骨间的骨性粘连,应力缓冲能力有限,同时由于没有牙周膜,其特征就是没有动度。因此,不能将骨融合愈合的种植体修复体进行移动;同时这也是种植体支抗的理论基础,可以用它来移动其他的牙齿,但因其缓冲能力有限,还是要强调使用轻柔的力。

牙根表面的牙骨质是一种特殊的矿化组织,与骨组织有许多相似之处,正畸治疗启动牙槽骨改建的同时也造成根吸收,发生率甚至可达到90%,根吸收常发生于受压侧,在牵张侧根吸收几乎没有,根吸收反应的时间,也与骨吸收同步(图8-2)。但骨质质的抗压性也使正畸牙齿移动过程中牙骨质吸收程度

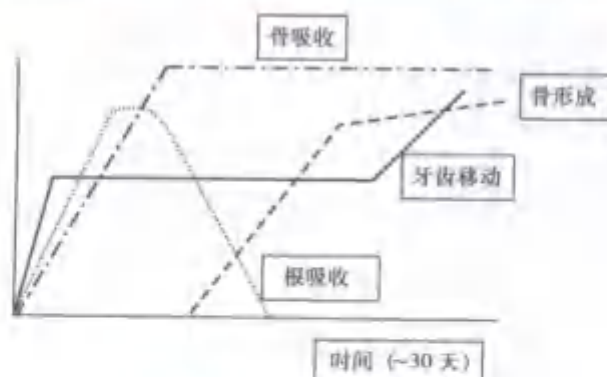


图 8-2 骨改建的反应时间

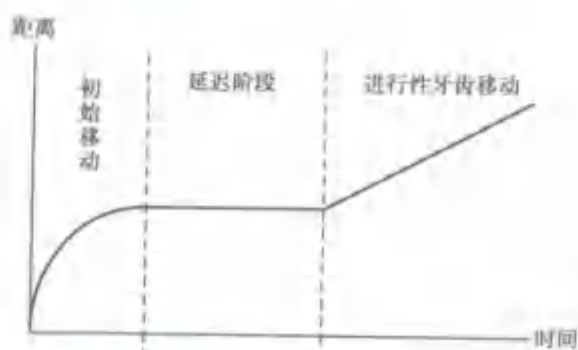


图 8-3 牙齿移动规律示意图

(三) 机械力引起牙槽骨组织改建的机制

目前 Frost 提出的机械阈值理论 (图 8-4) 被广泛接受。

生理状态下, 骨组织处于一种骨吸收和骨形成的动态平衡中, 如果应变值很小, 应变低于 $100\sim 300\mu\text{m}$, 骨代谢处于负平衡状态, 以吸收为主, 会导致骨量丢失; 应变值增加, 骨代谢进入正平衡状态, 骨沉积增加, 对于层板状骨, 可以引起骨沉积的最低有效应变值 (minimum effective strain, MES) 为 $1\ 500\sim 3\ 000\mu\text{m}$ 。应变继续增大超过一定界限, 骨代谢又表现为负平衡, 这时骨组织中出现微小损伤, 而修复的速度不能赶上损伤的速度, 则骨量减少。

Frost 的这一理论能很好地解释在失重状态存在一定时间宇航员的骨密度会降低, 牙齿缺失患者也会因为缺少局部的功能刺激而导致牙槽骨的萎缩。正畸牙齿移动过程中, 力作用于牙齿, 通过牙周膜传导到牙槽骨, 形成受压侧和牵张侧两大应力区。受压侧牙周纤维从生理负荷状态变成低负荷状态, 牙槽骨发生的形变低于最低有效应变值, 牙槽骨吸收; 牵张侧牙周纤维被拉伸, 从生理负荷状态变成相对高负荷状态, 牙槽骨发生的形变高于最低有效应变值, 因此表现为受压侧骨吸收, 牵张侧骨沉积。

根据这一理论, 还提示引起牙槽骨改建的关键不是力值的大小, 而是力在组织中的分布, 因此牙根的形状、面积、牙槽骨的致密度, 以及牙齿移动的方式都会影响牙齿移动的速度。

相比骨吸收轻微得多, 虽然目前机制尚不明确, 提供了正畸治疗的生物学基础。

(二) 正畸牙齿移动规律

正畸牙齿移动分为三期: 初始移动, 延迟阶段, 进行性牙齿移动 (图 8-3)。

牙齿受力的瞬间, 可以发生一定的位移, 一般不超过 1mm 。这是由于牙齿受力后牙周膜和牙槽骨发生形变, 牙周膜内液体流失所造成的。

牙齿移动可以在没有损伤的情况下进行, 典型的例子是牙齿的自然萌出和漂移; 但无论力量如何轻微, 组织损伤常常伴随在正畸牙齿移动的过程中, 多见于受压侧, 牙周膜内血流受到影响, 血管被压缩, 血流受阻, 出现玻璃样变的结构。牙齿移动出现一个相对的停滞期。

随后牙周组织中细胞增殖, 分化, 玻璃样变的组织被降解, 清除, 压力侧牙槽骨表面开始直接骨吸收, 可以见到牙槽窝内壁有大量破骨细胞排列, 形成骨吸收陷窝, 牙齿迅速移动。牙周膜内, 牙周纤维重组。

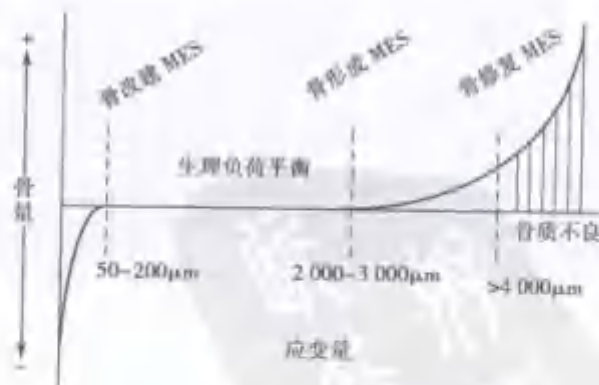


图 8-4 Frost 的机械阈值理论

2 与临床正畸治疗相关的几种生物学现象

(一) 增龄变化

正畸临床经验发现,相比青少年的正畸过程,成年正畸似乎牙齿移动比较缓慢,往往疗程较长。在以鼠为实验对象的动物实验结果表明,在加力的开始阶段(0~3周),幼鼠牙齿移动明显快于成年鼠,而在后期进入牙齿移动线性阶段(4~12周),成年鼠和幼年鼠牙齿移动速度没有区别(图 8-5)。相对于成年组,幼年组磨牙受力后,即刻位移更大,延迟期更短,骨改建期牙齿移动更早。这种年龄造成的差异主要表现在牙齿移动的启动阶段,一旦达到稳定的线性改变,成年组可以与幼年组相同速度进行牙齿移动。这也成为成年正畸的理论依据之一。

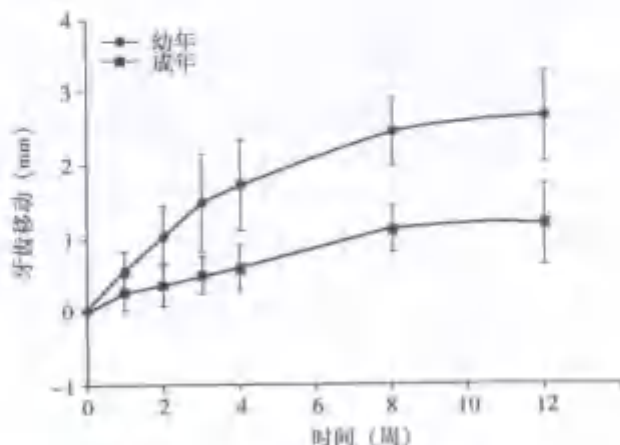


图 8-5 成年和幼年鼠正畸牙齿移动比较

这涉及到增龄改变对骨代谢的影响,成年人迟缓的骨组织初始反应可能与成年人牙槽骨和牙周组织的基本代谢较慢有关。正常的骨改建过程是骨吸收和骨形成的动态平衡,增龄变化影响牙槽骨改建的平衡,随着年龄增大,活跃的骨形成和骨吸收将受到影响。生理状态下成年、幼年牙周组织的差异,推测与成年正畸初始阶段牙齿移动相对缓慢相关联。

研究认为虽然随着年龄增长破骨细胞的骨吸收和成骨细胞的骨形成能力降低,但机械刺激能更有力的激发破骨细胞和成骨细胞的活力,因而进入稳定的牙槽骨改建,成年组与幼年组没有明显差异。

对于增龄因素对骨改建的影响,推测成年患者在正畸牙齿移动的骨形成过程也相应较长,相应临床的保持时间也应加长,但目前还没有相应的实验数据证实。

(二) 牙齿动度增加和复发

正畸治疗中的牙齿动度增加和矫治完成后的复发看似两个不同的问题,事实上来源于类似的生物学原理。

正畸治疗中的牙齿移动伴随着牙槽骨的改建和牙周膜的重组过程。简单地说,破骨细胞和成骨细胞是受压侧骨吸收和牵张侧骨形成的功能细胞,从而使牙齿移动到新的位置。牙齿移动时破骨细胞在牙槽骨吸收的同时,连接牙槽骨和根周膜的夏白纤维也脱离附着的骨组织和牙骨质。因此一方面来源于骨吸收而形成的牙周膜宽度的增加,一方面来自于夏白纤维的脱离附着,临床上表现为牙齿的动度增加。在正畸治疗伴随牙齿移动的骨改建和纤维重组是不断进行的,并没有全部夏白纤维完全脱离附着,牙齿脱落的情况。而牙槽骨的改建过程中骨吸收和骨形成并不是同步完成的(图 8-2, 图 8-6)。

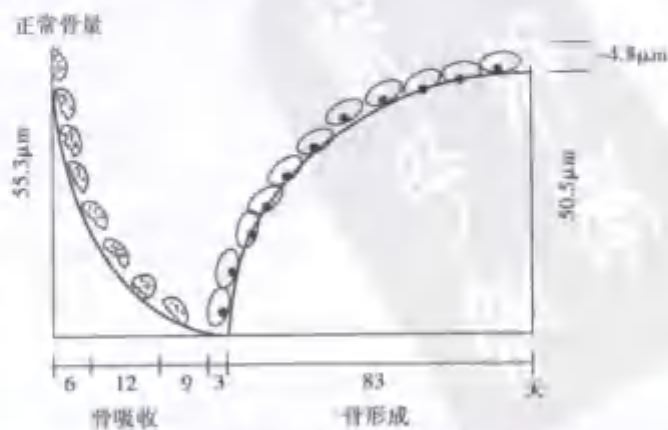


图 8-6 骨吸收和骨形成示意图

骨吸收发生在较早的时间,持续时间(一

1.5周,而骨形成发生在较晚的阶段,延续到超过3个月以后才有可能平衡骨吸收的量。此期间牙齿仍然有松动,有可能移动、复发。因而保持是临床牙齿移动完成后所必需的阶段。

(三) 牙齿疼痛

牙齿疼痛是正畸治疗中常见也是正畸医师棘手的问题之一。大约有89.7%的患者在正畸治疗中出现疼痛症状,大多数患者在戴上矫治器后5~6小时开始感到疼痛,疼痛一般持续5~7天,其中在加力2~3天疼痛程度最为严重。

正畸加力后的疼痛与其他疼痛感觉一样有相应的传导通路,是正畸力刺激(伤害性刺激)作用于牙周神经感受器(伤害性感受器),换能后转变成神经冲动(伤害性信息),循相应的感觉传入通路(伤害性传入通路),进入中枢神经系统,通过各级中枢整合后产生疼痛感觉和反应。图8-7显示这一大致途径。

口腔正畸医师更关注牙齿周围的生物学反应。牙齿及牙周组织具有丰富的神经支配,其感觉神经纤维来源于三叉神经节,可分为有髓鞘的A类纤维和无髓鞘的C类纤维,牙周的痛觉感受器主要为A_δ纤维(<6 μm)和C纤维(<1 μm)的游离神经末梢,其中A_δ纤维的阈值较低,疼痛特点为尖锐性刺痛,而C纤维阈值较高,但疼痛的程度强烈,较A_δ纤维的疼痛更难以忍受。

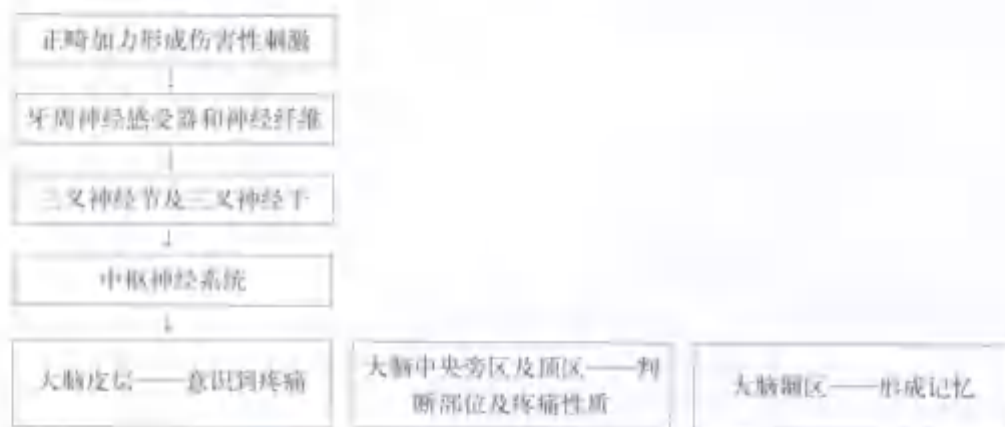


图 8-7 正畸牙齿移动疼痛的传导示意图

细小的A_δ纤维和C纤维正常时可被短暂的强刺激所兴奋,产生一过性疼痛,如咬硬物时,但损伤、炎症期间弱刺激便可使之兴奋,且所致疼痛的持续时间较长。在正畸力作用下,牙周膜内出现受压区和牵张区,即使使用轻微的力量,也能造成牙周组织的损伤。正畸治疗所导致的疼痛与损伤伴随的炎症过程有关,炎症期间大量的化学介质都能改变外周传入纤维的功能。

通常炎症反应包含有三个阶段:血管通透性增加、炎症细胞浸润和组织修复期。正畸加力导致的神经源性疼痛、炎症反应符合这一规律。血管通透性增加在5小时左右有一高峰,正符合患者疼痛开始的时间;1~3天炎症细胞浸润,有大量的神经肽、炎性因子和致痛物质释放,也是患者疼痛较严重的时期,一周后组织进入修复期,疼痛会有明显减轻。

临床询问患者会发现,正畸加力引起的疼痛虽然具有普遍性,但还是存在明显的个体差异,这和前面提到的两类牙周痛觉感受器——A_δ纤维和C纤维的游离神经末梢在局部牙周组织中的分布特点有关,与正畸加力后在牙周组织形成的损伤特点有关,同时疼痛不单纯是生理学的感觉问题,也是心理学的复杂情绪表现,因而也就会反映出个体的差异和特征。

理论上,施于牙冠上的持续轻力会使牙周膜产生反应,而对牙髓则几乎没有影响。但实践中至少在治疗开始阶段,牙髓仍会产生轻微的瞬时炎症反应,这与矫治器加力后几天内的不适可能也有一定关系,

但这种牙髓炎症不会长期表现症状。

前列腺素E在引起牙齿移动的信号传导通路中起重要作用,它的活性抑制剂能影响牙齿移动。止痛剂常常是前列腺素抑制剂,如果患者用它控制正畸治疗引起的疼痛,可能会干扰牙齿移动。但研究表明,尽管有效的前列腺素抑制剂如indomethacin会抑制牙齿移动,普通止痛剂通常的剂量似乎对牙齿移动的抑制作用很小或没有。

(四) 最适矫治力

临床上,正畸医师总是希望能找到一个最适矫治力,运用它产生最有效的牙齿移动效果。以下是临床上移动不同牙齿的指导矫治力值:

尖牙远中移动	50-150 g/牙
压低切牙	5-15 g/牙
前磨牙倾斜移动	50-200 g/牙
磨牙倾斜移动	100-500 g/牙

不同牙齿移动方式的矫治力值:

倾斜移动	35-60 g
整体移动	70-120 g
根直立	50-100 g
扭转	35-60 g
升高	35-60 g
压低	10-20 g

实验研究的结果表明,所谓产生最有效的牙齿移动的矫治力值,具有明显的个体差异,同时分布分散,是一个相当宽泛的范围。在这个范围内,矫治力增加,牙齿移动快速移动,超出这个范围,牙齿移动反而受阻。

因而判断适宜的正畸力的标准,不是具体的数值,而应是生物学反应。

- (1) 引起良性的牙周反应,从而使牙齿顺利移动。
- (2) 避免牙周组织的过度损伤,患者无明显不适感,无过度牙齿松动。
- (3) 不会造成支抗牙过度移动。

在牙齿受力移动的过程中,牙周膜内形成受压侧和牵张侧。增加牙齿受力会导致受压侧牙周膜内血液灌注减少;承受的压力越大,牙周膜压力区血流减少越多,直至血管完全阻断,不再有血流。当轻而持续的力作用于牙齿上,牙周膜间隙内的液体流出,牙齿在牙槽窝内移动,部分受压的牙周膜内血流减少(在几秒钟内),4小时内环磷酸腺苷(cAMP)水平出现增高。

这种反应的时间与戴用矫治器、牙齿持续受力的时间相对应,如果矫治器佩戴少于每天4-6小时,则没有正畸效果,超过这一时间阈值,牙齿才能移动。牙齿移动必须形成破骨细胞,清除临近受压部分牙周膜区域的牙槽骨。牙周膜的机械形变时,要到48-72小时后受压牙周膜内和临近组织才会有破骨细胞出现。破骨细胞攻击临近的骨硬板,通过直接骨吸收清除骨质,而后牙齿产生移动,牙周膜间隙扩大,成骨细胞(由牙周膜内前体细胞局部聚集)在牵张侧生成骨和开始在受压侧进行骨改建。

如果牙齿受力大到使得血管完全阻塞,切断了牙周膜某一区域的血液供应,则受压区域发生无菌坏死,牙周膜内无血管结构形成,细胞消失,通常称为玻璃样变。需要通过相邻的骨髓腔内分化出破骨细胞,攻击临近坏死牙周区域骨板的另一侧,这一过程描述为潜掘性吸收。当发生玻璃样变和潜掘性吸收,牙齿移动不可避免被延迟,通常需要几天时间。

显然正畸牙齿移动适宜的力值水平应该恰好大到足以刺激细胞活性而不会完全阻塞牙周膜内血管。在适宜的持续轻力作用下,通过直接骨吸收,牙齿连续移动。而在重力作用下,发生潜掘性吸收,牙齿移动延迟直到临近牙齿的骨质被清除。在这一时间点上,牙齿“跳”到一个新的位置,如果维持重

力作用，再次延迟直至新一轮潜掘性吸收（图 8-8）。

传递到牙齿上的力值和力在牙周膜区域的分布对产生生物效应同样重要。牙周膜反应不仅决定于力本身，更取决于每单位面积所受的力，或者压力。由于牙周膜内力的分布，因而产生的压力，会因牙齿移动形式不同而不同，在讨论正畸适宜的力值水平时既要考虑力值也要区分牙齿移动的类型。

（五）持续力与间歇力

产生正畸牙齿移动的关键在于持续的力的应用，这并不意味着力必须是绝对连续的。意思是说作用力必须存在一段相当长的时间。理论上，毫无疑问轻的持续力产生最有效的牙齿移动。如果力相当轻，得益于直接骨吸收，牙齿移动是相当连续的过程。但如果用重的持续力，牙齿移动将延迟，直到潜掘性吸收清除掉牙齿移动所必须清除的骨质。这时，牙齿位置快速改变，而不变的力使组织再次受压，阻止牙周膜修复，需要进一步的潜掘性吸收，一直如此。这样一个重的持续力对牙周结构和牙齿本身都是具有相当破坏性的。因而加力过程中应该提供短暂的无压力的间歇，以便血流的恢复，提高牙周组织的活性，也有助于避免根吸收的发生。

从前述，采用轻力，避免牙周膜坏死区域产生可以使牙齿移动更有效率。然而，与“最适矫治力”难以用具体数值界定一样，多大的力是“轻力”也很难判断。因而，临床上即使使用“轻力”，牙周膜内似乎还是会形成小的无血管区域，牙齿移动被延迟直到完成潜掘性吸收。持续性轻力作用下牙齿移动的连续过程可能是不可能达到的理想状态。临床上，因为潜掘性吸收的不可避免，牙齿移动通常呈现更逐级的方式。

重的持续力是要避免的；重的间歇力，尽管效率较低，但临床上可以接受。用另一种方式解释：越是能提供持续力的镍钛螺旋簧，临床医师越是要小心只能用轻力，正畸治疗中用到的链状皮圈反而有其优点——产生的力在再次复诊前衰减明显，而不会像持续重力那样对组织造成生物损伤。如图 8-9 所示，实验中用到的镍钛螺旋簧和链状皮圈在同样形变量时，链状皮圈产生的力明显大于镍钛螺旋簧，而其在 4~5 周后力值衰减到 50% 以下（图 8-10），其施力模式更接近于间歇力。

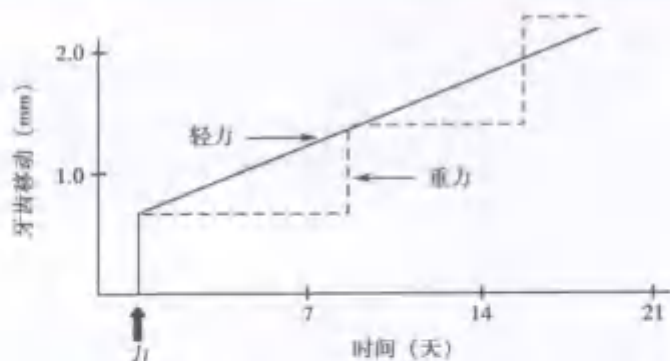


图 8-8 比较轻力和重力作用下随时间变化而牙齿移动的示意图

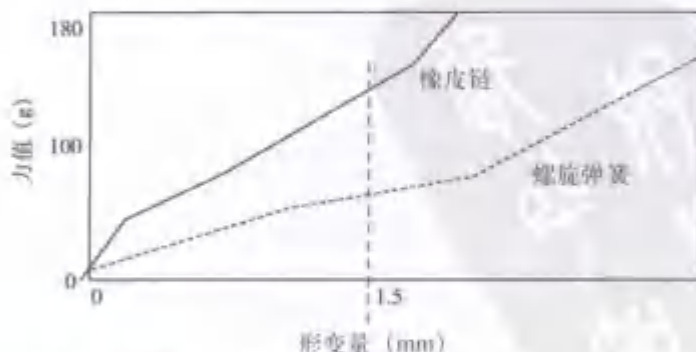


图 8-9 螺旋弹簧和橡皮链拉伸实验：力-形变量曲线

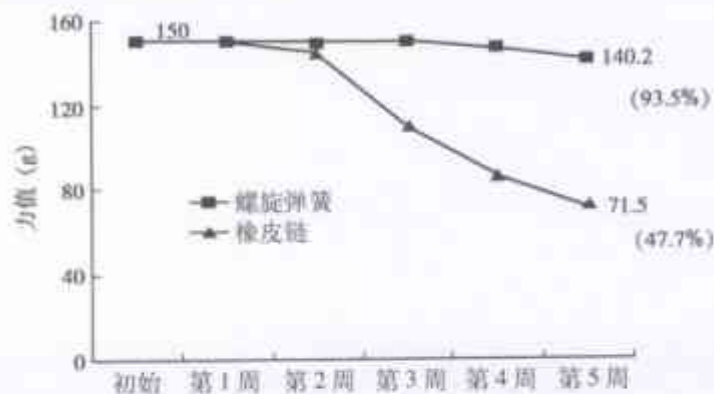


图 8-10 螺旋弹簧和橡皮链的力值衰减曲线

经验表明，正畸矫治器不应该在短于3周的间隔频繁加力。临床经典的复诊周期是4周。潜掘性吸收需要7~14天（初始加力较长，而后缩短）。在下次加力前，应有一个同样长或更长的时间让牙周膜重建和修复。矫治器加力过于频繁，缩短修复过程，会对牙齿和骨造成损伤，较长的复诊周期能防止或至少减低这种损害。

综上所述，矫治力启动牙齿移动需要持续一定长的时间，一般每天至少4~8小时，持续的轻力产生最有效的牙齿移动，牙齿移动通常在加力3天后，在无法确定使用的矫治力是否是轻力，间歇力更安全，避免短于3周的加力周期。

第 9 章

正畸机械力学

· Gerald S. Samson (陈 斯 译) ·

- 1 定义和专用术语
- 2 三个序列弯曲对应的牙齿移动
- 3 力系统
- 4 平衡状态和牙齿移动——牛顿第三定律
- 5 转矩弓丝
- 6 临床应用

1 定义和专用术语

(一) 阻抗中心 (C_{Res})

位于物体(牙齿)上的一个点,在该点施加一个单独的力就能产生平移(与质心相似)。

平移:物体作为一个整体发生移动,物体上所有点的位移大小和方向都相同。即需要使牙长轴的角度(或牙齿的放置)保持不变,才能让牙齿发生平移。平移之外任何形式的物体运动都称作“转动”(图9-1)。

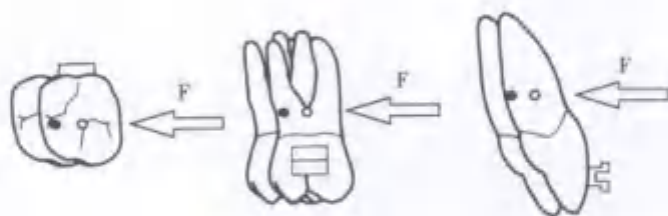


图9-1 平移

一个以直线方式通过阻抗中心的力将使牙齿上所有的点等量同向移动,被定义为平移

(二) 旋转中心 (C_{Rot})

在一个非平移的位移中,物体似乎是围绕某一点发生转动,该点即称作旋转中心(图9-2)。

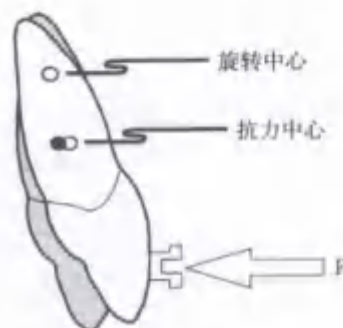


图9-2 旋转

从动力学的观点来描述牙齿旋转即指牙齿围绕一个旋转中心从时点1到时点2进行的移动

(三) 力、力矩和力偶

1. 力 指能让一个物体加速的任何动作或影响。力是矢量,有方向和大小。

2. 力矩 指能够引起围绕一个点或轴旋转的倾向。

3. 力的力矩 (M_F) 指围绕一条线或一个点的力的转动效应;即一种转动的趋势。当作用力不通过牙齿阻抗中心时,就会出现转动的趋势。或者说可以说是一种来自作用力的一个力矩(图9-3)。

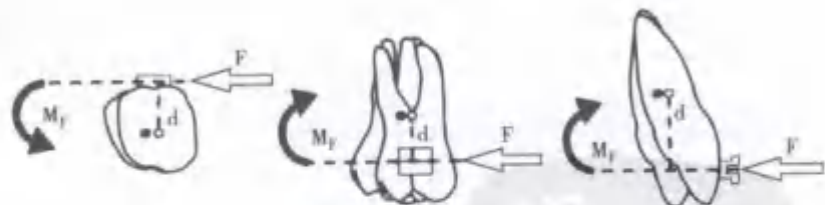


图9-3 力矩

当牙齿受到一个不通过其阻抗中心 C_{Res} 的作用力时就会感受到一种旋转性力矩或趋势。力矩大小是力的大小与力的作用线到阻抗中心 C_{Res} 之间垂直距离的乘积,并用力 \times 距离来表示, $M_F = F \cdot d$ 。图中所示为第一、二、三序列弯曲产生的旋转

4. 力偶 指两个大小相等方向相反且相距一定垂直距离的作用力。即不共线(不在同一条直线上)的大小相等方向相反的两个作用力。

5. 力偶矩 (M_C) 指由一对力偶产生的旋转趋势(图9-4和图9-5)。

6. 转矩 定义为沿物体长轴发生的变化;是由一个或一系列力产生的转动力矩。例如,可以通过沿弓丝长轴扭转弓丝获得一个第三序列弯曲的力偶。这将使牙冠和牙根发生相反方向的运动(图9-5)。

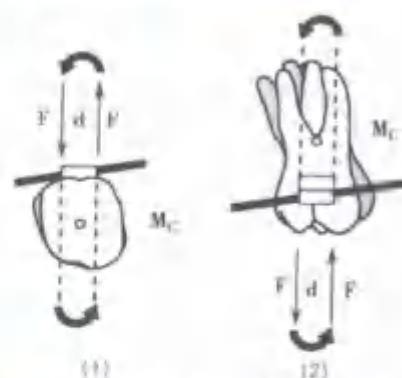


图9-4 在第一序列弯曲(1)和第二序列弯曲(2)中产生的力偶矩
每个托槽上力偶的两个力与阻抗中心 C_{Rc} 之间的距离相等,阻抗中心 C_{Rc} 和旋转中心 C_{Rr} 将会重合, $M_c = F \cdot d$

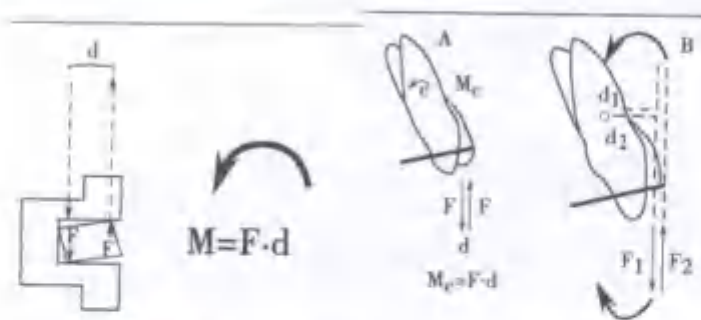


图9-5 在第三序列弯曲中产生的力偶矩
此时的两个力与阻抗中心 C_{Rc} 之间的距离不等,无论该力偶作用在牙齿的哪个位置,阻抗中心 C_{Rc} 总是会与旋转中心 C_{Rr} 重合

小结

作用于牙齿的所有力系统都是由单一的力和(或)力偶组成。当作用力通过牙齿阻抗中心时牙齿就发生平移。当作用力不通过牙齿阻抗中心时就会产生倾斜和(或)旋转的不同趋势。在力的作用下发生旋转的牙齿常会同时出现牙齿阻抗中心沿作用力方向移动的趋势。与此不同的是,作用在牙齿上的力偶的位置与力偶引起的牙齿移动无关。力偶永远不会改变阻抗中心的位置,并且在力偶作用下物体的阻抗中心和旋转中心总会重合。如果以牙齿的阻抗中心为参考点,所有的牙齿移动不是平移就是转动。

控制牙齿移动的物理学原理在正畸过程中得到了最好的应用。

将牙齿想象成一个悬浮在空间中静止的自由体。任何通过牙齿“质心”的作用力都将使整个牙齿沿作用力方向发生移动(图9-1)。即通过质心的作用力会使牙齿上所有的点都同向等量移动。这种类型的正畸牙齿移动被称为平移或整体移动。而在体内牙齿并不是一个自由体,其运动会受到周围支持组织的限制。因此,对抗牙齿移动的所有阻力集中处不再位于其质心而是位于阻抗中心(C_{Rc})(图9-1)。实际上在体内移动牙齿时要让一个力正好通过牙齿阻抗中心是很困难的。因此,可以观察到存在使牙齿围绕旋转中心(图9-2)倾斜或旋转的不同趋势(不同力矩所致)。并且牙齿阻抗中心会沿作用力方向移动。

2 三个序列弯曲对应的牙齿移动

当弓丝施力于牙齿使其移动时,牙齿会出现平移、旋转或二者相结合的运动。平时所说的旋转一词在此处就有了更具体的正畸学应用,详述如下:

第一序列弯曲:绕牙齿长轴的旋转,即正畸中的牙齿旋转[图9-4(1)]。

第二序列弯曲:绕牙齿唇舌向长轴的旋转,即正畸中的牙齿倾斜[图9-4(2)]。

第三序列弯曲:绕前牙近远中向长轴的旋转,即正畸中的转矩。从技术上讲转矩是指沿牙长轴发生的变化。在正畸中实际是通过扭转弓丝使牙齿产生一种第三序列弯曲的倾斜反应(图9-5)。

3 力系统

可将弓丝的力系统分解为许多基本的组成单元。组成单元包括单力和(或)大小相等方向相反的同

隔一定垂直距离（非共线）的几对力，这些非共线力被称作力偶。

（一）单力和力矩

施加在牙齿上的单力同时具有大小和方向。如果单力能够恰好通过 C_{Rc} ，牙齿就会感受到一种使牙上所有点发生与作用力同向且等量的平移或移位的趋势（见图9-1）。只有单力才能使牙齿的阻抗中心 C_{Rc} 发生移动。力能够使阻抗中心沿作用力的方向发生移动，但是 C_{Rc} 并不会在牙齿内部发生移动。就整体牙齿移动（平移）而言，在体内一个单力很难直接准确地通过 C_{Rc} 。当作用力不能通过牙齿 C_{Rc} 时，牙齿就会发生旋转（图9-2）。由一个未通过 C_{Rc} 的作用力产生的这种旋转趋势或力矩，就称为力的力矩（ M_f ，图9-2）。 M_f 的大小是力（ F ）的大小与力的作用线和阻抗中心之间垂直距离（ d ）的乘积（ $M_f = F \cdot d$ ）。在正畸中，习惯用力乘以距离的方式，即 $g \cdot mm$ 来表示 M_f 的单位。实际上，使用 $g \cdot mm$ 来表示力矩是一种正畸学习惯。克是质量的单位，用来表达力并不适合。力应该用牛表示。换算公式为： $1 g = 0.00981 N$ 或 $1 N = 101.937 g$ 。

（二）叠加和消减力偶

弓丝也可能通过一对大小相等方向相反且间隔一定垂直距离的力向牙周组织发出牙齿移动的信号。这种力系统被称为一对力偶。当对物体施加力偶且物体做出倾斜或旋转的反应时，使用的术语就是力偶矩或源自力偶的力矩 M_c （图9-4、5）。一对力偶的力系统相当于组成该力偶的两个大小相等方向相反的单力系统之和。这两个单力系统的作用可以是相加或者相减的。对力偶中每个单独的力而言，阻抗中心 C_{Rc} 将会在该力的作用方向上发生移动。由于这两个力是大小相等方向相反的，每个力都趋于使 C_{Rc} 在相反的方向上移动相同的距离。因此，当一对力偶作用在牙齿上时，无论其作用在牙齿的哪个位置， C_{Rc} 都不会发生任何移动。

当力偶中两个力的作用线与 C_{Rc} 间距离相等时，两个力都趋于使牙齿朝同一方向绕 C_{Rc} 发生旋转。这种力系统就称为叠加力〔图9-4（1）和图9-4（2）〕。即使当两个力的作用线与 C_{Rc} 间距离不等时，它们仍会使牙齿产生向相同方向旋转的趋势。

图9-5中两个力的单独作用是使牙齿向相反方向发生倾斜。这是一组消减力（消减的力方向）。在图9-5B中，一对由第三序列弯曲产生的力偶作用在托槽上，每个力的作用线与阻抗中心 C_{Rc} 间的距离不等。距离 C_{Rc} 最近（ d_1 ）的力产生一个相对小的使牙齿顺时针旋转的力矩或旋转趋势，因为与该力相乘的是一个距 C_{Rc} 小的垂直距离。距离 C_{Rc} 较远（ d_2 ）的力产生一个相反的使牙齿逆时针旋转的力矩或旋转趋势。这是因为与该力相乘的是一个距 C_{Rc} 相对大的垂直距离。当将使牙顺时针旋转的力矩从使牙逆时针旋转的力矩中减去时，剩余的就是一个逆时针力矩。从本质上讲，此时发生的反应与力偶中两个力和 C_{Rc} 等距时的情况相同，如图9-5所示。应当记住在进行力的相减之后，剩余的力是作用在距 C_{Rc} 较大的距离上的一这并非一种直觉性的概念。因此，当在托槽上施加一对力偶时，产生的牙齿旋转类型不受托槽位置或者预置在托槽中的转矩类型所影响。即牙齿只会对力偶作出反应，产生围绕阻抗中心的旋转。

力偶产生的旋转趋势也称为一种力矩，或者力偶矩 M_c 。 M_c 的大小相当于组成力偶的两个大小相等方向相反的力的力矩之和。因此， M_c 的大小等于力偶中一个力的大小乘以两个力之间的距离。方丝弓矫治器的独特性源于其能够在三维方向上产生力偶。同样，无论托槽位于牙齿上什么位置，当在托槽上施加一对力偶时，它都会使牙齿具备一种绕其阻抗中心旋转的趋势。力偶本身并不会导致阻抗中心发生任何方向的移动并且旋转中心和阻抗中心始终是重合的。

1 平衡状态和牙齿移动——牛顿第三定律

根据牛顿第三定律对于每一个作用力而言必然同时存在一对大小相等方向相反的作用力。当作用力

是单力时这很显而易见,因为当一根弓丝压在另一根相同的弓丝上时两根弓丝就会在相反方向上发生相等的形变。当两根弓丝的刚度不同时,较弱的弓丝将发生形变,或者形变更多,但两根弓丝仍受到大小相等方向相反的推力。平衡状态包含了一对平衡力并要求各平面的力矩和为零。当弓丝入槽后会在托槽上产生一对力偶,牙齿会形成一种绕其阻抗中心 C_{ic} 旋转的趋势。托槽上的力偶是通过使相邻两托槽间的弓丝发生形变或扭转而激活的。这会在弓丝内部产生应力从而使托槽或弓丝的另一端发生移动直至弓丝再次处于被动状态。

在托槽上产生的力偶会在一个方向上形成一个力矩,而在被加力弓丝的末端则是具有相反方向力矩的另一对力偶。这两个力矩一定是大小相等方向相反的。这就形成了一种平衡状态。由于难以想象和直观显现处于平衡状态下的所有的力系统,因此其组成部分可能被忽视并会产生意料之外的临床牙齿移动。

(一) 力系统和牙齿移动

弓丝弯制,无论多么复杂,向牙齿传递的信息中都包含了一个单力和(或)一对力偶。牙齿只会发生平移和(或)结合旋转在内的移动。如果能够施加一个正好通过阻抗中心 C_{ic} 的单力,那么就能让牙齿完全平移而不发生旋转。

当在托槽上施加一对力偶时就会使牙齿发生旋转,并且牙齿会感受到这对力偶产生的力矩(M_c)。图9-6中显示的是一个典型的临床实例,作用在牙齿托槽上的单独作用力,该托槽结扎在连续弓丝上。该力产生了一个趋于使阻抗中心 C_{ic} 在该力作用方向上移动并使牙齿绕其阻抗中心 C_{ic} 发生旋转的力矩(M_c)。为了对抗这种使牙齿顺时针倾斜的趋势,方丝弓托槽中设计加入了一种第二序列弯曲的力矩以便

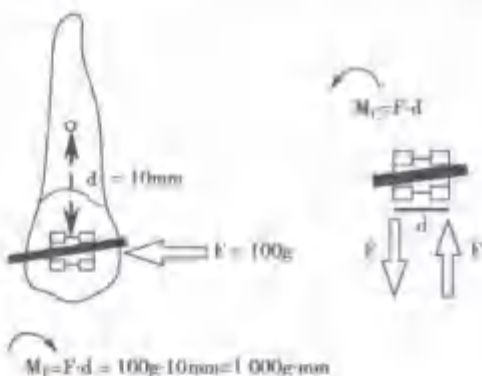


图 9-6 在距离阻抗中心冠方 10 mm 处使用 100 g 力内收尖牙会产生一个 1 000 g · mm 的顺时针力矩 M_c 。方丝弓矫治器中加入了第二序列弯曲以产生一个 1 000 g · mm 的逆时针力矩 M_2 以免牙冠发生远中倾斜

使牙齿向相反的逆时针方向旋转。 M_c 使牙齿顺时针旋转的趋势和 M_2 使牙齿逆时针旋转的趋势之间达到了极好的平衡,从而使牙齿发生平移。在正畸学术语中,这种关系是用 M_c 与产生 M_c 的力 F 之间的比值 M/F 来描述的。例如,在图9-6中希望尖牙发生平移,在距离阻抗中心冠方10 mm处施加了一个100 g的力。这会使阻抗中心趋于在力的作用方向上发生移动。由于该力并未通过阻抗中心,同时还会出现一个使牙冠倾斜的趋势,换言之,也会出现 M_c 并使牙冠向力的作用方向发生倾斜。将这种使牙齿旋转的力矩或趋势的大小定为 $100\text{ g} \cdot 10\text{ mm} = 1\,000\text{ g} \cdot \text{mm}$ 。牙齿将旋转一定角度,直至引发方丝托槽中产生一个力偶。一旦牙齿倾斜了足够的角度来容纳这种力偶,托槽中第二序列弯曲力偶产生的 M_2 就会提供一种与作用力相反方向旋转牙齿的趋势。如果托槽长度为4 mm,就需要弓丝在托槽的两个末端释放250 g的力以产生1 000 g · mm的使牙齿向相反方向旋转的 M_2 。如果能做到这点,就能消除所有的旋转趋势。在一个力矩和一个力偶

矩的结合作用下,最终的结果和出现的牙齿移动(倾斜和直立的结合)是在作用力方向上发生的平移。机敏的读者将会发现上述讨论中并未提及阻碍牙齿移动的其他力,如摩擦力,咬合力和骨结构阻力。

(二) 一个颊面管(托槽)和一对力偶系统(图9-7)

0.018英寸托槽加0.016英寸不锈钢压膜管,在下中切牙区使用0.016英寸×0.016英寸不锈钢方丝片段弓,并在中线处用0.010英寸不锈钢结扎丝悬挂压膜管,进行10周的治疗。

为了便于解释,将力系统想象成只存在于口腔内一侧。包含一对力偶在内的最简单的正畸力系统是由一根弓丝在一个托槽或颊管上产生的一对简单力偶。在单托槽系统中(磨牙颊面管),弓丝一端插入颊面管内并在靠近颊管处弯制下加力曲。见图9-7(1)(2),患者1,第1次复诊。这里的加力曲是指一个位于

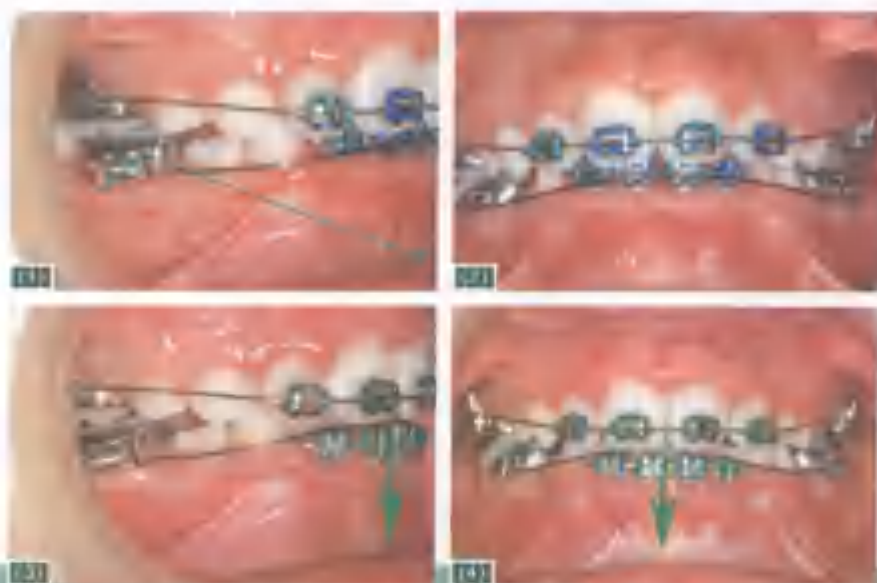


图 9-7 患者 1
(1)(2) 第 1 次复诊, (3)(4) 第 2 次复诊

下颌第二乳磨牙上的牙冠后倾曲。弓丝的另一端发生移位并被结扎在两个下中切牙之间。因此,施加的是一个单力而非一对力偶。若将加力后的弓丝先结扎在两中切牙之间,再将弓丝放入磨牙颊管中,就会在颊管内产生两个大小相等方向相反的力。其中一个作用力位于颊管前方而与其大小相等方向相反的力则位于颊管后部。这对力偶产生了一个力偶矩 (M_c) 或者一种使磨牙绕其阻抗中心 (C_{res}) 发生旋转的趋势。当一个力偶在一个颊面管内产生一个力矩时,知道该力矩的方向很重要。然后我们就能理解与其相关的平衡力的方向。在一个单管,一个力偶的系统中,有一种简单的方法可以在临床判断该力偶产生的力矩的方向,即将弓丝的一端放在要插入的颊管之外而非之内,将弓丝另一端放在将被单点结扎的部位(下颌两中切牙之间)。在磨牙处,若穿过颊管的弓丝是成一定角度的〔图 9-7 (1) (2)〕,就可认为颊管也会按弓丝成角的方向旋转并且这也将是产生力矩的方向。在这个例子中,当弓丝插入颊管后,牙冠将向远中旋转而牙根将向近中旋转。知道了颊管内力矩的方向就能识别其伴随平衡力的方向。在弓丝被悬扎的中线处会产生一个压入力。为平衡切牙压入力(牛顿第三定律),磨牙会伸长且伴牙冠舌倾。在图 9-7 (3) (4) 中,患者 1 第 2 次复诊时可以看见磨牙出现了牙冠后倾的治疗反应,而且切牙已被压低。

(三) 双托槽和双力偶系统 (图 9-8)

为了简化和便于理解,我们再次以只作用在口内一侧的力系统为例。当托槽或颊管系统内弓丝的游离端不是被悬扎而是插入另一个托槽中时,就会形成一个双力偶系统。为了便于确定与其相关的平衡力的方向,可将该双托槽系统看作两个单托槽系统之和。双托槽系统通常会使其中的每个托槽或颊管都产生力偶和旋转趋势。

在双托槽系统中,当将弓丝置于托槽槽沟上方时,弓丝进入每个托槽之前的角度显示出哪个托槽具有更大的入槽角度,因此就会产生更大的力矩。明确这点很重要,因为不论在第二个托槽处产生的力矩方向如何,较大的力矩将决定该系统中相关的净平衡力的方向。

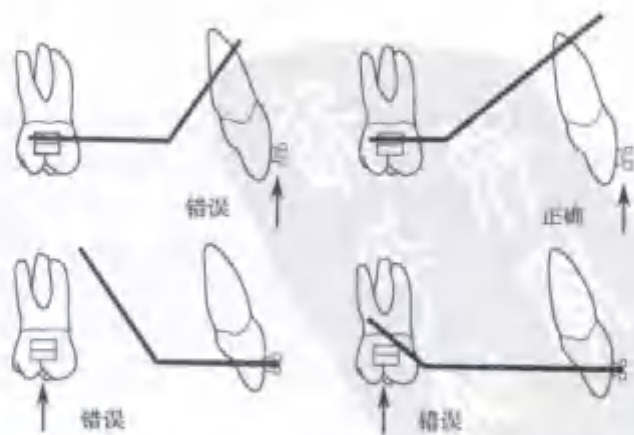


图 9-8 如果只是简单的将弓丝一端放入托槽内,通过观察弓丝另一端的位置来判断一个双力偶系统中力的方向,那么就会出现错误

(四) 双托槽——两对大小相等方向相反的力偶 (图 9-9)

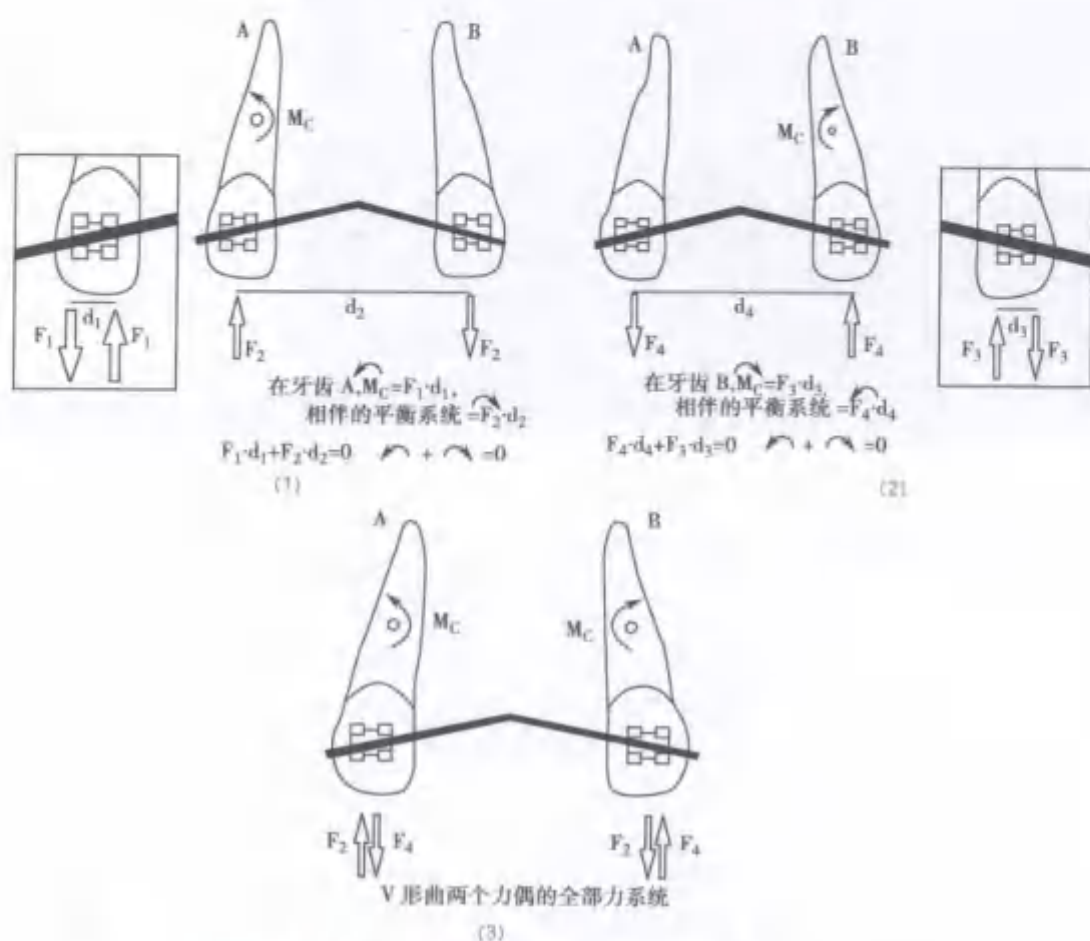


图 9-9 一个双托槽，双力偶系统中的力和力矩

(1) M_c , $F_1 \cdot d_1$ 和其伴随平衡系统 $F_2 \cdot d_2$ 是由弓丝纳入牙齿 A 的托槽所产生的；(2) 大小相等方向相反的 M_c , $F_3 \cdot d_3$ 和其伴随平衡系统 $F_4 \cdot d_4$ 是由弓丝纳入牙齿 B 的托槽所产生的；(3) 显示了作用在两个牙齿上的全部力系统，这是图 A 和 B 中两种作用的联合

过去常用的确定力的方向的规则是将弓丝一端放在托槽内，使用弓丝另一端的位置来指示所产生的力的方向，但是会有许多重要的例外。在一个双托槽系统中每个托槽中的力和力矩总会同时对两个托槽都发生作用。假想一根弓丝被放入图 9-9 中牙齿 A 和 B 的两个托槽内。由弓丝放入牙齿 A 的托槽内所形成的力矩 M_c 所产生的相关平衡力同时作用于牙齿 A 和 B。这些力在图 9-9 (1) 中被标为 F_2 。由弓丝放入牙齿 B 的托槽内所形成的力偶矩 (M_c) 所产生的相关平衡力也同时作用于牙齿 A 和 B。这些力在图 9-9 (2) 中被标为 F_4 。图 9-9 (3) 中显示了 M_c 在牙齿 A 和 B 上的联合作用。如图 9-9 所示，V 形曲在牙齿 A 和 B 上产生了大小相等方向相反的力偶，与其相关的平衡力也是大小相等方向相反的并且其作用在两颗牙齿上相互抵消。如果入槽前的弓丝弯曲角度相同，该系统内的垂直向力就可被消除，仅剩余力偶矩 (M_c)。因此，引起的牙齿移动将会是根远中/冠近中的旋转，而旋转中心 C_{rot} 和阻抗中心 C_{res} 的位置相同。

当相邻两个托槽内的 M_c 大小相等方向相反时，它们在每个托槽内相关的平衡力也是大小相等方向相反并且能够相互抵消，即本质上的作用是相减的 (图 9-9)。这种情况有时称作一个对称性 V 形曲并且

认为它是被等距放置在两个共线托槽之间的。当在相邻两颗牙齿需要大小相等方向相反的力矩时就可以使用一个对称性V形曲,此时并不需要每个力矩相关的平衡力。例如,当需要相邻两牙的牙根平行且不需要牙齿伸长或压低时就可以使用这种曲。若要使一个对称性V形曲在两个相邻托槽上产生大小相等方向相反的力偶,就需相邻两牙的托槽槽沟位于同一水平。由于错颌畸形常会使牙齿上的托槽位置不对称或非共线,等距放置在两托槽之间的V形曲就不会在两相邻托槽内产生大小相等方向相反的力矩。重要的不是V形曲的位置而是要在两相邻托槽内产生大小相等方向相反的力矩。可以通过在放入弓丝前调整弓丝的人槽角度来获得大小相等方向相反的力矩。

(五) 两个托槽——两个大小不等方向相反的力偶(图9-10)

从临床角度考虑,两个连续性托槽内的两对大小不等方向相反的力偶(相减性力)可被认为是两个单托槽系统的代数和。临床中可以通过观察两托槽槽沟上方被动放置的弓丝来大概估计两个相邻牙齿上力矩的相对大小。具有较大弓丝入槽角度的托槽会有较大的 M_c ,它将比具有较小 M_c 的托槽有着更大的旋转趋势。当两个连续性托槽内的 M_c 是大小不等方向相反时(相减性力),两个力矩中较大的一个将决定伴随平衡力的方向。在每个牙齿上,与较大 M_c 相关的平衡力会被较小 M_c 相关的平衡力改变(相减,图9-10中小箭头所示)。每个托槽受到的都是净差力值。这种弓丝形状被称作不对称V形曲或非中心曲。但问题并不在于V形曲所处的位置,关键因素是弓丝对每个托槽槽沟而言所成的角度。弓丝入槽角度决定了由此产生的较大的力矩及其相关的平衡力的方向。

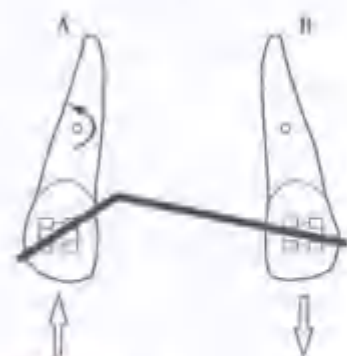


图9-10 包含一个不对称V形曲在内的双托槽。双力偶系统,如图所示,弓丝在牙齿A处的人槽角度更大从而在牙齿A上产生了一个较大的力矩。这就决定了在A和B上相关的平衡力的方向。牙齿B上较小的反向力矩具有较小相关的平衡力。该力会减小牙齿A上较大相关的平衡力(相减力——小箭头所示)。因此最终的反应是牙齿B伸长,牙齿A压低,牙齿A的牙根远中旋转,牙齿B的牙根轻度远中旋转

5 转矩弓丝

(一) 将全部切牙看作一个整体来加转矩

将全部切牙看作一个整体(一个大牙)来施加转矩,可以避免在邻近切牙上产生大小相等方向相反的作用力。在弓丝上加转矩是为了使切牙区同时产生同向的

第三序列力偶。该双力偶系统中的另一个托槽是磨牙颊

面管。在本例中,图9-11所示,通过将弓丝只放入切牙托槽和磨牙颊面管而越过尖牙或前磨牙来获得较长的弓丝间距,从而发挥转矩弓丝低负荷形变率的特性。将弓丝放入两个连续托槽中就组成一个双托槽系统,通常会产生使两个托槽都发生旋转的力偶和趋势。在临床上,通常只能判断出一个双托槽系统中哪个托槽具有较大的力矩。当将弓丝放入两个托槽的槽沟时,弓丝入槽角较大侧的托槽就会形成较大力矩,该力矩决定了系统中相关的净平衡力的作用方向。

转矩弓丝中的V形曲被放在离切牙近的地方以产生更大的入槽角度,因此,更大的力偶矩位于切牙

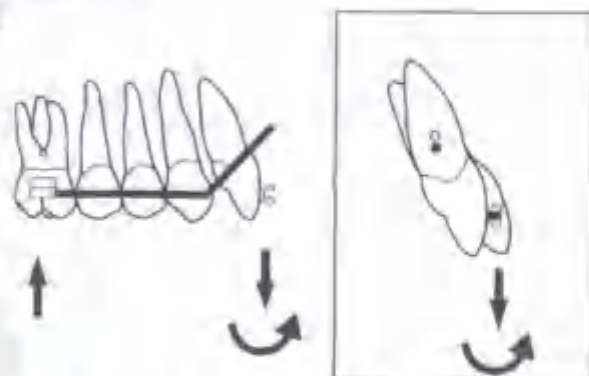


图9-11 一根加了转矩的弓丝将全部切牙托槽当作一个大的托槽并且后部只放入磨牙颊面管中。这代表了一个双力偶系统,其中较大的力矩位于切牙区,该力矩将决定磨牙和切牙上伴随的垂直向平衡力的方向,如图所示

区。当所加的转矩是使切牙发生冠唇向/根舌向的旋转时,其相关的平衡力将使切牙伸长磨牙压低。当两个连续托槽中的力矩 M_c 大小不等方向相反时,较大的转矩将决定相关的平衡力的方向。在这个“相减性”力的例子中,较大 M_c 相关的平衡力的大小将同时受较小 M_c 相关的平衡力和转矩弓丝的双重影响。

为了使切牙绕 C_{Res} 旋转并同时前移切牙牙冠,转矩弓丝一定不能末端回弯,并且要能沿磨牙颊面管自由滑动。在一个双力偶系统中,如果弓丝可沿磨牙颊面管自由移动,切牙将可绕其 C_{Res} 旋转并且 C_{Res} 将沿垂直向平衡力的作用方向伸长。

(二) 磨牙末端弓丝回弯

当在磨牙后方进行弓丝末端回弯时,在磨牙的远中就加入了一个新的力系统。这种新力来自于切牙冠唇向旋转被弓丝末端回弯限制所产生的力。同样由此也产生出大小相等方向相反的作用在切牙上的舌向力和作用在磨牙上的近中向力。切牙旋转中心将更接近托槽,并产生切牙的根舌向转矩,且 C_{Res} 将沿垂直向平衡力的作用方向下移,还会在弓丝末端回弯所产生力的作用下发生舌向移动(图9-12)。

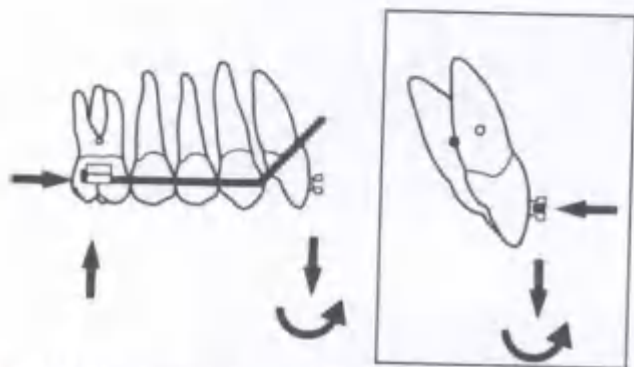


图9-12 图中的转矩弓丝与图9-11基本相同,唯一的差别在于做了弓丝末端回弯。通过这种弓丝末端回弯引入了一个新的水平力系统,阻止了切牙牙冠向前旋转,并对磨牙颊管施加了一个近中向的力

6 临床应用

图9-13显示了在维持后牙Ⅰ类咬合关系和切牙转矩的情况下,内收切牙。

对于患者2,运用上述原理,可以同时达到压低切牙矫治深覆殆,内收切牙,维持切牙转矩,保持后牙Ⅰ类咬合关系的目的。

(致谢:感谢 Dr. Robert Isaacson 允许本文使用和修改他的优秀资料。)

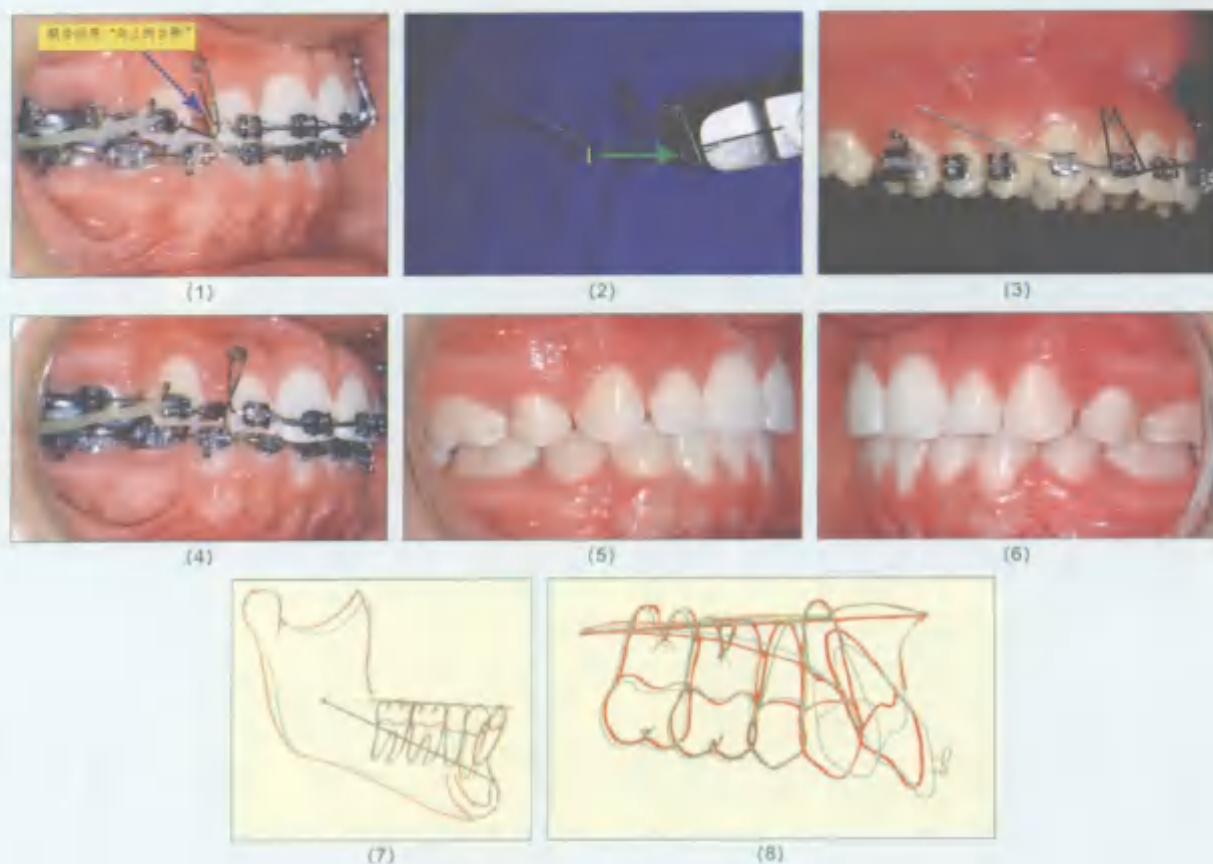


图9-13 患者2

- (1) 使用0.022英寸直丝弓矫治器系统, 0.016英寸×0.022英寸不锈钢带关闭曲的弓丝。注意与关闭曲联合使用了一个向上的台阶。这个向上的台阶将在上切牙区产生一个压入的力并使关闭曲后方的牙齿伸长
- (2) 在内收切牙时, 增大根舌向转矩对于维持切牙的转矩和避免牙冠舌倾很重要。可以通过简单地将弓丝向上弯折并增大侧切牙远中的弓丝入槽角度来增加前牙段的转矩 (箭头处, 弯曲1)。在关闭曲另一侧的侧切牙远中也需增加相同度数的弓丝入槽角度。这应该在初次弯制弓丝时完成。不需要每次复诊时给弓丝重新加转矩
- (3) 给弓丝加入一个更大的曲度将进一步加大前牙的根舌向转矩以及关闭曲远中后牙的伸长作用和近中前牙的压低作用。通过后抽弓丝并在磨牙远中进行末端回弯来给关闭曲加力
- (4) 全天(吃饭时除外) 戴用(175 g) 下颌挂在第二磨牙上的Ⅱ类牵引将能抵消由内收切牙产生的向前的(平衡)力。弹性牵引必须要挂在上颌尖牙上。不需要使用头帽。每4周加力闭合曲一次, 并且持续挂Ⅱ类牵引直至切牙内收完成
- (5) (6) 从加关闭曲到完成用了3个半月
- (7) 最小程度的下颌支抗丢失
- (8) 上颌后牙支抗得到维持, 并且切牙压低, 转矩控制良好



第二篇

…… 矫治技术篇



扫一扫成就更好的自己
口腔医生学习交流平台

口腔学习圈 DentalEducation

Handwritten notes in green ink, possibly a list or a set of instructions, located in the lower-left quadrant of the page. The text is illegible due to blurriness.

第10章

方丝弓矫治技术及其应用

· 傅民魁 卢海平 ·

- ① 方丝弓矫治器的发展
- ② 方丝弓矫治器的主要组成部分
- ③ 方丝弓矫治器的特点和基本原理
- ④ 方丝弓矫治器矫治弓丝弯制的基本要求和方法
- ⑤ 常用的各种矫治弹簧曲
- ⑥ 方丝弓矫治器的基本矫治步骤

1 方丝弓矫治器的发展

Edward H. Angle 对固定矫治器的研究是他对口腔正畸的重要贡献之一。1907年 Angle 介绍了 E 形弓矫治器，这是初期的固定矫治器，属于一种扩弓矫治器。磨牙上的带环是由金属片通过螺丝螺帽固定在磨牙上的，弓丝采用 0.030~0.035 英寸的金合金弓丝。矫治弓丝的末端螺纹也经螺帽固定于带环颊面。弓丝扩大后插入带环上附件中，将错位牙齿结扎在弓丝上来移动（图 10-1）。



图 10-1 E 形弓矫治器

钉管弓矫治器 (pin and tube appliance) 是 1911 年 Angle 提出的。在带环唇颊面上焊接竖向小管，在矫治弓丝上焊接钉样竖丝。通过调节弓丝上钉样竖丝的方向，将弓丝戴入，钉样竖丝插入带环上相应的管中而矫治错位牙（图 10-2）。



图 10-2 钉管弓矫治器

1916 年，Angle 又提出了带状弓矫治器 (ribbon arch appliance)，使用 0.022 英寸×0.028 英寸的方丝。带状弓矫治器可以控制牙齿二维方向的移动，并且将带环上的附件称为托槽 (bracket)。这一托槽的形式近似现代的 Begg 托槽，只是焊接方向相反（图 10-3）。

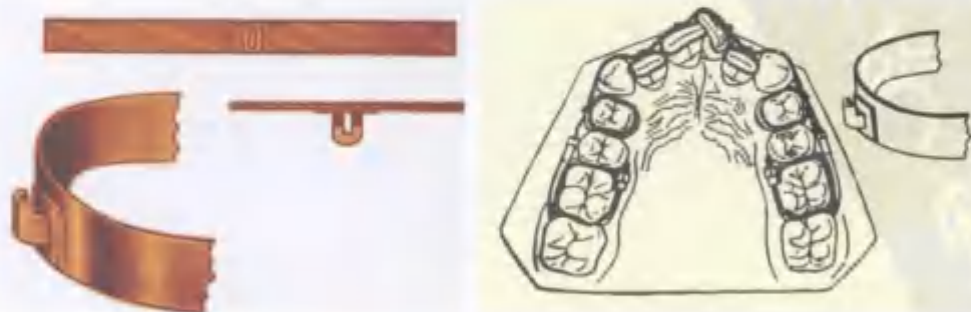


图 10-3 带状弓矫治器

在Angle研究和提出以上三种矫治器的同时,他一直在研究一种能使牙齿三维方面移动的矫治托槽。经过无数次的研究改进,终于在1925年的第447个样品中获得成功,托槽槽沟在中间,方形弓丝水平向放入,1928年推出,称为edgewise appliance(图10-4)。这时,Angle已经年迈,他创造了方丝弓矫治器,他认为这是最好的矫治器,也是他研究的最后一种矫治器,他相信这一矫治器必将在今后的正畸中发挥重要作用。

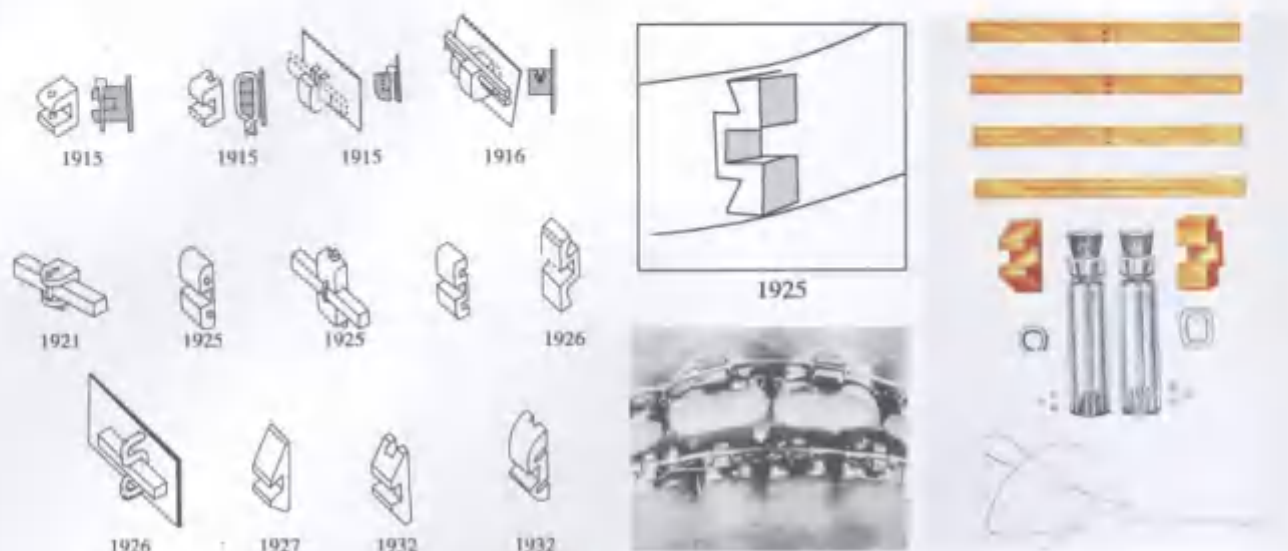


图10-4 方丝弓矫治器

edgewise原有沿边、沿切之意,方形弓丝主要通过其边缘与托槽的方形槽沟间的作用而施力,方形弓丝与方形槽沟构成了这类矫治器的重要特点。毛燮均教授将edgewise appliance翻译为方丝弓矫治器是十分精辟和贴切的。

正如Angle预言,方丝弓矫治器在80多年的口腔正畸临床应用中不断发展,成为广泛应用的高效先进的口腔正畸矫治技术。

方丝弓矫治器目前已从标准方丝弓矫治技术发展到了直丝弓矫治技术(预成序列弯曲托槽矫治技术),直丝弓矫治技术的方形托槽槽沟及使用方丝的情况与方丝弓矫治技术相同,不同之处是把方丝弓矫治技术在矫治过程中要在弓丝上制作的三个序列弯曲预制成在托槽上,因而在矫治过程中一般不再弯制弓丝。但是,直丝弓矫治技术必须要有方丝弓矫治技术的训练作为基础,否则就难以学习和应用。

2 方丝弓矫治器的主要组成部分

方丝弓矫治器主要由带环、托槽、矫治弓丝、末端管及其他附件组成。

(一) 带环 (band)

方丝弓矫治器要求在支抗磨牙粘带环。带环主要由不锈钢片或合金金属片制成。要求与牙齿密贴地粘着,具有良好的固位作用,并不能妨碍咬合,对牙龈无刺激。带环可以通过技工操作而对各牙个别制作,也可预制成多种不同大小型号的预成带环而直接选用(图10-5)。



图 10-5 各种带环

固定矫治器一般采用第一恒磨牙为基牙, 因该牙有 2 或 3 个分叉的牙根, 牢固地固定在颌骨内, 能承受较大的矫治力。通常基牙近远中与邻牙接触点是紧密的, 为了使矫治器固位装置如带环或全冠等能通过邻接点, 基牙与邻牙间必须有小间隙, 因此必须分离基牙 (又称分牙), 来获得牙间小间隙。分牙必须在带环试合前 3~5 天进行, 详见第 19 章。

(二) 托槽 (bracket)

托槽是方丝弓矫治器的重要组成部分。弓丝经托槽上的方形槽沟 (slot) 对矫治牙施力。20 世纪 70 年代前, 托槽是焊接在带环上再经带环粘着在牙上 (图 10-6)。以后托槽是经粘合剂直接粘合在牙面上 (图 10-7)。



图 10-6 带环上焊接托槽



图 10-7 直接粘接托槽

1. 托槽的种类

(1) 按槽沟分: 托槽中部有长方形槽沟。目前临床应用的托槽槽沟宽度仅有两种, 即 0.018 英寸和 0.022 英寸。前者为使用较细的矫治弓丝, 而后者则使用较粗的矫治弓丝。不同的矫治技术常使用不同的托槽, 如 Tweed 矫治技术使用 0.022 英寸槽沟托槽, 而 Alexander 矫治技术则使用 0.018 英寸槽沟托槽。也可因不同正畸医师的矫治方法、理念的不同而选用不同宽度的托槽 (图 10-8)。

(2) 按托槽材质分

1) 金属托槽: 临床上使用最为普遍 (图 10-9)。

2) 陶瓷托槽: 生物陶瓷为其原料, 其色泽可与牙齿釉质相似, 解决了一些患者不接受金属色泽托槽的问题。陶瓷托槽的特点是材质非常坚硬, 且在与牙齿粘接时除了机械粘接作用外, 陶瓷与牙齿间还存在一定的化学粘接作用。早期的产品曾有去除后对釉质表面的轻微损害。为减小钢丝与槽沟间摩擦力, 也有产品在槽沟中嵌入金属 (图 10-10)。

3) 生物工程塑料托槽: 随着生物工程塑料的发展, 使用工程塑料加特殊填料制成牙色或透明托槽 (图 10-11)。

(3) 其他

1) 舌侧托槽: 舌侧托槽为舌侧矫治技术专用。1982 年开始生产出第一代托槽, 至今已达第八代。为适应舌侧矫治技术的不断发展, 其结构也有了很大改进 (图 10-12)。

2) 自锁托槽: 自锁托槽是弓丝不需用结扎丝结扎固定于托槽槽沟里, 而通过弹簧片或推拉盖板来

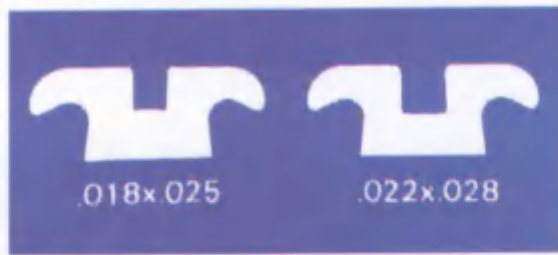


图 10-8 常用的两种不同规格槽沟的托槽

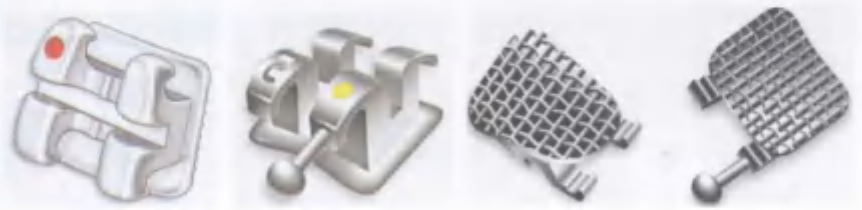


图 10-9 金属托槽



图 10-10 陶瓷托槽



图 10-11 生物工程塑料托槽



图 10-12 舌侧托槽

固定弓丝。不但节省了弓丝戴入或取下的时间,更重要的是减低了弓丝和托槽间的摩擦力,为轻力矫治创造了条件(图 10-13)。



图 10-13 自锁托槽

3) 低摩擦结扎托槽: 仍有结扎丝, 结扎中间主翼有自锁托槽功能, 结扎两侧辅翼则如同普通托槽(图 10-14)。

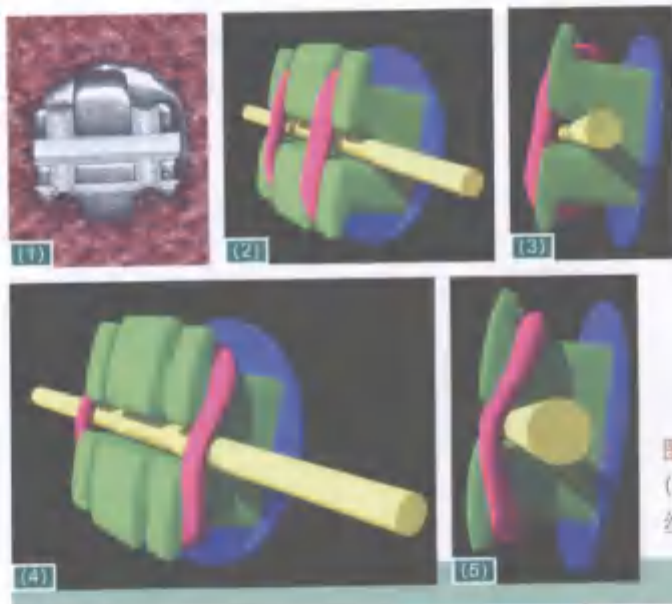


图 10-14 低摩擦结扎托槽(LF托槽)

(1) 实物; (2) - (5) 三维示意图 (2) (3) 结扎主翼弓丝自由度大; (4) (5) 结扎辅翼弓丝固定

2. 托槽的位置 托槽在牙面的位置必须正确, 否则会影响矫治的效果。由于牙齿的形态及轴倾程度等不同, 以及不同的矫治原则, 如拔牙矫治与不拔牙矫治, 这些对于托槽的位置也有不同的要求。

(1) 高度: 托槽位置的高度是指由牙尖或切缘至托槽沟的胎向底面间的高度。当牙冠长度异常时可按临床冠中心与托槽中心重叠(图 10-15)。

一般常用的高度如下:

$$\begin{array}{c|c|c} 6541 & 1456 & \\ \hline 7654 & 4567 & \end{array} \begin{array}{c} 4.5 \text{ mm} \\ 2 \\ 2 \end{array} \begin{array}{c} 4.0 \text{ mm} \\ 3 \\ 3 \end{array} \begin{array}{c} 5.0 \text{ mm} \\ 21 \\ 12 \end{array} \begin{array}{c} 4.0 \text{ mm} \\ \\ \end{array}$$

(2) 轴倾度: 正常的牙齿排列中, 牙齿的长轴有一定的倾斜度, 因而托槽的位置亦需要考虑有一定的轴倾度。另外在拔牙矫治中, 要求牙齿保持良好的平行移动, 这对托槽在牙面的轴倾度也是十分重要的(图 10-16)。

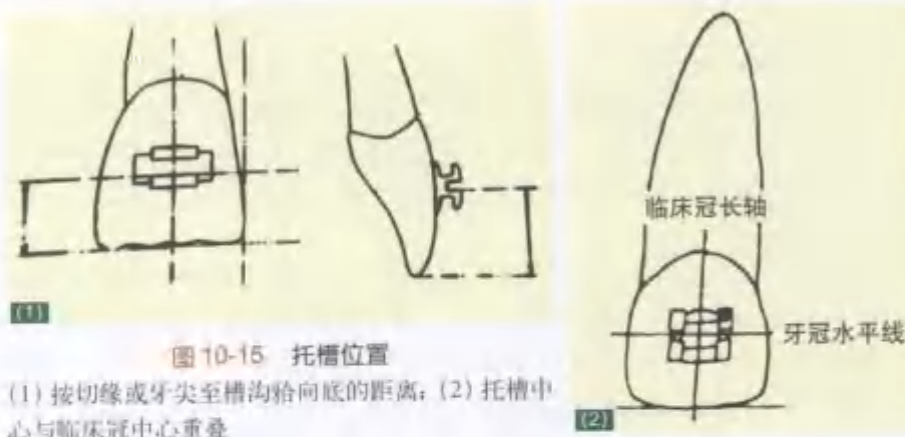


图 10-15 托槽位置

(1) 按切缘或牙尖至槽沟殆向底的距离；(2) 托槽中心与临床冠中心重叠

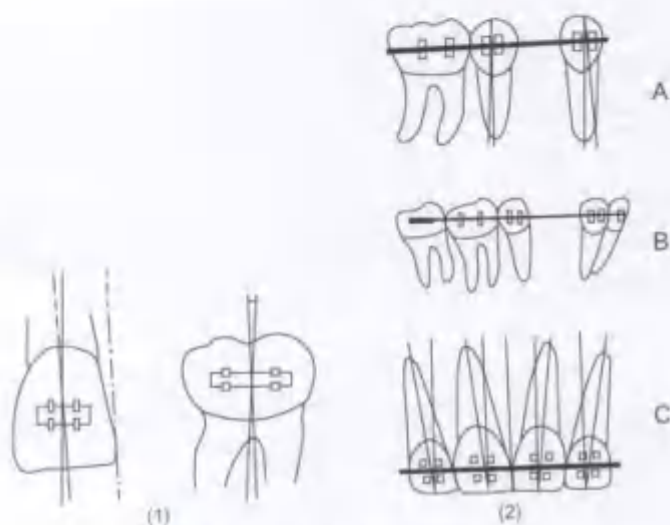


图 10-16 托槽轴倾度及其意义

(1) 托槽的轴倾度；(2) 托槽轴倾的意义 A. 使间隙两侧的牙根平行移动；B. 使后牙作后倾支抗；C. 使前牙有正常的轴倾

3. 托槽粘接方法 直接粘合正畸附件 (direct bonding system, DBS) 是 20 世纪 70 年代开始在正畸临床上广泛应用的一项技术, 是口腔正畸领域中的一项重大成果。直接粘合正畸附件是将托槽、拉钩、末端管等正畸附件用粘合材料直接粘合于牙面上替代了原来应用的带环。

直接粘合正畸附件具有以下优点: ① 节省操作时间和材料; ② 减少原来带环对牙龈的刺激, 而易于保持口腔卫生; ③ 在一些部分萌出牙上也可应用; ④ 矫治完成去除附件后不至出现去除带环后所遗留的间隙; ⑤ 若采用透明塑料制成的附件则可不妨碍美观。

(1) 材料: 采用的粘合材料可以是化学固化也可以是光固化的粘合材料。

1) 预成正畸附件: 用作直接粘合的正畸附件, 如托槽、拉钩、末端管等, 一般由不锈钢金属材料制成, 也有用塑料制作者。金属材料制成的附件, 要求在附件的背板上焊有金属网或形成沟槽, 以利粘着。

2) 粘合材料: 粘合材料都是合成的高分子化学材料, 有化学固化和光固化两类, 国内外均有成品出售。对于粘合材料应有以下要求: ① 能在常温下快速固化; ② 具有足够的粘合强度; 附件粘合后不致因矫治施力而脱落; ③ 在口腔环境内不变质, 保持持续的粘着力; ④ 对牙髓及口腔组织无害; ⑤ 附件去除后粘合剂容易清除并对牙面无影响。

3) 牙面处理剂: 牙面处理剂由浓度为 50% 的磷酸加上一定量的氟化物及氧化锌配制而成, 用在粘合前对牙面进行酸侵蚀 (acid etching), 这是提高粘着强度的一个重要措施。现已制成凝胶状。

(2) 操作方法 (详见第19章)

1) 粘着: 在正畸附件粘着过程中, 必须先隔离唾液, 保持牙面完全干燥。按要求调制粘合材料, 取适量粘合材料涂于附件之金属网状背板上, 置于所要求的牙面位置上并稍加压, 当粘合剂开始固化后就不能再移动附件, 否则会影响粘着效果。当粘合剂完全固化后, 正畸附件即可承受矫治力。

2) 粘着过程中在托槽周围溢出的粘合剂, 必须在粘合剂未完全固化前去除干净, 否则易于菌斑附着, 导致托槽周围脱矿或牙周不良。

4. 直接粘合正畸附件的基本原理 使用口腔粘合材料粘合正畸附件成功的基本原理在于, 牙釉质经酸处理后出现轻度的脱钙而呈现一多孔的蜂窝状结构, 是釉柱端溶解和粗糙化的结果, 并且还增加了釉柱间的间隙。釉面侵蚀的深度约为釉质厚度的1/25左右。粘合材料在固化之前便渗入了釉质表面的蜂窝状结构中, 待粘合材料固化后便形成大量的树脂突。使粘合剂与牙面间形成了一交锁连接, 此即是当前较为公认的机械固位的嵌合原理。而粘合剂在另一面以同样原理与粘合剂背板上之金属网或槽沟间也形成机械固位。这样使正畸附件牢固地粘着于牙面。

Newman报道牙面酸处理后与未做酸处理相比其粘合强度提高10倍以上。经研究牙面酸处理后对牙齿不会引起任何损害。牙面酸处理后引起的釉质表面改变可随去除附件后的食物或刷牙的摩擦以及再矿化的作用而恢复正常。作者对100个经过牙面酸处理并去除附件后半年至5年的牙面进行追踪观察, 结果未发现一例继发龋齿者, 牙面外观正常。这证明了直接粘合正畸附件对牙面是无害的。

5. 附件的去除 当正畸矫治完成之后, 需取下正畸附件时, 可使用霍氏钳夹钳托槽翼使附件稍变形后即可取下, 亦可在附件与牙面之间用一薄的锐凿以小的冲击力, 同样可使粘合附件脱落。附件取下后, 可用洁治器刮去或用细钻针磨去牙面上的粘合剂, 并磨光牙面。

(三) 矫治弓丝

方丝弓矫治器所使用的矫治弓丝要求弹性良好, 一般由不锈钢丝及钛镍合金丝等制成, 也有由多根细的金属丝编织而成, 这类弓丝具有良好的弹性 (图10-17)。



图 10-17 各类矫治弓丝

1. 不锈钢丝 不锈钢丝刚度较大,能产生较大矫治力,弓丝上可弯制多种矫治曲。

2. 镍钛合金弓丝 镍钛合金弓丝有较大弹性,并且有记忆功能,但其弹性与记忆功能特性间呈负相关关系。其主要缺点是难以弯制矫治曲,影响其发挥某些功能。此外这种弓丝的刚性较小,不易控制牙齿的移动位置,因而镍钛弓丝弹性大是其优点,特别是在排齐牙齿时使用,而在矫治力较大时,如拉尖牙及关闭间隙时不用。

3. TMA 弓丝 TMA 弓丝为含铂镍钛丝,其主要特点是既有良好的弹性,又能在弓丝上弯制各种矫治曲。

4. 含铜镍钛弓丝 其特点是有超弹性能,同时其刚度比普通镍钛丝大,又可以有记忆功能。

5. 多股编织弓丝(麻花丝) 可由几根很细的不锈钢丝或镍钛丝编织而成,从而加强其弹性。可以是圆丝也可是方丝。

在方丝弓矫治器的矫治过程中,并不是在所有步骤中全使用方形弓丝,而有一些步骤,特别是第一阶段排齐牙齿的阶段中一般需使用圆形弓丝(round wire),而第二阶段可用较粗圆丝或方丝,第三阶段则多使用方形弓丝(rectangular wire),所使用的弓丝的规格,一方面取决于使用托槽的槽沟规格,另一方面亦取决于矫治的内容。

常用圆形及方形弓丝的规格种类

圆形弓丝	0.012 英寸 (0.30 mm)	0.018 英寸 (0.46 mm)
	0.014 英寸 (0.36 mm)	0.020 英寸 (0.51 mm)
	0.016 英寸 (0.41 mm)	
方形弓丝	0.016 英寸 × 0.022 英寸 (0.41 mm × 0.56 mm)	
	0.017 英寸 × 0.022 英寸 (0.43 mm × 0.56 mm)	
	0.017 英寸 × 0.025 英寸 (0.43 mm × 0.64 mm)	
	0.018 英寸 × 0.022 英寸 (0.46 mm × 0.56 mm)	
	0.018 英寸 × 0.025 英寸 (0.46 mm × 0.64 mm)	
	0.019 英寸 × 0.025 英寸 (0.48 mm × 0.64 mm)	
	0.020 英寸 × 0.025 英寸 (0.51 mm × 0.64 mm)	
	0.021 英寸 × 0.025 英寸 (0.53 mm × 0.64 mm)	
	0.0215 英寸 × 0.0275 英寸 (0.55 mm × 0.70 mm)	
	0.0215 英寸 × 0.028 英寸 (0.55 mm × 0.71 mm)	

(四) 末端颊面管

末端颊面管多焊接在带环颊面,使矫治弓丝末端插入管内。末端管的形状有为插入方形弓丝的方形颊面管,也有附加圆形管插入颌外唇弓,另可有可插入辅弓的另一方形管(图 10-18)。



图 10-18 圆形及方形颊面管

（五）其他附件

拉钩、舌侧牵引钩等（图 10-19）。



图 10-19 各种附件

3 方丝弓矫治器的特点和基本原理

（一）有效的控制矫治牙移动方向

方丝弓矫治技术中，由于使用方形托槽槽沟及方形矫治弓丝，而形成方丝弓矫治技术能有效地控制牙齿移动方向的特点。因而方丝弓矫治器对移动牙齿的控制能力远高于其他各类矫治器。此外，在方形槽沟中使用圆丝时，圆丝在沟中转动时，被矫治牙并不受力；而使用方丝时，当方丝在槽沟中转动，被矫治牙齿要受力即是产生转矩力，这就是方丝弓矫治技术能对被矫治牙产生控根移动的特点。正畸治疗主要是通过施力于矫治牙而使其移至需要的位置而建立正常的咬合关系，若牙齿的移动过程能够得到有效的控制，则必然缩短治疗时间，并有良好的治疗效果，同时可减少或消除牙周组织的损害。方丝弓矫治器能使牙齿作近远中、唇颊舌向、殆向的移动及转动，在转矩力作用下可以对牙齿作控根移动，即牙冠相对固定而只移动牙根或牙根相对固定而只移动牙冠。其上述作用的原理在于所有牙上均有托槽，方丝弓嵌入槽沟后基本与之吻合。牙作水平向近远中移动时，槽沟沿弓丝滑动。在前牙作唇向移动时，方丝弓沿方形末端管滑动。在牙殆向移动时，弓丝对槽沟壁施以使牙升高或压低的力。在作控根移动时（以上前牙舌向移动为例），弓丝前部作适当的牙根舌向转矩后再嵌入槽沟施以转矩力，使牙根舌向移动及牙冠唇向移动；以后牙作支抗施于前牙舌向移动的颌内牵引力时，则产生前牙倾斜移动即冠舌向移动，根唇向移动的牙倾斜移动。而当此两种力同时施于牙上，并在两个力的大小间作不同的调节时，即可使牙作整体移动或只是牙根移动或只是牙冠移动的控根移动。当然控根移动只是相对而言并非绝对的，施力于生物体终究不同于机械体，但方丝弓矫治器对于牙齿的控根移动其效果是肯定的（图 10-20, 21, 22）。

（二）具有较充分支抗

方丝弓矫治器的另一特点是，由于每个牙上都有托槽而方形弓丝嵌入槽沟后经结扎丝固定，牙弓由弓丝连成一整体，具有较大的支抗，故能减少支抗牙的移位，在上下牙弓分别成一整体的情况下进行颌间牵引，有利于牙弓及颌骨位置关系的矫治。

以上两个特点的呈现，均与弓丝及托槽槽沟均为方形，且两者能吻合有关。具有 4 个面的方形弓丝以其扁平的体部插入槽沟内，两个较大的面垂直于牙长轴，弓丝与槽沟间有较大的接触面及较小的可动度，这有别于圆形弓丝的点接触及可旋转滑动，因而能充分发挥矫治力的作用。方丝弓矫治器使牙齿移

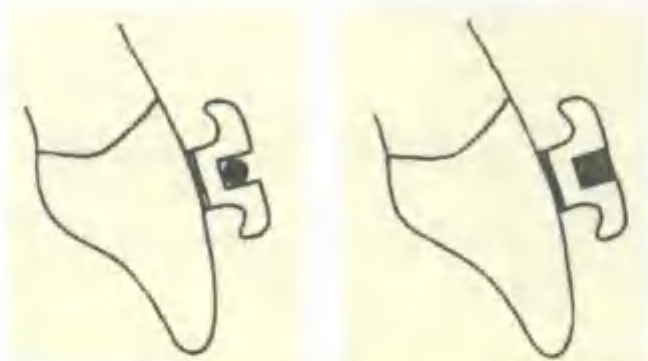


图 10-20 圆丝于方槽沟中



图 10-21 方丝于方槽沟中

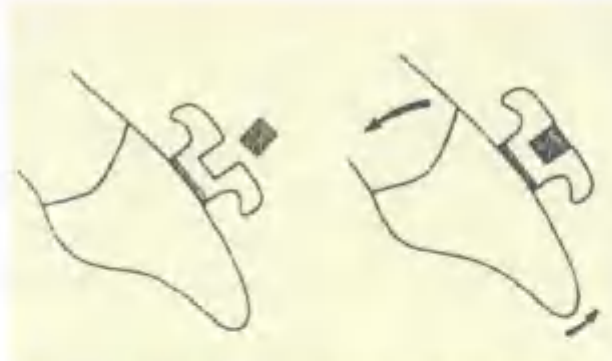


图 10-22 方丝加转矩后于方槽沟中

动有两个原理：一是使被弯曲矫治弓丝的形变复位。具有良好弹性的矫治弓丝，当被弯曲成各种形态时，更有趋于回复到原来位置的作用，当这种弓丝的原来自位置与理想的牙齿移动位置相一致时，亦即将弓丝弯曲成各种形态及弯制成各种弹簧加力单位，将其结扎在矫治牙上，此时弓丝有回复到原来位置的作用，也就对矫治牙产生矫治力，使其发生所需移动。二是应用保持性弓丝作为固定和引导。保持性弓丝是指本身不具有变形能力，而与牙弓形态相一致的弓丝。这类弓丝结扎在支抗牙或需矫治的牙上，对牙齿的移动能起引导和控制作用。这一类弓丝的作用力是要外加的，最常用的是借助于橡皮弹力牵引圈或螺旋弹簧，而使矫治牙移动或改正颌间关系。

4 方丝弓矫治器矫治弓丝弯制的基本要求和方

方丝弓矫治器在矫治弓丝的弯制中，有一些要求和方法是常规的。有3个常规序列弯曲，这3个序列弯曲是按矫治牙作不同方向移动的需要而设计的。

在矫治弓丝弯制前，若取材于非预成的牙弓形态弓丝，则需要使用弓丝弧度形成器先形成具有一定牙弓形态的弧度，并确定弓丝的中点（即中切牙中缝点），然后调整弓丝弧度，根据患者牙弓形态使其与经统计分析大量牙弓形态而制成的预成图上的弧度完全一致。

也可根据患者情况制作个体化弓形图。

（一）Bonwill-Hawley图

Bonwill-Hawley图是方丝弓矫治技术中弓丝弯制的基本形态图（图10-23）。

此图的绘制方法如下：

1. 在四条平行线的垂直中线两侧，分别将上中切牙牙冠的近远中径的宽度画出，并于远中再加1 mm，同样依次画出侧切牙近远中径加1 mm及尖牙近远中径加1 mm，依画出的总的距离（若左右两侧不等则取其均值）为半径（AA'），以A'点为圆心画圆，与垂直中线相交于B点，AB为圆之直径。

2. 以A点为圆心，圆的同样半径与圆的两侧交于C及C'点，分别连接BC，BC'点延长与平行线交于B'、B''，BB' B''为等腰三角形（BB' = BB''）。

3. 以等腰三角形之腰长BB'为半径，在正中垂直线上取

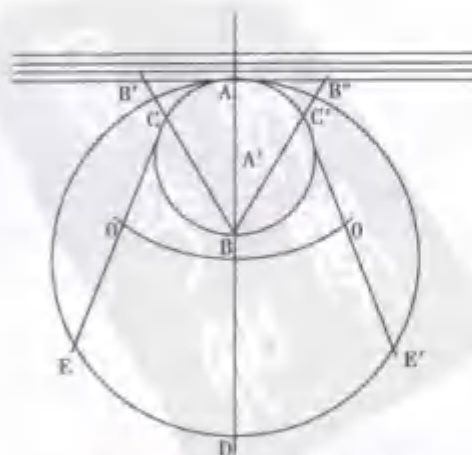


图 10-23 Bonwill-Hawley图

圆心作圆使与A点相切，并与垂直中线相交于D点。AD为圆之直径。

4. 以D点为圆心，以BB'为半径做弧与圆交于E、E'点。

5. 连接EC及E'C'。

6. 以A为圆心，57.15 mm为半径做弧分别与EC及E'C'相交，交点均定为O点。前段圆弧及垂直线，即代表牙弓基本形态，其中A点为上中切牙之中缝点。

以上的牙弓基本形态图是对每个病例个别制作的，而临床上常使用的是经统计分析大量牙弓形态而制成的预成图，基本上适用大多数病例（图10-24）。

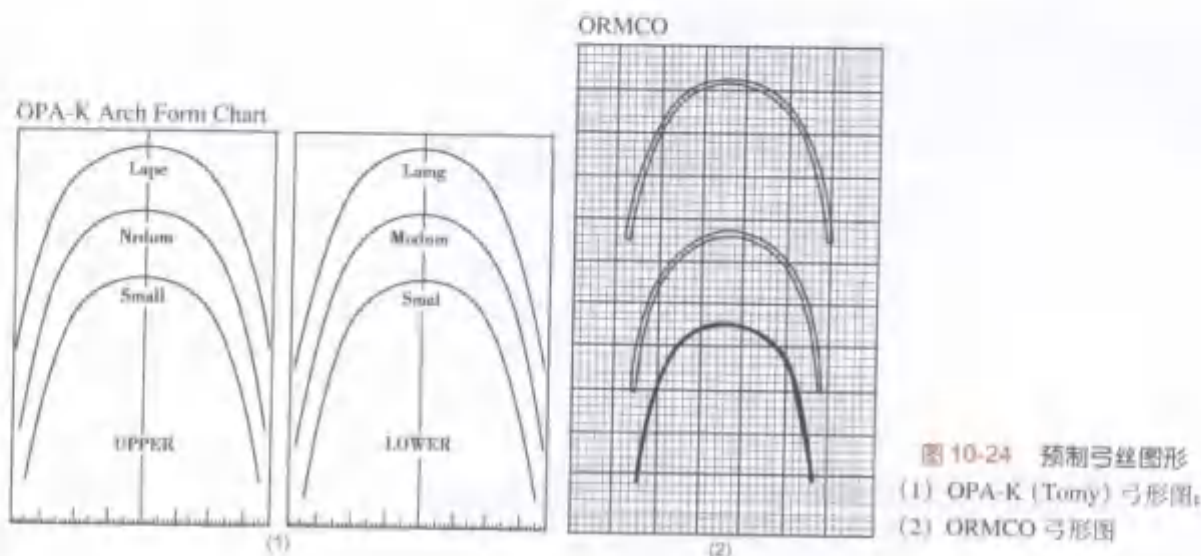


图10-24 预制弓丝图形
(1) OPA-K (Tom) 弓形图;
(2) ORMCO 弓形图

(二) 矫治弓丝的常规序列弯曲

方丝弓矫治器在矫治弓丝的弯制中有一些要求和方法是常规的。有三个常规序列弯曲，这三个序列弯曲是按矫治牙作不同方向移动的需要而设计的。

在弯制矫治弓丝前，若取材于非预成牙弓形态的直丝，则需要使用弓丝弧度成型器，先形成具有一定牙弓形态的弧度，并确定弓丝的中点（即中切牙中缝点），然后调整弓丝弧度使之与牙弓基本形态图上的弧度完全一致。前段与图上弧度重叠，后段通过两侧O点，且弓丝完全保持在一个水平上。

1. 第一序列弯曲 (first order bend)

(1) 第一序列弯曲的意义：第一序列弯曲为水平向的弯曲，即在矫治弓丝上作水平向的一些弯曲，加入第一序列弯曲的上下颌弓丝代表正常牙弓形态的自然弧度。第一序列弯曲的最大意义就是保持牙弓的生理形态（图10-25）。矫治弓丝可以利用其弹力对轻度舌、唇、颊向错位及扭转的牙进行矫治，对于较严重错位牙的矫治则需要在此弓丝的基础上另外添加各种矫治弹簧曲后才能完成。而弓丝的末端舌向弯可以防止矫治过程中支抗磨牙的近中舌向扭转。

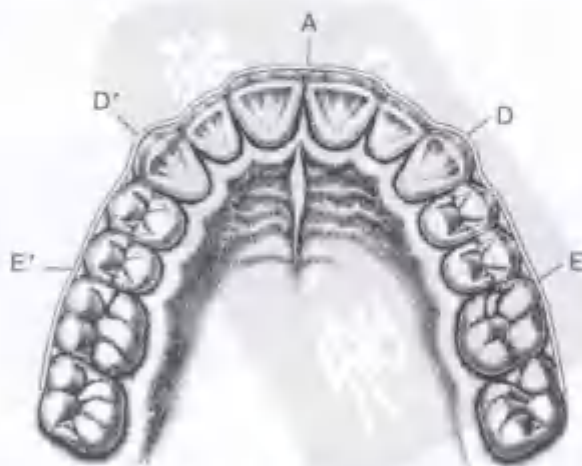


图10-25 第一序列弯曲

第一序列弯曲的临床应用：在牙弓基本排齐后即需弯制第一序列弯曲，直至最后保持。在圆丝、方丝上均可弯制。

(2) 第一序列弯曲的弯制：第一序列弯曲包括两种类型的弯曲：①外展弯 (offset)：所成弯曲的弧度向外凸，具体的弯制方法是钳子夹紧需作外展弯曲部位，在钳子的近中侧将弓丝向唇、颊侧弯，而远中侧向舌侧弯。该部位即呈外展弯。②内收弯 (inset)：所成弯曲的弧度向内凹，具体的弯制方法是钳子夹紧需作内收弯曲部位，在钳子的近中侧将弓丝向舌侧弯，远中侧则向唇、颊侧弯。该部位即呈内收弯。

1) 上颌弓丝的弯制：上颌弓丝第一序列弯曲包括在两侧中切牙与侧切牙间的内收弯以及在两侧侧切牙与尖牙间，第二前磨牙与第一恒磨牙间的外展弯。在弓丝末端插入末端管的部位也需作舌向弯曲。加入第一序列弯曲后的弓丝仍然要位于同一平面上，且两侧对称。中切牙区弓丝位于标准曲线外侧1 mm，侧切牙区弓丝与标准曲线外侧相切，尖牙和前磨牙区弓丝位于标准曲线外侧1 mm。弓丝末端位于标准曲线内侧约1 mm (图 10-26)。



图 10-26 上颌第一序列弯曲弯制

2) 下颌弓丝的弯制：下颌弓丝的第一序列弯曲包括在两侧侧切牙与尖牙间，第一前磨牙近中面后移0.5 mm处，及第二前磨牙与第一恒磨牙邻接部位后移1 mm处的外展弯，无内收弯。弓丝末端需作向舌侧的弯曲 (弯曲度根据牙位及矫治力大小而定)。

加入第一序列弯曲后的弓丝仍要位于同一平面上，且两侧对称。切牙区弓丝较平直，位于标准曲线内侧1 mm，尖牙区弓丝恰好位于标准曲线上，前磨牙区弓丝应该与标准曲线外侧相切，弓丝末端位于标准曲线内侧约2 mm (图 10-27)。

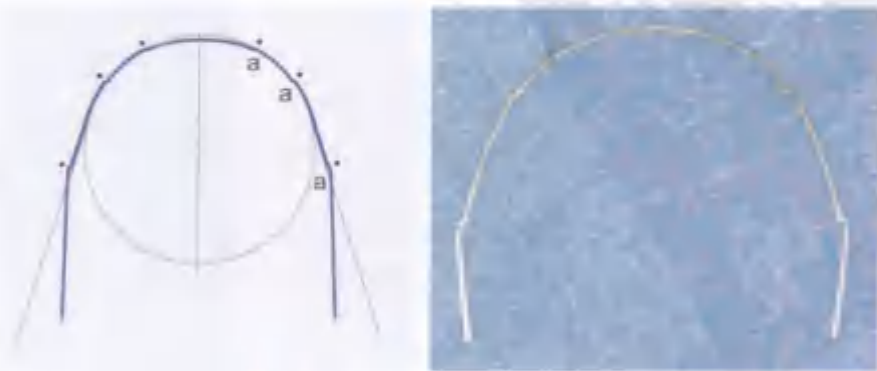


图 10-27 下颌第一序列弯曲弯制

3) 上下弓丝的匹配: 中切牙区两弓丝分开约 2 mm, 下颌尖牙区弓丝与上颌侧切牙区弓丝接触下前磨牙区, 弓丝与上颌尖牙区弓丝接触, 上下颌弓丝都保持同一平面上 (图 10-28)。



图 10-28 上下颌弓丝的协调

所有第一序列的弯曲均为水平方向的弯曲, 因此弯制后的弓丝应完全保持水平, 而不应出现任何其他方向的扭曲。

2. 第二序列弯曲 (second order bend)

(1) 第二序列弯曲的意义: 第二序列弯曲是矫治弓丝在垂直向的弯曲, 这类弯曲可使牙升高或压低, 亦可使牙前倾或后倾。第二序列弯曲包括后倾弯 (tip back bend)、末端后倾弯 (terminal tip back bend)、前倾弯 (tip forward bend) 及前牙轴倾弯 (artistic positioning bend)。后倾弯和末端后倾弯能够压低前牙、升高后牙, 防止支抗牙前倾, 从而打开咬合、增强磨牙支抗, 在前牙深覆颌及需要前牙移动向后的病例中常规应用。而前倾弯的应用与后倾弯相反, 有压低后牙、升高前牙的作用, 故常用在前牙开颌的病例。轴倾弯只在上中切牙和侧切牙部位弯制, 使矫治过程中切牙保持正常颌时的轴倾度, 以维持切牙的良好外观。第二序列弯曲在矫治开始即需应用, 直至最后的理想弓。各阶段以曲度大小控制力量需要, 在圆丝和方丝均可应用。

(2) 第二序列弯曲的弯制: 末端后倾弯是在弓丝插入末端管的部位作龈向的弯曲。后倾弯的弯制方法是, 用钳子夹住所需作后倾弯的部位, 在钳子远中将弓丝向龈向弯曲约 30° , 而于钳子近中部将弓丝向颌向弯 30° 。在上下颌弓丝弯制以上各种弯曲的方法相同。实际上弯曲的大小也可根据临床需要而定。末端前倾弯及前倾弯主要在对刃颌、开颌时应用, 弯制方向与末端后倾弯和后倾弯相反。第二序列弯曲中的末端后倾弯, 几乎是除前牙开颌外所有错颌矫治的常规弯曲。其作用是当此弯完全插入末端管后, 其前部弓丝位置将上翘于上前牙龈方, 当将弓丝于前牙托槽槽沟就位时, 则弓丝对前牙有龈向力, 有压低前牙的作用。而末端后倾弯同时对磨牙有向后上的力, 也即增强了磨牙的支抗, 可防止磨牙矫治过程中的前移或前倾。在弯有末端后倾弯的弓丝插入末端管时, 若在前磨牙区的弓丝位置亦在托槽龈方, 此时将弓丝就位前磨牙托槽槽沟, 则可使前磨牙压低, 其作用可加深前牙覆颌。因此为打开咬合, 在第二序列弯曲的前磨牙区要弯制后倾弯曲, 使弓丝在弯有末端后倾弯时, 前磨牙区的弓丝位置在托槽颌向, 这样当弓丝就位前磨牙托槽槽沟中时, 则使前磨牙有颌向抬高作用, 与前牙压低结合就能加速咬合的打开和覆颌的减小 (图 10-29)。

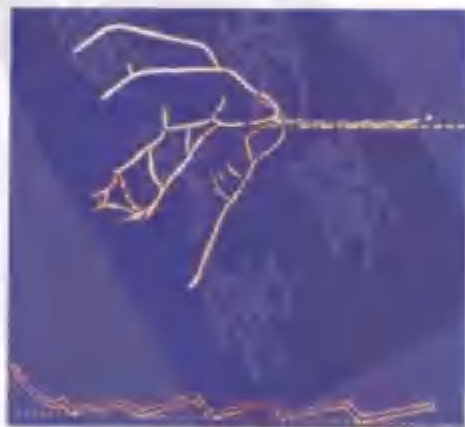


图 10-29 第二序列弯曲

轴倾弯的弯制方法是以钳子夹于上颌矫治弓丝的中点 (上

中切牙中缝处), 在钳子的近远中均作胎向弯曲, 然后钳子移至弓丝的中切牙和侧切牙之间的部位, 在钳子近中部弯向胎向, 而钳子远中部弯向胎向, 而这一胎向的弯度应大于胎向的弯度, 因为正常胎侧切牙的轴倾度大于中切牙的轴倾度, 而下切牙一般不作轴倾弯, 因为正常胎下切牙的轴倾角不大 (图 10-30)。

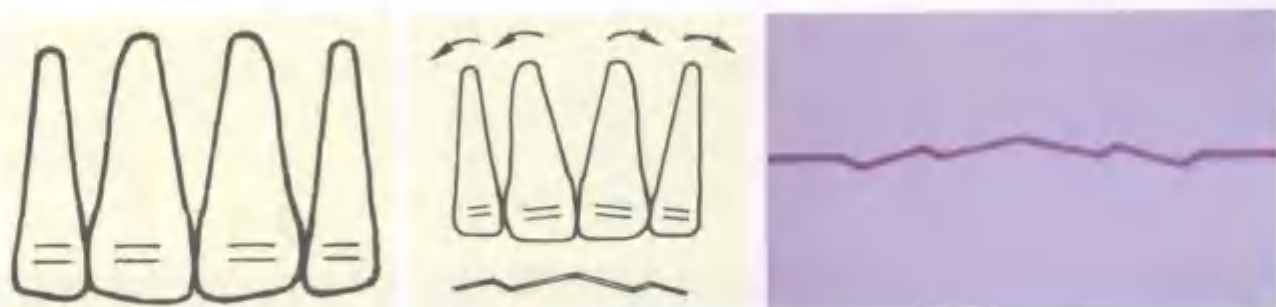


图 10-30 前牙轴倾弯

3. 第三序列弯曲 (third order bend)

(1) 第三序列弯曲的意义: 第三序列弯曲即转矩弯曲是方丝弓矫治器中的一个重要特征, 是对牙齿进行控根移动的关键步骤。第三序列弯曲只能在方形弓丝上完成。这类弯曲是在方形弓丝上作转矩 (torque), 而产生转矩力。转矩力的应用主要为对矫治牙作控根移动, 使牙根作唇颊/舌向的移动, 同时可在拔牙矫治病例中使牙齿移动时保持牙根间平行 (图 10-31)。

转矩可分为根舌向转矩 (lingual root torque) 及根唇 (颊) 向转矩 (labial root torque)。由于转矩力本身存在一对力偶, 故根舌向转矩亦即为冠唇 (颊) 向转矩 (labial crown torque), 而根唇 (颊) 向转矩亦即为冠舌向转矩 (lingual crown torque)。当牙齿施以根舌向转矩力时可使牙根舌向移动及牙冠唇向移动。而对牙施以根唇 (颊) 向转矩力时, 可使牙根唇 (颊) 向移动及牙冠舌向移动 (图 10-32)。

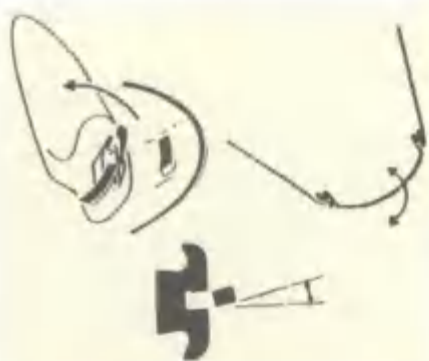


图 10-31 第三序列弯曲的作用

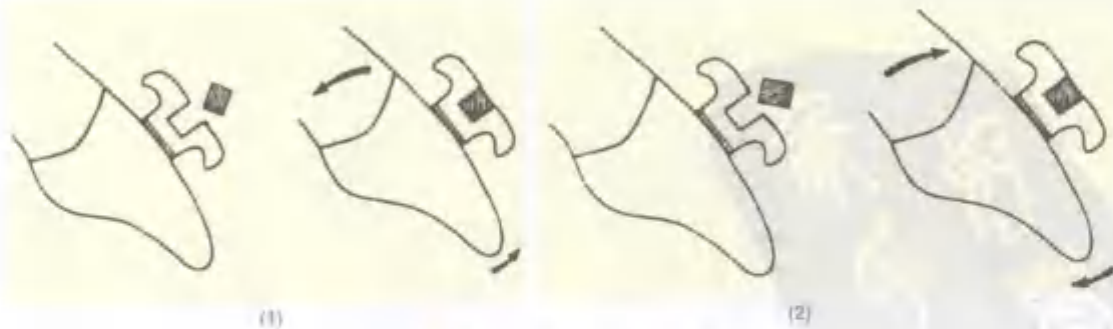


图 10-32 方丝弓前牙转矩

(1) 根舌向冠唇向转矩, (2) 根唇向冠舌向转矩

(2) 第三序列弯曲的弯制: 在矫治弓丝上作转矩弯曲时, 需要有 2 把专用的转矩钳。转矩弯曲可在弓丝的前牙段、后牙段或局部牙位上进行, 转矩的性质要根据牙需要移动的方向而定。其弯制要点是:

1) 必须从前向后加转矩, 因为在弓丝任意段加的转矩都会影响远中段弓丝的转矩。所以必须从前牙

段开始从前向后加转矩。

2) 使用转矩钳的钳喙中段加转矩且钳喙应始终垂直于弓丝。

3) 加入转矩后的弓丝仍然应该保持在同一平面上,且弓形不变。

以加入上前牙根舌向正转矩为例,将2把转矩钳,以钳头相对的方向夹住弓丝需进行转矩弯曲的部位,左手持钳夹于所需加转矩力弓丝之远中侧,钳头方向应向唇侧,右手持钳夹于所需加转矩力弓丝之近中侧,钳头方向应向舌侧,两钳子的头部相互靠上,以左手钳子夹紧固定不动,右手钳子在夹紧弓丝的情况下做向龈向的旋转,而产生转矩,转矩的大小与所作旋转的程度有关。这样弯制的转矩即为根舌向转矩。而若在左手钳子夹紧固定不动,右手钳子紧夹弓丝的情况下作龈向的旋转,则产生的转矩为根唇向转矩。转矩的弯制方法很多,以上是最基本和易掌握的方法(图10-33)。



图10-33 弓丝加入转矩前后

第三序列弯曲即转矩弯曲是方丝弓矫治器中的一个重要特征,是对牙齿进行控根移动的关键步骤。以控制上切牙的根向舌侧移动为例,在矫治弓丝上作了根舌向转矩弯曲后,方形弓丝与托槽的方形槽沟间从原来方向一致变为形成一定的转矩角,而要将弓丝稍作旋转后才能插入槽沟。当弓丝插入托槽后,由于弓丝的根舌向转矩力使牙根向舌侧移动而牙冠唇向移动,这种牙齿移动的转动中心比牙齿倾斜移动时转动中心的位置更靠近牙冠。假设转动中心的位置与牙切缘间和根端间的距离之比为5:4,则当牙冠向唇向移动5 mm时牙根将向舌侧移4 mm。若同时在牙冠上施以倾斜移动矫治力时,由于转动中心一般在牙根根尖1/3处,而切缘至转动中心距与根尖至转动中心距之间的比值为5:1,故当使牙冠舌向移动5 mm时,根尖唇向移动1 mm。当这一使牙齿倾斜移动的矫治力与上述转矩共同作用在牙齿上时,则牙冠部可因使之唇移5 mm之力与使之舌移5 mm之力相互抵消而不作移动。而牙根部则由于舌移4 mm之力与唇移1 mm之力相减而舌向移动3 mm,从而达到控根移动的目的〔图10-34 (1)〕。因此转矩弯曲为了控根移动,往往要在牙上与另一个矫治力共同作用才能达到控制牙齿移动的目的,即转矩力必须要与颌内牵引力同用,颌内牵引力可以是关闭曲也可以是滑动弹力牵引〔图10-34 (2)〕。

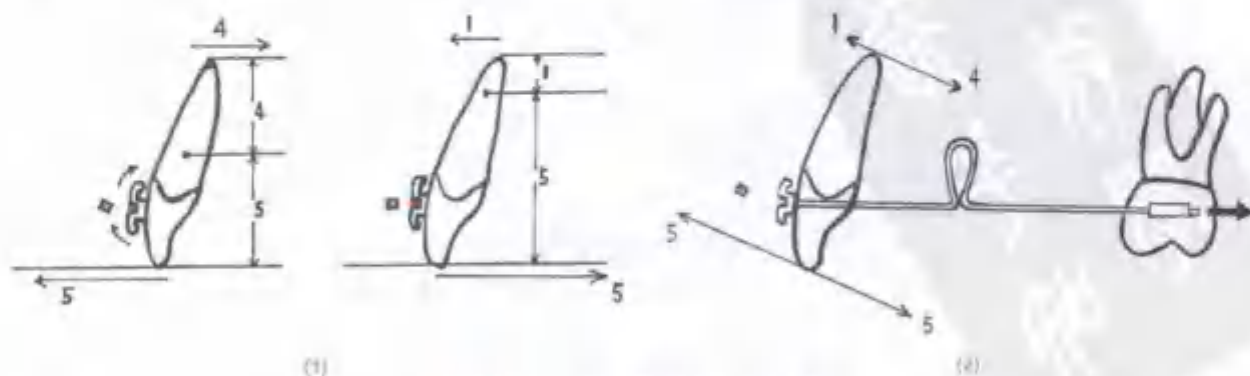


图10-34 方丝弓转矩控根模式图

(1) 转矩移动与倾斜移动; (2) 加入颌内牵引实现控根移动

总结方丝弓的三个序列弯曲,可见第一序列弯曲在水平方向进行,第二序列弯曲在垂直方向进行,而第三序列弯曲是进行转矩扭转(图10-35)。

转矩弯曲的意义:一种矫治技术要成功矫治错殆畸形,主要的治疗过程是移动牙齿,将牙齿移动到建立良好咬合的合适位置。牙齿移动过程必然是三维方向的移动,对牙齿三维方向移动的控制,方丝弓的转矩起到了决定性的作用,这种控制包括对牙根的控制,故也将转矩移动称为控根移动。这些作用在圆形弓丝的矫治中是难以获得的,因而转矩是方丝弓系列矫治技术的精髓。

影响转矩力的因素包括:

- 1) 转矩度的大小:转矩度越大,转矩力就越大,两者成正比关系。
- 2) 矫治弓丝材质:刚度越大,转矩力越大(表10-1)。
- 3) 矫治弓丝的粗细(截面尺寸):弓丝越粗,转矩力越大(表10-1)。
- 4) 弓丝的长度即两托槽间的弓丝长度:弓丝长度增加,转矩力减小。
- 5) 弓丝尺寸与槽沟尺寸间的匹配关系:弓丝与托槽槽沟之间存有的空隙越大,转矩力越小(图10-36)。表10-2列出了0.018英寸和0.022英寸两种不同托槽系列时几种常用

方形弓丝与槽沟之间的余隙,弓丝加不同转矩角度时的有效转矩。

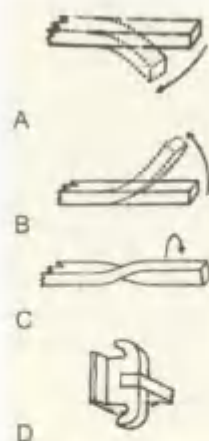


图10-35 三个序列弯曲的弓丝方向

表10-1 各种材质、尺寸的弓丝转矩力大小

弓丝尺寸 (英寸×英寸)	镍钛	β-钛	不锈钢	多股编织 (D-Rect)
0.016 × 0.022	120	490	1 100	70
0.017 × 0.025	210	720	1 750	110
0.018 × 0.025	220		1 860	120
0.019 × 0.025	230	830	1 940	140
0.021 × 0.025	250	910	2 140	150

表10-2 有效转矩

托槽规格 (英寸×英寸)	弓丝尺寸 (英寸×英寸)	余隙(度)	弓丝扭转角度				
			7°	10°	17°	25°	30°
0.018 × 0.025	0.016 × 0.022	9.3	0	0.7	7.7	15.7	20.7
	0.017 × 0.025	4.5	2.5	4.6	11.6	20.5	24.6
	0.018 × 0.025	2.0	5.0	8.0	15.0	23.0	28.0
0.022 × 0.028	0.016 × 0.022	27.4	0	0	0	0	2.6
	0.017 × 0.025	17.7	0	0	0	7.3	12.3
	0.018 × 0.025	14.8	0	0	2.2	10.2	15.2
	0.019 × 0.025	10.5	0	0	6.5	6.5	19.5
	0.021 × 0.025	3.9	3.1	6.1	13.1	13.1	25.1

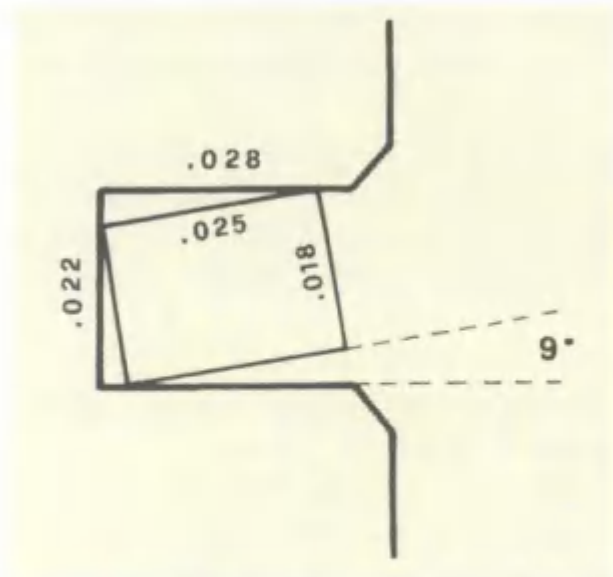


图 10-36 方形弓丝与槽沟间的余隙

5 常用的各种矫治弹簧曲

(一) 欧米伽曲 (omega loop)

1. 用途

- (1) 作为停止曲控制牙弓长度 (stop)。
- (2) 在弓丝末端作为与圆管末端结扎曲 (tie-back)。

2. 弯制方法

- (1) 用 Tweed 钳夹住弓丝 (尖喙位于弓丝下方)。
- (2) 将弓丝远中段上弯 20° ，近中段下压约 45° (钳喙末端距离弓丝 $1\sim 1.5\text{ mm}$)。
- (3) 将远中段进一步上弯，使近远中两段成角约 90° 。
- (4) 将钳喙位置调到曲的顶端，进一步下压近中段，使近远中两段成角约 135° ，然后再上弯远中段使两段间角度变回 90° 。
- (5) 调整钳喙位置使尖喙抵住远中段将下压处，下压远中段至弓丝变水平 (曲近中 60° ，远中 90°)，弓丝近远中段必须位于同一水平 (图 10-37)。

(二) 关闭曲 (closing loop)

关闭曲主要用于关闭间隙。

1. 泪滴曲 高度 6.5 mm 或 7.0 mm ，外径 3 mm 。

弯制方法

- (1) 用 Tweed 钳夹住弓丝 (尖喙位于弓丝上方)。
- (2) 将弓丝近中段先上弯 90° ，然后再多加 15° 。

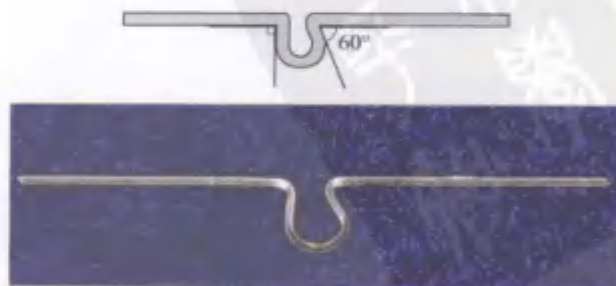


图 10-37 欧米伽曲

(3) 在弓丝上做标记(如需曲高度为6.5 mm, 在距弯折顶端4.5 mm处做标记; 如需曲高度为7.0 mm, 在距弯折顶端5.5 mm处做标记)。

(4) 用尖喙抵住标记处, 不要移动钳子, 立刻用左手食指将弓丝沿圆喙部分下压。

(5) 将钳喙移到曲的顶端, 调节弓丝使曲的颈部闭合, 检查曲的对称性。

(6) 将钳喙移到曲的近中, 尖喙抵住将上弯处(注意此时不可紧握钳子, 否则会使弓丝弯折), 用左手拇指指甲将曲上弯, 使曲两侧的弓丝位于同一水平(图10-38)。

2. 带圈关闭曲(helical bulbous loop) 高度7.5 mm, 外径3.5 mm。

弯制方法

(1) 用Tweed钳夹住弓丝(尖喙位于弓丝上方)。

(2) 将弓丝近中段先上弯 90° , 然后再多加 30° 。

(3) 在距弯折顶端5.5 mm处做标记以便弯制高度为7.5 mm的曲(应根据圆喙的直径来调整标记点的位置)。

(4) 调整钳喙位置, 使尖喙抵住标记处, 喙末端距离弓丝3 mm, 用左手食指将弓丝沿圆喙部分下压, 然后环绕圆喙一周。

(5) 调节弓丝使曲的颈部闭合, 检查曲的对称性。

(6) 将钳喙移到曲的近中, 尖喙抵住将上弯处(注意此时不可紧握钳子, 否则会使弓丝弯折), 用左手拇指指甲将曲上弯, 使曲两侧的弓丝位于同一水平(图10-39)。

3. T形曲(T loop) 通过增加曲的长度增大弓丝弹性, 使矫治力较温和而持久。垂直段高约5 mm, 水平段长约7 mm, 曲全高约7 mm(应根据患者口中实际情况确定曲的高度, 不能超过黏膜返折处)。

弯制方法

(1) 用Tweed钳夹住弓丝(尖喙位于弓丝上方)。

(2) 将弓丝近中段上弯 90° , 在该段弓丝上距弯折顶端4 mm处做标记, 用尖喙抵住标记处, 将弓丝压向近中, 与垂直段成 90° , 再在距离第二个返折顶端约5 mm处做一标记, 尖喙一侧位于标记处, 喙末端距离弓丝1~1.5 mm, 将弓丝沿圆喙部分下压至平行主弓丝。

(3) 以相似手法弯制另一侧的水平曲, 注意曲的对称性(图10-40)。

4. 垂直张力曲(vertical loop) 两垂直臂紧靠在一起, 水平向宽度小, 也适合于较小间

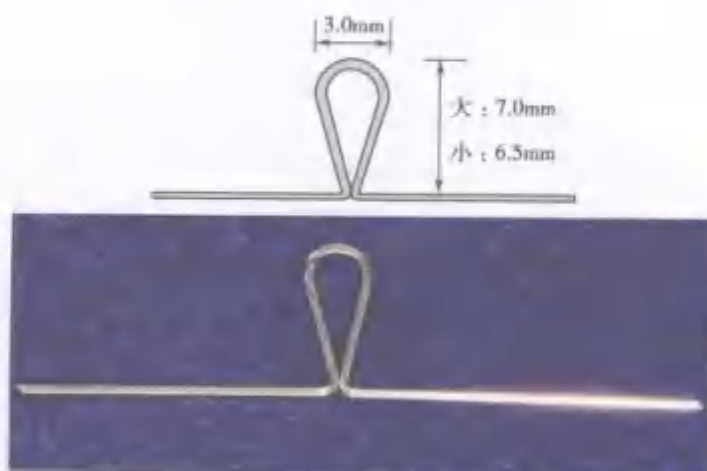


图 10-38 泪滴曲

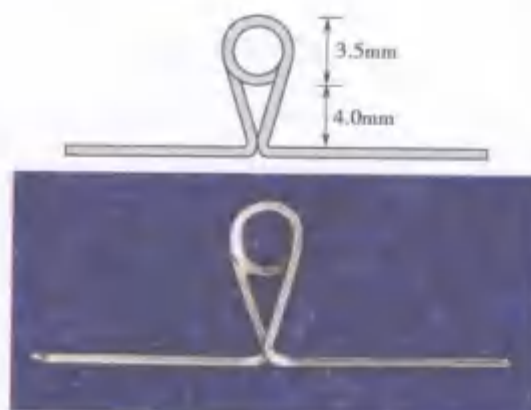


图 10-39 带圈关闭曲

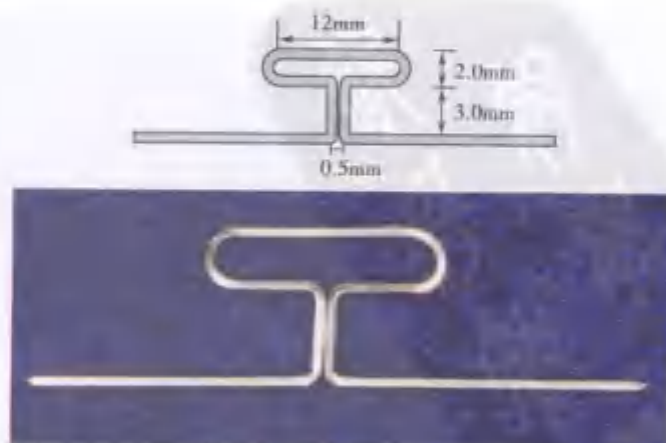


图 10-40 T形曲

隙的关闭。垂直段高约 7 mm（应根据患者口中实际情况确定曲的高度，不能超过黏膜返折处）。

弯制方法

- (1) 用 Tweed 钳夹住弓丝（尖喙位于弓丝上方）。
- (2) 将弓丝近中段上弯 90° ，在该段弓丝上距弯折顶端 6 mm 处做标记，用圆喙尖端夹住标记处，顺着圆喙下弯远中段弓丝至与另一垂直臂平行。
- (3) 用 Tweed 钳后部平坦处紧压垂直臂上端返折处，使两垂直臂紧靠在一起。
- (4) 将钳喙移到曲的远中，尖喙抵住将上弯处（注意此时不可紧握钳子，否则会使弓丝弯折），用左手拇指指甲将曲上弯，使曲两侧的弓丝位于同一水平（图 10-41）。

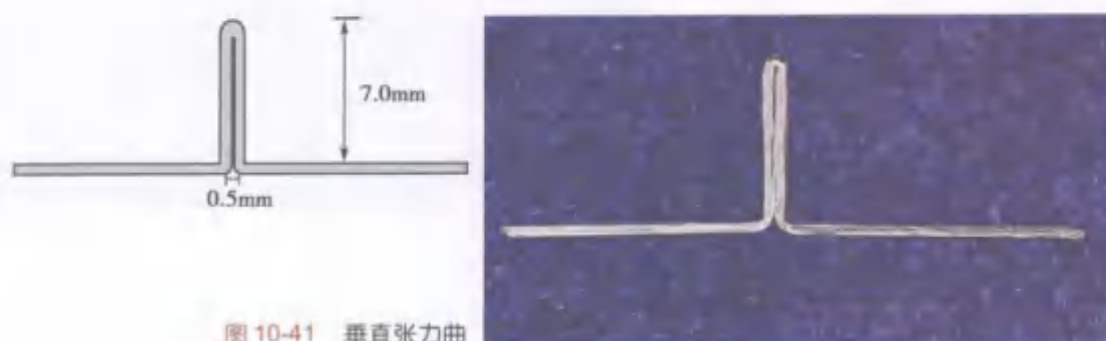


图 10-41 垂直张力曲

（三） 匣形曲 (box loop)

1. 用途 包括垂直作用匣形曲和正轴作用匣形曲两种，前者用于压低和升高牙齿，后者用于对牙齿斜轴的矫治。
2. 尺寸 视具体情况而定，包括托槽宽度，口腔前庭高度，牙齿倾斜程度等。
3. 弯制方法（图 10-42）

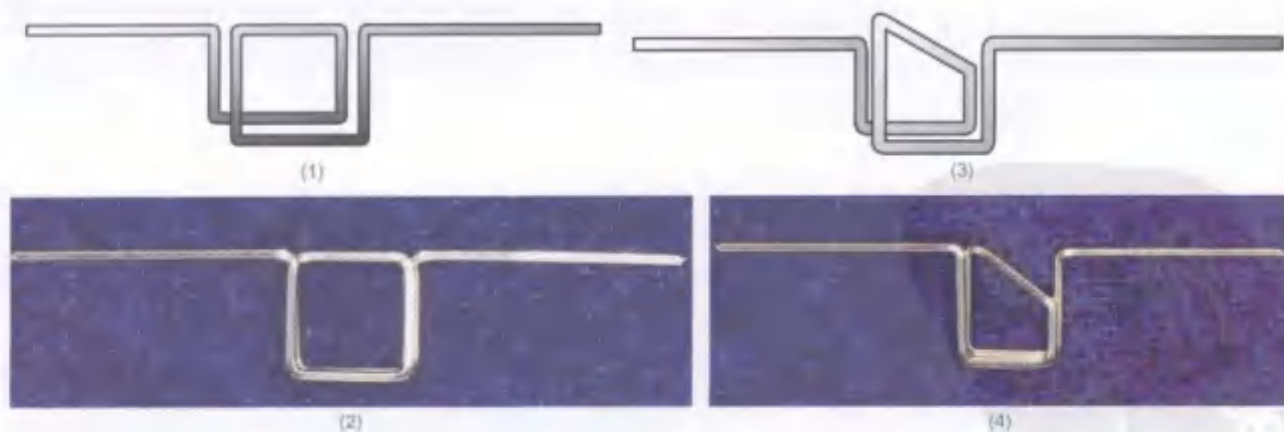


图 10-42 匣形曲

(1) (2) 升高、压低匣形曲；(3) (4) 正轴匣形曲

- (1) 在目标牙近中做标记。
- (2) 尖喙抵住标记处，下压弓丝成 90° 。
- (3) 根据口腔前庭深度在下压段弓丝上做另一标记，将弓丝向远中弯 90° ，再根据牙齿和托槽宽度

确定弯折后的水平段长度,做出标记,尖喙抵住标记处再次上折 90° 。

(4) 在第二个垂直段上做一标记,尖喙抵住,将弓丝弯向近中。在垂直作用矩形曲应注意确保两个垂直段长度一致以及上方水平段弓丝与主弓丝位于同一水平,在正轴作用矩形曲两垂直段间弓丝与主弓丝所成角度根据目标牙的轴倾度确定。

(5) 以相似方法再弯制两个垂直段和一个下方水平段,末端弓丝弯向远中。

(6) 垂直作用矩形曲弓丝各弯折处都应成 90° 直角。

各类矫治曲可在圆形弓丝上或方形弓丝上来弯制,常在一根矫治弓丝上因矫治不同的错位牙来组合应用各种张力曲。

6 方丝弓矫治器的基本矫治步骤

方丝弓矫治器的矫治方法是极为灵活多变的,并没有固定的模式,在矫治材料的选用如托槽、弓丝的规格、弓丝弹力曲的选用组合及矫治设计等方面均可有许多不同。然而在矫治的步骤上存在着一些共同的基本内容。

在所有的矫治病例中,可分为拔牙与不拔牙矫治两类,其矫治目标是一样的。在拔牙矫治的病例中包括有关闭拔牙间隙的步骤,以下以拔牙矫治远中错殆的病例来说明方丝弓矫治技术的基本矫治步骤。一般分为4个步骤:

(一) 排齐和整平牙列

1. 排齐 这是第一阶段矫治,主要使上下牙弓错位的牙排列整齐和整平,在这一阶段中,不解决牙弓间错位关系。这一矫治阶段都以圆形弓丝作为矫治弓丝。在牙轻度错位时,可以把不带弹簧曲的做了第一或第二序列弯曲的弓丝,结扎在所有托槽中,利用其形变弹力而矫治牙的错位。当牙错位程度较重时,则需利用各类弹簧曲来矫治。因为在错位严重的牙弓中,不带弹簧曲的矫治弓丝很难完全同时压入所有牙的槽沟中。根据实验若强压一直径为 0.45 mm 的不锈钢直线弓丝进入错位牙的托槽中,弓丝弯曲 1 mm 就会产生 426 g 的力,如果以垂直曲的形态将曲压入 1 mm ,则仅产 85 g 的力,所以当垂直曲嵌入托槽后,即可对矫治牙施力,使牙齿随垂直曲恢复到原来的形态和位置。因而在排齐牙列的矫治阶段,为排齐各错位牙,较多采用能有较好弹性的圆形弓丝弯制的各类弹力曲来进行矫治。因此,在排齐过程中牙的移动主要是唇舌向,近远中的倾斜移动和扭转。要求矫治弓丝有较小的刚度,较好的回弹性和较大的作用范围,所产生的矫治力柔和而持久,且与托槽槽沟之间至少有 0.04 英寸的余隙,以保证托槽能沿弓丝自由滑动。供排齐用的矫治弓丝有镍钛丝,多股麻花弓丝和带各种簧曲的不锈钢丝,其中多股麻花弓丝与托槽槽沟之间摩擦力较大,不利于托槽与弓丝之间的自由滑动。而镍钛丝具有排齐矫治弓丝所需的特性,在排齐和初步整平牙弓过程中有其独特的优越性。国产镍钛弓丝的性能已有较高水平。

为了使患者在戴上矫治器后有一个逐渐适应的过程,初始弓丝一般选用直径为 0.014 英寸或 0.016 英寸较细的镍钛圆丝,对一些错位较严重的牙齿,初始弓丝不一定完全结扎入槽,只需轻轻带住或仅结扎一翼即可,使其逐渐归位后再结扎入槽。排齐牙齿一般不用方丝,但对于不拔牙病例,为了更早地获得对切牙倾斜度的控制,也可选用方形多股麻花丝或方形镍钛丝作为下颌的初始弓丝。

排齐拥挤牙列的原理是利用弓丝所产生的弹性回复力使牙相互作用而散开,即利用牙的交互支抗。但在前牙的排齐过程中,这种相互作用会引起一定程度的前牙唇向移动。对不拔牙病例,这是不可避免和有利的,但对于拔牙病例,前牙的唇向移动会造成以后的往返运动,并加重第二阶段后牙支抗的负担。故在使用排齐弓丝时,一般都在末端紧靠末端管处回弯(镍钛丝末端需经退火处理后才能回弯),或在欧米伽曲与末端管间结扎防止前牙的唇向移动。这样后牙在排齐过程中虽然可能会有少量的前移,但减轻了第二阶段的支抗负担,使支抗的负担分散到矫治的第一、二阶段,从整体上来看有利于支抗的控制。

对于拥挤严重，牙重叠甚至不能粘接托槽的病例，可以采用以下措施：

(1) 先拉尖牙往后，随着尖牙的后移，切牙的拥挤可能会自动减轻，待间隙足够后再行排齐。但此时应十分注意后牙支抗的控制，常用唇、舌弓将后牙连成一个整体，必要时要用口外力加强支抗。

(2) 亚历山大矫治技术的拔牙后下颌暂不粘托槽，让前牙在唇、舌肌等的作用下进行一定程度自动漂移，待其调整到一定程度后再行进一步矫治。在标准方丝弓技术中试用此方法，也可取得较好的效果。对于扭转牙齿，强调在治疗早期矫治并作适度的过矫治是必要的，因为：

- 1) 扭转的存在使弓丝不能完全入槽，不能实现对牙位的精确控制。
- 2) 扭转的存在使得间隙难以准确关闭，影响建立良好的磨牙关系。
- 3) 早期矫治扭转和适度地过矫治有利于稳定。

矫治牙齿的扭转可以用以下方法：

(1) 利用矫治弓丝。轻微的扭转可以直接结扎弓丝入槽，较严重的可以用垂直曲加力单位或扭转簧来矫治。

(2) 利用弹力线的结扎(图 10-43)。

(3) 利用交互牵引。在扭转牙舌侧粘钩、扣，通过相对的牵引来扭正。但是牵引必须在较粗的不锈钢弓丝(0.45 mm 以上)上进行，且在扭转牙的邻牙部位弯制阻挡曲，以防止牙弓的变形和矫治扭转牙所需间隙的丧失。

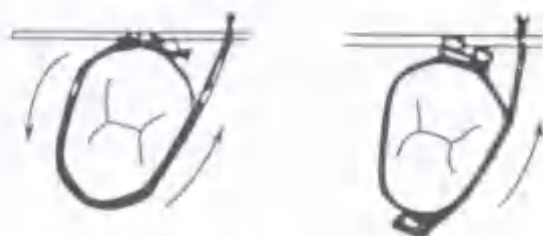


图 10-43 利用弹力线结扎矫正扭转

在用镍钛丝将牙弓基本排齐后，再换用 0.40 mm 或 0.45 mm 的不锈钢丝。一般弓丝上弯制第一、第二序列弯曲。由于在镍钛弓丝上难以弯制各种曲，标准方丝弓技术在换用不锈钢弓丝之后一定要在第一磨牙和尖牙近中部位弯制外展弯，以适应正常的牙弓解剖形态，防止磨牙和尖牙的舌向移位。同时还需弯制其他必要的内收、外展曲，进行进一步的排齐和适度的矫治。尽早地使各个牙进入正确的位置，是矫治成功的保证。

2. 整平 个别牙的高、低位可以在排齐的同时轻易地得到矫治，但牙弓纵殆曲线异常的矫治常需要较长的时间，有时还需采取一些特别的措施，是方丝弓矫治技术中难度较大的问题。常见的是深覆殆患者牙弓的整平。

造成牙弓垂直方向纵殆曲线异常有不同的机制，可以是前段牙-牙槽骨的异常，也可以是后段牙-牙槽骨的异常或其综合机制。因此整平的方法需要根据其机制及患者生长发育的阶段而定。对于前段牙-牙槽过长造成或下颌平面角较大而生长发育已基本停止的深覆殆患者，整平应以压低前牙为主；而对于后段牙-牙槽过低造成或下颌平面角较小的深覆殆病例，则要用升高后牙的方法。因此，在方丝弓矫治技术的深覆殆病例治疗中，笼统地提“打开咬合”的概念而忽视造成深覆殆的机制是不妥的。

(1) 牙弓整平的原则

- 1) 根据不同的畸形机制和患者生长发育而采取不同的方法。
- 2) 在压低前牙时要使用持续的轻力，且要防止前牙的冠唇向倾斜移动，以免根尖更靠近舌侧骨板而使压入受阻。
- 3) 严重深覆殆的整平要贯穿矫治过程的始终。

(2) 整平牙弓的方法

1) 调整托槽的位置：深覆殆患者前牙托槽较后牙更靠近切缘，开殆患者前牙托槽更靠近龈向，弓丝入槽后自然地使牙齿得以整平。

2) 摇椅形唇弓：深覆殆者上颌唇弓用加大的 Spee 曲线唇弓，下颌用反 Spee 曲线唇弓。从初处的镍钛弓丝开始，以后每次换弓丝均可做此处理。注意弓丝的末端应回弯，防止前牙唇倾。如此即可通过压低前牙，升高后牙来整平牙弓的纵殆曲线，使深覆殆得到矫治。这种方法适用于一般的深覆殆患者，对

于后牙槽过低,下颌平面角偏小且具有生长发育潜力的患者,可以在0.45 mm的不锈钢弓丝上同时加轻微的Ⅱ类牵引及摇椅形唇弓。但Ⅱ类牵引不适用于下颌平面角较大而生长发育已基本停止的患者。

3) Ricketts多用途弓:弓丝在前磨牙区形成朝向的阶梯,前段直接结扎入切牙托槽槽沟。尖牙处可用弹力线结扎,后倾曲以不超过 30° ~ 40° 为宜。一般使用0.016英寸 \times 0.016英寸的方丝,可以同时施加冠舌向转矩。若使用圆丝,末端应稍回抽加力,以防止前牙唇倾。应用多用途弓应注意加力不宜过大,否则易造成支抗磨牙殆向升高,后倾和舌向移位。多用途唇弓只要使用得当,前牙压低和后牙升高的比例大于摇椅形唇弓(图10-44)。



图 10-44 Ricketts 多用途弓

4) Burstone 片段弓:在牙弓初步排齐之后,两侧后牙段和前牙段分别用片段弓连成三个单位。后牙片段弓采用与托槽槽沟尺寸相当的粗方丝,必要时还可再用舌。唇杆将左右侧后牙连在一起。压低辅弓在第一磨牙近中形成曲,插入磨牙带环的辅助管,末端回弯,压低辅弓产生的矫治力以15 g/牙为宜。用Burstone 片段弓技术整平牙弓,此法可使前牙压低与后牙升高的比值达到4:1。适用于下颌角较大或生长发育已基本停止的病例(图10-45)。



图 10-45 Burstone 片段弓

5) 利用口外力压低上前牙。适用于上颌前部牙槽过高,上前牙龈暴露过多(gum smile)患者,对青少年患者还可以起到矫形作用。其方法是使用头帽和J形钩在尖牙近中部位进行高位牵引。

6) 亦可同时截用前牙平面殆板压低前牙。

3. 排齐、整平过程中的几个特殊问题

(1) 牙弓狭窄:牙弓狭窄必须在排齐、整平之前得到矫治。打开腭中缝扩展上牙弓。对于严重的牙弓狭窄,一般在15岁之前都可用固定螺旋扩弓器快速或慢速打开腭中缝,而成年患者则需行骨皮质切开术后快速开展才能成功。打开腭中缝一般都在拔牙前进行,以提供尽可能多的支抗。单纯扩展牙弓。对于轻、中度的牙弓狭窄,可以用分裂簧活动矫治器,扩弓辅弓及四眼圈簧等进行扩弓。下颌的扩弓一般较困难,分裂簧活动矫治器不易固位且易引起黏膜压痛,也可用固定舌弓扩展下颌牙弓取得较好的效果,可以肯定,若在舌弓的中切牙区及双侧尖牙区弯制圈簧,扩弓效果会更好。扩大牙弓之后一般需保持2~3个月,快速扩弓后所需保持的时间更长。尽管如此,扩弓之后总会有一定程度的复发,所以适度的过矫治是必要的,扩弓的限度取决于牙弓初始的宽度和患者所处生长发育的阶段。对于牙弓宽度正常的病例,企图通过侧向扩展牙弓来获得间隙是非常有限的。

(2) 埋伏阻生牙:正畸治疗中最常见的埋伏阻生牙是尖牙,其次是切牙和第一前磨牙。对于阻生的牙齿,首先得翻瓣暴露。注意唇侧埋伏阻生的牙齿,唇的切口也应从齿槽嵴顶开始,待粘接钩或扣,挂好牵引线之后再将其缝合,只暴露钩或扣的粘处,如此可使牙齿的萌出之后仍有一定的附着瓣。若埋伏阻生牙有局部粘连,牵引效果不佳,则必须在局部轻轻松解后才能牵引到位。

4. 排齐、整平的临床程序要点:排齐和整平常同时开始,初始弓丝选用细的镍钛丝。可选用0.35 mm的镍钛丝作为初始弓丝(对于拥挤不严重的病例也是如此),对错位严重的病例,只用结扎丝轻轻带住而不勉强入槽,使力量保持轻柔,以免给初次戴上矫治器已经很不适应的患者增加更多的痛苦。同时根据情况在弓丝上弯制摇椅形曲开始整平牙弓。对于拔牙病例,弓丝末端需退火处理,在磨牙颊管末端回弯,以防止前牙的唇向倾斜。不拔牙病例末端不作此处理,允许其前牙唇向散开。

在牙弓初步排齐后酌情换用较粗的镍钛丝或不锈钢丝,进行进一步的排齐和整平。使用不锈钢丝时对弓丝形态的要求较高,在标准方丝技术中必须在磨牙和尖牙近中弯制外展弯,并根据存在的牙齿轻微错位的情况弯制相应的内收弯,外展弯或刺刀状弯,必要时适度的过矫治。对于一些特殊病例,如下颌

平面角较大或生长发育已基本停止的成人深覆殆病例，则需加强后牙支抗，用Brustone片段弓或Ricketts的多用作唇弓整平，尽量以压低前牙为主矫治深覆殆。

只有经过第一阶段的精细治疗，每个牙都位于牙弓内的正确位置，再进行下一阶段的矫治，使牙一直沿着既定的方向移动，才能使矫治结果漂亮而稳定。牙排齐整平后，将4个上切牙及4个下切牙，分别用结扎丝8字连续法扎紧，进入第二阶段矫治（图10-46）。



图10-46 排齐整平后上下前牙连续8字结扎

（二）关闭拔牙间隙和矫治磨牙关系

经充分的排齐和整平之后，方丝弓矫治技术拔牙病例第二阶段的任务是关闭拔牙间隙和调整磨牙关系，其目的是通过前牙的适度内收及上、下颌前后牙移动的协调配合，获得正常的覆殆覆盖及磨牙关系，同时减少牙弓突度，使软组织侧貌得到改善。这一阶段的关键是控制好前后牙移动的比例及牙移动后的正常位置。

1. 关下尖牙的远中移动 方丝弓矫治技术在关闭拔牙间隙时常分次后移前牙，先远中移动尖牙，然后内收四个切牙。移动尖牙过程中应尽量保持尖牙的中性关系，因为这对正常建殆，前牙正常覆殆覆盖关系的建立十分重要。为加强支抗可将前磨牙和磨牙作连续结扎，同时可设计实现殆关系中性化的间隙分配（图10-47）。

远中移动尖牙有以下三种方法：

（1）用弹力牵引使尖牙沿弓丝滑动：可用各种弹力圈或闭合螺旋弹簧。这种方法在临床最为常用。其优点是简单，不需经常更换弓丝，且弹力牵引可由患者定期更换，可以保持相对持续的轻力。但其缺点是弓丝与托槽槽沟之间的摩擦力和弓丝在矫治力作用下弯曲所产生的成角阻力，将妨碍尖牙的远中移动，增加后牙支抗的负担，在尖牙尚未完全整平或已经发生远中倾斜时尤为如此。此方法常见的问题及处理方法如下：



图10-47 尖牙移动中尽量保持中性

1) 弓丝与托槽槽沟之间的摩擦力和成角阻力妨碍尖牙的远中移动。

防止及处理方法：①弹力牵引要在牙弓完全排齐和整平后开始。若弓丝还需弯制成摇椅形继续完成整平，弓丝需预置一个月，待弓丝槽沟关系理顺后再开始牵引。②牵引时矫治弓丝应有一定的刚度，0.022英寸×0.028英寸的托槽系统至少应选用0.018英寸的不锈钢弓丝或方丝，不能用镍钛丝，因弹性过大时会造成尖牙旋转。③牵引力量不宜过大，以80-120g为宜。④牵引位置尽量偏腭向，尽量使尖牙整体移动，从而减少弓丝的弯曲，减小摩擦力和成角阻力。在尖牙托槽上腭侧向的牵引钩是一种行之有效的方法（图10-48）。



图10-48 尖牙托槽的龈向拉钩牵引

2) 尖牙在远中移动过程中倾斜、扭转、伸长和外翻。

防止及处理方法：①粘接托槽时使尖牙托槽位置略偏远中，且稍向远中腭方倾斜。②弓丝在尖牙部位不做外展曲。③如1)中①③④所述。

3) 上颌尖牙与一下颌尖牙托槽发生干扰，妨碍其远移。

防止及处理方法：①对II类错殆者下颌牙弓先不粘接托槽，待上颌尖牙远移至上下尖牙关系达I类后，

再开始下颌牙弓的矫治。②下颌尖牙的远中牵引在方丝上进行,以防止下颌尖牙的外翻,必要时进行下颌尖牙的冠唇向控根移动后再开始牵引。③先用阶台状曲压低尖牙后开始牵引。④下颌弓丝在尖牙区适当缩窄。

4) 磨牙的近中舌向扭转和近中倾斜, 支抗丧失。

防止方法: ①在弓丝第一磨牙近中处弯制后倾曲、外展弯 (off-set) 及末端舌向弯 (toe-in)。②采用附加的支抗稳定装置, 如口外弓、腭舌弓、Nance 弓等。③牵引力不宜过大。

5) 切牙的唇向扇形散开。

防止方法是将4个切牙连续结扎, 同时在第一磨牙近中弯制口曲, 将口曲与磨牙拉钩紧紧结扎, 也可以将弓丝紧靠磨牙末端管处回弯, 以防止弓丝向前滑动。

(2) 用片段弓拉尖牙往远中: 其优点是没有弓丝与托槽槽沟之间的摩擦力和成角阻力, 减轻了后牙支抗的负担。但由于弓丝不连续, 尖牙和磨牙的位置难以控制, 需加腭弓或 Nance 弓稳定磨牙的位置。

(3) 直接用口外力推尖牙往远中: 用 J 形钩在尖牙近中行高位、水平或联合牵引。此方法不消耗后牙支抗, 且可同时压低上前牙, 帮助矫治深覆殆, 但此方法对患者配合的要求高, 且头帽不能在白天戴用, 故疗程较长。

2. 关于拔牙间隙的关闭和支抗控制 标准方丝弓矫治技术关闭间隙采用二步法, 先拉尖牙, 然后再用关闭曲关闭侧切牙和尖牙之间的间隙。关闭间隙可使用各类关闭曲, 关闭曲的选择由个人的经验及使用弓丝的粗细等因素决定, 原则上每次加力时是在末端管后方后抽弓丝末端使关闭曲开大 1—1.5 mm, 也可通过弯制口曲与末端管间结扎来加力。在关闭曲内收弓丝中, 还需要在关闭曲的前后分别弯制 15°—20° 的人字形曲 (图 10-49), 使间隙前后的牙在间隙关闭后其牙根能相互平行。关闭曲的位置距前牙托槽远中 1—2 mm 处。

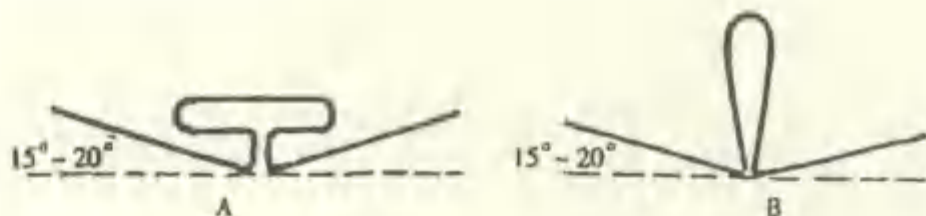


图 10-49 人字形曲

到底是通过前牙后移还是后牙前移来关闭拔牙间隙? 要实现对前后牙移动比例的控制, 矫治力量和支抗的控制是关键, 应该根据对前牙内收程度和磨牙关系调整的要求来选择矫治方法和支抗。

(1) 前牙需要中等程度内收 (前牙后移和后牙前移的比例为 5:5 或 6:4): 大部分患者只需要中等程度地内收前牙, 一般选择中度支抗即可。

从矫治力学来看, 弓丝愈细, 托槽之间的弓丝愈长, 所产生的矫治力愈柔和而持久。但使用细的弓丝, 弓丝托槽槽沟之间的余隙大, 且易变形, 不利于对牙位置和牙弓形态的控制; 为了延长托槽间弓丝长度而弯制各种复杂的弯曲, 不但弯制困难, 患者感觉不适, 也容易变形。因此, 弓丝和关闭曲的选择要同时考虑这两方面的因素。对于 0.022 英寸 × 0.028 英寸的托槽系统, 选用 0.018 英寸 × 0.025 英寸或 0.019 英寸 × 0.025 英寸的不锈钢弓丝可以实现对前牙位置的较好控制。

此时不需要其他附加支抗装置, 只需在磨牙近中弯制 20°—25° 的后倾曲及外展弯 (off-set) 和舌侧弯 (toe-in), 以防止磨牙的前倾和近中舌向扭转。这些弯曲的位置应紧靠第二前磨牙托槽, 随着间隙的关闭妨碍加力时则需拆下弓丝重新调整。

(2) 当牙需要最大程度的内收 (前后牙移动比例为 3:4 或 4:1): 为了最大程度地内收前牙, 可以

采取以下两种措施:

1) 采用后牙强支抗:用附加装置如头帽、口外弓、腭弓、舌弓、Nance弓等或各种装置的联合应用增强后牙支抗,还可以增加支抗牙的数目,在第二磨牙上装置带环参与支抗,内收弓丝关闭曲前后加 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 的人字形曲。

口外力一般用于上颌牙弓,如果在上颌牙弓使用口外力的同时使用Ⅲ类牵引,也可减轻下颌牙弓后牙支抗的负担。另外,选用口外力(口形钩+头帽)远移尖牙,再用关闭曲内收四个切牙,只要患者合作得好,也可收到很好的效果。

2) 减轻后牙支抗的负担,包括分次将尖牙和切牙后移,减少矫治器内部的摩擦力,尽量使用较小的矫治力。

(3) 最低程度地内收前牙:主要以后牙前移为上来关闭拔牙间隙,为了尽可能地减小前牙的后移,其原则是增加前牙支抗,同时减轻对前牙支抗的负担。

1) 设计时拔除第二前磨牙,以增加前牙段而减少后牙段牙的数目。

2) 关闭间隙时在前牙段加根舌向转矩。

3) 分次前移后牙,选拉第一磨牙往前,再前移第二磨牙。

4) 对于一些先天缺牙或非正畸原因如残冠、残根、外伤而拔牙的病例,还可以使用前方牵引器前移后牙来关闭间隙。

3. 关于前牙内收时转矩的控制 为前牙内收提供间隙、减小牙弓突度是拔牙矫治的一个重要目的。在前牙内收的过程中,控制其唇舌向倾斜对美观、功能和稳定具有十分重要的意义。对倾斜度较大和内收距离较小的前牙,内收时可以使用圆丝而不加转矩力,而对于牙轴较直立或内收距离较大的前牙,则需在内收过程使用方丝产生根舌向转矩的转矩力对牙齿进行控根移动。若待间隙关闭之后再行控根,则由于方丝转矩作用的力臂短,作用范围有限,所以控根所需时间较长。而且,牙齿的往返移动也易引起牙根的吸收。因此,前牙的控根移动宜在内收时同时加转矩力完成。对 0.022 英寸 $\times 0.028$ 英寸的托槽系统,宜采用 0.018 英寸 $\times 0.025$ 英寸和 0.019 英寸 $\times 0.025$ 英寸的不锈钢方丝,使用方丝对前牙进行转矩控制时,必须注意弓丝与托槽槽沟之间的余隙,上述两种弓丝的余隙,分别为 14.8° 和 10.5° 。使用尺寸小的弓丝,须在前牙段弓丝做较大角度的扭转才能达到相应的目标。使用 0.018 英寸 $\times 0.025$ 英寸的T形曲不锈钢弓丝内收上颌切牙,在切牙段弯制 $30^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 的扭转,收到了较好的切牙转矩控制的结果。但是在临床上,由于牙的冠根角、牙冠唇舌面形态及颌颌面结构的变异,对前牙转矩控制的要求也会有所不同,内收弓丝前牙段的扭转角度也应该做适当的变动。

4. 关于磨牙关系的调整 方丝弓矫治技术可以通过以下方法调整磨牙关系:

(1) 生长改形:对于处在生长发育期的青少年(男孩 $12\sim 14$ 岁,女孩 $10\sim 12$ 岁),可以用口外力改变颌骨的生长发育,以达到调整磨牙关系的目的:Ⅱ类患者使用头帽口外弓抑制上颌骨的发育;Ⅲ类患者通过前方牵引器促进上颌骨发育,抑制下颌骨发育。通过生长改型来调整磨牙关系,口外力应在矫治的最早期开始使用。

(2) 在方丝弓矫治技术的拔牙病例,可以通过关闭间隙时上、下颌前后牙齿的分差移动来调整磨牙关系。对于Ⅱ类病例,应该增大上颌前牙后移,减少后牙前移而增大下颌后牙前移,减少前牙后移;对Ⅲ类病例则采取相反的措施。具体方法如前述,临床上应该根据错殆情况灵活运用。

(3) 通过颌间牵引来矫治磨牙关系。在关闭拔牙间隙的同时使用颌间牵引,虽然有助于磨牙前后向关系的调整,但其垂直向的效应不容忽视。Ⅱ类牵引的垂直分力使上颌前牙和下颌后牙殆向升高,引起殆平面往前下倾斜,可导致下颌平面角的增大和面下1/3增高;Ⅲ类牵引的垂直分力使下前牙和上后牙殆向升高,引起殆平面的后下倾斜(图10-50)。对于青少年患者,殆平面的改变可能由于下颌骨的生长发育而被适应,对成年患者则可能会产生一系列不利的影响。因此颌间牵引一定要慎用,要求支持弓丝有一定的辅助和配合作用。

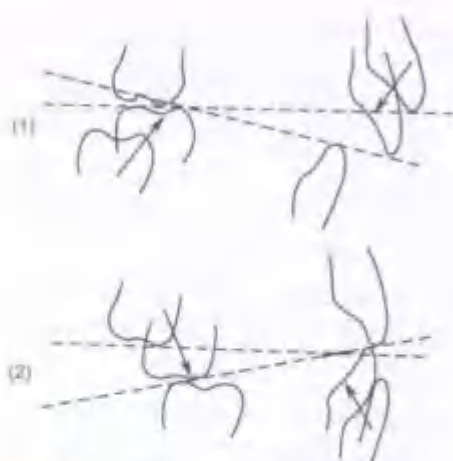


图 10-50 颌间牵引引起的殆平面倾斜
(1) II类牵引, (2) III类牵引

(三) 殆关系的精细调整

在方丝弓矫治技术第二阶段结束的时候,上、下牙列已基本排列整齐,拔牙间隙已完全关闭,后牙已恢复至正常的I类关系。进入第三阶段,还需要对以下一段问题进行进一步处理,使牙殆关系更趋合理、稳定。这一阶段牙殆关系的精细调整是方丝弓矫治技术中较困难的步骤,不但需要对殆、颌位及各类错殆畸形机制的正确理解,还需要有敏锐的观察力和极大的耐心,必要时还需取阶段模型对一些细微的问题进行研究分析。

1. 拔牙隙两侧牙齿的直立 拔牙隙两侧的牙齿在关闭间隙时容易向拔牙隙倾斜,若不将其直立,拔牙间隙极易复发,通过调整托槽位置,在关闭曲部位弯制人字形曲可以防止倾斜的发生。对于已经发生的倾斜,在拔牙间隙关闭之后,由于托槽间距小,使用平直弓丝作用范围有限。即使使用较粗的镍钛弓丝,也只能对轻度的倾斜起到非常有限的作用。只有弯制矩形曲或水平曲才能起到有效的正轴作用(图 10-51),且可以进行适度的过矫治。

对拔牙隙两侧牙齿进行正轴有使牙冠分开的趋势,必须将弓丝末端紧靠磨牙末端管回弯或将弓丝的U曲与磨牙拉钩用结扎丝扎紧,以防止拔牙间隙的复发。

2. 切牙的转矩控制 如前所述,方丝弓矫治技术对切牙的转矩控制最好的第二阶段内收时使用方丝同时完成,在间隙关闭后再进行控制则难度较大。对于0.022英寸×0.028英寸的托槽系统,使用尺寸相当的不锈钢丝(0.018英寸×0.025英寸,0.019英寸×0.025英寸)刚度太大,作用范围有限,只能选用:①刚度较小的镍钛方丝或β钛丝(只适用于直丝弓系统);②各种控根辅弓,如Burstone控根辅弓等(图 10-52)。

3. 前牙轻度深覆殆的矫治 若在第三阶段仍有轻度深覆殆存在,则应注意其唇齿关系,鉴别是由于上前牙过长还是下颌Spee曲度过大引起,下颌过

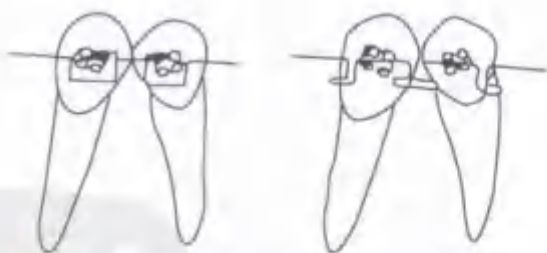


图 10-51 用矩形曲或水平曲对拔牙隙两侧的牙齿正轴

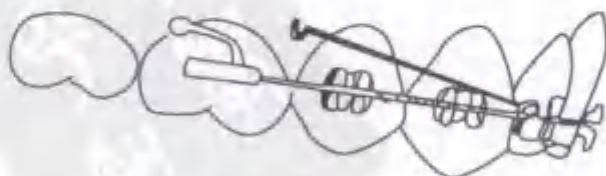


图 10-52 Burstone 控根辅弓

主弓在侧切牙部位绕过托槽,通过末端的回弯紧靠切牙冠方,控根辅弓0.019英寸×0.025英寸不锈钢丝的圆形曲可以扩大控根作用的范围

大的 Spee 曲线可继续用反 Spee 曲线唇弓整平。若需要以上前牙的压低为主矫治深覆殆, 则需用压低辅弓来完成, 主弓上弯制加大的 Spee 曲线, 可在尖牙远中截断, 同时要注意磨牙的支抗, 防止其远中倾斜和舌向错位, 必要时用腭弓稳定之。若原始错殆为前牙开殆, 则第三阶段时使覆殆稍深, 保持适度的过矫治是必要的。

4. 前牙开殆的矫治 第三阶段存在的前牙开殆, 若矫治前前牙覆殆较深, 保持适度的过矫治有利于矫治后的稳定。若矫治前前牙覆殆正常, 由于颌 Spee 曲线过度整平引起的开殆, 则在下颌用 0.016 英寸或 0.018 英寸的加大 Spee 曲度不锈钢唇弓, 上颌仍用粗的完成弓丝, 必要时在前牙区用轻力行垂直牵引。若由不利的生长型、后牙过萌或不当的颌间牵引所引起的前牙开殆, 则矫治难度较大, 不能单纯用升高前牙的方法。高位头帽牵引是控制上颌后牙过长的最佳办法, 且需维持至生长发育基本稳定。

5. 中线不正的矫治 对于严重的中线不正, 从矫治设计开始, 在排齐整平和关闭拔牙间隙的整个过程中都应考虑中线的矫治。在拔牙间隙不对称关闭所引起的轻度中线不正, 也应尽量予以矫治, 否则将会影响后牙咬合关系的调整。第三阶段存在的中线不正有以下三种类型:

(1) 牙型: 由牙齿位置引起的上颌牙弓或下颌牙弓中线的偏斜所引起。临床上应鉴别中线的不是由于上颌牙弓还是下牙弓的偏斜所致, 上颌牙弓的中线对美观影响较大, 矫治时以上颌牙弓的中线为基准。一般不应该让上颌牙弓去对偏斜的下牙弓中线。对下牙弓中线偏斜者, 上牙弓用粗的方丝控制其位置, 下牙弓用 0.018 英寸或 0.020 英寸的不锈钢圆丝。在两侧分别进行 II 类和 III 类牵引, 必要时再在前牙区做斜行牵引 (图 10-53)。对上牙弓中线偏斜者, 则在下颌用粗方丝, 上颌用 0.018 英寸或 0.020 英寸的圆丝, 进行相应的牵引。中线不正常需要一定程度的过矫治。

(2) 功能型: 由于个别牙齿的殆干扰或上牙弓横向位置的轻度不调, 可以引起下颌位置的偏斜。对个别牙殆干扰者通过调整个别牙的位置或调殆, 下颌的位置及中线可自动得以调整, 单侧上颌牙弓狭窄者可调整弓丝形态, 必要时使用交互牵引, 若整个上颌牙弓偏向一侧, 上、下牙弓中线在牙尖交错位时虽能对齐, 但在息止颌位时下颌偏向一侧, 应该通过双侧后牙的交互牵引矫治 (图 10-54)。

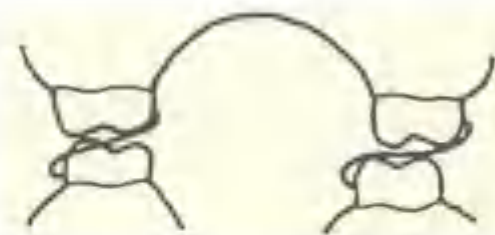


图 10-54 功能型中线矫正

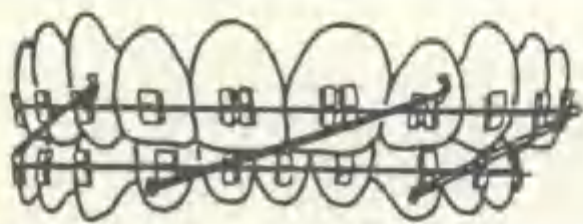


图 10-53 矫正下牙弓中线右偏

(3) 骨型: 对轻度的下颌骨性偏斜可通过调整牙齿的位置来补偿。重度的骨性偏斜则只能通过外科手术矫治。

6. 牙齿大小不调的处理 上、下牙弓牙量的不协调常影响正常咬合关系的最后建立。上牙弓牙量过大可以适当片切, 过小牙则保留近远中的间隙, 去除矫治器后即刻修复。另外, 通过改变前牙的轴倾度和唇舌向倾斜度, 可以在一定程度上补偿上、下牙弓牙量的不调; 前牙轴倾度、唇舌向倾斜度愈大, 所占间隙愈大, 反之则小。

7. 牙殆关系的最后建立 由于牙齿形态、托槽位置及弓丝弯制的微小误差, 如果使用粗的方丝完全控制牙齿的位置, 则上、下颌牙齿不可能全部完全接触。因此, 在牙齿的转矩、轴倾度、前牙覆殆覆盖经过精细调整之后, 必须:

(1) 在矫治器去除前 4~8 周停止 II 类或 III 类牵引。

(2) 最后的完成弓丝, 需用细的圆丝, 以允许后牙咬合关系的自由调整, 必要时使用垂直、斜行、三角形的小牵引。若引用粗的方丝作为完成弓丝, 则需在尖牙远中截断弓丝。

另外,上切牙过高的舌侧边缘经常影响前牙正常覆盖的建立,需进行适度的调磨。

8. 方丝弓矫治器的去除 带环的去除可用带环去除钳,去除上颌磨牙带环宜将钳子置于舌侧,去除下颌磨牙带环宜将钳子置于颊侧。

托槽的去除可用对刃的切断钳于托槽基底切下或用How钳夹住托槽使其底板弯曲变形后脱落,后者不易损伤牙釉质,托槽去除后,先以细砂石轮将残余粘合剂磨薄后再以洁治器等锐的器械刮除。在去除残余粘合剂时应防止损伤牙釉质。最后用氟化物处理牙齿表面。

(四) 矫治后的保持与防止复发

取得稳定的疗效是正畸矫治追求的目标。但是,由于下述原因,正畸治疗的结果常易复发:①牙周膜纤维张力未恢复平衡。②肌动力平衡和殆的平衡尚未建立,牙齿处于不稳定的位置。③不利生长型的继续存在。④口腔不良习惯的继续存在。有的学者认为,矫治后虽经保持但去除保持后,仍会不可避免地出现复发,也有的学者认为只要有诊断、矫治设计,矫治过程中注意到将来复发的因素并相应予以解决,同时采取适当的机械保持措施,那么获得长期稳定的效果是可能的。可以采取以下措施防止复发:

1. 诊断设计时要充分考虑颌颌面的生长发育,扩弓治疗要严格选择适应证,且不超过一定的限度。确定矫治目标时要注意下切牙的位置,应建立其与基骨的正确关系。

2. 矫治过程中要注意建立上切牙适合的转矩,下切牙与基骨的平行关系以及合适的上下切牙角,使拔牙侧两颗牙齿的牙根相互平行;对错位的牙齿,异常的覆殆覆盖及颌间关系做适度的过矫治。

3. 异常生长发育的控制 对于异常生长型引起的Ⅱ类、Ⅲ类、开殆或深覆殆患者,保持期需继续用口外力或功能保持器控制至其生长发育基本停止。但是使用矫治器对一些骨型的Ⅲ类错殆及开殆的控制程度有限。

4. 破除口腔不良习惯及肌功能训练。

5. 牙周膜手术 对于严重扭转的牙齿,矫治后的牙周膜环切手术有助于防止扭转的复发,中切牙中缝关闭后也常需作嵴顶纤维切断术。

6. 采用各类活动或固定的机械保持器。

(1) 活动保持器: Hawley保持器,改良Hawley保持器用于常规牙位的保持,牙齿正位器(tooth positioner)和改良的功能性保持器用于颌间关系的保持,前者还可用于牙位及咬合关系的精细调整。

(2) 固定保持器: 固定唇弓或舌弓,可作为长期性保持器。临床常用者为下颌尖牙之间的固定舌弓(因下切牙易复发,需保持较长时间)。

保持器戴用的时间则因患者的年龄,健康状况,错殆的类型及程度,矫治方法和矫治持续时间等因素不同而有较大的差别。一般可以是数日、数月或数年,甚至有需要终生保持者。一般情况下,要求患者在去除方丝弓矫治器的最初6~12个月内全天戴用保持器,此后6个月内隔日晚上戴直至牙齿位置稳定为止。

正畸治疗后的保持不应仅局限于牙齿,应该有牙、殆、颌、面的整体观念和长、宽、高的三维空间概念,也不应仅局限于矫治后的短期效果,而应追求长期的稳定性。对于矫治后仍处于生长发育期的Ⅱ类错殆患者,必要时需用口外力或功能性矫治器作保持,以控制上颌的生长,直至生长发育基本完成;对开殆患者,保持器可用高位头帽牵引控制后牙高度的继续增长;对深覆殆患者,上颌保持器可增加高度合适的平面导板。

总之,方丝弓矫治技术从诊断设计开始至保持结束是一个连续的过程,只有从口颌系统的生理、病理出发,重视矫治过程的每一环节,才能取得美观和功能又理想又长期稳定的矫治效果。

(五) 临床病例

病例一 吕××, 女, 19岁。

初诊日期: 1983年1月28日。

主诊医师: 傅民魁。

磨牙远中尖对尖, 前牙闭锁颌。

诊断: 安氏Ⅱ类2分类。

矫治设计: 标准方丝弓矫治技术, 不拔牙矫治。

矫治过程:

1. 0.4 mm 不锈钢丝, 开展前倾上前牙, 排齐并打开咬合。

2. 0.019英寸×0.025英寸方丝, 第二、第三序列弯曲, 上下颌作Ⅱ类牵引, 矫治磨牙关系, 建立正常的前牙覆颌覆盖。

3. 疗程14个月(图10-55)。

这一病例24年以后, 即今天的水平看, 矫治结果并不完美, 还有许多不足之处, 但它是我国内地第一例方丝弓矫治技术完成的病例, 具有一定的纪念意义。

病例二 王××, 女, 11岁, 恒牙颌。

主诊医师: 卢海平, 傅民魁。

磨牙关系中性, 上下牙列基本整齐, 上下牙弓前突, 下颌后缩。

诊断: 安氏Ⅰ类错颌。

矫治设计: 标准方丝弓矫治技术, 拔除4颗第一前磨牙。

矫治过程:

1. 不锈钢圆丝排齐, 整平牙列

2. 方弓丝拉尖牙

3. T形曲方弓丝加前牙转矩关闭间隙

4. 颌关系精细调整

5. 疗程: 22个月(图10-56)。





图 10-55 病例一治疗前、中、后面貌像

(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面貌像; (5) ~ (7) 治疗前殆像; (8) ~ (9) 治疗中殆像; (10) ~ (12) 治疗后殆像



图 10-56 病例二治疗前、中、后面貌像

(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面貌像; (5) ~ (7) 治疗前殆像; (8) ~ (16) 治疗中殆像; (17) ~ (19) 治疗后殆像

第 11 章

直丝弓矫治技术及其应用

· 曾祥龙 ·

- ① 正常骀六项标准
- ② 直丝弓矫治器的原理
- ③ 直丝弓矫治器的设计
- ④ 直丝弓矫治器的安放
- ⑤ 矫治程序
- ⑥ 关于直丝弓矫治器的思考

1 正常殆六项标准

20世纪60年代, Andrews研究了120名未经正畸治疗的正常殆, 提出了正常殆六项标准。在此基础上, 于70年代初设计出直丝弓矫治器的系列托槽与颊面管。

(一) 磨牙关系

上颌第一恒磨牙近中颊尖咬合于下颌第一恒磨牙近中颊沟上; 同样重要的是上颌第一恒磨牙的远中颊尖咬合于下颌第二恒磨牙近中颊尖的近中斜面上, 上颌尖牙咬合于下颌尖牙和第一前磨牙之间 (图 11-1)。



图 11-1 磨牙关系

(二) 牙齿近、远中倾斜 (冠角、轴倾角)

牙齿临床冠长轴与殆平面垂线所组成的角为冠角或轴倾角, 代表了牙齿的近、远中倾斜程度 (图 11-2)。临床冠长轴的龈端向远中倾斜时冠角为正值, 向近中倾斜时冠角为负值。正常殆的冠角大都为正值 (图 11-3)。

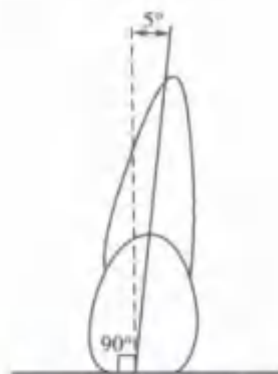


图 11-2 牙齿的轴倾角

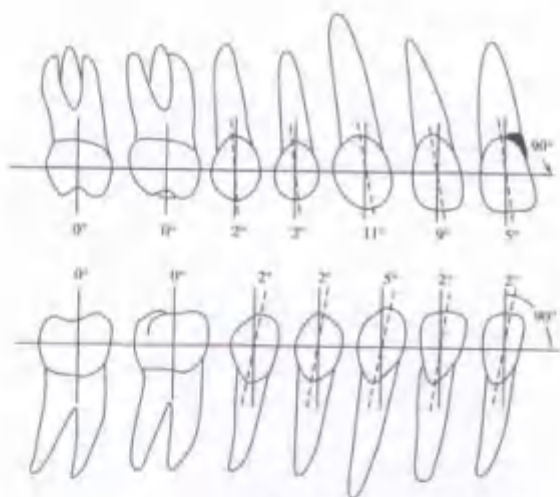


图 11-3 正常殆的轴倾角为正值

(三) 牙齿唇 (颊) - 舌向倾斜 (冠倾斜、冠转矩)

牙齿临床冠长轴的唇 (颊) 舌向倾斜度称为冠倾斜或冠转矩 (图 11-4)。不同牙齿有不同的冠转矩: 上切牙冠向唇侧倾斜, 冠转矩为正; 下切牙冠接近直立; 从尖牙起, 上、下后牙牙冠都向舌侧倾斜, 冠转矩为负, 磨牙比前磨牙更明显, 下颌比上颌为甚 (图 11-5)。

(四) 旋转

正常殆应当没有不适当的牙齿旋转。后牙旋转后占据较多的近远中间隙; 前牙正好相反, 占据较少的近远中间隙。

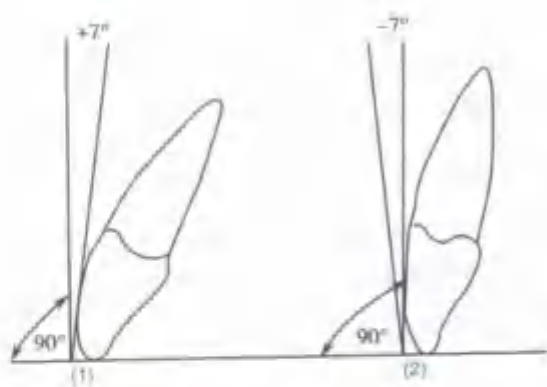


图 11-4 冠转矩
(1) 正转矩; (2) 负转矩



图 11-5 正常殆的冠转矩

(五) 间隙

正常殆牙弓中牙齿都保持相互接触, 无牙间隙存在。

(六) 殆曲线

正常殆的纵殆曲线较为平直, 或稍有 Spee 曲线, Spee 曲线深度在 0—2 mm。Spee 曲线较深时, 上颌牙齿可利用的殆面受限, 上牙弓间隙不足以容纳上牙 [图 11-6 (1)]。整平较深的 Spee 曲线将使下牙弓的周径和弓长增加, 使下牙弓的殆面能与上牙弓建立良好的殆接触 [图 11-6 (2)]。颠倒的 Spee 曲线为上颌牙齿提供的殆面过大, 上牙的间隙过多 [图 11-6 (3)]。

未经正畸治疗的正常殆群体中牙殆可能存在某些差异, 但却都符合上述六项标准, 偏离其中任何一项或几项, 即会造成殆关系异常。正常殆六项标准是殆的最佳自然状态, 是正常殆的静态的、形态学的标准, 也是正畸治疗的目标。

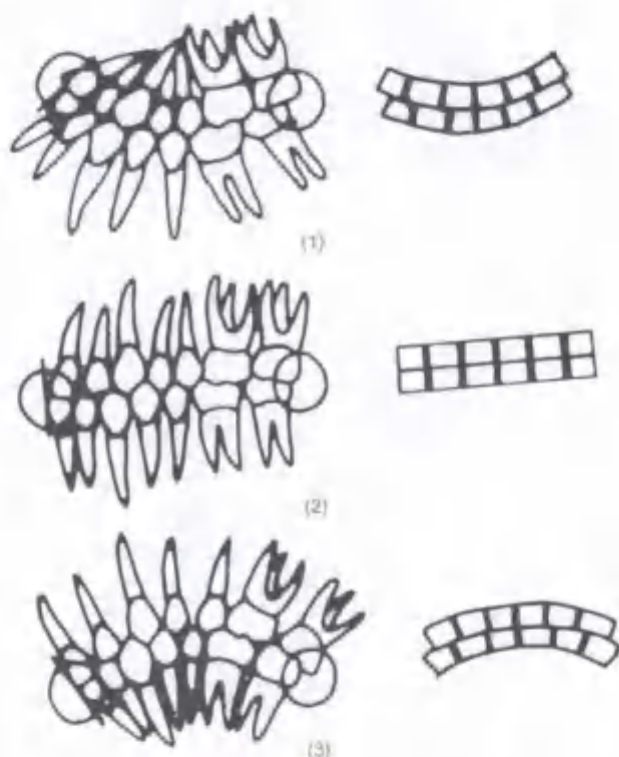


图 11-6 殆曲线
(1) Spee 曲线过深; (2) 正常殆的 Spee 曲线; (3) 颠倒的 Spee 曲线

2 直丝弓矫治器的原理

正畸治疗包括牙弓内 (intra-arch) 和牙弓之间 (inter-arch) 的治疗。弓内治疗确定牙齿在牙弓中的正确位置; 弓间治疗协调上下牙弓之间及其与颌面之间的关系。标准方丝弓矫治器各个牙齿的托槽相同, 只能通过弓丝上弯制三种序列弯曲定位牙齿, 完成弓内治疗。直丝弓矫治器的各个牙齿托槽的底厚不同, 并预置有不同的轴倾角、转矩角, 牙齿的定位是由托槽完成, 不用在弓丝上弯制三种序列弯曲就能完成弓内治疗。这是 Andrews 直丝弓矫治器的要素, 也是 Andrews 之后形形色色的直丝弓矫治器所共有的特征。

(一) 消除第一序列弯曲

正常牙齿在牙弓中的唇(颊)-舌位置有所差别,若以牙齿唇(颊)面的最突点至牙齿接触点连线的距离代表牙冠突度,各个牙齿的冠突度都不相同,这种差别在上牙弓较下牙弓更明显。例如上颌侧切牙较靠舌侧,冠突度较小;尖牙较靠唇侧,冠突度较大(图11-7)。

标准方丝弓矫治器需要在弓丝上弯制第一序列弯曲使牙齿到位并保持在这一位置;直丝弓矫治器通过调节托槽底的厚度,自动完成这种牙齿移动,使牙齿在牙弓中保持正确的唇(颊)-舌位置关系。

上颌第一磨牙颊侧尖连线与牙齿接触点连线成 10° 角;下颌第一恒磨牙近中颊尖与远中颊尖连线与牙齿接触点连线平行。以此设计上磨牙颊面管的补偿角度(图11-8)。

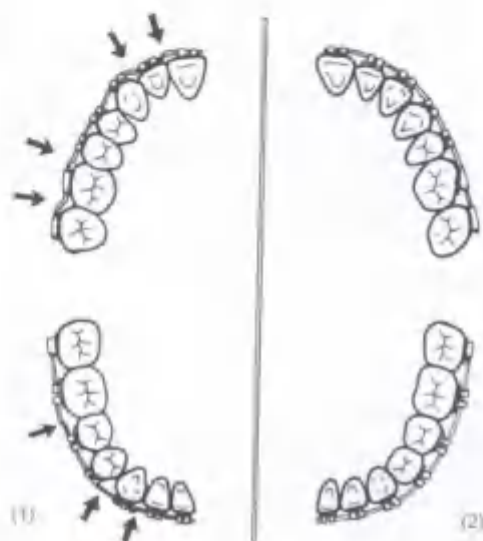


图11-7 牙齿唇-舌向位置

(1) 标准方丝弓矫治器; (2) 直丝弓矫治器

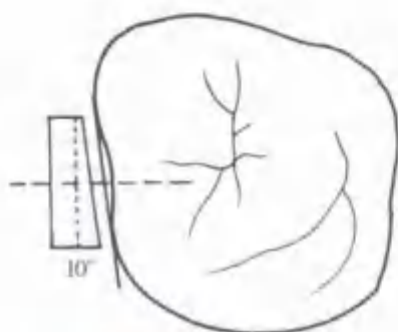


图11-8 上颌磨牙补偿角

(二) 消除第二序列弯曲

以上颌尖牙为例,正常上颌尖牙牙冠长轴向远中倾斜,冠长轴与殆平面垂线之间的成角为 11° 。标准方丝弓矫治器在粘接托槽时将托槽向近中适量倾斜或在弓丝上弯制第二序列弯曲来使牙齿达到这种位置。直丝弓矫治器托槽的槽沟包含了 11° 的角度,弓丝纳入槽内时将自动产生 11° 的向远中倾斜的力,当弓丝恢复原来的平直形状时牙齿就完成了所需要的移动,冠向远中倾斜 11° (图11-9)。

直丝弓矫治器的托槽,根据不同牙齿的位置,在槽沟上加入了不同的近远中倾斜角度。注意此角度依据临床冠确定而不是整个牙长轴。

(三) 消除第三序列弯曲

正常给上颌尖牙牙冠稍向舌侧倾斜,转矩角 -7° 。标准方丝弓矫治器在方形弓丝上弯制第三序列弯曲,加转矩力,然后,当弓丝固定入槽内时,牙齿会受力产生控根移动。直丝弓矫治器托槽在托槽底上加入了 -7° 的角度。当直丝纳入槽内后,将受扭曲而自动产生使牙冠舌向倾斜 7° 的力,直至牙齿达到这一位置时,弓丝恢复直线并不再受扭力(图11-10)。不同牙齿托槽上所加的转矩角不同,同样,此角度是依赖临床冠长轴而不是牙根长轴。

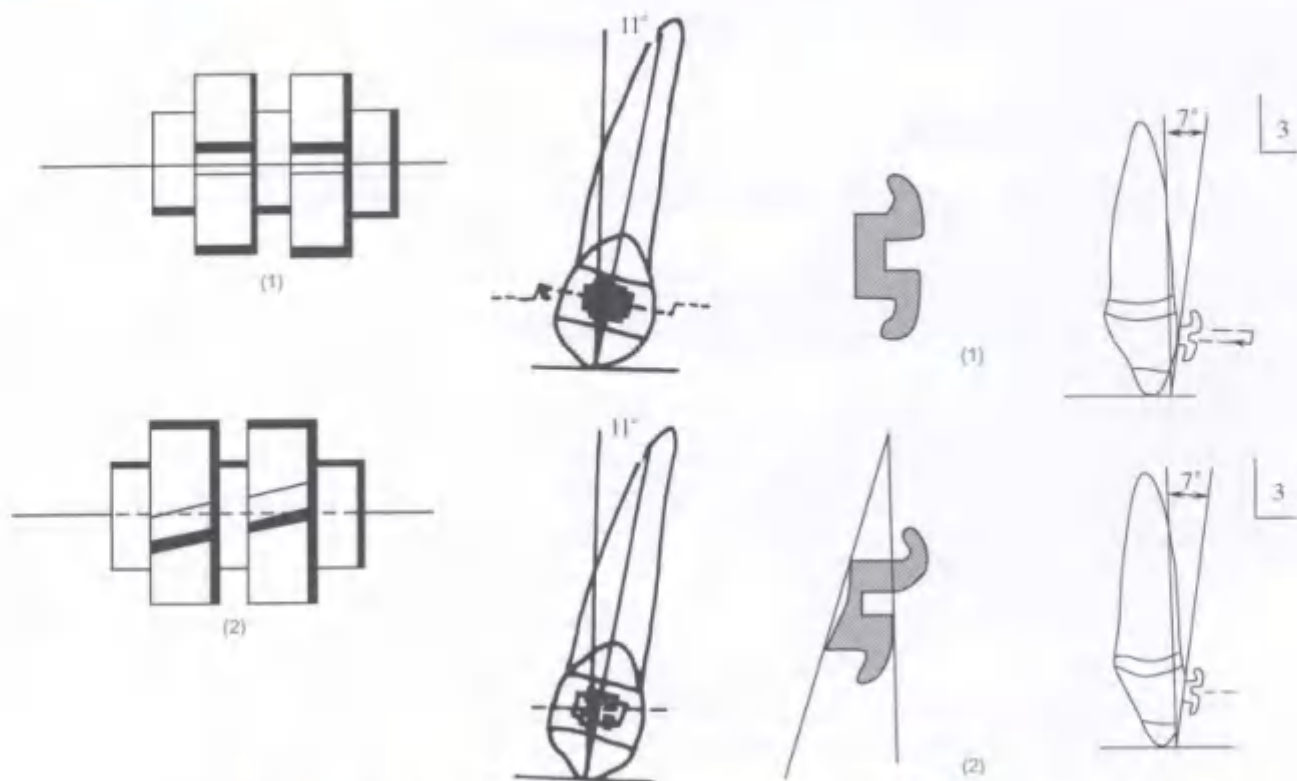


图 11-9 上尖牙轴倾度的确定

(1) 标准方丝弓矫治器; (2) 直丝弓矫治器

图 11-10 上尖牙转矩度的确定

(1) 标准方丝弓矫治器; (2) 直丝弓矫治器

3 直丝弓矫治器的设计

(一) Andrews 直丝弓矫治器

1970年 Andrews 设计出标准直丝弓托槽,用于 ANB 角小于 5° 的不拔牙病例,托槽所包含的角度数据源自于他研究过的非正畸正常颌的标准(表 11-1, 2)。

表 11-1 Andrews 直丝弓矫治器上颌托槽设计 ($^\circ$)

	I 1	I 2	C	P1	P2	M1	M2
转矩度	7	3	-7	-7	-7	-9	-9
轴倾度	5	9	11	2	2	5	5

表 11-2 Andrews 直丝弓矫治器下颌托槽设计 ($^\circ$)

	I 1	I 2	C	P1	P2	M1	M2
转矩度	-1	-1	-11	-17	-22	-30	-35
轴倾度	2	2	5	2	2	2	2

不久,他又设计出拔牙病例用直丝弓托槽,根据支抗的需要,在一些托槽上增加了不同的抗倾斜和抗旋转成分,以防止拔牙隙两侧牙齿在受牵引移动时发生倾斜、旋转。同时根据 ANB 角的大小设计出三种不同的切牙托槽。Andrews 的初衷是使他的矫治器能做到程式化并适合于每一个特定的患者,但结

果却事与愿违。十多种不同托槽系列，每一系列中每个牙齿的设计又各不相同，如此繁杂的系统，使得临床使用很不方便。

(二) Roth直丝弓矫治器

Roth是功能殆的倡导者。功能殆是下颌功能运动时殆的状态，是正常殆的动态标准，也是正畸治疗的目标。

1. 正中殆即最大尖窝接触位时髁突应位于关节凹正中位置。

2. 正中殆时后牙接触均匀，受力均衡，殆力尽可能沿长轴方向；前牙应稍稍分离（0.005英寸），形成后牙对前牙的保护。

3. 前伸殆时6个上前牙与8个下前牙接触，后牙稍稍分离，形成前牙保护后牙。

4. 侧方殆时仅工作侧尖牙接触，其余牙齿分离，即尖牙保护殆。

Roth根据功能殆目标和多年临床应用Andrews直丝弓矫治器的经验，于1976年对Andrews托槽进行了改良。Roth改良的直丝弓托槽是一种拔牙托槽，其主要设计思想为：

(1) 一种托槽系列适合于大部分患者。

(2) 托槽所包含的角度可以完成牙齿三方位的轻度过矫正。

(3) 允许牙齿轻微倾斜移动，而不像Andrews托槽那样完全整体移动牙齿。

(4) 切牙托槽的位置稍靠切缘，以省去弓丝的代偿弯曲。

Roth改良后的直丝弓矫治器托槽的各种数据见表11-3、4。

表 11-3 Roth 直丝弓矫治器上颌托槽设计 (°)

	I 1	I 2	C	P1	P2	M1	M2
转矩度	12	8	-2	-7	-7	-14	-14
轴倾度	5	9	13	0	0	0	0

表 11-4 Roth 直丝弓矫治器下颌托槽设计 (°)

	I 1	I 2	C	P1	P2	M1	M2
转矩度	-1	-1	-11	-17	-22	-30	-30
轴倾度	2	2	7	-1	-1	-1	-1

改良后的直丝弓矫治器很快得到广泛使用。

(三) MBT直丝弓矫治器

Bennett与McLaughlin根据自己多年使用直丝弓矫治器的经验，特别是使用他们提出的滑动法关闭拔牙间隙的新的矫正需要，1994年对直丝弓矫治器的托槽设计进行了改良；在此基础上，1997年，McLaughlin、Bennett和Treviri发展出MBT直丝弓矫治器（表11-5、6）。

表 11-5 MBT 直丝弓矫治器上颌托槽设计 (°)

	I 1	I 2	C	P1	P2	M1	M2
转矩度	17	10	-7	-7	-7	-14	-14
轴倾度	4	8	8	0	0	0	0

表 11-6 MBT 直丝弓矫治器下颌托槽设计 (°)

	I 1	I 2	C	P1	P2	M1	M2
转矩度	-6	-6	-6	-12	-17	-20	-10
轴倾度	0	0	3	2	2	0	0

MBT 托槽与 Andrews-Roth 托槽的主要差别在于:

1. 减小上、下前牙特别是尖牙的轴倾角。
2. 增大上切牙根舌向转矩角和下切牙冠舌向转矩角。
3. 增大上磨牙冠舌向转矩角。
4. 减小下尖牙和后牙特别是磨牙冠舌向转矩角。
5. 上第二前磨牙托槽底增厚。

托槽仍为 0.022 英寸槽沟, 但在外形上尖牙和前磨牙托槽不再附有牵引钩。

(四) 基于正常殆中国人牙齿特征的直丝弓矫治器

北京大学口腔医学院正畸科于 20 世纪 80 年代末将直丝弓矫治器引入正畸临床, 并于 90 年代初开发出国产直丝弓矫治器托槽和磨牙颊面管。1997 年对正常殆的研究得出中国人直丝弓矫治器全部基础数据 (表 11-7、8):

表 11-7 基于正常殆中国人牙齿特征的直丝弓矫治器 Z2 矫治器上颌托槽数据 (°)

	I 1	I 2	C	P1	P2	M1	M2
底厚 (mm)	2.5	2.7	1.5	1.5	1.5	1.35	1.33
底板水平弧度	165	165	150	150	150		
底板垂直弧度	170	170	170	170	170		
远中倾角						8	8
转矩度	11	7	-3	-7	-7	-11	-11
轴倾度	4	6	7	2	4	2	-2

表 11-8 基于正常殆中国人牙齿特征的直丝弓矫治器 Z2 矫治器下颌托槽数据 (°)

	I 1	I 2	C	P1	P2	M1	M2
底厚 (mm)	2.6	2.6	1.5	1.5	1.5	1.0	0.85
底板水平弧度	165	165	150	150	150		
底板垂直弧度	170	170	170	170	170		
远中倾角						-4	0
转矩度	0	0	-3	-15	-23	-32	-32
轴倾度	0	0	3	4	4	4	4

其后, 对根据这组数据设计的矫治器进行临床应用, 评价、验证并加以改进。2006 年开发出基于正常殆中国人牙齿特征的直丝弓矫治器 Z2 矫治器 (图 11-11、12、13)。



图 11-11 基于正常殆中国人牙齿特征的直丝弓矫治器——Z2 矫治器

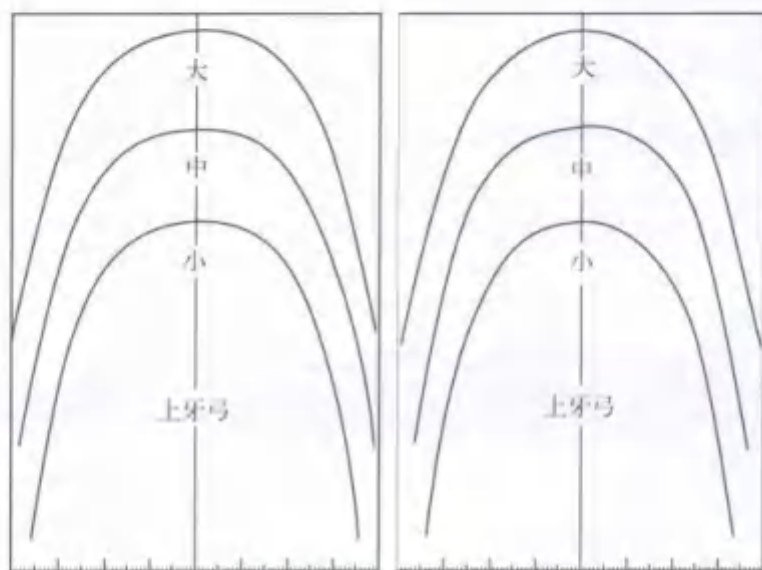


图 11-12 Z2 矫治器弓形



图 11-13 Z2 矫治器在口内
(1) 上颌; (2) 下颌

4 直丝弓矫治器的安放

(一) 托槽识别

直丝弓矫治器托槽专牙专用。为区分不同牙齿的托槽,每个托槽的远中侧翼上都有永久性识别标志,进口产品上颌为圆点,下颌为椭圆点;国产品上颌为圆点,下颌为线。有的产品在托槽网底面以激光数字标示牙位,有的以激光数字将牙弓象限和牙位分别标示在托槽殆向的两个翼上。

(二) 托槽位置

直丝弓矫治器将托槽置于牙齿的临床冠中心(图 11-14)。正确的托槽位置可以在最大限度减小弓丝弯制的情况下使牙齿的位置和排列更接近6项标准,是直丝弓矫治器取得高质量治疗结果的基础。

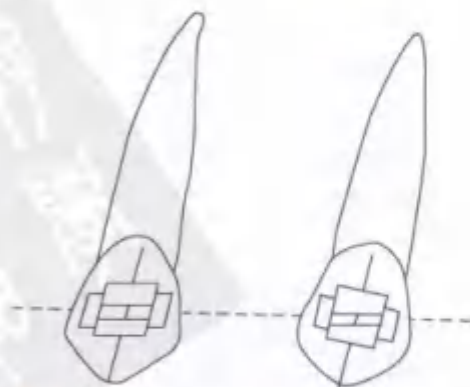


图 11-14 直丝弓矫治器托槽置于牙齿的临床冠中心

Andrews用目测法确定牙齿的临床冠中心。这种方法简便易行，但却存在误差。MBT技术推荐以临床冠中心高度确定托槽的位置，并借助定位器，使用光固化粘接剂粘接托槽。这种方法可以精确定位托槽，但却耗时、耗力。应当注意的是牙齿临床冠中心高度存在种族差异。

5 矫治程序

直丝弓矫治器源于方丝弓矫治器，遵循方丝弓矫治技术的治疗原则。经过30多年的发展，吸取了Begg矫治技术的细丝轻力、组牙滑动的特点，形成了当代直丝弓矫治技术。

1. 强调托槽粘接位置的精确。
2. 整个治疗中使用弱而持续的矫治力（50~150 g）。
3. 高弹性弓丝如热激活镍钛丝的广泛应用。
4. 使用三种弓形，即：尖圆、卵圆和方圆形。
5. 重视牙弓完全整平，第二磨牙常包括于矫治器内。

6. 第一阶段排齐整平牙弓时，为防止前牙唇倾与覆殆加深，采取尖牙向后结扎（laceback）和末端弓丝回弯（cinch back）。

尖牙向后结扎指用结扎丝从牙弓最远中的磨牙颊面管至尖牙托槽之间进行8字形连续结扎（图11-15）。所有拔牙、不拔牙病例，只要不希望尖牙冠长轴前倾者都要采用。末端弓丝回弯是指将颊面管后方的末端弓丝紧贴颊面管向龈向弯折 45° 以上。

7. 第二阶段使用滑动法关闭拔牙间隙。滑动法（sliding mechanic）是指牙弓完全整平后，使用0.019英寸 \times 0.025英寸不锈钢方丝，在尖牙托槽近中弓丝上置牵引钩，以弹性牵引方式，用50~150 g颌内牵引力，一次完成6个前牙的后移和控根（图11-16）。在关闭拔牙间隙的同时，通过支抗控制调整磨牙关系。

滑动法是直丝弓矫治技术特有的关闭拔牙间隙的方法。



图 11-15 尖牙向后结扎与弓丝末端回弯



图 11-16 滑动法关闭间隙

8. 完成阶段 对于直丝弓矫治器,一旦第一根弓丝结扎入托槽后,牙齿即向最终位置移动,整个治疗是一个缓缓向完成阶段过渡的过程。若前两个阶段处理良好,治疗过程平稳,结束时仅需要少量的工作。完成阶段的工作主要包括三方面:

- (1) 矫正治疗过程中因托槽位置、转矩与支抗控制不当等产生的问题。
- (2) 必要时过矫正。
- (3) 去托槽之前,用细圆丝至少6周,可配合垂直牵引,使牙齿垂直向定位,尖窝关系更好。

6 关于直丝弓矫治器的思考

直丝弓矫治器是最近50年来口腔正畸学领域的三个突破性进展之一。自20世纪70年代问世以来,直丝弓矫治器经过30年的发展,以诸多的优势逐渐被临床广大正畸医师所接受。直丝弓矫治技术正在成为21世纪正畸临床使用最多的矫治技术。

直丝弓矫治技术是建立在方丝弓矫治技术基础上的。直丝弓矫治器在美国问世之日,方丝弓矫治技术已经在临床使用了40年。有深厚方丝弓矫治技术功底的医师,在学习直丝弓矫治技术时很容易理解其实际,应用起来也游刃有余。因此,直丝弓矫治技术在美国便“水到渠成”,得到快速的发展。直丝弓矫治技术引入我国时,方丝弓矫治技术临床应用仅仅几年。在许多正畸医师对方丝弓矫治技术的基本理论和基本技能缺乏深入理解和实践的情况下,我国正畸界对直丝弓矫治技术出现过这样那样认识上的问题。这种情况在一段时间内是可以理解的。时至今日,方丝弓矫治技术在我国已20年的历史,直丝弓矫治技术的引入也有10多年了,这些认识上的误区需要我们认真思考,以促进直丝弓矫治技术在我国正畸临床的健康深入发展。

(一) 诊断设计与矫治技术

诊断设计与矫治技术是正畸治疗的两个重要方面。两者中谁更重要?谁是第一位的?对一个合格的正畸医师答案是肯定的,任何时候,对任何病例,诊断与设计是第一位的,是治疗成败的关键,矫治器和矫治技术是第二位的。直丝弓矫治技术源于方丝弓矫治技术,因此诊断、矫治设计包括支抗设计的基本原则与方丝弓矫治技术是一致的,并且依然在整个治疗中占首要地位,是矫治成败的关键。试想:不该拔牙的病例拔了牙,该拔牙的病例没有拔牙;或者拔牙病例支抗设计不当,或支抗严重丢失,即便用新出现的直丝弓矫治技术也无济于事。

对一个特定的错颌病例,如何作出正确的诊断,选择并确定适合于该个体的最佳矫治方案是正畸医师首先应当关注的,而不是选择什么矫治器和矫治技术。片面追求新技术新材料,过分夸大矫治器在矫治中的作用,认为直丝弓矫治技术是一种现代化的矫正牙齿技术,简单、快捷、高效、自动,学会它就成了正畸医师,就能看病人。相反,在检查诊断与设计上不花费多大精力,不拍X线片,不做头影测量分析,甚至不见患者,不看面形,仅凭一副牙模就作出拔牙的决定,这种做法是极不慎重的。孰不知托槽和颊面管本身只是一种粘着于牙齿表面的载体,借助它们传导矫治力,通过它们实现医师设计的矫治目的。并非材料越新,技术越新,解决疑难问题的能力就越强,也不是设计不当,操作失误的失败病例改用了新技术新材料就可以“起死回生”。任何一种矫治技术都代替不了诊断与设计。

错颌畸形的诊断与设计需要正畸医师对口腔正畸学的基本理论包括生长发育,错颌分类与病因等有深入的理解,需要掌握模型分析、头影测量分析等正畸诊断技术,还需要美学、社会心理学、人类学等相关学科的知识,并要和患者及家长充分沟通。学习诊断与设计与学习矫治技术不完全相同。一种矫治技术,集中花2~3年时间,做完一批患者,就可以说基本上掌握了这一技术;然而,诊断与设计能力的提高和完善却需要更长甚至终身的努力。

（二）弓内治疗与弓间治疗

从某种角度考虑,正畸治疗可以分牙弓内治疗与牙弓之间治疗。弓内治疗是指单个牙弓之内的治疗,即在牙弓内确定牙齿正确的排列位置,包括牙齿的唇(颊)舌(腭)向、近远中轴倾度、转矩度。弓间治疗是指上下牙弓之间的治疗,即确定正确的殆关系,包括磨牙关系、前牙覆殆、覆盖关系以及上下中线关系。

就弓内治疗而言,直丝弓矫治器通过托槽厚度、托槽内含有的轴倾角及转矩角体现不同牙齿的大小形态位置的差异,在托槽位置正确的条件下,无需在弓丝上弯制三个序列弯曲,就可以确定牙齿在牙弓内的正确位置。可以说直丝弓矫治器的弓内治疗是由托槽完成的,做到了“自动化”。而方丝弓矫治器由于没有做到牙齿托槽的个别化,需要通过大量的弓丝弯制补偿来完成弓内治疗。这是两种矫治技术的最本质的差别,也是直丝弓矫治器的优势。两种矫治技术的差别还在于直丝弓矫治技术的弓内治疗主要在治疗第一阶段完成,而方丝弓矫治技术主要在治疗第三阶段完成。

然而,弓内治疗只是整个治疗的一部分,最终的矫正结果还有赖于正确的牙弓之间的治疗。对于一个拔牙病例,弓间治疗要在关闭拔牙间隙的同时调整磨牙和前牙关系。尽管直丝弓矫治技术和方丝弓矫治技术关闭拔牙间隙的具体方法有所不同,方丝弓矫治技术多使用关闭曲法,直丝弓矫治技术提倡滑动法,方丝弓矫治技术矫治力较大,直丝弓矫治技术强调较小的矫治力。但是,两种技术弓间治疗的原则是一脉相承的,某些策略和措施例如颌间牵引、口外牵引等的使用甚至完全相同。无论对直丝弓矫治技术,也无论对方丝弓矫治技术,弓间治疗的成功都有赖于正确的支抗设计和支抗控制,有赖于矫治力的合理使用。这些需要正畸医师来实施,无法“自动化”。那种以为直丝弓矫治技术只要托槽粘接正确,用几根标准弓形的弓丝,牙齿便会自动排齐、整平,用牵引力把间隙一关闭,咬合关系就会很好,就可做出完美病例的想法是不切实际的。

直丝弓矫治技术和方丝弓矫治技术,弓内治疗与弓间治疗中牙齿的移动的基本类型是完全相同的,且都以方形弓丝控制下的转矩移动为特征。牙齿的移动是表面的,其内部隐含着肉眼看不见的生物学和力学的现象。牙齿为什么能移动,如何设计牙齿的移动方式,如何使牙齿按照设计的方式移动,避免不期望的移动发生,这些临床十分重要的问题,需要对口腔正畸学的另一重要基础理论——牙齿移动的生物力学原理有深入的学习和理解。

（三）关于弓丝弯制

有关研究表明,为了达到理想的牙齿位置,方丝弓矫治技术的完成弓丝主要弯制76个第一、第二和第三序列弯曲。这相当繁琐,且很难避免误差。直丝弓概念的提出主要就是消除三个序列弯曲。从理论上讲,只要托槽位置正确,弓丝应用得当,矫治力使用合适,直丝弓矫治技术的弓丝可以做到完全平直,治疗过程中不需要进行任何弓丝弯制,就可以达到正常殆6项标准的矫治目标。然而,这只是发明者 Andrews的初衷,临床上的情况却并非如此,即使不是全部,许多患者的治疗中或多或少需要弯制弓丝。这大致有以下几个原因:

1. 托槽中所包含的数据是正常殆的平均数值,不可能适合临床每一个患者,种族差异必须加以特殊考虑。
2. 由于牙齿萌出、磨损、龋炎等问题,也由于医师目力的误差,托槽位置很难粘接完全正确。
3. 临床证明,托槽中所包含第一、第二序列弯曲几乎能完全表达,但是第三序列弯曲却很难充分表达。这是因为转矩仅依赖方丝与托槽的接触面而产生扭转力,相对于牙齿的体积这个作用面太小,同时也因为弓丝与托槽之间存在余隙,每0.001英寸余隙会消耗大约4°转矩,MBT矫治器增加了上切牙的转矩角以克服治疗中出现的转矩不足,即使如此,一些病例仍然需要在上颌弓丝的切牙段弯制额外的第三序列弯曲。
4. 即使弓内治疗使牙齿完全排齐、整平,一旦使用牵引力,由于牵引力不可能施加于牙齿的抗力中

心, 牙齿不可避免地会发生倾斜、旋转, 当牵引力不当时, 这种情况会较明显。为防止出现或者矫正已经出现的这类不利的牙齿移动, 或多或少需要弯制弓丝。例如深覆颌病例常要弯制摇椅弓; 拔除第二前磨牙或第一磨牙的病例, 支抗磨牙前的弓丝上可能要加适度的外展弯、后倾弯以及转矩弯曲。

一些初涉正畸学科的医师, 误认为直丝弓技术比方丝弓技术简单, 不用弯制任何曲。因而对三个序列弯曲似懂非懂, 不愿意下工夫进行弓丝弯制的基本训练, 孰不知完全做到直丝只是直丝弓矫治器的理想目标, 至少在现阶段科学技术条件下不可能达到。直丝弓矫治器能做到的是在尽可能减少弓丝弯制的情况下, 达到高质量的治疗结果。正畸临床弓丝弯制是必不可少的, 不会弯制弓丝的医师不是合格的正畸医师。忽视正畸临床基本技能的训练和忽视口腔正畸学及相关学科的基本理论学习, 同样都是不可取的。

(四) 关于矫治目标

直丝弓矫治器问世之前, Angle正常颌标准牙齿排列完全理想, 咬合关系完全理想是正畸治疗的颌目标。然而, 这一标准并不具体, 缺乏可操作性, 不同的人理解上存在差异。直丝弓矫治器是Dr. Andrews对正常颌进行深入研究, 以正常颌6项标准为基础发明的, 他明确将正常颌6项标准作为正畸治疗的颌的静止的形态学目标。第二代直丝弓矫治器的提出者Dr. Roth将功能颌标准作为正畸治疗的颌的动态的功能学目标, 并且发现符合6项标准的颌更容易达到功能颌目标。这样, 正畸学界就形成了一个具体的为公众所接受的判断治疗结果的颌标准。

Dr. Andrews曾经历10年对1150例采用方丝弓矫治器矫治完成病例的牙模进行过研究, 结果发现达到正常颌6项标准的完成病例只是极少数。直丝弓矫治器是方丝弓矫治器的高级阶段, 其包含的数据以正常颌6项标准为基础, 既保留了方丝弓矫治器的高效, 又提高了矫治器的精度, 于是有理由期望直丝弓矫治器矫治完成的病例都能达到正常颌6项标准。的确, 直丝弓矫治器技术应用得当, 你不仅会感到简便快捷, 而且矫治效果也十分令人满意。但是矫治完成的病例是否都能达到正常颌6项标准呢? 答案是否定的。国内外的有关研究结果都表明, 直丝弓矫治器矫治完成的病例中完全达到6项标准的仍然只是少数。这些研究结果是不是否定了直丝弓矫治器呢? 答案也是否定的。因为从整体上看, 直丝弓矫治技术矫治完成病例比方丝弓矫治器更接近6项标准。

正常颌6项标准就好像理想正常颌的标准一样, 是一个最高的标准。自然状态下完全符合这个标准的颌并不常见, 正畸治疗后能完全达到这个标准的也不很多。然而, 正常颌6项标准的提出, 为正畸治疗提供了一个前进目标, 一个检验矫治结果的具体标准。每一个临床病例, 无论使用何种矫治技术, 其治疗结果, 如果未能完全达到, 也应当尽可能接近6项标准。这里还要强调, 6项标准是颌的形态学标准, 正畸医师在追求颌的形态学目标时, 同样要注重颌的功能目标。在决定撤除矫治器前, 要在临床上检查颌的功能状态, 包括正中颌、前伸颌、侧方颌以及颞下颌关节。这并不难做到, 却常常被忽略, 应当引起广泛重视。

(五) 关于直丝弓矫治器的类型

直丝弓矫治器问世至今经历了30年的发展, 不断改进换代、更新, 出现多个种类, 多种技术。目前仅国内教科书和临床上见到的就有Andrews直丝弓技术, Roth直丝弓技术, 滑动直丝弓技术, MBT直丝弓技术, 自锁托槽直丝弓技术, Alexander直丝弓技术, OPA-K直丝弓技术, Tip-Edge滑动直丝弓技术等等。这说明了Andrews当初提出的直丝弓矫治器的理念和核心内容被广泛接受, 也反映了直丝弓矫治技术的繁荣发展。然而, 这种情况会使初学者分不清楚其间的差别, 张冠李戴有之, 不知所措也有之, 盲目追新有之。有必要对直丝弓矫治器的发展过程有基本的了解。

Andrews最先提出直丝弓矫治器的理念, 发明了直丝弓矫治器。Andrews直丝弓矫治器自问世至今经历了三代的发展:

第一代: Andrews直丝弓矫治器(1970) Andrews设计的直丝弓矫治器有12种不同托槽系列, 对一个特定患者, 首先要根据拔牙或不拔牙选择标准式或拔牙式托槽, 其次要根据患者ANB角的大小区分

使用三种不同类型的切牙托槽,最后,对拔牙病例还要根据支抗的大小确定三种不同形式的尖牙与后牙托槽。Andrews希望他的矫治器能做到“程式化”,并适合于每一个患者,但却带来临床使用的不方便。直丝弓矫治器(straight wire appliance, SWA)是Andrews的注册的专利产品。

第二代:Roth直丝弓矫治器(1976) Roth是Andrews的合作者,他根据多年临床应用Andrews直丝弓矫治器的经验和他提出的功能轴目标,于1976年对Andrews托槽进行了改良。其主要设计思想是一种托槽系列适合于大部分患者。Roth改良的直丝弓托槽是一种过矫正的拔牙托槽,被称为Roth-set up。Roth矫治器很快得到推广,并且经过20多年的应用,发展出Ovation和Inovition矫治器。

第三代:MBT直丝弓矫治器(1997) Bennett与McLaughlin根据自己多年使用Andrews和Roth直丝弓矫治器的经验,将Begg矫治技术滑动法关闭拔牙间隙的方法移植到方丝上,1994年对直丝弓矫治器的托槽设计进行了改良,提出滑动直丝弓技术,在此基础上,1997年,McLaughlin, Bennett和Trevin发展出MBT矫治技术。MBT矫治器也是一种注册专利产品。

这三代直丝弓矫治器有许多共同点,例如都是0.022英寸槽沟系统,都是双翼托槽,新一代矫治器的提出者都是前一代矫治器的实践者,也都是在前一代矫治器基础上的改进,反映了它们之间的渊源承接关系,并被视为同一个系统。历经30多年改进与发展,这一系统的直丝弓矫治器在当今正畸临床使用最广泛。

由于直丝弓矫治器的优势,1970年以后,方丝弓矫治器的一些成熟的技术,例如Burston片段弓技术,Ricketts生物渐进技术也在自己的托槽中加入了三个序列弯曲的成分,但矫治技术本身并没有大的变化。一些正畸医师也设计出托槽中带有三个序列弯曲的矫治器,其中影响较大的是Dr. Alexander 1984年正式提出的Alexander矫治技术。源于Begg矫治技术的Tip-Edge矫治技术也在托槽中加入了三个序列弯曲成分,在治疗中引入方丝,并保留了滑动关闭拔牙间隙的方法。日本推出了OPA-K矫治技术,并且有医师在2×4技术,甚至在MEAW技术中使用直丝弓托槽。

从严格意义上讲,直丝弓矫治器是Andrews对他发明的矫治器的命名,是一种专利产品。由于专利的缘故,Andrews之后的类似矫治器回避了直丝弓的名称,代之以使用Preadjusted Appliance,翻译成中文为预调矫治器或预置矫治器,常常冠以设计者的名字。然而从广义上讲,凡是托槽中加入三个序列弯曲成分的矫治器都应当可以称为直丝弓矫治器。

争论直丝弓的定义已经没有什么意义。重要的是使用者应当清楚,由于设计者的理念不同,不同直丝弓矫治器托槽内所含角度在数值上存在差异,托槽外形可能不一样,其矫治方法,常规步骤也有差别,有的甚至明显不同。例如,与MBT矫治技术不同,Alexander矫治技术和经典OPA-K矫治技术都采用0.018英寸槽沟系统,治疗步骤与方丝弓更接近,即都需要先远中移动尖牙,再后移切牙关闭间隙;后两者也有差别,Alexander矫治技术尖牙与前磨牙使用附旋转翼的单翼托槽,在不锈钢丝上后移尖牙,用方丝关闭曲关闭间隙,而OPA-K矫治技术用双翼托槽,在镍钛丝上即开始后移尖牙,然后用方丝滑动关闭间隙。

由于现代固定矫治器在我国的历史较短,许多医师还来不及对不同的矫治技术进行深入学习与理解,因而临床上常常可以见到同一个患者的嘴里混杂不同矫治器和矫治技术的情况。例如,用直丝弓托槽,却粘方丝弓颊面管,用MBT直丝弓托槽,却在圆丝上用弹力圈拉尖牙向后;还有在OPA-K矫治器上做尖牙8字结扎,用关闭曲关闭间隙的,等等。不同技术之间的确存在相互渗透,但是,渗透不是混杂。在开始学习任何一种矫治技术,包括直丝弓技术时,都要了解它的由来,它的理论,它的矫治器与托槽设计,它的矫治步骤与技术特点,再进行一段时间的必要的模仿,严格按照技术要求完成一批病例,只有如此才能真正理解,掌握这一技术,然后,才能做到吸收其精华,利用其优势,对其不足进行变通与改进。对待矫治器与矫治技术,生手要避免盲目追新;熟手要避免墨守成规。

直丝弓矫治器的早期,怀疑多于肯定,国外如此,在国内也是这样。我国正畸学界一段时间中曾经对直丝弓矫治器存有种种质疑。例如,“直丝弓矫治器矫治一开始牙齿同时发生移动,变化速度太快,支抗丢失多,处理不当产生的不良结果比方丝弓技术严重,不如方丝弓技术弯制弓丝分步调整牙齿移动稳

妥”、“托槽内预置的角度会干扰治疗”、“直丝弓矫治技术简单，是一种‘菜谱’，没有什么技术，只能做简单病例”、“有那么多的直丝弓矫治器，彼此的数据都不一样，数据真那么重要吗？”……随着正畸学界对直丝弓矫治器研究与实践的增多，随着直丝弓矫治器本身的发展与不断改进，时至今日，反映另一种倾向的声音却逐渐增大，那就是对直丝弓矫治器期望值过高、甚至到了盲目的程度，应当更引起重视。

正畸学有丰富的内涵，矫治器与矫治技术仅仅是正畸学的一部分。要想真正掌握口腔正畸专业、成为一名合格的专科医师，需要有丰富的基础理论和专业知识，有扎实的基本功和较长时间的临床体验。正畸医师个人不必过分拘泥于使用何种矫治器与矫治技术，因为国际上现今仍在使用的任何一种矫治器与矫治技术，都经历了时间的考验，都有其特点，熟练掌握后都能做出优秀病例。

直丝弓矫治器由于托槽依牙齿不同而不同，实现了牙齿间的托槽个别化，这是矫治器发展史中的一大进步。目前国内已经开发生产出基于正常中国人牙齿特征的直丝弓矫治器（Z2矫治器），在托槽的个别化上又有了一个进步。然而，这种个别化只是初级的，迄今尚无一种托槽依患者不同而不同的真正个体化矫治器。矫治器与矫治技术都需要继续发展。



第12章

亚历山大矫治技术及其应用

· 魏 松 ·

- 1 亚历山大矫治技术的矫治理念及其发展
- 2 托槽的特点
- 3 托槽粘接的特点
- 4 矫形力的应用
- 5 弓丝与弓形
- 6 下牙弓拔牙后的自行调整
- 7 口内弹力牵引
- 8 非拔牙矫治
- 9 拔牙矫治

1 亚历山大矫治技术的矫治理念及其发展

亚历山大矫治技术是亚历山大医师(R.G.“Wick” Alexander)集35年13 000例患者的诊治经验,创立的一种独具特色的矫治理念和矫治系统。它具有直丝弓矫治技术的基本特点,并吸取了Tweed经典方丝弓矫治技术及其他诸多矫治技术的特点,力图以简捷的方法达到高质量的矫治效果,并保持矫治结果的长期稳定。近20余年来,世界各地的正畸医师们用大量完美的矫治病例和临床研究证实了这一矫治理念和矫治系统的有效性和矫治后的长期稳定性。

1978年,亚历山大医师将其矫治的理念融入到他发明的第一代托槽系统中,即所谓的“不同-简易矫治技术(the vari-simplex discipline)”,其中vari的原意是不同,这里指使用不同种类的托槽;simplex的原意是简单,即在提高矫治精确性的前提下尽可能简化操作,提高矫治效率;discipline的原意为教程和方法,这是希望正畸医师们在学习一种新的直丝弓矫治技术前,应该接受严格的正畸技能培训,掌握经典方丝弓矫治技术控制牙齿移动的基本方法、选择矫治力的原则、牙弓形态与弓丝形态的关系、验的基本概念,以及矫治的稳定性等。亚历山大医师提出的“不同-简易矫治技术”的理念主要体现在以下几个方面:①使用槽沟宽度为0.018英寸的托槽,把0.017英寸×0.025英寸弓丝作为重要的矫治弓丝,从而减小托槽余隙,并在加强矫治器对牙齿转矩、轴倾度和凸凹度控制的同时,减小因弓丝尺寸和矫治力过大所致的不适;②根据牙齿大小、形态和在牙弓中所处位置的不同,使用不同类型的托槽,以便最大限度地发挥托槽的性能;③除磨牙和上颌切牙外,其他牙均为附有抗扭转翼的单翼托槽,从而大大增加了托槽间距,减少了弓丝更换次数,能够尽快用0.017英寸×0.025英寸的不锈钢丝控制牙齿转矩和轴倾度,并且稳定弓形;④下切牙托槽的转矩为 -5° ,下颌第一磨牙的可遮盖式托槽轴倾度为 -6° ,将0.017英寸×0.025英寸的柔软弓丝(如多股方丝)作为初始弓丝,就可以在排齐整平牙齿的同时控制下切牙的转矩并远中直立下颌第一磨牙,为非拔牙矫治病例提供额外的间隙;⑤用矫形力进行口外牵引,力求抑制上颌发育,同时解放下颌,使下颌的生长潜力自然表现;⑥在拔牙矫治中,下颌拔牙后进行短期的自行调整,简化下颌拥挤病例的矫治,便于尽快建立尖牙Ⅰ类关系(针对Ⅰ、Ⅱ类错颌),同时提高矫治后的长期稳定性;⑦矫治后期使用颌间弹力牵引,增加颌关系的紧密度。

亚历山大医师于1987年和1997年分别发明的第二代即Mini-Wick、第三代即Alexander Signature Line托槽系统,在遵循了他的第一代矫治系统的理念基础上,进一步制定了面向稳定的矫治目标:将下颌侧切牙的轴倾度改为 $+6^\circ$,以使矫正后下切牙牙根的排列呈扇形分开。

2 托槽的特点

亚历山大矫治技术的托槽有以下几个特点:①采用0.018英寸托槽系统;②不同的牙齿使用不同类型的托槽;③除磨牙和4个上切牙外,其余牙齿均使用单翼托槽,与双翼托槽相比,托槽间距明显增加;④由于单翼托槽上附有向近远中延伸的抗扭转翼,因此更利于矫治扭转牙;⑤托槽内预制特定的转矩、轴倾度,并以托槽底板的厚度不同反映牙齿在牙弓中的内收和外展,从而简化了手工的弓丝弯制。

(一) 亚历山大矫治技术采用0.018英寸托槽系统

亚历山大矫治技术选择0.018英寸托槽系统的原因主要有以下几方面:

1. 有效地控制牙齿的转矩和轴倾度 将预制的转矩、轴倾度和牙齿在牙弓中的凸凹度融入托槽的设计中是直丝弓矫治器的重要特点,这可以显著减少手工弯制弓丝的3个序列弯曲,提高矫治的精确性。但是,托槽的转矩和轴倾度能否充分表达,受到余隙即托槽槽沟与弓丝之间的空间大小的影响。研究发

现, 0.001 英寸余隙将丢失 5° 的转矩。例如, 在 0.018 英寸的托槽上使用 0.017 英寸 × 0.025 英寸的弓丝, 其中的余隙仅为 0.001 英寸。在保持 0.001 英寸余隙的前提下, 如果使用 0.022 英寸的托槽, 就需要用 0.021 英寸 × 0.025 英寸的弓丝。但绝大多数使用 0.022 英寸托槽的方丝弓、直丝弓矫治技术都很少使用如此大的弓丝 (表 12-1)。由此可见, 从余隙影响转矩、轴倾度等方面考虑, 0.018 英寸托槽系统可以更有效地控制牙齿的转矩和轴倾度。

表 12-1 亚历山大矫治系统与 MBT 矫治系统所用的主要弓丝及托槽余隙

	亚历山大矫治系统	MBT 矫治系统
槽沟宽度 (英寸 × 英寸)	0.018 × 0.025	0.022 × 0.028
主要工作弓丝 (英寸 × 英寸)	0.017 × 0.025	0.019 × 0.025
余隙 (英寸)	0.001	0.003

2. 便于弓丝入槽 亚历山大矫治器以单翼托槽为主, 与双翼托槽相比, 托槽间距明显增加, 使得弓丝的弹性相应增加, 刚性降低, 从而更便于弓丝进入槽沟。

(二) 托槽的类型

亚历山大矫治器在选择托槽时, 充分考虑到牙齿大小、形状、近远中宽度、唇面弧度以及牙齿在牙弓中所处的位置, 因为这些因素可能影响托槽间距, 从而影响托槽控制牙齿扭转和整平牙弓的能力。不同的牙齿使用不同的托槽也是亚历山大矫治技术区别于其他矫治技术的重要特点。

1. 双翼托槽 亚历山大矫治器仅将双翼托槽用在唇面宽且平坦的上颌中切牙和侧切牙 (图 12-1)。其中上颌侧切牙托槽远中翼的龈向附有牵引钩, 便于 II 类牵引。托槽间距通常保持在 5—6 mm, 弓丝弹性可以充分发挥, 也利于弓丝入槽; 托槽近远中径宽大, 既便于控制上切牙的扭转, 又可以保障上切牙转矩的控制, 这与所有双翼托槽矫治器的特点相同。



图 12-1 双翼托槽
用在牙冠较大且唇面平坦的上颌中切牙和侧切牙

2. Lang 托槽 这种托槽最早由 Howard Lang 医师发明, 故称为 Lang 托槽。它是单翼托槽, 用在位于牙弓转角处、唇面圆突的上下颌尖牙 (图 12-2)。Lang 托槽的近、远中附有长而且平直的金属翼, 称为抗扭转翼, 它可以在唇舌向上弯曲。与双翼托槽相比, Lang 托槽的优势体现在: ①单翼托槽增加了托槽间距, 弓丝的弹性也相应增加, 这就便于使用尺寸较大的弓丝来控制尖牙的转矩和轴倾度; ②尖牙位于牙弓弧度最大的部位, 由于单翼托槽槽沟的近远中径比双翼托槽小, 因此弓丝更容易完全就位尖牙槽沟内。尤其在拔牙病例的排齐整平阶段, 尖牙可以在弓丝的控制下, 较快地远中移动; ③向两侧延伸的抗扭转翼便于矫治和预防尖牙的扭转, 控制尖牙移动的方向; ④单翼托槽体积小, 可以避免使用双翼托槽时, 由于上尖牙牙尖接触下尖牙托槽所致的上尖牙牙尖磨损或下尖牙托槽的脱落, 尤其是 II 类深覆颌病例。



图 12-2 Lang 托槽
用在牙弓转角处、唇面圆突的上下颌尖牙

3. Lewis 托槽 该托槽最早由 Lewis 医师发明, 故称为 Lewis 托槽。它也是单翼托槽, 用于牙冠唇面圆突但不在牙弓转弯处的前磨牙及牙冠较窄、唇面平坦的下颌切牙 (图 12-3)。Lewis 托槽的形态、结构与 Lang 托槽大致相同, 只是抗扭转翼稍短, 并有少量弧度, 便于保持托槽与弓丝的三点接触。下颌侧切牙托槽的龈向附有牵引钩, 便于 II 类牵引。Lewis 托槽的特点是: ①托槽间距较大, 相对提高了弓丝弹性, 弓丝的效能可以充分发挥; ②弓丝与托槽的三点接触可以减小前磨牙区和下切牙区不必要的弧度, 有利于弓形的维持; ③抗扭转翼可以弯曲, 即使不更换

弓丝,也可以增加矫治扭转牙的力,因此便于扭转牙的过矫治;④当牙齿扭转,而且间隙不足时,如果是双翼托槽,很难在扭转牙上粘接托槽或保障粘接位置的正确,需要首先扩大间隙(如使用镍钛螺旋推簧),或者随着扭转牙的逐渐矫治,调整托槽位置并重新粘接。如果使用Lewis托槽(或Lang托槽),则可以去除妨碍粘接的一侧甚至两侧的抗扭转翼,便于将托槽粘接于牙面乃至正确的位置(图12-4),减少了螺旋推簧的使用和重新粘接托槽的必要性。

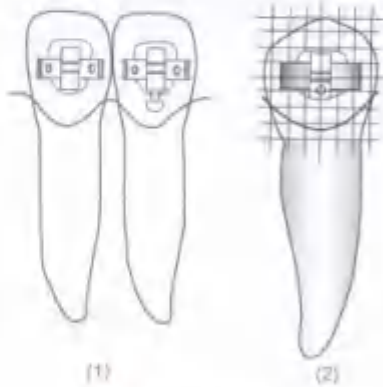


图 12-3 Lewis 托槽

- (1) 用在牙冠小而且唇面平坦的下切牙。
- (2) 也用在位于牙弓非转角处,唇面突的前磨牙



图 12-4 抗扭转翼的去除

去除两个下中切牙近中的抗扭转翼,以便于托槽粘接在正确的位置

4. 附件 第一磨牙带环的颊侧是可以掀盖的双翼托槽,当第二磨牙未粘带环或颊管时,可以把掀盖的双翼托槽当作颊面管使用。当第二磨牙粘带环或颊面管后,可以把托槽表面的盖去掉,按照常规托槽使用。用于口外牵引的圆管位于上颌第一磨牙托槽的颊殆向,这可以减小口外弓对牙龈的刺激,同时避免干扰口内弓丝的Ω曲。下颌第一磨牙双翼托槽的颊侧方必要时还带有放置唇挡的圆管。此外,上下颌第二磨牙带环均焊有常规的颊面管。

(三) 托槽间距增加的便利性

亚历山大矫治器除磨牙和4个上切牙外,其他牙均使用单翼托槽,这就增加了托槽间距。实际测量发现,与双翼托槽比较,单翼托槽增加了近一半的托槽间距(图12-5)。托槽间距增加可以带来以下的便利:

1. 相对提高弓丝弹性 弓丝弹性的增加便于弓丝尽快进入槽沟,减少排齐整平阶段更换弓丝的次数,提高了矫治效率。尤其在矫治近远中径较窄的下切牙扭转时,弓丝弹性的增加意味着可加力范围的增大。此外,弓丝弹性的增加体现在排齐牙齿的阶段,作用于牙齿上的力更轻,患者的不适更小。

2. 尽早体现不锈钢方丝的效能 在减少患者不适的前提下,尽快使用0.017英寸×0.025英寸的不锈钢丝,控制牙齿的转矩和轴倾度。建立并维持适宜的弓形是亚历山大矫治技术重要的矫治理念。当



图 12-5 托槽间距

单翼托槽(左)与双翼托槽(右)比较,增加了近一半的托槽间距

托槽间距增加,弓丝弹性相对提高后,0.017英寸×0.025英寸的钢丝可以较早地进入槽沟,直丝弓矫治器托槽的特点可以早期表达并长期维持。

3. 充分发挥弹性弓丝的效能 临床经验表明,扭转牙的矫治依赖于适宜的托槽间距和弓丝的弹性性能。相同的弓丝,托槽间距的大小与相邻托槽之间的弓丝弹性性能呈正向关系。下切牙牙冠的近远中宽度较小,如果粘接双翼托槽,相邻牙间的托槽间距更小,造成弓丝的弹性特点不能发挥,因此用双翼托槽矫治下切牙的轻度扭转(外翻或内翻)并非容易。当使用单翼托槽,托槽间距增加后,弓丝容易入槽并加力,其弹性可以充分体现。在抗扭转翼的配合下,能够快速矫治下切牙的轻微扭转。

(四) 抗扭转翼利于控制牙齿的扭转

单翼托槽的近远中两侧均附有抗扭转翼是亚历山大矫治器的重要特点,由于有了抗扭转翼,托槽和弓丝控制牙齿扭转的能力要大于双翼托槽;此外,唇(颊)向弯曲抗扭转翼可以为尖牙、前磨牙和下切牙的扭转提供额外的矫治力。抗扭转翼的作用主要体现在以下几方面:

1. 矫治扭转牙 与双翼托槽相比,附有抗扭转翼的单翼托槽具有较长的力臂,矫治扭转牙所需的力值较小,因此更易矫治扭转牙。以牙齿轻度外翻为例,当弓丝弹力不足,难以矫治扭转牙时,可以把外翻牙托槽远中侧的金属翼朝唇(颊)向弯曲,这就加大了托槽的远中侧与弓丝的接触力,从而获得更多的抗扭转力矩来矫治外翻的扭转牙(图12-6)。



图 12-6 扭转牙的矫治

该患者下颌右侧中切牙轻度外翻,当弓丝弹力不足时:(1)用特针器朝唇向弯曲该牙托槽远中的抗扭转翼;(2)实际操作时,务必用另一手的食指用力压紧托槽,以免托槽脱落或患者疼痛;(3)已弯曲的下颌右侧中切牙托槽的远中抗扭转翼;(4)将弓丝入槽并结扎;(5)下颌右侧中切牙的扭转已消除;(6)矫治后的下前牙排列

2. 过矫治扭转牙 扭转牙被矫治后,如果按照1.的做法,继续朝唇(颊)向弯曲远中侧的抗扭转翼,仍然可以加大该侧的弓丝与抗扭转翼的压力,也就增加了抗扭转力矩,达到过矫治扭转牙的目的。

3. 托槽粘接 当牙齿扭转而且间隙不足时,受托槽间距的影响,在扭转牙上粘接托槽时,很难将托槽放在牙冠的正中(近远中向)。如果使用双翼托槽,通常先为扭转牙扩展间隙,然后粘接托槽,矫治中有时还需要改变托槽位置、重新粘接。但是,如果是带有抗扭转翼的单翼托槽,就可以先去除妨碍托槽粘接的金属翼,将托槽粘在牙冠的正中,从而避免了重新粘接(图12-4)。

4. 托槽近远中位置不佳时的弥补 当托槽近远中向的位置不理想时,不必重新粘接,仅需朝唇(颊)

向弯曲其中一侧的金属翼就可以控制牙齿的扭转。例如,托槽粘接位置偏远中时,牙齿移动过程中有可能出现近中舌向扭转的问题。此时可以适当将该牙的单翼托槽远中的金属翼朝唇(颊)向弯曲,增大弓丝与该侧金属翼的压力,从而预防牙齿的近中舌向扭转。

(五) 托槽的转矩、轴倾度及底板厚度的特点

亚历山大矫治技术的托槽特点也体现在托槽转矩、轴倾度和底板厚度的设计上。

1. 托槽的转矩 亚历山大矫治技术采用0.018英寸托槽系统,完成弓丝为0.017英寸 \times 0.025英寸,余隙仅为0.001英寸,目的是减少转矩丢失,使有效转矩尽量接近托槽设计的理想转矩。

转矩的数值(图12-7)是以50例治疗效果完美的病例所使用的完成弓丝的转矩的平均值为基础制定的,这与其他直丝弓矫治技术使用的转矩值通常来自未经治疗的理想骀牙弓所测数据的平均值有所不同。



图 12-7 托槽的转矩
(1) 上颌, (2) 下颌

不唇倾下切牙以及维持两侧下尖牙之间原来的宽度是亚历山大矫治技术实现矫治结果长期稳定所要达到的重要目标,下切牙和下尖牙的转矩为达到该目标奠定了基础。下切牙托槽 -5° 的冠舌向转矩是亚历山大矫治技术最具特征的转矩,研究证明:在非拔牙II类病例的矫治中,下切牙粘着 -5° 转矩的托槽,使用柔软的0.017英寸 \times 0.025英寸麻花方丝3个月,排齐了牙齿,其间未使用任何其他防止下切牙唇倾的措施,矫正前后头影测量显示,下切牙切缘舌向移动平均不足0.5 mm,根唇向移动平均1 mm,结果趋向于将下切牙保持在原来的位置,牙弓得到额外的间隙排齐了牙齿。由此看来,下切牙 -5° 转矩的托槽与柔软的0.017英寸 \times 0.025英寸的初始弓丝联合使用具备了一定的控制下切牙唇倾的能力,在轻度拥挤甚至临界病例的非拔牙矫治中达到控制下切牙唇倾的目的。这也正是—些临界病例得以非拔牙矫治成功的原因之一。

下尖牙 -7° 的冠舌向转矩结合0.017英寸 \times 0.025英寸麻花方丝,也是为了防止下尖牙在排齐整平过程中出现唇倾,从而维持两侧下尖牙之间原来的宽度。

下颌第二磨牙颊管为 0° 转矩,并非意味下颌第二磨牙转矩为0。这是因为亚历山大矫治技术常规需要把下颌第二磨牙融入治疗中,强调在下颌第二磨牙近中弯制 Ω 曲,为防止 Ω 曲刺激牙龈,需要将 Ω 曲弯向颊侧,这样自然在 Ω 曲远中的弓丝上形成了下颌第二磨牙的冠舌向转矩,故将颊管内的转矩值设计为0。

2. 托槽的轴倾度 托槽的轴倾度关系到冠、根的排列位置,直接影响着矫治后的稳定性。亚历山大

矫治技术将竖直(近远中向)下颌第一磨牙,下前牙牙根呈分离状排列作为获得长期稳定应达到的矫治目标,下前牙和第一磨牙轴倾度的独特设计也是实现这些目标的基础(图12-8)。

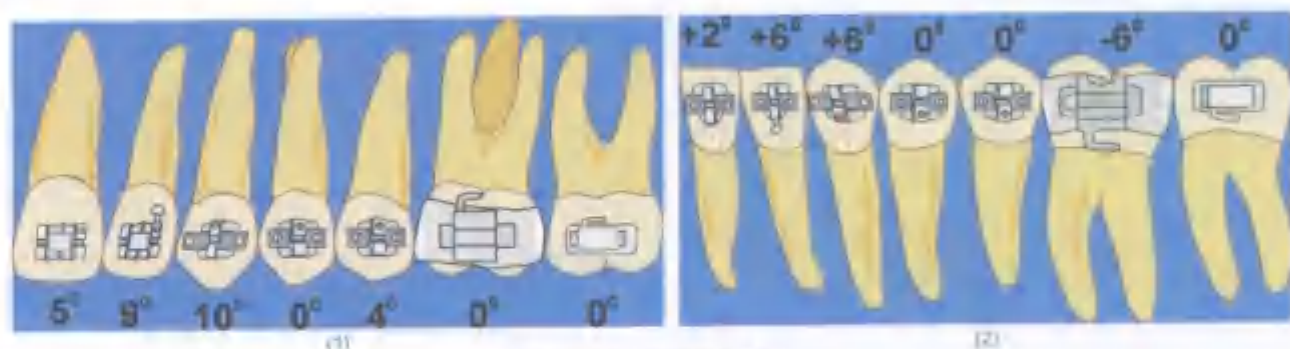


图 12-8 托槽的轴倾度
(1) 上颌, (2) 下颌

下颌第一恒磨牙 -6° 的轴倾是亚历山大矫治技术最具特征的轴倾度,它体现了Tweed矫治技术后牙备抗的矫治理念。研究证明:在非拔牙矫治的II类病例中,下颌第一恒磨牙粘接 -6° 轴倾的托槽,平均使用0.017英寸 \times 0.025英寸多股麻花方丝3个月,排齐了牙齿,其间未使用任何其他控制下切牙唇倾的措施,研究发现下颌第一恒磨牙的牙根近中移动不到0.5 mm,牙冠向远中移动平均达1 mm,结果说明下颌第一磨牙不仅直立,而且整个牙弓长度增加2 mm。由此看来,在不唇倾下切牙的前提下,下颌第一恒磨牙 -6° 轴倾,下切牙 -5° 转矩再使用柔软的0.017英寸 \times 0.025英寸的初始弓丝可以为牙弓提供2~3 mm的额外间隙。此外, -6° 的轴倾度就如同在弓丝上弯制 6° 的后倾曲,它利于整平牙弓、增加牙弓长度并且增加支抗。

下颌中切牙、侧切牙和尖牙的轴倾度分别为 $+2^\circ$ 、 $+6^\circ$ 、 $+6^\circ$,目的是希望矫治后下前牙的牙根呈分离状排列(图12-9),尤其是下颌侧切牙轴倾度的设计明显大于其他直丝弓矫治器。

3. 托槽基底的厚度 托槽基底的厚度反映牙弓不同部位的内收和外展,即方丝弓技术中的第一序列弯曲(图12-10和表12-2)。

磨牙的颊面管或托槽上设计有抗旋转的角度,相当于弓丝上常做的磨牙外展弯。它是由颊面管或托槽近远中部位的不同基底厚度表达的。上颌第一、二磨牙分别为 15° 、 12° (用于矫治后磨牙关系为中性时)以及 0° 、 0° (用于矫治后磨牙关系为完全近中或完全远中时),下颌第一、二磨牙的抗旋转角度分别为 0° 、 6° 。

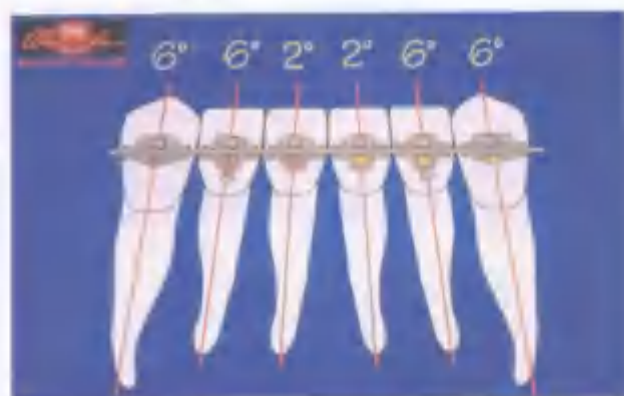


图 12-9 下前牙的轴倾度



图 12-10 托槽基底的厚度
(1) 上颌, (2) 下颌

表 12-2 托槽基底的厚度

	上颌	下颌
中切牙	标准	厚
侧切牙	厚	厚
尖牙	薄	薄
前磨牙	薄	薄
磨牙	极薄	极薄

3 托槽粘接的特点

正确的托槽位置是确保矫治过程的顺利和确保理想矫治效果的重要前提条件,尤其是直丝弓矫治器。如果托槽位置不正确,矫治器很难发挥作用,甚至不利于矫治。因此,粘接托槽前以及粘接过程中,对托槽位置的准确把握可以避免矫治中的很多麻烦,同时提高矫治效率、缩短疗程。亚历山大矫治技术也特别强调了粘接托槽的过程本身,应该体现出所制定的矫治计划和目标。

托槽粘接的特点表现在托槽粘接的高度、角度以及近远中向位置三个方面。

(一) 托槽粘接的高度

托槽高度通常是指牙尖或切缘至槽沟底的距离。位置或高或低既影响牙齿垂直向的位置,也影响托槽转矩特点的表达。亚历山大矫治技术以第一前磨牙的托槽高度为参考(用X表示),其他牙齿的托槽高度由表12-3的公式可以计算出。但开殆例外,应该增加前牙托槽高度0.5 mm,减小后牙托槽高度0.5 mm,这有利于排齐整平过程中升高前牙、压低后牙,矫正开殆。

表 12-3 托槽粘接的高度 (mm)

	上颌	下颌
中切牙	X	X - 0.5
侧切牙	X - 0.5	X - 0.5
尖牙	X + 0.5	X + 0.5
第一前磨牙	X	X
第二前磨牙	X - 0.5	X - 0.5
第一磨牙	X - 0.5	X - 0.5
第二磨牙	X - 1.5	X - 0.5

确定托槽高度前,最好修整前牙切角的缺损或牙尖的形态。托槽放在牙面后,由于肉眼观察欠精确,可用托槽量规测量高度。测量时,量规应始终与殆平面平行,但过于唇倾的牙齿,可与槽沟平行。

(二) 托槽粘接的角度

将托槽的中轴线与临床冠长轴平行放置,就可以获得托槽正确的轴倾度。例如,上切牙托槽为菱形,粘接时将托槽的槽沟平行于上切牙的切缘,同时托槽的中轴线平行于临床冠长轴,就可以正确反映托槽的轴倾度。托槽的轴倾度关系到牙冠和牙根的排列,因此粘接托槽的同时,参考曲面断层片,有助于判断牙根的位置和临床冠长轴。

为保持拔牙间隙两侧牙齿的牙根平行,防止间隙复发,通常需要调整某些托槽的粘接角度。例如拔

除第一前磨牙的病例,在粘接第二前磨牙托槽时,托槽近中略向龈方倾斜 3° ;拔除第二前磨牙的病例,在粘接第一前磨牙托槽时,托槽远中略向龈方倾斜 3° 。

(三) 托槽粘接的近远中位置

切牙唇面平直,托槽位于牙冠近远中向的正中,尖牙和前磨牙表面膨隆,托槽位于牙冠唇面的中央峭上;磨牙颊面管的前缘与磨牙近中颊尖平齐。在扭转牙上粘托槽时,首先要去除有干扰的抗扭转翼。

4 矫形力的应用

颌骨矫形的变化,对矫治结果和稳定性起着至关重要的作用。颌骨矫形的变化所带来的颌位改变,对建立正常的殆关系,也起着事半功倍的作用。

矫形的变化可以在适宜的年龄段通过矫形力和/或肌力等获得。亚历山大矫治技术通常使用面弓、快速扩弓器、下颌唇挡等装置获得矫形的变化。

(一) 面弓

面弓是亚历山大矫治技术中重要的组成部分,是针对骨性Ⅱ类病例的主要口外矫形装置。在亚历山大医师的患者当中,约80%需要配合面弓的矫治,以获取矫形的变化。面弓最大的特点在于其反作用力是作用在颈后部或头枕部,而不是作用于下颌骨及其下颌牙齿,因此不会对下颌牙齿产生不利影响。

1. 面弓的临床作用 面弓是一种在垂直向、横向和矢向三个方面控制颌骨及牙齿的口外矫形装置。

(1) 矢向:面弓可以抑制上颌骨的前生长。颈牵引的方向朝下后方,与殆平面交角仅为 10° ,因此抑制上颌骨向前发育的作用最强。在抑制上颌骨发育的同时,下颌骨的生长潜力可以自由表达。处于生长期的高低角型和平均角型的骨性Ⅱ类患儿,宜首选颈牵引型面弓。

(2) 垂直向:面弓可以控制上颌后部的垂直向生长。高位牵引(枕牵引)的方向朝上后方,与殆平面交角为 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$,因此抑制上颌磨牙及齿槽骨垂直向发育的作用最强。如果和上牙弓的固定矫治器联合使用,可以起到控制上颌后部的垂直高度的作用。由于在前牙开殆或有开殆倾向的高角型或平均角型骨性或牙性的Ⅰ类、Ⅱ类病例的矫治中,不希望磨牙升高及由此产生的下颌向下后方旋转,因此宜首选高位牵引型面弓控制上颌磨牙高度。

(3) 横向:调整面弓的内弓宽度,可以轻度扩大或维持上牙弓宽度。在用颈牵引或联合牵引矫治骨性Ⅱ类病例时,常规需要扩大内弓后部的宽度,当一侧内弓插入磨牙带环圆管后,另一侧的内弓应偏向离开磨牙带环的圆管 $3 \sim 4 \text{ mm}$ 。针对上牙弓狭窄的低角或均角型骨性Ⅱ类病例,在快速扩弓后,可以协助上颌弓丝保持牙弓的宽度。尽管面弓不是主要的横向扩弓装置,难以解决严重的上颌牙弓狭窄所致的后牙反殆,但是一旦用扩弓装置解决后牙反殆后,面弓可以协助口内的弓丝维持后牙正常的覆盖。

(4) 增加支抗:由于面弓直接作用在上颌第一恒磨牙,因此在骨性Ⅰ类或Ⅱ类的治疗中无论是拔牙还是非拔牙矫治,都可以用面弓来防止上颌磨牙前移,这也是面弓在颌支抗病例中的经典应用。此外,高位牵引和联合牵引型面弓不但可以增加上颌磨牙的前后向支抗,还能增加它的垂直向支抗。

2. 面弓的使用 只有选择合适的牵引方向,才能保障面弓作用的发挥。牵引方向是由骨的垂直生长型决定的:当下颌平面角(SN-MP) $\leq 35^{\circ}$ 时,选择颈牵引;SN-MP $> 42^{\circ}$ 时,适合用高位牵引;SN-MP在 $36^{\circ} \sim 41^{\circ}$ 范围内时,用联合牵引。

充分的牵引时间,是产生颌骨的矫形作用,增加磨牙支抗的前提。一般来说,用颌骨矢向不调的轻重来决定面弓所戴的时间,当ANB角小于 3° 时,每天戴8小时,可以在睡觉时戴面弓,这时面弓的作用主要是增加磨牙支抗或推磨牙向远中;当ANB角在 $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 之间时,每天戴10小时,即增加睡觉前戴的时间;当ANB角大于 5° 时,每天应戴12小时以上,一般从放学回家开始,就应戴面弓,并持续

到次日早晨起床后。

牵引力大小视矢向不调的轻重和矫治目的而定。远中推上颌磨牙或增加支抗时，每侧牵引力不宜超过 240 g (8 盎司)，抑制上颌发育时，每侧牵引力应达到 480 g (16 盎司)。但是牵引力最好逐渐增加。例如开始时可以控制在每侧 240 g (8 盎司) 之内，以后随患者的适应程度逐渐加大至每侧 480 g。

3. 产生矫形力的原理 面弓的内弓插入上颌第一恒磨牙带环颊侧的圆管内，因此矫形力是通过该磨牙发挥作用的。传统面弓主要作用于个别牙，例如推上颌第一恒磨牙向远中，但随之产生的副作用可能是上颌第一磨牙远中倾斜并伸长，下颌平面角开大，这不利于高角型骨性 II 类的矫治。此外，上颌第一恒磨牙的远中移动还有可能造成第二恒磨牙萌出位置异常。

亚历山大矫治技术中的面弓并非仅仅作用于某个牙齿 (例如推上磨牙向远中)，而是作用在整个上牙弓。在亚历山大矫治理念中，将上牙弓的 10 或 12 个独立的牙齿连成一个整体单位，是使用矫形力的前提条件 (图 12-11)。具体做法为：上牙粘接托槽和带环，整平排齐后，从 0.016 英寸的不锈钢丝开始，在两侧上颌第一恒磨牙带环颊面管的近中约 0.5~1 mm 处，弯制 Ω 曲，并用 0.014 英寸的不锈钢丝将 Ω 曲与该磨牙颊面管紧密结扎，这样的结果是：上牙弓的每个牙相连成一个整体单位，通过面弓作用在上颌第一恒磨牙的口外力分布到整个上牙弓和上颌骨，起到抑制上颌生长的作用 (图 12-12)。研究发现，对于处于生长期的儿童，面弓产生的矫形力可以减小 SNA 角，这是由于矫形力使 A 点向前的发育受到抑制，而 N 点 (鼻根点) 继续向前生长的结果。研究结果还发现 ANB 角减小，这是由于上颌 A 点被抑制的同时，上牙弓的排齐，整平使下颌脱离原来的咬合锁结，自由地向前生长的结果 (图 12-13, 14, 15, 16, 17)。

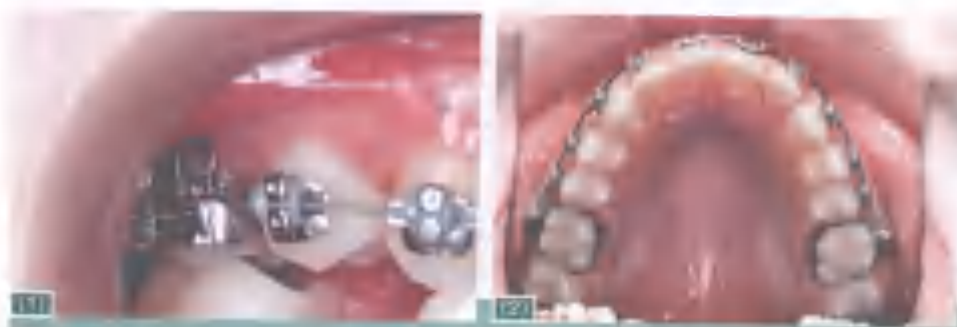


图 12-11 固定上牙弓的方法
(1) 将 Ω 曲与上颌第一恒磨牙带环的颊面管紧密结扎；
(2) 上颌牙弓成为一个整体



图 12-12 当上牙弓结扎成为一个整体后，面弓的口外牵引可以抑制上颌骨和上牙弓的前生长



图 12-13 患者 12 岁，矫治前的两侧磨牙关系均为 II 类，尖牙关系均为 II 类，前牙深覆盖 3.5mm

(1) 右侧殆像，(2) 左侧殆像，(3) 前牙覆盖像，(4) 模型的右侧殆像，(5) 模型的左侧殆像

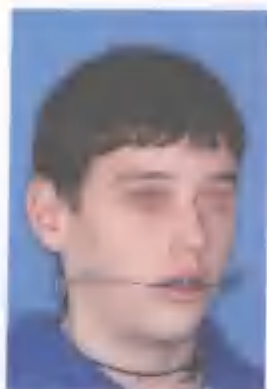


图 12-14 面弓的矫治
矫治中的第3个月开始
戴颈牵引型面弓进行口
外牵引



图 12-15 戴面弓4个月后的牙颌情况

磨牙关系和尖牙关系均接近中性，前牙覆盖明显减小。(1) 右侧殆像；(2) 左侧殆像；(3) 前牙覆盖像；(4) 模型的右侧殆像；(5) 模型的左侧殆像



图 12-16 戴面弓后的头颅侧位变化
(1) 矫治前；(2) 戴面弓4个月后



图 12-17 矫治前与戴面弓4个月时的头
颅侧位片的重叠图
黑线为矫治前，红线为戴面弓4个月时

亚历山大式面弓的特点是上牙弓整体受到向后的力，而非某个牙单独受力，因此不会出现上磨牙的远中倾斜。此外，坚硬的口内弓丝（0.017英寸×0.025英寸不锈钢丝）可以保持上前牙的转矩，同时允许下颌自由生长。在此过程中下颌牙齿并未受到任何矫治力，因此下切牙可以保持原来的唇倾度，不会产生明显的唇倾变化。面弓在抑制上颌发育的同时，下颌的自然生长，也并非强迫性的前移，因此矫形效果稳定。

4. 面弓的调节 调节面弓可以充分发挥其优势，减少不必要方向的力，并减小患者的不适。在戴面弓的前6个月内，每次复诊时需要调整，一旦上牙弓使用完成弓丝后，通常不再调整面弓。面弓的调整可以在颊舌向、前后向及垂直向进行。

(1) 颊舌向：矫治前如果上颌第一磨牙近中舌向扭转，通常需要尽早调节内弓U形曲的远中段，使其与磨牙带环圆管的方向一致，以便内弓放入。在口外牵引力的作用下，随着磨牙扭转的减轻，每月复诊时，调整内弓末端，使其恢复原来的位置，便于内弓插入上颌磨牙带环的圆管。

如果上颌第一磨牙无扭转，则首先调整内弓形态，使其与上牙弓形态一致。然后调整内弓宽度，以便

面弓的一侧插入磨牙带环的外弓管时,对侧位于磨牙非环圆管的颊向3~4 mm处,这可以辅助扩大或维持两侧上磨牙之间的宽度。最后调整面弓的外弓部分,使其与面颊部形态一致,并距离面颊部5~10 mm。

(2) 垂直向:调整内弓U形曲的远中段,使内弓与殆平面平行,当唇自然闭合时,面弓前部位于上下唇之间,而且不压迫唇。在颌牵引和联合牵引时,调整外弓,以达到与内弓平行,并与殆平面平行,以使牵引力的分力主要向后方,减小伸长磨牙的分力。高位牵引时,在外弓相当于上颌第一磨牙的位置,将外弓向上弯曲与殆平面呈45°角,这可以增加压低上磨牙的力。

(3) 前后向:调整内弓U形曲的宽度,达到内外弓连接的部位在唇闭合点的稍前方。

5. 面弓的治疗时间和患者的配合 面弓的治疗时间依赖于患者的生长潜力和下颌骨矢向不调的轻重。一般来说,应贯穿于替牙期和恒牙早期的治疗中,男孩的治疗时间应当延长。按照每天计划戴用的时间,持续12~18个月。并在获得矫治效果后,嘱咐患者仅在晚上9点到第二天早上7点的睡觉期间戴面弓,并持续一年。

面弓作为一种全方位控制牙齿、牙弓,抑制上颌骨发育,间接促进下颌发育的矫形装置,使用中最棘手的是患者的配合问题,因此患者自身的治疗动机和迫切性是面弓治疗乃至正畸治疗的前提。患者希望矫治的动机和信心是可以在医师和家长的精心教育中日渐提高的。亚历山大矫治理念中“努力等于结果”这一信念贯穿于整个治疗和保持的过程中,它是对患者的鼓励,也是对正畸医师的鞭策,努力的宗旨是将面弓视为患者日常生活中如吃饭、睡觉、刷牙、洗脸等一样的自然活动。具体措施可以是:①以图文并茂的形式向家长和患儿宣传应用面弓的矫治实例,使患者意识到面弓是非拔牙矫治获得成功的必备条件;②宣传面弓的基本特点。例如,与其他一些功能性矫治器相比,它可以在戴用时不影响吃饭和说话;③使患者意识到面弓是一种需要配合的装置,只有配合才可能成功;如果不配合,只能选择相对配合少的矫治方法,例如拔牙矫治等;④将戴用面弓的时间落实到小时,不宜笼统说睡觉戴或回家戴。将戴用面弓的场合具体化,例如放学回到家里,写作业时,看电视时,吃饭时最好戴上,睡觉时最好仰卧戴等;⑤医师将面弓戴用卡发放给患者,患者应像记日记一样,每天记录戴的情况,如戴的时间、场合及有无不适等;⑥时刻鼓励患者的进步,以增强其信心。

面弓与上牙弓固定矫治器的组合是一种高效率的矫治组合方式,一个下颌向前生长旺盛、能够合作的骨性Ⅱ类患者,如果将上牙弓连接成一个紧密的整体,并通过口外矫形力和适宜的定向牵引,坚持每天戴足够时间的面弓,就可以取得满意的矫形效果。

(二) 腭快速扩弓器

腭快速扩弓器是一个解决上颌宽度发育不足的重要的矫形装置,其目的是扩大上颌和上牙弓的横向宽度,为排齐上牙创造条件。

使用腭快速扩弓器的适宜条件是:①替牙期和恒牙早期;②垂直生长型为低角和平均角的病例;③牙列拥挤;④上牙弓狭窄,上颌两侧第一磨牙之间的宽度不足33 mm;⑤软组织侧貌为凹面型或直面型。

腭快速扩弓器有带环式和塑料基托式两种,其作用机制在于扩大腭中缝,以增加上颌基骨的宽度,因此扩弓器的设计原则旨在减小后牙颊向倾斜和使后牙升高的力,高角患者应慎用。腭快速扩弓器的加力可由患者或他人完成,每天用专用的加力装置旋转螺旋扩大器1/4圈。上颌中切牙之间出现间隙,应是矫治过程中的可喜现象,并非异常(图12-18、19)。患者2周后复查,常规情况下,继续加力2周或当上颌磨牙的腭尖与下颌磨牙颊尖接触时,停止加力,并将螺旋器固定,原力保持6个月,保持扩弓的效果非常重要,因为一旦过早拆除快速扩大器,将导致复发。

(三) 唇挡

唇挡一般用在下颌,目的是扩大下颌牙弓的长度和宽度。使用唇挡的适宜条件是:①替牙期和恒牙早期;②垂直生长型为低角和平均角的病例;③牙列拥挤;④非拔牙矫治或临界病例。

1. 唇挡的作用 研究发现在替牙期和恒牙早期,利用唇挡进行矫治的病例与未做任何治疗的正常发



图 12-18 该患者牙弓狭窄，使用腭快速扩弓器扩大牙弓宽度
(1) 矫治前正颌像；(2) 腭快速扩弓器



图 12-19 4周后中切牙之间出现间隙
(1) 正颌像；(2) 上颌颌面像

育的对照组相比较，前者的下牙弓发育具有统计学意义的变化。具体表现在：①两侧下尖牙、前磨牙以及磨牙之间的宽度增加；②下切牙唇向倾斜，下切牙与下颌平面的交角平均增加 3° ；③下颌第一恒磨牙远中直立；④下前牙出现间隙或拥挤错位程度减轻。

2. 唇挡的作用原理及其意义 唇挡与固定矫治器的区别在于：唇挡是通过唇肌的力量发挥作用的，因此改变口周肌群的固有环境在前，牙位的改变在后，牙位的变化是对口周肌群新环境的适应；相反，固定矫治器是用外加的机械力改变牙位，口周肌群将面临对牙齿新位置能否适应等问题。唇挡将唇肌撑起，其颊侧部分的钢丝将颊肌支开，下唇和颊部均离开下牙和牙槽骨，唇、颊肌对下牙弓的压力消除或减轻，于是下牙弓的动态平衡被打破，舌肌的作用促使下切牙唇向移动，下尖牙和前磨牙颊向移动；唇肌对唇挡的反作用力作用在下颌第一恒磨牙，使其远中直立，为下牙弓提供间隙。

亚历山大矫治技术的理念之一就是力求矫治结果的稳定，而保持两侧下尖牙之间原来的宽度以及下切牙原来的唇倾度是实现这一理念的两个重要目标。如果能在口周肌群适应环境变化能力最强的替牙期和恒牙早期首先改变口周肌群的位置，促使牙弓长度及宽度产生适应性的变化，就可以为后期固定矫治器的综合治疗及其稳定性的目标打下基础，这是早期使用下颌唇挡的重要临床意义。

3. 亚历山大式唇挡的设计特点 亚历山大式唇挡为预制的唇挡(图12-20)，唇挡的形态与亚历山大的下颌标准弓形一致，并有不同的大小(图12-21)。为了减小竖直下磨牙和扩大下磨牙宽度时患者的不适，唇挡的弓丝具有一定的弹性，并在前磨牙区弯制U形曲。下颌第一磨牙近中还弯制了刺刀状曲，可以作为唇挡的阻挡曲，颊舌向调整刺刀状曲可以便于唇挡插入下颌第一磨牙带环的外弓管中。

4. 唇挡的调节和使用时的注意事项 唇挡每4周调节一次，一般在颊舌向、前后向及垂直向上进行调节。用三叉钳颊舌向调节刺刀曲，可以使唇挡顺利地插入下颌磨牙带环的圆管。横向调整唇挡的弓丝，使唇挡的一侧插入磨牙带环圆管时，对侧应横向离开带环圆管3~4mm，这可以扩大下颌两侧第一磨牙



图 12-20 亚历山大式唇挡

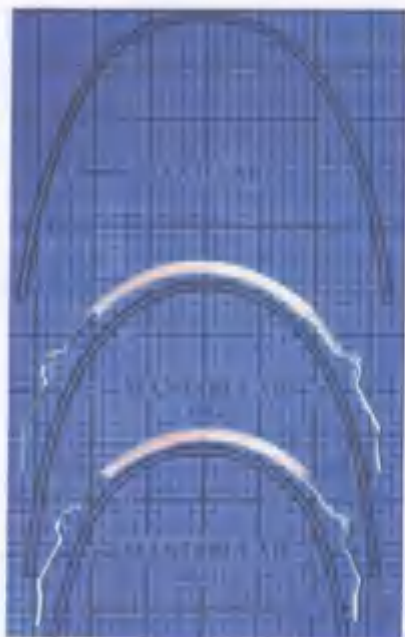


图 12-21 唇挡的形态与亚历山大的下颌标准弓形一致

之间的宽度。调节唇挡U形曲的宽度,可以使唇挡在前后向上离开下前牙2~3 mm。垂直向调节U形曲远中的弓丝,使唇挡的上缘与下前牙龈缘平齐或在龈缘稍下方。

戴唇挡时,患者应尽量保持闭唇的状态,以使唇肌产生对唇挡的压力。除刷牙外,其他时间最好持续戴唇挡(包括吃饭时)。当唇挡与下前牙牙龈发生接触时,停戴并复诊进行调节。唇挡应坚持戴12个月,如果是替牙期病例,应继续使用原唇挡或用舌弓保持下前牙和下磨牙位置,待恒牙早期进行固定矫治器的系统治疗。

患者的配合是唇挡使用中的关键。为提高患者的治疗积极性,需要患者在拔牙矫治和非拔牙矫治(前提是认真使用唇挡)两个方案中选择一个,绝大部分患者会选择后者,并为之而努力戴唇挡。

5 弓丝与弓形

亚历山大矫治技术的理念是尽快建立一个标准并适合个体的牙弓形态,而尽早使用完成弓丝,并在矫治过程中长期放置完成弓丝,将有利于弓形和牙位的稳定。所谓完成弓丝应具有充分的刚性,并尽可能与托槽槽沟的形态、大小相吻合。由于亚历山大矫治器的托槽间距较大,相比于双翼托槽系统的直丝弓矫治器,开始使用完成弓丝的时间可以提前。

(一) 弓丝的类型

亚历山大矫治器的托槽槽沟宽度是0.018英寸,因此使用的弓丝为0.014~0.018英寸的圆丝或方丝,并分为初始弓丝(弹性)、过渡丝(兼有弹性和刚性)和完成弓丝(刚性)。

1. 非拔牙矫治的弓丝使用程序

(1) 上颌:初始弓丝为0.014英寸镍钛圆丝,目的是排齐牙齿、矫治扭转牙、初步整平牙弓,大致形成弓形。由于上前牙的转矩控制并非矫治初期的目标,因此超弹性的细圆丝结合相对宽大的托槽间距以及托槽向两侧延伸的抗扭转翼,可以使矫治力轻而且持续,在相对短的时间内排齐牙齿。初始弓丝一般使用1~3个月(图12-22、23、24)。



图 12-22 弹性弓丝的应用

(1) 该病例的两个侧切牙反殆；(2) 其中上颌侧切牙腭向错位，间隙不足



图 12-23 弹性弓丝的应用

(1) 用下颌殆垫支开上下前牙；(2) 0.014 英寸的镍钛丝并唇向牵引上颌侧切牙



图 12-24 弹性弓丝的应用

4 个月后，前牙反殆解除，上牙排列整齐。(1) 右侧殆像；(2) 正殆像；(3) 左侧殆像；(4) 上颌殆面像

过渡丝为 0.016 英寸的不锈钢圆丝，目的是继续整平、排齐牙齿，矫治扭转牙，并关闭散在间隙。有时需要配合使用 0.016 英寸 \times 0.022 英寸的不锈钢方丝或 0.017 英寸 \times 0.025 英寸的 TMA 弓丝 (β -钛丝)。从过渡弓丝开始应严格按照标准弓形弯制，并根据患者排齐后的牙弓形态做适当调整。如果调整单翼托槽上的抗扭转翼，还可以适当增加过矫治扭转牙的力矩。一旦牙齿之间不存在间隙，过渡弓丝的末端应弯制 Ω 曲，以便与上磨牙带环结扎，保持牙弓形态的稳定及牙弓的整体性 (图 12-25)。过渡弓丝一般使用 2~4 个月。

完成弓丝为 0.017 英寸 \times 0.025 英寸的不锈钢方丝，目的是控制转矩，稳定牙弓形态，便于利用颌间牵引来协调上下牙弓的殆关系。完成弓丝是最能体现亚历山大矫治器托槽特点的弓丝，它的使用时间最长，通常情况下应至矫治结束。

(2) 下颌：初始弓丝为 0.017 英寸 \times 0.025 英寸的多股方丝 (商品名为 D-Rect)，目的是排齐牙齿，矫治扭转牙、初步整平，同时要控制下切牙的转矩，这是非拔牙矫治中，从矫治开始就要防止下切牙唇

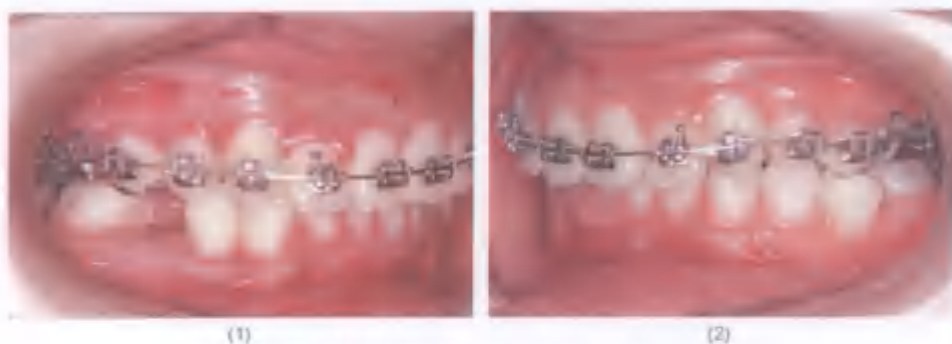


图 12-25 将上牙弓结扎成一个整体

在 0.017 英寸 \times 0.025 英寸的 TMA 弓丝上，将两侧的 Ω 曲与磨牙带环颊面管紧密结扎
(1) 右侧殆像；(2) 左侧殆像



图 12-26 非拔牙矫治中，需要尽早控制下前牙转矩

下颌的初始弓丝多为 0.017 英寸 \times 0.025 英寸的多股方丝

倾的一根重要弓丝，它与下切牙 -5° 转矩的托槽结合，起到排齐过程中减小下切牙唇倾的作用。由于该弓丝的柔软性以及下颌托槽间距较宽，因此它可以作为大多数非拔牙病例的初始弓丝（图 12-26）。少数拥挤错位较重或下切牙严重舌倾的非拔牙病例，可以选用 0.014 英寸的镍钛圆丝（要做末端回弯）或 0.016 英寸 \times 0.022 英寸多股方丝作为初始弓丝。初始弓丝一般使用 1—3 个月。

过渡丝为 0.017 英寸 \times 0.025 英寸 TMA 丝，目的是继续控制下切牙转矩和排齐整平下牙弓，部分病例还需换用 0.016 英寸 \times 0.022 英寸不锈钢方丝继续整平下牙弓的殆曲线。过渡丝应具有适宜的弓形，在力图保持两侧下尖牙之间原有宽度的基础上，与亚历山大标准弓形一致。过渡丝的末端应弯制

Ω 曲，以便与磨牙带环的颊面管结扎，保持牙弓形态稳定及牙弓的整体性，防止整平过程中下切牙唇倾。过渡丝一般使用 3—6 个月。

完成弓丝与上颌相同，使用至结束。目的是整平下牙弓，稳定牙弓形态，控制转矩。弓丝末端应弯制 Ω 曲，并与磨牙带环的颊面管紧密结扎（图 12-27）。

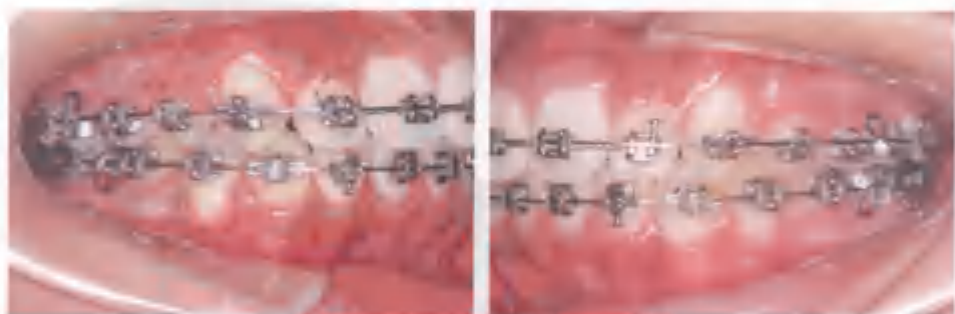


图 12-27 矫治后期保持牙弓的完整性

在 0.017 英寸 \times 0.025 英寸的完成弓丝上，将两侧的 Ω 曲与磨牙带环的颊面管紧密结扎

2. 拔牙矫治的弓丝使用程序

(1) 上颌：初始弓丝与不拔牙矫治相同，使用1~3个月。过渡丝为0.016英寸不锈钢圆丝，目的是形成弓形，远中牵引上尖牙，同时整平牙弓。过渡丝应具有标准的牙弓形态，一般使用4~8个月（图12-28）。

关闭曲弓丝为0.018英寸×0.025英寸不锈钢方丝，在侧切牙远中弯制泪滴形曲，目的是关闭间隙，弓丝应具有标准弓形。关闭曲后方的弓丝应稍减径，具体方法为：将方丝的4个边角稍磨圆钝些，以便于弓丝在槽沟中滑动；而切牙段维持0.018英寸×0.025英寸，利于内收前牙时控制上切牙转矩。关闭曲弓丝一般使用4~8个月（图12-29）。

完成弓丝为0.017英寸×0.025英寸的不锈钢方丝，末端应弯制Ω曲，并与磨牙带环颊面管结扎，以维持牙弓形态的稳定，防止间隙复发，同时继续整平牙弓，控制转矩。完成弓丝通常使用至结束。

(2) 下颌：初始弓丝为柔软、有弹性的圆丝，通常为0.014或0.016英寸镍钛丝，用来排齐、整平牙齿，一般使用1~3个月。

过渡丝为0.017英寸×0.025英寸TMA，具有标准弓形，目的是继续整平下牙弓、控制转矩和形成适宜的弓形。一般使用2~4个月。

关闭曲弓丝为0.016英寸×0.022英寸不锈钢方丝，在下尖牙远中弯制泪滴形曲，一般需要4~8个月的时间关闭间隙（图12-29）。如果下颌第二磨牙已粘带环，弓丝除弯制泪滴曲外，在第一磨牙颊管远中应弯Ω曲，加力时将Ω曲与第二磨牙颊管结扎，可以打开泪滴曲，完成加力。

完成弓丝与上颌相同。



图12-28 上颌尖牙远中移动
在0.016英寸不锈钢圆丝上用链状弹力圈远中牵引上尖牙

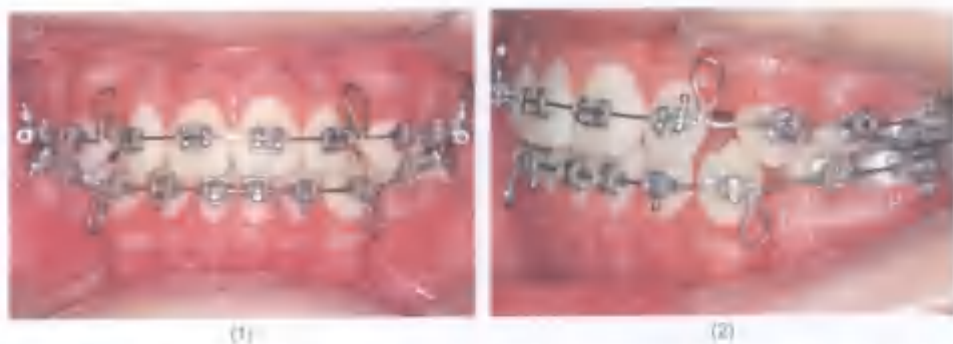


图12-29 上颌为0.018英寸×0.025英寸带关闭曲的不锈钢方丝，下颌为0.016英寸×0.022英寸带关闭曲的不锈钢方丝
(1) 正颌像，(2) 左侧颌像

(二) 弓形

尽快在亚历山大标准弓形基础上建立一个与个体相适应的牙弓形态，对引导牙齿移动的方向，协调颌关系，以及矫治后的稳定性都起着至关重要的作用。

亚历山大矫治技术标准弓形的原始资料来源于亚历山大医师亲自完成的102例矫治效果完美的患者的完成弓丝，将所有的上下颌完成弓丝分别进行测量、统计学处理、弓形重叠等工作后，得出了一个综合的牙弓形态图。亚历山大医师根据长期的临床经验发现，标准弓形的上牙弓形态在一个标准差的范围内，几乎能适合所有病例的上牙弓。但是下牙弓则需要两个弓形，一个为U形，另一个为轻度的V形

(图12-30)。他把按照标准弓形制作的预成弓丝和102例完成病例的模型重叠比较,发现仅需做轻微的调整,标准弓形即与完成病例模型的牙弓形态非常吻合。在对矫治完成7年后回访病例的牙弓形态的研究中发现,亚历山大技术的标准弓形与其他标准弓丝相比,更接近于患者矫治前、矫治后及保持后的牙弓形态。

通常从过渡丝开始就应该重视弓丝的形态。在确定下牙弓的弓形时,将标准弓形的模板放在矫治前的下颌模型上,选择一个与下尖牙间宽度一致或最接近的弓形作为该病例下颌弓丝的标准弓形图(图12-31),再将依照标准弓形弯制的下颌弓丝放入口内,与患者实际的下牙弓形态作比较,再适当调整弓丝,调整部分多在后牙区。上颌弓丝的弓形可以直接依照标准弓形弯制,然后放入口内,再与实际的上牙弓比较,并进行必要的调整。

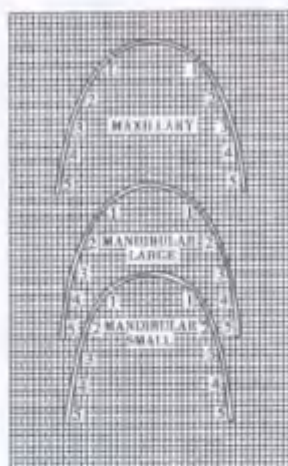


图12-30 亚历山大矫治技术的标准弓形

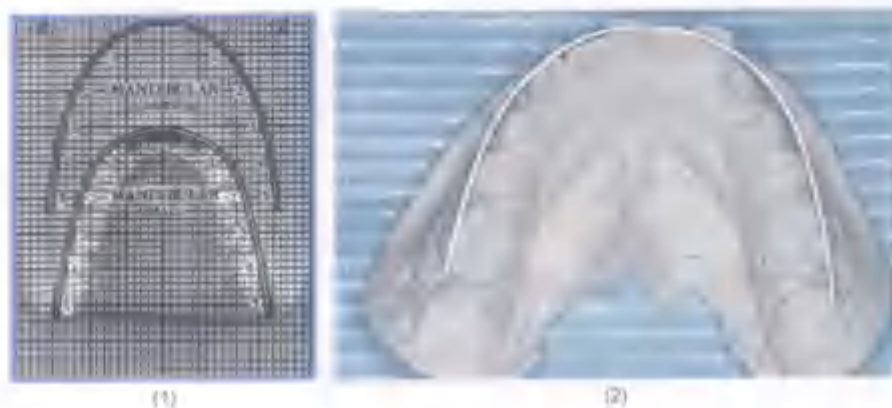


图12-31 弓形的确定

(1) 选择一个最接近于矫治前下颌模型尖牙间宽度的下颌弓形模板;
(2) 根据弓形模板弯制的弓丝与矫治前下颌模型比较

使用完成弓丝时,首先参照标准弓形完成下颌弓丝的初步弯制,再与矫治前的下颌模型比较,需要注意的是:在尽量不扩大下尖牙之间宽度的前提下,调整弓丝形态,然后放入口内,与患者实际的下牙弓形态比较后,必要时仍需要轻微调整,但尽量不改变下尖牙之间的宽度,最终形成一个具有个性化的下颌完成弓丝的弓形。上颌完成弓丝在根据亚历山大标准弓形初步弯制后,也需参照患者口内实际的尖牙、磨牙、前磨牙的覆盖情况,必要时适当调整弓丝的宽度和形态,达到上下颌完成弓丝形态的匹配。根据亚历山大标准弓形制作的预成弓丝可以大大缩短医师弯制弓丝的时间,多数情况下仅需在后牙区作少量调整,就可以形成适合个体的弓形。

6 下牙弓拔牙后的自行调整

如果下牙弓拔牙后不做任何主动性的治疗,而是观察几个月,会发现一个有意义的现象:下牙列拥挤错位的程度减轻甚至大致排齐。国内外的有关研究发现,在拔除第一和第二前磨牙的病例中,都有该现象的发生。亚历山大医师将这种牙齿自行移动产生的排列状态的改善称之为生理移动性矫治(physiological driftodontics),并将其视为亚历山大矫治技术理念的一个重要特点。

(一) 牙齿自行调整的原理

如果仔细分析生理移动性矫治的含义会发现,之所以称之为矫治,是因为它的确产生了常规矫治器所能带来的一些效果,如牙列拥挤状况的改善,之所以称之为生理,是因为力的来源并非是常规的机械

弹力,而是口颌系统内部咀嚼肌、唇/舌肌、颌力、相邻牙间的接触关系等共同作用的结果。口颌系统的动态平衡由于某种因素(例如拔牙)被打破,牙齿就可能会因口周肌群等因素的影响而自由移动,直到达到一个新的平衡环境为止。因此,所谓生理的另一个原因在于这种牙齿的自由移动程度因人而异,是由个体独特的口颌系统的平衡状态来决定的,并非依赖于正畸医师的矫治能力。可见,拔牙打破了原有的平衡状态,为了重新建立平衡状态,牙齿就可能出现自行调整的现象。

(二) 牙齿自行调整的临床意义

下牙弓自行调整的可行性是建立在未开始矫治的一段时间内,拔牙间隙自动减小,下前牙拥挤状况自行减轻基础上的。这种生理性调整的优势体现在以下几个方面。

1. 减少复发的程度,提高矫治后的长期稳定性 有关稳定性的研究和临床经验发现,下前牙区域矫治后复发的可能性要大于其他区域,因此如何提高这一区域的稳定性是亚历山大矫治理念的目标之一。牙齿达到一定发育阶段后,逐渐萌出,并处于一个相对稳定的位置,这是一个生理现象,并非外力作用的结果。牙齿的生理性移动类似牙齿的萌出,环境因素的变化促使牙齿产生自发的适应性变化,并非机械性矫治力的强制所为。可以设想,下颌拔牙后,如果经过一段时间的自行调整,下前牙的错位程度减轻,在常规矫治后,即使不用保持器保持,牙齿最多复发到自行调整后的位置,而不是最初的位置,因此,自行调整有利于稳定。

2. 便于矫治,减小患者的不适 唇舌向严重错位的下前牙,由于间隙不足,导致难以粘接托槽。即使能粘接托槽,弓丝也难以进入槽沟。在拔除下颌第一前磨牙后自行调整的观察中发现如下规律:①越靠近拔牙间隙的牙,自由移动的量越大,尤其是唇向近中错位的下尖牙;②唇舌向错位牙比扭转牙更易移动。自行调整减少了下前牙区的错位程度,缩短了排齐牙齿的时间。牙齿错位程度减轻,也便于医师的操作,如粘接托槽、结扎弓丝等(图12-32,33)。

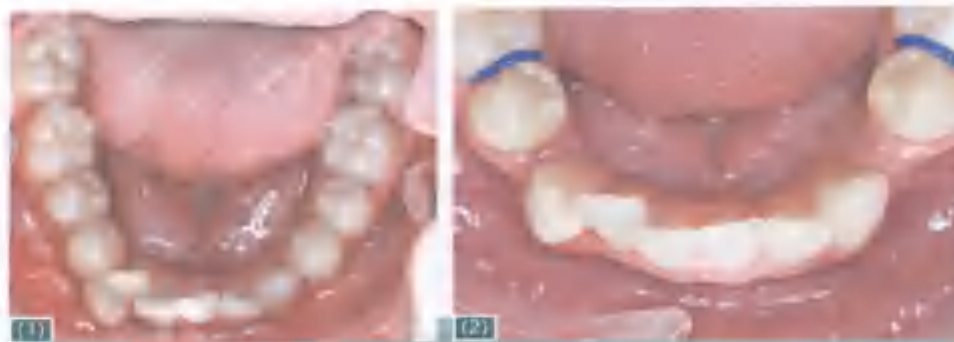


图 12-32 下颌拔牙后的自行调整

该病例拔除下颌第一前磨牙(1)矫治前,(2)拔牙后约5个月,下颌右侧尖牙明显远中移动,右侧拔牙间隙减小,下颌右侧侧切牙与邻牙的错位程度明显减轻,便于粘接托槽



图 12-33 下颌拔牙后的自行调整

该病例拔除下颌第二前磨牙(1)矫治前,(2)拔牙后约5个月,下颌左侧侧切牙与邻牙的错位程度减轻,其远中与尖牙近中的连接基本自然

在严重唇向错位的前牙(尤其是唇向近中错位的尖牙)上粘接托槽,会明显刺激粘膜,导致患者的不适。如果给予一定时间的自行调整,下尖牙很可能会自行移动到拔牙间隙处,此时再粘接托槽,患者的不适感会明显减小。

(三) 牙齿自行调整中应注意的问题

研究发现,牙齿自行调整并非随时间的推移而增加,拔牙间隙变小主要发生在拔牙后的3~6个月内,因此自行调整是有一定限度的,当牙齿自由移动达到新的平衡位置时,所谓的生理性矫治也将停止。此外,自行调整中,由于下切牙的舌向倾斜和垂直向萌长,前牙覆殆加深,因此,下颌拔牙后牙齿自行调整的时间不宜过长,一般不超过6个月。

尽管研究发现拔除下颌第一前磨牙进行自行调整的过程中,下颌磨牙前移并不明显,但由于研究结果显示出下颌平面角的大小与磨牙前移量之间呈正相关性,高角病例依然存在明显的磨牙前移倾向,因此最大支抗要求的高角型双颌前突,双牙弓前突的病例以及高角型Ⅲ类病例在下颌拔牙后,不宜进行自行调整。

扭转牙的自行调整不明显,只有为扭转牙提供间隙或采取其他积极矫治的措施,才能尽快矫治扭转牙。

7 口内弹力牵引

口内弹力牵引的目的是协调上下颌、上下牙弓之间矢向、横向和垂直向的关系,它也是亚历山大矫治理念中重要的技术特点。由于口内弹力牵引大多是牙弓之间的颌间牵引,作用力也大多在牙齿的唇/颊侧,在产生所希望力的同时,也会带来一些不利方向的力,导致牙齿甚至牙弓的不利移动,因此颌间弹力牵引的使用原则是:①在完成弓丝上进行弹力牵引(少数例外),弓丝要做热处理,并将Ω曲与磨牙颊管紧密结扎;②发挥正确方向的力作用,尽可能减小不利方向的力作用;③咀嚼食物时务必挂橡皮圈(前牙的匣形牵引除外);④在矫治的最后6~10个月进行弹力牵引(Ⅲ类牵引除外)。以下分别介绍各种弹力牵引的使用原则。

(一) Ⅱ类牵引

Ⅱ类牵引是最常用的一种牵引形式。挂橡皮圈位置从上颌侧切牙到下颌第一或第二恒磨牙,其中挂至下颌第二恒磨牙更能减小Ⅱ类牵引的垂直向分力,同时增加前后向分力,有利于牙弓矢向的调整。牵引力值约170g(6盎司),每天24小时挂橡皮圈(刷牙时可取下),并每天更换。

1. Ⅱ类牵引的作用特点 Ⅱ类牵引的重要作用在于矢向上协调上下颌、上下牙弓之间的关系,即矫治Ⅱ类错殆。它可以减小前牙覆盖,建立磨牙、尖牙的中性关系。此时,应在完成弓丝上进行Ⅱ类牵引(图12-34),因为该弓丝保障了弓丝与槽沟之间具有最大吻合度,牙齿的转矩得以有效控制。如果同时将弓丝上的Ω曲与磨牙颊管结扎,整个牙弓即变为一个整体。在此前提下,Ⅱ类牵引将针对整个上牙弓产生向后的作用,同时下牙弓和下颌骨将会有向前移动的倾向。如果患者处于生长发育快速期,Ⅱ类牵引将产生矫形的变化,即促进下颌发育,抑制上颌发育。由于完成弓丝的稳定作用,Ⅱ类牵引过程中,上前牙、下磨牙的转矩不会有明显的丢失,下磨牙的伸长也得到一定程度的控制。

Ⅱ类牵引的另一个作用是在关闭下颌拔牙间隙时,协助颌内牵引近中移动下磨牙,维持尖牙的中性关系。此时,Ⅱ类牵引是在带关闭曲的下颌弓丝(0.016英寸、0.022英寸不锈钢丝)上进行的(图12-35)。

2. 使用Ⅱ类牵引时应注意的问题 早期使用Ⅱ类牵引,尤其是在圆丝,弹性弓丝上进行Ⅱ类牵引是非常危险的,这将产生Ⅱ类牵引的副作用。如:上前牙转矩丢失(冠舌倾),上前牙伸长(覆殆加深),下切牙唇倾,下磨牙转矩丢失(冠舌倾),下磨牙升高,由此造成殆平面倾斜,下颌平面角增大,下颌向



图 12-34 II类牵引

II类牵引最好从下颌第二恒磨牙挂至上颌侧切牙,以增加牵引力前后向的分力



图 12-35 II类牵引

II类牵引有时在关闭下颌间隙时使用,目的是协助下颌磨牙前移,维持尖牙的中性关系,并协助建立磨牙的中性关系

下后方旋转,这都不利于II类错殆的矫治。

如果利用II类牵引调整颌间关系,应在咬合打开,上下牙弓整平后再开始II类牵引。完成弓丝上务必将 Ω 曲与磨牙颊管紧密结扎,以便牙弓成为一个整体。上颌轻度的摇椅弓可以抵消II类牵引产生的伸长上切牙的力,下颌轻度的摇椅弓在维持打开咬合状态的同时,起到控制下磨牙高度的作用。带有摇椅弓的完成弓丝在放入槽沟前,务必进行热处理,以增加弓丝的刚性。早期牵引力值每侧170g(6盎司),随患者的逐渐适应,3个月后可加大到每侧200g力。复诊时,询问患者关节有无不适,检查关节情况,下颌位置是否稳定,有无滑动,有无反颌,应视颌间关系的改善程度、下颌位置的稳定性,逐渐减少II类牵引时间,例如改为夜间睡觉时挂橡皮圈。

如果利用II类牵引协助近中移动下磨牙,下颌弓丝常为0.016英寸 \times 0.022英寸带关闭曲的不锈钢丝。为减小II类牵引副作用,关闭曲的近远中要做人字形曲,并作热处理;此外,需要减少每天牵引的时间。通常为:II类牵引的最初3天内,每天24小时挂橡皮圈,以后改为夜间睡觉时挂橡皮圈。

(二) III类牵引

III类牵引橡皮圈的位置从下颌侧切牙到上颌第一磨牙,牵引力值约100g(3.5盎司),一般需要每天24小时挂橡皮圈牵引。

1. III类牵引的作用特点 III类牵引的最主要作用是矫治III类错殆,即矫治前牙反殆,改善磨牙、尖牙关系。与II类牵引相同,在完成弓丝上进行III类牵引,可以最大程度减小该牵引的副作用(图12-36)。但是尽早解除前牙反殆是III类错殆的矫治原则,因此在矫治初期做上颌第二前磨牙到下颌尖牙的短距离III类牵引是必要的,但是牵引力宜轻些,每侧50~60g力。矫治中再根据III类错殆的严重程度,决定是否持续进行III类牵引。III类牵引与II类牵引的区别在于,前者有时需要贯穿矫治过程的始终。

III类牵引的另一个作用是在双颌前突,上下牙弓均为最大支抗的拔牙病例的矫治中,辅助内收下前牙,以此保护下颌磨牙的支抗。此时,III类牵引是在下颌0.016英寸 \times 0.022英寸带关闭曲的不锈钢丝上进行的,并需要高位牵引或联合牵引型的口外力增强上颌磨牙的支抗。

在非拔牙矫治中,III类牵引可以用来防止下前牙唇倾。此时,III类牵引可以在下颌的初始弓丝上进行,牵引位置宜从上颌第一磨牙到下颌尖牙,同时也需要用高位牵引或联合牵引型的口外力增强上颌磨牙的支抗。



图 12-36 III类牵引

III类牵引从上颌第一恒磨牙挂至下颌侧切牙,在完成弓丝上进行可以减小其副作用

2. 使用Ⅲ类牵引时应注意的问题 早期使用Ⅲ类牵引,有利于前牙反颌的矫治。但在圆丝、弹性弓丝上进行Ⅲ类牵引有副作用,即:①上磨牙转矩失控所致的冠唇向倾斜,②上磨牙近中倾斜,③上磨牙升高。如果患者的下颌平面角低,前牙反覆颌深,那么上磨牙升高并非是副作用,反而可以使颌平面倾斜,下颌向后下方旋转,有利于Ⅲ类错颌的矫治;但是,对于高角患者,前牙反覆颌很浅甚至开颌,Ⅲ类牵引就可能导致上磨牙升高,不利于开颌的矫治。为防止或减小以上副作用,早期的Ⅲ类牵引宜进行短距离的牵引,即皮圈不直接放在上颌磨牙上,而是上颌第二前磨牙上,牵引力宜轻,每侧50~60g力。此外,先矫治上颌,待上颌弓丝为稳定的方丝时,再开始下颌矫治,并做短距离的Ⅲ类牵引,就可以进一步避免Ⅲ类牵引的副作用(图12-37)。



图 12-37 减小Ⅲ类牵引的副作用

当反覆颌很浅,尤其是开颌时,可以先矫治上颌,待下颌换成不锈钢方丝时,再开始下颌治疗,并进行早期短距离的Ⅲ类牵引

(1) 矫治前;(2) 先排齐整平上牙;(3) 下颌为0.018英寸×0.025英寸不锈钢方丝,并做短距离Ⅲ类牵引;(4) 前牙反颌解除,尖牙建立中性关系,磨牙接近中性关系

完成弓丝上进行Ⅲ类牵引时,为避免个别牙的移动,务必将Ω曲与磨牙颊管紧密结扎,以使牙弓成为一个整体。

当用Ⅲ类牵引协助下颌弓丝内收下前牙(双颌前突的矫治)以及在非拔牙矫治中预防下切牙唇倾时,为防止上磨牙的升高,可以通过联合牵引或高位牵引型口外弓控制上磨牙垂直高度,并缩短Ⅲ类牵引的时间,即前3天内每天24小时牵引,以后仅在夜间挂牵引。

(三) 中线牵引

在排除牙弓左右两侧的牙内大小不协调以及严重的颌骨发育不对称等病因外,上下牙弓中线一致,而且位于颌面正中,是矫治应达到的目标。但是中线的控制绝不是仅在矫治后期才做的,矫治中期关闭拔牙间隙、调整磨牙、尖牙关系时,就应注意控制中线。矫治后期,在拔牙间隙已关闭,颌关系已大致调整好的情况下,由于牙弓左右的对称性以及上下牙弓的协调性尚存在一些微小的差异,造成中线1mm之内的不齐,可以通过中线牵引解决。

中线牵引是在完成弓丝上进行的,弓丝末端的Ω曲应与磨牙颊管结扎紧,以保持牙弓的整体性。用1/4英寸的橡皮圈,连接上颌一侧的侧切牙托槽牵引钩和下颌对侧的侧切牙托槽牵引钩,约产生170g(6盎司)的牵引力。如果中线不齐的原因与磨牙关系和尖牙关系有关,应该在中线牵引的同时,在相应侧使用Ⅱ类或Ⅲ类牵引(图12-38)。中线牵引在每天除吃饭外的其他时间内进行,持续牵引1~2个月,如果中线达到一致或过矫治,可改为每天夜间挂橡皮圈,1~2个月后中线如果稳定,可停止牵引。

(四) 调整牙齿尖窝嵌合度的垂直牵引

垂直牵引是用来增加侧方牙及后牙尖窝嵌合程度以及前牙覆颌的牵引。它有多种形式,以便于产生所希望的前后向的牵引分力。如矩形牵引,三角形牵引,平行四边形牵引等。

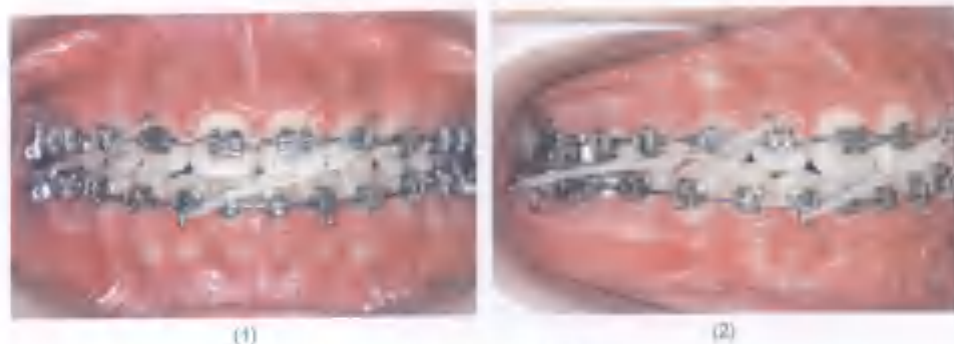


图 12-38 中线牵引

该病例下颌中线右偏

(1) 在完成弓丝上进行上颌左侧切牙到下颌右侧切牙的中线牵引, (2) 同时配合做右侧的Ⅱ类牵引

1. 三角形牵引 所谓三角形牵引就是橡皮圈挂在3个牙上, 三角形的顶点即为需要垂直向伸长的牙, 另两个点位于对颌的2个牙上。常用于侧方牙列的殆关系已经尖高交错, 但欠紧密时。例如尖牙关系虽为中性, 但由于上尖牙稍稍低位, 与下尖牙和下颌前磨牙的接触不紧, 此时可作上尖牙与下尖牙和下前磨牙之间的三角形牵引。由于上尖牙需要垂直向移动, 因此上颌弓丝可为弹性弓丝, 下尖牙与前磨牙不必移动, 因此下颌为完成弓丝, 并将Ω曲与磨牙颊管结扎。三角形牵引通常使用1/8英寸的皮圈, 约产生100g (3.5盎司) 力, 每天24小时挂橡皮圈。

2. 前牙区矩形牵引 前牙区矩形牵引可以增加前牙覆殆, 适用于矫治后期覆殆稍浅的病例。所用橡皮圈为3/16英寸, 约产生270g (6盎司) 力。每天24小时 (吃饭时除外) 挂橡皮圈。

当前牙覆殆, 覆盖均浅时, 矩形牵引环绕两个上颌侧切牙和两个下颌中切牙, 产生与Ⅲ类牵引一致的力 (图12-39); 当前牙覆殆浅, 但覆盖稍大时, 矩形牵引环绕两个上颌中切牙和两个下颌侧切牙, 产生与Ⅱ类牵引一致的力 (图12-40)。

前牙区矩形牵引应在完成弓丝上进行, 并将Ω曲与磨牙颊管结扎。

3. 侧方矩形牵引 当前牙覆殆过浅, 尖牙接触不紧密, 而且未达到完全中性时, 为了增加覆殆, 改善尖牙关系, 可以用侧方的矩形牵引。通常用3/16英寸皮圈, 可以产生170g (6盎司) 力。每天24小时挂皮圈。

具体方法为: 当尖牙关系偏近中时, 矩形牵引环绕上颌侧切牙、上尖牙与下颌侧切牙、下尖牙, 这可以产生与Ⅲ类牵引一致的力 (图12-41); 当尖牙关系偏远中时, 矩形牵引环绕上颌侧切牙、上尖牙与下尖牙、下前磨牙, 这可以产生与Ⅱ类牵引一致的力 (图12-42)。

图 12-39 前牙矩形牵引
同时产生与Ⅲ类牵引一致的力图 12-40 前牙矩形牵引
同时产生与Ⅱ类牵引一致的力图 12-41 侧方矩形牵引
同时产生与Ⅲ类牵引一致的力图 12-42 侧方矩形牵引
同时产生与Ⅱ类牵引一致的力

侧方的匣形牵引宜在完成弓丝上进行,并将 Ω 曲与磨牙颊管结扎。

4. 颊侧匣形牵引 颊侧匣形牵引的目的是辅助整平下牙弓并增加后牙的尖窝嵌合度。在两种情况下可以使用这种牵引形式:①前牙深覆殆、下牙弓殆曲线过陡时,匣形牵引产生的垂直向力可以升高下颌前磨牙,辅助整平下牙弓殆曲线,打开咬合;②后牙咬合欠紧,而且尖窝嵌合度欠佳。匣形牵引使用3/16英寸皮圈,产生170g(6盎司)力,每天24小时挂皮圈。

当尖牙关系偏近中时,匣形牵引环绕上颌尖牙、第一前磨牙与下颌尖牙、第一前磨牙,这可以产生与Ⅲ类牵引一致的力(图12-43);当尖牙关系偏远中时,匣形牵引环绕上颌尖牙、第一前磨牙与下颌第一、第二前磨牙,这可以产生与Ⅱ类牵引一致的力(图12-44)。



图12-43 颊侧匣形牵引
同时产生与Ⅲ类牵引一致的力



图12-44 颊侧匣形牵引
同时产生与Ⅱ类牵引一致的力

颊侧匣形牵引宜在完成弓丝上进行,要将 Ω 曲与磨牙颊管结扎。当辅助整平下牙弓时,下颌弓丝可以是过渡丝,如0.017英寸 \times 0.025英寸或0.016英寸 \times 0.022英寸的TMA或镍钛丝。

5. 颊侧梯形牵引 颊侧梯形牵引的目的是增加尖牙、前磨牙的尖窝嵌合紧密度。当尖牙、前磨牙的尖窝嵌合方向正常,但咬合不紧时,可以使用颊侧梯形牵引。通常用3/16英寸皮圈,可以产生170g(6盎司)力,每天24小时挂皮圈。具体方法为:环绕上颌尖牙、第一前磨牙及下颌尖牙、第一、第二前磨牙,这可以升高上颌尖牙和前磨牙(图12-45)。梯形牵引应在完成弓丝上进行,并将 Ω 曲与磨牙颊管结扎。



图12-45 颊侧梯形牵引

6. 矫治结束前的后牙区垂直向牵引 在矫治结束前的4~6周内,适量的垂直向牵引,可以进一步增加后牙的尖窝嵌合度。在做垂直牵引前,根据矫治前的覆殆情况,去除部分弓丝,使局部牙齿游离于弓丝外。例如:①如果是前牙深覆殆,可以在下尖牙远中切断弓丝,仅保持6个前牙有片段弓的控制,而下后牙处于“自由状态”;②如果是前牙开殆,可以在上尖牙远中切断弓丝,去除上后牙区域的弓丝,使其处于“自由状态”;③如果前牙覆殆正常,可以游离上后牙或/和下后牙。用3/4英寸的皮圈进行垂直向牵引,可以产生约60g(2盎司)的牵引力。嘱患者每天24小时挂皮圈,尤其是鼓励患者咀嚼食物时挂皮圈。甚至可以让患者在挂皮圈的同时,嚼口香糖。倘若患者配合好,一般3周左右可以获得良好的尖窝嵌合关系,然后嘱患者夜间继续挂皮圈2~3周后结束矫治,并做保持器。

矫治结束前的后牙垂直向牵引,可以根据后牙殆关系的不同,具体分为三种形式:

(1) Ⅱ型垂直向牵引:如果后牙段仍表现出轻微的远中关系,非拔牙病例可以进行如下牵引:按照上侧切牙-下尖牙-上尖牙-下第一前磨牙-上第一前磨牙-下第二前磨牙的次序挂一个3/4英寸的皮圈,拔牙病例则按照上侧切牙-下尖牙-上尖牙-下前磨牙-上前磨牙-下第一磨牙的次序挂一个3/4英寸的皮圈(图12-46)。

(2) III型垂直向牵引: 如果后牙段仍表现出轻微的近中关系, 非拔牙病例可以按照下尖牙-上尖牙-下第一前磨牙-上第一前磨牙-下第二前磨牙-上第二前磨牙的次序挂一个3/4英寸的皮圈; 拔牙病例则按照下尖牙-上尖牙-下前磨牙-上前磨牙-下磨牙-上磨牙的次序(图12-47)。

(3) I型垂直向牵引: 如果后牙段已是中性关系, 非拔牙病例可以按照下尖牙-上尖牙-下第一前磨牙-上第一前磨牙-下第二前磨牙-上第二前磨牙-下第一磨牙的次序挂一个3/4英寸的皮圈; 拔牙病例则按照下尖牙-上尖牙-下前磨牙-上前磨牙-下磨牙的次序。

如果需要增加前牙覆殆, 可在前牙段同时做匣形牵引。



图 12-46 II型垂直向牵引
游离下颌侧方牙段



图 12-47 III型垂直向牵引
游离上颌侧方牙段

8 非拔牙矫治

在所有矫治的患者中, 一部分病例是必须拔牙矫治的, 一部分是必须非拔牙矫治的, 还有一部分属于临界病例。从理想正常殆的角度考虑, 提高临界病例的非拔牙矫治成功率, 是对正畸医师的重大挑战。非拔牙矫治的优势体现在: ①保持了全部牙列(第三磨牙除外); ②牙弓形态更接近于自然(矫治前)的形态; ③保持切牙自然的切导和正常的殆生理状态; ④前牙覆殆容易控制; ⑤疗程短。基于非拔牙矫治的优势, 应尽可能对临界病例中的低角、均角患者进行非拔牙矫治。但是非拔牙矫治也存在一些问题, 例如: ①如何防止前牙排齐后过度唇倾? ②如何维持或改善侧貌? ③如何调整殆关系? ④如何保持矫治结果的长期稳定?

以上问题的解决取决于几个因素: ①生长潜能; ②矫治的序列性; ③矫治手段和技能; ④患者的合作程度。

(一) 生长潜能

殆关系的改善可以通过颌位和牙位的调整达到目的, 需要特别注意的是颌骨的生长将带来自然的颌位调整, 其中骨性II类的下颌前生长有利于矫治, 它可以减少因下颌牙齿的移动所致的不稳定。其中下颌骨、颏部、前额骨以及鼻骨的前生长, 将抵消排齐前牙可能出现的唇向倾斜所致的软组织侧貌过突等问题。由此看来, 颌面部旺盛的生长潜能将有助于非拔牙矫治的成功。

(二) 矫治的序列性

替牙期的早期矫治结合恒牙期的综合性矫治保障了非拔牙矫治的成功。

1. 替牙期矫治 替牙期矫治可以充分利用患儿的生长潜能产生矫形变化。亚历山大矫治技术在替牙期中经常使用上颌2×4矫治技术, 其目的是尽早排齐4个上切牙, 解除下颌生长过程中可能遇到的前牙区的殆干扰。具体做法为: 首先用0.014英寸的镍钛丝排齐4个上前牙, 然后换用0.017英寸×0.025英寸不锈钢丝, 在上颌第一磨牙带环颊管近中0.5~1mm处弯制Ω曲, 用0.014英寸的不锈钢丝将Ω曲与磨牙颊管紧密结扎, 使上牙弓固定为一个整体。这是能让面弓产生矫形力的前提。在此基础上, 通过面弓向后牵引上牙弓, 上牙弓可以在三维方向上得到矫形力的有效控制。其中, 上牙弓乃至上颌骨的前生长受到限制, 上切牙的唇倾得到控制。同时, 下颌骨的生长潜力可以自由、充分的表达, 前额骨及鼻骨自由地向前生长, 最终上下颌骨的矢状不调得以改善。

如果上牙弓宽度不足,可以在口外牵引前,通过腭快速扩大器扩大腭中缝,增加上颌基骨的宽度,为恒牙的顺利萌出创造间隙。上颌宽度扩展后,腭快速扩大器原位保持半年,再使用面弓进行口外牵引。

一般情况下,替牙期的下前牙拥挤错位不必做任何主动性的治疗。如果下前牙拥挤,恒牙萌出间隙不足,可以使用唇挡。唇挡可以竖直下颌第一磨牙,保持乳磨牙和继承恒牙之间的离位隙,并扩大下磨牙间的横向宽度。口周肌群的动态平衡由于唇挡的存在被打破,下前牙唇向移动,下尖牙间宽度增加,下前牙的拥挤程度自动减轻。替牙阶段长期使用唇挡,可以使口周肌群在新位置上建立动态平衡,牙齿的位置趋于稳定,这为恒牙期治疗时,尽可能维持下尖牙原始宽度,不过度唇倾下切牙打下了坚实的基础。唇挡应至少使用一年,以后可用舌弓保持下前牙的唇舌向位置。

替牙期矫治的理想效果应该是:①ANB角减小;②侧貌改善;③上前牙唇倾度减小;④磨牙关系接近中性或磨牙远中关系的程度有所减小;⑤牙弓拥挤度,尤其是下牙弓拥挤度减小。

2. 恒牙期矫治 替牙期的早期矫治可以为恒牙期的非拔牙矫治打下良好的基础。但对于恒牙期初诊的患者,尽管错过了矫形治疗的最佳时机,但是亚历山大的矫治理念仍然可以为临界病例的非拔牙矫治提供更多的可能性,它贯穿于排齐、整平、打开咬合及调整殆关系的过程中,具体的矫治原则为:①首先解决上牙弓的宽度不足;②矫治从上颌开始,上牙弓尽快使用完成弓丝;③上颌使用口外矫形力;④自始至终控制下切牙的转矩;⑤有效地整平牙弓的轴曲线;⑥矫治后期使用颌间弹力牵引。

(1) 上颌的横向扩弓。如果上牙弓狭窄,上颌第一磨牙之间的宽度不足33 mm时,在使用固定矫治器前,应横向扩弓。腭快速扩弓器仍是首选的扩弓装置,但如果前磨牙、磨牙舌侧倾斜,四角簧更利于横向扩展牙弓。扩弓结束后,原力保持约6个月后拆除扩弓器,上牙弓开始粘接托槽和带环。

(2) 矫治从上颌开始:针对骨性或牙性Ⅱ类病例,首先矫治上颌是亚历山大矫治技术区别于其他技术的重要特点。其原因在于:①避免Ⅱ类深覆殆病例由于咬合过紧,殆力过大所致的下牙托槽脱落、带环松动、变形、弓丝折断等问题(图12-48);②随着上牙弓的整平,排齐以及上颌牙弓宽度的改变,原有的尖窝锁结关系发生变化,消除了影响下颌自由前移的殆因素,利于下颌前移和改善殆关系;③如果能在相对较长时间内保留下牙弓原始形态,就可以在矫治上牙弓时将其作为参考,以避免上牙弓形态过于偏离下牙弓;④有时深覆殆病例需要借助于上颌平面导板压低下前牙,升高后牙,辅助打开咬合,上牙弓形成连续的牙弓形态后,再开始制作平面导板,可减少患者的不适,便于平面导板的就位;⑤如果将下颌第二磨牙融入治疗中,将利于打开咬合,矫治深覆殆。因此,延缓下颌矫治,等待下颌第二磨牙的萌出,就可以在下牙弓治疗开始时,放置第二磨牙带环;⑥下牙弓的治疗时间通常比上牙弓短,绝大部分非拔牙矫治病例仅需要6~9个月。

(3) 尽快使用口外矫形力:亚历山大技术的非拔牙矫治理念尤其强调了尽早稳定牙弓,特别是上牙弓,所谓稳定牙弓就是使牙弓作为一个整体发生变化,而不是每个牙齿单独变化。稳定上牙弓的方法就是排齐上牙,关闭散在间隙,然后将Ω曲与磨牙带环颊面管紧密结扎(tie back)。只有在稳定上牙弓的基础上,才能使用口外矫形力。

上牙弓的初始弓丝为0.014英寸或0.016英寸镍钛丝,排齐并整平上牙列;上牙弓的过渡丝可用0.016英寸或0.016英寸×0.022英寸的不锈钢丝,弓丝应具有标准弓形,并做适当调整,以适应个体的牙弓形态。弓丝末端弯制Ω曲,并保持Ω曲与磨牙颊管之间有0.5~1 mm的间隙,用0.014英寸的不锈钢丝结扎Ω曲和磨牙颊管,并开始使用口外力,目的是控制上牙弓及上颌矢向和垂直方向的生长,同时可以控制前牙覆盖(图12-11, 12, 13, 14)。如果上牙弓存在少量散在间隙,可以不弯Ω曲,而是弯制适量的摇椅弓,用弹力链从一侧磨牙沿每个托槽套至另一侧磨牙,同时用面弓进行口外牵引,直至上牙弓散在



图12-48 Ⅱ类深覆殆病例的侧方殆关系为尖对尖

因此咀嚼时容易造成托槽脱落

间隙关闭。但是,如果上牙弓散在间隙较多,为防止上颌磨牙支抗丢失,应按照拔牙矫治程序关闭间隙。上颌应尽快使用0.017英寸×0.025英寸不锈钢完成弓丝,常规弯Ω曲,并与第一磨牙颊管结扎紧,继续进行口外牵引。

由于托槽间距较宽,通常情况下,完成弓丝可以在矫治开始后的6个月内使用。这是亚历山大矫治器能尽早控制牙齿转矩和轴倾度,并尽快使用矫形力的优势所在。需要注意的是,将Ω曲与磨牙颊管紧密结扎是使用矫形力,产生矫形变化的关键,如果不做Ω曲末端结扎,上颌第一磨牙将单独远移,在其近中出现间隙,而上前牙并不发生变化。

(4) 自始至终控制下切牙的转矩:下牙弓的治疗通常在上牙弓治疗6—12个月后进行。初始弓丝为0.017英寸×0.025英寸的多股方丝,它的柔软性好,另外托槽间距也较宽,因此适合于大部分下颌轻度拥挤的病例。由于该弓丝与下切牙-5°转矩的托槽吻合性好,因此在排齐牙齿,消除扭转的同时,还可以早期控制下切牙转矩,防止下切牙唇倾。同时有利于下颌第一磨牙的远中直立,为排齐下牙提供间隙,必要时适量的邻面去轴(通常在下牙弓拥挤超过4mm时)和轮力的Ⅲ类牵引也有助于维持下切牙原有的唇倾度。但是,当下切牙明显错位或下切牙严重舌倾(如闭锁性深覆殆)时,可以将0.016英寸镍钛丝作为初始弓丝。

过渡丝采用0.017英寸×0.025英寸的TMA,其性能介于镍钛丝和不锈钢丝之间。如果是深覆殆,需弯制适量摇椅弓,并将Ω曲与磨牙颊管紧密结扎,目的是继续排齐牙齿,控制下切牙转矩,打开咬合,并防止下切牙唇倾。如果下颌第二磨牙已粘带环或颊管,Ω曲应位于第二磨牙近中,将Ω曲与第二磨牙颊管紧密结扎。

下颌的完成弓丝为0.017英寸×0.025英寸的不锈钢丝,弯制适量的摇椅弓,继续打开咬合,控制转矩,弓丝末端务必弯制Ω曲并与下颌磨牙颊管结扎。牙弓给曲线整平后,通过Ⅱ类牵引及口外力调整殆关系。

(5) 有效地整平牙弓的殆曲线:整平牙弓,打开咬合是调整殆关系的关键之一,摇椅弓是打开咬合的有效手段,从过渡丝开始,就需要弯制摇椅弓。对大部分病例来说,过分唇倾前牙产生的前牙覆殆降低,并非真正地打开咬合(前牙舌倾的闭锁殆病例外)。换句话说,打开咬合应尽量避免前牙唇倾,这就需要做到:①摇椅弓的末端弯制Ω曲,并与磨牙颊管结扎;②摇椅弓的弯曲部分应在Ω曲近中到尖牙的一段,不宜超过尖牙;③摇椅弓曲度不宜过大,尤其是0.017英寸×0.025英寸的完成弓丝;④Ω曲与磨牙颊管紧密结扎;上颌同时使用口外力,可以控制前牙覆盖,减小上前牙唇倾。

(6) 矫治后期使用颌间牵引:矫治后期如果咬合关系尚未达到Ⅰ类,应在殆曲线平直的基础上,在完成弓丝上进行颌间牵引以调整殆关系。

(三) 矫治手段和技能

亚历山大矫治器的独特设计和矫治手段有利于非拔牙矫治。归纳如下:①下切牙-5°转矩和下颌第一磨牙-6°轴倾的托槽,为下切牙,下第一磨牙直立,并增加牙弓长度创造了基本条件;②相对宽大的托槽间距保障了大部分病例将0.017英寸×0.025英寸的多股方丝作为初始弓丝,从而在矫治初期就可以控制下切牙转矩;③根据牙齿的条件(如拥挤度,牙齿形态,牙齿健康状况等),在治疗初期做适量的邻面去轴,可以为下牙弓提供额外间隙,从而减小上前牙的唇倾程度;④针对深覆殆深覆盖的Ⅱ类病例,首先矫治上颌,可以解除上下颌之间的咬合锁结关系,并尽早稳定上牙弓,为口外矫形力的使用创造条件;⑤用口外力(面弓)来控制前牙覆盖,防止上前牙唇倾;⑥在面弓的高位牵引或联合牵引控制下,可以用Ⅲ类牵引控制下切牙的唇倾;⑦除初始弓丝外,其他阶段的弓丝应参照标准弓形,并根据个体牙弓形态做适当调整。下颌弓形力求保持两侧下尖牙之间的原始宽度,上颌弓形应根据前后牙覆盖做适当调整;⑧在牙弓无间隙的情况下,除初始弓丝外,其他弓丝务必将末端的Ω曲与磨牙颊管紧密结扎,使牙弓成为一个整体;⑨逐渐增加摇椅弓曲度,将Ω曲与磨牙颊管紧密结扎,上颌使用面弓等都是打开咬合过程中,防止前牙唇倾的有效方法;⑩所有不锈钢丝弯制完毕后,需要进行热处理,以提高弓丝的

刚性；④颌间牵引应在打开咬合、整平殆曲线后的完成弓丝上进行。

（四）患者的合作程度

口外弓的使用及颌间牵引都需要患者的合作和努力。合作尽管是医师无法控制的因素，但是医师的解释、鼓励、矫治结果的展示以及具体的监控手段将有助于患者的合作。在与家长及患者商量矫治计划时，应把矫治方案的选择权交给患者。如果是一个生长期的患者，能坚持戴口外弓，就可以通过非拔牙矫治获得成功；但如果不能配合戴口外弓和挂皮圈，就只能采用拔牙的方案。患者和家长通常会选择非拔牙的方案。如果方案是由患者自己选择的，那么他的主观配合的能动性就会强。在向患者交待戴口外弓时间时，应具体到小时数，不宜笼统地说“戴半天口外弓或夜间戴等”。使用口外弓登记卡，嘱咐患者每天像记日记一样记录戴口外弓的时间和情况，也利于督促患者坚持戴口外弓。

9 拔牙矫治

尽管使用亚历山大矫治技术可以使多数患者通过非拔牙矫治获得成功，但在美国仍有25%的病例需要拔牙矫治；在以蒙古人种为特征的亚洲，拔牙矫治的病例甚至超过50%。拔牙可以获得更多的间隙，用来减小牙弓突度，排齐牙齿，改善侧貌以及调整殆关系。对于牙列严重拥挤、高角，下颌生长趋势呈现后方旋转，侧貌凸的病例，拔牙矫治是一种极其有效的方案。亚历山大矫治理念在拔牙矫治中体现在：①上颌矫治先于下颌；②尽快建立尖牙中性关系；③使用闭合曲关闭间隙；④用面弓产生的矫形力和颌间牵引控制磨牙支抗；⑤控制下颌两侧尖牙间的宽度等方面。本节将以安氏Ⅱ类Ⅰ分类拔除4个第一前磨牙为例，进行具体说明。

（一）上颌先于下颌矫治

同不拔牙矫治一样，拔牙矫治的基本原则也是先治上颌，这可以为下牙弓拔牙后预留出一段生理性调整的时间，其临床意义已如前述。

上颌矫治先于下颌还有利于尽快建立尖牙的中性关系。这是因为在远中牵引上尖牙时，如果下尖牙不动或少动，可以较快地建立尖牙中性关系（图12-49）。此外，对于尖牙为远中关系的病例，推迟下牙弓的治疗，可以避免上尖牙向远中移动时，与下尖牙托槽的殆干扰，因为这种干扰容易引起上尖牙松动和下尖牙托槽脱落。

对于某些深覆殆、深覆盖，磨牙关系为远中的Ⅱ类病例，上颌拔除第一前磨牙尽管无疑问，但下颌究竟是拔第一或第二前磨牙，还是不拔牙很难在制定矫治方案时确定，此时，暂时不矫治下颌，有利于在尖牙关系达中性时，根据下颌生长情况、前牙覆盖、磨牙关系等进一步明确下颌的矫治方案。

但是，对于双颌前突及Ⅲ类病例，由于尖牙关系并非远中，同期矫治更利于尽快达到矫治目标。

上颌的初始弓丝为0.014英寸的镍钛丝，一般1~3个月可以排齐上牙（图12-50、51）。

（二）尽快建立尖牙中性关系

在先矫治上颌的前提下，要想尽快建立尖牙中性关系，最好是先远中牵引上尖牙，然后再内收4个上切牙。由于尖牙的牙根粗大，因此尽快将上尖牙远中移动到尖牙中性的位置，可以为后面的治疗提供重要的监控标志，只要后续的治疗能够做到不破坏尖牙中性关系，就基本能保证矫治的成功。



图 12-49 先矫治上颌

使上尖牙先于下尖牙向远中移动，利于建立尖牙的中性关系



图 12-50 上颌的初始弓丝为弹性弓丝

该病例拔除4个第一前磨牙，初始弓丝为0.014英寸镍钛丝
(1) 正殆像；(2) 上颌殆面像



图 12-51 上颌的初始弓丝为弹性弓丝

该病例2个月后，上牙列排齐 (1) 正殆像；(2) 上颌殆面像

上颌的第二根弓丝是0.016英寸的不锈钢丝，除必要的整平牙弓，消除牙齿扭转外，它最重要的工作是完成上尖牙的远中移动。该弓丝首先按照标准弓形进行弯制，然后根据个体弓形做适当调整。弯制 Ω 曲并使其距离上第一磨牙颊管近中约1mm，弓丝末端做适量内收弯和后倾弯，以防止远中牵引尖牙时上磨牙的近中舌向扭转和近中倾斜。弓丝入槽后将 Ω 曲与磨牙颊管结扎。

从上颌第一磨牙到尖牙，挂3~4个单位的弹力链，目的是远中牵引上尖牙。弹力链在初期会产生150~200g力，这一牵引力将使尖牙牙冠远中倾斜并扭转。弹力链产生的弹力在几天后迅速衰减，此时弓丝的刚性将发挥作用，通过槽沟将力量传递到尖牙牙根，于是牙根向远中移动，尖牙趋于直立。同时，弓丝的刚性通过尖牙托槽近中的抗扭转翼传递到尖牙牙冠，可以矫治牙冠的扭转。基于尖牙以上的动态变化过程，弹力链不宜更换过勤，否则弓丝的刚性难以发挥，最好6周再更换。因此，远中移动上尖牙时，复诊间隔时间可以延长到6周。骨性II类病例在远移上尖牙的同时，需戴面弓以增加上磨牙支抗。远中牵引尖牙与第二前磨牙靠拢通常需要4~8个月（图12-52、53）。



图 12-52 远中移动上尖牙

用4个单位的弹力链远中移动上尖牙 (1) 正殆像；(2) 上颌殆面像



图 12-53 远中移动上尖牙

4个月后，上尖牙与上颌第二前磨牙靠拢 (1) 正殆像；(2) 上颌殆面像

当上尖牙远移达到尖牙中性关系的位置时,开始下牙弓矫治(图12-54)。下颌的初始弓丝为0.016英寸镍钛丝,用来排齐牙齿,消除扭转。如果下颌拔除第二前磨牙,大多需要尽早控制下切牙转矩和下磨牙的近中倾斜,因此与不拔牙矫治一样,初始弓丝为0.017英寸 \times 0.025英寸多股麻花方丝,通常使用1~3个月。下颌的过渡丝采用0.017英寸 \times 0.025英寸的TMA,用来控制转矩,形成适宜的牙弓形态并打开咬合,一般使用2~4个月。



图12-54 下颌开始矫治的标志是尖牙呈中性关系
(1) 右侧颌像, (2) 左侧颌像

(三) 用关闭曲关闭间隙

在上尖牙与第二前磨牙接触后(根据上磨牙支抗的要求,有时上尖牙并非一定与第二前磨牙完全接触),上牙弓换用0.018英寸 \times 0.025英寸不锈钢方丝,在紧贴上颌侧切牙托槽远中的部位弯制5 mm高的泪滴形曲,并将上尖牙远中的弓丝磨细至0.016英寸 \times 0.022英寸,以便于弓丝在第二前磨牙托槽和磨牙颊管中滑动。而在前牙段,弓丝仍为0.018英寸 \times 0.025英寸,几乎完全与托槽沟吻合,以保障上前牙内收时,上切牙的转矩得到有效控制。弓丝完全入槽并结扎后,末端应伸出颊管5 mm,便于用专用钳或持针器夹住弓丝。加力时,夹住弓丝末端向后拉,使泪滴形曲打开1 mm,再将弓丝末端龈向弯45°(图12-55)。每4~6周复诊1次,复诊时打开泪滴曲1 mm,可以继续达到上切牙内收的目的。为防止上切牙内收时覆殆加深,在泪滴曲的近远中弯制20°~30°的人字形曲,然后热处理弯制好的弓丝,这有助于切牙内收时压低上切牙并控制上切牙转矩。



图12-55 关闭曲关闭间隙
(1) 正颌像, (2) 右侧颌像

下牙弓在整平和排齐后,换用0.016英寸 \times 0.022英寸的不锈钢方丝,在紧贴下尖牙托槽远中的部位弯制5 mm高的泪滴形曲。这样在加力后,6个下前牙将一起向后移动,而不是像上颌那样,先远移尖牙,再内收4个切牙。如果是深覆殆病例,应在泪滴曲的近远中弯制30°~40°的人字形曲,并做热处理,目的是打开咬合并防止内收切牙时覆殆加深。下牙弓泪滴曲的加力方法与下颌第二磨牙是否粘带

环有关。如果下颌第二磨牙没有参与矫治,那么加力方法与上颌相同。如果下颌第二磨牙已经粘带环,那么颊侧远中就没有足够的空间为泪滴曲加力了。此时需紧贴第一磨牙托槽的远中弯制 Ω 曲,并将 Ω 曲向颊侧倾斜一些,这可以防止 Ω 曲压迫颊侧牙龈,并为第二磨牙提供了充分的冠舌向转矩。每次复诊加力时,用较粗的不锈钢结扎丝(0.014英寸)紧密结扎 Ω 曲和第二磨牙颊管,使泪滴曲打开1 mm(图12-56)。当Spee曲线较深时,过早内收前牙将很难控制覆胎加深,因此不宜过早打开泪滴曲,而是首先利用如上所述的人字形曲,放入托槽后,将 Ω 曲被动性结扎(不打开泪滴曲),从而压低下前牙。打开咬合。

使用关闭曲弓丝关闭间隙通常需要4~8个月的时间。

(四) 用面弓产生的矫形力及颌间牵引控制上颌磨牙支抗

在II类I分类病例的矫治中,控制好上磨牙支抗,将有利于颌关系的调整,上前牙的充分内收以及侧貌的充分改善,因此保护上磨牙支抗应贯穿于矫治的各个环节中。

高角病例,上尖牙唇向低位的拥挤病例等在排齐整平中,上磨牙容易丢失支抗。因此,在排齐阶段,应尽快使用口外力或其他辅助装置如Nance弓或横腭弓等控制上磨牙的远近中向位置。

远中牵引上尖牙时,将 Ω 曲与磨牙颊管结扎,使上牙弓成为一个整体,通过面弓产生的矫形力,既能抑制上牙弓的发育,控制前牙覆盖,又能增加上磨牙支抗,甚至产生与非拔牙矫治一样的矫形效果。

在用关闭曲弓丝内收上切牙时,泪滴曲被打开,弓丝末端回弯同样使上牙弓成为一个整体,面弓产生的矫形力依然可以发挥保护上磨牙支抗、抑制上颌发育、控制前牙覆盖的作用。

此外,在关闭间隙过程中,适当的II类牵引,可以保护上磨牙支抗,消耗下磨牙支抗,有利于建立磨牙的中性关系。

(五) 控制下尖牙之间的宽度

不扩大下尖牙之间的宽度,是达到矫治结果的长期稳定所应遵循的原则。如何在拔牙矫治中维持下尖牙之间原来的宽度,应注意以下几点:①保持下颌6个前牙整体向后移动,下尖牙与切牙不分开。从矫治的第二根弓丝开始,首先按照亚历山大标准弓形图弯制弓形,并适当调整以适应实际的患者,这样在矫治的绝大部分时间里依靠弓形及托槽的转矩,控制下尖牙间宽度;②正确的弓形就如同一个轨道,可以使牙齿按照一定的标准移动。矫治中的过渡丝、关闭曲弓丝以及完成弓丝都应在标准弓形基础上,弯制与个体一致的弓形后,方可使用。

(六) 长期使用完成弓丝

在间隙关闭后,上下颌均使用0.017英寸 \times 0.025英寸的不锈钢丝, Ω 曲应距离颊管近中1 mm,并将 Ω 曲与磨牙颊管紧密结扎。这可以使上下牙弓成为一个整体,同时避免间隙重现(图12-57)。完成弓丝应全部入槽,并用不锈钢结扎丝固定,它至少需要放置5个月,以便托槽的特点在弓丝的配合下充分体现。间隙刚关闭时,尖牙与前磨牙的牙根并非平行,完成弓丝入槽后,在较长的时间内,弓丝与槽沟间的相互作用可以调整牙根位置。弯制适当的摇椅弓形,有助于整平牙弓,并使拔牙间隙两侧牙的牙根平行。



图12-56 下颌关闭曲的加力

如果下颌第二磨牙已经粘带环,需紧贴第一磨牙托槽的远中弯制 Ω 曲。每次复诊时,通过紧密结扎 Ω 曲和第二磨牙颊管,使泪滴曲打开1 mm,达到加力的目的

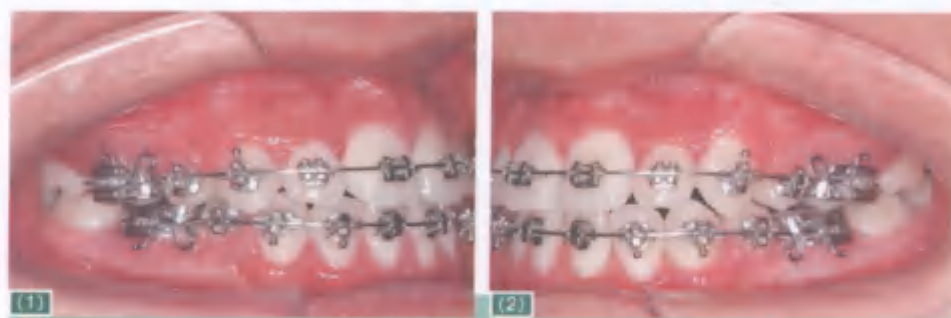


图 12-57 完成弓丝阶段
间隙关闭后,用0.017英寸×
0.025英寸的不锈钢丝,将Ω曲
与磨牙颊管紧密结扎
(1) 右侧殆像; (2) 左侧殆像

典型病例介绍:

初诊年龄11岁5个月,磨牙关系完全远中,尖牙关系完全远中;前牙覆殆3 mm,覆盖2 mm,上牙弓拥挤8 mm,下牙弓拥挤2 mm;上中线正,下中线右偏1 mm。

诊断:骨性Ⅱ类,牙性Ⅱ类

治疗方针:

1. 减数两个上颌第一前磨牙和两个下颌第二前磨牙
2. Alexander 矫治技术
3. Nance 弓+口外弓颈牵引

矫治过程见图 12-58。

头影测量项目见表 12-4。

表 12-4 头影测量结果

测量项目	矫治前	矫治后	正常值
SNA	80.5	78.0	82.8 ± 4.0
SNB	74.0	75.0	80.1 ± 3.9
ANB	6.5	3.0	2.7 ± 2.0
SN-MP	34.2	36.0	32.5 ± 5.2
Yaix	73.0	72.8	66.3 ± 7.1
FMA	28.0	29.0	31.3 ± 5.0
FMIA	47.0	46.0	54.9 ± 6.1
IMPA	105.0	105.0	93.9 ± 6.2
U1-SN	104.8	108.0	105.7 ± 6.3
U1-L1	122.9	117.5	125.4 ± 7.9
U1-NA	17.8	24.5	22.8 ± 5.7
U1-NA (mm)	0.8	4.5	5.1 ± 2.4
L1-NB	34.5	35.8	30.3 ± 5.8
L1-NB (mm)	6.8	4.5	6.7 ± 2.1
L1-AP (mm)	2.0	2.5	4.9 ± 2.1



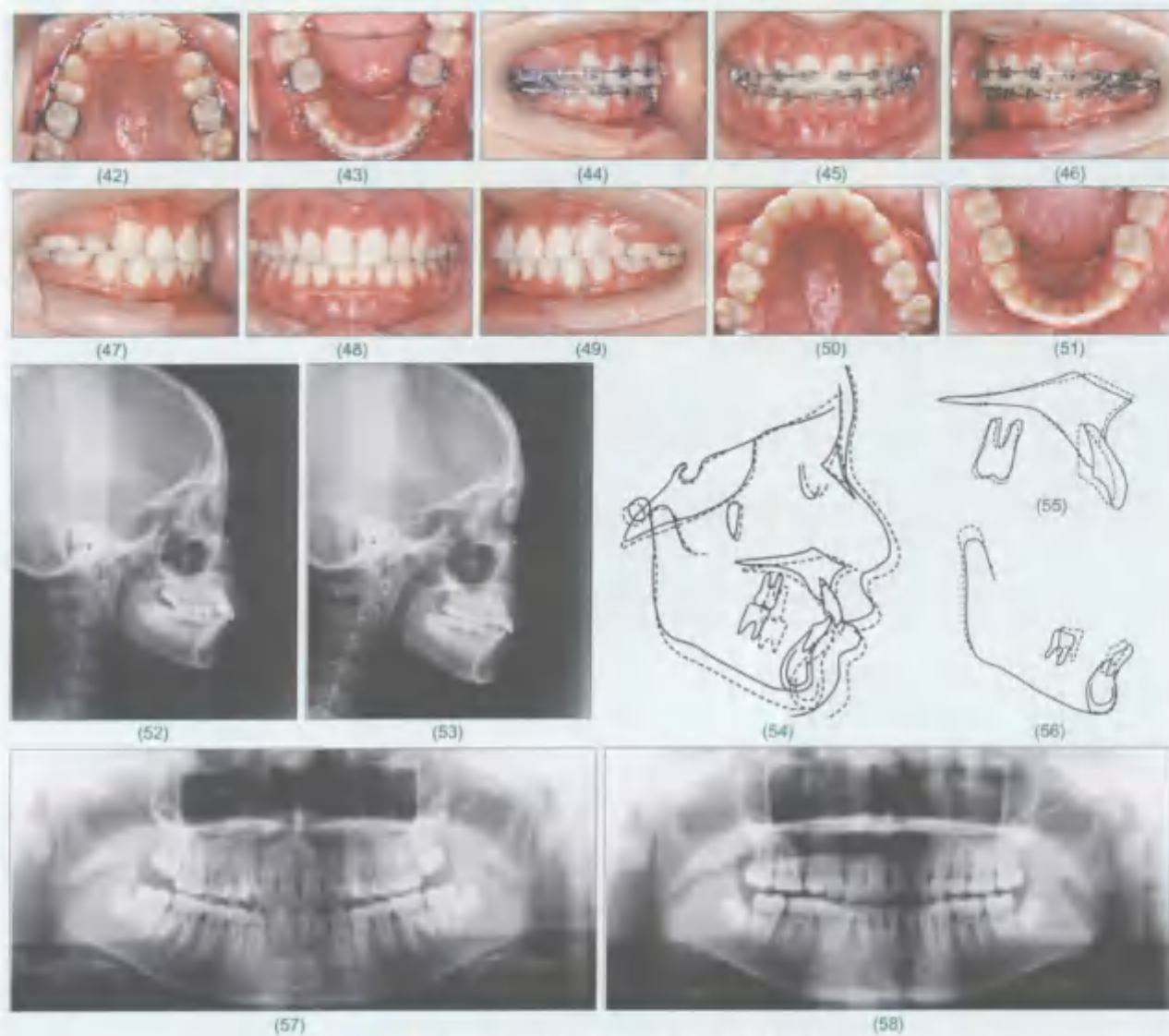


图 12-58 某患者矫治前、中、后面貌像及 X 线片

(1) ~ (3) 矫治前面像, (4) ~ (6) 矫治后面像, (7) ~ (11) 矫治前殆像, (12) ~ (16) 矫治中殆像 上颌 0.014 英寸镍钛丝排齐牙齿, Nance 弓增加上磨牙支抗, (17) ~ (18) 矫治中面像 口外弓颈牵引增加上磨牙支抗, (19) ~ (23) 矫治中殆像 远中移动上颌尖牙; (24) ~ (28) 矫治中殆像 尖牙呈中性关系时开始下颌矫治; (29) ~ (33) 矫治中殆像 下颌 0.017 英寸 × 0.025 英寸镍钛方丝打开咬合; (34) ~ (38) 矫治中殆像 下颌 0.016 英寸 × 0.022 英寸带关闭曲的不锈钢丝继续打开咬合; (39) ~ (43) 矫治中殆像 上颌 0.017 英寸 × 0.025 英寸, 下颌 0.016 英寸 × 0.022 英寸带关闭曲的不锈钢丝关闭间隙; (44) ~ (46) 矫治中殆像 0.017 英寸 × 0.025 英寸不锈钢完成弓丝; (47) ~ (51) 矫治后殆像; (52) ~ (56) 矫治前后头颅侧位片及重叠图; (57) ~ (58) 矫治前后曲面断层片

第13章

多曲方丝弓矫治技术及其应用

· Tomio Ikegami (晋长伟 魏松译) ·

- 1 多曲方丝弓矫治技术的装置及其理论基础
- 2 多曲方丝弓矫治技术的诊断学基础
- 3 多曲方丝弓矫治中的拔牙
- 4 多曲方丝弓矫治弓丝的弯制
- 5 多曲方丝弓矫治弓丝临床应用要点
- 6 多曲方丝弓矫治技术的临床应用
- 7 临床病例报告
- 8 多曲方丝弓矫治技术的发展

多曲方丝弓 (multiloop edgewise arch-wire, MEAW) 矫治技术, 于 1967 年由 Dr. Young Kim 首先提出, Dr. Kim 1949 年毕业于韩国汉城国立大学取得牙医学博士, 1958 年在美国罗彻斯特 (Rochester) 大学获得口腔正畸硕士学位, 1960 年获美国塔夫兹大学 DMD 学位, 至今一直在美国波士顿工作, 并在塔夫兹, 波士顿大学担任教学工作。

大量研究报道 MEAW 在各类错颌畸形矫治中的应用, 尤其对开颌及 III 类错颌矫治非常有效。由于矫治效果十分突出, 而被称为具有魔力的不可思议的矫治方法。Dr. Kim 认为良好的疗效源于正确的诊断和治疗设计, 以及独特的矫治装置, 精确的矫治曲作用力系统, 从而有效地控制牙齿移动, 建立功能关系。

1 多曲方丝弓矫治技术的装置及其理论基础

(一) 矫治装置

MEAW 采用 0.018 英寸槽沟的标准方丝弓托槽 (也有一些医师使用 0.022 英寸槽沟托槽), 使用 0.016 英寸 × 0.022 英寸的不锈钢方丝作为矫治弓丝。

矫治弓丝上一般从两侧尖牙至第一恒磨牙均弯制 L 形的矫治曲, 因而称之为多曲方丝弓矫治器 (图 13-1)。



图 13-1 多曲方丝弓矫治器

MEAW 矫治技术, 一般多要求在第二恒磨牙上放置带环, 以利于控制后牙的移动建立良好咬合关系。

(二) 理论基础及其特点

任何一种良好的矫治技术, 应该能够有效地控制矫治牙的移动, MEAW 具有这样的特点, 它的独特之处有以下几个方面:

1. 通过 L 形曲控制每一个牙的移动方向 MEAW 在尖牙和每个后牙上均置以 L 形曲, 因而通过各个 L 形曲可以分别对每一个牙的移动进行控制, 矫治过程中牙齿是在三维方向的移动中, 而最后达到需要的功能位。L 形曲可控制牙齿的近远中、垂直向、颊舌向、转矩等各方面的移动; L 形曲的水平部分, 开大或闭小, 即可使牙升高或压低作垂直向的移动; L 形曲的垂直部分作为牙齿之间的闸, 使牙齿单个移动, 由于使用的是方丝, 所以 L 形曲进入槽沟的作用部分可根据需要分别加转矩, 使矫治牙作颊舌向移动; 此外通过弓丝末端及各个曲的后倾弯, 可以直立扶正前倾的牙齿。

2. 矫治弓丝的持续柔和轻力 构成矫治曲使用的钢丝越长, 则曲的弹性越佳, 力量越小。MEAW 的每一个牙齿上的 L 形曲的组成占用了较长的一段钢丝, 整个牙弓的弓丝带有 8 个 L 形曲, 一般需要 15 英寸长的一根直的方丝才能弯制完成。因而 L 形曲弹性好, 力量柔和。

由于牙齿之间L形曲的存在,使弓丝的载荷-形变率(load-deflection rate)为普通无曲弓丝的1/10,从而持续保持轻力。

3. 弓丝后倾弯直立后牙获得间隙 大部分错殆病例需要获得间隙来矫治各种异常,一些学者认为后牙的近中倾斜拥挤是造成前牙开殆或反殆的原因之一,因而MEAW矫治开殆或反殆时,后移及直立后牙就成为重要的矫治内容。一般每一L形曲依次后倾 3° 左右,最终弓丝有 15° 后倾(图13-2),这样可获得4.5 mm左右的间隙。

4. 颌间牵引 在使用MEAW矫治错殆畸形时,当L形曲加力后,必须同时作颌间牵引,矫治开殆时前牙部作垂直牵引,矫治远中错殆时作Ⅱ类牵引,矫治近中错殆时作Ⅲ类牵引,这些颌间牵引是必不可少的(治疗部分将详述)。

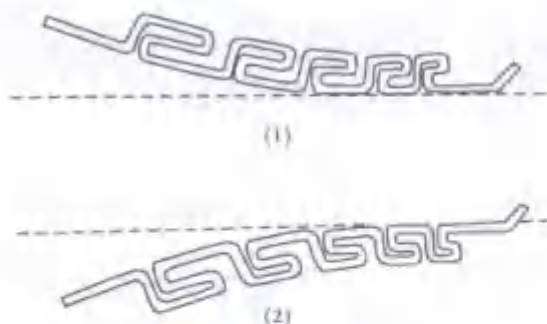


图13-2 弓丝后倾弯

(1) 上颌弓丝; (2) 下颌弓丝

2 多曲方丝弓矫治技术的诊断学基础

Dr. Kim提出了一套独特的MEAW矫治技术的诊断系统,确切地表明患者的骨形态,主要是上下颌骨之间的垂直向与水平向的位置关系,并结合牙殆的关系,确定矫治原则,以协调错殆患者的骨差异与咬合关系之间的平衡。整个诊断系统包括上下颌骨前后向不调指数(antero-posterior dysplasia indicator, APDI)、上下颌骨垂直向不调指数(overbite depth indicator, ODI)、综合因素(combination factor, CF)和拔牙指数(extraction index, EI)。

(一) APDI

1. APDI的构成 APDI是上下颌骨前后向不调指数。

临床上确定上下颌骨的前后向不调,目前常用ANB角代表,但ANB角有时因N点的水平及垂直位置影响而出现差异,同样ANB角读数的不同病例可呈现不同的骨形态。此外以殆平面或腭平面作为参考平面看A、B的水平关系,有时也因上颌的倾斜而出现差异。Dr. Kim对874名错殆患者的头颅侧位X线片进行头影测量分析,研究得出面平面与FH平面、AB平面与面平面、FH平面与PP平面所组成的角之和与上下颌骨的前后向不调有高度相关性,相关系数为0.643,而ANB角则为-0.495。将以上三个角度之和称为上下颌骨前后不调指数APDI,即:APDI=面角+AB平面角+腭平面-眼耳平面角,如图13-3所示。其中,①面角:面平面(NP)与眼耳平面(FH)交角;②AB平面角:AB平面与面平面(NP)交角,当A点在B点前方时此角为正值,当A点在B点后方时此角为负值;③腭平面-眼耳平面角:腭平面(ANS-PNS)与眼耳平面(FH)交角,当腭平面向前下方倾斜时此角为正值,当腭平面向前上方倾斜时此角为负值。

中国人恒牙初期正常殆的APDI值为 $81.10^{\circ} \pm 4.04^{\circ}$ 。

2. APDI与骨面型的关系(表13-1)

(1) Ⅲ类与Ⅲ类骨面型倾向:当APDI $>81.10^{\circ}$ 则有Ⅲ类骨面型倾向,APDI值越大,骨性Ⅲ类关系越严重。

(2) Ⅱ类与Ⅱ类骨面型倾向:当APDI $<81.10^{\circ}$ 则有Ⅱ类骨面型倾向,APDI值越小,骨性Ⅱ类关系越严重。

表 13-1 APDI 与骨面形的关系

小	APDI	大
Ⅱ类倾向	$\rightarrow 81.10^\circ \pm 4.04^\circ$	\rightarrow Ⅲ类倾向

(二) ODI

1. ODI的构成 ODI是上下颌骨垂直向不调指数。

在正畸治疗中上下颌骨的垂直向关系一直备受关注,因为垂直向的控制是治疗中重要而最为困难的。目前的X线头影测量分析中较多以下颌平面-FH平面角、下颌平面-SN平面角及前后面高比例等项目来代表上下颌骨的垂直向关系,但经验表明下颌平面角与前牙覆殆没有绝对的相关关系,也就是说这些测量内容不能表明前牙的深覆殆或开殆的倾向。

Dr. Kim经研究得出AB平面-下颌平面角和腭平面-眼耳平面角之和与覆殆深度的相关性最高,相关系数为0.394。将以上两角之和称为上下颌骨垂直不调指数ODI,即: $ODI = AB \text{ 平面} - \text{下颌平面角} + \text{腭平面} - \text{眼耳平面角}$,如图13-3所示。其中,下颌平面的确定是颌下点(Me)与下颌角下缘相切的连线。

中国人恒牙初期正常殆的ODI值为 $72.83^\circ \pm 5.22^\circ$ 。

2. ODI与前牙覆殆的关系(表13-2)

(1) 开殆和开殆倾向:当 $ODI < 72.83^\circ$ 时,表明为开殆或具有开殆倾向;ODI愈小,骨性开殆可能性愈大。

(2) 深覆殆和深覆殆倾向:当 $ODI > 72.83^\circ$ 时,表明为前牙深覆殆或具有深覆殆倾向;ODI愈大,深覆殆的可能性愈大。



图 13-3 上下颌骨前后向不调指数 (APDI) 和上下颌骨垂直向不调指数 (ODI)

表 13-2 ODI 与前牙覆殆的关系

小	ODI	大
开殆倾向	$\rightarrow 72.83^\circ \pm 5.22^\circ$	\rightarrow 深覆殆倾向

(三) APDI、ODI 的临床意义

1. APDI、ODI 的值代表着上下颌骨的关系及骨面型,即代表着一种Ⅱ类/Ⅲ类、深覆殆/开殆的倾向。APDI在正常范围内往往治疗容易成功,反之虽然殆关系是Ⅰ类错殆,但实际骨关系异常,则治疗时要特别小心以防出现复杂的情况。

2. 通过ODI的值可分析错殆畸形垂直向不调是骨性还是牙性的,如一个ODI为 50° 与一个ODI为 70° 的开殆患者,尽管临床上开殆程度相同,但是前者为严重骨性开殆,二者的临床矫治设计以及患者对矫治的反应都是不同的。

3. ODI分析还包含着存在开殆或深覆殆的倾向问题,因而当ODI的值表示出有开殆或深覆殆的倾向时,则在治疗过程中要注意这种倾向的出现可能。如一个ODI为 65° 的患者,尽管在矫治前可能未表现

开殆,但若矫治方法不当,则会出现开殆。反之一个ODI为 85° 的患者尽管矫治前可能未表现深覆殆,但矫治方法不当则会出现深覆殆。

4. 不同种族的APDI、ODI值 不同种族的APDI、ODI值表现各有不同(表13-3),表明种族间颌部的骨形态的差异。

表 13-3 不同种族的APDI和ODI值

种族	APDI (均值±标准差)	ODI (均值±标准差)
白种人	81.37 ± 3.79	74.50 ± 6.07
日本人	80.61 ± 3.82	72.34 ± 4.82
韩国人	81.04 ± 4.35	71.95 ± 5.29
中国人	81.10 ± 4.04	72.83 ± 5.22

(四) 拔牙与不拔牙的鉴别诊断

拔牙与不拔牙是错殆畸形诊断与矫治设计中的一个重要问题。

Dr. Kim 经过对拔牙与不拔牙矫治病例分析发现拔牙组的APDI和ODI皆比非拔牙组小,APDI和ODI较大者倾向不拔牙矫治。

1. 综合因素(CF) 1992年Dr. Kim 又经过对200例不拔牙矫治病例和200例拔牙矫治病例的研究提出了拔牙的综合因素CF,即: $CF=APDI+ODI$ 。由于东方人有牙列拥挤、牙弓前突的倾向, $CF > 152$ 时倾向不拔牙矫治; $CF < 152$ 时则倾向拔牙矫治。

2. 拔牙指数(EI) 拔牙指数EI是将综合因素(CF),再进一步加上上下中切牙的突度(即上下中切牙角 $\text{II} A$),及上下唇突度与侧貌审美平面(E-line)的关系($EL-LP$)一并考虑。EI指数的测计方法如下:

$$(1) \text{当上下中切牙角大于 } 130^\circ \text{ 时: } EI=APDI+ODI+\frac{\text{II} A-130}{5}-(EL-LP);$$

$$(2) \text{当上下中切牙角小于 } 130^\circ \text{ 时: } EI=APDI+ODI-\frac{130-\text{II} A}{5}-(EL-LP)。$$

其中,① $\text{II} A$ 代表上下中切牙交角;② EL代表软组织侧貌美学线,白种人为鼻小柱中点与软组织颞前点连线,东方人为鼻尖点至软组织颞前点连线;③ LP为上下唇位置, $EL-LP$ 为上下唇突度之和,当唇部在EL线外时为正值,在EL线以内时为负值。

EI的数值与CF一致,当 $EI < 152$ 时,倾向于拔牙;当 $EI > 152$ 时则倾向于不拔牙(表13-4)。

表 13-4 拔牙指数EI

小	EI	大
倾向于拔牙	< 152	$>$ 倾向于不拔牙

例如,某患者(图13-4),面角 $=87^\circ$, AB平面角 $=-5.5^\circ$, 腭平面-眼耳平面角 $=-1^\circ$, AB平面-下颌平面角 $=78^\circ$, 上下中切牙角 $=136^\circ$, 上唇突度 $=+1.5\text{ mm}$, 下唇突度 $=+0.5\text{ mm}$, 则,① $APDI=87+$

$$(-5.5)+(-1)=80.5, \text{② } ODI=78+(-1)=77, \text{③ 上下中切牙角} > 130, EI=APDI+ODI+\frac{\text{II} A-130}{5}-$$

$$(EL-LP)=80.5+77+\frac{136-130}{5}-(1.5+0.5)=156.7。$$

又如,某患者(图13-5),面角=88°,AB平面角=-4.5°,腭平面-眼耳平面角=-2°,AB平面-下颌平面角=75°,上下中切牙角=111°,上唇突度=+1.5mm,下唇突度=+5.5mm,则,①APDI=88+

$$(-4.5) + (-2) = 81.5; \text{② ODI} = 75 + (-2) = 73; \text{③ 上下中切牙角} < 130^\circ, EI = APDI + ODI - \frac{130 - \text{II A}}{5}$$

$$(EI - LP) = 81.5 + 73 - \frac{130 - 111}{5} - (1.5 + 5.5) = 143.7.$$

MEAW的诊断拔牙虽然定为EI < 152要考虑拔牙, EI > 152则可考虑不拔牙,但这是通过X线头影测量分析所得,并没有考虑到牙量骨量不调,因而这个指数应视作一个拔牙/不拔牙的参考。

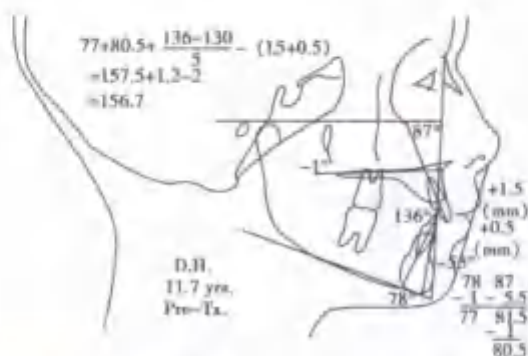


图13-4 拔牙指数EI(上下中切牙角大于130°)

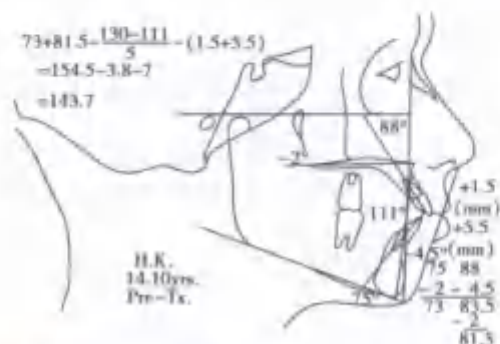


图13-5 拔牙指数EI(上下中切牙角小于130°)

3 多曲方丝弓矫治中的拔牙

(一) 拔牙牙位特点

口腔正畸治疗中,由于错骀畸形矫治需要,拔牙矫治是常见的治疗方法。在MEAW矫治技术中特别重视后牙牙齿大小与颌骨大小的不调,即后牙的拥挤及前倾,并认为这是大部分前牙开骀及Ⅲ类错骀的病因,因此大多数情况下,后移和直立磨牙是治疗要点。故而在选择拔牙牙位时,以上颌拔除第二磨牙、下颌拔除第三磨牙为常见,这和一般拔牙选择以上下前磨牙为主不同;只有在前牙严重拥挤,覆盖大时才考虑拔除前磨牙。当拔除上颌第二磨牙后,第一磨牙很容易后移,扶正直立前倾的后牙,解除后牙拥挤,有利于前牙开骀及反骀的矫治。

大部分病例在拔除上颌第二磨牙的矫治过程中或矫治后,第三磨牙将正常萌出,由于上颌骨的解剖组织结构特点,第三磨牙较容易萌出至第一磨牙远中与下颌第二磨牙建骀,当然在拔除上颌第二磨牙前需要了解第三磨牙牙胚的形态和发育情况,需无异常。

而下颌常选第三磨牙为拔牙的牙位,是因为下颌骨的解剖组织结构特点,骨皮质较厚,拔除第二磨牙后,第三磨牙萌出时常发生前倾,不能萌至第一磨牙远中,因而MEAW矫治过程中,下颌常拔除已萌出或阻生的第三磨牙,甚至挖除正在发育的第三磨牙牙胚和牙囊,这样也使第一、第二磨牙容易后移扶正,获得间隙解除后牙拥挤,并获得矫治前牙所需间隙。但也有少数病例拔除下颌第二恒磨牙。

因而,MEAW矫治中常常拔除上颌第二磨牙,下颌第三磨牙成为其拔牙牙位选择的特点。

（二）为什么不拔前磨牙

口腔正畸治疗中大部分矫治技术，拔牙首选是拔除第一或第二前磨牙；其理由是靠近牙弓前部，容易解除前部拥挤及矫治深覆盖，并易于改变患者面型。

但是近年来由于涉及正畸治疗与颞下颌关节的综合问题，不少学者讨论了拔除前磨牙的利弊问题，认为拔除前磨牙有以下的缺点：

1. 关闭拔牙间隙需要较高的技术，才能使邻牙保持牙根平行，且磨牙前移易丢失支抗。
2. 拔除前磨牙后使牙弓离断失去连续性，当关闭间隙后较难达到完整的咬合功能状态，可能会出现颞下颌关节问题。
3. 会减小固有口腔的大小，从而引起口腔功能降低。
4. 一些拥挤前突不太严重的病例拔除前磨牙后，可引起前牙后移太多及舌倾，限制下颌运动，出现颞下颌关节问题；也可能因转矩太大，而出现牙根吸收；同时此类患者，侧貌可能成为凹面型。

（三）拔除上颌第二磨牙的注意事项

1. 拔牙前必须拍X线片检查第三磨牙牙胚是否存在，形态是否正常，以确定其在拔除第二磨牙后能正常萌出。
2. 上颌第三磨牙已完全萌出，则拔除第二磨牙后，第三磨牙不易完全近中移位。
3. 第二磨牙未萌出时，不考虑切开拔除。
4. 若患者不能很好地戴用头帽或牵引，则拔除第二磨牙时需慎重。

4 多曲方丝弓矫治弓丝的弯制

（一）器材

弯制 MEAW 矫治弓丝的最基本器材见图 13-6。

1. 器械

- (1) 弓丝成型器
- (2) 多曲唇弓钳 (Kim 钳)：类似于梯形钳，这是由 Dr. Kim 根据 MEAW 矫治弓丝弯制尺寸专门设计的。
- (3) 转矩钳
- (4) 半月钳
- (5) 末端切断钳



图 13-6 弯制 MEAW 矫治弓丝的基本器材

从左至右依次为：工作模型，Kim 钳，半月钳，弓丝成型器，雕刻刀（用于修整模型），弓丝的标记笔

2. 钢丝 因使用0.018英寸槽沟方丝弓托槽, 所需钢丝为0.016英寸×0.022英寸的不锈钢方丝。若7|7已萌出, 需要加长型的15英寸钢丝(一般钢丝长14英寸)。

(二) 上下弓丝的结构

MEAW 矫治弓丝一般自侧切牙远中开始每侧弯制5个L形曲。上下弓丝的模式图见图13-7。

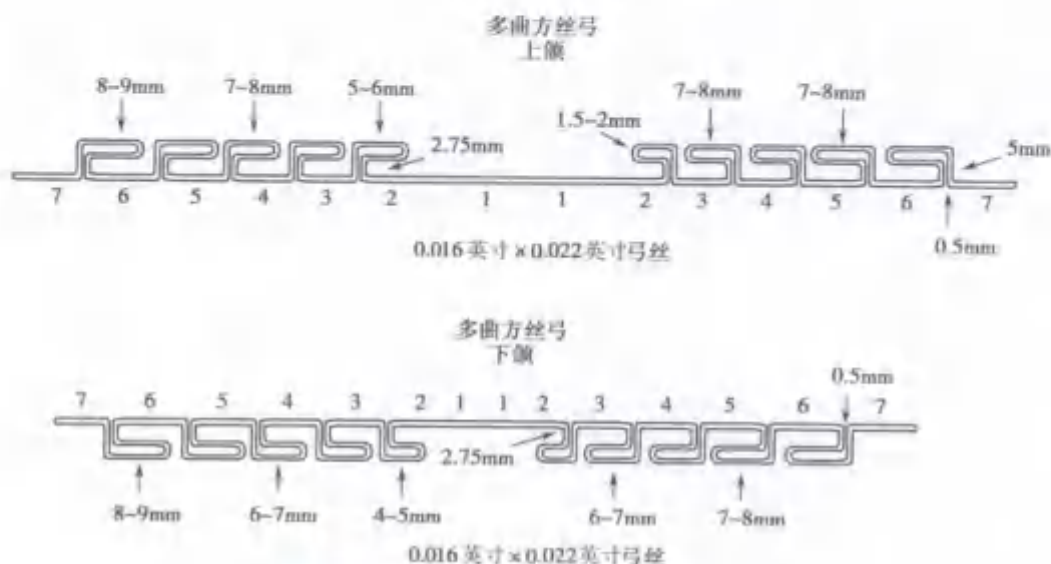


图 13-7 MEAW 矫治弓丝结构模式图

(三) 弓丝弯制方法及要求

弯制MEAW曲, 因所费时间较长, 通常是在上牙弓大致排齐后, 在可以插入MEAW矫治弓丝的状态时, 制取上下颌印模, 在模型上进行弯制。在第二磨牙萌出的情况下, MEAW矫治弓丝通常弯制到第二磨牙的远中(如第二磨牙已拔除, 则应弯至第一磨牙的远中)。当需弯至第二磨牙的远中时, 因通常弓丝的长度(14英寸)不够, 所以要应用特制的15英寸长的不锈钢丝。

弯制MEAW矫治弓丝通常从正中开始, 向远中弯制, 先弯制一侧之后, 再弯制另一侧。初学者从前面的每一个曲开始, 都要注意左右的对称性, 弯制完成的MEAW矫治弓丝从咬合面看时, 插入托槽的部分应与理想弓丝完全相同。在应用标准托槽时, 应将外展、转矩、轴倾等全部加进去, 使它成为理想弓丝。

关于托槽, Dr. Kim推荐的是0.018英寸×0.025英寸槽沟的标准方托槽。应用这种托槽, 在磨牙部, 托槽槽沟与牙面成直角, 当插入弓丝时, L形曲不应压迫牙龈, 放入MEAW矫治弓丝的每一个牙齿常需要进行不同的转矩与轴倾度的控制, 需要经常调整弓丝, 因而MEAW矫治技术不使用直丝弓托槽。一边进行包括对各个牙齿过矫治在内的三维控制来加减转矩与轴倾度, 一边完成弯制。图13-8展示了弯制MEAW矫治弓丝的过程。

(1) 第一步〔图13-8(1)〕: 为便于检验弯制的弓形与模型的弓形的吻合情况, 需要事先用雕刻刀去除工作模型上含托槽部分的石膏。

(2) 第二步〔图13-8(2)〕: 将一根直方丝的两端对折, 标记弓丝的中点。

(3) 第三步〔图13-8(3)〕: 将弓丝成型器正对已标记的弓丝中点, 转动成型器, 形成弓丝前牙段的弧度。

(4) 第四步〔图 13-8 (4)〕: 用弓丝成型器弯制前牙弧度的同时, 会带来通常不希望出现的少许转矩, 所以倒不如利用上下颌弓丝上的转矩。图 13-8 (4) 示用 Kim 钳夹住弓丝前部显示的转矩情况。

(5) 第五步〔图 13-8 (5)〕: 调整弓丝前牙段弧度与模型相吻合, 然后分别在左右两侧的尖牙和侧切牙之间, 稍偏侧切牙一侧做标志点。

(6) 第六步〔图 13-8 (6)〕: 开始弯制第一个 L 形曲。用 Kim 钳圆的喙部夹住弓丝标记点的近中并朝颞向弯 90° 。这样形成的弓丝转折处较圆滑, 不刺激粘膜, 而且弓丝折断的可能性较小。

(7) 第七步〔图 13-8 (7)〕: 然后换用 Kim 钳的平直的喙部夹住弓丝, 向近中返回弯 90° , 平行于主弓丝的前牙段。(通过用平直喙部的不同部位夹住弓丝, 可以调整 L 形曲近中垂直段的高度。

(8) 第八步〔图 13-8 (8)〕: 此时形成的弓丝返折部分呈直线, 而且位于主弓丝的唇侧, 这需要用手指将返折的 L 形曲部分弯成与主弓丝前牙段一致的弧度。L 形曲完全形成后再用手指调整曲的弧度较困难, 此时可以使用半月钳来调整。

(9) 第九步〔图 13-8 (9)〕: 调整弓丝弧度与模型相应处的弧度吻合, 并标记 L 形曲的前端 (此图例为左下侧切牙和中切牙之间)。如果已熟练的话, 这一步可以省略。

(10) 第十步〔图 13-8 (10)〕: 用 Kim 钳的前端夹住标记点, 沿着圆的喙部弧度, 用手指将弓丝向远中回弯 180° 。此时要确保此段弓丝与主弓丝的前牙段平行, 并完全消除此段弓丝可能有的转矩。

(11) 第十一步〔图 13-8 (11)〕: 在与 L 形曲近中垂直段一致的基础上, 稍向远中移动 Kim 钳, 并夹住弓丝, 沿着 Kim 钳圆的喙部弧度, 用手指将弓丝向腭方弯 90° , 并与近中垂直段平行。

(12) 第十二步〔图 13-8 (12)〕: 为便于在 L 形曲近中垂直段稍远中向后弯曲, 远中垂直段事先必须与近中垂直段非常靠近, 这样可以用钳子同时夹住近远中垂直段。为确保近远中垂直段的高度一致, 可用 Kim 钳同时夹住近远中垂直段, 远中留出弓丝的厚度, 沿着钳子圆形喙部的弧度, 用手指将弓丝向远中弯 90° 。

(13) 第十三步〔图 13-8 (13)〕: 完成的第一个 L 形曲。除有意在曲的近远中部分做出台阶外, 曲的近远中弓丝应在同一平面上。

(14) 第十四步〔图 13-8 (14)〕: L 形曲如果向外伸展, 可以用半月钳轻夹住曲的部分, 做出适当的弧度。使用半月钳可以非常方便地解决这一问题。

(15) 第十五步〔图 13-8 (15)〕: 再次检查弓丝与模型弧度的吻合情况, 在弓丝上标记另一侧第一个 L 形曲的起始点。与以上的步骤相同, 进行另一侧的弯制, 完成两侧第一个 L 形曲。

(16) 第十六步〔图 13-8 (16)〕: 为了尽可能减小弓丝的载荷, 形变率, 第二个 L 形曲的前端应尽可能接近第一个曲进行弯制, 但又不能与第一个曲接触。

(17) 便于个别牙移动的弓丝弯制示例一〔图 13-8 (17)〕: 参考左下第二前磨牙需要远中向竖直的基准线, 需要升高左下第二前磨牙的近中, 压低它的远中, 起辅助作用的弹性橡皮圈牵引应挂在左下第二前磨牙近中的 L 形曲上。

(18) 便于个别牙移动的弓丝弯制示例二〔图 13-8 (18)〕: 参考右下第二前磨牙需要升高的基准线, 右下第二前磨牙的近远中同时要升高, 弹性橡皮圈牵引可以挂在右下第二前磨牙的近中或(和)远中 L 形曲上, 此时也可以用 Kobayashi 牵引钩。

(19) 完成的 MEAW 矫治弓丝殆面观〔图 13-8 (19)〕: L 形曲由近中到远中, 逐渐向外倾斜。

(20) 第二磨牙萌出的情况下, MEAW 矫治弓丝一定要做到第二磨牙的远中。但是此病例的第二磨牙处于半萌出状态, 因此需要在第一磨牙远中剪断弓丝〔图 13-8 (20)〕。不需要做自曲, 也不必做末端回弯。

(21) 已完成的下颌 MEAW 矫治弓丝〔图 13-8 (21)〕, 弓丝尚未加力。



(1)



(2)



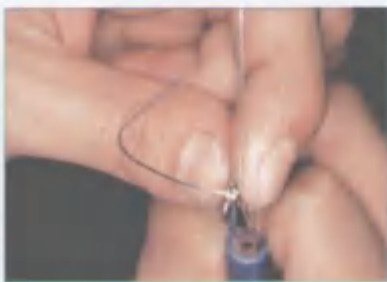
(3)



(4)



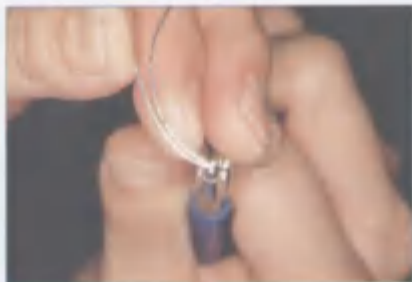
(5)



(6)



(7)



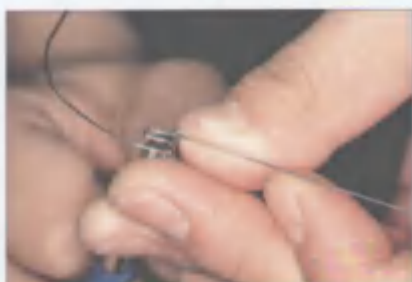
(8)



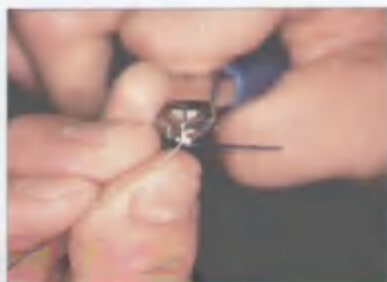
(9)



(10)



(11)



(12)



(13)



(14)



(15)



图 13-8 MEAW 矫治弓丝的弯制

(1)~(18) MEAW 矫治弓丝的弯制过程；(19)~(21) 弓丝制作完成

弯制的弓丝要注意检查以下几点：①检查控制各个牙齿的第一、第二、第三序列弯曲；②检查以左右对称性为目的的末端扩大狭窄（此时有必要过矫治）；③检查L曲位置是否合适，以防止压迫牙龈，也不要损伤颊粘膜。

弯制完成的弓丝应经加温 500℃ 后再电解抛光，并消毒。

MEAW 矫治弓丝的形态，除了具有多数L形曲以外，插入托槽槽沟的部分均与理想弓丝一致。从殆面观，前牙部分的L形曲几乎朝正下方，从前磨牙至磨牙所加转矩是逐渐由唇侧到颊侧呈散开状态。L形曲分为垂直部分和水平部分。垂直部分高度在上颌为 5~6 mm，下颌为 4~5 mm。从主弓丝到水平部分的内侧高度上下颌均为 2.5 mm，此高度与 Kim 钳 (043ck) 尖平端的宽度一致。在弯制时，可利用这一宽度，来正确保证一定的高度。水平部分的长度是根据牙间距离而定，前牙部分为 5~6 mm，磨牙部分为 8~9 mm。水平部分的前部与前一个曲的垂直部分不接触，但要尽量接近（约 1 mm）。因为更多地利用弓丝将尽可能降低弓丝受力后的变形率。

5 多曲方丝弓矫治弓丝临床应用要点

（一）MEAW 矫治弓丝的加力

弯制好的 MEAW 矫治弓丝必须像前面所说的那样，根据需要加各种力，才能够使其发挥 100% 的性能。

MEAW 矫治弓丝的加力是用转矩钳夹住远中的垂直部分，使其与主弓形成 5° ~ 15° 角，此角是指L形曲逐渐加入后倾弯后最终弓丝的后倾角（图 13-9）。给予 5° 的角，能够使磨牙有约 1.5 mm 的后倾； 10° 的角能够使磨牙有约 3 mm 的后倾； 15° 的角则能够使磨牙有约 4.5 mm 的后倾。确定此后倾的大小需观察治疗前 X 线头影测量值，根据磨牙的前倾程度来决定。但是，加力越大，前牙部所需牵引也要越大。此时若不使用牵引皮圈，则会造成畸形加重。临床上，最初在戴入 MEAW 矫治弓丝时，仅加入较小的

力量，每次复诊时，取下弓丝，根据需要确定加力的量，并逐渐加强，才是安全的。加力后的MEAW矫治弓丝的最终形态在上颌是加大的Spee曲线，下颌是反Spee曲线（图13-9），在此被加力的MEAW矫治弓丝上对前牙部使用牵引皮圈，使得后牙直立并被压低；由于无论使用什么方法，压低磨牙都是非常困难的，所以实际上，是以直立后牙为主。

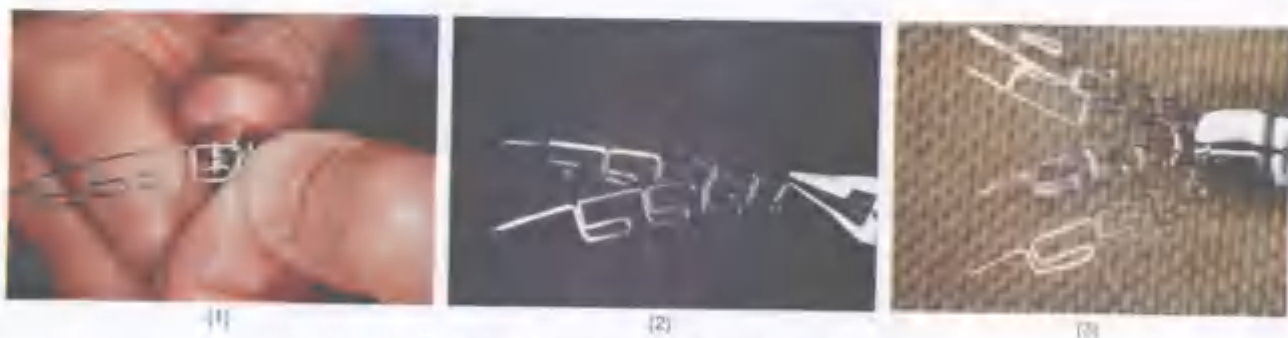


图 13-9 已加力的上下颌MEAW矫治弓丝

(1) 用钳子夹住L形曲的末端，稍向颞方弯 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，达到加力的目的；(2) 通过从侧面比较两侧L形曲的弯曲程度来检验加力的大小，此图显示了仅下颌右侧的MEAW矫治弓丝被加力后的弯曲状态；(3) 上下颌MEAW矫治弓丝都已加力

（二）戴入MEAW矫治弓丝的注意事项

如上所述，被加力弓丝需经消毒后才能戴入到口内，然后再进行调整，此时要注意：

1. 曲的高度及唇舌向的位置（是否嵌入颊粘膜与牙龈）。
2. 加力的程度。
3. 使曲位于邻接牙间的正确位置。
4. 曲的水平部是否重叠而妨碍牙自由移动。
5. 第一、二、三序列弯曲的正确部位。

在需要调节的部位用记号笔标记，从口中取出后，需要调节的部位显而易见，能够省去反复校对的时间。调整好之后，戴入MEAW矫治弓丝，从颊面管后端 $0.5 \sim 1 \text{ mm}$ 处切断，不必末端回弯，也不要末端结扎。

（三）口内调整MEAW矫治弓丝的方法

MEAW矫治弓丝的调节通常是在每次复诊时，将弓丝取下，进行调整。取下弓丝后，调整，再安装弓丝，一连串的动作，即使是熟练的术者也需要 $20 \sim 30$ 分钟，但是如果对弓丝整体加力，则必须这么做。当只需调整 $1 \sim 2$ 颗牙齿时，可以不取下弓丝进行调整。这种情况下，从某种意义上讲，比取出弓丝进行调整更能够正确地调整每个牙齿的移动。但是，无论怎么调整，必须知道，为了达到目的，使其发挥作用的同时，必然对邻牙产生一种反作用。

在口腔内的调整主要有如下情况：

1. 希望唇、颊向移动 $1 \sim 2$ 颗牙齿 想将 $1 \sim 2$ 颗牙齿向唇侧或者颊侧移动，这是最单纯而且是临床上最多见的情况。去除该处的结扎丝，将此处弓丝用钳子向唇侧或颊侧拉，加力后重新放入托槽内，再扎紧（图13-10）。这样做时常会在该部分加入冠颊向的转矩；如不需要转矩，在将曲向唇、颊侧牵引时，注意一定不要加不必要的转矩。希望唇、颊向移动的牙齿先不结扎，将其他牙齿结扎完之后，再牵引需唇、颊向移动的牙齿。



图 13-10 口腔内弓丝调整

使下颌右侧尖牙和第一前磨牙颊向移动——提供转矩的同时也提供了持续的轻力

2. 仅仅要改善1颗扭转牙齿 当牙齿存在近中舌侧扭转时,需用钳子夹住该牙近中部位的弓丝,向颊侧牵,而远中部分向舌侧压,只对此牙的部分加扭转曲(图13-11);这种情况下,该处的牙齿都被稍稍向颊侧扩大。装上弓丝后,在原来的位置上要将弓丝向舌侧调整是不可能的,因此,在需要改善扭转的同时还需要牙齿舌向移动时,只有取下弓丝,加以调节。



图 13-11 口腔内弓丝调整

(1) 由于左上尖牙稍偏腭向,且近中稍腭向扭转,因此与左下尖牙的托槽发生接触;(2) 仅拆除左上尖牙托槽上的结扎丝,将弓丝的近中段向颊侧拉出一些;(3) 左上尖牙的近中可以明显地向颊侧移动,但要注意其远中也需稍向颊侧移动,即左上尖牙整体要向颊侧移动一些,此外需要调整左上尖牙的L形曲,以免刺激粘膜;(4) 可用专门弯制曲的Tweed钳进行调整;(5) 用Tweed钳分别夹住L形曲水平部分的上下段,弯制适当的弧度;(6) 弓丝结扎后,左上尖牙的近中在受到颊向力的同时,左上尖牙整体也受到颊向移动的力

3. 伸长或压低1~2颗牙齿 临床上经常会遇到需要伸长或压低1~2颗牙齿的情况,这种情况与颊向移动相同,将弓丝从槽沟移出,将该牙前方曲的水平部分的纵向用平头钳夹紧,使其变窄,同时,将后方曲水平部分上面的弓丝或槽沟内的部分用钳子夹住,向上牵拉,使曲开大,从而可使两曲之间的牙齿伸长(图13-12)。如希望压低牙齿时,则与此相反,将所需要压低牙齿前方曲的下部分夹住使曲开大,同时,将后方曲的水平部分上下夹住,使其变窄,就能达到目的。

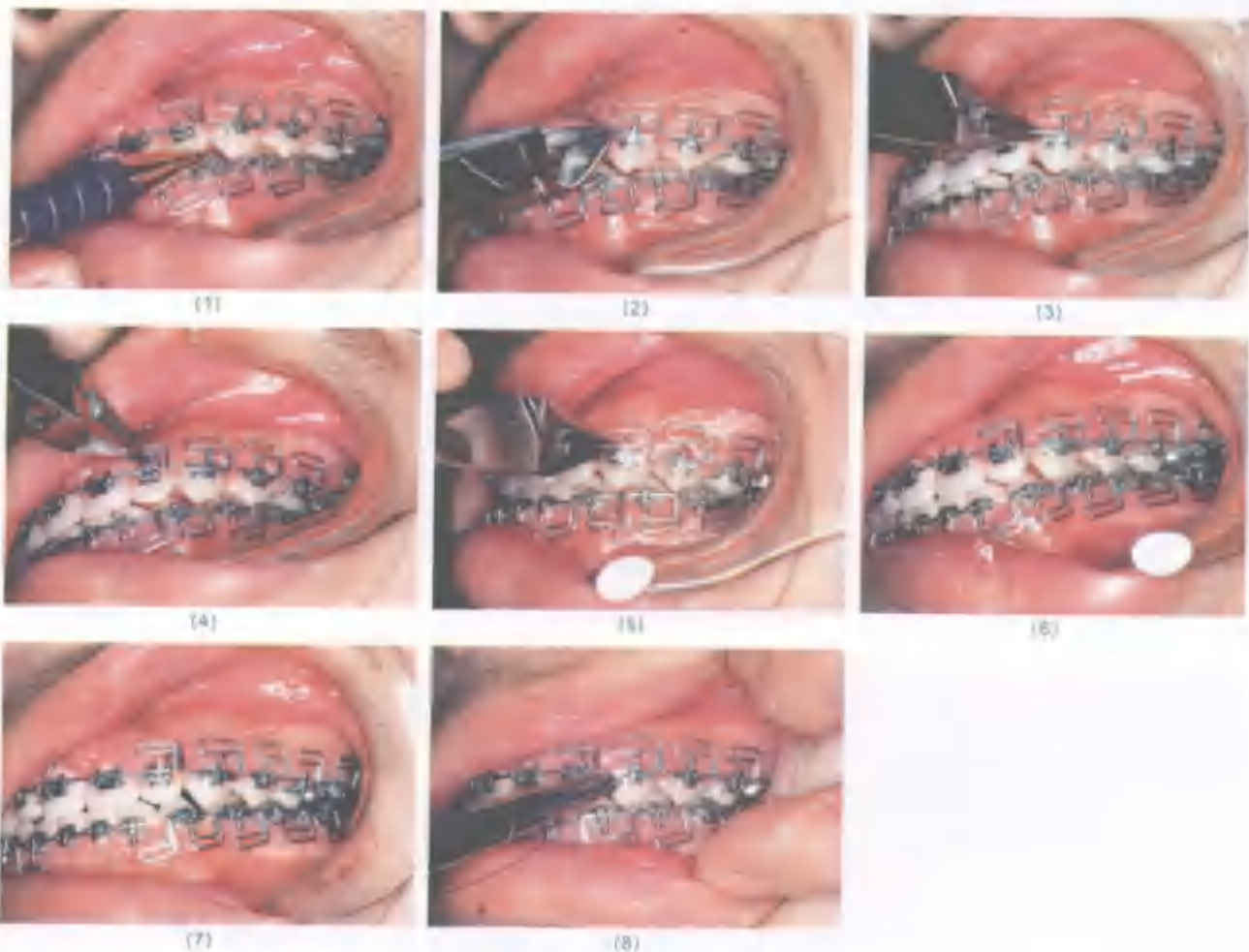


图 13-12 口腔内弓丝调整

(1) 由于左上尖牙低位，因此需要在口内调整弓丝，伸长左上尖牙；(2) 仅需拆除左上尖牙的结扎丝；(3) 将弓丝从槽沟内拉出；(4) 在垂直方向上用钳子夹住左上尖牙近中 L 形曲的水平段，使水平段变窄，此时左上尖牙近中部位的弓丝向腭方移动；(5) 用钳子夹住左上尖牙远中的 L 形曲水平段的下段，并向腭方弯，于是 L 形曲被打开；(6) 调整左上尖牙近远中的 L 形曲，使左上尖牙部位的弓丝向腭方移动约 1 mm；(7) 把腭方移动的弓丝重新放入槽沟，将产生伸长左上尖牙的力。注意左上尖牙近远中 L 形曲的不同；(8) 按照通常的方法进行结扎。此时，如果在左上尖牙和左下尖牙的牵引钩之间以及左侧上下颌的第二个 L 形曲之间分别挂 3/16 的橡皮圈进行垂直牵引，效果更佳。

4. 直立 1 颗倾斜牙齿 在需直立牙的部位，将此牙齿前方曲的水平部分上下同时夹住，后方的曲同样是上下同时夹住使其变窄。因此，此牙前部伸长，后方压低，从而使前倾的牙齿得到直立。相反，开大此部位的前后曲，可使此牙前倾。

综合以上的方法，在口内可进行很多调整。在一定程度上，能够使前部牙齿唇倾、压低或伸长，这些仅限应用于 1~2 颗牙齿的调整。第 2~3 次复诊时应该将整个弓丝取下，进行整体的调整。

6 多曲方丝弓矫治技术的临床应用

MEAW 矫治技术是使用 0.018 英寸槽沟的方丝弓托槽和 0.016 英寸 × 0.022 英寸的方丝。使用 MEAW 矫治弓丝一般是在方丝弓矫治过程的第一期排齐整平以后，而这一排齐整平过程在 MEAW 矫治各类错颌畸形时基本上都是相同的。只有在排齐整平之后才能使用多曲方丝弓。

(一) MEAW 矫治技术的排齐整平

MEAW 矫治技术的排齐整平有以下特点:

1. 当第二磨牙已萌出时即需粘着带环。这样易于控制支抗,特别是在牙齿有近中倾斜时,第二磨牙粘着带环后进行排齐整平可以有效防止下前牙的唇向倾斜。

2. 平面导板。戴用平面导板压低下前牙,配合打开咬合,需全天使用,可戴着进食、睡觉。

3. 利用螺旋弹簧开拓间隙。螺旋弹簧在 MEAW 排齐整平阶段作为开拓间隙和后移直立磨牙的重要手段。

一般在拥挤牙之间置开大螺旋弹簧,局部开展间隙。图 13-13 示在 $\overline{3-1|1-3}$ 间置开大螺旋弹簧开拓 $\overline{2+2}$ 间隙,为防止 $\overline{1|1}$ 唇向移位,弓丝末端必须回弯。图 13-14 为 $\overline{2+2}$ 间置开大螺旋弹簧,为 $\overline{1|1}$ 开拓间隙。

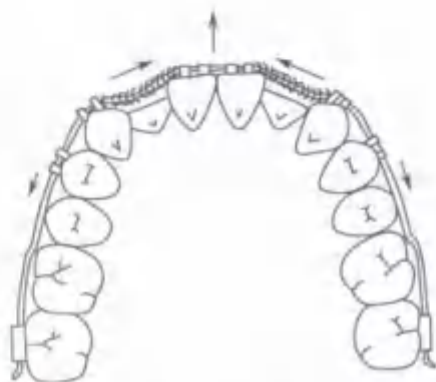


图 13-13 在 $\overline{3-1|1-3}$ 间置开大螺旋弹簧为 $\overline{2+2}$ 开拓间隙

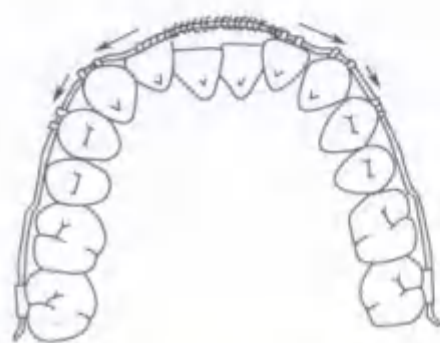


图 13-14 在 $\overline{2+2}$ 间置开大螺旋弹簧为 $\overline{1|1}$ 开拓间隙

用螺旋弹簧推磨牙向后或扶正倾斜磨牙也是在排齐整平期常用的。图 13-15 示 $\overline{7-3}$ 间安放开大螺旋弹簧使 $\overline{7}$ 直立,改善后牙拥挤,以后可重复 $\overline{6-3}$ 间螺旋弹簧、 $\overline{5-3}$ 螺旋弹簧的应用,在后移,扶正磨牙时弓丝末端回弯前要留出 1—2 mm 的长度以便磨牙可后移。在螺旋弹簧开大间隙期间,一些拥挤的牙位可先不粘托槽,待间隙开大后再行粘着(图 13-16)。此外,为了防止安放开大螺旋弹簧导致两侧牙齿的扭转,必须要将结扎丝拧紧。开大螺旋弹簧的长短一般是托槽间距再加 30% 的长度,待间隙开出后,再行粘着全部托槽进行排齐整平(图 13-16)。应用螺旋弹簧开大间隙,有时容易造成前牙唇倾,这时可使用方丝同时在前牙加根唇向转矩。

MEAW 矫治各类错殆均是在排齐整平完成后才开始使用 MEAW 多曲唇弓。

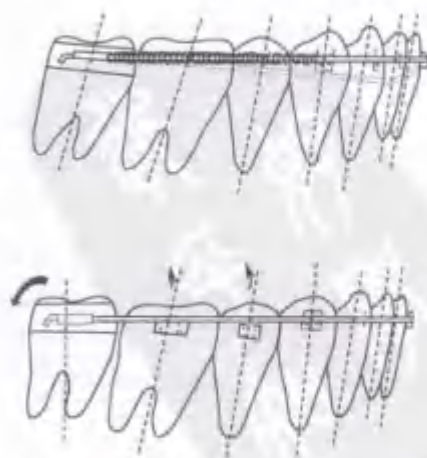


图 13-15 在 $\overline{7-3}$ 间置开大螺旋弹簧使 $\overline{7}$ 直立

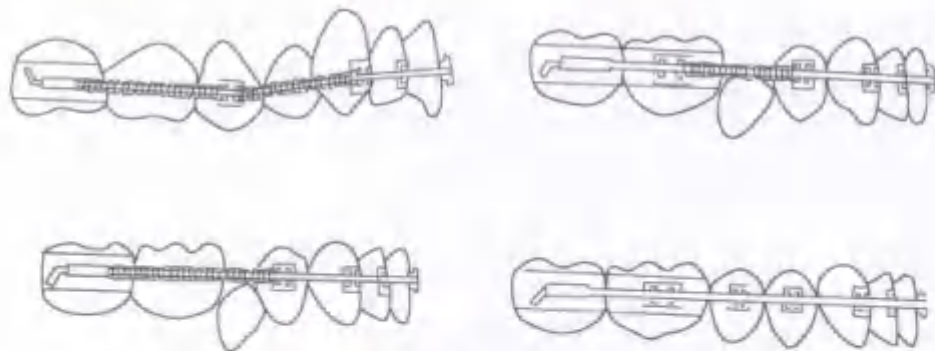


图 13-16 各类开大螺旋弹簧

一些拥挤的牙位可先不粘托槽，待间隙打开后再行粘着全部托槽进行排齐整平

(二) MEAW 矫治开颌畸形

MEAW 矫治技术被大家最为推崇的是能有效治疗开颌畸形，特别是对有一定程度骨畸形的开颌，这是 MEAW 矫治技术的亮点。

1. 临床诊断分析 根据 MEAW 的诊断学基础分析出 APDI、ODI、EI，确定骨面型倾向及矫治原则——拔牙或不拔牙。

2. 常规方法排齐整平 开始时在用常规方法进行排齐整平的过程中，有时可能因为拥挤牙齿在排齐过程中牙轴方向的变化，而出现开颌程度的加大。

3. 开颌的矫治方法 当拔除后牙及不拔牙矫治病例排齐整平完成后，或拔除前磨牙病例在关闭间隙后，才开始应用 MEAW 多曲唇弓。开颌患者一般上下颌均使用 $\frac{7-3}{7-3} \frac{3-7}{3-7}$ 带有 L 形曲的弓丝。由于认为绝

大部分开颌与后牙的拥挤、前倾和颌平面前倾有关，因而 MEAW 多曲唇弓的 L 形曲均作 $3^\circ \sim 5^\circ$ 一定梯度的后倾弯（活化 L 形曲），使牙齿逐个直立后倾从而获得间隙。这种 L 形曲的加力，一般真正压低作用并不明显。在 L 形曲加力后，后牙后移，直立的同时上下前牙间需使用垂直颌间牵引，一般使用 3/16 的弹力圈，平时约 50 g 力，张口时可达 170 g 力。前牙垂直牵引必须 24 小时戴用（进食时可取下，食毕即戴上），这样才可取得前牙开颌的矫治疗效（图 13-17）。如果在插入 L 形曲活化加力后的矫治弓丝而上下前牙间不作垂直牵引，会导致非但开颌不能矫治，反而使前牙开颌加大，畸形变得更严重（图 13-18）。

在治疗开颌时，上下前牙部垂直向的位置，Dr. Kim 是以上唇的位置（lip-line）为基准，即中切牙在唇线下 3~4 mm。

MEAW 矫治前牙开颌，有不可思议的效果，并且矫治后基本是稳定的。其原因在于：矫治力作用是后移磨牙，扶正后牙，改变颌平面倾斜度，前牙在获得间隙的情况下垂直牵引，每一个牙都在三维方向上被 L 形曲调整至咬合功能位。另一方面，MEAW 矫治开颌的适应证是无严重上下颌骨长度不调及异常骨畸形，即不存在严重的下颌前突骨性畸形的病例。

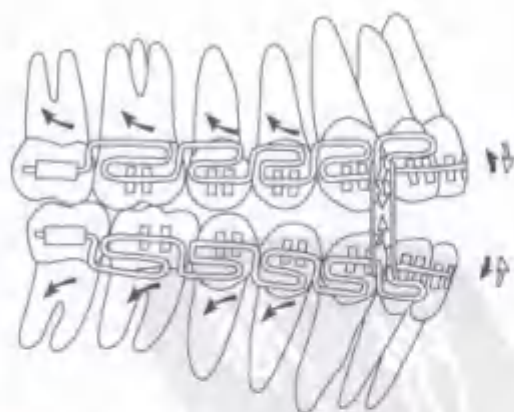


图 13-17 活化 L 形曲 MEAW 矫治弓丝上配合前牙垂直牵引治疗前牙开颌

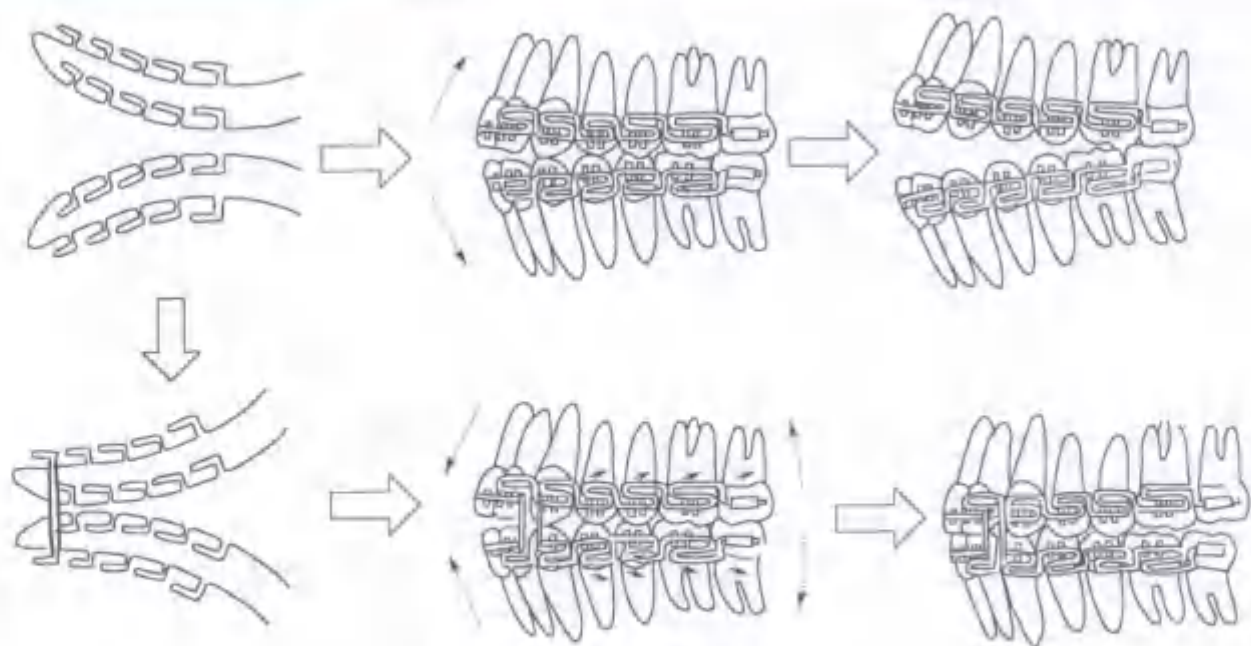


图 13-18 正确应用牵引矫治开颌

(三) MEAW 矫治Ⅲ类错颌

MEAW 矫治带有轻度骨骼畸形的Ⅲ类错颌也十分有效，特别是同时带有一定程度开颌的病例。

1. 临床诊断分析 同前述。

2. 常规方法排齐整平 同前述。

3. Ⅲ类错颌的矫治方法 Ⅲ类病例，前牙多为反颌，一般要使上切牙唇移，下切牙舌移。一般上颌不拔牙，如需要则拔上颌第二磨牙。在下颌前部拥挤严重，下切牙唇倾时则多拔下颌前磨牙。使用MEAW使拔牙隙两侧邻牙直立，整平下颌殆平面，建立良好的咬合关系。

在不拔牙或拔除后牙矫治病例排齐整平后，或拔除前磨牙病例关闭间隙后，更换MEAW 矫治弓丝。下颌戴入带有 7-3|3-7 L形曲的MEAW 矫治弓丝，同时后牙L形曲活化加力，使磨牙后倾、直立，而在上牙弓则放置弯有三个序列弯曲的理想方弓丝作为支抗，并在弓丝前牙段加冠舌向/根唇向的转矩，这和通常在內收前牙关闭间隙时的转矩相反，其主要原因是MEAW 矫治时要作Ⅲ类牵引，而上前牙的冠舌向转矩可以防止Ⅲ类牵引时的上切牙唇向倾斜。同样在MEAW 矫治Ⅲ类错颌时，下颌放置的弓丝L形曲加后倾力后，必须要进行Ⅲ类颌间牵引（图13-19），以矫治Ⅲ类错颌，否则前牙反覆盖加重，同时还可出现开颌（图13-20）。其机制如前述。

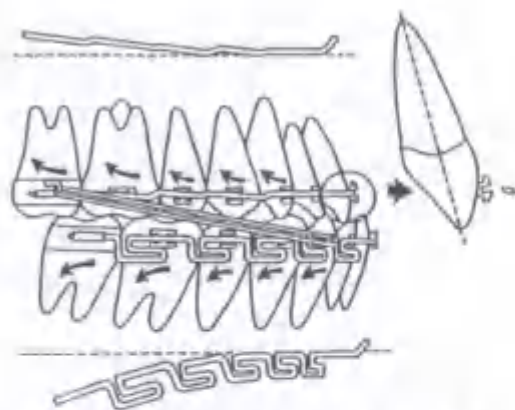


图 13-19 活化L形曲MEAW 矫治弓丝上配合Ⅲ类牵引治疗Ⅲ类错颌

Ⅲ类颌间牵引，可以是长牵引（上颌磨牙至下颌尖牙），也可以是短牵引（上颌前磨牙至下颌侧切牙），主要取决于患者的骨面型及前牙的覆颌程度。若是高角病例，前牙反颌且有开颌倾向，则必须用短牵引，若使用长牵引可使上颌磨牙升高，造成前牙开颌。Ⅲ类颌间牵引也必须24小时戴用，短牵引时使用4/16弹力圈，长牵引时使用5/16弹力圈。

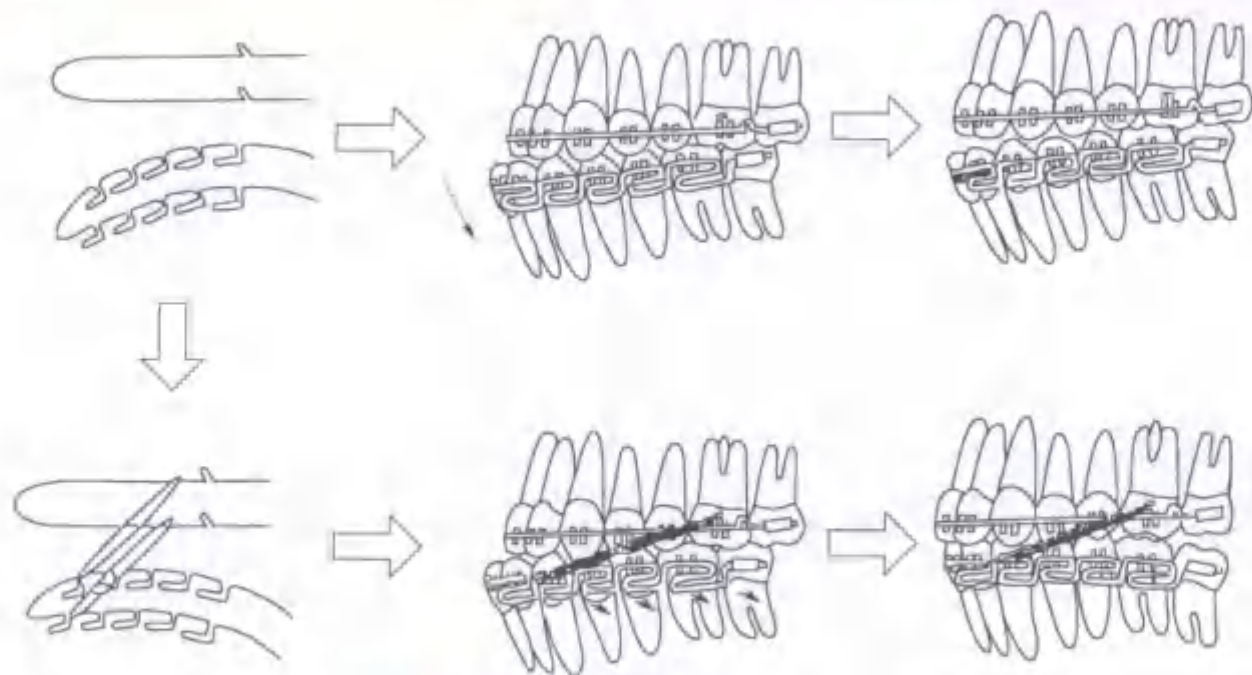


图 13-20 正确应用牵引矫治Ⅱ类错殆

(四) MEAW 矫治Ⅱ类错殆

1. 临床诊断分析 同前述。
2. 常规方法排齐整平 同前述。

3. Ⅱ类错殆的矫治方法 应用 MEAW 矫治技术治疗Ⅱ类病例, 治疗方法与治疗Ⅲ类错殆正好相反。排齐整平后, 下颌使用带有三个序列弯曲的理想方弓丝作为支抗, 上颌使用带有 L 形曲的 MEAW 矫治弓丝, 同样 L 形曲活化加力, 后倾上颌后牙, 同时作Ⅱ类牵引(图 13-21), 短牵引时使用 4/16 弹力圈, 长牵引时使用 5/16 弹力圈, 为防止下前牙唇倾, 下颌弓丝前牙段使用冠舌向/根唇向转矩。若不作Ⅱ类颌间牵引, 会造成畸形加重(图 13-22)。

一些病例, 若患者能很好配合, 可以配合使用头帽口外唇弓。

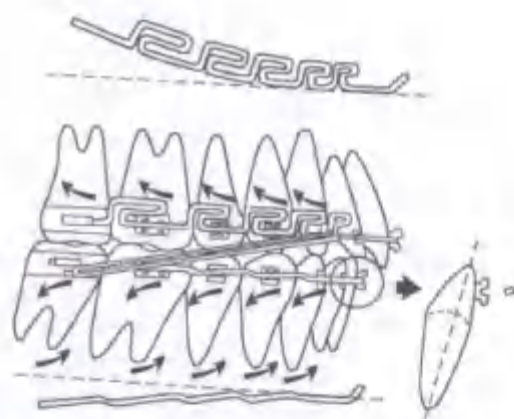


图 13-21 活化 L 形曲 MEAW 矫治弓丝上配合Ⅱ类牵引治疗Ⅱ类错殆

(五) MEAW 矫治中线不正和下颌偏斜

中线不正和下颌偏斜是正畸临床中常见的症状, MEAW 矫治技术对此有较为独特的矫治手段, 矫治效果很好。

1. 矫治中线不正 MEAW 矫治中线不正也是利用 MEAW 矫治弓丝 L 形曲的特点, 使每个牙齿按所需方向移位, 加之上下颌间牵引, 就可以矫治中线不正。如上颌中线右偏, 下颌中线左偏, L 形曲主要加力在左侧上牙和右侧下牙, 这时一般需拔除左上第二磨牙, L 形曲使左侧上牙一个个后移, 下颌拔右下第三磨牙, L 形曲使下颌右侧牙齿一个个后移, 同时加之左侧Ⅱ类颌间牵引, 右侧Ⅲ类颌间牵引, 同时在前牙部的右上侧切牙远中与左下侧切牙远中间进行中线牵引。

2. 矫治下颌偏斜 应用 MEAW 治疗各种病例, 可提供一些过去做不到的独特的思考方法和治疗方法。应用 MEAW 治疗偏斜与治疗开殆一样具有特点。

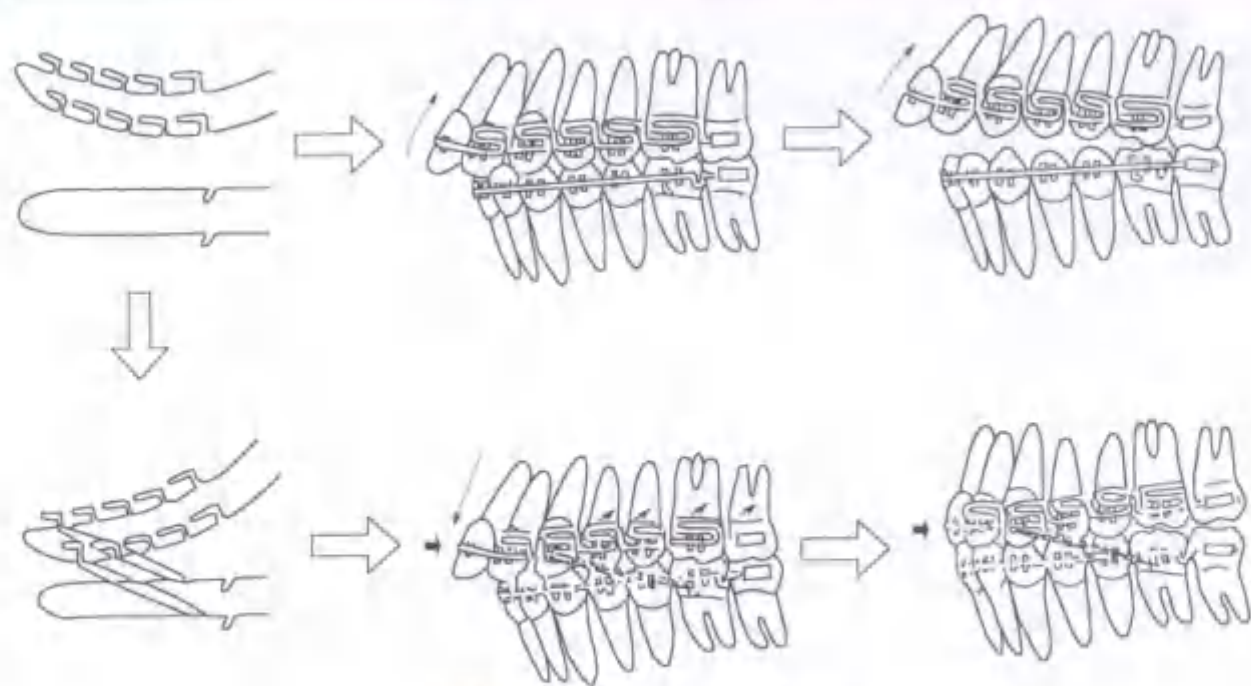


图 13-22 正确应用牵引矫治 II 类错殆

下颌偏斜病例，特别是青春期以后的病例，会在某种程度上产生骨的变形。以往对此类病例，常因没有有效的治疗方法，而需等到适合外科手术的年龄。在此期间，常常是束手无策。一般情况下，偏斜的病例往往伴有后牙反殆或锁殆。应用 MEAW 时，因所有的牙齿间都有 L 形曲，因而问题不难解决。矫治的方法常常是偏斜侧的上颌加冠颊向、下颌加冠舌向转矩，从上颌舌侧至下颌颊侧，应用交互牵引来改善该部位颊舌向的反殆、锁殆关系。同时，在非偏斜侧的上颌颊侧与偏斜侧下颌颊侧间进行颌间牵引，此牵引方法被称为横向牵引（图 13-23），在改善偏斜侧反殆、锁殆的同时，对下颌体本身给予与偏斜方向相反的力。对于过生长的髁突以及已适应了关节窝来讲，是一种使其恢复原来状态的力量。应用横向牵引，能够非常有效地矫治后牙反殆、锁殆及下颌偏斜。同时，若患者尚处于生长发育快速期，还能诱导其下颌正常生长。对于成人的矫治，其骨和关节的变化尚待进一步研究。从这些事实上看，MEAW 治疗偏斜病例，主要变化仍发生在牙槽骨，骨构造本身没有发生大的变化。关于这一点，今后要积累更多的病例来验证。



图 13-23 横向颌间牵引

（六）MEAW 临床应用小结

1. MEAW 矫治技术对于各类错殆均能取得良好效果，但其最大优势和为大家热衷于学习的是正畸治疗中的难点——带有一定骨畸形的前牙开殆和 III 类错殆。
2. 对于严重骨畸形的开殆和 III 类错殆，即 ANB 角负值大、下颌骨性前突严重，反覆盖大的病例则不是 MEAW 的适应证，因为研究 MEAW 矫治机制发现骨的变化不大，主要在牙齿、殆平面以及牙槽骨的改变。
3. 在临床应用中发现 MEAW 的矫治，特别是在后牙建殆中有重要作用，在一些因治疗中支抗设计或支抗控制失败造成后牙殆关系不良甚至紊乱的病例，采用 MEAW 矫治技术改正紊乱的殆关系是十分有效的。

4. 临床使用 MEAW 矫治弓丝时, 在 L 形曲加力后必须要根据矫治错殆类型同时使用垂直牵引、Ⅲ类牵引或Ⅱ类牵引等颌间牵引, 并且需要 24 小时戴用, 这是十分关键的, 若不能配合颌间牵引, 不但疗效达不到, 还可能造成畸形加重。

7 临床病例报告

(一) 病例一 (图 13-24)

女, 22 岁 2 个月。

初诊日期: 1991 年 7 月 8 日。

检查: $\frac{6}{6} \mid \frac{6}{6}$ 近中关系, 除 $\frac{6}{6} \mid \frac{7}{7}$ 有殆接触外, 全牙弓开殆, 前牙呈轻度反殆, 上下前牙拥挤,

$\overline{76} \mid \overline{67}$ 近中倾斜, 下牙弓中线左偏, 舌体过大, 舌缘有牙齿压迫, 上下颌骨位置基本正常, I 类骨面型, 软组织侧貌良好, X 线片见 $\overline{8}$ 先天缺失。

诊断: 安氏Ⅲ类错殆。

治疗设计: 拔 $\frac{8}{8} \mid \frac{8}{8}$, MEAW 矫治。

矫治经过:

1. 1991 年 10 月, 拔 $\frac{8}{8} \mid \frac{8}{8}$, 置标准方丝弓矫治器。

2. 1992 年 1 月, Ⅲ类颌间牵引, 下颌开大螺旋弹簧推 $\overline{7} \mid \overline{7}$ 向远中, 同时直立 $\overline{7} \mid \overline{7}$, $\overline{3} \mid \overline{2}$ 螺旋弹簧开大间隙。

3. 1992 年 8 月, 下颌换 MEAW 矫治弓丝, Ⅲ类颌间牵引, 前牙区行上右至下左颌间斜牵引矫治牙弓中线不正。

4. 1993 年 1 月, 舌体部分切除术, 减小舌体体积防止畸形复发。

5. 1993 年 2 月, 开殆、反殆, 中线不正基本矫治, 上下前牙段颌间垂直牵引保持。

6. 1993 年 3 月, 矫治完成, 上颌 $\overline{3} \mid \overline{3}$ 舌侧固定保持器及 $\overline{7} \mid \overline{7}$ 活动保持器, 下颌 $\overline{3} \mid \overline{3}$ 固定保持器。

全部疗程: 18 个月。矫治完成后 1 年 8 个月后复查, 疗效基本稳定。

病例述评: 此病例在另一个诊所曾被认为是一个正颌外科适应证, 由于患者惧怕手术, 因此来到我的诊所。这是一个具有挑战意义的病例, 因为我采用了非手术方案。我认为下颌第三磨牙的萌出造成磨牙区升高以及舌体肥大是此病例的主要病因, 因此首先拔除了两个下颌第三磨牙, 然后力图①竖直并压低下颌第二磨牙; ②升高前牙; ③使下颌逆时针旋转。但是, 实际结果显示几乎未发生下颌的逆时针旋转, 主要是下前牙升高促进了覆殆加深, 因此要充分考虑到今后复发的可能性。用 Axial Tome 进行关节检查的结果未发现关节头和关节窝在近远中向上的位置变化。保持 1 年 8 个月后, 仅有少量的复发。

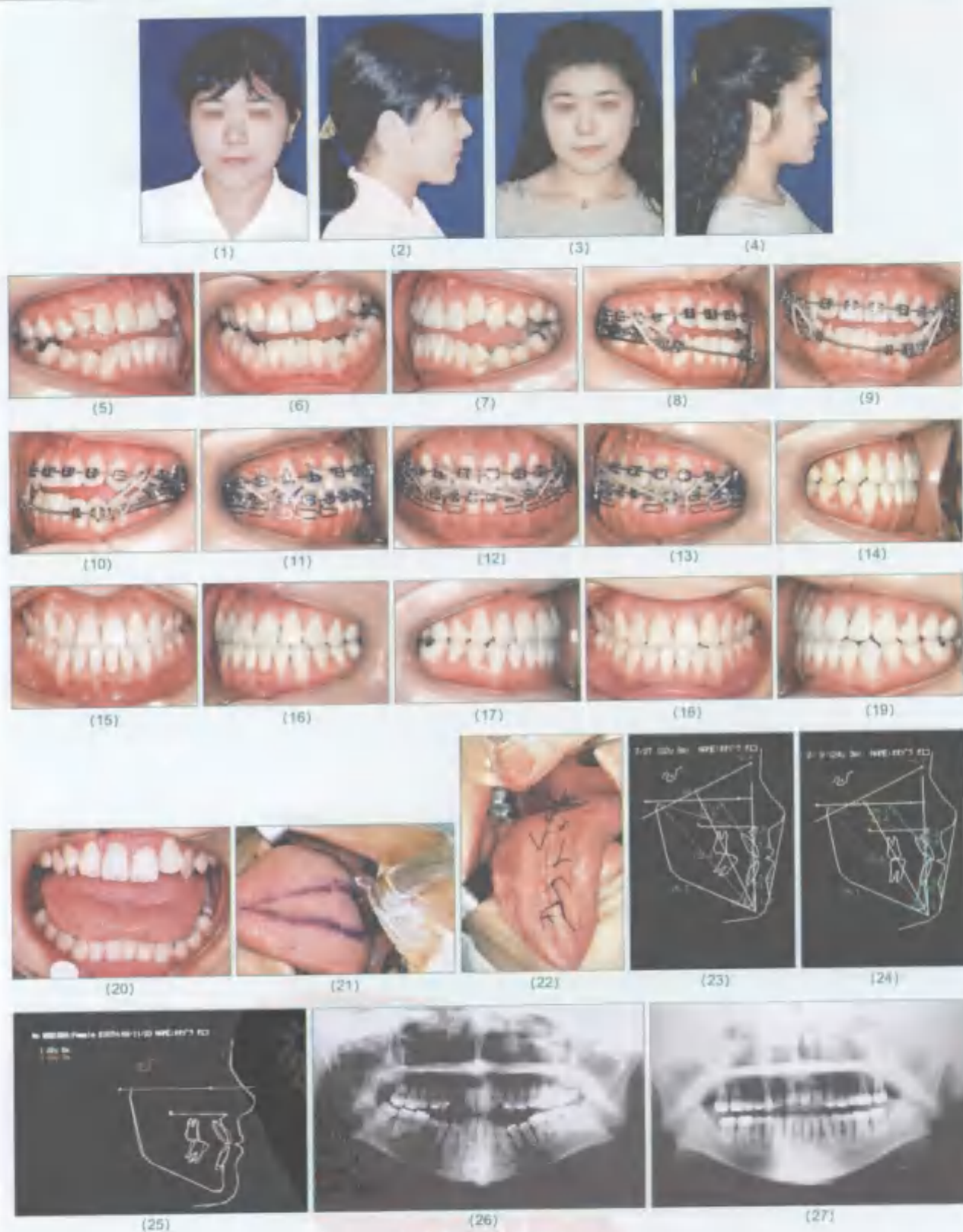


图 13-24 病例一

(1)(2) 治疗前面像；(3)(4) 治疗后面像；(5)~(7) 治疗前殆像；(8)~(13) 治疗中殆像；(14)~(16) 治疗后殆像；(17)~(19) 治疗结束后1年8个月殆像；(20)~(22) 舌体过大，行舌体部分切除术；(23)~(25) 治疗前后头影测量及重叠；(26)~(27) 治疗前后曲面断层片

(二) 病例二 (图 13-25)

女, 13岁4个月。

初诊日期: 1985年7月。

检查: $\frac{6}{6} \frac{6}{6}$ 近中关系, 全牙弓反颌, 4 扭转, 前牙开颌, 浅反覆盖, 下牙弓中线稍左偏, $\frac{8}{8}$

先天缺失。上下颌骨基本正常, I类骨面型, 软组织侧貌良好。

诊断: 安氏Ⅲ类错颌。

治疗设计: 拔 $\frac{7}{7}$, MEAW 矫治, RME 扩弓, 头帽颌兜。

矫治经过:

1. 1985年9月, 上颌戴方丝弓矫治器, RME 矫治器扩弓。
2. 1985年9月, 戴用头帽颌兜矫治器, 高位牵引, 每日戴用12小时, 持续10个月希望抑制下颌生长, 减小下颌平面角。
3. 1986年7月, 拔 $\frac{7}{7}$, 下颌戴 MEAW 矫治弓丝, $\frac{654}{456}$ L形曲加力后倾, Ⅲ类颌间牵引, 前牙段垂直牵引。
4. 1986年10月, 上颌换 MEAW 矫治弓丝, 右侧作Ⅲ类牵引, 矫治牙弓中线, 上下前牙间作垂直牵引。
5. 1986年12月, 矫治基本完成, 上颌做活动保持器, 下颌 $\frac{543}{345}$ 颌侧粘着 0.016英寸 × 0.025英寸钢丝保持, 防止 4 扭转复发。

全部疗程: 1年4个月。保持2年, 3年9个月及6年3个月后复查, 疗效基本稳定。

病例述评: ①拆除矫治器时覆颌约1mm, 保持过程中覆颌显示出变浅的趋势。如果进一步要求, 当然是再加深一些覆颌后结束矫治就更好了。但覆颌加深也是有限的。②为了解拔除下颌第二磨牙后下颌第三磨牙究竟如何萌出, 观察了六年多。结果显示下颌第三磨牙依然较小, 但其萌出过程顺利并向近中移动, 几乎不必做任何矫治, 就已经稳定在正常的位置了。





图 13-25 病例二

(1)(2) 治疗前面像, (3)(4) 治疗后面像, (5)~(7) 治疗前殆像; (8)~(12) 治疗中殆像; (13)~(15) 治疗后殆像; (16)~(18) 治疗结束后6年3个月殆像; (19)~(20) 治疗前后头影测量; (21)~(23) 治疗结束后2年、3年9个月、6年3个月曲面断层片

(三) 病例三 (图 13-26)

女, 13岁。

初诊日期: 1991年7月。

检查: $\frac{6}{6} \frac{6}{6}$ 远中关系, 上前牙拥挤, $\frac{2}{2} \frac{2}{2}$ 舌向, $\frac{3}{3}$ 唇向, $\frac{1}{21} \frac{1}{12}$ 覆盖大, 下牙弓中线左偏,

8|8 牙胚发育良好, 牙根未形成, 上唇部稍突, 上下颌骨基本正常, I类骨面型, 软组织侧貌良好。

诊断: 安氏 II 类 1 分类。

治疗设计: 拔 $\frac{7}{8} \frac{7}{8}$, MEAW 矫治。

矫治经过:

1. 1991年8月, 头帽口外唇弓中位牵引。

2. 1991年10月, 拔 $\frac{7}{8} \frac{7}{8}$ 。

3. 1991年12月, 上颌舌弓附弹簧推 6 向远中, 一侧完成后再推另一侧。

4. 1993年5月, 3-1 间螺旋弹簧局部开展, 牵引 2 向远中。

5. 下颌换 MEAW 矫治弓丝, III 类颌间牵引, 前牙区行上右下左颌间斜牵引矫治牙弓中线不正。

6. 1993年10月, 上牙弓排齐。

7. 1994年4月, 下牙弓排齐。

8. 1994年9月, 上下牙弓换 MEAW 矫治弓丝, 右侧 III 类长牵引, 左侧 II 类短牵引, 前牙段右上至左下斜牵引矫治中线不正。

9. 1995年12月, 矫治基本完成, $\frac{3+3}{3+3}$ 舌侧固定保持器。

全部疗程: 3年4个月, 保持1年后复查, 疗效基本稳定。

病例述评: 矫治是在中线过矫治的情况下结束的, 但保持1年后, 中线过矫治的结果略有复发, 上下中线几乎达到一致。治疗中下颌平面没有明显开大, 是一个比较满意的病例。上颌第三磨牙萌出的位置也正常, 但牙体稍小。但是, 治疗时间似乎太长了。



图 13-26 病例三

(1)(2) 治疗前面像; (3)(4) 治疗后面像; (5)~(7) 治疗前骀像; (8)~(19) 治疗中骀像; (20)~(22) 治疗后骀像; (23)~(24) 治疗前后曲面断层片

(四) 病例四 (图 13-27)

女, 14岁。

初诊日期: 1992年3月。

检查: $\frac{6}{6}$ 中性偏近中, $\frac{6}{6}$ 完全近中, 前牙开骀, 反覆盖, 右侧后牙浅反骀, 下颌中线右偏1个下

中切牙, 面中1/3稍凹, 下颌稍前突, 颜面不对称, 下颌右偏5mm, X线检查左侧髁突颈较右侧长。

诊断: 安氏Ⅲ类亚类。

治疗设计: 拔 $\overline{8|8}$, MEAW 矫治。

矫治经过:

1. 1992年4月, 上颌 RME 扩弓。

2. 1992年10月, 下唇弓两侧置开大螺旋弹簧, 利用Ⅲ类牵引推 $\overline{7|7}$ 向远中, 同时压下前牙舌向。

3. 1993年6月, 上下颌换 MEAW 矫治弓丝, 自左上磨牙颊面至右下磨牙颊面间弹力圈行跨颌颌间牵引, 矫治下颌偏斜, 同时用上下多曲唇弓的 L 形曲调整牙齿位置, 矫治下颌偏斜并能稳定于良好咬合状态。

4. 1994年4月, 停止颌间牵引。

5. 1994年5月, 矫治基本完成, $\overline{3+3}$ 舌侧固定保持, $\overline{7+7}$ 活动保持器, $\overline{3+3}$ 固定保持器, 最后换 Positioner 正位器保持。

全部疗程: 2年1个月。

病例述评: 开始曾经考虑过正畸-正颌外科联合治疗, 但患者不愿做手术。对正畸医师来说, 此类病例通过非手术矫治究竟能得到何种结果是巨大的挑战, 因此在确定矫治计划、开始治疗前, 要使患者充分理解矫治过程中有可能改为正畸-正颌外科联合治疗。矫治后的咬合结果尽管比预计的要好得多, 但此病例用非手术方法矫治是否正确, 必须等待保持后的结果。





图 13-27 病例四

(1)(2) 治疗前面像, (3)(4) 治疗后面像; (5)~(7) 治疗前骀像, (8)~(16) 治疗中骀像, (17)~(19) 治疗后骀像; (20)~(21) 治疗前后曲面断层片

8 多曲方丝弓矫治技术的发展

MEAW 矫治技术由 Dr. Kim 提出, 通过大量临床病例实践显示出其独特的机制和疗效, 特别是对一些看来需手术治疗的疑难病例, 给许多正畸医师带来了惊奇。他们对 MEAW 由怀疑到相信, 由相信到热衷学习。目前在日本和韩国都成立了 MEAW 研究会, 在中国也成立了 MEAW 研究小组, 他们除研究学习临床应用外, 还在生物力学、牙齿移动生物学等方面进行了 MEAW 的基础研究。MEAW 矫治技术是 Dr. Kim 在美国发明的, 但是在美国 MEAW 矫治技术远不如在美国本土以外发展快速, 可谓“墙里开花墙外红”, 美国一些医师对 MEAW 矫治后的稳定性存疑, 并认为 MEAW 矫治弓丝要弯制大量的 L 形曲过于繁杂, 但是 MEAW 经过十几年的矫治实践及追踪观察, 发现矫治结果是基本稳定的, 虽然严重的病例经过 2 年后有一定复发, 但是任何矫治技术矫治完成后轻度复发都是常见的。此外, MEAW 矫治弓丝的弯制的确较为复杂, 需要一定的技能, 但是这样的矫治技术能够对较严重的开骀、反骀有良好的矫治结果是其他矫治技术所不及的, 这正是“一分耕耘, 一分收获”。近年来 MEAW 在美国、欧洲也开始有较多的应用。相信 MEAW 矫治技术将会在世界口腔正畸领域中不断发展进步。

第14章

矫形力矫治技术及其应用

· 杨雁琪 朱胜吉 ·

- ① 概述
- ② 头帽口外弓
- ③ J形钩牵引矫治器
- ④ 头帽颏兜
- ⑤ 上颌前方牵引矫治器
- ⑥ 腭中缝开展矫治器

1 概述

内科医师的工具是药物,外科医师的工具是手术刀,正畸医师矫治错殆畸形的工具是力。根据力的作用效果,矫治力可以分为正畸力和矫形力。正畸力,力值较弱,作用力范围小,主要表现为牙和牙弓的改变,以及少量基骨的改变,但对颅、颌骨形态的改变不明显。大多数活动矫治器和固定矫治器产生的矫治力均为正畸力。矫形力(又称整形力),力量强,作用范围大,主要作用在颅骨、颌骨上,能改变一定的骨形态,打开骨缝。产生矫形力的矫治器一类是功能矫治器,将在第15章叙述,另一类就是本章将要讨论的矫形矫治器。

错殆畸形是由牙颌、颌面间关系不调而引起的各种畸形。世界卫生组织将错殆畸形定义为“牙面异常”,说明错殆畸形不仅指牙齿不齐以及牙列间关系的不协调,而且包括颌骨以及颌面之间的不协调。美国正畸专科杂志原名《美国正畸杂志(American Journal of Orthodontics)》,从1986年的第90卷正式更名为《美国正畸与矫形杂志(American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics)》。正畸学界对矫形作用的认识与重视由此可窥一斑。Proffit曾提出著名的“信封理论(envelope of discrepancy)”(图14-1),用三个圈表示错殆的程度,最内圈是可以通过正畸力矫治的范围;内圈与中圈之间是需要通过矫形治疗的范围;中圈之外,则需通过正畸-正颌手术联合治疗才可成功矫治。

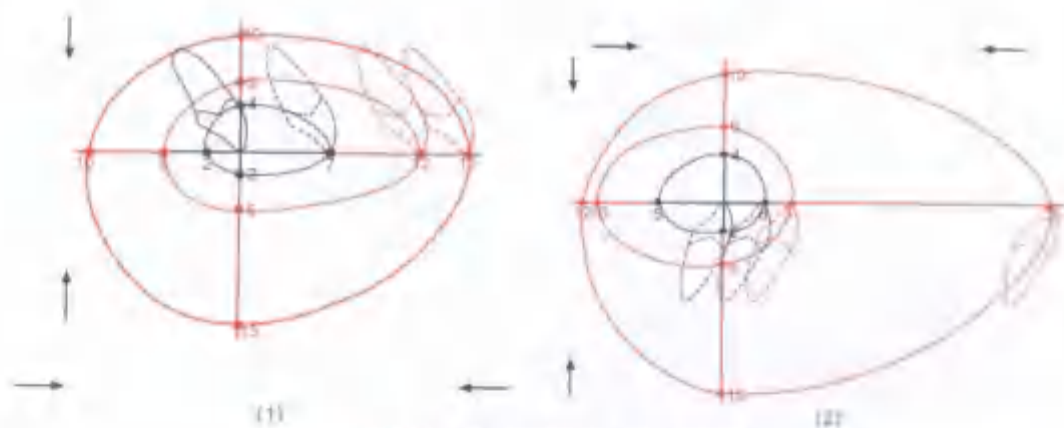


图 14-1 Proffit 提出的“信封理论”
(1) 上颌; (2) 下颌

(一) 矫形力及矫形矫治器的特点

矫形力的特点是:①力量较大,通常在500~1000g之间;②主要作用在颅骨、颌骨上,能改变一定的骨形态,打开骨缝;③通常为间歇力,每天最少12~14小时作用,治疗周期较长。

矫形矫治器的共同特点是:①以直接影响颌骨生长发育为目的,改善颌骨关系与颌面形态;②使用矫形力,力量较大;③除腭中缝开展矫治器外,矫形矫治器的力源来自口外,故又称口外矫治器。

(二) 矫形矫治器的结构

除腭中缝开展矫治器外,大部分矫形矫治器为口外支抗类矫治器。作用力与反作用力同时存在、互为因果。要使矫治器释放的力作用于牙、牙槽,颌骨并发挥效能,即移动牙齿,改变颌骨生长量及方向等,必须有物体来承担并支撑相对应的反作用力。口外矫治器即以头顶、枕、颈、颞、颧等口外结构作为抗

基,使牙齿向近远中方向、水平方向和垂直方向的三维空间移动,以及抑制或促进上下颌的生长发育,改变骨的生长方向,以达到矫治错颌与颌面部畸形的目的。

口外矫治器的结构包括:口外部件(支抗部件)、口内部件、连接部件和施力部件。

1. 口外部件 即支抗部件,是正畸反作用力的承受载体,在口外发挥作用。口外矫治器的支抗部件的承受体(即抗基部位)为额、颞、顶、枕及颈后等部位,常选用一个或一个以上部位,因此支抗部件包括单一支抗和复合支抗两种。

2. 口内部件 是矫治力的承受载体,以此带动牙的移动或牙槽、颌骨生长量或生长方向的变化。口内部件可以是固定矫治器或活动矫治器,两者均需有良好的固位、足够的强度以及支持能力。

3. 连接部件 是连接口外部件和口内部件的装置,矫治力通过连接部件的传递把其反作用力释放在口外支抗部件。

4. 施力部件 是口外矫治器的施力来源,置于连接部件与口外支抗部件之间,它通过前者向口内释放作用力,并依靠后者承受反作用力。

腭中缝开展矫治器是一类特殊的位于口内的矫形矫治器,后面将单独讨论。

(三) 矫形矫治器的作用基础

1. 力学基础 经典的力学原理是矫形矫治器重要的作用基础。口外矫形矫治器作用机制的实质是当施力部件在口内施矫治力时,它所产生的反作用力通过连接部件传递到口外支抗部件,而承受反作用力的头、枕、颈、额、颞等强大抗基的负荷能力大大高于作用力本身,因此提高牙移动及骨改建的效率。另一方面,通过对连接部件方向、长短的调节,配合施力部件施力大小的调控,可使口外矫形矫治器发挥各种矫治效应。这一点将在后面结合具体的矫治器展开进行讨论。

2. 生物学基础 颅颌面部解剖结构、骨缝生理特点等是矫形矫治器发挥作用的生物学基础。上颌骨与周围的额骨、颧骨、颞骨、蝶骨等以骨缝的形式相连而成为一个整体。上颌骨的生长主要靠缝间生长、表面增生、窦腔扩大以及牙的萌出而使上颌骨的体积增大;下颌骨是个活动骨,以颞下颌关节与颅骨相连。现已证实,在颌面部生长发育阶段,外力对骨缝的牵张可刺激新骨在骨缝内沉积,另外,在外力作用下,颞下颌关节的髁状突及关节窝可发生软骨或骨的改建。从而使得对生长发育期患者的生长改良成为可能。

(四) 矫形矫治器的适应证

1. 从病因学分析 主要适用于轻中度骨性错颌。
2. 从生长发育看 以生长发育中的儿童青少年为矫治对象,不用于成人。

(五) 矫形矫治器的分类

根据矫形矫治器发挥作用的方向,可以分为三大类:

1. 矢状向牵引装置 包括①后方牵引装置:头帽口外弓、头帽颌兜;②前方牵引装置:上颌前方牵引器。
2. 垂直牵引装置 如垂直牵引面弓、垂直牵引颌兜。临床上应用较少。
3. 宽度开展装置 腭中缝开展矫治器。

根据结构的不同,可以分为口外矫形矫治器及口内矫形矫治器。多数矫形矫治器都位于口外,只有腭中缝开展矫治器属口内矫形矫治器。

临床最常用的矫形矫治器主要是:后方牵引装置——头帽口外弓,前方牵引装置——上颌前方牵引器,以及宽度开展装置——腭中缝开展矫治器。下面就临床常用的这几种矫形矫治器分别进行讨论。

2 头帽口外弓

头帽口外弓属矢状向牵引装置中的后方牵引装置。顾名思义,后方牵引装置指用向后的力使牙齿远中移动或抑制牙槽、颌骨向前生长的口外支抗矫治装置。早在1879年Kingsley医师发明并应用头帽口外弓治疗患者,而且让我们惊叹的是,100多年前的装置(图14-2)与今天临床上应用的矫治装置(图14-3)几乎没有大的变化。进入20世纪40年代,随着Tweed矫治技术的发展,头帽口外弓被广泛应用。大量的临床研究证明,口外力是矫治过程中非常有效且不可缺少的重要矫治手段。它既可作为增强后牙支抗或推磨牙向远中的重要辅助装置,也可用于治疗青春快速发育期上颌前突畸形,以抑制上颌骨的生长。因此,口外弓既可作为牙齿正畸矫治器的辅助装置,又是对颌面畸形进行矫形治疗的矫形矫治器。



图 14-2 Kingsley 医师最早应用的头帽口外弓



图 14-3 今天临床上应用的头帽口外弓

(一) 头帽口外弓的结构

如前所述,口外矫形矫治器由口外部件(支抗部件)、口内部件、连接部件和施力部件组成。

1. 口外部件(支抗部件) 头帽口外弓的抗基部位可以是顶、枕及颈后等部位中的一个或一个以上部位,因此支抗部件可以是单一支抗和复合支抗。通常有以下三种:

(1) 颈带〔图14-4(1)〕:是以颈后部做抗基的单一支抗部件。它是一条宽约25~30mm的软质带子绕过颈后部,两末端止于两侧耳垂的前下方,与施力部件——弹性牵引带相连接,或附钮扣或拉钩用于与施力部件——弹力橡皮圈相连接。适用于低位口外牵引。

(2) 简单头帽〔图14-4(2)〕:是以顶、枕做抗基的复合支抗部件。由两条软质带子分别绕过顶部和枕部,于两侧耳廓前上方相连接,并与施力部件——弹性牵引带相连接,或附钮扣或拉钩用于与施力部件——弹力橡皮圈相连接。适用于高位口外牵引。

(3) 复合头帽〔图14-4(3)〕:是复合利用顶、枕、颈、颞4个部位的支抗部件,相当于在简单头帽和颈带的基础上将顶带两侧颞耳前向下延伸与颈带相连,再从简单头帽枕带的一侧向前延伸绕过颞部与对侧连接,从颈带的中线处用同样的带子将颈、枕、顶、颞4条带子的中点连在一起,于耳的前方和下方的带子上附钮扣或拉钩用于与施力部件——弹力橡皮圈相连接。复合头帽适用于水平牵引,但实际上其牵引方向的选择性较大,可作从低位到高位各个方向的口外牵引。复合头帽具有良好的稳定性,因此还适用于较大的或不对称的口外牵引力。



图 14-4 头帽口外弓的口外支抗部件

(1) 颈带, 低位牵引; (2) 简单头帽, 高位牵引; (3) 复合头帽, 水平牵引

2. 口内部件 后牙带环及颊管是头帽口外弓的口内部件。通常应用带环, 而少用颊面管, 因为直接粘接于牙面的颊面管很难承担口外牵引较大的力量。通常在上颌第一恒磨牙上粘带环(图 14-5), 口外弓管位于主弓丝管的颊向。口外弓管直径为 1.0~1.2 mm。要求带环贴合, 粘接牢固。

3. 连接部件 口外弓是连接口外颈带或头帽和口内带环的连接部件(图 14-5), 用硬质粗不锈钢丝制成。由内弓和外弓组成。外弓与口外支抗部件相连, 内弓与上颌后牙接触并释放向后的作用力。



图 14-5 口内部件与口外弓

(1) 对称口外弓〔图 14-6 (1)〕: 临床上最多见的是这一类, 其内、外弓的长度和方向都是对称的, 适用传递大小与方向相同的作用力。包括内弓和外弓部分。

1) 内弓: 是用直径 0.9 mm 或 1.0 mm 的硬质不锈钢丝弯制而成的粗唇弓, 与牙弓形态一致。

2) 外弓: 用直径 1.5 mm 以上硬质不锈钢丝制成的由口内伸向口外的一对连接臂, 钢丝的中心段与内弓的前牙段形态一致呈弧形, 在两侧切牙远中于口裂线平齐处弯向两侧, 形成与口角、面颊部形态相一致的弧形臂, 两末端弯成与面颊平行或垂直的环圈, 以便挂橡皮圈或弹性牵引带与颈带或头帽相连。外弓的中部弧形段与内弓相应部位焊接成一体, 即形成完整的口外弓。通常, 内弓与外弓应处于同一平面, 但有时为了配合牵引方向, 外弓做一定调整, 使之与内弓形成向上或向下 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 的夹角。

(2) 非对称口外弓: 临床上应用不多, 是两侧外弓绝对长度不等的口外弓。传递的是两侧不对称的作用力。它的组成基本上与对称口外弓相似, 也是包括内弓和外弓部分, 不同之处是外弓的形状发生了变化。常见的有外弓长短不对称〔图 14-6 (2)〕和焊接不对称〔图 14-6 (3)〕两种类型。前者是将对称口外弓的一侧外弓臂加长, 当两侧施以相等的牵引力时, 在长臂侧的内弓上可产生大于对侧的向远中的作用力; 非对称焊接口外弓是将内外弓焊接部位移至一侧侧切牙和尖牙的部位, 但外弓的末端仍处于对称位置, 由此可在焊接侧获得较大的向远中的作用力。



图 14-6 连接部件口外弓

(1) 对称口外弓; (2) 外弓长短不对称的非对称口外弓; (3) 非对称焊接的非对称口外弓

4. 施力部件 是头帽口外弓的施力来源, 置于连接部件和口外支抗部件之间, 通过前者向口内释放作用力, 并依靠后者承受反作用力。由橡皮圈或弹性牵引带充当。成品的颈带和简单头帽通常带有弹性牵引带〔图 14-4 (1)、图 14-4 (2)], 不带有弹性牵引带时则在口外支抗部件和口外弓之间挂橡皮圈〔图 14-4 (3)]。

(二) 头帽口外弓的作用

头帽口外弓通常都是应用于上颌, 在三维方向上发挥作用。

矢状方向上, 头帽口外弓的作用主要表现在 3 个方面: ①抑制上颌生长, 用于对青春快速发育期儿童的颌骨畸形的生长改良治疗; ②推上颌磨牙向远中; ③增强支抗。一般, 每侧磨牙受到 200~300 g 的作用力, 可起到增强支抗的作用; 每侧磨牙受到 300~500 g 的作用力, 可以推磨牙向远中移动; 每侧磨牙受到 500 g 以上的作用力, 可以起到抑制上颌骨生长的矫形作用。

垂直方向上, 通过调整口外力的方向, 可以使头帽口外弓发挥不同的作用。头帽口外弓的牵引方向有 3 种: 低位牵引〔图 14-4 (1)], 水平牵引(联合牵引)〔图 14-4 (3)] 和高位牵引〔图 14-4 (2)]。其区别主要在于口外牵引力的方向与上颌骨和磨牙阻抗中心的关系不同。①低位牵引(颈牵引)〔图 14-7 (1)] 对颌骨的作用在抑制上颌骨向前生长的同时, 促进上颌后部牙槽骨的向下生长; 对牙齿除了矢状方向上的作用以外, 还起到伸长磨牙的效果; 因此, 低位牵引(颈牵引) 适用于低角病例。②高位牵引(枕牵引)〔图 14-7 (2)] 对颌骨的作用在抑制上颌骨向前生长的同时, 还限制上颌后部的垂直向生长, 对牙齿除了推上颌磨牙向远中移动或限制磨牙近中移动, 增强支抗矢状方向上的作用以外, 还起到压低磨牙的效果; 因此, 高位牵引(枕牵引) 适用于高角病例。③水平牵引(联合牵引)〔图 14-7 (3)] 的作用特点是基本水平的牵引力不产生垂直向分力, 所以基本上只表现上述矢状向的作用效果, 即对上颌骨只抑制其向前生长而不伴有垂直向的抑制或刺激生长的作用; 对后牙只促进其向后移动而不伴有伸长或压低的作用; 因此, 水平牵引(联合牵引) 适用于下颌平面角正常的病例。

水平方向上, 可以通过扩宽口内弓的宽度起到扩展牙弓宽度的作用。

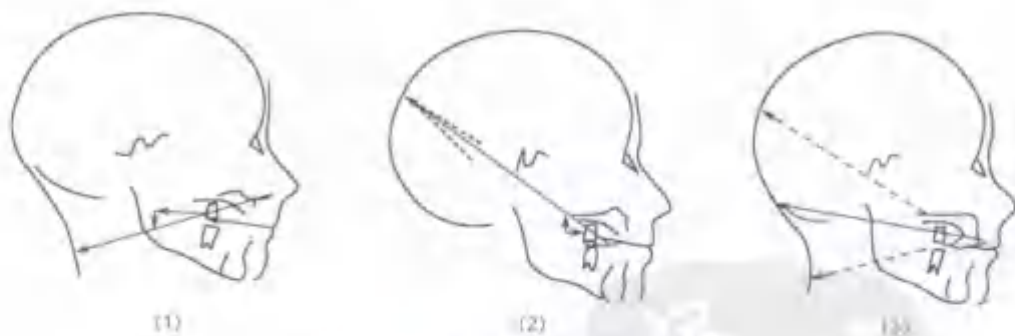


图 14-7 不同牵引方向的作用效果
(1) 低位牵引; (2) 高位牵引; (3) 水平牵引

(三) 头帽口外弓的适应证

1. 如果是要利用头帽口外弓的矫形作用, 需要从病因学和生长发育两方面分析。从病因学分析, 适用于轻度上颌前突或希望抑制上颌向前生长的病例, 从生长发育方面看, 矫形作用以生长发育中的儿童青少年为矫治对象, 不用于成人。如果是利用头帽口外弓推磨牙向远中的作用, 通常也是以儿童青少年为矫治对象, 且上颌第二磨牙尚未萌出。如果是要利用头帽口外弓增强支抗的作用, 则既适用于儿童青少年, 又适用于成人, 强支抗选择详见第 18 章。

2. 头帽口外弓牵引方向选择的适应证要根据下颌平面角的高度。低位牵引适用于低角病例，水平牵引适用于下颌平面角正常的病例，高位牵引适用于高角病例。

(四) 头帽口外弓的临床应用

矫形矫治器的临床应用最重要的是要把握好力的方向及作用点，力的大小，以及力的作用时间，并且保证安全性。

1. 牵引方向的选择 如前所述，不同的牵引方向对上颌骨、牙槽骨和牙齿在垂直方向的作用是完全不同的。低位牵引（颈牵引）在抑制上颌骨向前生长的同时，促进上颌后部牙槽骨的向下生长，适用于下颌平面角较小的低角患者，可使下颌骨发生顺时针方向旋转，但对于高角病例则禁止使用。高位牵引对上颌骨与上后牙产生远中向和垂直向压入的力，适用于下颌平面角大的高角患者，但对于短面型低角Ⅱ类错颌，则不宜使用。牵引方向还可控制磨牙移动的性质。在向后向上的总体方向上，当牵引力方向通过磨牙阻抗中心时，磨牙以整体后移为主，其压入移动趋势较大；当牵引力在磨牙阻抗中心之上时，磨牙远中移动以牙根为主，其压入趋势也较明显；当牵引力处在阻抗中心以下时，磨牙远中移动以牙冠为主，其压入趋势较小。

2. 口外弓作用力与牙齿的接触部位 口外唇弓作用力通过上颌第一恒磨牙而对上颌骨及上颌牙槽骨产生作用。根据矫治不同错颌的需要，其内弓部分可以有以下几种作用形式：

(1) 推磨牙向远中矫治拥挤：在内弓的两端相当于颊面管的近中管口处弯一倒U形曲或焊接阻止点。口内弓就位后，U形曲或阻止点顶住颊面管近中管口，前牙不与内弓接触。也可在内弓相当于前磨牙处焊一阻止点，然后在远中套入扩大螺旋弹簧，插入颊面管后弹簧被压缩，产生推磨牙向远中的作用力。

(2) 推磨牙向远中矫治前牙深覆盖：内弓与前牙接触，后牙向远中移动，前牙覆盖减小。

(3) 限制前突的上牙弓向前生长：内弓应与前牙有接触，内弓就位后，在自然状态下，其前牙区应位于牙冠的中1/3与龈1/3的交界处。在向后牵引力的作用下，内弓前段内侧对上前牙唇面均匀施加压力，从而抑制其前突倾向。

(4) 扩展牙弓宽度：对于上牙弓宽度不足的情况，使口内弓略宽于牙弓的宽度，通常当一侧内弓就位后，另一侧位于颊面管的口外弓管的颊侧约5 mm处，则当这一侧内弓就位后，可起到扩展牙弓宽度的作用。

3. 力的大小及作用时间 理论上讲，为达到抑制上颌骨发育的矫形作用，每侧磨牙所受牵引力应在500 g以上，对于ANB角小于 3° 者，牵引时间每日8小时，ANB角在 $3^\circ \sim 5^\circ$ 之间，牵引时间每日10小时，ANB角大于 5° 者，牵引时间每日应在14小时以上。为达到推磨牙向远中的作用，每侧磨牙所受牵引力应300~500 g，作用时间为12~14小时。为达到增强支抗的作用，每侧磨牙所受牵引力应200~300 g，作用时间为8~12小时。但实际应用中并不完全像理论描述的一样。一方面，对于应用头帽口外弓发挥矫形作用的病例，在抑制上颌骨发育的同时，也起到了推磨牙向远中（不拔牙病例）或增强支抗（拔牙病例）的作用。另一方面，每个患者都应尽量延长戴用时间，应教育患者每日至少戴用10~12小时，对于希望更多发挥矫形作用的病例，应戴用更长时间。

患者能够良好合作，保证戴用时间是取得良好疗效的关键。医师应做到：①与患儿充分沟通，让患儿明白为什么要戴用这种装置，如果不能保证戴用时间会发生什么问题。告诉患儿刚开始戴用时会有一些什么样的不适，但是很快就可以克服。②教会患儿熟练摘戴，使患儿不会因为摘戴头帽感到繁琐而不耐烦。③可给患儿制定戴用头帽口外弓的时间记录表，让患儿自己记录，督促其保证戴用时间。④和家长充分沟通，取得家长的理解和支持，使家长能够指导、鼓励、督促孩子戴用。

4. 戴用方法及安全保障 戴用头帽口外弓时要时刻牢记安全第一的原则。首先，要强调摘戴顺序。戴用第一步是戴好口外弓及头帽或颈带，第二步是挂牵引橡皮圈或弹性牵引带。摘除第一步是摘牵引橡皮圈或弹性牵引带，第二步是摘除口外弓及头帽或颈带，切忌在挂有牵引橡皮圈或弹性牵引带时就从口内取出口外弓。这种情况下，弹力作用可能使口外弓失控而刺伤口颌面部软组织甚至眼睛。第二，要强

调摘戴内弓时的方法，先戴一侧，就位后再戴另一侧；摘时先将一侧从口外弓管中取出，再取另一侧。第三，要强调摘戴弹性牵引时的方法，在摘戴橡皮圈或弹性牵引带时，用一只手摘戴牵引，另一只手扶住口外弓部分，防止在另一侧牵引挂好之前单侧牵引的力量过大使内弓脱出刺伤软组织。第四，嘱患儿在戴用头帽口外弓过程中切忌跑跳打闹，以免跌倒撞伤时内弓脱位刺伤软组织甚至眼睛。

(五) 典型病例

患者陈××，女。

初诊年龄：12岁。

主诉：门牙前突。

检查：面部对称，侧貌稍突。前牙覆盖10mm，覆颌8mm。双侧磨牙关系远中尖对尖。上下颌牙弓Ⅲ度拥挤，下颌Spee曲线深。上颌第二磨牙已经萌出，尚未建颌。

诊断：安氏Ⅱ¹；毛氏Ⅱ²+Ⅳ¹+Ⅰ¹

治疗设计：不拔牙矫治，口外力抑制上颌骨发育，推磨牙向远中，固定矫治器。

治疗前、中、后面貌像见图14-8。治疗前后头影测量值见表14-1。



图14-8 陈××(女)治疗前、中、后面貌像

(1)~(4) 治疗前及治疗后面像，(5)~(9) 治疗前颌像，(10)(11) 治疗中戴口外弓面像，(12)~(14) 治疗中颌像，(15)~(19) 治疗后颌像

表 14-1 陈××(女)治疗前后头影测量值

测量项目	正常值	治疗前	治疗后
SNA	82.8 ± 4.0	84.5	83.9
SNB	80.1 ± 3.9	80.4	80.0
ANB	2.7 ± 2.0	4.1	3.9
UI-SN	105.7 ± 6.3	110.3	99.5
LI-MP	92.6 ± 7.0	86.3	99.6
UI-LI	125.4 ± 7.9	128.2	120.6
SN-MP	32.5 ± 5.2	31.2	33.2
MP-FH	31.1 ± 5.6	24.1	25.9
Y轴	66.3 ± 7.1	1.9	2.0

3 J形钩牵引矫治器

J形钩牵引矫治器是由头帽口外弓衍生而来,以口外结构做支抗,J形钩作为连接部件的后方牵引装置。这里主要讨论它与常规头帽口外弓矫治器不同之处。

(一) 结构的不同

J形钩牵引矫治器(图14-9)也是以头帽作为支抗部件,不同之处是口内、外部分由同一钢丝制成,为避开口角处弯成J形,成为连接部件。口内部件可以是位于主弓丝上的牵引钩,通常位于侧切牙远中;也可以直接挂在移动牙近中的主弓丝上或托槽的牵引钩上。



图 14-9 J形钩矫治器

(二) 作用机制及适应证的不同

J形钩牵引装置的施力点主要在牙弓的前部,其作用表现在矢状方向和垂直方向。对于颌骨和牙槽的作用,J形钩矫形作用不强,主要的优势表现在压低上颌前部牙槽骨,因此主要适用于露龈微笑的患者。对于牙齿,在垂直方向上可以起到压低前牙的作用;在矢状方向上,可以远中移动尖牙或前磨牙、内收前牙、保护后牙支抗。

(三) 力的方向与作用点的不同

J形钩通常采用高位牵引,起到压低上颌前部牙槽骨以及上前牙的作用。同时,向后的作用力可以远中移动尖牙或前磨牙及内收前牙。其施力点在牙弓前部。当远中移动尖牙或前磨牙时,将J形钩直接挂在移动牙近中的主弓丝上[图14-10(1)]或托槽的牵引钩上;在内收切牙时,J形钩挂在侧切牙远中的主弓丝牵引钩上[图14-10(2)],此时主弓丝在磨牙带环颊管近中端不加阻挡装置,以便弓丝向远中滑动而带动切牙内收;在加强磨牙支抗时,J形钩挂在主弓丝牵引钩上,此时弓丝在磨牙颊管近中处制作阻挡装置或插入螺旋弹簧,以向磨牙施加向后的力量。

(四) 力的大小的不同

远中移动尖牙或前磨牙,通常每侧为150~300g力;内收和压低4个切牙,通常每侧牵引力在100~150g;加强磨牙支抗,通常每侧牵引力200~300g。每天戴用12小时以上。



图 14-10 J形钩矫治器的口内部分

- (1) J形钩直接挂在主弓丝上；
(2) J形钩挂在侧切牙远中的主弓丝牵引钩上

4 头帽颏兜

谈到矢状向牵引装置中的后方牵引装置,还是需要提到头帽颏兜这一曾经应用较广泛的矫形矫治器。理论上,头帽颏兜对生长发育期儿童的下颌生长应有抑制作用,但大量的研究发现其临床效果不明确,存在争议。因此现已少用。

(一) 头帽颏兜的结构

与其他矫形矫治器不同的是,头帽颏兜没有口内部件,取而代之的是力的作用部分——颏兜(图14-11)。颏兜是依据颏部形态制作的用于对颏部施加作用力的装置,其上面有牵引钩,用于与施力部件相连接。支抗部件是头帽,头枕部为支抗部分。与头帽口外弓一样,施力部件是弹性橡皮圈或头帽上的弹性牵引带,通过与颏兜上的牵引钩相连接对颏部施加向后或向后向上的力量。

(二) 头帽颏兜的作用

理论上,对处在生长期的下颌前突畸形,只要施加足够的抑制力且持续足够长的时间,就可产生抑制下颌生长的作用。但是,临床上对于头帽颏兜能否抑制下颌骨生长却存有争议。目前的普遍观点认为,头帽颏兜不能改变下颌应有的生长长度,而是改变了下颌的生长方向。头帽颏兜使下颌骨产生向下、向后的旋转(图14-12),而改变下颌原有的生长方向。



图 14-11 头帽颏兜

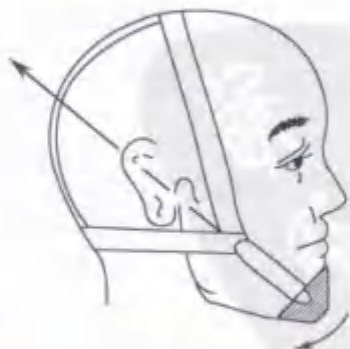


图 14-12 头帽颏兜使下颌骨产生向下、向后的旋转

(三) 头帽颞兜的适应证

由于头帽颞兜的作用效果是使下颌发生顺时针旋转，所以，其适应证为：

1. 前下面高短的低角Ⅲ类错殆病例，禁用于高角长面型Ⅲ类错殆。
2. 理论上适用于生长发育期的轻度骨性Ⅲ类错殆，下颌轻度前突，且下颌可后退至前牙对刃的位置。但由于其作用效果有争议，且有时引发颞下颌关节的症状，因此临床上应用较少。也可作为发育期Ⅲ类错殆矫治后的保持。
3. 下颌切牙位置基本正常或稍唇倾。由于颞兜的作用会造成下切牙舌倾，因此不适于已经发生下切牙代偿性舌倾的Ⅲ类病例。
4. 无明显的颞下颌关节疾病。颞兜的作用力有时会引发颞下颌关节症状。

(四) 临床应用要点

1. 力的方向 通常情况下，力的牵引方向应从颞部直接对着髁状突〔图 14-13 (1)〕，使下颌产生向下、向后的旋转。理论上，对于开殆或高角倾向的患者，牵引力的方向应通过髁状突的上方〔图 14-13 (2)〕，使下颌向上、向前旋转，以减小开殆和高角的趋势。但临床实际效果不明确，因此很少应用。

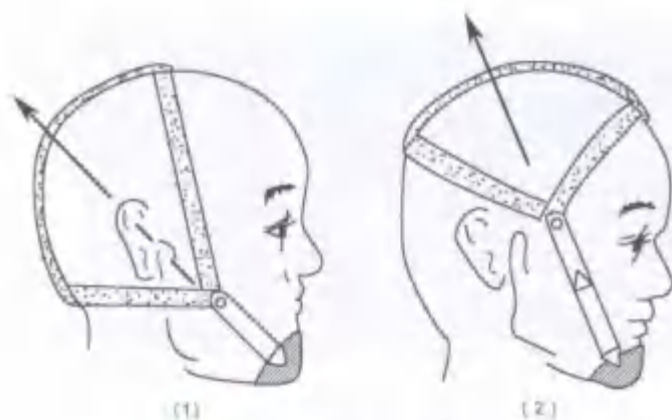


图 14-13 头帽颞兜的作用力方向
(1) 力的牵引方向从颞部直接对着髁突；(2) 力的牵引方向通过髁突上方

2. 力的大小 理论上，对幼儿的 下颌前突畸形，每侧施加 200~300 g 牵引力；对于功能性 下颌前伸畸形，每侧施加 300~500 g 牵引力；对于骨性 下颌前突，需抑制 下颌向前生长而使 下颌向下、向后旋转生长者，每侧牵引力应 500 g 以上。但是，过大的矫治力容易引发颞下颌关节的症状。因此，临床上需严格把握适应证。

3. 使用时间 由于 下颌生长的年龄跨度较大，因此治疗周期也相对长，即，颞兜应戴用至生长发育停止；否则，一旦停用，可能会表现 下颌生长的反弹。这也是目前临床上少用头帽颞兜的原因之一。

5 上颌前方牵引矫治器

上颌前方牵引矫治器属矢状向牵引装置中的前方牵引装置。骨性Ⅲ类错殆可能由于上颌骨发育不足、下颌骨发育过度或两因素混合造成。目前认为，对于下颌骨发育过度没有更好的预防和治疗措施，头帽颞兜的作用并不肯定，严重的病例需要成人后正颌手术矫治。而对于上颌发育不足所致的Ⅲ类错殆，在

适当的发育时机，采用上颌前方牵引治疗，可使一部分患者避免成人后进行正颌手术。

(一) 上颌前方牵引矫治器的结构

同常规的矫形矫治器一样，上颌前方牵引矫治器由口外部件（支抗部件）、口内部件、连接部件和施力部件组成。

1. 口外部件（支抗部件） 上颌前方牵引装置的抗基部位是额部和颞部，因此支抗部件由额垫、颞兜及连接面弓组成。额垫和颞兜是硬质塑料，有些患者在使用时，需做内衬，以更适合患者，不刺激软组织。连接面弓可分为简单和复合两种。复合面弓〔图 14-14 (1) (2)〕金属支架是在两侧耳屏前各弯成向后外的方形曲，金属支架与额垫、颞兜牵引架之间可通过活动螺纹关节进行垂直向、水平向及前后向的位置调节，使之与面部形态相适合。简单面弓〔图 14-14 (3) (4)〕是以单一金属支架在面中部连接额垫与颞兜，结构简单，戴用方便，容易调节。两种面弓各有优缺点。复合面弓固位好，且由于眼前没有支架，不妨碍患儿读书写字，但是因为两侧耳屏前有支架，所以患儿睡觉翻身时会感觉不适。简单面弓在耳屏两侧没有支架，不影响患儿睡眠，但眼前的金属支架会妨碍患儿读书写字，个别患儿因此养成对眼的坏毛病。因此，复合面弓适合患儿白天戴用，简单面弓适合患儿睡觉时戴用。



图 14-14 上颌前方牵引矫治装置
(1)(2) 复合面弓式；(3)(4) 简单面弓式

2. 口内部件和连接部件 口内部件有几种不同的形式，根据患者具体情况选用。

(1) 铸造〔图 14-15 (1)〕或带环式〔图 14-15 (2)〕固定矫治器：后者简单方便，最为常用。在上颌牙齿上，通常是第一前磨牙和第一磨牙上制作带环，通过舌腭弓将上颌牙弓连成整体，颊侧焊接牵引钩。对于需要同时上颌扩弓者，可以与腭开展矫治器联合应用。对于第一乳磨牙将要替换不适合安装带环的情况，可利用上腭基托增强支抗〔图 14-15 (3)〕。

(2) 粘接基托矫治器：通过粘接材料把带前方牵引钩的胎垫固定在牙列上，通常用于没有合适的带环固位牙的情况，如替牙龄，前磨牙未替时。应用这种矫治器要注意牙齿替换情况，决定戴用时机及戴用时间，以免粘接的胎垫妨碍牙齿的正常替换。

(3) 全牙列基托活动矫治器〔图 14-15 (4)〕：适用于乳牙龄的患儿，应用基托包绕全牙列固位，基托上伸出牵引钩。

(4) 通过固定矫治器主弓丝上的牵引钩作为口内部件进行前方牵引〔图 14-15 (5)〕，通常用于一期前方牵引治疗后二期固定矫治器同时保持性的前方牵引。由于这种情况很容易造成上前牙唇倾，因此主弓丝要应用方丝，并在上前牙加冠舌向转矩。

(5) 牙槽前部的钛板种植体作为前方牵引的口内部件〔图 14-15 (6)〕：适用于口内没有合适条件固位其他口内部件，且不希望上前牙进一步唇倾的情况。

3. 施力部件 由弹性橡皮圈连接口外支抗部件和连接部件产生作用力。

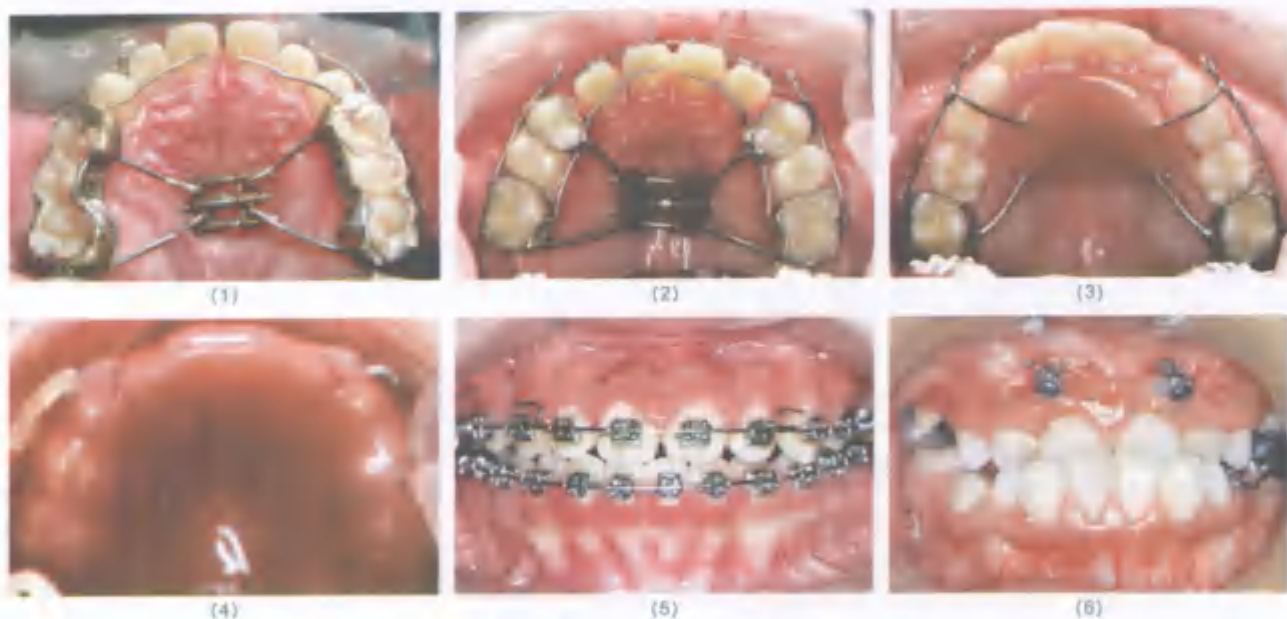


图 14-15 上颌前方牵引装置的口内部件

(1) 铸造式口内装置配合腭开展；(2) 带环式口内装置配合腭开展；(3) 腭部基托加强支抗；(4) 全牙列基托活动矫治器；(5) 固定矫治器主弓丝上前方牵引；(6) 牙槽前部钛板种植体上前方牵引

(二) 上颌前方牵引矫治器的作用原理

1. 刺激上颌骨矢状与垂直向的生长 上颌骨生长主要靠骨缝的骨沉积和表面骨的生长两种方式。颅面部的4条骨缝即额颌缝、颧颌缝、颧颞缝、翼腭缝对颅面的生长发育起着重要作用。4条骨缝的方向接近平行，前方牵引向前下的作用力牵张骨缝，使其得以扩展，从而有新骨沉积（图14-16）；同时对上颌骨尤其前部的骨膜牵张，也促进了上颌骨的向前生长。

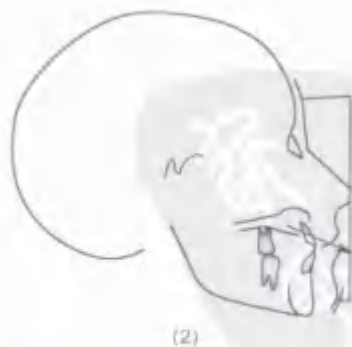
2. 下颌骨顺时针旋转 上颌前方牵引矫治器以额和颊部做支抗，因此在促进上颌及上牙弓向前生长的同时，也可使下颌骨向下，向后呈顺时针方向旋转（图14-17）。



(1)

图 14-16 前方牵引的作用力牵张骨缝

(1) 4条骨缝的方向接近平行；(2) 前方牵引向前下的作用力牵张骨缝，使其得以扩展，从而有新骨沉积



(2)



图 14-17 前方牵引促进上颌及上牙弓向前生长，同时使下颌发生顺时针旋转

3. 上磨牙升高 在前方牵引的过程中, 牵引力的作用会使上磨牙升高, 刺激后部牙槽突的生长, 从而使下颌向后旋转, 这种变化对于低角病例有利, 但不利于高角病例。这一点在矫治过程中应特别注意。

4. 上前牙唇倾 由于前方牵引上颌首先与牙发生联系, 因此上颌牙齿首先受到向前的牵引力。随着年龄的增大, 上牙前移, 上前牙唇倾的程度就越大。

5. 下前牙舌倾 颌兜的作用会造成下前牙舌倾。

(三) 上颌前方牵引矫治器的适应证

1. 从病因学分析 适用于上颌骨发育不足。

2. 从生长发育看 生长发育进发期前效果最好。一般认为, 前方牵引促进上颌骨生长的较佳年龄在 8~11 岁左右。年龄越大, 矫形作用越小, 牙齿变化多, 颌骨变化小。

(四) 上颌前方牵引矫治器的临床应用

矫形矫治器的临床应用要把握好力的方向及作用点、力的大小以及力的作用时间。

1. 牵引力的方向及作用点 由于上颌骨 4 个骨缝排列方向的特点, 决定了前方牵引上颌骨的方向是向前、向下牵引, 以顺着骨缝的方向, 从而产生最好的矫形效果。

施力作用点的位置不同, 也会对牵引方向产生影响 (图 14-18)。Poulton 认为, 上颌骨的几何中心就是上颌骨的抗力中心, 位于前磨牙的根尖附近。当牵引施力点位于上牙弓后段 [图 14-19 (1)] 时, 上颌骨逆时针旋转, 这种情况适用于下颌平面角小、反覆殆深的安氏 III 类错殆。但由于前方牵引的同时下颌会发生顺时针旋转, 两个作用的联合效果对于垂直向的控制非常不利, 造成后牙区下垂, 因此临床上很少将牵引施力点置于牙弓后段。当牵引施力点位于尖牙区 [图 14-19 (2)], 作用刚好通过上颌骨的抗力中心, 上颌骨不发生旋转, 适合于下颌平面角正常的安氏 III 类错殆。当牵引施力点位于上颌牙弓前段 [图 14-19 (3)], 上颌骨顺时针旋转, 适用于下颌平面角大、反覆殆浅的安氏 III 类错殆。

2. 力的大小及作用时间 牵引力大小每侧 500~1 000g。要求患者尽量延长戴用时间, 每天至少 12 小时。戴用时间越长, 颌骨变化越大, 矫形效果越好。治疗年龄越小, 戴用时间越长, 矫形效果越好。戴用时间短应适当增加牵引力大小。

3. 牵引前适当扩弓 提倡在前方牵引前 1 周内先快速扩弓打开腭中缝。一方面, 通常上颌骨发育不足不仅表现为矢状向的不足, 也合并上牙弓宽度不足; 另一方面, 快速扩弓打开腭中缝可以活跃骨缝系统, 有利于前方牵引对骨缝的作用。

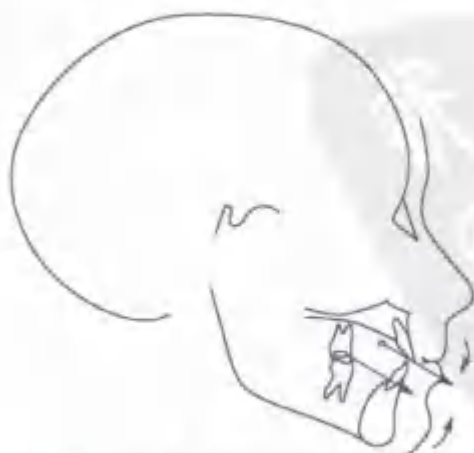


图 14-18 施力点在牙弓后段, 上颌骨逆时针旋转; 施力点在牙弓前段, 上颌骨顺时针旋转



图 14-19 上颌前方牵引施力作用点的不同位置

(1) 施力点在牙弓后段；(2) 施力点在尖牙区；(3) 施力点在牙弓前段

4. 过矫治 患儿须坚持戴用牵引装置至过矫治，一般在前牙建立2~4 mm覆盖时方能停止牵引，以防反殆复发。

(五) 典型病例

患者陈××，男。

初诊年龄：12岁。

主诉：前牙兜齿。

检查：面部对称，侧貌凹，上颌骨发育不足。前牙反覆盖4 mm，反覆盖深，下颌可后退到切对切位。双侧磨牙关系完全近中。上牙弓狭窄。上下颌牙弓Ⅲ度拥挤。

诊断：安氏Ⅲ；毛氏Ⅱ'+Ⅳ'+Ⅰ'

治疗设计：双期矫治。一期上颌前方牵引，配合快速腭开展；二期减数4个第一前磨牙，固定矫治器治疗。治疗前、中、后面殆像见图14-20。治疗前后头影测量值见表14-2。

表 14-2 陈××(男)治疗前后头影测量值

测量项目	正常值	治疗前	治疗后
SNA	82.8 ± 4.0	76.1	81.2
SNB	80.1 ± 3.9	84.3	82.0
ANB	2.7 ± 2.0	(下颌后退位：80.1) - 8.4	- 0.8
U1-SN	105.7 ± 6.3	105.2	112.1
L1-MP	92.6 ± 7.0	72.6	80.3
U1-L1	125.4 ± 7.9	148.4	130.0
SN-MP	32.5 ± 5.2	33.8	38.0
MP-FH	31.1 ± 5.6	30.9	34.7
Y轴	66.3 ± 7.1	1.7	2.2



图 14-20 陈××(男)治疗前、中、后面影像

(1)~(4) 治疗前及治疗后面像；(5)~(9) 治疗前殆像；(10)~(13) 一期上颌前方牵引，下颌戴殆垫以解除殆干扰；(14)~(16) 二期减数4个第一前磨牙，固定矫治器；(17)~(21) 治疗后殆像。

6 腭中缝开展矫治器

在颌骨的整形治疗中，宽度是非常重要的因素。因为在生长发育过程中宽度的变化是最小的，且在很小的时候就已停止生长。而腭部骨缝的生长持续到青少年晚期，因此应用腭中缝开展矫治器能够打开腭中缝，起到矫形作用。因此，腭中缝开展矫治器也属于矫形矫治器。与其他矫形矫治器不同的是，腭中缝开展矫治器是一种位于口内的矫形矫治器。它的另一个特点是，腭中缝开展矫治器没有口外部分，因此不是以口外结构作为支抗，而是利用交互支抗打开腭中缝。

(一) 腭中缝开展矫治器的种类

腭中缝开展矫治器分为以下几种:

1. 铸造或带环式腭开展矫治器 带环式简单方便,临床上最为常用。通常在上颌第一前磨牙和第一磨牙上放置带环,通过腭杆连接为一个整体,中间与螺旋开大器相连。同时在带环颊侧焊接颊面管和托槽,在扩弓之后的保持阶段可以开始排齐(图14-21)。

2. 粘接的树脂矫治器 腭开展因为需要施用较大的力量,活动矫治器的固位力量不足以抵抗,故矫治一般不采用活动矫治器。可用粘接的树脂矫治器(图14-22)。用于口内没有适于带环固位的牙齿的情况。殆面有殆垫可控制磨牙在腭开展过程中的伸长及下颌的后下旋转。但是,粘接矫治器的缺点是可能妨碍牙齿的正常替换,因此要把握好治疗时机及时间;另一个缺点是去除矫治器麻烦,同时,患儿清洁口腔困难。



图 14-21 带环腭开展矫治器



图 14-22 粘接的树脂腭开展矫治器

3. W形弓矫治器及四角圈簧矫治器 这两种矫治器加力后产生的力量较小,仅适用于替牙早期年龄较小的患者打开腭中缝。年龄大的患儿应用这两种矫治器扩弓只能发生牙齿的颊向移动,没有矫形作用。需要指出的是,对于年龄小的患儿,只能应用这种矫治力柔和的矫治器打开腭中缝,过大的矫治力会造成鼻中隔扭曲等问题。

(二) 腭中缝开展矫治器的作用

1. 腭中缝打开 可以通过上颌前部殆片看到打开的效果(图14-23)。
2. 增加上牙弓的宽度,最多可达10 mm。
3. 增加上牙弓周长,一般可达3.5~4.0 mm,保持后可保持增长的70%左右。
4. 增加根尖基骨的宽度。
5. 增加鼻底的宽度。



图 14-23 上颌前部殆片看腭中缝打开效果
(1) 腭中缝开展前,(2) 腭中缝开展后

6. 上中切牙间间隙 随着腭中缝打开, 上中切牙间出现间隙(图 14-24), 但随着牙齿唇上龈纤维的牵拉, 该间隙将在以后的几周内自行关闭。

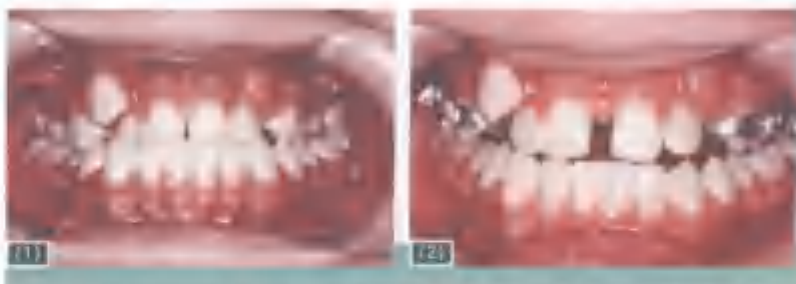


图 14-24 随着腭中缝的打开, 上中切牙出现间隙

(1) 腭中缝开加前; (2) 腭中缝开加后

7. 上颌骨向前、向下旋转 这是骨缝系统产生变化的结果。

8. 下颌向下、向后旋转 上颌骨的旋转变化将导致下颌顺时针旋转。

(三) 腭中缝开展矫治器的适应证

1. 从病因学分析 适合于各种情况的上颌骨宽度发育不足。如上颌骨狭窄、腭盖高拱, 后牙反颌, 唇腭裂患者; 上颌骨三维发育不足时, 配合前方牵引。

2. 从生长发育看 适合于儿童青少年。矫治可从替牙早期开始进行, 一般在 15~17 岁时仍可打开腭中缝。年龄太小不要施予过大的矫形力; 随着年龄的增大, 打开腭中缝的矫形力也需增大。年龄大的患者颌骨变化小, 牙齿变化大。

(四) 腭中缝开展矫治器的临床应用

1. 快速腭开展与慢速腭开展 快速腭开展是自 20 世纪 50 年代腭开展矫治重新被认识并应用以来一直使用的矫治方法。快速腭开展产生的矫治力的大小与施力的速度超过机体的反应速度。在最初的一些牙齿移动后, 牙齿不能继续移动, 而骨因腭中缝打开而移动。快速腭开展每天调节螺旋开大器早晚各 1 次, 每次 1/4 圈, 开展量为 $0.25 \text{ mm/次} \times 2 \text{ 次} = 0.5 \text{ mm/天}$, 产生 2 000~3 000 g 的力, 迅速打开腭中缝, 等待新骨沉积。需较长时间的保持, 至少 3~5 个月。

慢速腭开展是近些年提出的, 加力方式较快速腭开展缓慢, 力量也较快速腭开展小。通常隔天调节螺旋开大器 1 次, 每次 1/4 圈, 开展量为 0.25 mm/2天 , 约 1 周可获得 1 mm 的开展量, 产生 1 000~2 000 g 的力。慢速腭开展以较慢的速度打开腭中缝, 对组织的损伤小, 更接近生理反应。慢速腭开展后也需要保持。

有学者比较了快速腭开展和慢速腭开展 10 mm 在开始矫治 10 周之后牙齿和骨的变化, 发现二者都表现为骨和牙齿的改变各半, 即牙的改变和骨的改变各 5 mm。由此可见快速腭开展和慢速腭开展能够达到相同的效果, 但是慢速腭开展矫治更接近于生理反应。

2. 加力钥匙的保管 不管是快速腭开展还是慢速腭开展都需要患者的家长配合进行加力, 因此教会家长如何加力非常重要。同样重要的是要医嘱家长保管好加力钥匙。在第一次加力前就必须做的事情是在加力钥匙上绑一根长线, 加力时绕在家长的手指上。因为加力时患儿采取仰卧位以更便于家长加力时的操作, 一旦加力钥匙滑脱很容易造成患儿误吞的危险; 加力钥匙上绑根长线, 可以在钥匙滑脱时迅速从口内提出, 防止患儿误吞。

3. 过矫治及保持 由于腭开展矫治器去除后一定会发生一定程度的复发, 所以通常要做到过矫治, 过矫治的标准是上颌磨牙的舌尖对应下颌磨牙的颊尖。

达到过矫治效果后应维持腭开展矫治器在口内不加力状态一段时间保持, 快速腭开展建议保持 5~6 个月以上; 慢速腭开展建议保持 3~4 个月以上。

(五) 典型病例

患者徐×，男。

初诊年龄：14岁。

主诉：前牙兜齿。

检查：面部对称，侧貌稍凹。前牙反覆盖1mm，左侧后牙反颌，右侧后牙对刃。左侧磨牙中性关系，右侧磨牙近中尖对尖。上牙弓狭窄。上牙弓Ⅲ度拥挤，右上尖牙唇向错位，左上尖牙未萌，间隙不足。

诊断：安氏Ⅲ¹；毛氏Ⅱ¹+Ⅲ²+Ⅰ¹。

治疗设计：上颌快速腭中缝开展；开展后评价牙弓间隙及侧貌，决定是否减数；固定矫治器治疗。患者及家长对侧貌满意，拒绝减数，故不拔牙矫治。

治疗前、中、后面貌像见图14-25。



图14-25 徐×治疗前、中、后面貌像

(1)~(4) 治疗前及治疗后面像；(5)~(9) 治疗前殆像；(10)~(13) 腭中缝开展；(14)~(18) 治疗后殆像

综上所述，应用矫形矫治器要做到：①明确适应证；②正确评价患者生长发育状况；③正确应用作用力的方向、大小、作用力及作用时间；④需患者良好合作。

临床戴用要点：①戴用时间监督；②戴用顺序指导；③注意戴用安全；④复诊时检查牙齿、颌骨的变化。

第15章

功能矫治器和矫治技术

· 陈丹鹏 杨雁琪 朱胜吉 ·

- 1 概述
- 2 分类
- 3 功能矫治器的作用原理
- 4 功能矫治器的适应证
- 5 功能矫治器的治疗程序
- 6 常用功能矫治器

1 概述

(一) 功能矫治器的定义

功能矫治器 (functional appliance), 又称功能性矫治器, 是指通过改变口腔颌面部肌的功能, 从而促进牙颌面生长发育来达到治疗或预防畸形目的的一类矫治器。

(二) 发展简史

功能矫治器迄今已有近200年的历史。1808年, 法国Catalan用下颌斜面导板治疗下颌前突, 是功能矫治器的萌芽。1892年, 美国Kingsley用上颌斜面导板引导下颌向前, 确立了导下颌向前的治疗思想。1902年, 法国Robin设计出一种上下的连体(monobloc)矫治器, 通过改变下颌的矢状位置影响肌活动。功能矫治器里程碑的事件是1910年挪威的Andresen设计了肌激动器(activator), 并与Hauptl在1936年出版了《功能性颌骨矫形学》, 进一步奠定了功能矫治器的理论基础。另一个历史性的事件是在20世纪60年代, 德国的Fränkel发明了以粘膜支持为主的功能调节器。此后, 又出现了双颌垫矫治器(twin-block)。在活动功能矫治器的基础上, 固定的功能矫治器也开始在临床应用。20世纪80年代, 功能矫治器得到了广泛的发展和应用。

2 分类

根据其作用特点, 功能矫治器可以分为三大类:

(一) 简单功能矫治器

这类矫治器直接将肌力传递到牙齿, 包括上颌斜面导板、平面导板、下颌塑料联冠式斜面导板、唇挡、前庭盾等(图15-1)。

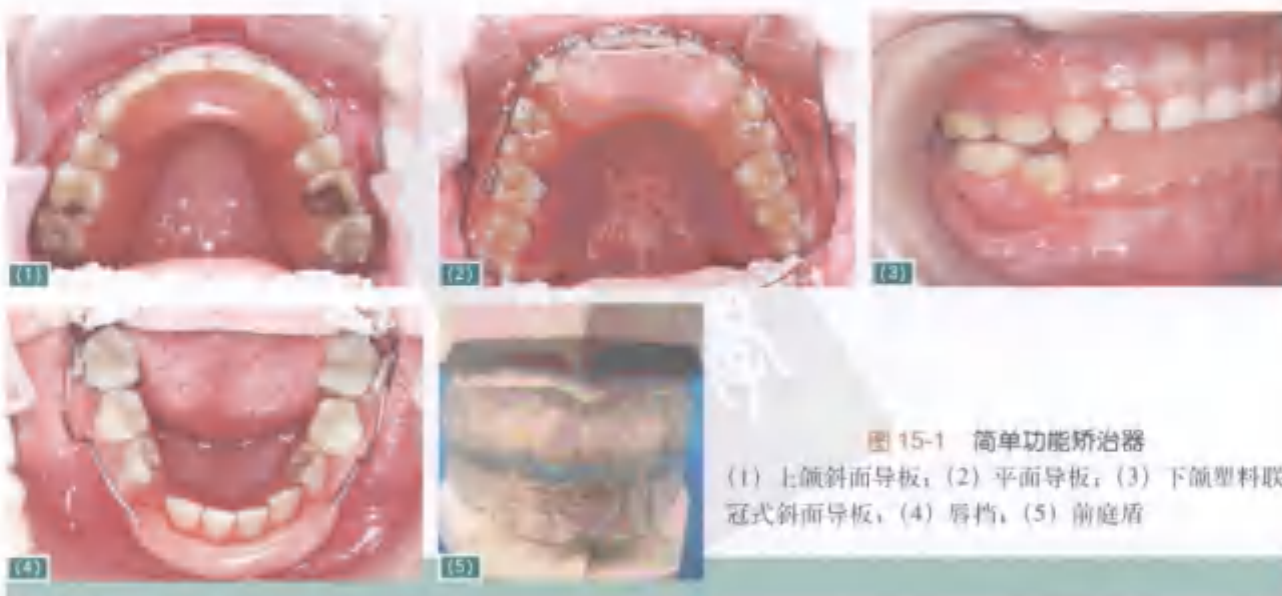


图 15-1 简单功能矫治器
(1) 上颌斜面导板, (2) 平面导板, (3) 下颌塑料联冠式斜面导板, (4) 唇挡, (5) 前庭盾

(二) 肌激动器类 (activators)

这类矫治器通过改变下颌位置刺激咀嚼肌兴奋, 由此产生的力通过矫治器传递至牙齿、颌骨, 起到功能性颌骨矫形的作用。包括肌激动器 (activator)、头帽-肌激动器 (headgear-activator)、生物调节器 (bionator)、双颌垫矫治器 (twin-block)、咬合前移器 (Herbst) 等 (图 15-2)。



图 15-2 肌激动器类
(1) 肌激动器; (2) 头帽-肌激动器;
(3) 生物调节器; (4) 双颌垫矫治器;
(5) 咬合前移器 Herbst

(三) 功能调节器 (function regulator)

功能调节器 (图 15-3) 的特点是以粘膜支持为主, 不同于以往的牙支持的功能矫治器, 其主要作用部位在口腔前庭, 矫治器通过唇挡和颊屏改变口周肌的动力平衡而影响牙弓、颌骨的发育。

根据固位方式的不同, 功能矫治器可以分为活动式和固定式两大类。多数功能矫治器为活动式, 患者可自行摘戴; 固定的功能矫治器, 如 Herbst, 由医师将矫治器粘接固定在患者口内。



图 15-3 功能调节器

3 功能矫治器的作用原理

功能矫治器本身不产生机械力, 其矫治力来自被牵张的肌、韧带及纤维。它的作用原理主要体现在以下几个方面:

1. 通过咬合重建改变下颌位置, 引发神经-肌反射, 产生肌收缩力, 肌的收缩力通过矫治器部件传递到牙、牙槽、颌骨、关节等软、硬组织, 矫治畸形, 促进生长发育。
2. 消除唇颊舌肌对牙列的作用, 重建牙列内外动力平衡, 达到扩弓、移动牙列的效果。
3. 唇挡、颊屏等在口腔前庭伸展, 牵拉骨膜, 刺激这些部位骨生长。

4. 通过上下牙列间的垫控制（阻止或促进）牙齿萌出，选择性改变牙齿的萌出道。

4 功能矫治器的适应证

1. 从病因学角度 功能矫治器主要适用于口面肌功能异常导致的功能性错殆畸形和轻度骨性错殆畸形。

2. 从生长发育角度 功能性矫治器适用于生长发育期的儿童，通常在青春生长进发期前1~2年开始使用，并持续至进发期。

3. 从错殆类型角度 功能矫治器主要应用于矢状向不调，适用于安氏Ⅱ类错殆和安氏Ⅲ类错殆；也可应用于治疗垂直向不调，包括深覆殆和开殆；此外，功能矫治器还可用于矫治后牙的宽度不调。

牙列拥挤或其他牙齿错位畸形，无生长发育潜力的成人错殆，以及重度骨畸形，不是功能矫治器的适应证。

5 功能矫治器的治疗程序

（一）诊断

通过牙模分析、临床口面功能分析，X线头影测量分析以及手腕骨片X线分析等确定患者错殆类型、错殆形成的主要因素、畸形所涉及的部位及严重程度，以及患者的生长发育阶段，从而正确地选择适应证。

关于临床检查和诊断，特别需要关注的重点有三个方面：功能检查，下颌运动与颞下颌关节检查，以及生长发育的评估。

1. 功能检查 正常的形态结构是功能运动的基础，正常的功能运动是形态正常发育的前提。功能检查的基本思路是需要明确：功能是否有异常？异常能否被改变？采用什么设计？这样的设计有什么作用和副作用？

口颌系统功能很多，这里着重介绍与错殆关系密切的唇功能、舌功能、吞咽功能和呼吸功能。

（1）唇功能：检查唇功能要注意观察安静位、微笑位以及动态位唇的状态。自然状态时，上、下唇轻微接触或稍有一裂隙，唇隙一般不应超过2mm。如果唇隙过大，则为唇功能不全。造成唇功能不全的可能原因通常为：上唇过短，上牙槽高度过大，上前牙过于前突以及口呼吸。微笑位唇功能异常主要表现为笑线异常，最常见的是露龈微笑，多由于上牙槽高度过大造成。动态位的唇功能异常最常见为吸吮下唇不良习惯或咬下唇习惯。常常伴有闭口时颞肌紧张。

功能矫治器对原发性唇肌功能异常有效，而对继发性者效果不佳。

（2）舌功能：舌的检查包括位置、大小、形状以及舌功能。位置低、靠前的舌是发育中的安氏Ⅲ类错殆的特征。舌过大会造成下颌前突，下前牙散隙，放松状态时舌体与下牙弓紧密接触，舌体两侧有咬痕。舌的功能异常主要表现为伸舌。伸舌可以是原发的，即由于异常吞咽或其他口腔不良习惯造成；也可以是继发的，即对骨的形态异常（骨性开殆）的适应。原发性伸舌造成的开殆畸形，用功能矫治器去除异常功能后可以成功地得到矫治。

（3）吞咽功能：婴儿时期，舌体充满于口腔，紧贴着硬腭及上下唇。吞咽时舌位于上下颌龈格之间并协助唇使口腔封闭，这是婴儿时期的生理特有现象。随着上下颌骨增大、牙齿萌出，使口腔扩大，吞咽方式也适应性改变。成熟型吞咽是依靠咀嚼肌的作用，使上下颌牙弓紧密地咬合在正中殆位，上下唇闭合，舌体位于牙弓之内与牙齿舌面和硬腭接触，舌从内侧，唇颊肌从外侧对牙列、颌骨施加压力形成

内外动力平衡,从而保证儿童颌、面的正常发育。如果4岁之后仍保持婴儿型吞咽,则是一种功能异常,吞咽时唇不能闭合,牙齿不能咬合,牙弓内外失去正常动力平衡,在吞咽动作中,舌对上下牙弓所施加的压力,使上前牙唇倾,并压低下前牙,逐渐形成上牙弓前突及开颌畸形,此外,下颌被降肌群向后下牵引,可发展成为下颌后缩畸形。

(4) 口呼吸:检查呼吸功能的原因在于口呼吸可以造成错颌畸形,如Ⅱ类磨牙关系、上牙弓狭窄、腭盖高拱、垂直生长型,另外,口呼吸患者不能接受体积较大的功能矫治器,如果正常的鼻呼吸不能建立,治疗结果将不稳定,口呼吸会使错颌复发。

2. 下颌运动与颞下颌关节检查 谈到下颌运动,首先要明确颌与颌位的几个基本概念:

颌/咬合:上下牙齿之间的接触关系。

颌位:下颌骨对于上颌骨或颅骨的位置关系。

下颌姿势位(息止颌位):头直立,情绪放松,口腔无功能活动,附丽于下颌骨的肌只保持对抗地心引力的轻微电活动,上下牙列自然分开呈前大后小的楔形,下颌处于该位置即为下颌姿势位。

最大尖窝交错位:上下牙列达到最大尖窝交错时的位置。

后退接触位:下颌处于正中关系,后退到最后,上下牙齿有接触的位置。

肌接触位(肌位):下颌由姿势位轻咬(轻微的闭合力)达到牙齿有第一个接触点时的下颌位置,再用重力咬合牙齿达到最大面积的接触,这时下颌处于最大尖窝交错位。轻咬与重咬时下颌位置一致,说明肌位与牙位一致,颌稳定,由轻咬至重咬下颌有移位,说明肌位与牙位不协调,有早接触,颌干扰存在。

之所以要明确这些概念,是因为临床上要进行相关颌位的检查。从矢状、垂直、水平三个方向,对下颌姿势位到最大尖窝交错位这一段运动轨迹进行分析,具有重要的临床意义。

矢状向,对于Ⅱ类错颌,检查从下颌姿势位到最大尖窝交错位,下颌进行旋转/铰链运动,无滑行运动,说明无功能性颌干扰,为真性Ⅱ类错颌,下颌姿势位下颌位置靠前,到最大尖窝交错位,下颌后滑,说明有功能性颌干扰,为假性Ⅱ类错颌,去除颌干扰因素,下颌可前移。对于Ⅲ类错颌,检查从下颌姿势位到最大尖窝交错位,下颌进行旋转/铰链运动,无滑行运动,说明无功能性颌干扰,为真性Ⅲ类错颌,下颌姿势位下颌位置靠后,到最大尖窝交错位,下颌前伸,说明有功能性颌干扰,为功能性Ⅲ类错颌,应用功能矫治器治疗效果良好。

垂直向,对于深覆颌,如果后牙萌出高度不足导致息止颌间隙增大,唇齿关系正常,为真性深覆颌,如果息止颌间隙小,最大尖窝交错位时为深覆颌,说明是前牙萌出过多造成的假性深覆颌。

水平向,重点检查下颌姿势位和最大尖窝交错位时上下牙弓中线是否一致。如果下颌姿势位上下中线一致,最大尖窝交错位时不一致,说明有颌干扰,可用功能矫治器治疗,如果下颌姿势位和最大尖窝交错位时上下中线都不一致,通常是骨性偏斜,不适于应用功能矫治器。

由于功能矫治器治疗过程中改变下颌位置,因此颞下颌关节的检查十分重要。关节的检查包括触诊有无压痛,听诊有无弹响,开口、前伸、侧方的边缘运动程度,以及开闭口轨迹是否正常;若下颌边缘运动范围减小,常常提示有潜在的颞下颌关节问题,必要时需X线检查。

3. 生长发育评估 生长发育的评估通常通过年龄/身高/体重,牙齿发育,骨龄以及第二性征。

(1) 年龄/身高/体重:通常女性10~12岁进入青春快速生长期,14岁左右结束,男性12~14岁进入青春快速期,16~18岁结束,但是个体变异非常大,因此靠年龄判断生长发育通常不准确,面部生长与身高生长有一定相关性,因此从家长口中了解儿童的纵向身高增长量对判断生长发育有一定价值。

(2) 牙龄:牙龄与骨龄不一致的情况不少见,因此牙龄对于生长发育的评估价值不很大。

(3) 骨龄:骨龄的确定对于评估生长潜力十分重要,常用的方法有手腕骨X线片和颈椎X线片。手腕骨X线片被认为是生物钟,临床上可以粗略地将拇指尺侧籽骨的出现、第三指中节指骨髁成帽状、钩状骨钙化作为青春期生长高峰的指征。颈椎形态是用来判断骨龄的另一方法,通过头颅侧位片上的颈椎影像评估生长发育,可以不必重复摄X线片。研究表明,颈椎成熟和手腕骨成熟的程度高度相关,关于

骨龄的讨论详见第2章。

(4) 第二性征 骨成熟与性成熟的关系比身高与性成熟的关系更为密切。女性乳蕾与阴毛的出现提示青春生长快速期开始；一年后，乳房增大，阴毛增多，腋毛出现，生长高峰到达；生长高峰之后1年左右月经初潮出现。男性青春期大致分为4个阶段：第一阶段，体重增加，身材变丰满；第一阶段1年后进入第二阶段；第二阶段后8~12个月进入第三阶段，脂肪减少，肌逐渐发达，腋毛及上唇胡须出现，声音改变，生长高峰随之到来；此后15~24个月进入第四阶段，下唇出现胡须，体毛增多，体格接近成人，生长快速期进入尾声。

(二) 设计

包括4个方面：

1. 确定是否是应用功能矫治器的适应证。
2. 确定是适应证后，要选择功能矫治器的类型。
3. 确定殆重建的标准。
4. 对患者的预后进行估计。

(三) 咬合重建

咬合重建是功能矫治器不同于其他矫治器的特别之处。

根据临床的诊断结果，设计出将功能矫治器戴入口腔后将要把下颌引导到的新的位置，用蜡堤记录这个位置，这一过程称为咬合重建（图15-4）。



图15-4 咬合重建

咬合重建时设计下颌的位置有如下原则：

1. 矢状方向 下颌在矢状方向移动的目的是建立中性磨牙关系。Ⅱ类患者咬合重建通常将下颌向前移位5 mm左右，达到磨牙中性关系；如果覆盖较大，可分两次导下颌向前。Ⅲ类患者咬合重建通常在下颌后退至切对切的位置上。

2. 垂直方向 通常要超过息止颌间隙，且垂直方向的位移加上矢状方向的位移之和约8~10 mm。通常对于Ⅱ类的患者，如果矢状方向位移大，则减小垂直方向的位移；如果矢状方向位移小，则适当增加垂直方向的位移。Ⅲ类患者咬合重建垂直方向的标准是要打开前牙反殆的锁结。

3. 水平方向 如果骨对称，且牙齿上下中线一致，则保持双侧等距离位移；如果存在功能性因素，如颌干扰，导致下颌偏斜，则通过咬合重建使上下中线一致。如果因为牙列拥挤错位等牙性因素导致上下中线不一致，不能通过功能矫治器改善中线。如果属骨不对称的骨性问题，不主张用功能矫治器治疗。

临床上进行咬合重建时要注意与患者沟通。先让患者对着镜子练习，医师可用探针尖引导，反复多次训练患者下颌伸向所需位置。当患者熟悉咬合重建的咬合位后，医师用厚度足够并烤软的红蜡堤放置

于上牙弓或下牙弓殆面，引导患者下颌咬合至需要的正确位置上。取出蜡堤，冷却后，要在模型上确定蜡堤有无变形。

(四) 技工室制作

大多数功能矫治器不需要特殊的技工室设备，能制作一般活动矫治器并掌握必要的模型预备方法、殆架技术等就能够完成其制作。其要点是要严格按殆蜡记录的关系将石膏模型上殆架，并保持整个制作过程中颌间关系的稳定。

(五) 临床应用

1. 试戴期 功能矫治器初戴时很少需要调整，只需教会摘戴和使用注意事项。从每天2小时逐日增加戴用时间，1~2周后复诊，做局部修改调整。
2. 矫治期 全天或夜间戴用，每6周复诊。戴用时间越长，矫治效果出现越快，至少每日12小时。
3. 保持期 一般不需要保持，但牙齿移动较多或颌间关系不调严重者，可酌情保持3~6个月。
4. 二期治疗 功能矫治器治疗完成后常常使用固定矫治器排齐牙列，完成精细的殆调整。

6 常用功能矫治器

(一) 肌激动器

由 Andresen 设计发明，所以又称 Andresen 矫治器。肌激动器有各种类型和改良，但以 Andresen 设计的最为经典。主要用于安氏Ⅱ类1分类错殆的矫治；安氏Ⅱ类2分类在上前牙唇向开展变为安氏Ⅱ类1分类之后也可应用。也可用于治疗功能性安氏Ⅲ类或轻度骨性Ⅱ类错殆，但临床上应用较少。这里主要讨论应用于Ⅱ类错殆矫治的情况。

1. 矫治器的结构 肌激动器主要由塑胶部分和钢丝部分组成(图15-5)。



图 15-5 肌激动器

塑胶部分上颌覆盖整个腭盖，下颌延伸至口底，向后达第一恒磨牙远中。上下颌塑胶托在殆间相连续使矫治器成为一个整体，并在前牙和后牙区形成矫治器的两个功能部分：①下切牙塑胶帽：如果塑胶帽仅盖住下切牙，则在阻碍下切牙垂直萌出的同时不影响其唇向移动；若不需要下切牙唇向移动，塑胶帽应包盖住下切牙切端1/3。②后牙导斜面：控制、引导后牙的垂直萌出。

钢丝部分主要是上颌双曲唇弓。双曲唇弓位于上颌尖牙之间，可将肌的矫治力传导至上前牙，如果上前牙腭侧基托被调磨缓冲，上前牙在唇弓的作用下将向腭侧倾斜移动。

2. 矫治器的原理 肌激动器无内在力系统，不能主动施力。矫治力来源于咀嚼肌，当患者咬合时，原来的肌平衡被打破，下颌下肌群和提下颌肌群被牵拉，产生力量发挥矫治作用。下颌下肌群被牵拉而

反射性地拉下颌向后,由于下颌-矫治器-上颌已连为一体,这一向后的力通过牙导面和唇弓传至整个上牙和上颌,使其向前的发育受到抑制。与此同时,下颌本身虽受到向后的拉力,但其位置被固定,因此矫治器对下牙弓施以向前的推力,下颌位置被导向向前,下颌髁突处于前伸状态,刺激髁突的生长发育和下颌关节窝的改建,从而促进下颌向前的发育。

肌激动器产生的肌力是一种矫形力。实验证明,下颌每向前移动1 mm,可产生约100 g的力,若下颌垂直打开8 mm,将产生500 g以上的肌牵拉力。

由于上、下后牙垂直萌出的方向不同,上后牙向下、向前,而下后牙垂直向上,肌激动器通过后牙导斜面控制上、下后牙的垂直萌出差异以调整磨牙关系。在Ⅱ类错颌的治疗中,抑制上后牙的垂直萌出而促进下后牙自由萌出,有利于建立Ⅰ类磨牙关系。

3. 咬合重建 肌激动器咬合重建的设计遵循以下原则:

(1) 矢状方向:大多数Ⅱ类错颌下颌可前伸至“切对切”,但不应超过7~8 mm。如果覆盖过大,下颌应逐步前伸,分2~3个阶段完成。

垂直方向:打开咬合与矢状方向位移同样重要,并且两个方向的位置变化密切相关。不管是在水平向还是垂直向,下颌位移至少在一个方向超出姿势位范围。这对于激活相关肌并产生肌张力是必须的。

水平方向:注意确定中线关系。

(2) 对于水平生长型的Ⅱ类错颌,功能性下颌后缩且覆盖较大者,采用水平型的咬合重建,即下颌前伸多一些(7~8 mm),垂直方向打开少一些(磨牙区约为4 mm),以避免过度牵张肌。

(3) 对于垂直生长型的Ⅱ类错颌,下颌不能过度向前,采用垂直型的咬合重建,即垂直方向打开多一些(5~6 mm),下颌前伸少一些(3~5 mm)。

(4) 对于切牙舌倾的Ⅱ类2分类患者,应先矫治舌倾的上切牙,再用肌激动器矫治上下颌骨的矢状关系不调。反之,对于上前牙唇倾严重的病例,要先将前牙内收回来一些,再应用肌激动器,否则单颗牙受力过大。对于上切牙不齐的病例,应先局部排齐上前牙再应用功能矫治器。

(5) 对于上牙弓中段或前段狭窄妨碍下颌前伸者,可先用活动或固定矫治器扩大上牙弓,再用肌激动器矫治上下颌骨的矢状关系不调;或在基托上附置扩弓簧,增加固位卡环,在扩弓同时前导下颌。

4. 临床应用

(1) 试戴:第1周每天戴用2~3小时,第2周以后睡眠时戴用,白天戴用1~3小时,每天最好能戴用14小时。试戴2周,复诊检查关节、肌有无不适或疼痛,牙槽黏膜有无压痛,根据情况作适当修改。

(2) 医嘱:与患者及家长的沟通非常重要,是增加患者依从性的重要环节。可设计记录表格,让患者或家长记录每日戴用的时间。

(3) 复诊调磨:基托是与牙齿接触并传导矫治力的部分,根据矫治需要,通过调磨可以形成不同的诱导面;诱导面与牙齿相接触,肌和软组织产生的力量通过矫治器传导至牙齿而引起牙齿移动。调磨计划包括垂直向控制的调磨和矢状向控制的调磨。

对于Ⅱ类错颌,activator垂直向控制的调磨主要体现在,调磨下后牙与基托接触点,使下后牙萌出,下后牙萌出方向向上向前,因此一方面利于整平Spee曲线,另一方面利于建立Ⅰ类关系。另外,根据替牙情况,调磨妨碍恒牙萌出处的基托。垂直向的控制还包括下切牙的切牙帽,起到防止切牙伸长和唇倾的作用。矢状向的控制主要是切牙的前移、后移,以及后牙的近远中移动。唇弓与牙面接触加力,同时调磨缓冲切牙舌侧基托,可以使切牙舌向移动。

(4) 疗程:疗程通常为1年左右,之后根据替牙情况考虑进入二期固定矫治器治疗。

(5) 保持:通常保持至生长高峰期后,而正常的关节结构关系对疗效的稳定至关重要。

综上,肌激动器能够达到使骨和牙槽发生变化的目的,能够解决许多临床问题,这些问题若不处理可能会加重。它的局限性在于对牙齿广泛的整体移动、旋转、转矩,牙齿压入等方面作用效果不理想甚至无效。

5. 典型病例

患者A, 女性。

初诊年龄: 12岁9个月。

主诉: 上前牙前突及间隙求治。

临床检查: 上唇前突, 下颌后缩, 颞唇沟深, 恒牙列早期, 第二磨牙萌出高度不足, 第一磨牙呈Ⅱ类尖对尖关系。上牙弓间隙量11mm, 下牙弓Spee曲线深, 间隙量3mm, 前牙覆殆6mm, 覆盖10mm, 颈椎片显示生长发育处于过渡期, 有中等程度的生长潜力。

诊断: 骨型Ⅱ类, 下颌后缩; 安氏Ⅱ类1分类, 前牙深覆殆深覆盖; 上前牙前突, 上牙弓散在间隙。

矫治计划: 双期治疗, 不拔牙矫治。第一期activator矫治调整颌骨关系, 改善侧貌。第二期直丝弓矫治器精细调整牙位。Hawley保持器保持。

治疗过程:

1. 第一期activator治疗12个月。咬合重建下颌前伸8mm, 垂直向打开4mm, 常规复诊调磨矫治器。
2. 治疗至第10个月摄片检查, 评估疗效, 保持2个月后进入第二期治疗。
3. 第二期应用Roth直丝弓矫治器, 关闭上、下牙弓间隙, 精细调整。
4. 去除固定矫治器, Hawley保持器保持。

矫治后患者脸型从凸面型变为直面型。上唇前突, 下颌后缩, 颞唇沟深均得到改善。上、下前牙突度正常, 牙间隙消除, 磨牙及尖牙均为Ⅰ类关系, 覆殆、覆盖均为3mm, 保持2年后复查咬合稳定, 脸型好。治疗前, 中、后面殆像及头颅侧位片见图15-6, 头影测量分析结果见表15-1。

表 15-1 患者A头影测量分析结果

	治疗前	activator 治疗后	双期治疗后	保持2年
SNA	79	79	79	79
SNB	74	74.5	75	75
ANB	5	4.5	4	4
WITS值	2	1	0	0
U1-PP	131	116	110	111
L1-MP	101	102	99	100
U1-L1	111	121	129	129
PP-MP	19	20	20	19
ANS-Me/N-Me	50.4%	51.2%	52.7%	52.5%

(二) 头帽-肌激动器

肌激动器是早期治疗安氏Ⅱ类1分类的一种有效方法, 然而临床应用中发现它的应用具有一定的缺点: ①垂直控制: 肌激动器促进下后牙的萌出以矫治前牙深覆殆, 由于下后牙的萌出造成殆平面和下颌平面的顺时针旋转, 面高增加, 这种改变有利于Ⅱ类低角病例的面形改善, 但对于Ⅱ类高角病例却十分不利。②矢状控制: 肌激动器虽可明显地促进下颌向前生长, 但对上颌向前发育的抑制作用较弱, 因此对合并有上颌前突趋势的Ⅱ类病例治疗效果有限。

口外唇弓是早期治疗安氏Ⅱ类1分类错殆的另一种方法, 它对上颌有较强的抑制作用, 并可通过改变牵引力的方向对上后牙的萌出起到抑制作用, 然而口外唇弓并不直接促进下颌向前发育。

因此将口外弓与肌激动器联合应用, 利用两者的优点, 可以解决一些单纯肌激动器治疗较困难的病例。口外弓-肌激动器与单纯肌激动器的区别主要表现在适应证不同, 结构不同, 以及口外力的应用。



图 15-6 患者 A 应用肌激动器 (I 期) 和固定矫治器 (II 期) 双期矫治前、中、后面貌像及头颅侧位片 (1) ~ (4) 治疗前、I 期治疗后、双期治疗后、保持 2 年后的正面像; (5) ~ (8) 治疗前、I 期治疗后、双期治疗后、保持 2 年后的侧面像; (9) ~ (13) 治疗前模型像; (14) ~ (16) I 期治疗后殆像; (17) (18) II 期治疗中殆像; (19) ~ (23) 双期治疗后殆像; (24) ~ (28) 保持 2 年后殆像; (29) ~ (32) 治疗前、I 期治疗后、双期治疗后、保持 2 年后的头颅侧位片

1. 适应证

- (1) 合并上颌前突、下颌后缩的骨性Ⅱ类错颌。
- (2) 适用于高角病例。

2. 矫治器的结构 矫治器主要分为肌激动器部分和口外牵引装置部分。Teuscher标准型是将口外弓管置于前磨牙区，垂直方向上离上颌牙齿1mm，比距下颌牙近。Van Beek改良型将口外弓内弓直接埋入肌激动器两侧尖牙与侧切牙之间的塑料基托中，口外部分与头帽相连接（图15-7）。



图 15-7 头帽-肌激动器

3. 口外力的应用

(1) 牵引力方向：口外弓的外弓末端至第一恒磨牙近中，外弓稍向上方倾斜，与内弓呈 20° 左右的角度，牵引力向后上方。Teuscher型口外弓-肌激动器，口外力作用点在后牙区，高位牵引抑制上颌后牙的萌出，从而防止下颌顺时针旋转。Van Beek口外弓-肌激动器口外力在矫治器上的作用力点位于尖牙与前磨牙之间，高位牵引使牵引力的方向通过上颌阻抗中心与上牙弓阻抗中心之间，从而达到使颌平面倾斜度保持不变的目的。

(2) 牵引力大小与牵引时间：口外牵引力直接作用于上颌，调整口外力的大小，可调整上颌对骨性Ⅱ类矫治的作用；若患者上颌前突明显，则可加大牵引力（每侧可达1000g），尽量延长每日戴用时间，以产生最大限度的上颌反应。若患者的Ⅱ类骨关系主要由下颌后缩造成，则可应用轻力（每侧200~400g），高位牵引的作用主要体现在垂直向控制。

（三）双殆垫矫治器（twin-block）

即使是最合作的患儿，也不可能全天戴用肌激动器，作用时间短，作用不能持续，必然对疗效有影响。双殆垫矫治器是一种塑料咬合垫，上、下殆垫咬合接触时呈 45° 角，通过殆力使下颌功能性移位，能全天戴用，对支持骨产生持久的功能刺激。双殆垫矫治器可以用来治疗Ⅱ类和Ⅲ类错颌，临床上更多见于治疗Ⅱ类错颌。这里主要讨论应用于Ⅱ类错颌矫治的情况。

1. 矫治器的结构 矫治器可以分为上颌部分和下颌部分（图15-8）。

上颌部分包括用于固位的上颌第一恒磨牙上的改良箭头卡，用于控制上前牙唇舌向倾斜的唇弓，扩弓装置（对于上牙弓狭窄的患者），以及上殆垫。

下颌部分包括用于固位的下颌第一前磨牙上的三角形卡，辅助加强固位并防止下切牙唇倾的下切牙区的球形末端邻间钩，以及下殆垫。

Twin-Block发挥功能作用的关键结构是殆垫。上颌殆垫覆盖磨牙和第二前磨牙殆面，并在第二前磨牙的近中边缘处形成向远中的斜面，斜面与殆平面呈 45° 角。下颌殆垫覆盖前磨牙区殆面，在第二前



图 15-8 Twin-Block 矫治器

磨牙远中边缘嵴处形成向近中 45° 的斜面。上下殆垫在第二前磨牙区 45° 斜面的咬合接触关系将下颌引导并保持在伸位置。

2. 矫治器的临床应用 Twin-Block的原理与肌激动器类似。咬合重建也是遵循功能矫治器咬合重建的原则。临床应用时有以下特点:

(1) 初戴的前3天进食时摘下矫治器,待不适消除后全天戴用。牙弓宽度开展每2周加力一次,直至上、下牙弓宽度协调。

(2) 对于伴有前牙深覆殆的安氏Ⅱ类病例,4~6周后即可分次磨低上颌殆垫使下磨牙萌长,一般经4~6次复诊将上颌殆垫逐步磨除,使上、下磨牙建殆。以后的2~3次复诊中再分次磨除下殆垫,使前磨牙建殆。

(3) 为使睡眠时下颌保持前伸位,有的病例需要在夜间使用Ⅱ类颌间牵引。牵引皮圈挂在下前牙切端邻间钩与上颌唇侧牵引钩上,牵引力为150g。若下前牙已唇倾,应适当减小牵引力。

(4) 对于伴有上颌前突的病例,可增加口外牵引,口外弓管焊接在上颌第一磨牙的改良箭头卡上,或在箭头卡卡臂上弯制螺旋管以插入口外弓。口外力每晚戴8~10小时,每侧牵引力300~500g。

综上,Twin-Block相对于肌激动器最大的优势是能够全天24小时戴用,包括进食时,所以矫治效果发挥更充分;另外,由于上下矫治器是分体式,更容易做到导下颌向前的同时扩弓,所以更适合于需要上颌扩弓的病例。需要注意的是,因为上、下颌殆垫分步磨除,所以在磨牙与前磨牙之间的殆平面会出现台阶,需要后期调整。

3. 典型病例

患者B,女性。

初诊年龄:10岁8个月。

主诉:上前牙前突。

临床检查:下颌后缩,额唇沟深。恒牙列,双侧磨牙完全远中关系。上牙弓拥挤3mm,下牙弓拥挤2mm,Spee曲线深3mm,前牙覆殆5mm,覆盖12mm。

诊断:安氏Ⅱ类1分类,骨型Ⅱ类,下颌后缩。

矫治计划:双期治疗,不拔牙。第一期Twin-Block矫治器扩弓并矫治Ⅱ类颌骨关系,改善侧貌。第二期直丝弓矫治器精细调整牙位,Hawley保持器保持。

治疗过程:

I期治疗:开始戴用Twin-Block矫治器,上颌扩弓0.5mm/天,矫治器每天戴用12小时。上颌扩弓6mm后停止扩弓,继续戴用矫治器,每天12小时。7个月后磨牙关系中性,结束I期治疗。

Ⅱ期治疗：直丝弓矫治器，排齐牙齿，调整咬合关系。8个月。

矫治后患者下颌明显向前发育，脸型得到改善。磨牙及尖牙均为中性关系，覆颌、覆盖恢复正常。治疗前、中、后面颌像及头颅侧位片见图 15-9。头影测量分析结果见表 15-2。



图 15-9 患者 B 应用 Twin-Block 矫治器 (Ⅰ期) 和固定矫治器 (Ⅱ期) 双期矫治前、中、后面颌像及头颅侧位片

(1) (2) 治疗前面像; (3) (4) 双期治疗后面像; (5) - (10) 治疗前颌像; (11) - (16) Ⅰ期治疗中颌像; (17) - (22) Ⅱ期治疗中颌像; (23) - (28) 双期治疗后颌像; (29) (30) 治疗前后的头颅侧位片

(四) Herbst 矫治器

Herbst 矫治器是由 Emil Herbst 于 1934 年设计的一种固定的功能矫治器。Pancherz 在经过大量临床与实验研究的基础上，将其重新应用于正畸临床。此后，Herbst 矫治器逐渐受到广泛重视。该矫治器用于治疗安氏Ⅱ类错颌。它能将下颌前移至前牙切对切位置并使下颌在此位置进行功能活动，故又称咬合前移器。

表 15-2 应用 Twin-Block 治疗的典型病例头影测量分析结果

	治疗前	治疗后
SNA	77.0	77.5
SNB	72.0	74.0
ANB	5.0	3.5
WITS 值	-1.0	-1.0
U1-PP	127.0	115.5
L1-MP	90.0	106.0
U1-L1	122.0	114.0
PP-MP	21.5	24.0
ANS-Me/N-Me	52.3%	53.7%

1. 矫治器的适应证 Herbst用于治疗青春快速发育期的安氏Ⅱ类错颌，替牙晚期和恒牙初期均可使用。它对于治疗下颌后缩畸形效果最为理想，若患者存在上颌前突，则应联合使用头帽-口外弓。由于其是固定的矫治器，不依赖于患者主动依从配合，且能全天24小时戴用，因此较活动的功能矫治器效果更佳，更适用于不能合作戴用活动的功能矫治器的患儿，以及生长发育晚期、生长潜力小的患儿。

2. 矫治器的结构 矫治器由机械部分和支抗部分组成(图15-10)。机械部分为套管系统，以保持下颌处于前伸位置，由套管、插杆、螺丝和轴座组成。支抗部分为上下第一磨牙和第一前磨牙的带环。为了稳固，磨牙与第一前磨牙间焊钢丝连接，上第一磨牙间放横腭杆，如果上颌需要扩弓，可在上颌放置螺旋扩弓器。下第一前磨牙间放舌侧丝。

使用时，将杆插入管内，由固位螺丝将插杆和套管的螺丝轴孔拧固在轴座上。轴座常规是焊在支抗部分的带环颊侧。这样就使上下颌之间形成一个人工关节，使下颌在前伸位进行各种功能运动。

另外，还有塑料夹板式、铸造夹板式等其他类型的设计。



图 15-10 Herbst 矫治器

3. 矫治器的原理 Herbst 矫治器将下颌前移至切牙相对位置，并使下颌在此位置进行各种功能运动。动物实验和临床观察均证实，戴用 Herbst 矫治器后，可刺激髁状突生长而使下颌长度增加，使上颌生长受到抑制。同时上牙列也将向远中移动，下牙列向近中移动，从而矫治Ⅱ类骨骼关系和牙颌关系。

4. 临床应用 Herbst 矫治器属功能运动型矫治器，下颌在前伸位置进行各种功能运动。因此咬合重

建时要注意垂直向打开不要过大。一般下颌前移6~8mm。如果覆盖过大,可分次前移;切牙区垂直向打开1~2mm。

试戴时注意上、下支抗部分是否合适,即带环是否合适就位。戴用之前将套管与上颌支抗部分安装妥当,但下颌支抗部分与插杆分离。戴用顺序是:先粘接下颌矫治器,此时下颌矫治器上不安装插杆;然后粘接已安装好套管的上颌矫治器;最后将插杆插入套管并与下颌支抗部位用螺丝固定,此时下颌受力前移。矫治器戴入后,下颌运动范围可能一定程度受限,但功能不应受到阻碍。试戴1周后复诊,以后每4周复诊一次。

一般6~7个月磨牙关系可以得到矫治,且后牙建骀,但为了防止复发,通常需要采用肌激动器保持一段时间。

(五) 功能调节器

功能调节器(function regulator, FR)是由德国Frankel在20世纪60年代设计的一种活动的功能矫治器,因此又称为Frankel矫治器。

FR与其他功能矫治器的最大区别在于,它是黏膜支持式的功能矫治器,而其他功能矫治器是牙支持式的。FR的主要作用部位在口腔前庭区。矫治器用唇挡、颊屏遮挡住唇、颊肌,使发育中的牙列免受异常口周肌功能影响,从而开创了一个环境,使牙弓、颌骨在长、宽、高三个方位上能最大限度地发育;唇挡、颊屏还可牵拉前庭沟处的骨膜,刺激该部的齿槽骨生长。

功能矫治器有多种类型,临床常用FR2和FR3,其中FR3最为多见,本节重点讨论FR3功能矫治器。

1. 矫治器的适应证 FR3适用于替牙期或恒牙初期的功能性反骀,下颌可后退的轻度骨性反骀。其最佳适应证是牙列无明显拥挤,切牙反覆骀深,反覆盖浅,磨牙为近中关系的病例。

2. 矫治器的结构 FR3由塑胶部分和钢丝部分组成(图15-11)。

塑胶部分是FR3发挥功能的主体,包括上唇挡和颊屏。上唇挡位于上颌切牙前庭沟处,其作用是消除上唇对上颌的压力,同时牵拉邻近的骨膜,刺激牙槽骨唇面骨沉积。颊屏左右各一,由上颌前庭沟延伸垂下前庭沟底,远中盖过最后一颗牙齿,近中达尖牙的远中。颊屏的上颌部分与上牙槽间有3mm的空隙,可消除颊肌对上颌侧方的压力而使其扩展,并刺激骨生长;下颌部分与下齿槽贴合,颊肌压力可传达至下颌而抑制其生长。

钢丝部分主要包括:①唇挡连接丝,用来连接唇挡及颊屏;②下唇弓,连接双侧颊屏,并与下前牙唇面接触保持下颌的后缩位置;③前腭弓(上颌舌侧丝),其前部紧贴上切牙舌隆突的骀方,矫治力通过其传递至上前牙限制其萌出;④腭弓,连接两侧颊屏,当牙槽宽度增加而与颊屏接触时,可以向外侧稍稍扩展颊屏;⑤上、下骀支托,保持必要的咬合打开,以利前牙反骀的矫治。

3. 咬合重建 矢状方向,下颌尽量后退。垂直方向,咬合打开以解除前牙反骀为准。前牙反覆骀小或切对切关系者,上下前牙切缘之间可打开2~3mm。水平方向,功能性下颌偏斜应加以纠正。

4. 印模技术 功能调节器是黏膜支持式,因此准确的印模及其重要。托盘选择要合适,过高或过低的托盘将人为地增加或降低前庭沟的高度,过宽的托盘将向外牵拉软组织使前庭沟变浅。

5. 临床应用

(1) 试戴:试戴时间为1~2周,1~2周后复诊检查与唇挡、颊屏相邻的前庭沟和系带有无压迫,检查戴矫治器时唇的封闭状态与发音,轻度唇闭合不全和语言不清在患者有意识的训练后会很快消失。

(2) 平时戴用时间:每天至少戴用12小时。

(3) 治疗过程中矫治器的调整:在治疗过程中,随着上牙槽向前的发育,唇挡与牙槽逐渐贴近,此时可以将上唇挡适当前移以增加对上颌生长的刺激。在前牙反骀解除后,应去除上颌骀支托,使磨牙建骀。疗程较长者,为了更大限度地发挥矫治器对骨的刺激作用,到一定时间应重新制作矫治器。

(4) 疗程:前牙反骀一般在治疗3~6个月左右解除,此时应当去除上颌骀支托。磨牙建骀在9个月左右,1年左右可结束治疗。

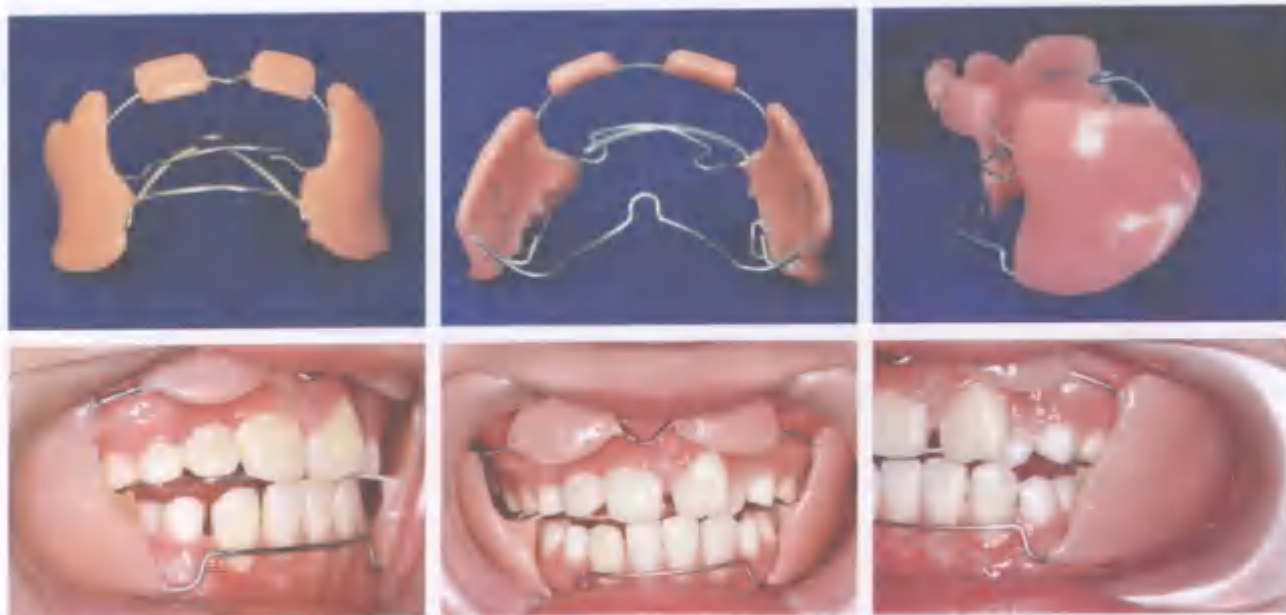


图 15-11 FR3 功能调节器

6. 典型病例

患者 C, 男。

初诊年龄: 7 岁 10 个月, 前牙反颌求治。有下颌乳磨牙龋坏拔除史。

临床检查: 凹面型, 下颌略前伸, 鼻唇沟处欠丰满。混合牙列早期, 前牙反颌; 双侧下颌第二乳磨牙缺失; 第一恒磨牙近中关系; 咬合时下颌牙列中线右偏。下颌可后退至前牙对刃; 息止颌位时上、下牙列中线对齐。颈椎显示生长发育处于起始阶段, 有非常充分的生长潜力。

诊断: 安氏 III 类, 前牙反颌, 功能性下颌右偏, 双侧下颌第二乳磨牙早失。

矫治计划: FR3 型功能矫治器治疗。

治疗总结: 戴用 FR3 型功能矫治器约 4 个月后, 前牙反颌改正, 但后牙咬合关系未完全建立, 继续戴用该矫治器。1 年后下颌双侧尖牙和左侧第一前磨牙、上颌双侧侧切牙萌出, 后牙咬合关系建立, 咬合时下颌牙列中线偏斜改正; 侧貌改善。治疗前, 中、后面颌像及头颅侧位片见图 15-12。头影测量分析见表 15-3。该病例的下颌双侧第二乳磨牙早失可能是引起功能性下颌前伸、偏斜的原因。患者处于生长

表 15-3 患者 C 头影测量分析结果

	治疗前	FR3 治疗后
SNA	86°	89°
SNB	84°	85°
ANB	2°	4°
WITS 值	-5 mm	-3.5 mm
U1-PP	107°	117°
L1-MP	90°	91°
U1-L1	135°	127°
PP-MP	28°	24°
S-Go/N-Me	62%	64%
ANS-Me/N-Me	56%	54%

发育高峰前期，用FR3型矫治器治疗效果明显、显效快。由于患者尚处于混合牙列期，还需要进一步观察，恒牙列期必要时可作二期矫治。



图 15-12 患者C应用FR3矫治前、中、后面貌像及X线片

(1) (2) 治疗前面像；(3) (4) 治疗后面像；(5) ~ (9) 治疗前殆像；(10) ~ (14) 治疗后殆像，后牙咬合关系建立；(15) (16) 治疗前、后头颅侧位片；(17) (18) 治疗前、后曲面断层片

第16章

活动矫治器和活动矫治技术

· 傅民魁 ·

- ① 上颌前牙双曲舌簧骀垫矫治器
- ② 上颌分裂簧扩弓矫治器
- ③ 上颌螺旋扩弓矫治器
- ④ 舌习惯破除器
- ⑤ Hawley 保持器

活动矫治器可由患者自行摘戴,由固位装置、作用力的各类弹簧附件及基托组成。在我国的20世纪50—80年代中期活动矫治器是口腔正畸临床上使用的主要矫治手段和技术。活动矫治器的优点是戴用时容易保持口腔卫生,但也有其重要的不足,被活动矫治器各类弹簧所移动的牙齿,绝大多数是倾斜移动,较难控制牙齿移动方向,同时活动矫治器的支抗略显不足,易造成支抗失败。20世纪80年代中期,我国口腔正畸临床开始应用方丝弓、直丝弓等固定矫治技术,活动矫治器在临床上的使用日渐减少。但是对于早期正畸治疗中的阻断治疗以及一些不适于使用固定矫治器的乳牙期、替牙期儿童,正确使用活动矫治器不但相对简便易行而且能够取得良好效果。本章对目前临床上还常用的一些活动矫治器进行介绍。

1 上颌前牙双曲舌簧拾垫矫治器

上颌前牙双曲舌簧拾垫矫治器是活动矫治器中在临床使用最普遍的一类,主要是矫治乳前牙反颌,替牙期前牙反颌及恒牙期个别牙或简单牙源性反颌。

(一) 组成及矫治机制

在上颌所有萌出的后牙(乳、恒牙)上制作解剖式拾垫,其作用是在戴用矫治器后抬高咬合,解除前牙的反颌锁结,有利于使反颌牙齿在舌簧加力下唇向移动解除反颌。同时当反颌锁结解除后,原来前颌骨发育受阻的情况得到“解放”,恢复正常的发育。拾垫的厚度以能使前牙反颌打开为度。

在反颌前牙舌侧使用0.40 mm或0.45 mm弹性优良的不锈钢丝弯制双曲舌簧,舌簧平面与反颌牙长轴垂直。矫治器的固位装置一般使用箭头卡、单臂卡、邻间钩等(图16-1)。



图16-1 前牙双曲舌簧拾垫矫治器

(二) 临床应用

矫治器戴入后,首先检查拾垫高度是否合适,并调磨使之有较好咬合接触。往往矫治器在制作过程中拾垫等均合适,而临床上戴用时出现问题,其原因是制作矫治器的拾架一般使用的是简单拾架,不能很好地把拾垫关系转移到拾架上。

双曲舌簧加力是通过打开弹簧双曲0.5—1.0 mm,戴入后即对上前牙施加矫治力。由于活动矫治器的矫治力大多为间断力,因而一定要每隔2—3周复诊加力。随着前牙反颌矫治进展,复诊时不断磨低拾垫高度,直至反颌解除,磨除拾垫,矫治器仍继续戴用,直至牙颌位置调整。前牙建立良好颌关系。治疗期间拾垫矫治器必须全天戴用,进食时亦需戴用。

(三) 要点

1. 在临床检查时必须注意其下颌是否可以后退,能够退多少,能否达到上下前牙切对切关系。在取模制作矫治器时,还必须取一个下颌后退位的上下牙弓咬合关系的颌蜡记录,以此上下颌的颌关系在模型上拾架,拾垫在此关系上完成。这时拾垫矫治器就有功能矫治器的作用,当戴上矫治器后,下颌就能位于后退位置。通过全天戴用使下颌稳定在这一位置上。

2. 矫治过程中注意上下切牙的颌接触关系是否有颌创伤致使牙齿松动。如出现这种情况,可能是由于拾垫磨除太快造成,也可能是因最终的前牙位置调整未完成所致。因而应当在咬合关系完全调整后再换用保持器。

3. 拾垫矫治器的拾垫必须覆盖所有后牙(乳、恒牙)。因为未被覆盖的牙会出现伸长,去除矫治器后会出现颌创伤,严重的可致颞下颌关节紊乱病。

2 上颌分裂簧扩弓矫治器

主要用于上牙弓狭窄或拥挤。

(一) 组成和机制

在矫治器腭盖中放置 0.6~0.7 mm 不锈钢丝弯制的 2 个菱形分裂簧。分裂簧在基托以外，同时前部基托在中切牙中线处切开，当打开分裂簧后，利用两侧基托的交互支抗作用扩大牙弓，获得间隙（图 16-2）。

(二) 临床应用

临床应用时将分裂簧打开 1.0~1.5 mm，2 周复诊一次。

(三) 注意要点

分裂簧加力部分的位置应分别置于第一、二前磨牙及第一、二恒磨牙间。

分裂簧应离开腭部粘膜 1.0~1.5 mm，以防加力后压迫腭部粘膜。



图 16-2 上颌分裂簧扩弓矫治器

3 上颌螺旋扩弓矫治器

螺旋扩弓矫治器是在基托中部放置一个预成的机械螺旋扩弓器（图 16-3），其作用同分裂簧扩弓器，使用方法同矫形力快速扩弓螺旋（见第 14 章）。

4 舌习惯破除器

对于因吐舌习惯形成开骀的儿童，早期使用舌习惯破除器矫治吐舌习惯能矫治开骀；或在固定矫治器治疗开骀后使用舌习惯活动矫治器作为防止和保持之用，也可用于破除咬下唇不良习惯。

(一) 组成及机制

在前牙舌侧以 1.0~1.2 mm 直径的不锈钢丝弯制舌挡丝，按前牙舌侧的形态弯制成弧形。离开前牙舌面 5~6 mm，其位置要在上下前牙咬合时不受干扰。一般可置 3~4 根。（图 16-4）

(二) 临床应用

舌习惯破除器除进食时外需全天戴用，舌刺作用并不是刺激吐舌，因而舌刺末端可磨圆钝或点焊焊金使之变光滑。

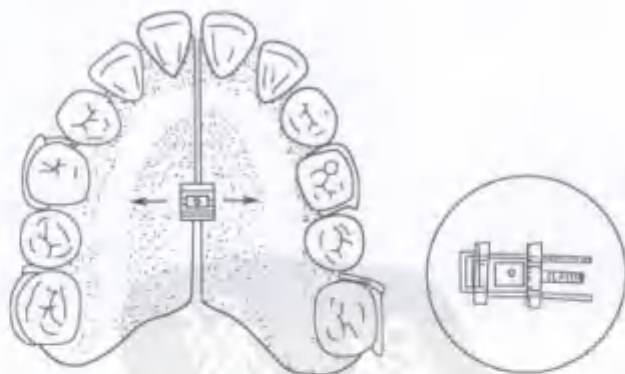


图 16-3 上颌螺旋扩弓矫治器



图 16-4 前牙舌刺破除舌习惯矫治器

5 Hawley 保持器

Hawley 保持器是一种活动保持器，至今临床上还常应用。主要由双曲唇弓及固位卡环等组成，经过各种改良还有多种不同形式（图 16-5）。



图 16-5 Hawley 保持器

第17章

舌侧矫治技术及其应用

· Giuseppe Scuzzo 和 Kyoto Takemoto (杨雁琪 译) ·

- 1 舌侧正畸矫治成功的关键
- 2 舌侧正畸的器材特点
- 3 排牙
- 4 托槽定位和间接粘着
- 5 带环粘着
- 6 拔牙矫治
- 7 不拔牙矫治
- 8 几个技术要点
- 9 临床病例报告

现代正畸治疗的主要目标是牙颌面平衡,正畸矫治技术的发展过程也是追求美观、功能以及满足患者要求这三个方面的和谐统一的过程。对包括青少年在内的所有患者来讲,美观是最普遍的要求。对于不影响矫治疗效的病例,舌侧正畸是满足患者美观要求的最佳方法。事实上,舌侧正畸还可以提高一些错颌畸形的矫治效率。

舌侧矫治技术迅速发展后的一段时期曾经出现过低谷,一方面由于早期临床实践中出现的问题,另一方面则是由于应用中的误区,很多正畸医师认为舌侧矫治技术与传统的唇侧矫治技术的不同仅仅在于矫治器粘着位置的不同,而没有考虑到矫治系统结构和矫治理念的差别。在过去的几年中,专家们将舌侧矫治技术和唇侧矫治技术的主要步骤进行了整理,以帮助临床经验少的正畸医师进行早期实践。舌侧矫治技术需要得到推广,它应该成为每位正畸医师都能够掌握的一项矫治技术。

1 舌侧正畸矫治成功的关键

(一) 选择合适的病例

舌侧正畸矫治技术的诊断原则不同于唇侧正畸,因为舌侧正畸有更多的支抗资源,尤其在下牙弓。例如,一个按照唇侧正畸的原则诊断设计拔除4个前磨牙的病例,在应用舌侧正畸矫治过程中,下牙弓支抗丢失,下前牙回收多。患者治疗结束时将是Ⅱ类磨牙关系,前牙覆盖将会大于正常。

作用于舌侧托槽上的正畸力通过牙齿旋转中心的舌侧,这将增加前牙冠舌向转矩并使后牙受到直立的力。唇侧正畸的拔牙病例应用舌侧正畸可能采用不拔牙矫治。唇侧正畸的手术病例应用舌侧正畸可能会采用非手术治疗。

总之,能够用唇侧正畸治疗的病例同样可以应用舌侧正畸治疗。对于舌侧正畸,这些病例分为理想病例(包括低角深覆颌,牙间隙,轻度拥挤的安氏Ⅰ类错颌,设计拔除上颌前磨牙的安氏Ⅱ类错颌),困难病例(包括拔除4个前磨牙,后牙反颌,手术病例,高角,开颌)以及禁忌病例(包括临床冠过短,严重的牙周病,严重的颞下颌关节疾病)。

(二) 治疗前模型排牙

治疗前模型排牙是舌侧正畸的重要步骤,通过模型排牙确定治疗计划和矫治目标,并确定托槽粘接的位置。而托槽的位置是决定治疗成功的关键。牙齿的舌面不平而且形态不同于唇侧,托槽位置的微小变化可能造成牙齿移动很大的不同。例如,托槽粘接高度的微小差别,都会造成转矩和颊(唇)舌向位置的很大变化。

由于舌侧托槽间距很小,因此精确调整个别牙齿的扭转、轴倾度和转矩十分困难。而且,治疗中应用曲和三个序列弯曲,将会影响弓丝完全入槽,因而不利于适当的牙齿移动。通过模型排牙可以解决这些问题,使托槽粘接位置准确,方便治疗顺利进行。

在模型排牙时,很有必要进行过矫正,如过量的转矩、扭转牙过矫正以及对抗倾斜。不同的病例过矫正的量也互不相同,关闭曲法和滑动法也互不相同,因此必须根据每个病例的实际情况进行模型排牙。

(三) 托槽正确定位与间接粘接

不管模型排牙时确定的托槽位置多么准确,如果不能在口内按照这一位置准确地粘接托槽,都是没有意义的。可以毫不夸张地说,不正确的托槽定位必将导致矫治的失败。

如果采用直接法粘接舌侧托槽,视野不清晰,准确定位十分困难。因此舌侧正畸采用间接法粘接托槽。传统的应用硅橡胶制作个别托槽的间接粘接法存在以下问题:第一,技工室程序过于繁琐,增加了托槽准确定位的难度;第二,转移到口腔时粘接托盘软而易变形;第三,如果拔牙后发生邻牙漂移则托

盘不合适需要重做。

Hiro®系统(硬质材料制成的个别牙齿托盘)是能够进行托槽准确定位的最佳的间接粘接系统。应用Hiro®系统,托槽根据每个牙齿个别制作以便托槽粘接在每个牙齿上而不受邻牙的干扰。这样可以大大增加托槽定位的准确性。当因为转矩或高度不合适而需要调整托槽位置时可以只针对那些需要调整的牙齿重新粘接托槽。可以很容易地通过三维弓丝制成模板,应用这种模板可以方便快捷并准确地重粘托槽。

2 舌侧正畸的器材特点

舌侧矫治器由舌侧托槽、磨牙舌侧管、弓丝等组成。

(一) 托槽

1. 舌侧矫治器托槽的种类

(1) 水平槽沟型: ORMCO-Kurz 矫治器为代表。托槽槽沟为水平方向,允许弓丝水平放入,易于控制前牙的转矩且关闭间隙时牙齿不易倾斜,但它对扭转牙的矫治较困难。

(2) 垂直槽沟型: 包括 Fujita、Uniter、Creekmore 及 Forestadent 等托槽。主槽沟呈垂直向, Fujita 托槽还附有水平向的辅助槽沟。弓丝可以从殆向垂直插入,易于控制牙齿扭转,但不易控制前牙转矩,且在远中移动尖牙及关闭间隙过程中牙齿容易倾斜。

目前应用最广泛的舌侧矫治器当属 ORMCO 的第七代 Kurz 托槽,为水平槽沟型。该托槽体积较小,托槽间距较宽,因此提高了弓丝的弹性性能。Kurz 托槽的设计可使之在行使功能时类似于预成的唇侧直丝弓托槽。但未包含第一序列弯曲。

2. ORMCO-Kurz 托槽特征

(1) 上颌前牙托槽(图 17-1, 2, 3)的特征: ①延伸咬合平面,控制咬合接触; ②扩大结扎区空间; 由于增加了结扎翼下方区域的面积,使之具有双重结扎能力。

(2) 下前牙托槽(图 17-4, 5)的特征: 单翼托槽龈端附球形钩,没有咬合平面。

(3) 前磨牙托槽(图 17-6, 7)的特征: 近、远中径较宽,以控制扭转和倾斜。

(4) 第一磨牙托槽(图 17-8, 9)的特征: 双翼托槽近中翼附球形钩,并常在其龈端设计联杆并焊磨杆箱。

(5) 第二磨牙托槽的特征: 常设计一锁式结构——铰链帽(hinge cap),以利于弓丝的水平放置,并减少弓丝插入舌侧管的阻力。



图 17-1 上中切牙托槽



图 17-2 上侧切牙托槽



图 17-3 上尖牙托槽





图 17-4 下切牙托槽



图 17-5 下尖牙托槽

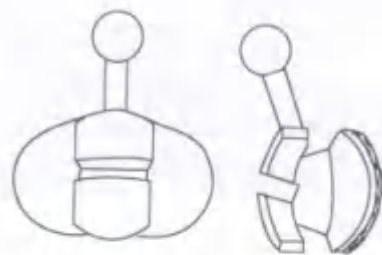


图 17-6 上颌前磨牙托槽

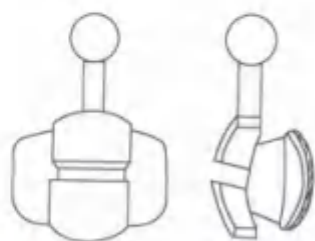


图 17-7 下颌前磨牙托槽



图 17-8 上颌磨牙双翼托槽



图 17-9 下颌磨牙双翼托槽

上前牙的咬合板决定了舌侧矫治和唇侧矫治技术的不同，尤其是使用 Kurz-Ormco 第七代舌侧托槽时。咬合板压低切牙并使磨牙少量伸长（图 17-10）。这两种牙齿移动可通过额外的支抗系统如横腭杆拮抗。前牙的咬合板可使正畸医师很容易地解决严重的深覆骀的问题。一般情况下咀嚼时前牙的咬合板效应（尤其是 Kurz-Ormco 矫治器）会导致后牙开骀（图 17-11），使得在矫治的第一阶段咀嚼困难（最多两个月，其时间长短决定于前牙深覆骀的程度）。为了避免这种不适，我们建议在下磨牙颊尖上粘接复合树脂以建立咬合（图 17-12）。治疗过程中逐步磨除树脂。



图 17-10 前牙的咬合板效应



图 17-11 由于前牙咬合板效应而后牙开骀



图 17-12 下磨牙粘接复合树脂以建立咬合

（二）弓丝

1. 弓丝的质地 舌侧正畸中常用铜-镍钛合金丝和镍钼合金丝(TMA),铜-镍钛合金丝弹性好,而TMA丝上可以弯制曲。也应用镍钛丝和不锈钢丝。

2. 弓丝的形态特点(图 17-13)

(1) 尖牙至前磨牙弓丝形态明显变窄,理想弓丝呈蘑菇状。

(2) 尖牙和前磨牙间、前磨牙和磨牙间应弯制第一序列弯曲。

(3) 对于临床牙冠较短的患者,尖牙和前磨牙间应弯制第二序列弯曲或向下的弯曲。

(4) 关闭间隙时,可以采用关闭曲法或滑动法。

3. 弓丝应用特点

(1) 由于舌侧矫治器托槽间距减小,只能用较细而弹性较好的弓丝。控根时也只能用稍小型号的方弓丝。

(2) 由于操作困难和患者的承受原因,很少使用带曲的唇弓。

(3) 唇弓的代偿性弯曲较难实施,托槽位置的精确度尤为重要。



图 17-13 上下牙弓理想弓丝匹配

（三）磨牙舌侧管

磨牙舌侧管形状基本同磨牙颊面管,可以焊在带环上,也可直接粘在牙齿舌侧面。

3 排牙

人类牙齿舌面解剖存在太大的变异和不规则性,因此很难通过在托槽中预成一致的标准轴倾度、转矩和旋转角来满足绝大部分病例的需求。因此,舌侧正畸专家们认识到提高间接粘接技术的精确性十分重要,并探索改进对治疗成败起关键作用的技工室治疗前模型排牙技术。Ray Set[®]是改进的间接粘接托槽系统,它的工作原理是将每个牙齿作为一个单独的单位,即将每个牙齿从牙弓上分离出来,放在一个分别确定了每个牙齿的第一、二、三序列值的三维控制系统中央。

（一）排牙的内容

按照每个牙齿个体化粘接托槽,需要通过计算仪器分析计算的模型排牙才能达到精确的目标。分析的内容包括如下方面:

- (1) 确定治疗前的牙齿轴倾度和转矩。
- (2) 确定切牙相对于牙齿冠根长轴的转矩值。
- (3) 根据矫治目标确定解剖和功能因素允许的正畸牙齿移动情况。
- (4) 通过比较牙齿初始位置和计划矫治后的牙齿轴倾度和转矩的变化量来计算排牙。
- (5) 评价治疗前后切牙相对于 Fränkfert 平面和下颌平面的变化,要将过矫正的量考虑进去。
- (6) 评价由第一副原始模型到排牙后模型之间牙齿移动的量,再次评估牙齿冠根长轴倾斜度的变化量。

（二）排牙的目的和意义

治疗前模型排牙对确定治疗计划和矫治目标以及确定托槽粘接位置十分重要。其目的主要体现在以下几个方面：

- (1) 托槽定位，这一点对于舌侧正畸尤为重要，应与治疗设计达到的第二序列（轴倾度）和第三序列（转矩）值相一致。
- (2) 在角度没有预成在托槽中但需要加强支抗的病例，应计算并应用正确的对称的轴倾度值。
- (3) 拔牙病例应计算并增加转矩。
- (4) 应补偿由于弓丝与托槽槽沟之间的余隙所造成的转矩损失（确定有效转矩）。
- (5) 准确地二次粘接脱落的托槽。

在实际应用中关键在于认真地确定牙冠三维方向的运动；临床医师根据排牙前后数值的比较来预测应用预成托槽的效果并对其进行必要的调整。换言之，通过 Ray Set[®] 可以在排牙模型上评估正畸牙齿移动的量，了解牙齿冠根长轴倾斜度的改变，并可以比较原始模型和排牙模型间的变化。

Ray Set[®] 排除了所有的主观误差，使操作者建立一个 100% 反映正畸医师治疗思想的精确排牙模型。而且，在舌侧正畸中，可以应用这一装置确定参考平面，在后面将要讲到的 Hiro[®] 系统托槽粘接技术中，与托槽槽沟尺寸一致的理想引导弓丝将通过这一平面。

（三）排牙的步骤

1. 采取印模 制备印模时最重要的是尽可能地准确，这也就是要采用优质藻酸盐或硅橡胶等优质印模材料的原因。正畸矫治器附件的准确粘接完全依赖于模型，如果矫治器附件不能准确粘接，将增加弓丝弯制的工作量。

2. 灌制模型 模型要用硬石膏灌制，然后翻制一副作为排牙过程中的参考模型。硬石膏模型打磨到由基底到龈缘 8 mm 高度（图 17-14）。技师在模型基底相当于第一、二磨牙处磨出两道固位槽，以便这部分重新固位。然后将上下颌模型分别灌制到新的底座上。最后，磨平模型背面，保证模型和底座间光滑接触（图 17-15）。



图 17-14 上下颌模型磨低到 8mm 高度
(1) 上颌；(2) 下颌



图 17-15 重新灌制底座的上下颌模型

完成的模型通过面弓上殆架。如果正中关系位和正中殆位相差大于1 mm，模型按照正中关系位上殆架。只要有铰链轴，能够调节完成快速和渐进性Bennett侧方转移和前伸运动的殆架都可采用。

3. 在模型上标出牙长轴 根据 Andrews 方法，在每个牙齿的颊面上标出牙长轴，长轴线延伸到基底（图 17-16）。这一牙齿原始位置的记录有利于在排牙时观察牙位的变化。

排牙时需要调整的牙齿都用铅笔编号以方便辨认。技师和正畸医师应事先协商确定每个牙齿的移动是否可以实现。技师必须了解中线的变化情况，标出上下颌正确的中线是另一个有用的参考。曲面断层片对确定牙根的位置很有帮助。

4. 模型修整 将下牙弓一侧第二前磨牙到对侧第二前磨牙从模型基底锯下。避免破坏接触点，尽可能自然地牙齿分开。每个牙齿稍加修整，小心不要破坏接触点，尤其在矫治扭转牙时更要注意。在排牙前需要将每个牙齿根方的石膏磨去4 mm。由于要维持垂直高度和矢状向位置，因此此时不要分离磨牙段。在修整完第一磨牙接触点下的近中邻面后，将所有的4个磨牙段在殆架模型上重新定位并用少量蜡固定。最后，模型的前牙段铺上一薄层蜡（图 17-17）。

5. 下牙弓排牙 将所有的磨牙段重新定位并检查殆架上模型的咬合关系后，技师则可以开始手工排牙。将修整后的模型放在 Ray Set® 底座上，首先用 Ray Set® 模板确定模型第一序列平面的旋转角度，然后按照治疗设计的矫治目标确定牙齿的轴倾度、托槽高度及转矩，按照这些预先设计的角度排牙。

排牙首先要确定下切牙的位置（图 17-18）。然后确定下尖牙的位置。第二前磨牙的排牙取决于牙弓长度不调的程度，如果存在拥挤，这时不要排第二前磨牙。最后，按照其他牙齿同样的方法锯下磨牙修整，然后完成下牙弓的排牙。

下牙弓排牙过程中，要注意建立正确的下切牙和下颌平面夹角，保证维持水平向尖牙间宽度，保持磨牙间宽度，整平 Spee 曲线并形成很小的 Wilson 曲线。

6. 上牙弓排牙 锯下上颌牙齿将其排列在与下颌牙齿相对应的理想的位置上。任何变异，比如过小的侧切牙或第一前磨牙比第二前磨牙大等情况，都应该定量分析，以达到上下颌牙齿间的最佳关系。根据参考头影测量分析确定的矫治计划分别确定上前牙、上后牙位置，确定相对于殆平面的最佳的覆殆覆盖关系。

将上下颌模型装入完全可调式殆架。只有当所有后牙在最大尖窝咬合位时没有早接触，下颌进行各种功能运动时没有殆干扰，上下颌能够咬在理想的正中殆位时，才算完成了排牙（图 17-19）。



图 17-16 殆架上标出牙长轴的模型



图 17-17 模型修整



图 17-18 下切牙排牙



图 17-19 排牙完成时的侧面观和正面观

4 托槽定位和间接粘着

托槽的位置是决定治疗成功的关键。托槽位置的微小变化可能造成牙齿移动很大的不同。而且，由于舌侧托槽间距小，少量而精确地调整个别牙齿的位置十分困难，这也要求托槽粘接的位置准确。牙齿舌面的形态变异很大，而且直接法粘接托槽视野不清楚，准确定位难度大，因此采用间接法粘接托槽。Toshiaki Hiro 医师开发的 Hiro[®] 系统，由 Kyoto Takemoto 医师和 Giuseppe Scuzzo 医师改进，成为舌侧矫治技术间接粘接托槽的新突破。在完成模型排牙后，由技师制作与所有托槽匹配的理想弓丝，使之尽可能地贴近牙齿舌面。一旦确定所有的托槽定位正确，则制作每个牙齿的个体化硬托盘。这种方法的相对简单性在于不必由排牙模型到错颌畸形模型进行第二次转移，这样就减少了错误的几率，使得托槽再次粘接时更方便而且准确。

(一) 技工室工作

1. 托槽放置 托槽放置由 6 个前牙开始，用弹力结扎圈将托槽结扎在与槽沟等尺寸的不锈钢方丝制成的理想弓丝上。将结扎有托槽的弓丝放在排牙模型上，检查每个托槽是否位于相应牙齿的中央并保证托槽网底与牙齿舌面间尽量紧贴。有时需要通过弯制或打磨来调整托槽网底。用同样的方法放置后牙托槽，最后将弓丝用正畸蜡粘接在模型上（图 17-20）。

2. 制作个体化的硬托盘 在排牙模型上涂一层分离剂。制作个体化硬托盘的材料可以用释放氟的光固化玻璃离子水门汀或化学固化的丙烯酸树脂（图 17-21）。仔细地将弓丝和带着个体化硬托盘的托槽作为一个整体从排牙模型上取下来（图 17-22）。

3. 个体化托槽基底 由于牙齿舌面的形态特点，托槽基底和牙面之间存在小间隙。将少量复合树脂放在托槽的网底背板上充填间隙（图 17-23）。



图 17-20 将所有托槽放在弓丝上，用弹力结扎圈结扎



图 17-21 制作个体化硬托盘



图 17-22 取下带个体托盘的托槽



图 17-23 将复合树脂涂在托槽网底背板上

这样每个托槽基底都是根据牙齿的解剖形态个体化制作的，因此能够准确地与牙面贴合（图 17-24）。

4. 重新粘接 精确的托槽重新粘接一直是舌侧正畸矫治技术的一个薄弱环节。主要的原因是所有的舌侧技术都采用乙烯基压膜片或硅橡胶材料制作的软托盘。使用弹性材料制作的软托盘易于就位，在定位托槽前对其加压即可。不足之处在于不能用于托槽重新粘接，因为牙齿移动后托盘不再适合于患者的口腔，所以必须分割成单个的托盘，但这非常不利于托槽在三维方向上的精确定位。Hiro® 系统解决了托槽重新粘接的问题。

在做好所有牙齿的个体化硬托盘后，用光固化玻璃离子水门汀在两侧第一和（或）第二磨牙处固定弓丝，并使玻璃离子水门汀覆盖到第一和（或）第二磨牙的殆面（图 17-25）。这样就可以在排牙模型上精确重复弓丝的位置，并应用这根三维弓丝作为重复托槽准确位置的参照，借助这根弓丝制作新的个体化硬托盘（图 17-26）。



图 17-24 与牙齿相吻合的个体托盘



图 17-25 将弓丝用光固化玻璃离子水门汀在两侧第一、二磨牙处固定，并将玻璃离子水门汀覆盖到牙齿殆面，然后光固化



图 17-26 应用三维弓丝重新粘接托槽

(二) 临床粘接

粘接前必须清洁并抛光牙齿舌面。由于个体化的托槽基底与牙面很贴合,因此临床粘接时仅需要很薄的一层粘接剂。也可以使用光固化粘接剂。

1. 涂光固化处理液与托槽粘接剂 常规隔湿,酸蚀,水雾冲洗吹干后,在酸蚀过的舌面上涂一薄层光固化处理液,在托槽底板粘接面涂很少量的光固化复合树脂,用小调刀抹开。

2. 放置个体托盘 将每个托盘仔细地放到相应的牙面上(核对托盘上的标号),去除多余的粘接剂。由于树脂托盘不像硅橡胶一样具有柔韧性,而且能够很精确地与牙面吻合,所以放置托盘时不必加压(图 17-27)。光固化灯照至少 20 秒。每个牙齿都重复同样的步骤,直到全部牙弓托槽粘接完成(图 17-28)。

3. 去除树脂托盘 用低速不锈钢圆钻沿托槽基底切断托盘,使用雕刻刀小心地将其去除(图 17-29,图 17-30)。



图 17-27 放置个别托盘



图 17-28 完成托槽粘接

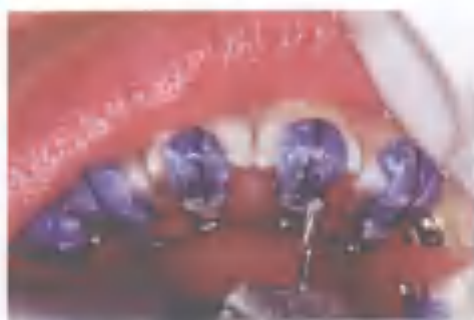


图 17-29 去除单个个体托盘



图 17-30 用理想引导弓丝完成托槽粘接

4. 托槽粘接的要点 在临床冠短的牙齿、瓷冠或金属冠、以及大的修复体上粘接托槽不易成功。在瓷冠或金属冠上粘接托槽时应注意:①微型蚀刻器在金属或瓷表面喷砂(50 μm 颗粒);②粘接前使用专用的金属或瓷的粘接处理液。

当托槽与树脂基底和(或)树脂基底与牙面向脱离而造成托槽脱落需要重新粘接时要考虑以下要点:①如果树脂基底残留在牙面上,必须彻底去除树脂。按照前述的 Hiro® 系统程序用新托槽重新粘接;②如果树脂残留在托槽上,可用丙酮或微型蚀刻器将树脂从托槽上去除,将托槽重新放置在原来的三维弓丝上,按照 Hiro® 系统程序重新粘接。

5 带环粘着

安置和焊接带环需要很好地理解舌侧正畸的机制和矫治器。对于拔牙病例，矫治力学与唇侧正畸不同。为了在带环定位时有足够的操作时间，最好使用光固化玻璃离子水门汀粘接。

(一) 上磨牙带环〔图 17-31 (1)〕

1. 上磨牙带环的舌侧不要过于龈向，否则会产生过大的根舌向转矩。
2. 带环不要向远中倾斜。应特别注意退化的上颌第二磨牙远中舌尖。

(二) 下磨牙带环〔图 17-31 (2)〕

1. 舌面不要过于龈向，以免产生不希望得到的根舌向转矩。
2. 磨牙颊管合适的高度不容易确定。



图 17-31 磨牙带环
(1) 上磨牙带环；(2) 下磨牙带环

6 拔牙矫治

(一) 诊断与拔牙牙位的选择

由于舌侧正畸独特的生物力学机制，舌侧正畸减数牙位的选择不同于唇侧正畸。

1. 安氏 I 类病例 安氏 I 类病例减数牙位的选择要对牙齿拥挤度、切牙倾斜度和面型等因素进行综合评价。但是，有些病例由于下磨牙在整平过程中的远中倾斜使 I 类磨牙关系变为 II 类，这种情况下拔除两个上颌第一前磨牙和两个下颌第二前磨牙比拔除 4 个第一前磨牙更合适，尤其对于高角病例。

2. 安氏 II 类病例 当磨牙关系为 II 类时，上牙弓常常需要强支抗，因此只拔除 2 个上颌第一前磨牙。在拥挤度不大的情况下，下牙弓尽可能不拔牙，可以唇向开展和（或）前牙邻面去釉。

舌侧正畸磨牙支抗强，尤其是下牙弓，因此即使是拔除下颌第二前磨牙时下磨牙的近中移动也很困难。拥挤度不大时，如果下牙弓拔除两个牙齿，拔牙间隙的大部分将通过下前牙的回收来关闭，导致治疗结束时覆盖偏大。

当下牙弓拥挤度较大或需要通过拔牙来改善切牙的轴倾度时，在考虑了中线位置、牙龈退缩以及修

复需要等问题后, 拔除1个切牙是首选。根据牙齿拥挤度或中线偏斜程度, 有时可以拔除1个下颌前磨牙。

另一个选择为拔除2个下颌前磨牙。对于1个中度拥挤的完全远中磨牙关系的病例, 拔除2个下颌第二前磨牙可以解除拥挤, 获得I类磨牙关系。

对于一个严重拥挤的I类磨牙关系病例, 下颌常选择拔除2个第一前磨牙。但是, 由于上面谈到的下颌牙弓支抗强的问题, 可能磨牙支抗丢失很少, 下前牙会过度回收, 导致远中磨牙关系及较大的覆盖。如果患者不能接受这种矫治效果, 需要采用正颌手术。

3. 安氏Ⅲ类病例 舌侧正畸中, 不拔牙病例的下前牙不容易唇倾, 拔除前磨牙利于下前牙的舌倾, 这有利于前牙反颌的矫治。

治疗中常在下磨牙上放置复合树脂或光固化玻璃离子水门汀打开咬合, 会导致下磨牙远中倾斜, 这是由于殆力的作用, 是与下前牙舌倾同时发生的副作用。唇侧正畸中, 整平下牙弓时下前牙会唇向倾斜。在舌侧正畸中, 整平牙弓时下磨牙向远中倾斜。换句话说, 牙弓长度相同的情况下, 舌侧正畸整平牙弓主要作用于后牙段而不是前牙段。这一点有利于Ⅲ类磨牙关系的矫治。

在有手术指征的情况下, 如果患者不希望手术, 可以通过拔除下颌第一或第二前磨牙或只拔除一个下切牙牺牲中线和尖牙关系来掩饰性矫治前牙反颌。

(二) 拔牙与牙周

在整个治疗过程中都要认真维护牙周健康, 对于拔除下颌第二前磨牙的病例更需要特别注意以下方面:

1. 拔除下颌第二前磨牙的时机 对于下牙弓牙槽骨狭窄的病例, 过早地拔除第二前磨牙会导致拔牙间隙处的骨吸收, 使得第一磨牙近中移动困难。下颌第一磨牙在通过牙槽骨狭窄的拔牙区域的过程中会发生近中颊根暴露及牙龈退缩。因此要尽可能地推迟拔牙。

2. 第二前磨牙和第一磨牙间的颊系带 对于下颌第二前磨牙和第一磨牙间颊系带附丽过高的病例, 拔除下颌第二前磨牙会导致第一磨牙周围牙龈退缩。这种病例应慎重考虑拔牙部位。

(三) 支抗

总的来说, 舌侧技术中的支抗强度大于唇侧技术, 下面将从水平向和垂直向分别进行讨论。

1. 水平向支抗 舌侧矫治器作用于前牙的正畸力矢量通过每个牙齿旋转中心的舌侧, 对前牙产生冠舌向的转矩, 对后牙产生远中直立的力量, 从而加强后牙支抗(图17-32)。一般情况下, 当后牙近中旋转表示发生了后牙的支抗丧失。但是, 舌侧正畸中, 在整体回收的过程中磨牙始终受到远中旋转的力, 加上头帽的作用, 可以获得远大于唇侧正畸中的支抗。由磨牙的远中旋转而产生的增强支抗作用(水平向支抗), 是舌侧正畸的特点。

与唇侧矫治器相比, 舌侧矫治器作用于前牙上的力的矢量不同, 力矢量与每个牙齿旋转中心的关系也不同。同样的正畸力作用于牙齿, 唇侧正畸和舌侧正畸对前牙的作用以及对后牙移动方式的影响都是不同的。

2. 垂直向支抗 托槽位于牙齿舌面, 能够通过持续作用于牙齿的根颊向转矩(垂直向支抗)更好地控制舌尖, 使磨牙舌倾(图17-33)。在上牙弓, 可以通过压低力控制作为功能尖的舌尖使其不伸长。这对于控制极易引起殆干扰的上颌第二磨牙的舌尖尤其重要, 还可以防止由于磨牙伸长而引起的下颌顺时针旋转和早接触、前牙开殆, 以及由于正中关系位和正中殆位间的不协调而加重Ⅱ类磨牙关系等副作用。



图 17-32 舌侧正畸中后牙水平向支抗

由于下牙弓骨板狭窄,舌侧矫治器使下牙弓产生骨皮质支抗,这种支抗主要在下颌产生,因此下颌支抗强于上颌。

磨牙的远中旋转(水平向支抗)及根颊向转矩(垂直向支抗)都是骨皮质支抗的重要因素。舌侧矫治器去除了舌的压力进一步加强了磨牙支抗,尤其是对于骨板狭窄的下颌牙弓。

(四) 美观义齿

由于美观原因选择舌侧正畸的需要拔牙矫治的患者,为了达到美观效果,常常用树脂制成的临时性假牙掩盖拔牙间隙,这种假牙称作美观义齿(图17-34)。使用成品临时义齿可以提高临床效率,节省椅旁操作时间。

在粘接美观义齿时要特别注意不要妨碍牙齿移动或拔牙创的愈合。

(五) 治疗程序

1. 前牙排齐整平 拔牙矫治第一步是前牙整平。这一步又细分为两步:部分拉尖牙向远中和前牙排齐整平。

舌侧正畸中一般不采用完全拉尖牙到位。部分拉尖牙一方面可以防止侧切牙和尖牙间出现间隙影响美观,另一方面在前牙整体回收时为弓丝加力留出足够的空间。之后是用一根连续弓丝把6个前牙排齐整平(前牙整平)。在前牙整平的过程中,要注意防止垂直向弯曲效应,并且要为矫治扭转牙齿创造充分的间隙。部分拉尖牙的方法一般有以下几种:

(1) 舌弓:将舌侧扣粘接在尖牙舌面,用固定在舌弓上的辅助弹簧和弹力链施以持续轻力拉尖牙向远中(图17-35)。舌弓是保证治疗过程中最强支抗的最有效方法。

(2) 带曲的连续弓丝(0.014英寸镍钛丝,0.016英寸镍钛丝,0.016英寸TMA丝);当尖牙远中移动量很小时,可以通过带曲的弓丝和弹力链控制尖牙。如果将弹力链圈直接挂在第二前磨牙托槽上会导致第二前磨牙近中倾斜从而影响下颌侧方功能运动。而将弹力链挂在弓丝上的曲上可以防止这种副作用的发生(图17-36)。

(3) 片段弓(0.016英寸 \times 0.022英寸镍钛方丝、0.0175英寸 \times 0.0175英寸TMA方丝);片段弓适用于弓丝放入前磨牙托槽槽沟时不影响下颌侧方功能运动,以及部分拉尖牙向远中过程中允许磨牙近中移动的情况(图17-37)。

当不需要部分拉尖牙向远中或这一步骤已经完成时,应该更换新的弓丝。

(4) 连续弓丝(0.016英寸铜-镍钛合金丝,0.017英寸 \times 0.017英寸铜-镍钛合金方丝);当前牙只轻度拥挤,或部分拉尖牙向远中已经完成时,用一根连续弓丝排齐6个前牙(图17-38)。

2. 转矩整平 前牙整平完成后,在整体回收前有必要将6个前牙的转矩整平。应用0.0175英寸 \times 0.0175英寸TMA丝和0.017英寸 \times 0.025英寸TMA方丝。当上牙弓托槽上的咬合板与殆平面平行时即完成了



图 17-33 舌侧正畸中后牙垂直向支抗



图 17-34 美观义齿



图 17-35 部分拉尖牙向远中(舌弓)



图 17-36 部分拉尖牙向远中(带曲的连续弓丝)



图 17-37 部分拉尖牙向远中 (片段弓)



图 17-38 前牙整平 (上牙弓)

转矩整平。

将弓丝完全入槽十分重要。为了有效地控制转矩,6个前牙要进行双重结扎。如果尖牙关系正确,将6个前牙用结扎丝或弹力链连扎起来是个很好的办法。

如果6个前牙转矩整平不充分,会妨碍接下来的整体回收,没有充分整平转矩的前牙会成为支抗牙,导致后牙的支抗丧失。

3. 整体回收前牙 舌侧正畸中将6个前牙作为一体回收,称做整体回收。唇侧正畸中常常采用的完全拉尖牙到位在舌侧正畸中会产生美观和力学方面的问题。美观方面,完全拉尖牙到位会在侧切牙的远中产生间隙。要求舌侧正畸的患者一般都有很高的美观要求,因此医师要尽量避免在牙弓出现影响美观的大的间隙。力学方面,由于在尖牙远中的弓丝上有内收弯,完全拉尖牙到位使尖牙和前磨牙的托槽间距减小,这样会使滑动法或关闭曲法关闭间隙时弓丝的加力范围受到限制。因此在舌侧正畸中采用整体回收。

整体回收有两种方法:关闭曲法和滑动法。两种方法各有优缺点,选择哪种方法要根据需要的支抗以及患者佩带头帽、牵引等的合作程度。

(1) 关闭曲法关间隙:关闭曲法关间隙主要应用在上牙弓,采用三种关闭曲(图17-39):T形曲、带圈垂直闭合曲和垂直闭合曲。



图 17-39 关闭曲法关间隙
(1) T形曲; (2) 带圈垂直闭合曲; (3) 垂直闭合曲

要特别注意关闭曲不要压迫腭粘膜。曲离开组织面,与之成 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 角。由于弓丝加力后曲倾向于离开组织面,所以可以在弓丝加力前使曲与组织面轻轻接触。

关闭曲每8周左右加力一次,每次打开1mm(不要每个月都加力)。

弯有T形曲的弓丝刚放入口内时不要加力。因为人字曲和补偿曲线本身对牙齿有回收力的作用。带

圈垂直闭合曲常应用于只有一侧留有间隙时。但是曲的弯制要左右对称。

(2) 滑动法关间隙：上牙弓滑动法关间隙应用0.017英寸×0.025英寸TMA弓丝。和关闭曲法一样，要弯制人字曲和补偿曲线增加压入力，防止垂直向弯曲效应。同时，从前磨牙远中渐进性弯制成弧形曲线，使弓丝结扎前在第二磨牙远中比现有牙弓宽一个牙尖，这样可以防止横向弯曲效应。回收时经常在侧切牙到第二前磨牙间放置弹力链。8字结扎防止6个上前牙间出现散隙。上下牙区，从第二前磨牙到第二磨牙应连续结扎，而不是每个牙齿单独结扎〔图17-40 (1)〕。

下牙弓滑动法关间隙应用0.016英寸×0.022英寸不锈钢方丝。整个回收过程中下牙弓弓形保持不变，为没有人字曲、补偿曲线、前牙阶梯及其他垂直向曲的简单弓形，后牙段弓丝平直，不成弧形弓形。一般情况下，弹力链从第一磨牙的舌侧钩经过尖牙舌侧托槽，绕过侧切牙和尖牙的接触点挂在下颌第一磨牙的颊侧钩上（称做环绕牵引）〔图17-40 (2)〕。

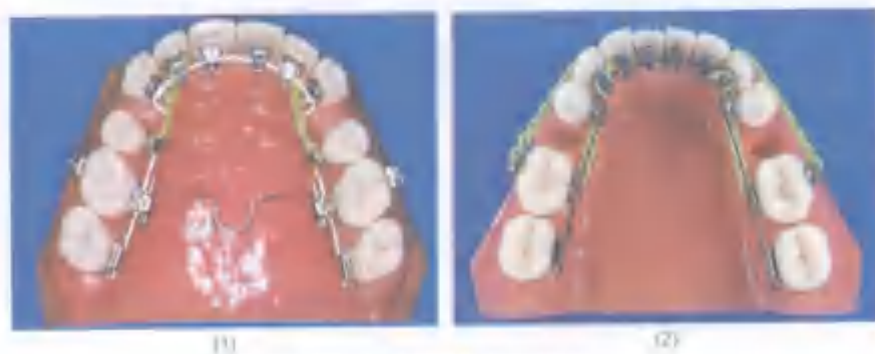


图17-40 滑动法关间隙
(1) 上牙弓；(2) 下牙弓

(3) 整体回收过程中的支抗控制

1) 上牙弓的支抗控制：对于强支抗的病例，可以应用头帽口外弓，第一、第二磨牙上的稳定片段弓来增强支抗〔图17-41 (1)〕。稳定片段弓指在第一、二磨牙的颊面放置片段弓。用滑动法回收前牙时，上下牙段（从第二前磨牙到第二磨牙）采用连续结扎，而不再单个牙独立结扎，以减小后牙段的摩擦力。对于中等支抗的病例，从第二前磨牙到第二磨牙连续结扎，用横腭杆和Ⅱ类牵引增强支抗〔图17-41 (2)〕。对于弱支抗的病例，从第一前磨牙到对侧第一前磨牙8字结扎，并从第一磨牙舌侧到尖牙再到第一磨牙颊侧进行环绕牵引〔图17-41 (3)〕。不需要应用横腭杆等装置增强支抗。

2) 下牙弓的支抗控制：由于下牙弓牙槽嵴狭窄，以及前面谈到的舌侧正畸的生物力学特点，下牙弓支抗强，磨牙很难近中移动，前牙容易舌倾。①关闭曲法关间隙：下牙弓应用关闭曲法回收前牙有特殊



图17-41 上牙弓关间隙时的支抗控制
(1) 关闭曲法，强支抗；(2) 滑动法，中等支抗；(3) 滑动法，弱支抗

的指征,比如需要下前牙舌倾关闭间隙,单侧剩余间隙或剩余间隙很小等情况。这些情况下需要较强支抗。采用有关闭曲的0.0175英寸×0.0175英寸TMA方丝和0.016英寸TMA丝,后者用于剩余间隙很小、需要精细调整的情况。当需要下前牙舌倾关闭间隙时采用关闭曲法。常用于严重的Ⅲ类错颌病例。②滑动法关间隙:如前所述,舌侧正畸下牙弓支抗很强,磨牙不易近中移动。强支抗和中等支抗的病例后牙近中移动的量实际差别不大。因此,临床上常常采用中等支抗,中等支抗的病例采用尖牙到尖牙及第二前磨牙到第二磨牙的8字结扎,以及环绕牵引〔图17-42(1)〕。强支抗的病例通过尖牙到尖牙8字结扎连成一体及第二前磨牙到第二磨牙连续结扎减小摩擦力,仅在舌侧侧切牙到第二前磨牙间放置弹力链〔图17-42(2)〕。对于弱支抗的病例,将前磨牙到对侧前磨牙8字结扎连为一体增加前牙支抗,并应用环绕牵引促进磨牙近中移动,常常采用Ⅱ类牵引以利于下磨牙近中移动〔图17-42(3)〕。

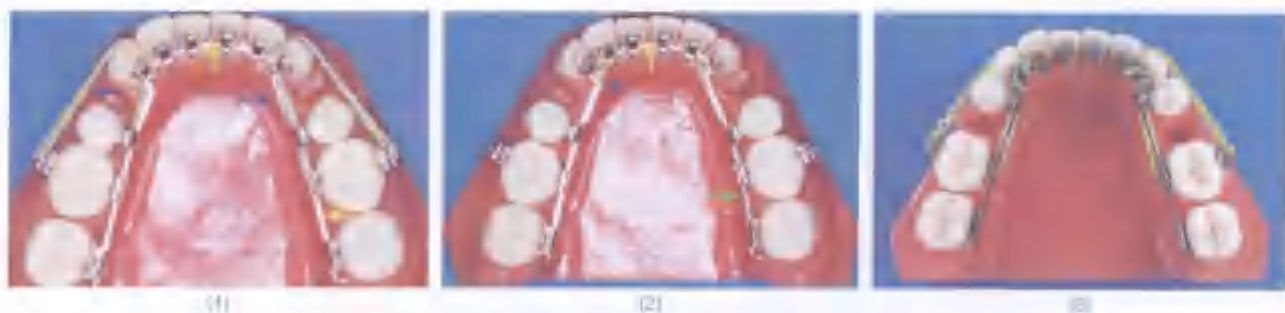


图17-42 下牙弓滑动法关间隙时的支抗控制
(1) 中等支抗; (2) 强支抗; (3) 弱支抗

4. 精细调整 整体回收后,需要通过精细调整获得稳定的尖窝咬合关系和上下牙弓的匹配。

应用0.0175英寸×0.0175英寸TMA和0.016英寸TMA丝。硬的方丝不适用于精细调整,因为舌侧托槽间距小。这样的弓丝即使只有很小的内收外展、阶梯曲或转矩也很难完全入槽。另外,硬丝很难产生持续轻力控制牙齿。

应将尖牙和第二前磨牙间8字结扎,弓丝末端回弯或者向后结扎,以防止拔牙间隙复发。但要避免用过大的向后结扎力,否则会导致第一磨牙远中旋转。

除了前牙曲和小的内收外展、阶梯曲等之外,还需在后牙区弯制内收弯使之成为理想弓丝。

7 不拔牙矫治

每个病例制定合理完善的矫治方案都必须通过模型分析和头影测量分析。对于成人患者,必须采用既能获得满意矫治结果又能达到长期稳定的矫治方案。不拔牙矫治中排齐牙列或矫治恒牙列的矢状向不调可以通过不同的方法实现。扩弓、邻面去釉和远中移动牙齿是成人患者不拔牙矫治中常用的方法。

(一) 扩弓

扩弓可以通过活动矫治器或固定矫治器实现。通过矫形作用或牙冠颊倾可以增加牙弓宽度。既可矫治反颌,又可获得间隙。但是,扩弓的效果有时并不稳定,当上下磨牙不能建立稳定的尖窝咬合关系时,扩弓的效果是暂时的。

(二) 邻面去釉

前牙或者后牙(尤其是存在不良修复体时)邻面去釉是获得稳定咬合的一种有效方法。邻面去釉前

必须仔细评价牙体解剖形态 (Bolton 指数和 Peck 指数)、釉质厚度、龋失补牙数 (DMFT)、口腔卫生以及牙周状况。

(三) 远中移动牙齿

远中移动牙齿是通过将牙齿向远中移动获得间隙或矫治矢状向不调的方法。磨牙远中移动的方式有三种: 简单的磨牙牙冠远中倾斜, 冠根整体远中移动及上述两种类型的结合。

具备以下条件时可以考虑采用不拔牙方案:

1. 对拔牙有心理顾虑, 尤其是担心拔牙会造成牙齿缺失以及影响美观的成人患者。
2. 存在缺失牙、修复或牙周疾病等问题。
3. 面型评价及正畸诊断分析不支持拔牙设计。

在选择是采用推磨牙向远中还是拔牙方案时必须认真考虑颌面生长发育、颌面型、Spee 曲线、骀力、第三磨牙萌出情况、上颌后部颌骨解剖形态以及支抗控制等问题。

不同的颌面生长发育型采用的矫治方案是不同的。处于生长发育期的患者更适于采用矫形治疗、功能训练及功能矫治器治疗, 成人患者则必须用固定矫治器治疗。

根据下颌骨的生长特点, 推磨牙向远中仅限于下颌平面角正常或低角患者, 因为拔牙可能导致的垂直高度的降低不利于这类患者的美观与功能。高角患者如果面突度不是过于平坦则倾向于采用拔牙治疗。学者们普遍认为推磨牙向远中会引起下颌顺时针旋转, 因而不利于高角患者的矫治。磨牙远中移动时常伴有伸长, 而完全沿着咬合平面向远中移动是很困难的。高角患者的咬合力比下颌平面角正常或低角患者小, 所以更容易发生磨牙伸长。

通过推磨牙向远中获得的间隙可以用于尖牙远中移动及前牙的整体回收。

在应用舌侧矫治器之前, 必须保持推磨牙所获得的间隙。我们常用 Nance 弓、舌弓或上颌唇挡 (内弓插在上颌第一磨牙的口外弓管中), 同时配合 II 类牵引。

如前所述, 成人正畸治疗过程中需要始终考虑美观和功能的平衡以及患者的期望值。正畸医师在整个治疗过程中要根据这些要求选择治疗方法以保证患者的接受程度和满意程度。

成人正畸治疗中, 牢记以下几点要求十分重要:

1. 应用美观舒适且不影响发音及口腔卫生的矫治器。
2. 解决各种类型的错颌畸形问题。
3. 缩短疗程。
4. 尽可能避免拔牙。
5. 尽量采用不需要患者配合的矫治装置, 获得最佳的矫治效果。

8 几个技术要点

(一) 扭转的矫治

牙齿的解剖结构决定了粘接在牙齿舌侧的托槽间距很小, 而且, 由于托槽粘接在舌侧, 则使得牙齿唇 (颊) 倾扩弓十分困难, 因此, 单纯使用一根平直弓丝矫治扭转牙非常困难。应用下述方法可以有效地矫治扭转牙。

1. 史密斯旋转结扎 弹力链从弓丝和牙龈间穿过, 弹力链的一端从另一端第一个弹力圈中穿过, 这样使弹力链圈的一端系在弓丝上, 链圈从扭转牙一侧邻间隙经唇侧绕到该牙的对侧邻间隙, 从弓丝和牙龈间通过后结扎在托槽的舌侧钩上 (图 17-43)。

近中扭转的牙, 弹力链圈应系在远中邻面的弓丝上, 从近中邻面绕过扎在托槽的舌侧钩上; 远中扭



图 17-43 应用史密斯旋转结扎矫治扭转牙

转的牙，弹力链圈应系在近中邻面的弓丝上，从远中邻面绕过扎在托槽的舌侧钩上。

只要间隙足够，这种方法很有效，但是也存在一些问题：尖牙的唇面可以见到弹力链经过；由于尖牙形态的原因，唇面的弹力链会向切端滑动；如果拉得过紧，会造成牙髓坏死。

2. 弯制曲 在弓丝上弯制曲可以增加托槽间弓丝的长度，以弥补托槽间距小的不足，尤其是在下前牙区。过小的托槽间距使得即使是铜-镍钛合金丝这样柔软的丝也很难完全入槽；这种情况下，用 0.016 英寸钛钼合金（TMA）丝弯制曲，可以矫治扭转牙。但是，要格外小心曲嵌入牙龈或过于突出而损伤舌体（图 17-44）。

3. 使用动力臂 托槽间距小则减小了正畸力的水平力矩。应用动力臂可以施加远离牙齿旋转中心的力，增大水平力矩，达到矫治扭转牙而不倾斜牙齿的目的（图 17-45）。这是舌侧正畸中非常有效的方法。扭转牙齿的近远中都必须有足够的间隙。



图 17-44 弓丝上弯制曲可以有效地矫治扭转牙，尤其当托槽间距小时



图 17-45 应用动力臂增大水平力矩可以有效地矫治扭转牙

（二）结扎

在准确的治疗前模型排牙和正确的托槽定位后，要将弓丝结扎在托槽上以有效地传导正畸力。6 个前牙应采用双重结扎以使得弓丝完全入槽并使弓丝结扎牢固。结扎不牢固会降低正畸力由弓丝向牙齿的传导，减慢排齐整平的过程。在前牙回收时，力的方向是将弓丝拉出槽沟。因此，必须用双重结扎将弓丝与槽沟牢固结扎。在临床上快速完成双重结扎，需要经验和技巧（图 17-46，47）。

近年来开发的自锁舌侧托槽大大缩短了椅旁操作时间，减小了结扎的技术难度。

（三）力学系统

舌侧矫治牙齿移动的力学系统不同于唇侧矫治。



图 17-46 用弹力链圈双重结扎

在放入弓丝前先将弹力链圈结扎在托槽上,弓丝入槽后将弹力链向切端牵拉覆盖弓丝后钩挂于托槽上

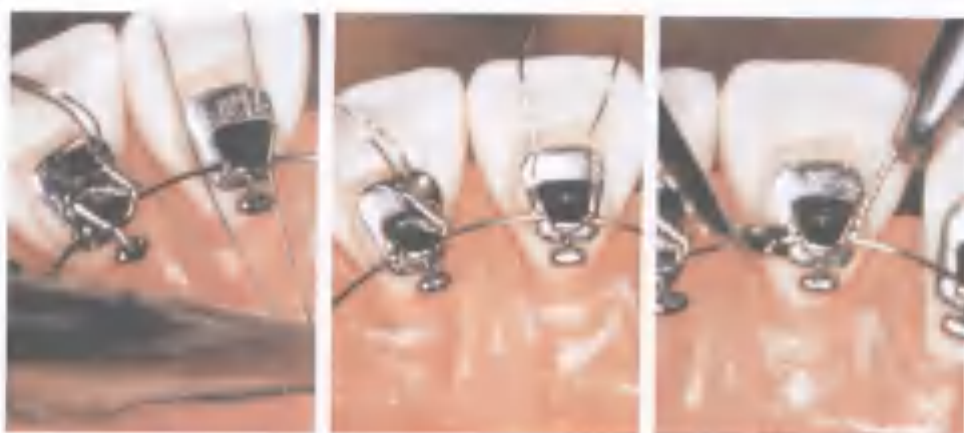


图 17-47 用 0.009 英寸结扎丝双重结扎

弓丝入槽后,从切端向牙龈方向将结扎丝从弓丝与牙齿舌面之间通过,然后向切端方向反折进行结扎,结扎结置于扭转较严重的对侧

例如,由于矫治器位于舌侧,力的方向通过牙齿旋转中心的舌侧,对前牙产生根唇向的转矩。因此,前牙舌倾,反作用力使后牙远中直立。水平向上的力使后牙远中舌向旋转。当牙根接近骨皮质时产生骨皮质支抗。舌侧正畸中骨皮质支抗比唇侧正畸强,尤其在下颌牙弓,因为下颌的骨皮质比上颌要厚。

在回收前牙,关闭间隙的过程中,会发生垂直向弯曲效应和横向弯曲效应,导致弓丝三维方向的形变,造成前牙舌倾、后牙近中倾斜以及后牙开殆。在水平向上,前磨牙间宽度增大(颊向散开)。在上牙列应该特别注意避免弓丝的这些变形效应,而下颌由于支抗较强,这种影响较小。

(四) 回收前牙前的转矩准备

在回收前牙时应对前牙加以足够的根舌向转矩以对抗弯曲效应。如果一段弓丝上转矩量不相同会成为阻力,妨碍前牙的顺利回收。为了解决这一问题,应在 0.0175 英寸 × 0.0175 英寸或 0.017 英寸 × 0.025 英寸的 TMA 丝上准备合适的转矩。

(五) 前牙回收时不要用圆丝

用圆丝回收前牙会使前牙冠舌倾而产生垂直向弯曲效应。因此,回收前牙必须采用有足够硬度的方丝 (0.017 英寸 × 0.025 英寸的 TMA 丝)。

（六）整体回收前牙

因为整体回收前牙不会在尖牙和侧切牙间出现间隙，所以可以有良好的美观效果。此外，间隙存在于尖牙远中，保证了足够的托槽间距，使得尖牙和前磨牙之间的内收弯不会限制内收前牙时弓丝的加力。

（七）用细丝进行精细调整

由于托槽间距小，应用硬方丝弯制曲调整个别牙齿位置时弓丝很难完全入槽并结扎。而且，硬方丝可能会导致施力过大及转矩不准确。因此，精细调整时宜采用细丝以允许牙齿的生理移动。

9 临床病例报告

（一）拔牙病例

1. 病例 K.O. (图 17-48) 患者女性，27 岁 11 个月，左上尖牙低位，前牙开骀。两侧磨牙关系中性，开骀 3 mm，覆盖 1 mm，上牙弓中线左偏 2 mm。有吐舌不良习惯。

第一、二磨牙粘接带环，除左上尖牙粘舌侧扣外其他牙齿粘接舌侧托槽。上牙弓用 0.016 英寸镍钛丝牵引左上尖牙向远中并初步排齐整平。下牙弓用 0.016 英寸铜-镍钛丝整平。在内收弯上的小圆曲和尖牙上的舌侧扣间挂弹力链圈牵引左上尖牙向远中。托槽粘接后一个月开始垂直牵引矫治前牙开骀。

约 2 个月后在左上尖牙粘接舌侧托槽。上下牙弓顺序应用 0.016 英寸铜-镍钛合金丝，0.016 英寸 TMA 丝，0.0175 英寸 × 0.0175 英寸 TMA 方丝整平及准备转矩。这一阶段继续垂直牵引。

整平后，上颌 0.017 英寸 × 0.025 英寸 TMA 丝上弯制 T 形曲，下颌 0.0175 英寸 × 0.0175 英寸 TMA 丝上弯制垂直闭合曲，关闭曲法整体回收前牙。应用横腭杆防止上颌第一磨牙远中旋转以及磨牙支抗丧失。下牙弓换用 0.016 英寸 × 0.022 英寸不锈钢丝用滑动法继续回收。上颌用原 T 形曲弓丝。上尖牙唇面粘接牙色塑料扣，在上颌尖牙和下颌第一磨牙间进行 II 类牵引。

在间隙接近完全关闭时，去除横腭杆。上颌应用 0.016 英寸 TMA，下颌应用 0.0175 英寸 × 0.0175 英寸 TMA 方丝进行精细调整。

治疗结束，去除矫治器，磨牙关系中性，前牙覆骀 2.5 mm，覆盖 2 mm。上下牙弓中线正。舌侧矫治器的应用有助于克服吐舌习惯，纠正了前牙开骀。疗程 25 个月。

2. 病例 T.K. (图 17-49) 患者女性，21 岁 5 个月，牙列拥挤。磨牙关系中性，前牙覆骀 7 mm，覆盖 3 mm。上尖牙唇向低位，右下侧切牙舌向错位，前牙舌倾。右上第二乳磨牙滞留，右上第二前磨牙阻生。

正中骀位与正中关系位不一致，表明治疗后下颌会重新调位。诊断：安氏 II 类 2 分类，正中骀位与正中关系位不一致，右上第二前磨牙阻生。设计拔除两个上颌第一前磨牙和右上第二乳磨牙，舌侧正畸矫治。治疗中应用横腭杆。

首先拔除右上第二乳磨牙。右上第二前磨牙萌出后唇面粘接托槽，右上第二前磨牙到第二磨牙间应用带 T 形曲的片段弓控制牙齿移动。然后拔除两个上颌第一前磨牙。第一、二磨牙粘接带环，上尖牙粘接舌侧扣，除右下尖牙，右下侧切牙，右下中切牙外的其他牙齿粘接舌侧托槽。上牙弓用 0.016 英寸镍钛丝，弹力链挂在前磨牙近中，部分拉尖牙向远中，下牙弓用 0.016 英寸镍钛丝，在第一磨牙近中的口曲上加力。下磨牙的颊尖用复合树脂加高以抬高咬合，防止下前牙和上牙托槽咬合过紧。

上牙弓用 0.016 英寸镍钛丝排齐整平，用 0.0175 英寸 × 0.0175 英寸 TMA 方丝准备转矩。腭簧开展间隙后，下前牙粘接托槽舌侧，用同样的方法排齐整平下牙弓。

上颌应用横腭杆，用 0.016 英寸 × 0.022 英寸不锈钢方丝通过滑动法回收上前牙。下牙弓整平后，



图 17-48 病例 K.O.

(1)~(4) 治疗前及治疗后面像；(5)~(9) 治疗前验像；(10)~(14) 排齐整平；(15)~(19) 准备转矩；(20)~(24) 整体回收；(25)~(29) 治疗后验像；(30)(31) 治疗前后头颅侧位片；(32)(33) 治疗前后曲面断层片



图 17-49 病例 T.K.

(1)~(4) 治疗前及治疗后面像；(5)~(9) 治疗前殆像；(10) (11) 正中关系；(12)~(14) 上牙弓部分拉尖牙向远中，下牙弓初步排齐整平；(15)~(17) 整平回收；(18)~(20) 前牙回收；(21)~(25) 治疗后殆像；(26)~(29) 治疗前后头颅侧位片及描记图；(30) (31) 治疗前后曲面断层片

用同样的方法关闭间隙。下尖牙的唇面粘接牙色塑料扣，进行Ⅲ类牵引。上下牙弓用0.016英寸TMA丝精细调整。

治疗结束，去除矫治器后的口内像显示成功地矫治了前牙深覆殆，后牙尖窝咬合关系良好。主动治疗疗程36个月，其中6个月用来矫治阻生的右上第二前磨牙。

（二）不拔牙病例

1. 病例P.V. (图17-50) 患者女性，23岁5个月，上下牙列拥挤。磨牙尖牙呈Ⅱ类倾向。患者Bolton指数不调，主要由于过小的锥形上侧切牙以及第一、第二前磨牙大小不调。治疗方案设计不拔牙矫治，邻面去釉，正畸后修复改形上颌侧切牙。

上下牙弓粘接舌侧托槽，用0.016英寸镍钛丝初步排齐整平。换0.016英寸TMA弓丝，上颌第一前磨牙和下切牙邻面去釉以获得间隙。应用镍钛推簧和弹力链为拥挤的上下切牙开展间隙。上下牙弓0.0175英寸×0.0175英寸TMA方丝上准备转矩。0.016英寸TMA丝上垂直牵引，精细调整。

主动正畸矫治疗程22个月。上颌侧切牙瓷贴面修复获得良好殆关系。

2. 病例R.E. (图17-51) 患者女性，24岁，上下牙列拥挤。双侧磨牙尖牙关系远中，安氏Ⅱ²分类，前牙深覆殆5mm，覆盖4mm，上中线左偏3mm。

矫治设计不拔牙矫治，推上颌磨牙向远中解决拥挤问题和Ⅱ类关系。应用改良Pendulum固定矫治器6个月。推上颌磨牙向远中后，用Nance弓保持，等待前磨牙向远中自动漂移。

上下牙弓粘接舌侧托槽，用0.016英寸镍钛丝初步排齐整平。下牙弓换0.016英寸TMA弓丝，Ω曲加力获得间隙。上下牙弓用0.0175英寸×0.0175英寸TMA方丝准备转矩。转矩准备后，上牙弓用0.017英寸×0.025英寸TMA丝关闭曲法整体回收前牙，配合下磨牙到上颌第一前磨牙的Ⅱ类颌间牵引。用0.016英寸TMA丝精细调整。

主动正畸矫治疗程24个月。双侧磨牙尖牙达到中性关系，前牙覆殆覆盖正常。





图 17-50 病例 P.V.

(1)~(4) 治疗前及治疗后面像, (5)~(9) 治疗前殆像, (10) 整平时配合螺旋弹簧获得间隙, (11) 上颌第一双尖牙邻面去釉, (12) 转矩准备, (13) 整平时弹力链矫正扭转牙, (14) 邻面去釉配合螺旋弹簧获得间隙, (15) 转矩控制, (16)~(20) 治疗后殆像, (21)~(24) 治疗前后头颅侧位片及描记图, (25)(26) 治疗前后曲面断层片



图 17-51 病例 R.E.

(1) - (4) 治疗前及治疗后面像；(5) - (9) 治疗前殆像；(10) - (12) 应用改良 Pendulum 推磨牙向远中，X 线片显示颌内力使磨牙向远中整体移动；(13)(14) 上牙弓粘结舌侧托槽，关闭间隙，精细调整；(15)(16) 下牙弓排齐整平，转矩控制，精细调整；(17) - (21) 治疗后殆像；(22) - (25) 治疗前后头颅侧位片及描记图；(26)(27) 治疗前后曲面断层片

第18章

正畸治疗中的支抗及支抗控制

· 胡 炜 卢海平 杨雁琪 ·

- 1 支抗问题
- 2 支抗控制
- 3 标准方丝弓技术与直丝弓技术中的支抗策略
- 4 支抗失控的常见表现和危害

错颌畸形的矫治,主要是对牙齿施加矫治力而使错位牙得到矫治,恢复并重建平衡、协调和稳定的殆关系。因此,牙齿受力移动是矫治过程中的一个重要部分。正畸矫治力由矫治器系统中的功能成分提供,诸如矫治弓丝、各种弹簧及弹性牵引。但在矫治力产生的同时必然伴有一个大小相等、方向相反的反作用力的出现。例如,临床上拉尖牙向远中移动通常是在尖牙和磨牙的弓丝之间放置一个弹性装置(螺旋弹簧或弹力链),弹性装置产生的矫治力作用于尖牙,拉其向远中移动;同时,还产生一个反作用力施加在磨牙上,使其向近中移动(图18-1)。结果是尖牙和磨牙作相向运动,通常情况下,尖牙向后移动的量多于磨牙向前移动的量。这时磨牙是支持牙,它承受并抵抗矫治力的反作用力,保持相对稳定,从而使矫治牙(尖牙)移动。

这便引入了支抗的概念,所谓支抗就是能抵抗或抵消矫治力的反作用力的结构。这些结构可为牙齿和牙弓或是口唇肌和颅面骨。正畸中常用牙齿作为支抗,但不论什么牙齿(矫治牙和支抗牙)受力后都会发生移动,通常情况下,我们不希望支抗牙移动。这就要在正畸治疗中通过各种手段进行有效的支抗控制,从而取得有利的、希望发生的牙齿移动,同时尽可能预防或控制某些不利的、不希望发生的牙齿移动。因此,支抗控制是正畸治疗成败的关键。

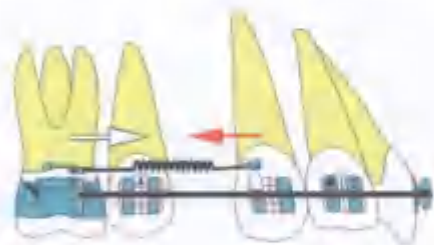


图18-1 拉尖牙向远中移动中的作用力与反作用力
(实心箭头为作用力,空心箭头为反作用力)

1 支抗问题

(一) 牙齿的支抗值

正常情况下,牙齿受到一定程度的外力后就会发生移动,但移动不同牙齿所需的力值并不一样。这和每个牙齿的牙周膜面积有关。在上颌牙齿中,第一恒磨牙的牙周膜面积最大,之后依次为第二恒磨牙、尖牙、第一前磨牙、第二前磨牙和中切牙,牙周膜面积最小的是侧切牙。下颌牙齿也有相似的顺序,只是牙周膜面积最小的为中切牙。牙齿的支抗值可用该牙的牙周膜面积(表18-1)代表。一般来说,牙齿的牙周膜面积越大,使其移动所需要的力值越大,其支抗作用越强。例如,临床上当用后牙作为支抗牙来移动前牙时,只要力值合适,切牙向后移动的量要明显大于后牙向前移动的量。需要移动的牙齿被称为移动牙,提供支抗作用而不希望移动的牙齿为支抗牙。任何牙齿都有支抗作用,所以临床中支抗牙和移动牙是相对的。

表18-1 牙齿的牙周膜面积 (mm²)

	中切牙	侧切牙	尖牙	第二前磨牙	第一前磨牙	第二恒磨牙
上颌	230	194	282	254	513	450
下颌	170	200	270	240	475	450

(二) 影响牙齿支抗值的因素

牙齿的牙周膜面积和牙齿的支抗值有关,但从严格意义上讲是牙齿承受外力的牙周膜面积决定了牙齿的支抗值大小。因此,牙齿的移动方式、牙根的形态、牙槽骨的高度、以及牙根周围组织结构均影响牙齿支抗值的变化。

1. 牙齿的移动方式 一般来说,做整体移动的牙齿的支抗值要大于倾斜移动的牙齿的支抗值。这是因为牙齿做整体移动时牙周膜受力面积大于倾斜移动的牙齿,倾斜移动时,主要是位于牙槽嵴顶和根尖处的牙周膜受力。整体移动时,几乎所有牙周膜均受力(图 18-2)。如果移动牙齿所需的单位面积牙周膜压力一定,则整体移动牙齿所需的力就会大于倾斜移动牙齿所需的力量。

2. 牙根的形态 每个牙齿的牙根形态决定了其牙周膜在牙根颊舌侧和近远中侧的分布,所以对牙齿的支抗值也有影响。临床实践表明,与矫治下颌前磨牙扭转相比,上颌前磨牙扭转的矫治要相对困难。这是因为上颌前磨牙牙根的横截面为椭圆形,面积较大,下颌前磨牙牙根的横截面近似为圆形,面积较小。在矫治牙齿扭转时,施加在下颌前磨牙上的矫治力要小于施加在上颌前磨牙上的矫治力。

3. 牙槽骨的高度 当牙周组织病变造成牙槽骨吸收时,牙周膜面积必定减少,该牙的支抗值会相应减小。这点在对牙周病患者的正畸治疗中应特别注意,由于牙齿支抗值的降低,一般较小的矫治力就可以使牙齿移动。

4. 牙根周围组织结构 牙根是在牙槽骨中移动的,牙槽骨又分为松质骨和皮质骨。一般正畸牙齿的移动是牙根在松质骨中移动。当牙根和皮质骨接触时,因为皮质骨很难被吸收,所以这时牙齿的移动会明显减慢。这样做虽然可以增强牙齿的支抗,但却可能造成牙根吸收。

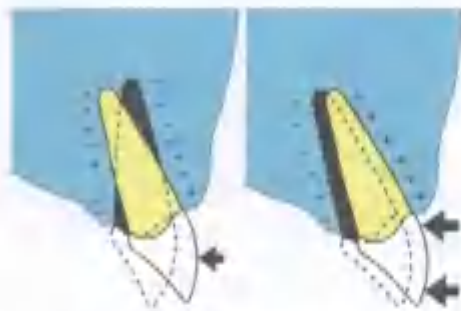


图 18-2 倾斜移动(左)与整体移动(右)时牙齿受力不同

(三) 支抗的类型

根据提供支抗的部位(抵抗反作用力的部位)可将支抗类型分为以下几类:

1. 颌内支抗 在一个牙弓内,利用某些牙齿作为支抗,移动该牙弓中的其他牙齿。例如,用3个后牙(第二前磨牙、第一磨牙和第二磨牙)作为支抗牙,拉尖牙向远中。

2. 颌间支抗 由单颌的整个牙弓提供支抗,以移动对颌的若干牙齿。例如,用下颌牙弓整体作为支抗,通过Ⅱ类牵引减小前牙覆盖。

3. 软组织支抗 由口唇肌提供的支抗。例如,用唇挡直立下颌磨牙,下唇肌组织为支抗来源。

4. 口外支抗 由颌、颌、面骨提供支抗。例如,口外唇弓推上颌磨牙向远中时,由枕骨、顶骨和颈部作为支抗。

其中前三项均为口内支抗。

在正畸拔牙病例治疗中经常要完成的是关闭拔牙间隙,根据关闭间隙时前后牙的移动比例不同,又可将支抗类型分为强、中、弱三种:

1. 强支抗 拔牙间隙大部分为前牙后移占据,后牙只有少量前移(图 18-3 (1))。前后牙利用间隙的比例为 70% : 30%,甚至达到 80% : 20%。

2. 中度支抗 前牙后移占据拔牙间隙的一半稍多,后牙前移占据拔牙间隙的 1/2 稍少(图 18-3 (2))。前后牙移动比例为 60% : 40%。

3. 弱支抗 拔牙间隙多数由后牙前移来完成,前牙后移的量较少(图 18-3 (3))。前后牙利用间隙的比例是 40% : 60%。

临床上若选择强支抗,则需要在矫治设计中考虑到这一问题,同时在正畸治疗中采取相应措施来增强后牙支抗。如果正畸治疗选择了中度支抗,一般不需要增强后牙支抗的措施。通过调整关闭间隙时前后牙支抗值的比例就能完成前后牙的相对移动。选择弱支抗实际上是消耗后牙支抗,这时可能需要有一些措施来增强前牙支抗,使前牙位置基本保持稳定而有利于后牙前移。明确治疗中支抗的类型,并采取相应措施调整控制前后牙的支抗是正畸治疗成败的关键之一。

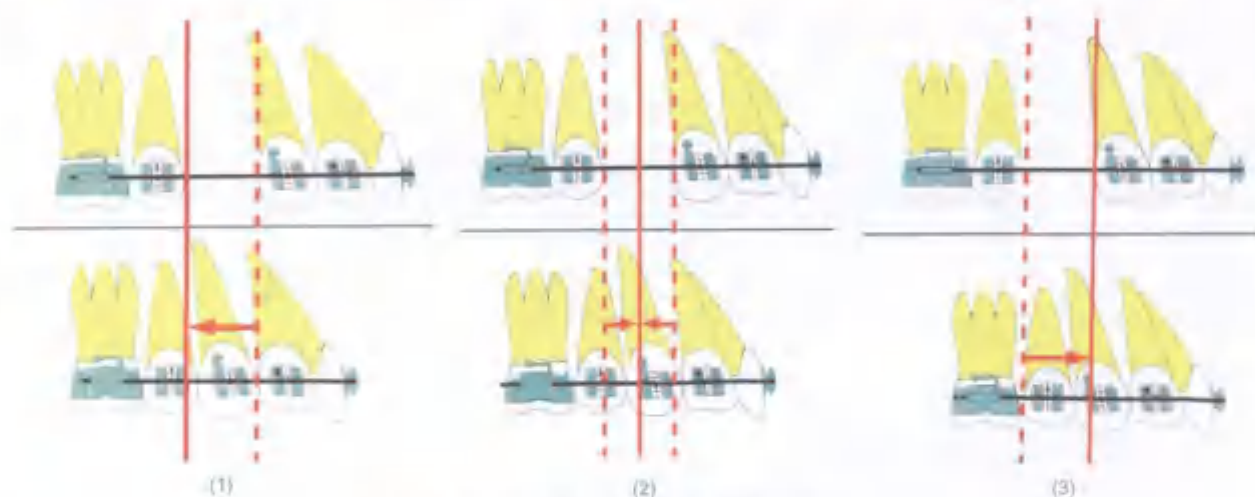


图 18-3 强支抗、中度支抗、弱支抗示意图

(1) 强支抗；(2) 中度支抗；(3) 弱支抗

(四) 支抗的选择

正畸治疗的最终目标之一是取得上下颌牙齿良好的咬合关系，为达到这一目标就需根据错颌的类型来进行上下颌支抗的选择。这里指的支抗为磨牙支抗。选择时应考虑牙齿的拥挤程度，牙弓突度，磨牙关系、垂直不调和中线不调等因素。对正处于青春期前后的恒牙早期错颌患者还不能忽视生长发育的影响。

1. 牙列拥挤度 前牙拥挤度越大，后牙越需要加强支抗，防止在排齐过程中由于后牙前移而占用一定的拔牙间隙。此外，拔牙间隙越远离拥挤发生部位时，越需要加强后牙支抗。

2. 牙弓突度和前牙覆盖 牙弓突度越大，前牙覆盖越大，后牙越需要加强支抗，防止在内收前牙过程中由于后牙前移而占用一定的拔牙间隙。表 18-2 中列举了在中度支抗条件下，不同拔牙部位对前牙内收量的影响。一般而言，拔除牙弓中央部位的牙齿（第一前磨牙或尖牙）最有利于内收前牙。拔牙部位越靠后，越需要加强后牙支抗，以利于前牙内收；否则后牙前移量要远大于前牙后移的量。

表 18-2 不同拔牙部位对前牙内收量的影响

拔牙部位	内收切牙	
	最大内收量 (mm)	最小内收量 (mm)
中切牙	3	2
侧切牙	3	2
尖牙	5	3
第一前磨牙	5	2
第二前磨牙	3	0
第一磨牙	2	0
第二磨牙	1	0

3. 垂直骨面型 下颌平面角较高的患者后牙容易前移，支抗易丧失，如果拔牙矫治，应加强后牙支抗控制；下颌平面角较低的患者后牙不易前移，支抗较强，有时要注意不要过度内收前牙。

4. 磨牙关系 远中磨牙关系时，上颌后牙需要加强支抗，防止上后牙前移，而下磨牙多采用弱支

抗,以利于调整磨牙关系。近中磨牙关系时,下颌后牙需要加强支抗,防止下后牙前移,而上磨牙多采用中度或弱支抗,以利于调整磨牙关系。

5. 牙列中线 牙列中线左偏时,右侧后牙需要加强支抗,防止后牙前移,以利于中线调整;牙列中线右偏时,左侧后牙需要加强支抗,防止后牙前移,以利于中线调整。

6. 生长发育 对正处于青春期前后的患者还应注意其生长发育问题。在治疗时不应忽视生长改型或生长控制在矫治上下颌骨不调中的作用。如果患者为水平生长型的Ⅱ类错殆,由于其下颌骨有较为明显的向前生长趋势,所以,上颌后牙选择中度支抗即可。如果患者为垂直生长型的Ⅱ类错殆,其下颌骨向前生长的趋势有限,此时应高度重视上颌后牙支抗的控制,多选择强支抗。

(五) 支抗组合

以下提供几种临床常用的支抗组合:

1. 上下颌中度支抗 安氏Ⅰ类中度拥挤病例。利用拔牙间隙排齐牙列后,剩余间隙通过前后牙的相对移动来关闭。上下磨牙前移量相同,磨牙关系保持中性。

2. 上下颌强支抗 安氏Ⅰ类严重拥挤或双牙弓前突病例。拔牙间隙尽可能为解除拥挤或内收前牙,解除牙弓突度所利用,希望后牙尽可能少地向前移动。

3. 上颌中度支抗,下颌弱支抗 上颌前突不很明显的安氏Ⅱ类1分类病例,采用拔除4个第一前磨牙或上颌第一前磨牙,下颌第二前磨牙矫治时多选择这种支抗类型。上牙弓间隙多数由前牙后移所利用,减少前牙覆盖。下牙弓间隙一半或多一半由后牙前移占据,从而调整磨牙关系成为中性。

4. 上颌强支抗,下颌中度或弱支抗 上颌前突明显的安氏Ⅱ类1分类病例。上颌拔牙间隙尽可能被前牙后移所利用,改善上颌突度。下颌根据磨牙远中关系的程度来选择磨牙支抗类型。远中关系越明显,下磨牙越不需要增强支抗。

5. 上颌弱支抗,下颌中度支抗 需要拔除4个前磨牙矫治的安氏Ⅲ类病例。在建立正常前牙覆盖的同时,尽可能矫治磨牙关系。这需要上下牙利用拔牙间隙前移,为配合这种矫治设计,也可拔除上颌第二前磨牙和下颌第一前磨牙来治疗。

2 支抗控制

支抗控制是通过各种措施来调整移动牙和支抗牙移动的量,使希望移动的牙齿发生最大程度的移动,使不希望移动的牙齿发生最小程度的移动甚至不移动,从而取得治疗结束时上下牙弓达到良好的咬合关系以及牙颌面关系的协调统一。牙齿在口腔中的位置是三维的,所以支抗控制也应从长、宽、高三个方面考虑。为矫治牙弓前后向位置关系的不调需要进行矢状方向上的支抗控制,正畸临床中狭义的支抗控制就是指矢状方向上的。通过垂直方向上的支抗控制,影响牙和牙槽骨垂直发育,改变殆平面和下颌平面角的倾斜度,从而改变面下1/3高度和唇齿关系(笑线)。虽然正畸手段对垂直向的控制有限,但是否控制仍影响最终殆关系的稳定和面部垂直高度的协调性。横向支抗控制是用来防止上下牙弓宽度的不利改变或矫治宽度不调以及中线位置不正而采取的措施。

支抗控制贯穿于正畸治疗的整个过程。在矫治设计时就应根据患者的错殆类型和其自身条件作出有利于支抗控制的设计。例如磨牙关系明显远中的病例,如果生长潜力不大,希望通过牙齿不同程度的移动来矫治时,可考虑拔除上颌第一前磨牙和下颌第二前磨牙。严重拥挤的病例,应在靠近拥挤部位拔牙。上颌前突明显的病例尽可能选择拔除上颌第一前磨牙。严重的中线偏斜病例,应采用两侧不对称拔牙等。正畸治疗开始后随时都应关注保护或增强支抗,观察支抗的变化,及时采取措施控制支抗,作到预防为主。这在关闭拔牙间隙阶段尤为重要。因为一旦支抗丧失,有时亡羊补牢也为时晚矣。

支抗控制中最常遇到的问题是如何增强支抗,先概括介绍一些原则和方法:①增强颌内支抗:增加

支抗牙数目, 移动牙分开移动, 矫治力适当、支抗牙进行整体移动, 减少矫治系统的摩擦阻力、尖牙向后结扎、腭杆和舌弓, 以及种植体支抗。②颌间支抗调整: 颌间牵引。③口外力增强支抗: 口外弓和J形钩。④口唇肌增强支抗: 唇挡。

以下结合临床加以说明。

(一) 颌内支抗的增强

1. 增加支抗牙数目并将需要移动的牙齿分开移动 为减少支抗牙的移动, 可采取增加支抗牙数量的方式, 使支抗牙总体的牙周膜面积增加, 支抗牙和移动牙支抗值比例增大, 达到增强支抗的目的。经常做的是在第二恒磨牙上安置带环或颊管, 使其尽早纳入矫治系统。这样做不仅有利于整平牙弓, 而且也起到增强支抗的作用。同时可将几个支抗牙连续结扎, 使其作为一个整体来发挥支抗作用。对于移动牙可采用分开移动方式, 也就是将需要移动的牙齿一个一个分次移动, 减少移动牙和支抗牙支抗值的比例, 减轻对支抗的消耗。这样做虽然延长了治疗时间, 但保护和增强了支抗。需要指出的是, 这个结论忽视了分次移动牙齿时摩擦阻力对支抗的消耗。例如在内收前牙时, 先将尖牙远中移动, 待尖牙和前磨牙靠拢后, 再移动4个切牙向远中。这里尖牙向远中移动是在钢丝上滑动, 需要克服一定的摩擦阻力, 这就要求在尖牙上施加较大的矫治力, 同时在支抗后牙上产生了较大的反作用力, 可能会导致支抗牙前移。因此在有摩擦阻力的情况下分次移动牙齿, 不一定能节省支抗。

2. 控制牙齿的移动类型 整体移动的牙齿比倾斜移动牙齿的支抗作用强, 所以, 对于支抗牙尽可能防止它发生倾斜移动而做整体移动。在关闭拔牙间隙的治疗中, 磨牙有向近中倾斜移动的趋势, 矫治中常用磨牙后倾弯来限制磨牙的倾斜移动(图18-4)。摇椅形唇弓不仅能打开咬合, 也可起到后倾弯的作用。在拉尖牙向远中移动和关闭拔牙间隙时常使用这两种方式增强后牙支抗。有选择性地使用转矩也是增强支抗的方法, 特别是调整前后牙的移动比例时。前面谈及的增强前牙支抗, 前移后牙的问题, 就可采用此措施。通过在方丝上加入切牙根舌向/冠唇向转矩, 使切牙做整体移动, 进一步增强前牙支抗(图18-5)。相反, 加入切牙根唇向/冠舌向转矩, 使前牙支抗作用减弱, 而磨牙支抗相对增强。但后者在临床中并不常用。因为当切牙过分唇倾时, 可先采用圆丝内收前牙, 使前牙做倾斜移动, 待牙轴基本正常后再换用方丝关闭剩余间隙。



图 18-4 磨牙后倾弯



图 18-5 在方丝上加入根舌向/冠唇向转矩加强下切牙支抗

3. 使用适当的矫治力 一定外力作用于牙齿后, 牙齿会发生移动。当作用力强度增加后, 牙齿移动的速度也会增加。但当作用力达到一定数值后, 再增加力值, 牙齿的移动速度也不会加快, 这时的外力数值就成为该牙的最适力值。如果这时仍增加外力的数值, 牙齿的移动速度反而会下降, 同时还会对牙根造成损害。因此, 利用每个牙齿的最适力来移动牙齿可以作到事半功倍的效果, 同时也可节省支抗。由于不同牙齿的牙周膜面积不同, 所以它们的最适力是不一样的。前牙的牙周膜面积小, 移动前牙的最适力小于移动后牙的最适力。当矫治力适合时, 前牙发生移动, 后牙保持基本不动。这样做既使前牙发生最有效的移动, 又使后牙支抗得到保持。如果这时采用急功近利的方法继续增大矫治力, 非但不能增

加前牙后移的量,反而引起后牙前移增多,结果得不偿失。这在Begg提出的分差力理论中也有体现。一般使前牙移动的力在50~100g之间,而使后牙移动所需的力为150~200g之间。当然牙齿移动的最适力和牙齿移动的类型有关。Proffit指出了不同牙齿移动类型的最适力值:倾斜移动50~75g力,整体移动100~150g力,控根移动75~125g力,旋转移动50~75g力,伸长移动50~75g力,压入移动15~25g力。可以看出,牙齿的压低移动需要的力值最小。当压低前牙时,如果施力较大将引起后牙的伸长,而不是前牙被压低。临床中可以应用测力计测量施加于牙齿的外力值,做到矫治力心中有数。这点对于初学者很有必要。

4. 减少矫治器系统的摩擦阻力 牙齿在弓丝上滑动时就会产生托槽与弓丝表面之间的摩擦。这种摩擦力损耗了作用于牙齿的外力,必须增加外力才能达到移动牙齿的阈值。研究表明,托槽和弓丝间的表面摩擦力大约和移动牙齿的力相等。矫治力的增加必然对支抗牙提出更强的要求,所以,矫治中应尽可能减少矫治器系统摩擦阻力。当牙齿倾斜造成托槽与弓丝成角较大时,摩擦阻力更会增加。如果这时一味通过增加牵引力来使牙齿继续移动,则会使支抗牙也发生移动,造成支抗丢失。临床中常发生在远中移动尖牙时,由于矫治力较大使尖牙冠出现远中倾斜,矫治系统摩擦力增大,此时应先直立牙齿后再拉动该牙水平向移动。另外,矫治中牙弓的排齐整平(牙齿三维方向上的排齐整平)也可减少各种因素造成的摩擦阻力。使用无摩擦的关闭曲技术来关闭牙列间隙也是消除摩擦阻力的一种方法。

5. 尖牙向后结扎 用0.25mm的结扎丝从牙弓最远中的磨牙颊面管至尖牙托槽之间进行8字形连续结扎。结扎后尖牙牙周膜被压缩,先发生牙冠远中倾斜,由于作用力很快消失,在弓丝回弹力作用下尖牙牙根也向远中移动,最终保持牙齿直立。这种方法用于治疗初期——排齐整平,可以使尖牙发生远中移动,为轻度拥挤的切牙提供间隙,防止由于尖牙牙冠近中倾斜造成前牙排齐时的唇向移动,同时也不会引起尖牙牙冠远中倾斜。有研究表明应用尖牙向后结扎虽然磨牙的支抗损耗有所增加,但其减少切牙唇倾的作用却能减少以后关闭间隙时对磨牙支抗的消耗。和不使用尖牙向后结扎相比,最终对后牙支抗有保护作用。

值得注意的是如果前牙区域为中度以上拥挤,最好在0.016英寸的不锈钢丝上使用螺旋开大器为间隙不足的牙齿先开展间隙,而不是一味使用尖牙向后结扎,因为这样做效率更高。为了尽可能减少开展间隙时前牙唇倾,应将颊管末端的弓丝紧贴颊管进行回弯,从而控制牙弓前后向的长度(图18-6)。此外,有两种特殊情况需要提出。其一:当尖牙牙冠近中倾斜明显时,尖牙牙冠若近中倾斜明显,不应将排齐用的镍钛丝结扎入尖牙和切牙托槽然后进行尖牙向后结扎,因为这样会使尖牙牙根向近中旋转,同时造成下切牙唇倾[图18-7(1)]。如果这时在稳定后牙段的同时使用弹性装置轻力牵引尖牙向远中既可快速后移尖牙牙冠,还可为拥挤的前牙提供间隙[图18-7(2)]。其二,当尖牙牙冠远中倾斜时,尖牙牙冠远中倾斜时,不应将排齐用的镍钛丝结扎入尖牙和切牙托槽然后进行尖牙向后结扎,因为这样会使切牙伸长,增加前牙覆颌[图18-8(1)]。这时可以使用较粗的镍钛丝结扎入尖牙托槽,但不结扎入切牙托槽,然后进行尖牙向后结扎,依靠弓丝的回弹性逐渐远中移动尖牙牙根,尖牙向后结扎控制了尖牙牙冠向近中倾斜的趋势[图18-8(2)]。

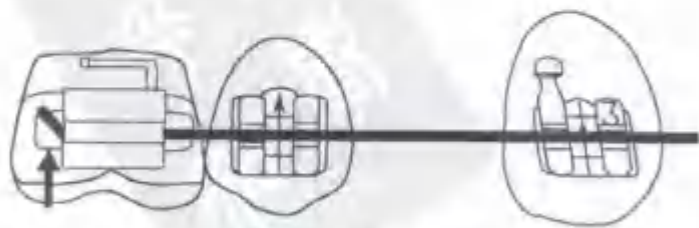


图18-6 弓丝末端回弯

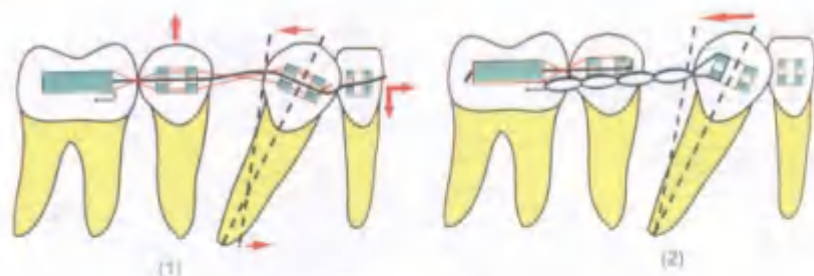


图 18-7 尖牙牙冠明显近中倾斜时的牙齿移动

(1) 若在排齐初始时将弓丝结扎入槽加尖牙向后结扎会使尖牙牙根近中移动，同时使切牙唇倾；(2) 在稳定后牙段的同时使用弹性装置轻力牵引尖牙向远中移动既可快速后移尖牙牙冠，还可为拥挤的前牙提供间隙

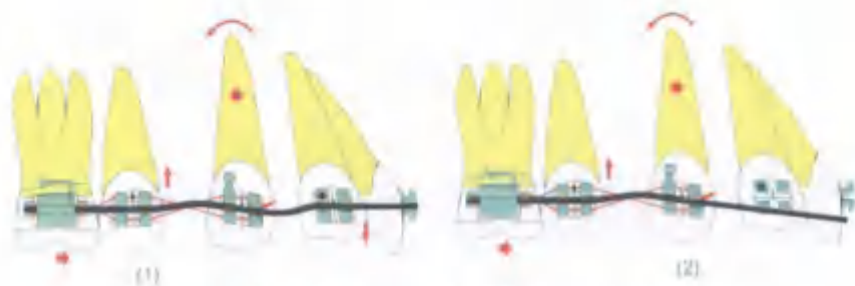


图 18-8 尖牙牙冠远中倾斜时的牙齿移动

(1) 若将排齐用的镍钛丝结扎入尖牙和切牙托槽后进行尖牙向后结扎，会使切牙伸长，前牙覆殆增加；(2) 使用较粗的镍钛丝结扎入尖牙托槽，但不结扎入切牙托槽，然后进行尖牙向后结扎，依靠弓丝的回弹性远中移动尖牙牙根

6. 腭杆和舌弓 腭杆和舌弓是一根粗硬的弓丝，它和磨牙带环相连后能够增加磨牙的支抗作用。腭杆又有 Nance 弓和横腭杆之分。Nance 弓（图 18-9）两侧和磨牙带环相连，前部向前延伸并在硬腭上有一个塑料托与腭部抵触。这样不仅限制了两侧磨牙的近中移动，保持牙弓长度，同时使上颌腭部粘膜组织也成为抵消反作用力的支抗组织，更有利于磨牙支抗的保持。舌弓（图 18-10）和 Nance 弓有类似特点，它们多用于严重拥挤病例的排齐和整平阶段，保持牙弓长度，使拔牙间隙被拥挤牙利用。但在关闭拔牙间隙时，随着前牙后移，Nance 弓和舌弓有可能与软硬组织发生顶触，因此，在关闭间隙时需要去除它们。



图 18-9 Nance 弓



图 18-10 舌弓

横腭杆(图 18-11)横跨于磨牙之间,将两侧磨牙连为一体,能防止上磨牙发生近中倾斜和扭转运动,使两侧磨牙保持整体移动,增强上颌磨牙的支抗。横腭杆位于牙弓后部和舌体上方,每当吞咽时舌体对其都有压入力,这在一定程度上还能防止上颌后牙的垂直向伸长。另外,横腭杆能保持磨牙间宽度,在进行上下磨牙宽度不调的矫治时能稳定上磨牙宽度,以利于用交互牵引矫治第一或第二恒磨牙的锁颌和反颌。值得注意的是,横腭杆在关闭间隙时仍能发挥作用,而不像 Nance 弓或舌弓要在关闭间隙时去除。但也应指出此时磨牙的位置应属正常,否则横腭杆的存在不利于对后牙转矩的控制而且可能造成关闭间隙时的滑动阻力较大。另外,对于安氏Ⅱ类 1 分类患者,由于横腭杆的存在上颌牙弓后段宽度在关闭间隙时不能改变,这时下颌牙弓的磨牙向前移动后使上后牙宽度相对不足,造成上下后牙宽度不协调。这种情况应及时发现,去除横腭杆并在上下颌弓丝上做相应调整。

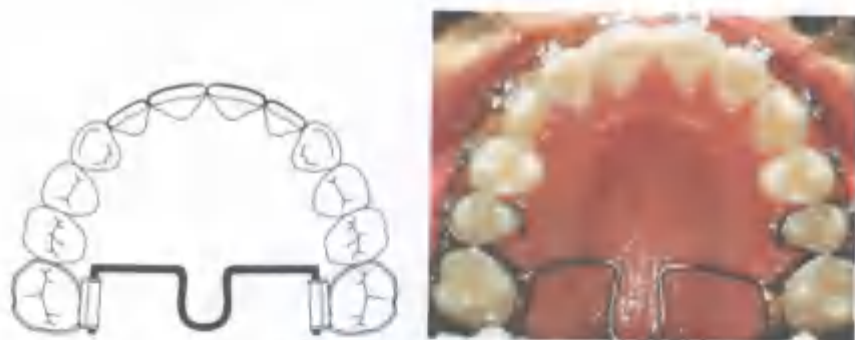


图 18-11 横腭杆

7. 骨内种植体支抗 近些年才开始应用骨内种植体作为正畸支抗。常用的有微螺钉种植体和微钛板种植体。微螺钉种植体可放置在牙根之间的牙槽骨内,腭中缝、磨牙后区等部位。微钛板种植体可放置在牙根之间的牙槽骨内,颧牙槽嵴、下颌骨外斜线等部位。目前正畸治疗中主要利用骨内种植体支抗对牙齿进行三维方向上的移动和控制。矢状方向上可以利用种植体支抗内收前牙减小覆盖,后推磨牙改善Ⅱ类关系或前移磨牙关闭过多的牙列间隙,直立倾斜的磨牙等。垂直方向上可以利用种植体支抗压低后牙,矫治前牙开颌以及磨牙过长,还可以压低前牙,矫治前牙深覆颌和露龈微笑。横向上可以利用种植体支抗颊舌向移动牙齿,尤其在解决后牙锁颌时可以利用种植体支抗既压低过长的牙齿还矫治牙齿颊向或舌向倾斜。传统的支抗增强措施很难进行垂直向支抗控制,而种植体支抗则有其独到之处。

由于种植体位于骨内,反作用力直接分散于上下颌骨,而不是由牙齿承担。因此,种植体支抗可以作为“绝对支抗”。在种植体支抗出现以前,无论采用何种支抗增强手段,在内收前牙时均会有一定程度的后牙前移。当使用种植体支抗后,可以做到拔牙间隙 100% 由前牙内收所利用。对于一些严重的错颌畸形,以往必须使用口外力加强牙齿的支抗,当使用种植体支抗后就可以省略口外力,进而减少了正畸治疗中所需的患者配合。此外,在使用微钛板种植体时,还可以利用它们对颌骨施加矫形力,在患者生

长发育期间促进或抑制颌骨的生长或改变生长方向。以往的矫治器将矫形力多施加在牙齿上,在出现骨效应的同时不可避免地导致了牙内的不良移动。使用种植体支抗后,矫形力通过种植体直接施加到骨上,因此可以产生更多的骨效应,而牙齿的移动却微乎其微。

骨内种植体支抗的稳定性是其发挥作用的决定因素。研究表明,有10%—15%微螺钉种植体会出现松动脱落。一旦脱落后,在原种植部位通常不能再次植入,而需要更换部位。微钛板种植体术后的反应较为明显,而且它也有一定的松动脱落率。

(二) 颌间支抗调整

颌间支抗的调整由颌间牵引来完成。安氏Ⅱ类错颌常配合使用Ⅱ类颌间牵引,其作用是保护和加强上颌后牙支抗,有利于内收上前牙,减少前牙覆盖;同时消耗和减弱下颌后牙支抗,有利于下后牙前移,矫治磨牙远中关系。相反,安氏Ⅲ类错颌多使用Ⅲ类牵引,其作用特点和Ⅱ类颌间牵引相反。

值得注意的是颌间牵引是一个在三维方向上的矢状向量,前面提到的作用力只是它在前后方向上分力的作用。实际上Ⅱ类颌间牵引在垂直方向和牙弓宽度方向上均有分力。其垂直分力有伸长下颌磨牙和上颌切牙的作用,从而造成殆平面发生顺时针旋转〔图18-12(1)〕。其横向的分力会使上颌牙弓宽度加宽,同时造成下颌牙弓宽度缩窄,引发下颌磨牙舌倾。所以,当患者在挂Ⅱ类颌间牵引时,同时产生了3个力,而后两者都不是我们所希望的力。Ⅱ类牵引还根据挂牵引的部位不同而分为长Ⅱ类牵引和短Ⅱ类牵引。前者牵引皮圈挂在下颌磨牙和上颌前牙区之间,其前后向分力较大。后者牵引皮圈悬挂距离较短,主要体现的是垂直向分力的作用。

同Ⅱ类颌间牵引一样,Ⅲ类颌间牵引也是一个在三维方向上的矢状向量。除了前后向分力的作用外,其垂直分力有伸长上颌磨牙和下颌切牙的作用,从而造成殆平面发生逆时针旋转〔图18-12(2)〕。由于上颌磨牙在垂直向分力作用下更容易被升高,所以使用Ⅲ类颌间牵引应慎重。对于高角病例更是如此。其横向的分力会使上颌牙弓宽度变窄,同时造成下颌牙弓宽度加宽。所以,当患者在挂Ⅲ类颌间牵引时,同时产生了3个力,而后两者都不是我们所希望的力。

为了避免或尽可能防止Ⅱ类或Ⅲ类牵引垂直向和横向分力造成的不良影响,应在较粗的唇弓上进行颌间牵引。这是因为较粗的弓丝抗变形能力较强,可以起到稳定牙弓的作用。临床中如果使用尺寸较粗的方丝(例如0.018英寸×0.025英寸以上的方丝)作为稳定唇弓后再进行Ⅱ类或Ⅲ类颌间牵引,则效果会较为理想。在唇弓制作上可以将上颌弓丝的后部稍稍缩窄(或加宽),而下颌弓丝的后部稍稍加宽(或缩窄)以抵消Ⅱ类(或Ⅲ类)颌间牵引可能造成的牙弓宽度变化。此外,对于高角病例应尽可能减少Ⅱ类或Ⅲ类颌间牵引的强度和时间,以防升高磨牙,进而引起殆平面旋转,使骨性Ⅱ类(或Ⅲ类)面型更加明显。



图 18-12 颌间牵引的垂直向分力对殆平面的影响

(1) Ⅱ类颌间牵引使殆平面发生顺时针旋转, (2) Ⅲ类颌间牵引导致殆平面发生逆时针旋转

另外,在矫治中线偏斜的病例中经常应用不对称的颌间牵引和前牙的斜向牵引。矫治前牙或后牙的局部开殆时应用颌间垂直牵引。

（三）口外力增强支抗

在所有增强磨牙支抗的方法中，口外力是以往最常用也最有效的措施。如果患者配合良好，使用得当，可以使拔牙间隙的80%为后移前牙所利用。口外力的疗效和患者的合作性密切相关，而且在使用时可能会有一定危险。正畸医师应在采取增强颌内和颌间支抗的措施后再考虑是否需要使用口外力来增强支抗。自从种植体支抗出现并在正畸临床应用后，由于其不特别需要患者的配合，因此在一定程度上替代了口外力增强支抗。口外力包括口外唇弓、J形钩和上颌前方牵引。

口外唇弓只用于上牙弓，因为多数情况下上颌比下颌更需要注意保持和增强支抗。这是由于上颌骨质较下颌骨质疏松，上磨牙容易前移。上切牙比下切牙需要更多的转矩控制和整体移动，这将对后牙支抗提出更高的要求。另外，临床中Ⅱ类病例比Ⅲ类病例常见。对于处在生长发育期的患者，使用口外弓还能抑制上颌生长，进行生长控制，同时也可用口外力推磨牙向远中。对于垂直向需要严格控制的病例也应尽早使用。

J形钩可用于对上下颌前突的矫治。它直接作用于前牙区，对内收前牙有很好的效果。由于它的作用力线在上牙抗力中心的颊侧，所以J形钩还能为上前牙提供一定的冠唇向/根舌向的转矩。同时J形钩在前牙唇齿关系不良——露龈微笑患者的矫治中也发挥作用。因为它能对上前牙有压入作用，能降低上颌前部牙槽骨的高度。这种矫形治疗是口外唇弓无法替代的。在Tweed矫治技术中，配合J形钩的口外力还可进行后牙的支抗预备，即，将后牙依次向后推倒——牙冠远中倾斜/牙根近中倾斜。这样做的目的是为关闭拔牙间隙和调整颌间关系提供尽可能大的支抗作用，防止磨牙移动时的近中倾斜。

上颌前方牵引可以用做前移上颌磨牙，消耗后牙支抗的一种方法。但临床应用很有限。

（四）口唇肌力增强支抗

唇挡是增强下磨牙支抗的一种方法，如果患者配合，可以起到直立或远中移动下颌磨牙的作用。

3 标准方丝弓技术与直丝弓技术中的支抗策略

（一）标准方丝弓技术中的支抗策略

标准方丝弓技术的矫治步骤包括排齐整平、关闭拔牙间隙并调整磨牙关系、精细调整三期。关于支抗控制我们重点讨论第一期中的尖牙远中移动和第二期关闭拔牙间隙。

1. 尖牙远中移动与支抗控制 如前所述，支抗大小与牙周膜面积有关。标准方丝弓技术中，先拉尖牙向远中，然后将尖牙加入支抗牙段，内收4个切牙，从而保护后牙支抗。

拉尖牙向远中的方法主要有三种：

（1）应用弹力牵引使尖牙借弓丝滑动：这是最常用的方法，但应用这种方法必须控制好牙齿位置，防止弓丝与托槽之间的摩擦力和成角阻力造成的支抗损失。因此临床上要注意几点：第一，牵引必须在牙弓完全排齐和整平之后开始；第二，牵引时弓丝应有刚度，建议用0.018英寸不锈钢丝；第三，牵引力量切忌过大，以100~150g为宜；第四，牵引位置尽量偏龈向。

（2）用片段弓拉尖牙向远中：这种方法，无摩擦力，减轻了后牙支抗的负担。但需用Nance弓稳定磨牙位置。

（3）直接用J形钩拉尖牙向远中：这种方法不消耗后牙支抗，可用于对支抗需求很高的病例。但这种方法对患者配合程度要求高，且疗程较长。

拉尖牙向远中的过程要防止出现的两个常见问题：①磨牙的近中舌向扭转和近中倾斜。可在磨牙近中弯制后倾弯，外展弯和toe in，必要时采用支抗稳定措施：口外弓、Nance弓、横腭杆等。拉尖牙的过

程中切忌牵引力过大, 使切牙的唇向扇形散开, 拉尖牙向远中时将切牙连续结扎, 并且弓丝末端回弯或回扎。

2. 关闭曲关闭间隙与支抗控制 当尖牙到位后, 换用不锈钢方丝内收切牙, 通常用 0.018 英寸 \times 0.025 英寸或 0.019 英寸 \times 0.025 英寸不锈钢方丝, 弯制 T 形曲或泪滴状曲, 通过关闭曲加力回收前牙, 关闭拔牙间隙。除必要时采用辅助的支抗装置加强支抗外, 关闭曲关闭间隙过程中要注意以下几点控制支抗: 第一, 磨牙近中弯制外展弯, 10c in 和 15°~20° 后倾曲; 第二, T 形曲部位弯制 15°~20° 的人字形曲; 第三, 加力不超过 1 mm。

(二) 直丝弓技术中的支抗策略

直丝弓矫治技术不同于标准方丝弓矫治技术之处在于托槽中预置了第一二三序列弯曲的角度, 从而减少了弓丝弯制。正是由于托槽中预置了牙齿内外侧位置, 近远中倾斜, 唇(颊)向倾斜的角度, 因此在支抗控制方面直丝弓矫治技术有其特点。

1. 排齐整平阶段的支抗控制 直丝弓矫治技术中的两个特点使其支抗控制更为重要。第一, 托槽中的轴倾角可以造成前牙唇倾, 以及前牙龈向伸长, 咬合加深, 因此消耗支抗。第二, 直丝弓矫治技术中减少了弓丝弯制, 在排齐阶段普遍使用镍钛丝, 但镍钛丝刚度小, 虽然有利于排齐错位牙齿, 但不利于磨牙支抗控制。因此在直丝弓矫治的排齐整平阶段应采取相应的措施进行支抗控制。①尖牙向后结扎 (faceback): 用 0.25 mm 直径的结扎丝从牙弓最远中的磨牙颊面管至尖牙托槽之间进行 8 字形连续结扎, 尖牙向后结扎之后再安放弓丝。8 字形结扎后, 牙周膜的弹性代偿将使尖牙稍稍向远中倾斜。由于结扎丝的力量并非持续, 当弓丝入槽后, 尖牙有足够的时间回弹而保持直立。这种方法不仅有效地防止了排齐过程中的前牙唇倾和覆颌加深, 而且可以使尖牙远中移动, 前牙得以排齐, 同时不会像弹力牵引那样造成牙冠远中倾斜。这一步切忌使用弹力牵引。值得一提的是 Robinson 在 1989 年的一项研究, 发现没有做 faceback 的病例, 下磨牙平均前移 1.53 mm, 下前牙唇倾 1.4 mm; 而做了 faceback 的病例, 虽然下磨牙平均前移了 1.76 mm, 但下前牙回收了 1.0 mm, 即 faceback 组做到了更好的支抗控制。②末端弓丝回弯/回扎: 通过弓丝末端回弯 (镍钛丝弓丝末端要经过淬火处理以便于弯折), 或将颊面管近中的口曲向后与颊面管结扎 (回扎), 可以保持现有的牙弓长度使之不能增大, 从而防止排齐时前牙前倾。

支抗是个三维的概念, 这一阶段的支抗控制也不例外。

(1) 矢状向的支抗控制: 上颌矢状向的支抗控制可以辅以横腭杆、口外弓等; 下颌矢状向的支抗控制通常较上颌相对容易, 可以在上颌应用口外弓时配合 III 类牵引保护下后牙支抗。

(2) 垂直支抗的控制: 垂直支抗的控制前后牙有所不同。前牙的控制重点在于防止切牙伸长, 前牙覆颌加深, 可以通过弓丝越过切牙托槽或暂不粘托槽防止切牙伸长; 另外, 要防止弓丝放入远中倾斜的尖牙槽沟引起覆颌加深。后牙的控制主要针对高角病例而言, 要防止后牙伸长使高角更加严重, 可以通过高位或联合头帽牵引、横腭杆、后牙颌垫等方法。需要指出的是高角病例上颌第二磨牙不要粘带环。

这里还要重点讨论的关于垂直支抗控制的一个重要方面就是深覆颌的矫治, 其重要性不仅在于矫治垂直向不调本身, 而且在于拔牙间隙的关闭是建立在完全排齐整平的基础上。支抗控制要求滑动法关闭间隙的前提是托槽完全直线化, 矫治深覆颌可灵活运用以下几种方法: ①摇椅弓的应用, 这是直丝弓矫治技术打开咬合的过程中最常用的方法之一, 它不仅可以用来打开咬合, 而且可以用来防止关闭间隙过程中覆颌加深。②根据患者垂直面型决定前后牙的不同控制: 中低角病例升高后牙, 早期使用平面导板; 高角病例压低前牙, 可使用多用唇弓。③大多数深覆颌患者下颌第一恒磨牙应尽早安放带环, 只有下颌第二恒磨牙加入到矫治器系统, 牙弓 Spee 曲线才可能完全整平。但上颌第二恒磨牙粘接带环要慎重, 尤其是高角病例。④其他有利于打开咬合的措施: 如 III 类牵引使下颌磨牙升高, 上颌弓丝做适当弯曲, I 形钩等。

(3) 侧方支抗的控制: 侧方支抗的控制主要有两个方面: 第一, 注意保持尖牙间宽度, 这不仅对于矫治过程十分重要, 而且关系到治疗结束后的稳定性。第二, 后牙反颌的矫治, 可以通过扩弓螺旋、四

角圈簧、交互牵引、弓丝扩大等方法扩大上牙弓。但要注意后牙控根，避免倾斜移动，且要注意扩弓的限度，即牙槽骨对扩弓潜力的约束。

2. 关闭拔牙间隙、调整磨牙关系阶段的支抗控制 这一阶段的目的是：通过前牙的适度内收及上下颌牙齿移动的协调配合，获得正常的前牙覆殆覆盖及磨牙关系，同时减小牙弓凸度，改善软组织侧貌。矫治的关键在下：通过矫治力和支抗的控制，控制前后牙移动的比例及移动牙齿的正常位置。

前面讲到支抗是个三维的概念，但不可忽视的是它的第四维意义，即时间维度，支抗具有时间随变性。因此，此时再次评价支抗需求尤其重要。再次评价支抗需求要考虑以下几个方面：①支抗需求，包括上下颌骨的水平垂直位置；上下后牙的水平垂直位置，即磨牙关系，上下前牙的水平垂直位置，即前牙覆殆覆盖、面型。②现有条件，主要评价上下颌内余留间隙。③是否需要额外装置，如横腭杆、Nance弓、口外弓、J形钩。④是否需要颌间牵引；Ⅱ类牵引、Ⅲ类牵引、中线牵引、垂直牵引。

直丝弓技术中可以用关闭曲法关闭拔牙间隙，详细参见标准方丝弓矫治技术中关闭曲关闭间隙的支抗控制，也可以用滑动技术关闭拔牙间隙。由于直丝弓托槽中预置了角度，避免了过多的弓丝弯制，使滑动法关闭间隙成为可能，这也是其相对于标准方丝弓技术的最大特点。相对于关闭曲法，滑动法要克服摩擦阻力，包括旋转阻力、倾斜阻力、转矩阻力，因此对支抗控制有特殊的要求。滑动法关闭拔牙间隙要求必须在完全整平后开始，而且在治疗过程中强调轻力。牵引力源可以是牵引橡皮圈、结扎橡皮圈或螺旋弹簧。不管哪种牵引力源，必须轻力，且关闭间隙不能过快。关闭间隙过快反而会欲速则不达，出现前牙舌倾，上后牙腭侧牙尖下垂，下后牙舌倾，产生咬合干扰，磨牙远中尖升高，间隙处牙龈堆积，易复发等问题。

通过分析六种典型状况来进一步理解关闭间隙过程中的支抗控制。

(1) 典型状况一：下牙列间隙已关闭，下切牙位置较好；前牙覆盖需减小3 mm，转矩正确，磨牙关系近中，前牙覆殆正常；上牙列6 mm间隙。

处理：不用附加装置，上颌内方丝弹性结扎加力，注意用较小的力；下颌被动的连续结扎保持。

预期：上前牙向远中移动3 mm，上后牙向近中移动3 mm。

变化：如果上后牙比预期的向近中移动快，需加用口外弓。

(2) 典型状况二：下牙列间隙已关闭，下切牙位置较好，前牙覆盖需减小3 mm，转矩正确，磨牙关系中性，前牙覆殆正常，上牙列3 mm间隙。

处理：口外弓和（或）横腭杆；上颌内方丝弹性结扎加力，注意用较小的力；下颌被动的连续结扎保持，夜间口外弓+白天Ⅱ类牵引。

(3) 典型状况三：下牙列间隙已关闭；下切牙在正常位置后2 mm，磨牙关系中性，前牙覆盖需减小4 mm，覆殆正常；上牙列4 mm间隙；上切牙需内收2 mm，下切牙需前移2 mm。

处理：上颌内方丝弹性结扎加力，注意用较小的力；下颌被动的连续结扎保持；均角，低角病例Ⅱ类牵引。

预期：上颌前、后牙各移动2 mm，下颌牙列近中移动2 mm。

变化：高角病例慎用Ⅱ类牵引，改用高位口外弓和（或）横腭杆。

(4) 典型状况四：磨牙关系远中3 mm，前牙覆盖需减小4 mm，覆殆正常；上牙列4 mm间隙，下切牙位置正常，下牙列3 mm间隙。

处理：上、下颌内方丝弹性结扎加力，注意用较小的力，上颌口外弓加强支抗，露龈微笑者改用J形钩；Ⅱ类牵引，注意支抗平衡。

预期：上颌前牙后移4 mm，磨牙位置得以保持；下颌后牙近中移动3 mm，下切牙位置保持不变。密切注意患者的配合情况。

(5) 典型状况五：磨牙关系远中4 mm，前牙覆盖需减小4 mm，覆殆正常；上牙列4 mm间隙；下切牙在正常位置前2 mm，下牙列4 mm间隙。

处理：支抗控制难度大，不能用Ⅱ类牵引；绝对保证佩戴口外弓。

预期：上颌后牙需后移2 mm，生长发育期患者效果较好。密切注意患者的配合情况。必要时后牙减数。

(6) 典型状况六：磨牙关系完全远中，前牙覆盖需减小8 mm，覆殆正常；上牙列4 mm间隙；下切牙在正常位置后1 mm。

处理：拔除上颌第二磨牙；夜间戴用口外弓；白天戴用Ⅱ类牵引；10小时的Ⅱ类牵引对下颌支抗影响小。磨牙成为Ⅰ类关系后排齐上牙弓；夜间口外弓+上颌颌内牵引，白天Ⅱ类牵引。

总之，关闭间隙要随时注意支抗的调整，综合考虑：支抗强度是否足够；上下颌支抗是否协调；左右支抗是否协调。

综上所述，支抗控制要灵活运用支抗策略，以实现智慧的支抗。时刻牢记支抗的四维概念和平衡概念，做到上下颌支抗灵活交替使用；不同支抗手段的穿插应用；矫治力大小随辅助支抗手段的使用而调整。

4 支抗失控的常见表现和危害

支抗失控一般指支抗牙发生了不希望出现的移动。尽管治疗前有了正确的支抗选择，治疗中进行了适当的支抗控制，但是支抗失控仍有可能发生。这与患者的合作程度、生长发育倾向，正畸医师的矫治经验和技能有关。支抗失控可以出现在后牙或前牙，一旦支抗牙失控就可能在三维方向上发生不利的移动。临床中经常遇到的是磨牙支抗失控，而上颌磨牙更常见。常见的支抗失控表现为：①磨牙牙冠近中倾斜移位，表现在磨牙远中尖高出殆平面。这在高角病例中较易出现。②磨牙近中颊尖舌向扭转。这两种都是较早出现的支抗失控表现，原因往往是矫治力过大，造成磨牙无法抵御反作用力而移位。③上颌磨牙颊倾、下颌磨牙舌倾。这是磨牙支抗进一步丧失的表现，也因为牵引力过大造成。④磨牙伸长。通常在过度使用颌间牵引时出现，是牵引垂直向分力的副作用。⑤不可逆支抗失控。表现在拔牙间隙关闭后前牙仍存在拥挤或覆盖仍较大。

正畸治疗中应随时注意支抗牙的位置变化，尽可能预防和减少支抗失控的发生，并及时发现支抗失控的征兆，采取各种措施加以挽救。当观察到以上提出的早期的支抗失控后，应立即停止原加力方式，让移位的牙齿尽可能“复发”到加力前的初始位置。也可以采用口外力或种植体将支抗牙扶正后再继续治疗。一旦支抗失控累积成为不可逆的改变，正畸治疗就是失败。因此，对于支抗问题最好是防患于未然，及时做到防微杜渐，亡羊补牢。

支抗和支抗控制是正畸治疗的灵魂所在，关系到治疗的成败。它贯穿于正畸治疗的始终，尤其在关闭拔牙间隙，矫治磨牙关系阶段其重要性更为突出。正畸医师应在临床实践中认真做好支抗控制，不断总结经验和教训，从而最终使矫治成功。

第 19 章

托槽和带环的粘接

· 高雪梅 ·

- ① 托槽和颊面管的粘接位置
- ② 托槽和颊面管的临床粘接
- ③ 带环及附加零件

固定矫治中最基本的正畸装置就是托槽和带环(颊面管)。磨牙通常选择将颊面管焊在带环上间接粘接,也可直接粘接颊面管,其余的牙齿一般直接粘接托槽。托槽和带环粘接在牙面上,一经粘着,除了使用中不当脱落或因治疗需要调改位置,在整个正畸过程中不再摘取。所有正畸力都要通过托槽和带环才能施加到牙齿上,其位置对正畸力的表达和牙齿的排列都有很重要的影响。对于使用方丝的矫治器来说,托槽的粘接位置更是十分关键,称之为治疗的基石并不为过。

1 托槽和颊面管的粘接位置

无论是方丝弓矫治器还是直丝弓矫治器,托槽位置对矫治结束时牙齿的位置的影响非常大。弓丝进入到槽沟中,对牙齿的高低位置、轴倾度、颊(唇)舌向倾度起决定性的控制。不妥的粘接位置,可能导致咬合关系欠佳、牙根平行欠佳、早接触、食物嵌塞等。有时因经验不足,受牙齿排列紊乱干扰,妨碍了托槽的正确粘接,而在后期精细调整时,不得不去掉一些托槽而重新粘接。因此,把握好托槽的位置,有事半功倍的效果。不同的矫治器,不同的矫治技术,尽管基本规律是相同或相通的,但具体标准有差异,不能相互混用。

(一) 方丝弓矫治器托槽和颊面管的位置

方丝弓矫治器托槽的粘接有两种观点:其一,按殆平面高度粘接,并把牙齿轴倾角做出来。另根据拔牙与否在拔牙间隙两侧做调整(图19-1)。实际上就是通过粘接步骤,使牙齿贴上了预成第二序列弯曲的托槽。其优点是整个矫治过程中,牙齿保持恒定,正常的轴倾角度,结束时易于保持。缺点是这种作法对医师的经验要求非常高,完全凭目测,做成仅有几度的倾角,难以非常准确。另一种方法,只考虑托槽的殆平面高度,第一第二序列弯曲都通过弓丝弯制来达成。这种方法的优点是减少了托槽粘接的难度,在有限的时间里,不必兼顾太多方面。而弓丝弯制的时间要求则相对不那么紧迫。缺点是牙齿的轴倾角可能会因弓丝更替而有反复,多数情况下牙齿轴倾度的建立只能在最后精细调整阶段才能完成,因为调整牙齿轴倾度的弓丝弯曲,可能会阻碍牙齿的移动,会增添大量的弓丝替换。



图19-1 方丝弓矫治器托槽的粘接方法之一——按殆平面高度粘接,同时把牙齿轴倾角表达出来,此外还要根据拔牙与否在拔牙间隙两侧做少量调整

方丝弓托槽不论哪一种观点,对托槽的殆平面高度要求都较高。不同的技术系统有不同的标准。如何在托槽的粘接位置上表现出各个牙齿距咬合面的距离,牙齿之间的相互落差关系,不同的技术体系或研究者对牙列解剖、美观的理解不同,矫治技术的要求不同,因而确定的数据有所不同。

(二) 直丝弓矫治器托槽和颊面管的位置

直丝弓托槽通过机械化生产把第一二三序列都置入了托槽中,因此对轴倾角的控制可以相对准确,但需要找准牙齿长轴。托槽粘接时强调使托槽位于临床冠中心,方能保证转矩的正确发挥(图19-2)。

直丝弓托槽的粘接方法一种为:确定基准牙的托槽位置高度,其余牙依照一定参数确定托槽位置高度,例如亚历山大直丝弓托槽(表19-1)。

直丝弓托槽的粘接方法还有如MBT直丝弓托槽:结合个体化测量数据,根据不同牙位之间的相互位置关系进行粘接。

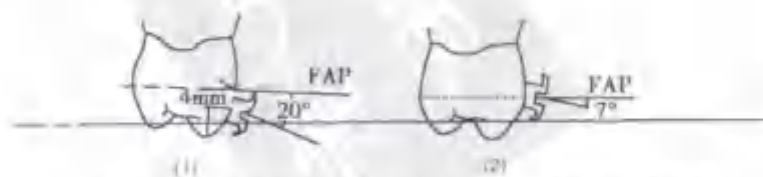


图19-2 托槽位于临床冠中心,方能保证转矩的正确发挥
(1)托槽过于唇向,相当于附加了转矩;(2)正确位置

表 19-1 亚历山大直丝弓托槽及颊管的定位

牙位	托槽或颊管定位
$\begin{array}{c c} 5 & 4 & 1 & 4 & 5 \\ \hline 5 & 4 & 4 & 5 & \end{array}$	距切缘或牙尖的位置定为 X mm
$\begin{array}{c c} 7 & 6 & 2 & 2 & 6 & 7 \\ \hline 7 & 6 & 2 & 1 & 1 & 2 & 6 & 7 \end{array}$	距切缘或牙尖则定为 X - 0.5 mm
$\begin{array}{c c} 3 & 3 \\ \hline 3 & 3 \end{array}$	距切缘或牙尖则定为 X + 0.5 mm

MBT 建议采用经个体化调整过的托槽粘接位置。具体步骤是：第一步，用圆规在模型上测量出每一个牙齿的临床冠长度，双侧同名牙取平均值；第二步，将每个数值除以 2，小数 4 舍 5 入，即为切缘或牙尖距临床冠中心点的距离；第三步，在表 19-2、表 19-3 中，找出与记录数值符合率最高的一行，使用此行数值粘接全口托槽。

表 19-2 MBT 建议采用的经个体化调整过的托槽粘接位置（上颌）

U7	U6	U5	U4	U3	U2	U1	
2.0	4.0	5.0	5.5	6.0	5.5	6.0	+1.0 mm
2.0	3.5	4.5	5.0	5.5	5.0	5.5	+0.5 mm
2.0	3.0	4.0	4.5	5.0	4.5	5.0	平均
2.0	2.5	3.5	4.0	4.5	4.0	4.5	- 0.5 mm
2.0	2.0	3.0	3.5	4.0	3.5	4.0	- 1.0 mm

表 19-3 MBT 建议采用的经个体化调整过的托槽粘接位置（下颌）

L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1	
3.5	3.5	4.5	5.0	5.5	5.0	5.0	+1.0 mm
3.0	3.0	4.0	4.5	5.0	4.5	4.5	+0.5 mm
2.5	2.5	3.5	4.0	4.5	4.0	4.0	平均
2.0	2.0	3.0	3.5	4.0	3.5	3.5	- 0.5 mm
2.0	2.0	2.5	3.0	3.5	3.0	3.0	- 1.0 mm

需要说明的是，中国人临床冠中心高度与西方人的差异，如同其他体格特征一样，有所不同。国人前牙和前磨牙偏小，而下后牙偏大。建议在使用时适当调整（表 19-4、5）。

（三）托槽和颊面管粘接中的不当及避免

尽管持有各种系统数据，但在托槽粘接时难免遇见问题，出现错误。以下谈及各点多为方丝弓矫治器托槽粘接时常见的问题，但同样适用于直丝弓矫治器，其托槽粘接遵循相同的规律。

1. 切牙区域 粘接时需仔细辨别牙长轴（图 19-3），特别是前牙磨损严重时，不能以切缘来判别托槽的粘接位置。龈缘有时受牙龈肿胀影响，参考性也不是很好。建议在粘托槽时，把患者的曲面断层片放在手边参阅。

表 19-4 适合于中国人的经个体化调整过的托槽粘接位置(上颌)

U7	U6	U5	U4	U3	U2	U1
2.66	3.03	3.35	3.87	4.48	3.93	4.58

表 19-5 适合于中国人的经个体化调整过的托槽粘接位置(下颌)

L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1
2.78	3.07	3.38	3.90	4.50	3.87	3.86

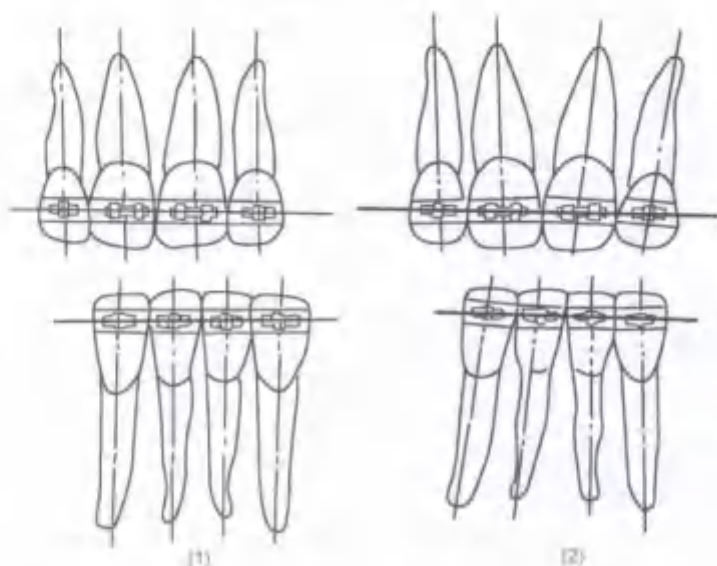


图 19-3 切牙区域托槽的粘接位置
(1) 错误的托槽粘接, 切牙过于直立;
(2) 正确的托槽粘接, 切牙保持适宜的轴倾度

2. 切牙和尖牙相邻区域 由尖牙的解剖形态所决定, 大部分的尖牙、切牙之间有一个咬合高度的落差, 所以在粘接托槽时, 注意接触点的位置(图 19-4)。牙尖突出的尖牙, 托槽的中心位相对偏向; 铲形的尖牙, 托槽的中心位相对偏向。唇面嵴明显的尖牙, 谨防远中部分牙面被忽略, 致使托槽粘贴过于近中(图 19-5)。

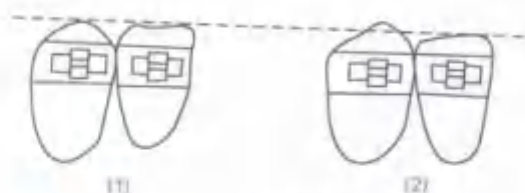


图 19-4 尖牙切牙区域托槽的粘接位置
(1) 错误的托槽粘接, 尖牙位置过低; (2) 正确的托槽粘接, 尖牙切牙间保持正确的接触

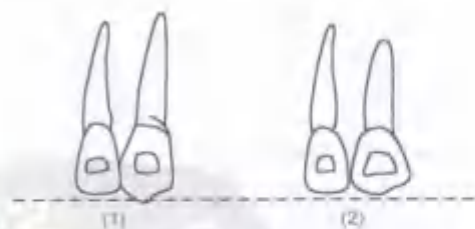


图 19-5 尖牙牙齿形态对粘接位置的影响
(1) 牙尖突出的尖牙托槽中心点相对偏偏向; (2) 铲形尖牙托槽中心点相对偏向

3. 磨牙和前磨牙相邻区域 磨牙和前磨牙的正常邻接点在冠中 1/3 范围内。由于前磨牙的牙尖要高一些, 所以前磨牙的托槽要粘接得略低于磨牙。临床上的把握方法是: 尽量使相邻的边缘嵴持平。如果错误粘接托槽, 可能对咬合的调整造成干扰, 或者影响食物的流溢道, 为易发食物嵌塞的原因(图 19-6)。

4. 上颌恒磨牙 托槽与殆平面完全平行易造成磨牙的错误的直立, 宜保持托槽略向远中倾斜。如果平行粘接托槽, 完成弓丝上一定要注意调整磨牙后倾弯(图 19-7)。有些上颌第一恒磨牙颊面有明显的弧度, 过于近中或远中粘接托槽都可能导致牙齿的旋转, 应注意粘接在中 1/3 位置(图 19-8)。

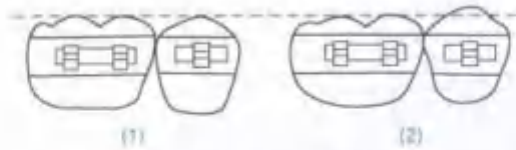


图 19-6 磨牙双尖牙区域托槽的粘接位置
(1) 错误的托槽粘接, 双尖牙位置过低; (2) 正确的托槽粘接, 磨牙双尖牙间牙槽嵴持平

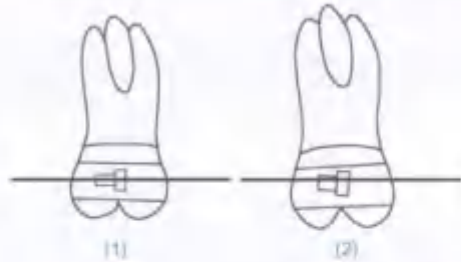


图 19-7 上颌恒磨牙托槽的粘接位置
(1) 错误的托槽粘接, 磨牙过于直立; (2) 正确的托槽粘接, 磨牙保持适宜的轴倾度

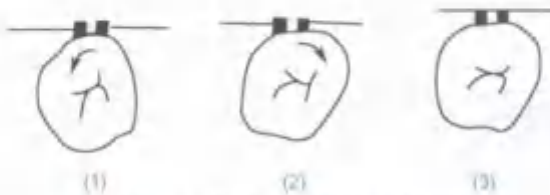


图 19-8 上颌第一恒磨牙的托槽位置
(1) 托槽过于近中, 磨牙易远中旋转; (2) 托槽过于远中, 磨牙易近中旋转; (3) 正确的近远中位置

5. 下颌恒磨牙 下颌恒磨牙的标准粘接位置为颊面近中, 与近中颊尖平齐。下颌磨牙在受到近中方向的牵引力时, 容易发生颊尖向内的旋转, 因此, 托槽位置宜略偏近中, 可有效抵抗近中的旋转 (图 19-9)。

6. 拔牙间隙两侧区域 关闭间隙时, 由于牙齿容易出现冠根移动的不一致, 两侧牙齿容易向拔牙间隙倾斜。由于弓丝和槽沟之间余隙的存在, 常常难于消除这种倾斜, 是正畸后拔牙间隙两侧牙齿牙根不平行的常见因素。正畸后容易出现间隙复发。所以粘接托槽时可有意地将托槽向拔牙间隙处倾斜少许, 尽量使移动牙整体移动 (图 19-10)。另外, 由于尖牙移动距离较长, 容易出现内翻, 故拔牙病例的尖牙托槽可以稍偏远中粘接 (图 19-11)。

6. 拔牙间隙两侧区域 关闭间隙时, 由于牙齿容易出现冠根移动的不一致, 两侧牙齿容易向拔牙间隙倾斜。由于弓丝和槽沟之间余隙的存在, 常常难于消除这种倾斜, 是正畸后拔牙间隙两侧牙齿牙根不平行的常见因素。正畸后容易出现间隙复发。所以粘接托槽时可有意地将托槽向拔牙间隙处倾斜少许, 尽量使移动牙整体移动 (图 19-10)。另外, 由于尖牙移动距离较长, 容易出现内翻, 故拔牙病例的尖牙托槽可以稍偏远中粘接 (图 19-11)。



图 19-9 下颌磨牙受到近中牵引力时, 易发生旋转。托槽位置于近中可有效抵抗这种旋转

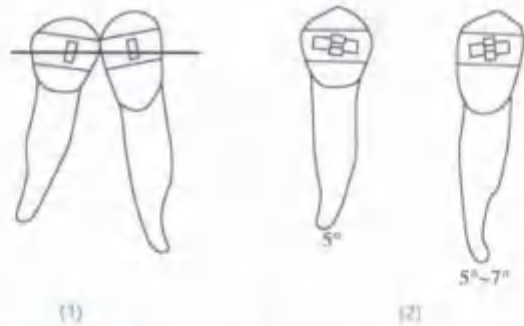


图 19-10 拔牙间隙两侧托槽的粘接处理
(1) 拔牙间隙两侧牙齿易出现倾斜; (2) 在托槽粘着时给以适度角度的正轴, 有助于使拔牙间隙两侧牙齿保持直立

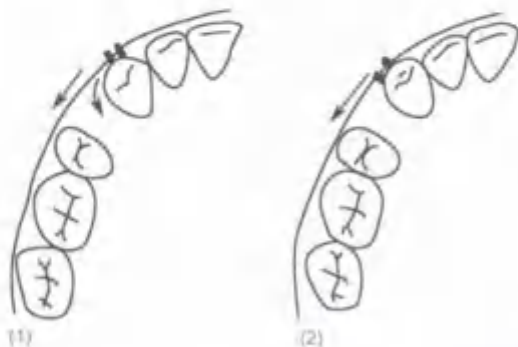


图 19-11 拔牙病例的尖牙托槽粘接
(1) 尖牙远中移动时, 易出现内翻旋转; (2) 稍将托槽远中粘接, 有助于保持尖牙适宜移动

（四）托槽颊面管的位置在口内环境中的调整

对不同大小牙齿的调整：正如人的体格有高矮胖瘦之分，人和人之间牙齿大小也不尽相同，就在同一个人的牙列里，也可能存在过大牙和过小牙同时并存的情况。上述提供的数值一般应用于平均大小的牙齿，过大牙可能会出现托槽粘接过于靠近殆面，而过小牙可能会过于靠近牙龈。无论是粘接过高还是过低，都会对弓丝转矩产生影响，从而影响正畸移动以及最终的牙齿排列。如果不加分析地采用标准数据表，可能会遇到一定比例的患者，需要在完成阶段付出更多的心血去解决咬合干扰、尖窝咬合欠缺以及美观排列问题。

另外，测量时注意，萌出不全的牙齿要考虑牙龈覆盖的临床冠部分；有异常磨损、切缘或牙尖损伤缺损、或颊尖发育异常的牙齿，要结合牙长轴考虑托槽粘接的中心位置。

对开殆与深覆殆的调整：开殆病例，如果将上颌中切牙、侧切牙、尖牙的托槽偏向粘接0.5 mm，也就是将选定的系列在上前牙+0.5 mm，而后牙不变，会有利于治疗；深覆殆病例正相反，一般将上颌中切牙、侧切牙、尖牙的托槽更靠近切缘粘接0.5 mm，也就是将选定的系列在上前牙-0.5 mm，而后牙不变。

2 托槽和颊面管的临床粘接

粘接方法分为直接粘接和间接粘接。无论何种方法，粘接前均需严格清洁牙面。除提前清除牙齿结石，治愈边缘性龈炎外，在粘接前，建议使用牙齿研磨剂，可去除牙面菌斑和唾液粘膜。

（一）直接粘接法的步骤

直接粘接指医师在临床上根据患者口内情况，判明牙长轴，即刻安放矫治器。直接粘接法是最为常见的临床应用方式。近年来，由于正畸釉质粘合剂的迅速发展，不同种类的粘合剂在临床操作时有所不同，要注意参看其说明书。

1. 化学固化粘合剂

（1）牙面酸蚀：将酸蚀液置于牙面将要粘接托槽处，大小与将粘接的托槽底面积相仿。牙面处理时间约为60-90秒。到时间后冲洗掉酸蚀液，吹干。酸蚀成功的标志是：欲粘接托槽处呈白垩状。

（2）严格隔唾：用医用棉卷或纱布卷阻绝流向欲粘接区的唾液。只有极少数亲水型釉质粘合剂对唾液隔绝的要求不高。

（3）涂布釉质处理剂：对于没有专门釉质处理剂的粘接胶，可用其较稀薄的液体部分代替。目的是使粘接胶成分尽可能渗入被酸蚀的釉质微孔中，促进胶与牙面的固着。

（4）用釉质粘合剂粘接托槽，调和型釉质粘合剂由助手迅速将A、B糊剂（一般是等量）调和好，非调和型釉质粘合剂则直接取用糊剂部分，将适量粘合剂置于托槽底面上或牙面欲粘接处，再将托槽放置牙面上。快而准地调整托槽至适宜位置，加压使托槽-牙面紧贴。用探针除去从托槽边缘溢出的多余釉质粘合剂。特别是龈方的多余釉质粘合剂，常常附着菌斑刺激牙龈；另外这块悬浮的粘合剂也是使托槽脱落的易发因素。

（5）等待釉质粘合剂固化：不同的粘接剂有不同的固化时间要求。一般为5-6分钟，在此时间内，严禁移动托槽和在托槽上进行操作。

2. 光固化粘合剂

（1）牙面酸蚀：含自酸蚀偶联剂的粘合剂除外，可以免却酸蚀，冲洗、吹干，直接涂布含有自酸蚀偶联剂的釉质处理剂，几秒钟后可进行下面的（4）步骤。

（2）严格隔唾：同化学固化法。

(3) 涂布釉质处理剂：没有釉质处理剂的粘合剂，可用稀薄的液体部分代替。也需进行光照。

(4) 用釉质粘合剂粘接托槽：挑取适量粘合剂，置于托槽与牙面之间；预置粘合剂托槽则直接打开包装。操作者可有充裕的时间调整托槽的位置，直至满意。托槽定位且去除多余粘合剂后，对粘合剂进行光照处理。将光源移到靠近托槽，令粘合剂最大范围接受光线，设定光照时间。光照处理时注意用目镜保护医患双方眼睛。

(二) 间接粘接法的步骤

间接粘接法指翻取患者牙齿模型，在技工室精确测量定点，用非永久粘接剂将托槽安放在石膏牙上，将硅橡胶糊膏沿石膏牙弓堆满，成型后除去石膏牙，制成有弹性的个别牙托盘，托槽就嵌于其中，底面暴露。临床粘接时，将釉质粘接剂涂布于托槽底面，借助硅橡胶个别托盘把托槽转移到患者牙齿表面。

间接粘接法通常用于舌侧矫治器等临床上难于定位的情况。

(三) 粘接注意事项

1. 托槽中心高度的判定 使用托槽定位仪（图 19-12）可有助于确定从龈平面起，托槽的中心位置。需注意托槽定位仪的指针，在切牙须与牙面成直角，在后牙和尖牙须与咬合平面平行。如果没有托槽定位仪，以肉眼判别，则视线等同于指针，须垂直于切牙牙面，平行于后牙咬合面（图 19-13）。

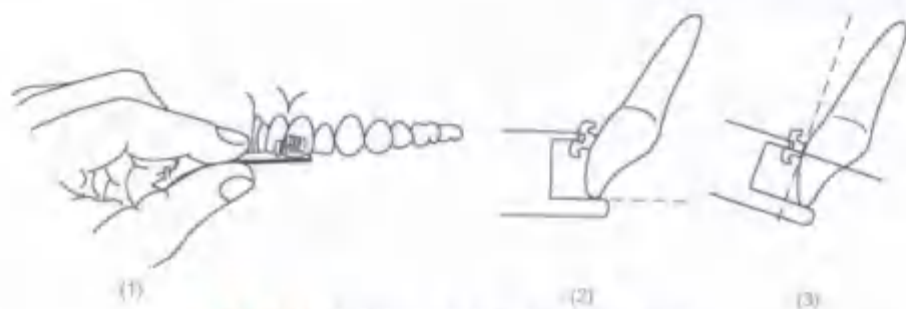


图 19-12 借助托槽定位器确定托槽的高度

(1) 借助托槽定位器确定托槽的高度；(2) 以龈平面作为基准面；(3) 以临床冠切线的垂线作为基准面

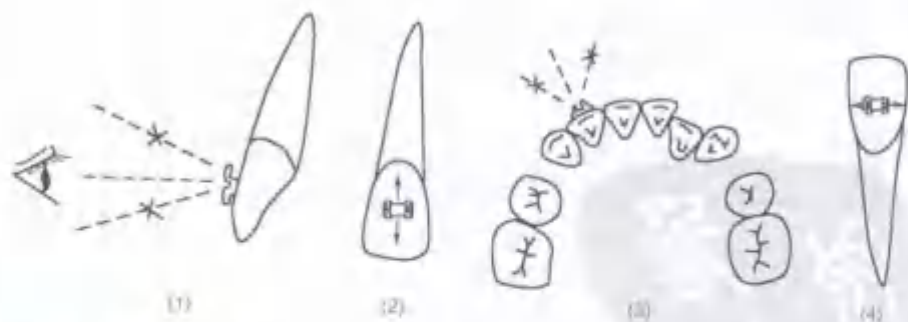


图 19-13 没有托槽定位仪时，则视线等同于指针，垂直于切牙牙面，平行于后牙咬合面

(1) (2) 不正确的判别角度，如高于或低于，可造成托槽粘接偏低或偏高；(3) (4) 不正确的判别角度，如偏近中或远中，可造成托槽粘接偏近中或偏远中

2. 减少托槽脱落率的处理 有时正确粘接托槽的位置存在咬合干扰，此时宜变通处理。

如下颌第一二前磨牙托槽受到上颌牙尖阻挡，此时可以先暂不粘接下颌第一二前磨牙托槽，待矫治过程中阻挡消失，间隙充足时再粘，或者先暂时将托槽靠近龈向粘接，矫治一段时间后有条件了，再取下重新安放托槽。再如，前牙反颌，可以在戴用后牙骀垫，打开咬合的同时粘接上前牙托槽，也可先暂

时将托槽偏向粘接,待咬合打开后更换托槽。闭锁殆患者粘接下前牙托槽时可以同法处理。有时,托槽只有局部受到阻挡,这种情况常见于尖牙呈远中关系的下尖牙托槽粘接,可以考虑正确粘接托槽,粘合剂固化后用牙钻磨除牙尖干扰处的托槽局部,如下尖牙托槽远中翼,等矫治一定时间后,再重新粘接。

为减少托槽的脱落,临床上要尽快摆正托槽的位置,减少临床操作对釉质粘合剂固化的干扰。采用间接粘接托槽法可有助于初学者或粘接难度较大病例的托槽粘接成功率。

3 带环及附加零件

(一) 磨牙颊面管

弓丝的末端一般置于颊面管中,临床上多数颊面管均为非掀盖式,可以免去结扎。颊面管及其附属的附件用于弓丝固定和其他一些操作。

磨牙是咀嚼的主要场所,直接粘着颊面管易发生脱落;且位置靠后,临床上肉眼直视下直接粘接颊面管不容易安放准确。一般采用将颊面管焊接在带环上,而将带环与牙齿粘接。颊面管在带环上的位置有商业预成模式的,也可在模型上精确测量,确定个体化的位置,然后点焊在光面带环上。

颊面管的定位参见上节托槽定位内容。注意颊面管在牙齿近远中的定位,因各技术体系的要求不同,有置于近远中的中1/3处的(多见于上颌),有置于平齐颊尖位置的(多见于下颌)。

各牙位颊面管的种类:(图19-14)

- 6 双管式:主弓管(方管);口外弓管(圆管)。
 - 三管式:主弓管(方管);口外弓管(圆管);辅弓管(方管)。
 - 6 单管式:主弓管(方管)。
 - 双管式:主弓管(方管);辅弓管(方管)。
 - 7 单管式:主弓管(方管)。
 - 双管式:主弓管(方管);辅弓管(方管)。
 - 7 单管式:主弓管(方管)。
- 一般均有近中牵引钩。



图 19-14 颊面管的种类

(1) 单管式; (2) 双管式(主弓管+口外弓管); (3) 双管式(主弓管+辅弓管); (4) 三管式(主弓管+辅弓管+口外弓管)

(二) 分牙装置

在紧密接触的磨牙-磨牙或磨牙-前磨牙之间,创造出各约0.5 mm的间隙,为带环顺利就位做准备。使用的分牙装置有:

1. 分牙簧 利用簧臂之间的挤压力，注意簧臂的弯制，谨防不慎脱落后造成伤害（图 19-15）。
2. 分牙圈 利用橡皮圈的回弹力，需使用分牙钳，注意手法，勿伤及粘膜（图 19-16）。
3. 铜丝分牙 利用铜丝绞拧后的收缩力，邻面严重磨损，失去正常邻接关系，且牙龈有退缩，出现牙间三角缝隙时，使用最佳。一般情况下使用疼痛感较强（图 19-17）。

通常 3 天左右，可出现分牙隙。时间过短，接触过紧，可能分牙不充分，需继续分牙处理；时间过长，邻牙接触面积小，可能出现分牙装置脱落。如不及时处理，会导致分牙隙消失。另外，要防止分牙装置脱落造成损害，如：分牙簧变形被误吞，分牙圈落入龈沟。

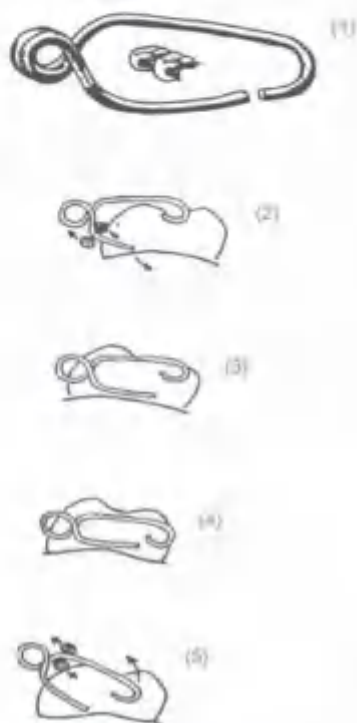


图 19-15 分牙簧的使用

(1) 分牙簧的结构；(2) 插入分牙簧；(3) 分牙过程中；(4) 牙齿分离后；(5) 取出分牙簧

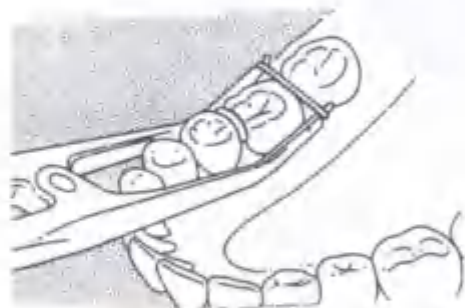


图 19-16 分牙圈的使用

(三) 带环的粘接操作

(1) 试带环：取出分牙装置后，检查所选中的带环的尺寸，观察颊面管的中心位置；带环边缘与牙尖、边缘嵴、龈沟的关系；带环及辅件与对颌的咬合接触。

(2) 牙面清洁、干燥与隔唾：尽可能彻底去除牙面附着的菌斑、软垢，吹干，然后使用医用棉卷或纱布卷隔绝唾液。

(3) 带环清洁与干燥：一般采用酒精棉球去除带环表面的油脂。吹干。

(4) 粘接胶的调和：可有玻璃离子水门汀、磷酸锌水门汀、羧酸锌水门汀等多种粘接剂。由助手按照各自调和要求调拌成糊剂。为避免调和不均或起泡，这类糊剂通常需将粉剂分成 3~5 份，逐步调至液体成分中。

(5) 粘接带环：将调和好的粘接胶均匀涂布在带环底缘一周，把带环套于牙齿上，用指尖或工具推压就位。可使用工具有：①带环推子：一般推压近远中边缘嵴处，要防止滑脱伤及粘膜；②带环就位器：将金属三角置于邻接三角间隙处，利用患者的咬合帮助推压带环；③咬合板：软木板制成，调整角度和受力点，利用患者的咬合帮助推压带环。

(6) 等待带环干固并去除多余溢出的粘接胶。

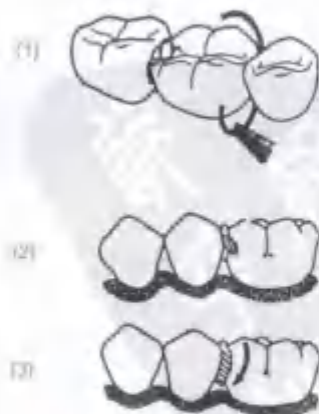


图 19-17 铜丝分牙

(1) 将铜丝穿过邻间隙；(2) 将铜丝两端用力拧紧，剪除多余铜丝；(3) 将铜丝端头弯入邻间隙下，以免刺激颊粘膜

第三篇

临床矫治篇



扫一扫成就更好的自己
口腔医生学习交流平台

口腔学习圈 DentalEducation



第 20 章

早期正畸治疗

· 胡 炜 ·

① 牙性畸形

② 骨性畸形

以往教科书中通常将早期正畸治疗定义为“预防性和阻断性矫治”。实际工作中我们发现：可以做的“预防性矫治”只能针对少数问题（例如制作间隙保持器维持乳磨牙早失后遗留的空间，以利于恒牙萌出），多数畸形由于病因不明或无法消除病因，因而谈不上“预防”。临床实践中我们还发现，真正能完全“阻断”的错颌畸形也不多见，许多畸形虽经“阻断性矫治”也不能完全恢复正常。不过，原先的畸形或多或少有了改善。因此，现在将以往的“预防性矫治和阻断性矫治”统称为早期治疗。它是指在儿童的生长发育阶段，尤其是生长发育高峰期前后，对可能导致错颌畸形的病因进行预防，对已出现的错颌畸形进行阻断和矫治，为日后牙颌面发育创造更有利的环境。早期治疗的目标是：①维持牙颌面正常生长发育的环境；②尽可能消除造成错颌畸形的病因；③防止已发生的畸形进一步加重；④改善不良的颌骨形态、生长型和颌骨间位置关系；⑤建立相对正常的口颌功能；⑥改善儿童的社会心理发育。经过早期治疗，多需在恒牙初期接受综合性的正畸治疗（二期治疗），以巩固早期治疗的效果，同时让牙齿排列整齐，使牙颌面关系更协调。

儿童的错颌畸形一般分为牙性畸形和骨性畸形。前者通过牙齿的移动进行矫治，后者则需要进行生长改良治疗。在进行早期治疗前应对患者存在的问题进行诊断分析，判断是牙性畸形还是骨性畸形，还是二者兼而有之，其次要明确畸形的严重程度。这在前面章节的诊断设计中已详细叙述。本章的重点是如何进行早期治疗。

1 牙性畸形

牙性问题包括：牙弓间隙保持、牙列拥挤、牙列间隙过多、牙齿萌出异常和牙源性的颌关系异常。

（一）牙弓间隙保持

这是针对乳磨牙或乳尖牙早失后而采取的预防性措施。如果不采取措施维持乳牙早失后遗留的间隙，相邻的恒牙或乳牙有可能发生移位，侵占间隙，导致继替恒牙萌出时间隙不足而出现错位萌出。间隙保持的适应证为：乳牙早失，牙弓间隙足够，无先天恒牙缺失，且未萌恒牙发育正常。如果间隙不足，或继替恒牙缺失，需要采取其他措施进行治疗。针对不同的情况，可以选择不同的间隙保持器维持牙弓间隙或牙弓长度。



图 20-1 丝圈式间隙保持器



图 20-2 局部义齿间隙保持器

1. 丝圈式间隙保持器 丝圈式间隙保持器常用于单侧第一或第二乳磨牙间隙的保持。一般在第一恒磨牙或第二乳磨牙上放置带环，带环上焊接可以保持牙弓间隙的保持丝（图 20-1）。保持丝应贴近牙槽嵴但不能压迫牙龈，不能妨碍邻牙的生理性移动。这种间隙保持器不具有缺失牙的咀嚼功能，也不能防止对颌牙过长。如果双侧乳磨牙早失，在恒切牙萌出前仍使用丝圈式间隙保持器，在恒切牙萌出后，可换用舌弓保持牙弓间隙。

2. 局部义齿间隙保持器 局部义齿间隙保持器常用于一侧 2 个乳磨牙缺失，而恒切牙尚未萌出的患儿。由于丝圈式保持器无法承受较大的咀嚼压力，因而不能保持较大的缺牙间隙。局部义齿保持器不仅能保持缺牙间隙，还能发挥一定的咀嚼功能（图 20-2）。但是，局部义齿间隙保持器的保持效果与儿童的配合和义齿的固位密切相关。此外，义齿不应妨碍恒牙的正常萌出以及乳尖牙的远中移动。通常需要定期对义齿卡环进行调

整或调磨塑料基托。待恒切牙萌出后，换用舌弓保持器牙弓间隙。

3. 远中靴状间隙保持器 远中靴状间隙保持器适用于第二乳磨牙缺失，而第一恒磨牙未萌的病例。在该保持器的远中有一个导板穿过牙龈，插入第一恒磨牙牙冠近中边缘唇下1 mm左右的牙槽窝内（图20-3）。导板引导第一恒磨牙萌出并阻止其萌出时的近中移动，保持了缺失的第二乳磨牙间隙。在制作保持器前应进行准确的测量和定位，确保靴状导板放置的位置以及伸展长度的精确，有助于引导第一恒磨牙萌出，而不会因定位错误导致恒磨牙无法萌出或萌出时出现近中移动。如果仅为第二乳磨牙缺失，可在第一乳磨牙上放置带环并焊接远中靴状导板。如果第二和第一乳磨牙均缺失，只能采用局部义齿间隙保持器，并在基托的远中加入靴状导板。由于保持器的导板穿过牙龈插入牙槽窝内，应禁用于有免疫缺陷或患有亚急性细菌性心内膜炎的儿童。待第一恒磨牙萌出后应尽早换用丝圈式保持器。

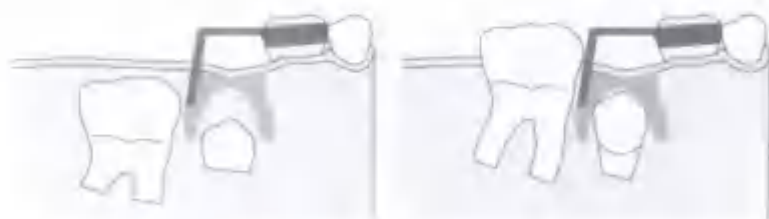


图20-3 远中靴状间隙保持器

4. 舌弓间隙保持器 舌弓间隙保持器用于下颌多数乳磨牙缺失，而恒切牙已经萌出的患者。此外，当发生乳磨牙邻面龋造成牙齿的近远中径减小进而可能会导致牙弓长度减小时，也可以采用舌弓保持牙弓长度。通常在第一恒磨牙或第二乳磨牙上放置带环，带环上焊接舌弓，舌弓向前伸展与切牙舌隆突接触，以此防止后牙前移及前牙后移。当乳尖牙也缺失时，还可在舌弓上焊接阻挡丝与恒侧切牙远中接触，防止切牙向远中漂移（图20-4）。在舌弓中可以加入可调整的U形曲，以便调节舌弓的长度。舌弓的后牙段应离开乳磨牙少许，并且不能阻挡恒前磨牙的萌出。需要定期检查舌弓是否变形，保持效果如何，带环是否松动等。

Nance弓多用于上颌多数乳磨牙缺失时的间隙保持，它前部的塑料基托与上腭部黏膜接触（图20-5）。Nance弓是很有效的间隙保持器，可以防止后牙的向前漂移。对于前牙深覆骀的患者更适合使用Nance弓保持后牙间隙。不过，Nance弓前部的塑料基托对上腭部的软组织有一定刺激，尤其是口腔卫生不良的患儿可能导致腭部软组织增生，使基托深陷入软组织。一般在去除基托后，软组织可以很快恢复正常。



图20-4 舌弓间隙保持器



图20-5 Nance弓

横腭杆也可以用于牙弓间隙的保持,但应在上颌一侧牙弓完整而另一侧多个乳牙缺失时使用(图20-6)。横腭杆的宽度还可以进行少量调整,以利于上后牙牙弓宽度的调整。如果上颌两侧乳磨牙均缺失时,横腭杆不能防止第一恒磨牙发生近中倾斜,这时应使用Nance弓保持间隙。横腭杆应制作准确,上腭的钢丝部分应离开腭黏膜少许。在不需调整牙弓宽度时,不对磨牙主动加力。



图20-6 横腭杆

(二) 牙列拥挤

1. 前牙暂时性排列不齐 在替牙列早期,不少儿童会表现出前牙暂时性轻度拥挤。这种拥挤常表现为轻度的前牙唇舌向错位或个别牙齿的扭转,有时会出现个别牙的反颌。这是因为恒切牙的宽度总和大于乳切牙的宽度总和,因此,恒切牙萌出时会因间隙不足而出现拥挤。只要是4 mm以下的拥挤多无需治疗,因为当恒尖牙萌出时,尖牙间的牙弓宽度会有所增加,这可为牙弓前部提供一些间隙。此外,在



图20-7 替牙间隙

替牙列后期,乳磨牙脱落恒磨牙萌出,由于替牙间隙(leeway space)的存在还会给牙弓前部提供一定量的间隙(图20-7)。不过这时应防止第一恒磨牙近中移动而占据替牙间隙。上牙列多使用Nance弓,下牙列多使用舌弓控制第一恒磨牙位置。

正常情况下,乳磨牙多表现为牙冠远中面末端平齐的关系,因此替牙期第一恒磨牙的关系也多是远中尖对尖。由于下牙列的替牙间隙(大约3.4 mm)大于上牙列的替牙间隙(大约2 mm),因此下颌第一恒磨牙会出现更多的近中移动,从而使尖对尖的磨牙关系调整为中性关系。如果替牙期患者上下牙列均存在4 mm的拥挤,那么只要能防止下颌第一恒磨牙近中移动占据替牙间隙就可以排齐下牙列;而上牙列则需要使每侧的第一恒磨牙远中移动少许以解决间隙不足的问题。

2. 牙弓间隙丢失 乳牙早失或颌面龋导致牙体组织破坏后,如果不及时进行间隙保持,邻牙会移位而导致间隙丢失。如果不重新开展间隙,继替恒牙将错位萌出或因间隙不足而出现阻生。在替牙期当发现局部间隙丢失后应尽早开始矫治,以期重获间隙后进行间隙保持。

(1) 磨牙前移造成间隙丢失

1) 上颌磨牙前移 当第二乳磨牙早失后,上颌第一恒磨牙很容易出现近中倾斜和近中舌向扭转。如果牙弓单侧磨牙出现前述情况,使用活动矫治器可以很好地解决问题。因为活动矫治器可以用对侧磨牙以及上颌腭穹隆作为支抗,利用指簧远中倾斜和旋转移动出现前移的磨牙,从而获得2~3 mm的间隙。但是,如果上颌第一磨牙是整体前移或双侧磨牙均出现近中倾斜移动,则应使用固定矫治器或口外弓头帽来进行远中移动。固定矫治器更适于对单侧磨牙前移的矫治。一般切牙应舌倾或较为直立,而不宜唇倾。因为在开展间隙时的反作用力将使切牙唇向移动。在替牙期通常将4个切牙和第一乳磨牙纳入矫治序列,使用稳定弓丝配合螺旋弹簧推磨牙向远中。口外弓头帽更适于对双侧磨牙前移的矫治(图20-8)。由于牵引力仅作用在第一恒磨牙上,通常力量控制在100g左右。只要患儿配合,每天戴用12小时以上,第一磨牙会以每月1 mm的速度远中移动。应注意如果希望磨牙整体向后移动,应使口外弓牵引的合力方向尽可能通过磨牙的阻抗中心。一个简便的方法可以帮助临床医师判断:通常口外弓的内弓与外弓相连部位应在上下唇之间的位置。如果加力后该部位升高与上唇接触,将会出现磨牙牙根的远中倾斜移动;如果加力后该部位下降与下唇接触,将会出现磨牙牙冠的远中倾斜移动。如果加力后该部位仍保持于上

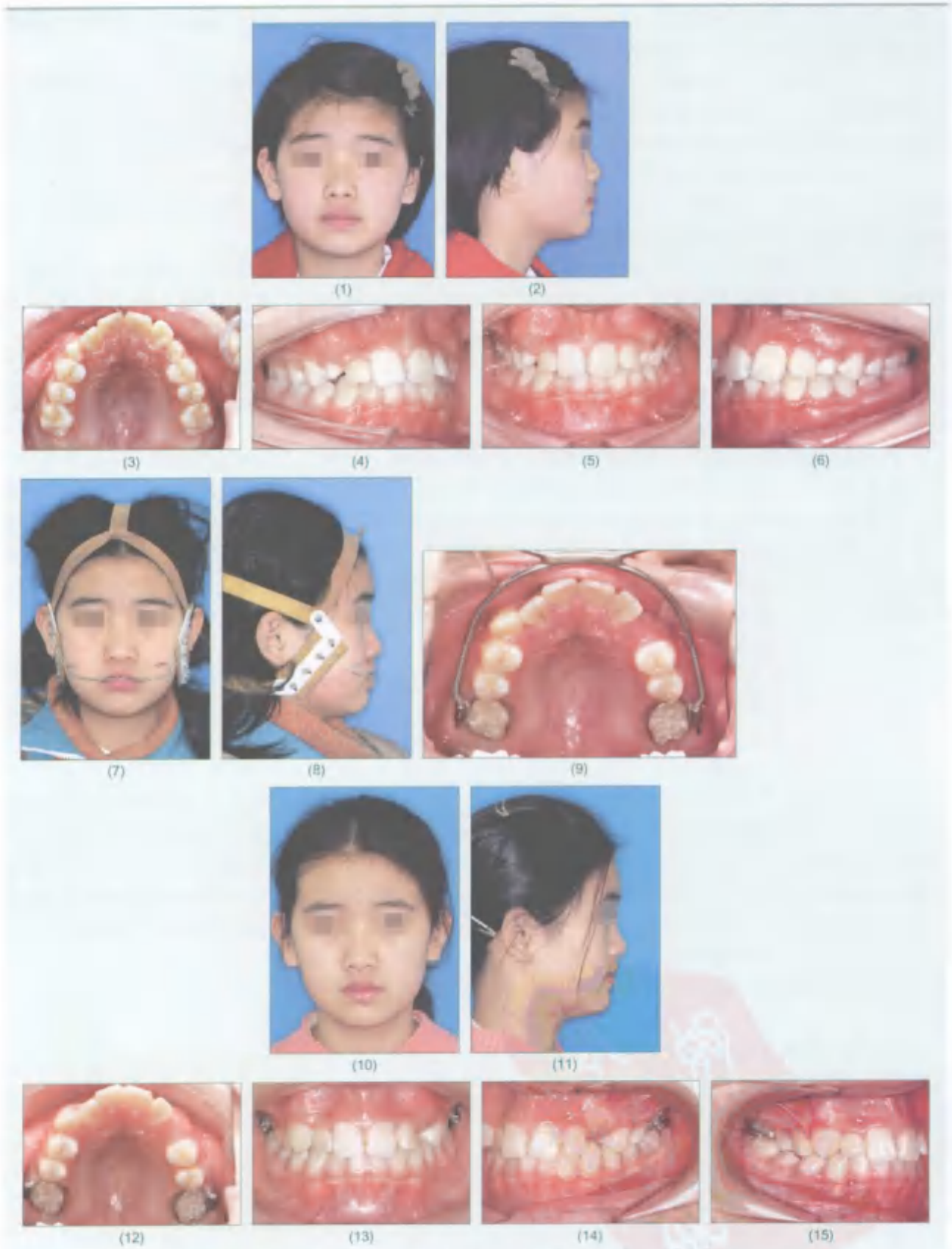


图 20-8 口外弓推磨牙向远中

(1) ~ (6) 治疗前面殆像; (7) ~ (9) 治疗中面殆像; (10) ~ (15) I 期治疗后面殆像

下唇之间，磨牙将整体向后移动。有关口外弓的调整详见口外力矫治器一章的详细论述。前移的上颌磨牙得到矫治后应使用Nance弓保持上牙列间隙。

2) 下颌磨牙前移：下颌磨牙前移后可以使用固定矫治器、舌弓以及唇挡进行矫治。矫治下颌磨牙前移相对较难。单侧下颌间隙丢失可以使用固定矫治器远中推移第一磨牙，矫治方法同上颌磨牙前移。值得提出的是这种矫治会使下切牙唇倾，因此不适合于下切牙已唇倾的患儿。双侧间隙丢失可以应用舌弓或唇挡。舌弓加力后双侧磨牙以切牙为支抗远中移动，会使切牙唇向倾斜前移。唇挡借助下唇肌力推下磨牙向后，但其阻挡了唇肌对下切牙的舌向压力，下切牙会在舌肌唇向压力的作用下唇向倾斜移动。下颌间隙获得后应使用固定舌弓保持间隙。

(2) 前牙中线漂移导致间隙丢失：乳尖牙早失后切牙会向缺失侧舌向移动，出现牙弓前部塌陷，不对称，牙弓中线向缺失侧偏斜。如果计划在恒牙早期拔除恒牙以提供间隙来纠正中线偏斜，则可不进行处理。如果替牙期后牙间隙充足，切牙舌向倾斜，则应尽早矫治，否则恒切牙会继续舌向移动，导致牙弓长度进一步减少。通常使用“2×4”技术，在稳定弓丝上放置螺旋弹簧开展尖牙间隙，纠正前牙中线同时唇向移动切牙。完成矫治后应使用带有阻挡丝的舌弓保持开展后的尖牙间隙直至尖牙萌出。

3. 严重拥挤 替牙期的严重拥挤多由牙量骨量不调引起。这类患儿表现出牙槽骨严重发育不足，并没有乳磨牙早失。乳牙期表现为缺乏乳切牙之间的散在间隙。替牙早期的严重拥挤有以下几种主要症状：①恒切牙排列不齐，严重者前突的下切牙唇侧牙龈已出现退缩；②恒侧切牙的萌出导致乳尖牙早失；③曲面断层片显示恒尖牙与第一前磨牙区域的牙槽骨只有容纳一个牙齿的空间；④上颌第一恒磨牙异位萌出造成第二乳磨牙牙根吸收。对于这类患儿可采用序列拔牙治疗，但这种治疗有严格的适应证，同时医师在作出决定前必须进行仔细的牙弓间隙分析和头影测量分析。

(1) 序列拔牙的适应证

- 1) 相对严重的遗传性牙量骨量不调，牙列拥挤量最好在10mm以上；
- 2) 磨牙Ⅰ类关系；
- 3) 直面型（Ⅰ类骨面型）；
- 4) 前牙覆颌覆盖正常。

只有符合以上条件的病例才能进行序列拔牙。这是因为牙列拥挤越明显，序列拔牙后剩余的拔牙间隙越少，邻牙向拔牙间隙倾斜的机会就越少，越有利于恒牙初期使用固定矫治器关闭拔牙间隙并直立间隙两侧倾斜的牙齿。如果牙列拥挤程度较轻，序列拔牙后将会剩余较多的间隙，反而增加了恒牙初期矫治的时间。这时应等到恒牙初期进行拔牙矫治，使用固定矫治器对牙齿移动进行精确控制。如果患者存在颌骨的骨性不调，也不能采用序列拔牙。由于序列拔牙后没有任何矫治器对切牙位置进行控制，通常会出现下切牙的舌向倾斜，导致前牙覆颌加深，因此序列拔牙不适合于替牙期前牙深覆颌的患儿。

(2) 序列拔牙的顺序：序列拔牙中先拔除乳尖牙，有助于切牙的自行排齐；再拔除第一乳磨牙，使其下的第一前磨牙萌出加速；最后拔除第一前磨牙，有利于恒尖牙萌出。待恒牙初期使用固定矫治进行Ⅱ期治疗。

(三) 牙列间隙过多

1. 上中切牙间间隙 替牙期在恒尖牙未萌出前，不少儿童的上中切牙间会存在2mm以下的间隙。这是因为恒尖牙牙冠位于侧切牙牙根的远中，使侧切牙和中切牙的牙根向近中倾斜，而牙冠向远中倾斜（图20-9）。这种情况造成的中切



图 20-9 替牙早期存在的中切牙间间隙

牙间间隙会因恒尖牙萌出而自行关闭,多无需治疗。不过这时应拍摄全口曲面断层片,检查在中切牙间是否有多生牙。如果X线片确定存在多生牙,则应尽早拔除。

如果中切牙间间隙大于2 mm,一般不会自行关闭,而且过大的间隙会占用上颌前部有效间隙,影响恒尖牙的萌出,因此需要正畸关闭间隙。此外,如果分开的中切牙影响了恒侧切牙的萌出,也需要及时矫治。矫治时需明确是倾斜移动中切牙还是进行整体移动。如果仅需要切牙的倾斜移动,使用上颌前牙片段弓即可完成治疗。一般在两个上中切牙上粘接托槽,放置一根0.41 mm (0.016英寸)的不锈钢丝片段弓,在两个托槽上悬挂弹力链关闭间隙(图20-10)。切记不可在2个中切牙上直接套橡皮圈来关闭间隙,因为橡皮圈会从牙冠滑向根尖方向造成牙周组织不可逆的破坏,导致牙齿松动,甚至脱落。如果关闭间隙的同时需要中切牙进行整体移动,则需要采用“2×4”技术,在4个切牙上粘接托槽。初步排齐后,换用0.41 mm × 0.56 mm (0.016英寸 × 0.022英寸)的不锈钢方丝。在4个切牙间悬挂弹力链或在磨牙与侧切牙间放置开大的螺旋弹簧关闭间隙。



图20-10 片段弓关闭上中切牙间隙

中切牙之间的唇系带粗大或唇系带附着过低也可能造成中切牙间间隙(图20-11)。这时需要先关闭间隙,再进行唇系带修整术。

关闭中切牙间隙相对容易,但保持则较为困难。如果患儿为正常覆殆,可以在中切牙间使用固定保持丝保持。如果覆殆较深,就需要使用活动保持器保持,但需要不断调整以避免影响恒牙的萌出及颌骨的发育。

2. 恒牙缺失造成牙列间隙过多 部分恒牙的先天缺失会导致牙列间隙过多或乳牙滞留。该问题主要在恒牙初期使用固定矫治器进行矫治,在替牙期主要完成诊断和矫治设计,尤其是一个实际可行又周全的矫治计划。诊断的前提是给患儿拍摄X线片明确恒牙缺失的部位,制取记存模型明确牙列拥挤等情况。临床最常见的先天恒牙缺失是下颌第二前磨牙、上颌侧切牙和下切牙。由于缺失部位以及滞留乳牙的预后不同,矫治设计也不一样。



图20-11 上唇系带粗大、附着过低造成中切牙间间隙

(1) 缺失下颌第二前磨牙:当发现下颌第二前磨牙先天缺失后应检查第二乳磨牙是否完好,是否已出现骨性粘连、牙槽骨丰满度以及下牙列拥挤量等。骨性粘连的乳牙又称为“下沉牙”,相邻牙齿明显高于粘连的乳牙,而乳牙明显低于殆平面,同时牙槽骨发育不良(图20-12)。如果第二乳磨牙表现为骨性粘连,或已明显龋坏,则应选择早期拔除,使第一恒磨牙可近中移动减小间隙,等到恒牙初期尽可能关闭缺失牙间隙。如果下牙列拥挤明显,也可考虑拔除第二乳磨牙以提供牙列间隙。



图20-12 第二乳磨牙骨性粘连(下沉牙)

如果患儿的咬合关系基本正常,而第二乳磨牙又没有根吸收、龋坏和骨性粘连,并与对颌牙有咬合接触,则可保留第二乳磨牙。一般该乳牙多可以坚持到患者成年,待其自行脱落后进行种植修复。

(2) 缺失上颌侧切牙:多数患儿的恒尖牙会自行向近中萌出替代缺失的恒侧切牙,而出现乳尖牙滞留。由于乳尖牙多在青春后期脱落,而这时修复间隙过小常带来美观问题,因此在第一前磨牙萌出前应拔除乳尖牙,让前磨牙近中移动到尖牙的位置,其后的牙也会随着近中漂移,最终在恒牙初期关闭剩余的少量间隙。如果因为恒侧切牙先天缺失导致恒中切牙之间出现较大的间隙,应该关闭中切牙间隙,以利恒尖牙近中萌出。

少数患儿乳尖牙被恒尖牙正常替换,而乳侧切牙出现滞留。如果该间隙充分,需要进行长期的间隙保持,直到生长发育快结束后进行种植修复。这种长期的保持效果多不理想,需要在患者生长发育接近完成时,使用固定矫治器进行治疗,调整缺失牙间隙和上颌中线。如果间隙不足,可考虑拔除乳侧切牙后解除前牙拥挤,恒牙初期后进行综合性正畸治疗。

(3) 缺失下切牙:缺失一个下切牙多无需治疗,在其他切牙萌出时多可关闭缺失牙的间隙。但患者会出现前牙覆盖较大。如果缺失2个下切牙,间隙多不会自行关闭,这时下牙列前部的宽度较窄,前牙会出现深覆颌、深覆盖。如果患者上颌需要拔牙治疗,可考虑在恒牙初期进行综合性治疗,如果上颌无需拔牙,则可在恒牙初期开展下前牙间隙后进行保持,待患者成年后进行修复治疗。

(4) 多个恒牙缺失:这种情况多需要等到恒牙初期或恒牙期进行矫治,重新调整牙列间隙后进行缺失牙的修复。如果牙弓的一侧有缺失牙,而另一侧拥挤需要拔牙,可将拔除的牙齿进行自体移植到缺失侧。由于被移植牙的牙根发育到1/2时进行移植的远期预后最好,因此在替牙期进行牙移植的效果最佳。

(四) 牙齿萌出异常

1. 乳牙滞留和粘连 牙齿替换中如果乳牙牙根没有完全吸收就会出现乳牙滞留,如果恒牙牙冠已经可见,则应拔除滞留的乳牙。错位萌出的恒牙多能自行调整到正常位置。

乳牙粘连也常导致乳牙滞留,粘连的乳牙因垂直生长受限,其位置常低于正常颌平面,与邻牙形成台阶,并可导致对颌牙过长(图20-12)。在明确粘连的乳牙下方有正常的恒牙胚时,应拔除粘连乳牙,然后放置间隙保持器。如果粘连乳牙的邻牙倾斜严重,发生间隙丢失时,应在拔除粘连乳牙后开展间隙,然后进行间隙保持。

2. 牙齿异位萌出

(1) 侧切牙:恒侧切牙异位萌出,常导致乳尖牙牙根吸收,甚至乳尖牙早失。这常表明恒切牙间隙不足。这时需要进行牙列间隙分析,并拍摄头颅侧位片测量切牙唇舌向位置、角度和软组织侧貌,通过分析决定是维持间隙、开展间隙还是日后拔牙矫治。

当单侧乳尖牙早失时,侧切牙会在乳尖牙的间隙萌出,出现中线偏斜。如果需要矫治可根据前述的方法进行。双侧下颌乳尖牙早失会造成恒切牙舌倾,牙弓周长缩短。如果需要开展间隙,则可采用“2×4”技术,使用较硬的唇弓在第一磨牙与侧切牙间放置开大的螺旋弹簧,开展间隙后使用固定舌弓保持。应在舌弓上焊接阻挡丝,防止侧切牙向远中移动。



图20-13 上颌第一磨牙异位萌出

(2) 上颌第一磨牙:上颌第一磨牙异位萌出常常在拍摄曲面断层片后发现。上颌第一磨牙的异位萌出常导致第二乳磨牙牙根吸收,第一恒磨牙阻生,严重时会出现第二乳磨牙早失,间隙丢失(图20-13)。

如果发现较早,需要向后移动第一磨牙的量不大,则可用粗铜丝在第二乳磨牙和第一恒磨牙之间进行分牙操作。然后每隔2周对铜丝加一次力。该治疗疗效可靠。一般不使用分牙簧或分牙橡皮圈。如果第一恒磨牙的异位萌出已造成第二乳磨牙牙根部分吸收,但乳磨牙尚未松动时,可在第二乳磨牙上

放置带环，带环远中焊接钢丝弹簧，第一磨牙上粘接一个固位装置，推第一恒磨牙向远中。这时需要使用上颌Nance弓增强第二乳磨牙的支抗，减少其近中前移。如果第二乳磨牙已出现明显的牙根吸收、牙齿松动，则应拔除第二乳磨牙，待第一恒磨牙近中萌出后，使用前述的口外弓以及固定矫治器等方法远中移动第一磨牙，开展间隙以利于第二前磨牙萌出，矫治磨牙关系。

(3) 上颌尖牙：有2%的儿童发生上颌尖牙的异位萌出（图20-14），会导致尖牙阻生（图20-15）和（或）恒侧切牙牙根吸收。如果患者10岁左右，乳尖牙不松动，且在牙弓唇侧不能触及尖牙牙胚时，需拍摄曲面断层片。如果发现上颌尖牙近中萌出，还应拍摄CT片以明确侧切牙牙根是否发生吸收。一般早期发现的恒尖牙异位萌出未发生恒切牙牙根吸收。这时应尽早拔除乳尖牙，定期拍摄X线片观察恒尖牙的萌出。在早期拔除乳尖牙后，多数恒尖牙的萌出方向恢复正常或表现出明显改善。如果恒切牙已出现牙根吸收，则应通过CT观察牙根吸收的部位和程度以及恒尖牙阻生的方向。若侧切牙牙根吸收明显，则可拔除恒侧切牙，让恒尖牙自行萌出至侧切牙部位；若侧切牙牙根仅有少量吸收，而上牙列间隙充足时，则可拔除乳尖牙，外科手术暴露恒尖牙，正畸牵引恒尖牙到正确的位置（图20-15, 16）。恒侧



图20-14 上颌尖牙异位萌出



图20-15 上颌尖牙阻生



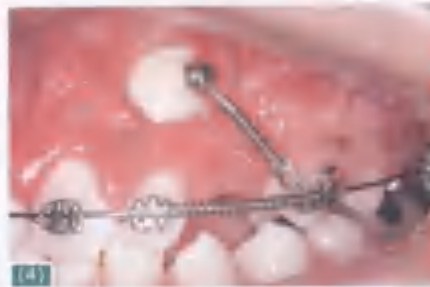
11



12



13



14



15



16

图20-16 左上颌尖牙阻生手术开窗，正畸牵引

(1) (2) 治疗前影像；(3) (4) 外科开窗正畸牵引；(5) (6) 阻生尖牙排入牙列

切牙牙根吸收多会停止,预后良好。如果阻生的尖牙已存在骨性粘连,正畸牵引力无法使其发生移动,这时可借助外科手术使粘连的尖牙松动后再行牵引。但牵引到位的尖牙很可能会再次出现骨性粘连,牙根替代性吸收。

(4) 其他牙齿:临床中还偶能見到上切牙以及前磨牙的异位萌出。上切牙的异位萌出多与乳牙时期该部位牙外伤有关。乳牙的外伤可能导致恒牙胚错位,造成日后恒切牙的异位萌出。在明确诊断后应及时进行外科手术配合正畸牵引(图20-17)。前磨牙的异位萌出多伴随牙齿的迟萌或阻生,表现为乳牙滞留。一般需要在恒牙初期进行综合性正畸治疗,其矫治方法详见阻生牙的治疗章节。



图20-17 上中切牙异位萌出的矫治
(1) 治疗前;(2) 治疗中;(3) 治疗后

3. 多生牙 多生牙会阻碍邻近牙齿的正常萌出,因此在发现多生牙后应尽早拔除。多生牙常见于上颌前部,常规拍摄曲面断层片或根尖片时可进行诊断。多生牙常造成上切牙的迟萌或中切牙间隙。拔除多生牙后多数恒切牙可自行萌出,但较大的中切牙间隙需要正畸关闭。多生牙发现越早对邻近牙齿的正常萌出影响越少。

(五) 牙源性的殆关系异常

1. 前牙反殆 牙性前牙反殆不存在骨的问题,只由于上切牙舌向萌出导致前牙反殆。由于恒切牙牙胚位于乳牙舌侧,如果在其萌出时牙列间隙不足,上切牙通常在牙弓舌侧萌出,形成个别前牙反殆或全部切牙反殆。解决牙性前牙反殆,首先需要提供间隙,然后唇向倾斜上切牙。所需间隙可以通过片切或拔除反殆牙两侧的乳牙来获得。

对于覆殆正常的儿童可以采用殆垫舌簧活动矫治器,利用舌簧推上颌切牙唇向移动,殆垫使前牙在咬合时脱离接触(图20-18)。该矫治器的稳定固位非常重要,因为固位不良将使矫治器无法发挥其作用。多在第一恒磨牙和乳磨牙上制作箭头卡以增强固位。如果患儿合作能做到全天戴用(包括进食),一般的前牙反殆在2~3个月即可纠正。

对于覆殆较深,反覆盖不大的全部前牙反殆的儿童还可以使用下颌前牙联冠斜面导板矫治前牙反殆(图20-19)。该矫治器利用上下牙齿自身的咬合力,将上切牙唇倾,下切牙舌倾,从而纠正前牙反殆。同时戴用矫治器后有利于上下后牙伸长,减轻前牙深覆殆。一般矫治时间在1个月左右。

对于合作性较差的儿童可采用固定矫治器“2×4”技术治疗。固定矫治器还适用于伴有牙齿拥挤的前牙反殆。首先利用弹性弓丝将上前牙排齐,然后换用较粗的圆丝,在磨牙和前牙之间弯制V形曲。由于V形曲靠近前牙,使切牙发生唇向移动,弓丝会在磨牙根管中向前滑动。

另外一种固定矫治器是上颌固定舌弓,在舌弓上焊接指簧唇向推上切牙。一般在舌弓前端中央部位还需要焊接一个导引丝压在指簧上,其目的是防止指簧加力后向切牙切端滑动。

前牙反殆解除后,需要用原矫治器保持1~2个月,然后拆除该矫治器。如果前牙覆殆正常,可以自然保持。

2. 后牙反殆 牙源性后牙反殆多由上牙弓狭窄造成。后牙反殆可表现为单侧后牙反殆或双侧后牙反殆。



图 20-18 殆垫舌簧活动矫治器矫治前牙反殆
(1) - (3) 治疗前殆像; (4) - (6) 治疗中殆像; (7) - (9) I 期治疗后殆像



图 20-19 下颌前牙联冠斜面导板矫正前牙反殆
(1) - (3) 治疗前殆像; (4) - (6) 治疗中殆像; (7) - (9) I 期治疗后殆像

(1) 单侧后牙反颌：首先要明确单侧后牙反颌是功能性的还是真性的反颌。功能性的后牙反颌是由于上颌狭窄导致上下牙齿咬合时出现颌干扰，使下颌向一侧偏斜以避免颌干扰，从而出现单侧后牙反颌。其临床表现为上牙弓狭窄，正中颌位时单侧后牙反颌，下中线偏斜，下颌偏斜，但正中关系位及息止颌位时下颌位置正常，下牙列中线正常。真性后牙反颌是由于下颌骨过宽或单侧上颌牙弓过窄造成。其临床表现为无论正中颌位还是正中关系位，均存在单侧后牙反颌，下颌可能没有偏斜。

1) 功能性单侧后牙反颌：功能性的后牙反颌一经发现就需尽早治疗，因为不及时矫治可能使上下颌骨和牙齿出现不适当的代偿性生长，导致骨性下颌偏斜。

在乳牙期或替牙早期的单侧后牙反颌患儿中，有时是由于乳尖牙磨耗不足引起的颌干扰所致。这时可以调磨乳尖牙解除颌干扰，改善下颌偏斜。

更多见的情况是上牙弓狭窄，其治疗手段是开展上牙弓。上颌扩弓后可以消除上下牙齿咬合时的早接触，改善下颌偏斜，同时还有助于增加牙弓长度（牙弓长度增加量 = $0.7 \times$ 前磨牙宽度的增加量），为解除牙列拥挤提供间隙。

在乳牙期可以采用带有分裂簧或螺旋开大器的分裂基托活动矫治器，由于活动矫治器需要患者配合，同时加力后容易使固位不良，因此其扩弓效果有限。替牙早期待第一恒磨牙萌出建颌后，多采用固定矫治器治疗。若扩弓量较大，多采用螺旋扩大器扩弓，若扩弓量不大也可采用四角圆簧矫治器扩弓。

替牙早期常使用慢速扩弓，因为此时患者的腭中缝闭合并不紧密，无需使用较大的力量就可以打开腭中缝。慢速扩弓每隔一天加力一次，每周扩弓量在1 mm左右，在12周（3个月）完成扩弓。慢速扩弓在腭中缝打开的同时还有新骨形成，新骨形成速度与扩弓同步，因此不会出现明显的中切牙间隙。扩弓结束后可以获得与快速扩弓相同的骨和牙弓扩展量。因此，对于年龄较小的儿童采用慢速扩弓更有效。替牙后期常使用快速扩弓，因为此时患者的腭中缝闭合较为紧密，需要在短时间内使用较大的力量才可以打开腭中缝。快速扩弓每天加力两次，每周扩弓量在3~4 mm，2~3周完成扩弓。由于快速扩弓腭中缝打开的速度远远高于骨缝处新骨形成的速度，因此X线片上可见开大的腭中缝，临床上可见较大的中切牙间隙。扩弓结束后在新骨充满打开的骨缝前，由于纤维组织的弹性，会减小开大的间隙。虽然快速扩弓初始阶段疗效明显优于慢速扩弓，但保持稳定后骨效应与慢速扩弓相似。无论慢速还是快速扩弓都应做到过矫治，即扩弓结束时使上磨牙舌尖的颊斜面对着下磨牙颊尖的舌斜面。而且扩弓后都需要使用原矫治器进行保持，快速扩弓至少要保持3个月，慢速扩弓保持时间可以相应减少。拆除矫治器后最好使用TPA或活动保持器保持磨牙间宽度。

四角圆簧矫治器适合于扩弓量不大的患者。对于年龄小的患儿，四角圆簧加力后可以加速腭中缝的正常生长或有一定的扩展作用，对于年龄大的患者，四角圆簧主要是通过后牙的颊侧开展上牙弓宽度。由于四角圆簧矫治器前部的钢丝可以有提示作用，有助于破除吮指习惯或吐舌习惯。矫治器加力后应比目前前磨牙宽度宽3~8 mm。临床中需要避免加力后的矫治器前部压迫腭部软组织。应用四角圆簧矫治器治疗同样需要过矫治以及3个月的保持。

2) 真性单侧后牙反颌：对于单侧上颌狭窄造成的真性单侧后牙反颌，最佳的矫治方法是仅扩展狭窄侧的上牙弓。虽然在设计矫治器时可以将尽可能多的牙齿纳入支抗侧来扩展狭窄侧的牙齿，但临床中仍会有一定程度的双侧牙弓扩展。另一种方法是用固定舌弓稳定下牙列，与狭窄侧的上下牙间进行交互牵引。交互牵引的疗效依赖于患者的配合程度。其单侧扩弓的效果可靠。此外，还应注意交互牵引在产生牙齿颊舌方向移动的同时，还会导致后牙伸长，前牙覆颌变浅。因此对于长面，覆颌浅的患儿要慎用。

对于下颌过宽的真性单侧后牙反颌，多需要患者成年后采用手术矫治。

(2) 双侧后牙反颌：双侧后牙反颌的患儿多存在严重的上牙弓狭窄，一般不出现下颌偏斜。有些患儿有吮指不良习惯，导致上牙弓狭窄。双侧后牙反颌的治疗也需要扩展狭窄的上牙弓。多选择带有螺旋扩大器的固定扩弓装置进行快速或慢速的扩弓（图20-20）。有吮指不良习惯的儿童在上颌扩弓的同时还应破除不良习惯。

3. 前牙开颌 牙源性开颌多与口腔不良习惯有关，如吮指和吐舌。有时吐舌习惯是患儿出现开颌后



图 20-20 上颌慢速扩弓矫治双侧后牙反殆
(1) ~ (3) 治疗前, (4) ~ (7) 上颌扩弓后保持中

的继发表现, 并加重了开殆的程度。此外, 这些不良习惯还会造成上牙弓狭窄, 后牙反殆, 上前牙唇倾等问题。矫治的重点是破除不良习惯, 因此, 正畸矫治仅针对有意愿改正不良习惯的患儿, 通过谈心让患儿主动抛弃不良习惯。如果患儿不愿主动配合, 则矫治多不能成功。如果患儿上下颌骨位置关系正常, 在破除吮指习惯后, 前牙开殆会有显著的改善 (图 20-21)。而狭窄的上牙弓还需要适当的扩弓治疗。为了帮助患者改正不良的吐舌习惯, 可在四角簧扩弓器的前端钢丝上制作一个塑料球, 让患者在吞咽时舔



图 20-21 吮指习惯造成的前牙开殆 在改正不良习惯后前牙开殆自行消除
(1) ~ (3) 治疗前殆像, (4) ~ (6) 治疗中殆像, (7) ~ (9) 1 期治疗后殆像

塑料球,不断提醒患儿的舌头应去的位置。有些患儿也可使用上颌或下颌的带有舌刺的固定舌弓来帮助其摆脱不良习惯。

4. 前牙深覆殆 如果患儿后牙萌出不足,下面高较短,可以用上颌平导来减小覆殆。这种方法可促进后牙萌出,增大下面高。在矫治结束后仍需要患儿戴用平导,以防下前牙继续萌出导致深覆殆复发。恒牙初期后需要进行综合性正畸治疗。

当上下颌前牙均过度萌出时,就必须采用压低前牙的方法矫治深覆殆。一般使用“2×4”技术和压低辅弓使用轻力压低前牙并直立第一恒磨牙(图20-22)。此类治疗一般应在替牙后期开始并将延续到恒牙初期。在使用固定矫治器综合性治疗的排齐整平阶段,仍使用压低辅弓压低切牙。



图20-22 “2×4”技术矫治前牙闭锁型深覆殆

(1)~(3) 治疗前殆像; (4)~(6) 治疗中殆像; (7)~(9) 1期治疗后殆像

5. 外伤牙错位后的矫治 替牙期的牙齿外伤常导致牙齿错位,因而需要用正畸排齐和牵引。一般牙外伤后患儿多在儿科或外科医师处就诊,在经过复位、固定和相应的牙髓治疗后被介绍来正畸医师处进行错位牙齿的矫治。在明确外伤牙的牙根状态后,确定是否可以进行正畸治疗。

外伤后错位的牙齿最好在外伤2周后开始正畸治疗,以减少外伤牙的牙根因骨性粘连而无法移动的可能。对于垂直向挫入的牙齿应进行正畸牵引以恢复牙齿和牙槽骨原先的垂直高度。正畸治疗应使用轻力来移动错位的牙齿。正畸治疗中应定期拍摄X线片,观察外伤牙的牙根情况。如果根尖出现阴影,应进行完善的根管治疗,以减少牙根吸收。有些骨折的牙齿只有在正畸移动后才能被医师发现骨折的部位。错位牙齿移动到位后应进行保持。由于外伤牙牙周膜均受到不同程度的创伤,因此即使经过正畸治疗,外伤牙仍可能会出现牙根的骨性粘连。对于外伤牙应进行长期的追踪观察。

2 骨性畸形

对于乳牙期和替牙期存在的颌骨畸形,最好的治疗方法是利用患者的生长潜力进行生长改良。虽然在乳牙期可以纠正大多数骨性畸形,但随着患者持续的生长将导致畸形的复发。因此,在替牙期进行生长改良的治疗更为适宜。多数经过生长改良治疗的患者在恒牙初期还需要进行综合性正畸治疗。有些问题较为严重的患者,其不良的生长型仍将在矫治后表现出来,并随着患者的生长而日渐加重,这些患者需要等到生长发育结束后通过正颌手术矫治骨性畸形。

骨性畸形多是长宽高三维方向上的不调,因此矫治中应综合考虑,并针对突出的问题进行矫治。

(一) 下颌发育不足

骨性Ⅱ类患者中多为下颌发育不足,其典型表现是下颌后缩畸形,伴有前牙深覆盖和深覆颌。垂直向可表现为下面高过短,正常或下面高长。治疗的目标是促进下颌骨向前的发育,使之与上颌骨相协调。极少数患者表现为严重下颌后缩伴有前牙开颌。此类患者是生长改良治疗的禁忌证,需要生长发育结束后通过正颌手术治疗。

对于下面高短或正常的下颌后缩畸形,最好使用功能矫治器治疗。有关功能矫治器的治疗步骤详见前面相关的章节。患儿戴用功能矫治器时,下颌处于前伸位,这有助于刺激下颌向前的生长,同时反作用力对上颌生长有一定的抑制。虽然使用功能矫治器治疗后短期内下颌生长加速,但从长期效果看,并没有显著的下颌长度增加。不过这种短期的下颌加速生长有助于改善颌骨以及牙齿的位置关系。此外,戴用功能矫治器后还会有牙齿和牙列的移动。其一,功能矫治器使下牙列向近中移动,下切牙唇倾,而上牙列会向远中移动,上切牙舌倾。如果使用固定的功能矫治器(如Herbst矫治器)会产生更加明显的牙列变化。下切牙会更唇倾,同时上牙列会更向后退。如果患儿治疗前,下前牙舌倾或直立是使用功能矫治器的适应证,如果治疗前下切牙已很唇倾则应慎用功能矫治器治疗。其二,功能矫治器还能控制后牙和前牙的萌出比率。它通过阻挡下切牙的萌出同时允许下后牙萌出来整平下牙弓Spee曲线,打开前牙覆颌。而且功能矫治器可以控制上下后牙的萌出比率,做到让下后牙向前向上萌出,而阻挡上后牙的萌出,从而有利于调整后牙的Ⅱ类关系。因此对下下颌在水平向和垂直向均发育不足的患者,使用功能矫治器后有助于后牙萌出,可以改善下面高过短。对于下面高正常的患者,虽然功能矫治器的治疗使后牙萌出,但同时患者的下颌髁突和升支也会有垂直向生长,最终前后颌高比例仍然协调(图20-23)。

对于下面高过长的下颌后缩畸形,在使用功能矫治器时应特别慎重。这类患者常使用高位牵引口外弓或带有全牙列胎垫的高位牵引口外弓进行治疗。口外弓可以限制上颌的生长,有助于让下颌通过生长来追上上颌。

(二) 上颌发育过度

骨性Ⅱ类患者中少部分为上颌发育过度,表现为上颌前突和过长,上前牙唇倾,前牙深覆盖。上颌发育过度常伴有垂直向不调,多为垂直向发育过度,使上颌向下移动,引起下颌向下向后旋转,导致骨性Ⅱ类关系的加重。矫治目标是通过生长改良,限制上颌的生长,让下颌生长赶上上颌,并与上颌建立正常关系。常用的方法是口外弓和头帽,对于上颌垂直向发育过度的患儿还可使用功能矫治器治疗。

为了达到限制上颌发育的目的,需要患儿每天戴用口外弓至少12小时以上,每侧约加力3.43~4.41N(350~450gf)。由于儿童生长激素的分泌和释放高峰发生在晚上,因此应在晚饭后就戴上口外弓,直到第二天早晨。需要提出的是:口外力作用在第一磨牙上,通过磨牙将力传导至上颌骨,因而口外力会产生上颌磨牙的远中移动以及抑制上颌发育的双重作用。不过,若口外力较小[小于1.96N(200gf)],则牙齿效应较为明显,若口外力较大[大于9.8N(1000gf)]又会对牙齿及牙周组织造成损伤。口外力施加的



图 20-23 使用功能性矫治器治疗下颌后缩畸形

(1) ~ (4) 治疗前后面像, (5) ~ (7) 治疗前, (8) 治疗中, (9) ~ (11) Ⅰ期治疗后影像

方向与患者面型的垂直向发育有密切关系。一般低角病例应采用颈牵引, 高角病例应使用高位牵引, 而均角病例可使用联合牵引或颈牵引。应注意不同方向的口外牵引对磨牙垂直向移动有不同的作用。临床中很难做到口外力的方向通过上颌骨的抗力中心, 而且到目前为止, 人们还不能准确定义上颌骨的抗力中心。但是, 临床中至少可以做到口外牵引的方向通过上颌第一磨牙的抗力中心, 使磨牙远中整体移动而不是牙冠或牙根的远中倾斜移动。前面已讨论过如何判断口外力的方向, 口外弓的使用细节详见口外力矫治器的相关内容。

对于上颌垂直向发育过度的儿童最好的治疗方法是控制上颌后部以及上下后牙的垂直向生长, 使下颌能向上和向前旋转, 改变脸型。不过由于颌骨垂直向生长会持续至恒牙早期, 因此早期治疗并不能完全解决问题, 需要后期的进一步治疗和治疗后的长期保持。

为了达到矫治目的可以使用高位牵引口外弓, 功能矫治器以及二者结合性治疗。高位牵引口外弓直接作用于上颌后牙, 可以阻止上颌后牙的萌出并保持上颌垂直向位置。但由于它仅通过上颌第一磨牙发挥作用, 因此牙齿的效应更加明显。更有效的解决方式是将口外弓与上颌全牙列殆垫同时使用。高位牵引口外弓垂直向的力通过殆垫作用于所有上颌牙齿, 对上牙列和上颌骨垂直向生长起到良好的控制效果。这种方式对于整个上牙弓垂直向发育过度 and 露龈微笑的患儿最有效。对于上颌垂直向发育过度同时伴有Ⅱ类颌骨关系的儿童, 最有效的生长改良方法是将高位牵引口外弓与带有后牙殆垫的功能矫治器相结合, 一方面通过口外力抑制上颌向前向下的生长, 二方面通过后牙殆垫抑制上下后牙垂直向萌出, 三方面使下颌向前移动, 促进下颌的向前生长。该方法的综合作用效果是改善Ⅱ类骨性关系, 减小前牙开殆, 降低下面高。

（三）上颌发育不足

上颌发育不足可表现在上颌前后向发育不足、垂直向发育不足和宽度发育不足。其中垂直向多与前后向发育不足共存，宽度发育不足可以单独出现也可与前后向发育不足同时出现。前后向发育不足表现为面中部凹陷，上颌后缩，前牙反骀，后牙近中关系等。宽度发育不足表现为上牙弓狭窄，后牙反骀等。

1. 上颌前后向及垂直向发育不足 上颌前后向及垂直向发育不足临床表现为上颌后缩，面中部凹陷，后牙近中关系，前牙反骀等。矫治的目标为促进上颌骨向前、向下的生长，同时让下颌骨出现顺时针的向下、向后旋转。在早期治疗中多采用上颌前方牵引矫治器进行矫治。由于前方牵引的作用力通过上颌牙齿传递到骨缝，因此牵引的结果除了骨骼变化外，也不可避免会出现上颌牙齿的向前移动，导致上前牙唇倾和上颌牙列拥挤加剧。有报道指出，对于年龄较小的儿童，先进行上颌横向扩弓后再进行前方牵引，可以更有效地前移上颌骨。此外，年龄越小的儿童前方牵引后产生的骨效应越明显，而年龄越大的儿童前方牵引后产生的牙齿效应越明显。一般在儿童6—8岁进行前方牵引是促进上颌骨向前发育的较好时机。

上颌前牵引最好等到第一恒磨牙萌出后再开始。为了增强支抗，牵引装置应将尽可能多的牙齿连在一起。一般在上颌第一磨牙和乳磨牙上制作带环，通过腭杆连接，同时向前有舌弓与上前牙舌侧接触。牵引钩多放置在尖牙位置。牵引方向为向下向前，与殆平面呈 30° 角。此举是为了使牵引力尽可能通过上颌阻抗中心，使上颌骨和上牙弓向下向前移动，防止上颌出现逆时针旋转。牵引力量为每侧400gf左右，每天戴用14小时以上，戴用8—12个月。如果上颌牙弓狭窄，还可以在前方牵引装置中放入螺旋扩大器，扩展上牙弓和上颌骨宽度（图20-24）。对于年龄较大的儿童，为了增强骨效应，可以使用“ 2×4 ”技术排齐上牙列，然后换用带有前牙根唇向转矩的方丝，同时配合前方牵引装置进行前方牵引。这样做在最大限度上控制了上前牙的唇倾和上颌牙弓的长度，有利于上颌骨A点的前移。

前方牵引还会使下颌向下、向后旋转，下颌牙齿向后移动。而且在很多情况下，前方牵引的治疗效果是下颌向下向后的旋转和上颌牙齿的向前移动——而不是上颌骨真正的前移。

2. 上颌宽度发育不足 上颌宽度发育不足的临床表现为腭穹窿狭窄，后牙反骀等。矫治目的是在生长发育快速期结束前打开腭中缝增加上颌骨量，开展上牙弓宽度。具体治疗方法详见前面“后牙反骀”的治疗。

（四）下颌发育过度

下颌发育过度的临床表现为下颌前突，前牙反骀，下面高过大等。多数患儿还伴有下颌偏斜。下颌发育过度的治疗难度很大，因为各种矫治方法多不能抑制下颌骨的生长，而只是改变下颌骨的生长方向，使下颌向下、向后旋转，结果是使下面高增加。常用的矫治方法有颞兜治疗和功能性矫治器治疗。

颞兜治疗所引起的是下颌向下、向后旋转，同时矫治器对下颌和下牙列的压力使下切牙舌倾。该治疗适合于前下面高正常或较小的患者，但对下面高已经过大的儿童则不适合。研究表明，颞兜在短期内对下颌生长有抑制作用，但治疗停止后多数患者的下颌继续发育，使Ⅲ类错骀复发。功能性矫治器治疗也是使下颌向下、向后旋转，并使上颌后牙向前向下萌出，同时限制下颌后牙的萌出。矫治中会使下切牙舌倾及上切牙唇倾，通过牙齿的代偿性移动来掩饰骨不调。

对于严重的下颌前突，生长改良多不能解决问题。这类患者需要等到生长发育结束后进行正颌外科手术矫治骨性畸形。

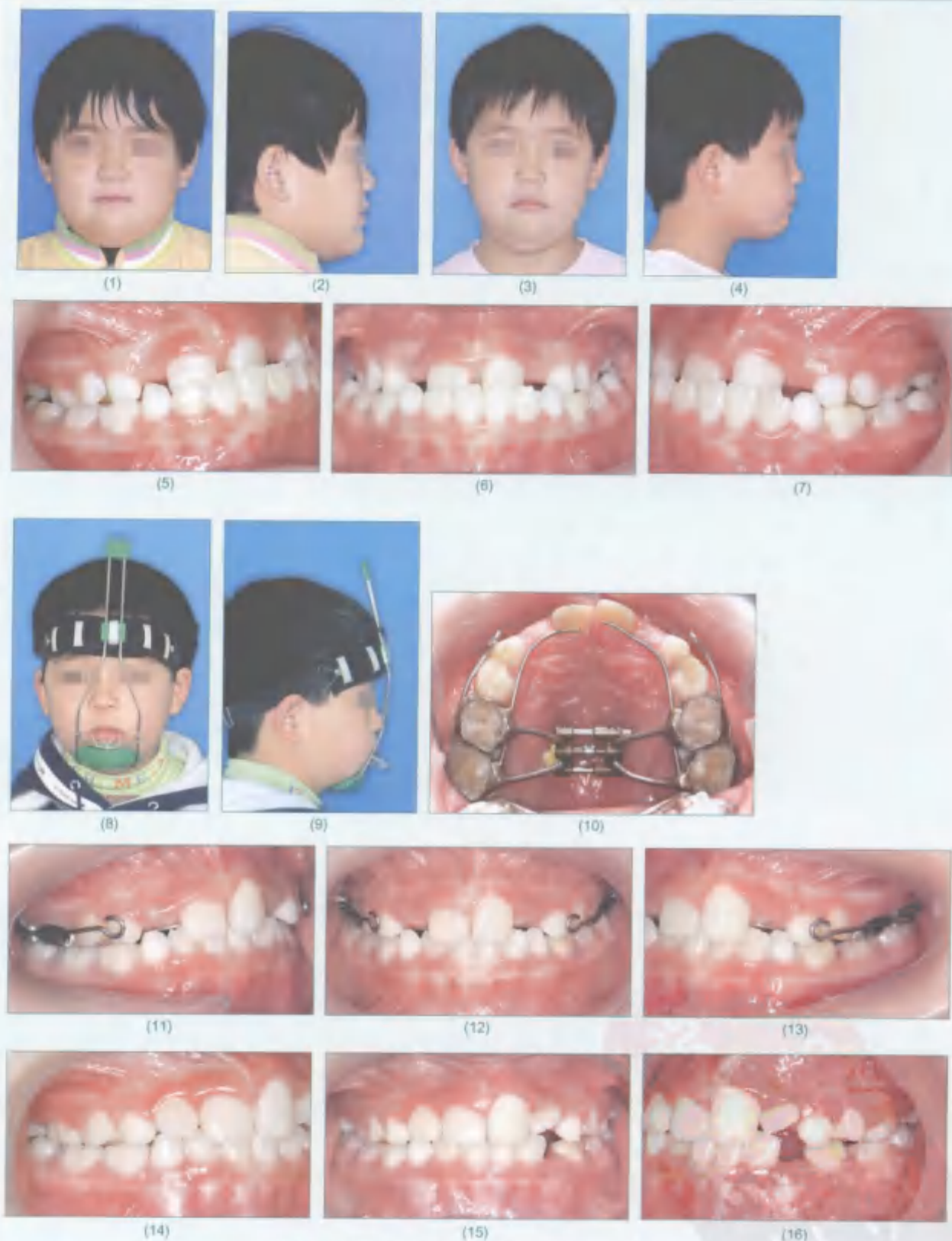


图 20-24 前方牵引配合上颌扩弓矫治上颌后缩畸形
 (1) - (7) 治疗前面殆像; (8) - (13) 治疗中面殆像; (14) - (16) I 期治疗后殆像

第21章

牙列拥挤的矫治

· 刘月华 ·

- 1 病因
- 2 临床表现
- 3 诊断
- 4 牙列拥挤的矫治
- 5 牙列拥挤的矫治装置
- 6 临床病例报告

牙列拥挤是最常见的错颌畸形表现,大多数错颌畸形患者存在牙列拥挤。牙列拥挤可单独存在,也可伴随其他错颌畸形,前者被称为单纯拥挤,后者被称为复杂拥挤。单纯拥挤因牙弓内间隙不足(space deficiency)而表现为不同程度的牙齿唇(颊)舌(腭)向错位或扭转,可能影响到牙弓形态及咬合关系。单纯拥挤一般不伴有上下颌骨及牙弓间关系不调,磨牙关系多为中性,患者侧面型基本正常,也少有口颌系统功能异常,多为安氏Ⅰ类错颌畸形。相反,复杂拥挤除了因牙量骨量不调(tooth size-jaw size discrepancy)造成的牙齿排列错乱外,还伴有上下颌骨及牙弓间关系不调,磨牙关系为近中或远中,患者软组织侧面型异常,部分患者可能伴有不同程度的口颌系统功能异常。在大多数复杂拥挤患者中,牙列拥挤本身只是错颌畸形的临床表现之一,可能并不是错颌的主要表现。因此,无论是临床诊断还是制定矫治计划时,均应区别对待单纯拥挤与复杂拥挤。本章节将主要介绍单纯牙列拥挤。

1 病因

造成牙列拥挤的直接原因是牙量与骨量不调,牙量(牙齿宽度总和)相对大,而骨量(齿槽弓总长度)相对小,现有牙弓不能正常容纳牙弓内的全部牙齿。牙量与骨量不调受多种因素的影响,总体可归纳为遗传与环境两大方面。

(一) 遗传因素

一方面,在人类演化过程中由于生活环境的变迁和食物结构的精细化,咀嚼器官功能表现出逐步退化减弱的趋势,而且各咀嚼器官之间退化不平衡,肌退化最快,颌骨次之,牙齿退化最慢。这种退化不平衡导致现代人类牙量与骨量不调,也构成了人类牙列拥挤的种族演化背景。另一方面,牙齿的形态、大小及数目受遗传的控制较强,颌骨的形态、大小及位置在一定程度上也受遗传的影响。过大牙、多生牙以及一些因颌骨发育不足造成的牙列拥挤与遗传因素有明显的关系。

(二) 环境因素

乳恒牙在替换过程中出现局部障碍,相关牙齿萌出困难或异位萌出,导致牙列拥挤。第二乳磨牙因龋坏而早失容易造成第一恒磨牙前移,导致可提供的牙弓长度减小,恒牙萌出时因间隙不足而发生牙列拥挤。乳牙滞留时,继替恒牙因萌出受阻而埋伏阻生,或错位萌出而呈现牙列拥挤,如乳尖牙滞留使恒尖牙自唇侧或腭(舌)侧错位萌出,乳磨牙滞留可使前磨牙自颊侧或腭(舌)侧萌出。一些口腔不良习惯也可以造成牙列拥挤,例如长期咬下唇可造成下前牙舌倾、拥挤。另外,长期食用精细柔软的食物使颌骨正常发育受到影响,导致牙量与骨量不调。

2 临床表现

牙列拥挤多发生在前牙区,但也见于后牙区。牙列拥挤首先表现为个别牙或多个牙齿在各个方向的错位,如唇(颊)舌(腭)向错位、近远中向错位、高位低位、扭转等。牙列拥挤可能破坏牙弓的正常形态或上下牙弓关系,表现为牙弓形态不规则或不对称;前牙覆颌覆盖异常;后牙区拥挤可造成后牙反颌、锁颌。前牙拥挤不同程度地影响美观,部分患者因牙列拥挤导致上下牙弓颌关系紊乱而影响正常口腔功能。另外,牙列拥挤不同程度地妨碍局部牙齿的清洁而好发龋齿、牙周病,严重者由于颌关系长期紊乱,影响口颌系统正常发育,也可能引起颞下颌关节紊乱病。

3 诊断

(一) 牙列拥挤度分级

- 轻度拥挤 (I度拥挤): 牙列拥挤程度小于4 mm。
 中度拥挤 (II度拥挤): 牙列拥挤程度在4~8 mm 范围内。
 重度拥挤 (III度拥挤): 牙列拥挤程度超过8 mm。

(二) 拥挤度的测量分析 (space analysis)

恒牙列牙弓拥挤程度的测量分析可直接借助石膏模型分析完成, 替牙列则可结合模型分析与牙片预测法或 Moyers 预测法分析得出。就牙弓本身而言, 其拥挤度由牙弓现有长度 (arch length available) 与牙弓应有长度 (arch length required) 之差得出, 同时还要考虑牙弓 Spee 曲线曲度、切牙倾斜度及与替牙间隙有关的磨牙前移程度。就上下牙弓关系及其与颌面部的协调性而言, 还要对上下牙量大小比例 (Bolton 指数)、牙弓宽度与基骨弓宽度的协调性以及唇齿关系进行测量分析。

临床上常用的牙弓测量分析方法一般针对第一恒磨牙之前的牙弓拥挤度, 后段牙弓常常因间隙不足发生第三磨牙阻生, 第二磨牙异位萌出, 后牙反颌或锁颌, 后牙弓段拥挤还与正畸治疗后疗效不稳定有关, 表现为正畸治疗完成后前牙区重新出现拥挤。因此, 临床上应高度重视后段牙弓间隙的测量分析 (参考“错颌畸形的检查诊断”章节)。

(三) 牙列拥挤的诊断

牙列拥挤以牙量骨量不调为病因机制, 它可能作为唯一的错颌畸形而存在, 多出现在安氏 I 类错颌畸形中, 即所谓单纯牙列拥挤; 也可以作为畸形表现之一与其他错颌畸形同时存在, 即所谓复杂牙列拥挤。对单纯拥挤的诊断相对简单, 主要依据石膏模型的牙弓拥挤度测量分析; 对复杂拥挤的诊断, 不仅要分析牙弓拥挤度, 而且要借助 X 线头影测量和牙颌面全面检查结果分析判断牙弓、颌骨及面部在三维方向的异常及相互关系, 解除拥挤只是整个治疗计划和治疗目标的一部分, 而且必须与其他治疗目标相协调。

值得注意的是, 就个体而言, 牙弓拥挤程度随年龄增大而有所调整和改变, 影响因素包括牙颌面的生长发育、乳恒牙替换、后牙弓段牙弓长度、磨牙的萌出等。例如, 替牙期前牙区的轻度拥挤可能因乳恒牙替换和牙颌面生长而逐渐消失, 是一种暂时性拥挤 (transient crowding)。恒牙期随着第二、第三磨牙的萌出, 牙弓拥挤度可能增大。少数正畸完成病例经过较长时间的保持后再度出现下前牙区拥挤, 可能与后牙萌出及后段牙弓长度不足有关。

4 牙列拥挤的矫治

牙列拥挤的发生机制是牙量与骨量的不调, 一般表现为牙量相对较大而骨量相对较小。因此, 牙列拥挤矫治的基本原则是: 应用各种正畸手段减少牙量或 (和) 增加骨量, 使牙量与骨量趋于协调, 同时兼顾牙、颌、面三者之间的协调性、稳定性及颌面美观。减少牙量的方法包括通过邻面去釉减小牙齿近远中径, 通过拔牙减少牙齿数量, 通过矫治扭转的后牙减少牙齿所占牙弓近远中空间。增加骨量的方法包括通过开大腭中缝扩展牙弓宽度与长度, 通过口外力刺激颌骨及齿槽骨生长改建, 通过功能性矫治器刺激颌骨及齿槽骨生长, 通过骨膜牵张成骨术等外科手段使齿槽骨生长延长。

在制定治疗方案时,要对患者的牙颌面临床检查、模型分析及X线检查结果进行全面的测量分析,并结合患者的主诉决定治疗方案。治疗方案可能是减少牙量或增加骨量,也可能是两者兼有。在决定治疗方案时需考虑下列几个因素:①牙量骨量不调的发生机制:可能是单纯牙量过大,或者单纯骨量过小,也可能两者同时存在。②牙列拥挤严重程度:牙列拥挤越严重,越倾向于拔牙矫治。一般来说,轻度牙列拥挤度可采取不拔牙矫治;中度牙列拥挤时,应综合考虑前牙唇倾度、侧面型、颌骨生长等其他因素后再决定治疗方案,原则上最好采取不拔牙矫治;重度牙列拥挤时,一般主张拔牙矫治。③其他错颌畸形:同样的牙列拥挤量,伴随不同类型的错颌畸形可能采取不同的治疗方案。例如,同样上颌前牙拥挤,在安氏Ⅰ类错颌可能采取减数治疗,而在安氏Ⅱ类2分类则往往采用上前牙唇向开展的方法解除拥挤,再配合上下颌骨及牙弓关系的调整建立正常上下牙弓矢状向关系。④牙体健康状况:如有多生牙、严重畸形牙或严重龋坏牙时,则先考虑拔以上牙齿。⑤颌面部生长发育状态:快速扩弓及刺激颌骨生长的方法必须在生长发育阶段实施。若成年患者牙列拥挤的机制是骨量过小,也只能采取减少牙量的措施。以下详细介绍临床上常用的各种增大骨量和减小牙量的矫治方法。

(一) 牙弓扩展 (arch expansion)

牙齿排列于上下颌牙槽骨,形成开口向后的牙弓形态,牙弓周长与牙弓长度及牙弓宽度有关,牙弓扩展包括牙弓长度扩展和宽度扩展,是增大骨量的主要措施(图21-1)。其中,牙弓长度扩展的方法主要有推磨牙向远中、切牙唇向移动等;牙弓宽度扩展的方法主要有腭中缝扩展、牙弓正畸扩展及牙弓-齿槽骨功能性扩展。

1. 牙弓长度扩展 (expansion of arch length)

(1) 推磨牙向远中 (molar distalization): 临床上常采用该方法增加牙弓长度,即通过各种矫治装置向远中直立或整体移动恒磨牙以获得解除牙列拥挤的间隙 (space regaining), 同时矫治磨牙关系。通常以上颌第一恒磨牙为治疗对象,一般上牙弓每侧可以获得 3~6 mm 的间隙。

推上颌第一恒磨牙向远中的适应证: 适用于轻度牙列拥挤病例,部分中度牙列拥挤病例,必要时配合其他牙弓扩展方法,磨牙呈远中尖对尖关系,推上颌第一磨牙向远中后可以纠正磨牙关系,第二磨牙未萌或初萌尚未建胎,最好无第三磨牙;患者夜间配合戴用。

除了远中移动上颌第一恒磨牙外,直立或远中移动其他磨牙也可扩展牙弓长度或调整磨牙关系。如向远中直立下颌第一恒磨牙,牙弓可获得约 1 mm 的间隙,直立第二或第三磨牙为其近中的磨牙直立或牙齿排列获得间隙。

临床上可选择多种矫治装置完成推磨牙向远中移动,常用的有以下几种:

1) 口外弓 (facebow): 由内弓和外弓组成。内弓与牙弓形态基本一致,推磨牙向远中时内弓前部应离开切牙唇面。内弓可有几种作用形式。在内弓的两端相当于磨牙颊面管的近中管口处弯成倒U形曲作为弹性阻止点,内弓就位于颊面管后,前牙不与内弓接触(图21-2)。或在内弓相当于前磨牙处焊一阻止点,然后在阻止点与颊面管近中端之间放置螺旋弹簧,内弓在牵引力状态下借助螺旋弹性向远中推磨牙

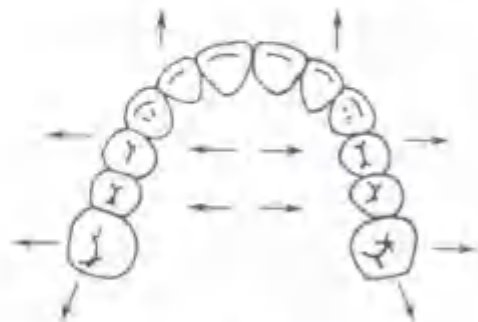


图 21-1 牙弓扩展示意图



图 21-2 口外弓推上磨牙向远中

在内弓的两端相当于磨牙颊面管的近中管口处弯成倒U形曲作为弹性阻止点

(图21-3)。使用口外弓推上前磨牙向远中时,使用的牵引力每侧约300~500g,每天戴用至少12小时。戴用时间越长效果越好。外弓可根据其长短分为长、中、短三种,临床上应根据患者的垂直面型调整口外弓及牵引力的方向。高角病例采用高位牵引,低角病例采用颈牵引。均角病例使用联合牵引。口外力对磨牙移动方式的影响取决于口外牵引力与磨牙阻抗中心的位置关系。牵引力作用线通过该牙的阻抗中心时,磨牙呈整体向后上或后下方向移动;作用线偏离该中心时,表现为不同程度的磨牙转动或倾斜移动。另外,根据两侧磨牙需要对称或不对称移动,可制作成对称口外弓或不对称口外弓(详见第14章)。

2) 活动矫治器:牙弓轻度拥挤时,可采用活动矫治器推磨牙向远中,该矫治器由腭基托、改良箭头卡环和指簧(finger springs)构成(图21-4),可获得3mm的间隙。每次指簧加力100~125g,形变范围约为1.5个磨牙牙尖宽度。由于该指簧不能形成力偶,所以磨牙呈向远中倾斜移动。为了减小磨牙远中移动阻力,可以在前牙腭侧增加一薄层平面导板,使后牙脱离咬合约1mm。除饮食外,嘱患者全天戴用该矫治器。

活动矫治器也可以与口外弓联合使用以推磨牙向远中。由Margolis设计的ACCO(the acrylic cervical-occipital)矫治器(图21-5)就是口内与口外矫治器联合作用的典型。在矫治器构成方面,在上切牙唇侧弯制唇弓,唇弓以塑料包裹并离开切牙唇面约1mm,并在中切牙与侧切牙间形成牵引圈以便挂口外弓。

3) 腭侧固定式矫治器:推磨牙向远中的口内固定式矫治器中,有代表性者为Hügers最先设计的“摆式”矫治器(pendulum),其用来推磨牙向后的弹簧曲由直径为0.8mm的TMA(titanium molybdenum alloy)丝弯制而成,并用改良的腭部Nance弓增加支抗,不需要使用口外唇弓。直径0.8~1.0mm的不锈钢丝由腭部Nance弓的基托内向前磨牙唇面形成4个颌支托,矫治器就位后用粘接剂将颌支托固定在前磨牙唇面(图21-6)。也可采用成品的螺旋扩大器制作而成的摆式矫治器(图21-7)。加力时使加力弹簧臂与左右磨牙连线成60°角,对磨牙施以约200g的力,患者每1~2周复诊1次,当过矫治至磨牙轻度近中关系时,调整力值并维持8~10周后拆除该矫治器,换以横腭杆或口外力增加支抗,并开始后期的腭侧固定矫治器治疗。



图21-3 口外弓推上前磨牙向远中

在内弓相当于前磨牙处焊一阻止点,在阻止点与颊面管近中端之间放置螺旋弹簧,内弓在牵引力状态下借助螺旋弹簧性向远中推磨牙。



图21-4 活动矫治器推上前磨牙向远中



图21-5 ACCO 活动矫治器
与口外力联合应用推上前磨牙向远中

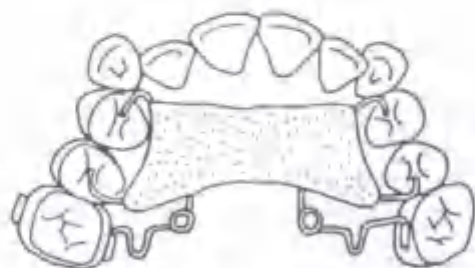


图21-6 “摆式”(pendulum) 矫治器
推上前磨牙向远中

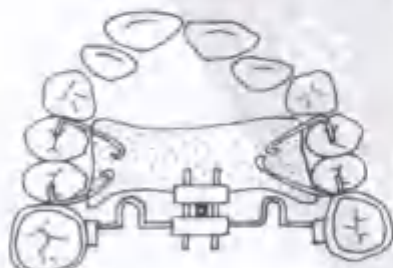


图21-7 螺旋扩大矫治器
推上前磨牙向远中

4) 2×4方丝弓或直丝弓矫治器：在上下前牙区各粘4个托槽，第一磨牙上粘带环。经初步的前牙排齐后，可换用多用途唇弓或在平直弓丝上第一磨牙与前牙间放置压缩的螺旋弹簧直立后牙，可重新获得间隙（图21-8）。可用于恒牙期或替牙期。

5) 腭部种植体支抗与横腭杆联合矫治器：在腭中缝且前后向近上颌第一磨牙处植入微螺钉，连接双侧第一磨牙的横腭杆位于该螺钉的前方，两者之间通过弹性牵引可推磨牙向远中移动（图21-9）。

6) 下颌舌弓：在下颌舌侧放置直径为0.8~0.9 mm的活动式舌弓，舌弓在第一磨牙近中弯制成可调的U形曲，舌弓前部与下前牙舌侧约1/3接触，开大U形曲并借助下前牙支抗可直立磨牙或少量向远中移动下磨牙（图21-10）。



图21-8 螺旋弹簧与固定矫治器推下磨牙向远中

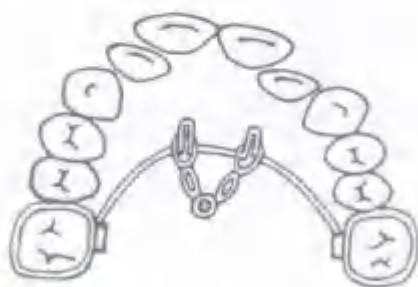


图21-9 腭部种植支抗与横腭杆联合矫治器推上磨牙向远中



图21-10 下颌舌弓矫治器直立下磨牙

7) 下颌唇挡：在下颌唇颊侧可放置固定式或活动式唇挡，焊接于或穿过下颌磨牙带环颊侧，唇肌的力量可通过唇挡传导到磨牙上，使磨牙直立。同时下切牙因来自唇肌的压力缓解而趋于直立或唇向倾斜（图21-11）。

(2) 切牙唇向移动：适用于切牙较为直立或舌倾的牙列拥挤。单独采用该方法适用于解除轻度牙列拥挤，若与推磨牙向远中等方法结合，则可用于解除中度拥挤。切牙切缘唇向移动1 mm可以得到约2 mm的间隙。唇向移动切牙多使用固定矫治器，可通过使用摇椅形弓丝、多用途唇弓、前牙段冠唇向根舌向转矩，前后牙弓段间压缩螺旋簧等完成切牙唇向移动；也可以在固定矫治器上以垂直曲加力单位唇向开展前牙（图21-12），或在磨牙颊面管近中弯制欧米伽曲并使弓丝前部未入槽时与前牙唇面离开1 mm左右间隙，将弓丝结扎入托槽后，每次加力逐渐打开欧米伽曲，即对切牙施以唇向倾斜的力（图21-13）。下颌唇挡缓冲唇肌对下切牙的压力后，也可使下切牙唇向倾斜移动。



图21-11 下颌唇挡矫治器直立下磨牙



图21-12 垂直加力单位唇倾切牙



图21-13 欧米伽曲的弓丝唇倾切牙

(3) 上颌前方牵引及功能矫治器：上颌前方牵引器是一种口外力牵引装置，主要用于刺激上颌骨及上颌齿槽前部的生长，增加骨量。对于骨性Ⅲ类错颌伴上前牙拥挤病例，可采用上颌前方牵引结合扩弓增加现有牙弓长度（详见第14章）。前庭盾及FR-Ⅲ功能调节器通过牵张骨膜刺激颌骨生长，或通过缓冲唇肌压力有助于上切牙唇向移动。

2. 牙弓扩展宽度 (expansion of arch width) 不少牙列拥挤患者表现为不同程度的牙弓狭窄。该畸形可能是牙性的, 即牙齿舌侧造成的; 也可能是骨性的, 即腭骨宽度不足造成的; 或者两者同时存在。使用扩大牙弓和腭骨宽度的方法可获得牙弓间隙, 解除拥挤。牙弓宽度扩展有三种方式: 矫形扩展, 正畸扩展和功能性扩展。

(1) 矫形扩展 (orthopedic expansion), 即扩展上颌腭中缝, 刺激骨缝内新骨沉积。对大多数患者来说, 在18岁以前扩展腭中缝都是有效的, 但个体反应程度不一, 且随着年龄的增长, 腭中缝骨融合更加致密, 扩开腭中缝变得更困难。临床上有Hass扩弓矫治器 (图21-14)、Hyrax扩弓矫治器 (图21-15) 和Minn扩弓矫治器 (图21-16), 使用最多的是前两种类型。临床上根据扩展速度要求不同, 可采用快速扩展和慢速扩展两种方式。



图21-14 Hass扩弓矫治器



图21-15 Hyrax扩弓矫治器

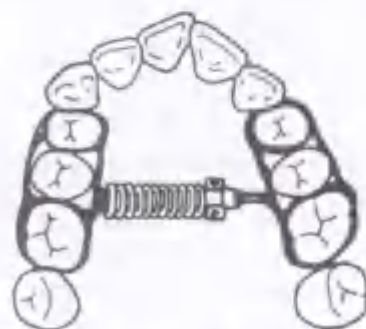


图21-16 Minn扩弓矫治器

矫形扩展的适应证: ①年龄: 一般情况下, 15岁以前的替牙期和恒牙期患者都适合牙弓矫形扩展, 部分患者直到18岁仍有较好的腭中缝扩展效果。年龄越小, 骨缝扩开的作用越明显。成年患者需配合骨皮质切开术完成矫形扩展。②拥挤度: 主要用于因骨性牙弓狭窄造成的中重度牙列拥挤或者伴有后牙反胎的病例。③牙列拥挤合并骨性矢状向不调: 对于上颌发育不足进行前方牵引的骨性Ⅲ类错颌患者和上颌宽度发育不足戴用功能性矫治器治疗的骨性Ⅱ类错颌患者, 可以合并使用腭中缝扩展以协调上下牙弓宽度。④下颌平面角平均或偏低, 无开胎趋势。

矫形扩展的速度: 按照腭中缝扩展速度, 可分为快速腭中缝扩展 (rapid palatal expansion, RPE) 和慢速腭中缝扩展 (slow palatal expansion, SPE)。扩展速度越快, 对组织施加的力越大, 腭中缝扩展均为较重的力。

快速腭中缝扩展每日将螺旋开大至少0.5—1 mm, 即每日旋转至少2次, 每次1/4圈, 连续2—3周, 可使腭中缝迅速扩开。随着腭中缝的扩开, 上中切牙面出现间隙, 上颌骨及上后牙均轻微向颊侧倾斜, 上磨牙舌尖与下磨牙形成干扰, 前牙区形成暂时性开胎, 当上磨牙舌尖与下磨牙颊尖舌斜面咬合时停止扩展。然后将螺旋开大器结扎固定约3—4个月, 使新骨在扩开的中缝处沉积。此后, 拆除固定螺旋扩弓器, 换用基托式活动保持器保持或继续固定矫治器治疗。

慢速腭中缝扩展每周仅将螺旋打开1 mm, 或2天旋转1次, 每次旋转1/4圈, 在10—12周内逐渐使腭中缝扩开, 最终达到与快速扩展同样的效果。与快速腭中缝扩展相比, 慢速腭中缝扩展对牙齿和颌骨的创伤较小, 且这种缓慢扩展腭中缝的速度与骨形成速度接近。与快速扩展一样, 慢速扩展结束后将螺旋开大器结扎固定约3—4个月, 然后拆除固定扩弓器, 换用基托式活动保持器保持或继续固定矫治器治疗。

无论快速还是慢速扩展, 其扩展机制都包括牙性扩展和骨性扩展, 但是在腭中缝扩展过程中牙性和骨性扩展成分在快速与慢速扩展两种方式之间所占的比例是不同的, 且在快速扩展过程中这种牙性与骨性扩展成分所占的比例大小会随扩展时间而发生改变, 但最终快慢两种扩展方式所引起的牙性扩展与骨

性扩展比例接近,即牙性和骨性扩展量各占50%。例如,当快速扩展刚完成时,一般腭中缝扩展总量为10 mm,其中骨扩展8 mm,牙齿倾向移动2 mm;停止快速扩展并固定4个月,10 mm的扩展总量得以维持,但牙齿与骨扩展比例变为各50%,即骨扩展5 mm,牙齿移动5 mm(图21-17)。而在慢速扩展过程中,牙齿与骨扩展比例为1:1,若扩展10周后共扩展10 mm,牙齿与骨扩展比例不会改变,即骨扩展与牙齿各5 mm(图21-18)。

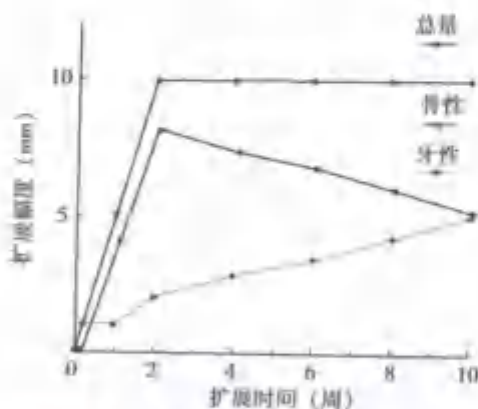


图21-17 快速扩展时牙性与骨性扩展效应

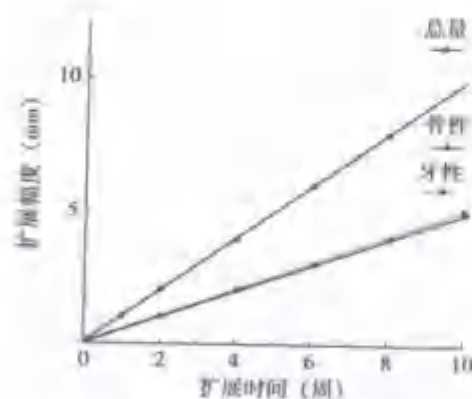


图21-18 慢速扩展时牙性与骨性扩展效应

虽然快速和慢速腭中缝扩展均可使磨牙区扩展约10 mm,但慢速扩展创伤小,且多为生理反应。上颌宽度的增大使上牙弓周长增加,远期效果较稳定。腭中缝扩展速度与年龄有关,在8~15岁年龄阶段,年龄越小,越适合快速扩弓,其效果也越明显。在恒牙期,由于腭中缝骨组织沉积已趋于完成,其对外力的改建效应也较差,如果在此阶段采取快速扩弓方法,不仅骨缝扩展效果较差,还可能对组织产生损伤,建议此时采用慢速扩弓,虽然该方式会产生某些牙性扩展效应,但仍能使腭中缝内组织逐渐适应外力的刺激产生相应的骨组织改建。

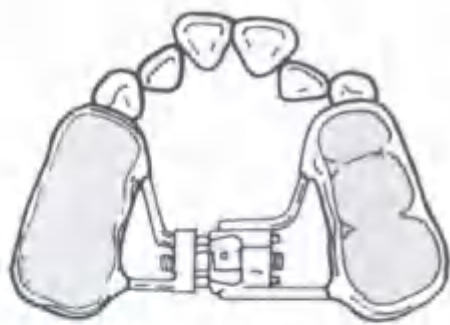


图21-19 后牙区胎垫扩弓矫治器

牙弓扩展过程中由于后牙一定程度地向颊侧倾斜,可引起咬合升高,尤其对高角患者,可能引起前牙开颌及不利的下颌向后下旋转。可采取的防治措施是,在扩展过程中通过在后牙区戴胎垫限制后牙伸长(图21-19)。

在下尖牙萌出之前扩展下牙弓,可使下切牙直立和牙弓宽度增大,但程度较轻。多数情况下,为与上牙弓匹配,通常在上颌腭中缝开展之前或同时对下牙弓进行正畸开展。

(2) 正畸扩展 (orthodontic expansion): 是指当腭中缝骨改建效应缺乏时,通过扩弓器释放的力

主要作用在两侧后牙,使之向颊侧倾斜移动而扩大牙弓。常应用于恒牙期青少年或成人,每侧可得到1~2 mm的间隙。正畸扩展虽然没有中缝效应,但后牙的颊向移动可能在某种程度上刺激该区域牙槽骨的生长,因此,正畸扩展的长期效果也是稳定的。常用的上颌牙弓正畸扩展的矫治器有螺旋扩弓器分裂基托活动矫治器(图21-20)及四角圈簧扩弓矫治器(图21-21),也可以采用方丝弓矫治器配合粗弓丝或粗的扩弓辅弓(图21-22)。下颌牙弓正畸扩展的装置有螺旋器分裂基托活动矫治器,四边形扩弓矫治器及下颌舌弓等。四角圈簧矫

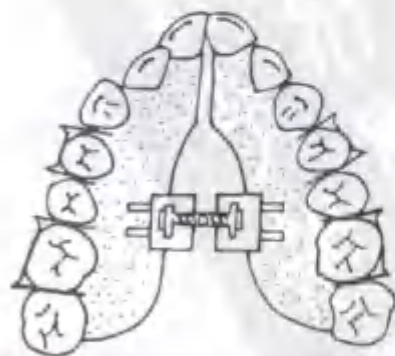


图21-20 螺旋扩弓器分裂基托活动矫治器



图 21-21 四角圈黄扩弓矫治器



图 21-22 固定矫治器配合扩弓辅弓

治器用于乳牙期和替牙早期，能够产生腭中缝扩开效果，但对恒牙期患者主要为牙性开展。

(3) 功能性扩展 (functional expansion): 牙弓内外的唇颊肌及舌肌功能影响牙弓的生长发育及形态大小。功能调节器 (functional regulator, FR) 由于其颊屏去除了颊肌对牙弓的压力，在舌体的作用下牙弓宽度得以扩大，牙弓宽度增加可达 4 mm。另外，唇挡、颊屏等对移行皱襞黏膜的牵张也可以刺激牙槽骨的生长。然而此种治疗往往需要从替牙早期开始并持续到青春快速期。

成人牙弓宽度扩展通常为有限的牙性扩展。成人牙弓宽度矫形扩展需结合外科手术完成，即密质骨切开牵张成骨术 (图 21-23)。



图 21-23 成人牙弓扩展，密质骨切开牵张成骨术

(二) 邻面去釉

邻面去釉 (interproximal enamel stripping) 作为非拔牙矫治方法之一，可单独使用，也可以与其他矫治措施如牙弓扩展、拔牙矫治联合应用。牙齿邻面釉质的厚度为 0.75~1.25 mm，同时邻面釉质存在正常的生理磨损，这是邻面去釉的解剖生理基础。但邻面去釉受牙齿邻面釉质厚度及牙冠颈缘近远中宽度等解剖条件的限制。在上前牙区，一般每颗前牙可去除邻面釉质的厚度为 0.25 mm，总共可获得 4 mm 的额外间隙。在下前牙区，由于切牙近远中径小，邻面去釉的程度较小，所能提供的额外间隙亦较小。另外，对上颌或下颌后牙的邻面去釉也可得到约 4 mm 的牙弓间隙。

1. 适应证

- (1) 轻度或一部分中度牙列拥挤。
- (2) 成年患者。
- (3) 牙齿近远中径较大，牙冠形态呈切缘或殆面宽、颈缘窄，且邻面接触点近殆向的牙齿。
- (4) 患者口腔卫生及牙周状况良好，龋坏牙少。
- (5) 上下牙弓牙齿大小比例失调。

2. 禁忌证

- (1) 牙齿存在明显患龋倾向者。
- (2) 牙釉质发育不良的患者。

3. 操作程序及方法

- (1) 固定矫治器排齐牙齿, 使牙齿之间的接触点关系正确。
- (2) 根据牙列拥挤或牙量不调的程度确定去轴的牙位和牙数。
- (3) 可以先使用粗分牙铜丝或开大型螺旋弹簧, 使牙齿的接触点分开, 便于去釉操作。
- (4) 一般使用弯机头和细钻去除邻面 0.2~0.3 mm 釉质, 再作外形修整。同时对两颗牙齿的相邻面去釉。去釉面最好涂氟。可以按照由后至前的顺序依次进行去釉操作。
- (5) 在弓丝上移动螺旋弹簧, 将近中牙齿向去釉获得的间隙移动。复诊时近中牙齿的近中接触点被分开, 重复去釉操作 (图 21-24)。

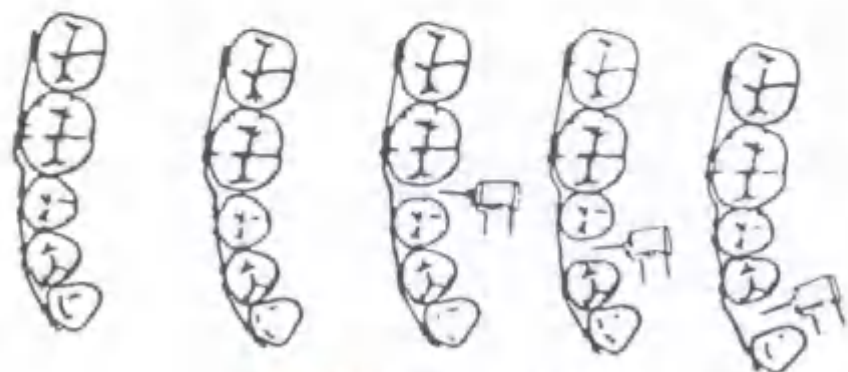


图 21-24 邻面去釉操作程序

(6) 随着去釉的进行, 牙齿逐渐后移, 并与支抗牙结扎为一体。整个过程中不用拆除弓丝, 当获得足够的间隙后前牙即可排齐。

4. 操作注意事项

- (1) 邻面去釉的操作过程中, 应注意保护好龈乳头和唇颊舌侧软组织。
- (2) 去釉的顺序一般为从后向前。
- (3) 对于上下牙弓牙量不调者, 最好经实验性排牙确定牙量异常的部位后再进行操作, 可将去釉范围尽可能集中在异常区域。
- (4) 告知患者在去釉后需注意保持口腔卫生。

(三) 拔牙矫治 (extraction)

正畸拔牙矫治 (或称减数) 是通过减少牙量达到牙量与骨量相协调的目的。正畸学界针对拔牙矫治及其适应证等问题经历了一个较漫长的争论历程。20 世纪初, Angle 以理想正常殆为矫治目标, 他认为通过不拔牙矫治完全可以获得稳定而整齐的牙齿排列和美的侧貌, 没有必要进行拔牙矫治。20 世纪 30~40 年代, Angle 的两位学生 Tweed 和 Begg 先后经追踪研究发现, 部分经不拔牙矫治完成的病例出现拥挤复发, 后经拔牙矫治获得稳定的疗效, 因此提出拔牙矫治的观点, 并逐渐在临床上流行开来; 20 世纪 60~70 年代, 拔牙矫治占矫治病例的比例超过 50%, 近年来拔牙比例明显回落, 一般主张能不拔牙的拥挤或其他错殆畸形病例尽量采取不拔牙矫治。事实上, 拔牙矫治有其科学而充分的人类学、遗传学及临床研究依据。一方面, 在人类进化过程中, 咀嚼器官退化趋势在颌骨、肌及牙齿等部位表现不平衡, 构成牙量大于骨量的人类遗传学基础; 另一方面, 在后天环境因素作用下可引起骨量小于牙量, 如细软饮食因咀嚼刺激不足或牙齿磨损少而导致颌骨发育不足且牙量较大, 不良口腔习惯 (如口呼吸) 引起上下牙弓间或牙弓与颌骨间的不调, 造成上前牙前突。下面就拔牙矫治的相关因素和原则进行阐述。

1. 决定正畸拔牙的因素 单纯拥挤时错殆畸形仅仅涉及牙齿及牙槽骨, 拔牙的目的主要是解决拥挤, 拔牙与否主要依据拥挤的严重程度。一般来说, 轻度拥挤采用牙弓扩展或邻面去釉的方法, 重度拥挤

拥挤采用拔牙矫治。中度拥挤者多为可拔牙也可不拔牙的边缘病例,此时应结合患者的牙颌面硬软组织形态,经全面测量分析后决定治疗方案,原则是能不拔牙时尽可能不拔牙,在严格掌握适应证和规范操作的前提下,选择非拔牙矫治方法;综合分析需要拔牙者选择拔牙矫治方法。

复杂拥挤时,拔牙的目的除解决牙列拥挤之外,还需改善上下牙弓之间矢状向、横向及垂直向不调,以掩饰可能存在的颌骨畸形。在诊断时应以牙颌模型和X线头影定位片进行全面的测量分析。在决定拔牙方案时,应全面考虑下列因素:

(1) 牙列拥挤度 (severity of crowding): 可通过直接测量石膏模型得出牙列拥挤度,拥挤度越大,拔牙的可能性越大。一般认为,牙列重度拥挤必须采用拔牙方法;当牙列中度拥挤时,尽量选择非拔牙矫治,但要结合对患者牙列拥挤以外的其他畸形特征进行全面测量分析后作出最后决定;当拥挤度为4 mm以内的轻度单纯拥挤时,则不需要拔牙。

(2) 支抗磨牙的近中移动 (mesial drift of anchorage molar): 由于矫治力一般作用于支抗磨牙上,难以避免地出现不同程度的磨牙前移,造成可用牙弓长度减少。在矫治过程中应根据牙列拥挤度、前牙内收程度及磨牙关系调整等情况,对支抗磨牙前移量进行严格的控制。需要强支抗时,磨牙前移占去的间隙不超过拔牙间隙的1/4;需要中度支抗时为1/4—1/2;需要弱支抗时至少为1/2。

若患者处于第二乳磨牙即将脱落的替牙晚期,有限的颌间间隙虽不足以整平Spee曲线,内收切牙或排齐牙列,但可以有效利用该间隙及控制第一恒磨牙前移以矫治磨牙关系。

(3) 颌骨生长 (jaw growth): 在儿童生长发育过程中,颌骨生长到底能提供多少额外的牙弓间隙? Hume及Moorrees研究表明,下颌侧切牙萌出后,下牙弓长度和宽度即停止增长。而且,在下颌恒尖牙萌出前由于第一恒磨牙的近中移动,下牙弓长度开始减小。Moorrees对下牙弓生长的研究发现,5—18岁期间,男性下牙弓长度增加最多为3 mm,女性最多为1 mm,其中绝大多数为下牙弓长度减小。因此,通过推下磨牙向远中以增加下牙弓长度是很有限的。上牙弓生长情况较下牙弓稍好,因为上颌尖牙萌出时上牙弓出现短时生长,而且在上颌第二磨牙萌出前推上颌第一磨牙向远中可增加牙弓长度。总之,不要错误地认为牙列拥挤会随着牙弓的生长而减轻,甚至不必治疗。

(4) Spee曲线曲度 (curve of Spee): 整平Spee曲线需要额外的牙弓间隙。每整平1.0 mm的Spee曲线,需要1.0 mm的牙弓间隙。

(5) 切牙内收 (incisor retraction): 切牙过度唇倾不仅影响面部美观,而且影响牙周健康及牙位的稳定。内收唇倾的切牙将需要额外的牙弓间隙。切牙切缘每向舌侧移动1 mm,则需要约2 mm的牙弓间隙。切牙越唇倾,内收时需要额外的牙弓间隙越多,拔牙的可能性也越大。

(6) 上下磨牙、尖牙关系,中线矫治: 矫治磨牙、尖牙关系和纠正中线也是正畸治疗的重要目的。正畸拔牙后的间隙可提供前后牙之间、上下牙之间及左右侧牙之间的差别移动,从而达到矫治磨牙、尖牙关系和纠正中线的目的。

(7) 垂直骨面型: 面部骨骼垂直方向的发育程度有三种情况,通常以下颌平面的陡度来区分,即根据SN-MP角和FH-MP角的大小来判断。下颌平面角在正常范围时,为垂直发育正常,被称为“均角”病例;下颌平面过大时,为垂直发育过度,被称为“高角”病例;下颌平面过小时,反映垂直发育不足,被称为“低角”病例。

在控制正畸拔牙适应证时,对高角病例和低角病例应区别考虑,高角病例拔牙标准可以适当放宽,低角病例拔牙应从严掌握。理由是:①下颌平面与下颌切牙间的补偿关系:高角病例颈部易显后缩,治疗结束时切牙宜直立一些,以维持唇-唇-颌之间的协调关系,较为直立的切牙还可补偿骨垂直不调,有益于建立适宜的上下切牙之间的形态及功能关系。低角病例情况正好相反,该类患者颌部易显前突,切牙宜代偿性唇倾一些,这样不仅有利于侧面型,也有利于切牙的功能。②拔牙间隙关闭的难易程度:一般来说,高角病例咀嚼肌力弱,颌骨骨密度低,支抗磨牙易于前移、升高,拔牙间隙的关闭比较容易。低角病例咀嚼力强,骨密度高,支抗磨牙不易前移、升高,拔牙间隙的关闭主要由前牙远中移动完成,而前牙过度内收不利于低角病例常常伴有的前牙深覆颌的矫治。③磨牙位置改变对垂直面型的影响:采

用推磨牙向后或扩大牙弓等不拔牙方法排齐牙列时,可以造成磨牙伸长,这对高角病例的垂直面型不利,但有利于低角病例。

(8) 矢状骨面型:上下颌骨矢状向位置及其相互关系也影响拔牙矫治方案的制定。一般临床上通过测量SNA角、SNB角、ANB角等来确定上下颌骨的突度及其矢状向关系。

1) 当上下颌骨矢状向位置及其相互关系正常,即Ⅰ类骨型时,拔牙与否更多取决于牙列拥挤度和上下牙唇倾度,通常采用上下对称性拔牙。

2) 当上颌骨前突或正常、下颌后缩,即Ⅱ类骨型时,若治疗方案为正畸掩饰治疗,应根据上下前牙唇倾度、上下牙列拥挤度、磨牙关系等决定上下颌对称性拔牙或上颌单颌拔牙。若患者为生长发育期儿童或青少年,当上切牙唇倾较轻,拥挤度较小且下颌后缩时,拔牙应慎重,可先考虑用功能性矫治器协调上下颌骨关系后,在行二期治疗时视情况决定是否拔牙。

3) 当上颌骨正常或后缩,下颌前突,即Ⅲ类骨型时,若治疗方案为单纯正畸治疗,治疗结束时可允许上切牙稍稍唇倾,下切牙稍稍舌倾,以代偿Ⅲ类骨畸形,这时下颌可考虑拔牙,但上颌的拔牙要特别慎重。

4) 当上下颌骨均前突伴上下前牙唇倾时,为了内收上下前牙,解除拥挤,上下颌对称性拔牙的可能性很大。

(9) 面部软组织侧貌(facial profile):在确定拔牙与不拔牙矫治时,不能忽视对软组织侧貌,特别是鼻-唇-颏关系的分析与评价。常用的X线头影测量项目为:上下唇至审美平面距,审美平面为鼻尖与软组织颏前点的连线(图21-25)。

2. 制定拔牙方案的基本原则

(1) 拔牙保守原则:尽管拔牙矫治有其人类遗传学及生物学基础,但拔牙矫治后对邻近牙周组织、牙齿邻接关系及上下咬合关系或多或少会带来不利影响。因此对正畸拔牙应采取慎重态度,决定是否拔牙要经过对牙、颌、面的全面测量分析,并尊重家长及患者的要求,临界病例尽量不拔牙。

(2) 病患牙优先拔除原则:拔牙前应进行常规的口腔检查及全口曲面断层X线片检查,对牙体、牙周等进行全面评估,并确定是否存在埋伏牙、多生牙、先天缺失牙、短根及弯根牙、严重龋病牙等,应尽可能拔除以上病患牙。

(3) 左右对称原则:单侧拔牙往往使中线偏向一侧,影响面部对称性,因此单侧拔牙应格外慎重,除非原有牙弓已出现明显不对称,一般主张对称拔牙。

(4) 上下协调原则:多数情况下,一个牙弓拔牙后,对颌牙弓也需要拔牙,使上下牙弓的牙量保持协调,早可能得到良好的咬合关系。Bolton指数严重不调的病例,经仔细测量分析或排牙实验后可考虑单颌拔牙。

3. 具体拔除牙位选择的适应证与禁忌证

(1) 下颌切牙

1) 适应证:成人,且后牙关系良好,牙列拥挤集中在下前牙区,上牙弓无拥挤或轻度拥挤,单个下切牙严重唇向错位,唇侧牙槽骨板裂开,若拔除该牙后关闭拔牙间隙也有助于局部牙周健康。

2) 禁忌证:替牙期不应选择拔除下切牙,因为替牙期存在诸多变化因素,例如,乳磨牙脱落后替牙间隙的改变及前牙覆颌深度的变化等。另外,替牙期难以发现恒牙Bolton指数的不调。

3) 并发症:单个下切牙拔除后,易导致下中线偏斜。下切牙拔除后,利用此间隙排齐牙列易使下切牙舌向移动,前牙覆盖增大,上前牙相对高突,若适当增加下切牙冠唇向、根舌向转矩,可减小覆盖,但应适当控制力值,以减小牙根吸收的风险。下切牙拔除后,若下尖牙近中移动,上下尖牙关系破坏,下尖牙与上侧切牙间形成殆干扰。制定拔牙计划时应权衡利弊,选择拔下切牙或前磨牙。



图 21-25 以上下唇至审美平面距评价软组织侧貌

(2) 下颌尖牙：除非特别严重的下尖牙釉质发育不全或异位阻生病例，一般不选择拔除下尖牙。拔除下尖牙后前磨牙代替尖牙位置，但不能在其颊侧形成类似尖牙的骨隆突而影响美观，另外前磨牙颊而明显内收无法与上颌尖牙形成正常咬合。

(3) 下颌前磨牙

1) 适应证：绝大多数牙列拥挤病例拔牙选择第一前磨牙，有利于前牙内收和解除拥挤。

2) 禁忌证：考虑到下颌中线对齐，一般不考虑单侧拔除下颌前磨牙。若双侧磨牙为完全远中关系，且下前牙排列整齐、唇舌向倾斜度正常时，不宜选择拔除下颌第一前磨牙，而应选择拔除下颌第二前磨牙，以利于磨牙关系改善。当下颌第一恒磨牙严重龋坏或牙髓病变且预后不佳时，不应选择拔除健康的第一或第二前磨牙。

3) 并发症：拔牙矫治结束后，易引起拔牙隙两侧尖牙及前磨牙未完全直立，特别是下颌前磨牙近中边缘嵴低于邻近尖牙的远中边缘嵴，导致上下咬合欠佳，并可能引起局部牙周损害。

(4) 下颌第一磨牙

1) 适应证：严重龋坏或牙髓病变，行修复或牙体牙髓治疗预后差，完整恒牙列，广泛性开颌，仅磨牙接触，选择拔除4个第一恒磨牙，并采用固定矫治器治疗，上下颌间牵引关闭开颌。

2) 禁忌证：第一恒磨牙对维持面部垂直高度和咀嚼功能起着重要作用，除以上特殊情况外，应尽量避免拔除第一恒磨牙。

3) 并发症：若患者存在前牙拥挤，由于拔除第一恒磨牙提供的间隙远离前牙拥挤区，需逐个向后移动拔牙隙近中的前磨牙和尖牙以排齐牙列，导致治疗时间延长。另外，若伴有前牙深覆颌，拔除第一恒磨牙后容易导致覆颌进一步加深，这将加大治疗难度并延长治疗时间。

(5) 下颌第二恒磨牙

1) 适应证：严重龋坏或牙髓病变，行修复或牙体牙髓治疗预后差，解除牙列拥挤的治疗计划为远中移动下颌第一磨牙。

2) 禁忌证：患者不愿减数拔牙；拔除第二磨牙后需等待第三磨牙萌出，第三磨牙错位萌出时，还应对其进行正畸治疗，矫治时间延长，患者不愿意。

3) 并发症：若下颌第二磨牙拔除时第三磨牙尚未萌出，下颌第三磨牙可能近中倾斜阻生或错位萌出。

(6) 下颌第三磨牙：下颌第三磨牙，尤其是近中阻生时，该牙是否是加重下前牙拥挤或导致正畸治疗后下前牙拥挤复发的重要原因，各种临床证据并不充分，也较少有很好的研究报道证实。Kaplan在研究中将75例正畸患者均分为三组，即下颌第三磨牙正常萌出组、阻生组及先天缺失组，研究结果表明，以上各组间治疗前下前牙拥挤度及唇倾度无明显差异，且大多数患者在保持期结束后重新出现程度相近的下前牙拥挤。

1) 适应证：下颌第三磨牙严重错位，下颌第二磨牙颊舌向错位，第三磨牙阻生且紧贴第二磨牙，下颌第三磨牙萌出，但上颌第三磨牙缺失。

2) 禁忌证：对于可能正常萌出的第三磨牙不应轻易选择拔除。若第一磨牙缺失，第二、第三磨牙可相应作近中移动；若第一、第二磨牙均缺失，第三磨牙可作为修复体的基牙。

3) 并发症：下颌第三磨牙拔除后，在下颌第二磨牙远中根面可能出现牙槽骨丧失。

(7) 上颌中切牙

1) 适应证：严重外伤，大面积龋坏或严重牙冠形态异常。

2) 禁忌证：除以上情形外，不宜选择拔除上颌中切牙。

3) 并发症：拔除中切牙后，将明显影响前牙美观，且因邻近牙齿向缺隙倾斜，导致中线偏斜及间隙减小。

(8) 上颌侧切牙

1) 适应证：上颌侧切牙可能先天缺失或为畸形过小牙(peg lateral)。只有当上颌侧切牙畸形严重影响前牙美观且无法通过修复弥补时，才考虑拔除。

2) 禁忌证: 如治疗目标仅为解除牙列拥挤, 则不应选择拔除上颌侧切牙。

3) 并发症: 当一侧上颌侧切牙先天缺失或因严重畸形拔除后, 易引起中线偏斜。拔牙后的间隙可选择关闭或义齿修复。若尖牙较小且唇面较平坦, 经适当磨改或将近远中切角作修复处理后可代替侧切牙位置。只是前磨牙在形态和功能上均无法代替尖牙, 但关闭间隙的方法可避免义齿修复。

(9) 上颌尖牙: 除非严重畸形或异位, 一般不选择上颌尖牙作为正畸拔牙对象。单侧或双侧上颌尖牙缺失将严重影响面部美观。不仅因为尖牙牙冠形态独特, 而且尖牙拔除后该部位的牙槽骨隆突消失, 口角的硬组织支撑减少, 患者看上去大于实际年龄。

(10) 上颌前磨牙

1) 适应证: 上前牙拥挤或前突时, 可选择拔除上颌第一前磨牙。对于Ⅲ类错颌患者, 磨牙近中关系需通过前移上颌第一磨牙以建立磨牙中性关系时, 可选择拔除上颌第二前磨牙, 但要注意鉴别“假性”(功能性)与“真性”(骨性)Ⅲ类错颌畸形。

2) 禁忌证: 应避免拔除单侧第一前磨牙, 以避免中线偏斜及后牙咬合关系不良。

3) 并发症: 拔除上颌第一前磨牙且正畸治疗完成后, 上下唇硬组织支撑减少, 面中份丰满度减小, 侧貌趋于平坦。若治疗前侧貌即显扁平或凹陷, 则不宜选择拔除上颌第一前磨牙进行正畸治疗。另外, 拔除上颌第一前磨牙后, 保持期间拔牙部位容易重新出现间隙。

(11) 上颌第一磨牙: 适应证和禁忌证均与下颌第一磨牙相同。

(12) 上颌第二磨牙

1) 适应证: 上颌第一磨牙需远中移动且上颌第二磨牙完全萌出时, 拔除上颌第二磨牙明显有利于第一磨牙远中移动。有些临床正畸医师甚至主张在牙列拥挤但侧面型正常的病例中选择拔除4个第二磨牙, 以避免拔除4个第一前磨牙后过多内收前牙所导致的面中份变扁平或凹陷。

2) 禁忌证: 如果上颌第三磨牙缺失, 下颌第三磨牙因无对颌牙也需拔除, 此时不应选择拔除上颌第二磨牙。

3) 并发症: 如果4个第三磨牙均存在, 拔除第二磨牙后应尽量排齐这些磨牙, 但治疗时间将明显延长。

(13) 上颌第三磨牙

1) 适应证: 下颌第三磨牙已拔除。

2) 禁忌证: 若下颌第三磨牙可萌出至正常位置, 则不应拔除上颌第三磨牙。

5 牙列拥挤的矫治装置

拔牙矫治宜采用固定矫治器。固定矫治器不仅能三维地控制牙齿位置, 而且能在关闭拔牙间隙的同时, 通过支抗控制调整前后牙的移动比例, 最终建立正常的尖牙、磨牙关系和前牙覆颌覆盖关系。

6 临床病例报告

(一) 病例一

成×, 男, 13岁6个月, $\frac{6}{6} \mid \frac{6}{6}$ 中性偏远中关系, 上牙弓拥挤4.5 mm,

诊断: 安氏Ⅰ类, 骨性Ⅰ类错颌, 上牙弓中度拥挤, 个别前牙反颌, 下颌均角。

矫治设计: 不拔牙矫治, 上颌“摆式”矫治器推磨牙向远中, 直丝弓矫治技术。治疗时间20个月。

图 21-26 为矫治前、中、后面颌像。



图 21-26 安氏 I 类恒牙列拥挤病例治疗前、中、后面貌像, 不拔牙矫治, 上颌“摆式”矫治器推磨牙向远中 (1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像; (5) ~ (9) 治疗前殆像; (10) ~ (15) 治疗中殆像; (16) ~ (20) 治疗后殆像



(二) 病例二

章×、女，12岁8个月， $\frac{6}{6} | \frac{6}{6}$ 中性偏近中关系，上牙弓拥挤5.0 mm，下牙弓间隙1.5 mm，前牙开骀2.0 mm。

诊断：安氏Ⅰ类、骨性Ⅰ类错骀，前牙开骀，上牙弓中度拥挤，下颌均角。

矫治设计：不拔牙矫治，上颌 Hyrax 扩弓矫治器扩展上牙弓，直丝弓矫治技术。治疗时间19个月。图21-27为矫治前、中、后面像。



图21-27 安氏Ⅰ类恒牙列拥挤病例治疗前、中、后面像。不拔牙矫治，Hyrax扩弓矫治器扩展上牙弓
(1)～(4)治疗前及治疗后面像；(5)～(9)治疗前骀像；(10)治疗中骀像；(11)～(15)治疗后骀像

(三) 病例三

徐×, 女, 13岁4个月, $\frac{6}{6} | \frac{6}{6}$ 中性关系, 上牙弓拥挤9.0 mm, 下牙弓拥挤7.0 mm, 前牙覆殆覆盖正常, 直面型, 下颌均角。

诊断: 安氏 I 类、骨性 I 类错殆, 上牙弓重度拥挤, 下牙弓中度拥挤。

矫治设计: 减数 $\frac{4}{4} | \frac{4}{4}$, 直丝弓矫治技术。治疗时间 21 个月。图 21-28 为矫治前、中、后面殆像。



图 21-28 安氏 I 类恒牙列拥挤病例治疗前、中、后面殆像, 减数 4 个第一前磨牙

(1) - (2) 治疗前面像; (3) - (4) 治疗后面像; (5) - (9) 治疗前殆像; (10) - (14) 治疗中殆像; (15) - (19) 治疗后殆像

第 22 章

双颌前突的矫治

· 刘月华 ·

- ① 病因
- ② 分类
- ③ 诊断及鉴别诊断
- ④ 矫治
- ⑤ 临床病例

双颌前突(bimaxillary protrusion)是正畸临床上较常见的矢状向错殆畸形。按照字面理解,双颌前突是指上下颌骨同时前突,但临床上更常见的情况是单纯双牙弓前突(bimaxillary dentoalveolar protrusion),或双牙弓前突伴上下颌骨位置异常,磨牙关系均为中性,前牙覆殆覆盖基本正常,侧面型凸。我们通常将以上两种情况笼统地称为双颌前突。因此有学者提出,采用“双颌前突”一词并不能将以上两种错殆机制包括在内,有用词不当之嫌。生理学和人类学家们通常采用双颌前突(bimaxillary protrusion)描述那些上下颌骨相对颅部前突的面型,通常情况下这种面型不存在上下颌骨之间的矢状向不调。本章节所称的“双颌前突”为以上情况的统称,在牙型诊断上均为安氏Ⅰ类错殆畸形,但在骨型分类上多为骨性Ⅰ类错殆畸形,也有部分患者为骨性Ⅱ类畸形。

1 病因

双颌前突的发生机制为上下牙弓或颌骨过大或位置靠前,但上下牙弓矢状向关系协调,属于安氏Ⅰ类错殆畸形,骨性Ⅰ类或Ⅱ类错殆畸形。临床表现为上下牙弓前突,上下唇前突或外翻,开唇露齿或露龈笑,颏部小或不明显,磨牙关系中性,前牙覆殆覆盖基本正常,侧面型凸。双颌前突受遗传和环境两方面因素的影响。

1. 遗传因素 双颌前突有明显的种族和家族倾向。研究表明,黑人和黄种人中双颌前突者的比例最高,南欧白种人及中东地区的人群中该类患者比例较低,北欧白种人中双颌前突者的比例最低。我国南方人双颌前突比例较北方人高。另外,相当比例的双颌前突患者一至三代的有血缘关系的亲属中有类似的畸形存在。临床上除了询问患者病史外,还应仔细分析亲属特别是父母的牙颌面形态特征,为临床诊断和设计提供有价值的家族资料。少数患者因遗传性上唇短缩,舌体肥大,牙体过大等,亦可表现为双颌前突。

2. 环境因素 鼻咽部阻塞性疾病如慢性鼻炎、腺样体肥大等影响气道通畅,逐渐形成口呼吸习惯,一些原本可能为轻度安氏Ⅲ类错殆的患者表现为双颌前突,但更多为上牙弓狭窄、前突、安氏Ⅱ类错殆畸形。一些口腔不良习惯如舔牙,乐器使用不当或全身疾病引起的舌体肥大等因素也可能使上下切牙前倾,表现为双颌前突。上下乳磨牙早失导致恒磨牙前移,也可造成上下牙弓前突或拥挤。另外,正畸医师针对中度或重度拥挤病例,因治疗计划制定或治疗措施不当,如勉强采用扩弓治疗,亦可能导致上下牙弓前突,面部侧貌恶化,所谓医源性双颌前突。

2 分类

按双颌前突发生的机制可分为单纯双牙弓前突和复杂双颌前突两类。

1. 单纯双牙弓前突 由于口腔不良习惯、替牙障碍、正畸治疗不当等原因,导致上下切牙或牙弓明显前倾,上下唇过突且闭合不全,侧面型凸,但上下颌骨位置及矢状向关系正常,磨牙关系中性,前牙覆殆覆盖基本正常。矫治该类畸形较容易,预后良好。

2. 复杂双颌前突 由于遗传等因素导致上下牙弓及颌骨矢状向生长发育过度,表现为上下颌骨及牙弓前突,上下切牙唇倾或直立,上下唇闭合不全,侧面型明显凸,上下颌骨矢状向关系正常或轻度Ⅱ类关系,磨牙关系中性,前牙覆殆覆盖基本正常。矫治难度较大。

3 诊断及鉴别诊断

无论是单纯性还是复杂类双颌前突,其共同特征是上下牙弓矢状向关系协调,磨牙关系中性,侧面

型较凸。由于发生机制、治疗方法及难易程度不同,对两者的鉴别诊断具有重要的临床意义,主要手段包括临床检查、模型分析及X线头影测量。X线头影测量参数主要涉及: SNA角、SNB角、ANB角、SN-MP角、FH-MP角、UI-SN角、LI-MP角、UI-LI角、UI-NP凸距、LI-NP凸距、H角、UL-E线距、LL-E线距。也可以在临床上通过面部直接测量以评价上下唇突度,即分别测量上下唇最凸点至经过上下唇最凹点(软组织A、B点)的垂直平面的距离。

1. 单纯双牙弓前突 代表上下颌骨矢状向位置及相互关系的SNA角、SNB角、ANB角基本正常,代表上下切牙倾斜度或突度的UI-SN角、LI-MP角、UI-NP凸距、LI-NP凸距、H角大于正常,上下唇突度(UL-E线距、LL-E线距)亦大于正常,而上下切牙角(UI-LI角)较小。颈部轮廓清晰,但相对上下唇突度显后缩。

2. 复杂双颌前突 ANB角正常, SNA角及SNB角大于正常,且上下切牙倾斜度(UI-SN角、LI-MP角)正常或大于正常, UI-NP凸距、LI-NP凸距、H角、UL-E线距、LL-E线距大于正常,上下切牙角(UI-LI角)较小。

需要指出的是, X线头影测量不能完全代替临床检查来判断复杂的颌-齿矢状向关系。切牙的突度可通过唇的形态观察得以进一步验证。当临床检查发现,唇前突,外翻且唇闭合不全(lip incompetence)达3~4 mm时,提示上下切牙过于前突。

双颌前突除了具备以上典型特征外,往往伴随有上下牙列拥挤、牙弓颌骨宽度及高度的不调,这些表现都应充分检查,综合分析,判断,并制定出正确的治疗方案。

4 矫治

在制定矫治计划时,应根据各方面检查收集到的资料全面分析双颌前突患者牙颌面畸形发生的机制、难易程度,并预测疗效。

1. 单纯双牙弓前突 针对这种牙性错颌,正畸治疗的主要目标是减小上下前牙和上下唇突度,改善侧面型和唇闭合功能。同时,在维持磨牙中性关系的基础上使上下牙齿正常排列,建立好咬合关系。临床上主要通过牙齿位置的改变达到以上目标,常常需要减数,并且采用固定矫治器治疗。减数部位的选择主要取决于牙弓突度和拥挤度。一般情况下选择拔除4个第一前磨牙,以利于前牙内收。在支抗控制方面,应根据牙弓突度、唇突度、拥挤度及垂直面型决定支抗强度。若需要强支抗时,可选择上颌口外力支抗,也可在上颌两侧第一磨牙与第二前磨牙间颊侧植入微螺钉种植体,借助种植钉内收上前牙;下颌支抗也可采用微螺钉种植体,或者借助上颌微螺钉种植体施以Ⅲ类牵引,保护下颌支抗(图22-1)。

2. 复杂双颌前突 上下颌骨发育过度往往伴随双牙弓前突,患者上下切牙前突多表现为凸距大,但倾斜度正常或直立,无牙列拥挤或拥挤度较轻。正畸治疗的主要目标与治疗单纯双牙弓前突类似,即减小上下前牙及唇突度,改善侧面型和唇闭合功能。由于A点、B点靠前,上下切牙根尖位置亦靠前,若通过减数并采用固定矫治器内收上下切牙,理论上需要对切牙进行较长距离的整体移动或控根移动,临床上这一过程较单纯双牙弓前突患者以倾斜移动为主的切牙内收困难得多,矫治时间亦较长,并有可能导致切牙根尖不同程度的吸收或变圆钝,也容易因用力不当导致控根移动失败,表现为牙冠移动明显多于牙根移动,牙冠凸距减小但颌骨突度未减小,切牙变得直立或舌倾,而侧貌得不到改善。因此,对于儿童及青少年患者可选择单纯正畸治疗,但对前牙使用轻力和适宜的转矩控制是治疗成功的关键。

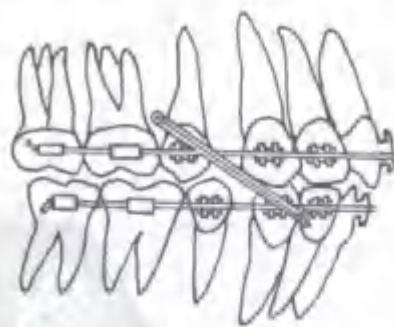


图22-1 借助上颌微螺钉种植体施以Ⅲ类牵引

对于成年患者，外科正畸是矫治复杂双颌前突、改善患者过突的面部侧貌的有效途径。按常规完成术前正畸后，手术方法可以选择拔除4个第一前磨牙后的上下颌骨前部根尖下截骨后退术，也可以采用上颌Le fort I型截骨后退术结合下颌升支矢状劈开截骨后退术。另外，根据牙颌面形态测量分析结果，必要时可增加颏成形术。

5 临床病例

孙某，男，34岁， $\frac{6}{6}$ / $\frac{6}{6}$ 中性关系，上牙弓间隙1.0 mm，下牙弓拥挤5.5 mm，上下前牙唇向倾斜，前

牙覆颌Ⅱ度，覆盖4.0 mm，严重凸面型。

诊断：安氏Ⅰ类、骨性Ⅰ类错颌，双颌前突，下牙弓中度拥挤，下颌高角，凸面型。

矫治设计：减数 $\frac{4}{4}$ / $\frac{4}{4}$ ，方丝弓细丝弓矫治技术。治疗时间23个月。图22-2为矫治前，中，后面颌像。



图22-2 恒牙列双颌前突病例治疗前、中、后面颌像

(1) - (2) 治疗前面像，(3) - (4) 治疗后面像，(5) - (9) 治疗前颌像，(10) - (14) 治疗中颌像，(15) - (19) 治疗后颌像

第 23 章

前牙深覆盖的矫治

· 罗卫红 傅民魁 ·

- 1 病因
- 2 分类及牙颌面特征
- 3 前牙深覆盖的诊断和鉴别诊断
- 4 前牙深覆盖的治疗
- 5 保持

这里讨论的前牙深覆盖错殆主要是安氏Ⅱ类的远中错殆。上前牙切端至下前牙唇面的最大水平距离超过3 mm以上者，称为前牙深覆盖（图23-1）。



图 23-1 前牙深覆盖
(1) 侧位殆像, (2) 前牙覆盖像

前牙深覆盖的分度：

Ⅰ度深覆盖：前牙覆盖为3~5 mm。

Ⅱ度深覆盖：前牙覆盖为5~8 mm。

Ⅲ度深覆盖：前牙覆盖为8 mm以上。

该类畸形为口腔正畸就诊患者中常见的错殆畸形，表现为上前牙或上颌前突，和（或）下颌后缩（下切牙舌倾），前牙深覆盖，开唇露齿；磨牙关系多见为远中关系，即安氏Ⅱ类关系（远中错殆）其病因可由颌骨、神经肌肉、牙齿等单因素或多因素不调造成，受遗传及环境两方面因素影响。这类错殆患病率白种人较高，英国曾有人普查1 185名（11~12岁）学生，发现安氏Ⅱ类的错殆约为20%，其中Ⅱ类1分类占Ⅱ类错殆的65%；日本的安氏Ⅱ类错殆已由原来的40%~50%下降到15%~25%。2000年中华医学会口腔正畸专业委员会组织全国口腔院校调查统计表明，我国安氏Ⅱ类的错殆患病率为20.05%。

由于上前牙和上颌前突以及下颌后缩影响颜面美观，还可能影响患者的口腔功能，如影响咀嚼功能、发音，前突的牙齿易因外伤折断，因此多数患者或其家长要求矫治的愿望较强烈，该类畸形较严重的还会对患者的心理有严重的影响。

1 病因

造成前牙深覆盖和远中错殆的主要原因是上下颌（牙弓）矢状关系不调，上颌（牙弓）过大或位置靠前，下颌（牙弓）过小或位置靠后。上下颌骨（牙弓）关系不调受遗传与环境两方面的影响。

（一）遗传因素

研究表明，安氏Ⅱ类错殆有明显的家族倾向，上下颌前牙比、后牙比、全牙比均小于安氏Ⅰ类和Ⅲ类，反映Ⅱ类错殆上颌牙齿相对于下颌牙齿不成比例地偏大。另外，上前牙区多生牙，下切牙先天缺失也可致前牙深覆盖。这些因牙齿大小、数目异常所造成的错殆受遗传控制。严重的骨畸形，如下颌发育过小，上颌发育过大也受遗传因素的影响（图23-2）。

（二）环境因素

1. 局部因素 包括口腔不良习惯和替牙障碍。

一些口腔不良习惯如长期吮拇、咬下唇等可造成上前牙唇倾，下前牙舌倾，拥挤，前牙深覆盖；继发的覆盖下唇习惯可加重畸形的发展。

上乳磨牙尤其是第二乳磨牙的邻面大面积龋损或早失而没有及时治疗或进行间隙保持，会出现上第



图 23-2 母子的错殆表现

(1) ~ (4) 儿子面殆像, (5) ~ (8) 母亲面殆像

一恒磨牙前移, 导致磨牙远中关系。此外, 萌出顺序异常, 例如上第一恒磨牙早于下第一恒磨牙萌出, 或者上第二恒磨牙早于下第二恒磨牙或上尖牙萌出, 均有可能造成远中错殆。

2. 全身因素 鼻咽部疾患例如慢性鼻炎、腺样体肥大等造成上气道狭窄而以口呼吸代之, 逐渐形成口呼吸习惯。口呼吸时, 头部前伸, 下颌连同舌下垂、后退, 久之形成下颌后缩畸形; 由于上前牙唇侧和上后牙腭侧失去正常压力, 而两侧颊肌被拉长压迫上牙弓, 可形成上牙弓狭窄、前突、腭盖高拱, 最终表现出前牙深覆盖、磨牙关系远中。

全身疾病如钙磷代谢障碍, 佝偻病等, 肌及韧带张力弱, 可引起上牙弓狭窄, 上前牙前突和远中殆关系。

2 分类及牙颌面特征

前牙深覆盖错殆畸形分为牙性、骨性、功能性深覆盖。

(一) 牙性前牙深覆盖

牙性前牙深覆盖主要为上下切牙倾斜度异常, 多由于口腔不良习惯如口呼吸、吮拇指、咬下唇等使上前牙唇倾和(或)下前牙舌倾。此外, 单纯由于前牙大小、数目异常造成的如下前牙先天缺失, 上前牙存在多生牙、下前牙牙量过小、上前牙牙量过大等 Bolton 指数不调, 也属牙性前牙深覆盖。

(二) 骨性前牙深覆盖

骨性前牙深覆盖主要是由于遗传或环境因素所致的上下颌骨形态大小异常；也可由牙性、功能性畸形未治长期发展成为骨性畸形。

1. 矢状向不调及分类 主要指上颌前突，下颌后缩，或二者兼而有之。从北京大学口腔医学院正畸科对100例安氏Ⅱ¹类错殆的颅面骨骼型进行分析看，临床较多见的是上颌正常但在正常范围内偏大，同时下颌正常但在正常范围内偏小，而表现为ANB大于5°所致的前牙深覆盖的情况（34%）；其次是上颌正常下颌后缩的情况（28%）。与之类似，日本大阪大学对临床260余名安氏Ⅱ¹类的错殆青少年患者颌骨相对于颅底的位置分析得出结论：日本人前牙深覆盖的患者下颌后缩的较多。

2. 垂直向不调及分类 根据下颌平面角的大小分为正常、高角、低角病例（图23-3）。



图23-3 垂直向骨型分类

(1) 正常平面角，(2) 高角，(3) 低角

(1) 正常型：为面部垂直关系协调者。

(2) 高角型：眼耳平面/前颅底平面/腭平面、与下颌平面呈放散开张型；下颌平面陡，下颌角大，开殆或呈开殆倾向。高角病例下颌顺时针生长，颞部向后下移位，下颌“后荡”，会加重Ⅱ类错殆的矢状向不调，使侧貌更加不协调。

(3) 低角型：眼耳平面/前颅底平面/腭平面、与下颌平面呈平行或聚合型；下颌平面平缓，下颌角正常或较小，前牙覆盖较深。

我国有报道安氏Ⅱ¹类的错殆大约低角型占27%，高角型占23%。

3. 宽度不调 常常表现为上颌牙弓狭窄；由于上颌牙弓窄，会限制下颌牙弓的发育，导致下牙弓狭窄（图23-4）。



图23-4 牙弓狭窄

(1) 深覆殆像；(2) 上牙弓；(3) 下牙弓

(三) 功能性前牙深覆盖

功能性前牙深覆盖为后天获得, 异常的神经肌肉反射使下颌向后移位而形成安氏Ⅱ类错殆。咬合干扰和早接触是诱发功能性前牙深覆盖的主要原因。

3 前牙深覆盖的诊断和鉴别诊断

正确的诊断及鉴别诊断是确定矫治计划的重要基础。

(一) 牙性前牙深覆盖

临床表现为单纯前牙深覆盖, 上前牙唇倾、或散在间隙, 下前牙舌倾, 磨牙关系远中或者中性关系。上下颌骨的形态、大小正常, 骨面型基本正常(图 23-5)。



图 23-5 牙性错殆, 上前牙散在间隙
(1) (2) 面像; (3) - (5) 殆像

X线头影测量关于牙齿的测量数据多为异常, 如 U1-SN、U1-NA (mm)、U1-PP、U1-LI、LI-MP、LI-AP, ANB 角基本在正常范围, 多为安氏Ⅰ类骨型。

(二) 骨性前牙深覆盖

临床表现为上下颌骨在三维方向上的大小、形态或位置关系异常, 可表现为上颌发育过度或位置靠前所致上颌前突, 下颌骨基本正常; 也可表现为上颌骨正常, 下颌骨的形态大小明显异常, 如下颌升支和(或)下颌体短小发育不足; 或上下颌骨都有不同程度的发育异常。一般上下切牙倾斜度可有不同程度的代偿, 上切牙直立或舌向倾斜; 下切牙唇向倾斜; 磨牙关系多呈明显的远中(完全近中, 甚至更严重), 尖牙也呈远中关系(图 23-6)。



图 23-6 骨性错殆, 下颌后缩
(1) 面像; (2) (3) 殆像

X线头影测量关于骨骼矢状向的测量数据多为异常, 如SNA, SNB, ANB, NA-PA, NP-FH等, 同时根据面型及临床检查判断是上颌前突还是下颌后缩, 或兼而有之; 恒牙期 ANB角大于 5° , 替牙期 ANB角大于 6° 可以诊断为Ⅱ类骨型。同时测量MP-SN, MP-FH, MP-PP可以显示垂直向是否有异常; UI-SN, UI-PP, UI-NA, LI-NB, LI-MP等的大小表示牙齿代偿程度。

(三) 功能性前牙深覆盖

临床表现为上下颌骨大小、形态基本正常, 但下颌骨在开闭口运动中开始下颌向前上运动, 在咬合刚接触时, 下颌向后上运动导致下颌后缩和Ⅱ类骨面型; 多为咬合干扰和早接触(上颌牙弓狭窄、个别上切牙舌向)等功能性因素诱发(图 23-7)。以下是功能性Ⅱ类错殆的判定方法:



图 23-7 功能性前牙深覆盖

(1) ~ (3) 牙尖交错位时, 后牙殆干扰, 下颌被迫后退; (4) (5) 息止颌位时, 下颌位置靠前; (6) (7) 上下殆面像

1. Thompson头颅侧位定位X线片 分别拍摄下颌息止颌位及牙尖交错位咬合时的头颅侧位定位片,通过两者下颌闭合路径不同判断(图23-8)。

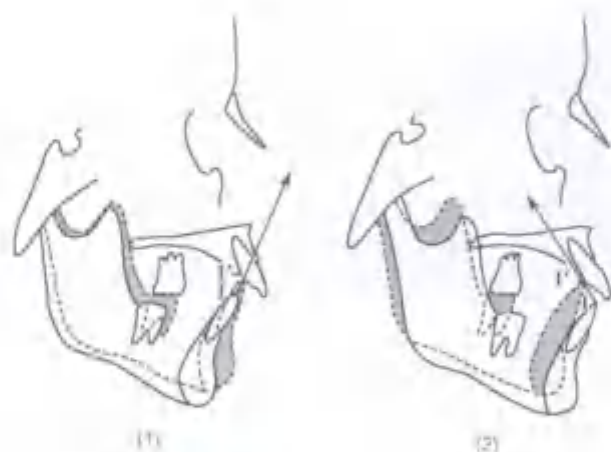


图23-8 功能性前牙深覆盖

(1) 息止颌位, 下颌开始闭合; (2) 牙齿接触时, 有殆干扰, 下颌被迫后退

2. 咬合位分析法 人们自身都有神经肌肉适应的下颌习惯闭合路, 但为避免早接触下颌有自然防御反应, 达到咬合嵌合位时, 下颌会发生移位。临床上可以手轻轻托住下颌, 从开口、闭口到咬合, 如果下颌发生前后、左右方向的移位, 则有功能异常。

3. 下颌后退位法 正常情况下正中关系殆位(RCP)和牙尖交错位(ICP咬合嵌合位)是一致的, 两者矢状向相差不超过1mm。让患者坐在牙科椅上, 医师手握下颌使患者放松, 找正中关系, 使下颌沿着颞颌关节轴作自由弧线旋转(铰链运动), 此时医师手指稍用力向后上方抬下颌下缘, 向髁突顶部加力, 但不能使患者感到疼痛。下颌在这个范围(正中关系)闭口过程中最初的上下牙齿接触点就是早接触点, 而患者只能以自己意志使下颌向后或侧方移位达到咬合嵌合位, 下颌

的移位大于1mm时就可判定有功能异常。典型功能性错殆是安氏Ⅱ类2分类, 由于上前牙舌倾造成早接触, 为避开殆干扰下颌强迫后退达到咬合接触嵌合位。

4 前牙深覆盖的治疗

矫治包括早期性、双期性; 恒牙期综合矫治及拔牙掩饰性治疗, 成人严重的骨畸形如上颌前突, 下颌后缩, 下颌及颏部发育不足时需行外科正颌手术。

早期性即在乳牙期、替牙期进行预防性和阻断性矫治。双期性一方面是指早期用矫形力和促进下颌生长的功能矫治器利用生长潜力矫治上下颌骨不调, 如抑制上颌生长, 促进下颌生长, 控制垂直向生长, 避免下颌后缘向后下方顺时针旋转; 待第二期用固定矫治器单纯矫治牙齿, 达到事半功倍的效果, 大大减小第二期矫治难度; 双期性另一方面还指有些严重的颌骨畸形(不治疗很可能日后需要手术)通过早期用矫形力和促进下颌生长的功能矫治器治疗可以变成中度或轻度Ⅱ类错殆, 第二期用固定矫治器, 仅仅通过拔牙掩饰性矫治, 就可使牙齿、颌骨、面型基本趋于协调美观而避免手术。但是, 改变颌骨的生长及方向是有限度的(图23-9)。发生不期望的颌骨生长很难预测, 因此矢状向和垂直向中重度不调的患者需要在恒牙期进行综合性拔牙掩饰性矫治, 甚至于手术。

(一) 早期矫治——替牙期和恒牙初期

早期矫治根据情况一般从替牙期、恒牙早期开始。替牙期、恒牙早期是利用生长改型治疗的最佳时期, 为下颌向有利的方向生长创造条件; 有功能或骨骼因素, 及预计日后单纯用固定矫治器难以治疗的Ⅱ类



图23-9 三种生长型

1. 水平生长型 对于Ⅱ类错殆ANB改善有利, 有可能随着生长趋于正常; 2. 正常生长型; 3. 垂直生长型 对于Ⅱ类错殆改善非常不利, 随着生长可能加重Ⅱ类错殆的程度

错殆、早期用口外弓和（或）功能矫治器矫治。此期治疗减数需谨慎。

1. 尽早去除病因 预防性矫治包括及时治疗龋齿，如上乳磨牙的早失，做间隙保持器，防止上颌第一磨牙前移而导致Ⅱ类错殆；治疗鼻咽部疾患，改正口呼吸习惯，破除咬下唇（图23-10）、吮指（图23-11）等各种口腔不良习惯，如用唇挡矫治咬下唇。阻断性矫治：若上颌第一恒磨牙已经前移，可以使用口外唇弓、Pendulum等推磨牙向远中的矫治器来矫治磨牙关系，并为前磨牙的萌出提供间隙；及时处理替牙期障碍，特别是功能性下颌后缩要去除腭向错位切牙的咬合干扰；防止过窄的上牙弓限制下颌向前发育；矫治后牙单双侧锁殆，使下颌正常生长发育。



图23-10 替牙期咬下唇—唇挡丝破除不良习惯



图23-11 吮指致上前牙散隙——2×4技术打开咬合，内收上前牙

(1)～(4) 治疗前；(5)～(8) 应用固定矫治器2×4技术

2. 抑制上颌骨的发育 许多学者认为治疗骨性Ⅱ类错殆的有利武器是矫形力的应用，而且应在生长期。越是颌骨不调严重的，越应在替牙期就开始抑制上颌发育和刺激下颌生长的矫治。由于大多数深覆盖病例的上颌位置相对正常，单纯上颌前突的病例并不多见，即使使用口外弓抑制上颌，上颌突度（SNA角）的减小也极其有限。因此，正畸临床上将上颌骨远中移动的必要性和可能性都很小（有

动物试验表明种植体可以远中移动上颌骨),真正的严重上颌骨前突及前牙齿槽过长的深覆殆畸形需要采用外科手术。

但对于有上颌前突倾向或上颌前突伴有下颌后缩的深覆盖病例,抑制上颌向前发育却可以做到。在生长发育早期使用口外弓,抑制上颌向前生长,并解除Ⅱ类咬合后牙的锁结关系,还可使上牙弓相对于下颌宽度增加,为下颌顺利向前生长创造条件——下颌骨向前发育“去追”(catch up)上颌,最终建立正常的上下颌矢状关系。或者伴有下颌后缩的患者口外弓+Activator联合使用,同时口外弓有推上牙弓整体后移或推上颌磨牙向后的作用,有利于改善磨牙远中关系。因此临床实践已确定口外弓每天戴10~14小时,每侧力值350~500g。可使生长发育期少年ANB减小。需要注意的是,使用口外弓对上颌骨或上牙弓施加矫形力的时候,需要根据下颌平面角大小(高角、低角,正常平面角)调节施力方向(详见第14章)。

典型病例(图23-12): 蔡某,11岁,主诉上前牙前突。

临床检查: 双侧磨牙尖牙远中关系,前牙深覆盖12mm,深覆殆Ⅲ度,上前牙散隙,下前牙轻度拥挤;第二磨牙未萌。X线头影测量显示ANB 8.5° ,上前牙唇倾,下切牙舌倾,正常平面角。口外弓+Activator进行早期矫形治疗。



图23-12 口外弓-Activator早期矫治骨性前牙深覆盖

(1) - (4) 治疗前及治疗后面像; (5) - (7) 治疗前殆像; (8) - (11) 治疗中照片;
(12) - (14) 治疗后殆像

3. 刺激下颌骨发育 多数深覆盖的主要机制是下颌后缩,因此充分利用儿童快速生长发育期下颌骨向前生长的潜力,使下颌在前方有个稳定的新的神经、肌协调位,刺激髁突软骨的生长,是矫治前牙深覆盖、远中磨牙关系和增进面部和谐与平衡的有效方法。此阶段可采用各种导下颌向前的矫治器(如Activator、Twin-block、Herbst),使磨牙关系由Ⅱ类变为Ⅰ类,减小前牙深覆盖和深覆殆,以利于第二期固定矫治器的治疗。对于低角病例用Activator、Herbst较适合,治疗中可促进后部齿槽高度增加;下颌平面角较大的骨性Ⅱ类高角病例,临床上常常将口外弓与Twin-block联合使用,进行垂直向控制。目前临床使用Twin-block较普遍,由于矫治器上下分离不影响患者开闭口,而且下颌后缩的一些患者上牙弓宽度不足,Twin-block可以在导下颌向前的同时扩大上牙弓。

治疗的成功与否,要考虑年龄、性别、下颌生长方向、生长潜力及遗传情况,注意控制下颌垂直向的生长。如果导下颌向前之后神经、肌不协调,咬合不稳定,则可复发甚至产生双重殆,日后将引起颞颌关节的损伤。因此治疗要早期(替牙期),循序渐进(分次少量前导下颌),长期戴用且矫正过正(1年左右,磨牙达到偏近中关系),并建立(或二期用固定矫治器矫治)稳定良好的咬合关系,才能使预后较少复发。

4. 功能性Ⅱ类错殆的治疗 详见第15章。

5. 双期矫治 第一期需用矫形力和(或)功能矫治器进行治疗,骨性畸形矫形的基础是髁状突和鼻中隔软骨的发育,最佳治疗时间在青春生长迸发期前1~2年,一般在前磨牙替换期,第二磨牙萌出前;第二期矫治女性一般在12~13岁,男性一般在14~15岁,因为男性发育比女性晚2年左右,当矫治器拆除时颌骨发育已趋于稳定。根据患者具体情况设计促进下颌骨生长,上颌骨抑制,使颌骨生长达到相互协调的矫治方案。

典型病例(图23-13) 孟某,11岁,主诉上前牙前突。

临床检查:双侧磨牙尖牙远中关系,前牙深覆盖12mm,深覆殆Ⅲ度,第二磨牙未萌,X线头影测量显示ANB 8.5° ,下颌后缩,正常平面角。

诊断:骨性前牙深覆盖。

矫治设计:双期矫治:第1期Activator进行早期矫形治疗刺激下颌生长;第2期固定矫治器矫治,拔除四个第一前磨牙。

(二) 恒牙期的综合性治疗

4. 矫治内容 深覆盖的矫治内容主要包括:打开咬合、矫治深覆盖、调整磨牙关系。

(1) 打开咬合治疗深覆盖:恒牙期深覆盖患者大部分伴有深覆殆,而打开咬合,减小深覆殆是矫治深覆盖过程中的关键,也是减小深覆盖的前提。常用的方法有:①直立或升高后牙;②压低前牙;③增加舌向下切牙的唇倾度。以一种及几种方式结合的牙齿移动来实现。对于较严重的深覆殆病例,临床上必须根据具体病例的发生机制选择相应的打开咬合方法。

1) 摇椅形弓丝:它的应用非常广泛,主要作用是使后牙升高,前牙压低(但前牙压低的成分部分为冠唇向倾斜移动),适用于垂直向为正常骨型特别是水平骨型及前牙舌向倾斜型深覆殆。摇椅形弓丝的弯制是下颌弓丝从尖牙托槽远中弯制与Spee曲线相反的弯曲,上颌弓丝从尖牙托槽远中弯制与Spee曲线一致的弯曲,因其形态似“摇椅”而得名。实际上是简化了的“后牙区连续第二序列后倾曲”,在任何弓丝上均可弯制。在方丝上弯制摇椅形,前牙区会产生冠唇向转矩,若不需要时还应去除,甚至弯制冠唇向转矩防止前牙唇倾(图23-14)。

2) 上颌平面导板:主要作用是升高后牙,压低前牙。适用于后牙牙槽高度过低引起的深覆殆,即水平向骨型低角病例,不适用于高角深覆殆病例。可以与方丝弓矫治器一起使用,先在上颌安装方丝弓固定矫治器,基本排齐后,上颌戴平面导板,前牙区放置邻间钩(避免使用越殆卡环,以免妨碍后牙萌出),下前牙与平面导板尽可能地均匀接触,防止殆创伤,上下后牙分离约3~4mm,大于息止殆间隙,肌张力增大,促进后牙与周围牙槽组织的垂直向生长,增加后牙高度;由于平面导板的作用,咬合力使下前牙生长受抑制,甚至压低,前牙深覆殆得到矫治。不能适应的患者,可循序渐进,平面导板高度降低使上



图 23-13 双期治疗矫正骨性前牙深覆盖

(1) - (6) 治疗前及治疗后面像, (7) - (12) 治疗前殆像, (13) 第 1 期 Activator 刺激下颌向前生长骨骼改良, (14) - (18) 1 期治疗后面像, (19) - (23) 第 2 期固定矫治器治疗中殆像, (24) - (29) 治疗后殆像



图 23-14 摇椅形弓丝打开咬合

(1) 治疗前; (2) 未入槽时的弓丝; (3) 咬合打开

下后牙分离约1~2 mm, 戴用进餐, 大约2~3个月时后牙有了咬合接触, 再逐渐加高导板。(图23-15)

3) 多用途弓: 主要是以压低切牙达到整平牙弓的目的, 更适用于垂直向生长型的高角病例骨性深覆颌病例。它是将弓丝从第一磨牙近中到侧切牙远中弯制一个向腭方的台阶, 以避免颌力引起的弓丝变形, 弓丝末端需弯制后倾弯。多用途弓常用0.016英寸×0.022英寸的不锈钢方丝弯制, 通常在切牙区弯制冠舌向转矩防止前牙唇倾。应该注意的是压低切牙力量要轻, 以避免牙根吸收。(图23-16)



图23-15 平面导板打开咬合

(1) 戴平导前; (2) 平导; (3) 戴平导后



图23-16 多用途弓打开咬合

(1) ~ (3) 应用多用途弓打开咬合; (4) 咬合打开

4) 片段弓: 主要是以压低切牙达到整平牙弓的目的, 是利用稳定的后牙段控制前牙段, 用压低辅弓实现对前牙的压低。也适用于高角深覆颌病例, 比多用途弓对后牙区的控制要好, 前牙压低与后牙升高比值为4:1。使用片段弓技术时, 第一磨牙应用方形颊面管, 后牙段排齐后用尽可能粗的方丝, 两侧第一磨牙间要焊1.0 mm的腭弓或舌弓, 以加强后牙支抗。前牙段可用弹性弓丝继续排齐。压低辅弓常用0.018英寸×0.025英寸的不锈钢方丝弯制, 末端插入第一磨牙辅弓颊面管内。调节压低辅弓使之在结扎前处于牙齿腭方, 当将压低辅弓与前牙片段弓结扎时, 对前牙施加轻柔的压低力, 大约每颗牙齿为15 g左右的力。(图23-17)

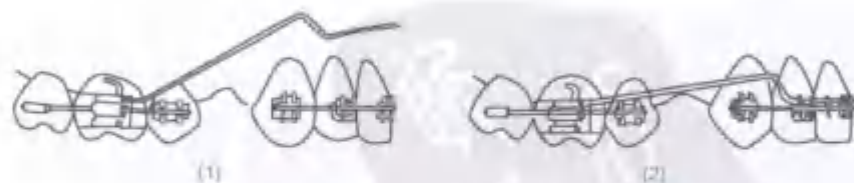


图23-17 片段弓打开咬合

(1) 弓丝未结扎入槽时的状态; (2) 片段弓入槽

5) 第二磨牙安置带环: 可以使牙弓充分整平, 打开咬合, 高角病例慎用, 特别是防止上颌第二磨牙的伸长导致下颌顺时针旋转, 对II类错颌矫治不利。

6) J钩头帽: 适用于因上前牙伸长和上颌前部齿槽骨生长过度导致的前牙深覆颌, 利用口外力J钩高位牵引, 牵引方向向后向上, 使上前牙和上颌前部齿槽骨内收并压低, 可以矫治前牙严重深覆颌及改善眼笑线。但需要患者很好配合。(图23-18)



图 23-18 J 钩高位牵引, 打开咬合并内收前牙
(1) 治疗前; (2) 应用 J 钩

7) 种植钉: 类似 J 钩的作用, 但不依赖患者过多配合, 适用于成人较严重的前牙过长和上颌前部齿槽骨生长过度导致的前牙深覆殆情况。种植钉的位置尽量植入在远离骀向的附着龈上, 产生压低前牙的垂直向分力, 边压低边内收前牙或者植入在前牙区, 起到直接压低前牙作用 (图 23-19)。



图 23-19 种植钉打开咬合并内收前牙
(1) 治疗前; (2) 应用种植钉

(2) 矫治深覆盖、调整磨牙关系: 可以通过拔牙或不拔牙等多种方法实现, 具体方法及适应证见后详述。

2. 不拔牙矫治方法 首先通过临床检查确定属于不拔牙病例。轻度 II 类 1 分类错殆畸形, 前牙深覆盖 I ~ II 度; 上下牙列拥挤不严重, 甚至有散在间隙, 磨牙轻中度远中关系, 不属于严重上颌前突及下颌后缩颌骨畸形。不拔牙治疗深覆盖的常见方法为:

(1) 扩大牙弓, II 类牵引: 适合上牙弓狭窄阻碍下颌向前生长的患者, 下颌有一定生长潜力的患者。上颌一般可使用螺旋扩大器、四角圈簧等扩弓装置。II 类牵引使下磨牙或下牙弓向前, 同时拉上前牙向后, 达到矫治前牙深覆盖和磨牙关系的效果。如果是成人, 部分通过上前牙直立, 下前牙唇倾代偿性矫治。(图 23-20)

(2) 推磨牙向后: 以小于矫形力的正畸力远中移动上颌第一磨牙, 适合牙性或掩饰性矫治, 即第一磨牙近中移动导致的前牙深覆盖, 或者以磨牙的中性关系掩饰颌骨的远中关系。推磨牙向远中的最佳时



图 23-20 扩弓装置

(1) 四角圈簧扩弓; (2) 螺旋扩大器置于 Twin-block 上颌基托中扩大牙弓; (3) 螺旋扩大器固定扩弓装置

期为上颌第二磨牙未萌出，牙根发育不超过 1/2 的生长发育期的患者。

- 1) 口外唇弓推磨牙向远中 (图 23-21)。
- 2) 摆式推磨牙向远中矫治器 Pendulum (图 23-22)。



图 23-21 口外弓推磨牙

(1) - (4) 治疗前及治疗后面像；(5) - (9) 治疗前矜像；(10) - (12) 治疗中矜像；(13) - (17) 治疗后矜像

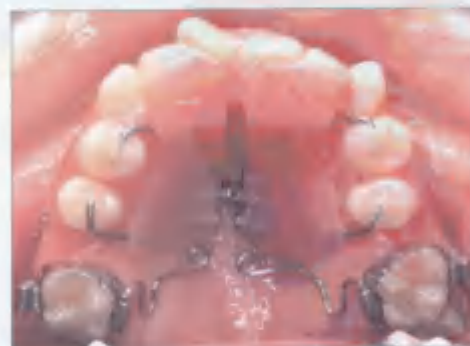


图 23-22 摆式 (Pendulum) 推磨牙装置
附螺旋扩大器扩大牙弓，平面导板打开咬合

3. 拔牙矫治方法 一般拥挤前突或前牙深覆盖较严重, 影响面部美观; 或者非生长发育的患者, 通过拔牙掩饰性治疗。

(1) 拔除 $\frac{4}{4} \frac{4}{4}$: 这种拔牙的情况较多见, 适应证为: 前牙深覆盖, 上下前牙拥挤和 (或) 唇倾严重, 或下颌有一定向前的生长潜力。拔除位置相对靠前的上下第一前磨牙, 利于上下前牙拥挤的解除, 有利于矫治唇倾前突的切牙、深覆盖和改善面部突度。一般上颌需要强, 中支抗, 下颌需要中支抗; 可以配合 II 类牵引。

典型病例 (图 23-23): 患者高某, 11 岁, 主诉上下前牙拥挤前突。

临床检查: 双侧磨牙尖牙远中关系, 前牙深覆盖 10 mm, 深覆殆 III 度, 上下前牙中度拥挤; X 线头影测量显示 ANB 9.1° , 上下前牙唇倾, 下颌平面角正常。

诊断: 安氏骨 II 类畸形。

矫治设计: 拔除 $\frac{4}{4} \frac{4}{4}$, 口外弓增加上颌支抗, 方丝弓固定矫治器。



图 23-23 拔除 $\frac{4}{4} \frac{4}{4}$

(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像; (5) ~ (10) 治疗前骀像; (11) ~ (16) 治疗后骀像

(2) 拔除 $\frac{4}{4} \frac{4}{4}$: 常见于上颌或上牙弓较前突, 下牙弓不很拥挤及下前牙不前突, 下颌平面角不大; 矫治后磨牙关系为完全远中。这种拔牙对上颌磨牙支抗的要求不高, 有时上下牙齿比例不调, 还要拔除一个下切牙。

典型病例 (图 23-24): 患者梁某, 17 岁, 主诉上前牙前突。

临床检查: 双侧磨牙尖牙远中尖对尖, 前牙深覆盖 7 mm, 深覆殆 II 度, 下前牙轻度拥挤; X 线头



图 23-24 拔除 $\frac{4}{4}$

(1) ~ (6) 治疗前及治疗后面像, (7) ~ (11) 治疗前殆像,
(12) ~ (14) 治疗中殆像, (15) ~ (19) 治疗后殆像

影测量显示 ANB 7.0° , 上前牙唇倾, 低角病例。

诊断: 安氏骨 II 类畸形。

矫治设计: 拔除 $\frac{4}{4}$, 直丝弓固定矫治器。

(3) 拔除 $\frac{4}{5} \frac{4}{5}$: 生长发育完成的患者 (如成人) 多用, 上牙弓前部远中移动, 下牙弓后部近中移

动, 以牙齿移动代偿颌骨的不调; 还见于生长发育期下颌发育良好, 仅上颌或上前牙前突和拥挤的情况; 当下颌第二乳磨牙早失, 第一磨牙前移, 磨牙为中性偏远中关系, 下颌第二前磨牙舌侧萌出, 也常用此拔牙方式。

典型病例 (图 23-25): 患者常某, 23 岁, 主诉上前牙前突。

临床检查: 双侧磨牙中性偏远中, 双侧尖牙远中尖对尖, 前牙深度盖 11 mm, 深覆殆 II 度, 上颌前突, 上前牙前突, 下颌后缩, 下前牙 II 度拥挤; X 线头影测量显示 ANB 10.0° , 上前牙唇倾, 下前牙轻度唇倾, 高角病例。

诊断: 安氏骨 II 类畸形。

矫治设计: 拔除 $\frac{4}{5} \frac{4}{5}$, 上颌强支抗 (患者拒绝手术, 也拒绝种植体及口外弓支抗), 直丝弓固定矫治器。

(4) 拔除 $\frac{7}{7}$: 口外弓远移上颌第一磨牙, 此时要确认上颌第三磨牙的形态大小位置及萌出方



图 23-25 拔除 $\frac{4}{5} \frac{4}{5}$

(1) - (6) 治疗前及治疗后面像; (7) - (12) 治疗前颊像; (13) - (15) 治疗中颊像; (16) - (21) 治疗后颊像

向,而且要在根形成时期。减数磨牙的矫治详见第 38 章。

总之,拔牙治疗过程中要注意磨牙支抗的控制,注意高角、低角病例的特点(高角病例磨牙易近中移动,低角病例磨牙不易近中移动);若患上颌磨牙远中移动得多,一般要在上颌第二磨牙萌出之前,替牙晚期进行。此外还要注意深覆骀的改善,因为这是深覆盖改善的基础,应根据病例的具体情况使用磨牙伸长或前牙压低打开咬合减小覆骀的方法。治疗后要防止深覆骀的复发。

4. 外科正颌手术 成人严重的颌骨畸形难以单纯用正畸方法进行矫治达到预想目的,需要正畸-正颌手术联合治疗,才能改变牙齿、颌骨及面部畸形(图 23-26)。术前正畸为外科手术创造良好的骀关系形态,比如排齐牙齿,去除上下前牙的补偿,以便手术后达到较好的咬合功能;术后正畸精细调整咬合关系使其进一步完善,使治疗后更加稳定,最终达到功能形态统一。正畸-正颌联合治疗详见第 42 章。

典型病例(图 23-26):患者徐某,36 岁,主诉上前牙前突。

临床检查:双侧磨牙尖牙远中关系,前牙深覆盖 8 mm,深覆骀 II 度,上颌前突,上下前牙 I 度拥挤;X 线头影测量显示 ANB 10.0° ,上前牙角度正常,下前牙唇倾,高角病例。

诊断:安氏骨 II 类畸形,上颌前突。

矫治设计:正畸-正颌联合治疗。



图 23-26 正畸-正颌联合治疗骨性Ⅱ类错殆

(1) - (6) 治疗前及治疗后面像；(7) - (12) 治疗前给像；(13) - (18) 治疗后给像

(病例完成人：贾培增)

5 保持

(一) 自然保持

去除病因 对牙齿大小不调、形态变异进行修整磨改,殆平面整平,咬合稳定,神经肌肉关节功能协调,则牙颌关系可以保持稳定。这包括:

1. 咬合的调整: 前牙覆殆覆盖正常,后牙尖窝关系;
2. 口周肌及咀嚼肌的训练,如上唇的训练(上切牙唇向上唇肌力弱);翼内肌的训练(下颌后缩的翼内肌力弱);
3. 扭转牙的过矫治;
4. 切断部分牙周膜纤维防止扭转牙复发。

(二) 保持器保持

1. 基托可摘式: Hawley, 改良环绕式不越殆(图23-27) + 平面导板, 为了防止前牙深覆殆复发; 改良环绕式不越殆 + 斜面导板, 为了防止Ⅱ类错殆复发。

2. 功能矫治装置: activator, Twin-block, 防止吐舌或唇习惯的辅助装置。

3. 正位器 (tooth positioner): 一般在最后阶段用, 有轻微的过矫治作用, 防止Ⅱ类畸形复发。

4. 口外装置: 保持器 + 口外弓 (上颌保持器磨牙箭头卡焊接口外弓管), 为了防止复发, 继续抑制上颌或上牙弓的发育。



图 23-27 改良环绕式活动保持器

第24章

前牙闭锁性深覆殆的矫治

· 刘 怡 傅民魁 ·

- 1 闭锁性深覆殆的危害
- 2 闭锁性深覆殆的病因
- 3 闭锁性深覆殆的诊断要点
- 4 闭锁性深覆殆矫治原则及步骤
- 5 闭锁性深覆殆治疗中应注意的问题

闭锁性深覆殆也称为内倾性深覆殆，诊断分类为安氏（Angle）Ⅱ²或Ⅱ²⁵，毛氏（毛燮均分类法）Ⅳ¹，是安氏Ⅱ类畸形中比较特殊的一类，也有病例表现为Ⅰ类的磨牙关系，但前牙闭锁。闭锁性深覆殆错殆表现为：矢状向前牙深覆殆，磨牙远中关系或中性关系；上前牙舌倾，上下前牙呈闭锁关系，下颌后缩；垂直向下1/3高度不足，多为低角病例，上下齿槽前部发育过度，深覆殆。

1 闭锁性深覆殆的危害

1. 对生长发育的影响 在替牙期出现切牙舌向需要引起注意，切牙的舌倾可以不伴有拥挤，因此不容易引起家长的注意，过度舌侧的上切牙限制下颌的发育，造成下颌后缩，下颌发育不足。早期矫治舌倾的切牙，可以缓解对下颌的限制。

2. 咬合创伤 直立和舌倾的上切牙舌面常常和下切牙的唇面磨损，下切牙因此被磨短，唇面斜形磨损，严重者可能暴露牙本质（图24-1）。



图24-1 闭锁性深覆殆造成的下切牙磨损

3. 咬伤牙龈 与Ⅲ度深覆殆相同，闭锁性深覆殆同样会出现下切牙咬伤牙龈的情况。

4. 对颞下颌关节的影响 由于闭锁造成的下颌后缩，同时也会使髁突位置后移，关节盘相应就会前移，容易引起关节的弹响或绞锁。如果是低角病例，这种情况就更易出现了。

5. 对美观的影响 闭锁性深覆殆的病例上齿槽前部常过度发育，因此许多病例牙龈过多外露。下颌后缩也常造成患者对面部美观的不满意。

2 闭锁性深覆殆的病因

闭锁性深覆殆多由于切牙区不能建立良好的咬合，切导斜度丧失。闭锁性深覆殆有一定的遗传倾向。对生长发育期间的儿童，临床上也可以见到在切牙闭锁解除之后，下颌可自动前移，其原因可以是上齿槽垂直向过度生长，或者是下颌的发育不足，切牙补偿形成闭锁关系。

上颌前部多生牙有时也会造成上齿槽下垂，造成闭锁的前牙咬合，在X线片诊断时可以发现。

3 闭锁性深覆殆的诊断要点

闭锁性深覆殆的诊断并不困难，上切牙过度舌向，形成闭锁型的咬合关系即可确定诊断。但在诊断中应当注意以下几点以指导治疗。

1. 磨牙关系 闭锁性深覆殆是前牙的表现，后牙可以是远中关系，也可以是中性关系。在闭锁解

除之后,部分病例下颌可以前移,磨牙关系因此得以改善,远中尖对尖的关系可以转变成为中性关系。不同的磨牙关系在拔牙设计时带来不同的结果,因此闭锁性深覆殆的拔牙设计通常在闭锁解除之后再作决定。

2. 下颌平面角 很多型闭锁性深覆殆下颌平面角较小,为低角病例,在拔牙设计更需要慎重考虑。

3. 前部齿槽发育 闭锁性深覆殆部分病例前部齿槽常过度发育,上颌切牙下垂,表现为露龈笑,这是矫治治疗较困难的情况,治疗时应尽可能控制前牙垂直向高度,减小齿槽的下垂,至少控制下垂不再加重。

4. 牙弓形态 切牙的闭锁造成尖牙区的拥挤,牙弓多表现为方形。恢复牙弓形态时应注意间隙的改变。

5. 生长发育判断 早期矫治可以避免闭锁性深覆殆带来的许多危害,最重要的是可以最大限度地改善面部的形态。生长发育期内,在纠正闭锁的同时,结合矫形治疗通常可以取得很好的效果。

4 闭锁性深覆殆矫治原则及步骤

1. 上前牙舌倾及拥挤的矫治 早期矫治是减小闭锁性深覆殆对生长发育影响的最有效方法。在上颌切牙萌出后如发现闭锁趋势,应当尽早唇倾上颌切牙解除闭锁。切牙的唇向开展可以使用活动矫治器完成,也可以采用固定矫治器。活动矫治器不能控制垂直向的变化,而采用固定矫治器解除闭锁的同时,可以增加第二序列弯曲打开咬合,压低上切牙。例如采用“2×4”矫治的病例,可以使用细圆钢丝弯制垂直开大曲唇向开展上切牙,同时在颊面管近中弯制后随弯,压低上切牙,如果是恒牙列,可以在排齐的镍钛弓丝上加插椅形唇弓,以帮助打开咬合。

应当注意的是,即使患者需要减数治疗,在解除前牙闭锁时不要减数,利用连续的牙弓作支抗能更有效地打开咬合。待覆殆减轻,闭锁解除之后,再减数治疗。

2. 恢复正常覆盖 切牙闭锁解除之后,覆盖增大,畸形转化为安氏Ⅱ类1分类或者后牙Ⅰ类关系,前牙深覆盖。此时应当根据咬合变化,制定下一步矫治方案。

(1) 下颌后缩的治疗:闭锁性深覆殆由于舌倾上切牙对下颌的限制作用,下颌一般发育受限,表现为下颌后缩。对于生长发育期的儿童,可以考虑使用功能性矫治器将后缩的下颌前移,改善面型。功能性矫治器在前移下颌时反作用力会造成上颌的顺时针旋转,从而加重闭锁性深覆殆患者上齿槽垂直向过度生长及切牙的下垂。在选择功能性矫治器时更倾向有口外力控制的功能性矫治器,如口外弓+Activator或口外弓+Twinblock矫治器。口外力可以更好地控制在前移下颌时上颌的顺时针旋转,同时也可抑制上颌的发育,减小上颌齿槽前突的程度(图24-2)。

(2) 减数拔牙:对于生长发育期已完成的患者,或者面型过突者,需要通过减数补偿矢状向之间的差异。减数一般在闭锁解除之后,此时决定是否减数,如何减数应结合上下颌矢状向之间的差异,下颌平面角,牙齿的轴倾度,面部突度等因素综合考虑。Ⅱ类较重的病例,可以考虑单纯在上颌减数(图24-3);下颌平面角为低角的病例,应尽可能避免下颌减数,如果不得不减数,尽量减数靠前的牙齿,以利于咬合的打开(图24-4)。

(3) 对于拥挤度,面部突度不大的患者,磨牙关系为轻度尖对尖的患者,可以考虑用Ⅱ类牵引,减小前牙覆盖(图24-5)。

(4) 少部分患者下颌有自动向前下方移位的情况,这对于Ⅱ类关系的纠正非常有利。

3. 正颌手术 成人患者下颌明显后缩,前部齿槽过突,上切牙轴直立,上颌骨性前突,减数效果不理想时,可以考虑外科正颌治疗,上下颌去代偿,建立正常的牙轴,通过手术纠正骨性Ⅱ类关系。也有一部分病例,矫治治疗后,对后缩的下颌不满意,可以单纯采用颏成形术,对于露龈笑在矫治治疗后还比较明显者,也可以通过正颌手术的方式再纠正。



图 24-2 唇向开展上切牙后功能性矫治器纠正下颌后缩病例

(1) ~ (6) 治疗前及治疗后面像; (7) ~ (11) 治疗前殆像; (12) ~ (16) 唇向开展上切牙; (17) ~ (19) 功能矫治器导下颌向前; (20) ~ (24) 治疗后殆像



图 24-3 减数 2 个上颌前磨牙，应用种植体支抗内收上前牙病例

(1) - (6) 治疗前及治疗后面像，(7) - (10) 治疗前殆像，(11) - (13) 减数两个上颌前磨牙后，应用种植体支抗内收上前牙，(14) - (18) 治疗后殆像，(19) - (20) 治疗前 X 线片，(21) - (22) 治疗后 X 线片



图 24-4 减数4个前磨牙病例

(1) - (6) 治疗前及治疗后面像; (7) - (11) 治疗前殆像; (12) - (16) 治疗后殆像



图 24-5 不拔牙矫治病例

(1) - (6) 治疗前及治疗后面像; (7) - (11) 治疗前殆像; (12) - (16) 治疗后殆像; (17) - (18) 治疗前X线片; (19) - (20) 治疗后X线片

5 闭锁性深覆殆治疗中应注意的问题

1. 控制切牙垂直向高度 闭锁性深覆殆患者上齿槽常过度发育, 矫治过程中应自始至终控制切牙垂直向高度, 除了前面提到的使用后倾弯、摇椅弓及口外力结合的功能性矫治器外, 在拔牙病例内收前牙间隙时, 我们更推荐使用关闭曲的方式关闭间隙, 这样可以在前后牙弓之间, 通过关闭曲形成台阶, 从而更有利于切牙的压入。另外, 也可以在粘接矫治器时, 就将前牙托槽靠近切端, 后牙托槽靠近龈向粘接。

2. 减小深覆殆 深覆殆根据其产生原因的不同矫治方法也不同。闭锁性深覆殆的形成是上下颌共同造成的结果。矫治时应减小上颌前部齿槽的过度发育, 可以使用J钩垂直牵引上颌前部齿槽, 压低上切牙; 下颌前部齿槽过长、后牙萌出不足, 可以使用平导压低下切牙, 促进后部齿槽生长。在低角病例中, 并不提倡使用多用途弓来单纯压低下切牙。在下颌的矫治中, 尽可能将第二磨牙纳入矫治之中, 以利于咬合的打开。

3. 上切牙转矩的控制 闭锁性深覆殆在拔牙内收间隙的过程中, 唇向开展的上切牙由于上颌基骨的前突, 很容易再次直立甚至舌倾, 因此在内收间隙的过程中, 应在方丝上加适量的主动转矩控制, 防止前牙的舌倾。应用关闭曲关闭间隙时, 在关闭曲前后加人字形曲, 是比较有效的方式, 滑动关闭间隙时, 需要弓丝前部加转矩并结合适度的殆曲线。

4. 支抗控制 闭锁性深覆殆常为骨性Ⅱ类病例, 在闭锁解除之后需要减数内收上前牙, 此时需要有效的上颌支抗, 保证上前牙最大限度的内收, 减小突度的同时, 还能保持最佳的轴倾度。支抗的种类很多, 种植体支抗也是可选择之一, 如果将种植体应用在上颌前部, 压低上切牙解决露龈笑会更容易。

5. 颞下颌关节疾病 伴此类疾病的闭锁性深覆殆治疗以纠正闭锁、解除病因为主, 设计时尽可能避免上颌单颌减数, 治疗过程中应慎用颌间牵引, 随时根据关节的变化对治疗方案作出调整。

总之, 闭锁性的前牙对下颌发育有严重影响, 因此建议此类畸形应尽可能早期矫治, 降低对面型的影响。对成年患者美观程度要求较高者, 可以采用正颌的方式恢复美观。闭锁性深覆殆有其特定的骨性、牙性、面型特征, 在矫治过程中要综合考虑, 从而制定出最佳的矫治方案。

条方将
能质

第 25 章

前牙反骀的矫治

· 谷 岩 卢海平 ·

- 1 前牙反骀概述
- 2 前牙反骀的生长发育及矫治的临床意义
- 3 前牙反骀矫治的预后
- 4 前牙反骀的治疗

1 前牙反颌概述

(一) 基本概念

前牙反颌是安氏Ⅲ类错颌的主要症状之一，后者是临床较为常见的错颌畸形，在亚洲人群中较高的发病率。据中华口腔医学会2000年的调查表明，中国人群安氏Ⅲ类错颌乳牙列发病率为14.94%，替牙列9.65%，恒牙列14.98%。

安氏Ⅲ类错颌前牙反颌的预后较差，临床常见一些患儿从乳牙期开始治疗，一直坚持到恒牙期，反颌最终未完全解除，或者早期反颌得到矫治，随着替牙完成，反颌又复发，最终不得不在成人期接受正颌手术治疗。因此临床上安氏Ⅲ类错颌前牙反颌的诊断、治疗具有挑战性。

安氏Ⅲ类错颌前牙反颌可表现为个别前牙反颌及多数前牙反颌。个别前牙反颌是指单个或者2个牙齿的反颌，而多数前牙反颌指3个以上的上颌前牙与对颌牙呈反颌关系。多数前牙反颌磨牙关系近中或中性，常伴有颌骨发育与颅面关系异常，即下颌前突。上颌后缩或两者皆有，上前牙唇向倾斜，下前牙舌向倾斜。安氏Ⅲ类错颌面部软组织虽有一定程度代偿，多表现为与骨形态相应的畸形，舌体通常偏大；口颌系统功能异常，语音异常，颞下颌关节功能紊乱，咀嚼肌活动不协调及咀嚼效能减低。

(二) 病因

安氏Ⅲ类错颌前牙反颌有明显的家族倾向，研究证明不论是骨性还是非骨性安氏Ⅲ类错颌，都受到遗传和环境的双重影响。因此临床上不能通过简单地询问家族史来区别患者Ⅲ类错颌的类型并估计预后，而需要综合分析父母的颌型、骨型、家族资料，才能为临床诊断提供有价值的参考。

1. 先天性疾病 一些单基因的遗传综合征，影响到颌骨和牙齿的发育，安氏Ⅲ类错颌前牙反颌可以成为某些先天性疾病的部分临床表现。如先天性唇腭裂往往伴有上颌发育不足，前牙反颌。

2. 后天原因 全身性疾病如垂体功能亢进、佝偻病可使颌骨发育畸形表现出前牙反颌，开颌，磨牙近中关系。一些呼吸道疾病，为保持呼吸道通畅和减小压迫刺激，舌体常向前伸并带动下颌向前，形成前牙反颌。

临床上常见由于乳牙及替牙期局部障碍，形成前牙反颌。如乳尖牙磨耗不足，因早接触可形成前牙反颌或前牙及一侧后牙反颌；上颌乳切牙滞留，恒切牙常被迫腭侧萌出，与对颌牙形成反颌关系，磨牙近中关系；多数乳磨牙早失，被迫用前牙进行咀嚼，下颌逐渐向前移位，日久形成下颌前突、前牙反颌。口腔不良习惯如咬上唇、下颌前伸习惯及不正确人工喂养，都可造成前牙反颌，下颌前突。

(三) 安氏Ⅲ类错颌前牙反颌的分类

安氏Ⅲ类错颌前牙反颌按照致病机制又可分为牙性、功能性、骨性前牙反颌。功能性安氏Ⅲ类错颌前牙反颌磨牙呈近中关系或者中性关系，上下颌骨大小往往正常，下颌具有功能性移位。骨性安氏Ⅲ类错颌前牙反颌由于上颌骨发育不全（上颌后缩），或下颌骨发育过度（下颌前突），或者二者结合，导致前牙反颌，磨牙呈近中关系。牙性前牙反颌多由于牙列拥挤所致。

(四) 安氏Ⅲ类错颌前牙反颌的鉴别诊断

牙性、功能性和骨性因素是引起前牙反颌的结构因子，根据其引起畸形的权重不同，可将前牙反颌分为牙性前牙反颌、功能性前牙反颌和骨性前牙反颌。

事实上安氏Ⅲ类错颌前牙反颌的鉴别诊断主要为假性安氏Ⅲ类错颌前牙反颌与真性安氏Ⅲ类错颌前

牙反颌的区别,前者包括牙性与功能性前牙反颌,后者指骨性Ⅲ类错颌,这直接关系到治疗方法、治疗时机的选择及预后。

1. 家族史 假性安氏Ⅲ类错颌前牙反颌患者一般没有家族史,但有些功能性Ⅲ类错颌在其亲属中也有类似的错颌表现。骨性安氏Ⅲ类错颌前牙反颌常常存在家族史,患者的直系亲属中可能有类似的错颌表现。因此家族史只能作为鉴别真性与假性安氏Ⅲ类错颌前牙反颌的一个参考指标。

2. 下颌的功能性移位 下颌功能性移位是指在正中颌位时前牙为反颌关系,而至正中关系位时,下颌可以后退至前牙对刃位。功能性安氏Ⅲ类错颌前牙反颌患者具有下颌功能性移位,骨性Ⅲ类错颌一般不存在下颌功能性移位,或者下颌不能完全后退至前牙对刃关系。普遍认为有下颌功能性移位的骨性安氏Ⅲ类错颌前牙反颌患者,其预后往往较好。

3. 面型的检查 牙性Ⅲ类错颌是由于上下切牙位置异常所致,临床上呈直面型。功能性安氏Ⅲ类错颌前牙反颌患者在正中颌位时,往往表现为凹面型,而当下颌后退至前牙对刃关系时,面型明显改善,甚至成为直面型。骨性Ⅲ类错颌表现为明显的Ⅲ类侧面型,即便下颌功能性后退,依然会表现为Ⅲ类面型,即凹面型。

4. 下颌平面角的检查 假性Ⅲ类错颌下颌平面角往往较为平坦,为正常下颌平面角或低的下颌平面角,而真性Ⅲ类错颌前牙反颌则下颌平面角较为陡峭,常为高下颌平面角。

5. 磨牙关系 牙性Ⅲ类错颌往往因下颌磨牙近中移动而呈Ⅲ类磨牙关系,功能性Ⅲ类错颌磨牙为中性磨牙关系,也可为轻度Ⅲ类磨牙关系,下颌功能性后退以后,磨牙往往变为中性关系。而骨性Ⅲ类错颌磨牙多为明显的Ⅲ类磨牙关系,即便存在下颌的功能性后退,磨牙依然为Ⅲ类关系。

6. 前牙覆颌覆盖关系(anterior overbite & overjet) 牙性、功能性Ⅲ类错颌前牙反颌反覆盖较小,反覆盖较大,下颌功能性后退后,切牙往往能达到切对切的关系,骨性Ⅲ类错颌前牙反颌反覆盖一般较小,反覆盖较大,即使下颌能后退,也很难达到切牙对刃的关系。

7. 上下切牙的代偿(compensation of upper and lower incisors) 假性Ⅲ类错颌上切牙较直立或舌倾,下切牙唇倾或直立,骨性Ⅲ类错颌表现为明显的切牙代偿,即上前牙的唇向倾斜和下前牙的舌向倾斜。这种切牙的代偿是为了补偿上下颌骨本身的畸形。

8. 头影测量项目 对于下颌能功能性后退的安氏Ⅲ类错颌前牙反颌患者,正中颌位拍摄的头影测量片由于掩盖了上下颌骨前后向位置异常的真实情况,因此诊断的参考价值不大,而正中关系位(下颌后退位)拍摄的头影测量片的测量结果才能作为鉴别诊断的参照标准。通常牙性Ⅲ类错颌上下颌骨的大小、形态、位置正常,骨性Ⅲ类错颌存在着上颌发育不足或下颌发育过度,而功能性Ⅲ类错颌早期可不伴有骨异常,但随着畸形发展,上下颌骨可呈现不同程度的异常。

2 前牙反颌的生长发育及矫治的临床意义

安氏Ⅲ类错颌的正畸治疗一直是正畸学界的热点话题,其治疗计划的确立、方法的选择以及长期稳定性的预后都与安氏Ⅲ类错颌的生长发育潜力密切相关。由于前牙反颌很容易在乳牙期和替牙期早期发现,患者及家长迫切要求治疗,因此大多数患者可以得到早期治疗。前牙反颌早期治疗的目的在于尽早消除咬合创伤,避免由于长期前牙反颌对患者造成心理负担,同时通过骨性Ⅲ类错颌的早期生长变形治疗,利用患者的生长潜力,促进上颌骨生长,抑制下颌骨生长,治疗轻度的颌骨畸形或减轻颌骨畸形的发展。不容置疑安氏Ⅲ类错颌前牙反颌的矫治有反复性,特别是对于骨性Ⅲ类错颌矫治后随生长发育有复发的可能,因此一些病例矫治时间较长,甚至最终不得不选择正颌外科手术矫治颌骨畸形。

安氏Ⅲ类错颌的生长发育研究可分为横向和纵向研究。由于安氏Ⅲ类错颌的发生率低,早期治疗十分普遍,因此安氏Ⅲ类错颌生长发育纵向研究资料很少。日本学者曾对未经治疗的1376名安氏Ⅲ

类错颌女性患者的生长发育进行了横向研究,其年龄跨度为2.7~47.9岁,将该样本以牙龄分组,结果发现在生长发育早期,上颌相对于颅底处于后铤位,这一位置在整个发育阶段保持相对稳定,而下颌骨在生长发育早期即表现为前突,并且随着患者的生长发育下颌前突越来越严重,前下面高及下颌平面角逐渐增大,同时随生长发育,反覆颌稍减小,但反覆盖保持稳定,这与牙性代偿性不调有关。密歇根大学生生长发育中心将未经治疗的安氏Ⅲ类错颌与安氏Ⅰ类错颌进行长期追踪对比研究,发现8.5~15岁安氏Ⅲ类错颌前牙反颌个体面中部长度(Cu-A)较安氏Ⅰ类个体增长少2mm,而下颌骨长度(Co-Gn)较安氏Ⅰ类个体多增长4mm,因此随着生长发育安氏Ⅲ类错颌前牙反颌个体上下颌骨矢状向不调日趋严重。密歇根大学生生长发育中心的另一项针对未经治疗安氏Ⅲ类错颌个体的纵向研究表明,根据颈椎发育阶段分析,男女性安氏Ⅲ类错颌个体下颌骨生长高峰出现在CS3~CS4阶段,此阶段历时大约为18个月,下颌骨生长量分别为8mm和5.5mm,下颌骨的生长一直持续到成人期,在CS4~CS6阶段男女性安氏Ⅲ类错颌个体下颌骨生长量分别为正常颌个体的3倍和2倍。面部垂直向显著生长不仅出现在CS3~CS4阶段,即尖牙和前磨牙萌出时,而且在生长发育的高峰期后即在第二、三磨牙完全萌出时,面部垂直向也有显著变化。上述研究结果提示我们,安氏Ⅲ类错颌患者正畸治疗计划的制定需要注意在生长发育高峰期后下颌骨仍有较大的生长潜力,同时生长发育高峰期后面部垂直向的显著改变不利于安氏Ⅲ类错颌矫治,这对于安氏Ⅲ类错颌矫治完成后的保持与长期稳定性十分重要。

3 前牙反颌矫治的预后

安氏Ⅲ类错颌前牙反颌的矫治,特别是早期正畸治疗的预后一直受到正畸学者的关注。由于安氏Ⅲ类错颌前牙反颌个体生长发育的复杂性,使前牙反颌矫治后的复发难以预测,早期治疗效果常常不尽人意,许多病例经过若干年正畸治疗后,其生长型难以改变,最终错颌复发而使正颌手术成为治疗安氏Ⅲ类错颌前牙反颌的唯一手段,这使许多临床医师对早期治疗安氏Ⅲ类错颌缺乏信心。

近年来香港大学的学者对方牵引器矫治前牙反颌的长期稳定性进行了研究,Ngan对方牵引器矫治完成的病例4年后的追踪发现,75%的个体切牙呈正常覆颌覆盖或呈对刃位,Hägg等学者对方牵引器矫治完成的病例进行了8年追踪观察,他们的研究结果表明约2/3患者维持正常覆颌和覆盖,但覆盖减小至治疗结束时的1/2,其余1/3复发者覆盖与未治疗前相似。在这8年追踪期间,疗效稳定组和复发组牙性代偿相似,这说明复发的原因与骨生长型不同有关。尽管复发组在治疗结束时面下高度增加较稳定组大,同时下颌平面角也增大,但是追踪期间两组面下高度和下颌平面角改变无统计学差异。在追踪期间,复发组下颌骨生长量是上颌骨的4倍,而稳定组下颌骨生长量是上颌骨的2倍,进一步证明不利的骨生长型是反颌复发的原因。

随着研究手段的不断进步,近年来有学者将统计学的判别方法应用到正畸临床中,并以此筛选可用于安氏Ⅲ类错颌前牙反颌矫治疗效预测的头影测量指标,这为正畸学的临床研究提供了广泛的前景,从而使正畸治疗的目标更加明确。密西根大学生生长发育中心通过对前方牵引器矫治的安氏Ⅲ类错颌前牙反颌患者进行长期追踪发现,矫治成功的病例下颌开支的高度及下颌平面角较小,颌底角较大。通过将复发的病例与未治疗的Ⅲ类错颌个体的生长变化趋势相比,发现即使早期矫治后反颌出现复发,从生长发育的整体状况而言,其上下颌骨不调的程度轻于长期追踪的未治疗Ⅲ类错颌个体,从而进一步证明早期矫治为综合正畸治疗,甚至成人正颌手术创造了有利条件。

目前在我国更多情况下,安氏Ⅲ类错颌前牙反颌患者的矫治难易以及疗效的预测通常还是基于医师的经验推断。普遍接受的观点是出现在替牙期的前牙反颌,上颌切牙舌倾或直立,下颌切牙有微隙或唇倾,反覆颌深反覆盖较小,下颌能够功能性后退至对刃且下颌平面稍正常或较低的患者,矫治的预后较好。

4 前牙反颌的治疗

安氏Ⅲ类错颌前牙反颌早期矫治的原则是局部去除病因，阻断骨畸形的发展，为骨的发育创造良好的环境，同时改善面型，增强儿童的自信心。恒牙期及成人安氏Ⅲ类错颌前牙反颌的矫治原则是通过牙齿位置的改变，即牙齿牙槽代偿，建立适当的覆颌覆盖关系，掩饰已存在的骨畸形。

(一) 早期矫治

早期矫治可分为乳牙期矫治和替牙早期矫治，矫治的目标主要是纠正不良哺乳习惯，去除口腔不良习惯，针对病因去除颌干扰。

乳牙期前牙反颌多为牙性和功能性反颌，因此尽可能用简单的方法解除反颌。小部分乳牙反颌在乳恒牙的替换过程中有自愈的可能。值得注意的是对于骨性安氏Ⅲ类错颌是否需要早期矫治的问题，有观点认为在乳牙期不必要进行治疗，而另一些学者认为对于严重的骨性安氏Ⅲ类错颌，可早期使用矫形治疗，但长期的疗效有待对比观察。乳牙期前牙反颌常用的矫治方法有：

1. 乳尖牙调颌、咬翘法 适用于由于乳尖牙磨损不足或个别牙颌干扰造成的前牙反颌(图 25-1)，通常在消除颌干扰后，前牙反颌会自行纠正。



图 25-1 乳牙反颌，能后退至对刃，但乳尖牙咬合干扰

2. 去除不良习惯 造成乳牙反颌常见的口腔不良习惯有前伸下颌、咬上唇。

3. 下颌联冠斜导 乳牙深反覆颌患者，可以采用下颌联冠斜面导板。斜面与上切牙长轴呈 45° ，以引导上切牙向唇侧(图 25-2)。



图 25-2 下颌前牙联冠斜面导板

4. 上颌舌簧活动矫治器(图 25-3) 上颌舌簧活动矫治器通过唇向移动舌倾的上前牙或个别牙, 去除咬合干扰, 解除前牙反𪙇。需要强调的是, 吃饭时必须戴用矫治器, 反𪙇解除后应尽快分次磨低𪙇垫以免𪙇垫压低后牙。



图 25-3 上颌 $\frac{4-4}{5-5}$ 垫舌簧活动矫治器

5. 局部固定矫治器 (“2 × 4”) 替牙早期个别前牙反𪙇可能导致咬合创伤, 可采用局部固定矫治器, 唇向倾斜上切牙, 舌向移动下前牙, 消除咬合干扰并解除前牙反𪙇。

6. 头帽颏兜 详见后面“矫形力矫治”部分。

(二) 替牙晚期与恒牙期矫治

替牙期是治疗安氏Ⅲ类错𪙇前牙反𪙇的关键时期, 特别是对于骨性Ⅲ类错𪙇, 在替牙期主要通过生长改形治疗, 即矫形力矫治器, 利用患者的生长潜力, 促进上颌生长, 抑制下颌骨的过度生长, 减轻颌骨的畸形度。值得注意的是替牙期矫形治疗的时机十分重要, 应最大限度地使上下颌骨发生有利的改变。此外替牙期的拔牙矫治需慎重。

随着年龄的增长, 矫形力对颌骨矫形作用降低, 因此恒牙早期主要通过牙齿位置改变建立覆𪙇、覆盖, 代偿补偿骨畸形, 达到矫治的目的。通过唇向开展上颌牙弓, 用Ⅲ类牵引适度改变下颌骨位置, 以及拔牙矫治, 代偿性移动上下前牙, 达到掩饰颌骨畸形的目的。

1. 前方牵引器 详见后面“矫形力矫治”部分。

2. 功能性矫治器(FR3) 适用于矫治替牙期的功能性或轻度上颌发育不足所致的骨性Ⅲ类错𪙇(下颌能退至前牙切对切位置)前牙反𪙇。其机制为打破口周肌力量的平衡, 促进上颌骨矢状向和横向生长, 同时上颌前牙唇向倾斜、下颌前牙舌向倾斜, 达到矫治前牙反𪙇的目的。需要指出的是FR3生长改形力量是十分有限的。FR3戴用的时间约为12个月左右。

3. 拔牙非拔牙矫治 骨性Ⅲ类错𪙇患者在进行牙齿代偿性治疗时, 要慎重拔牙, 否则有可能使畸形更加严重。一般而言, 只要拥挤不影响反𪙇的矫治, 就不要急于减数, 尤其是上颌拔牙更要慎重。安氏Ⅲ类错𪙇拔牙与否不取决于下颌而取决于上颌, 即如果上颌牙弓严重拥挤, 单纯扩展牙弓不能排齐, 尽管下颌牙弓并不拥挤, 最终也需要拔出4个前磨牙。骨性安氏Ⅲ类错𪙇通过拔牙进行代偿性矫治时, 拔牙模式的选择还需要参考治疗前牙齿代偿的程度, 确定牙齿移动界限, 使之有利于疗效的长期稳定。安氏Ⅲ类错𪙇前牙反𪙇常用的拔牙模式有: 拔除下颌切牙, 拔除前磨牙, 拔除下颌第二、三恒磨牙。

4. 病例报告及矫治总结

病例1(图 25-4) 男, 12岁。前牙反𪙇, 上颌稍后缩, 下颌稍前突, $\frac{3}{3}$ 萌出间隙不够。

诊断: 安氏Ⅲ类, 骨型Ⅲ类。

矫治设计: 上牙列局部开展解除前牙反𪙇, 同时为尖牙萌出提供间隙。

矫治小结: 对于上颌后缩的病例, 唇向开展前牙可以在解除前牙反𪙇的同时为尖牙萌出提供间隙, 但要注意上前牙的转矩控制, 避免上前牙过于唇倾。

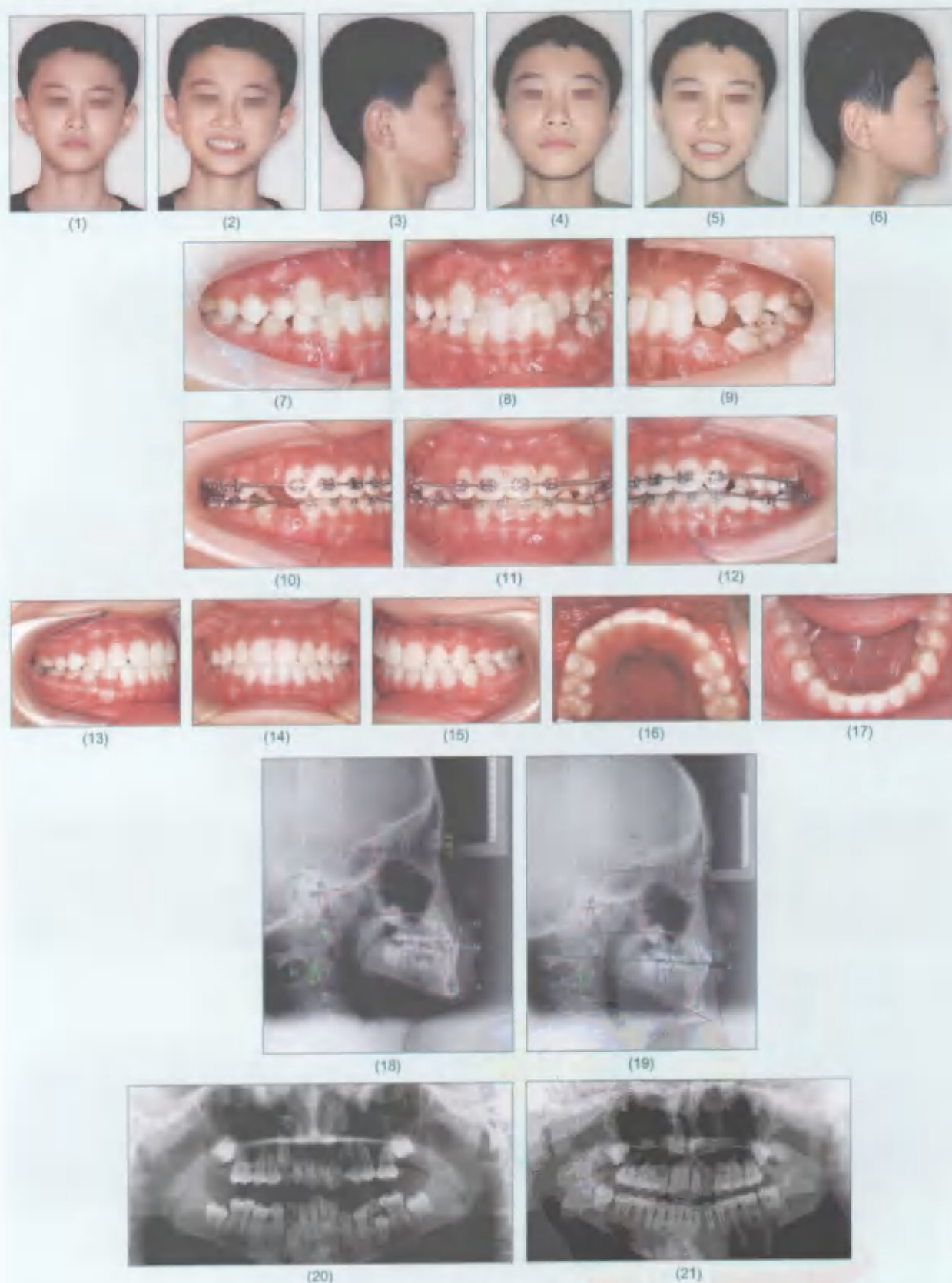


图 25-4 病例1 治疗前、中、后面貌像及X线片

(1)~(6) 治疗前及治疗后面像; (7)~(9) 治疗前殆像; (10)~(12) 治疗中殆像; (13)~(17) 治疗后殆像; (18)(19) 治疗前后头颅侧位片; (20)(21) 治疗前后曲面断层片

病例2 (图 25-5) 女, 14岁。恒牙初期, 下颌前突, 上颌后缩, 前牙反颌, 右侧磨牙关系完全近中, 左侧磨牙近中尖对尖, 下牙弓中线左偏2~3mm, 上下牙列拥挤各约2~3mm。

诊断: 安氏Ⅲ类, 骨型Ⅲ类。

矫治设计: 不拔牙矫治排齐上下牙列, 螺簧+Ⅲ类牵引后移下牙列矫治前牙反颌, 调整下颌中线。

矫治小结: 右侧第三磨牙缺失, 策略性地使用螺簧和颌间牵引使右侧磨牙后移, 磨牙关系和下颌中线得以调整, 反颌得以矫治。



图 25-5 病例2 治疗前、中、后面貌像及X线片

(1)~(6) 治疗前及治疗后面像; (7)~(11) 治疗前殆像; (12)~(14) 治疗中殆像; (15)~(19) 治疗后殆像; (20)(21) 治疗前后头颅侧位片; (22)(23) 治疗前后曲面断层片

病例3 (图25-6) 男, 14岁。恒牙初期, 前牙反颌, 上牙列拥挤约8mm, 下颌稍前突。
诊断: 安氏Ⅰ类, 骨型Ⅲ类。

矫治设计: 拔除 $\frac{4}{4} | \frac{4}{4}$, 排齐上下牙列后内收下前牙矫治前牙反颌。

矫治小结: 上颌拔除第一前磨牙主要为排齐提供间隙, 而下颌第一前磨牙的拔除有利于下前牙的内收。



图25-6 病例3治疗前、中、后面貌像及X线片

(1)~(6) 治疗前及治疗后面像; (7)~(11) 治疗前殆像; (12)~(14) 治疗中殆像; (15)~(19) 治疗后殆像; (20)(21) 治疗前后头颅侧位片; (22)(23) 治疗前后曲面断层片

病例4 (图 25-7) 女, 13岁。前牙反颌, 双侧磨牙关系近中尖对尖, 下颌前突, 上颌后缩, 上下牙列拥挤各约 5 mm、8 mm。

诊断: 安氏Ⅲ类, 骨型Ⅲ类。

矫治设计: 拔除 $\frac{5}{4} \frac{5}{4}$, 排齐上下牙列后内收下前牙矫治前牙反颌。

矫治小结: 拔除 $\frac{5}{4} \frac{5}{4}$ 有利于磨牙关系的调整, 尽量保持面中部的丰满。治疗过程中下颌有较大幅度的向前生长, 下前牙较大幅度的代偿内收使前牙得以维持正常的覆盖关系, 面型得到较大改善。



图 25-7 病例4 治疗前、中、后面貌像及 X 线片

(1)~(6) 治疗前及治疗后面像, (7)~(11) 治疗前殆像, (12)~(14) 治疗中殆像, (15)~(19) 治疗后殆像, (20) (21) 治疗前后头颅侧位片, (22) (23) 治疗前后曲面断层片

病例5 (图25-8) 女, 15岁。恒牙初期, 下颌前突, 上颌后缩, 高角, 前牙反颌, 右侧磨牙关系完全近中, 左侧磨牙近中尖对尖, 上下牙列拥挤各约11 mm、4 mm, 上牙弓中线右偏4 mm。3|3唇向错位, 冠远中倾斜。

诊断: 安氏Ⅲ类, 骨型Ⅲ类。

矫治设计: 拔除 $\frac{5}{4} \frac{4}{4}$, 初步排齐上下牙列后 3-1 局部开展调整中线, 内收下切牙矫治前牙反颌,

舌肌训练。

矫治小结: 右上拔除第二前磨牙有利于磨牙关系的调整; 上下牙列的代偿使面型得到较大程度改善; 2|2 易复发, 采用固定保持。



图25-8 病例5治疗前、中、后面貌像及X线片

(1)~(6) 治疗前及治疗后面貌; (7)~(11) 治疗前殆像; (12)~(14) 治疗中殆像; (15)~(19) 治疗后殆像; (20)(21) 治疗前后头颅侧位片; (22)(23) 治疗前后曲面断层片

病例6 (图25-9) 女, 12岁。恒牙初期, 下颌前突, 上颌后缩, 前牙反颌, 左侧磨牙关系完全近中, 右侧磨牙近中尖对尖, 上下牙列拥挤各约4~5 mm。

诊断: 安氏Ⅲ类, 骨型Ⅲ类。

矫治设计: 拔除 $\frac{7}{7}$, 排齐上下牙列后Ⅲ类牵引矫治前牙反颌。

矫治小结: 拔除 $\frac{7}{7}$ 为下牙列排齐补偿提供间隙, 上牙列排齐时的唇移和下牙列的适度后移使前牙反颌得到代偿。

治疗后采用 $\frac{76}{67}$ 的固定保持, 防止 $\frac{7}{7}$ 的过度萌出很重要。



图25-9 病例6治疗前、中、后面貌像及X线片

(1)~(6) 治疗前及治疗后面像; (7)~(11) 治疗前殆像; (12)~(14) 治疗中殆像; (15)~(19) 治疗后殆像; (20)(21) 治疗前后头颅侧位片; (22)(23) 治疗前后曲面断层片

病例7 (图25-10) 女, 16岁。恒牙初期, 下颌前突, 上颌后缩, 前牙反颌, 左侧磨牙关系完全近中, 右侧磨牙近中尖对尖, 上下牙列拥挤各约10 mm, 4 mm。

诊断: 安氏Ⅲ类, 骨型Ⅲ类。

矫治设计: 拔除 $\frac{7}{7}$ $\frac{7}{7}$ 后局部开展后移磨牙, 排齐上下牙列后采用多曲技术Ⅲ类牵引矫治前牙反颌。

矫治小结: 拔除 $\frac{7}{7}$ $\frac{7}{7}$ 后巧妙地使用螺旋弹簧后移磨牙使上牙列得以排齐; 采用多曲技术使下牙

列适度后移, 前牙反颌得到矫治; 磨牙后移使下颌骨发生顺时针旋转, 骨性反颌得以代偿, 脸型得以改善。



图25-10 病例7治疗前、中、后面貌像及X线片

(1)~(6) 治疗前及治疗后面像; (7)~(11) 治疗前殆像; (12)~(14) 治疗中殆像; (15)~(19) 治疗后殆像; (20)(21) 治疗前后头颅侧位片; (22)(23) 治疗前后曲面断层片

(三) 矫形力矫治

1. 前方牵引 上颌前方牵引矫治器是利用口外装置对上颌骨施加矫形力,向前牵引上颌骨并促进上颌骨发育的矫治器。近年来大量的动物实验和临床实践证实,前方牵引上颌骨可以使上颌骨前移位,并能促进上颌骨生长,因此前方牵引适用于骨性Ⅲ类错殆上颌发育不足的患者。前方牵引器矫治反殆的机制为促进上颌及上牙弓前移,下颌骨向下,后呈顺时针方向旋转。

(1) 作用原理

1) 促进上颌骨的生长发育:对上颌发育不足的Ⅲ类错殆,最理想的办法是向前、向下方移上颌骨,这可通过打开上颌骨的骨缝,使新骨沉积,同时刺激上颌骨的表面骨生长来实现。近年来研究发现,在前方牵引上颌骨的同时使用上颌快速扩弓器,可增加替牙晚期反殆患者的骨生长反应,提高矫治效果。

2) 前移上牙列:由于前方牵引上颌首先与牙发生联系,因此上颌牙齿首先受到向前的牵引力。随着年龄的增大,上牙前移,上前牙唇倾的可能性就越大。

3) 下颌的向下、后旋转:由于前牵引器是以颞部和颊部为其支抗部位,因此在促进上颌骨及上牙弓向前生长的同时,可使下颌骨向下、后方呈顺时针旋转。这对于上颌发育不足伴下颌发育过度的低角型Ⅲ类错殆来说,可改善Ⅲ类骨面型。而对高角的Ⅲ类错殆来说,下颌向下、向后旋转将使面型拉长,加重高角趋势。

(2) 上颌前方牵引矫治器的组成

1) 力的作用部分:承受前方牵引力的部位是上牙弓及上颌骨,前牵引器通过口内固位装置对上牙弓及上颌骨施加牵引力。口内装置根据牙殆发育的不同阶段而有所不同,可以是上颌全牙弓平面式殆垫,固定式螺旋快速扩大器,上颌固定矫治器等。

2) 支抗部分:均由颞垫,颞兜以及将其连接在一起的牵引架三部件构成,通过它们提供支抗来牵引上颌。牵引架上牵引钩的高低,将决定牵引方向。

3) 力源部分:通过弹性橡皮圈连接口内装置的拉钩和牵引架上的拉钩,通过弹力发挥作用。

(3) 上颌前方牵引矫治器的临床应用

1) 最佳适应条件:①生长发育高峰期前上颌发育不足的儿童;②上颌前牙牙轴正常或舌倾;③短面型或平均面型患者。

据美国密西根大学和意大利佛罗伦萨大学的研究资料表明,在生长发育高峰期前接受前方牵引矫治的安氏Ⅲ类错殆前牙反殆患者,可使上下颌骨产生骨性改变的量较大,随着年龄的增长,骨性改变减少,牙性改变增多。如果未能完全矫治错殆畸形,则在生长发育高峰期仍有第二次机会接受前方牵引矫治,而此阶段主要效果是抑制下颌骨的生长,即所谓的“双机会矫治”。

2) 牵引部位和牵引方向:使用前方牵引器时如果牵引力点太偏后,如位于上颌第一磨牙处,且牵引方向过于水平向,则呈现上颌骨逆时针旋转,下颌顺时针旋转,造成前牙反殆矫治后前牙覆殆浅,甚至开殆。为了减小这种趋势,牵引力的方向应尽量接近上颌骨的阻抗中心,通常为向前向下,与殆平面呈 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 角。牵引力值约为500g每侧,每天牵引大约12~14小时。

3) 如果伴有上颌宽度不足,可结合使用固定式的螺旋扩大器。其中第一恒磨牙和第二乳磨牙,或第一恒磨牙与第一前磨牙粘带环。螺旋扩弓器的使用,可增强上颌牙弓的整体性。

近些年来学者普遍认为,在进行前方牵引之前通常采用螺旋扩大器进行上颌扩弓,随着腭中缝的扩大,可以解决上牙弓宽度不足的问题;对于无上颌宽度不调的前牙反殆患者,松懈上颌骨缝,也有利于上颌骨向前的发育。因此对于无上颌宽度不调的患者通常为每天扩弓1次,持续一周,对于上颌宽度不调的前牙反殆患者,每天1次,直到上下颌后牙呈正错殆。

病例8 (图25-11) 女,11岁。下颌前突,上颌后缩,高角。前牙反殆、开殆,双侧磨牙关系不完全近中 $5|5$ 埋伏阻生,完全无间隙。

诊断:安氏Ⅲ类,骨型Ⅲ类。

矫治设计：拔除 4|4 快速扩弓+前方牵引；拔除 4|4 后内收下前牙，解除前牙反颌；采用多曲技术调整咬合关系；舌肌训练。

矫治小结：该患者虽然就诊时已处于替牙晚期，快速生长发育期即将结束，但快速扩弓结合前方牵引仍取得了较好的效果。下颌骨的顺时针方向旋转和下切牙较大程度的舌倾代偿是严重的骨畸形得以矫治、面像得到较大程度改善的重要机制之一。

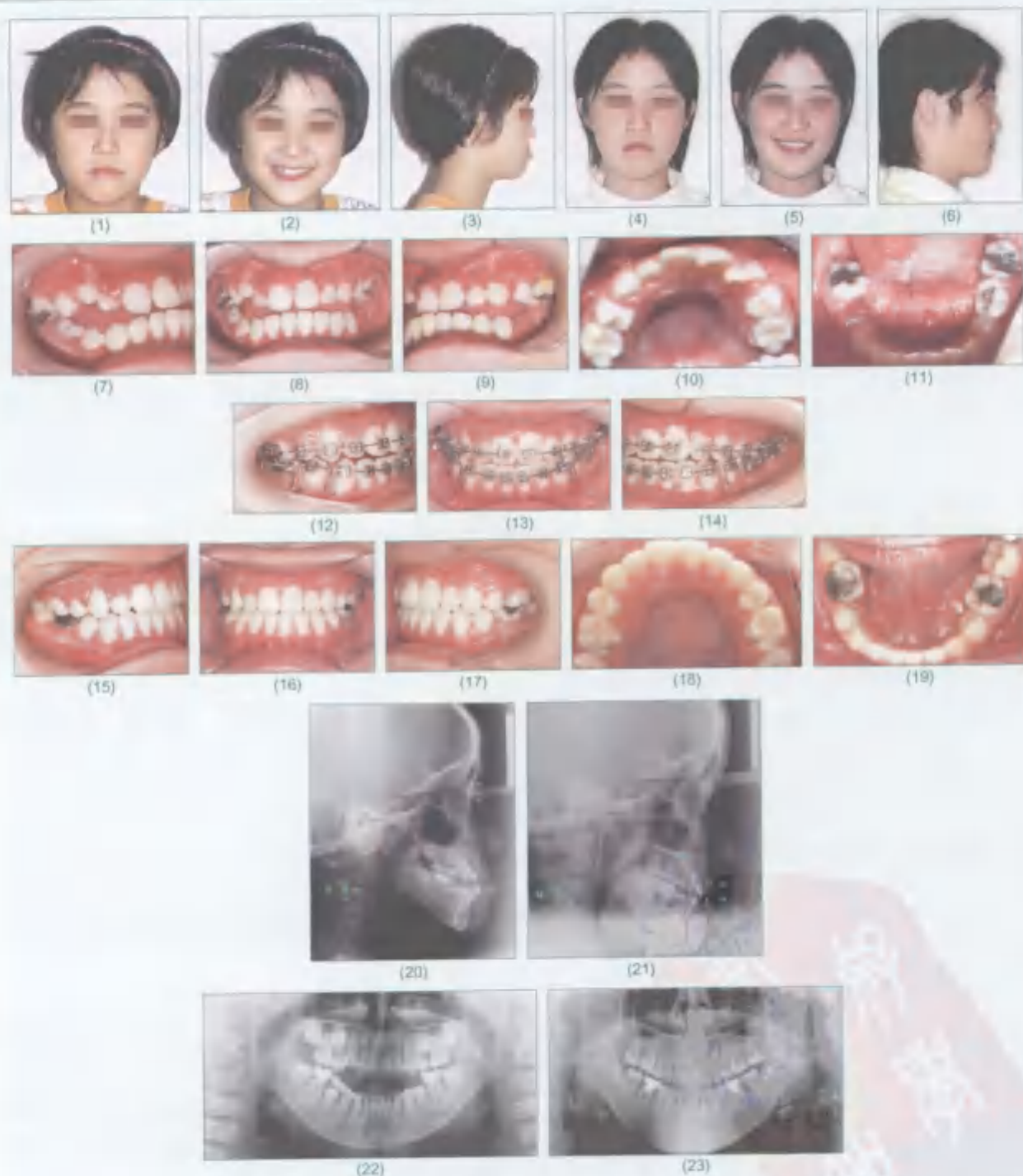


图 25-11 病例 8 治疗前、中、后面貌像及 X 线片

(1)~(6) 治疗前及治疗后面像；(7)~(11) 治疗前殆像；(12)~(14) 治疗中殆像；(15)~(19) 治疗后殆像；(20)(21) 治疗前后头颅侧位片；(22)(23) 治疗前后曲面断层片

2. 头帽颞兜 关于头帽颞兜治疗有效还是无效长期以来一直是学者们争论的问题。其适应证归结为：①矫治下颌前突为主，且前下面高短的低下颌平面角的Ⅲ类错殆前牙反殆；②下颌可后退至前牙对刃；③下颌切牙位置基本正常或稍唇倾；④无明显颞下颌关节疾病。

Grabert等学者认为头帽颞兜可抑制髁突垂直向生长，使下颌向后下旋转，并减小gonial角。Mitani和Fukazawa的研究将患者分为三个阶段研究，即生长发育高峰前期、生长发育高峰期及生长发育高峰后期。他们发现尽管在戴用头帽颞兜治疗中，下颌颞联合的厚度有减少，但在生长发育高峰期下颌生长量最大，远远超出正常生长范围，故认为抑制下颌骨的生长是十分困难的，并且不同个体对头帽颞兜作用力的反应不同。Sugawara等学者认为，由于下颌的持续生长发育，一些个体头帽颞兜的疗效不能保持。因此临床医师不能过分强调头帽颞兜的作用，头帽颞兜的应用有赖于正确的诊断和治疗目标。目前多数学者一致认为头帽颞兜不能改变下颌应有的生长长度，但可以改变下颌的生长方向，使下颌由向前生长为主变为垂直向生长为主，从而改善凹面型。若需要产生抑制下颌骨生长量的效果，则需使用较大矫形力(>500g)。由于下颌生长的年龄跨度较大，治疗周期也相应延长，这很可能损害颞下颌关节的健康。因此头帽颞兜在临床的使用日趋减少。

(四) 成人期矫治

近年来，随着人们生活水平的提高，要求进行正畸治疗的成年患者越来越多。成人患者多为主动要求矫治，很重视美观改变。因此在制定矫治计划时应综合考虑患者生理和心理因素，真正了解患者本身的治疗要求并与之充分协商，以患者的治疗动机和期望为出发点。严重的骨性安氏Ⅲ类错殆前牙反殆的存在，常常影响到患者的心理健康和社会行为，因此患者迫切地要求改善牙齿和面部的美观。毫无疑问，对于一些严重的骨性安氏Ⅲ类错殆畸形，单纯的正畸治疗不能达到矫治牙颌畸形，改善面部美观的目的，往往只能通过外科正畸矫治。

但是对于边缘性骨性Ⅲ类错殆畸形的矫治究竟采用手术治疗还是非手术治疗？一方面应该考虑患者的骨异常程度、软组织外观和咬合功能，另一方面需要考虑患者的主观意愿、心理状态及对矫治的期望值。现代矫治技术可以实现牙颌关系最大程度的补偿，但正畸代偿治疗要注意牙齿移动的骨界限。对于拒绝手术矫治的Ⅲ类错殆的患者，如强烈要求采用非手术矫治骨性安氏Ⅲ类错殆畸形，那么治疗风险与矫治效果的局限性应在治疗前向患者明确说明。

病例9(图25-12) 女，18岁。全牙弓反殆，开殆，双侧磨牙关系完全近中；下颌前突，上颌后缩，高角，I|有外伤史。

诊断：安氏Ⅲ类，骨型Ⅲ类。

矫治设计：QH扩弓；拔除 $\frac{8}{8}$ 后采用多曲技术矫治；舌肌训练。

矫治小结：多曲技术直立后移下颌磨牙，升高下切牙是该病例得以成功矫治的重要机制，同时，下颌骨的顺时针旋转也是重要的补偿机制之一。

手术治疗需要术前术后正畸。

术前正畸原则：外科正畸一般在生长发育完成后进行，即男性约20岁，女性约18岁。术前正畸的目的在于通过牙齿在矢状、垂直和横向三维方向的移动，去除牙齿的代偿，最终利于术中骨块的移动，解除颌骨畸形。因此从牙齿移动目的而言，正颌外科进行术前正畸治疗时的拔牙与单纯的代偿性正畸治疗拔牙目的不同。前者是为了解除拥挤，排齐牙列，去除牙齿代偿。后者则是除矫治牙列拥挤外，主要用来代偿性移动牙齿，以补偿骨畸形，取得折衷治疗的结果。有些骨性安氏Ⅲ类错殆患者牙列拥挤并不严重，但上前牙严重唇向倾斜，常常需要拔除第一前磨牙，进行去代偿性治疗，使上下前牙达到正常的轴倾度，便于骨块的移动。此外安氏Ⅲ类错殆下颌前突患者，下颌Spee曲线较陡，在行下颌升支截骨整体后移手术术前正畸时，就应压低前牙。

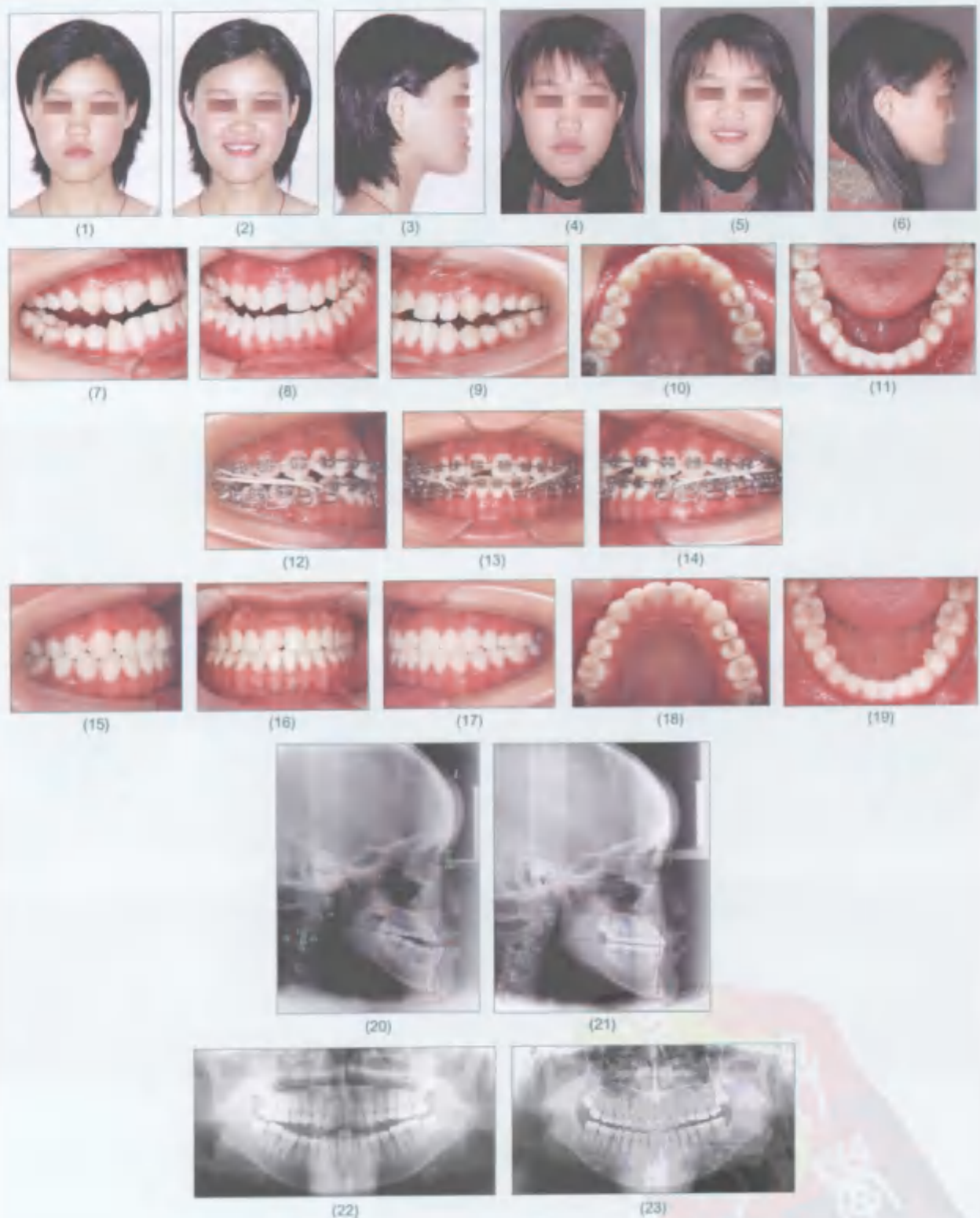


图 25-12 病例9 治疗前、中、后面貌像及X线片

(1)~(6) 治疗前及治疗后面像; (7)~(11) 治疗前殆像; (12)~(14) 治疗中殆像; (15)~(19) 治疗后殆像; (20)(21) 治疗前后头颅侧位片; (22)(23) 治疗前后曲面断层片

术后正畸原则：术后正畸的原则是解决牙列中存在的所有问题，如关闭残余间隙、进一步排齐整平牙列，使牙齿达到良好的咬合关系。因此必要时可施以轻的Ⅲ类牵引或可采用小Ⅲ类牵引，或配合上下颌垂直牵引。同时术后正畸还要特别注意牙弓宽度的保持。

病例 10 (图 25-13) 正畸-正颌联合治疗病例



图 25-13 病例 10 治疗前、中、后面像

(1)~(4) 治疗前及治疗后面像；(5)~(7) 治疗前殆像；(8)~(10) 手术前殆像；(11)~(13) 治疗后殆像

综上所述，安氏Ⅲ类错殆前牙反殆的治疗可归纳如下：对于乳牙期前牙反殆，由于部分患者有自愈性，因此尽可能用简单的方法进行矫治，如下颌联冠斜导、咬翘法和乳尖牙的调殆等。对于替牙期或恒牙早期的假性或轻中度骨性安氏Ⅲ类错殆前牙反殆患者，可采用早期矫形治疗或利用牙齿代偿进行掩饰性矫治。对于严重的骨性安氏Ⅲ类错殆前牙反殆，则考虑手术治疗。

第 26 章

开骀畸形的矫治

· 曾应魁 邹冰爽 ·

- 1 定义
- 2 开骀畸形的病因
- 3 开骀畸形的特征
- 4 开骀畸形的分类
- 5 开骀畸形的诊断
- 6 开骀畸形的矫治
- 7 典型病例分析

开殆(open bite)畸形是一种比较疑难的错殆畸形类型,它既可以发生在前牙区,也可以发生在后牙区,或前后牙同时存在。单纯发生于后牙者较少见,多是由于局部牙槽骨发育不足造成的。开殆主要表现为牙齿的垂直向咬合关系异常,此种畸形对患者的咀嚼、吞咽、语言、呼吸及颜面外观影响较大。由于形成因素复杂:可能是牙性的、骨性的、神经肌肉性的,也可能是由不良习惯或全身疾病引起的,或是各种因素兼而有之。但不论其病因如何,最后的表现基本是一致的——即牙齿缺乏咬合。正因为开殆病因复杂,且相互影响、相互作用,所以在诊断、矫治时机和方法选择上显得困难重重,要想获得理想而稳定的矫治效果难度很大,对正畸医生而言具有很强的挑战性。

1 定义

“开殆”术语最早于1842年由Caravelli作为一种独立的错殆类型提出,有关定义有多种。根据Nahoum (1975)和Ellis (1985)的定义,所谓开殆是指“上下颌完全咬合时,上切牙牙冠未能覆盖下切牙牙冠的切1/3”,这一概念中还混杂着前牙对刃。Moyers (1975)将开殆定义为“一颗或多颗牙齿与相对牙弓上的牙齿缺乏功能性接触”,此概念包括垂直开殆和水平开殆两种情况,着重于功能因素。英国标准协会(1983)规定前牙开殆是指“后牙处于最大咬合位时,下切牙在垂直方向上未被上切牙覆盖且与之无咬合接触”,“后牙处于咬合位时,下切牙与上切牙或腭黏膜均无咬合接触的切牙关系为不完全覆殆(incomplete overbite)。”可见,水平开殆实际是一种不完全覆殆。(图 26-1)



图 26-1 开殆的定义

(1) 正常的切牙关系; (2) 开殆; (3) 不完全覆殆(水平开殆)

2 开殆畸形的病因

开殆畸形的病因繁多且复杂,主要有以下几类:

(一) 颅颌面骨垂直向发育异常

颅中窝高度发育不足造成关节窝位置上升,使升支相对缩短致后面高不足;上颌磨牙和牙槽骨垂直发育过度,导致下颌向下、向后旋转;上颌前部牙槽骨发育不足;上颌腭骨前部逆时针旋转;下颌后部牙槽骨发育过度、下颌角过大、下颌前部牙槽骨发育不足等因素。

(二) 肌和软组织发育异常

1. 呼吸道阻塞 由于过敏、扁桃体肥大、腺样体肥大、鼻软骨增生、鼻中隔弯曲、鼻甲肥大等引起

的气道阻塞使头呈前伸位，下颌向下向后旋转，舌前伸以维持气道的通畅性，这种头颅、下颌及舌姿势位的改变打破了颌骨、牙齿的压力平衡，影响软硬组织的关系，使后牙过度萌出，下颌生长方向向后下，最终形成了前牙开殆畸形。还有学者提出假设，认为鼻阻塞者用口呼吸，使未发育成熟的髓腔较大的前牙在潮湿的口腔环境中受到蒸气的冷却作用，冷产生的疼痛使舌反射性前伸以保护和温暖切牙，随着口呼吸的持续存在，休息时舌仍前伸，导致切牙压低，后牙伸长，形成开殆畸形。

2. 舌体大小、位置或功能异常

(1) 舌体大小异常：舌体过大，即巨舌症，有真性和假性之分：真性包括肌性肥大、腺性增生、血管瘤或淋巴瘤等引起的原发性巨舌症和由黏液腺瘤、淀粉样变、梅毒或神经损伤等导致的继发性巨舌症，这些类型在正畸临床中较少见，而是以假性巨舌症为主，主要是由于牙弓狭窄、扁桃体或腺样体肥大致舌体前移或下颌骨发育不足等导致容纳舌体的空间相对减小，主要表现为舌体宽大，边缘有贝齿样痕迹，下颌前突、后牙反殆、前牙开殆等。

(2) 舌体在姿势位及语言、吞咽时位置异常：舌的姿势位有三种：①正常情况下，舌尖与下切牙舌侧或上切牙腭侧黏膜相接触。②后缩位，舌卷缩，位置靠后，与前牙无接触。③前伸位，持续性婴儿舌位，舌尖位于上下前牙之间（图26-2）。婴儿期舌尖位于上下牙垫之间以形成口腔封闭，随着牙齿的萌出舌位逐渐后退。原发性舌前伸位多由于婴儿性舌位持续至乳牙萌出，在姿势位、行使语言及吞咽等功能时，舌位于上下前牙之间；如果舌体为了适应已经存在的开殆间隙而放置于上下牙齿之间，以完成吞咽时的口腔封闭，则为继发性。但临床中很难区分舌位与开殆畸形的因果关系。舌姿势位异常比吐舌吞咽对开殆畸形的形成更重要，因为其施加的力量是持续的。



图 26-2 舌的姿势位

(1) (2) 正常舌位；(3) 后缩位；(4) 前伸位

(三) 口腔不良习惯

吮指、吐舌、咬物、咬唇等可以形成、维持或加重前牙开殆畸形。众所周知的吮指习惯在乳牙期影响不大，但如果持续至混合牙列的恒牙发育期，不仅压迫前牙的生长，同时还使后牙过度萌出，导致开殆（图26-3）。开殆的严重程度与吮指的力量、频率及持续时间有关。长期吮指形成的开殆畸形，即使在不良习惯破除以后，舌仍可能自动地放置于上下前牙之间，使开殆畸形持续下去，直至开殆关闭。早期人工喂养方法不当或吮奶嘴也可以造成开殆畸形。吐舌吞咽长期以来一直被看做是开殆形成的主要原因之一，但有学者认为开殆患者舌肌压力实际小于唇肌，且吐舌吞咽者不一定都存在前牙开殆，所以吐舌吞咽作为开殆畸形结果的可能性较病因的可能性大些。



图 26-3 由吮指不良习惯导致的开殆
(1) 吮指；(2) 口内像，由吮指导致开殆，继发吐舌不良习惯

(四) 第三磨牙阻生

下颌阻生第三磨牙在萌出过程中将第二磨牙顶起，突出于殆平面，由于后牙伸长所产生的磨牙支点，致下颌向下向后旋转、开殆形成（图 26-4）。此种类型的开殆常出现在第三磨牙萌出的年龄，且上下前牙有不同程度的磨耗表现。



图 26-4 由第三磨牙阻生造成的开殆

(1) 口内像，可见切牙切端有磨耗；(2) 曲面断层片，示下颌第三磨牙近中阻生，致第二磨牙伸长

(五) 其他因素

1. 颞下颌关节疾病 开殆畸形是除Ⅱ类关系、深覆盖等以外与颞下颌关节疾病有密切关系的错殆类型之一，它们之间的关系相辅相成。此类患者的临床表现亦具有特异性，如青春期、女性多见，经过耐心的病史询问，多先有关节症状，后有开殆出现，上下前牙的切端或牙尖有磨耗的痕迹存在，常伴Ⅱ类错殆（图 26-5）。



图 26-5 由颞下颌关节疾病导致的开殆

(1) 侧面像，显示下颌后缩；(2) 口内像，显示前牙开殆，切端有磨耗；(3) 头颅侧位片，显示Ⅱ类、高角；(4) 关节片，显示髁突骨质吸收

2. 全身系统性疾病 如Down's综合征、Pierre-Robin综合征、儿童睡眠呼吸紊乱综合征都可能造成前牙开颌畸形。

3. 医源性因素 可能是由于正畸医师在对某些高角病例或有开颌倾向患者的诊断和治疗中的失误造成,也可能是修复医师在颌垫治疗中未能覆盖远中磨牙颌面致其伸长形成开颌,也可能是后牙的不良修复体形成支点使咬合打开所致。

许多开颌畸形的形成是以上因素的综合作用。肌和软组织的异常发育和功能可以引起牙齿和骨的发育异常,导致开颌畸形,牙齿骨骼形态和结构的不正常发育也可影响肌和软组织的发育和功能,从而加重牙齿和骨骼的异常发育,形成恶性循环。

3 开颌畸形的特征

各种因素造成的开颌畸形最终都表现为局部牙齿不能接触,除此之外,其牙齿/牙槽骨方面的特征还包括上下前牙唇向倾斜,后部牙槽骨高度过大,前部牙槽骨高度不足,上颌颌平面向上倾斜,下颌颌平面向下倾斜,后牙相对于颌平面向近中倾斜,没有明显的Spee曲线等(图26-6)。开颌患者上下前牙牙槽基骨的宽度通常较深覆颌者窄(图26-7),使前牙内收受到一定程度的限制,在诊断设计为拔除前磨牙时需慎重。



图26-6 开颌畸形的牙齿/牙槽骨特征
上下前牙唇向倾斜,后部牙槽骨高度过大,前部牙槽骨高度不足,上颌颌平面向上倾斜,下颌颌平面向下倾斜,Spee曲线较平

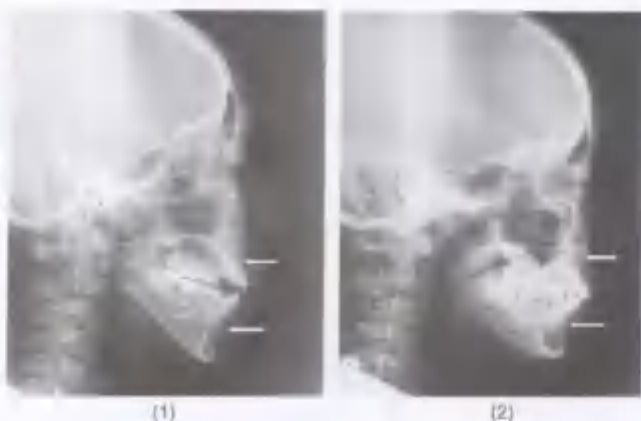


图26-7 开颌畸形的牙槽骨特征
(1)开颌畸形,其上下前牙牙槽骨宽度较(2)为窄(如图中箭头所示);(2)深覆颌

在骨骼方面,开颌畸形以高角,长面型为主要特征,Lopez-Garito将前牙开颌的特征归纳为以下几点(图26-8):

1. 下颌角、下颌平面角(SN-GoGn)及颌平面角(SN-OP)过大;
2. 下前面高(ALFH)过大;
3. 上前面高(AUFH)不足;
4. 下颌体和下颌升支短小;
5. 下颌后缩,呈II类倾向;
6. 全颅底长度(N-Ba)较短;
7. 前颅底平面(S-N plane)较陡。

此外,开颌畸形由于下颌骨骨密度较为疏松,牙齿移动速度较快,支抗易丢失;开颌患者的髁突形态与深覆颌或正常覆颌者也有明显



图26-8 开颌畸形以高角、长面型为主要特征

差异，多为短小、细长形状，前斜面较为平坦（图 26-9）。

在软组织方面，开颌患者硬组织表面被覆的软组织较厚，这可能是一种自然的补偿以掩盖升支及下颌体长度较短、支持骨不足，弥补面部的外形。开颌畸形常伴相应的舌或其他软组织的异常结构和功能活动，舌位向下向后，软腭向后倾斜，气道在鼻咽和口咽处较窄。此外，开颌者咀嚼肌力量较弱，走行方向倾斜，且横截面积较小。



图 26-9 开颌畸形髁突形态与深覆颌者不同

(1) 开颌者髁突较短小；(2) 深覆颌者髁突形态较圆突

在颜面外观上，开颌畸形患者正面观面型较长，鼻根部较窄，有不同程度的开唇露齿，伴吐舌吞咽者可见吞咽时面部表情肌参与活动；侧面观常表现为凸面型，而下 1/3 过长以及下颌角钝。（图 26-10）

4 开颌畸形的分类

根据病因，可以分为牙性开颌、骨性开颌和功能性开颌。牙性开颌仅为局部牙齿及其齿槽骨的异常，而骨性开颌则波及颅颌面骨骼的整体形态和结构，功能性开颌则是由于口腔不良习惯造成的。

根据开颌的严重程度可以分为轻度、中度和重度开颌：轻度指垂直开颌度 $< 3 \text{ mm}$ ，伴有上下颌前牙萌出不足或前部齿槽发育不足，上下颌后牙萌出过度 and（或）后部齿槽发育过度，上下颌前牙唇向倾斜；中度指垂直开颌度为 $3 \sim 5 \text{ mm}$ ，殆平面倾斜度大，常伴有骨骼因素的异常，下颌平面角陡，下面高增加，后面高减小；重度指垂直开颌度 $> 5 \text{ mm}$ ，殆平面严重倾斜，下颌平面角和下颌角陡，而下 1/3 高度明显增加，明显的骨性开颌多表现为长面综合征。但这种分类并不代表治疗的难易程度，即开颌程度重者，其治疗难度不一定大于开颌程度轻者，因为不同个体开颌的病因不同，而且即使骨骼畸形程度相似，牙齿和软组织的代偿却不尽相同，其临床表现就会千差万别。

笔者根据多元统计分析方法，对包括年龄、性别、软硬组织特征在内的诸多因素进行综合，将开颌畸形分为五大类（图 26-11）：类 1 为牙齿槽型开颌，表现为上下前牙唇倾、前部牙槽骨高度发育不足，但骨骼畸形不明显；类 2 为下颌顺时针旋转型开颌，下颌呈现顺时针旋转，后下/前下面高比例减小、腭平面向下倾斜、有 II 类错颌倾向；类 3 为长面型开颌，此类患者有长面综合征的特征，不仅前面高增大，后面高也较大，升支高度基本正常，但后部牙槽骨发育过度；类 4 为上颌逆时针旋转型开颌，主要以腭平面向上倾斜为其特征性表现，可以伴有或不伴有其他牙齿或骨骼异常；类 5 为严重骨性 III 类开颌，这是最为严重的一类，除骨骼畸形严重，牙齿代偿明显外，颜面外观多难以接受，且伴有不同程度的功能障碍。



图 26-10 开颌者颜面外观特征

(1) 正面观；(2) 侧面观

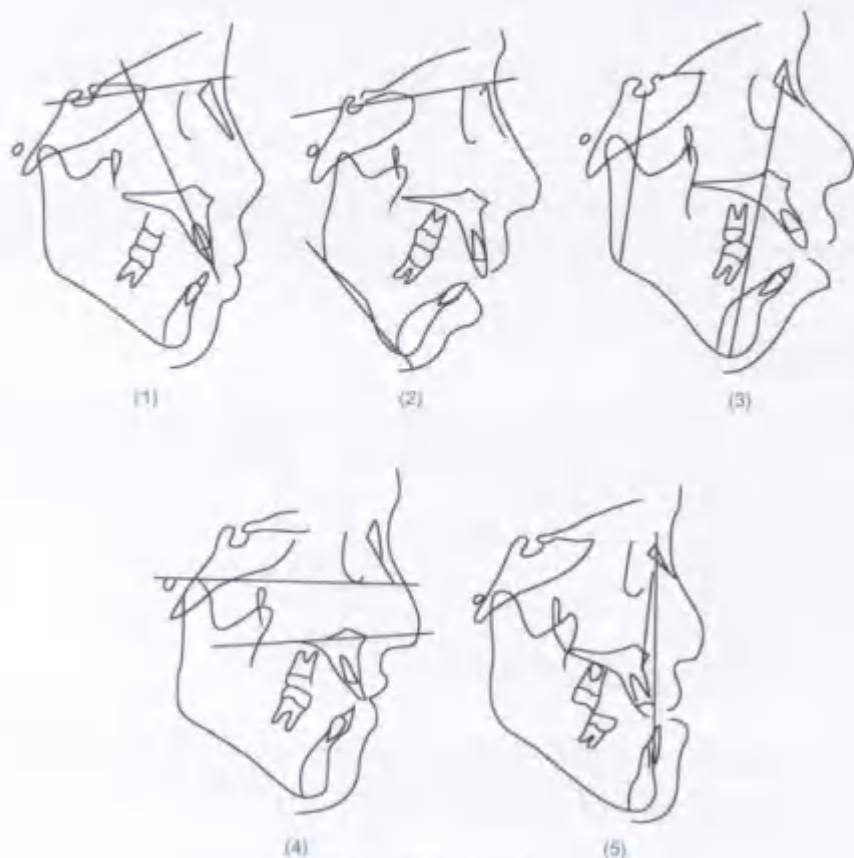


图 26-11 开颌的五种类型

(1) 类1, 牙齿槽型开颌; (2) 类2, 下颌顺时针旋转型开颌; (3) 类3, 长面型开颌; (4) 类4, 上颌逆时针旋转型开颌; (5) 类5, 严重骨性Ⅲ类开颌

5 开颌畸形的诊断

(一) 关于四边形分析法

四边形分析法是由DiPaolo于1969年提出,建立在欧几里德几何学定理基础上的比例分析(图26-12)。可以将牙源性、骨源性或两者兼有的前牙开颌加以区分,这种分析法不考虑牙颌的关系如何,只考虑颌面复合体的水平向和垂直向的骨骼特征,提供了个性化的分析方法。因而看起来很严重的开颌病例可能用很简单的方法治疗好,而对于有些看起来错颌畸形程度较轻,表面看起来不难治疗的病例,一经整平反而变成开颌的隐匿性的前牙开颌应有所防范。下面部比例平衡的概念是指上颌基骨长度(Max.Lth)与下颌基骨长度(Mand.Lth)之间为1:1,且等于下前面高(ALFH)与下后面高(PLFH)的平均值。即 $\text{Max.Lth} = \text{Mand.Lth} = (\text{ALFH} + \text{PLFH}) / 2$ 。标准差为1.5 mm。通过四

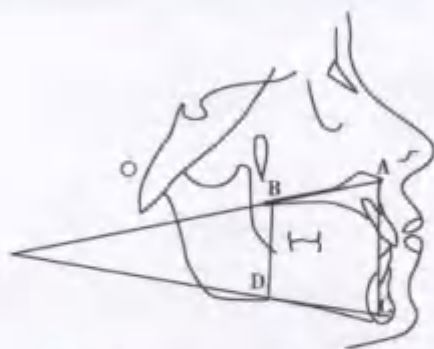


图 26-12 四边形分析法

A点为上齿槽座点在PP平面(ANS-PNS)的投影, B点为Ptm点在PP平面的投影, C点为下齿槽座点在下颌平面(GoGn)的投影, D点为内下颌角点(J点)在下颌平面的投影, AC为前下面高, BD为后下面高, AB为上颌长度, CD为下颌长度

边形分析可以了解上下颌之间大小差异,并确定大小异常是发生在上颌还是下颌,对判定外科治疗还是正畸治疗也十分重要。一般来说,聚合生长型的开殆治疗效果较好,开张生长型的开殆尤其是前面高和后面高都比较大的病例(即类3、长面型开殆)治疗难度较大,治疗后还常常要考虑开殆的复发问题。

(二) MEAW 分析法

MEAW分析法(详见第13章)是由Kim医师在20世纪70年代末提出的,包括垂直向异常指数(ODI)、矢状向异常指数(APDI)和综合因子(CF)等指标,反映骨骼在二维方向(垂直向和矢状向)上是否存在异常。

(三) 开殆的鉴别诊断

确定开殆畸形的性质,需要对骨性开殆,牙性开殆进行鉴别诊断,为矫治设计和矫治过程提供指导。

1. 骨骼的问题 骨性开殆是由于颅、颌面骨骼异常所致,一般单纯正畸治疗预后较差,多结合正颌外科手术治疗。具有以下特征:

- (1) 前下面高(ALFH)过大。
- (2) 后下面高(PLFH)过小。
- (3) 下颌平面角或下颌角过大。
- (4) 前上面高/前下面高比(UAFH/ULFH)过小。
- (5) ODI值较小。

2. 牙齿的问题 主要是由于牙齿排列所造成的前牙开殆,一般预后很好,甚至只要将病因去除(如吮指)就可自行改正。可以使用肌功能训练或固定矫治器。有下列特点:

- (1) 上下前牙唇向倾斜;
- (2) 上下切牙间角较小;
- (3) 后牙齿槽高度过大。

3. 由软组织引起的开殆畸形则具有妨碍牙齿-牙槽骨发育的特征性因素,如口呼吸、吮指、咬唇等,口腔内有典型的局部梭形开殆表现。

另外有一种潜在性的开殆畸形在临床中应引起注意。即内在的骨骼结构具有开殆倾向,但由于牙齿的代偿使开殆畸形得到掩盖,若未引起重视,在矫治过程中经排齐和整平后易出现开殆畸形。这类潜在性开殆除了具有骨性开殆畸形的特征外,还表现为下颌Spee曲线曲度过大及后部牙槽骨高度不足。临床上应正确诊断,并采取相应的矫治设计和矫治方法。

6 开殆畸形的矫治

(一) 矫治目标

开殆畸形的矫治目标是建立良好而稳定的咬合关系,包括:

1. 关闭前牙开殆;
2. 对于高角、长面型患者,尽量使下颌呈逆时针旋转;
3. 矫治舌的异常位置,破除吐舌习惯;
4. 建立正常的鼻呼吸习惯;
5. 消除牙齿敏感症;
6. 锻炼咬肌的力量,控制后部的垂直高度;
7. 治疗后的稳定性,这也是开殆畸形治疗中最难的一点,所以对开殆畸形的病因进行鉴别诊断是很

重要的，因为不同的病因对治疗的难易度和稳定性都有影响。

（二）矫治机制

开颌的矫治主要通过两种牙齿移动的方式来实现，即后牙前移产生的压低及前牙内收产生的伸长。根据 Bohannon 和 Abrams 的研究，第二磨牙的高度减小 1 mm，则前牙的覆殆会增加 3~4 mm，即所谓的“楔形效应”。根据这个原理，通过拔除位置靠后的牙（位置越靠后越好），可以起到降低后牙高度、减小开颌的作用。此外，在后牙近中移动的过程中，可以通过维持或减低其高度，前移咬合支点来增加覆殆。通过拔除靠前的牙齿（越靠前越好）来内收切牙，使前牙伸长，即所谓的“钟摆效应”，也可以起到增加覆殆减小开颌的作用。

（三）矫治原则

1. 对于具有以下特征的严重骨性开颌畸形患者，需要用传统的正畸手段和正颌外科相结合的方法才能得以矫治。

（1）垂直向骨畸形严重，如下颌呈顺时针旋转趋势，上颌呈逆时针旋转倾向，ODI 值过小（ < 60 ）。

（2）伴有严重的矢状向骨畸形，如 $ANB > 10^\circ$ 或 $< -4^\circ$ ， $APDI > 100$ 或 < 60 。

（3）有明显的牙齿代偿，如下前牙已经向上、向内倾斜，上磨牙已有压低倾向，上前牙已伸长，上下磨牙较直立，下颌 Spee 曲线深等。

2. 对于牙性及轻、中度骨性开颌畸形的患者，则希望通过单纯正畸治疗的方法矫治。这类患者有以下特征：

（1）下颌有逆时针旋转倾向；

（2）上下磨牙近中倾斜；

（3）上下前牙唇倾；

（4）上切牙切端未超过上唇下方 2 mm；

（5）下颌无明显的 Spee 曲线。

3. 开颌畸形是否需要进行减数矫治，如果存在以下问题一般需要考虑拔牙矫治：

（1）轻中度的骨畸形；

（2）前部牙齿拥挤或前突明显；

（3）后部牙齿近中倾斜（第三磨牙阻生）；

（4）面型较突；

（5）骨量不足（综合因子较小）。

4. 如果确定为拔牙矫治，那么拔什么牙？是拔靠前的牙齿（前磨牙），还是靠后的牙齿（磨牙）呢？

拔除前磨牙的指征是：

（1）上下前牙较唇倾，期望通过“钟摆效应”内收前牙以增加覆殆；

（2）前牙区有明显的拥挤；

（3）面型较突。

拔除磨牙的指征是：

（1）存在后部拥挤（磨牙近中倾斜、第三磨牙阻生）；

（2）希望通过“楔形效应”降低后牙高度或前移磨牙以减小开颌；

（3）希望维持原有面型。

对于同时存在矢状向畸形的病例，还可以通过前后牙配合减数（即上颌减数前磨牙、下颌减数磨牙；或上颌减数磨牙、下颌减数前磨牙）来达到关闭开颌、纠正矢状不调的目的：

（1）综合运用“钟摆效应”和“楔形效应”；

（2）减数前磨牙以解除前部拥挤、内收前牙；

（3）减数磨牙以解除后部拥挤、降低后部牙槽高度；

(4) 治疗后磨牙为完全远中或完全近中关系,但尖牙应为中性关系。

(四) 常用的治疗方法

1. 功能矫治或矫形矫治 (functional or orthopedic appliance)

(1) 后牙殆垫或主要依靠后牙殆垫压低后牙的功能性矫治器:在骨性开殆的早期治疗中,可以使用后牙殆垫(图26-13)或Fränkel IV型功能调节器,它们的原理是利用神经肌肉的作用将咀嚼肌的力量传导至后牙区,阻止后牙垂直生长,使下颌产生向前向上的旋转。这种人为地增加垂直高度的方法不仅可以使牙槽骨局部产生适应性变化,还可引起颌面复合体其他部位的变化。殆垫的高度一般以超过息止殆间隙3~4 mm为宜。



图26-13 后牙殆垫

(2) 高位头帽牵引 (high-pull headgear):高位头帽牵引由头帽和口外弓组成,对上颌及上后牙产生远中向压低的力量,使上颌殆平面发生改变。牵引力作用于上颌第一磨牙,作用力的方向通过该牙的抗力中心,使磨牙产生远中龈向移动。每日戴用12~14小时,每侧300~500 g力。高位头帽牵引虽然限制了上磨牙的伸长,但仍允许下磨牙伸长,很难达到有利的下颌逆时针旋转,可能导致治疗失败。所以高位头帽牵引常常结合后牙殆垫使用,以同时压低上下后牙。

(3) 高位头帽颏兜 (high-pull chin cap):对处于生长发育期的有顺时针旋转倾向的开殆患者可以使用垂直牵引颏兜。颏兜产生的力作用于膜状骨压力敏感的生长部位,从而影响生长发育,力量同时作用于牙周膜,使后牙萌出迟缓。每日至少戴用12小时,每侧至少450 g,牵引方向尽量靠前,根据需要可一直戴至生长发育停止。

(4) 主动型垂直矫治器 (active vertical corrector, AVC):利用磁力原理,通过包埋于后牙殆垫中的永磁体产生排斥力,对后牙施以持续的压力,效果优于普通的后牙殆垫,且下颌矢状方向发育较多。但由于磁力殆垫还存在侧向的剪切力,为了避免不利的侧向矢量,使用磁力殆垫时力值范围应小些。

(5) 舌刺 (tongue crib):主要用于破除吮指及吐舌不良习惯。通常为包埋于上颌腭侧基托从上前牙舌侧延伸至下前牙舌侧的数根较粗不锈钢钢丝[图26-14(1)],也可以制作成固定舌刺[图26-14(2)],在上中切牙带环的舌侧焊0.040英寸或0.036英寸不锈钢圆丝,延伸至下切牙舌侧,随着开殆的改善,可以减短舌刺的长度。固定舌刺的矫治效果较好,且可以与固定矫治器同时使用。



图26-14 舌刺

(1) 活动矫治器附舌刺, (2) 固定舌刺

2. 机械性矫治器

(1) 多曲方丝弓技术 (multi-loop edgewise archwire technique, MEAW):是由Kim医师发明的。此技术通过正畸手段使前牙伸长,磨牙直立以达到改变殆平面的目的,这种开殆的关闭与自然状态下齿槽骨的补偿类似。传统的MEAW技术要求在0.018英寸方托槽系统中使用0.016英寸×0.022英寸不锈钢方丝制作弓丝,自侧切牙的远中开始弯制靴形曲以增加托槽之间的弓丝长度。上下弓丝除具有基本的牙弓形态外,上颌弓丝呈加深的Spee曲线,下颌弓丝为反向Spee曲线,从第一前磨牙开始,依次向后至最

后一个磨牙弯制后倾弯，角度约为 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ （图26-15）。通常在牙齿排齐，上下牙弓内无间隙的情况下使用，必须配合前牙区作垂直牵引（3/16，6oz）以抵消对前牙压低的力量。在临床中，国内外很多医师尝试在0.022英寸系统的直丝托槽上使用0.018英寸 \times 0.025英寸不锈钢方丝制作多曲弓丝，也取得了满意的效果。Kim医师本人目前对拔除4个前磨牙内收的病例，在上前牙区也主张使用带有正转矩的直丝托槽以利于前牙转矩的控制。这一技术不仅能成功矫治开唇畸形，对下颌前突、深覆殆等难度较大的错殆畸形也有意想不到的效果，但存在弓丝弯制过程相对复杂（需要取模后操作），椅旁操作时间较长，不利于口腔卫生，且需要患者的密切配合等缺点。



图26-15 MEAW技术

(1) 多曲弓丝（下颌）；(2) MEAW技术的原理：后牙直立压低，前牙垂直牵引对抗压低力

(2) 改良MEAW技术：利用传统多曲技术的原理，在0.022英寸系统的直丝弓矫治器上使用0.018英寸 \times 0.025英寸镍钛方丝，上下颌制成摇椅形态，前方配合垂直牵引（图26-16）。之所以选择镍钛方丝是因为方形弓丝可以控制后牙转矩，而镍钛可以增加弓丝的弹性，减小刚度。同MEAW技术原理类似，在直立后牙的同时伸长上下前牙以增加覆殆。当开唇基本关闭后，需要将下颌弓丝的反向Spee曲线消除，甚至加上少许Spee曲线，前方仍然进行垂直牵引，目的是达到后牙的整体移动并减小复发倾向。这种调整在MEAW技术中也是必要的。



图26-16 改良MEAW技术

摇椅形镍钛方丝附以前牙区垂直牵引，原理与MEAW相同

(3) Reitan技术：前牙伸长后，有较大的复发倾向，可以通过切断牙间纤维，特别是腭上纤维，同时去除部分牙槽腭上结构，可以大大改善复发倾向，有利于覆殆的稳定性。

(4) 利用片段弓进行轻力的垂直牵引：对于开唇程度较小或接近完成阶段仍存在的小量开唇，在唇齿关系正常的基础上，可以在片段弓上进行轻力的垂直牵引。

(5) 种植体辅助技术：近年来随着微型种植体在正畸临床的应用，大大拓展了正畸领域的范畴。对于上颌后部牙槽骨发育过度，长面型的开唇患者，如果应用种植体支抗压低后牙（图26-17），则根据“楔形效应”的原理，前牙开唇关闭的同时下颌平面角也发生了明显的逆时针旋转，长面型从而亦得到改善。

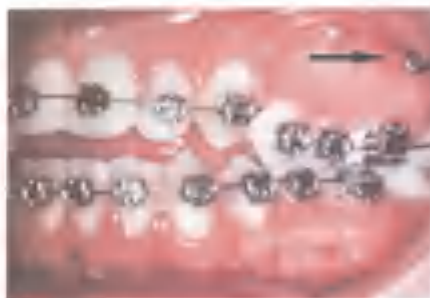


图26-17 用于压低后牙的种植体（箭头所指）

(6) 利用颌颌形态的改变矫治开唇：这是笔者（Dr.曾）十几年来研究开唇的理论依据。众所周知，开唇的理论及机制是如此复杂，因此要治疗真正的开唇，仅仅依靠垂直牵引是不够的，而且极易复发。因为开唇的成因，比如关系到神经肌肉系统，只靠牙齿的直立和上下力量的牵引，很容易被口周肌及神经系统的作用抵消掉。因为口周肌及神经系统的作用是常态的（除非通过训练改变），而直立牙齿及垂直牵引是非常态的，而且是暂时性的，当这种力量消失后，开唇就会复发。因此，可以利用几何及三角

学的原理,改变颌面口腔形态,来达到治疗开殆的目的。而利用形态的改变治疗开殆最大的功效是:①真正治疗了开殆;②因颌面形态的改变,颌面比例得到了协调化,患者外观变靓丽;③由于形态的渐变,使口周肌及神经系统有时间来调节,适应而达到新的平衡,故其矫治结果也稳定。

一般传统的诊断分析和矫治,都把注意力集中在牙齿上,很少顾及颌面内部的三维结构。仅仅在牙齿上思考,只看到牙齿表面现象,没有深入分析骨骼内部形态结构,即只能是“见木不见林”。因此,诊断病例和进行矫治设计时,头颅侧位片上口腔周围、上下颌骨间的角度与长度测量,就变得很重要,一般颅底与额部的标志点就变得不那么重要了,仅作参考。此时前面提到的四边形分析法在诊断上,就显出它的实用与重要价值来。Dr.曾在最近的研究上,利用三角学原理丰富和发展了头影测量四边形分析法,在诊断上,阐述了通过“楔形效应”来改变颌骨结构,以达到治疗的目的,即利用数学中三角函数的原理(图26-18),加上机械性矫治器的作用,改变颌面内部形态结构,牙齿咬合关系随着颌骨内部结构的改变而自然改变,由治本达到治标,而不是人为的,靠外界的力量仅仅改变牙齿的咬合。通过此方法治疗后的开殆,由于内部形态结构改变了,就不容易复发了。因为开殆形成的机制,被颌面形态的改变而消除,因此,在错综复杂的开殆病例中,诊断分析和鉴别诊断就变得非常重要。

由上述的科学(数学)方法可以了解到,如果下前面高,通过内部结构的改变而减小的话,这种开殆的治疗是成功,稳定的,不容易复发。如果只用磨牙的直立、后倾(tipping)及前牙垂直牵引,由于后面角度(即腭平面角)无法做到有效的改变,特别是下前面高,即使因上下牵引的力量而暂时变小,但最终还会回复到原来的高度,因为颌面的形态结构没有改变,治标没有治本——因此只利用磨牙直立、后倾和前方垂直牵引治疗开殆易复发的原因就在于此。

另外,有一种潜在性的开殆应引起注意。潜在性开殆的特殊表现:①下颌Spee曲线过大及后部牙槽骨高度不足;即在几何图形中,既不属于开张型也不属于聚合型,而是正常生长型的错殆畸形,但其PLFH和ALFH的比例不均衡,PLFH过小,而造成腭平面角较大,如果患者的下颌Spee曲线曲度过大时,在排齐和整平的治疗过程中,就会把潜在性(隐匿性)开殆引导出来,使患者在治疗中出现开殆,从而造成患者和正畸医师的困扰和迷惑,要特别小心。②如果 $(AC+BD)/2 > (AB+CD)/2$ 很多,而AC与BD的差值不大,前牙虽无开殆,但Spee曲线深的话,也属于隐匿性开殆,在矫治时要小心应对。

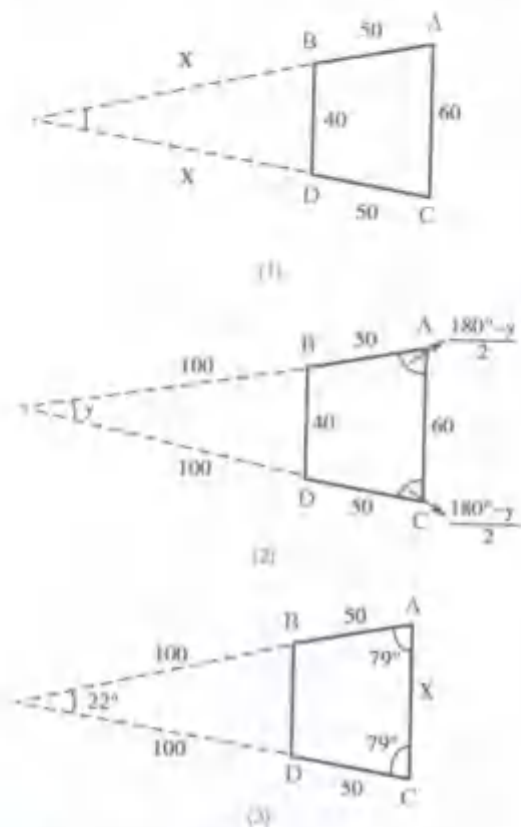


图26-18 通过“楔形效应”来改变颌骨结构以达到治疗的目的的三角函数原理

- (1) 标准颌面结构, AC: 下前面高, 60mm, AB: 上颌长, 50mm, BD: 下后面高, 40mm, CD: 下颌长, 50mm, 先求出X长度, $40 \cdot 60 = X \cdot (X+50)$, $X = 100$;
 (2) 再利用三角函数比值求出y角度: $\sin(y \times \pi/180) / 60 = \sin(180 - y/2 \times \pi/180) / 150$, $\therefore y = 23^\circ$;
 (3) 当y减小 1° 时, $\sin(22 \times \pi/180) / X = \sin(79 \times \pi/180) / 150$, $X = 57.24$ mm, 即下前面高减少2.76mm, X变成57.24mm; 当y减小 2° 时, $\sin(21 \times \pi/180) / X = \sin(79.5 \times \pi/180) / 150$, $X = 54.67$, 下前面高减少5.33mm, 变成54.67mm

度很大时,在排齐和整平的治疗过程中,就会把潜在性(隐匿性)开殆引导出来,使患者在治疗中出现开殆,从而造成患者和正畸医师的困扰和迷惑,要特别小心。②如果 $(AC+BD)/2 > (AB+CD)/2$ 很多,而AC与BD的差值不大,前牙虽无开殆,但Spee曲线深的话,也属于隐匿性开殆,在矫治时要小心应对。

7 典型病例分析

病例一 (图 26-19、表 26-1)

男性, 13岁10个月, 身高188 cm, 4+4 骨性严重开颌, 最大开颌距离6 mm, 前牙有覆盖。

主诉: 在口腔例行检查时, 由牙医师发现后转诊, 患者自觉口齿略不清, 面条咬不断。

口腔检查: 前牙4+4 开颌; 唇部前突, 开唇露齿, 伴有唇闭合困难; 说话或吞咽时, 有吐舌; 前牙有覆盖, 直面型, 额部稍前突。

X线头颅侧位片检查: 呈典型的开张生长型 (hyper divergent), 前牙开颌。

治疗难易度: 困难。

分析说明:

(1) SN-GoGn的角度正常, 是由于SN与FH平面较平行的关系, 所以显现不出SN-GoGn真正的角度, 因此SN-GoGn无法判断开颌的难度。

(2) 腭平面角 (PP-GoGn) 趋于高角 (为 30° , 平均值是 23°), 但是和一般腭平面 30° 的病例有很大差异。因为此病例是典型的开张生长型, 并且有较长的前下面高 (ALFH) 和较长的后下面高 (PLFH), 因此在分析时, 同样腭平面为 30° , 但呈现的严重性是完全不一样的。因此在治疗时, 要做到心中有数, 这是难度很高的病例。

(3) 有利的两点是: ① \perp -PP为 127° , 表示上前牙唇向倾斜, 有利于内收时使覆颌加深, 减小前牙开颌的程度; ② \perp 和T交角较小 (112°) 有利于前牙往后内收, 减小前牙开颌的程度; 此外, Y角也是正常的, 此点令人较放心。

表 26-1 病例一治疗前后头影测量值

测量项目	正常参考值	治疗前	治疗后
SNA	82	84	84
SNB	80	83	84
U1-PP	110	127	110
L1-GoGn	90	91	84
U1-L1	131	112	134
U1-NA (mm)	4	11	4
L1-NB (mm)	4	8	5
SN-MP	32	32	34
PP-MP	23 ± 1	30	30
Y axis	67	69	71
Facial convex	170 ± 5	170	168
E plane (mm)	± 2	5	-2
Max Length (mm)		47	48
Mand. Length (mm)		47	48
ALFH (mm)		74	83
PLFH (mm)		50	57
AUFH (mm)		63	64
ALFH/PLFH	1.42 ± 0.07	1.48	1.47
AUFH/TFH (%)	46 ± 2	50	43.5



图 26-19 病例一治疗前、中、后和保持 3 年后面貌像

(1) - (4) 治疗前及治疗后面像; (5) - (7) 治疗前殆像; (8) (9) 治疗中殆像; (10) - (12) 治疗后殆像; (13) - (15) 保持 3 年后殆像; (16) 治疗前后头影测量描记图; (17) (18) 治疗前头颅侧位片和曲面断层片; (19) (20) 治疗后曲面断层片和头颅侧位片

(4) 以患者的发育来衡量, 男性13岁10个月, 188 cm, 还有很大的生长潜力, 此时的他已经属于超级开张生长型的开颌病例, 不良的生长型使他在以后的2~3年中开颌的程度会加重, 因此在治疗阶段, 很难出现闭合的效果。因为这种开张的生长型会抵消矫治时的机械力效果, 所以如果治疗仅靠机械力的话, 这个病例复发的几率会很高; 只有改变颌骨内部形态结构, 才可釜底抽薪, 治标亦治本。

设计: 拔除 $\frac{5}{4} \frac{5}{4}$ 。

此病例相对于上颌前牙, 其下前牙是内缩的。虽然上前牙唇倾, $U1-PP (127^\circ)$, $L1-GoGn (91^\circ)$, 但 SNA 和 SNB 都是 84° , 上下颌长度一致 (47 mm), 而且为了改变颌骨形态及下颌往前生长的状况, 此拔牙模式是合乎此病例要求的。

治疗:

(1) 拔除 $\frac{5}{4} \frac{5}{4}$;

(2) 整平牙齿;

(3) 整平咬合面;

(4) 颌骨形态结构改变;

(5) 降低上下咬合;

(6) 固定 (型);

(7) 拆除矫治器;

(8) 保持。

病例二 (图26-20, 表26-2)

女性, 18岁10个月, 前牙骨性开颌, 最大开颌距离6 mm, 前牙有覆盖。

主诉: 患者于12岁时曾接受过2年的正畸治疗, 拆除矫治器1年后自己发现开颌情况复发, 且有越来越严重的趋势, 一直到上大学以后, 经医师转诊重新治疗。

口腔检查: 前牙 $4+5$ 开颌; 有关节症状, 特别是左侧。在第一次检查后一年拔除了4颗第三磨牙。

X线头颅侧位片检查: 此病例为下颌骨顺时针旋转的开张生长型 (hyper divergent), 前牙开颌。

治疗难易度: 困难。

分析说明:

(1) 此病例如果仅看 $SNA (79^\circ)$ $SNB (72^\circ)$, 在分析上会失之毫厘差之千里, 因为患者下颌的生长是顺时针方向, 向下后旋转, ANB 的差距是 7° , 很大; 且下前牙位置靠后, 下颌后缩, 但下前牙-下颌平面的角度又很大 (100°), 这种骨骼与牙齿表现的差异应当重视, 诊断时容易疏忽, 这也正是该病例会复发的原因之一。

(2) 由于此病例下颌呈顺时针旋转生长型, 加上 SN 连线 S 点靠下, N 点靠上, SN 平面较陡, 所以 $SN-GoGn$ 呈现高角 43° , 吓倒了众多的矫治医师, 认为此病例非作正颌手术不可! 测量上下颌平面的角度 ($PP-GoGn$) 是 31° , 且为下前面高 ($ALFH$) 超长 (70 mm) 引起的, 之前作过开颌治疗。

(3) 由于下前面高 ($ALFH$) 70 mm 超长, 且下颌往下, 后方向生长发育, 造成下颌角过大, 这是在治疗时比较棘手的地方, 但如果能减小上前牙的角度 ($I-PP$), 且使下颌平面往上旋转成功的话, 这个病例是可以传统的矫治方式来治疗的。因此在诊断和临床的技巧上就显得很重要了。

设计: 拔除 $\frac{4}{5} \frac{4}{5}$ 。

此病例 SNB 为 72° , 但下前牙唇倾, 前突, 在开颌治疗上是有利的, 所以只要使下颌磨牙往前移, 利用“楔形效应”的原理, 使得平面角变小, 有效降低下前面高 ($ALFH$)。上颌平面呈平行状, 但上前牙

前突 (L-PP 为 124°), 如果把上前牙往后收, 则会有效降低开骀。因此, 此拔牙模式是合乎此病例要求的。

治疗:

(1) 拔除 $\frac{4}{5} | \frac{4}{5}$;

(2) 整平牙齿;

(3) 整平咬合面;

(4) 颌骨形态结构改变;

(5) 降低上下咬合;

(6) 固定 (型);

(7) 拆除矫治器;

(8) 保持。



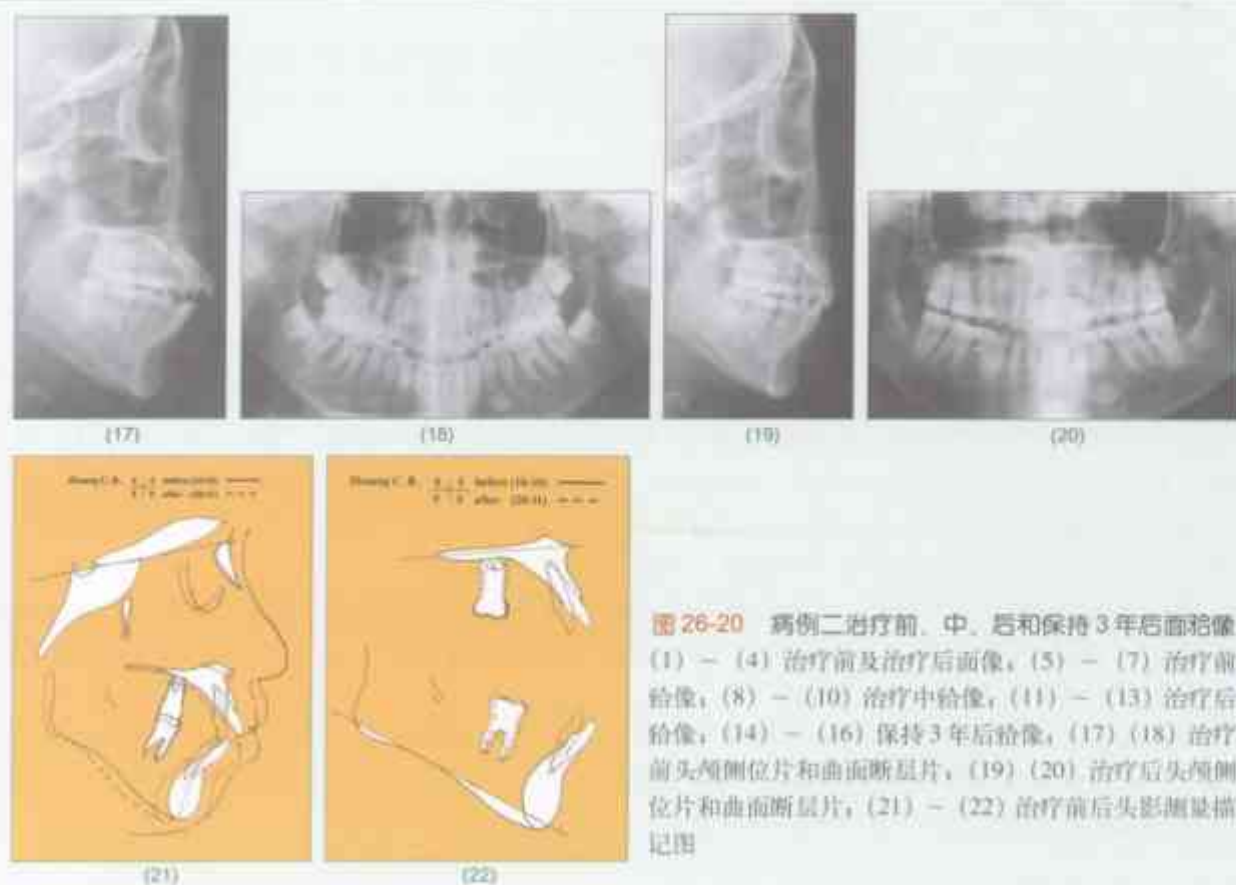


图 26-20 病例二治疗前、中、后和保持3后面殆像 (1) - (4) 治疗前及治疗后面像, (5) - (7) 治疗前
 殆像, (8) - (10) 治疗中殆像, (11) - (13) 治疗后
 殆像, (14) - (16) 保持3年后殆像, (17) (18) 治疗
 前头颅侧位片和曲面断层片, (19) (20) 治疗后头颅侧
 位片和曲面断层片, (21) - (22) 治疗前后头影测量描
 记图

表 26-2 病例二治疗前后头影测量值

测量项目	正常参考值	治疗前	治疗后
SNA	82	79	78
SNB	80	72	72
UI-PP	110	124	101
LI-GoGo	90	100	94
UI-LI	131	105	135
UI-NA (mm)	4	6	1
LI-NB (mm)	4	11	8
SN-MP	32	43	42
PP-MP	23 ± 1	31	27
Yaxis	67	79	77
Facial convex	170 ± 5	162	161
E plane (mm)	± 2	6	2
Max Length (mm)		48	49
Mand. Length (mm)		48	48
ALFH (mm)		70	66
PLFH (mm)		42	43
AUFH (mm)		60	62
ALFH/PLFH	1.42 ± 0.07	1.66	1.53
AUFH/TFH (%)	46 ± 2	46	48

病例三 (图 26-21, 表 26-3)

女性, 23 岁 1 个月, 前牙骨性开骀, 最大开骀距离 8 mm, 有安氏Ⅲ类咬合症状。

主诉: 患者无自觉症状, 2 年前在右下尖牙作过根管治疗及 5-3 做了固定修复。其他医师处告知患者有Ⅲ类错骀及开骀, 故而转诊来治。

口腔检查: 前牙 5+4 开骀; 伴有安氏Ⅲ类错骀, 最大开骀处有 8 mm, 牙齿排列基本整齐。

X 线头颅侧位片检查: 此病例呈 ANB + 6° 的Ⅲ类咬合, 不管是牙齿还是颌面外观均表现为Ⅲ类, 且为下后面高 (PLFH) 超长 (51 mm) 的开张型开骀。

治疗难易度: 困难。

分析说明:

(1) 此病例用 SNA (85°) 和 SNB (79°) 来分析及诊断, 会犯下错误。因为从 X 线片来看, N 点的位置靠后, 而导致 ANB 失真。因此牙齿的位置, 颌面的Ⅲ类错骀表现不能反映在 SNA 和 SNB 上面。

(2) 由 I-GoGn 平面的角度 (89°) 与 I-PP 平面的角度 (117°), 都倾向于直立, Ⅲ类错骀伴有开骀的情况下, 用传统的治疗方法会非常困难, 是属于正颌手术的病例。

(3) 治疗前下颌长 (55 mm) 比上颌长 (54 mm) 多 1 mm, 但在开张型开骀, 下前面高与后面高的比例是 1.5, 属于正常。但是下后面高超长 (51 mm), 由此表现为骨性开骀, 且开骀 8 mm, 此种病例如果只靠机械力的使用是非常容易复发的。

(4) 虽然下颌角 SN-GoGn 相对只有 37°, 髁平面角 (PP-GoGn) 也只有 27°, 不算太大, 但 Y 轴角是 72°, 加上牙齿的其他角度都趋向“钝角及短距离”, 比较之下, 不要被下颌平面角的“27° 不大的角度”蒙蔽了事实真相, 而认为此病例简单。

设计: 拔除 $\frac{5}{6} \frac{5}{6}$ 。

由 X 线头颅侧位片分析, 此病例唯有大幅度改变颌骨形态结构, 才能克服其Ⅲ类错骀的开骀状况。因为此病例牙齿角度不宜作大幅度的内收, 又有Ⅲ类骨性反骀的特征, 因此拔除后牙适合此类高难度病例的调整。磨牙的拔除在临床上的操作及控制是比较困难的, 需要相当经验才能成功, 这是它的缺点之一。另外, 治疗时间较长, 但是它的成果是治标又治本, 先苦后乐的果实, 特别甜美。

治疗:

(1) 拔除 $\frac{5}{6} \frac{5}{6}$;

(2) 整平牙齿;

(3) 整平咬合面;

(4) 颌骨形态结构改变;

(5) 降低上下咬合;

(6) 关闭拔牙间隙;

(7) 固定 (型);

(8) 保持。





图 26-21 病例三治疗前、中、后和保持 3 年后面殆像

(1) - (4) 治疗前及治疗后面像；
 (5) - (7) 治疗前殆像；(8) (9) 治疗中殆像；(10) - (12) 治疗后殆像；
 (13) - (15) 保持 3 年后殆像；
 (16) (17) 治疗前头颅侧位片和曲面断层片；(18) (19) 治疗后头颅侧位片和曲面断层片

表 28-3 病例三治疗前后头影测量值

测量项目	正常参考值	治疗前	治疗后
SNA	82	85	84
SNB	80	79	82
UI-PP	110	117	110
LI-GoGn	90	89	85
UI-LI	131	126	137
UI-NA (mm)	4	2	3
LI-NB (mm)	4	6	2
SN-MP	32	37	34
PP-MP	23 ± 1	28.5	27
Y axis	67	72	68
Facial convex	170 ± 5	164	166
E plane (mm)	± 2	-0.5	-0.5
Max Length (mm)		54	51
Mand. Length (mm)		55	51
ALFH (mm)		77	70
PLFH (mm)		51	45
AUFH (mm)		56	55
ALFH/PLFH	1.42 ± 0.07	1.5	1.55
AUFH/TFH (%)	46 ± 2	42	44



第27章

错颌畸形与颜面不对称及其矫治

· 傅民魁 晋长伟 ·

- ① 颜面的对称性和不对称畸形
- ② 颜面不对称畸形的检查诊断
- ③ 错颌畸形引起的颜面不对称
- ④ 早期髁突损伤引起颜面不对称
- ⑤ 髁突骨瘤引起的颜面不对称畸形
- ⑥ 不同病因引起的颜面不对称畸形的鉴别诊断

颜面不对称畸形，特别是由于下颌位置和形态异常造成的颜面不对称，在口腔临床上较为多见，由于其原因不同，形成机制和表现也多不同，治疗原则和方法各异。

1 颜面的对称性和不对称畸形

没有一个人（即使牙颌关系协调的正常颌个体）其颜面两侧是绝对对称的。经研究在一些古希腊的艺术雕塑作品中其颜面亦呈不对称性，如维纳斯女神，颜面就有轻度不对称。吕萃等（1989）用等高云纹测量研究发现正常颌人面部呈现一定不对称。但其不对称率小于10%，而当面部不对称率超过10%则应认为属于不对称畸形。面部不对称畸形率多自上而下地增大，主要表现在面下1/3，特别是下颌的偏斜。

2 颜面不对称畸形的检查诊断

（一）临床检查

1. 牙颌关系 常规牙颌关系长宽高三维方面的检查。
2. 切牙中线与唇系带 检查上下牙弓中线是否一致，上下唇系带是否一致，若有不一致是否因局部牙齿错位引起，确定牙齿中线偏斜程度，以及与颌骨的位置关系。
3. 颊部位置 检查下颌是否对称，与面部中线的关系，颊部是否偏斜及其程度，若有偏斜需进一步检查，下颌是否能位移至上下中线一致，若能则此时的颊部偏斜能否消除，若能消除表明下颌偏斜是功能性的，若此时中线一致，仍存有一定偏斜表明还存在着下颌的形态异常。
4. 眼裂水平线 检查眼裂水平是否一致，一些颜面不对称畸形，不但发生在下颌同时还影响到上颌及眼裂。
5. 颜面两侧丰满度。
6. 颞下颌关节 检查开口度，局部有无压痛，前伸，侧方运动有无障碍。

（二）X线检查

1. 头部后前位X线片 后前位X线头影测量对于颜面不对称畸形的检查诊断是十分重要的，以鸡冠点和前鼻棘点连线作为正中定位平面来确定畸形的位置和程度，同时测量两侧下颌综合长度及升支高度（图27-1、2）

2. 全口曲面断层片 可观察两侧髁突的发育和形态，同时了解牙齿的发育情况（图27-3）。

3. 经咽侧位片 可观察髁突形态，并测量髁突长度，发现髁突、髁颈的异常（图27-4）。

4. 三维CT扫描 三维CT可以定量分析骨畸形程度，以及了解软组织在颜面不对称畸形中的作用。



图27-1 头部后前位X线片

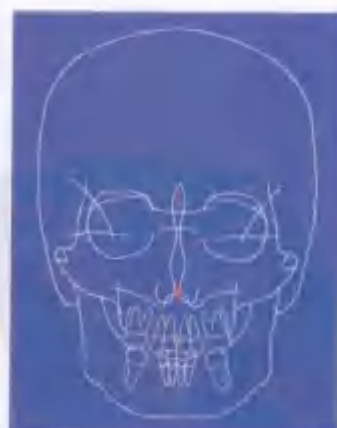


图27-2 头部后前位X线片描图以鸡冠点-前鼻棘点连线作为正中定位平面，图中红线所示



图 27-3 全口曲面断层片

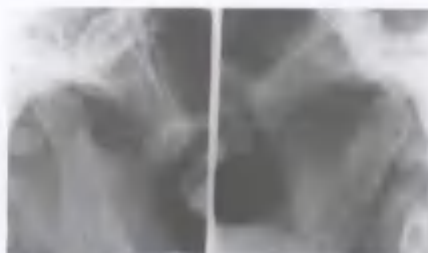


图 27-4 经咽侧位片

3 错殆畸形引起的颜面不对称

(一) 引起颜面不对称的常见错殆畸形

1. 单侧后牙反殆；
2. 单个或多个后牙锁殆；
3. 单侧前牙反殆，或交叉殆。

(二) 错殆畸形引起颜面不对称的症状

1. 单侧后牙反殆或前牙交叉殆时下颌向反殆侧偏斜，下颌下切牙中线、颏点均偏向反殆侧，同时上颌的发育也受一定影响，反殆侧面形较对侧丰满，颜面不对称（图 27-5）。

2. 单侧后牙锁殆时，下颌向非锁殆侧偏斜，下颌、下切牙中线、颏点均偏向非锁殆侧，非锁殆侧面形较丰满，颜面不对称，下颌骨形态基本正常（图 27-6）。



图 27-5 前牙交叉殆时下颌向反殆侧偏斜



图 27-6 单侧后牙锁殆致面部偏斜

由错殆畸形引起的颜面不对称常表现为面部上2/3基本正常,而畸形多见于面部下1/3,并随年龄增长而加重。

3. 错殆畸形引起的颜面不对称畸形常伴有颞下颌关节弹响、疼痛等颞下颌关节紊乱病(temporomandibular disorders, TMD)症状,下颌运动及髁突运动轨迹亦出现异常,关节症状的轻重及出现的时间与错殆程度及病程有关,由于个体代偿能力差异,或呈现不同症状。

(三) 错殆畸形引起颜面不对称畸形的机制

1. 早期殆障碍,殆干扰引起颌位偏斜 在牙殆发育过程中,由于牙齿萌出位置异常,咬合时出现早接触,为避免咬合时的殆干扰,出现生理性的自我保护,下颌运动时就向一侧移位避开殆干扰形成下颌偏斜,随之其他牙齿萌出替换时就在下颌偏斜下建殆,形成后牙反殆,颜面不对称。而这时下颌偏斜只是下颌位置偏移,对于下颌骨形态并无影响,当下颌移回至上下切牙中线相对时,颜面部不显示偏斜,说明这时颜面不对称只是下颌功能性移位引起。

后牙锁殆亦是正畸临床常见错殆,一般由于上颌后牙颊向或下颌后牙舌向而形成正锁殆关系,这时影响下颌向锁殆侧方运动,下颌位置锁结在非锁殆侧,下颌向非锁殆侧偏斜,颜面呈不对称畸形。

2. 错殆及偏斜的长期存在随着生长发育下颌出现形态改变 后牙反殆,后牙锁殆在萌牙建殆早期引起下颌偏斜只是下颌功能性偏斜,而随着错殆偏斜长期存在和牙颌生长发育,则后牙反殆及锁殆引起了下颌形态改变,X线片检查可常见为:

(1) 非反殆侧髁突颈部长度增加(图27-7);



图27-7 非反殆侧髁突颈部长度增加

(1) (2) 患者面殆像, (3) 反殆侧髁突, (4) 非反殆侧髁突

- (2) 锁殆侧髁突颈部长度增加;
- (3) 非反殆侧下颌综合长度增加;
- (4) 锁殆侧下颌综合长度增加;
- (5) 两侧髁突形态一般无异常。

以上髁突颈和下颌综合长度变化的主要机制是,随错殆及偏斜长期存在和牙颌生长发育,下颌在功能性偏斜条件下,咀嚼、前伸、侧方运动时偏斜侧的髁突受到肌、韧带的牵引力大于对侧髁突,在后牙反殆的非反殆侧髁突及后牙正锁殆时锁殆侧髁突的髁突颈增长,这是异常动力平衡的结果,也是适应性代偿的结果,此时的颜面不对称已不单是因下颌功能性偏斜而同时又有下颌形态异常的结果,并使颜面不对称更为严重。

(四) 错殆畸形引起颜面不对称畸形的矫治

错殆畸形引起颜面不对称的矫治原则是在矫治下颌偏斜(全部矫治或只能部分矫治)情况下,建立上下牙弓的平衡协调关系。

1. 应用功能性殆垫矫治下颌偏斜 在下颌位置恢复到正位,或尽可能恢复到正位时取蜡殆记录,将上下颌牙模在这一蜡殆记录关系时上殆架,在这一蜡殆位上制作活动殆垫矫治器,根据牙殆情况可制作在上颌也可制作在下颌,以此来矫治下颌功能性偏斜,因当带用此矫治器后,下颌即矫治到正位,通过咀嚼肌的肌能作用使下颌位置矫治稳定。同时矫治引起下颌偏斜的错位牙。

(1) 李某,女性,24岁,颜面不对称,下颌及颏点左偏4 mm,伴切牙中线左偏约3 mm。 $\frac{76}{6}$

缺失, $\frac{23}{123}$ 反殆。

X线片见两侧髁突形态无异常,右侧髁突颈较左侧为长。〔图27-8(6)〕

上颌功能性殆垫活动矫治器矫治下颌功能偏斜,同时上前牙舌簧矫治反殆及牙殆关系不调,矫治完成后下颌仍向左偏斜1.5 mm,这是由于下颌骨已有形态发育异常所致(图27-8)。



图27-8 李某治疗前后的面殆像,X线片及矫治器(1)(2)治疗前及治疗后面像;(3)~(5)治疗前殆像;(6)(7)治疗前经咽侧位关节片;(8)(9)治疗后殆像及所用可摘矫治器

(2) 张某, 女性, 23岁, 自述 14 岁时发现颌面不对称, 并且加重, 下颌及颏点右偏 5 mm, 下牙弓

中线右偏 3.0 mm, $\frac{6}{6}$ 中性, $\frac{6}{6}$ 偏近中, 右侧后牙浅覆盖, $\frac{78}{78}$ 锁殆。

X 线检查两侧髁突形态无异常, 左侧髁突长 27 mm, 右侧长 25.5 mm, 下颌综合长度右侧 140 mm, 左侧 146 mm。

拔除左侧上下第三磨牙后, 使用上颌活动矫治器, 右侧后牙功能性殆垫, 矫治下颌位置左偏, 左侧上下第二磨牙带环交互牵引, 矫治错殆, 随着锁殆牙矫治过程中, 调磨早接触点, 同时磨低右侧殆垫, 6 个半月后左侧第二磨牙锁殆得到矫治, 但尚未建立上下牙弓平衡关系, 加强咬肌、颞肌肌能训练稳定矫治效果, 戴用保持器 1 年。

此患者 $\frac{7}{7}$ 锁殆, 14 岁时发现下颌偏斜, 并随生长发育加重, 在患者正面像上可见 4 岁、8 岁时未

见下颌偏斜, 14 岁时偏斜已初见端倪, 以后 19 岁、20 岁、23 岁相片上可见下颌右偏日渐加重。表明随生长发育下颌发生形态改变, 即使正常生长发育停止, 由于异常动力平衡对髁突的异常功能作用, 仍致使畸形加重 (图 27-9)。



图 27-9 患者张某治疗前后正面像、正侧位模型及不同时期照片

(1) (2) 治疗前及治疗后正面像及模型; (3) ~ (8) 4 岁、8 岁、14 岁、19 岁、20 岁、23 岁面像

2. 固定矫治器矫治下颌偏斜 随着固定矫治器的发展, 特别是多曲方丝弓 (MEAW) 在临床上的广泛应用, 固定矫治器也逐步被用于矫治下颌偏斜。由于多曲弓的特点, 一方面有控制每个牙齿三维方向运动的能力, 另一方面能在颌位上采用不同方向的牵引, 因而成为目前临床上矫治下颌偏斜的有效方法, 可以在功能矫治器调整颌位后, 开始固定矫治器的应用。

(1) 张某, 19岁, 前牙反颌, 轻度开颌, 上下牙齿中线不齐, 下颌前突。下中线左偏3 mm, 右侧磨牙完全近中关系, 左侧磨牙中性偏近中关系。全口曲面断层示磨牙明显近中倾斜。

头颅侧位片: $SNA = 80.2^\circ$, $SNB = 83.5^\circ$, $ANB = -3^\circ$, $FMA = 30.8^\circ$, $ODI = 62^\circ$, $APDI = 88^\circ$, $CF = 150^\circ$ 。

诊断及治疗: 本病例为偏颌伴有轻度骨性反颌, 开颌。左右侧咬合高度不一致, 颌平面倾斜。

治疗计划: 上下颌应用多曲方丝弓, 直立磨牙, 消除后牙颌干扰。调整左右侧咬合高度, 纠正颌平面。

治疗过程: 上下颌0.014英寸镍钛圆丝排齐; 3个月后, 上下颌放置多曲方丝弓丝, 非偏颌侧短Ⅲ类牵引, 使下后牙直立, 远中移动。偏颌侧短Ⅱ类牵引(3/16英寸、6盎司), 使上牙弓整体远中移动; 15个月后, 去除固定矫治器, 戴保持器。

经过15个月的治疗, 偏颌、反颌, 开颌得到纠正, 下前牙明显直立。上下颌骨关系得到协调改善, 侧貌也有改观。尖牙、磨牙已基本达到安氏Ⅰ类关系, 前牙覆颌、覆盖关系良好(图27-10)。

治疗要点: 偏颌病例一般情况下不要使用中线牵引方法来纠正中线不齐的问题, 因为采用中线牵引



图27-10 患者张某治疗前中后的面颌像

(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像; (5) ~ (7) 治疗前颌像; (8) ~ (13) 治疗中颌像; (14) ~ (16) 治疗后颌像

将会进一步加重咬合平面的左右倾斜,无法改变两侧咬合高度,不能从根本上解决咬合问题(图 27-11)。

(2) 陈某,21岁,下颌偏斜,上、下牙齿中线不正,颞颌关节不适,下颌向左侧偏,左右不对称。磨牙关系,右侧完全近中,左侧中性偏近中,下颌中线向左偏5mm,左侧轻度反颌。

头颅侧位片所见: $FH-MP = 38.0^\circ$, $SNA = 78.5^\circ$, $SNB = 81.5^\circ$, $AB-MP = 51.5^\circ$, $OP-MP = 23.8^\circ$, $ODI = 57.5^\circ$, $APDI = 96.0^\circ$,显示下颌偏斜,殆平面倾斜。

全口曲面断层片:前磨牙与磨牙明显近中倾斜。

诊断与治疗:此病例为两侧咬合高度不调,中线不齐。

治疗目标:排齐牙列;通过改善左右侧的殆平面改善偏斜;减少左侧颞颌关节的负担。

治疗经过:首先用0.14镍钛圆丝排齐牙齿。3个月后用带有tip-backbend及step-bend的多曲方丝弓丝,非偏殆侧使用短Ⅲ类牵引,使对侧下磨牙明显直立远中移动,偏殆侧则根据不同阶段可采用短Ⅱ类牵引,垂直牵引使偏殆侧上磨牙远中移动,使磨牙关系得到明显改善,同时纠正前牙中线不齐(图 27-12)。

使用MEAW矫治技术矫治下颌偏斜的要点:



图 27-11 错误的牵引方式





图 27-12 患者陈某治疗前中后面颌像及 X 线片

(1) ~ (6) 治疗前及治疗后面像; (7) ~ (9) 治疗前颌像; (10) ~ (12) 治疗中颌像; (13) ~ (15) 治疗后颌像; (16) ~ (19) 治疗前后 X 线片

1) 偏颌病例首先要检查确定颌平面是否倾斜, 后牙两侧的高度关系。

2) 偏颌病例一般情况下不要使用中线牵引的方法来改变中线不正。因为采用中线牵引将会使对侧后牙伸长而进一步加重咬合平面的左右倾斜, 难以改变两侧咬合高度。

3) 使用加大多曲方丝弓后倾曲来压低非偏斜侧磨牙, 用多曲方丝弓上加台阶曲来升高偏斜侧磨牙 (图 27-13)。

4) 合理应用多曲方丝弓的方法治疗 II 类及 III 类错颌病例, 对左右侧通常分别使用 II 类及 III 类短牵引。根据需要也可能采用垂直牵引、三角牵引及矩形牵引等。

5) 通常患者常用下颌偏斜侧进行单侧咀嚼, 当偏斜改善后应尽量使用对侧咀嚼并作咀嚼训练。

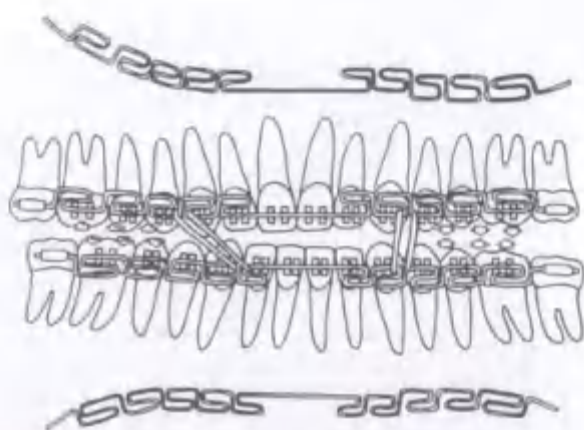


图 27-13 非偏斜侧将多曲方丝弓的后倾弯曲加大来压低磨牙; 偏斜侧在多曲方丝弓上加台阶曲升高磨牙

4 早期髁突损伤引起颌面不对称

(一) 常见病因及机制

1. 婴幼儿期及少儿期颞部外伤 在婴幼儿期或少儿期, 儿童不慎摔跤, 极易伤及颞部, 当时可表现为颞部, 或牙齿、牙龈外伤, 若伤情不重婴幼儿童难有主诉, 几天后即无症状, 但随着儿童生长发育, 特别是随着牙颌生长发育出现了颌面不对称畸形, 下颌偏斜。这种下颌偏斜的原因常常是由于一侧髁突发育障碍, 而另一侧髁突发育正常, 致使下颌向髁突发育障碍侧偏斜。其机制是由于婴幼儿期的颞部外伤已累及一侧髁突软骨组织, 而在发育早期, 症状不明显, 当下颌生长发育, 特别当生长发育达快速期时, 受损侧髁突发育受影响, 对侧髁突发育正常, 下颌则向髁突受损侧偏斜。

2. 婴幼儿期或少儿期颞下颌关节部位直接受外伤 在婴幼儿或少儿期由于关节区因外力而使关节受伤, 亦可造成髁突受损而影响髁突发育。常见于体育运动时, 球类撞击或其他外力作用, 其机制同上。

(二) 牙骀症状

牙骀症状常见髁突发育受影响侧后牙反骀，或合并前牙反骀，下颌偏向反骀侧，颜面不对称，有时在颊部皮肤常可见外伤及瘢痕。

(三) X线片所见

在曲面断层X线片可见两侧髁突不对称，一侧髁突形态正常，另一侧形态异常，可表现为发育过小，髁突颈短，而正常侧髁突颈部可有代偿性增长，但下颌体升支均无畸形，在升支侧位断层片上二者的形态异常更可清晰显示。

(四) 治疗

髁突受损而致颜面不对称畸形主要为下颌的发育畸形，很少有明显的功能性偏斜，即下颌不能自行至正位，随着下颌发育畸形越显严重。牙颌畸形可以通过正畸治疗，而对于面部不对称的畸形则可通过正颌外科手术治疗（图 27-14, 15）。



图 27-14 髁突受损致颜面不对称畸形 (I)
 (1) ~ (3) 治疗前面骀像及颊部瘢痕；
 (4) 髁突代偿性增长 (关节片)；(5) 髁突外伤发育不良 (关节片)；(6) (7) 正颌外科治疗后面骀像



图 27-15 髁突受损致颌面不对称畸形 (II)

(1) 治疗前正面像; (2) 颊部瘢痕; (3) 正面殆像; (4) 髁突代偿性增长 (关节片); (5) 髁突外伤发育不良 (关节片)

5 髁突骨瘤引起的颌面不对称畸形

(一) 病因

由髁突骨瘤造成髁突形态改变, 使颌面不对称, 这是一种髁突良性肿瘤。

(二) 症状

1. 颌面不对称畸形严重, 髁突骨瘤侧下颌下缘膨隆垂直向下, 两侧下颌下缘不对称, 颊部向对侧偏斜。
2. 口内殆关系有时受影响不大, 可以不表现明显错殆, 也可见正常髁突侧后牙反殆者。但大多数病例其咬合平面向患侧倾斜。
3. 患侧眼裂上升, 左右眼裂不在一个水平, 明显异常。
4. 颌面不对称畸形较重, 下颌形态改变大, 整个面型有生硬的扭拧而致的感觉。

(三) 机制

髁突骨瘤并不是发育畸形, 一般在成人时期出现, 由于是髁突的良性肿瘤, 髁突体积增大, 而造成颌面不对称的症状, 不是随生长发育逐渐发展, 而是在一个时期内症状会十分明显。由于这一机制使下颌形态的畸形严重, 由于髁突的形态增大, 异常动力短期内作用使下颌下缘形态膨隆, 垂直下降, 同时向上的推力影响上颌骨, 使眼裂上升, 随着下颌下缘下降, 咬殆平面向患侧倾斜。

曲面断层 X 线片和升支侧位断层 X 线片上可见病变髁突明显增大, 有的可增大至正常髁突的数倍。

在头部后前位 X 线片上这类畸形表现出特定的骨形态, 下颌呈现特殊形态, 所有患者均十分雷同 (图 27-16, 17)。

(四) 治疗

由于髁突骨瘤造成的面部不对称畸形十分严重, 一般均需作外科手术, 切除骨瘤同时进行正颌外科手术矫治颌面畸形。



图 27-16 髁突骨瘤引起的
颜面不对称畸形 I (右侧髁突
骨瘤)

(1) ~ (6) 面颌像; (7) 头部
后前位 X 线片; (8) 正常侧髁
突; (9) 骨瘤侧髁突



图 27-17 髁突骨瘤引起的颜面不对称畸形 II
(左侧髁突骨瘤)

(1) ~ (3) 面像; (4) ~ (6) 颌像; (7) 头部后
前位 X 线片; (8) 骨瘤侧髁突; (9) 正常侧髁突

6 不同病因引起的颌面不对称畸形的鉴别诊断

（一）面部不对称畸形的特点

错颌畸形引起的面部不对称畸形是由于随牙齿萌出错位开始，随着生长发育逐渐出现面部不对称，颌面不对称表现为下颌偏向一侧，一侧髁突颈长，下颌畸形不明显；而此种下颌偏斜的面部不对称有较“自然”地偏向一侧的感觉。

婴幼儿颌部外伤至一侧髁突发育障碍形成的颌面不对称，其严重程度决定于髁突发育的影响程度，一般面部不对称也是在生长发育过程中逐渐出现和加重，下颌骨形态畸形不明显，并在颌部皮肤常可见损伤瘢痕。

由下颌髁突骨瘤引起的面部不对称畸形的颌面畸形最为严重，下颌骨形态畸形明显，因其形成主要是因骨瘤使髁突增大较短时间内对下颌及上颌的异常动力引起畸形，表现为眼裂偏斜，使整个面部畸形似面部被“扭拧”的。

（二）牙骀的特点

以上三种病因造成的颌面不对称畸形，常可造成后牙反骀等畸形，但有些是病因，而有些是结果，因而需很好鉴别。

错颌引起的颌面不对称畸形，错颌出现较早，牙齿错颌数可一二个，也可较多，而致逐渐形成下颌偏斜。婴幼儿颌部外伤致一侧髁突发育异常致颌面的不对称畸形，一般在切牙及第一恒磨牙建骀后随髁突生长发育等出现后牙反骀。髁突骨瘤发病多见于成年人，生长发育已完成，面部畸形严重，牙骀特点主要可表现在骀平面偏斜，牙齿错颌不一定呈现，但也有出现一侧后牙反骀，这时从牙齿磨损面等可确定其畸形并非在生长发育早期形成。

（三）X线影像特点

错颌引起的颌面不对称畸形，主要可见非反骀侧髁突颈增长，而髁突形态及下颌骨无明显畸形。

婴幼儿期颌部外伤引起的颌面不对称畸形X线片可见反骀侧髁突形态畸形，发育不足，而非反骀侧髁突形态正常，但髁突颈部也可显长。

髁突骨瘤引起的颌面不对称畸形，X线片上可见一侧髁突明显增大，有些增大可达正常髁突的数倍，并且下颌骨形态畸形明显，下颌下缘膨隆呈弧形，在后前位X线片上可见颌颌结构呈多棱角的特殊形态，这种形态随髁突增大而越加明显。

（四）不同年龄和牙骀发育阶段的正面像

颌面不对称畸形的发生发展，有些患者的主诉是不十分清楚的，往往就诊时只说近期发生面部不对称甚至说是数天，数周前，别人告诉他以后自己感到日渐加重，当作过临床和X线片检查后，可以让患者提供自幼至今的各年龄段的正面相片。

在错颌引起颌面不对称的患者从其不同年龄的正面照片中可以看到结合其错颌的牙位，其偏斜发生在错颌牙位萌出以后，并逐渐加重，如第二磨牙错颌造成偏斜，在11~12岁后牙开始显偏斜。

在婴幼儿髁突外伤儿童可见随生长发育面部逐渐偏斜。而因髁突骨瘤引起的颌面不对称畸形往往在生长发育完成后的成人阶段开始，其出现而与牙齿萌出和生长发育的关系不大。

第 28 章

阻生牙的矫治

· 刘 怡 ·

- ① 阻生牙的概念及发生率
- ② 阻生牙的病因及危害
- ③ 阻生牙的诊断
- ④ 阻生牙与整体治疗设计的关系
- ⑤ 阻生牙的外科暴露
- ⑥ 附着体的粘接
- ⑦ 阻生牙治疗中的要点
- ⑧ 阻生前牙牙龈健康与美观的考虑
- ⑨ 阻生牙矫治后的复发与保持

1 阻生牙的概念及发生率

阻生牙是临床上常见的牙齿发育障碍之一,根据阻生的程度,轻度的可以造成牙齿的迟萌及萌出错位,严重的则完全在骨内埋伏,称为埋伏牙。阻生牙的诊断治疗需要依靠口腔多学科的合作,涉及儿童口腔科、口腔外科、牙周科及正畸科。

任何牙位都可以发生阻生,其中最常见阻生牙位有上颌尖牙、第三磨牙、上颌中切牙,其次可见下颌第二磨牙、上颌侧切牙、上颌前磨牙、下颌切牙。临床上正畸医师最常见的还是阻生的上颌尖牙,本章也会主要以此为核心来讨论。但对阻生尖牙的诊断治疗方法,仍然适用于其他阻生的牙位。第三磨牙多涉及外科拔除技巧,不在本文讨论范围之内。

阻生牙的发生率报道各不相同,以上颌尖牙为例,Dachi and Howell 报告是0.92%,Thilander and Myrberby 报告在7~13岁儿童中发生率为2.2%,女性(1.17%)较男性好发(0.51%)。上颌尖牙阻生病例中,有8%是双侧阻生。

2 阻生牙的病因及危害

上颌尖牙牙胚出生时即开始分化,4~5个月时开始矿化,6~7岁矿化完成,11~13岁开始萌出,是口内较晚萌出的牙齿,其萌出路径较长,可以由干拥挤等原因造成阻生。因此 Broadbent 建议早期矫治唇向、远中倾斜的侧切牙来防止尖牙阻生及其对侧切牙牙根的压迫。埋伏的尖牙与局部因素如乳牙滞留、拥挤等无关,遗传因素占主导地位。

1. 局部原因 包括:①牙量骨量的不调;②过长时间的间隙保持器或乳尖牙早失;③牙胚的位置异常或发育异常;④根骨粘连;⑤囊肿;⑥腭裂;⑦牙根弯曲;⑧乳牙外伤,导致上颌前牙牙胚受损;⑨先天因素,如乳牙萌出异常。

在各种局部原因之中,目前认为上颌侧切牙是一个主要的因素。侧切牙的缺失、根的大小、根形成的时间都可以影响尖牙的萌出。Becker 等报告在侧切牙缺失的病例中,尖牙腭向阻生是一般人群的2.4倍;Stellzig 等发现腭向阻生的尖牙有35%伴有较肥大的柱状侧切牙。

2. 全身因素 包括内分泌紊乱、发热性疾病、放射影响、各种综合征。这些因素通常考虑与遗传基因有关。最常见的一种综合征是颅骨-锁骨发育不全综合征(cleidocranial dysplasia, CCD),又名Marie and Sainton 综合征(图28-1),这类患者除颅骨及锁骨发育异常外,牙面异常非常明显,口腔内可见大量滞留乳牙,畸形牙,多生牙及阻生牙,多表现为前牙或全牙弓的反颌。

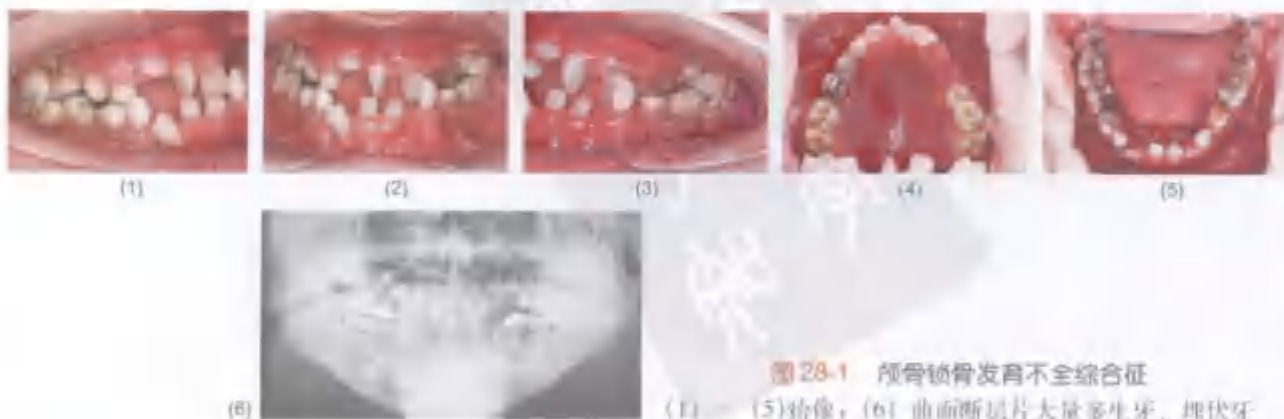


图28-1 颅骨锁骨发育不全综合征

(1)~(5)临床像,(6)曲面断层片大量多生牙、埋伏牙

总之，阻生牙的病因可以理解为单纯的局部因素或者遗传多因素影响的结果。临床上，应结合患者牙骀的畸形、家族背景等因素明确诊断。

根据大量文献报告，阻生牙可以造成的后果有：①阻生牙及邻牙的错位，牙弓间隙的丢失及错骀畸形（图 28-2）；②牙体内吸收；③牙源性囊肿；④阻生牙及邻牙的外吸收（图 28-3）；⑤局部的感染；⑥不明原因的疼痛。其中由于阻生牙异位萌出造成的邻牙根吸收是最常见的现象。

当然也有人认为一些埋伏牙可以在骨内长期无害化存在，这种思路对治疗方案的确会有一些影响。



图 28-2 阻生双上中切牙造成侧切牙萌出不足，开骀畸形

(1)~(3) 正侧殆像，(4) 曲面断层片可见双上中切牙埋伏阻生，(5) 头颅侧位片

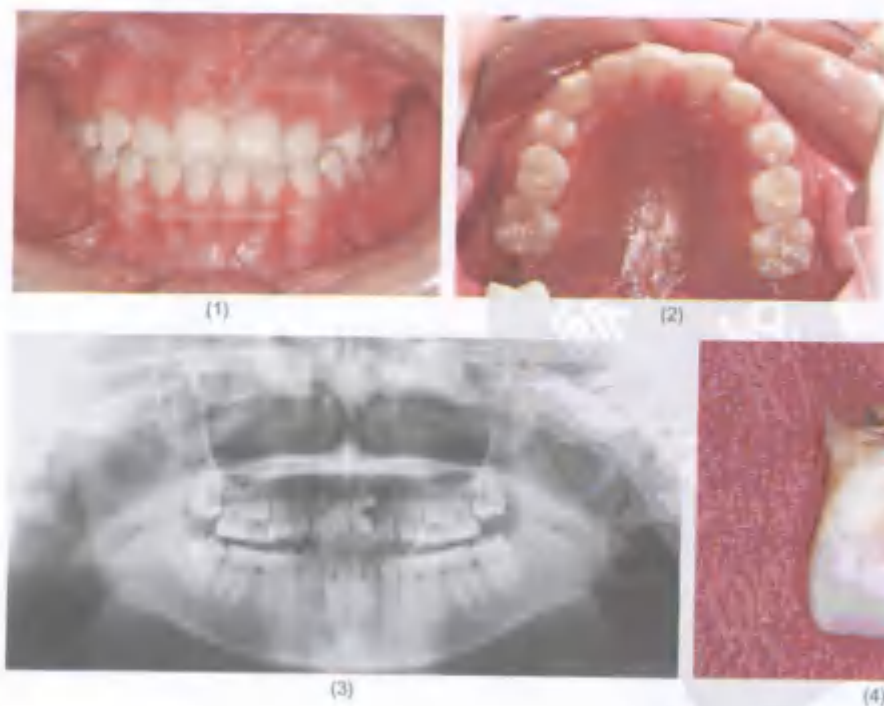


图 28-3 左侧上颌尖牙阻生于左侧上颌中切牙根方造成左上中切牙根吸收

3 阻生牙的诊断

阻生牙的诊断基于临床和影像学两部分。

1. 临床检查诊断 应包括以下内容：

- (1) 超过正常萌出时间还未萌出的牙齿，如尖牙在14~15岁还未萌应当考虑是否有阻生的可能。
- (2) 阻生较深的牙齿前牙区牙槽嵴较窄，无明确牙冠的膨隆，应同时考虑先天缺失。
- (3) 触诊检查能在唇侧或腭侧发现较隆起的区域，或有两侧不对称的现象。
- (4) 邻牙有移位，如侧切牙的倾斜，旋转，伸长等，与同名牙位置差异较明显（图28-4）。



图28-4 右上中切牙阻生造成右上侧切牙扭转错位

临床的检查可以帮助我们对阻生牙作出初步的判断，但是影像学检查是更重要的。

2. 阻生牙的影像学定位 影像学检查包括多种方式，从牙片、咬合片、全景片、断层片到现在非常流行的CT技术，都可以用来诊断定位阻生牙。在CT没有广泛应用之前，平片与断层片是重要的检查手段。

(1) 根尖片：一张根尖片只能提供二维的信息，反映阻生牙与邻牙的近远中与倾斜向之间的关系，对于唇舌向（或颊腭向）的关系可以通过再拍一张根尖片的办法。具体来说可以有两种办法：①球管移位技术或者Clark方法；②Richard颊侧物相技术。前一种方法也称定位根尖片，其原理见图28-5；后一种方法是在前一种水平移位的基础上增加了垂直向的移位。

根尖片更多用于评价根吸收。治疗前对邻牙的根吸收情况进行评价记录是非常重要的，在治疗前由于阻生牙与邻牙之间互相重叠，根尖影像往往不清晰，但在经过矫治治疗后，邻牙根尖清晰的吸收影像会令医师与患者都感到困惑，不知道根吸收是治疗前就存在还是经过治疗加重了。但对于唇舌向的根吸收，根尖片就不能很好地反映了。

根尖片也能很好地反映根周膜是否清晰、连续，以及根骨粘连的情形，但根尖片的范围较小，有时不能全部包括阻生牙整体，不利于观察根尖发育情况，因此投照难度较大。

(2) 咬合片：普通的上颌咬合片仍然是以观察近远中关系为主，相比较牙片观察范围更大（图28-6）。横断咬合片投照时射线与牙长轴近乎平行，可以用来观察唇颊舌腭向的关系，尤其是在下颌，横断咬合片反映唇舌向的关系更为准确（图28-7）。

(3) 全口曲面断层片：一般情况下用来观察阻生牙与整体牙列之间的关系，由于仍在一个层面内，还是不能体现阻生牙的三维情况。全口曲面断层片是正畸必拍片，大部分阻生牙也是通过

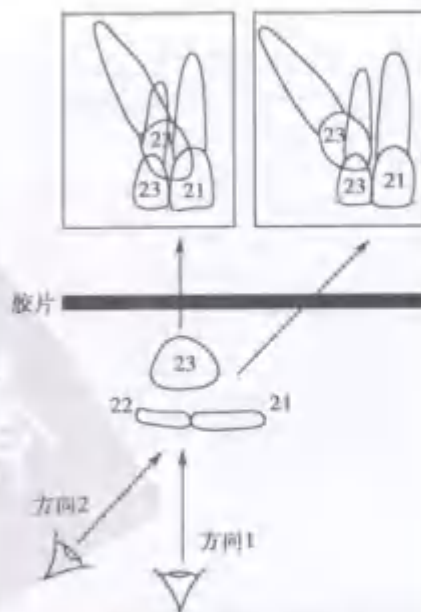


图28-5 球管移位技术原理



图28-6 上颌咬合片显示阻生的右上中切牙



(1) (2)

图28-7 下颌横断殆片显示阻生牙

(1) 阻生的左下侧切牙；(2) 阻生的右下第二前磨牙

这张 X 线片发现的。

北京大学口腔医学院曾利用曲面断层片断层的原理，将一张曲断分4次投照，每次断层阻生牙不同的层面，从而观察阻生牙的立体结构（图28-8）。



图28-8 利用曲面断层片分次断层

(4) 头颅侧位片：同样也是正畸必拍片，由于是侧位投照，可以结合曲面断层片判断阻生的上下颌切牙，尤其是上颌中切牙的方向（图28-9）。



图28-9 头颅侧位片上观察阻生切牙

其他还有一些平片技术也可以定位阻生牙，如体腔断层、体腔片，平片投照的技术要求高，清晰、准确度差。CT技术的出现，克服了平片投照的缺点，且可减小患者放射辐射剂量，故以上平片技术已经很少用到。

(5) CT及三维重建技术：牙科用螺旋CT (dental computer tomography, DCT) 的出现使得阻生牙的诊断定位变得更简洁，CT几乎可以替代以往为了定位阻生牙而需要拍摄的所有平片。简单概括DCT相对于普通CT及X线片有以下优点：①针对颌面部设计，扫描范围小，精度高；②扫描时间短，患者易于接受；③扫描方式灵活，可根据需要任选角度及层面厚度，在阻生牙的扫描过程中，常需要顺着长轴进行扫描，虽然阻生牙的角度多种多样，但DCT均可以实现；④放大失真率极低，可指导准确的开窗或拔牙；⑤价格较普通CT低，易于普及。

借助于软件的帮助,CT的影像可以被三维重建,使得诊断定位过程更加直观。三维重建的方法很多,如表面遮盖法图像重建(SSD)或多平面图像重建(MPR),SSD可以实现牙齿与骨骼的分离观察,更清晰地显示阻生牙与邻牙之间的关系,MPR可以观察牙齿的生长位置、方向及与颌骨的关系(图28-10)。

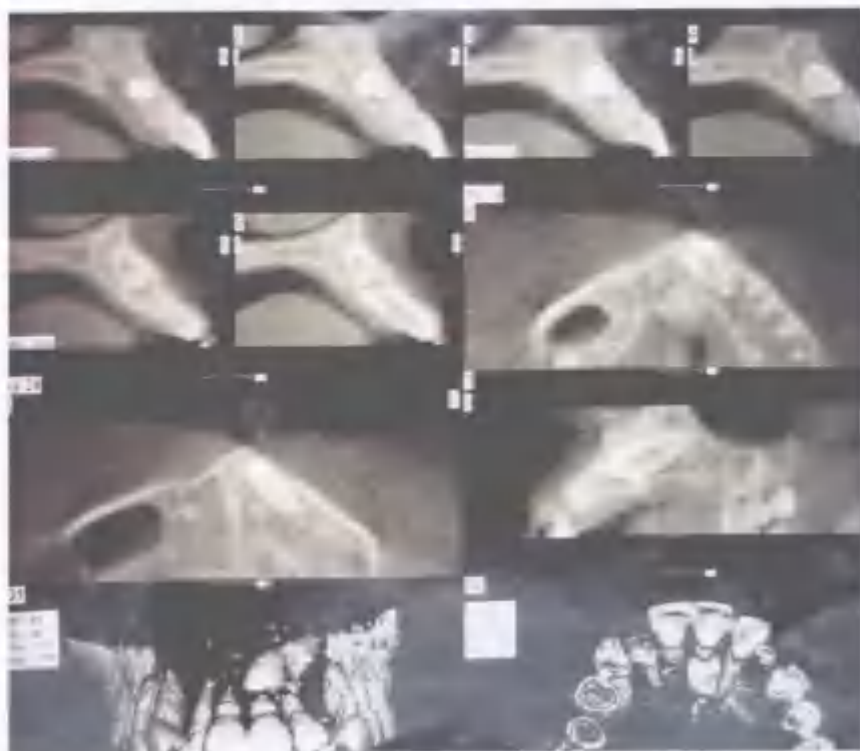


图 28-10 CT 显示阻生上颌尖牙

总之,螺旋 DCT 其特殊的容积扫描技术与工作站的多种重建方式,为口腔颌面部疾病提供了更详细、多样、准确、直观的图像信息,尤其是对阻生牙的诊断具有重要的参考价值。

3. 阻生牙自身健康状况的评价 阻生牙由于病因多样,并不是每一个阻生牙都是一个发育完全的健康牙,临床常见到的阻生牙很多都有一定的畸形,阻生牙的健康状况直接影响治疗方案的确定。

(1) 短根:可见于大部分阻生牙,由于骨内阻生,根尖得不到充分发育,阻生牙往往较正常同名牙牙根短,切牙阻生者短根比例较高,对治疗影响较大,尖牙由于根自身长度很大,短根情况的影响较小。在明确冠根比的情况下,可以决定是否保留。

(2) 弯根:常见于阻生的切牙,在CT技术没有出现之前,诊断弯根牙比较困难,CT技术的出现使弯根的诊断变得容易。弯根阻生牙多不考虑保留。

(3) 根骨粘连:根尖片与CT都能判断根骨粘连的情况,但影像学并不保证诊断的精确性,根骨粘连有时仅仅发生在牙根的一小部分区域,对于这类阻生牙并不是没有牵引到位的希望,但在操作之前应当有初步的影像学支持,并向患者或家长说明不确定性。

(4) 阻生牙周围病变:阻生牙周围可以同时出现多生牙、囊肿等情况,这些问题需要手术处理,手术是否会对阻生牙的位置、健康产生影响是一个不确定的因素,临床上可以根据术后的情况设计畸形的矫治,不要操之过急。

4 阻生牙与整体治疗设计的关系

任何阻生牙都与不同的错殆畸形伴发,因此如何将阻生牙的治疗与整体矫治结合在一起是正畸医师需

要仔细考虑的问题。临床中可以有以下几种选择:

1. 不治疗 患者对治疗的恐惧、不能配合长期的治疗、只想排齐牙列改善外观的想法,都会决定不治疗阻生牙。在这种情况下,正畸医师应对阻生牙的健康状况给予评价,对长期可能产生的影响应向患者说明。另外,对现有滞留的乳尖牙者应当明确其较差的预后,乳牙最终会因为根吸收而脱落,而且牙冠外形的美观程度不理想(图 28-11)。

2. 保留阻生牙牵引入牙弓 这是正畸医师最常见的处理阻生牙的办法,涉及外科手术、正畸牵引、后期保持、前部牙龈的健康美观等一系列工作。对于非拔牙病例,需要尽可能将阻生牙牵引入牙弓建立咬合关系(图 28-12);对于需要减数的病例,出于美观效果及建立功能殆的考虑,临床中常常拔除健康的第一前磨牙而为阻生的尖牙提供间隙,虽然这样做会加大治疗难度和延长治疗时间。在实际操作时,应尽可能在手术后、开始牵引后再拔除需要减数的前磨牙。如果是严重拥挤,就不得不先减数前磨牙为阻生尖牙提供间隙(图 28-13)。



图 28-11 双侧上颌尖牙骨内埋伏,远离牙弓,正畸治疗不予考虑



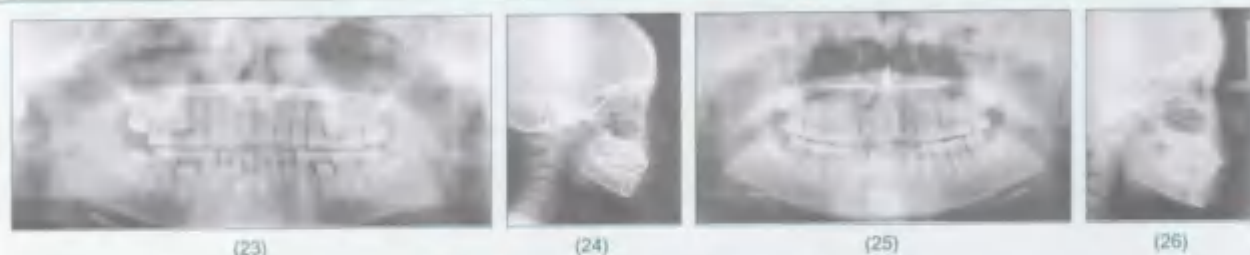


图 28-12 双侧下颌阻生尖牙开窗牵引

(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像；(5) ~ (10) 治疗前𬀮像；(11) (12) 治疗中𬀮像；(13) ~ (17) 治疗后𬀮像；
(18) ~ (22) 治疗结束后半年𬀮像；(23) (24) 治疗前 X 线片；(25) (26) 治疗后 X 线片



图 28-13 减数第一前磨牙牵引上颌尖牙

(1) ~ (5) 治疗前𬀮像；(6) ~ (8) 减数第一前磨牙，治疗中𬀮像；(9) ~ (13) 治疗后𬀮像；(14) (15) 治疗前曲面断层片和 CT 片；(16) 治疗后曲面断层片

3. 减数阻生牙 这是一种简化问题的办法, 阻生牙的拔除避免了牵引的长期过程, 可以大大缩短治疗时间。

以下情况考虑拔除阻生牙: ①根骨粘连; ②有牙体的内、外吸收; ③严重的弯根牙; ④有严重异位, 如尖牙阻生于中切牙及侧切牙之间; ⑤咬合关系良好, 如上颌第一前磨牙和下颌尖牙接近中性关系, 并可以建立功能殆(图 28-14); ⑥病理性的原因, 如囊肿、感染等。

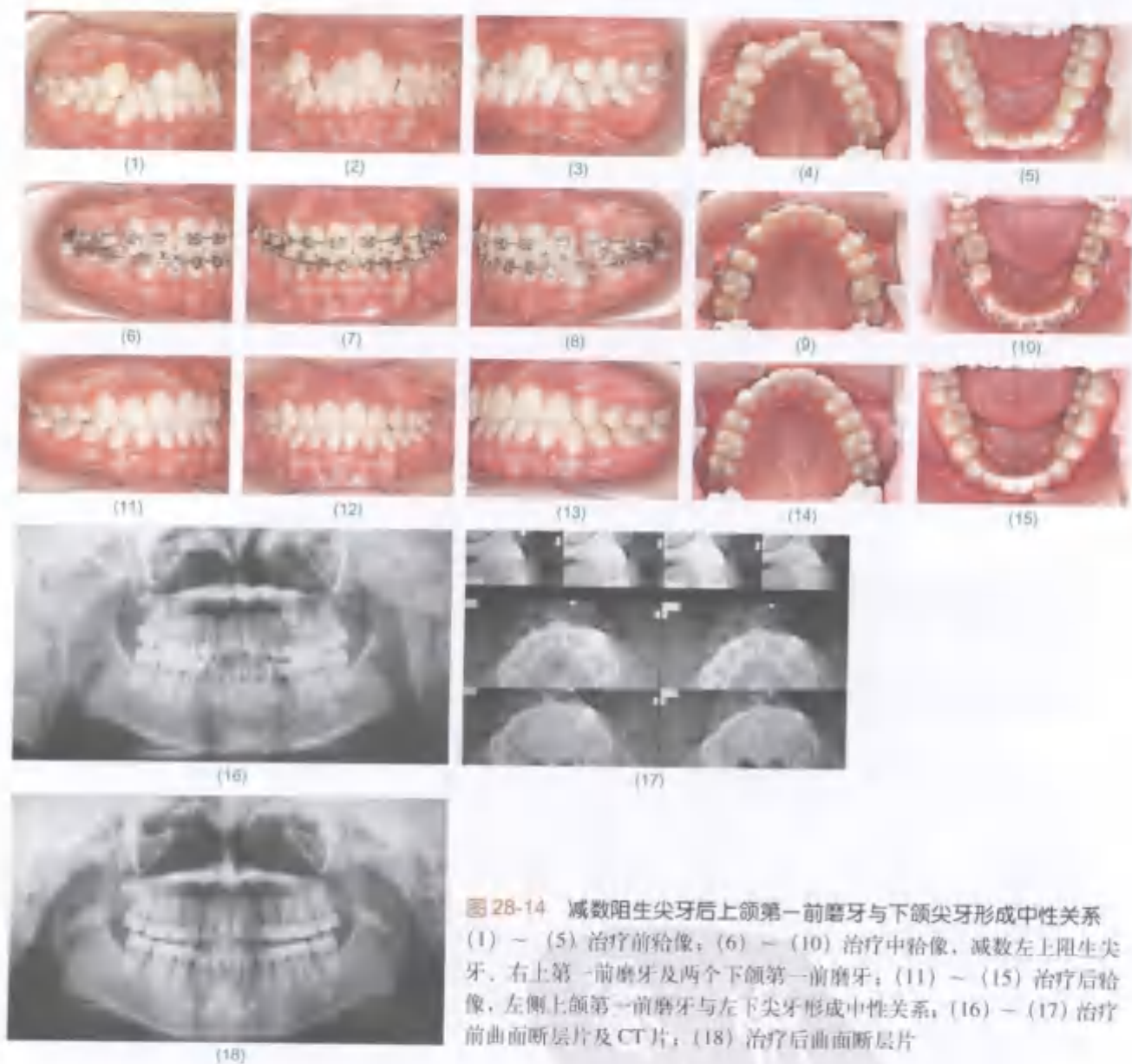


图 28-14 减数阻生尖牙后上颌第一前磨牙与下颌尖牙形成中性关系 (1) ~ (5) 治疗前殆像; (6) ~ (10) 治疗中殆像, 减数左上阻生尖牙, 右上第一前磨牙及两个下颌第一前磨牙; (11) ~ (15) 治疗后殆像, 左侧上颌第一前磨牙与左下尖牙形成中性关系; (16) ~ (17) 治疗前曲面断层片及 CT 片; (18) 治疗后曲面断层片

5 阻生牙的外科暴露

腭侧阻生与唇侧阻生 腭侧阻生的尖牙比唇侧情况多见, 报告从 3:1 到 6:1 不等。唇侧阻生多由于牙弓长度不足造成, 并且唇侧阻生尖牙牙轴更接近于垂直, 因此在开拓足够间隙后, 有自行萌出的可能性。腭侧阻生的尖牙位置多倾斜或为水平, 由于较厚的骨皮质及腭黏膜, 自行萌出的可能性不大, 往

往需要手术的介入。

外科助萌术较简单,适用于牙轴理想,牙弓尖隙开拓充分后,外科去除软、硬组织阻力,阻生牙自行萌出。但这类牙萌出较慢,比正常萌出时间要长,并且对于儿童患者有自行萌出的可能,但对成人还是需要牵引。

较复杂的阻生牙均需要外科暴露后粘附着体,牵引阻生牙进入牙弓。手术方式可分为:①开窗术:将阻生牙顶部的软硬组织去除,露出充足的牙冠表面粘附着体(图28-15);②翻瓣术:也称为闭合助萌术,将黏膜瓣T形切开,去除阻生牙表面骨组织暴露牙面,在粘接完附着体后再将黏膜瓣原位缝合;③改良翻瓣术:也称为根向复位术(图28-16),多用于唇侧阻生牙的前牙,切口与翻瓣术相同,只是在缝合时将黏膜瓣的根向缝合于阻生牙的牙颈部,这样做的目的是在牵引阻生牙的过程中减小唇侧软组织张力,有利于唇侧龈缘美观的恢复。



图28-15 开窗术及粘接
(1) 开窗暴露牙冠, (2) 粘接托槽, 正畸牵引



图28-16 根向复位瓣

无论何种手术方式,术中均需要去除骨阻力。过去有观点认为应当尽可能多地去除骨阻力,直至暴露牙冠的最大径,但目前认为过多地去除骨质会造成后期大量的骨丧失,因此建议去骨量以能粘附着体为准。另外在外科手术中,应注意暴露区域尽可能偏向牙冠方向,不能暴露轴牙骨质界。

6 附着体的粘接

附着体的选择非常灵活,可以用普通托槽、舌侧扣、BEGG托槽,也有专门为阻生尖牙生产的各种拉钩。需要注意的是阻生牙的牙冠与附着体的适合性,外科暴露的部分不一定是牙冠的唇舌面,有时可能是牙尖或殆面,在粘接时需要根据暴露牙面的形态、大小、弧度,适当调整附着体,如将附着体的底板磨小、加大底板弧度等。

附着体的粘接有两种处理方式,即一步法和二步法。一步法顾名思义是在外科暴露后立即粘附着体,适合于较浅的阻生,牙面暴露广泛,隔湿效果好的情况。二步法是在外科手术后,利用牙周塞治剂或碘仿纱条等方法覆盖创面,在伤口软组织初步愈合后,一般在一周左右的时间,也可适当延长,此时

粘接附着体软组织渗出少，易于操作。但要避免时间太长黏膜上皮会覆盖创面。

牵引的装置也有很多选择，常用的正畸材料如结扎丝、链状皮圈、镍钛拉簧等，或专用的牵引链都可选择。

7 阻生牙治疗中的要点

阻生牙正畸治疗包括两部分，术前准备工作与术后牵引。术前准备工作包括矫治器的选择、牵引装置及支抗的设计、牵引力的控制。

固定矫治器可以在三维方向上控制牙齿，是大多数情况下的首选；活动矫治器在某些情况下也不失为一种选择，比如缺失牙较多时或使用活动矫治器利用腭穹隆及齿槽嵴顶作支抗。

阻生牙正畸治疗时大多数需要进行双颌治疗，但对颌的治疗多是为了整体咬合关系的调整，很少利用对颌作为牵引阻生牙的支抗，因为这样不容易控制牵引力的大小及方向。因此在牙列整齐、牙弓关系良好的情况下，有时也可以仅进行单颌治疗。

支抗设计 对水平阻生或有根骨粘连的阻生牙，在牵引前很难判断所需要的牵引力大小，支抗的不足常会产生牙齿牙弓不良移动，造成颌间关系的破坏。

支抗最直接的来源就是牙弓中的健康牙，牵引之前通常需要将牙弓整平排齐，尽可能换为方钢丝，将牙弓连续成一个整体，利用全部牙弓作支抗牵引阻生牙。此外，传统的支抗方式，如TPA、Nance弓或者其改良的装置也可以作为支抗的来源（图28-17，18）。种植体也是一种很好的支抗选择，而且在治疗阻生牙这种复杂病例时，患者也更易于接受。



图28-17 利用Nance弓牵引阻生中切牙

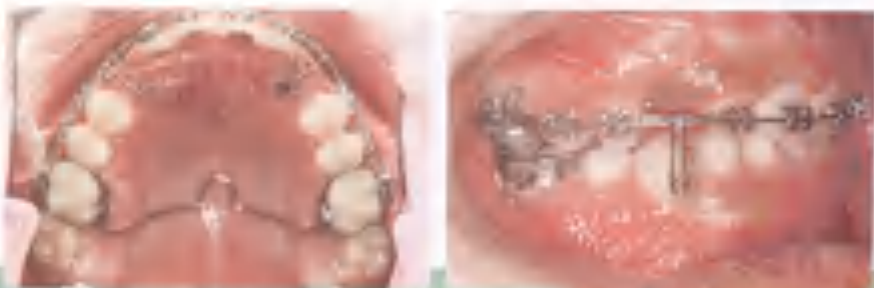


图28-18 利用弓丝牵引

牵引方向是最需要考虑的问题，一般情况下，最初的牵引方向并不一定是进入牙弓的方向，而是使阻生牙远离邻牙牙根。为了达到理想的牵引方向，常常需要设计个性化的牵引装置。牵引力不能过大，从轻力（60~80 g）开始。牵引过程中应当注意保持牙弓间隙，可以将阻生牙近远中牙段连扎，也可以利用镍钛螺簧保持间隙。复诊时除了观察阻生牙的移动情况外，同时也要注意支抗牙弓是否有变形、咬

合关系是否有变化,为了防止变形,应尽可能使用较粗的弓丝(如0.018英寸×0.022英寸的不锈钢方丝)来稳定牙弓。

牵引方式最简单的是将阻生牙直接与矫治弓丝相连,但对于较深的阻生牙就不现实了。在弓丝上焊接牵引辅弓或直接弯制曲是比较简单的方法,可以同时实现理想的牵引方向;也可以使用现成的正畸材料如弹力链状圈、弹力线、镍钛拉簧等。

8 阻生前牙牙龈健康与美观的考虑

阻生前牙牵引到牙弓建立咬合后,最常见的问题就是龈缘形态的美观。通常情况下,阻生牙龈缘较健侧有更多的吸收,甚至有牙根暴露,有研究对比牵引阻生尖牙与健侧尖牙的龈附着水平,健侧平均比牵引侧龈附着多1 mm。为防止这一情况的出现,应当从手术时就考虑到这一点。对唇侧阻生的情况,手术时应当尽可能设计保留足够宽度的附着龈,通常采用根向复位翻瓣术,手术从牙槽嵴顶入路。如果附着龈的缺失或宽度不足,就不能抵抗进食与功能运动时的组织压力,从而造成牙龈萎缩、附着丧失(图28-19)。



图 28-19 左侧阻生中切牙牵引后的龈形态与右侧不对称

(1) 牵引前曲面断层片;
(2) 牵引后口内像

外科手术前通常需要正畸的开拓间隙,在可能的情况下,间隙应当尽可能开拓足够大,因为这样可以创造足够的附着龈宽度,在手术时可以作为半厚瓣、侧向转瓣、根尖复位瓣的供体。一般情况下,附着龈瓣需要复位于釉牙骨质界之上2~3 mm处。这样做可以减小边缘龈退缩及骨吸收的可能,减小龈组织张力,允许牙龈远距离移动到正常位置。有研究表明,闭合助萌术与根向复位两种手术相比,两者在临床中都是较理想的手术方式,但后者有更宽的附着龈宽度,牵引力可以直接加载于阻生牙上,也更易控制方向。

在牵引过程中,应当尽可能使用轻力,牵引速度要慢,以利于龈组织的恢复。

在合理的手术和牵引之后,附着龈的宽度可以达到3 mm以上,生理上能够保持健康,但从美观的角度,仍可能会存在明显的差距,尤其是上颌中切牙或侧切牙。因此,前牙阻生牵引后,牙龈瓣移植术是一种恢复美观效果的可行选择。

9 阻生牙矫治后的复发与保持

与所有矫治牙相同,阻生牙牵引入牙弓之后也会复发,而且复发的概率相对于矫治过的同名牙更高。其原因可能是由于阻生牙移动的距离更大,牙周改建需要更长的时间。阻生牙的复发多表现在垂直向,沿着牵出的方向反向缩入,相对于邻牙牙尖,切缘较短。活动保持器往往难以防止这种复发,固定粘接型保持器是一种有效的方式(图28-20)。



图 28-20 阻生下切牙牵引后的固定保持
(1) ~ (5) 牵引前; (6) ~ (9) 牵引后保持

在治疗完成很长一段时间后,可发现部分阻生牙会有进一步的牙龈退缩、牙髓坏死、牙冠变色,以及进一步的移位。对阻生尖牙而言,复发会导致功能殆的变化,部分工作侧尖牙会失去尖牙保护殆功能,平衡侧会出现相应的殆干扰。

为了防止阻生牙复发,有学者推荐在结束固定矫治之前,作牙龈环切术,之后使用粘接型的固定保持器。

总之,阻生牙的处理是一个需要多学科合作的复杂过程,在这一过程中,正畸医师应当占主导地位,在综合分析所有检查结果的基础上,为患者制定合理的治疗方案;正畸医师应当熟悉外科手术的方法,灵活设计牵引方式,能够综合分析、平衡治疗中的各种因素。



第 29 章

复发与保持

· 刘 妍 ·

- ① 牙齿复发的影响因素
- ② 常见错颌畸形复发的预防
- ③ 保持的时间
- ④ 保持器的种类

保持(retention)是正畸治疗的最后一个步骤,其目的是将正畸移动的牙齿维持在矫治后的位置上,并最终实现稳定。错颌畸形通过正畸矫治,牙齿和颌骨的位置发生改变,在去除矫治力后,发生改变的牙齿和颌骨有恢复到原有状态的趋势,即错颌畸形的复发(relapse)。一般在矫治后2年内复发情况最为明显。因此,保持对于防止错颌畸形复发起到了至关重要的作用,它应被视为正畸矫治计划中不可或缺的部分,是评价矫治成功与否的重要指标。

为了准确地理解复发的概念,首先要明确两种变化:①生理性因素所致的牙齿不稳定;②正畸治疗引起的牙齿不稳定。正畸治疗后牙齿的变化是上述两种变化共同作用的结果,很难加以区分。

生理性因素所致的不稳定是指由于正常的生长发育、牙龄成熟及增龄性变化引起的牙齿位置的变化,具体表现为:

1. 从替牙期至恒牙早期,牙弓宽度增加,从恒牙早期至恒牙期,尖牙间宽度减小,磨牙间宽度基本维持。

2. 牙弓长度持续减小。

3. 前牙区牙弓拥挤度逐渐增大,特别是女性。

4. 上下颌骨不协调的生长发育,如上颌过度向前生长,下颌骨向前或后旋转等。

正畸治疗所致的不稳定是指正畸移动牙齿后,由于牙周纤维组织、骨组织和口周肌力改建滞后,或即便改建后也无法恢复原有状态,所引起的牙齿位置复发的现象。

1 牙齿复发的影响因素

(一) 生长发育

正畸治疗与生长发育是密切相关的,这不仅体现在生长发育有助于对治疗时机的判断及矫治手段的选择,而且对正畸治疗结束后还有生长能力的患者来说,将对其保持阶段的稳定性造成一定的影响。一般来说,全面正畸治疗从11~13岁开始,矫治完成时患者处于14~15岁左右,此时患者仍处于生长高峰期后期。尤其是男性患者,其进入青春期的时间较女性患者晚,因而矫治结束后生长发育的时间较女性患者更长,保持阶段更应注重后期生长对牙齿稳定性产生的影响。

1. 下颌生长型对牙齿稳定性的影响 下颌骨的旋转生长型最早是由Björk在1969年提出的,通过在25例未接受正畸治疗的青少年男性患者的颌骨内植入种植钉,观察其上下颌骨生长方向的变化。根据追踪结果,Björk提出下颌骨生长的中心——髁突,其生长方向可分为向前向上、向后向上两种类型,与此二者相对应的是下颌骨表现为前上旋转生长型(图29-1、2)和后下旋转生长型(图29-3)。

- (1) 前上旋转型:对于下颌骨向前向上旋转生长的病例,其前牙段牙龄关系可分为两类:①上下切牙保持良好的倾斜度,下颌骨旋转以上下切牙接触点为支点(图29-1);②上下切牙过于直立,失去支撑点,下颌骨旋转主要以前磨牙区为支点(图29-2)。

- 1) 对牙齿拥挤复发的影响:当下颌骨生长型为向前向上时,无论是以切牙为支点还是以前磨牙区为支点,磨牙段都会伸长并向近中移动,由此产生的后牙段的压力将极易造成前牙区产生拥挤。特别是对于前磨牙区作为支点的情况,下颌骨的前上旋转造成前牙覆颌加深,下牙列的近中移位受到上前牙的限制,同时下牙近中移位至更为狭窄的区域,因而更容易导致牙齿拥挤的发生。

- 2) 对覆颌产生的影响:如上所述,以切牙区为支点的下颌骨前上旋转,其覆颌可较好地保持,而以前磨牙区为支点时,前牙区覆颌加深。由此可见,维持良好的上下切牙角度至关重要。

- 3) 对拔牙与否的影响:既然下颌骨前上旋转时如果切牙区失去支点,极易导致覆颌加深并进而引发拥挤,在采取拔牙治疗时,不仅要考虑到牙列的拥挤度,还应推测出治疗后上下切牙的倾斜度。如果上下切牙角过钝,则无法形成切牙支点,即使拔牙治疗缓解了牙列拥挤,也仍然可能由于下颌骨的

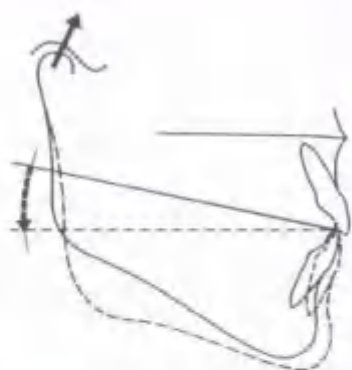


图 29-1 下颌骨向前上旋转(切牙为支点)

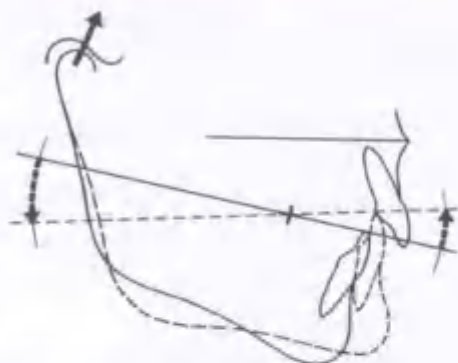


图 29-2 下颌骨向前上旋转(前磨牙为支点)

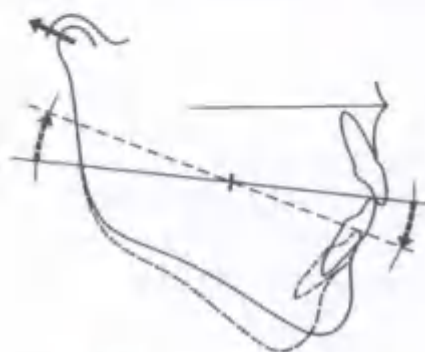


图 29-3 下颌骨向后下旋转

前上旋转而导致治疗后拥挤的复发。此时,有效的保持十分重要,并且要一直持续到髁突生长基本停止为止。

(2) 后下旋转型

1) 对牙齿拥挤复发的影响:当下颌骨向后下旋转生长时,下前牙更加直立甚至舌倾,其严重程度受来自唇舌肌力平衡的影响;此外下颌后牙也极易近中移位,故而造成下前牙区拥挤度增加。

2) 对覆骀产生的影响:对于下颌骨后下旋转生长的患者,治疗前覆骀可以是正常,或是深覆骀、开骀。如果是开骀患者,矫治后下颌骨持续的后下旋转将极不利于覆骀的稳定,因而保持期需要一直持续到颌骨生长基本结束。而对于治疗前覆骀正常或是深覆骀的患者,由于其前部齿槽骨代偿性生长的能力较强,在矫治后更应注意避免覆骀较深,因为这类患者治疗后上下切牙角往往较钝,容易失去支点。

3) 对选择拔牙时机的影响:下颌骨后下旋转的病例中往往较多的采用拔牙方法矫治,作为代偿颌骨的不良生长型,上下前牙往往处于直立或舌倾的状态,保持阶段覆骀有加深的趋势。对于拔牙时机的选择,我们可以考虑适当推迟到青春进发期后期,待下颌骨生长表达大部分完成,后牙前移,前牙拥挤充分表现,此时再决定拔牙,则治疗后生长发育基本结束,从而减小了复发的可能性。但是若在青春进发期开始拔牙矫治,矫治后就必须延长保持期。

2. 上颌生长发育对牙齿稳定性的影响

(1) 前、后旋转对上前牙倾斜度和拥挤的影响:在青春期,上颌骨向前向下生长,此时由于来自上下唇肌的压力,上前牙易发生拥挤。此外,上颌骨生长还伴随向前或向后旋转。上颌骨前旋转则导致上前牙唇倾度增大,受到唇肌的压力也增加,从而更加重了拥挤程度。如果这一现象发生在正畸治疗后,则易导致上前牙拥挤的复发。

(2) 前、后旋转对后牙关系的影响:当上颌骨向前旋转时,后牙关系易向安氏Ⅱ类转变,因为上磨

牙更趋于近中移动,而此时往往伴随由下颌骨前旋转而导致的下磨牙远中直立。当上颌骨向后旋转时,后牙关系则易向安氏Ⅲ类转变。这种磨牙关系改变程度的大小取决于牙尖交错的情况和软组织的功能。

(二) 牙周及牙龈纤维与牙齿稳定性

在牙齿正畸移动过程中,胶原纤维出现断裂,牙周膜间隙增宽,在牙根的两侧分别出现破骨和成骨现象,使得牙齿能够缓慢完成正畸移动。当矫治器去除后,牙周膜在随后的3~4个月里开始重建。戴用活动保持器时,一方面对牙齿位置起到相对固定的作用,另一方面又允许牙齿单独受力,可在微小范围内移动,有利于牙周膜的重建。

牙龈纤维在牙齿正畸移动中也会发生断裂,但是牙龈中的胶原以及弹力纤维的重建较牙周膜更为缓慢,胶原纤维重建一般需要4~6个月的时间,而牙槽嵴顶弹力纤维的重建则需要相当长的时间,甚至在矫治器去除后一年还有力量作用于牙齿使之发生移位。因此,对于严重扭转的牙齿建议在治疗前或治疗结束后离断牙槽嵴顶的弹力纤维,使其更为稳定。

(三) 口周肌力与牙齿稳定性

在错颌畸形的形成过程中,唇、颊、舌肌及口轮匝肌产生了与错颌畸形相适应的肌动力平衡。正畸治疗改变了牙齿、牙弓及颌骨的位置,打破了原有的肌动力平衡。由于错颌畸形形态学的改变往往先于功能和肌动力的改变,即原有的动力平衡对矫治后的牙齿、牙弓及颌骨位置将产生一定的负面影响,使之呈现不稳定状态,从而容易引发矫治后的牙颌向治疗前的方向改变,也就是我们常说的复发。

(四) 牙弓宽度与牙齿稳定性

在正畸历史上,扩弓治疗很早就被当作解除牙弓拥挤的重要手段。由于尖牙位于牙弓弧形的拐角处,其宽度的扩大将明显增大牙弓长度,因而尖牙间宽度的稳定对牙颌关系的整体稳定性起到关键性的作用。

尖牙间宽度的稳定与否主要与以下几方面因素有关:

1. 尖牙间扩弓的方式 尖牙间宽度扩大的方式很多,有的是实现了牙根与牙冠的基本整体移动,也就是说基骨和齿槽骨发生了相应的扩张,其扩弓效果较为稳定,如上颌腭开展矫治器、功能性唇挡和颊屏;有的则是单纯实现了牙冠宽度的扩大,而牙根留在原位或甚至舌向移动,牙弓宽度则极易复发,如单纯牙性扩弓。

2. 颌骨生长 下颌骨的生长对尖牙间宽度也会产生影响。当下颌骨向前生长时,唇颊肌力会随着增大,作用到前牙区后将引起拥挤的产生和尖牙间宽度的减小。当下颌骨前上旋转时,若覆颌进一步加深,下前牙受到上前牙的限制,也会导致尖牙间宽度减小。此外,当下颌骨后下旋转时,下前牙萌出方向更朝向远中,同时受到来自唇肌的压力,也将导致尖牙间宽度减小。

3. 对尖牙间宽度矫治目标的设定 我们通常把保持治疗前尖牙间宽度作为保持牙颌稳定性的重要方式,但是究竟是否应该在任何情况下都维持治疗前尖牙间宽度呢?临床上经常遇到由于间隙严重不足,双侧、单侧尖牙完全异位唇向萌出的现象。如果保持此时的尖牙间宽度,即便采用拔牙治疗,矫治完成后尖牙间宽度依然会逐渐缩窄。

4. 自然变化趋势 对未作正畸治疗的人群长期追踪调查表明,随时间推移,尖牙间宽度缩窄是一种增龄性变化,即使是牙弓原来存在间隙,经过若干年后间隙明显减小,尖牙间宽度也随之减小。这一生理性的变化趋势也同样存在于接受过正畸治疗的人群中。

(五) 切牙位置与牙齿稳定性

一直以来,下颌切牙直立于下颌基骨之中,被认为是下切牙的最佳位置,也是最易保持稳定的位置。但是,牙齿相对于颌骨存在一定的代偿机制。即使在正常颌群体中,上下颌骨的位置也存在多样性,具

是因为牙齿的良好代偿才建立了正常的牙颌关系。在头影测量中,用均值加/减两倍标准差来表示正常范围,说明颌骨、牙齿的位置不是简单地以均值作为正常值和矫治目标。在Ⅱ类骨型中往往下切牙需要唇侧代偿,而在Ⅲ类骨型中下切牙需要舌侧代偿。因此,下切牙的矫治目标位置应综合考虑多方面因素:上下颌骨的生长型、颌骨的生长潜力、唇颊舌肌的力量、牙周肉槽骨的骨量等。采用这种方式建立的下切牙位置,可以增加其稳定性。

(六) 功能颌与牙齿稳定性

1. 正中关系位与正中殆位 正畸治疗过程中,我们在判断牙颌关系时往往是根据患者正中殆位来确定的。从殆学角度而言,正中关系位被认为是相对稳定、可重复的位置关系,也是全口总义齿患者确定下颌位置的标准。正常情况下,从正中关系位到正中殆位之间存在0.5~1mm的距离。

但是在某些错颌畸形中,患者为了掩饰畸形的严重程度,而改变下颌骨的颌位,从而使正中殆位与正中关系位失调。此外,在正畸治疗过程中,采用颌间牵引力改善Ⅱ类或Ⅲ类磨牙关系时,也会因为下颌骨的暂时性移位而造成改善磨牙关系的假象。如果不能正确地判断出正中关系位与正中殆位不协调,保持期牙颌关系则极易复发。

2. 咀嚼模式对牙齿稳定性的影响 在功能颌中,正常的咀嚼模式应为多方向性的,包括前伸运动和侧方运动。在某些牙颌关系中,如果侧方运动受到干扰,咀嚼模式则以前伸运动为主。这一方式的长期后果则会出现上前牙唇倾、间隙和下前牙拥挤。如果前牙深覆殆时,前伸运动受到干扰,尖牙和前磨牙区的牙齿出现移位。因此,正常的咀嚼模式对于牙颌的稳定也极为关键。

(七) 口腔不良习惯与牙齿稳定性

口腔不良习惯包括吮指、吐舌、咬唇及张口呼吸等,它往往是造成错颌畸形的重要因素之一。在矫治错颌畸形形态的同时,口腔不良习惯如果不及时破除,不仅将对正畸治疗产生不利影响,而且对矫治后的牙颌形态的稳定也将造成破坏。

2 常见错颌畸形复发的预防

(一) 牙列拥挤

牙列拥挤的矫治方法主要分为扩弓和拔牙两种。拔牙矫治解除拥挤的方法一度被认为相比扩弓治疗更为稳定,从而大量病例采用拔牙矫治的方法。但是,通过对替牙期序列拔牙矫治和恒牙期拔牙矫治病例的长期追踪,均发现其稳定性并不理想,说明牙齿排列的稳定性是由多种因素造成的,而绝非某一种矫治方法所能决定。

在未接受正畸治疗的群体中,牙齿排列仍呈现出缓慢的变化,表现为牙弓宽度、长度减小,牙齿拥挤度增大。这一过程将持续20~30年,在30岁以后这一变化趋势逐渐减缓。对于正畸治疗的患者,这一自然规律也将在矫治后相当长的一段时间内对牙齿排列产生影响。

因此,青少年患者矫治后牙齿排列的变化可分为两个阶段:①矫治后至生长发育期结束,②生长发育期结束之后的20年左右。前一阶段的变化是由正畸治疗或生长发育带来的,而后一阶段的变化则是增龄性变化导致的。成年患者由于生长停止,矫治后牙齿排列的变化在第一阶段的时间相对稍短,主要来源于牙周组织、口周肌、殆功能等方面的因素。

那么,对于第一阶段牙齿拥挤的预防,可通过戴用保持器来实现,并尽可能地延长戴用时间,如戴用到生长发育期结束。戴用固定保持的患者则不存在这一问题,只要舌侧固定保持器没有破损、脱落,保持效果就能得到很好维持。对于第二阶段牙齿拥挤的变化,由于该现象属于正常生理规律,只需在治

疗前向患者加以说明, 取得理解即可。

(二) 深覆殆

深覆殆的矫治往往根据患者垂直向生长型的不同而有所选择。对于高角型深覆殆病例通过前牙压低来矫治深覆殆, 例如采用多用途弓压低下前牙, 此时下颌平面角不会发生较大改变, 从而能较好地维持现有的垂直向骨型, 避免因下颌平面角的顺时针旋转而加重。在保持阶段可采用带有前牙平面导板的上颌活动保持器, 导板高度应保持在前后牙均有咬合接触。前4~6个月应全天戴用, 包括吃饭时间, 以此来维持对下前牙的持续压低力, 防止复发。

对于低角型深覆殆病例在矫治中往往采用上下颌后牙分开的方式来促进后牙的生长, 从而打开咬合, 此时需要下颌升支的生长量能与上下颌咬合分开量相当, 这样才能维持覆殆的稳定性。通过测量下颌平面与PH平面或SN平面的交角可估计出打开咬合的程度, 矫治后下颌平面角增大, 保持应持续到原有生长型回复或完全生长停止为止。

无论是高角型还是低角型深覆殆, 矫治阶段的过矫治都有利于覆殆的保持。

(三) 开殆

造成开殆畸形的原因往往分为是骨性原因还是牙性原因。骨性开殆病例的后部齿槽骨发育过度, 下颌升支生长量不足, 从而造成下颌平面顺时针旋转, 出现前牙开殆。在矫治结束后若这一生长趋势仍然持续, 将极易导致开殆复发。因此对于这类错殆在保持阶段应考虑在戴用常规保持器的同时辅助口外弓高位牵引, 以限制后部齿槽骨的继续生长, 维持下颌平面倾斜度, 从而达到维持覆殆的目的。

牙性开殆往往是由于吐舌等不良习惯造成的。在保持阶段不良习惯若不去除, 对于覆殆的保持是极为不利的。因此, 在保持器上制作舌刺等辅助装置可以防止舌肌力量对牙齿的影响, 防止开殆复发。

(四) 安氏Ⅱ类错殆

安氏Ⅱ类错殆的复发主要是由一方面上颌牙齿前移, 下颌牙齿后移造成的, 另一方面则是由于下颌的生长相对上颌滞后。

在骨性Ⅱ类错殆中, 这两方面因素可能同时作用。此类错殆的矫治中, 往往使用口外力抑制上颌生长, 协调Ⅱ类骨型, 同时也采用Ⅱ类颌间牵引来近中移动下牙列, 调整Ⅱ类牙殆关系。当矫治力去除后, 上下颌骨仍继续按照原来固有的生长型生长, 而Ⅱ类牵引去除后, 牙齿在矢状向一般会出现1~2mm的复发。牙齿的复发在矫治后半年之内基本可以稳定, 而颌骨的生长则可能持续较长一段时间。因此, 对于骨性Ⅱ类较为严重的病例, 在矫治后可以先戴用半年功能矫治器以维持牙齿矢状向的位置关系。此时矫治器不必做成下颌前伸的位置, 而是维持矫治结束覆盖正常时的下颌位置。半年后可改用口外弓配合上颌保持器以限制上颌生长, 防止Ⅱ类骨型加重, 从而使咬合关系得以维持(图29-4)。对于骨性因素较小的Ⅱ类错殆, 预计骨骼的生长不会对牙殆关系的复发造成很大影响时, 则在矫治刚结束时在夜间戴用功能矫治器以防止牙殆关系的复发, 白天戴用上下颌传统的保持器。

总的原则就是, 骨性错殆畸形越严重, 矫治后年龄越小的患者戴用功能矫治器和口外弓的时间越长, 而且应注重对骨骼发育所造成影响的预防, 而不是待这一影响出现后再去治疗。

(五) 安氏Ⅲ类错殆

安氏骨性Ⅲ类错殆其保持阶段牙殆的稳定是一个非常困难的问题。一方面在矫治过程中牙齿存在代偿性移动, 保持阶段有向原来回复的倾向; 另一方面下颌骨的继续生长将极易导致Ⅲ类错殆的复发(图29-5)。因此, 在治疗前的诊断设计中应充分考虑到患者目前的生长发育状态, 是否正处在发育高峰期, 还是高峰期已过, 未来的生长量如何, 是否属于正畸治疗的范围之内, 还是可能需要正畸-正颌联合治疗, 这些对于矫治病例的预后是相当关键的, 但同时它也是一个十分难以准确预测的问题。目前在很大程度

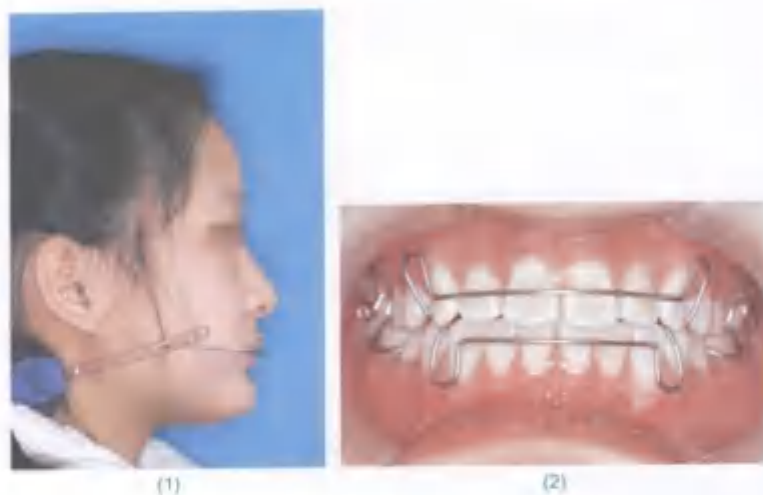


图 29-4 骨性Ⅱ类错殆治疗后的保持
(1) 口外弓牵引与 Hawley 保持器同时戴用;
(2) 口内保持器



图 29-5 患者吴×治疗前、后及保持期面殆像

保持期下颌骨生长明显,覆盖变浅,接近对刃 (1)~(6) 治疗前、治疗后及保持期面像;(7)~(11) 治疗前殆像;(12)~(16) 治疗后殆像;(17)~(21) 保持期殆像

上还是凭借正畸医师的临床经验进行判断,并在治疗过程中不断进行评估,以确定患者的生长趋势是否与治疗前判断的一致。

对于Ⅲ类骨性错殆,可尽早开始治疗,利用患者的生长时期,尽量促进上颌骨向前生长,抑制下颌骨的向前下生长趋势。经学者的长期研究表明,在治疗阶段颌骨的生长方向和生长量是受到良好控制和

改良的,但矫治力一旦去除,颌骨又会表现出原有的生长趋势,即Ⅲ类错颌出现复发趋势。因此保持阶段将需要一直维持一定量的矫形力(头帽颌兜)来维持原有的矫治效果。

当骨性Ⅲ类错颌已经错过早期矫治的年龄,可先观察患者的生长趋势,在发育高峰期稍过的情况下决定是否开始治疗。此时患者的生长趋势已经较为明显地表现出来,医师能够相对容易地判断未来颌骨的生长量,从而确定是否在正畸治疗的范围之内。从这一阶段开始治疗,到治疗结束时患者的生长高峰期已过,生长量也保持在较小的范围之内,从而能大大降低保持阶段的难度。

对于那些由于不良习惯、个别牙错位、功能性干扰引起的牙性Ⅲ类错颌,保持阶段一般可不用保持器,依靠上下牙齿建立的覆颌关系就能防止其复发。

(六) 牙齿扭转

扭转牙在错颌患者中十分普遍。为防止扭转牙复发,在治疗后采用离断牙龈纤维的方法,减少纤维弹性牵拉力。除此之外,还应尽量在治疗初期就将牙齿完全排齐。正如前面提到的牙周组织的改建需要一定时间,如果一开始就将牙齿的扭转问题解决,在后面的治疗阶段中就有一段相对较长的时间可以进行牙周组织重建。但是在临床中往往会遇到某个牙齿的托槽脱落导致牙齿移位,而此时的治疗阶段已开始使用不锈钢方丝关闭间隙,为了使治疗过程继续,有的医师则希望先关闭间隙后再重新排齐,但是在后期调整阶段排齐牙齿时距矫治器拆除的时间很有限,治疗结束后牙齿仍不十分稳定。因此,对于此种情况尽管重新回到镍钛丝排齐会影响治疗进度,但是却有利于牙齿的稳定。

3 保持的时间

由于保持阶段牙齿复发的多样性和不可预测性,对于正畸治疗后牙齿保持时间的长短,目前没有明确、可靠的依据。一般来说,采用固定矫治器全面正畸治疗的患者均需戴用保持器。保持时间也受错颌的病因、类型、严重程度、矫治方法和矫治时间等多种因素的影响。

通常情况下,要求患者在治疗后最初的12个月内,全天戴用保持器(刷牙、吃饭除外),此后改为仅夜间戴用,需要再戴用12个月。然后,可酌情减少戴用时间,隔日晚上戴用,直至牙齿基本稳定。戴用保持器的时间因人而异,有的甚至终生保持。需要说明一点,由于牙颌存在正常的增龄性变化,即使戴用保持器多年,一旦去除后,牙颌经过一段时间仍有可能出现少量的变化,此时需区分是否属于牙颌的增龄性变化,而不属于复发。

4 保持器的种类

目前临床上最常使用的保持器主要分为活动保持器和固定保持器两种。

(一) 活动保持器

活动保持器包括传统的Hawley保持器(图29-6)、改良式Hawley保持器(图29-7)、压膜保持器(图29-8)和牙齿正位器。

1. 标准Hawley保持器 Hawley于1920年设计了该保持器,是目前最常用的活动保持器之一。它由双曲唇弓、一对磨牙卡环及塑料基托组成。该保持器的主要特点是在保持期仍允许后牙在咬合力的作用下调整尖窝关系,以达到更好的咬合关系。同时由于其坚固耐用的特点,可以戴用较长的时间。对矫治前深覆颌的病例,可在保持器上颌切牙的舌侧放置平面导板,使下切牙与平面导板接触,以利于保持覆颌。

2. 改良式 Hawley 保持器 它由双曲唇弓、一对磨牙箭头卡环及塑料基托组成。用于拔牙病例，改良后的 Hawley 保持器将唇弓焊接在磨牙箭头卡环的颊侧，有利于保持关闭后的拔牙间隙。

3. 压膜保持器 压膜保持器是近年来应用逐渐增多的一种活动保持器。它是将 1 mm 厚的透明树脂薄片置于牙齿模型上方，由热压成形机压制而成。由于压膜保持器紧紧包裹在牙齿表面，因而对牙齿的三维控制能力较传统 Hawley 保持器更强，同时由于其透明美观、异物感轻的特点，受到患者的青睐。但是压膜保持器最大的弱点也就在于薄，长时间戴用易出现裂纹或局部断裂。

4. 牙齿正位器 牙齿正位器由 Kesling 设计，由天然橡胶或弹性塑料制作而成，上下颌连成一体。最初，牙齿正位器由于其具有一定弹性的特点，被用于少量牙齿位置的调整。但是，戴用正位器后上下颌不能分开，只能每天晚上戴用，因而对扭转牙、深覆颌等保持效果欠佳。目前，随着压膜保持器的出现，少量的牙位调整也可实现，因而牙齿正位器仅用于对上下颌关系的保持。



图 29-6 标准 Hawley 保持器



图 29-7 改良 Hawley 保持器



图 29-8 压膜保持器

（二）固定保持器

固定保持器一般是在下颌尖牙之间的舌侧牙面上粘接各种固定装置来进行牙齿的保持，可克服患者因不合作戴用保持器而对牙齿排列造成的不利影响，其保持效果稳定、可靠，适合绝大部分患者尤其是需要长期或终生保持的患者。固定保持器可分为尖牙间带环式固定保持器和尖牙间粘接式固定保持器。前者粘接稳固，不易脱落，但是由于尖牙上粘有带环，因而美观性较差。后者则是在尖牙间直接粘接麻花丝，美观性较好，但是相对前者容易脱落，并易造成菌斑堆积。

除了尖牙间固定保持器以外，也有部分医师将第二前磨牙之间粘接固定保持器。此种方式的优点在于它不但可以保持牙齿的排列，而且能够更好地防止拔牙间隙的复发，适用于拔除下颌第一前磨牙的病例。此时麻花丝的两端置于下颌第二前磨牙颊面的近中窝，大部分病例中在与上颌前磨牙咬合时此位置有一定的空间，可以放置粘接剂而不影响咬合（图 29-9）。但仍有少量咬合过紧的病例则需要将麻花丝的末端放在第二前磨牙的舌面，从而避免咬合干扰。



图 29-9 舌侧固定保持器

固定保持器的粘接可分为直接法和间接法两种。直接法是在临床上将弯制好形状的麻花丝（一般采用 0.016 英寸 × 0.022 英寸的麻花丝）逐个粘在牙齿的舌面。间接法则是先将弯制好的麻花丝粘接在模型上，然后在临床中通过托盘将麻花丝转移至患者的牙齿上，一次性地完成粘接过程。下面分别介绍一下具体的操作过程。

1. 间接法 在矫治完成的石膏模型上弯制多股编织麻花丝，使之与尖牙间的牙齿舌面形态吻合。在模型上涂一层分离剂，其目的是防止其后用的树脂更容易从模型上取下来，这一步非常关键。然后将蜡分别置于两侧切牙与尖牙相邻的三角间隙中固定麻花丝。在每个前牙的舌面上使用光敏粘接剂，注

意要留出足够的清洁牙齿的区域,并使粘接剂表面保持光滑,这样可尽量减少在戴用初期对患者舌头的刺激和食物嵌塞。如果可能的话,可以选择比牙齿颜色稍亮或稍暗的树脂材料,这样可以更为清楚地看出牙齿与树脂的分界。采用硅橡胶印模材将石膏模型上的固定保持器转移至患者的牙齿上。之前需作一些准备工作:将牙面酸蚀处理并对硅橡胶托盘中光敏粘接剂的背面进行喷砂处理以去除多余的分剂,增强粘接强度。然后在牙面和处理过的粘接剂背面涂上一定量的粘接剂,就可将硅橡胶托盘放置在患者牙齿上一次性完成固定保持器的粘接。放入托盘后要适当加压,一分钟后待粘接剂凝固就可小心地取下托盘了。此方法的优点在于临床操作时间短,减少口腔唾液对粘接的影响,从而增强了粘接强度。同时该方法尤其适用于牙齿比较直立、直接粘接操作难度较大的患者。

2. 直接法 第一步与间接法相同,在石膏模型上弯制多股编织的麻花丝。用细的结扎丝做出不封口的圈,将末端从前牙的每个舌侧邻间隙穿出至唇面,结扎丝的圈体部分仍留在舌侧。将弯制好的麻花丝从多个结扎丝圈中穿过,然后从唇面收紧结扎丝即可将麻花丝固定在舌面上。对牙面进行酸蚀处理后即可进行粘接步骤了。直接法的优点在于操作过程相对简单,但是需要患者配合的时间较长,尤其是在牙齿舌倾、视野不佳的情况下。

目前,已有将纤维增强型复合树脂用来制作舌侧保持器,它的出现使粘接过程更加简便,而且提高了美观性。



扫一扫成就更好的自己
口腔医生学习交流平台

口腔学习圈 DentalEducation

第 30 章

正畸治疗后的长期稳定性

· Ray Sugiyama (黄 微 译) ·

① 影响长期稳定性的因素

② 什么是复发

③ 复发的部位

④ 计算复发的方法

⑤ 减轻复发的方法

⑥ 小结

⑦ 临床病例报告

世上万物都在不断地发生变化,人类也不例外,人类自身器官的磨损和衰老是造成变化的一个重要因素。正畸治疗后的牙齿也有变化的趋势,因此,需要患者佩戴保持器来尽量减少或避免牙齿位置的不利变化。Riedel将正畸学中的保持定义为“在正畸治疗后应用保持器使牙齿稳固在理想、美观和具有良好功能的位置上”。目前,正畸医师应用不同类型的保持器来获得矫治结果的稳定性。

如果事物在经过一段时间后变化很小或未发生变化,我们就说它是稳定的。当正畸医师在描述治疗病例的长期稳定性时,必须弄清楚“长期”的定义。在本文中所说的长期稳定性不是指正畸治疗后5年、10年的稳定性,而是15年、20年甚至更长时间以后的稳定性。

一百多年来,广大正畸医师孜孜以求的目标是获得矫治后结果的长期稳定性。在探索中充满了艰辛和挫折,有时甚至是徒劳无功。为了探明造成正畸治疗后结果不稳定的各种因素,我们尚需要在这方面做更多的探索与研究。

1 影响长期稳定性的因素

有许多因素会影响正畸治疗后结果的稳定性,下面列举了七个因素,但并不仅仅局限于此。

1. 错颌畸形的种类 包括安氏Ⅰ类、Ⅱ类和Ⅲ类;牙弓拥挤程度;发育程度;面部生长类型。
2. 正确的诊断与设计。
3. 矫治或过矫治的程度。
4. 矫治后是否获得功能颌。
5. 保持的方式和时间以及患者戴用保持器的合作程度。
6. 面部生长发育潜力和持续时间。
7. 软组织的适应程度。

为减少复发,正畸医师应在治疗前、治疗中和治疗后考虑这些因素。回顾与各种类型病例有关的文献会有助于制定正确的治疗计划及保持方案,同时对获得治疗后稳定的颌关系也很有必要。

2 什么是复发

复发一词描述的是矫治后牙齿发生的移动,这种变化通常是向着正畸治疗前的位置移动。正畸医师应了解导致复发的因素并采取必要的措施以阻止其发生。这些因素列举如下。

1. 肌功能异常 包括夜磨牙、紧咬牙、吐舌和咬唇等不良习惯。
2. 治疗不当或最终处理不当。
3. 骨骼型或生长型不理想。
4. 牙周组织的可回复性。
5. 颌关系不协调。
6. 牙弓长度和宽度的不断减小 当恒尖牙萌出时牙弓的宽度会有中等程度的增加,一旦恒尖牙萌出后尖牙间宽度就会减小,从13~20岁的磨牙间宽度能保持稳定,但随着牙齿在咀嚼时近远中方向上有磨损,下颌牙弓前后向会逐渐减小。
7. 保持器戴用时间过短。
8. 牙齿本身互不相连而为独立个体也是不稳定的因素。
9. 未知因素。

3 复发的部位

所有矫治后的病例在一段时间后均会出现不同程度的复发。当距离治疗结束时间超过20年时更是如此。虽有许多关于稳定与保持的研究，但关于长期稳定性的研究很少。华盛顿大学的 Little 等进行了很多关于长期稳定性方面的研究，其结果表明：

1. 治疗后牙弓长度减小；
2. 尖牙间宽度减小，特别是扩弓的病例；
3. 下切牙趋向拥挤；
4. 覆殆、覆盖趋向复发；
5. 磨牙关系趋向回到Ⅱ类关系；
6. 下尖牙间宽度较上颌更不稳定；
7. 拔牙病例与不拔牙病例在复发上没有明显的区别。

最后一条让人感到吃惊，因为临床医师经常提倡拔牙以确保矫治结果的稳定。

4 计算复发的方法

研究矫治结束后的病例很重要。通常要对治疗前和治疗后头颅侧位片描记图进行重叠，以测量发生在骨骼之间、骨骼与牙齿之间和牙齿与牙齿之间及软组织的变化。其中线距测量以毫米为单位，角度测量以度为单位。不过，大多数有关复发的研究都是利用模型测量来进行的。例如，治疗前模型（T1）与治疗中模型（T2）进行比较以确定由机械矫治和生长发育引起的牙齿位置变化。为研究复发，治疗后模型（T2）应与 T3、T4、T5 之间进行比较。这些模型在矫治后 5 年、10 年、20 年甚至更长的时间取得。在比较这些模型以确定复发量时，经常会用到毫米尺。常测量的变化区域是覆殆、覆盖、磨牙间宽度、尖牙间宽度、切牙拥挤度、磨牙位置、尖牙位置以及牙弓形态。

5 减轻复发的方法

正畸治疗后的复发不可能完全避免，但是有很多方法可以减轻复发的程度。

（一）覆盖

覆盖描述了上下前牙唇面及上下后牙颊面之间的水平距离。对于所有错殆畸形，覆盖都有恢复治疗前的轻微趋势，而且Ⅱ类1分类的病例并不比其他类型错殆易于复发。带有唇弓的 Hawley 保持器有助于防止切牙唇向散开，造成覆盖加大。对于严重的安氏Ⅱ类病例，矫治结束后保留上磨牙带环，让患者戴用 Hawley 保持器的同时，在夜间进行颈牵引。考虑到复发因素，有时这种病例在矫治结束时前牙关系需过矫治至切对切的关系。

（二）覆殆

这一术语描述了上下前牙及后牙之间的垂直距离。有关覆殆问题涉及两个方面，其一为深覆殆。Little、Udho、Simons 及 Joondeph 等学者在深覆殆方面的研究表明，30%~50% 的深覆殆矫治效果比较稳定，并且深覆殆的复发多发生于矫治结束后最初的 2 年。他们认为维持尖牙间宽度可以提高矫治结果

的稳定性。Ricketts认为,压低切牙比升高后牙更有利于提高深覆殆矫治后的稳定性。在上颌Hawley保持器上加一个平面导板可以增加深覆殆矫治的稳定性。其二是开殆。开殆的主要病因与吮指、伸舌及口呼吸有关。开殆的矫治方法有很多种,包括前牙的垂直牵引,压低后牙,多曲方丝弓矫治、舌刺,腺样体和扁桃体切除术、肌功能训练,语音治疗,拔牙,有时什么也不做。在为期10年的纵向研究中,Lipez Gavito等发现60%的开殆患者矫治效果较稳定。在他们的研究中,开殆患者矫治前开殆度均值为-5.0 mm,矫治后均值为+3 mm,其中有40%出现显著复发;复发均值为4.5 mm。过矫治,正位器,附有舌刺的Hawley保持器,持续的肌功能训练及语音治疗有助于减小开殆的复发。

(三) 切牙拥挤

下颌切牙拥挤的复发是正畸治疗后发生的最显著的变化之一。下颌切牙的变化在矫治器去除的当天就可以见到,这与切牙所处的位置有关。Mills认为,由于下切牙处于拮抗肌压力平衡的狭窄区域内,所以切牙的唇舌向位置应适当,并且在矫治过程中不要改变它。因此,应尽量不使切牙过度舌倾或唇倾,否则就容易复发。Shield等的研究表明,50%以上的患者下切牙最终稳定在处于治疗前后之间的位置。他们得出结论,如果前移下切牙是治疗目的之一,那么长时间的保持对治疗结果的稳定很有必要。下颌切牙的拥挤还与前牙的覆殆、覆盖或尖牙间、磨牙间宽度变化有关。因此,治疗上颌前突后应使用保持器,保持尖牙和磨牙间的宽度,防止复发。

扭转牙总有复发的趋势,因此最好要过矫治。Edwards的研究表明,牙龈环切术可以缓解由胶原纤维引起的软组织紧张,并有助于防止牙齿扭转的复发。Boese在他有关牙龈纤维切除术及增加接触点的邻面去釉的研究中指出,两种方法都可增加切牙的稳定性。

正畸治疗后第三磨牙是否导致拥挤的问题已经争论了很多年。目前尚没有明显的科学证据支持或反对此观点,正畸医师和口腔医师应在今后继续努力研究这一问题。

(四) 牙弓形态

在一个有关正畸治疗期和保持期牙弓形态的长期变化的研究中,De LaCruz等发现,牙弓形态有向治疗前形态回归的趋势,其结论为:患者治疗前的牙弓形态看起来是长期稳定性的最佳参考标准。Welch, Arold, Kahl-Nieke等人分别独立进行的研究也得出了相似的结论。他们发现在保持期过后尖牙间宽度和磨牙间宽度都会减小,尤其是在扩弓的病例中。Amott的研究表明,扩弓的病例最大的复发度为6.06 mm,下颌扩弓后会有89%复发。Mousa等发现在进行快速扩弓的病例中,上颌尖牙间宽度以及上下颌磨牙间宽度的稳定性都很好,下颌尖牙间宽度的稳定性较差,有向治疗前复发的趋势。Sadowsky, Little, Riedel及Stein等学者的研究认为,如果矫治中下牙弓发生变化,应进行长时间的保持。不过,因吮指和咬下唇等不良习惯而引起的切牙向后方倾斜造成的深覆殆,需要将切牙唇向倾斜而扩大牙弓,这样做却能保持稳定。

给临床医师的建议是:

1. 尽可能维持原有的牙弓形态,为适合每位患者的需要,有必要对弓线进行调整;
2. 不要开展下颌尖牙宽度;
3. 在下颌牙弓宽度变化或开展的病例中,要长时间地使用下颌Hawley保持器或 $\overline{6}+6$ 的固定舌弓。

6

小结

近一个世纪以来,正畸医师一直在争论为了取得成功的矫治效果,是拔牙好还是不拔牙好,时而是拔牙的观点占上风,时而是不拔牙的观点占上风。在正畸治疗中,拔牙和不拔牙同样都可取得良好的殆关系及外貌。真正的问题在于矫治是否会产生最佳的长期稳定效果。

肌肉在正畸治疗后的稳定性中起着重要的作用。在矫治错殆畸形的过程中,牙齿应矫治到处于肌平衡的位置上,以防止复发。此外,颞下颌关节、咀嚼肌和牙齿之间的平衡与协调也有助于增加稳定性。正畸治疗后平衡的殆状态也很必要,将咬合关系矫治至最大牙间交错位,同时具有最小的CO-CR位不调会更好阻止复发。

为了取得良好的矫治效果,我们不应仅仅注意正畸的诊断、治疗计划、治疗过程以及保持,检验矫治成功的真正标准在于它的长期稳定性。但世界万物,变化不可避免。看看你年轻时的照片,再看看镜中的你就能证明这一点。总之,理想的稳定性不存在,正畸与复发是并生的,复发意味着变化。既然正畸医师不能完全阻止复发的发生,我们则应根据上述原则来尽量减少复发的可能。

7 临床病例报告

(一) 病例1 (图 30-1)

病例摘要:骨面型: II类,牙型: 安氏 II类 2 分类; 上颌中度前突, 下颌正常; 覆盖 2 mm, 度殆 6 mm。主要问题: 骨性和牙性深覆殆。

矫治设计: 0.018 英寸槽沟方丝弓矫治器, 不拔牙矫治。①头帽和口外弓加强支抗; ②四角圈簧扩弓矫治后牙反殆; ③排齐整平; ④协调上下牙弓关系; ⑤完成及保持。

疗程: 29 个月。矫治完成后 2 年和 10 年追踪复查。

(二) 病例2 (图 30-2)

病例摘要:骨面型: II类,牙型: 安氏 II类 1 分类; 上颌前突, 下颌后缩; 覆盖 9 mm, 前牙开殆 6 mm。主要问题: 骨性及牙性开殆, 吐舌, 吮拇不良习惯。

矫治设计: 0.018 英寸槽沟方丝弓矫治器, 拔除双侧上颌第一前磨牙和下颌左侧第二前磨牙, 下颌右侧第二前磨牙缺失。①高位头帽, II类颌间牵引; ②破除舌习惯矫治器; ③肌功能训练; ④调整牙殆关系; ⑤完成及保持; ⑥下颌颌成形手术。

疗程: 34 个月。矫治完成后 2 年和 25 年追踪复查。

(三) 病例3 (图 30-3)

病例摘要:骨面型: II类,牙型: 安氏 II类 1 分类; 上颌中度前突, 下颌正常, 覆盖 12.5 mm, 度殆 6 mm。主要问题: 牙性、骨性深覆殆, 严重深覆盖。

矫治设计: 0.018 英寸槽沟方丝弓矫治器, 不拔牙矫治。①头帽和口外弓加强支抗; ②排齐整平; ③ II类颌间牵引; ④调整牙殆关系; ⑤完成及保持。

疗程: 30 个月。矫治完成后 2 年和 27 年追踪复查。



图 30-1 病例一治疗前、治疗后及追踪复查的面貌像及模型

(1) — (4) 治疗前、治疗结束时、治疗结束后 2 年、治疗结束后 10 年正面像；(5) — (8) 治疗前、治疗结束时、治疗结束后 2 年、治疗结束后 10 年侧面像；(9) — (13) 治疗前模型；(14) — (18) 治疗结束时模型；(19) — (21) 治疗结束后 2 年时模型；(22) — (26) 治疗结束后 10 年口内像



图 30-2 病例二治疗前、治疗后及追踪复查的面貌像及模型

(1) ~ (3) 治疗前、治疗结束时、治疗结束后 25 年正面像；(4) ~ (6) 治疗前、治疗结束时、治疗结束后 25 年侧面像；(7) ~ (11) 治疗前模型；(12) ~ (16) 治疗结束时模型；(17) (18) 颞成型手术前侧貌及头颅侧位片；(19) (20) 颞成型手术后侧貌及头颅侧位片；(21) ~ (25) 治疗结束后 2 年时模型；(26) ~ (30) 治疗结束后 25 年口内拾像

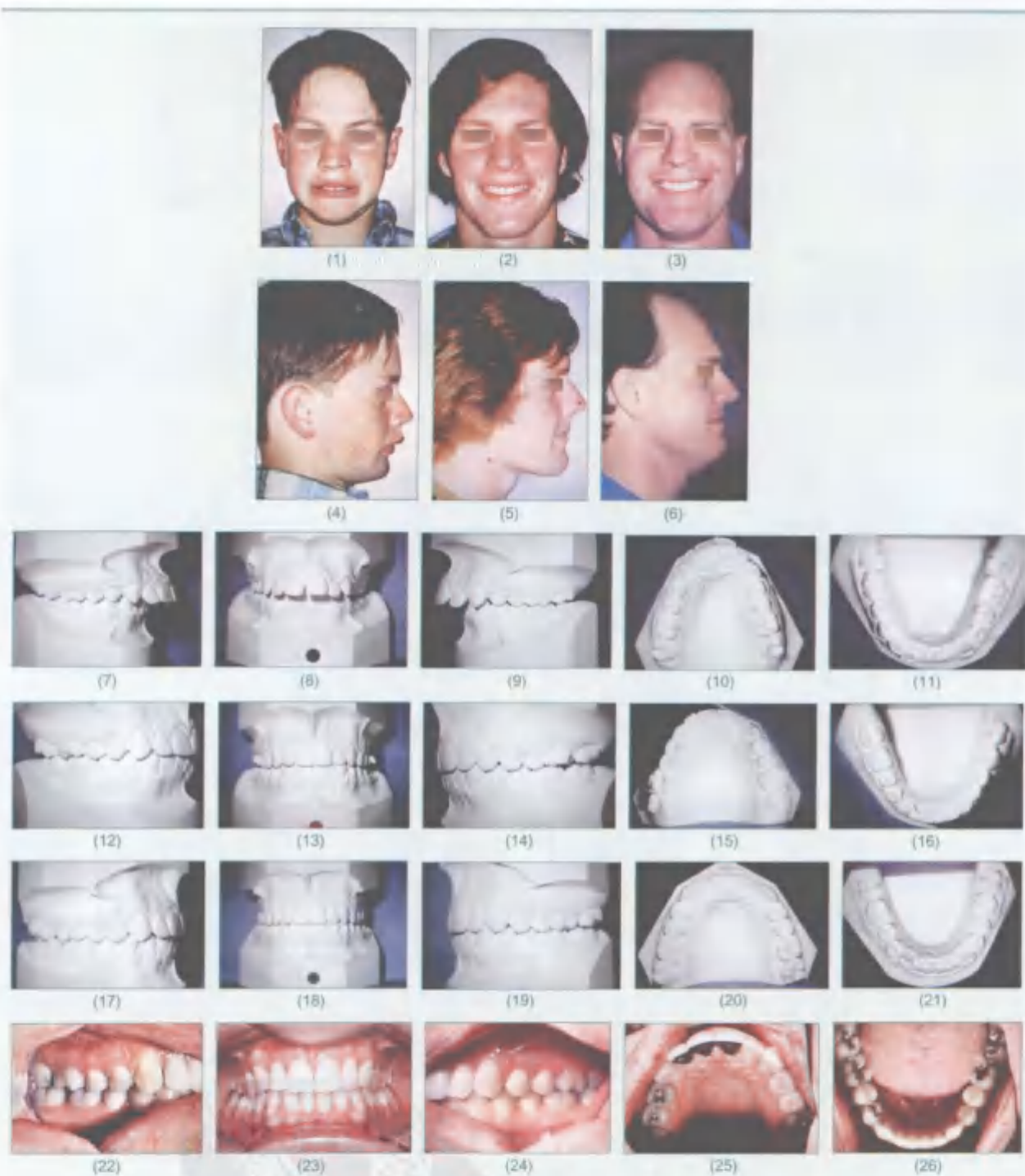


图 30-3 病例三治疗前、治疗后及追踪复查的面貌像及模型

(1) ~ (3) 治疗前、治疗结束时、治疗结束后 27 年正面像；(4) ~ (6) 治疗前、治疗结束时、治疗结束后 27 年侧面像；(7) ~ (11) 治疗前模型；(12) ~ (16) 治疗结束时模型；(17) ~ (21) 治疗结束后 2 年时模型；(22) ~ (26) 治疗结束后 27 年口内骀像

第 31 章

正畸治疗中的口腔卫生保健

· 胡 炜 ·

- ① 正畸治疗中牙釉质的脱矿
- ② 正畸治疗中牙釉质脱矿的预防和治疗
- ③ 正畸治疗中的牙周健康保健

美国的 Angle 医师于 1928 年发明了方丝弓矫治器, 标志着近代口腔正畸学的诞生, 至今已经有近百年的历史。随着矫治器和矫治技术的不断改进, 正畸医师可以做到精确地移动牙齿, 在最大程度上减少患者的复诊次数, 同时在正畸治疗后获得良好的矫治效果和长期稳定的疗效。但是当矫治器戴入口内后就改变了口腔内环境, 尤其是牙齿及其周围组织的环境。如果在正畸治疗中, 忽视了这些变化的存在, 又没有积极加以防治, 就有可能出现一些不良问题。这其中就有牙釉质脱矿和牙周炎症。

这里需要指出的是, 口腔正畸治疗不是导致牙釉质脱矿和牙周炎症的直接原因。如果在正畸治疗中采取防治措施, 可以避免这些问题的发生 (图 31-1)。这些措施包括对患者的口腔健康教育, 对其口腔卫生行为的监督, 正畸临床的规范操作, 必要时应用的预防治疗手段等。当然, 在治疗中患者的配合也起到非常重要的作用, 他们对于自身口腔卫生的维护是关键因素之一。如果患者在正畸治疗中忽视了自身的口腔卫生工作, 即使医师采取了防范措施, 也很可能会导致不良问题的发生。



图 31-1 正畸治疗前后的牙齿照片
(1) 正畸治疗前, (2) 正畸治疗后

1 正畸治疗中牙釉质的脱矿

(一) 临床表现

某些患者在使用固定矫治器的治疗中或拆除矫治器后, 可在牙齿的唇 (颊) 面上发现形态不规则的白垩色斑 (图 31-2), 这就是釉质脱矿。它实质上是釉质的早期龋, 当脱矿程度严重时, 釉质表层剥离, 出现明显的龋损 (图 31-3)。



图 31-2 正畸治疗后牙齿唇颊面上的白垩斑
箭头所指为釉质脱矿病损



图 31-3 正畸治疗后上尖牙牙冠颈部出现龋洞 (箭头所指)

（二）釉质脱矿的调查

不少学者对釉质脱矿进行了横向调查研究，即同时调查正畸治疗后的人群和未经正畸治疗的人群。Gorelick等曾调查121名未成年正畸患者（共221颗牙齿）在拆除固定矫治器后釉质脱矿的情况。结果显示有49.6%的人或10.8%的牙齿有程度不同的牙釉质脱矿，而未正畸治疗者中只有24%的人或3.6%的牙齿上有轻度的釉质脱矿存在。Armut等的调查显示正畸治疗的患者牙釉质白垩斑平均指数较高，分别为0.20和0.48，而未正畸的对照组的指数仅为0.09。国内胡炜等开展的临床纵向观察表明，正畸治疗中患者牙釉质脱矿的发病率为59.4%，12.5%的牙齿出现釉质脱矿。以上事实说明，正畸治疗中的牙釉质脱矿是一个不容忽视的临床问题。

（三）好发部位

多数调查表明按牙弓段计算，釉质脱矿好发于上颌前牙区和下颌后牙区。左右侧牙齿脱矿的发生率无显著性差别。按牙位统计则是上颌侧切牙发生率最高，其次为上颌中切牙、上颌尖牙以及下颌尖牙、前磨牙和磨牙。在出现釉质脱矿的牙齿上，托槽周围的釉质和托槽腭方的釉质又是好发部位（图31-4）。



图31-4 牙釉质脱矿的好发部位
箭头所指：托槽近远中和托槽腭方的牙釉质表面出现白垩斑

（四）病因分析

固定矫治器部件粘着于牙齿上，就会增加牙面上不易自洁部位的面积，出现菌斑滞留增多。这些部位是托槽周围釉质，尤其是托槽腭方的釉质区，另外还有粘接剂已松解的带环下釉质。学者们分别研究了正畸患者唾液、托槽和带环周围菌斑中细菌数量和成分的改变以及细菌代谢的变化。不同研究结论较为一致，即固定矫治器的存在改变了口内细菌生长环境，使致龋菌数量和比例增加，同时这些细菌代谢发生改变，致使龋上菌斑的致龋性增强。

Rosenbloom等研究了正畸治疗中，保持期、保持后和未正畸治疗患者唾液中变形链球菌数量及总菌落的成分变化。正畸治疗中患者唾液变形链球菌数量明显升高，总菌落中变形链球菌所占比例也增加。保持期组患者口内变形链球菌数量降低，总菌落中变形链球菌所占比例也减少。而且同保持后组和未正畸治疗组唾液中变形链球菌数量以及总菌落中变形链球菌所占比例无差异。Forsberg等的研究也表明正畸治疗中唾液中变形链球菌数量比治疗前明显升高，矫治器拆除6周后其数量恢复到治疗前水平。Mattingly等证实正畸治疗中托槽周围菌斑中变形链球菌所占百分比升高，而且这种升高随治疗时间是直线上升趋势。此外，正畸治疗中患者龈上菌斑的代谢也发生改变。研究表明菌斑中的pH和钙、磷含量下降，而碳水化合物含量却明显增高。这说明此时菌斑的致龋性增强。国内华咏梅等的研究也证实，戴入固定矫治器的患者牙面菌斑的龋病活性明显高于未戴用之前的水平，表明患者菌斑的致龋性增强。其他一些研究指出用弹力结扎圈结扎的牙面上菌斑量比用不锈钢结扎丝结扎的牙上多，树脂托槽周围釉质表面变形链球菌数量明显高于金属托槽。

此外，粘着托槽前的釉质酸蚀不当，酸蚀面积过大，会使得没有被托槽覆盖区域的釉质变得粗糙。粘接托槽后没有清理干净托槽周围多余的粘接剂，这些粘接剂的“飞边”很容易造成牙面上的菌斑滞留。

从以上可知，正畸治疗中牙面上易出现菌斑滞留，加之不易清除，造成口内致龋菌数量和比例上升，同时由于细菌代谢的改变，使其的致龋性增强。如果患者不能有效清除菌斑，改正不良的饮食习惯，则会有利于牙釉质的脱矿过程，并且不易被自身的矿化系统再矿化，从而出现永久性病损。

（五）釉质脱矿的方式和病理表现

釉质脱矿分为两种方式：表面脱矿和表层下脱矿。表面脱矿主要是釉柱间质的溶解，釉质表层矿物

质丧失明显。表以下脱矿釉质溶解部位是在较深层次，在病损上方有一层多孔但矿物质含量相对较高的表层。表面脱矿比表层下脱矿更易被再矿化。从体内短期研究来看，正畸治疗中发生的早期脱矿是表面脱矿。研究者们应用扫描电镜观察正畸治疗中的早期釉质脱矿后发现，脱矿区域釉质横纹变平，似贝壳样，釉质上可见一些局部的小深坑。O' Reilly等的研究表明正畸托槽粘着后一个月托槽周围釉质表层硬度就已下降，但尚不表现为白垩斑，这是早期脱矿的表现。这时如果将矫治器去除，唾液就可使病损釉质再矿化。如果这种病变没有及时得到治疗，随着时间的延长则会导致表层下脱矿，这时用再矿化疗法就不易使病损完全恢复了。

2 正畸治疗中牙釉质脱矿的预防和治疗

正畸治疗后牙釉质的脱矿常为不可逆的病损，仅通过唾液的再矿化作用很难使釉质脱矿组织发生完全的再矿化。不少学者对正畸治疗后出现釉质脱矿的患者进行长期的跟踪调查，临床观察显示刚拆除托槽时脱矿病损呈不透明的白垩色，边缘清晰可见，一周后病损变得较弥散，3周时白垩色变浅，尤其在病损边缘，但多年后牙齿上的白垩斑仍没有消失。电镜观察表明3个月时脱矿区釉质上的微洞口扩大，洞底可见浅的磨损，长时间后病损区的釉质微洞变平，可见相当多的磨损痕迹。Al-Khateeb等应用激光激发釉质自身荧光的方法替代肉眼观察法来研究脱矿病损的变化，研究表明在治疗后一年的时间内脱矿区的面积在不断减小，脱矿区的矿物质含量增加。这种变化在最初的几个月中发展较快，以后则变得较为缓慢。对于这种由于固定矫治器引起的不良病损，许多医师已对其表示关注并采取各种措施来加以预防和治疗。

（一）口腔健康教育

从病因学分析可以发现，导致正畸治疗中牙釉质脱矿的主要原因是患者在牙齿矫治过程中忽视了自身的口腔卫生保健，没有及时清除牙面上的菌斑和改变不良的饮食习惯。因此，对于正畸患者的口腔健康教育尤为重要。在发达国家，口腔健康教育已经成为正畸治疗不可缺少的组成部分。在患者治疗前就开始系统的健康教育，主要向患者讲解保持口腔卫生的重要性，介绍菌斑在牙体牙周疾病中的作用，指导正确的刷牙方法等。在以后的复诊中，主要工作是对患者口腔卫生状况的监控，对其口腔卫生行为的指导，推荐使用防护用品等。这一工作主要由口腔卫生士（dental hygienist）协助正畸医师来完成。在国内口腔健康教育的工作主要由为患者提供正畸治疗的医务人员（包括正畸医师和护士）来承担。随着国内矫治水平的发展和人们对矫治要求的提高，越来越多的正畸医师开始重视对患者的口腔健康教育。这项教育的重点内容是教会正畸患者如何在矫治中控制菌斑和改变不良的饮食习惯。

首先要提高正畸患者对于菌斑控制重要性的认识，明确口腔卫生不良的危害。对于未成年患者还应取得家长的理解和配合。对于那些在正畸治疗前口腔卫生状况不佳的患者，更需要在矫治器戴入前进行反复不断的口腔卫生宣教和指导，直至其自身的口腔卫生状况有了改善后再开始治疗。不良的饮食习惯是指在两餐之间或睡前进食含蔗糖的食物或饮料。正畸治疗中需要患者配合改变原来的不良饮食习惯，养成良好的饮食习惯，即在两餐之间尽可能不进食甜饮料和食物，睡前刷牙后不进食任何食物或饮料。对于青少年患者需要家长协助教育和监督，逐步培养他们建立良好的饮食习惯。同时，应使患者尽可能避免进食坚硬或粘的食物，防止对矫治器的破坏。

在正畸治疗中更需要重视对患者的口腔健康教育，在患者每次复诊时检查其口腔卫生状况，在病历上记录的同时进一步指导患者在口内戴有矫治器的情况下如何维护自身的口腔健康。对于总不能合作做好口腔卫生维护的患者，应不断强调口腔卫生不良的危害。同时暂停正畸治疗一段时间。如果患者戴有固定矫治器，可以先拆除结扎在托槽上的弓丝，再次指导患者如何刷牙，让其回家反复练习，直到下次复诊时口腔卫生状况有较大改善后再恢复治疗。对于极少数仍不能合作的患者，正畸医师有权利终止其

正畸治疗。

从临床实践可知,有效的口腔健康教育不仅使正畸患者掌握了正确有效的刷牙方法,养成良好的卫生习惯,做好自身的口腔卫生维护,也是对患者合作性的锻炼和培养,减少患者不按时复诊的次数以及中途停止正畸治疗的可能性。众所周知,成功的正畸治疗离不开患者的密切配合。

(二) 菌斑的控制

控制菌斑是预防正畸治疗中釉质脱矿的最有效方法,正畸患者必须认真做到。但这需要医师不断地宣教,检查和督促。以下介绍一些适用于正畸患者清除菌斑的方法。

1. 患者自我清除菌斑 刷牙是最基本的清除菌斑的保健措施,如果患者能做好这项工作则会收到事半功倍的效果。刷牙效果的优劣和刷牙的方法、持续时间、使用何种牙刷等因素有关。White的一项研究表明正畸患者中口腔卫生良好者刷牙时使用的力量明显大于口腔卫生不良者刷牙时的力量。进一步的研究表明对那些口腔卫生不良患者的刷牙压力应用反馈机制进行控制和指导后,他们的菌斑指数下降了47%。该研究对我们有一点启示:口腔卫生不良的患者可能是由于其刷牙力量过小,不足以清除牙面上的菌斑。多数学者推荐用改良 Bass 法刷牙。由于牙齿唇(颊)面被托槽、带环和弓丝分割成上下两个部分,所以应分两个步骤刷牙。以刷上牙为例,第一步将牙刷刷头与牙齿殆面呈 45° 角向上,先清洁牙齿的下半部分(托槽殆方)表面和牙龈边缘等部位(图31-5);第二步将牙刷刷头旋转 180° 向下,但仍与牙齿殆面呈 45° 角,只不过方向向下。这次主要清洁牙齿上半部分(托槽颊方)表面(图31-5)。刷牙时,尽可能将牙刷的刷毛伸进托槽与弓丝之间的部位,清除托槽近远中牙面上的菌斑。牙刷的刷头要小,刷毛要中等硬度。有些学者的研究表明电动牙刷比普通牙刷清除菌斑的效率要高,尤其对于口腔卫生不良患者其清除菌斑效果明显,有利于口腔卫生的维护。但这种方法尚不能有效清除牙齿邻面的菌斑,因此需要使用间隙刷、牙签和牙线来帮助。

除了刷牙可以清除牙面菌斑外,正畸患者还可通过咀嚼口香糖来帮助清除菌斑。当然这种口香糖是不含有蔗糖的。研究表明患者咀嚼口香糖后牙面、托槽周围和唾液中变形链球菌的数量明显减少。



图31-5 戴有固定矫治器的刷牙方法(改良 Bass 法)
左侧:清洁牙齿下半部分(托槽殆方)表面和牙龈边缘等部位;右侧:清洁牙齿上半部分(托槽颊方)表面

2. 医师为患者进行专业清洁 专业清洁指医师用一定器具为患者清除牙面菌斑。通常使用的是橡皮杯抛光,也有学者研究证实喷砂法比橡皮杯抛光去除牙面菌斑和色素的清除效率明显提高。但这些措施并不能取代患者自身的菌斑清除工作。

3. 局部使用一些化学药物可以起到控制菌斑的辅助作用 氯己定(洗必泰)是常用的杀菌剂,其杀菌效果稳定并能持续一段时间。正畸治疗中也可在一定阶段应用不同种类的洗必泰制剂来减少口腔中变形链球菌的数量,从而降低釉质脱矿的发生率。Lundstrom等给治疗前正畸患者用1%洗必泰凝胶和0.2%的含漱液,结果是应用洗必泰后变形链球菌数量明显下降,同时这种效果可以持续一定时间。但在不用

洗必泰后变形链球菌数量又回升。研究还表明,洗必泰对乳酸杆菌没有明显的抑制作用。Sandham 等的研究表明正畸患者应用 10%~20% 洗必泰涂料后,唾液中变形链球菌数量明显下降,在 6 个月中出现缓慢回升,在第 6 个月时仍低于治疗前水平。两种不同浓度的洗必泰涂料的抑菌作用无明显差异。

(三) 氟化物对釉质脱矿的预防

Zachrisson 医师在 1975 年就撰写了有关文章,提出用氟化物来预防正畸治疗中釉质脱矿的发生。经过多年的研究,人们已明确了氟化物具有抑制釉质脱矿和促进釉质再矿化的作用。因此,各种氟化物的制剂和商品被广大医师应用于临床。

1. 氟化物溶液 氟化物溶液有两种浓度:高氟含量的溶液和低氟含量的溶液。前一种由专业人员定期给患者使用。由于操作不便,目前已被氟凝胶或氟泡沫取代。后一种由于氟含量较低,相对安全,因此成为患者日常含漱的溶液。它们有 0.05% 氟化钠 (NaF) 溶液、0.4% 氟化亚锡 (SnF_2) 溶液等。

Linton 研究发现,对于釉质脱矿用低浓度 (50 ppm) 的氟化物溶液比较高浓度 (225 ppm) 者的再矿化效果好。胡炜等的研究表明在低浓度氟化物溶液中加入适量的钙、磷离子配成矿化溶液,可以在一定程度上使釉质表层下脱矿病损出现再矿化 (图 31-6)。Geiger 等研究了 0.05% NaF 溶液对正畸治疗中釉质脱矿的预防效果,结果为 33.8% 的患者有釉质白垩斑,7.5% 的牙齿有釉质脱矿发生。进一步的研究表明釉质脱矿的发生率和患者使用氟化物溶液进行含漱的次数以及自身的口腔卫生有关,合作的患者釉质脱矿发生率是 21%,比以往调查值 50% 低了一倍多。但是不合作患者的发生率为 51%,这和先前调查结果相似。以上事实说明氟化物溶液对釉质脱矿有预防作用,但这取决于患者的合作程度。



图 31-6 含氟矿化溶液对釉质表层下脱矿的再矿化作用

(1) 釉质表层下脱矿病损, (2) 脱矿病损经含氟矿化溶液处理后

2. 氟凝胶和氟泡沫 氟凝胶有 1.23% APF 凝胶、2% NaF 凝胶和 0.4% SnF_2 凝胶等。高浓度氟凝胶在正畸治疗时由专业人员给患者使用,低浓度氟凝胶可由患者自己使用(刷牙或涂于牙面上)。高浓度的氟凝胶使用后会有相当数量的氟化物留在口腔中被患者吞咽,因此每年只能使用 2~3 次,且用量应严格控制。而氟泡沫制剂因为剂型得到改进,该制剂中氟浓度不变但其用量大为减少,使其与牙面作用后遗留在口腔中的氟化物量降低,减少了氟化物中毒的危险,所以受到广大医师的欢迎。

Stratemann 等对 209 名正畸患者为期 18~24 个月的临床观察表明,实验组每日使用 0.4% SnF_2 凝胶刷牙一次的患者釉质脱矿发生率是 27%,而对照组患者的发生率却高达 58%。同时研究发现实验组中氟凝胶的预防效果和患者的合作性密切相关,能坚持每日用氟凝胶刷牙一次者釉质脱矿发生率仅为 2%,每周能用氟凝胶刷牙 2~3 次者脱矿发生率为 26%,而每周用氟凝胶刷牙一次或更少者的釉质脱矿发生率是 66%,这和对照组的发生率不相上下。其他学者的研究结果与以上类似。O' Reilly 等对比研究了含氟牙膏、0.05% NaF 溶液和 1.23% APF 凝胶对釉质脱矿的影响。结果表明临床粘着正畸托槽一个月后单纯使用含氟牙膏刷牙的患者托槽周围釉质表层 25 μm 处已出现脱矿,使用氟化物溶液者釉质无脱矿,使用 APF

凝胶者表层 25 μm 的釉质硬度反而增高,由此可见含氟牙膏对正畸治疗中釉质脱矿的预防作用很小,氟凝胶由于其中所含氟化物浓度较高而对釉质脱矿有较好的预防效果。此外, SnF₂ 中的亚锡离子 (Sn²⁺) 有特殊的抑菌作用。Viernow 等对应用两种氟凝胶 (SnF₂、APF) 患者唾液的变形链球菌进行检查,在使用氟化亚锡凝胶刷牙后 6 周,患者的唾液中变形链菌落数比使用 APF 者明显降低,即使在停用 SnF₂ 凝胶 3 个月 后变链数量仍低于 APF 组。

综上所述,高浓度氟凝胶或氟泡沫可由医师定期给患者应用,起到较长期的预防作用,但低浓度氟凝胶预防釉质脱矿的效果受到患者合作程度的影响。

3. 氟涂料 目前商品化的氟涂料有两种: Duraphat 和 Fluor Protector。前者主要成分是中性的 NaF, 氟离子浓度为 22 600 ppm, 后者的氟化物为有机氟化物——二氟硅烷, 氟离子浓度是 7 000 ppm。氟涂料中氟化物含量高,可直接涂于牙面上,作用时间长,这使反应产物多,釉质摄取的氟也多。Todd 等的研究表明在粘接正畸托槽后应用 Duraphat 处理牙釉质经过 pH 循环和磨损实验后表明,这种材料可以明显减少托槽周围釉质脱矿病损的深度和面积。体内研究也证实,在粘着正畸带环前用氟涂料处理牙面后能明显减少正畸治疗中带环下釉质脱矿的出现。随着玻璃离子粘固剂在临床中的普遍应用,玻璃离子粘固剂已取代磷酸锌粘固剂来粘着正畸带环。由于玻璃离子粘固剂本身具有抑制釉质脱矿的能力,所以正畸带环下釉质出现脱矿的现象已很少发生。由于较高浓度氟化物处理牙面后影响复合树脂的粘着强度,故氟涂料不用于粘着正畸托槽前的牙齿上,但可以在粘接托槽后应用,以起到增强釉质抗脱矿的作用。

4. 含氟牙膏 用含氟牙膏刷牙是每位患者最容易做到的。牙膏中含有氟化物的种类有 NaF, SnF₂, 单氟磷酸钠 (SMFP) 等。值得一提的是,牙膏中所含的氟化亚锡能影响细菌的代谢,生长和黏附,而且正畸患者在使用锡离子浓度较高的氟化亚锡牙膏后菌斑指数要低于使用低锡离子牙膏者。不过,仅使用含氟牙膏不能完全防止正畸治疗中釉质脱矿的发生。O'Reilly 等研究表明,戴用固定矫治器的患者每日用氟离子浓度为 1 100 ppm 的牙膏刷牙 2 次,一个月后在正畸托槽周围区域的釉质仍出现不同程度的脱矿。因此含氟牙膏配合其他氟化物共同使用方能取得较好的效果。

5. 含氟口腔材料的应用

(1) 玻璃离子粘固剂: 在口腔粘接材料中玻璃离子粘固剂可算是后起之秀。Wilson 和 Kent 于 1972 年研制成功了含聚丙烯酸水溶液和玻璃粉的玻璃离子粘固剂,以后人们对其性能加以不断改进,涌现出许多新产品。现在玻璃离子粘固剂有不同种类: 传统型和树脂改良型; 化学固化型和可见光固化型。树脂改良型玻璃离子粘固剂中含有树脂单体成分,在粘固剂固化时树脂单体在催化剂的作用下也发生聚合反应,使树脂基质包裹玻璃离子颗粒,从而增加了粘固剂的机械强度。玻璃离子粘固剂具有独特的性能: ① 它可与牙釉质进行化学粘接而不需对釉质作酸蚀处理; ② 在口腔环境中它能释放氟离子,从而预防牙釉质脱矿。正因为如此,White 首先报道了应用玻璃离子粘固剂粘接正畸带环和托槽,之后有众多学者对其开展了大量的实验室和临床研究工作。目前许多正畸医师已采用玻璃离子粘固剂粘接带环,应用其粘接托槽已成为近年来正畸领域研究的热点之一。

1) 玻璃离子粘固剂的抗龋和再矿化能力: ① 玻璃离子粘固剂释放氟离子的能力: 玻璃离子粘固剂含有一定量的氟化物,在口腔环境中能释放游离的氟离子,从而起到抑制带环下和托槽周围牙釉质脱矿,促进病损釉质再矿化的作用。Creanor 等的研究表明玻璃离子粘固剂凝固后第一天氟离子的释放量最大,其中前 12 小时为氟离子释放高峰,第 2 天有明显下降,10 天后释放量基本平稳并在以后的时间内继续少量释放氟。Swartz 和 Horsten 等的体外研究表明在相当长的时间内 (1~2 年) 玻璃离子粘固剂能释放出氟离子并都持在一定水平 (1~2 ppm)。Damen 等的研究表明当体外环境的 pH 下降时,从玻璃离子粘固剂中释放的氟离子量增多。Hallgren 等的体内研究证实,应用玻璃离子粘固剂粘接固定矫治器后第一天唾液中氟离子浓度比粘接前显著增加,随时间的推移逐渐减少,一周后氟离子浓度和粘接前水平无显著性差异。玻璃离子粘固剂不仅能够在这段时间内释放氟离子,它还能从高浓度氟化物中吸收氟离子并再次释放。研究表明应用的氟化物浓度越高,玻璃离子粘固剂的氟离子释放量越大。② 玻璃离子粘固剂的抗龋和再矿化能力: 由于玻璃离子粘固剂粘接于牙面后会不断地释放出氟离子,这将抑制菌斑造成的釉

质脱矿并可促进脱矿釉质的再矿化。实验室研究证实,应用玻璃离子粘固剂粘接带环后釉质中结合氟含量明显高于空白对照。对比研究后也表明,玻璃离子粘固剂周围釉质的氟含量明显高于复合树脂周围釉质的氟含量。大量体外短期实验表明玻璃离子粘固剂可以保护托槽或带环周围釉质,减少酸脱矿的程度,促进再矿化过程。Marcusamer 等应用玻璃离子粘固剂和磷酸锌粘固剂粘着带环一周后进行人工龋实验,结果表明用玻璃离子粘固剂粘着带环的釉质切片只有16.7%发生脱矿,而用磷酸锌粘固剂粘着带环的釉质切片却有66.7%出现脱矿病损。Donly 等研究了玻璃离子粘固剂对釉质人工龋病损的作用。三个月的实验表明玻璃离子粘固剂粘接带环边缘釉质脱矿病损明显减小,磷酸锌粘固剂粘接带环边缘釉质病损没有减小。Vorhies 等应用体外pH循环方法进行为期一个月的研究表明,玻璃离子粘固剂粘接托槽周围釉质脱矿病损深度明显小于对照组(用复合树脂粘接托槽者)。而且每天用含氟牙膏处理后釉质脱矿病损深度也小于不使用含氟牙膏者。胡炜等的实验室研究也表明同复合树脂粘接剂相比,玻璃离子粘固剂可以有效地减轻釉质脱矿的病损(图31-7)。以上事实说明玻璃离子粘固剂能在短期内抑制托槽或带环周围釉质脱矿并可促进其再矿化。由于树脂改良型玻璃离子粘固剂出现较晚,目前正处于实验室研究和临床试用阶段,所以有关这种材料长期抗龋效果的观察报道很少,即使是短期的体内研究也不多见。Marcusson 等的临床纵向对比研究表明,应用玻璃离子粘固剂粘接托槽正畸治疗后牙釉质脱矿发生率为24%,而复合树脂粘接托槽后相同时间内釉质脱矿发生率为40.5%。Miller 等对40名患者进行了追踪观察,调查发现在正畸过程中使用传统型玻璃离子粘固剂和复合树脂粘接托槽的牙齿釉质脱矿发生数量和程度基本一样,没有明显差异,在治疗中的牙釉质脱矿均增加。Claworski 等为期12~14个月的临床研究表明,树脂改良型玻璃离子粘固剂和复合树脂粘接托槽的牙齿釉质脱矿发生率一样,没有显著差别。以上可知对这种新材料的临床观察和研究尚需要开展,从而进一步证明玻璃离子粘固剂在正畸临床的实用性。③玻璃离子粘固剂周围菌斑的变化:玻璃离子粘固剂释放出的氟离子还可能会抑制菌斑中变形链球菌的生长及其产酸的能力。研究表明玻璃离子粘固剂周围菌斑中氟浓度均高于复合树脂周围菌斑的氟浓度,而且玻璃离子粘固剂周围菌斑的产酸率小于复合树脂周围菌斑的产酸率,Wright 等对粘接托槽后1周和5个月的菌斑成分做了研究,结果是玻璃离子粘固剂周围菌斑中变形链球菌和乳酸杆菌所占比例在1周时有明显下降,5个月时也有降低。中长期的临床研究表明玻璃离子粘固剂只能在短期内对菌斑中变形链球菌起抑制作用,当玻璃离子粘固剂在口腔中长期放置后其周围菌斑的总菌落数,变形链球菌和乳酸杆菌数量与复合树脂者相似。这说明玻璃离子粘固剂减少釉质脱矿的作用不能完全用其对细菌的影响来解释。

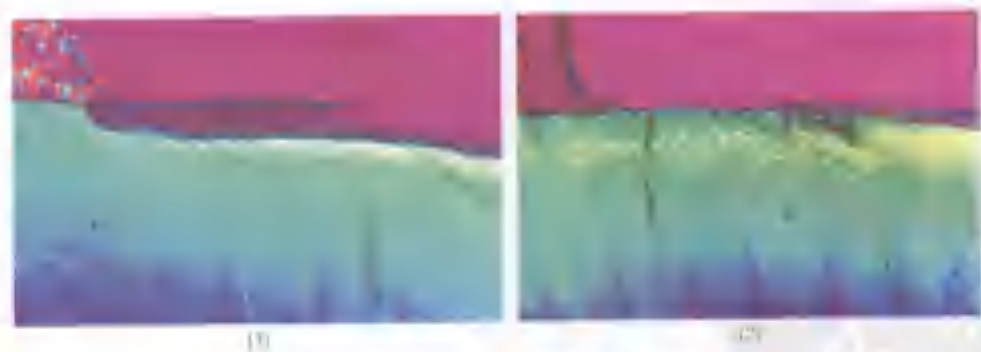


图31-7 不同粘固剂周围的釉质脱矿

(1) 复合树脂粘固剂周围釉质的脱矿病损; (2) 玻璃离子粘固剂周围釉质的脱矿病损

2) 玻璃离子粘固剂的粘接性能: 作为口腔粘接材料,玻璃离子粘固剂能和牙釉质、牙本质、牙骨质以及非贵金属和塑料发生粘接。在正畸临床中主要用其粘接带环和托槽。多数实验研究表明玻璃离子粘固剂的粘着强度明显高于磷酸锌粘固剂,临床研究表明应用玻璃离子粘固剂粘接带环更不易脱落。同时研究发现当带环脱落时玻璃离子粘固剂多数粘接在牙面上,这能起到防止牙釉质脱矿的作用。目前国内

外正畸临床已用玻璃离子粘固剂粘接带环。多数实验研究证实,传统型玻璃离子粘固剂的粘接强度低于复合树脂的粘接强度,树脂改良型玻璃离子粘固剂的粘接强度(抗拉和抗剪切)高于传统型玻璃离子粘固剂。Lippitz等研究了一种树脂改良型玻璃离子粘固剂(Advance, Fuji Duet, Fuji Ortho LC)和复合树脂(Concise)的抗剪切强度。结果表明24小时和30天后四种材料的粘接强度相似。从临床研究可知,传统型玻璃离子粘固剂粘接托槽的脱落率高于复合树脂粘接托槽的脱落率。随着树脂改良型玻璃离子粘固剂性能的改进,其粘接强度也有较大提高。Fricker研究了化学固化型玻璃离子粘固剂(Fuji Ortho)粘接正畸托槽后的脱落情况。经过12个月的临床观察,玻璃离子粘固剂粘接托槽的脱落率是5%,复合树脂粘接托槽的脱落率是8.3%,两者对比无统计学差异。

作为口腔粘接材料玻璃离子粘固剂问世较晚,但以其独特的性能而后来居上,并越来越受到广大医师的重视。玻璃离子粘固剂含有氟化物,当用其粘接正畸装置时,它可成为氟离子的储存库不断释放游离的氟离子,从而预防并减少了釉质脱矿的发生,而且这种方法不受患者合作程度的影响。

(2) 含氟树脂粘接剂:在现代正畸固定矫治技术中,应用复合树脂直接粘接托槽已被正畸界广泛接受。直接粘接技术使正畸治疗更加方便,同时也使患者更觉舒适和美观。含氟树脂中的氟化物通过离子交换或水解作用释放入口腔,直接作用于牙齿表面,起到对釉质脱矿抑制的作用。

① 含氟树脂中氟化物的释放:在复合树脂中加入适量的氟化物后就成为含氟树脂,这些氟化物通过离子交换或水解作用逐渐释放出氟离子。有些实验发现含氟树脂能在一段时间内有氟离子释放。体外实验证实含氟树脂在去离子水中最初的24小时内释放的氟离子浓度最高,以后快速下降,90天后就检测不出有氟离子释放了。Ogaard等研究了含氟树脂在去离子水和唾液中长期的氟释放情况,结果表明这种树脂氟释放量在第一周内最大,而且在6个月内仍有相当数量的氟离子释放。当唾液的pH为7.0时,含氟树脂的氟释放量明显少于其在去离子水中的释放量。当唾液的pH为4.0时,这种树脂氟释放量和在去离子水中相似。这说明含氟树脂中氟释放量与外环境中的pH相关。

② 抗龋和再矿化作用:体外短期实验中含氟树脂有较好的抗龋和再矿化效果。Ogaard等的研究证实4周内含氟树脂能减小人工龋的病损深度,同时明显减少釉质脱矿量。Shafagh等研究了含氟树脂对人工龋的再矿化作用,结果表明粘接含氟树脂处的脱矿区病损深度明显减小,体内研究所得结论有较大差异。Sosis等对21名患者(自身对照)为期25个月的观察结果为:使用含氟光固化树脂的牙齿未出现釉质脱矿,使用一般树脂者有12.6%的出現釉质脱矿。但其他临床研究并不支持含氟树脂具有明显的抗龋作用。Banks等采用自身对照法对50名正畸患者进行平均为期16.3个月的观察。用含氟树脂粘接托槽牙齿的釉质脱矿为12.4%,普通树脂粘接托槽牙齿的釉质脱矿为14.6%,两者无显著的统计学差异。Turner对41名患者进行1.6年的观察表明,含氟树脂粘接托槽牙齿上白垩斑发生数量与普通树脂(对照组)无显著性差异。Mitchell对24名患者平均为期10.5个月的临床观察表明含氟树脂和普通树脂周围釉质脱矿发生率一样,脱矿的严重程度也近似。

(3) 释氟弹力链和弹力结扎圈:弹力链是正畸治疗中经常应用的弹性牵引材料,由于其廉价和操作方便,因此很受正畸医师欢迎。弹力链是合成橡胶材料,表面不光滑,当其结扎在托槽上时,容易使菌斑堆积于托槽周围。而且由于其为链状结构和几个牙齿相连,故使这些牙齿不易清洁。Forsberg等的研究表明,用弹力结扎圈结扎的牙面上菌斑量比用不锈钢结扎丝结扎的牙上多。这些因素造成弹力链周围釉质脱矿的发生,于是释氟弹力链和弹力结扎圈诞生了,它是在弹力链或结扎圈中加入一些可溶性氟化物,将弹力链置入口腔中后,会有氟离子释放,直接作用于牙面釉质,起到预防釉质脱矿的作用。Wiltshire研究了释氟弹性结扎圈的氟离子释放情况。结果表明其释氟量并不均匀,第1天释放总量的35%,第2天释放14%,第1周其释放总量的63%,而第1个月释放83%。这说明初始阶段氟离子释放量最大,以后很快减少。Banks等进行的临床观察表明,使用释氟弹力结扎圈或弹力链后,患者釉质脱矿发生率和釉质脱矿指数均下降。但加入氟化物后的弹力链弹性竟减弱明显,24小时后它只维持初始力39%的弹力,而普通弹力链却能达到初始力的45%。这些说明释氟弹力链的材料力学性能还需改进。

(4) 含氟化物的酸蚀液:由于釉质酸蚀会造成釉质的损失,同时也使托槽周围釉质出现粗糙表面。

易于菌斑堆积而发生釉质脱矿,所以学者们研究在酸蚀液中加入适量氟化物,以期在酸蚀处理时增加釉质的氟含量。酸蚀液中加入适量的氟化物后可以在酸蚀的同时增加釉质对氟的摄取。Meng 等研究了在 37% 的磷酸中加入 1.23% 的 NaF 后对釉质的酸蚀效果及釉质表面的变化。扫描电镜揭示用这种混合溶液酸蚀 15 秒后釉质表面可见少量的氟化物存在。Thornton 等研究了酸蚀液中加入不同浓度 (0.015%~0.9%) NaF 后的酸蚀效果和釉质氟含量。电镜显示含有不同浓度 NaF 的酸蚀液所产生的釉质酸蚀结构与不含氟的酸蚀液的相似,只是含氟酸蚀液酸蚀后釉柱上可见小球形颗粒。含 0.215% NaF 的酸蚀液处理后釉质的氟摄取量最大。研究者指出酸蚀液中加入氟化物后可能会影响托槽的粘接强度。

(四) 其他方法

树脂封闭剂或渗透液 应用复合树脂粘接材料粘接正畸矫治器时常需要在酸蚀的釉质上涂少许釉质渗透液或封闭剂,其目的是为了增强树脂和釉质间的粘接强度。由于封闭剂或渗透液固化后形成一层保护膜,可以阻断菌斑对釉质的侵蚀作用,因此它们也可用于预防釉质的脱矿。如果这些材料能很好地起到作用的话,正畸治疗中托槽周围釉质的脱矿就能得到预防。但是事实表明现在应用的多数渗透液或封闭剂不能达到这一目的,原因在于临床应用的多数材料是化学固化型,而其固化过程受到空气中氧气的抑制。当渗透液或封闭剂在酸蚀釉质表面附着时,由于液体的低黏滞度使其在釉质上形成一个薄层,这一薄层树脂由于氧气的存在不易完全固化,而被唾液或水冲掉,使酸蚀釉质暴露。只有当这种材料聚集、液面较厚时,深层的渗透液或封闭剂才会固化。这些固化的渗透液或封闭剂的耐磨性也受其中是否加入填料的影响。如果是无填料的将很快被磨损。目前出现的可见光固化并加入填料的树脂封闭剂可能会有助于托槽周围釉质脱矿的预防,因为这种材料在釉质表面上即使是很薄的一层也可以完全固化,而且其中加入的耐磨填料可以减缓日后的磨损。

正畸治疗中釉质脱矿的防治工作是一项长期的任务,需要贯穿于患者的整个治疗阶段。首先,应该引起患者自身的重视,改变先前的不良饮食习惯,培养和保持良好的口腔卫生习惯。其次,正畸医师也要重视这个问题,在治疗中有意识地提醒和督促患者做好口腔卫生保健,同时配合各种氟化物制剂、含氟的口腔材料以及其他措施对釉质脱矿进行预防和治疗。长期实践表明,釉质脱矿重在预防,一旦出现了肉眼可见的白垩斑,其治疗的难度就很大。所以,提高患者和医师的预防意识非常重要。此外,使用单一氟化物制剂往往不能取得满意的效果,一般需要多种方法协同配合方能取得良好的疗效。

3 正畸治疗中的牙周健康保健

(一) 临床表现

使用固定矫治器的正畸治疗中,由于菌斑不易清除,患者都会出现不同程度的牙周组织健康问题,最常见的是牙龈炎。主要表现为牙龈红肿,探诊出血,有些患者则表现为牙龈增生(图 31-8)。多数情况下,这种变化是暂时的,只要指导患者保持好口腔卫生,牙龈炎症可以缓解或消失,而且当正畸治疗结束后轻度的牙龈炎症能恢复正常。一般不会出现牙周组织的永久性损害。长期的对比观察结果显示,经过正畸治疗患者的附着丧失和牙槽骨嵴高度的下降程度与未经正畸治疗者没有明显的差异,而且由于患者经过长期的口腔卫生宣教,养成了良好的卫生习惯,以及正畸治疗后牙齿排列位置改善等原因,治疗后患者的牙周状



图 31-8 正畸治疗中口腔卫生状况不良患者出现严重的牙龈红肿,增生,膜上菌斑堆积

况甚至要好于未经正畸治疗者。但少数患者的牙龈炎症也能在此期间发展为牙周炎,进而导致附着丧失,表现为牙周袋探诊深度增加,牙槽骨吸收,牙齿松动度增大以及牙龈退缩等。因此,在正畸治疗前和治疗过程中监测牙周情况十分必要。

(二) 患病情况

从以往的调查可知,约半数以上的青少年患者在正畸治疗中会出现牙龈炎,成年人的患病率相对较低。在国外有关的临床调查中,约有10%的患者发生了牙周组织的破坏,表现为附着丧失。

(三) 好发部位

后牙较前牙容易发生,而且其程度重于前牙。其中上颌后牙更易发生,下颌前牙也是好发部位之一。牙齿的邻面较唇(颊)面和舌面更易发生,程度也较重。拔牙部位发生附着丧失的可能性要高于其他部位。

(四) 发病因素

1. 菌斑滞留是导致牙周组织炎症的直接原因。固定矫治器的存在会影响菌斑的清除,容易导致菌斑滞留,如果患者不能很好地保持口腔卫生,就会出现牙龈炎症。研究表明正畸治疗中牙周组织炎症、组织破坏程度和口腔卫生的好坏直接相关。

2. 带环对牙龈的机械刺激。目前正畸临床中多数病例的矫治需要在后牙放置带环。带环的边缘与牙龈紧密接触,如果临床中没有修整带环的边缘,使其过多地深入到龈缘以下时,这种刺激就等同于牙齿邻面不良充填体的悬突。此外,带环的颊面管与牙龈间的空间较小,容易积存食物而不易清洁。

3. 放置带环后龈下菌斑中细菌种类的改变。带环放置后,龈下菌斑中革兰氏阴性的厌氧菌种类和数量增多,此时当机体免疫防御与细菌危害之间的平衡被打破后,就会出现牙龈炎症甚至引起深部组织破坏,导致牙周附着丧失。

4. 过多的粘接剂对牙龈的机械刺激。不论是复合树脂粘接剂还是水门汀类粘固剂,都对牙龈有直接的刺激作用。同时其表面很不光滑,容易堆积菌斑,进而加重对牙周组织的破坏。

5. 牙齿移动中出现的创伤。正畸牙齿移动时很可能会出现创伤,单纯的创伤不会导致附着丧失。但是如果创伤与慢性的牙周炎症并存则会导致附着丧失、牙槽骨吸收和牙龈退缩。

6. 正畸治疗中不适当的牙齿移动,过度倾斜和压低牙齿有可能使龈上菌斑移至龈下,导致牙周袋的形成和牙槽骨吸收(图31-9)。有些患者下前牙和后牙颊侧骨板较薄,当扩弓治疗中过度唇向(颊向)开展后,可能会造成一些牙齿颊侧骨板出现开窗(fenestration)或开裂(dehiscence),致使牙根的一部分暴露于牙槽骨之外,进而导致牙龈退缩。

7. 当用矫治器关闭拔牙间隙时,间隙部位的牙龈会随着间隙的关闭而出现皱折和增生(图31-10)。

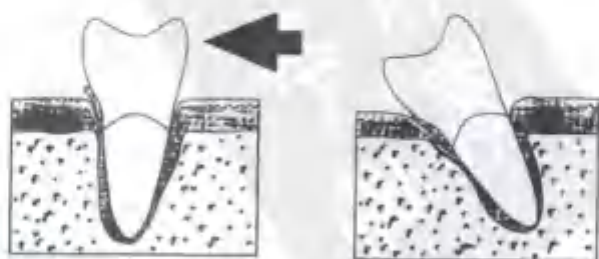


图31-9 矫治中过度倾斜牙齿将龈上菌斑移至龈下,导致牙周袋形成



图31-10 关闭拔牙间隙时,间隙部位的牙龈出现皱折和增生

使用套橡皮圈的方法关闭拔牙间隙时,橡皮圈会从牙颈部滑入牙齿根部,导致牙周组织严重破坏,严重者会造成牙齿脱落。

(五) 正畸治疗中的牙周卫生保健

正畸治疗中一旦发生牙周附着的丧失是一种不可逆的损伤。需要强调的是,对于牙周组织损害要做到预防为主,当发生问题后应尽可能去阻止或控制其进展。因此,在正畸治疗前和治疗中进行口腔健康教育和口腔卫生保健工作十分必要(主要内容详见本章“釉质脱矿的预防和治疗”)。此外,还应注意以下几点:

1. 对于已经存在牙周炎的患者,必须先进行系统的牙周治疗(包括牙周洁治、刮治和局部手术治疗),只有在牙周疾病得到充分的控制,病情稳定后才能开始正畸治疗。对于患有牙周疾病的正畸患者在矫正过程中还应定期进行牙周情况的检查,当发现病情变化时,应及时进行牙周治疗。对大多数未患牙周炎的患者来说,正畸治疗前也需进行牙周洁治,清除龈上牙石,并给予必要的口腔卫生指导。

2. 粘接托槽后应及时将托槽周围被挤出的粘接剂“飞边”清除干净,因为复合树脂材料表面较牙釉质粗糙,容易附着菌斑。

3. 选择大小合适的带环,适当修整带环的边缘,或选择窄边带环,尽可能使带环的边缘位于牙龈缘以上。粘接带环后清除多余的粘固剂,及时发现松动的带环,重新粘接。避免带环与对颌牙发生早接触。

4. 正畸治疗中不要过度地唇颊向开展牙弓,对于成年患者的扩弓治疗更要慎重,以避免对牙周组织造成较大的损伤。在任何正畸力压入和倾斜牙齿前,应控制菌斑和牙龈炎症。有牙周袋者应进行刮治或根面平整,使牙周袋变浅或消除。

5. 对于已经患有牙周疾病的患者,尽可能使用可以直接粘接的颊面管,以减少带环对牙周组织的刺激。避免使用过大的矫治力而加重牙周支持组织的负担,进而加重牙周疾病的病情。同时尽可能减少矫正中出现的殆创伤,必要时应调殆。

(六) 对牙周组织损害的治疗

当牙龈增生明显影响正畸治疗,或原先的牙周疾病出现反复病情发展时,应暂时停止牙齿的矫正而进行系统的牙周治疗,待病情好转稳定后再恢复治疗。对于过度增生的牙龈可以采取牙龈切除术切除部分增生的牙龈,恢复牙龈的健康和美观。正畸治疗中或治疗后应对有殆创伤的牙齿进行适当的调殆,消除早接触。



第四篇

新技术和专题讲座篇



扫一扫成就更好的自己
口腔医生学习交流平台

口腔学习圈 DentalEducation



第 32 章

口腔正畸种植体支抗的临床应用

· 周彦恒 朱胜吉 ·

- ① 种植体支抗的产生和发展
- ② 各类种植体支抗的特点及应用
- ③ 微螺钉型种植体支抗的临床应用
- ④ 种植体支抗临床应用实例

1 种植体支抗的产生和发展

早在1945年, Gainsforth应用Vitalium螺钉进行了最早的种植体支抗的动物实验研究。1969年Linkow首先将刃状种植体作为正畸支抗应用于临床, 并获得了良好的疗效。随着Branemark教授骨结合理论的提出及应用种植体修复缺失牙技术的发展和普及, 应用种植体作为支抗来移动牙齿逐渐引起正畸医师们的关注。他们不断尝试应用种植体作为移动牙齿的支抗单位, 使支抗控制结果不必完全依赖于患者的配合, 并在一些应用常规方法不能取得满意效果的疑难病例治疗过程中获得成功。

在八九十年代, 各国正畸医师为了论证种植体支抗在正畸临床上的应用进行了大量研究, 包括动物实验及临床病例报告。用作支抗单位的种植体在材料、外形、植入位置、手术时机等方面均有了较大的发展, 种植体支抗的应用范围也越来越广阔。至今曾在临床上应用过的支抗种植体包括以下几种: 修复用种植体(dental implant)、腭部种植体(midpalatal implant)、骨膜下种植体(osteoplast), 钛板种植体(miniplate)、微螺钉种植体(microscrew, miniscrew)等等。其中, 微螺钉型种植体因为体积小, 植入及去除手术简单, 疗效可靠且成本低廉而大受正畸医师的欢迎, 具有广阔的发展前景。

2 各类种植体支抗的特点及应用

(一) 修复用种植体

修复用种植体即普通的用作修复缺失牙的种植体, 植入于缺牙区的牙槽嵴内, 种植体直径大多介于3~6 mm, 长度介于9~17 mm。种植体的选择由缺失牙的位置决定。正畸治疗结束后将在种植体上部安装永久修复体以修复缺失牙。应用修复用种植体支抗可以使因为牙齿缺失而缺乏正畸支抗的患者获得完美的治疗结果, 尤其适用于后牙游离端缺失的患者。因为正畸后需要在种植体上部安装永久修复体以修复缺失牙, 所以在正畸前就知道正畸后缺牙区的位置, 也就是种植体的植入位置是十分重要的。Ward医师在Higuchi的专著中总结了牙种植体在正畸临床的应用, 并提出了经排牙试验精确定位种植体植入位置以及精确植入种植体的方法。修复种植体支抗的最大好处在于将缺失牙部位植入种植体, 暂时性修复后粘结正畸矫治装置, 进行正畸治疗(图32-1), 正畸治疗结束后, 对支抗种植体进行永久性修复, 可以达到一箭双雕的目的。修复用种植体作支抗最大的不利在于种植体植入后需要3~6个月的骨结合期, 而且只适用于有缺失牙并需要修复的成年病例, 因此应用范围有限。



图 32-1 应用修复用种植体作为正畸支抗

(二) 腭部种植体

腭部种植体植入位置多选择上颌硬腭区, 可位于腭中缝区或者切牙孔后方腭中缝两侧(图32-2)。腭



图 32-2 应用腭部种植体做正畸支抗

可以应用于加强支抗及推磨牙向后。

部种植体大多是由钛合金制成，外形为圆柱形表面呈螺旋状，经过酸蚀喷砂处理表面。例如国外公司出产的orthosystem产品，包括种植体部分、颈部结构及上部基台三部分结构（图 32-3）。其种植体部分直径为 3.3 mm，长度为 4 mm 或 6 mm。种植体经植入后直接加载上部结构而暴露于口腔中，不需要缝合软组织。3 个月后种植体与骨组织融合，取模制作横腭杆，将两侧上颌牙齿与种植体联为一体，从而起到加强支抗的作用。种植体使命完成后可在局麻下取出，腭部创口可以自行愈合，不需特殊处理。腭部种植体植入后脱落率较低，可以长期承受较大的应力，因此可



图 32-3 国外公司出产的orthosystem产品

（三）骨膜下种植体

骨膜下种植体植入于上颌腭中缝处，其作用与骨内种植体基本相同。最早由 Block 提出。该种植体外形似一粒纽扣，直径 8-10 mm，由纯钛制成，与骨膜相贴的一面粗糙并经羟基磷灰石喷涂表面以利于骨结合（图 32-4）。经外科手术将种植体植入于骨膜与颌骨之间，术后需要加压 10 天以促进骨结合。种植体植入后 4 个月经二次手术暴露，取印模制作上部结构，将种植体与两侧磨牙联为一体。与腭部种植体相比，骨膜下种植体的植入过程较容易，但需要二次手术暴露制作上部结构。有报道其脱落率较高，而且在植入后愈合期间即使骨结合失败也不易发现，如果二期手术时才发现骨结合失败，就会让患者白白等候 4 个月。目前此类种植体支抗在临床较少应用。



图 32-4 骨膜下种植体

（四）钛板种植体

钛板种植体一般固位于上下颌骨唇颊侧根尖区，在植入区域作黏骨膜层切开翻瓣术后植入

(图 32-5)。钛板由微型螺钉固定于颊侧密质骨上, 种植体大部分位于骨膜下, 仅有小部分经由手术切口暴露于口腔内以承受正畸力量。钛板及微螺钉均由钛合金制成, 一般每个钛板需要 3 枚固位螺钉, 呈三角形或者一字形排列 (图 32-6)。钛板种植体植入后可以即刻受力, 与前几种植植体支抗不同, 为正畸医师及患者节省了宝贵的时间。钛板种植体由多枚钛螺钉固定, 固位较好, 可以承受较大的矫形力。作者应用钛板种植体作为支抗对上颌发育不足患者进行前方牵引治疗, 有效地避免了牵引治疗过程中上颌前牙唇倾的副作用, 获得了良好的结果 (见本章病例五)。由于种植体位于骨膜下, 在其作为正畸支抗的使命完成后, 需要再次手术取出。



图 32-5 钛板种植体支抗植入手术



图 32-6 国产钛板种植体支抗

(五) 微螺钉种植体

此种种植体一般由纯钛或者钛合金制成, 也可以采用具有良好生物相容性的不锈钢制作。一般直径为 1-2 mm, 长度 10 mm 左右, 为一体式结构, 有些顶部还有穿结扎丝的孔, 也有正畸医师在种植体顶部焊接托槽以实现更好的控制。种植体骨内部分外形呈螺纹状, 一般不作表面处理。

微螺钉种植体支抗最大的优点在于操作简单, 根据植入手术的不同可以分为自攻式和助攻式两种。自攻式种植体具有自攻螺纹, 种植体可以穿透软组织和密质骨直接就位, 而助攻式种植体则需要先在植入前先行黏骨膜切开并应用特殊钻针穿透密质骨。前者操作相对简单, 但是种植体折断以及损伤牙根的概率增加, 在下颌骨皮质较厚区域植入难度较大; 后者手术程序比较复杂, 但是安全性更好, 尤其适合下颌种植体支抗的植入。

无论哪一种植入术式, 正畸医师都不需要外科医师的帮助, 可以独立完成种植体的植入及取出工作。由于大部分微螺钉种植体需要植入于后牙牙根之间, 植入时应仔细定位, 参照邻牙及 X 线片, 避免损伤邻牙牙根。这种种植体植入后可以即刻受力, 使用结束后不必切开, 将种植体旋出即可, 甚至不需要局部麻醉。遗留的空洞可以自行愈合, 不需要特殊处理。与前几种用作正畸支抗的种植体相比, 微螺钉种植体价格较低, 而且不需要复杂的手术, 可以有效降低治疗成本。

由于体积小, 微螺钉种植体支抗几乎可以应用于颌骨及牙槽骨的任何位置。最常用的植入位置为上下颌后牙颊侧牙根间, 也可以植入前鼻棘下方、腭中缝、磨牙后三角及下颌正中联合等处, 应用微螺钉种植体作为支抗可以有效地控制牙齿近远中向及垂直向的移动而不必消耗额外的支抗。

近年来, 微螺钉型种植体支抗技术得到了迅速发展, 在韩国、日本的正畸临床得到广泛应用, 并开发出一系列成熟的种植体支抗系统。例如韩国的 Absoanchor 系统, 意大利的 Spider 螺钉, 美国的 IMTEC 公司的 Ortho Implant 系统等。国内有 MAS (microscrew anchorage system) 微螺钉种植体支抗系统 (图 32-7) 是由我们自主开发的, 获得了国家实用新型专利, 拥有自主知识产权。该系统在临床上大量应用, 取得了良好的支抗效果。微螺钉型种植体支抗所具有的简单、微创、高效的特点使其受到正畸医师的青睐, 具有广阔的发展前景。



图 32-7 国产 MAS 微螺钉种植体支抗及其应用
(1) MAS 微螺钉; (2) 应用 MAS 微螺钉内收前牙

3 微螺钉型种植体支抗的临床应用

鉴于微螺钉型种植体支抗的独特优势及其在正畸临床的广阔应用前景,下面将重点介绍该类种植体支抗的临床应用。

(一) 适应证的选择

微螺钉型种植体植入手术简单,创伤较小,易于被患者接受,理论上适用于所有需要支抗控制的情况,尤其适用于那些应用传统手段难以达到支抗控制效果的病例,以及那些不愿戴用口外弓、横腭杆等附件的患者。临床上常见的适应证有以下几种:

1. 为改善面型,要求最大限度回收前牙的患者 应用种植体支抗,可以实现治疗过程中后牙矢状位置的不动,使拔牙间隙全部为前牙内收所占据,从而最大限度地改善凸度(图 32-8)。在这种情况下,一

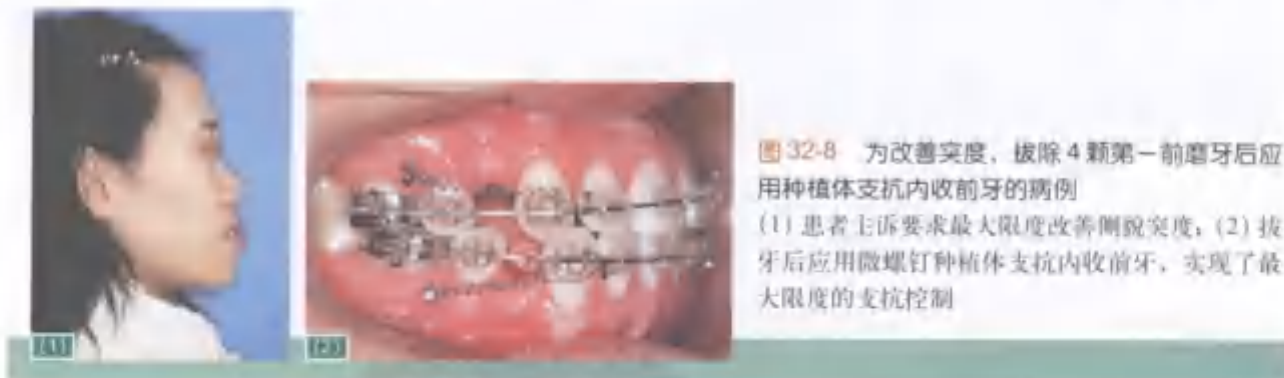


图 32-8 为改善突度,拔除 4 颗第一前磨牙后应用种植体支抗内收前牙的病例
(1) 患者主诉要求最大限度改善侧貌突度,(2) 拔牙后应用微螺钉种植体支抗内收前牙,实现了最大限度的支抗控制

般选择将种植体植入于每侧的第二前磨牙与第一磨牙之间。因为此类患者的治疗计划常常是拔除 4 颗第一前磨牙,选择第二前磨牙的远中植入,既有利于控制施力的方向,又有利于术者的操作。在特殊的病例如第二前磨牙或磨牙状况欠佳而第一前磨牙状况良好的情况下,应用种植体支抗可以拔除病损牙保留健康牙,而不必担心支抗控制问题(图 32-9)。

2. 需要压低牙齿的情况 由于对颌牙缺失导致末端磨牙伸长,影响了正常的功能运动,并给修复造成了巨大的困难。应用传统手段在弓丝末端弯制水平曲压低牙齿效果不够理想,而且复杂的弓丝形态也不利于口腔卫生的维持。在需要压低牙齿的颊侧及舌侧植入种植体,应用链状圈直接施加压力,可以有效压低磨牙,同时避免了近中邻牙伸长的副作用(图 32-10)。

对由于前牙伸长导致的前牙深覆殆的患者,可以在上颌中切牙与侧切牙之间或者侧切牙与尖牙之间植入微螺钉,来压低前牙纠正前牙深覆殆(图 32-11)。

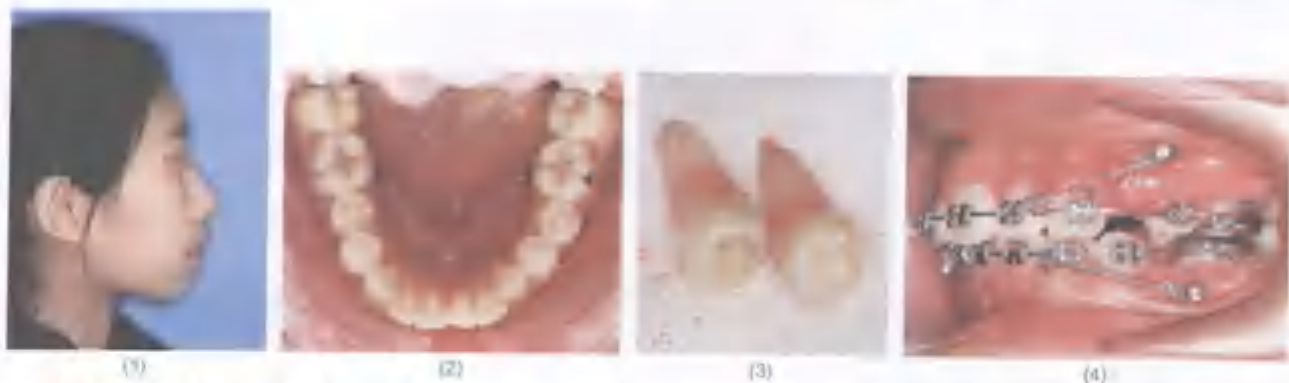


图 32-9 患者双颌前突，由于下颌第二前磨牙严重畸形中央尖，拔除下颌第二前磨牙后应用种植体支抗内收前牙
(1) 患者侧貌，(2) (3) 下颌第二前磨牙畸形中央尖，(4) 拔除第二前磨牙应用种植体支抗内收前牙



图 32-10 应用种植体压低过长的后牙
(1) 后牙过长导致垂直间隙不足无法修复；(2) (3) 应用 MAS 种植体压低过长的后牙；(4) 治疗后

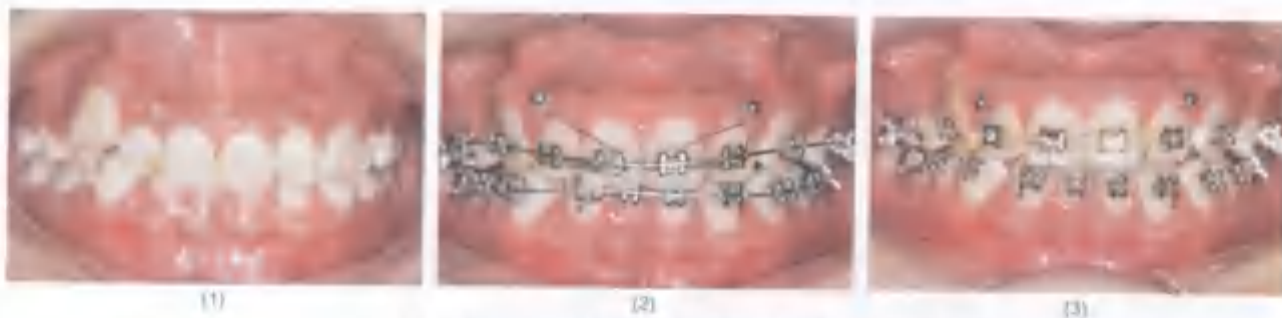


图 32-11 应用种植体支抗压低前牙，纠正前牙深覆颌
(1) 深覆颌治疗前；(2) 应用 MAS 种植体植入上颌侧切牙和尖牙间压低上颌前牙，(3) 前牙压低后

对于那些由于前牙过长，导致唇齿关系不协调，露龈笑的患者，以往较有效的方法是戴用J钩。这需要患者的配合，而且舒适程度较差，不用于成年患者。应用种植体支抗植入于前牙牙根之间，通过链状圈对前部弓丝直接施加压力，可以简单有效地解决这一问题，而不需患者的额外配合（图32-12）。

3. 不对称缺牙，导致中线控制困难的病例 例如一侧缺失第一磨牙，对侧拔除第一前磨牙的患者，应用传统手段，在关闭间隙的过程中需要长期挂用颌间牵引，才能保持中线。应用种植体支抗，可以拉后牙向前，在间隙关闭的过程中不必担心中线问题（图32-13）。

4. 成人或低角病例，需要推磨牙向后的病例 应用传统的支抗控制手段，很难实现这种牙齿移动，而且即使实现，在推磨牙向后的过程中也难以避免前牙的唇倾，增加了前牙的往复运动。应用种植体支抗，可以在前牙不动的情况下实现磨牙的远中移动，效率较高，而且不需要患者配合，减轻了患者的负担，使治疗进程更容易控制（图32-14）。

应用常规支抗控制手段有时需要依靠患者的配合，如果患者不能很好地配合戴用口外弓等支抗控制装置，将会导致支抗丢失，拔牙间隙已经或接近关闭，但磨牙关系尚未得到纠正。应用种植体支抗推磨牙向远中可以重新获得间隙，用于内收前牙并纠正磨牙关系。



图 32-12 应用种植体支抗治疗露龈笑患者

(1) 压低前牙之前的正面笑像；(2) 应用 MAS 种植体 2 枚植入上颌侧切牙和尖牙间压低上颌前牙，降低齿槽嵴高度；(3) 患者治疗后正面笑像



图 32-13 应用种植体拉后牙向近中

图 32-14 应用种植体支抗推磨牙向后

(1) 侧验像；(2) 舌面像

5. 其他 下颌后牙阻生时，可以应用种植体支抗植入于升支将近中阻生的磨牙直立。接受舌侧正畸的正颌手术患者可以利用植入于上下牙槽骨的种植体进行颌间结扎。

在应用种植体支抗患者的治疗计划制订过程中，可以大胆地设计牙齿在各个方向的移动，而不必拘泥于传统的支抗控制理念。应用种植体支抗可以扩大正畸治疗的适应范围，取得以往不能实现的良好效果。

(二) 微螺钉型种植体支抗植入部位的选择

由于体积小，植入手术简单微创，微螺钉型种植体支抗几乎可以植入颌骨及牙槽突上的任何位置。种植体植入部位的选择需要依据患者的治疗计划及植入部位的具体情况来确定，应当考虑以下几个因素：

1. 对前牙的垂直向控制 在应用种植体植入后牙区内收前牙的过程中，内收力量的方向与殆平面成一定角度。种植体的位置离殆平面越远，垂直向分力越大，越有利于打开咬合。种植体的位置越偏向远中，内收力方向越接近水平，垂直向分力越小。因此，对于深覆殆的患者，种植体的植入位置应该尽量靠前，靠龈向，而对于不需要打开咬合的患者，种植体的植入位置应该尽量偏向远中并贴近殆平面。在应用前牙区种植体支抗压低切牙时，种植体应该尽量远离殆平面，并远离前牙牙根，为切牙的压低移动预留空间。

2. 黏膜联合的位置 游离龈具有松软活动、血供丰富的特点，种植体从游离龈穿出容易导致炎症和出血，因此绝大部分微螺钉种植体支抗选择从附着龈位置直接植入，上部结构暴露于口腔承受正畸力量，称为开放式方法 (open method) (图 32-15)。在多数情况下，应该选择在黏膜交界处植入种植体。当需要短期应用种植体压低过长牙齿时，种植体植入部位也可以超过黏膜联合植入于游离龈区域 (图 32-16)。



图 32-15 开放式植入方法



图 32-16 压低过长磨牙, 种植体植入部位高于根龈处

3. 植入位置邻牙的牙根间隙 如果术前拍摄的根尖片显示植入位置邻牙的牙根间隙过小, 则应该更换植入位置。或者通过正畸使两牙根分开后再植入。在后牙位置正常的情况下, 上颌腭侧牙根间隙要比颊侧宽, 而越偏向上, 牙根间隙越宽(图 32-17)。因此为了减少损伤牙根的可能, 种植体应尽量选择较高的植入位置并可以采取斜向内上的角度植入。

4. 植入部位周围的重要解剖结构 种植体植入过程中要注意不能损伤周围的重要解剖结构, 例如上颌窦底, 下齿槽神经、腭大孔及切牙孔内的血管神经等。如果计划植入位置离这些结构较近, 则应该小心避免损伤, 或更换为其他植入位置。



图 32-17 上颌后牙牙根间隙的特点是腭侧牙根间隙要比颊侧宽, 而越偏向腭侧, 牙根间隙越宽

(三) 微螺钉型种植体支抗的临床应用程序

目前, 各种微螺钉型种植体支抗系统的临床应用程序并不完全相同, 但都具有相同的特点, 即植入手术简单微创, 植入后可以即刻加力, 承受正畸力量过程中脱落率低, 去除手术简单等。下面以国产 MAS 微螺钉种植体支抗系统为例介绍微螺钉型种植体支抗的临床应用程序。

1. 术前检查

(1) 常规问诊: 具体问诊内容同拔牙术, 应重点询问患者有无血液系统疾病, 女性患者要询问是否处于妊娠期或月经期。

(2) 血液检查: 所有接受正畸治疗的患者治疗前都要接受血液检查, 内容包括肝功能、乙肝抗原等。特殊患者需要检查凝血功能等。

(3) X线检查: 以种植体植入于上颌磨牙与前磨牙间这一最常见情况为例, 术中最有可能发生的并发症有两个, 一个是种植体穿入上颌窦底, 另一个是种植体植入过程中损伤牙周膜, 甚至牙根。第一种情况往往发生在上颌窦底较低, 同时支抗种植体较长, 植入位置较高, 而且植入角度又偏向上的时候。而第二种情况常见于植入位置两侧牙根邻接紧密, 牙根形态不规则, 或者参照 X 线片投照角度有误, 误导了术者。因此, 除正畸前常规拍摄的头颅侧位、曲面断层片以外, 在手术前后还应拍摄包括种植体两侧邻牙在内的根尖片, 以明确邻牙间隙的大小, 确定最佳的植入位置(图 32-18)。有时会出现曲面断层片与根尖片所反映的信息有差异的情况, 多数情况是由曲面断层片在后牙区失真造成的。在这种情况下, 应该更换角度重新拍摄根尖片, 直至明确邻牙间隙足够容纳种植体通过, 才可以确定手术计划。

2. 术前准备 手术可于普通的口腔科诊室开展, 由术者和助手两人完成。应用的种植体支抗植入术专用无菌包, 包内有孔巾一条, 铁托盘一个, 口镜、探针、镊子及拉钩各一个, 小钢杯一个, 方纱布若干, 种植体植入专用裂钻一根, 专用植入手柄一把以及种植钉若干枚(图 32-19)。通用慢速直机头也可放入无菌包中, 或者单独包装消毒。使用高温高压蒸气消毒。手术过程中还需生理盐水及一次性冲洗针, 为钻头降温。

3. 手术程序



图 32-18 种植体植入前后拍摄根尖片

(1) 植入前；(2) 植入后

图 32-19 专用手术包

- (1) 手术前，嘱患者应用洗必泰含漱液漱口，每次含漱 30 秒，共 3 次。
- (2) 调整椅位同拔牙体位，植入区域局部浸润麻醉。
- (3) 口内口外分别用 2% 苯扎溴铵（新洁尔灭）及 75% 酒精消毒。
- (4) 术者换无菌手套，开手术包，铺孔巾。
- (5) 表面消毒电动马达的机头，并与慢机头连接。准备冲洗针。
- (6) 调节马达转速为 2 000 r/min。
- (7) 参照 X 线检查，确定植入位置，切开植入部位的黏骨膜全层并剥离（图 32-20）。
- (8) 应用裂钻穿透骨皮质，直至有落空感。助手应用冲洗针降温。口内放纱块吸收唾液及冲洗盐水（图 32-21）。
- (9) 应用专用植入手柄旋入种植体（图 32-22）。
- (10) 拍摄根尖片观察种植体与牙根的关系。



图 32-20 确定植入位置后先切开粘骨膜



图 32-21 钻透骨皮质的过程需要助手用生理盐水冷却



图 32-22 旋入种植体至适宜深度

- (1) 种植体旋入过程中应保持手柄和种植体长轴一致；
- (2) 种植体头部露出粘膜表面 2 mm

(11) 医嘱注意事项。

MAS 种植体的植入也可以采用手动钻针和手柄直接钻孔,不必要喷水降温,使操作更为简便。手动钻孔是采用手柄带动较为锋利的钻针,以手动方式将骨皮质钻透,因为钻动速度慢,不需要盐水降温,而且安全性大大提高。术者可以精确感受并控制钻透骨皮质的过程,然后推出钻针,旋入微螺钉种植体。采用手动钻针钻孔的方法更加减小了伤及牙根的可能性,操作起来更为便利(图 32-23)。

4. 微螺钉种植体支抗的应用 微螺钉种植体植入后可以即刻受力,但一般 2 周后开始加力,目的是预防感染,并让软组织充分愈合。力量以不超过 200 g 为宜。施力方式可以通过链状圈结扎丝或者镍钛拉簧(图 32-24)。后者的优势在于可以准确控制所施力的大小,而且力量柔和持续,尤其适合于初学者。在内收前牙的过程中,由于镍钛拉簧施加的是持续的力量,与常用的链状圈结扎丝不同,因此应该严格掌握力量的大小。内收力量过大一方面容易导致种植体脱落,另一方面也会导致前牙的舌倾。在内收的过程中适当的前牙冠唇向转矩有利于解决这一问题。



图 32-23 手动钻针钻透骨皮质,旋入种植体



图 32-24 可以应用镍钛拉簧或者链状圈结扎丝加力
(1) 应用镍钛拉簧加力, (2) 应用链状圈加力

对于那些需要借助种植体加强后牙支抗,以最大限度回收前牙的患者,我们选择在治疗开始即植入种植体。在排齐的过程中,应用链状圈结扎丝以轻力拉尖牙向后,结扎丝的远端与种植体相连,其作用类似于 MBT 技术中的 Lace back(图 32-25)。直至排齐后换为不锈钢方丝,再更换为镍钛拉簧内收前牙,也可以继续应用链状圈结扎丝关闭间隙。



图 32-25 在排齐的过程中,应用种植体轻力拉尖牙向后

由于镍钛拉簧的力量持续稳定,应用种植体支抗及镍钛拉簧,可以适当延长复诊间隔时间。在关闭间隙的过程中有经验的医师可以让患者 6~8 周复诊一次,甚至更长,而不必担心在应用传统支抗控制手段时经常遇到的支抗丧失等问题。

在应用的过程中,应该密切关注患者的口腔卫生情况。种植体与拉簧连接的部分容易积存食物残渣,长期不良口腔卫生会导致种植体周围的炎症,最后导致种植体脱落。在术后一周软组织愈合的时间里,尤其应该加强口腔卫生的维护。必要时指导患者应用冲牙器或冲洗针清洁种植体周围区域。在刷牙时应该小心避免牙刷对种植体的撞击。

5. 种植体的取出 微螺钉型种植体作为正畸支抗的使命完成后即可以取出,局部消毒后应用旋入种植体的植入手柄反方向旋转即可取出种植体(图 32-26)。不需要局部麻醉,患者一般不会感到疼痛。取出种植体后余留的空洞不需要特殊处理(图 32-27)。对于较长较粗的种植体,有可能与骨组织发生较多的骨结合,在旋出的过程



图32-26 取出种植体时注意保持植入手柄与种植体长轴一致



图 32-27 种植体去除后及1周后的伤口愈合情况
(1) 取出种植体当时伤口情况；(2) 1周后伤口完全愈合

中阻力较大，如果用力不当有可能导致种植体折断，需要复杂的外科手术取出断端种植体。因此在旋出种植体的过程中要掌握好手柄的方向，时刻保持手柄与种植体长轴一致，不能使用过大的力量。

(四) 微螺钉型种植体支抗应用过程中的问题及对策

1. 植入过程中种植体穿透上颌窦底或损伤下齿槽神经 植入过程中穿透上颌窦底可能会导致上颌窦底黏膜连续性的破坏，进而导致上颌窦炎，而种植体穿入下齿槽神经管会导致下唇麻木等神经损伤症状，并可能会引发颌骨骨髓炎。

原因：

- (1) 上颌窦底过低(图 32-28)。
- (2) 种植钉过长。
- (3) 种植体植入位置及角度欠佳，植入位置过于偏上和(或)植入角度过于偏向上。
- (4) 下齿槽神经管一般距离齿槽嵴顶较远，应用微螺钉种植体损伤下齿槽神经的可能性很小。但术前应参考曲面断层片，排除下齿槽神经管过于偏上的可能。

对策：

对于上颌窦底过低的患者，不能选用较长的种植体。可以选用较短但较粗的种植体。种植体的植入角度尽量接近水平，植入位置应避开上颌窦底最低处，可以植入于 4、5 或 6、7 间。有的微螺钉型种植体支抗系统具有特殊的设计(例如国产 MAS 系统)，微螺钉在旋入过程中不具有自攻性能，当种植体遭遇上颌窦底骨皮质时，会有较大阻力无法旋入，从而避免导致上颌窦底的穿孔。



图 32-28 过低的上颌窦底在植入种植体的过程中容易受到损伤

2. 种植体植入过程中损伤邻牙牙根 这也是种植体支抗应用过程中最有可能发生的并发症之一，种植体直接损伤牙根甚至破坏牙髓神经将会导致牙髓坏死，需要作根管治疗，甚至牙齿的拔除。然而此种情况不易发生，一方面牙根表面的牙骨质及其内的牙本质具有较高的硬度，应用裂钻打孔的过程中不易穿透，另一方面由于患者应用局部浸润麻醉，牙髓神经仍然保持敏感，误伤牙根患者会有明显的疼痛不能忍受。临床较常见的情况是种植体紧贴牙根，破坏部分牙周膜甚至牙根表面的牙骨质，术后X线检查显示即使更换投照角度牙根与种植体影像仍然有重叠。局麻药效过后受伤牙齿会有咬合痛及叩痛，由于牙齿具有生理动度，会导致种植体出现松动需要及早取出重新植入，一段时间后X线检查可能会发现牙根受伤处出现外吸收。有学者的研究显示，轻微的牙根损伤不会导致不良后果。

原因：

- (1) 植入位置选择错误，植入位置两侧牙齿牙根间距过小，不能容纳种植体通过(图 32-29)。
- (2) 植入角度不对，牙根间距足够，但植入角度过于偏向近中或远中。



图32-29 根尖片显示第二双尖牙和第一磨牙牙根间隙过小,可以考虑将种植体植入于第二双尖牙近中或第一磨牙远中

可以应用辅助定位装置。

(3) 选择适宜直径的种植体。如果植入位置牙根间隙有限,就不应该使用较大直径的种植体,可以选用较细较长的种植体。

(4) 避免钻针钻入骨内过深,且在钻入时确定好位置,保持好的钻入角度。

(5) 采用手动钻针可以增加操作的简便性,同时大大提高其操作安全性,而且明显降低伤及牙根的可能性。

(6) 选用特殊设计的种植体支抗系统,减少误伤牙根的机会。以MAS系统为例,该系统有以下防止损伤牙根的特殊设计:

1) 钻针不必穿透牙槽骨松质,减少了钻针损伤牙根的机会。

2) 种植体尖端较钝,如果在旋入种植体的过程中遭遇牙根会有较大阻力,不会伤害牙根。

3) 应用手动植入手柄旋入种植体,可以精确感受旋入过程中的阻力。

手术后应立即拍摄根尖片,观察种植体与牙根的关系,如果怀疑种植体损伤牙根,应更换角度重新拍摄。术后2天复诊,检查种植体两侧牙齿有无咬合痛及叩痛,一旦确定种植体损伤了牙根,应尽早取出种植体。

3. 应用过程中种植体松动脱落 此种情况一般发生于种植体植入后一周复诊时,根据我们的经验,大部分种植体松动都发生在植入后一个月内,如果第一个月种植体没发生松动,以后发生松动的可能性也较小。

原因:

(1) 骨皮质钻孔过大,种植体与骨组织没有紧密接触。

(2) 种植体长度过短,不能保持有效固位。

(3) 种植体植入过程中反复旋入旋出,扩大洞口直径,致使种植体与骨组织不能紧密接触。

(4) 种植体露出黏膜部分过长,由于杠杆作用,导致骨组织受力过大(图32-30)。

(5) 植入位置及角度欠佳:过于接近颌面的种植体容易受到咀嚼的影响,受力过大容易松动。如果种植体植入的角度过于水平同时种植体长度较长,则容易受到对侧骨皮质的阻挡,使种植体的植入无法顺利完成。

(6) 种植体周围炎症,破坏骨组织,导致种植体松动(图32-31)。

(7) 种植体受力过大:MAS种植体可以承受300g的持续力量仍能保持稳定,但过大的瞬间力量会导致种植体不可逆的松动直至脱落,例如应用种植体作被动结扎或咬硬物等。

对策:

(1) 钻孔的裂钻直径应该小于种植体的直径0.3~0.5mm,锥形的种植体植入后会与骨组织有紧密的接触。

(2) 种植体植入骨内的部分长度不应小于6mm,种植体的直径不应小于1.2mm,否则不易保证有

(3) 选择的种植体直径过大。

(4) 钻针钻入骨内过深,且钻的角度偏差可能伤害牙根。尤其下颌容易发生——下颌骨皮质较厚,与牙根间没有明显的松质骨。在钻透骨皮质的过程中,直至钻头从骨内抽出才可停机,否则容易导致钻头在骨内的卡顿及折断。因此下颌种植体支抗的植入较上颌有较大的风险,在植入时更要注意其安全性。

对策:

(1) 应认真利用根尖片及曲面片,如果不能确定有足够间隙容纳种植体通过,应更换角度重新拍片,直至确定有足够的牙根间隙容纳种植体通过方可确定手术方案。

(2) 植入过程中应参照牙冠形态确定植入角度,如果需要,



图 32-30 种植体外露部分过长, 容易脱落



图 32-31 种植体周围炎症导致种植体松动

效固位。生物力学研究结果显示, 种植体的直径增加对种植体周围应力分布的改善具有重要意义, 而种植体的长度增加对改善应力分布意义不大, 因此应该尽量采用较粗的种植体。

(3) 种植体植入过程中应该避免反复旋入种植体。如果未能成功旋入, 最好更换植入位置, 重新打孔植入。

(4) 种植体露出黏膜部分不宜过长, 施力部分高出黏膜表面 1~2 mm 即可。

(5) 参照 X 线片及牙冠形态确定最佳的植入位置及角度, 也可以使用辅助定位装置 (图 32-32)。

(6) 简化与种植体连接的结构 (图 32-33), 使之易于清洁, 并对患者进行口腔卫生宣教。

(7) 严格控制种植体受力大小, 避免承受瞬间过大的力量。咀嚼硬物、种植体与矫治器的被动结扎都可能会使种植体受力过大而松动。

4. 应用种植体内收前牙的过程中前牙舌倾 在应用镍钛拉簧结合种植体支抗内收前牙的过程中, 往往会出现前牙过于舌倾同时覆殆加深的情况, 影响了治疗的效果 (图 32-34)。



图 32-32 采用辅助定位装置精确定位植入位置和角度



图 32-33 特殊设计的拉簧有利于控制力量并保持种植体周围的清洁



图 32-34 应用种植体内收前牙过程中前牙舌倾覆殆加深

原因:

(1) 骨性 II 类患者, 治疗前上颌牙轴已经直立, 尤其对于那些治疗前没有明显拥挤的患者, 由于应用种植体支抗, 拔牙间隙全部由前牙的远中移动来关闭, 在内收前牙的过程中难以避免前牙的舌倾。适度的舌倾对于这类患者而言也是必要的, 否则难以掩饰其骨骼的不协调, 但治疗开始前应该向患者详细阐明, 如果不能接受这种状况, 只能考虑手术治疗。

(2) 应用种植体内收前牙过程中力量较大, 同时前牙冠唇向转矩控制不足, 牙齿发生冠舌向、根唇向运动。

对策:

(1) 应用种植体支抗内收前牙的过程中, 应使用每侧 100~150 g 的力量, 过大的力量不利于前牙的整体移动。

(2) 内收前牙的过程中应该加大上颌纵殆曲线，前牙加适当正转矩。

5. 治疗过程中种植体阻挡牙齿移动 此种情况常常是由于治疗前没有作细致的分析，没有很好地预计牙齿的移动，或没能在准确的位置植入种植体，导致治疗进行一段时间后发现种植体阻挡牙齿的移动而需要取出。

原因：

(1) 治疗设计不合理。例如，需要后牙较多前移的患者，不必应用种植体支抗收前牙。

(2) 种植体植入位置不准确。例如，当需要后牙少量前移时，如果种植体紧贴后牙植入，将会阻挡后牙的近中移动。应用种植体压低前牙时，如果种植体距离牙根较近，将会阻挡前牙的压低运动，并会导致根吸收。

对策：

(1) 治疗开始前应精确制定治疗计划，避免不必要的种植体支抗。

(2) 参照 X 线片，牙冠形态，甚至应用辅助定位根尖片及植入模板精确植入种植体至预定位置。

(3) 植入术后拍摄根尖片检查植入位置是否正确，如不正确应该及时取出种植体，以免阻挡牙齿移动，导致根吸收。

(4) 一旦发现种植体阻挡牙齿移动则应及时取出种植体，否则有可能导致牙根吸收。

6. 植入及取出过程中种植体折断 由于微螺钉型种植体直径较小，一般不超过 2.0 mm，在植入及取出的过程中有可能会发生折断。一般情况下，若发生种植体折断，则需要局部麻醉下在种植体周围作切开翻瓣手术，去除部分骨质后才可取出。

(1) 植入过程中折断

原因：

1) 种植体过细，过长，强度受到影响。

2) 钻针未穿透骨皮质全层，由于有的种植钉不具备自攻功能，强力旋入会导致应力集中，种植体折断。

对策：

1) 不宜选用过细过长的种植体。

2) 手术时，应首先用钻针打透骨皮质全层，再旋入种植体。

(2) 取出过程中折断

原因：

1) 种植体过粗过长（直径大于 2.0 mm，长度大于 12 mm），与骨组织发生骨结合后固位力过大，如果应用暴力拆除容易导致种植体折断。

2) 在旋出种植体的过程中，手柄与种植体不位于一条直线，产生较大扭力导致种植体折断。

对策：

1) 应用长度、直径适宜的种植体，尤其下颌，避免应用过粗过长的种植体。

2) 旋入及旋出种植体的过程中，应保证种植体充分就位，手柄与种植体应位于一条直线上。

7. 种植体导致的创伤性黏膜溃疡 此种情况常见于上部结构较大且粗糙的种植体，溃疡常常发生于种植体植入后一周内，也有治疗过程中发生的溃疡，怀疑与患者的全身状况有关。大部分溃疡会于一个月内痊愈不再复发，个别反复发作者需要询问是否有复发性口腔溃疡病史。严重的由种植体导致的反复发作的溃疡需要去除种植体或更换刺激性较小的种植体（图 32-35）。

原因：

(1) 种植体过于突出，表面形态过于锐利。

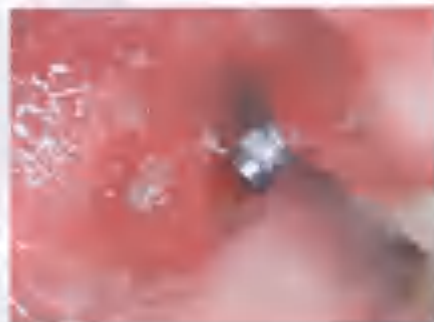


图32-35 种植体导致的创伤性黏膜溃疡

(2) 患者易感性的差异。临床经验表明,不同患者对口内异物的耐受能力有很大差异,一些患者对植入口内的种植体支抗没有任何不适,但同样的情况却会导致另外一些患者严重的口腔溃疡。一般情况下,儿童较成人耐受性好,男孩较女孩耐受性好。对于新型种植体支抗系统,很少患者会产生口腔溃疡。绝大部分患者感觉不到任何不适。

对策:

- (1) 种植体植入深度适宜,暴露口内部分长度不超过 3 mm。
- (2) 应用保护蜡,选用表面形态光滑的种植体。
- (3) 术前向患者交代可能会有口腔溃疡,让患者有心理准备。

4 种植体支抗临床应用实例

(一) 病例 1 应用上颌微螺钉种植体支抗内收前牙的 II 类错殆患者 (图 32-36)

检查:

患者女,20岁。上前牙突,开唇露齿。口外检查见患者侧貌突,严重开唇露齿,上唇较短。口内检查见双侧磨牙远中尖对尖关系,前牙深覆殆 III 度,深度盖 III 度 (9 mm)。上颌中线正,下颌中线右偏 1.5 mm,上颌牙列拥挤 I 度 (3.5 mm)。下颌牙列拥挤 II 度 (6 mm),Spee 曲线深 4 mm。X 线检查:曲面体层片显示 4 颗第三磨牙阻生,头颅侧位片显示 ANB 角为 8.2° ,MP-SN 角为 32° ,提示为均角骨性 II 类错殆。

诊断:

安氏 II¹类;毛氏 II²+IV¹+I¹;

骨性 II 类;

下颌中线不调。

治疗计划:

向患者推荐正颌外科治疗计划以最大限度改善面型,患者拒绝接受。同意接受掩饰性正畸治疗方案:拔除上颌第一前磨牙、下颌第二前磨牙及 4 颗第三磨牙;上颌微螺钉型种植体配合 TPA 加强支抗,确保上颌拔牙间隙全部为内收前牙所占据;平面导板协助打开咬合,应用 II 类颌间牵引最大限度前移下颌后牙,以纠正磨牙关系。

治疗过程:

粘结矫治器前 1 个月植入种植体于上颌第二前磨牙近中,同时拔牙。在排齐过程中应用种植体轻力拉尖牙向后,辅助排齐上颌前牙。治疗开始时即粘接下颌第二磨牙带环,同时应用上颌平导配合下颌 0.016 英寸澳丝打开咬合。治疗开始后 4 个月 (从粘结矫治器算起) 排齐整平上下颌牙列,双颌应用 0.019 英寸 \times 0.025 英寸不锈钢方丝,滑动法关闭拔牙间隙。上颌弓丝加深 Spee 曲线,应用种植体支抗,通过链状圈结扎丝内收上颌前牙,力量为每侧 200 g,应用 II 类颌间牵引纠正磨牙关系。由于患者美观要求较高,做双颌压模式透明保持器。总疗程 23 个月。

讨论:

针对此患者的具体情况,制定了上颌强支抗、下颌弱支抗的治疗计划。由于上颌应用种植体支抗,可以充分实现强支抗控制的要求。为了防止内收前牙过程中出现牙冠舌倾的现象,在关闭间隙的过程中对上颌弓丝切牙施加了适当的正转矩,以避免出现不利的根唇向运动。患者治疗前开唇露齿及露龈微笑严重,前牙深覆殆 III 度,下颌 Spee 曲线深 4 mm,治疗过程中应该注意加强垂直向控制。治疗计划的制定除了考虑应用上颌平导辅助打开咬合,下颌第二磨牙及早介入治疗,关闭间隙过程中双颌应用摇椅形唇弓等常规手段外,对种植体的植入部位也给予了特殊的考虑。微螺钉型种植体支抗植入于上颌第二

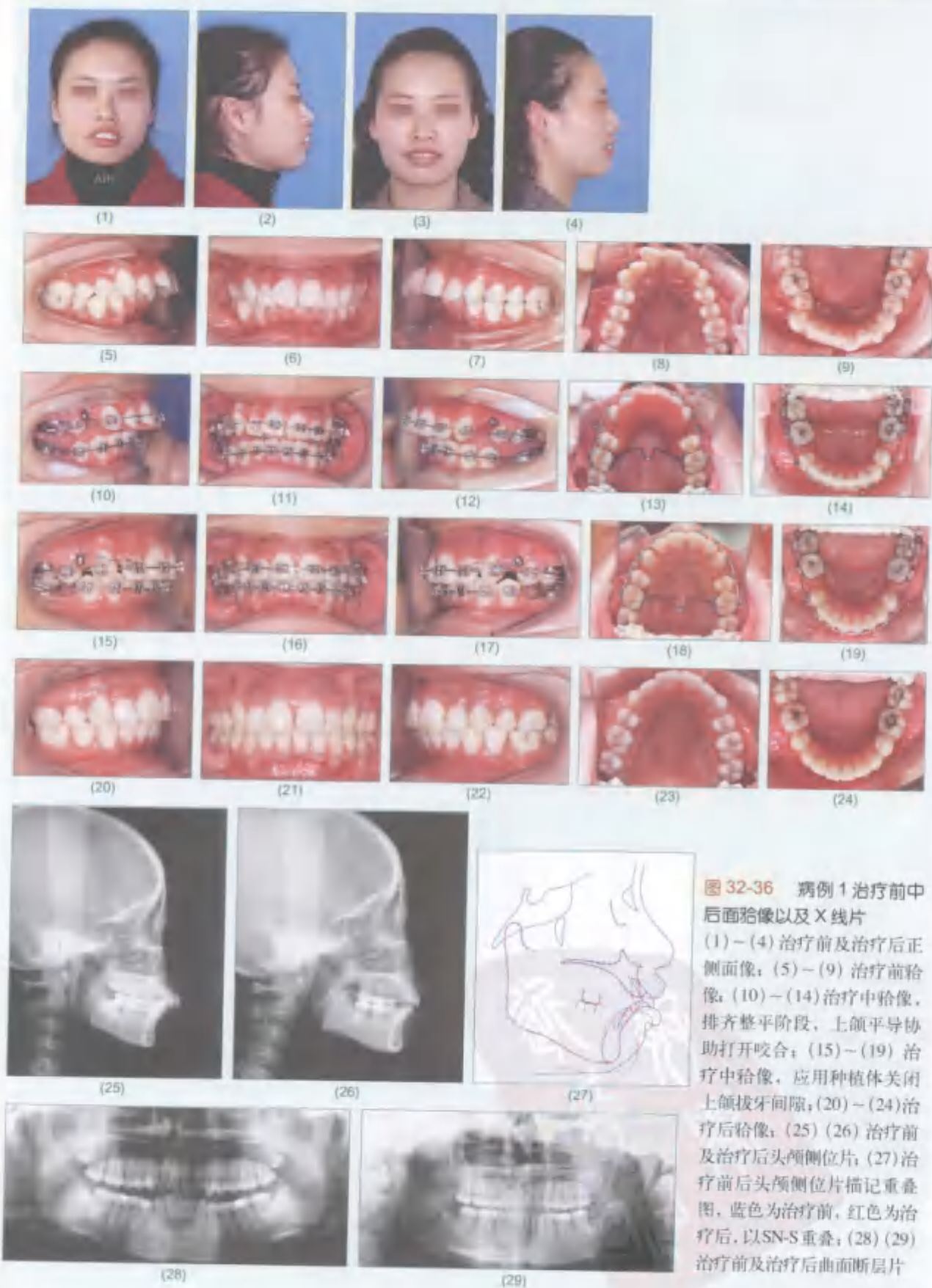


图 32-36 病例 1 治疗前中后面颌像以及 X 线片

(1)~(4) 治疗前及治疗后正侧面像；(5)~(9) 治疗前殆像；(10)~(14) 治疗中殆像，排齐整平阶段，上颌平导协助打开咬合；(15)~(19) 治疗中殆像，应用种植体关闭上颌拔牙间隙；(20)~(24) 治疗后殆像；(25) (26) 治疗前及治疗后头颅侧位片；(27) 治疗前后头颅侧位片描记重叠图，蓝色为治疗前，红色为治疗后，以 SN-S 重叠；(28) (29) 治疗前及治疗后曲面断层片

前磨牙近中，高出上颌唇弓平面约5 mm，内收前牙过程中牵引钩固定于上颌尖牙近中，因此内收的力量斜向后上，具有较大的垂直向分力。下颌在应用0.016英寸澳丝配合平导打开咬合的过程中，下切牙唇倾并被压低，相当于为前移后牙预备了支抗。在关闭下颌拔牙间隙的过程中，下前牙内收并直立，下颌切牙又恢复了原来的轴倾度。为了最大限度消耗下颌后牙支抗，在关闭下颌拔牙间隙的过程中，采取了分次前移后牙的办法，即首先前移下颌第一磨牙关闭间隙，再关闭磨牙之间的间隙。

（二）病例2 同时应用微螺钉种植体支抗内收上下颌前牙的病例（图32-37）

检查：

女，23岁，突面型，开唇露齿。前牙覆盖1 mm，覆颌1 mm，双侧磨牙尖牙中性关系，上颌牙弓轻度拥挤。头影测量显示双颌前突。

诊断：

安氏Ⅰ类；毛氏Ⅱ³+Ⅰ¹。

治疗计划：

拔除4颗第一前磨牙以及4颗第三磨牙，应用MAS种植体支抗内收上下颌前牙改善突度。

治疗过程：

植入MAS种植体4枚于上下颌第二前磨牙和第一磨牙牙根间，一个月后右下种植体脱落，重新植入于右下第一二前磨牙牙根间。粘接固定矫治器3个月后双颌牙列排齐，应用MAS种植体以每侧200 g的力量整体内收上下颌前牙。治疗开始12个月后关闭拔牙间隙，取出种植体，18个月后完成精细调整，结束治疗。



图32-37 病例2治疗前中后面貌像及X线片

(1)~(6) 治疗前及治疗后面像；(7)~(11) 治疗前验像；(12)~(16) 治疗中验像；(17)~(21) 治疗后验像；

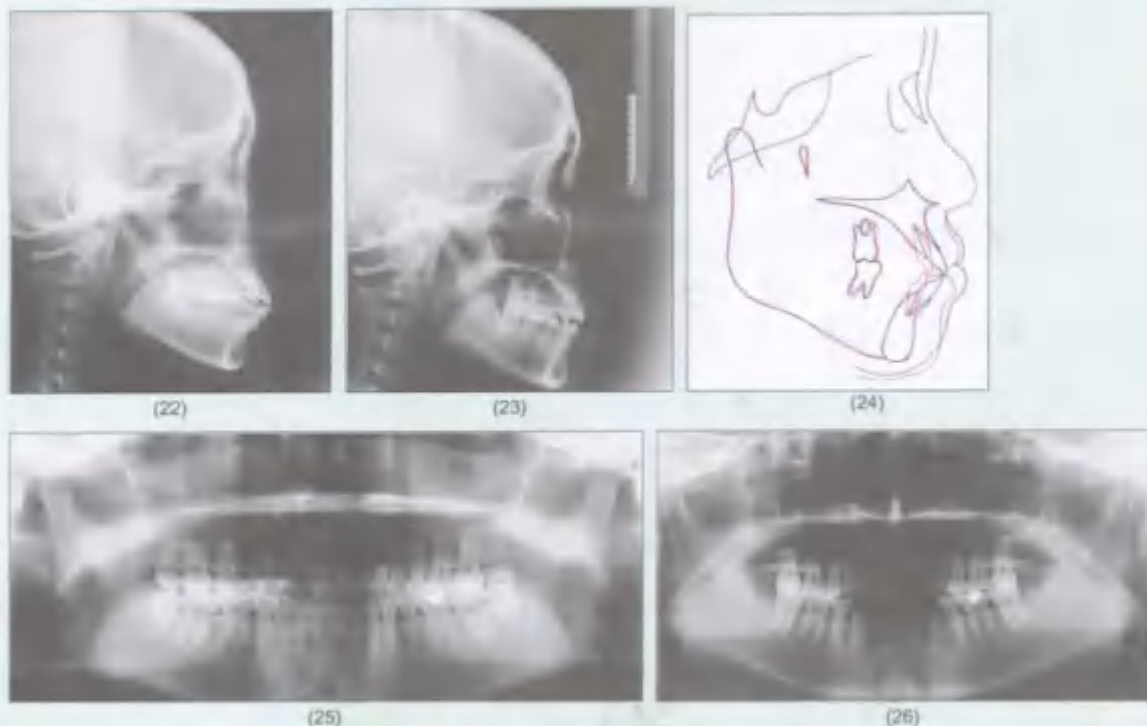


图32-37 (续) 病例2治疗前中后面殆像及X线片

(22) (23) 治疗前及治疗后头颅侧位X线片; (24) 治疗前后头颅侧位片描记重叠图, 黑线为治疗前, 红线为治疗后, 以SN-S重叠; (25) (26) 治疗前及治疗后曲面断层片

讨论:

患者为典型的牙性双颌前突, 上下颌前牙严重唇向倾斜。患者要求最大限度改善前突问题, 因此需要制定上下颌强支抗的治疗方案。通过采用种植体支抗, 成功实现了治疗目标, 患者侧貌得到明显改善。头影测量重叠显示上下颌前牙整体内收7 mm, 后牙矢状位置基本没有改变, 实现了治疗过程中超强的支抗控制效果。

(三) 病例3 应用种植体压低并前移后牙的病例 (图 32-38)

检查:

男, 25岁, 要求关闭右上后牙残冠拔除后间隙。6 残冠, 8 因无对殆过长, 磨牙尖牙关系中性, 无拥挤, 牙列整齐, 覆殆覆盖正常。上下颌牙列咬合紧密。

诊断:

安氏 I 类; 毛氏 V。

治疗计划:

拔除 6 残冠, 应用 MAS 种植体支抗压低 8, 并移动 87 关闭缺牙间隙。

治疗过程:

治疗开始时于 87 间颊侧各植入 1 枚种植体, 通过链圈加力压低 8。同时于 54 间颊侧植入一枚种植体用于后期关闭间隙。3 个月后粘接上颌固定矫治器, 排齐上牙列同时继续压低 8。治疗开始 6 个月上颌牙列排齐, 更换不锈钢方丝准备关闭间隙, 取出压低后牙的种植体 2 枚。应用 54 间颊侧的种植体近中移动 87, 关闭缺牙间隙。治疗开始 18 个月, 拔牙间隙完全关闭, 经过 5 个月精细调整, 结束治疗。



图 32-38 病例 3 治疗前中后面貌像

(1) - (4) 治疗前及治疗后面像; (5) (6) 治疗前 $\overline{8}$ 过长; (7) - (11) 治疗前颌像; (12) - (15) 应用种植体压低 $\overline{8}$ 及牵引磨牙向前; (16) - (20) 治疗后颌像

讨论:

患者原计划拔除上颌过长的第三磨牙以及残冠后种植修复缺失牙,通过应用种植体支抗压低并前移后牙,成功地前移右上后牙关闭缺牙间隙,避免了种植修复治疗,为患者既节省了费用又保留了健康的牙齿。如果没有种植体支抗,这一治疗结果几乎是不可能实现的。

(四) 病例 4 应用钛板种植体支抗治疗的上颌前凸患者 (图 32-39)

患者女, 18 岁, 主诉门牙突, 不齐。

检查: 重度开唇露齿, 侧貌突。双侧磨牙中性关系, 前牙开𪙇, 深覆盖 8 mm。上颌拥挤 I 度 2 mm, 下颌拥挤 II 度 12 mm。

诊断:

安氏 I 类, 毛氏 $\text{II}^1 + \text{IV}^2 + \text{I}^1$ 。

治疗计划:

拔除 4 个第一前磨牙, 上颌钛板种植体支抗内收前牙, MBT 矫治器。

治疗过程:

排齐整平 3 个月, 关闭上颌拔牙间隙 7 个月, 咬合精细调整 6 个月, 共计 16 个月。治疗前后的头颅侧位片重叠显示, 上颌磨牙治疗过程中近中移动约 1 mm, 种植体支抗有效实现了控制上颌支抗的目的。



图 32-39 病例 4 治疗前中后面貌像以及 X 线片

(1)~(6) 治疗前及治疗后面像；
 (7)~(11) 治疗前殆像，(12)~(16) 治疗中殆像，(17)~(21) 治疗后殆像；
 (22) (23) 治疗前及治疗后头颅侧位片；
 (24) 治疗前后头颅侧位片描记重叠图，蓝色为治疗前，红色为治疗后，以 SN-S 重叠，(25) (26) 治疗前及治疗后曲面断层片

讨论：

钛板种植体常常应用于无法应用微螺钉种植体的情况。该患者是由于微螺钉种植体植入后松动，取出后原来的植入位置已经不能再用，因此更换为钛板种植体。由于每侧都有 3 枚钛螺钉固位，钛板种植体可以承受更大的力量，植入位置也不受牙根间隙大小及膜龈联合位置等因素限制。但植入及取出种植体时都需要较大的翻瓣手术，需要在外科医师配合下才能完成，增加了患者的不适，也给医师带来了不便。

该患者治疗前磨牙关系为中性偏近中，治疗过程中允许磨牙少量前移，治疗后达到了理想的 I 类磨牙关系。由于患者上唇短，尽管上前牙大量内收，治疗后仍然表现为开唇露齿。

(五) 病例5 应用钛板种植体支抗上颌前方牵引治疗上颌后缩患者 (图 32-40)

检查:

男, 11岁7个月, 替牙颌, 因“地包天”求治。上颌后缩, 下颌轻度前突。口内检查: 双侧磨牙关系近中尖对尖, 全牙列反颌, 可轻度后缩, 前牙反颌4mm, 反覆盖4mm, 上下牙弓无拥挤。颞下颌关节检查未见异常。头影测量分析结果显示为上颌后缩同时伴有下颌前突的骨性Ⅲ类。下颌平面角为30.72°。

诊断:

安氏Ⅲ类, 毛氏Ⅱ'+Ⅳ'+Ⅰ'。

骨性安氏Ⅲ类, 上颌后缩。

治疗计划:

先应用钛板种植体支抗进行前方牵引治疗, 再配合固定矫治器治疗, 解除前后牙反颌, 改善面部美观。

治疗过程:

1. 微型钛板种植体植入 选用国产Ⅰ型微型钛板, 厚度1mm, 长度规格为3孔, 圆位螺钉直径2.0mm, 长度7.0mm [图32-40(11)]。于上颌双侧侧切牙和尖牙间植入微型钛板各一个, 将钛板头部外露于口腔前庭。

2. 前方牵引 植入术后一个月开始前方牵引, 起初牵引力每侧450g, 牵引一个月后, 再增加至每侧500~600g。牵引方向向前下与颌平面成30°夹角, 每日戴用10~12小时, 并尽量延长戴用时间。戴用前方牵引治疗6个月, 上颌骨取得了明显的前移, 面中1/3外观得到改善。前方牵引结束后, 由种植科医师再次在局麻下手术取出钛板种植体, 开始第二期固定矫治器治疗。

讨论:

利用置于上颌骨前部的钛板种植体为支抗对该患者进行前方牵引治疗, 软组织侧貌及上下颌间关系均取得了显著的改善 (图32-40)。头影测量分析显示牙性和骨性变化 (表32-1)。结果显示SNA、ANB、

表32-1 病例5治疗前后头影测量分析

测量项目	治疗前	治疗后	变化量
SNA	79.89	82.53	2.64
SNB	84.16	81.67	-2.49
ANB	-4.27	0.86	5.13
NA/PA	-10.44	0.41	10.85
AB/MP	7.41	-2.43	-9.84
Wits	-10.18	-2.66	7.52
Max Lih	43.05	50.14	7.09
A-FHp	61.53	63.04	1.51
A-NP	-5.27	0.21	5.48
PP-SN	3.24	6.64	3.4
MP-SN	30.72	32.72	2
ANS-Me	67.38	69.22	1.84
ANS-Me/NMe	0.54	0.52	-0.02
OJ	-3.13	3.56	6.69
U1-SN	115.69	115.79	0.1
U1/PP	119.5	121.68	2.18
U1-AP	3.42	5.84	2.42
L1/MP	89.88	86.37	-3.51
L1-AP	7.35	2.33	-5.02
ls-FHp	65.76	68.1	2.34
Ms-FHp	31.87	35.31	3.44

Wits、NA/PA、覆盖、上颌基骨长度、骨性侧貌突度增加，而UI-SN变化不明显。表明应用钛板种植体作为支抗，有效地避免了前方牵引过程中上颌前牙唇倾，可以获得理想的颌骨矫形效果。



图 32-40 病例 5 前方牵引治疗前中后的图片

(1) - (4) 治疗前及治疗后正侧面像；(5) - (10) 治疗前殆像；(11) 钛板和固位微螺钉；(12) (13) 戴用前方牵引面弓；(14) - (19) 治疗后殆像；(20) (21) 治疗前及治疗后头颅侧位片；(22) 治疗前后头颅侧位片描记重叠图，蓝色为治疗前，红色为治疗后，以 SN-S 重叠

第 33 章

自锁托槽低摩擦 轻力矫治技术及其应用

· 姜若萍 傅民魁 ·

- 1 正畸固定矫治器的演变和发展
- 2 自锁托槽的分类
- 3 自锁矫治器系统中摩擦力和矫治力的关系
- 4 正畸矫治过程与摩擦力的关系
- 5 矫治设计
- 6 矫治方法
- 7 Damon 自锁托槽矫治器的临床应用
- 8 自锁托槽矫治器的使用原则
- 9 自锁托槽矫治器的优点
- 10 自锁托槽矫治器的局限与不足
- 11 总结
- 12 典型病例报告

自锁托槽是指不需要借助于结扎丝或圈,利用托槽自身的结构就能将弓丝与槽沟连接的托槽。如果要將自锁托槽作为一种矫治器系统全面地把握,需要对其在正畸矫治器家族的位置有所了解。

1 正畸固定矫治器的演变和发展

纵观固定矫治器的发展,最早的现代意义上的固定矫治器是1928年由美国的Angle医师发明的Edge-wise方丝弓矫治器,其特点是可以通方影弓丝真正实现对牙齿的三维控制。在Angle方丝弓矫治器的基础上,Tweed等不同医师们对其进行了一系列的改良,在矫治设计上开始更多的拔牙矫治,减数后为了有效地控制后牙支抗,采用了后段牙齿的支抗预备、尖牙与切牙分步内收等方法;进入20世纪70年代后,镍钛弓丝的出现使矫治力有了较大的降低,弹性橡胶圈的发明确部分取代了不锈钢结扎丝。到80年代,美国的Andrews发明了直丝弓矫治器,根据不同牙齿的形态位置特点在托槽中加入了原先需要手工弯制三个序列弯曲,大大提高了矫治效率,弹性镍钛弓丝经过不断的改进也使拥挤排齐阶段牙齿的受力大大减低。如今,已成为主流的直丝弓矫治器已经拥有多种不同的设计。尽管如此,它们都可以被归类为固定矫治器的一个分支,即方槽沟矫治器,最早的方托槽的基本特点都还被保留着,即方形槽沟托槽,与槽沟呈面接触的矫治弓丝,弓丝与托槽借助外力连接等。该类托槽的优点是能很好地控制牙齿,缺点是多数情况下要求牙齿整体移动,牙齿移动中需要克服一定的摩擦力;因而移动速度相对较慢。

固定矫治器的另一个分支是Begg矫治系统,是澳大利亚的Begg医师发明的。其优点是允许牙齿倾斜移动,系统内摩擦力小,牙齿移动相对较快,但对牙齿的三维控制差,精细调整比较费力。

Tip-Edge双槽沟矫治器矫治前期利用Begg矫治器窄托槽允许牙齿倾斜移动的特点,后期利用方丝与方槽沟对牙齿的转矩控制以及宽托槽的良好扭转控制,同时吸收了直丝弓的特点将三个序列弯曲置入托槽底板,可以说很好地结合了两种不同系统矫治器的优点,大大提高了矫治效率。

自锁矫治器也并不是新生事物,最早的萌芽是在20世纪30年代,几乎与前述两大类矫治器同时出现,设计初衷是为了摆脱使用结扎丝的不便,而且都是基于方槽沟托槽设计的,可以说从30年代起,一直有各种形式的自锁托槽的尝试,但大部分都没能成为主流。这一方面是碍于当时的技术水平,初期的自锁托槽的结构设计使用起来并不是很方便,相对复杂的结构使其时常会发生损坏,有些设计甚至是不合理的,不能自如地使用;另外,70年代出现的弹性结扎圈大大方便了临床结扎,也削弱了对无结扎方式的需求;更主要的是,在大部分医师的观念里,自锁托槽虽然省去了结扎的麻烦,是传统结扎式托槽的有益补充,但是两者并没有本质的差别,反而是自锁托槽成本比较高,因而限制了它的推广。不过随着制造工业的进步,现代自锁托槽的结构更合理,使用更方便,其基本的特点是:不需要传统的不锈钢结扎丝或弹力橡胶圈,利用托槽上可以开关的滑盖、弹簧夹,或是托槽自身的弹性结构,将矫治弓丝限定在托槽槽沟中。它最直接的益处是操作便捷,节省椅旁操作时间,易于清洁等。不过经过数十年的临床应用,尤其是近十年的快速发展,人们发现自锁托槽的优势并不仅仅局限于此。早在1946年,世界上第一种自锁托槽——Russell托槽的发明人美国的正畸医师Jacob Stolzenberg就报告过,使用这种托槽的患者感觉更舒适,复诊次数减少同时总疗程缩短。今天,人们越来越多地发现自锁托槽最可贵的优势在于它大大地减少了托槽与弓丝之间的束缚,降低了系统内的摩擦力,从而颠覆了传统正畸的矫治力水平,使矫治力减低到传统结扎式托槽系统难以达到的程度。从这个意义上说,自锁托槽在矫治器家族应该占据重要的一席之地,而不再仅仅是附属和小的分支。

那么,自锁托槽与传统结扎式托槽的差别究竟是什么?自锁托槽之间有何不同?矫治设计、程序上是应该沿袭传统直丝弓矫治器的理念方法,还是最好要有所不同?临床上具体如何使用这类矫治器?这些都是大家在使用之前比较关心,也应该了解的问题。本章重点从正畸矫治的摩擦力与矫治力的角度探讨自锁托槽的特点,自锁托槽的临床使用方法和注意事项,并结合笔者的临床经验和现有的资料对其加以评价。

2 自锁托槽的分类

现有的自锁托槽主要有两类，一类是主动自锁系统 (active self-ligating)，另一类为被动自锁系统 (passive self-ligating)。被动自锁托槽包括 Damon, SmartClip (图 33-1)，特点是弓丝纳入槽沟后，任何时候托槽本身不会对其内的弓丝主动施力，槽沟与弓丝间的摩擦力极低，上述两种托槽都可以通过结扎主动加力。主动自锁托槽包括 Speed, Time, In-Ovation, Quick 等 (图 33-2)，其特点是弓丝纳入槽沟后，在某些特定条件下弓丝与槽沟唇方的弹性或非弹性滑盖接触时，如弓丝大于一定尺寸或牙齿严重扭转倾斜，弓丝会受到来自滑盖的持续轻柔的向槽沟底部的推力，此推力可帮助牙齿实现转矩、正轴，但此时托槽与弓丝间的摩擦力相对被动自锁托槽大，有时甚至与传统的结扎丝 (圈) 结扎托槽相似甚至更大。对于主动与被动自锁托槽究竟哪种更有利于临床矫治，学术界还没有公认的结论。



图 33-1 被动自锁托槽
(1) Smart-Clip 托槽；(2) Damon Mx 托槽



图 33-2 主动自锁托槽
(1) Speed 托槽；(2) Time 托槽；(3) In-Ovation 托槽；(4) Quick 托槽

前述几种自锁托槽都属于唇侧矫治器，近年来还出现了舌侧自锁托槽，相信对舌侧矫治技术的发展也会有所推进。

3 自锁矫治器系统中摩擦力和矫治力的关系

纵观正畸矫治技术的发展，可以看出固定正畸治疗中使用的力值一直在不断降低，这恐怕是因为正畸医师们越来越意识到轻力矫治的重要性和必要性。首先，轻的矫治力会使患者的疼痛感减轻；其次，越来越多的研究表明降低矫治力可以减少牙根吸收的发生或者减轻其程度，并且能以更接近生理

性的牙槽骨改建代替相对较慢的溶骨性骨吸收,加快牙齿移动速度,减小支抗牙受力从而降低支抗损失等。

Proffit 医师对最适矫治力是这样描述的:“牙齿移动的最适矫治力应该是足以激活细胞活性而不至于大到将牙周膜内血管压迫闭塞,过大的矫治力将使牙周膜毛细血管血流阻断,牙槽骨出现坏死的无血管透明样变区,等待再血管化之后牙齿才能移动”。理论上认为,如果受到生理性的最适矫治力,则牙槽骨会产生活跃的改建,牙齿移动更快,牙槽骨会跟随牙齿移动改建,矫治后健康丰满的牙槽骨将会保证矫治结果的稳定性;轻力矫治也会使牙根吸收的发生率大大降低。加力后疼痛减轻或消失或时间缩短,患者不适感减低。

上述最适矫治力的概念应该说是为大多数正畸医师接受的,至于最适矫治力的具体数值,现在还没有国际上公认的标准,普遍的观点是认为它应该是一个较宽的个体化的范围。Sewartz 的研究认为最适矫治力在牙周膜上产生的压强应该接近毛细血管的压强, $20 \sim 26 \text{ g/cm}^2$, 在此范围之外的力不是不足以引起牙周膜反应,就是可能压迫牙周毛细血管至塌陷导致组织坏死,出现玻璃样变。根据牙周膜面积估算,面积最小的下前牙上毛细血管压力约 21 g , 上中切牙约 50 g , 面积最大的第一磨牙约 87 g 。可以看出,这些数值明显较临床常用的力值要小。

如何尽可能地做到轻力矫治或者说最适矫治呢?应该是在确保能够实现牙齿有效移动的前提下,尽可能降低主动施加的矫治力,同时减小影响牙齿移动的阻力。降低矫治力和减小阻力是相辅相成的,如果不减小阻力而单单降低矫治力,降到一定程度以后,矫治力不足以克服移动阻力,牙齿不会发生移动,如果减小了阻力后还维持较大的矫治力,可能会发生不应有的支抗牙移动。

此处需要明确几个概念:一般常说的矫治力是指医师主动施加或通过矫治器间接赋予的、指向希望牙齿移动的方向的力,如牵引力、弓丝形变产生的力等,移动阻力仅指在矫治器层面上一切阻碍牙齿移动的力(不包括牙根周围组织的阻力),矫治力减去移动阻力才得到真正作用到牙齿牙周膜组织上的引起牙齿最终移动的力,可称之为移动力。前述的最适矫治力是指最适宜的可以引起牙齿移动的最适移动力。

以牙齿与弓丝间的滑动运动为例分析移动阻力的构成,当需要牙齿与弓丝相对滑动时,移动阻力主要表现为摩擦力。一旦弓丝与槽沟间开始出现相对运动,就产生了摩擦力,当弓丝与托槽间成角小于临界接触角时,移动阻力主要以经典摩擦力为主,此时可以通过减小摩擦系数、正压力和接触面积的方法减小摩擦力,当牙齿发生倾斜、旋转后,弓丝与托槽成角增大,约束阻力开始随着接触角的增大而迅速增大,直至产生划痕阻力,此时滑动停止,理论上,增加托槽宽度,弓丝弹性和增大托槽间距均可以减小约束阻力。

由此看出,希望牙齿沿着弓丝滑动,首先需要牵引力能克服弓丝与槽沟间的静摩擦力和开始移动后的经典摩擦力,如果是结扎式托槽,结扎丝或圈对弓丝的结扎压力会使摩擦力增加,而自锁托槽由于没有结扎丝的束缚,弓丝与槽沟的接触面积和表面压力都得以降低,因此摩擦力大大下降,有研究显示, Damon 自锁托槽中弓丝与托槽间的摩擦力较传统结扎式托槽减低约 $400 \sim 609$ 倍, Berger 1990 年的研究也显示 Speed 矫治器比常规结扎矫治器减小 93% 的摩擦力。

由于托槽宽度和托槽间距之间呈负相关,不可能同时增大或减小,比如如果使用同样规格的弓丝时,窄的托槽会使约束阻力增大,但同时增加托槽间距有利于减小约束阻力,所以其对摩擦力的影响会相互抵消,已经有实验室研究表明托槽宽度对摩擦力的影响很小,常见的自锁托槽中 Speed 和 Damon 属于窄托槽, Damon 托槽宽不是 3 mm , Speed 更窄,约 2.3 mm ,可能是为了更好地控制牙齿扭转, In-Ovation, Quick 和 Smartclip 的宽度则基本与其同类的结扎式托槽相似,约 $3 \sim 3.5 \text{ mm}$ 。不过无论哪种自锁托槽,没有了两侧的结扎丝或圈都可以在不改变托槽宽度的同时相应地增加托槽间距,这是有利于约束阻力的减小的。

在使用同一种托槽的情况下,虽然增加弓丝弹性在牙齿开始移动时有利于减小弓丝托槽接触角,从而减小约束阻力,但是如果弓丝刚性过小,使倾斜的牙齿不能及时直立,则进一步倾斜的后果会导致划痕阻力的出现使牙齿滑动停止,所以弓丝还需要有足够的刚性,这样只要保证牵引力不要太大,牙齿就不会很

快倾斜到较大的弓丝托槽接触角,而是在牙齿刚刚发生倾斜时就将其直立,使弓丝托槽接触角维持在临界接触角,也可以减小约束阻力。虽然大部分自锁托槽都有0.018英寸和0.022英寸两种槽沟系统,但是后者的工作弓丝可以选择刚性更大的0.019英寸×0.025英寸不锈钢方丝,因而更有利于降低移动阻力。

由此可见,多数自锁托槽矫治器都能减低系统中的摩擦力,从而实现轻力矫治,轻的矫治力在某些方面也有助于减小摩擦力,从而形成一个良性循环。

4 正畸矫治过程与摩擦力的关系

正畸矫治的基本步骤中不同牙齿移动形式涉及的摩擦力状况不同,摩擦力的改变对矫治效果的影响也有一定差别,简要分析说明如下:

(一) 排齐阶段

这一般是指排齐拥挤牙齿(减数或不减数),或是牵引严重错位牙齿进入牙列的过程等。此时多颗牙齿在牙弓中调整位置,既有牙齿位置的改变,也有弓丝形态的不断变化,牙齿与弓丝发生相对运动,产生一定的摩擦力,此时如果能普遍减小弓丝与槽沟之间的摩擦力,牙齿移动的阻力就会大大减小,那么相对小的矫治力就可以引起牙齿移动。排齐后牙齿位置的维持,需要一定的静摩擦力。

(二) 关闭间隙阶段

一种典型的情况是减数前磨牙后在稳定弓丝上向远中牵引尖牙,一般使用后牙作支抗,作用在后牙和尖牙上的是一对大小相等方向相反的力,真正引起牙齿移动的矫治力等于牵引力减去移动阻力;其他的如使用滑动法关闭牙弓中的散在间隙的情形也属于这种情况,都需要尽量减小移动牙与槽沟间的摩擦力。另外,减数前磨牙后滑动法关闭间隙时,尖牙远中的弓丝需要滑过后牙的托槽及颊管,同样需要减小它们之间的移动阻力。不过,如果减数前磨牙后用闭合曲法关闭间隙时,此时弓丝与托槽间没有相对运动,因而没有滑动摩擦,但需要一定的静摩擦力,否则牙列间会出现散隙,或者不能在三维上精确控制牙齿位置。

(三) 调整颌间关系阶段

如果利用拔牙间隙调整,则需要根据不同的支抗设计决定希望哪一部分牙齿滑动,则相应地减小摩擦力;在没有间隙排列整齐的牙弓中,部分颌间关系调整需要通过颌间牵引来实现,摩擦力对牵引效果的影响还不甚清楚,笔者的经验是低摩擦有利于颌间关系的调整。

(四) 精细调整阶段

应根据具体的牙齿状况分析摩擦力的影响。

对何时应该保留摩擦力的不同理念是主动式和被动式自锁托槽的差异之一。Damon被动自锁托槽矫治系统强调贯穿全部矫治过程的低摩擦和轻力状态,希望施加在牙齿上的力始终是符合生理范围的最适矫治力。主动式自锁托槽系统则认为适当的主动状态有利于牙齿的三维控制。由于主动式自锁托槽的弹性合金片在某些情况下,如弓丝尺寸较大或严重拥挤扭转时,有可能接触弓丝并对其施以持续的轻力,所以可能会增大正压力,增加摩擦力,有研究报道主动自锁托槽与弓丝间的摩擦力有些情况下甚至会超过结扎式托槽。实际在临床上,无论哪种托槽,解除拥挤阶段一般都建议使用适宜尺寸的面丝,所以主动自锁托槽弹簧片对弓丝的压力不会很大,摩擦力也不会太大,不过在方丝阶段主动自锁托槽的弹簧片对弓丝主动施压的压力要大些,这样对牙齿的三维控制更可靠,但另一方面弓丝与槽沟间的摩擦力也会增大,有可能影响牙齿移动,所以各有利弊。

5 矫治设计

无论哪种矫治器都只是矫治的手段，而正畸治疗的目的是不以手段为转移的，所以毫无疑问，一般正畸矫治设计的基本原则也是使用自锁托槽病例的设计原则，我们不会就此进行长篇大论的系统论述。但是，几种自锁矫治器中，Damon自锁系统特别提出由于其自身的特点，应该在具体的设计中有一些不同于以往甚至有违传统的考虑，才能最大限度地发挥其优势，故本章将在后面对使用Damon自锁托槽时的矫治设计加以补充说明。

6 矫治方法

现在的自锁托槽都属于直丝弓矫治器系统，治疗步骤与一般的直丝弓矫治技术大体相似，分为排齐整平、关闭间隙、调整牙弓关系阶段和精细调整及保持阶段。弓丝使用都遵循由细到粗，由软到硬的原则。不过SPEED矫治器还有专门设计的形态特别的半圆半方的D丝和1/4圆的SPEED丝，以增加弓丝与不规则槽沟间的协调匹配；在关闭间隙阶段有前牙段方形后段圆形的组合弓丝，可以在减小后部摩擦阻力的同时保持对前牙转矩等的控制。Smartclip托槽也有与之相配的四角磨圆的方丝，便于弓丝出入和减小摩擦。

7 Damon 自锁托槽矫治器的临床应用

（一）矫治设计

1 如何解决拥挤 在经典教科书的矫治设计中，拔牙是解除拥挤的主要手段之一，而且即便拥挤是决定减数的唯一理由也是正确而合理的。Damon自锁托槽的发明人Damon医师则不这么认为，他认为应该以患者面部的美观作为矫治设计的出发点，如果患者唇部过凸，影响美观，就应该果断地减数治疗，但如果治疗前鼻唇颌部的关系协调或者患者是凹面型，那么即使牙弓中存在拥挤（包括中重度拥挤），也不应该减数，而是要通过可以提供持续轻力的Damon自锁托槽矫治器，利用该种矫治器的扩弓作用来解决拥挤同时维持或改善原有外貌。如果单纯为了解除拥挤而减数，矫治后的牙弓可能变得更狭窄，微笑时的唇齿关系不协调，牙列与唇颊口角部容易出现不美观的空隙，而中部丰满度也会受到破坏，如果患者是处于发育期的青少年，考虑到青春期及青春后期的面部生长，则更要慎重拔牙。

这样做的理由是因为Damon医师发现大部分严重拥挤患者的颌骨基骨本身并不狭小，而仅仅是牙槽部狭窄，他认为这是由于患者长期以来缺乏正常的唇舌等口周肌功能运动，或没有行使正常的咀嚼功能，影响了牙弓的发育，狭小的牙弓进而抑制肌的正常功能，如此恶性循环造成牙列的更加拥挤。所以如果激活肌的正常功能运动，配合适当的矫治，牙槽骨就能在功能刺激下增宽，恢复应有的形态，牙弓宽度的增加尤其是牙弓中后部的增宽可以解决大部分拥挤问题。而且这种方式获得的牙弓宽度的增加较以往使用的快速扩弓等方法更舒适更符合生理，结果也更稳定。

这种观点其实与当年Angle医师“牙弓决定基骨”的理论是非常相似的，他强调保存全副牙齿，扩大牙弓而使基骨适应，但是当年的实践证明使用这种方法后的矫治结果很不稳定，大约80%的患者都有畸形复发。那么使用Damon自锁托槽不减数解除拥挤后的患者会不会也面临着大量复发的风险呢？我们还没有看到相关的长期稳定性的研究结果。但是Damon医师认为使用Damon自锁托槽成功矫治拥挤畸

形的本质在于它能够在整个矫治过程中提供接近最透矫治力的轻力,这种轻力可以使牙周膜组织改建处于最活跃的状态,基本不会发生透明样变。而此时唇舌肌也获得了一定的空间和时间行使正常功能,使牙齿几乎是在肌、韧带和极轻的矫治力的作用下自我调整,接近生理性移动,所以牙槽骨组织会跟随牙齿一起改建,使矫治后的牙齿周围组织更健康,矫治结果更稳定,就不会像当年 Angle 医师那样出现大量复发的病例(Angle 时代使用的矫治力相对来说是很大的)。对此,国际上也还存在较多争议。笔者认为在矫治设计中以面型为出发点考虑是否减数是十分重要和必要的,如果出现不减数能够增进面部美观但可能存在复发风险(按照传统的观点)的情况,还是应该在征求患者意见的前提下尽量遵循 Damon 自锁托槽矫治系统的设计原则不减数治疗,但是矫治结束后要特别注意保持,而不是完全依靠牙槽骨的改建,因为这毕竟还没有得到完全的研究证实。

另外,不少对 Damon 自锁托槽矫治器的介绍中都提到由于可以实现牙弓宽度的较大增加,解除拥挤时基本不会出现切牙的唇倾。而笔者的临床研究表明对存在中重度拥挤的汉族患者,在不减数排齐后,虽然牙弓宽度的确有所增加,但是上下颌切牙也存在唇倾,尤其以下颌切牙为明显,所以在矫治设计中还是应该把切牙唇倾的因素考虑进去。至于为什么西方人的病例中会出现那样的结果,如果不考虑商业宣传的可能,那么有可能是人种差异造成的。蒙古人种的牙弓本身较斯堪的纳维亚人种的牙弓要宽,唇颊肌的紧张度也不一样。

总之,虽然 Damon 自锁托槽矫治器解除拥挤的能力极其强大,对于凸面型居多的亚洲人种,出于面部美观的考虑,减数的机会应该要更多一些,但是如果患者确实存在中重度拥挤而又是凹面型,那就一定不要错过使用 Damon 自锁托槽不减数矫治的机会。

2. 牙弓关系的调整 在使用传统结扎式矫治器时,有时候虽然牙弓中没有明显的拥挤,但是出于调整咬合关系的目的,如减小覆盖、调整中线,实现了Ⅰ类磨牙关系等,我们也会选择拔牙矫治。

如果使用 Damon 自锁托槽矫治器,设计中考虑减数的机会可能也会适当减少。根据笔者的体会,这种矫治器相对于以往使用的结扎式直丝弓矫治器,更容易调整牙弓间关系,比较可能在不减数的情况下,单纯通过Ⅱ类或Ⅲ类牵引将磨牙关系调到中性,甚至减小 8 mm 左右的覆盖。但是颌间牵引的副作用也基本都会出现,如上切牙直立,下切牙唇倾,磨牙伸长等(指Ⅱ类牵引),但比同样情形下使用结扎式托槽时要轻。这样,在某些情况下,原先基本要靠减数解决的问题也可以考虑试不减数治疗。不过对于初学者,最好先不要从严重的牙弓不调试起。

当然,如果有可能,对伴有中重度骨性畸形的但有发育潜力的患者,最好先配合使用功能矫治器获得好的颌骨关系,然后再通过全口固定矫治器进一步调整,否则对某些较重的畸形,还是要靠拔牙或手术来代偿骨性不调。

3. 支抗设计 对于减数前磨牙后要求尽可能内收前牙的情况,往往需要增加后牙支抗,传统上一般多设计使用口外弓,TPA, Nance 弓或种植钉等。

如果使用 Damon 自锁托槽,在滑动法整体内收前牙时,由于托槽与弓丝之间没有束缚的结合,后段弓丝与第二前磨牙和磨牙槽沟侧管间的摩擦力大大降低,前牙后移需要克服的阻力大大减小,仅约 60 g 左右的牵引力就能实现牙齿移动,这种轻力对后牙支抗消耗很少,而且前牙段弓丝与托槽的紧密连接也有减小前牙支抗的作用;另外轻的牵引力同时也使弓丝发生形变阻碍滑动的机会大大减少,同样起到保护支抗的效果。所以一般的支抗需求都能够得到满足。如果将第二磨牙与第一磨牙和第二前磨牙连续结扎,还能进一步增强支抗,所以一般不需要再加入额外的支抗装置。当然,在实际应用中还要结合患者的具体情况来分析调整。

在需要增加前牙支抗的情况,我们依然可以采用传统的连续结扎,加大前牙转矩等方法,而且也可以将相应牙位的自锁托槽与弓丝结扎起来以加大摩擦阻力增加支抗。

总之, Damon 医师强调 Damon 自锁托槽技术并不仅仅是一种新的托槽,如果仍使用传统的理念和矫治设计方案, Damon 自锁托槽的低摩擦力的优势仅仅体现在矫治时间缩短约 25%,然而,如果医师理解了矫治器的特点,扩展治疗计划的思路,则会有意想不到的巨大收获。笔者认为改良或是质疑某个事物

的前提是对其充分的了解,所以无论是否相信Damon关于被动自锁的理论,在不违背医学伦理的情况下,还是应该先遵循他的理念和方法去做,再通过自己的研究实践来评判和改进。

(二) 托槽结构特点

如果要全面准确地反映托槽的特点,Damon自锁托槽应该称为Damon被动自锁双翼直丝弓托槽。虽然迄今为止,市场上已经推出了Damon SL(1996年)、Damon- II(2000年)、Damon 3(2005年)和Damon Mx(2006年)四个系列的托槽,不过它们的上述共性都没有改变,即:形态为双翼方托槽,将三个序列弯曲预置于槽沟及底板成为直丝弓矫治器,托槽槽沟唇侧有可以旋转滑动的金属滑盖,能够通过此滑盖实现自锁,无需结扎;滑盖关闭后,槽沟变为一个四壁均为无弹性金属材质的坚固矩形隧道,永远不会对其内的弓丝主动施力,因而归为被动自锁(图33-3)。Damon SL已经基本退出市场,后三种托槽虽然形态、材质不完全一样,不过预置的数据一致,可以在一位患者口内共用。Damon- II为全金属滑盖式,其外形设计较简陋,对定位有一定干扰,其滑盖开关最好借助豪氏钳或类似工具,Ormco公司配的Damon通用钳不是非用不可,另外一种叫Damon Closing Tweezer的工具则只对关闭滑盖有一定帮助,打开时尽量慎用,以免徒增烦恼。Damon 3为半金属半透明托槽,槽沟及滑盖为坚固的金属,其他部分为透明树脂,包括网格状底板,开关滑盖非常容易,借助滑盖上的小孔,将专用器械的细圆柱形顶端插入,与托槽唇面呈90°垂直关系,此时只要稍加用力,压下孔内内置的锁扣装置就可以拉开滑盖(不大于150g力),其他硬而尖细的工具如探针等也可以开盖,但是厂家自配工具的头部大小与孔完全匹配,硬度也高,更容易压下锁扣,关闭滑盖只需用手指轻轻上推。Damon Mx的结构与Damon 3非常相似,只是改为全金属,使粘接性能和抗咬合磨损性能得以提高,4个结扎翼的形态更自然,另外在底部加入了垂直的竖沟,可以根据需要插入牵引钩等,滑盖的开关方式与Damon 3完全相同。此外,Ormco公司最近还推出了带滑盖的磨牙颊管,解决了颊管掀盖后仍需要结扎的问题。

Damon 3和Damon Mx全口托槽宽度一样,都为0.0105英寸。Damon- II和Damon 3有两种槽沟系统(0.018英寸和0.022英寸),Damon Mx仅有0.022英寸×0.027英寸槽沟系统。

(三) 根据病情选择不同转矩的Damon托槽

Damon自锁托槽矫治系统要求在完成矫治设计开始治疗之前,首先根据病情选择相应转矩的托槽,以便从一开始就能主动地控制转矩,提高矫治效率。

Damon被动自锁托槽的精髓是弓丝与托槽间的被动关系,即尽可能地使两者之间有一定的余隙,而不是让弓丝紧紧地抵着槽沟底部。为了实现这个目的,在0.022英寸×0.027英寸槽沟系统中使用的弓丝最好不要超过0.019英寸×0.025英寸。这样在转矩方面有至少约7度的余隙,但是这种弓丝-槽沟搭配也使托槽上预置的转矩不能完全表达,为了在留有余隙的同时又能达到需要的转矩,Damon自锁托槽系统要求根据不同的病情选择相应转矩的托槽,以便从镍钛方丝阶段就开始表达转矩,而不是等到最后在不锈钢丝上加入额外的转矩,这样既可以保持弓丝的平整顺滑,弓丝与槽沟间的余隙,同时又能有效地实现转矩控制。

常规的转矩(Tor)、轴倾角(Tip)和补偿角(Rot)见表33-1及表33-2,可见其标准的数据与Roth直丝弓托槽数据接近。表33-3显示的是针对不同病情或可能使用的矫治方法需要作的转矩调整,包括严

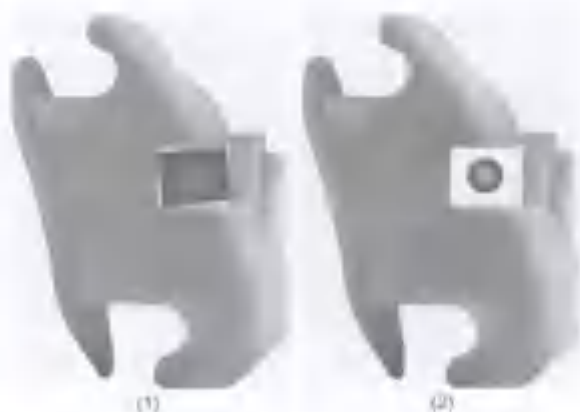


图33-3 Damon自锁托槽槽沟示意图
(1) 方丝与槽沟的关系,(2) 圆丝与槽沟的关系

重拥挤不拔牙病例、安氏Ⅱ²病例、使用Ⅱ或Ⅲ类牵引病例、使用 Herbst 矫治器的病例等。在此仅以减数4颗前磨牙患者为例举例说明之：在关闭间隙时，上下颌尖牙均有向舌侧倾斜的倾向，为了防止临床冠舌倾，可以选择+7°转矩的尖牙托槽，由于0.019英寸×0.025英寸的弓丝在0.022英寸的槽沟中有7°余隙，所以最终表达出的转矩为0°，这样尖牙牙根正好可以直立在松质骨中，如果选用常规的0°转矩的尖牙托槽，其关闭间隙带来的舌倾倾向加上弓丝与槽沟的7°余隙，尖牙就很可能表现为7°的冠舌向倾斜，那么尖牙牙根有可能会接近甚至进入骨皮质，增大牵引阻力，如果通过弯制弓丝调整转矩，势必会大大增加弓丝与槽沟的接触压力，而且破坏弓丝表面的平滑性，增大摩擦力。

表 33-1 上颌 Damon 自锁托槽常规数据

牙位 指标	U1			U2			U3			U4			U5			U6			
	Tip	Tor	Rot	Tip	Tor	Rot	Tip	Tor	Rot	Tip	Tor	Rot	Tip	Tor	Rot	Tip	Tor	Rot	
数值 (°)	1	5	12	0	9	8	0	6	0	0	2	-7	0	2	-7	0	0	-9	10

表 33-2 下颌 Damon 自锁托槽常规数据

牙位 指标	L1			L2			L3			L4			L5			L6		
	Tip	Tor	Rot	Tip	Tor	Rot	Tip	Tor	Rot	Tip	Tor	Rot	Tip	Tor	Rot	Tip	Tor	Rot
数值 (°)	2	-1	0	2	-1	0	5	0	0	2	-12	0	2	-17	0	2	-30	0

表 33-3 适合不同病情的 Damon 自锁托槽的相应转矩

	U1	U2	U3	L1 和 L2	L3
不减数病例转矩 (°)	+12	+8	0	-1	0
减数病例转矩 (°)	+17	+10	+7	-1	+7
Ⅱ类牵引病例转矩 (°)	+17	+10	0	-6	0
安氏Ⅱ ² 病例转矩 (°)	+17	+10	0	-1	0
Ⅲ类牵引病例转矩 (°)	+7	+3	0	-1	0
Herbst 病例转矩 (°)	+12	+8	0	-6	0
舌习惯病例转矩 (°)	+7	+3	0	-1	0

(四) 托槽粘接

1. 托槽定位 与大部分直丝弓矫治器一样，Damon 自锁托槽也应该粘着于牙齿唇面临床冠中心。Damon-Ⅱ托槽的4个翼与底板形态不完全一致，有可能造成视觉上的错觉，给定位带来一定困难，Damon 3和Damon Mx的外形是直丝弓矫治器常用的长菱形，托槽与底板的形态完全一致，托槽长轴与牙冠长轴一致，底边也与切缘平行，没有什么定位的困难。

由于准确定位是数据充分表达的前提，而且托槽的成本较高，所以最好采用间接粘接或光固化直接粘接。

2. 粘结剂 主要是要注意透明底板的Damon 3自锁托槽，不是所有在别的金属和透明托槽上粘接效果良好的光固化粘结剂都能牢固粘结D3托槽，不过厂家配套的光固化粘接剂Blugloo相比而言粘结D3托槽的强度最高，完全可以满足临床需要；其他金属底板的Damon自锁托槽则没有粘接剂方面的禁忌。

(五) 矫治弓丝

为了实现最适矫治力,最好在排齐整平阶段使用高弹性的热激活含铜镍钛丝,这种镍钛丝主要有三个特点:

1. 当形变达到一定程度后,应力并不随着形变的增大而直线增加,也就可以做到即使牙齿拥挤很严重,弓丝入槽后发生较大形变,仍然可以持续释放出基本恒定的柔和轻力。
2. 弓丝遇冷后迅速变软,在严重拥挤时可以容易地就位,在体温下恢复弹性释放矫治力。
3. 正常使用下,弓丝可维持数月不发生永久性变形。

在关闭间隙或颌间牵引阶段仍要使用刚性弓丝,如0.022英寸槽沟系统应使用0.019英寸×0.025英寸的不锈钢方丝,以维持弓形保证自由滑动。

精细调整阶段可以根据具体情况选用TMA丝、麻花方丝和镍钛丝等。

(六) 个体化弓形

与Damon自锁托槽配套的热激活含铜镍钛丝只有一种规格,即在镍钛丝阶段弓丝不分上下颌,也没有宽牙弓窄牙弓之说。这是因为Damon医师发现即便是正常颌,每个人的牙弓形态都是不一样的,因此弓丝的作用只是为牙齿提供使其牙周组织激活的轻力,当牙槽骨改建,牙齿移动开始后,应该由牙列内外的唇舌颊肌的压力平衡而不是弓丝决定牙齿应处的位置,一般经过几个月的高弹性弓丝阶段,患者的牙弓会改变为与自身颌面部软硬组织相协调的个体化弓形,而不是某种预定的弓形。

在进入不锈钢丝阶段时,则应该根据患者的个体化弓形制作上下颌弓丝,并确保上下颌弓丝的匹配。

(七) 基本矫治步骤和弓丝使用顺序

1. 初始镍钛圆弓丝阶段

(1) 目的:提供接近最适矫治力的轻力,激活牙周膜细胞活性,刺激牙槽骨改建;适当排齐整平错位牙齿;不要求完全纠正扭转;为下一阶段作准备。

(2) 弓丝顺序

1) 第一根弓丝:0.013英寸含铜镍钛(严重拥挤);0.014英寸含铜镍钛(轻中度拥挤)。

2) 第二根弓丝:0.016英寸含铜镍钛(扭转严重时用,极少用到)。

(3) 临床事宜:一般8~10周复诊一次,切忌频繁加力,往往可以在5~6个月中只使用一根弓丝直到进入下一阶段。

2. 高效能方丝阶段

(1) 目的:实现完全排齐(转矩、扭转、轴倾角);继续整平;进一步表达个体化弓形;为进入不锈钢方丝作准备。

(2) 弓丝顺序

1) 第一根弓丝:0.016英寸×0.025英寸含铜镍钛(常规);0.014英寸×0.025英寸含铜镍钛(扭转明显时)。

2) 第二根弓丝:0.018英寸×0.025英寸含铜镍钛(常规);0.017英寸×0.025英寸或0.019英寸×0.025英寸前牙段加入正转矩的含铜镍钛(上前牙内倾或过长时)。

(3) 临床事宜:6~8周复诊一次,继续保持持续轻力;拍摄全口曲面断层片确保牙根平行,必要时更换托槽;配合肌功能训练。

3. 不锈钢方丝阶段

(1) 目的:关闭间隙;牙弓三维关系调整。

(2) 弓丝:0.019英寸×0.025英寸不锈钢丝(常规,上颌为主)或0.016英寸×0.025英寸不锈钢丝(需要时用,下颌使用更多)。

(3) 临床事宜: 4~6周复诊; 轻力; 根据个体化弓形弯制不锈钢弓丝, 配合相应的颌间及颌内牵引。

4. 精细调整阶段

(1) 目的: 咬合关系、牙位的细调, 固定保持。

(2) 弓丝: 前一阶段使用的弓丝; 镍钛丝, TMA 丝或麻花丝 (需要较多调整时)。

(八) Damon 自锁托槽矫治器使用中的注意事项

1. 从矫治一开始就将所有牙齿纳入矫治系统。如果牙列中有严重的拥挤扭转, 弓丝不能完全入槽, 托槽滑盖就不能完全关闭, 这时不能像传统托槽那样半结扎就行, 而是需要先冷却热激活镍钛丝使之变软, 然后将弓丝完全压入槽沟后再关闭滑盖, 或者索性弓丝不入槽, 完全关闭滑盖后, 用结扎丝穿过槽沟悬吊到弓丝上。

2. 由于弓丝与托槽间摩擦力极低, 弓丝很容易在槽沟中滑动, 常常会从一侧磨牙颊管末端伸出来刺伤患者粘膜, 所以必须在弓丝上加放防滑装置, 原则是不要妨碍牙齿近远中向滑动, 不要干扰拥挤的解除。现在 Ormco 公司提供的含铜热激活镍钛丝上都配了可夹式的防滑管。

3. 即使在不拔牙病例, 牙弓中也容易出现间隙, 拔牙病例更为明显, 故在不锈钢丝阶段关闭间隙后, 注意保持牙齿之间的接触, 可用结扎丝或轻力弹力链。

4. 尽量避免使用可能限制后部牙弓宽度调整的装置, 如上颌 TPA, Nance 弓, 快速扩弓装置, 口外弓等。

8 自锁托槽矫治器的使用原则

1. 需要理解矫治系统处于低摩擦状态下的牙齿运动特点。
2. 注意不同矫治阶段对摩擦力的不同需求: 摩擦力减低在某些情况有利于矫治, 矫治中还有些时候需要一定摩擦力; 有些矫治方法不需要克服摩擦力。
3. 应配合使用高性能的弹性弓丝。
4. 注意主动与被动自锁托槽各自的特点, 扬长避短, 应遵从相应的使用方法, 以最大限度地发挥其优势。
5. 一般矫治速度较快, 应注意保持。

9 自锁托槽矫治器的优点

1. 是一种无需结扎的低摩擦矫治器。
2. 有利于维护口腔卫生, 椅旁操作时间短。
3. 摩擦力小, 加快牙齿移动, 总疗程缩短。
4. 高性能弓丝与自锁托槽的结合, 复诊间隔延长, 次数减少, 减少患者负担, 提高医师工作效率。
5. 弓丝形变释放柔和持续轻力, 患者更舒适, 疼痛感较少。
6. 持续性轻力, 减少根吸收, 骨改建更佳。

10 自锁托槽矫治器的局限与不足

1. 托槽价格昂贵, 一般是国产金属托槽的 20 多倍。

2. 有些托槽较窄, 底板面积相对小, 与牙面的弧度不能很好地吻合, 尤其是尖牙前磨牙托槽, 对精确定位粘接有一定影响。窄托槽对扭转控制有一定困难。

3. 被动自锁托槽相对不容易控制转矩, 如果没有按照病情选择合适的托槽, 很可能出现转矩控制不足, 还需要通过在弓丝上加转矩的方式调整。

4. 主动自锁托槽在后期弹簧夹会对弓丝施力, 增加托槽与弓丝间的摩擦力, 在有些情况可能不利于矫治。

5. 如果按照结扎式托槽的方式, 后期在不锈钢方丝上加曲对个别牙进行调整, 很容易出现弓丝就位困难, 不能关闭滑盖。需要改变传统的精细调整方式。

11 总结

自锁托槽直丝弓矫治技术是一种低摩擦轻力矫治技术, 其无需结扎的自锁托槽与高性能的弹性弓丝的结合使用, 带来了临床的高效矫治, 优势很明显, 但对其矫治原理还不甚明了, 还需要更深入地研究正畸中的矫治力, 牙齿移动的生物学机制。

12 典型病例报告

下面结合一个典型病例介绍 Damon 自锁托槽矫治拥挤不拔牙病例的基本程序 (图 33-4)。

李某, 男, 13 岁, 牙列拥挤求治。

检查: 恒牙龄, 磨牙尖牙偏远中关系, 上下前牙中度拥挤, 上颌中线左偏 2 mm, 侧貌稍突, 唇部自然闭合; X 线头颅侧位片显示为 I 类骨型。

诊断: 安氏 I 类; 骨型 I 类。

设计: 由于患者侧貌稍突, 设计减数 4 颗第一前磨牙后固定矫治; 但患者及家长对现有面型满意, 坚决要求不减数治疗。考虑到患者为未成年男性, 结合其颈椎表现, 尚有较大生长潜力, 决定用 Damon 3 自锁托槽系统试作不拔牙矫治, 排齐后再评估侧貌及牙槽骨反应, 保留减数矫治的可能, 患者及家长同意。

治疗经过:

2005 年 3 月 14 日 粘着全口 Damon 3 托槽及第一磨牙颊面管; 上下颌 0.014 英寸热激活含铜镍钛丝; 弓丝完全入槽; 嘱患者矫治中注意闭口及舌功能训练。

2005 年 5 月 10 日 牙列较前齐; 检查: 卫生宣教。

2005 年 6 月 2 日 初始弓丝放入 10 周半, 基本排齐, 仍有扭转, 更换上下颌 0.014 英寸 × 0.025 英寸含铜镍钛丝; 原 0.014 英寸含铜镍钛丝未见明显变形。

2005 年 7 月 14 日 个别牙仍扭转; 下颌 0.016 英寸 × 0.025 英寸含铜镍钛。

2005 年 9 月 12 日 牙列齐, 磨牙尖牙偏 II 类关系, 覆盖稍大, 约 4 mm; 换上下颌带牵引钩 0.019 英寸 × 0.025 英寸不锈钢方丝; 牵引钩与磨牙颊管结扎防止出现间隙; II 类牵引, 每侧约 150-200 g 力。

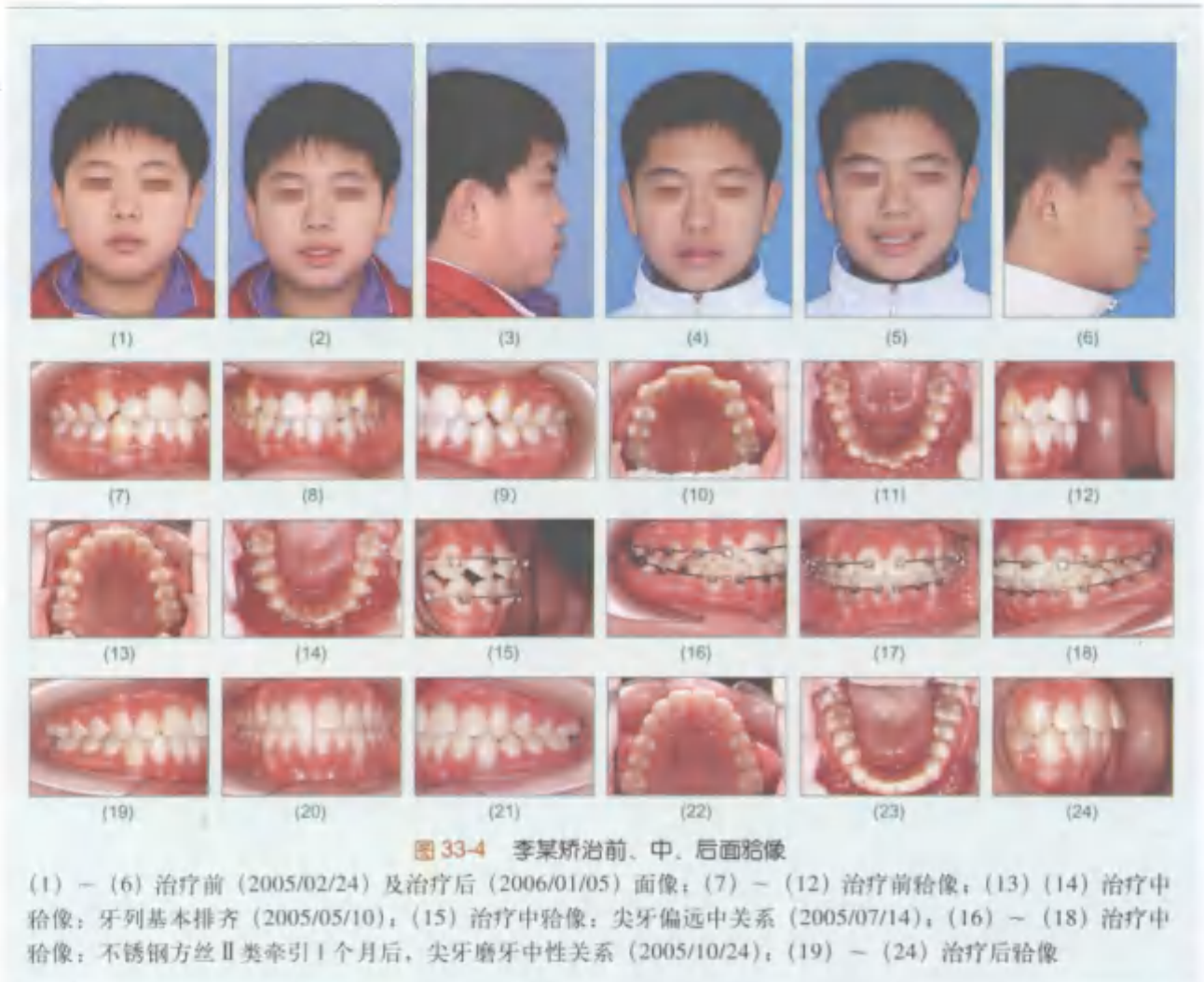
2005 年 10 月 24 日 磨牙尖牙中性关系, 覆盖覆盖好, 单个下前牙扭转; 弓丝弯制抗扭转曲, 完全入槽; 轻力 II 类牵引。

2005 年 12 月 15 日 咬合好, 停 II 类牵引, 观察。

2006 年 1 月 5 日 牙列齐, 中线正, 覆盖覆盖好, 磨牙尖牙超 I 类关系, 后牙尖窝咬合好; 侧貌无明显改变, 患者及家长对侧貌及咬合关系满意, 要求结束; 拆除固定矫治器, 戴压膜式保持器。

矫治结果: 经过 10 个月 8 次复诊的固定矫治, 矫治器拆除时患者口内咬合关系良好; 牙龈组织健康;

面部侧貌稍突但可以接受,综合考虑患者的生长潜力及以后可能的增龄性改变,面部美观的变化趋势是积极的;模型测量显示上下颌牙弓中后部增宽约3 mm;X线检查显示牙根平行,没有可见的牙根吸收,上下切牙稍唇倾,上下颌CT扫描显示全口牙齿周围牙槽骨组织丰满健康。预计活动保持器保持后预后良好。



第 34 章

联合使用固定型功能矫治器和种植体支抗装置治疗安氏 II 类错颌

· George Anka (陈 斯 译) ·

- ① 概述
- ② 联合使用 Forsus 和种植体暂时性支抗治疗 II 类错颌
- ③ 病例分析
- ④ 总结

1 概述

正畸治疗不再依赖患者的配合已经成为一种全球性的趋势,当然这种趋势可能会因社会环境、地点和诊所的不同而有所区别。值得关注的是,在我们的患者中对Ⅱ类错颌的矫治需求量最大,而跳跃性矫治器在Ⅱ类错颌矫治中的应用逐年增加。长期实践表明头帽是一种很有效的口外装置,但需要患者严格遵照医嘱规律佩戴才会有效,而弹簧型跳跃性矫治器作为一种固定的Ⅱ类矫治装置可以替代头帽之类口外装置的使用。Ⅱ类病例又可分为几种不同类型:①仍处在生长发育中的病例,②年轻成人病例,③成人病例。Ⅱ类错颌可由下颌发育不足而上颌发育正常,下颌发育正常而上颌前突或者下颌发育不足伴上颌前突所致。上述情况都需要远中移动上颌磨牙,而根据笔者经验,单独使用跳跃性矫治器在6个月内就可以远中移动上颌磨牙多达2 mm。另一方面,近10年来使用正畸种植体作为暂时性支抗(temporary anchorage device, TAD)已经成为正畸学科的重要希望,它开启了正畸治疗方法的新纪元。其实TAD(种植体支抗装置)的用途不仅限于用作支抗,它的多功能性和用途是很多的。当然基础性的正畸有无TAD都是一样的,治疗目标并没有变,可能变的只是如何看待和治疗病例的方式,我们对治疗结果有着更高的期望。联合使用上述两种装置将帮助我们在治疗Ⅱ类错颌时更少依赖患者的依从性,让治疗更加精确和可预测。尽管TAD还可以用作排齐装置、加强下颌支抗以及预防和矫治上颌颌平面倾斜,本章中的讨论仅限于远中移动上颌磨牙。固定型功能矫治器最早是由Email Herbst于1905年在一次巴黎举行的国际牙科大会上最早提出的,于1979年由Pancherz在美国正畸学杂志(AJO)上发表,当然关于这种矫治器的研究可能早在那个时间以前就开始了。读者们可以阅读Pancherz的工作成果以及其他类型的固定型功能矫治器以便能更详细的了解这种矫治器。最初的咬合跳跃矫治装置是一种刚性的装置,之后为了便于使用发明了弹簧型的固定型功能矫治器。其中最流行的一种就是Jasper医师发明的Jasper Jumper,可看作是固定的弹簧型功能矫治器的先驱。促使临床医师选择使用弹簧型固定型功能矫治器的原因,包括这种矫治器更加小巧、结实和舒适。大多数佩戴Herbst矫治器的患者可能在6周内会出现黏膜炎症,这一比例在一年后会降到约7%,但作者并不认为黏膜炎症会成为戴用Herbst矫治器的长期伴随问题。与治疗其他与生长相关的正畸病例相似,治疗时机对于Ⅱ类错颌毫无疑问与治疗方法的选择和治疗结果密切相关。大量研究表明可以通过手腕骨片和颈椎成熟信息来推断骨的成熟度。在第二个生长高峰之前进行的治疗可能会出现复发,可是在第二个生长高峰期间进行的并在生长完成之前结束的病例同样会面临相同的复发情况,不过会较前者的程度轻。在生长结束时或没有生长的情况下治疗Ⅱ类错颌将依赖于晚期的生长增加以及髌窝和关节的适应,因此远中移动上颌磨牙将是提供一个掩饰性治疗结果的必然要求,因为这是一种牙槽的代偿性治疗过程。

2 联合使用 Forsus 和种植体暂时性支抗治疗Ⅱ类错颌

在治疗Ⅱ类错颌时需要注意下述情况:

1. 该病例是否仍然具有生长潜能是区分病例种类的分水岭,并且由此可以做出治疗计划。
2. 是否属于下颌后缩而上颌轻度前突或正常的骨型。
3. 生长方向是否处于下颌逆时针旋转的正常范围内。

正常生长范围意味着下颌没有顺时针旋转生长的趋势或者开颌的可能。这种情况下单独使用Forsus DPR通常就能获得良好效果。如果上颌前突而下颌生长正常,就需要更多的抑制上颌生长而维持下颌正常生长。这时使用TAD就更加容易。在下颌后缩时就应使用固定型功能矫治器,因为不需要患者的配合。用于矫治Ⅱ类错颌的矫治装置很多,例如Distal Jet、Pendulum等,上述装置是众多选择之一。可是

这些远中移动磨牙颌间矫治器也存在缺点,例如丧失磨牙前部的支抗。现在很常用的是具有自攻自钻能力的螺钉型TAD,这能使种植过程更加简单快捷。但这并不意味着螺钉型TAD要优于小翘板型TAD,只是在一般正畸诊所中螺钉型TAD更易于接受因为操作中的创伤更少。同样也不意味着不能使用其他类型的TAD,医师应根据方便自己操作的原则来选择装置。上述的螺钉型TAD应安放在附着龈区以便控制感染。螺钉应位于牙槽突的根间隙内,颊侧或腭侧都可以。可是应该明白在年少的患者由于其腭中缝尚未闭合,因此最好避免使用腭中缝区种植体,否则就会失败。避免使用腭中缝区种植体的另一个原因是大多数人对于腭部的任何异物和装置会感到不适,它可能会干扰吞咽,并且如果放置在前腭部还可能影响说话。TAD可以与Forsus矫治器联合使用或先用后者再用前者。例如在戴用了数月(4~6个月)的Forsus矫治器后,可以拍摄头颅侧位片来判断在达到了某些效果之后Forsus DPR是否应该继续戴用或者停用。接下来就可以使用TAD,因为可能还需要远中移动上颌磨牙以及内收前牙。在时机方面需要掌握的一个要点就是何时治疗仍处于生长发育中的患儿,不要急于在早期结束病例,因为所有在生长发育完成之前结束的病例都可能会复发而引起患者不满,这种不满和他们在去除矫治器当时的欢欣喜悦是截然相反的。我们提倡一种慢速、可预测和可控的治疗机制,并且要有良好的口腔卫生,这是任何正畸治疗都必需的。

联合使用TAD和Forsus DPR就是先用固定型功能矫治器来控制生长,然后使用TAD来矫治余下的前后向不调。使用固定型功能矫治器后较常见复发,因而对此类矫治应给予过度矫治。可是复发的原因之一是使用固定型功能矫治器的时间没有长到允许髁突头发生生长改建,复发有时可能导致需再次使用固定型功能矫治器,这对于医患双方都是难以接受的。因此需要向患者和家人事先说明上述情况。另外应该观察生长潜力不大的患者,以便确保在结束病例时患者已无生长潜力。生长量是可以预测的,可是预测并不总是准确的,应对未来的情况作出评估,并应评价不同的随访结果,根据具体情况及时调整治疗方略是很重要的。使用Forsus矫治器并不能改变下颌骨生长因子的缺乏,它只是帮助下颌骨最大程度地表达生长潜能,当停用矫治器时对生长的协助作用也会停止,下颌骨将恢复之前的生长状态。区别在于此刻要继续治疗的是Ⅰ类磨牙关系和正常的覆殆覆盖,对于控制下颌生长要比远中关系好很多。

3 案例分析

通过3个病例来说明如何在不同年龄和生长阶段更好地联合使用Forsus固定型功能矫治器和种植体暂时性支抗。

(一) 病例1 (图 34-1)

男性。

初诊年龄:10岁2个月。

主诉:上牙前突未治。

诊断:上颌前突,下颌发育不足。

口内检查:覆盖12mm,80%深覆殆。治疗前面貌像和头侧位片见图34-1(1)~(10)。

SNA为 84.7° ;开始时只在6颗前牙局部使用固定矫治器,在6个月后再使用活动矫治器。观察患者的生长情况以判断第二个生长高峰何时到来。

1. Forsus DPR 矫治器 当他13岁时开始全口固定矫治,并且使用了弹簧型固定式功能矫治器。在本例中就是Forsus DPR矫治器。通过个体化装置安放使患者口角区感到舒适。同时使用前牙平导来消除使用弹簧型固定式功能矫治器时的往复作用。安放Forsus DPR时拍摄的面貌像见图34-1(11)~(18)。

在13岁9个月时开始使用Forsus DPR, Forsus DPR使用了7个月。何时停戴这种固定型功能矫治器由两个因素决定:首先要拍摄头颅侧位片。应在戴用后6个月拍摄头颅侧位片。第二是髁突的位置或者下颌对这种新的前方位置的适应情况。后者实际是确定下颌骨相对于颅底位置的一个决定因素。在这

个病例中使用的是 Peter Dawson 技术：当 CO 和 CR 已在同一个位置并且覆盖已经矫治时，就可以去除 Forsus DPR 矫治器了。本例中去除 Forsus DPR 矫治器的时间是 14 岁 4 个月。去除矫治器时拍摄的面殆像见图 34-1 (19) ~ (26)。图 34-1 (27) ~ (28)：安放 Forsus DPR 前后的头颅侧位片。图 34-1 (29) 显示了 DPR 戴用前后和去除固定矫治器时的头影测量重叠。头颅侧位片显示出 Forsus DPR 功效显著，戴用 Forsus DPR 前：SNA：83 SNB：75，戴用 Forsus DPR 后：SNA：82 SNB：76。



图 34-1 病例 1

(1) ~ (10) 治疗前面殆像及治疗前头颅侧位片及描记分析；(11) ~ (18) 安放 Forsus DPR 时的面殆像；(19) ~ (26) 去除 Forsus DPR 时的面殆像；(27) (28) 戴用 Forsus DPR 前后的头颅侧位片；(29) 戴用 Forsus DPR 前后以及固定矫治后的线条图重叠（黑色是戴用 Forsus DPR 之前，13 岁 9 个月；蓝色是去除 Forsus DPR 后，14 岁 4 个月；红色是去除固定矫治器后，15 岁 7 个月）

2. 种植体暂时性支抗 (TAD) 由于患者仍处于生长发育中, 通过观察侧貌决定使用 TAD 内收上颌, 此时患者 14 岁 10 个月。这是一种直径 2 mm 长 8 mm 用在腭板区的种植体 [图 34-1 (30)], TAD 使用了 7 个月, 详细应用见病例 2 中远中移动磨牙的方法。

最终结束治疗时是 15 岁 7 个月, 主动固定矫治器治疗总疗程接近 2 年 (22 个月)。结束治疗时的 SNA 为 81.5° , SNB 为 78° 。治疗后的面殆像见图 34-1 (31) - (38), 头颅侧位片及治疗前后的头影测量重叠图见图 34-1 (39) (40)。治疗前, 使用 DPR 前后和保持期的曲面断层片见图 34-1 (41) - (44), 初诊和保持期的模型见图 34-1 (45) (46)。注意: 应该随访至第二磨牙咬合良好。



图 34-1 (续) 病例 1

(30) 用在腭部的 TAD; (31) - (38) 治疗后的面殆像; (39) 治疗后头颅侧位片; (40) 治疗前、戴用 Forsus DPR 后以及固定矫治后的线条图重叠 (黑线是初诊时, 10 岁 2 个月; 蓝线是治疗中去除 DPR 后, 14 岁 4 个月; 红线是去除固定矫治器后, 15 岁 7 个月); (41) - (44) 治疗前、使用 DPR 前、使用 DPR 后以及保持期的曲面断层片; (45) (46) 初诊和保持期模型的磨牙关系

〔二〕 病例 2 (图 34-2)

这个病例展示了如何治疗处于生长发育晚期且依从性不好的患者。可使用固定型功能矫治器和种植体暂时性支抗使生长达最大程度,同时可以远中移动上颌磨牙。在下面的病例中将展示二者的联合使用。

患者, 男性。

初诊年龄: 11 岁。

主诉: 上颌牙齿前突及进食困难。覆盖 12 mm, 100% 深覆殆, 可观察到吐舌习惯和异常吞咽。初诊面殆像及头颅侧位片见图 34-2 (1) ~ (9)。

诊断: 安氏Ⅱ类 1 分类, 上颌前突和下颌后缩。

治疗的首要目的是减小覆殆覆盖以便使患者获得较好的咬合功能。如果能达到这一目标, 那么随之获得的正常肌功能将为剩余的生长提供较好的条件以便使下颌发育追上正常水平。我们意识到会存在依从性不佳的问题, 因此没有使用活动矫治器而是选择了固定矫治器, 前牙固定殆垫和Ⅱ类弹力牵引。在均角和低角的患者, 即使他们不戴用Ⅱ类弹力牵引, 通常咬合力和咀嚼力也足以被用作咬合矫治力。当然如果患者能够遵医嘱认真挂牵引效果自然会更好。矫治效果良好, 但口腔卫生较差, 以致在治疗一年后不得不拆除固定矫治器进行观察。

以后这个患者突然消失了, 直到 15 岁 5 个月才再次来复诊。我们取了相关资料记录再次开始正畸治疗。图 34-2 (10) ~ (18) 显示了此时他的面殆像及头颅侧位片。



图 34-2 病例 2

(1) ~ (9) 治疗前面殆像及头颅侧位片; (10) ~ (18) 第二期治疗开始时的面殆像及头颅侧位片

口内检查发现此时覆盖6 mm，40%的深覆殆，看上去是一个简单病例，但实际上并非如此。困难在于他不能按时复诊以及口腔卫生差。我们决定联合使用固定型功能矫治器和TAD。主要是考虑到治疗需要尽快完成，因为剩余的生长量已不多了。

在患者15岁10个月时给他装上了Forsus，见图34-2 (19)。在上颌腭侧左右第一磨牙和第二前磨牙之间安放直径2 mm长8 mm的TAD，见图34-2 (20)。考虑到单纯靠Forsus引起的下颌反应不够解决将来的覆盖问题时，将TAD与舌弓上的牵引钩相连以协助远中移动上颌磨牙。可是应当尽早使用轻力。起始力值可以为每侧200 g，使用弹力链或闭合的镍钛拉簧均可，根据临床实际来选择。矫治器本身已经对第一磨牙产生了150~180 g的力，因此应将两种力合在一起。如果认为需要更大范围的磨牙远中移动，那么就应当拔除第三磨牙，在本例中并不需要。这点需要在治疗前就意识到，因为这种方法可以远中移动磨牙多达5 mm。矫治器只戴用了4个月，之所以时间这么短是应患者要求希望去除这种矫治器。关节的适应才刚刚开始，实际上需要更长的时间来保持这种固定型功能矫治器的作用，使下颌能够稳定在这一前伸位上〔图34-3 (1)~(3)〕。通过TAD每侧施加200 g力又维持了2个月，因此TAD一共使用了6个月。此时拆除固定矫治器，因为我们意识到颌部不再具有前移潜力了，因此为当初决定联合使用这两种装置而感到高兴。尽管下颌骨反应不佳，依然成功地矫治了II类错殆和深覆盖。成功的原因主要在于内收了上颌前部，使A点发生了远中移动，见图34-2 (21)。

第二期治疗历时2年。去除矫治器后的面殆像、头颅侧位片和头影测量重叠图见图34-2 (22)~(31)。

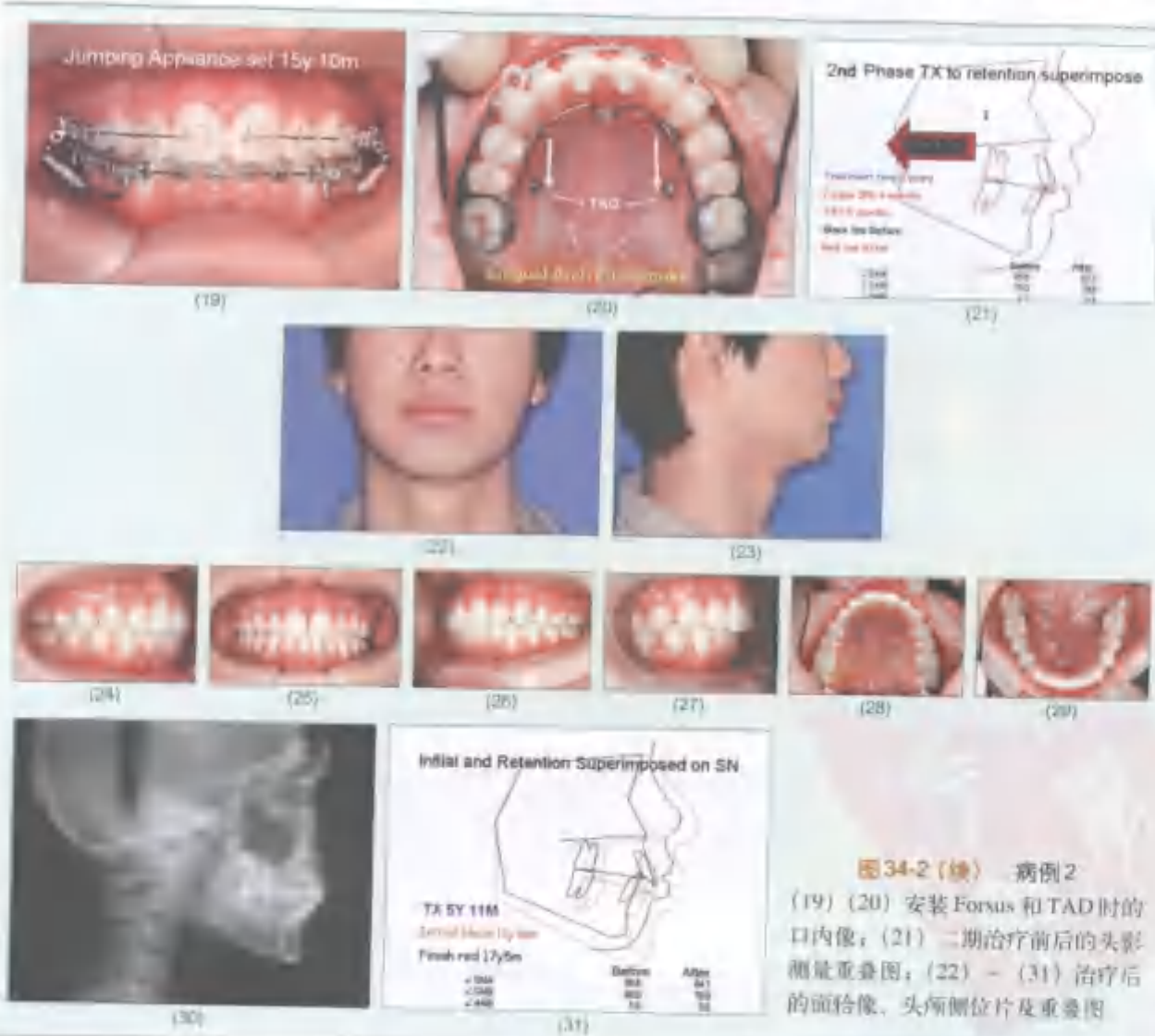


图34-2(续) 病例2
(19) (20) 安装 Forsus 和 TAD 时的口内像；(21) 二期治疗前后的头影测量重叠图；(22)~(31) 治疗后的面殆像、头颅侧位片及重叠图

治疗前后的SN重叠。治疗期和观察期一共5年11个月。去除固定矫治器时，测量上颌磨牙远中移动量：右侧3.21 mm，左侧2.58 mm。这种治疗可用于依从性不好的患者，依然能取得较好效果。治疗前中后的全面断层片见图34-2 (32) ~ (34)。



图34-2 (续) 病例2
(32) ~ (34) 治疗前、中、后的全面断层片

(三) 病例3 (图34-3)

对于依从性不好的患者，固定型功能矫治器和TAD已被证明是一种有效的方法，因为有助于控制下颌以及远中移动上颌磨牙。在II类2分类的病例，由于通常存在深覆颌，我们倾向于不拔牙，因为拔牙可能会加深覆颌。可是若出现像本病例中这样中线偏斜需要不对称远中移动磨牙的情况时就会遇到困难。

这个病例是一个II类2分类的年轻女性，初诊年龄是12岁4个月，主诉是右上尖牙外突并造成了上唇损伤，还包括了美观方面的原因以及希望接受矫治。初诊时面像及头颅侧位片见图34-3 (1) ~ (6)。口内像显示上下颌牙列拥挤，上中线右偏3 mm，两侧磨牙关系都是II类，存在异常吞咽型和吐舌习惯。这种年轻女孩依从性差，但使用头帽但遭拒绝，所以只有联合使用上述两种装置。

像治疗其他任何正畸病例一样，在联合使用这两种装置前需要排齐和整平牙列，这样做之后覆盖加大。然后安放固定型功能矫治器。使用的是如图34-3 (7) 所示的Forsus DPR，戴用了6个月。应牢记6个月是使用固定型功能矫治器的最短期限，但更重要的是要让患者接受，不要使患者感到厌烦，要重视患者的每个主诉，以便将来的治疗能够顺利进行。在使用完固定型功能矫治器后即使已经获得了尖对尖的关系[图34-3 (8)] 仍必须戴用一段时间的弹性牵引，因为可能复发。在上文中曾提过，如使用时间少于6个月，只会发生肌的适应而腭突并不会充分生长。还应当理解的是在去除矫治器后发育不足的后颌下颌趋于恢复之前的生长型。这就意味着长期效果可能再次出现深覆盖，这可能不是由于复发所致而更多是由于没有改变生长型以及继发性生长没有完成所致。

在使用固定型功能矫治器时常常会出现某种程度的侧方开颌，这是一种正常现象，可通过使用颌间弹性牵引来减轻这种作用。应该严格遵循固定型功能矫治器的使用标准，在弹簧型固定型功能矫治器应避免病例出现超过1倍标准差的开颌趋势，当然具有顺时针旋转生长的病例应属于禁忌证。总体说来固定型功能矫治器对于均角或低角的II类病例都是有效的。在去除固定型功能矫治器后发生的问题，因为这个患者突然有18个月没来复诊。她再次来复诊时的口内像显示由于缺乏治疗控制，出现了开颌[图34-3 (9) ~ (11)]，此时患者已16岁3个月。再次安放弓丝，快速排齐，安放TAD以及粘在第一磨牙上加牵引钩的横腭杆[图34-3 (12)]。做出这种治疗设计是考虑到已没有任何剩余的生长来再次使用固定型功能矫治器并且已经存在开颌。尽管只是中度开颌且不伴下颌骨的顺时针旋转，我们觉得还是有必要使用颌间弹性牵引，而且这个病例的依从性可能还不好。所用的TAD是长8 mm直径2 mm的螺钉，安放在两侧第一磨牙和第二前磨牙之间的腭侧牙槽骨中。两侧通过弹力链来施力并在II类重的一侧施加更大的力。这样同时还能矫治中线偏斜。

带牵引钩的横腭杆及弹力链在两侧施加的力分别为400 g和500 g，使用了6个月。这种装置能同时矫治深覆颌和深覆盖，中线也获得了矫治。病例结束时的情况非常好，如图34-3 (13) ~ (18) 所示。采取了肌功能训练来尽可能的纠正舌习惯。建议拔除第三磨牙以防止复发但在当时并未实施。去除TAD

时显示的伤口将在2~3天后愈合并且不会遗留任何伤痕。图34-3(17)是刚去除TAD时的情况,图34-3(19)是2天后的情况。

面形得到了一些改善[图34-3(20)(21)],患者对治疗结果很满意。

图34-3(22)显示了保持期的头颅侧位片,图34-3(23)显示了治疗前后在SN平面进行的头影测量重叠。治疗前中后的序列曲面断层片见图34-3(24)~(26)。

回顾这个病例,是一个常见的标准Ⅱ类2分类病例,问题在于患者依从性不好,通过使用上述技术解决了这个问题。磨牙远中移动量本身并不大,左上磨牙为2.82 mm,右上磨牙为0.71 mm。



图34-3 病例3

(1)~(6) 治疗前面部影像及头颅侧位片;(7) 应用Forsus DPR;(8) 使用完固定型功能矫治器后获得了尖对尖的关系;(9)~(11) 复诊时的口内像,出现了开颌;(12) 安放TAD;(13)~(18) 治疗结束时的口内像;(19) 去除TAD2天后

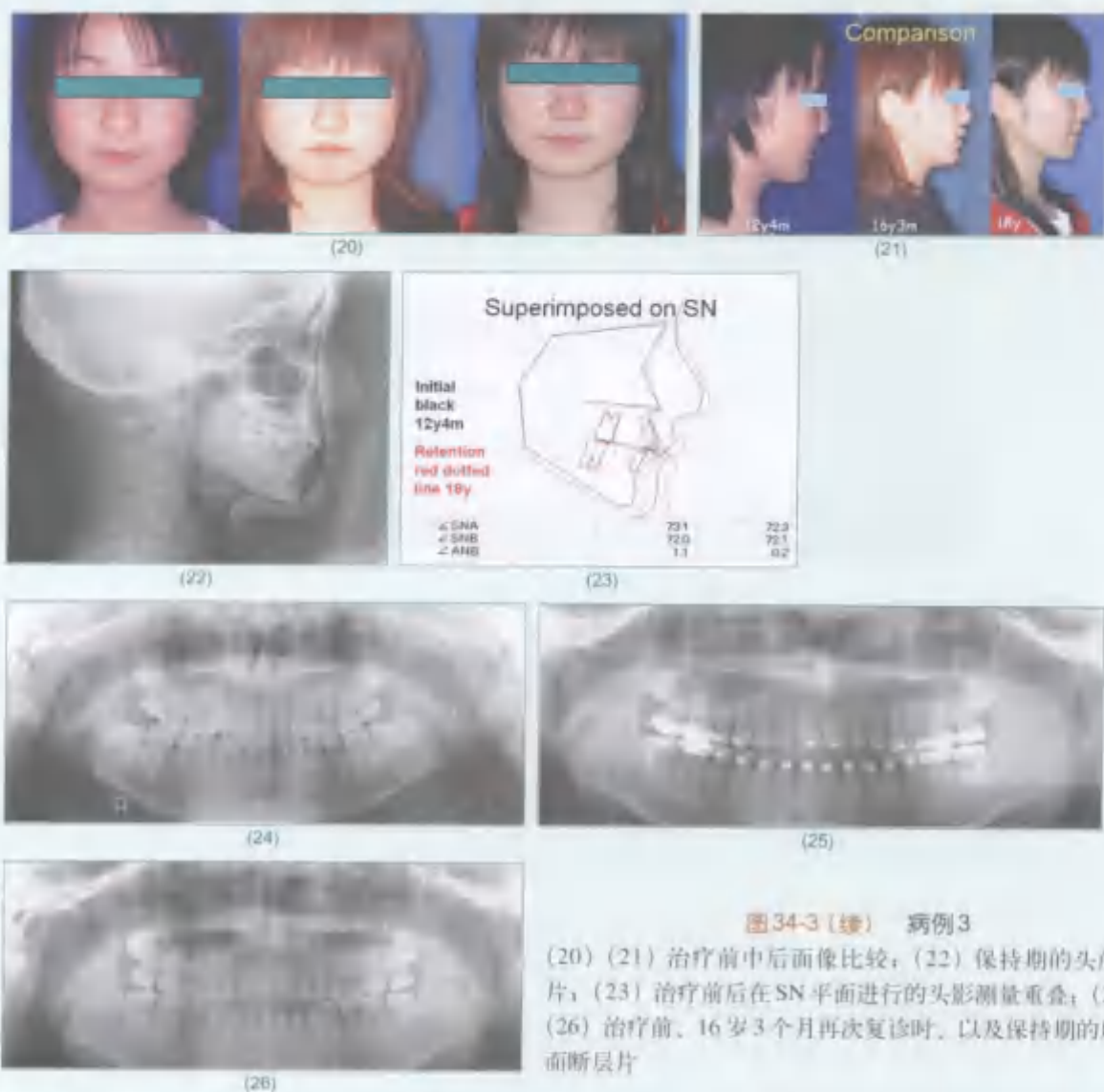


图 34-3 (续) 病例 3

(20) (21) 治疗前中后面像比较; (22) 保持期的头颅侧位片; (23) 治疗前后在 SN 平面进行的头影测量重叠; (24) - (26) 治疗前、16 岁 3 个月再次复诊时, 以及保持期的序列曲面断层片

4 总结

知情同意是正畸治疗的一个重要方面, 可是对于年轻患者需要与其家长进行交流, 家长给予治疗的信任可能与孩子对治疗的态度是有些不同的。其次, 鼓励和激发患者的治疗动机可能让患者改变态度, 但实际常并非如此。父母和患者自身对治疗的认识不一有时可能引发合作上的冲突。这些问题只能通过更好的交流和相互理解以及在治疗中寻找一种不需要患者配合的方法来解决, 这是我们的责任。联合使用固定型功能矫治器和 TAD 正是让Ⅱ类治疗不再依赖患者配合的很多方法之一。

1. 对处在生长发育中的患者, 可以首先使用固定型功能矫治器来观察下颌骨生长的反应。一旦获得了Ⅰ类磨牙关系, 接下来的治疗就相对简单了; 如果需要内收上颌牙齿, 也可以通过在之后使用 TAD 来实现。
2. 对于处在生长发育晚期的患者, 不确定还剩余多少生长潜力, 此时最好联合使用固定型功能矫治器和 TAD。固定型功能矫治器将通过最大限度地实现下颌骨的剩余生长来发挥功能, 而同时用 TAD 来内收上颌牙齿将不浪费治疗时间。
3. 对于生长发育已完成的患者, 固定型功能矫治器不会产生太多效果, 因为只能发生关节窝对关节前斜面骨质吸收和沉积的适应性改建, 大多数时候主要是依靠 TAD 将全部上颌牙齿远中移动来矫治Ⅱ类错颌。

第 35 章

磁力在口腔正畸中的应用

· 徐 芸 ·

- 1 磁性材料的生物安全性
- 2 磁力正畸的力学性能优势
- 3 磁力在口腔正畸临床中的应用
- 4 结束语

磁力是自然界的基本现象与组成。电子、原子都可以看作是最小单位的磁体。根据历史的记载,人类使用磁性材料已有几千年的历史。用于医学始于19世纪初,1820年一位英国医师成功地用磁力取出眼球中的金属碎片。随后较多的报道磁力应用于矫形外科,以及磁力治疗长骨骨折等。现代医学领域中磁疗的广泛应用证明了磁场对机体组织有消炎、镇痛、消肿、促进血液循环等作用,已成为很多疾病的辅助治疗。19世纪80年代之后,磁力逐渐引入口腔医学领域,主要用于义齿的固位、种植体、覆盖义齿等。Kawata, Blechman以及Cenog是最早开始磁力正畸基础研究的先驱者,由于早期所用的磁性材料(AlNiCo_5 等)的磁体性能较差,价格较高,口腔环境使用受限等因素,而无法广泛的应用。稀土永磁材料的诞生,特别是20世纪80年代初第三代稀土永磁材料在日本的首次研制成功,为口腔磁力正畸的发展带来了新的曙光。

永磁材料的发展先后经历了金属永磁材料、铁氧永磁材料、稀土永磁材料以及纳米结构永磁材料几个发展阶段。稀土永磁材料就经历了三代(第一代 SmCo_5 , 第二代 $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$, 第三代 $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$)。磁体的最大磁能面积(BH) max 一直是衡量磁性材料性能的最重要指标。这是稀土永磁材料超越其他磁性材料的原因。20世纪80年代之后,磁力正畸的报道逐渐增多,主要是相关的基础研究及生物安全性研究,为磁力在口腔正畸的临床应用打下了基础。钐钴(SmCo)及钕铁硼(NdFeB)是正畸研究中用的较多的两种材料,但越来越多的学者趋于使用 NdFeB ,这是因为 NdFeB 的最大磁能面积(BH) max 高于 SmCo ,性价比也明显优于 SmCo 。但 NdFeB 也有一些缺点,如易腐蚀性(为 SmCo 的240倍),较低的居里温度点(Curie point)(即处于该温度点,磁体开始退磁)。在临床使用过程中必须有相应的设计及操作程序来克服以上不足。比如:钕铁硼的抗腐蚀处理,磁块充磁后避免高温消毒等。

7 磁性材料的生物安全性

生物安全性是任何一种新型材料在临床应用的前提。围绕磁力在口腔正畸中的应用,国外学者几十年来作了大量的基础研究及动物实验。Kawata, CanciNeri, McDonald, Linder-Aronson等学者的研究认为口腔正畸所用的磁块所产生静磁场可刺激机体酶系统的生成,促进细胞的增殖及骨的形成。Bondemark, Kuroi等学者的临床研究认为,正畸范围所用的磁块邻近的牙周组织、牙髓组织及口腔黏膜组织在静磁场的作用下未见任何病理性改变。Linder-Aronson所做的动物试验观察到牙周组织透明样变加速,上皮细胞变薄,但同时证明这种变化是可逆的。但大多数研究不支持这种结果。Vadimon, Muller, Sandler, Bondemark及Donohue等学者针对磁性材料(特别是 NdFeB)在口腔环境中的会腐蚀的问题,对腐蚀的产物对机体的影响进行了较多的研究,结果认为磁块的腐蚀对机体细胞的影响较小,其范围在细胞无毒性反应至细胞轻度中毒之间。但磁体经过抗腐蚀处理后在口腔内使用则是安全的,抗腐蚀处理的方法有丙烯酸脂包埋、固定于不锈钢匣中,表面有效的金属镀层等。Vardimon, Graber等学者通过磁力用于生长诱导、功能矫形、扩大牙弓等动物实验证明静磁场有利于组织的新陈代谢,颌下颞关节及骨缝的生长改建。

有关磁性材料的生物安全性,我国学者也有较多的研究。赵林芝、马育霞、常新、仇丽平等认为,磁力在产生力学效应的同时,周围磁场对牙髓、牙周膜、牙槽骨组织的修复和改建有一定的促进作用。徐芸等通过磁体对抗体微量元素影响的研究,从一个侧面说明磁力正畸的生物安全性。解保生、李爱霞等对钕铁硼在唾液中的腐蚀性及经氧化钛镀膜后的抗腐蚀性进行了研究,肯定了氧化钛镀膜的效果。徐芸及其磁力研究组在完成材料学基础试验的前提下,针对临床需要,进行了系列灵长类动物实验,实验证实了磁力在Ⅲ类、Ⅱ类功能矫形、扩弓、压低后牙等治疗中的有效性,同时观察到颌下颞关节前后间隙、髁突软骨、上颌骨周围骨髓及牙周组织发生了积极的适应性改建,相关软、硬组织未发生明显病理性变化;较深入地探讨了磁力正畸的生物效应及生物安全性,为临床应用提供了依据。

2 磁力正畸的力学性能优势

(一) 稀土永磁体有较高的力与体积的比值 (F/V)

能适应口腔的环境, 以较小巧的体积产生足够的正畸力及功能矫形力。

从物理性能上, 要求磁性材料有高的矫顽力 (H_c , 指磁体抵抗消磁作用的能力); 高的剩余磁通量密度 (B_r , 即磁感应能力); 高的磁能积 (BH_{max} , 即磁体产生的吸引力或排斥力的能力)。

第三代稀土永磁材料钕铁硼 ($Nd_2Fe_{14}B$) 最大磁能积 (BH_{max}) 高于其他稀土磁材料, 即有最高的 F/V 比值。除了能以最小的体积产生足够的正畸力外, 还能在口腔环境中产生足够的功能矫形力, 后牙压低力、扩大牙弓力等。

(二) 无能量的衰减

正畸治疗中, 常规的活动、固定矫治器中的所有施力附件均很难抵抗能量的衰减, 如橡皮圈在唾液中的松弛、金属弓丝的形变、材料的疲劳等。而新型的稀土永磁材料, 如钐钴 ($SmCo$)、钕铁硼 ($NdFeB$), 因其具有较高的矫顽力, 可维持磁力若干年而无能量的衰减。但须避免高温处理及预防磁体表面的腐蚀。以上两种磁体都不会在口腔环境中出现高温所致的能量衰减 (钕铁硼的居里点为 $200^{\circ}C$, 钐钴为 $350^{\circ}C$), 但须避免充磁后的高温处理。钕铁硼 ($NdFeB$) 在口腔中很容易腐蚀, 其腐蚀性是钐钴 ($SmCo$) 永磁体的 240 倍。故在口腔中使用必须经塑脂包埋, 或进行有效表面镀层处理 (如氮化钛纳米镀层), 但目前所有的表面镀层处理, 在口腔正畸治疗中, 只能适应短期的治疗, 长期唾液的浸泡仍会腐蚀。

(三) 可根据正畸需要使用吸引力或排斥力

吸引力装置具有三维定向能力, 有利于牙齿的移动、间隙的关闭。较特别的优势在于对埋伏阻生牙的引导。排斥力较难控制方向, 需要特别的设计或矫治器中附加引导部件, 但矫治过程中易于加力, 在 III 类错颌功能矫治、偏颌的矫治、扩弓、开颌的矫治方面有独特的优势。一些矫治既可使用吸引力又可使用排斥力。大多数磁力装置可实现无摩擦力, 与机械力相比可以最大限度地发挥作用力系统效能。

(四) 磁力可测量、预测、容易控制

充磁后的磁体, 沿磁体方向产生类似机械力的吸引力或排斥力。根据库仑定律及众多试验证明, 磁力 (F) 与磁体间距 (r) 的平方成反比, 磁体间距趋于 0 时, 磁力最大。一旦测量出某一特定磁块于不同距离时的磁力, 就可绘出 F 与 d 之间的关系坐标图。通过磁块距离就可立刻查出或预测磁力的大小, 控制磁块间距就可以控制所需要的磁力的大小, 如一对 $7\text{ mm} \times 5\text{ mm} \times 4\text{ mm}$ 的 N_{52} 型 $Nd_2Fe_{14}B$ 永磁体, 其 F 与 d 的关系见图 35-1。

测定磁力的测量方法较多, 如电子游标卡尺张力测量法, 天平测量仪测量+公式计算等。笔者近期用日本 AG-10TA 型电子式万能试验机测量, 认为相对准确并简便。前两者适用于测定排斥力, 后者排斥力及吸引力均可测定。从理论上讲, 同一对磁体材料的排斥力与吸引力应该相同,

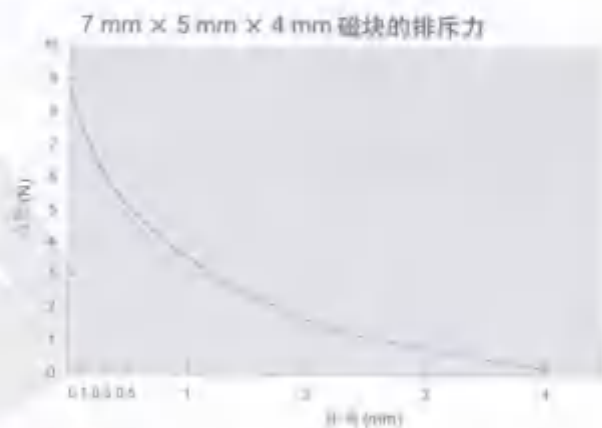


图 35-1 一对 $7\text{ mm} \times 5\text{ mm} \times 4\text{ mm}$ 的 N_{52} 型 $Nd_2Fe_{14}B$ 永磁体的磁力 (F) 与磁块间距 (d) 的关系

但实际测量中,可能会出现少许测量误差。实际上,磁力作用是复杂的,它与两个磁体本身磁性能,磁体形状以及尺寸(横截面积与长度),充磁方向,磁体间距有关,但对某一特定的磁体,一经测定绘制出力与距离关系图,则磁力的测量以及预测和控制很简单。

(五) 磁力不受磁块中介质的影响

相互作用的两块磁块间无论是空气、塑料、不锈钢或者是机体组织,磁力作用线均不会被阻断,磁力的大小不因介质的不同而改变。这一特性有利于磁力抗腐蚀装置的设计,还十分有利于某些特殊治疗,如埋伏阻生牙顺磁力线的无创导萌。

3 磁力在口腔正畸临床中的应用

磁力作为一种新型的力源引入临床,从简单的牙齿移动到功能矫形治疗经历了近20年的历史。笔者认为在众多的现代固定矫治体系面前,磁力正畸的优势不在于一般的牙齿移动及间隙关闭等,其优势在于解决常规的矫治方法较难处理的难题,如:压低后牙、扩大牙弓、埋伏阻生牙的引导、功能矫形治疗、下颌偏斜的矫治等,这些磁力装置多是活动矫治器装置。

(一) 早期Ⅲ类错殆的磁力功能矫形治疗

Ⅲ类错殆是临床常见的错殆畸形,多有不同程度的功能性、骨性因素,是临床治疗的难点。正畸临床上,常在生长发育的早期使用功能矫形治疗,如颌兜、头帽、上颌前方牵引等口外装置,以及FRⅢ型功能矫治器进行治疗。但这些装置具有结构复杂,每日戴用时间有限,完全依靠患者的合作等缺点。相比之下,磁力功能矫治器具有结构简单、小巧、配戴舒适、可24小时配戴,容易得到患者的配合等明显优势。

磁力功能矫形的先驱者——国外著名正畸学者 Vardiman 及 Graber 于1994年通过动物实验证实了磁力功能矫形治疗Ⅲ类错殆的有效性 & 安全性。矫治器中的磁块分别包埋于上、下颌的腭、舌侧,使用的是吸引力(图35-2)。

笔者于1997年,1999年先后报道了用双阻板磁力矫治器矫治32例早期功能性、骨性Ⅲ类错殆的临床研究,获得了显著的疗效。为方便临床使用,与Vardiman等报道的不同的是,磁块包埋在双殆垫或双颊屏中,多数双侧使用排斥力。同时,本研究还通过系列的灵长类动物实验,较深入地探讨了磁性治疗Ⅲ类错殆的矫形力对颞下颌关节及上颌骨缝的影响及改建,进一步支持了临床应用。

1. 排斥力式磁力矫治器

(1) 矫治器结构:由上、下活动矫治器以及附加包埋有磁体的双殆垫(或双颊屏)组成。磁块选用 N_{52} 型 $Nd_2Fe_{14}B$ 永磁体,尺寸为 $7\text{mm} \times 5\text{mm} \times 4\text{mm}$,分别包埋于双侧上颌殆垫(或颊屏)的远中,下颌殆垫(或颊屏)的近中。根据磁块的位置可分为殆垫式和颊屏式(图35-3,4);根据磁块的形状可分为垂直型和斜型(图35-5)。当咬合打开时,相互作用的磁块两两相对,产生刺激上颌生长前移、抑制下颌生长及功能性后退的一对矫形力(图35-6)。排斥力装置结构简单、小巧、易于制作和加力方便,但必须控制好力的方向,双侧磁体应保持对称,所产生的对称性水平分力可避免下颌移位。

(2) 磁力的控制及加力方式:



图35-2 动物实验应用磁力功能矫形治疗Ⅲ类错殆的磁力矫治器

(摘自 Thomas M. Graber, *Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances*)

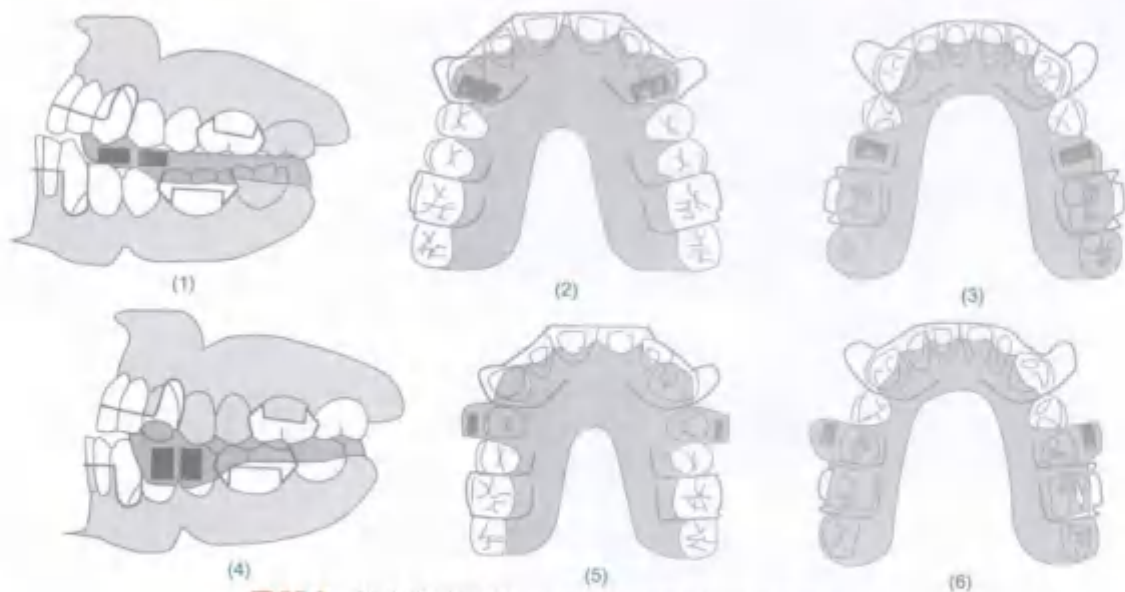


图 35-3 治疗Ⅲ类错殆的排斥力式磁力矫治器结构示意图
根据磁块的位置可分为：(1) - (3)粘垫式；(4) - (6) 颊屏式

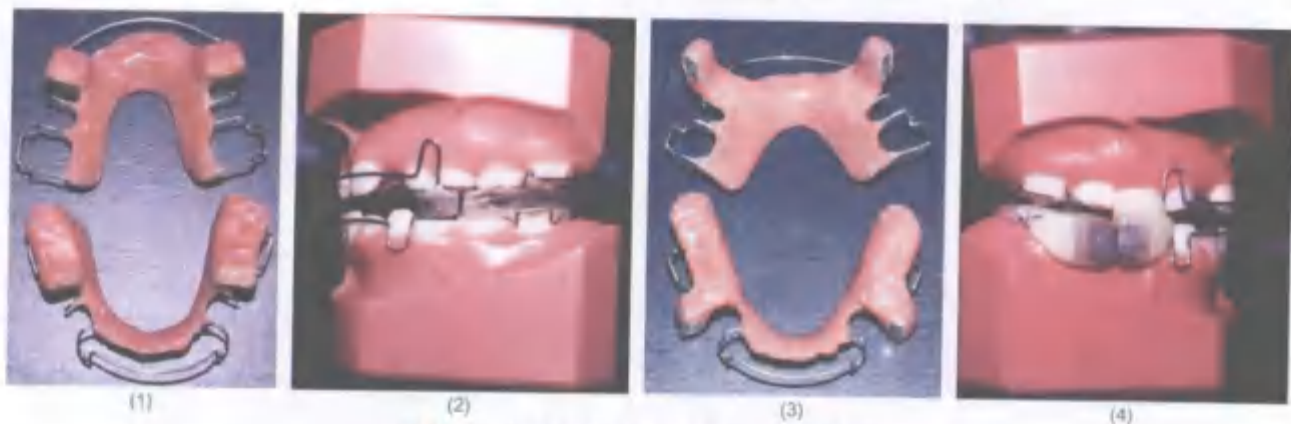


图 35-4 治疗Ⅲ类错殆的排斥力式磁力矫治器
根据磁块的位置可分为：(1) (2)粘垫式；(3) (4) 颊屏式



图 35-5 治疗Ⅲ类错殆的排斥力式磁力矫治器
根据磁块的形状可分为：(1) (2) 垂直型；(3) (4) 斜型



图 35-6 治疗Ⅲ类错殆的排斥力式磁力矫治器磁力
方向示意图
当咬合打开时，相互作用的磁块两两相对，产生刺激上
颌生长前移 (1)，抑制下颌生长 (2) 及功能性后退的
一对矫形力

1) 根据以下力与距离的关系坐标,当两块磁块距离为1 mm以下时,磁力约为3.5 N。随着上下颌骨位置的改变,距离增加,磁力急剧减小,控制距离就可控制所需的一定磁力。

2) 当距离增大,磁力不足以产生功能矫形力时,则可贴上与作用面积同样大小的磁片,通过减小磁块间距使作用力迅速增加。

2. 吸引方式磁力矫治器结构 吸引方式装置的磁块的位置与排斥力式矫治器的相反,下颌位于近中,上颌位于远中。磁力的调控器位于上颌磁块远中的螺旋扩大器调节(图35-7)。该装置的优点是能准确地控制Ⅲ类矫形力的方向。但结构复杂,树脂厚度不够时容易破裂。



图35-7 治疗Ⅲ类错殆的吸引方式磁力矫治器

3. 动物实验 以12只(先后两组)混合牙列期恒河猴为实验对象,以Ⅲ类磁力功能矫治器为加力装置。通过实验前后照片,X线头影测量分析,CT扫描成像分析,观察了实验前后髁、上下颌骨位置及形态,颞下颌关节腔的改变(图35-8),同时通过组织学及分子生物学实验较深入地探讨了颞下颌关节髁突软骨及上颌骨骨缝的变化及生长改建。不仅证明了磁力矫治器的有效性,而且从广义上证明了Ⅲ类功能矫形力对早期生长发育个体的作用及机制。同时也为Ⅲ类功能矫形力的基础研究建立了较可靠的动物模型。

在Ⅲ类矫形力的作用下,髁突软骨和上颌骨缝发生了适应性改建。HE染色结果显示对照组髁突软骨组织学层次分明,从外向内依次为:纤维滑膜层、增殖层、前肥厚层、肥厚层、钙化软骨层。实验组髁突软骨后斜面明显变薄,增殖层、前肥厚层厚度明显减小,前斜面增厚,增殖层、肥厚层厚度增加。实验组各骨缝内纤维结缔组织排列方向发生变化,表现为明显的骨沉积,尤其是颞颌缝、腭横缝、翼腭缝、颞颥缝最为明显,额颌缝次之,颞颥缝骨沉积不明显。荧光染色观察可见与HE所见新骨沉积结果一致。颞颌缝中可见骨缝骨突两侧表现为实验侧有多条染色条带,对照侧数量少(图35-9)。同时实验组髁突软骨和上颌骨缝均未观察到明显的骨质破坏及炎症反应。

4. 病例报告 李××,男,8岁。应用磁力功能矫治器治疗Ⅲ类错殆(图35-10)。

(二) 下颌后缩的磁力功能矫治

下颌后缩是临床常见的错殆畸形,常伴有深覆殆、深覆盖,闭口困难、侧貌凸等。正畸治疗的原则是在生长发育的早期诱导下颌骨向前生长发育。传统的矫治方法有activator,FR功能矫治器,twin-block

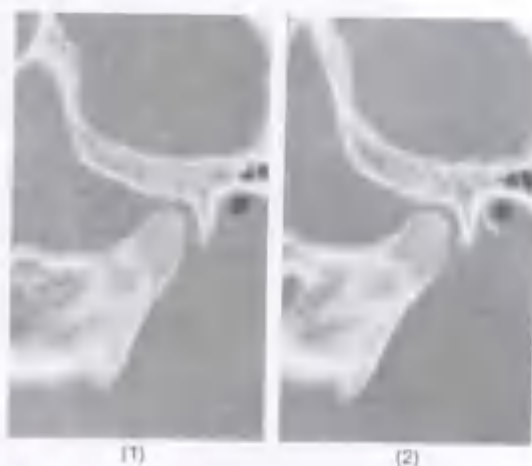


图35-8 动物实验观察应用Ⅲ类磁力功能矫治器后颞下颌关节腔的改变,螺旋CT显示治疗后关节前间隙增宽,关节后间隙缩小

(1) 实验前;(2) 应用Ⅲ类磁力功能矫治器后

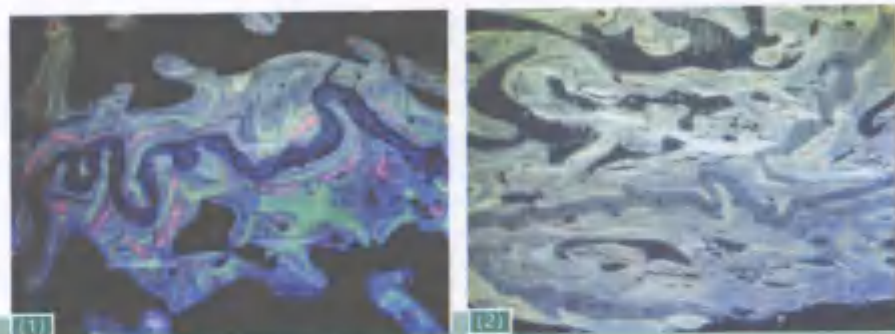


图35-9 动物实验观察应用Ⅲ类磁力功能矫治器后上颌骨骨缝的改变,实验90天组颞颌缝荧光染色($\times 200$)。实验侧(1)有多条表示新骨沉积的染色条带,对照侧(2)染色条带数量少



图35-10 患者李××,男,8岁,Ⅲ类错殆,应用磁力功能矫治器治疗

(1)~(4) 治疗前及治疗后面像;(5)~(7) 治疗前殆像;(8)~(10) 治疗后殆像;(11)(12) 治疗前及治疗后头颅侧位片

矫治器等。磁力矫治下颌后缩的矫治设计与前面讲述的Ⅲ类错殆的类似,但原理及磁块的位置刚好相反,以达到抑制上颌发育,诱导下颌前移的目的。也可称为磁性 twin-block 矫治器。根据磁块的位置可分为殆垫式和颊屏式(图35-11)对于覆殆过深,后牙槽高度不足者,建议设计为颊屏式,以利于升高后牙。

病例报告: 张某某,男,8岁,应用磁力功能矫治器治疗下颌后缩(图35-12)。

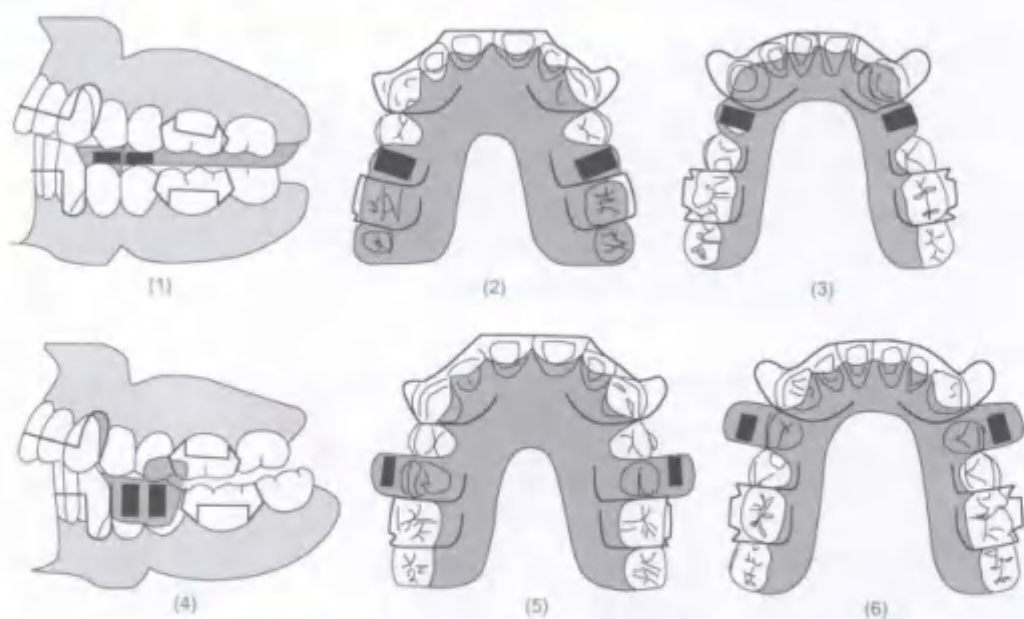


图 35-11 治疗下颌后缩的磁力矫治器结构示意图
根据磁块的位置可分为：(1) ~ (3) 殆垫式；(4) ~ (6) 颊屏式



图 35-12 患者张××，男，8岁，下颌后缩，应用磁力功能矫治器治疗
(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像；(5) ~ (8) 治疗前殆像；(9) (10) 治疗中殆像；
(11) ~ (14) 治疗后殆像；(15) (16) 治疗前及治疗后头颅侧位片

(三) 磁力在偏斜矫治中的应用

单侧后牙反颌、后牙锁颌等咬合因素是造成下颌偏斜的常见原因之一。这种偏斜可导致牙中线与面中线不一致，颌面不对称，往往伴有Ⅲ类错颌倾向，常规临床矫治较难。改良式Ⅲ类磁力功能矫治器是矫治生长发育期个体下颌偏斜的有效方法。矫治器的结构特点是在Ⅲ类磁力功能矫治器的基础上将左右对称、内聚的磁体位置改为相互平行，斜向一侧（图 35-13）。咬合时可产生促使下颌向后、向偏斜对侧移动的力（图 35-14）。对早期功能性偏斜有明显的疗效。



图 35-13 治疗偏斜的磁力矫治器结构示意图
左右磁体相互平行，斜向一侧

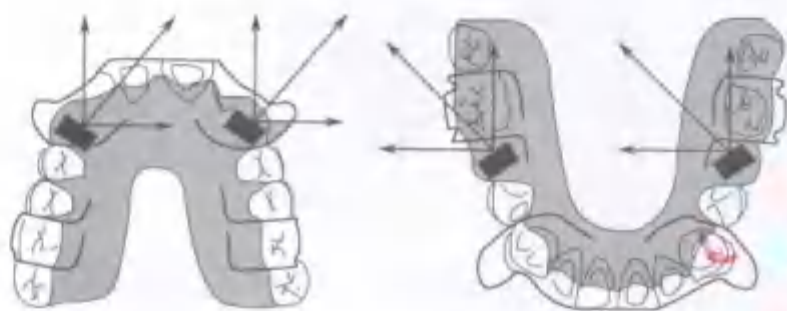


图 35-14 治疗偏斜的磁力矫治器磁力方向示意图
咬合时可产生促使下颌向后、向偏斜对侧移动的力

病例报告：韩×，女，13岁。下颌偏斜伴颞下颌关节疼痛、弹响（图 35-15）。

(四) 磁力在前牙开颌矫治中的应用

开颌可由儿童时期不良习惯、遗传因素或多因素造成。临床矫治较难，开颌伴高角及牙槽垂直高度过大则较难用非手术正畸方法治疗。磁力压低后牙，配合前牙片段弓固定矫治可获得良好效果。

1. 压低后牙磁力活动矫治器的结构及制作（图 35-16）

(1) 磁块准备：选用 N_{52} 型 $Nd_2Fe_{14}B$ 永磁体，根据后牙早接触的范围选择以下 3 种尺寸中的一种（ $12\text{ mm} \times 8\text{ mm} \times 0.8\text{ mm}$ ， $8\text{ mm} \times 7\text{ mm} \times 0.8\text{ mm}$ ， $12\text{ mm} \times 12\text{ mm} \times 0.8\text{ mm}$ ），上下左右共 4 片，充磁方向均在 1mm 方向上。

(2) 制作上下颌垫式矫治器：正中颌位上颌架，上下分体式颌架，要求覆盖早接触后牙，上下颌垫总高度不超过 5~6 mm。以全唇舌、腭杆连接左右颌垫。

(3) 包埋磁块：要求咬合时，上下磁块两两同极正对。

2. 矫治方法

(1) 常规固定矫治器，解除前后牙拥挤（拔牙或非拔牙）。

(2) 保留排齐后的尖牙间固定片段弓矫治器。

(3) 戴磁性颌垫矫治器，同时前牙垂直橡皮圈牵引，以防止排斥力导致下颌偏移，以及患者处于开口位而磁力减低。



图 35-15 患者韩某, 女, 13岁, 下颌偏斜, 应用磁力矫治器治疗

(1) - (4) 治疗前及治疗后面像; (5) - (7) 治疗前殆像; (8) - (13) 治疗中殆像; (14) - (16) 治疗后殆像

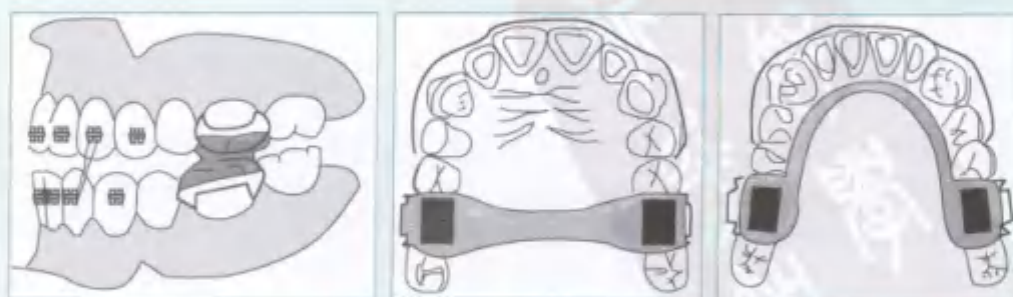


图 35-16 治疗前牙开殆的磁力矫治器结构示意图

3. 病例报告 赵某, 女, 36岁, 应用磁力矫治器治疗前牙开殆(图 35-17)。



图 35-17 患者赵某, 女, 36岁, 前牙开殆, 应用磁力矫治器治疗

(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像; (5) ~ (7) 治疗前殆像; (8) ~ (10) 治疗中殆像; (11) ~ (13) 治疗后殆像

(五) 磁力扩大牙弓

正畸临床上扩大牙弓的方法较多, 如螺旋扩弓矫治器、分裂簧扩弓矫治器、四角圈簧扩弓矫治器等。根据不同的加力方式又可分为快速扩弓及慢速扩弓。1987年 Varaliniion 等通过动物实验, 证明了磁力扩弓的有效性及其优越性, 与慢速扩弓相比的作用力方向的可控性。笔者通过较长时间的动物实验及临床研究得出结论: 与螺旋快速扩弓相比, 磁力扩弓较慢, 但对组织损伤较小; 与常规慢速扩弓相比, 磁力扩弓速度较快, 牙齿横向移动更接近于整体移动。矫治器制作简单, 患者容易合作, 摘戴方便。

1. 矫治器的结构 磁力扩弓矫治器由上颌活动矫治器包埋磁力扩弓装置组成(图 35-18)。磁力装置



图 35-18 磁力扩弓矫治器结构示意图

由 N_{55} 型 $Nd_2Fe_{14}B$ 永磁体(12 mm × 4 mm × 2.5 mm)、加力磁片(12 mm × 4 mm × 1 mm)及引导杆组成;磁体与加力磁片分别制备前后引导孔,两块磁块同极正对,产生相互排斥的扩弓力。

2. 加力方式 当牙弓逐渐扩大,相互排斥的磁体间距大于2 mm时,磨除作用面中任何的一面的薄层树脂,加磁块后包埋。通过减小扩弓磁体间距使扩弓力迅速恢复。

3. 病例 ××,男,15岁,应用磁力矫治器扩弓(图35-19)。



图 35-19 患者某某,男,15岁,应用磁力矫治器扩弓
(1) — (4) 治疗前验像; (5) (6) 应用磁力矫治器扩弓治疗中验像; (7) (8) 扩弓结束时验像

(六) 埋伏阻生牙的磁力导萌

由于萌出过程的异常形成牙齿的埋伏阻生在正畸临床中并不少见。正畸治疗中助萌的常用方法为:外科手术暴露埋伏牙,在牙面上粘接附件(如托槽、牵引钩等),用钢丝、橡皮圈等连接口内矫治器,牵引进入牙弓。这种牵引过程常存在以下缺点,如:牙龈、粘膜发炎,附着龈丧失,相邻牙牙根的吸收,牵引方向不易控制,阻生牙粘接附件易脱落,一旦脱落需再次手术等。

用磁力系统,引导埋伏阻生牙向口腔移动,是一种新型的、有发展前景的方法。最早的研究见于1987年,在美国正畸年会上报告,由Vardimon及Graber完成。20世纪90年代之后,Vardimon、Graber、Sandller及Darendeliev等开展了较深入的实验研究及临床研究。

磁力系统的最大优点为:无创牵引,作用力容易控制,可克服常规牵引法中的诸多缺点。矫治器结构简单,由粘接于埋伏牙牙面的钹铁硼托槽、活动矫治器以及包埋于活动矫治器中的磁块组成。因受埋伏牙牙面所限,磁托槽较小,而口腔活动矫治器内的磁块则可根据需要,体积设计较大,以使两磁体在最接近的位置异极相对,产生足够吸引埋伏牙移动的作用力(图35-20)。

矫治过程:①确定阻生埋伏牙位置,排除不可能助萌的因素(如牙齿畸形),最好经过CT三维重建分析;②手术暴露埋伏牙,在牙面上粘接经过防腐蚀处理的钹铁硼托槽,之后将粘膜瓣复位,缝合;③制作活动矫治器,在离埋伏牙最近的最佳位置(如腭侧或颊屏、唇屏等处)包埋磁块;④约2周后,待伤口愈合,戴入活动矫治器,则牵引力开始作用。

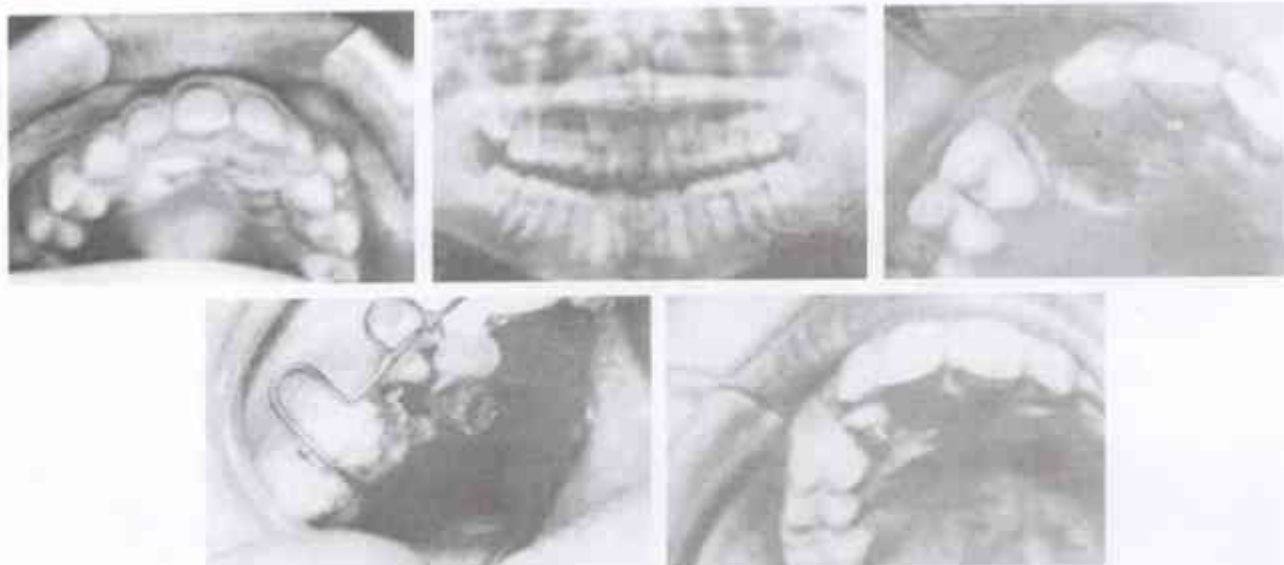


图 35-20 应用磁力矫治器引导埋伏阻生牙

(摘自 Alexander D.Vardimon, T.M. Graber. Rare Earth Magnets and Impaction)

4 结束语

与其他矫治技术和方法相比,磁力涉足口腔正畸历史较短,是一个较新的,有发展前景的领域。本章所介绍的磁力在口腔正畸临床中的应用,仅只是在现有磁性材料条件下的初步研究。追踪医学发展的历史、追踪口腔正畸学的发展历史,任何一种新技术、新方法的诞生与发展都与相关的材料学、工艺学的发展密切相关。对磁性材料的开发、研究、加工及不同领域(尤其是高科技领域)的应用,是目前国内、外研究的热点。随着磁性材料的不断更新换代,随着口腔正畸诊断、治疗学的发展,磁性磁力在口腔正畸中的应用会迎来更新的发展阶段及更规范、更科学的临床应用。



第 36 章

颅面颌骨形态及生长发育在正畸临床中的应用

· 张心滢 ·

- ① 儿童生长发育状况的评估和预测
- ② 讨论
- ③ 病例报告

纵观口腔正畸学的发展过程,临床正畸医师对颌面颌骨的生长发育一直持有高度的兴趣。有关颌面颌骨生长发育在正畸诊断和治疗中的重要性,曾存在两种截然不同的观点。第一种观点认为,针对错颌患者所拟定的正畸治疗计划中,可以忽略颌面颌骨的生长发育,正畸医师只需专注于咬合治疗,就会有令人满意的结果。另一种观点认为正畸治疗能改变颌面颌骨的生长发育,包括生长方向和(或)生长量。目前为正畸医师所广泛接受的观点是,不论正畸治疗是否能改变颌面颌骨的生长发育,颌面颌骨本身的生长发育对正畸治疗的最后结果的确有决定性的影响。因此,“生长预测”不仅对治疗计划的拟定和治疗效果非常重要,对未来保持期预后的评估而言更是不可缺少的。虽然可能影响颌面颌骨生长评估的因素很多,但是每一位正畸医师仍应在这方面为即将或正在接受正畸治疗的患者尽可能做出正确的评估。

1 儿童生长发育状况的评估和预测

(一) 评估儿童生长发育状况的常用方法

1. 年龄 大多数临床医师均认为仅从患者的年龄无法判断患者当时所处的生长发育阶段。

2. 牙龄 以往研究表明牙龄与骨龄之间相关性非常低,如果从牙齿萌出情形来评估骨的生长发育状况,准确性非常低,这表示牙龄不是反映儿童骨生长发育状况的良好指标。只从牙齿萌出情形来决定最佳治疗时机,很可能会判断错误。如有些正畸医师等到第二恒磨牙萌出后,才开始正畸治疗,而患者此时可能早已过了生长发育高峰期,这种情形最常发生于早熟女孩。

3. 骨龄 用骨龄可以评估骨生长发育的状况。常用的临床资料是手腕骨X线片和头颅侧位片。

(1) 应用手腕骨X线片评估骨龄:评估方法有很多种,其中之一是观察不同骨的发育或钙化状况,从而代表特定的骨龄;另一种是计算出骨发育时期及钙化状况的总分,以此代表不同的骨龄。1928年Hellman发表了关于观察手部、骺板发育情形的论文。1959年Greulich及Pyle首次利用手腕骨X线片建立生长发育的参考标准。1982年Fishman发展出一套评估骨髓生长发育的系统。为了评估青春期的发育情况,此套系统共使用11个骨发育指标(skeletal maturation indicators, SMIs)。这个系统总共观察拇指、中指、小指以及桡骨等6个解剖位置,并只评估四种不同骨发育时期:①骨干宽度与骺板宽度等宽;②拇指内收籽骨钙化;③骺板两端向骨干延伸;④骺板与骨干连接,融合。Fishman建议可先观察拇指内收籽骨有无钙化情形,如果尚未出现籽骨钙化现象,表示尚处在发育阶段的早期,紧接着追踪观察骨发育指标,评估生长发育是在加速期还是减速期,这可帮助临床医师决定开始治疗的时机,并预测未来颌面颌骨还剩多少生长量。

(2) 应用头颅侧位片评估骨龄:虽然手腕骨X线片被用来评估骨生长发育阶段已有很长一段时间,可是由于患者要额外暴露于放射线下,所以Leite及O'Reilly曾建议在拍摄头颅侧位片时一并拍摄拇指、示指和中指的X线片,以避免患者接受过多剂量的辐射。另外,Lampuski、O'Reilly、Hassel和Kucukkoles等亦基于相同理由,建议利用头颅侧位片观察第3及第4颈椎的形态,了解患者颌面颌骨的生长发育情形。Hassel依第3、4颈椎形态的大小和变化,将颈椎发育分成6个指标:①生长初期;②生长加速期;③生长变迁期;④生长减速期;⑤成熟期;⑥生长完成期。借助这种颈椎发育指标,可以评估出青春期生长发育的阶段。

4. 第二特征发育 进入青春期,由于体内激素水平发生较大的变化,身高会迅速增加,颌面骨尤其是下颌的增长很快,此时生殖系统也处在发育中,因此会出现第二性征。生殖系统的变化和第二性征的出现可能与骨生长快速期开始相关联。不论是男性或者女性,如果观察到明显的第二性征出现,就表示已过了青春快速生长期。男性会变声,胡须会长出,这些变化有时不易被发现,特别是在青春初期始之时。女性生殖系统发育的第二性征表现在胸部。

评估女性生长发育的另一有效指标是观察月经出现的时间。一般认为只要出现月经,就表示已经过了生长高峰期,生长速度开始减缓。早熟女性倾向于较早出现月经,比起晚熟女性,早熟女性的初经更接近生长高峰期。比较女性早熟与晚熟者,前者在初经过后比后者具有更大的生长潜力,即初经之后,早熟女性的生长量比晚熟女性的生长量要大。

5. 体型 用体型来评估儿童生长发育情况虽然不是很可靠,但还是有人采用。与同年龄群比较,身高特别高的属于早熟者,身高特别矮小的,属于晚熟者。体型可依身高与体宽之比例,分为外胚层体型,中胚层体型和内胚层体型。中胚层体型的小孩倾向于早熟,而外胚层体型者则倾向于晚熟。

6. 身高发育与脸型发育的关系 大多数学者研究指出,颌面部(包括下颌骨)的生长高峰期与身高的生长高峰期有密切的关系。一般而言,颌面部生长高峰期与身高生长高峰期几乎同时发生。不过也有身高生长已完全停止而颌面部仍旧持续生长一段时间者,这种情形在男性较常见。

由于颌面部的生长发育与身高的生长发育存在上述关系,因此临床医师如能获得儿童身高生长发育的资料,将有助于预测颌面部生长加速期。在许多地区,儿童每年身高变化的资料可由学校或家庭记录中获得。在正畸治疗前或治疗中,观察儿童有关身高的生长变化速度,亦有助于了解儿童当时生长发育状况与生长高峰期之间的关系。但是也有学者指出除了女性的Ar-Pog长度外,要从身高生长的变化来预测下颌骨生长的变化,其准确性非常低。因此这些学者认为对Ⅱ类错颌的治疗,只要正畸医师认为其他条件具备,即可开始,不必等到生长高峰期,因为预测儿童生长高峰期的发生点与生长量都是非常困难的。

7. 性别 一般而言,女孩比男孩早熟。女孩生长高峰期比男孩生长高峰期大约提早两年发生。男孩虽然比女孩晚熟,但其生长突增量却比女孩大得多。这种性别差异,不只发生在身高方面,在颌面颌骨的生长发育上亦是如此。因此,治疗同属青春期,患有Ⅱ类错颌的儿童,治疗效果可能是男孩比女孩好。另外,由于生长高峰期开始的时间不同,有学者建议相对于男孩,女孩可提早予以治疗。

(二) 儿童生长发育的预测

有关颌面颌骨生长的预测,Hirschfeld及Moyer曾提出四种方法:即理论方法、回归法、实验法和时间连续法。Hirschfeld的观点认为,时间连续法比其他方法在颌面颌骨生长预测上更为可信。

正畸医师在预测颌面颌骨生长发育时,对下列指标较重视:

1. 颌面颌骨将来的大小 例如预测下颌骨的长度。

2. 颌面颌骨彼此间的关系 临床医师可能最注重将来各部位之间的彼此关系,例如将来脸型变成何种形态。

3. 颌面颌骨生长高峰期的开始时间、持续时间、生长量等 这些预测时相当困难。

4. 颌面颌骨生长的方向 虽然目前大部分预测法皆指出其生长方向是维持不变的,但也有不少文献指出此论点并不正确,下颌可能在某段时间是朝垂直方向生长,但也会突然转为水平方向生长。

5. 从一张头颅侧位片预测下颌生长旋转方向及旋转程度的可能性 临床正畸医师对下颌生长的旋转方向及程度特别重视,如果能从治疗前的头颅侧位片预测出下颌生长旋转的方向及程度,则对诊断及治疗计划的制定有很大的帮助。有些学者曾发表过这方面的研究,其中以Skjeller等人的研究结果最具临床参考价值。他们指出,下列各因素合并考虑时,预测下颌生长旋转的准确性可高达86%。这些因素包括:①下颌倾斜度;②前面高度与后面高度的比值;③下颌角的下角;④下颌骨下缘的倾斜度;⑤恒磨牙间的角度;⑥下颌骨下缘的形状;⑦下颌骨联合的倾斜度。当发现临床病例明显地有一项或多项上述特征异常时,表示随着颌面的生长发育,下颌将可能发生较大的旋转。

6. 正畸治疗的影响 正畸医师应当了解所采用的矫治器装置对颌面颌骨生长特别是上颌骨及下颌骨可能产生的影响,这样才能充分掌握治疗时机,有效地改善颌骨间的异常状况,使咬合及外观获得改善。

2 讨论

正畸医师对颅面颌骨生长发育的评估及预测的能力,对在正畸前作出正确诊断及制定完整治疗计划是非常重要的。正畸医师不但要多了解患者治疗前的颅面颌骨及牙齿形态,更要考虑到正畸结束时,甚至生长发育完成后,其颅面颌骨牙齿形态特征的可能发展。对颅面颌骨及牙齿生长发育的预测,除了解一般正常生长发育过程外,对具有特殊颅面形态的患者其可能的生长发育状况也要充分掌握,而且还需知道正畸治疗对颅面颌骨及牙齿生长发育可能造成的影响。要正确地预测出颅面颌骨整体的生长发育情况,基本上应对每个局部区域例如颅底、上颌骨、下颌骨、下颌髁状突、牙齿及牙槽骨等可能的生长发育情况做出评估,再将这些局部区域生长发育情况综合观察,才能做出最准确的预测。因为颅面颌骨和牙齿不同区域的生长类型、时间、及速度均不相同,因此只有依据不同构造将其分成局部区域,各自考虑方才合理。

另外要特别强调的是,头颅侧位片的分析虽然有助于了解患者颅面颌骨及牙齿形态的特征,并可帮助预测颅面及颌骨的生长发育,但要让头影测量得到的角度和长度等项目在临床上更有意义,就必须整体性地考虑患者,包括其生理及心理发育等,这样才能做出正确的诊断,制定妥善的治疗计划,最后顺利完成整个治疗。

3 病例报告

用4个临床病例说明颅面颌骨形态及其生长发育在正畸诊断、治疗计划制定和预后评估中的地位及其重要性。

(一) 病例1 (图 36-1)

胡某某,男。

初诊年龄:11岁11个月。

主诉:前牙前突求治。

1. 临床检查 侧貌呈凸面型,下颌后缩;下颌前伸至上下颌切牙对刃时,下颌后缩的外观,获得明显改善。

口内检查,牙齿发育为恒牙期,上颌第二恒磨牙已完全长出;前牙深覆颌,深覆盖;上下颌第一恒磨牙为远中关系。

头颅侧位片及头影测量结果(表 36-1)显示该患者颅面颌骨形态为骨性Ⅱ类错颌,主要是由于下颌后缩造成上下颌骨间关系异常。

2. 矫治过程和结果 依据其颅面颌骨形态特征,决定第一阶段采用功能性矫治器 Activator 治疗。经过1年3个月治疗之后,其侧貌及咬合关系明显改善;治疗前下颌后缩的情形亦获得明显改善;前牙深覆颌及深覆盖也都获得改善;磨牙关系由远中关系矫治为中性关系。功能性正畸治疗前、中、后头颅侧位片及分析结果见表 36-1。

功能性矫治器治疗结束时拍摄的手腕骨X线片显示,拇指籽骨已经钙化,中指中节指骨的骨骺骨干已经等长(MP3=)。治疗前后头颅侧位片比较可见,在用功能性矫治器治疗近1年3个月的这段时间内,下颌骨明显地向前下方生长,上颌生长变成向下方垂直生长,表示在此期间,该男孩有非常快速的颅面颌骨生长。由于同时又受到功能性矫治器的颌骨矫形效果影响,因而ANB角由治疗前5°改善为1°。

表 36-1 病例 1 治疗前后头影测量结果

头影测量项目	治疗前	Activator 治疗后
SNA	82.5	83.0
SNB	77.5	82.0
ANB	5.0	1.0
A-NV	-3.0	-4.5
Pg-NV	-11.0	-8.0
Wits 值	5.0	-1.5
MP-SN	27.5	26.0
UI-SN	122.0	114.5
LI-MP	95.0	95.0
UI-LI	116.0	112.5
UI-NP	13.0	7.0

3. 矫治体会 此类病例先将主要的问题, 如前牙深覆殆深覆盖, II类错殆关系(包括骨及牙齿)等, 在第一阶段使用功能性矫治器予以改善后, 再开始第二阶段的治疗, 用固定正畸器作局部精细调整, 建立完美的牙齿排列, 密合的咬合关系及健康生理性的咀嚼功能。

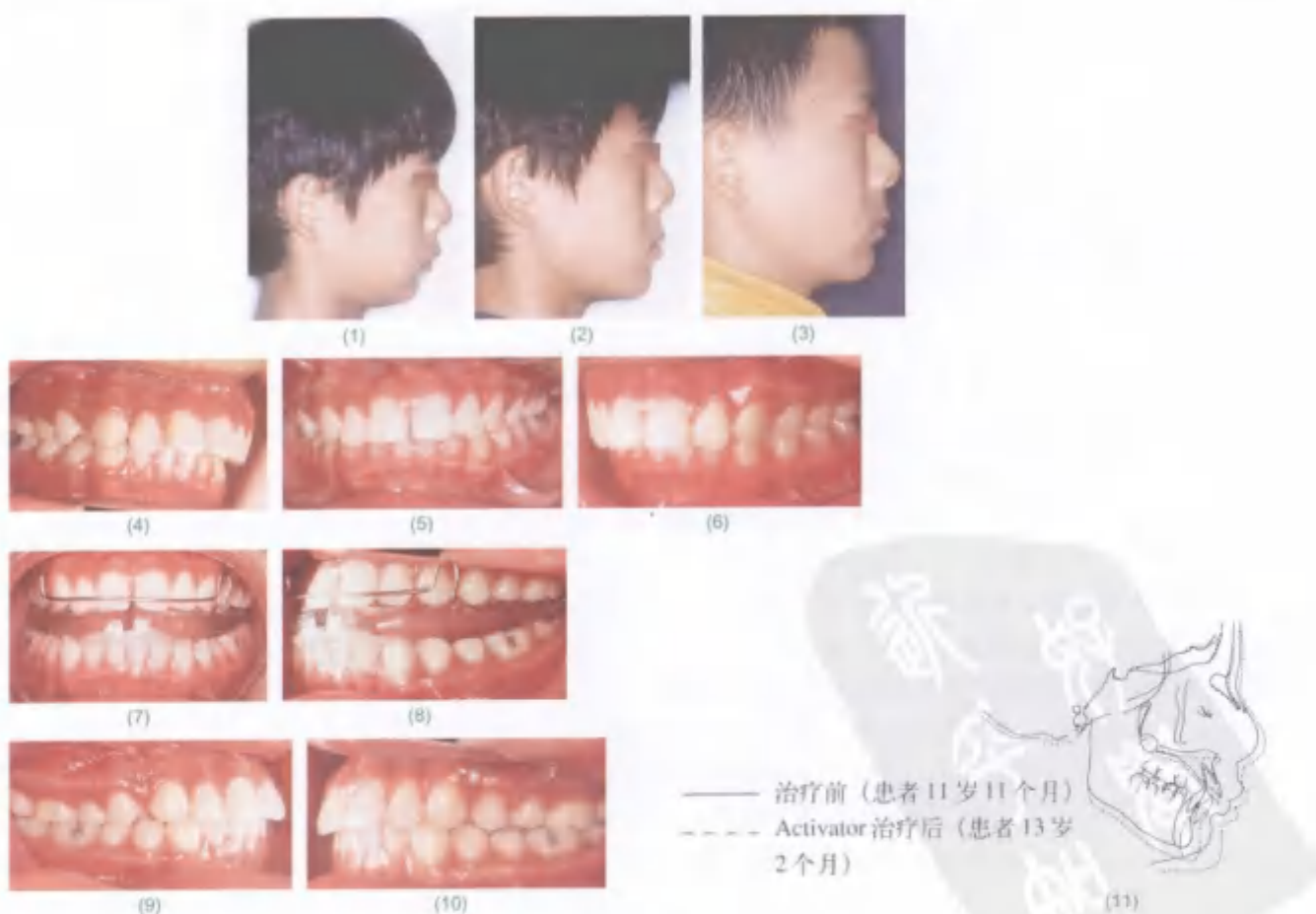


图 36-1 病例 1

(1)~(3) 治疗前侧貌、治疗前下颌前伸位侧貌、治疗后侧貌; (4)~(6) 治疗前拾像; (7) (8) 治疗中戴 Activator 拾像; (9) (10) 治疗后拾像; (11) 治疗前后头颅侧位片及重叠图

(二) 病例2 (图36-2)

赵某某,女。

初诊年龄:9岁2个月。

主诉:前牙反颌。

1. 临床检查 侧貌为直面型。

口内检查,牙列发育在混合牙列期,前牙反颌;上颌牙列的左右乳尖牙尚未替换,右侧恒尖牙萌出空间不足;上下颌第一恒磨牙呈中性关系。

头颅侧位片及描绘图分析结果(表36-2)显示,该女孩的颅面颌骨形态呈骨性Ⅲ类错颌,上颌切牙稍向舌侧倾斜。

表 36-2 病例2 治疗前后头影测量结果

头影测量项目	治疗前	前方牵引治疗后	双期矫治后	治疗结束后2年
SNA	77.0	77.0	82.0	79.0
SNB	78.5	76.5	83.0	81.5
ANB	-1.5	0.5	-1.0	-2.5
A-NV	0.0	1.5	2.5	2.5
Pg-NV	2.0	2.5	4.0	10.5
Wits 值	-10.0	-7.5	-7.0	-12.0
MP-SN	34.5	36.0	31.0	30.0
UI-SN	96.5	102.5	104.0	118.5
LI-MP	91.0	89.0	91.0	87.0
UI-LI	138.0	132.5	131.0	125.5
UI-NP	1.5	6.0	4.5	3.0

2. 治疗过程和结果 采用生长改良装置——面具行前方牵引来改善其上下颌骨间异常。口内则让患者戴一活动装置,其上有箭头卡,以增加该装置的固位能力。同时在乳尖牙部位附近装上路状物,供橡皮圈牵引使用。每侧施力约350~450g(总计约700~900g)。每天佩戴10小时。经过近4个月的治疗,前牙反颌获得改善,两侧上下颌恒磨牙关系变为远中关系,侧貌有明显改善。

比较治疗前及经前方牵引治疗后的头影测量分析(表36-2)显示,上颌向前下方移位,下颌向后下方旋转,下颌平面角增加,上颌切牙唇侧倾斜,下颌切牙舌侧倾斜。

当前牙反颌经由面具前方牵引治疗改善后,上下颌第一恒磨牙变成安氏Ⅱ类咬合关系。由于上颌两侧尖牙空间不足以让恒尖牙长出,继而决定用头帽及口外弓,以轻微的力量推上颌第一恒磨牙向后,并配合用0.016英寸不锈钢圆丝在恒磨牙颊面管前弯一U曲将前牙唇倾,以获得足够的空间,让尖牙长出。经过6个月的治疗,由于空间足够,两侧尖牙开始慢慢长出。整个疗程1年8个月,治疗结束时侧貌获得改善,前牙反颌得以矫治,同时上下颌两侧牙齿有很好的咬合关系。

正畸治疗结束后经约两年的追踪观察发现,该病例的下颌比刚治疗结束时更突出。口内检查发现:上下牙列中线不正,下颌偏左侧,两侧第一恒磨牙呈安氏Ⅲ类咬合关系,右侧比左侧更严重,头影测量分析显示治疗结束后2年期间,下颌骨有明显的生长(表36-2),这是造成上述结果的主要原因。

3. 矫治体会 此病例刚开始治疗时为9岁2个月,经过1年8月的治疗,治疗完成时年龄仅10岁10个月,此时可能正值生长高峰期,所以两年后的追踪观察,发现下颌骨大量生长,这是造成此病例治疗失败的主要原因。另外此病例经面具前方牵引治疗,前牙反颌矫治后,虽然上下颌第一恒磨牙变成安

氏Ⅱ类咬合关系,但不应用头帽及口外弓,将上颌第一恒磨牙推往远中,应考虑将前牙继续推往唇侧,以创造足够空间让尖牙长出。至于第一恒磨牙Ⅱ类咬合关系,在将来下颌继续往前下方生长时,应可自动改正过来。骨性Ⅲ类错颌的儿童病例治疗期和观察期特别长,颌骨生长的量及方向几乎无法预测。这些情况在治疗前必须向儿童家长说清楚,在治疗中甚至在成功地治疗结束后,亦应随时向家长提及治疗效果需等小孩生长完全结束后方可确定。



图 36-2 病例 2

(1) (2) 治疗前面像; (3) - (5) 治疗前殆像; (6) - (8) 上颌前方牵引治疗; (9) - (11) 前方牵引治疗后殆像; (12) - (14) 应用口外弓推磨牙向远中,同时唇倾上前牙; (15) - (17) 双期矫治治疗后殆像; (18) - (20) 治疗结束后 2 年殆像; (21) - (24) 治疗前侧貌、前方牵引治疗后侧貌、双期治疗后侧貌、治疗结束后 2 年时侧貌; (25) 头影测量重叠图

(三) 病例3 (图 36-3)

某某某, 女。

初诊年龄: 10岁2个月。

主诉: 前牙反颌。

1. 临床检查 侧貌呈凹面型, 下唇突出。

口内检查, 上下切牙呈前牙反颌, 中线不正, 上颌切牙稍右偏, 下颌稍左偏; 牙列发育处于混合牙列后期, 右上尖牙及左上第二前磨牙生长空间不足; 上下颌第一恒磨牙为中性关系。

头影测量分析结果 (表 36-3) 表明该患者颅面颌骨形态特征是骨性Ⅲ类错颌, 主要是由于上颌后缩合并下颌前突所致。手腕部 X 线片显示正值 PP2 = 时期。

2. 矫治过程和结果 第一阶段先以面具前方牵引治疗, 改善上下颌间异常。施加力量两侧共计约 900 g, 经 26 天前方牵引治疗后即获得明显效果, 前牙反颌获得改善, 两侧上下颌第一恒磨牙变成远中关系。比较治疗前后头影测量分析 (表 36-3), 可看出上颌向前方生长, 下颌向后下方旋转, 软组织外貌亦获得明显改善。

第二阶段因上颌牙列空间不足, 采用口内活动矫治装置 (ACCO), 用前牙做固位及支抗, 将上颌第一恒磨牙移向远中, 以产生足够空间, 让右上尖牙及左上第二前磨牙能够顺利萌出。而后在固定矫治治疗期间, 要求患者同时戴颌骨矫形装置——颏兜, 每天约 10~14 小时, 患者合作情况良好。治疗完成时, 侧貌及口内咬合均获得明显改善。经过 6 年 3 个月长期追踪观察, 侧貌仍可接受, 属直面型, 上下颌切牙仍有正常的覆盖及覆颌。上下颌第一恒磨牙右侧呈安氏Ⅲ类关系, 左侧仍维持安氏Ⅰ类关系。头颅侧位片及其分析结果见表 36-3。

比较治疗前后及 3 个不同追踪观察时期头影测量分析结果 (表 36-3) 发现, 经约 2 年的正畸治疗, 上下颌骨间的关系获得明显改善 (ANB: $-4.5^{\circ} \rightarrow -1.0^{\circ}$, Wits 值: $-10.0^{\circ} \rightarrow -5.0^{\circ}$, A-NV: $-5.5 \text{ mm} \rightarrow -2.0 \text{ mm}$, Pg-NV: $-2.5 \text{ mm} \rightarrow -1.0 \text{ mm}$)。治疗结束后, 在保持期及追踪期观察发现, 由于下颌骨持续往前下方生长, 造成骨性Ⅲ类异常关系愈来愈明显 (ANB: $-4.5^{\circ} \rightarrow -1.0^{\circ} \rightarrow -2.0^{\circ} \rightarrow -4.0^{\circ}$, Wits 值: $-10.0 \text{ mm} \rightarrow -5.0 \text{ mm} \rightarrow -7.5 \text{ mm} \rightarrow -9.0 \text{ mm}$, Pg-NV: $-2.5 \text{ mm} \rightarrow -1.0 \text{ mm} \rightarrow -3.0 \text{ mm} \rightarrow -5.0 \text{ mm}$)。另外亦发现下颌骨水平向生长, 下颌平面角有逐渐减少的趋势 (MP-SN: $32.5^{\circ} \rightarrow 28.0^{\circ} \rightarrow 26.0^{\circ}$)。此病例治疗结束时上下颌前牙间的关系并没有因为治疗结束 6 年 3 个月下颌骨持

表 36-3 病例3 治疗前后头影测量结果

头影测量项目	治疗前	双期治疗后	治疗结束后 1年3个月	治疗结束后 3年3个月	治疗结束后 6年3个月
SNA	78.0	80.0	83.0	82.0	81.0
SNB	82.5	81.0	83.5	84.0	85.0
ANB	-4.5	-1.0	-0.5	-2.0	-4.0
A-NV	-5.5	-2.0	0.5	-1.0	-1.0
Pg-NV	-2.5	-1.0	2.0	3.0	5.0
Wits 值	-10.0	-5.0	-7.5	-7.5	-9.0
MP-SN	32.5	32.0	28.0	26.0	26.0
UI-SN	112.0	121.5	118.0	118.0	117.0
LI-MP	88.5	82.5	83.0	83.5	78.5
UI-LI	127.0	125.5	131.0	132.0	138.0
UI-NP	3.5	8.0	7.0	6.5	5.0



图 36-3 病例3

(1) (2) 治疗前面像; (3) - (5) 治疗前殆像; (6) (7) 上颌前方牵引治疗; (8) - (10) 前方牵引治疗后殆像; (11) - (14) ACCO推磨牙向远中; (15) (16) 固定矫治器治疗中殆像; (17) - (19) 双期矫治治疗后殆像; (20) (21) 治疗结束后1年3个月殆像; (22) (23) 治疗结束后3年3个月殆像; (24) (25) 治疗结束后6年3个月殆像; (26) - (31) 治疗前侧貌, 前方牵引治疗后侧貌, 双期治疗后侧貌, 治疗结束后1年3个月时侧貌, 治疗结束后3年3个月时侧貌, 治疗结束后6年3个月时侧貌; (32) 头影测量重叠图

续水平向生长而再度变成前牙反颌,最主要的原因是上下颌切牙有很好的代偿作用——上颌切牙往唇侧倾斜及下颌切牙往舌侧倾斜(UI-SN: 112.0° \cdots 117.0° , LI-MP: 88.5° \cdots 78.5°), 因而掩饰了颌骨间异常。骨性Ⅲ类错颌的治疗, 患者合作程度对治疗效果有很大影响。颌骨矫形治疗期间, 只要患者配戴颌骨矫形装置的时间足够, 在治疗期间, 其下颌骨会向后下方或向垂直方向生长。患者停止配戴颌骨矫形装置后, 其下颌骨生长又会变回原先向前下方生长的方向。

3. 矫治体会 治疗骨性Ⅲ类错颌(上颌后缩或上颌后缩合并下颌前突)时, 在初期阶段宜先使用面具行前方牵引治疗, 当进入固定矫治器后, 应该改用颞兜, 利用颌骨矫形力继续影响下颌骨生长的方向。甚至在正畸治疗结束后, 如果患者仍属生长期, 则应在配戴保持器的追踪期间继续配戴颞兜, 直到生长完全结束时中止。

(四) 病例4 (图36-4)

周某某, 女。

初诊年龄: 20岁4个月。

主诉: 上颌前牙前突。

1. 临床检查 正面观面部对称, 面部上中下比例正常, 微笑时无露龈微笑。侧貌凸, 下颌稍后缩。

口内检查: 覆盖大, 上颌牙弓呈尖形、狭窄, 下颌牙弓为卵圆形。上下颌两侧后牙为远中关系。

头颅侧位片的头影测量结果(表36-4)显示, 患者颅面颌骨形态特征为骨性Ⅱ类错颌, 上颌位置正常, 下颌明显后缩。

2. 矫治过程和结果 患者年龄超过20岁, 其颅面颌骨生长发育已经完成, 无法期待借下颌骨生长来改善Ⅱ类错颌。因此, 其治疗计划有两种, 第一种是先矫治上下颌牙弓宽度, 使其协调后, 配合正颌手术将下颌往前移, 矫治矢状向上下颌骨间异常的关系, 同时改善外貌及牙齿间的咬合关系。第二种是不采用正颌手术, 单纯以正畸治疗方法进行掩饰性治疗。由于该患者不愿意接受手术, 因此治疗计划为第二种, 掩饰性正畸治疗, 拔除上颌第一前磨牙, 利用拔牙间隙, 上颌前牙回收, 改善过大的前牙覆盖。支抗预备在此病例的治疗中非常重要, 需利用头帽口外弓来加强支抗。另外, 上颌第二恒磨牙粘接带环, 加入矫治系统, 以增加后牙的数目; 上颌第一恒磨牙间安置横腭杆, 均是为了增强口内支抗。在矫治中, 需特别注意在舌向移动上颌前牙时, 应极力避免上颌切牙伸长; 牙列整平后, 利用上颌后牙及口外支抗, 在上颌使用0.016英寸不锈钢丝, 将上颌尖牙远中移动; 同时, 配合利用0.016英寸 \times 0.022英寸TMA丝将前牙压低, 每次调整时, 均需将弓丝往后回弯, 防止上颌切牙向唇侧倾斜。

表 36-4 病例4 治疗前后头影测量结果

头影测量项目	治疗前	治疗后
SNA	81.0	82.0
SNB	75.5	76.0
ANB	5.5	6.0
A-NV	0.0	0.0
Pg-NV	-10.5	-12.0
Wits值	-0.5	-2.0
MP-SN	30.5	33.0
UI-SN	111.5	91.0
LI-MP	99.5	105.0
UI-LI	118.5	132.0
UI-NP	16.0	9.0

比较治疗前后：①正侧面外观上，无明显变化；②咬合明显改善；③头影测量结果（表36-4）显示：上颌切牙向舌侧倾斜（UI-SN： $111.5^{\circ} \rightarrow 91.0^{\circ}$ ），及下颌切牙往唇侧倾斜（LI-MP： $99.5^{\circ} \rightarrow 105.0^{\circ}$ ），经由上下颌前牙移动来补偿颌骨间异常；上颌切牙无伸长。

3. 矫治体会 对于下颌后缩骨性Ⅱ类错殆的成人患者，无法期待利用下颌骨生长来改善颌骨间异常及咬合关系，所以在制定治疗计划时，必须考虑患者合作的意愿和他所希望改善的部位，并在治疗前为患者作详尽的说明并与之充分沟通，才有可能达到患者所要求的治疗效果。



图36-4 病例4

(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像；(5) ~ (9) 治疗前殆像；(10) (11) 加强支抗；(12) ~ (14) 固定矫治器，压低上前牙；(15) ~ (19) 治疗后殆像；(20) 治疗前后头颅侧位片及重叠图

第 37 章

下颌切牙缺失的临床诊治

· 卢海平 ·

- ① 下颌切牙缺失的临床诊断设计与咬合关系调整
- ② 下切牙拔除

正畸临床经常会遇到下颌缺失一颗切牙而造成三切牙的情形, 下颌三切牙常导致前牙覆殆覆盖异常, 上下中线不正, 引起上下牙列的 Bolton 指数不调, 增加了调整咬合关系的难度, 临床诊断设计也与常规不同。下颌三切牙通常原因是下切牙的先天缺失, 也有可能是下切牙因外伤、龋坏、牙周病拔除造成, 或特殊情况因正畸需要而拔除。

根据临床不同情况, 分别采用: ① 下颌对侧前磨牙或侧切牙减数; ② 上颌对应侧单侧减数; ③ 缺牙处开展间隙后修复; ④ 移动下颌牙弓, 缺牙侧建立完全近中关系等方法, 结合片切、改变牙轴等手段调整中线和 Bolton 指数, 以取得正常的前牙覆殆、覆盖和后牙咬合关系, 使上下中线保持一致。

1 下颌切牙缺失的临床诊断设计与咬合关系调整

先天缺牙是牙胚在发育过程中发生异常而少形成一个或多个牙, 多见于恒牙列, 其发生率为 2.3%~6%。下牙列缺失一颗切牙而成为下颌三切牙的情况在正畸临床中较常见。

1. 在上下颌均需减数的情况下, 上颌拔除两颗前磨牙, 下颌在非缺失牙侧拔除第一前磨牙, 缺牙侧尖牙改形, 第一前磨牙稍向殆向升高替代尖牙。

病例 1 (图 37-1)、男。

初诊年龄, 13 岁。磨牙、尖牙均为远中, 前牙覆殆、覆盖Ⅲ度, $\frac{7}{7}$ 正锁殆, $\overline{1}$ 先天缺失, $\overline{12}$ 间多生牙。

设计: 拔除 $\frac{4}{4}$ 及 $\overline{12}$ 间多生牙, 标准方丝弓矫治技术, $\overline{3}$ 在治疗过程中改形。

矫治结束后: 磨牙中性关系, 左侧尖牙中性关系, 右侧上尖牙与下第一前磨牙形成中性关系; 前牙覆殆、覆盖正常; 上下颌中线一致。



图 37-1 病例 1 矫治前后面殆像

(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像; (5) ~ (9) 治疗前殆像; (10) ~ (14) 治疗后殆像

病例 2 (图 37-2), 女。

初诊年龄: 23 岁。上下牙弓拥挤 13 mm, 下颌稍后缩, $\overline{2}$ 缺失。

设计: 拔除 $\frac{4}{4}$, 直丝弓矫治技术, 配合 $\overline{3}$ 片切。

矫治结束后: 磨牙中性关系, 右侧尖牙中性关系, 左侧上尖牙与下第一前磨牙形成中性关系; 前牙覆殆、覆盖正常; 上下颌中线一致。

2. 在上下颌均需减数的情况下, 上颌拔除两颗前磨牙, 下颌拔除一颗切牙, 配合下颌尖牙的改形, 下颌第一前磨牙稍向殆向升高替代尖牙。



图 37-2 病例 2 矫治前后面殆像

(1) - (4) 治疗前及治疗后面像; (5) - (9) 治疗前殆像; (10) - (14) 治疗后殆像

病例 3 (图 37-3), 女。

初诊年龄: 24 岁。双侧磨牙关系中性, 上、下牙列拥挤 8 mm, $\overline{1}$ 先天缺失。

设计: 拔除 $\frac{4}{1}$, 标准方丝弓矫治技术, $\overline{3}$ 片切。

矫治结束后: 磨牙中性关系, 上尖牙与下第一前磨牙形成中性关系; 前牙覆殆、覆盖正常; 但下颌中线稍左偏。

3. 下颌中线向缺牙侧偏移较多, 以另一侧中切牙替代缺牙侧中切牙, 形成“假中线”。

病例 4 (图 37-4), 女。

初诊年龄: 12 岁。上颌拥挤 5 mm, $\overline{2}$ 反殆, $\overline{2}$ 缺失, 上颌中线左偏 2 mm, 下颌中线左偏 6 mm。

设计: 拔除 $\overline{4}$, 直丝弓矫治技术, 下颌不拔牙, $\overline{1}$ 替代 $\overline{1}$, $\overline{21}$ 间为“假中线”。

矫治结束后: 磨牙关系基本中性; 上下颌中线“正”(下颌为“假中线”); 前牙覆殆覆盖正常。

4. 下颌有多余间隙或其他牙齿因故需拔除, 开展缺牙处间隙后修复。



图 37-3 病例3矫治前后面貌像

(1) - (4) 治疗前及治疗后面像; (5) - (9) 治疗前殆像; (10) - (14) 治疗后殆像



图 37-4 病例4矫治前后面貌像

(1) - (4) 治疗前及治疗后面像; (5) - (9) 治疗前殆像; (10) - (14) 治疗后殆像

病例5 (图 37-5), 男。

初诊年龄: 14 岁。磨牙、尖牙关系均为远中, 前牙覆殆覆盖正常, 上颌中线右偏 2 mm, 下颌中线右偏 3 mm, $\overline{2}$ 缺失, $\frac{6}{6}$ 残冠。

设计: 拔除 $\frac{4}{6}$ $\frac{6}{6}$, 标准方丝弓矫治技术, $\overline{2}$ 开展间隙待以后修复。

经过 18 个月治疗后: 右侧磨牙关系完全远中, 左侧磨牙关系、两侧尖牙关系均为中性; 前牙覆殆覆盖正常; 上下颌中线一致; $\overline{2}$ 处间隙保留以活动义齿维持, 留待以后固定修复。

5. 上颌不需拔牙的情况下, 移动下颌中线, 一侧建立中性关系, 另一侧建立完全近中关系。



图 37-5 病例 5 矫治前后面貌像

(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面像; (5) ~ (9) 治疗前殆像; (10) ~ (14) 治疗后殆像

病例6 (图 37-6), 女。

初诊年龄: 12 岁。 $\frac{V}{V}$ $\frac{V}{V}$ 未替换。上牙列拥挤, $\overline{1}$ 缺失, 双侧磨牙关系中性。

设计: 戴口外弓推磨牙向远中, 利用 Leeway 隙排齐上牙列, 不对称牵引调整中线, 左侧磨牙关系完全近中。

矫治结束后: 一侧磨牙关系中性, 一侧磨牙关系完全近中; 前牙覆殆覆盖正常; 上下颌中线对齐。



图 37-6 病例6 矫治前后面貌像

(1) — (4) 治疗前及治疗后面貌像; (5) — (9) 治疗前殆像; (10) — (14) 治疗后殆像

2 下切牙拔除

下切牙缺失也可能因为外伤、龋坏、牙周病拔除造成，或特殊情况因正畸需要而拔除。

病例7 (图 37-7)，男。

初诊年龄：12岁。腭裂术后，上下牙列拥挤， $\overline{4|4}$ 腭侧错位， $\overline{2|}$ 因外伤而冠折，下牙弓中线左偏 4 mm，双侧磨牙关系中性。

设计：拔除 $\frac{4}{2} \frac{4}{4}$ ，治疗以后 $\overline{3|}$ 改形替代 $\overline{2|}$ ， $\overline{4}$ 替代 $\overline{3|}$ 。后因患者不愿片切，矫治结束后下颌中线仍左偏 2 mm，但后牙咬合关系及前牙覆殆覆盖均佳。

病例8 (图 37-8)，女。

初诊年龄：27岁。内倾型深覆殆，上颌稍前突，上下牙列前突，下颌后缩，下前牙牙量稍大，Bolton 指数前牙比为 81.2%，磨牙关系右侧完全远中，左侧远中尖对尖。

设计：拔除 $\frac{4}{1} \frac{4}{1}$ 。

矫治结束后：磨牙关系完全远中，前牙覆殆覆盖正常， $\overline{1|}$ 位于上颌中线正中；由于上前牙的内收以及下颌位置的变化，患者面型得到明显改善。



图 37-7 病例 7 矫治前后面貌像

(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面貌像; (5) ~ (9) 治疗前殆像; (10) ~ (14) 治疗后殆像



图 37-8 病例 8 矫治前后面貌像

(1) ~ (4) 治疗前及治疗后面貌像; (5) ~ (9) 治疗前殆像; (10) ~ (14) 治疗后殆像

第 38 章

减数恒磨牙的正畸治疗

· 寻春雷 ·

- ① 减数拔除第一恒磨牙的正畸治疗
- ② 减数拔除第二恒磨牙的正畸治疗
- ③ 减数拔除第三恒磨牙的正畸治疗

正畸病例中减数拔除恒磨牙的治疗设计,在多数正畸教材被列入非常规拔牙的矫治设计。健康牙齿的咀嚼功能,磨牙占有重要的地位。第一磨牙提供的功能性接触面积为36.7%,第二磨牙为27.9%,第三磨牙为15.4%,而第二前磨牙为12.9%,第一前磨牙为8.11%。在决定患者的矫治方案时,应充分兼顾患者牙颌面的美观和功能。因此,减数磨牙的矫治设计首先应该是慎重的。但是,这个领域又不是绝对不可涉足,事实上,由于磨牙本身的牙体疾患,或由于错颌畸形所存在的特殊牙性和骨性畸形类型,在临床涉及减数磨牙进行正畸治疗的情况并不罕见。本章就磨牙减数治疗中的一些原则问题予以探讨。

1 减数拔除第一恒磨牙的正畸治疗

第一恒磨牙具有最强的咀嚼功能,是殆形成的关键,也是正畸设计和治疗中重要的支抗牙。同时第一恒磨牙由于萌出时间较早,又是容易龋坏和釉质发育不良患病率较高的牙齿。在正畸临床,由于严重龋坏或重度釉质发育不良致第一磨牙形成残冠、残根或早失,而拔除第一磨牙的病例并不在少数。国外文献报告此类病例在整个正畸拔牙病例中占到12%,作者本人的统计此数值约为9.0%。国内也有学者认为整个正畸病例中约有30%在矫治设计时会面对问题磨牙。

对拔除第一恒磨牙矫治治疗历来是有争议的。反对者认为第一恒磨牙在牙弓和殆关系中地位重要,不应该轻易拔除,同时磨牙拔除治疗会增加很多疗程并难以获得良好颌关系。也有学者支持减数第一磨牙可以作为常规的可选择拔牙模式,主张较多的通过主动拔除第一磨牙进行正畸治疗。实际上,由于正畸病例在牙颌类型及骨性畸形情况的复杂多变,应根据每一患者的具体牙颌情况进行分析,决定是否减数第一磨牙治疗。

减数第一恒磨牙病例通常被认为是一类治疗难度大、操作复杂,疗程长的治疗情况。事实上在拔牙设计时,很多正畸医师常常会犹豫拔掉大面积龋坏或充填的第一恒磨牙,而选择减数牙体组织健康的前磨牙,试图通过牙体和修复治疗来保留这些预后不明的恒磨牙。造成这种情况的主要原因是正畸医师大多习惯于减数前磨牙的治疗,而缺乏处理拔除第一恒磨牙治疗的经验。另外,随着口腔专科医师制度的实施,开业医师中正畸专业医师、牙体专业医师、修复专业医师对患者人群的相互依赖性增加,在一定程度上会助长这种情况的发生。

(一) 减数第一磨牙矫治在正畸临床的意义

虽然现代的牙体和修复治疗技术能够最大限度的保留大面积龋坏或充填的牙齿,但是在一个正畸病例已经明确需要拔牙矫治的情况下,拔除健康的前磨牙而保留预后不明的第一恒磨牙,是值得商榷的(图38-1)。对患者各方面因素仔细评估和综合考虑,在保证患者获得最大收益的情况下,例如能够满足患者主诉、获得良好的殆关系、在可接受的治疗周期内完成病例,拔除第一恒磨牙矫治应该是明智和正确的选择(图38-2)。



图 38-1 中度拥挤伴有轻度前突的安氏 I 类患者,接受了拔除第一前磨牙的正畸治疗

(1) (2) 治疗前口内像,右上第一磨牙釉质发育不良和大量充填体,(3) (4) 减数健康的第一前磨牙后治疗完成时的口内像,右上第一磨牙需要择期全冠修复



图38-3 下牙列轻度拥挤并前突的安氏Ⅰ类患者，接受了拔除 $\frac{5}{5}$ $\frac{4}{6}$ 的正畸治疗

(1) (2) 治疗前口内像，左下第一磨牙大面积充填体，需要桩冠修复；(3) (4) 减数矫治后的口内像，保留了健康的左下前磨牙，避免了第一磨牙的冠修复治疗

研究数据显示减数第一磨牙正畸病例占到减数拔牙病例的9%~12%，占固定矫治总病例数的5%~7%，可见此类病例在临床并不少见，需引起正畸医师的足够重视，并能够正确掌握拔除第一磨牙矫治设计和临床操作处理的一般原则。

已经证实，经过仔细的支抗设计和临床操作，可以在不同的磨牙拔除病例获得良好的侧貌和颌关系。减数拔除第一磨牙的设计不仅满足了正畸治疗的需要，同时尽可能多地保留了健康牙齿，避免了患者可能需要承受的牙体和修复治疗工作。

传统上认为拔除第一磨牙病例的矫治时间要增加很多，Sandle PJ (2000) 指出同等病例拔除磨牙治疗比拔除前磨牙治疗，疗程要增加6~9个月。近期国内多名学者的调查认为，减数拔除第一磨牙病例平均治疗疗程在16~23个月，并未显示出比一般正畸治疗的治疗周期延长。

(二) 减数第一磨牙矫治的适应证

决定减数拔除第一恒磨牙的矫治设计时，应综合考虑患者各方面的临床因素，这包括患者的主诉、口腔卫生状况、牙体和牙周健康状况、牙弓的突度、牙列拥挤的程度和部位、矢状向和垂直向骨面形态。一般在以下临床情况下应考虑到是否需要减数第一磨牙的治疗设计：

1. 第一恒磨牙严重龋坏，前磨牙牙体和牙周健康。
2. 第一恒磨牙大面积充填，前磨牙牙体和牙周健康。
3. 第一恒磨牙残根、残冠，需要外科拔除。
4. 第一恒磨牙重度釉质发育不全，前磨牙牙体和牙周健康。
5. 第一恒磨牙严重的根尖病变或根分歧病变。
6. 第一恒磨牙已经拔除导致缺失，间隙大部分存在。
7. 由于对颌牙缺失导致的第一磨牙严重过度萌出。
8. 牙弓后段存在严重拥挤，例如上颌第一磨牙间隙不足，颊向错位形成严重的锁颌，第三磨牙形态和位置良好。
9. 高角骨面型，前牙骨性开颌畸形。
10. 骨性Ⅲ类错颌畸形。

第一恒磨牙的减数设计，总体上分为两类：磨牙被动拔除和主动拔除。作者研究发现由于龋坏已经缺失因素、残根残冠因素和面积充填体因素分别占磨牙拔除总数的前三位，以上三个因素占到减数磨牙病例磨牙拔除总数的85%以上。因此，临床常见的是由于第一恒磨牙本身的牙体、牙周疾患，在矫治设计时被迫拔除了病理状态的磨牙进行治疗，属于磨牙被动拔除的情况(图38-3)。作者的统计还发现减数第一磨牙治疗的病例中成年患者占到70%，这反映了该人群在龋病预防和治疗方面的不足。

在牙体和牙周健康的情况下考虑减数第一恒磨牙的正畸设计，属于主动拔除磨牙的情况，这种情况在临床比较少见。真正由于矫治的需要而设计拔除健康第一恒磨牙应非常谨慎，这在由于牙弓后段拥挤

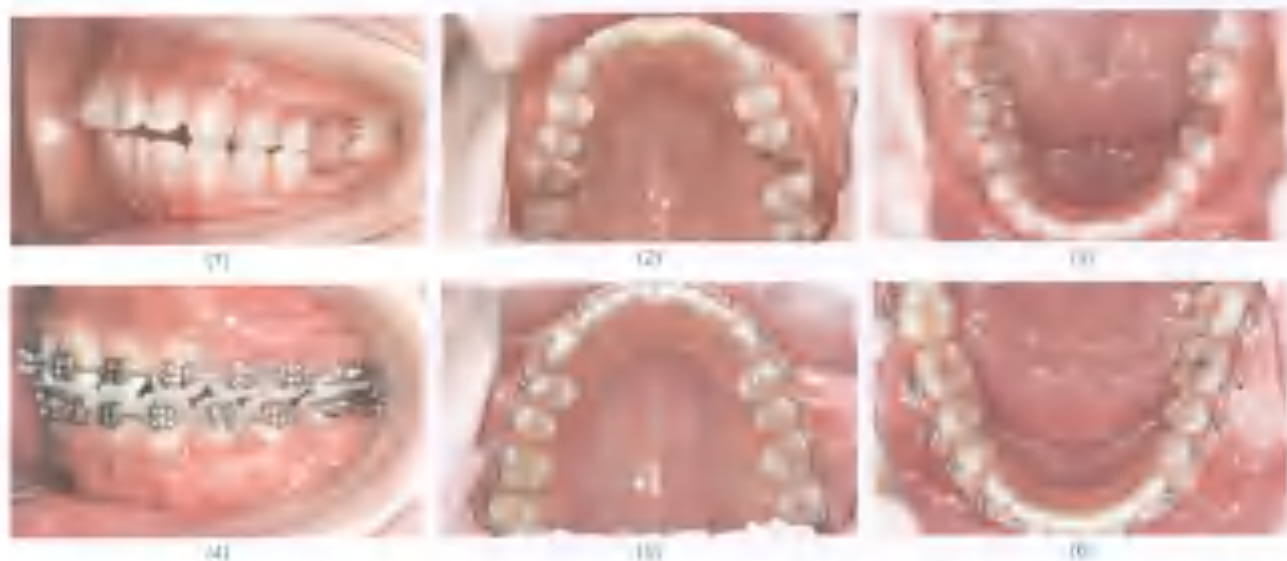


图 38-3 23 岁女性患者被动拔除 4 个第一磨牙矫治

(1) ~ (3) 治疗前双牙弓前突, 第一磨牙分别存在重度釉质发育不良、残根、大面积充填体、根尖病变的问题, 矫治设计时被动拔除; (4) ~ (6) 第一磨牙拔牙间隙关闭, 开始调整第三磨牙位置。

所造成的开颌和后牙锁颌病例以及某些骨性Ⅲ类病例也可以见到。

(三) 减数第一恒磨牙的支抗设计和控制

减数第一恒磨牙的设计和治疗首先是要在能够满足患者正畸治疗需要的前提下, 考虑实现尽可能多的保留健康牙齿的目的, 从而最大限度地使患者受益。

减数第一磨牙治疗的病例可能会涉及各种类型的错颌畸形, 调查发现其中以安氏Ⅰ类错颌类型居多, 这与安氏Ⅰ类错颌在整个正畸治疗人群中较多相一致。

在确定拔除第一恒磨牙的治疗方案后, 首先面对的关键问题是减数第一磨牙治疗的支抗设计, 即如何分配磨牙拔牙间隙给前后牙段, 以及通过何种方式实现这种分配。决定支抗设计时需要考虑患者的牙列拥挤程度和部位、牙弓突度、骨面形态等, 如果需要间隙较多的分配给第一磨牙前方牙段, 则要考虑加强第二磨牙和第三磨牙支抗的方法, 反之, 如需间隙较多的分配给第二磨牙和第三磨牙, 则要考虑保护和加强前方牙段支抗的手段。

一般来说, 就治疗对侧貌产生的改变, 拔除磨牙病例比拔除前磨牙病例要小很多。我们的调查发现拔除磨牙的病例按单颌来统计, 其中需要弱支抗设计的有 55.8%, 需要中度支抗设计的有 39.5%, 需要强支抗设计的有 4.7%, 这意味着大部分拔除第一磨牙的病例主要需要第二磨牙近中移动来关闭间隙。

在实际病例的设计中, 由于往往在单颌或牙弓单侧发生第一磨牙的缺失或严重龋坏, 所以经常需要设计非常规的拔牙模式和不对称的支抗控制, 这给矫治治疗带来更大的困惑和复杂性。综合分析患者的拥挤程度和部位、牙弓突度、中线情况、骨型和软组织面型, 确定各个象限区间的拔牙情况, 可以使矫治工作顺利进行, 并取得良好的结果。图 38-4 中的 14 岁男孩, 右侧磨牙关系远中, 左侧磨牙关系中性, Ⅰ类骨性, 前牙覆颌覆盖正常, 上牙列拥挤Ⅱ度, 3 阻生; 下牙列拥挤Ⅰ度, 6 大面积充填体, 未进行完善根管治疗。上颌牙弓不对称, 同时需要少量内收; 右上牙段拥挤程度较大, 设计减数第一前磨牙, 磨牙强支抗; 左上牙段拥挤程度小, 设计减数第二前磨牙, 磨牙弱支抗。下颌可以考虑减数第二前磨牙, 但需要完善右下第一磨牙根管治疗, 并在正畸后择期全冠修复。权衡利弊, 决定减数右下第一磨牙及左下第二前磨牙, 磨牙弱支抗。上颌首先开始固定矫治, 5 个月后右下第二磨牙萌出比较充分后, 下颌开始固定矫治。上下牙列滑动法关闭间隙, 配合右侧Ⅱ类牵引和中线牵引。整个固定矫治疗程 28 个月, 右侧建立完全远中磨牙关系, 左侧建立中性磨牙关系。

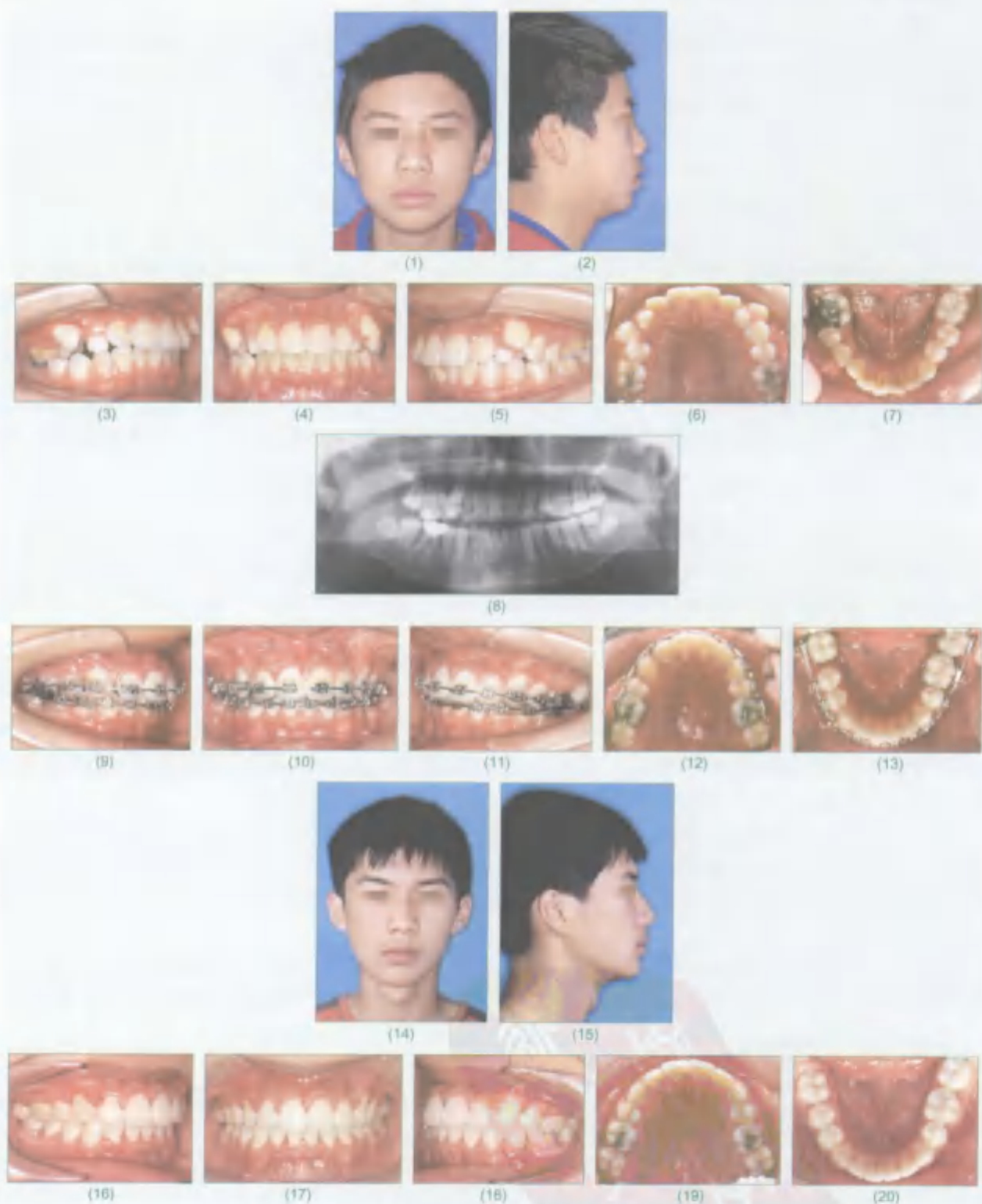


图38-4 14岁男孩,设计减数 4、5、5、6 矫治

(1) ~ (7) 治疗前面像和口内像,右下第一磨牙大面积充填体;(8) 治疗前曲面断层片,显示右下第一磨牙根管治疗不全,存在根尖病变;(9) ~ (13) 治疗中滑动关闭磨牙拔牙间隙,主弓丝为0.019英寸×0.025英寸不锈钢方丝;经过28个月的固定矫治,(14)(15) 治疗后面像;(16) ~ (20) 治疗后殆像,右侧磨牙关系完全远中,左侧磨牙关系中性

（四）第一恒磨牙拔除的时机

对十岁青少年儿童患者，如果第一恒磨牙的拔牙间隙并不需要用于前牙或只需要提供给前方牙段很少的间隙，通常建议早期拔除第一恒磨牙。在第二恒磨牙部分萌出，牙根形成1/2—2/3时早期拔除第一恒磨牙，有利于利用第二磨牙萌出方向和萌出速度的改变，最大限度地获得自发性的第一磨牙拔牙间隙的关闭，减少正畸关闭磨牙间隙的工作量或尽量避免不必要的前牙段的内收。上颌第二磨牙牙胚位于第一磨牙远中较高的位置，在改变萌出方向后它们一般能较容易的萌出到第一磨牙的位置，并获得比较正常的轴倾度。下颌第二恒磨牙的萌出方向向近中轴向的移动量较多，一般很难完全萌出到下颌第一恒磨牙的位置，并且常常伴有比较明显的近中倾斜。这种差别源于上下颌骨间的解剖结构差异，因而在上颌第二磨牙萌出前拔除第一磨牙，往往第二磨牙可自行萌长至拔除第一磨牙牙位。即使第二磨牙已萌出，也较多前移，远较移动下颌第二磨牙为易。

图38-5中一名11岁女孩，上牙弓前突，下颌后缩，骨型和牙型均表现为Ⅱ类，前牙深覆殆深覆盖Ⅲ度；上下牙列拥挤Ⅱ度， $\frac{6}{6}$ 大面积充填体， $\frac{6}{6}$ 严重龋坏，第二磨牙的牙根形成2/3或以上。上牙列除前突外，牙弓存在不对称，左上牙段的拥挤要远大于右上牙段，左上第一磨牙的拔除可以诱导第二磨牙萌出至第一磨牙，同时缓解左上前磨牙和尖牙区域的拥挤问题。下颌牙列有Ⅱ度拥挤，减数第一磨牙有助于第二磨牙的近中萌出，且缓解前磨牙区的拥挤。患者设计为双期治疗，拔除 $\frac{6}{6}$ 后用双颌垫矫治器开始一期治疗，注意缓冲基托需要牙齿移动的部分。一期治疗8个月后，牙颌关系呈中性；上颌磨牙拔牙间隙几乎关闭，左上前磨牙区拥挤缓解；下颌磨牙间隙关闭1/2多，前磨牙区出现散隙，但是第二磨牙出现轻度的近中倾斜和旋转。二期治疗减数 $\frac{4}{4}$ 进行综合矫治，二期治疗20个月，最终建立良好的颌关系和侧貌。

早期拔除第一恒磨牙，磨牙间隙会有少部分用于前方牙段。如果前牙和前磨牙区存在拥挤，在第二磨牙近中萌出的同时，前方牙段的拥挤会缓解或解除（图38-5）。如果前方牙段不存在拥挤或在长期缺失第一磨牙的情况下，前磨牙的远中漂移会使牙列出现散隙（图38-6）。当牙弓内长期单侧缺失第一恒磨牙时，牙列中线往往会向缺失磨牙侧偏斜（图38-7）。应结合患者的具体临床情况，尽量避免或减小磨牙拔除后不良副作用的发生，或引导这些副作用向着有利于患者治疗的方向发展。

青少年患者如果需要第一恒磨牙拔牙间隙较多或完全的提供给前方牙段，解除牙列存在的严重拥挤或前突，应尽量利用牙体，修复治疗手段延缓第一恒磨牙的拔除，有利于引导第二恒磨牙萌出到正常位置，以便较多的第一磨牙拔牙间隙用于前牙段，必要时使用增强第二磨牙支抗的方法，如口外力、横腭杆、固定舌弓等。

对于成年正畸患者在决定拔除龋坏严重或大面积充填的第一磨牙后，应尽快开始正畸治疗工作。如果过早的拔除第一恒磨牙而不能及时正畸治疗，第二恒磨牙可能向近中倾斜，增加正畸治疗的复杂性（图38-8）。

（五）第一恒磨牙拔牙间隙的关闭

关闭第一恒磨牙拔牙间隙是这类正畸患者治疗成功的一个重要内容，也往往是困惑正畸医师的一个临床问题。传统上认为对于青少年儿童患者一般能够获得令人满意的磨牙拔牙间隙关闭效果。而对于成年患者拔除第一恒磨牙治疗，尤其是磨牙缺失较长时间形成陈旧性拔牙间隙的情况下，拔牙部位牙槽骨高度和宽度减小，使得移动第二恒磨牙关闭拔牙间隙以及关闭后的保持都变得比较困难，治疗中第二恒磨牙可能存在的牙根吸收和牙槽骨高度的部分丧失也是一些学者所担心的问题。近期的一些研究发现无论是年轻恒牙列的青少年患者还是成年患者，经过仔细的设计和谨慎的临床操作，磨牙拔牙间隙包括陈旧性的拔牙间隙均得到良好的关闭，殆关系和侧貌面型满意（图38-9）。我们的研究未发现明显的第二磨牙牙根吸收和牙槽骨吸收的情况。相反，对于一些近中倾斜比较大的第二磨牙，直立和近中移动有利于近中牙槽骨的改建，改善患者的牙周状况。



图 38-5 11岁女孩，设计双期矫治

(1) ~ (5) 治疗前及治疗后面像；(6) ~ (10) 治疗前口内像，右下第一磨牙和左上第一磨牙大面积充填体，左下第一磨牙严重龋坏；(11) 头颅侧位片显示骨型Ⅱ类；(12) 曲面断层片显示第二磨牙形成2/3或以上，4个第三磨牙牙胚正常；拔除磨牙后双颌垫矫治器治疗8个月；(13) (14) 前牙覆殆覆盖正常，牙殆关系Ⅰ类；(15) 左上第一磨牙间隙关闭，前磨牙区拥挤缓解；(16) 下颌间隙关闭一半以上，轻度近中旋转和倾斜；(17) 头颅侧位片显示覆殆覆盖正常；(18) 左上第二磨牙牙轴基本正常，下颌第二磨牙近中倾斜明显；二期减数 4|4 固定矫治20个月；(19) ~ (23) 治疗后面像和口内像，双侧磨牙关系完全远中；(24) (25) 治疗后头颅侧位片和曲面断层片，需注意矫治后要随访第三磨牙的萌出情况，必要时进行局部矫治。



图 38-6 长期缺失第一磨牙对前牙的影响

(1) — (3) 下颌双侧第一磨牙长期缺失后, 前方牙齿远中漂移, 牙列存在较多散隙



图 38-7 长期缺失第一磨牙对前牙的影响

(1) (2) 左下第一磨牙长期缺失致下牙列中线左偏, 左侧远中牙颌关系; (3) (4) 左上第一磨牙长期缺失致上牙列中线严重左偏



图 38-8 长期缺失第一磨牙对后牙的影响

(1) (2) 下颌第一磨牙长期缺失, 未及时修复治疗, 导致第二磨牙严重的近中倾斜和第二前磨牙远中倾斜

1. 弓丝的选择及相关问题 在牙列的排齐整平阶段, 初期弓丝由于较细且弹性好, 通过磨牙拔牙间隙时跨度较大, 容易从未端颊管脱出, 对软组织造成刺激和损伤。采用以下措施可以有效地避免这种不良作用的发生:

(1) 有效的弓丝末端回弯。

(2) 配合使用第二前磨牙与第二磨牙的连续结扎。

(3) 第三磨牙加入矫治序列, 弓丝延伸通过其颊管。

(4) 弓丝跨越拔牙间隙部位使用直径 0.9 mm 不锈钢套管。

(5) 如果第二磨牙和前磨牙排列较齐, 可以在第二前磨牙远中舌向弯折弓丝, 暂不通过第二磨牙颊面管, 待弓丝逐渐加粗足够稳定时再通过磨牙颊管。

第二磨牙近中倾斜较大时, 初期弓丝在前磨牙区的变形会使其发生远中倾斜的副作用, 可以通过尖牙至第二前磨牙的连续结扎或较弱的颌间垂直牵引来拮抗这种副作用。

拔除下第一磨牙治疗的病例, 第二磨牙一般会有不同程度的近中倾斜, 在排齐阶段会加深前牙覆殆。随着弓丝强度的增加, 这种情况会改善。必要时在不锈钢弓丝加适量反 Spee 曲线, 来控制前牙覆殆和直立第二磨牙。



图 38-9 27 岁成年女性患者，求治牙齿前突，接受了减数 $\begin{matrix} 63 & 48 \\ 6 & 6 \end{matrix}$ 的正畸治疗

(1) ~ (3) 治疗前面殆像，显示双牙弓前突，侧貌突面型；(4) ~ (6) 治疗前殆面像和曲面断层片，显示多数牙齿龋坏，残冠残根或缺失；(7) ~ (12) 经过 35 个月固定矫治治疗后面殆像，患者的殆关系和侧貌均得到显著改善；(13) ~ (15) 治疗两年后面殆像，殆关系稳定，侧貌良好

在关闭第一恒磨牙拔牙间隙时,可以使用关闭曲法和滑动法。关闭曲的初始力值较大,容易导致第二磨牙的过度松动和近中倾斜,也可能加剧第二磨牙的牙根吸收。此外在牙弓较靠后的部位使用设计复杂的关闭曲,对于局部软组织的刺激也比较大,舒适性较差。相比较,滑动法关闭磨牙间隙有较多优势,需要注意的是为了减小滑动关闭间隙时的摩擦阻力,应该在充分整平牙列的基础上再行牵引。镍钛弹簧和链状橡皮圈都可以有效地滑动关闭磨牙间隙,使用牵引力需注意要柔和持续(图 38-10)。



图 38-10 滑动法关闭第一磨牙间隙

- (1) 使用镍钛弹簧关闭右下第一磨牙间隙; (2) 使用链状橡皮圈关闭左下第一磨牙间隙;
(3) 前方牙段 10 个牙齿同时滑动内收

在滑动关闭第一磨牙拔牙间隙时,需要特别注意控制第二恒磨牙的近中倾斜、近中旋转和舌向倾斜副作用的发生。采取以下措施可以尽量避免不利副作用的发生:

- (1) 在牙列未完全排齐整平时不要急于使用弹性牵引力主动关闭间隙。
- (2) 关闭间隙时应使用稳定的方丝,如 0.018 英寸 \times 0.025 英寸或 0.019 英寸 \times 0.025 英寸的不锈钢方丝。
- (3) 弹性牵引力力量应轻微持续,一般在 100~150 g 力。
- (4) 选取磨牙负转矩较小的颊面管或采用方丝弓矫治器颊管,以减小第二磨牙舌倾副作用的发生。
- (5) 在尖牙(或第一前磨牙)和第二磨牙舌侧行弹性牵引。
- (6) 第三磨牙加入矫治序列。

2. 上颌第一磨牙间隙的关闭 上颌第二恒磨牙的支抗作用较小,很容易近中移动关闭第一磨牙拔牙间隙,而不能提供足够间隙用于前方牙段。如果有需要为前牙提供部分间隙,治疗开始就应该注意使用 Nance 弓或横腭杆之类的支抗方法,以避免很容易就发生的支抗丧失情况。如果上颌第一恒磨牙的拔牙间隙需要大部分或全部提供给前方牙段解除拥挤和前突,注意需要使用额外的增强支抗方法,如使用头帽口外力、微型种植体支抗方法等(图 38-11)。

在临床也有一些情况,前牙和前磨牙区没有拥挤,殆关系也良好,双侧或单侧上颌第一磨牙由于严重龋坏需要拔除,考虑到第三磨牙的形态和位置较好,希望第二磨牙完全前移至第一磨牙位置,避免修复治疗工作。为保护和增强上颌前牙支抗,可以利用对颌支抗使用Ⅲ类颌间牵引,但Ⅲ类牵引可能对下颌牙齿产生不利作用,口外力牵引和微型种植体可以保护上前牙支抗,使第二磨牙完全移动到第一磨牙位置(图 38-12)。

3. 下颌第一磨牙间隙的关闭 相比较上颌,下颌第二恒磨牙的支抗作用要强很多,经常需要通过Ⅱ类颌间牵引来消耗下颌支抗,拔牙间隙主要通过下颌第二磨牙前移来关闭。有些情况下,下颌前部牙齿没用拥挤和前突,拔牙间隙则完全通过下颌第二磨牙前移来关闭,这时需要微型种植体支抗保护前牙支抗,减少或避免下前牙的内收(图 38-13)。比较少见的情况下,下颌第一磨牙间隙主要提供给前方牙段牙齿排齐和内收之用,可以考虑使用第二磨牙的固定舌弓或Ⅲ类颌间牵引增强下颌第二磨牙支抗,必要时也可以使用微型种植体增加后牙支抗。图 38-14 中的病例,双侧磨牙完全近中关系,6 大面积银汞充填



图 38-11 一成年女性应用自取型微钛钉支抗种植体 (SDMA) 滑动法内收上颌前方牙段

(1) (2) 治疗前给像, 显示 II 类殆关系, 上牙弓前突, 76|57 缺失, (3) (4) 上颌使用微钛钉支抗内收磨牙前方牙段; (5) (6) 治疗后给像, 上牙弓突度明显改善, 右上关闭一部分拔牙间隙只需修复一个磨牙间隙, 左上拔牙间隙完全关闭



图 38-12 微钛钉种植体保护上前牙支抗, 前移第二磨牙, 关闭第一磨牙间隙



图 38-13 微钛钉种植体保护下前牙支抗, 近中移动下颌第二磨牙

体, $\overline{6}$ 残冠。矫治设计减数 $\overline{6|6}$, 希望下颌第一磨牙拔牙间隙大部分用于前牙内收。下颌以固定舌弓稳定第二磨牙支抗逐步排齐牙列, 内收下前牙时辅以 III 类颌间牵引固定矫治疗程 24 个月, 覆殆覆盖关系正常, 下颌第二磨牙与上颌磨牙建立中性关系。

较长时间的使用 II 类颌间牵引, 有增加下颌第二恒磨牙舌向倾斜的作用。使用 0.019 英寸 \times 0.025 英寸的主弓丝和零度转矩的磨牙颊面管, 可以减小这种副作用的发生。同时可以考虑将 II 类颌间牵引放在下颌第二磨牙的舌侧, 有利于解除第二磨牙的舌向倾斜情况 (图 38-15)。以上措施基本能够预防和解除磨牙的舌倾副作用, 一旦发生较为严重的下颌第二磨牙舌倾, 也可以考虑在上颌弓丝稳定的情况下, 上下颌磨牙的舌侧做垂直牵引, 以升高舌倾磨牙的舌尖。

4. 实现牙根平行移动 为了使第一磨牙拔牙间隙两侧的牙齿牙根平行移入间隙内, 可以在粘接第二前磨牙托槽和第二磨牙颊面管时, 有意将其向拔牙间隙侧倾斜 5° 粘接。在关闭间隙时应用 0.018 英寸或 0.019 英寸不锈钢方丝, 使用持续轻力, 使牙根平行移入第一恒磨牙。在完成阶段可以用 0.0215 英寸全尺寸弓丝进一步使牙根达到平行。拔牙间隙关闭后, 拍摄曲面断层片, 观察第二磨牙和前磨牙牙根平行的状况。如果感到第二磨牙轻度的近中倾斜, 可以弯制适度的磨牙后倾曲来进一步竖直第二恒磨牙, 或



图 38-14 成年Ⅲ类患者，接受了减数36、46的正畸治疗

(1) - (5) 治疗前口内像，双侧磨牙关系完全近中，下颌第一磨牙大面积充填体和残冠；(6) 治疗前曲面断层片，显示第一磨牙根管治疗不完善；(7) - (9) 下颌使用固定舌弓，加强第二磨牙支抗，排齐牙列；(10) - (15) 固定矫治24个月后口内像和曲面断层片，覆殆覆盖正常，磨牙关系中性，牙根达到平行

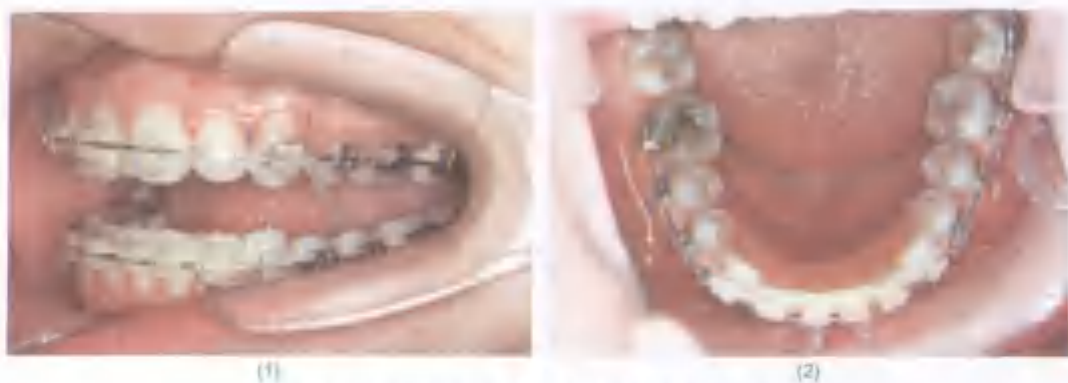


图 38-15 防止和矫治下颌磨牙舌倾的Ⅱ类牵引方式

(1) 左下第一磨牙缺失，间隙已关闭，Ⅱ类颌间牵引放置于下颌第二磨牙的舌侧，(2) 左下第二磨牙舌侧粘附有牵引钩

重新粘接颊面管使牙根少许移动，达到牙根平行。磨牙拔牙间隙关闭后应进行牙弓的连续结扎或弓丝向后结扎并稳定2~3个月，促进间隙关闭部位齿槽骨和龈纤维的改建和稳定，减少磨牙间隙的复发。

(六) 有关第三磨牙的处理

对于年轻恒牙列，矫治时第三磨牙尚未萌出，在第二磨牙近中移动后，矫治过程中或治疗结束后，第三磨牙一般会提前萌出。Williams R.(1976) 报道拔除第一恒磨牙的病例中90% 病例第三磨牙可以萌出，而拔除第一前磨牙的情况只有55%。矫治过程中萌出的第三磨牙如果有轻度近中倾斜，可以一并加入矫治序列将其直立。矫治完成时尚未萌出需要观察第三磨牙萌出的，应告知患者在第三磨牙萌出时，如果有必要需要局部治疗以排齐和竖直该牙。

对于成年患者，矫治时第三磨牙已经萌出或大部分萌出，可以尽早加入正畸序列，有利于第二磨牙的直立，并减轻关闭拔牙间隙时第二磨牙的近中和舌向倾斜。对于明显近中倾斜阻生的第三磨牙，应视与上颌牙齿的咬合关系，决定是否正畸直立第三磨牙或不予保留（图38-16）。



图 38-16 根据具体咬合情况决定第三磨牙的治疗

(1) (2) 患者减数了左上尖牙和左下第一磨牙矫治，最终左侧建立完全远中磨牙关系，考虑到最终殆关系和治疗成本，下颌阻生第三磨牙可以不作治疗；(3) ~ (5) 患者减数上颌第一前磨牙和下颌第一磨牙治疗，虽然建立完全远中磨牙关系，由于上颌第三磨牙位置良好，下颌第三磨牙也需要调整至正常位置

2 减数拔除第二恒磨牙的正畸治疗

第二恒磨牙是胎的发育中,除第三磨牙外最后萌出的牙齿,其龋坏和釉质发育不全的患病率远低于第一恒磨牙。第二恒磨牙的咀嚼功能仅次于第一恒磨牙,也是牙弓中非常重要的牙齿。一般来说,矫治设计拔除第二恒磨牙的病例要比减数拔除第一恒磨牙的病例少得多。

(一) 减数第二磨牙矫治的适应证

在决定减数拔除第二恒磨牙的矫治设计时,同样应全面考虑患者各方面的临床情况;患者的主诉,口腔卫生状况,牙体和牙周健康状况,牙弓的突度,牙列拥挤的程度和部位,骨面型。归纳起来,需要考虑减数第二磨牙的治疗设计主要包括以下情况:

1. 第二恒磨牙严重龋坏或大面积充填或重度釉质发育不全。
2. 第二恒磨牙残根、残冠,需要外科拔除。
3. 第二恒磨牙严重的根尖病变或根分歧病变。
4. 第二恒磨牙已经拔除缺失,间隙大部分存在。
5. 由于对胎牙缺失导致的第二磨牙严重过度萌出。
6. 牙弓后段存在严重拥挤,第二磨牙间隙不足,倾向错位形成严重的锁胎,第三磨牙形态和位置良好。
7. II类错胎畸形远中移动上颌第一磨牙。
8. 骨性开胎畸形。
9. 骨性III类错胎畸形,设计拔除下颌第二磨牙解除反胎的情况。

第二磨牙萌出时间晚,其龋坏发病率较低且多发生在成人牙列。因此由于第二磨牙本身的牙体牙周疾患而被动拔除的正畸病例,在整个减数第二恒磨牙治疗的病例中比例是偏少的。相反,由于矫治的需要而主动拔除健康第二恒磨牙,在减数第二磨牙治疗的病例中是占多数的,多见于远中移动上颌第一磨牙治疗II类错胎,矫治骨性开胎畸形或骨性III类错胎畸形的某些病例。

无论被动或主动减数拔除第二恒磨牙,一般要求存在形态和位置基本正常的第三磨牙(或牙胚)。

(二) 减数第二恒磨牙的支抗设计和控制

第二恒磨牙基本位于牙弓的末端,在不采取额外支抗控制措施的情况下,其拔牙间隙主要被第三磨牙萌出移动或正畸牵引移动所关闭。拔除第二恒磨牙能有效解除牙弓中段和末段即前磨牙区和磨牙区的拥挤,对于改善前牙区的拥挤和前突状况很有限。骨性开胎患者适时拔除第二磨牙,可以解除后部牙弓拥挤,降低后部牙槽高度,使前牙开胎得到矫治(图38-17)。

如果需要第二恒磨牙的拔牙间隙较多或主要提供给前方牙段,以解决存在的拥挤和前突问题,则需要采取有效的支抗控制措施。对于拔除上颌第二磨牙的II类错胎病例,II类颌间牵引、口外力、微型种植体支抗等方法,可以使上颌牙列更好的远中移动,占据较多的第二磨牙拔牙间隙,建立中性胎关系(图38-11)。对于拔除下颌第二磨牙的骨性III类错胎病例,拔牙间隙希望较多提供给前方牙段,以解决下牙弓的前突和拥挤,可以考虑应用III类颌间牵引,下颌口外力、微型种植体支抗等方法。

存在严重前牙拥挤和前突的情况下,仅仅被动拔除病理状态的第二磨牙,对于治疗往往是不够的,根据患者的实际情况,有时还要配合前磨牙的减数,以适应解决患者存在的多方面牙胎问题的需要。

(三) 第二恒磨牙拔除的时机

由于牙齿病理状态而被动拔除第二磨牙的患者多为成年患者,第二磨牙的拔除无所谓时机问题,

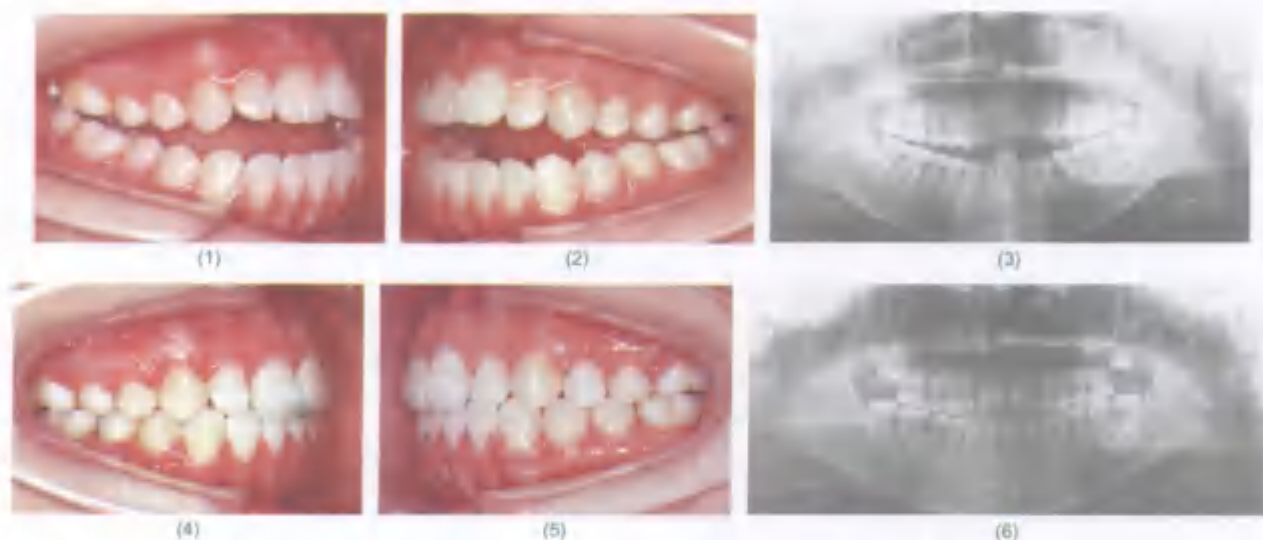


图 38-17 一名 15 岁女性开殆患者减数下颌第三磨牙和上颌第二磨牙的矫治

(1) ~ (3) 治疗前口内像和曲面断层片, (4) ~ (6) 治疗后殆像和曲面断层片, 拔除第二磨牙降低后部牙齿槽高度, 应用 MEAW 技术矫治前牙开殆

一般在正畸治疗开始时拔除即可。

对于主动设计拔除第二磨牙的一些骨性开殆和Ⅲ类错殆病例, 拔除第二磨牙的最佳时机是第三磨牙牙冠已钙化形成而牙根尚未形成时期, 一般年龄在 12~14 岁。这个时期拔除第二磨牙, 第三磨牙的萌出方向和位置会基本正常。在第三磨牙牙根形成后拔除第二磨牙, 上颌第三磨牙一般能够正常萌出到合适的位置, 下颌第三磨牙则往往出现近中倾斜, 需要矫治第三磨牙, 调整殆关系。成年患者如果第三磨牙阻生, 位置不利, 一般很少会设计主动拔除第二恒磨牙。

(四) 第二恒磨牙拔牙间隙的关闭

主动拔除第二恒磨牙的矫治设计见于一些特殊病例, 如上牙弓前突的Ⅱ类错殆、骨性开殆、骨性Ⅲ类错殆患者。第二磨牙间隙的关闭与其具体的矫治器和矫治技术特点有关, 在相关章节予以详细讨论, 在此不作赘述。

成年患者被动拔除第二磨牙, 主要通过滑动法前移第三磨牙关闭间隙 (图 38-18)。排齐整平牙列、滑动关闭间隙阶段的处理要点, 基本和拔除第一磨牙的情况类似。所不同的是, 拔牙间隙位于牙弓更末端的部位, 用于改变牙弓突度和解除前方牙段拥挤的效能也较低。由于前方牙段的支抗作用更强, 初期排齐弓丝致前牙覆殆加深的作用要弱一些。



图 38-18 滑动法关闭第二磨牙拔牙间隙

(1) 7|6 残根, 正畸设计关闭间隙; (2) 滑动法关闭磨牙间隙; (3) 间隙关闭后的殆像

3 减数拔除第三恒磨牙的正畸治疗

第三磨牙的数量、形态和位置变异很大。拔除第三磨牙在一些学者并不认为是一种减数拔牙正畸治疗。第三磨牙的拔除常常是作为防止矫治后复发的一种措施。作为矫治设计的内容有意拔除第三磨牙,较多见于开殆病例为解除后部牙弓拥挤而设计拔除第三磨牙,或者见于骨性Ⅲ类错殆为解除下牙弓远中移动的阻力而设计拔除第三磨牙。除此之外,在以下情况也要考虑设计拔除第三磨牙:下颌第二恒磨牙近中倾斜阻生时,第三磨牙牙冠位于第二磨牙牙冠的远中或远中殆向;矫治第二磨牙锁殆或反殆时,需要解除后部牙弓拥挤。

第三磨牙在人类的进化中属于退化的牙齿,变异较大。但这并不意味着在正畸设计和治疗中第三磨牙属于可有可无、可以任意拔除的地位,实际上,经常要利用第三磨牙作为治疗的契机或治疗的帮助。在以下临床情况,第三磨牙要慎重拔除或延期拔除:

1. 第一磨牙或第二磨牙因病理状态需要拔除时,存在第二磨牙或第三磨牙近中移动关闭间隙的治疗可能。
2. 支抗丧失的减数前磨牙病例,第三磨牙位置形态良好的情况下,减数第一磨牙可以作为解决遗留的前突和拥挤问题的治疗选择。
3. Ⅱ类错殆减数上颌第二磨牙,远中移动上牙列的情况。
4. Ⅲ类错殆减数下颌第一磨牙或第二磨牙治疗下牙弓前突的情况。
5. 仅在下颌减数前磨牙的Ⅲ类错殆病例,下颌第三磨牙应保留,与上颌第二磨牙建立咬合关系。
6. 下颌第二磨牙近中阻生时,如第三磨牙的牙胚或牙冠位于第二磨牙牙根的远中,可延期拔除第三磨牙。此时第三磨牙的位置有利于解除第二磨牙阻生的正畸治疗。
7. 减数拔牙病例如存在磨牙带环间隙,或第二磨牙未加入矫治而在近中存留少量间隙,第三磨牙可延期拔除。
8. 作为正畸治疗后修复治疗的基牙备用的情况。



第 39 章

正畸治疗中的临床“陷阱”

· 卢海平 ·

- ① 牙根吸收
- ② 牙周支持组织的损害
- ③ 拔牙间隙处牙槽骨吸收变薄
- ④ 根骨粘连
- ⑤ 患者不能很好配合正畸治疗
- ⑥ 颞下颌关节紊乱病

随着现代口腔正畸基础研究的深入,新材料新技术不断涌现,矫治器效能和临床矫治技术日益提高,许多以前难以想象的高难度错颌畸形病例都能得到成功的矫治。正畸医师在自己成功病例前面踌躇满志的同时,容易自我膨胀,忽视了正畸临床中时刻存在的“陷阱”,有时不得不面对失败痛苦。尤其是在患者维权意识增强,医患关系紧张的今天,口腔正畸医师更需处处提防“陷阱”。

1 牙根吸收

牙根吸收是长期以来一直困扰口腔正畸医师的棘手问题,早在1875年, Bates 就报告了恒牙根吸收的病例。许多牙根吸收在正畸治疗开始之前就已经存在,1954年, Massler 和 Malone 通过对708个未经正畸治疗和81个经过正畸治疗患者X线片的研究发现,未经治疗组80%个体、经过正畸治疗93.3%的病例均有不同程度牙根吸收,中度牙根吸收在未经治疗组占9.2%,而在治疗组占31.4%;重度牙根吸收在未经治疗组占0.3%,在治疗组占19.8%;非常严重牙根吸收在未经治疗组占0.11%,在治疗组占3.4%。可见牙根吸收在未经过正畸治疗的人群中也普遍存在,但经过正畸治疗后其发生率增加,吸收程度加重。轻度的牙根吸收通常不会影响牙齿的牢固程度,但中度、重度的牙根吸收将引起牙齿松动,严重影响咀嚼功能,甚至造成牙齿脱落(图39-1)。



图39-1 严重的牙根吸收会引起牙齿松动,影响咀嚼功能,甚至造成牙齿脱落

治疗前如果不仔细观察X线片加以判别,会导致诊断设计失误,造成难以挽回的后果;矫治过程中使用较大的矫治力、牙齿过度移动超出其生理和解剖界限,都可能引起牙根严重吸收而影响其稳固性。

图39-2所示为一11岁女性患者,因在外院正畸治疗中发现前牙松动就诊。临床检查发现 $\overline{3} \mid \overline{3}$ 完全唇向错位, $\overline{2} \mid \overline{2}$ III度松动, $\overline{4} \mid \overline{4}$ 已拔除,经治医师正试图向远中牵引 $\overline{3} \mid \overline{3}$ [图39-2(1)]。治疗前曲面断层片模糊不清,隐约可见 $\overline{2} \mid \overline{2}$ 牙根较短 [图39-2(2)]。重拍X线片发现 $\overline{2} \mid \overline{2}$ 牙根重度吸收已近牙颈部 [图39-2(3)(4)]。由于 $\overline{2} \mid \overline{2}$ 无法保留,只好拔除。治疗完成后间隙留在 $\overline{3} \mid \overline{3}$ 远中,待修复 [图39-2(5)(6)(7)]。

尖牙异位阻生是引起相邻牙齿牙根吸收的因素之一。该病例的经治医师在曲面断层片不够清晰的情况下,未能发现 $\overline{2} \mid \overline{2}$ 严重的牙根吸收而贸然进行减数治疗,造成了难以收拾的后果,确实需要引以为戒。

图39-3所示为一名15岁女性患者,因发现前牙异位萌出就诊。临床检查发现 $\overline{3} \mid$ 在 $\overline{2} \mid$ 唇侧错位萌出, III 滞留, $\overline{2} \mid$ 完全唇向错位 [图39-3(1)(2)(3)]。曲面断层片、根尖片均显示 $\overline{1} \mid$ 有明显的牙根吸收 [图39-3(4)(5)]。故治疗设计拔除 $\overline{III} \mid \overline{1} \mid \overline{2}$, $\overline{1} \mid$ 的牙根吸收被证实 [图39-3(6)]。由于治

疗前X线片检查及时发现了 $\overline{1} \mid$ 的牙根吸收,设计治疗方案时有效避开了“陷阱”。矫治完成待成年以后 $\overline{3} \mid$ 修复成 $\overline{1} \mid$ 形态 [图39-3(7)(8)(9)]。

图39-4所示为一名12岁女性患者,因“暴牙”前牙不能咬合而就诊。临床检查发现上下颌前突,前牙开颌,高角 [图39-4(1)-(6)]。曲面断层片显示 $\overline{1} \mid \overline{1}$ 牙根较短,根尖圆钝,但未见明显吸收迹象,故初诊检查时未引起注意 [图39-4(7)]。按常规拔除 $\overline{4} \mid \overline{4}$ 内收上下前牙。治疗完成后面型得到较大程

度改善〔图39-4 (8)~(10)〕,后牙咬合关系及前牙覆殆覆盖关系正常〔图39-4 (11)~(13)〕,但拆除固定矫治器时发现 $\overline{1|1}$ II度松动,曲面断层片显示 $\overline{1|1}$ 牙根进一步缩短,根尖有明显吸收迹象,冠根比例接近1:1〔图39-4 (14)〕。数月后复诊 $\overline{1|1}$ 松动程度恢复至I度,经与家长沟通后得到理解。但对于该病例如果医师在治疗之前能够预判牙根吸收并与患者及家长沟通会更加主动。

为了尽量避免误入牙根吸收的“陷阱”,必须:

1. 正畸治疗前进行全面仔细的临床检查和X线片检查,发现牙齿松动、牙根缩短、根尖圆钝或根尖区域有不规则锯齿状就应该怀疑有牙根吸收的可能,引起注意,与家长充分交流,或改变治疗方案,不盲目开始全面的正畸治疗。如图39-5、图39-6所示病例。

图39-5所示为一名17岁女性患者,因牙列不齐就诊,临床检查发现 $\overline{3|3}$ 缺失,下牙列拥挤,前牙对刃,个别牙反殆〔图39-5 (1)~(3)〕。原计划拔除 $\overline{4|4}$,但X线片发现 $\overline{5|5}$ 牙根较短,根尖圆钝〔图39-5 (4)~(5)〕,故改变治疗方案为拔除 $\overline{5|5}$ 。



图39-2 侧切牙牙根中度吸收病例

(1) $\overline{3|3}$ 完全唇向错位, $\overline{2|2}$ III度松动, $\overline{4|4}$ 已拔除; (2) 治疗前曲面断层片模糊不清,隐约可见 $\overline{2|2}$ 牙根较短, (3)(4) 重拍X线片发现 $\overline{2|2}$ 牙根重度吸收已近牙颈部; (5)~(7) 只好拔除 $\overline{2|2}$, 间隙留在 $\overline{3|3}$ 远中, 待修复



图 39-3 尖牙异位阻生导致中切牙牙根吸收病例

(1)~(3) 3 在 21 唇侧错位萌出, III 滞留; (4)(5) 曲面断层片、根尖片均显示 1 有明显的牙根吸收; (6) 牙根严重吸收的 1; (7)~(9) 矫治完成, 待成年以后 3 修复成 1 形态



图 39-4 中切牙牙根吸收病例

(1)~(6) 上下颌前突, 前牙开殆, 高角病例; (7) 曲面断层片显示 $\underline{1|1}$ 牙根较短, 根尖圆钝, 但未见明显吸收迹象; (8)~(13) 治疗完成后面型得到较大程度改善, 后牙咬合关系及前牙覆殆覆盖关系正常; (14) 曲面断层片显示 $\underline{1|1}$ 牙根缩短, 根尖有明显吸收迹象, 冠根比例接近 1:1

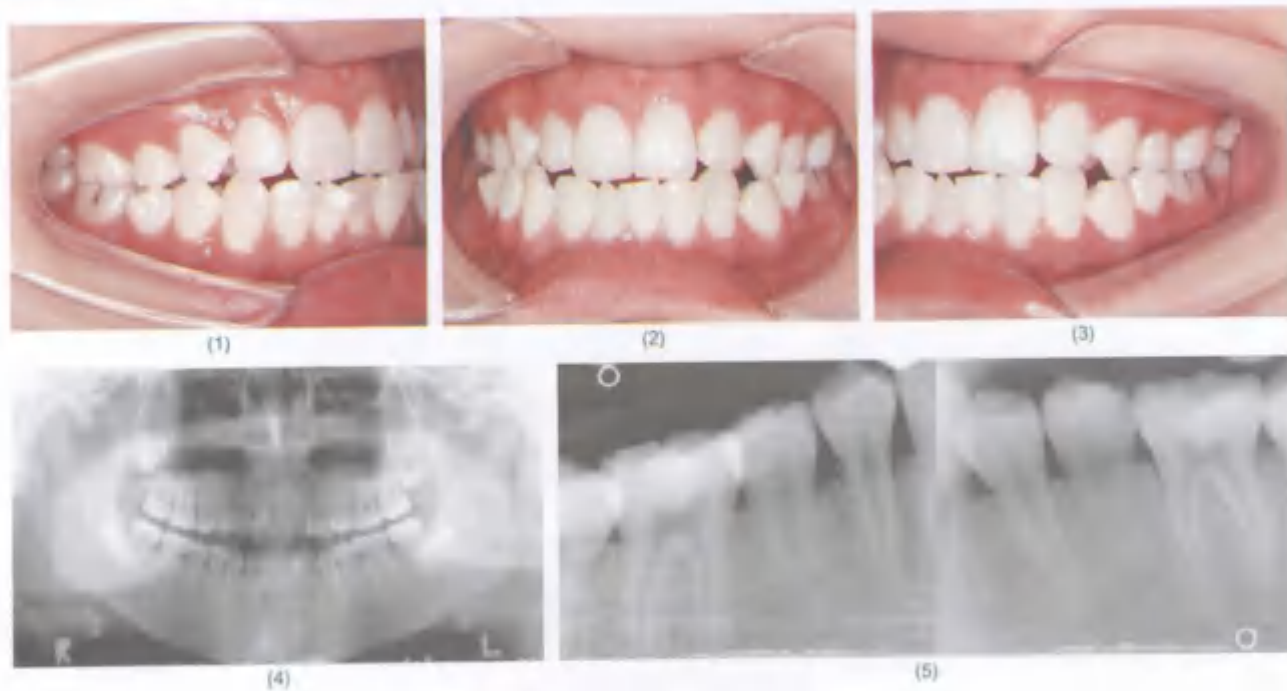


图 39-5 前磨牙牙根短圆

(1)~(3) $\overline{3|3}$ 缺失, 下牙列拥挤, 前牙对刃, 个别牙反颌; (4)(5): X线片发现 $\overline{5|5}$ 牙根较短, 根尖圆钝, 故设计减数 $\overline{5|5}$

图 39-6 所示为一名双牙弓前突的 13 性患者 (图 39-6 (1) ~ (3)), 曲面断层片发现 $\frac{1}{1}|1$ 牙根较短 (图 39-6 (4)), 根尖片证实 $\frac{1}{1}|1$ 牙根短, 根尖圆钝, $\frac{1}{1}|1$ 根尖区域边缘不规则, 有锯齿状吸收迹象 (图 39-6 (5))。与患者家长充分交流后决定放弃正畸治疗。

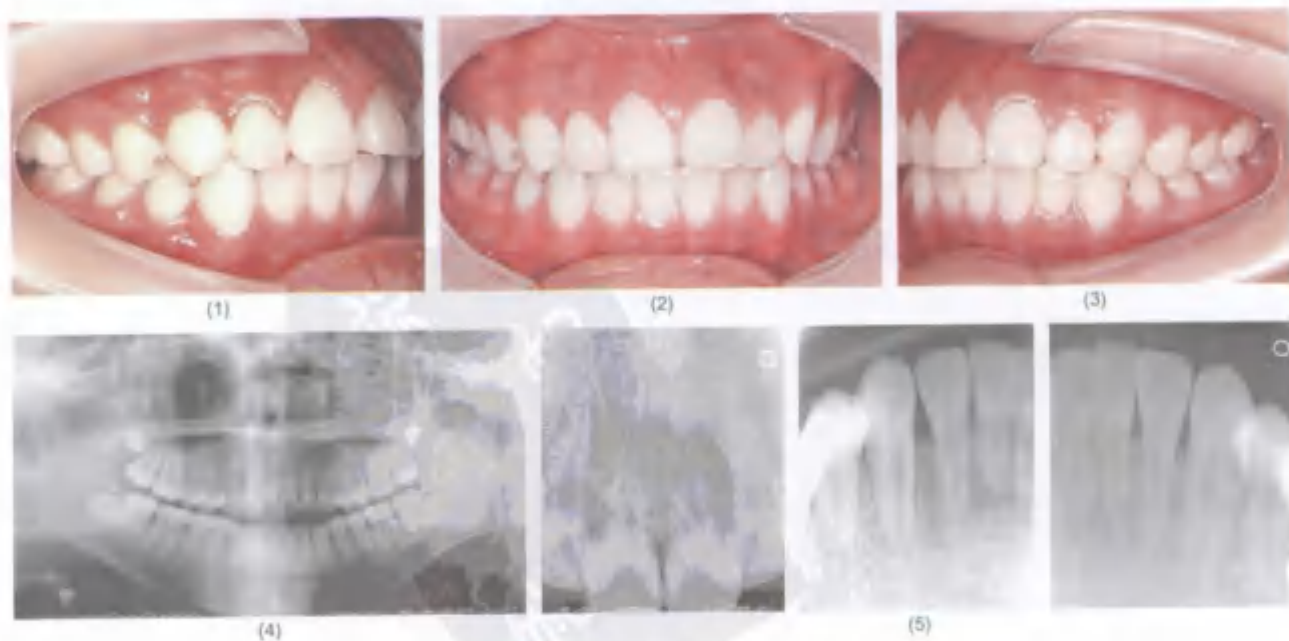


图 39-6 中切牙牙根吸收病例

(1)~(3) 双牙弓前突; (4) 曲面断层片示 $\frac{1}{1}|1$ 牙根较短; (5) 根尖片证实 $\frac{1}{1}|1$ 牙根短, 根尖圆钝; $\frac{1}{1}|1$ 根尖区域边缘不规则, 有锯齿状吸收迹象

2. 矫治过程中严密观察,对可疑病例定期摄X线片。研究发现矫治初期与治疗结束时牙根吸收的程度有明显的相关关系,如果治疗开始6~9个月X线片检查没有发现牙根吸收的迹象,治疗后发生严重牙根吸收的风险很低;治疗早期轻微的牙根吸收表明牙根随着治疗的进展发生持续性吸收的风险较大。若发现有牙根吸收迹象,停止加力2~3个月,再谨慎开始治疗,可以减少牙根吸收的程度。

3. 治疗过程中避免加力过大,尽量避免咬合创伤。

4. 牙齿移动要注意其解剖界限。如上前牙内收要避免腭侧的骨皮质界限,否则过度的内收和根舌向控根容易导致上前牙牙根吸收。

2 牙周支持组织的损害

正畸治疗施力于牙齿,使牙周支持组织(包括牙龈、牙周膜和牙槽骨)发生改建而引起牙齿移动,但正畸治疗过程中的食物残渣、菌斑和牙结石是引起牙周组织炎症和破坏的危险因素。另外由于矫治力(大小、方向和持续时间)不同、患者年龄不同,有可能导致不同程度的牙龈退缩、牙槽骨高度降低、牙周袋形成。

1. 固定矫治器增加了保持口腔卫生的难度,容易引起牙龈炎、牙龈增生,特别是有带环的牙齿,若带环位置过深,易损伤牙周附着而加深龈袋或牙周袋(图39-7)。

另外,如果拔牙间隙关闭过快或加力过大,容易引起拔牙间隙处的牙龈组织堆积(图39-7)。病理切片发现此处通常为上皮组织陷入形成皱褶,有时候还会有牙槽骨的吸收(图39-8)。堆积的牙龈组织加大了关闭间隙的难度,还容易导致复发。

2. 若牙周病患者未进行彻底的牙周治疗,而贸然开始正畸治疗,倾斜移动和压低移动都有可能将牙结石、菌斑带入牙周袋,引起进一步的牙周组织破坏,如牙周病常见的上前牙唇向散开病例,正畸治疗腭向移动上颌切牙的同时,还要有一定程度的压入,非常容易将菌斑带入牙周袋(图39-9)。

3. 成年患者在矫治之前通常存在牙周问题,应进行彻底的洁治、刮治及必要的牙周手术,待牙周炎症控制之后才可以谨慎开始正畸治疗。治疗中要定期进行牙周的维护。另外,女性在怀孕期间由于激素水平、代谢水平的变化,菌斑、结石等刺激因素很容易引起牙周组织的快速破坏,正畸治疗过程中遇到这种情况一定要对患者的牙周状况引起充分的关注,必要时拆除矫治器,暂时停止正畸治疗。



图39-7 固定矫治器增加了保持口腔卫生的难度,容易引起牙龈炎、牙龈增生(黄色箭头所指),拔牙间隙关闭过快或加力过大,容易引起拔牙间隙处的牙龈组织堆积(黑色箭头所指)



图39-8 病理切片发现牙龈堆积处通常为上皮组织陷入形成皱褶,有时会有牙槽骨的吸收



图39-9 牙周病常见的上前牙唇向散开病例,正畸治疗腭向移动上颌切牙的同时有一定程度的压入,非常容易将菌斑带入牙周袋

4. 由于上前牙唇侧、下前牙舌侧骨质较薄, 当前牙唇侧移动、下切牙舌向移动时, 注意不要让牙根超出骨皮质范围, 引起骨皮质穿孔 (图 39-10) 或牙周组织附着高度降低。

图 39-11 所示为一名 30 岁女性患者, 因牙列不齐就诊。临床发现上下牙列 III 度拥挤, $\frac{1}{1}$ 完全唇向错位, $\frac{1}{13}$ 唇侧牙周组织附着高度降低, 临床冠较长 [图 39-11 (1)~(5)]。

治疗设计减数 $\frac{4}{4}$ 。在排齐上前牙之前, 先用片段弓后移尖牙, 缓解前牙拥挤 [图 39-11 (6)~(8)]。

避免排齐时因 $\frac{1}{1}$ 牙根唇向移动而加剧唇侧牙周附着的丧失, 治疗完成后牙周附着高度没有进一步降低, 牙周健康得到了维护 [图 39-11 (9)~(13)]。



图 39-10 由于牙根过度唇向移动, 超出骨皮质范围, 引起骨皮质穿孔



图 39-11 片段弓的应用防止已有牙周附着高度降低的牙齿牙周的进一步破坏

(1)~(5) $\frac{1}{1}$ 完全唇向错位, $\frac{1}{13}$ 唇侧牙周组织附着高度降低, 临床冠较长; (6)~(8) 应用片段弓后移尖牙, 缓解前牙拥挤; (9)~(13) 治疗完成后牙周附着高度没有进一步降低, 牙周健康得到了维护

3 拔牙间隙处牙槽骨吸收变薄

由于拔牙后时间过长或拔牙创伤过大, 拔牙间隙处牙槽骨吸收变薄, 导致拔牙间隙难以关闭 (图 39-12, 图 39-13)。

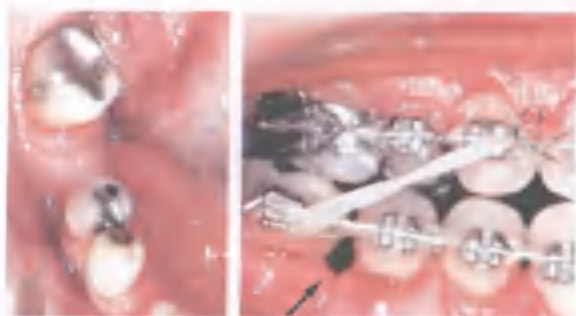


图39-12 $\overline{6|6}$ 拔除后时间过久,拔牙间隙处齿槽骨吸收,拔牙间隙难以关闭



图39-13 $\overline{5|}$ 拔除时颊侧齿槽骨受损,关闭间隙时此处齿槽骨变薄, $\overline{6|}$ 近中龈缘有退缩迹象,只好停止关闭间隙,遗留间隙待以后修复

图39-14所示为一名双牙弓前突的32岁女性患者, $\overline{6|6}$ 缺失多年,缺牙处牙槽骨吸收变窄, $\overline{5|}$ 残根, $\overline{7|}$ 残冠。由于 $\overline{6|6}$ 缺牙处牙槽骨吸收变窄间隙无法利用,下颌还需减数以内收前牙,故治疗设计减数 $\frac{4}{5}|\frac{4}{4}$ 内收上下前牙。治疗完成后 $\overline{6|6}$ 待修复。



图 39-14 两个下颌第一恒磨牙缺失多年的病例

(1)~(5) 双牙弓前突, $\overline{6|6}$ 缺失多年, $\overline{5|}$ 残根, $\overline{7|}$ 残冠; (6)~(8) 下颌还需减数以内收前牙,故治疗设计减数 $\frac{4}{5}|\frac{4}{4}$; (9)~(13) 治疗完成后 $\overline{6|6}$ 待修复

4 根骨粘连

牙根与牙槽骨粘连,不能移动。少数情况下,牙齿与牙槽骨有粘连而不能移动,反而随着颌骨的生长而相对下沉。图 39-15 为一骨性反颌的 12 岁男性患者。 $\overline{6}$ 粘连,当时未能明确诊断,拔除 $\frac{5}{4} \frac{5}{4}$ 进行正畸治疗,治疗中发现 $\frac{6}{6}$ 与牙槽骨粘连,虽经各种方法牵引,不但未能建颌,反而相对“下沉”,此时拔除 $\overline{6}$ 难度较大。若事先能够明确诊断,可及时拔除 $\overline{6}$ 。 $\overline{6}$ “下沉”程度较小,可以考虑保留,通过修复建颌。

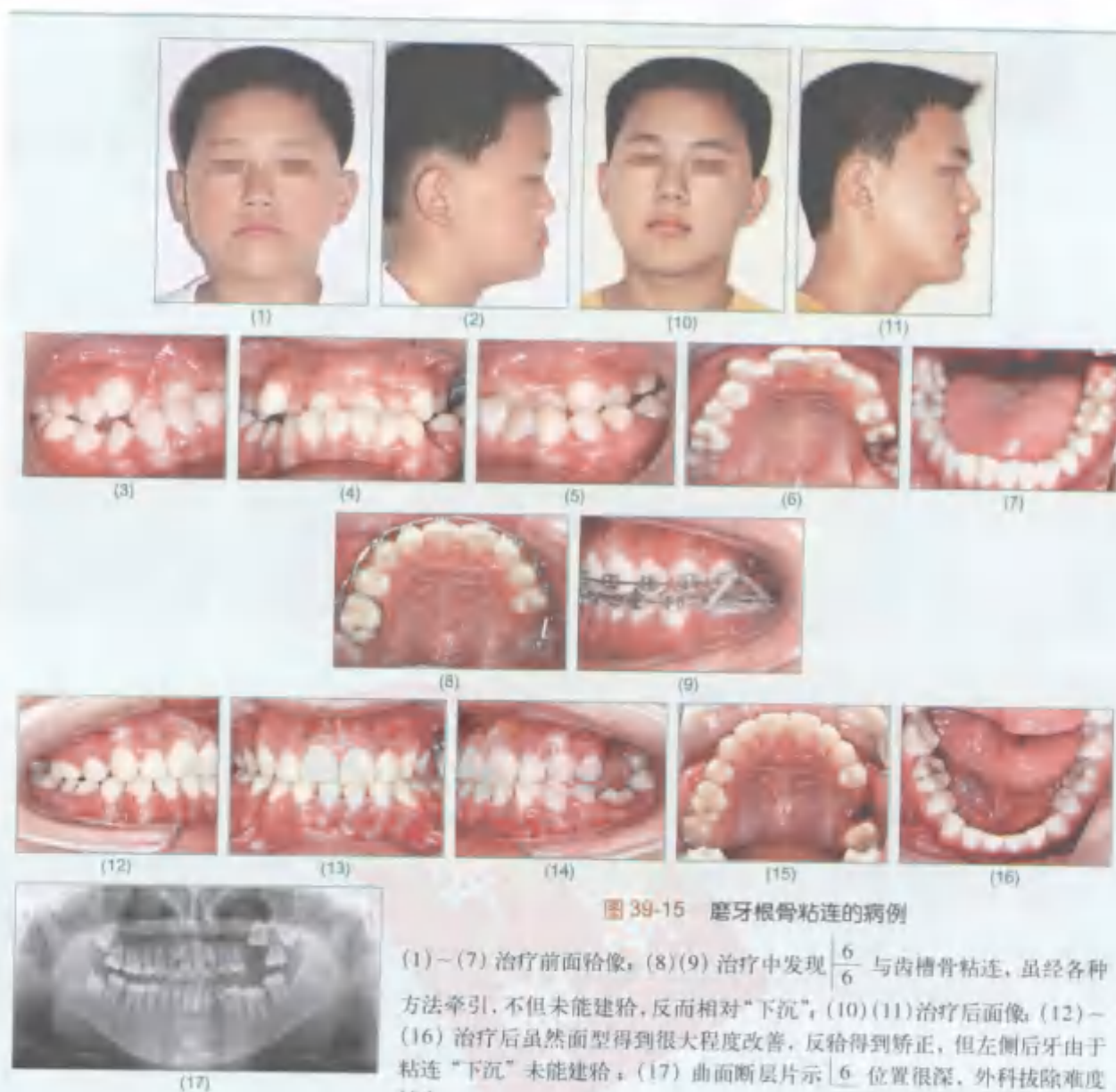


图 39-15 磨牙根骨粘连的病例

(1)~(7) 治疗前面颌像, (8)(9) 治疗中发现 $\frac{6}{6}$ 与齿槽骨粘连, 虽经各种方法牵引, 不但未能建颌, 反而相对“下沉”, (10)(11) 治疗后面颌像, (12)~(16) 治疗后虽然面型得到很大程度改善, 反颌得到矫正, 但左侧后牙由于粘连“下沉”未能建颌, (17) 曲面断层片示 $\overline{6}$ 位置很深, 外科拔除难度较大

一些埋伏牙也有可能因存在粘连而导致牵引失败，特别是成年患者尤应引起注意，治疗之前做到知情同意。

5 患者不能很好配合正畸治疗

一些合作性差的患者，不能遵守医嘱，很难保证治疗的成功，容易造成一系列不良后果。通常表现为：不能很好保持口腔卫生；不能配合戴口外牵引装置和牵引橡皮圈，咬硬物或故意损坏、拆除矫治器。

1. 患者口腔卫生不佳导致牙齿脱钙变色、龋坏、牙龈红肿及牙周病变，造成严重后果（图 39-7）。因此需要把患者的口腔卫生管理纳入为正畸治疗的一部分，除了教会患者戴着固定矫治器如何刷牙之外，每次复诊的清洁、督促及每 3~6 个月一次的洁治都是非常必要的。

2. 患者若不能很好地配合戴口外牵引装置和牵引橡皮圈，将使矫治计划难以得到实施，延误治疗时机，不能达到预期效果。对于该类患者，可以考虑使用非患者依赖性的矫治器，如用种植体支抗替代口外支抗、Forsus 或类似的矫治器替代颌间牵引（图 39-16）。



图 39-16 用 Forsus 或类似的矫治器替代颌间牵引

3. 对于故意损坏、拆除矫治器的患者，除了交流、教育之外，必要的心理干预也是有必要的。

6 颞下颌关节紊乱病

颞下颌关节紊乱病一直是让正畸医师感觉棘手的问题，因此而引起的医疗纠纷也屡见不鲜。正畸治疗开始之前的常规检查非常重要，可以排除大部分的颞下颌关节紊乱病患者。图 39-17 所示为一名 19 岁女性患者，上颌前突，下颌后缩，前牙开𪙇， $\frac{3}{3} \mid \frac{3}{3}$ 牙尖有磨损迹象，但无咬合接触，X 线片示双侧髁状突明显吸收、变短。

以上列举的仅为临床常见“陷阱”的一部分，另外如患者异常的生长发育趋势，未引起注意的口腔不良习惯，患者的心理障碍或心理疾患都可能成为口腔正畸临床医师的“陷阱”；每一个看似简单的病例，其诊断设计、治疗过程中都可能有潜在的“陷阱”存在。“陷阱”或大或小，或简单或复杂，只有认真加以识别，才能尽量避免误入“陷阱”，“如履薄冰，如临深渊”这句箴言同样也是正畸临床医师的座右铭。



图 39-17 颞下颌关节紊乱病患者

(1)~(6) 治疗前面像，(7) X线片示双侧髁状突明显吸收、变短

第40章

牙周病的正畸治疗

· 施 捷 ·

- 1 引言
- 2 牙周病正畸治疗的相关概念
- 3 牙周病正畸治疗的目的设计与特殊考虑
- 4 牙周病正畸治疗的步骤与需要注意的问题
- 5 牙龈环切结合正畸压入治疗伸长患牙方法的应用
- 6 病例报告

1 引言

（一）患者现状

牙周病同龋病和错颌畸形一起被列为口腔三大常见病。广义的牙周病泛指发生于牙周组织的各种病理情况，主要包括牙龈病和牙周炎两大类；狭义的牙周病仅指造成牙齿支持组织破坏的牙周炎。本章统一将牙周病作为广义名词使用。

我国有80%~90%的成人罹患牙周病，而40%~50%的成人均有不同程度的牙周炎。

成人患者在总体正畸患者中所占的比例也呈现逐年上升趋势。20世纪70年代18岁以上的患者在正畸患者中的比例不足5%，在一些基层医院这一数字几乎为0。到了90年代，成人患者的比例增加到15%左右，而且这一数字呈现不断上升的趋势。最近又出现了老年患者（40岁和以上）增多的迹象。而且成人正畸患者中的越来越多的人寻求完善的综合正畸治疗，而不是简单的辅助正畸治疗。

牙周炎患者因为牙周支持组织的破坏常会导致前牙唇向移位，散开出现间隙，并形成创伤殆，进一步加剧牙周组织的丧失，导致牙周炎加重，牙齿伸长，牙槽骨吸收，最终牙齿脱落。同时前牙的形态和位置直接影响患者的面部美观，牙周炎导致的前牙唇向散开移位常使患者羞于见人。患者具有强烈的主观要求，希望能够得到正畸治疗。

（二）医师现状

成人正畸患者呈现日益增加的新趋势，而我国成人牙周病的发病率又相当高，也就是说正畸医师将不得不面对大量成人牙周病患者就诊的需求。相对这一需求，我国正畸医师对牙周病的认识与理解以及对这类患者正畸治疗的特点和难点的掌控的水平还是相对不足的。

正畸医师对牙齿移动和消除咬合创伤有优势，但是缺乏对炎症控制的主动性和对牙周病的深刻理解。牙周医师对牙周病的理解和对炎症控制都具有优势，但缺乏牙齿移动和解除咬合创伤的好方法。

所以牙周病患者在良好的牙周治疗基础上进行完善的正畸治疗是解决这一矛盾的基本方法。另外，加强正畸医师对牙周病正畸治疗的认识也是势在必行的。

（三）牙周病正畸治疗的重要性

成人牙周病正畸治疗患者的不断增加与正畸医师缺乏对此类治疗的掌控能力造成了大部分应该得到正畸治疗的成人牙周病患者未接受正畸治疗而延误时机，甚至有一些牙周炎患者在炎症未得到控制的情况下接受了不适当的正畸治疗导致进一步的牙周支持组织破坏。这些都是我们不愿看到的结果。

作为一名正畸专科医师学习牙周病正畸治疗是现代社会的对我们的要求，也是与时俱进精神的具体体现。

2 牙周病正畸治疗的相关概念

（一）成人牙周炎的特点

在儿童和青少年的正畸治疗中牙周问题很少作为主要考虑的方面，不仅因为牙周疾病通常不在年龄低时发生，也因为年轻患者的组织抵抗力强，改建速度快。同样的道理，当患者年龄变老时，不管患者是否因为牙周问题来就诊，牙周方面的考虑都变得非常重要。

如果牙周病变已经得到了控制,对有牙周炎的成人进行治疗不是禁忌证。但是,未经牙周治疗的患者在正畸移动过程中的牙周支持组织破坏的进展是必须预见到的,而且对所有的成人患者在计划的设定以及正畸治疗的实施过程当中牙周状况必须得到重视。

牙周病不是一种持续的固定的不断破坏的过程。实际上,它的特性是有活动期和静止期的,而在活动期里病变往往侵犯口内的一部分区域,并不是全部的区域。牙周病具有部位特异性,同一患者口内各个患牙的患病率和程度是不一样的,同一患牙的各个牙面罹患率也不同。

可以把人群分为不同危险等级的三类:病变迅速进展型(大约占10%),病变中等程度(人群中的绝大多数,约占80%),没有牙周破坏不包括牙龈炎(大约占10%)。

(二) 容易混淆的概念

正畸医师在治疗成人牙周炎患者时必须掌握牙周炎的基本特点,同时要破除一些原有的错误认识和模糊概念。

1. 牙周炎患者到底可不可以接受正畸治疗——正确认识牙周炎的相关概念 正畸医师都知道牙周组织健康的牙齿可以接受正畸治疗。那么什么叫牙周组织健康,是只有那些没有患牙周炎的青少年患者的牙周组织才叫健康吗?那么患牙周炎的成人的牙周组织健康吗?他们经过牙周治疗以后牙周组织能叫做健康吗?这些问题的存在都是由于正畸医师的模糊概念造成的。这也就是正畸医师在接诊成人牙周病患者时,出现治疗与否选择错误的主要原因。对于应该给予治疗的患者不进行治疗,会延误治疗时机,给患牙牙周系统治疗的预后带来不良影响,对以后进行的维护和可能需要修复治疗造成困难,甚至无法顺利地这些治疗。相反,对于那些不应该进行正畸治疗的病例,如果盲目开始加力移动牙齿,不仅无法解决错殆畸形,不能消除咬合创伤,还会加重牙周组织的破坏,导致进一步的牙槽骨吸收和附着丧失,甚至会使牙周病患牙脱落,完全违背了治疗的目的。

所以,判断牙周组织健康与否是正畸医师必须了解的问题,也是治疗牙周病患者的前提。要弄清这个问题,首先要知道牙周组织“正常”和“健康”的差别。牙周组织正常是指:牙龈呈粉红色,龈缘薄而紧贴牙面,质韧,龈沟深度不超过2mm,上皮附着水平位于釉牙骨质界上,牙槽骨外形及骨密度正常,骨硬板清晰,连续,牙槽嵴顶与釉牙骨质界之间的距离不超过2mm,符合上述要求才可称为牙周组织正常。那么什么是健康的牙周组织呢?健康的牙周组织是指牙龈呈粉红色,龈缘薄而紧贴牙面或根面,质韧,骨硬板清晰,连续的非炎症状态。也就是说上皮附着水平位于釉牙骨质界以下或牙槽骨吸收,牙槽嵴顶与釉牙骨质界的距离超过2mm,也可以称为牙周组织健康。所以,牙周病患者在经过牙周系统治疗,消除了炎症,即使已经发生了附着水平下降和牙槽骨吸收,也可以称为牙周组织健康。对于这类患者需要进行正畸治疗的,应该给予治疗,通过正畸移动消除咬合创伤,解除牙列拥挤,为患者进一步的牙周维护创造良好的条件。

在临床工作中,接诊牙周病患者要进行详细的询问和检查。对于牙周病未经过牙周系统治疗,炎症尚未消除的患者要将其转诊至牙周科进行治疗,并与牙周医师进行沟通,以便更有效的通过正畸牙周联合治疗消除炎症去除咬合创伤,达到最佳的治疗效果。对于已经接受了牙周治疗的患者,要进行检查和观察,检查是指通过临床视诊,探诊等方法检查牙周治疗后炎症是否已经消除,观察是指牙周治疗后患者口腔卫生维护水平是否达到要求(图40-1)。如果牙周治疗后炎症未消除或患者尚未掌握口腔卫生维护的方法,无法进行积极有效的牙周维护,就不能盲目的开始正畸治疗,要确认炎症已经消除且患者已经掌握口腔卫生维护的方法,才可以考虑开始进行正畸治疗。

2. 咬合创伤与牙周炎的关系——咬合创伤是牙周炎的局部促进因素 临床工作中发现有咬合创伤的牙齿大多出现松动,这是由于患者受到过大殆力特别是侧向力的作用,使近牙颈部的受压侧骨硬板消失,牙周膜间隙增宽,进一步发生垂直型骨吸收而出现松动,严重时可出现个别牙或一组牙的倾斜或移位。最为常见的前牙唇向散开和磨牙向缺隙侧倾斜,X线片可显示近牙颈部的牙周膜间隙增宽,骨硬板消失,牙槽骨可出现垂直吸收,而受牵拉侧可显示骨硬板增厚。咬合创伤患牙的松动程度往往与骨吸收程度,



图 40-1 曾经罹患牙周炎经过牙周系统治疗后恢复健康的牙周组织
(1) (2) 口内像；(3) 根尖片

探诊深度不成正比，特别表现在单根牙，常常松动度重于牙槽骨吸收程度和牙周袋深度，因为咬合创伤患牙的松动度不完全取决于骨吸收程度，还与受到侧向殆力的大小、频度、持续时间、牙根数目及形态等有关。

目前对咬合创伤对牙周支持组织的作用是：①单纯、短期的咬合创伤不会引起牙周袋，也不会引起或加重牙龈的炎症；②咬合创伤会增加牙齿的动度，但动度增加并不一定是诊断咬合创伤的惟一指征，因为牙周膜增宽和牙松动可能是以往咬合创伤的结果；③当长期的咬合创伤伴随严重的牙周炎或明显的局部刺激因素时，会加重牙周袋和牙槽骨吸收；④自限性牙松动在没有牙龈炎症的情况下，不造成牙周组织破坏。

在牙周炎的治疗中，消除炎症是第一位的，在正畸治疗前必须治疗已有的炎症。总之，牙周炎的始动因子是细菌，疾病的本质是炎症导致的牙周组织破坏，而炎症扩展至牙周支持组织的途径和破坏程度受到咬合力的影响，因此，咬合创伤是重要的局部促进因素，也可以理解为协同破坏因素。

另外，还需要强调的一点是，通过正畸治疗的方式移动牙齿，解除咬合创伤，是单纯的牙周治疗不能够达到的，也就是说正畸治疗解除咬合创伤是我们的强项。当然牙周病患者的咬合创伤既有原发的也有继发的，原发的咬合创伤是指患者在牙周病发生之前已经存在的咬合创伤，如前牙深覆殆，深覆盖、前牙闭锁殆，以及个别前牙反殆、后牙锁殆等等，这些咬合创伤作为将要发生的牙周病的局部破坏因素存在。而继发咬合创伤是指患者牙周病发生以后，牙槽骨持续吸收，致使牙周支持组织丧失，牙齿在不平衡的殆力作用下出现病理性移位，而患牙的病理性移位导致了咬合创伤的出现，这类咬合创伤称之为继发性咬合创伤，这类创伤在牙周病已经发生的患者口腔内就是协同破坏因素。无论是原发咬合创伤还是继发的咬合创伤，在患者牙周炎症控制后，使用正畸治疗的方法予以解除，都会对进一步的牙周健康维护有利。

对于那些全身因素占主导地位，而咬合创伤不明显的牙周病患者，正畸治疗并不是首选方法，即使需要正畸排齐牙列也应该非常谨慎，需要有经验的牙周医师与正畸医师密切配合来完成。

3. 牙齿都松动了，还能正畸吗？——正确判断牙周病的严重程度 牙齿松动是牙周病患牙的常见临床表现，也是患者最常见的主诉。那么，是不是牙齿松动度越大，牙周病就越重，就越不能接受正畸治疗呢？

正畸医师在临床工作中最容易碰到类似的问题，这也是最困惑的问题。患者常常会问：“大夫，您看我这牙年轻的时候可齐了，好着呢，就这二三年的工夫，牙缝越来越大，这门牙也越来越活动了，您说

这颗是不是留不住了，非得拔吗？还能给正回去吗？”面对这样的问题，如果正畸医师不了解牙周病严重程度的判别标准，恐怕也是回答不清的。

为了解决这个问题，首先应该了解判断牙周炎严重程度的指标：牙槽骨破坏吸收的量反映牙周病的破坏程度，牙龈出血程度反映牙周组织的炎症状态。这是判断牙周病严重程度的最重要的两条标准。正畸医师必须心中有数。

牙齿松动度的大小不直接反映牙周病的严重程度，不是牙齿松动度越大，牙周病就越重。所以也绝对不能单凭松动度这一项指标来决定患者牙周病的严重程度，及是否对其进行正畸治疗。

在临床治疗牙周病患者时，详细的牙周检查和全口根尖片的拍摄是必不可少的。要根据这些检查的结果来分析患牙松动的产生原因。如果患牙的牙槽骨已经吸收至根尖，支持组织量非常少，患牙的松动度一般都比较大，这是由于缺乏正常的支持力造成的，对于这类患牙进行正畸治疗是高风险的。在治疗之前要和患者说明对于患牙的正畸治疗属于试保留治疗。由于患牙的牙周破坏非常严重有可能在治疗过程中松动度继续加大甚至脱落。如果通过临床检查发现患牙的牙槽骨吸收情况与松动度的大小不成正比，也就是说，患牙松动度很大，但是牙槽骨吸收比较少，尤其是水平吸收少，可有楔形吸收或根周膜增宽的表现，这时要注意临床进行咬合检查，这种情况多数是由于咬合创伤造成的。而消除咬合创伤是正畸治疗的强项，是单纯的牙周治疗无法达到的。这种情况下，虽然牙齿松动度大，但是通过正畸治疗消除咬合创伤，去除了这个牙周病的协同破坏因素，往往会有比较好的预后，松动度不仅不会增大，反而在正畸治疗牙齿回复正常的咬合关系后有所减小。

所以在临床工作中，再次面对前面提到的患者提出的类似问题的时侯，要很有信心的告诉患者，并不是所有松动的牙齿都不能进行正畸治疗，要通过检查发现问题的所在，对于咬合创伤造成的牙齿松动通过正畸治疗是可以解决的。

4. 牙周病的治疗不只是牙周医师的事——正确理解正畸治疗中牙周维护的重要性。在对牙周病患者进行正畸治疗的过程中，进行有效的牙周维护是非常关键的。正如前面已经提到过的，正畸治疗开始之前需要对患者口腔卫生维护的能力进行考察，因为在正畸矫治器戴入口内以后对口腔卫生维护的水平要求更高。在矫治开始的初期，要通过口腔卫生宣教包括对刷牙方法和进食习惯的指，帮助患者在正畸治疗的初期就能适应口内矫治器的戴用，熟练掌握固定矫治器粘接后的刷牙方法，以及避免进食时过大的咬合力对正在受力移动的患牙造成的创伤。这些都是正畸医师应该做的工作，要在每次的复诊当中随时的进行教育和引导，发现问题及时解决。

每4周左右的复诊时间，除了观察患牙对正畸力的反应，包括对牙齿移动速度、移动方式、咬合关系改变的检查，记录和分析以外，一定不能忽视对患牙牙周状况的检查，包括牙龈的色、形、质观察，牙周探诊检查牙周袋的深度和牙龈出血指数。以此来判断牙周组织的炎症情况，如果发现堆积的菌斑、软垢、少量的牙石，要及时进行清理，并对患者提出改进意见。如果出现无法处理的情况，要及时请牙周科医师会诊，或做转诊处理。

这些工作要求正畸医师在临床工作中完成，对于牙周病的正畸治疗是重要的不可缺少的部分。

（三）成人患者正畸治疗的心理因素

1. 治疗动机 与青少年多位被动接受正畸治疗相反，成人患者寻求综合正畸治疗往往是有他们自己的目的。但是，他们通常不会清楚的去表达这些目的。事实上，甚至有些成人很显然是去精心掩饰和隐藏自己的动机。了解患者为何希望进行治疗，为何是现在治疗而非其他时间都是非常重要的。这样才能避免患者对治疗的预期是根本不可能达到的情况出现。很显然不能依靠正畸治疗来改善人际关系，挽救工作，或克服一系列经济上的灾难。牙周炎患者由于前牙严重的病理性移位影响了面部的美观，往往会对正畸治疗抱有非常高的幻想，甚至认为正畸治疗后改善了前牙的美观就可以挽救生活、感情、社会工作等等方方面面的问题。如果有患者在这些方面有不切实际的幻想，一定要在治疗前谈清楚，不能放任不管。

所幸的是，多数的成人对正畸治疗的目的还是明确的，并且对正畸治疗能够达到的效果有切合实际的认识。患者中的一小部分由于对正畸治疗存在不切实际的期望而有可能出现治疗方面的问题，识别这类患者的一个方法是：将患者对他（她）正畸条件的理解与医师的评估做比较，如果该患者认为他牙齿的外表和功能出现了很严重的问题，而正畸专业客观评估并没有证实这一点，那么对这位患者的正畸治疗需要非常小心。

2. 对隐形装置的需求 即使对正畸治疗有很强需求的成人患者也会表现出对正畸矫治器可见程度的关注。对一种看不见的正畸矫治器的需求几乎全部来自于成人患者，而这些成人患者很在意自己戴着明显的矫治装置时来自其他人的反应，这也是早期成人患者多使用活动矫治器的主要原因。但是，活动矫治器显然不可能有效的精确全面的治疗牙齿，尤其是患者不能很好的配合持续戴用的时候。近些年，对不明显的矫治装置的研究生产出了透明的或者牙色的塑料或陶瓷托槽以及舌侧固定矫治装置。

目前，还不可能生产出一种看不见的或者基本上看不见的又完全不影响正畸治疗的矫治装置。塑料托槽会在控根和间隙关闭过程中出现问题。舌侧矫治器，主要因为托槽间距减小，增加了对复杂牙齿移动的难度，也加大了牙周健康维护的难度。尽管给成人患者使用外表尽可能美观的矫治器是没有错误的，但是由于这一选择继而产生的对正畸治疗的影响是应该预先认识到的。对于患者期望在进行正畸治疗的过程中完全不被其他人发现是不切实际的。尤其是对于牙周炎患者中口腔卫生维护欠佳的病例，在选用舌侧矫治器时要非常慎重，因为舌侧矫治器在患者自行维护和牙周治疗操作中都会起到负面作用。

3. 就诊环境 在青少年患者仍然是大部分正畸诊所的主要病源的情况下，诊所是否需要给成人患者设立单独的与青少年患者分隔开的就诊区域呢。大部分青少年患者的综合正畸治疗是在开放的治疗环境中进行的，不仅是因为开放环境工作效率高，还因为在接受治疗的过程中，观察其他患者的情况对患者适应治疗是有积极的促进作用的。把成人患者单独分隔出来在专属的房间就诊，是否比让他们在开放的环境与大家一起就诊更好呢？其实这种安排只有在成人对成为一个正畸患者很害羞的情况下才是符合逻辑的。有些时候，对于一部分成人，在专属的地点接受治疗也许是很好的，但是，对于大部分成人在治疗中与其他患者沟通学习是非常有益处的。遇到在治疗各个不同阶段的患者并与自己的经验感受做比较是很有积极益处的。这对成人患者和青少年患者都是一样有益的，也许对成人益处更多。

尽管事实上成人患者可以与青少年患者在相同的环境下就诊，但是他们不能以完全相同的方式对待处理。成人患者对医师正在进行治疗步骤的解释说明工作的需求程度是非常高的，所以他们不太可能像青少年患者通常表现的被动的接受正在进行治疗。事实上正畸医师能够指望成人患者对于治疗产生兴趣，但不意味着他们能简单听解释说明就完全听从。除非成人患者理解了为什么要求他们做这些各种事情，否则他们也可以选择不去做。另外，成人比起青少年患者对不舒适的忍耐力要差，更容易抱怨比如对调整加力后的疼痛，进食和说话时的困难，以及组织适应的困难。为了应对以上这些成人患者的需求，医师需要多预留一些椅旁操作时间。

由于成人患者这些特质，他们好像不如青少年患者那样是理想的矫治对象，但是这也不尽然。与一个对自己的治疗非常感兴趣的人一起工作是很快乐和有刺激性的。如果医师和患者对于治疗的预期都是很切合实际的，那么成人患者的综合正畸治疗无论对于患者还是医师都是一个很好的经历。

3

牙周病正畸治疗的目的设计与特殊考虑

（一）目的与设计

通过牙周系统治疗消除炎症使牙周炎患牙的牙周支持组织恢复健康，在炎症消除的基础上，通过完

善的正畸治疗,移动患牙以解除拥挤、关闭散隙、改善咬合关系,消除咬合创伤,达到长期稳定的效果,是治疗成人慢性牙周炎所追求的目标。

由于成人牙周炎患者几乎全部是自主要求治疗的,且畸形情况和牙周情况因人而异,个体差别很大。对于他们设定的治疗计划就不能像给儿童青少年或其他一般患者一样,必须在详细分析每个患者的治疗需求、牙周组织状况(甚至全身疾病的状况)、错殆畸形程度、口腔内其他疾病的控制等等才能作出个性化的完善的治疗设计方案。成功的设计方案是成功矫治的一半,对于牙周炎患者这点尤为重要。

成功设计方案的得出要切记以下要点:

1. 充分的时间 牙周炎患者找到正畸医师要求治疗的时候往往是很心急的;有些女性患者是在妊娠期牙周炎加重,但忙于生产和照顾初生的婴儿错过了治疗时机,负担稍稍减轻以后非常急切的希望得到矫治;有些患者尤其是一些男性患者,病理性移位开始的早期没有给予重视,也忙于工作,直到这些移位越来越严重,影响到生活,甚至是他致力于的工作时才发现问题的严重性,急忙来医院就诊。

面对这些患者的急切心情,初诊时就定方案,迅速的戴用正畸矫治装置就是在帮助他们吗?错,如果盲目地加速治疗的进程不仅没有帮助他们,反而会导致治疗的失败。之所以要在设计方案阶段留有充足的时间是因为这个阶段有大量的工作要进行:

(1) 探究患者的正畸动机:只有在患者的治疗动机切合实际时,正畸才有可能帮助他们。

(2) 判断牙周支持组织状况:是否已经接受了完善的牙周基础治疗,接受治疗后果控制的情况如何。

(3) 观察患者的口腔卫生维护情况,是否可以维持住牙周治疗后的良好状态。

(4) 给医师能详细检查、正确判断,作出设计的时间:不要被牙周炎患者牙槽骨局部的情况吸引全部的注意力,要认真检查每个临床资料,要知道牙周炎患者除了牙周支持组织破坏以外还可能还有其他一般患者可能有的所有情况,忽视了任何一点都可能导致正畸治疗的失败。

2. 多科的会诊 牙周炎患者在治疗方案设计时要请牙周科医师会诊,如果已经有牙列缺损,或治疗后有需要修复治疗种植治疗的情况,就必须请修复科、种植科、外科等相关科室会诊。需要多科室联合治疗的病例提起多科会诊或病例讨论,既可以提高医疗质量和学术水平,也对医院建设科室协作非常有利。

3. 反复的沟通 反复的沟通是指正畸医师与牙周炎患者进行的各个层面上的沟通交流。治疗设计方案的最终选定应该非常真实的反映患者本人的意图。在患者不知情,不理解,甚至是抵触下选择的设计方案都是治疗失败的隐患。

(二) 正畸治疗的特殊考虑

牙周炎患者在正畸治疗中的特殊考虑,首先看一个经典的临床试验,这项研究是在整个正畸治疗过程中对有正常的和已吸收的牙周组织成人牙周状况的最具综合性的研究:1989年Boyd等人对20个23-54岁(平均年龄31)的成人和20个10-16岁(平均年龄12)的青少年进行研究。成人中10人有正常的牙周组织,在治疗过程中没有接受牙周维护;另外10人有慢性牙周炎,接受维护;正畸治疗前进行牙周治疗,包括手术,而且正畸治疗中每3个月进行牙周维护。6个成人中的10颗牙齿比较严重,探诊深度6mm和(或)有根分枝病变。正畸治疗过程22-25个月。检查菌斑指数、龈炎指数,出血趋势,检查牙周袋探诊深度,探诊附着水平(在开始和治疗后3个月)。研究结果显示:①在正畸治疗中青少年组比成人拥有更多的菌斑和炎症;②组间附着水平没有显著性差异;③3个青少年在磨牙带环处产生1.5mm的牙周袋;④没有成人的平均附着丧失超过0.3mm,3个青少年菌斑控制极差发生了显著的附着丧失,平均量>0.5mm;⑤牙周组织不健康的成人牙齿在正畸治疗过程中可能出现牙周破坏和牙齿脱落。得出结论:①成人比青少年去除菌斑更有效,尤其在治疗的后期;②对已经吸收的但牙周组织健康的牙齿进

行移动不会产生显著性的进一步附着丧失；③牙周原因的牙齿脱落可能出现在有比较严重探诊深度大和（或）有根分歧病变牙齿的成人。

在这项研究中如此细致的考虑到牙周组织，以至得到的研究结果具有很强的临床指导意义。

1. 正畸治疗前进行牙周基础治疗消除炎症 成人正畸移动牙周支持组织健康的牙齿不会造成进一步牙周破坏。所以正畸治疗开始移动患牙之前消除炎症是第一位的。

牙周治疗后正畸治疗前最佳的观察期还没确定。一些学者认为对有牙周炎的成人病例开始固定矫治器治疗之前，最好在牙周治疗后留出3~6个月时间（取决于牙周炎的严重程度）。这一观察期是给牙周支持组织在刮治后留出的一段恢复期以保证牙内可在健康的牙周组织里移动，同时可以提供一段患者口腔卫生维护效果和治疗动机的考察期。经过了这一段时间也可以从X线检查中观察到牙槽骨骨硬板的形成，进一步证明了炎症消除和牙周支持组织的恢复。在此基础上才能进行正畸移动。

当然牙槽骨骨硬板的形成不能一概而论，有咬合创伤存在的患牙即使控制了炎症也不易形成骨硬板，这一点作为正畸医师需要了解。

总之在正畸治疗开始之前，正畸医师必须确定牙周组织是否健康；如果是，患者进入菌斑、炎症控制下的正畸治疗过程；如果不是，患者必须转至牙周科进行牙周治疗。

2. 正畸治疗过程中的牙周维护

(1) 对于轻度牙周损害的患者：牙周菌斑是牙周破坏的最主要的病因，而菌斑性菌炎是病变进展过程的第一步。正畸矫治装置不可避免地使口腔卫生维护的难度增加，同时也增加了维护的重要性。对于儿童和青少年而言，即使由于矫治装置的存在而出现牙龈炎，也几乎不可能进展成为牙周炎。但是这样的情况不能够推论到成人患者，不管他们治疗初始时的牙周条件有多好。

牙齿最难清洁到的部分是托槽之间的牙面和牙龈缘。但是，由于成人患者的临床冠比较长，这些位置是更容易能清洁到的。清理牙齿邻接位置的辅助卫生工具包括经常应用橡皮牙签和邻间刷。

(2) 对于中度牙周损害的患者：在进行正畸治疗之前就应该控制了牙周疾病。除非患者在初步治疗结束后能很好地维持牙周组织健康，正畸治疗才是有益处的，否则就是潜在的危害因素。在初步的牙周治疗结束以后正畸治疗开始之前要留有一段时间的观察期，以确保患者能够充分有效地进行维护，同时也使牙周组织在治疗后得以恢复。

初步的牙周治疗可以包括除了骨手术以外的所有牙周治疗。在任何正畸移动开始之前一定要彻底清除袋内所有的牙石以及其他刺激物，如果能够使用翻瓣术暴露炎症部分以确保最佳效果的刮治是比较明智的。对牙龈退缩部位补偿性的骨形态修整或复位瓣手术，最好推迟到新的咬合关系完全建立之后再行。

由于带环的边缘使得牙周维护的难度增加，对于有牙周问题的成人患者通常使用直接粘接矫治装置。同样对于这类患者在固定正畸矫治弓丝时多选择结扎丝或者使用自锁托槽，而不选择橡胶结扎圈，因为比较起来使用橡胶结扎圈的患者牙龈菌斑的微生物水平高。

在正畸综合治疗过程中，中等程度牙周问题的患者必须有一套维护时间表，根据牙周损害的严重程度安排好定期的洁治和刮治。通常的方案是每隔2~4个月的牙周维护治疗以维护良好的牙周健康状况（图40-2）。

(3) 对于重度牙周损害的患者：治疗有严重牙周问题的患者要注意以下问题，缩短牙周维护治疗的间隔时间。要让牙周维护的频率与正畸复诊加力调整的频率保持一致（例如每4~6周一次）；正畸治疗的目的与机械力学必须以把正畸力减小到最低为目的进行调整，因为牙周病导致显著牙槽骨丧失部位的牙周膜面积明显减小，任何偏大的力量对于这样的牙周膜都会造成过负荷；有时候牙周破坏严重认为没有希望仅仅是暂时保留的牙齿也是有帮助的，可以利用它来帮助支持正畸矫治装置以挽救其他牙齿。



图40-2 良好的牙周系统治疗和牙周维护是正畸治疗成功的基础

(1), (3) 牙周系统治疗后健康的牙周组织, 正畸治疗前; (2), (4) 正畸治疗结束时牙周健康维护良好; (2) 中甚至可以观察到牙龈点彩

4 牙周病正畸治疗的步骤与需要注意的问题

(一) 牙周病正畸治疗的步骤

1. 牙周基础治疗 牙周炎患者在正畸治疗前一定要经过系统的牙周治疗以消除炎症。牙周基础治疗包括口腔卫生宣教、龈上洁治、龈下刮治和根面平整。

对于牙周科建议拔除的患牙可以暂予以保留, 可以纳入到支抗系统中帮助保留其他患牙。不进行调颌。

是否进行牙周手术不能一概而论, 有多壁骨袋的患牙可考虑正畸前进行植骨手术, 仅是改善支持骨

外形的手术则可以放到正畸治疗结束以后再选择性进行。关于手术的时机一定要与牙周医师会诊决定。

2. 正畸治疗

(1) 选用结构和组成简单的矫治装置

1) 在磨牙上粘接颊管, 不提倡使用磨牙带环; 牙周炎破坏的起始点是上皮领圈, 而对这一区域的薄弱环节, 应该尽可能地减少刺激和医源性的菌斑堆积。正畸临床常规使用的磨牙带环, 由于带环边缘刚好位于上皮领圈上, 就给这一区域的菌斑堆积提供了条件, 而带环上的颊管、牵引钩以及正畸加力时使用的链状橡皮圈和结扎丝等, 都给这一区域的口腔卫生维护加大了难度。这样菌斑容易堆积, 且不易去除, 就给上皮领圈这一薄弱环节更增加了危险性。

使用直接粘接的颊面管可以帮助解决这一问题。直接粘接的颊面管通过牙面酸蚀、粘接固化(化学固化、光固化均可)可以直接作用于牙齿釉质表面, 而不需要将颊面管焊制在带环上, 再将带环粘接在牙冠上。这样就可以避免在上皮领圈处的医源性菌斑堆积。直接粘接颊面管的粘接强度也完全能够达到牙周炎正畸矫治的需要。一是随着材料学的不断发展, 粘接剂的粘接强度越来越好; 二是牙周炎患牙正畸移动所需要的正畸力很小, 往往不需要口外力和长距离的颌间牵引, 直接粘接颊面管提供的力量完全可以满足治疗需要。

2) 逐步戴用矫治装置, 既需移动的牙齿粘接托槽; 由于口腔正畸矫治装置不利于口腔卫生的维护, 容易导致菌斑的堆积, 引发炎症, 致使牙周破坏加重。因此, 在正畸治疗过程中的牙周维护不仅要体现在定期的牙周检查和治疗上, 也要在矫治装置的选用和戴用的顺序上认真设计。在设计牙周炎患牙移动时, 往往会考虑到牙周支持组织的健康状况, 选择仅移动一部分患牙, 或者先移动一部分患牙再移动另一部分。在戴用正畸矫治装置时就可以尽量简化, 不需要移动的患牙可以先不戴用装置, 这样口腔卫生维护的水平不会因为治疗初始戴用大量矫治装置而突然下降。

临床工作中常常用到这两个原则(图40-3)。



图40-3 磨牙粘接颊面管, 不移动的牙齿暂不粘接托槽, 使用多用唇弓内收并压低前牙

(2) 初始力量小, 并强化口腔卫生维护。

1) 使用细的镍钛丝进行初步排齐; 在治疗儿童青少年患者时正畸加力的大小也是需要调整的, 比如拉尖牙向远中时, 常规的加力范围不超过150g, 针对于每颗尖牙往往选择黄金分割点120g左右开始试加力。而牙周炎患牙不适宜这个方法, 由于牙槽骨吸收会使牙周膜面积成几何倍数的下降, 所能承受的正畸力也成几何倍数的减小, 所以在试加力时, 尤其是矫治初始时往往要从最小的力量试起。

2) 口腔卫生宣教使患者熟练掌握有矫治器的口腔卫生维护, 牙周维护不是单纯依靠牙周医师和正畸医师就能完成的, 与患者的良好配合也是密不可分的。虽然在正畸开始之前已经对患者的口腔卫生维护进行了观察和考核, 在正畸过程中也不能停止对患者的不断宣教。患者在戴用矫治装置后会出现一系列的不适和维护上的难题, 这都需要分阶段的不同的宣教来解决。

(3) 使用多用唇弓或澳丝内收压入散开的前牙, 调整咬合关系。强调牙周病正畸治疗一定要注意正

畸力的控制。使用多用唇弓也好澳丝也好都是要尽量减少正畸力。除了力值减小以外，还应注意力量的方向。

1) 严禁将患牙移出牙槽突，如过度的唇倾前牙，会导致患牙牙槽骨进一步吸收、附着下降，甚至出现龃裂、牙槽突裂。

2) 严禁将患牙向明显骨吸收缺损区域移动，这会导致患牙附着降低，牙周支持组织下降。

3) 慎加转矩力。在正畸治疗中非常重视转矩的控制，但是给牙齿施加转矩力时，应力集中在牙槽嵴顶和根尖区。而牙槽嵴顶是牙周病正畸治疗中的薄弱环节，一旦发生吸收就会造成牙周组织破坏，严重影响预后。所以，移动牙周炎患牙时是否加转矩力加多大的转矩力都必须周密考虑，慎重使用。

(4) 加力终止的选择：在正畸治疗初始阶段对患者宣教使其熟悉戴用矫治器的口腔卫生维护，在正畸治疗过程中时刻注意患者的口腔卫生维护和牙龈炎症状况。如果出现问题应随时解决：如出现软垢堆积及时清洁，个别位点形成牙石或持续探诊出血需要牙周医师配合治疗，必要时停止正畸加力。在炎症控制出现问题，不能保证正畸移动在健康的牙周支持组织内进行时，要停止加力，炎症控制后再恢复加力。有个别控制非常的差的患者，甚至要考虑终止正畸治疗。

3. 舌侧固定保持

(1) 理论基础和作用：成人牙周炎的患牙的病理性移位主要是因为牙周支持组织炎症和不平衡的唇舌肌力。在牙周组织健康的情况下，唇舌压力的不平衡被牙周膜的力量抵消。但是，当牙周组织破坏了，它不能再行使稳定功能，患牙就开始移动了。如果这个假设成立，那么有严重牙周病和牙齿病理性移位的患者在正畸治疗后需进行永久性保持。

牙周炎患者正畸治疗后使用舌侧固定保持器对于减少牙齿动度是有益的。如果不使用粘接保持器，而是晚上使用活动式保持器，从长远讲，这就是一个不断摇动的危险因素，因为在白天牙齿有复发的趋势。动物实验研究表明摇动力会加速牙周炎的附着丧失，或至少造成了更多骨吸收，而当实验性的摇动停止，出现显著的牙槽骨形成。说明牙齿越稳定越有结缔组织再附着和骨再生的可能。

(2) 设计：牙周组织退缩的成人理想的长期保持器是舌侧固定保持器，从舌侧粘接各个牙齿成为一个片段的弹性的麻花丝。在作为看不见的正畸保持器的同时，它还是精巧的卫生的牙周夹板，可使各个牙齿在夹板上有生理动度（图 40-4）。



图 40-4 舌侧固定保持器

(3) 制作

1) 在正畸治疗准备结束前，制取工作模型，要求模型清晰准确，尤其是牙齿的舌侧面必须真实反映口内情况。

2) 在工作模型上标记舌侧保持器的位置：在前牙区的舌侧窝水平上，不能影响上下牙列的咬合，也不能离牙龈缘过近，给口腔卫生维护留出空间。

3) 使用麻花丝沿第二步画好的标记线制作与牙齿舌面密贴的保持丝：麻花丝的直径一般为 0.9 mm，也可根据情况选用再细一些的麻花丝，但过细会影响保持器的强度。

4) 临床粘接操作在酸蚀、隔湿良好的基础上可以使用光固化或者化学固化的粘接剂, 在初学者操作不熟练的情况下建议使用光固化的粘接剂。

(二) 需要注意的问题

1. 正畸力的控制 牙周病患者在正畸治疗过程由于佩戴矫治装置造成口腔卫生维护不利, 由于矫治力的施加增加炎症产生的可能, 所以尽量减短正畸治疗时间是很有益处的, 但是有些正畸医师为了减短疗程, 盲目的加力, 以为加大矫治力, 就可以加快牙齿的移动, 以此来实现缩短疗程的目的。殊不知, 过大的矫治力恰恰是牙周病正畸治疗所禁忌的。

每一位正畸医师在学习牙齿移动生理的时候都了解到, 正畸力是通过牙周纤维传导的, 正常的牙周膜是牙齿移动的基础。在学习基动力原理的时候也了解到正畸力的大小取决于牙齿牙周膜面积的大小, 那么可以以单根的前牙推算一下, 如果这颗牙周病患牙牙槽骨已经吸收了一半, 也就是牙槽骨高度剩余原来的1/2, 那么对它加的正畸力应该多大呢? 可以把单根前牙的牙根近似看成圆锥体, 圆锥体的高度下降一半, 表面积减小3/4, 仅剩原来的1/4, 也就是说牙槽骨吸收1/2, 正畸加力减少至1/4, 而非不是减半。

可以引入“微力”概念, 就是在治疗牙周病患者时, 时刻想到使用的矫治力要小, 要很小! 要按照患者剩余牙槽骨的量来估算! 要认真真的拿测力计测量, 千万不要认为加大矫治力就可以加快移动, 缩短疗程, 这往往会导致矫治力超过患牙所能承受的范围而造成医源性创伤。

2. 固定保持的重要性 有些正畸医师对牙周炎正畸治疗有恐惧心理, 接诊了类似患者好像拿了一个“烫手山芋”, 以至于在牙周病正畸治疗中常常“见好就收”, 甚至只用两三个月的时间简单关闭病理移位产生的间隙就草草的拆除了矫治器。这种做法往往导致错殆畸形的复发。在牙周维护不良的情况下, 这种做法甚至会加重牙周破坏, 导致进一步的牙周支持组织丧失。牙周病患者在正畸治疗牙齿到位以后保持需要的时间是长于一般正畸患者的, 在正畸治疗中精细的调整咬合关系是非常有助于牙齿在新位置上的稳定的。即使拆除了矫治装置, 也要进行保持, 甚至要做到永久性保持。

尽可能的缩短疗程, 是从矫治计划的设计, 矫治器的选择和运用这些方面来考虑的, 是针对每一个不同牙周破坏程度的患者, 选择最简单的矫治装置, 使用最短的治疗时间, 达到最有效解决其主要问题的方式, 决不能简单的理解成加大正畸力, 草草结束, 不作保持以缩短疗程。

3. 附着龈的重要性 对成人正畸患者进行的牙周评估不仅必须包括牙周探诊的反应, 还必须检查附着龈的水平 and 条件。唇向移动一些患者的切牙可以造成牙龈退缩和附着水平下降。当不齐的牙齿需要通过扩弓排齐时危险性最大。

现在的观念认为, 如果附着在表面的组织受压那么在牙龈退缩之前牙槽骨已经出现裂隙, 这种压力可以归因于以下这几种原因的任何一个。主要的可能性包括牙刷创伤, 菌斑造成的炎症, 或者唇向移动牙齿可能导致的牙龈伸展变薄。一旦退缩开始, 它可以进展的很迅速, 尤其是在角化附着龈很少, 甚至没有角化附着龈, 附着仅为牙槽粘膜的时候。

曾经认为牙龈附着的宽度取决于是否发生退缩, 并不是所有的角化龈都是附着的, 附着组织的宽度可以通过插入牙周探针的方式最迅速地观测, 测量牙龈附着的开始点与牙槽粘膜开始点之间的距离。最近的动物试验研究显示牙龈附着的厚度比它表面的质地(角化或粘膜)对牙龈退缩是否产生更具决定性意义。下颌前突患者的下切牙牙龈退缩的危险性显著增加, 可能的原因就是牙龈组织薄。

对于成人正畸患者, 一定要努力做到预防牙龈退缩的发生, 而不是牙龈退缩出现后再去补救。保护牙龈更有效的瓣膜移植术应为增加牙龈的厚度而不是增加附着组织的宽度。对于许多患者仍然要考虑进行牙龈瓣移植术, 尤其是那些为了排齐切牙需要扩弓的患者和需要手术前移下颌骨或要进行硬成形术的患者(图40-5)。

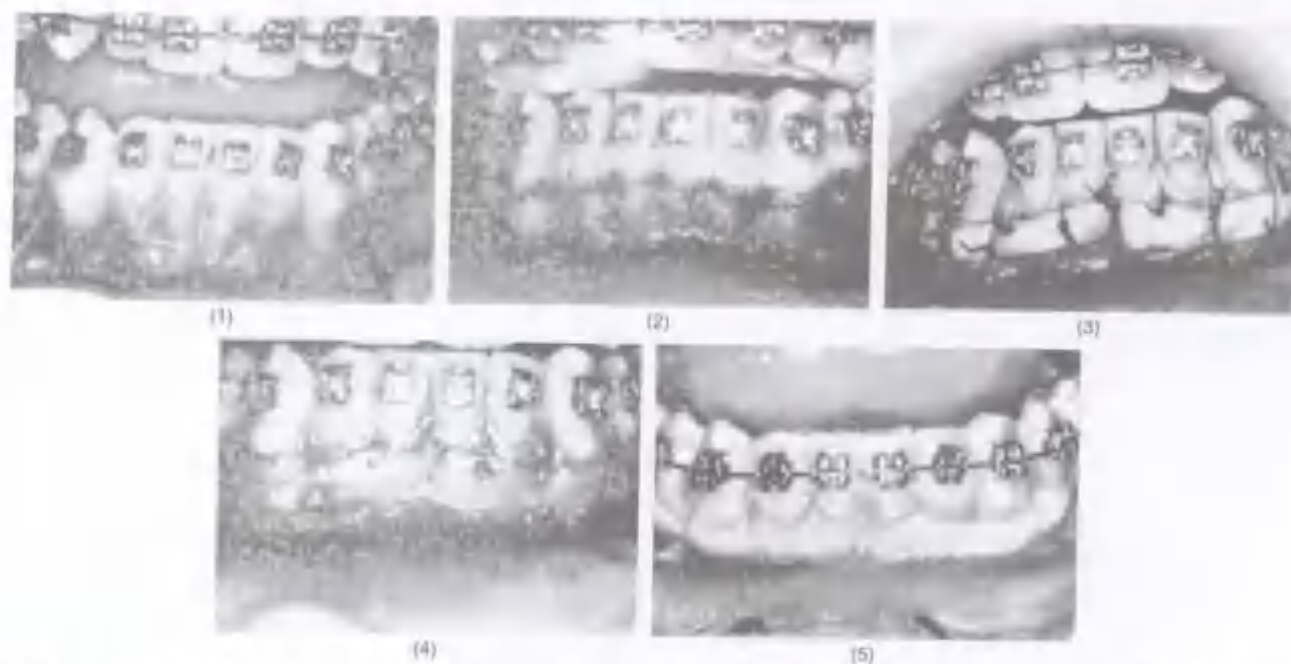


图40-5 对于准备接受综合正畸治疗的成人患者，在开始正畸移动牙齿之前，使用龈瓣移植术增加附着龈的厚度和质量是非常重要的

(1) 这位患者下颌前牙区附着龈不足，牙龈组织过薄，而下切牙需要唇向移动才能排齐，注意全部的前牙牙槽粘膜几乎延伸到牙龈边缘。(2) 手术为移植瓣做好准备。(3) 移植瓣缝合就位。(4) 愈合10天以后，显示瓣愈合良好。(5) 正畸排齐5个月以后，移植的瓣不仅提供了牙龈组织的厚度和外形，还恢复了正常的附着水平
(由J.Morarity 医师完成，摘自 Proffit 著 Contemporary Orthodontics)

5 牙龈环切结合正畸压入治疗伸长患牙方法的应用

(一) 问题所在

对于牙周炎导致病理性移位唇向散开的前牙传统的正畸治疗是将散开的前牙回收、排齐，但对于牙周支持组织的影响不大，即不能使其增加或形态恢复。这样，牙周支持组织仍然保持病变吸收后的状态，被内收的前牙在不平衡的唇舌肌力作用下很容易复发。牙周医师也在试图找出一种能阻止牙齿进一步唇向散开移位、防止牙槽骨进一步吸收，甚至促使丧失的牙周组织得以改善的治疗方法。但目前对于前牙唇向散开的患者除了牙周基础治疗、局部或全身用药、维护和观察外，没有更好的治疗办法。

牙周治疗采用引导性组织再生术(GTR)和引导性骨再生术(GBR)可以促进牙槽骨形态恢复，但多用于后牙Ⅱ度以上根分歧病变或大于等于两壁的骨下袋，对于唇向散开水平吸收的情况很少使用。

国外一些学者 Handelman 和 Chester 通过正畸伸长牙齿来消除患牙的角形吸收，改善了牙槽骨的形态，但并没有使附着水平提高也没有增加牙周支持组织的量，而且正畸伸长这种移动方式显然不适合前牙已经唇向扇形移位的患者。Rabie 等通过正畸压入结合GTR的办法治疗伸长的患牙，得到良好的结果。先正畸压入患牙，使其产生骨下袋，也就是人为地制造角形吸收，让原本无法进行GTR手术的水平吸收部位，变成可以手术的角形吸收区。这对于个别前牙散开比较适用，但是对于上前牙唇向散开的情况，通过正畸治疗进行压入使前牙一起移动，因为前牙区的牙槽骨量不多，就很难使每个前牙的牙槽骨都形成角形吸收，只能表现为进一步的水平吸收，这样进行GTR手术植骨难以成功，达不到增加支持组织的目的。

(二) 方法及机制

我们探求一种新的治疗方法,可以通过正畸牙周联合治疗能够使慢性牙周炎的患牙消除炎症,改善咬合关系,甚至使其牙槽骨高度增加,以达到长期稳定的效果。

如何才能通过正畸的方法,既解决唇向散开畸形,又达到增加支持组织的目的呢?因为由于生物学宽度的存在,单纯正畸移动牙齿不会产生附着的变化。在龈沟底与牙槽嵴顶之间有一恒定的距离,包括结合上皮和嵴顶以上的牙龈结缔组织。上皮附着向根方迁移,牙槽嵴顶亦随之下降,但龈沟底(袋底)与嵴顶间的距离不变。单纯的正畸移动不会改变牙齿结合上皮的位置,自然无法改变牙槽嵴顶的高度。在正畸压入的过程中随着牙齿的根方移动,在牙槽嵴顶纤维的作用下牙槽嵴顶也跟着不断吸收。牙齿的根方移动停止,牙槽嵴顶的吸收也停止,嵴顶与龈沟底的生物学宽度始终保持不变。大量的临床和动物实验也支持了这一观点。这样,正畸治疗后牙周支持组织保持病变吸收后的状态,被内收的前牙在不平衡的唇舌肌力作用下很容易出现复发。

通过在正畸压入伸长了的患牙之前进行环切牙龈离断牙槽嵴顶纤维的方法来增加牙槽骨的高度。离断了牙槽嵴顶纤维,就去除了这些纤维对牙槽嵴顶的牵制作用,在正畸压入过程中,随着牙齿向根向移动,而牙槽嵴顶在没有纤维的牵拉限制作用下不随之吸收。也就是说牙齿向根方移动,而牙槽嵴顶不吸收,不向根方移动而保持原有高度,那么对于被压入的患牙来说牙槽嵴顶高度就会增加。Bedner曾提到如果离断了牙槽嵴顶纤维,使牙槽嵴顶骨改建不随牙齿移动而变化。正畸压入牙齿就有可能产生新附着的说法,但没有任何文献报道这样的结果。1988年Melson使用猴为研究对象的实验中认为正畸压入牙齿可以产生新附着。他在正畸开始前给猴的实验性牙周炎的患牙进行了翻瓣术。虽然他没有说明要进行环切术可以促使新附着的产生,但他在给动物进行翻瓣术中牙槽嵴顶纤维也被离断了。这可能就是产生新附着的原因。离断了牙槽嵴顶纤维,在正畸压入过程中,随着牙齿向根方移动,没有纤维作用的牙槽嵴顶不跟着吸收。也就是牙齿向根方移动,而牙槽嵴顶不吸收不向根方移动,保持原有高度,那么相对于被压入的患牙牙槽嵴顶高度就增加了(图40-6)。

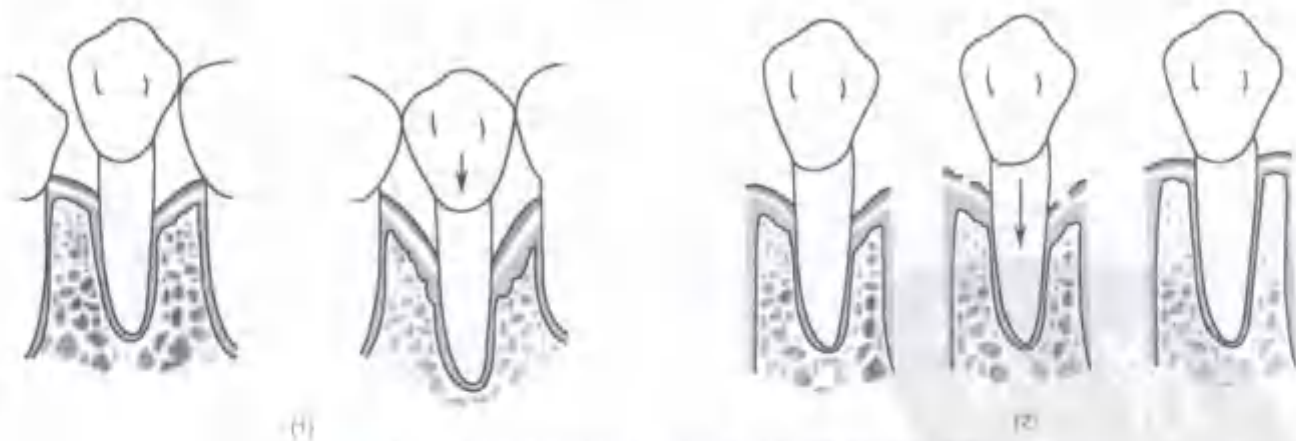


图40-6 牙龈环切结合正畸压入治疗伸长患牙的方法示意图

(1) 单纯正畸压入,不改变附着水平,(2) 牙龈环切离断牙槽嵴顶纤维后结合正畸压入,使牙周支持组织高度增加

(三) 研究结论及意义

研究通过正畸-牙周联合治疗,采用正畸固定矫治器,配合牙周的基础治疗和牙龈环切后正畸压入,对因牙周炎导致前牙唇向散开移位、伸长的患者进行治疗,以排齐牙列,关闭间隙,观测治疗前后牙周支持组织的变化。研究得到:

1. 经牙龈环切离断牙槽嵴顶纤维后正畸压入治疗可使患牙牙槽骨高度增加,改善牙周支持组织条件,增加正畸治疗后的稳定性,且临床操作简便易行。不经牙龈环切正畸压入的患牙牙槽骨高度则保持不变。

2. 经过完善的牙周治疗炎症消除后,并在良好的口腔卫生和炎症控制下,通过牙龈环切结合正畸压入治疗牙周病致唇向散开的患牙在改善其牙周支持组织使其牙槽骨高度增加的同时,与非环切组相同对牙周组织健康没有不良影响。

3. 经牙龈环切后正畸压入较不经牙龈环切正畸治疗在减少患牙松动度方面更有益。

4. 使用正畸内收、压入的方法解除牙周病导致唇向散开患者前牙的深覆殆、深覆盖的不良咬合关系,使其达到正常的咬合状态。在改善了患者面部美观的同时,消除殆创伤使牙周组织得以良好的预后。

5. 前牙唇向散开造成的殆创伤,在炎症期会加重牙周支持组织的破坏。所以牙周病患者正畸过程中的牙周维护是非常重要的。正畸医师应做到经常性的口腔卫生宣教,牙周常规检查,洁治或刮治,以及必要时的及时转诊。

牙龈环切是一个牙周治疗当中较为常见的常规操作(图40-7)。在正畸治疗中也经常用到:如正畸治疗扭转牙后防止复发采取的牙龈环切,正畸牵出埋伏牙前进行的牙龈环切和翻瓣术,正畸治疗前牙中缝后进行的牙龈环切,以及正畸治疗结合牙龈环切进行临床牙冠长度的控制等。

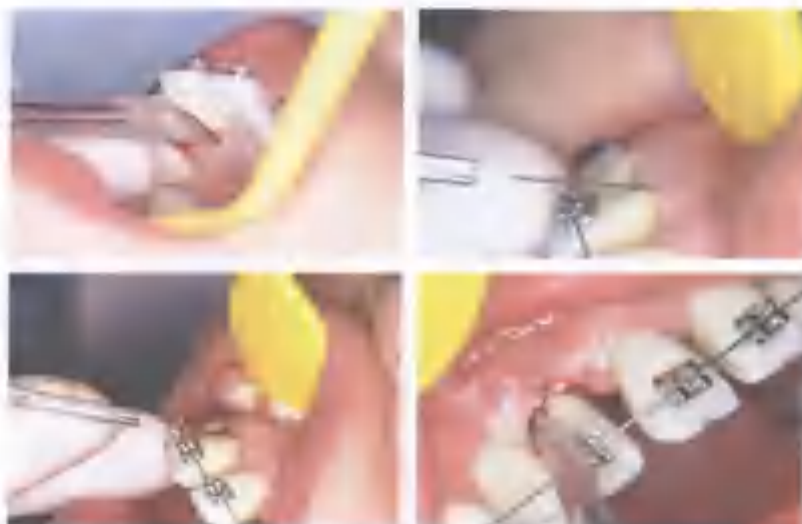


图 40-7 牙龈环切

环切部位麻醉消毒后,使用尖刀片沿龈沟楔槽式的切至牙槽嵴顶

应用牙龈环切结合正畸压入不仅增加牙槽骨高度,改善牙周支持组织条件,还可以增加正畸治疗后的稳定性。已往的正畸治疗将散开的前牙回收,排齐,但对于牙周支持组织的影响不大,不能使牙槽骨高度增加或形态恢复。这样,牙周支持组织保持病变吸收后的状态,被内收的前牙在不平衡的唇舌肌力作用下很容易复发。本研究中经牙龈环切的牙周病患牙在正畸结束后支持组织量增加,使这些患牙在唇舌肌力的不平衡中增加了本身支持的对抗力量,也就减少了复发的几率,使正畸治疗的结果达到更长期的稳定。

通过先进行牙龈环切离断牙槽嵴顶纤维再进行正畸压入疗法,对于牙周病患牙的牙槽骨改建起到了非常好的促进作用。而这两个步骤本身对于相应学科都是一个简单的基本操作,不需要花费很大的精力和很多的临床操作时间。在本研究中在给患者粘贴固定矫治器,结扎初始弓丝后,就请牙周医师进行牙龈环切。我和牙周医师都可熟练轻松地完成各自的步骤,总共时间一个半小时左右。以后每3周进行正畸科的常规复诊。所以本研究提出的这一治疗方法既简便易行又可使患牙牙槽骨高度增加,改善牙周支持组织条件,增加正畸治疗后的稳定性。

需要注意的是研究结果是建立在良好的口腔卫生维护和炎症控制基础上的,对患牙施行牙龈环切并进行正畸持续压入,上皮领圈和牙槽嵴顶就始终是一个薄弱的部位。如果不进行完善的口腔卫生维护,去除牙颈部附着的菌斑和软垢,在正畸压入的过程中就会将细菌带入龈下,不仅不能改善牙周支持组织使牙槽骨高度增加,反而会加重牙周破坏。所以在正畸治疗过程中正畸医师需反复的进行口腔卫生宣教,在复诊时如果发现牙颈部堆积的菌斑和软垢应及时去除,并教会患者在牙齿表面上粘有固定矫治器时如何才能有效的清楚菌斑。在研究中教患者使用Bass刷牙法,早晚沿用以前的使用牙膏牙刷的方式,三餐后用清水刷牙。在散开的前牙区加用间隙刷。牙龈环切后的一周用氯己定(洗必泰)含漱。复诊时发现炎症表现的牙龈,如充血或水肿,随时进行洁治并上药,使用浓台液或碘甘油。这样在良好的口腔卫生维护和炎症控制下,进行牙龈环切后正畸压入在改善牙周支持组织使牙槽骨高度增加的同时,对牙周组织健康没有不良影响。

经过正畸治疗牙周病致唇向散开以及其他排列不齐,拥挤,或咬合关系差的患牙,既改善了牙齿的排列位置,又矫治了其咬合关系。这些都更有利于牙周健康的维护。牙齿排列整齐以后,菌斑的去除就更得力,比起拥挤的错位牙更容易通过患者自行刷牙来去除菌斑和软垢。原先牙刷无法到达的卫生死角就转变成更加容易清理的部位。改善了咬合关系就可以避免咬合创伤加重牙周破坏。

所以,经过完善的牙周治疗炎症消除后,并在良好的口腔卫生和炎症控制下,通过牙龈环切结合正畸压入治疗牙周病致唇向散开的患牙在改善其牙周支持组织使其牙槽骨高度增加的同时,对牙周组织健康没有不良影响。并且,由于牙齿的排齐方便了菌斑的清理,咬合关系的改善将合力均匀合理的分配至每个牙齿以减少了殆创伤所带来的不利因素,从而更有利于牙周健康的维护。

6 病例报告

(一) 病例 1

男性,33岁(图40-8)。

主诉:上前牙近来前突明显。

现病史:自觉前牙近来前突越来越明显,于我院牙周科就诊,建议拔除左上中切牙;修复科会诊后建议拔除4颗上前牙后修复。患者不愿拔牙来正畸科就诊。

临床检查:侧貌突,开唇露齿。磨牙关系远中尖对尖,上前牙病理性移位明显,唇向散开。前牙度拾Ⅲ度覆盖Ⅲ度,下牙列Ⅰ度拥挤。

诊断:安氏Ⅱ类;侵袭性牙周炎。

矫治过程:

1. 牙周基础治疗。
2. 开始加力配合实施左上中切牙牙龈环切。
3. 使用镍钛丝初步排齐。
4. 使用澳丝内收、压入上前牙。
5. 精细调整。
6. 戴用舌侧固定保持器。





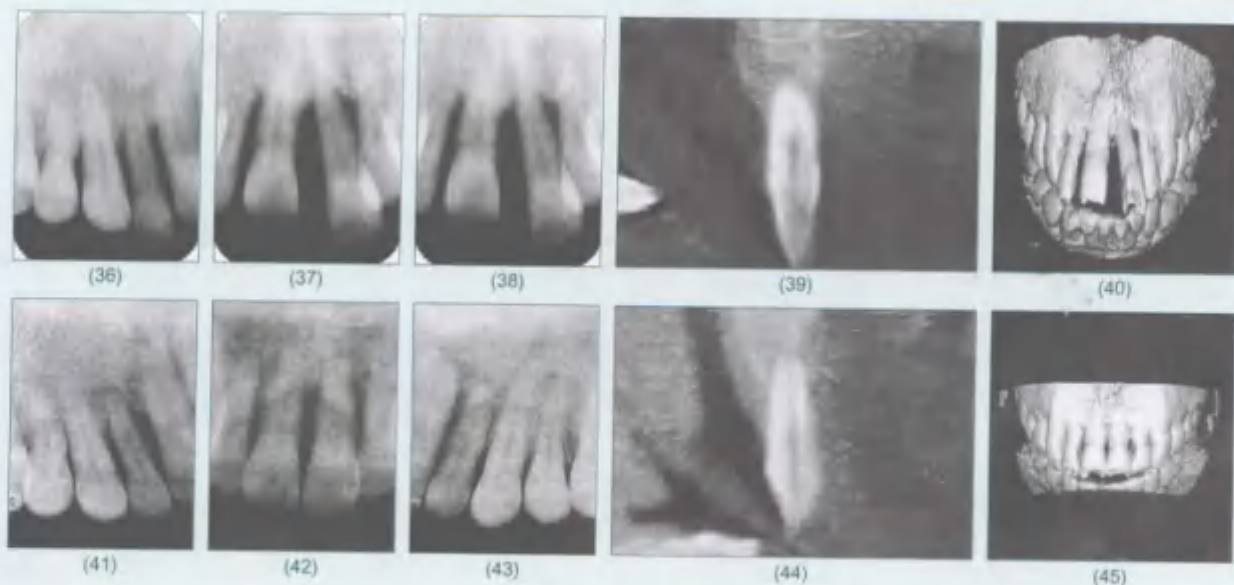


图40-8 病例1

(1)~(6) 治疗前及治疗后面像；(7)~(15) 治疗前骀像；(16)~(26) 治疗后骀像；(27)~(35) 治疗后3年随访时骀像；(36)~(40) 治疗前根尖片及CT；(41)~(45) 治疗后根尖片及CT

(二) 病例2

男性，64岁（图40-9）。

主诉：上前牙修复后移位明显。

现病史：在我院修复科进行上前牙烤瓷冠修复后，自觉前牙松动并移位，于牙周科就诊，建议拔除；修复科建议拔除后固定桥修复。患者不愿拔牙来正畸科就诊。

临床检查：脸型可，轻度开唇露齿。磨牙关系远中尖对尖，上前牙病理性移位明显，前牙覆骀Ⅲ度覆盖Ⅱ度，下牙列Ⅰ度拥挤。

诊断：安氏Ⅱ类；慢性牙周炎

矫治过程：

1. 牙周基础治疗。
2. 开始加力配合实施右上一牙龈环切。
3. 使用镍钛丝初步排齐。
4. 使用澳丝内收、压入上前牙。
5. 精细调整。
6. 戴用舌侧固定保持器。



图 40-9 病例 2

(1)~(6) 治疗前及治疗后面像；(7)~(12) 治疗前验像；(13)~(18) 治疗后验像；(19)(20) 治疗前后根尖片

(三) 病例 3

女性，24 岁（图 40-10）。

主诉：上前牙前突。

现病史：患者自觉前牙突，影响美观，要求矫治。

临床检查：脸型突，开唇露齿，覆盖下唇。磨牙关系远中尖对尖，上前牙病理性移位，前牙覆颌Ⅲ度覆盖Ⅲ度，下牙列Ⅰ度拥挤。

诊断：安氏Ⅱ类；慢性牙周炎

矫治过程：

1. 牙周基础治疗。
2. 使用镍钛丝初步排齐。
3. 使用多用唇弓内收、压入上前牙。
4. 精细调整。
5. 固定保持器。



图 40-10 病例 3

(1)~(6) 治疗前及治疗后面像；(7)~(12) 治疗前𬙁像；(13)~(18) 治疗后𬙁像；(19)~(28) 治疗后 2.5 年随访时𬙁像；(29)(30) 治疗前后曲面断层片

第41章

错殆畸形与颞下颌关节紊乱病

· 傅民魁 ·

- 1 颞下颌关节的演化
- 2 颞下颌关节紊乱病的临床表现
- 3 错殆畸形是颞下颌关节紊乱病的病因之一
- 4 常见引起颞下颌关节紊乱病的特征性错殆
- 5 颞下颌关节紊乱病的正畸治疗要点
- 6 不正当正畸治疗对颞下颌关节的影响
- 7 颞下颌关节紊乱病早期治疗的意义
- 8 颞下颌关节紊乱病正畸治疗中必须警觉的问题
- 9 临床病例报告

颞下颌关节紊乱病 (temporomandibular joint disorders, TMD) 是口腔科的常见病, 其发生率在颞病、牙周病、错殆畸形之后占第 4 位。

颞下颌关节紊乱病的病因, 目前较多学者认为是由多因素引起, 咬合、肌、精神、心理与颞下颌关节形成一个口腔系统功能整体, 哪一个环节出现问题, 互相影响就可出现颞下颌关节紊乱病。

1 颞下颌关节的演化

颞下颌关节在颅面演化过程中的出现, 颞下颌关节的结构、功能、形态的改建是和牙齿、咬合、下颌运动紧密相关的。

(一) 鱼类

从硬骨鱼开始出现原始颌关节, 为可动关节 (图 41-1)。

(二) 爬行类

颌关节仍为原始型, 有捕捉功能, 无咀嚼功能 (图 41-2)。

(三) 原始哺乳类

出现新型颌关节——颞下颌颌关节的雏形, 牙齿排列在上下颌, 有咬合关系 (图 41-3)。

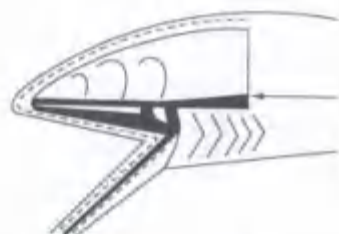


图 41-1 鱼类



图 41-2 爬行类



图 41-3 原始哺乳类: 新型颌关节——颞下颌颌关节雏形

(四) 哺乳类

哺乳类颞下颌关节结构较完善。

1. 食草动物 食草动物主要以草为食物, 因而其牙齿较为平坦, 为研磨食物, 下颌要做较大的侧方运动, 而其颞下颌关节结构是髁突及关节结节均是横位, 适应下颌侧方运动功能 (图 41-4)。

2. 食肉动物 牙齿尖窝明显, 排列犬牙交错, 咬合力强以利撕裂和切割食物, 其下颌运动以铰链运动为主, 其关节结构呈现髁突与关节凹紧密嵌合, 适应下颌铰链运动 (图 41-5)。

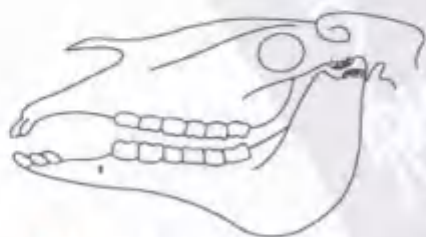


图 41-4 哺乳类-食草动物颌关节

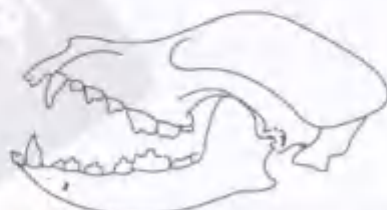


图 41-5 哺乳类-食肉动物颌关节

（五）人——“杂食动物”

人的食物多样性，动物、植物、软硬均有，牙齿的形态和功能分区明显，咬合关系严密，下颌运动多样，滑动、转动、斜行，口颌运动和功能更复杂，颞下颌关节出现关节结节，关节窝大，适应髁状突自由活动度增大，并且人类的下颌功能复杂，有语音，同时有高级神经活动（图41-6）。



图41-6 人的颞下颌关节

从颞下颌关节的出现和演化过程，可以清楚地反映出牙颌形态与功能决定了颞下颌关节的结构，可以认为从颞下颌关节的“根”上与殆已结下不解之缘了。

2 颞下颌关节紊乱病的临床表现

（一）疼痛

疼痛是TMD的重要症状，常在张口和咀嚼时发生疼痛。疼痛的部位可以在关节周围，也可以表现在其他部位，如头痛、耳内痛，眼眶痛，有时还可放射至颈、背、臂部，除了自发痛外还可有压痛和敏感。疼痛主要源于肌，常伴有功能障碍，疼痛的程度与肌受损程度有关，疼痛也可来自关节的附着结构。

（二）下颌运动异常

下颌运动异常可表现为张口受限，可因肌痉挛所致，受限程度可以不一。

下颌运动异常也可表现在张口型异常，张口伴偏斜、偏摆或颤动。

下颌运动异常也可表现在关节绞锁，不能张口，关节稍作活动才能张口，常因关节盘移位所致。

（三）关节杂音

由于关节盘的移位，或关节器质性病变，在张闭口时出现关节杂音，关节盘移位可在开闭口的不同时限发生弹响，有的声音很响可闻，有的则较轻需用听诊器或手摸触感，在严重关节器质病变时则可听到捻发音和破碎性杂音。

以上三种TMD的临床表现不一定在所有患者中同时出现，有些TMD患者可只出现其中一项或两项，其症状程度也可各异。

3 错颌畸形是颞下颌关节紊乱病的病因之一

错颌畸形表现各异，有一些只是形态异常，而有一些则不仅形态异常还影响到口颌系统的功能，错

殆与TMD的关系国内外已有不少报告。

Perry 报告在1146名错殆患者中有15.5%的患者在矫治前,矫治中或矫治后有TMD症状。

王海梅在北大口腔医学院正畸科的608例初诊错殆患者中发现103例患者有TMD症状占16.9%。

邓雨萌对3105名3~19岁儿童青少年的TMD流行病学调查,结果发现TMD患者占17.9%,其中80%有错殆畸形,也有一些学者发现在错殆畸形患者中的TMD发生率与一般人群中的发生率间没有显著性差异,因而认为错殆畸形与TMD的关系不大。

Green 报告在有TMD症状组和无TMD症状组,在按安氏I、II、III类错殆分析中,两组间无显著性差异,因而他认为错殆畸形与TMD无关。

如何来分析 and 认识以上两种不同观点呢? Perry的研究发现造成TMD的错殆以高度不调的深覆殆和开殆为最重要。

王海梅报告60例伴有TMD的错殆患者的错殆表现中个别牙错位占63%,前牙深覆殆,闭锁殆占15%,前牙后牙反殆占12%。

许瑞芳报告的90例正畸治疗的TMD患者中个别牙错位占28%,高度不调前牙深覆殆闭锁殆开殆占37.7%,前后牙反殆占10%。

在邓雨萌报告的440名伴有TMD的错殆病例中个别牙错位占42.4%,高度不调前牙深覆殆,闭锁殆,开殆的占25.7%。

陈丹鹏研究发现前牙反殆或后牙反殆,TMD症状和体征相对危险度比值比OR均大于1,且95%可信限之上下值均大于1,表明前牙反殆或后牙反殆患者比非反殆患者更多患TMD,反殆是引起TMD的高危因素。从以上学者们报告,可见TMD患者的错殆表现集中在个别牙错位,前牙闭锁性深覆殆,前后牙反殆几个错殆类别,而这些错殆症状一个共同的特点是下颌运动时产生殆障碍及殆干扰,影响下颌运动,前面提到的一些学者在流调和在分析错殆与TMD关系时使用的是Angle错殆分类作标准,Angle错殆分类是以上下第一恒磨牙的中性、远中、近中关系,作为分类基础,其结果只是表明错殆畸形的类别,不能表明错殆的各种症状,这样就得出TMD与错殆畸形无关的结论是片面的。如果不是随机的对错殆儿童TMD的百分数进行调查,而是从个别牙错位,闭锁性深覆殆错殆患者中作TMD调查,则其患病率将大大提高。因而我们认为引起TMD的错殆是一些影响下颌功能的错殆,称为特征性错殆。特征性错殆不一定是病理性的,重要的是它会引起下颌功能异常。

4 常见引起颞下颌关节紊乱病的特征性错殆

已知各种引起TMD的错殆的共同特征是在下颌运动中出现殆干扰及殆障碍。影响下颌运动,Krogh-pluelsen研究发现,殆障碍首先使肌纤维中的结缔组织受损,从而影响其功能,由于口腔系统的肌是颞下颌关节运动的动力,因而当咬合创伤出现或下颌运动因殆位异常受障碍时,出现异常的下颌运动,而使口腔系统肌受损也就出现了TMD的重要症状——疼痛,下颌运动异常,进一步发展到出现关节器质性病变。

(一) 个别牙错位

1. 上切牙舌向错位 这类错殆常表现为上中切或侧切牙的舌向错位,其病因可为上前牙拥挤错位或因乳切牙滞留而致相应恒切牙舌向错位萌出。在舌向错位牙的舌面及对殆牙的唇面常有明显的磨耗面。当下颌前伸运动时,出现殆干扰,这一错殆使下颌处于远中位,髁突后移处于关节窝后部,前间隙增宽,造成髁状突和关节盘相对移位,严重时可能出现髁突的器质性病变。临床常出现开口初及闭口末的弹响及颞下颌关节的局部症状。一般在下颌前伸位时,并闭口弹响消失或减轻,因下颌前伸后解决了关节盘和髁突的相对移位,正畸治疗原则是矫治舌向错位的前牙,使下颌运动前伸受限解除(图41-7)。



图 41-7 上侧切牙舌向错位，髁突器质性病变

2. 个别后牙锁骀 多为前磨牙或第二恒磨牙的锁骀。上下锁骀牙颊舌面接触，形成锁结关系，锁结牙的接触面有明显磨耗面。锁骀牙严重阻碍下颔的侧方运动，锁骀牙干扰明显，下颔运动时出现偏歪，颞下颔关节受力异常，出现弹响、疼痛等症状，同时面部有不对称，若为正锁骀，颞部则偏向非锁骀侧。

正畸矫治后牙锁骀，使下颔侧方运动障碍解除，由于锁骀牙正常磨耗不足，因而在矫治过程中应对锁骀牙早接触点进行调骀，矫治后恢复牙齿尖窝接触关系（图 41-8）。

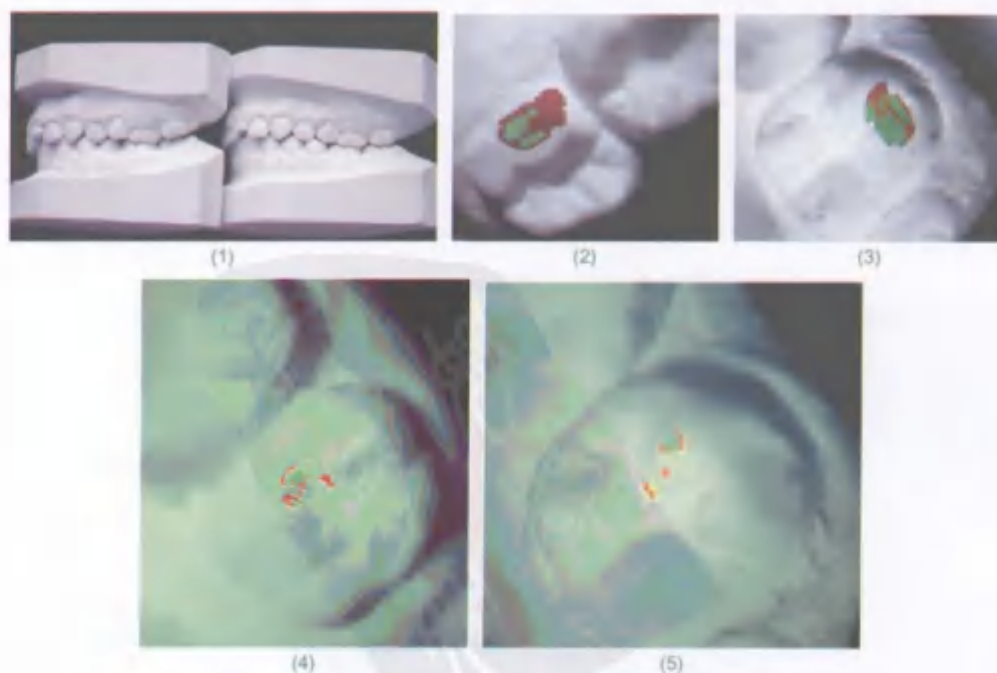


图 41-8 后牙锁骀矫正前后的咬合变化，计算机研究显示由颊舌面接触变成正常尖窝接触关系
(1) 第二磨牙锁骀矫正前后的模型；(2) (3) 锁骀矫正前接触点为面接触；(4) (5) 锁骀矫正后恢复尖窝接触关系

3. 个别后牙过长或错位 由于对颌牙的缺失或牙冠缺损而致个别牙过长。造成正常殆曲线的破坏, 与邻牙出现“台阶”, 而使上下牙出现近远中向的锁结关系, 这种错殆的出现可见于恒磨牙早失、对颌牙过长, 上颌第三磨牙缺失, 下颌第三磨牙萌出过长以及滞留乳牙错位等可造成殆间锁结(图41-9、图41-10), 锁结的牙面间可见磨损面。这类殆障碍常使下颌处于远中位, 髁状突在关节窝的位置后移, 此类殆障碍常致较严重的咀嚼肌痛。



图 41-9 下颌第三磨牙过长, 髁突后移位



图 41-10 两侧上颌第二乳磨牙滞留错位, 影响下颌前伸运动, 致殆干扰

4. 个别后牙的倾倒 由于恒牙缺失而使邻牙向缺牙间隙倾倒, 造成殆障碍。这类错殆引起殆力异常, 影响牙周及关节, 出现牙周组织的损伤及颞下颌关节的创伤。髁突出现器质病变。此类患者应用正畸方法扶正前倾牙解除殆创伤, 配合修复恢复咬合功能。

5. 上颌第一恒磨牙的远中颊尖下垂 这种上颌第一恒磨牙远中颊尖下垂使下第二恒磨牙的近中颊尖与上颌第一恒磨牙的远中颊尖间出现锁结现象而影响下颌前伸运动, 可使髁状突位置后移。

应调磨下垂远中颊尖, 恢复正常殆曲线解除下颌前伸障碍。若有上牙弓宽度不足时, 则同时扩大上牙弓(图41-11)。

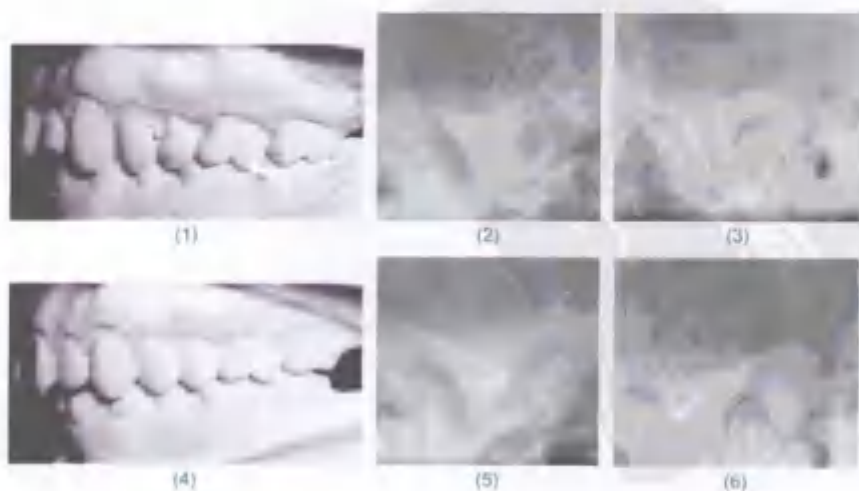


图 41-11 上颌第一磨牙远中尖下垂致殆干扰, 矫正前后的咬合及髁突位置的变化
(1)~(3) 矫正前, (4)~(6) 矫正后

（二）前牙闭锁性深覆殆

前牙深覆殆切牙呈闭锁关系的安氏Ⅱ类2分类错殆是引起颞下颌关系紊乱病的常见错殆，大多由遗传因素所致，严重时下切牙咬伤上切牙唇侧牙龈，上切牙咬伤下切牙唇侧牙龈。面部下1/3显短，下颌处于远中位，髁状突位置后移，下颌前伸运动严重障碍，下颌多呈铰链运动，张口时为了克服前牙闭锁关系，髁状突比正常张口时作更大幅度的转动运动后才呈现滑动运动，此时肌的功能平衡失调，颞下颌关节出现功能、结构或器质的异常（图41-12）。

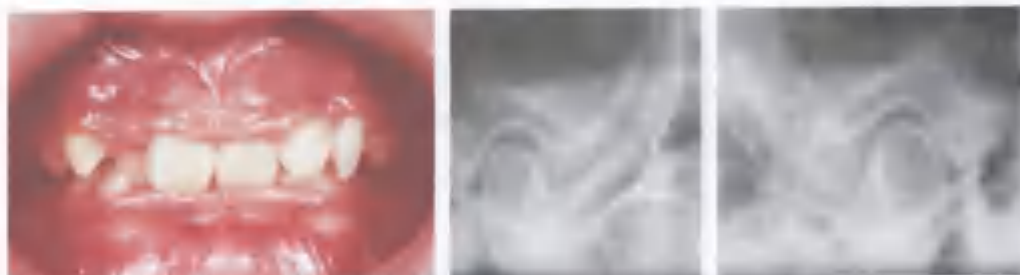


图41-12 前牙闭锁性深覆殆，髁突后移位

这是较多见引起TMD的一类错殆，正畸治疗应将舌向倾斜的前牙唇向开展解除下颌前伸的障碍及前牙的殆干扰恢复下颌运动功能，同时压低前牙伸高后牙，矫治过大的Spee曲线同时可用斜面导板或Ⅱ类牵引使覆盖正常及磨牙关系成中性。

（三）开殆

开殆，颌间距离增大。后牙齿槽过高、前牙齿槽高度不足，下颌角钝、下颌平面过陡及一些口腔不良习惯均可造成前牙开殆。前牙开殆时，无殆接触，而殆力集中在后牙，对牙周及颞下颌关节产生异常的作用力，后牙磨损过度，由于殆力异常及颌间距离的增大，出现肌张力异常，失去正常的功能平衡，髁状突磨平成角（图41-13）。后牙开殆亦常可见关节症状及髁突病变（图41-14）。



图41-13 前牙开殆致髁突器质性病变



图41-14 后牙开殆致髁突器质性病变

在下颌第三磨牙萌出时，因间隙不足而使下颌第二磨牙发生殆向升高等，出现殆障碍而造成上下牙弓间不规则的广泛开殆，后牙关系中出现支点，并破坏了殆运的平衡，使颞下颌关节出现症状，这类开殆的特点是有第三磨牙正在萌出或有与第三磨牙萌出有关的病史，并多呈开殆度不等的全牙弓广泛的开殆。

若明确因下第三磨牙萌出所致开殆的病史，则应拔除第三磨牙，排齐，矫治殆关系，若有口腔不良习惯造成开殆则首先破除不良习惯，矫治开殆后，使全牙弓接触牙位正常，减小殆力异常，关节症状减轻或消失，但髁突的器质性病变虽可停止发展，但不能完全修复。

(四) 前牙反殆

个别前牙深反殆，浅反覆盖时，反殆牙唇面及对殆牙舌面有明显磨损，下颌运动时，出现干扰，多数前牙反殆时，除殆干扰外，有时出现下颌前伸位，髁突前移位，若偏殆时，两侧髁突错位可不同，矫治反殆后解除前牙殆创伤，恢复下颌位置及功能。

(五) 上下牙弓宽度不调

1. 后牙无覆盖关系，出现颊尖间覆殆关系 这类殆障碍常起因于后牙重度磨损，磨损不均，牙尖斜度增大。上后牙颊尖的舌斜面与下后牙颊尖的颊斜面紧贴，下后牙舌尖的舌斜面与上后牙舌尖的颊斜面紧贴而形成反向横殆曲线，造成牙尖间的闭锁关系。下颌侧方运动时出现严重障碍，而造成颞下颌关节功能障碍。

首先扩大上牙弓建立后牙的正常覆盖关系，同时调磨因牙齿过度磨损或磨损不均，去除殆干扰及侧方运动障碍。

2. 一侧后牙反殆，颌部偏歪，颌面不对称畸形 一侧后牙反殆，正中关系位到正中殆位时出现殆干扰而使下颌侧向偏歪，这类错殆可因替牙期发生的障碍而致。一侧后牙反殆，随着颌骨生长发育，由于长期功能异常而致下颌发育不对称，颌部偏歪，X线片可见一侧髁状突器质性病变。

可用后牙功能殆垫活动矫治器，在非反殆侧置矫治下颌偏斜的功能位殆垫，同时在反殆侧用舌簧矫治上下后牙殆关系，也可用单侧功能殆垫，使下颌在正位情况下用固定矫治器重建正常殆关系（图41-15）。

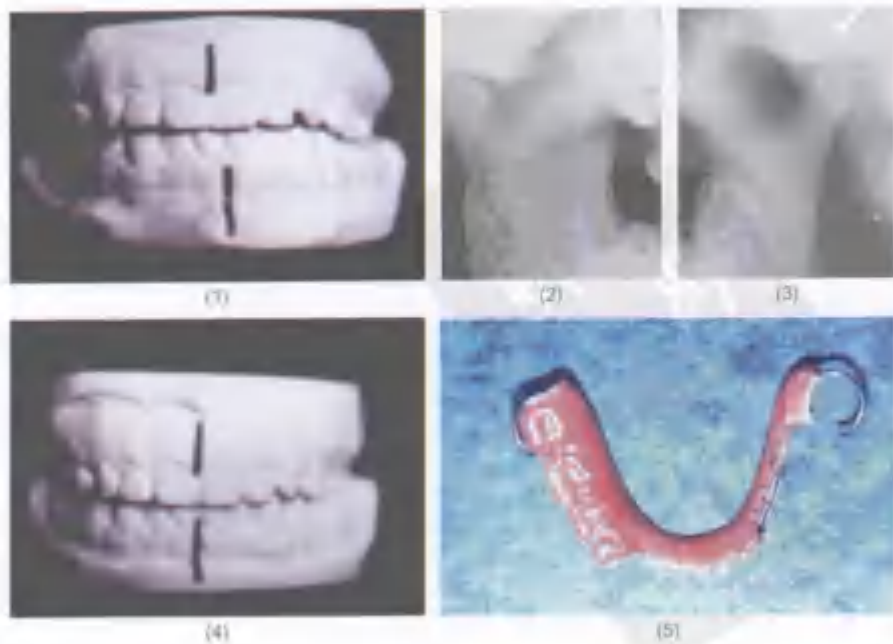


图 41-15 一侧后牙反殆，髁突器质性病变

(1) ~ (3) 治疗前一侧后牙反殆，中线不正，一侧髁突器质性病变，(4) ~ (6) 功能殆垫治疗后，中线矫正，髁突骨质有一定修复

常引起TMD的错殆特征多样,但均具有共同的特点,即这些错殆不同程度地影响了下颌运动,在下颌运动过程中出现殆早接触及殆障碍,而其中又以严重影响下颌前伸及侧方运动的错殆为多见,引起的症状也较严重。

从口腔正畸的角度看,常见的引起颞下颌关系紊乱病的错殆畸形往往不是对于颌面生长发育有严重影响的错殆,如严重的安氏Ⅱ类或Ⅲ类伴有骨畸形的错殆引起严重的颞下颌关系紊乱病并不常见,这表明错殆对颌面生长发育的影响程度与引起颞下颌关系紊乱病之间的关系并不是平行一致的。其原因在于严重的伴有骨畸形的错殆,畸形虽较严重,但牙齿牙周产生适应性改变,神经肌肉及颞下颌关节均适应于错殆而建立一种适应性的动态平衡,因而不易出现关节症状,而个别牙错位时,使下颌运动发生障碍及牙齿早接触、殆障碍,对神经肌形成恶性病因循环,使肌出现异常收缩。因而,是否能引起颞下颌关系紊乱病,不能以错殆的诊断分类来定,而要由具体的错殆症状对肌、关节的影响而定。

5 颞下颌关节紊乱病的正畸治疗要点

(一) 检查分析出引起TMD的错殆

TMD的患者可以存在多种错殆症状,在治疗以前必须检查确定TMD是否与错殆有关,同时明确造成TMD的主要错殆因素,这样通过矫治这一错殆TMD治疗才能有效。

首先应对牙颌面作常规检查,重点分析出影响下颌运动及造成殆干扰的错殆,注意错位牙齿上的异常磨损面,以及与对殆牙的关系,同时检查患者正中关系位,正中殆位时以及下颌前伸及侧方运动时的殆有无殆干扰。

有些造成TMD的错殆必须仔细检查分析才能确定,当然还要结合一定临床经验,总之确定造成TMD的错殆是正畸治疗TMD的关键。

(二) 殆板的诊断性治疗

在TMD的治疗中,非手术治疗占绝大多数,而其中殆板(splint)的治疗是一个重要手段。

1. 殆板的作用

(1) 改正下颌对上颌不正常的位置,戴用咬合板后使殆分离,解除了原来的殆干扰,消除了殆干扰的激惹因素,调整了肌关节下颌运动的功能。

(2) 使前牙有适度前牙切道。

(3) 可压低前牙减小深覆殆。

2. 正畸治疗TMD时常用的殆板 在正畸治疗TMD时常常使用咬合板作为诊断性治疗,可观察使用后症状是否减轻,以及从咬合板上发现殆干扰点,而后通过正畸治疗来矫治引起TMD的错位牙。

(1) 软殆垫(soft splint):软殆垫是使用弹性透明生物材料,在石膏牙殆模型上经压缩成形的全牙弓殆垫,可戴用在上牙弓或下牙弓,一般选择在牙齿排列较齐整的牙弓上,材料厚度一般为2~3mm,



图 41-16 软殆垫

软殆垫要求全天戴用,包括进餐时,其主要作用是解除原来咬合干扰,调整肌功能,减轻症状。在戴用一阶段后,有殆干扰点的软殆垫可出现磨损或穿破,显示出殆干扰的位置,为正畸治疗矫治错位牙提供参考(图41-16)。

(2) 前牙平面殆板:前牙平面殆板是正畸治疗中常用的活动功能矫治器,主要是来压低前牙矫治深覆殆,在正畸治疗TMD时也可用作诊断性治疗,当

戴用平面殆板后使后牙脱离殆接触关系,抬高了颌间距离,调整肌功能,若原来因错殆影响下颌前伸运动的则此时使之调整。同样当TMD症状减轻后可进行正畸治疗。

平面殆板矫治器有时在附上切牙舌簧时作为正畸治疗TMD的矫治器,治疗CI II'前牙舌侧错殆,使上切牙唇向,解除闭锁殆,矫治深覆殆(图41-17)。



图41-17 平面殆板矫治器

在正畸治疗TMD过程中一般不用全牙弓稳定型的咬殆板和再定位殆板,因全牙弓殆板较长期带用后会对磨牙压低,更加深前牙深覆殆,只有在适合于修复治疗的患者才用全牙弓殆垫修复,或后牙殆重建。

正畸治疗TMD时,殆板可作为诊断性治疗。对于儿童青年人,尽量不使用修复的永久性殆板。

(三) 正畸治疗

正畸治疗是颞下颌关节紊乱病的重要而有效的殆治疗方法之一。正畸治疗是去除由于牙位、颌位异常的错殆畸形造成的颞下颌关节紊乱病殆障碍的有效方法。

1. 正畸治疗特点 颞下颌关节紊乱病的正畸治疗,不同于对一般儿童生长发育期的错殆畸形的正畸矫治。这种正畸治疗的主要目的是矫治由错殆引起的颞下颌关节紊乱病的殆障碍。通过对错位的牙齿及颌骨的矫治,使下颌的位置得以恢复正常,颞下颌关节的结构异常得到矫治,髁状突的一些早期器质性病变可停止发展或得到一定修复,殆,肌,颞下关节间取得新的正常的平衡关系。

在颞下颌关节紊乱病的正畸治疗过程中,随着错位牙齿或颌骨的矫治,颞下颌关节紊乱病的各种症状可以得到好转或完全消失。有些时候,错位的牙颌仅稍有调位,大部分错殆尚未能矫治,但此时颞下颌关节紊乱病的症状已有明显好转。这是由于殆的轻微变化,即可对颞下颌关节及肌有较大影响。因而对于颞下颌关节紊乱病的正畸治疗主要应以解除症状为矫治目标。这样颞下颌关节紊乱病的正畸治疗主要为去除病因的治本治疗,疗程较短又具有疗效稳定的特点。

2. 正畸治疗中矫治力的选用 正畸治疗TMD在治疗方法上与治疗一般错殆畸形没有什么差别,在选择矫治器时应尽量简便,活动矫治器和固定矫治器均可以达到矫治目标,多数病例是要改变错位的牙齿,而个别牙的错位又较多见。仅在少数病例中需要成组牙的矫治。在矫治器的选用中,功能性矫治器也是常选用的。功能性矫治器的矫治力来自于咀嚼肌,这样矫治的结果更易稳定和巩固,同时也有助于异常肌活动恢复正常。

从矫治的特点可将口腔正畸的矫治力分为正畸力及矫形力,正畸力主要是使牙齿或颌骨位置发生变化的力,而对于骨形态或生长发育无明显的直接影响。这是正畸治疗中最常使用的。而矫形力则对骨形态给予一定的影响,这种力一般比较大。另外从力的来源可将口腔正畸的矫治力分为颌内支抗矫治力、颌间支抗矫治力和颌外支抗的矫治力。颌内支抗矫治力来自矫治牙的同一颌,颌间支抗矫治力来自矫治牙的对颌,而颌外支抗矫治力则来自上、下颌以外的部位,如以枕部、颊部作支抗的力。颌外支抗的矫治力一般力量较大。

在颞下颌关节紊乱病的正畸治疗中,矫治力的选用有着一定意义,一般选用颌内支抗矫治力或肌能矫力来改变牙位颌位或颌间高度,而尽量不用或少用以下颌作支抗的颌间牵引矫治力或直接作用于下颌

的颌外矫形力。因为这两种力能通过下颌而直接施力于颞下颌关节,而对于已经有功能、结构改变或器质性病变的颞下颌关节,无疑能引起症状及病变的加重,严重者可使已有器质性病变的髁状突发生骨质吸收而致髁状突完全消失。

6 不正当正畸治疗对颞下颌关节的影响

正畸治疗主要通过各类矫治器来矫治牙齿及颌骨的错位,使之恢复正常的生理功能,但若正畸矫治设计或矫治方法不当,则可影响到颞下颌关节。

由于正畸治疗不当而出现的颞下颌关节紊乱病,在正畸治疗过程中出现的急性颞下颌关节症状,如矫治安氏Ⅲ类错颌时应用Ⅲ类颌间牵引力过大,或颌外支抗颞兜牵引力过大,使下颌后移过多时,出现颞下颌关节症状较为常见。如出现这种情况,复诊时应暂停颌间牵引或减小牵引力。

在矫治前牙深覆盖的过程中,前牙内收过度,使上下切牙呈闭颌关系,下颌处于远中位置,髁状突后移,出现颞下颌关节症状。出现这一障碍的原因是在前牙深覆盖错颌时,大多合并有深覆颌,在内收前突的前牙时,没有先打开咬合解除深覆颌及使用转矩力控根,加深了覆颌甚至使切牙舌倾。

由于对局部矫治牙加力不当,造成个别牙升高或倾倒,出现颌障碍造成颌创伤。这类由于正畸治疗过程中出现的颌障碍所引起的颞下颌关节症状,如打开咬合过程中,上颌第二磨牙上带环加入矫治,常会引起第二磨牙伸长改变,后牙颌曲线的改变会导致出现TMD症状,但只要分析出原因并及时去除,则症状在短期内即可消失。

因正畸治疗不当所形成的颌障碍则较为严重主要是在矫治设计,拔牙或不拔牙的矫治原则选择不当,特别是在支抗设计上的问题,而致矫治过程中支抗不足,加之矫治力的使用不当,造成支抗牙移位前倾,严重时可使支抗塌陷,后牙颌关系紊乱,造成严重创伤颌,而致TMD。

由于正畸矫治的儿童大都处于生长发育期,这些颌障碍在当时往往由于较强的适应补偿能力而不显任何症状,但随着年龄的增长,颞下颌关节的代偿能力减弱或消失,在某一诱因作用下,即可出现颞下颌关节紊乱病的症状。Thompson强调在正畸矫治结束时,必须保持有一定的上下前牙覆盖关系,若正畸治疗结束时前牙覆盖很小,则将阻碍下颌向前的生长发育,而使下颌处于远中位置,造成髁状突后移。

因此正畸治疗可以治疗因错颌引起的TMD,而正畸治疗不当又能引起TMD,可谓水可载舟亦可覆舟。

7 颞下颌关节紊乱病早期治疗的意义

颌因素是颞下颌关节紊乱病的病因之一。这是无疑的。但具有相同颌因素的患者,并不都出现颞下颌关节紊乱病,对于这一问题,应从颞下颌关节本身具有的功能适应性及颞下颌关节紊乱病病因的复杂及多因素性这两方面来认识。由错颌畸形引起的颞下颌关节紊乱病,从错颌畸形的形成和发展,到影响肌功能,下颌运动以及颞下颌关节的功能、结构、形态的改变,有着一个发展过程。这种改变由生理平衡期转为调整适应期,这时的颞下颌关节可以不出现任何症状,若稳定在调整适应期,则一直可无明显症状。只有当代偿适应能力遭到破坏后,颞下颌关节的功能才由调整适应期转为病理障碍期,因而出现颞下颌关节紊乱病的症状,代偿能力的丧失可为长期异常刺激的结果。代偿适应期时间的长短有较大的个体差异。代偿能力破坏还与外界某些诱因有关,如颞下颌关节局部的刺激,咀嚼时意外咬到硬物,张口过大,关节区寒冷刺激等。也有的是精神心理因素的刺激。

咬合、肌和关节,是一功能整体,在生长发育中颌因素的变化最大,从乳牙萌出,乳恒牙替换,恒牙萌全建颌,第三磨牙发育,再随增龄牙齿脱落,几乎贯穿整个人生。而这种颌的变化是受先天的和环境的影响,如先天的遗传,后天的萌出异常,替牙故障,不良习惯等均可出现颌障碍。咬合异常可引起

肌功能紊乱,肌功能紊乱又可产生殆障碍,精神心理因素又能使肌功能出现紊乱,成为互为影响的因素。口腔正畸医师能较早接触到儿童青少年的殆问题及发现早期的TMD存在,早期诊断和治疗对TMD的防治具有积极深远的意义,因而口腔正畸医师对于TMD的防治具有特殊的责任。

8 颞下颌关节紊乱病正畸治疗中必须警觉的问题

由于TMD至今病因仍不完全清楚,治疗上也没有特别的方法。对于错殆与正畸的关系,有不同的认识和观点,因而就必须成为正畸治疗中应该特别关注的问题。

20世纪80年代,美国一例有关正畸临床与TMD的医疗纠纷中,陪审团认为正畸医师应该对患者正畸治疗后出现的TMD症状负责,判赔百万美元,轰动了世界正畸界。由此美国正畸医师协会支持开展了正畸治疗与TMD的研究,经过大量研究表明,常规的正畸治疗并不会引起TMD。Kim, Graber, Viana三位医师在2002年美国正畸和颌面矫形杂志上发表了对正畸与TMD进行循证医学Meta分析的文章。通过960篇文章,采用公认入选标准,18个横断面调查及13个纵向研究,研究了常规正畸治疗,矫治器类型和拔牙与不拔牙矫治方法与TMD患病率的关系。最终得出结论:没有证据表明常规正畸治疗会增加TMD的患病率。

TMD本身是多种因素对颌颌紊乱加重的结果。正畸治疗是对牙颌关系渐进性的改变,一般是能够较好适应的。但是由于正畸治疗的失误,会使适应能力受损。例如支抗失控的牙齿,颌骨移位,造成殆创伤和功能障碍,成为造成TMD发生的医源性因素。这种因正畸治疗失误而致的TMD,必须应与一般正常正畸治疗区分开,没有任何证据证明任何一种常规正畸治疗方法如拔牙或不拔牙矫治能导致TMD的发生。反而有研究表明,在儿童期接受过正畸治疗的个体到成年时期会比未接受过正畸治疗的人发生临床功能紊乱的指数低。

近年来由于成人正畸在正畸治疗中所占的百分率上升,而成人出现TMD的几率较儿童高,TMD可能在检查诊断中,治疗过程中,治疗完成后及保持期发生,大部分属于功能异常性的症状。因此正畸医师必须在初诊检查时详细对TMD及颌面部肌及全身病史做全面检查,询问,特别应注意慢性头面部疼痛及类风湿关节炎等病史。如发现有关TMD的证据,应先对其严重程度进行评估,先治疗TMD等至其主要症状消失,颌位稳定3~6个月后再开始正畸治疗。

总之,正畸医师必须在诊断、治疗、保持全过程中警觉正畸患者的TMD问题。

9 临床病例报告

(一) 病例 1

朱某某,女,20岁(诊治医师:田岳红、周彦恒)(图41-18)

左关节弹响,2000年4月21日就诊。

左关节弹响3年,近日常有关节酸痛,有时几小时后才缓解。

临床检查:面部对称,直面型,面下1/3短,下颌平面角小。

左关节开口初闭口,未弹响。开口度45mm。关节及肌压痛阴性,当下颌前伸位时弹响消失。

X线检查:

关节薛氏位:双髁突发育不对称,后移。

经咽侧位:髁突无器质病变。

磁共振:左侧关节盘可复性前移位,右侧关节盘形态位置正常。

矫治设计:

(1) 上颌斜面导板导下颌前伸至弹响消失。

- (2) 固定矫治器开展上前牙解除上前牙舌倾，排齐牙列。
- (3) 调磨斜导高度使后牙建殆。
- (4) 经8个月治疗，前牙覆殆覆盖正常，后牙殆关系良好，双侧关节无弹响，无绞锁。
- (5) MRI检查左侧关节盘、髁突相对位置恢复正常。

治疗分析：本例TMD的病因为前牙闭锁性深覆殆，上前牙舌倾，阻碍下颌前伸运动，出现左侧关节弹响盘、髁突相对移位，当下颌前伸位时症状消失，因而需要首先解决上切牙舌倾，解除下颌前伸障碍，切牙唇倾后使用斜面导板矫治器，使下颌位置前移，解除弹响同时使下颌后牙在下颌前伸位建殆，同时前牙通过斜导压低及下前牙牙轴唇倾矫治深覆殆，上前牙舌倾闭锁殆错殆病因解除后，后牙重建咬殆，TMD得到治愈。



图 41-18 病例1 治疗前后的牙殆和关节变化 (1) — (4) 治疗前殆像; (5) — (7) 治疗前双侧颞下颌关节磁共振, 右侧正常, 左侧盘前移位; (5) 为正常侧, (6) 为患侧; (7) 为患侧局部放大图, (8) (9) 治疗中; (10) — (13) 治疗后殆像, 前牙闭锁殆解除; (14) — (16) 治疗后患侧关节盘前移位矫正; (14) 为正常侧; (15) 为患侧; (16) 为患侧局部放大图

(二) 病例 2

张某,女,9岁(诊治医师:邓雨萌、傅民魁)(图41-19)

正畸治疗初诊时发现TMD体征,无任何关节症状主诉。

临床检查:开口型↓,开口度35mm,双侧关节开口未弹响,关节区及咀嚼肌群触诊阴性。

替牙颌,磨牙近中尖对尖,前牙反颌,深反覆颌,反覆盖浅,上下牙弓稍狭窄,切缘有磨耗面,正中关系位,有早接触。

下颌侧方运动存在早接触,下颌可后退至对刃颌。

闭口薛氏位X线片:双髁突前移,左侧为重。

下颌运动仪分析:前伸,侧方运动受限,咀嚼运动末端不集中,开闭口道交叉。

肌电分析:双侧嚼肌及颞肌SP明显延长。

矫治设计:上颌前牙双曲舌簧,附分裂簧,下颌后退位颌垫矫治器,双曲舌簧开展前牙矫治反颌,分裂基托矫治后牙宽度不调。1991年2月9日初戴矫治器,2周加力复查一次,随着前牙反颌解除磨低颌垫,7月27日磨除全部颌垫,8月13日磨牙建颌,前牙反颌及上下牙弓宽度不调解除,弹响消失。原矫治器保持。

9月2日X线片复查:双髁突前移位改善。

治疗后下颌运动仪分析:前伸及侧方运动范围增大,咀嚼时末端集中性好,开闭口道无交叉。

治疗后肌电分析:双侧嚼肌颞肌SP明显缩短。

5个月后复查,疗效稳定。

治疗分析:本例TMD主要因前牙反颌,咬颌时颌干扰引起(上前牙切缘磨耗,早接触)下颌有前移,治疗原则是解除前牙反颌引起的颌干扰,使下颌调整位置,本例使用活动颌垫舌簧矫治器,抬高咬颌,使用下颌后退位颌垫,下颌后移,当前牙反颌矫治牙列排齐后,造成TMD的错颌病解除,患者的下颌运动功能得以恢复,同时关节髁突位置也得到矫治,由于儿童年龄不大,关节的适应能力大,因而一开始无明显主观症状。



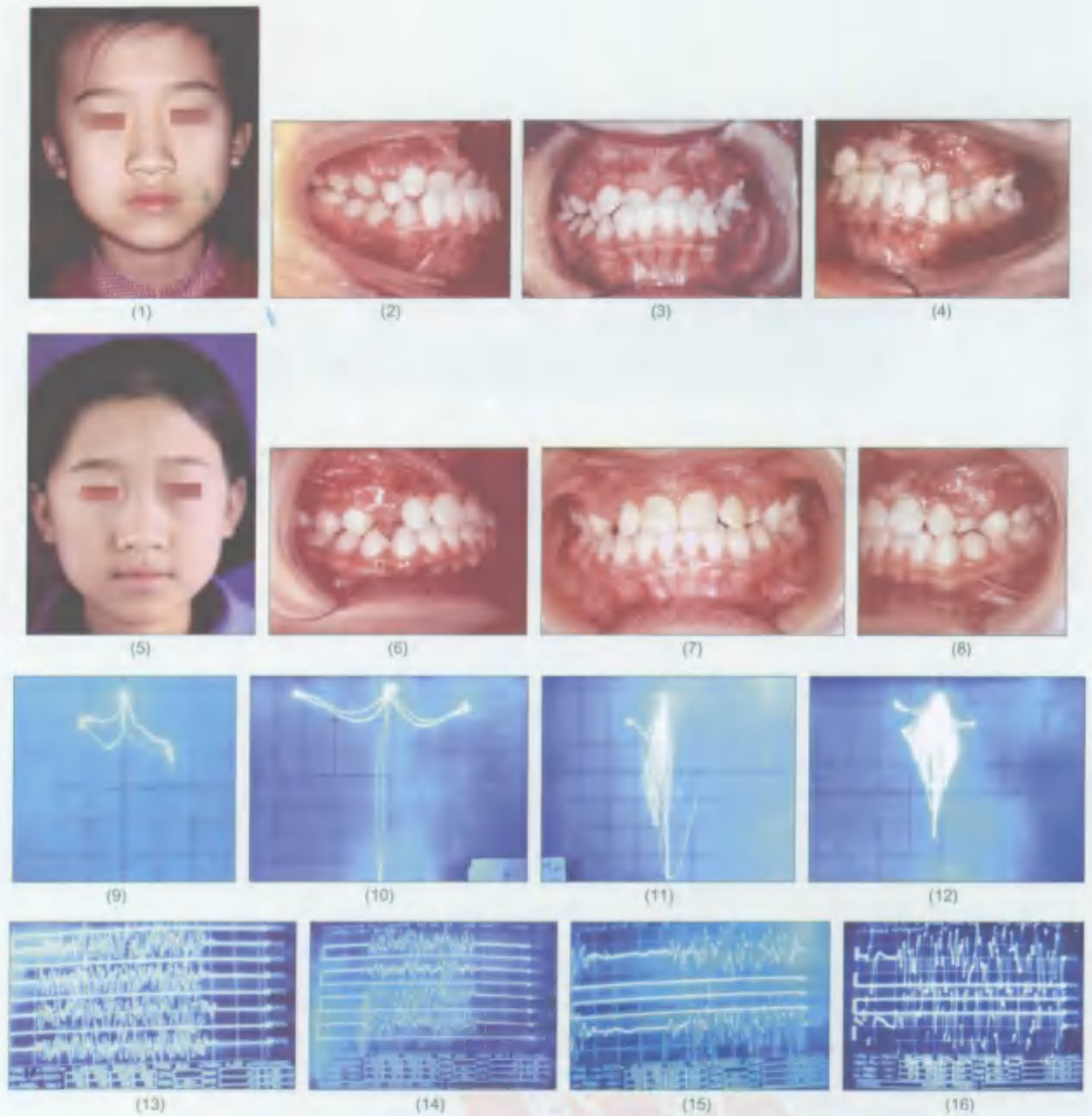


图 41-19 病例 2 治疗前后的牙骀和下颌运动及肌电变化

(1) ~ (4) 治疗前正面像及骀像；(5) ~ (8) 治疗后正面像及骀像；(9) (10) 治疗前下颌侧方运动受限，治疗后下颌侧方运动恢复正常；(11) (12) 治疗前下颌开闭口运动末端集中性差，治疗后下颌开闭口运动末端集中性好；(13) (14) 治疗前肌电显示杂乱，治疗后肌电恢复规律；(15) (16) 治疗前肌电 S-P 段延长，治疗后 S-P 段恢复正常

第42章

正颌外科的术前术后正畸治疗

· 周彦恒 ·

- ① 牙颌面畸形单纯正畸治疗的局限性
- ② 术前正畸治疗
- ③ 颌间固定唇弓和骀板
- ④ 术后正畸治疗
- ⑤ 术后稳定性及其保持

1 牙颌面畸形单纯正畸治疗的局限性

错颌畸形 (malocclusion) 是儿童在生长发育过程中, 所出现的颌骨畸形。牙列排列不齐, 咬合关系不良的牙颌面畸形。错颌畸形对人的口颌功能和美观均有不同程度的影响, 可导致咀嚼功能、吞咽功能、消化功能、呼吸功能的障碍, 从而影响全身健康, 同时会因美观问题而引发心理障碍。因此, 越来越多的患者, 期望通过正畸治疗以提高或恢复正常口颌功能, 改善美观。而一些严重的牙颌面畸形 (dentofacial deformity), 却不能单单依靠正畸治疗解决, 只能通过口腔正畸—正颌外科的联合治疗 (combination of orthognathic surgery and orthodontics), 才能予以矫治。

对于简单的错颌畸形, 不伴有明显的颌骨畸形, 如牙列拥挤、牙列间隙等, 可采用单纯的正畸治疗。通过牙齿移动, 取得满意的矫治效果。但是, 牙齿移动是有一定限度的。对于那些伴有颌骨异常的严重错颌畸形, 要解决其颌骨异常, 矫治反颌、深覆颌、开颌、或者牙齿的异常唇倾等, 仅仅通过牙齿移动的正畸治疗是远远不够的。一般而言, 治疗此类错颌畸形只有三种方法: 生长改形治疗 (growth modification)、牙齿代偿性移动治疗 (camouflage)、正颌外科手术 (orthognathic surgery) (图 42-1)。



图 42-1 三种治疗下颌后缩的结果比较

(1) 生长改形治疗后牙齿的移动及颌骨的生长, (2) 正畸治疗移动牙齿后的变化, (3) 正颌外科手术移动颌骨后下颌的变化

生长改形治疗, 是患者处于生长发育期, 可通过颌骨矫形的方式, 改变颌骨的生长方向, 促使颌骨不同程度的生长, 来改善颌骨畸形。功能矫治器, 如 Fränkle 功能调节器、Activator 肌激动器、Herbst 矫治器等和口外矫形力均可用于生长改形治疗。研究表明, 对于生长发育期儿童, 该方法对一些患者可取得满意的效果。

牙齿代偿性移动治疗是指通过移动牙齿, 来补偿颌骨畸形, 恢复适当的口颌功能, 有限的改善美观。通常患者生长发育已基本停止, 虽然通过牙齿移动, 可取得较好的牙颌关系, 但颌骨本身的畸形没有改善。如安氏 II 类 I 分类患者, 上颌前突, 下颌后缩, 可以通过代偿性牙齿移动, 舌倾上前牙, 唇移下前牙, 补偿上下颌骨的不协调。安氏 III 类错颌, 上颌后缩, 下颌前突, 常常需要唇移上前牙, 舌倾下前牙, 来代偿性牙齿移动治疗。显然, 此种治疗只能减轻颌骨的相对畸形程度, 并不会取得满意的矫治效果, 达不到改善美观的目的。

因此, 对于生长发育已经停止的成年严重的牙颌面畸形患者, 惟一的治疗途径就是正颌外科手术。只有通过口腔正畸—正颌外科的联合治疗, 才能取得完美的咬合关系、正常的颌骨关系, 达到恢复口颌功能、改善美观的治疗目的。

2 术前正畸治疗

(一) 术前正畸的重要性

术前正畸的目的是为了排齐牙列，消除殆干扰，便于术中牙骨段的移动，取得理想的治疗效果。

当牙齿错位、牙列拥挤或上下前牙唇倾或舌倾，常使正颌手术无法进行，需要经过术前正畸治疗，去代偿，排齐牙列，改变前牙轴倾度，并把牙齿排列在基骨弓上，利于正颌手术的颌骨移动。

若患者需要压低前牙，则应在术前正畸时进行。因为过度萌出的前牙超过自然殆平面，常会干扰异常覆殆覆盖关系的矫治。

对于需行分块截骨手术者，应通过术前正畸，使切口邻近的牙齿牙根分开，便于手术中的分块截骨。否则，由于牙根倾斜向手术切口，使手术难以进行。

术前正畸还可简化手术过程。经过术前正畸的患者，往往只需要单颌手术，而避免双颌手术。且可以整体移动上颌骨或下颌骨而避免过多分块截骨手术。

(二) 术前正畸的原则

1. 牙齿的移动 通过正畸治疗，可使牙齿在前后、垂直、左右三维方向移动。而不同的牙齿移动所采用的生物力学机制不同，治疗效果和时间也不尽相同。对于正颌外科手术患者，至为关键的是，哪些改变应通过正畸方法。从而使正畸医师决定进行哪些牙齿移动，例如对于上颌前突畸形患者，若手术改变上颌骨前后向和垂直向的关系，矫治颌骨畸形，术前正畸只需排齐牙列即可，而不必进行垂直向的牙齿移动。图42-2和图42-3分别显示下颌和上颌牙齿在前后向和垂直向的移动。术前正畸牙齿的移动方式，根据错殆的不同而异，也决定了手术的方式和最终的治疗效果。

2. 支抗的需要 支抗是指对牙齿移动的抵抗。通常选用的支抗牙为磨牙。在正畸治疗牙齿移动过程中，当磨牙保持不动，甚至远中移动时，即为最大支抗（图42-4）。相反，磨牙前移，而前牙保持不动时，为最小支抗（图42-5）。而一般的牙齿移动，支抗介于这二者之间。正畸医师可根据不同情形，选择不同的支抗。



图42-2 下颌牙齿移动
实线为牙齿移动前，虚线为牙齿移动后

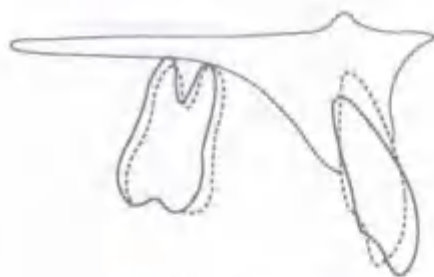


图42-3 上颌牙齿移动
实线为牙齿移动前，虚线为牙齿移动后



图42-4 最大支抗牙移动
实线为牙齿移动前，虚线为牙齿移动后



图42-5 最小支抗牙移动
实线为牙齿移动前，虚线为牙齿移动后

3. 拔牙的需要 正颌外科进行术前正畸治疗时的拔牙与单纯的代偿性正畸治疗拔牙目的不同。前者是为了解除拥挤, 排齐牙列, 去除牙齿代偿。后者则是除矫治牙列拥挤外, 主要用来代偿性移动牙齿, 以补偿骨畸形, 取得折衷治疗的结果。因此拔牙原则有所不同。另外手术的方式, 也对拔牙与舌有所影响。

对于安氏Ⅱ类错颌患者, 下颌后缩, 单纯利用正畸治疗时, 常常需拔除上颌第一前磨牙, 采用最大支抗, 充分内收上前牙, 而下颌则不拔牙, 或拔除第二前磨牙, 促使后牙前移, 关闭拔牙间隙, 并纠正Ⅱ类磨牙关系 [图42-6 (1)]。正颌手术治疗时则相反。一般情况下, 下颌发育不足的骨性Ⅱ类错颌, 常常下前牙唇倾, 上前牙舌倾, 术前正畸时需拔除下颌第一前磨牙, 充分内收下前牙, 恢复其正常的轴倾度。术前正畸结束, 前牙覆盖变得更大。然后手术前移下颌。而上颌则不拔牙治疗, 其结果为磨牙呈Ⅲ类咬合关系, 尖牙为Ⅰ类咬合关系, 但前牙达到正常的覆颌覆盖关系。由于磨牙Ⅲ类咬合关系很难达到后牙良好的上下颌咬合接触关系, 故常拔除上颌第二前磨牙, 使上后牙前移, 而前牙保持不动, 以期取得Ⅰ类磨牙关系 [图42-6 (2)]。

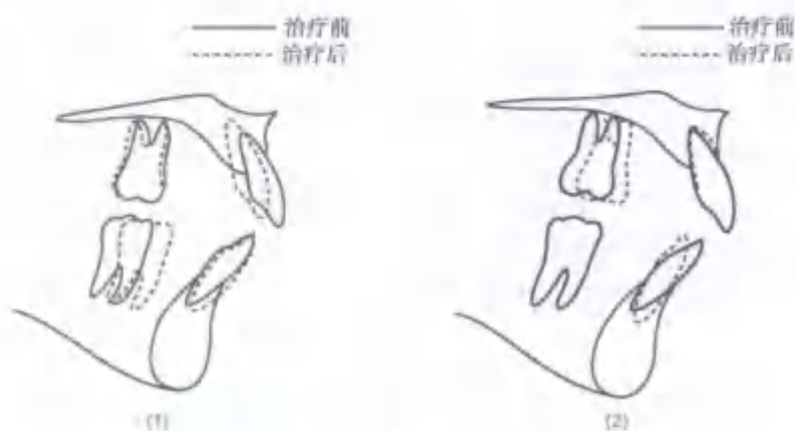


图42-6 Ⅱ类错颌治疗前后牙齿的移动
(1) 正畸治疗; (2) 正畸-正颌外科联合治疗

对于安氏Ⅲ类错颌患者, 下颌前突或上颌后缩, 单纯正畸治疗时, 常常需要拔除下颌第一前磨牙, 尽可能舌倾内收下前牙, 而上颌则不拔牙, 或拔除上颌第二前磨牙, 促使上前牙唇倾, 以矫治前牙反颌, 并通过牙齿的移动来减轻颌骨的畸形程度。正颌外科手术治疗则不同, 一般情况下若上前牙代偿性唇倾, 或牙列拥挤, 术前正畸则拔除上颌第一前磨牙, 内收上前牙, 纠正其轴倾度, 然后整体前移上颌骨, 而下颌多不需要拔牙。因为安氏Ⅲ类错颌患者下前牙常代偿性舌倾, 进行术前正畸去代偿治疗时, 唇向前移动下前牙, 加重了前牙反颌, 但手术移动颌骨后常可获得理想的咬合关系。

手术方式可以改变拔牙原则。颌成形术常使某些应该拔牙的病例免于拔牙。如骨性Ⅱ类错颌下颌后缩患者, 下前牙处于前倾位置, 手术时前移下颌, 同时辅以颌成形术或增加颌成形术后颌部前移的量, 使软组织颌部达到理想的位置, 可避免下颌拔除健康的前磨牙。

4. 上下颌牙量不调的处理 (tooth mass discrepancies) 上下颌牙量的不调在临床中常会碰到, 各种各样的错颌畸形都可能出现。而多发生在上颌垂直高度过长的患者, 尤其伴前牙开颌, 以及下颌前突患者。常表现为上颌牙齿过小, 其牙量小于下颌牙量, 难以取得理想的磨牙和尖牙咬合关系及正常的覆颌覆盖关系。上颌侧切牙或上颌第二前磨牙过小最为多见。

上下颌牙量不调在1.5 mm以下, 一般不会有大的妨碍, 而大于1.5 mm则常导致覆颌覆盖难以协调。当上下颌牙量不调小于4 mm, 可以通过牙齿邻面片磨来解决。若上下颌牙量不调大于4 mm, 则考虑不对称性拔牙。常常下颌牙量大于上颌, 可以片磨下前牙邻面, 或拔除一个下切牙, 或可为上颌前牙开展间隙, 以复合树脂或甲冠修复, 这样可获得正常的覆颌覆盖关系。在片磨牙齿邻面时, 应考虑牙根的宽

度,牙髓腔的大小,牙齿邻间牙槽骨及牙齿邻面的附着等因素的影响。

5. 殆平面的考虑 建立适当的殆平面对面型和殆关系都很重要。绝大多数正常殆人,从第一恒磨牙向前,有一个较平的殆平面。殆平面与 Frankfort 平面夹角在 $8^{\circ} \sim 12^{\circ}$ 。殆平面角过大或过小,殆平面异常,很难取得好的美观效果和殆关系。殆平面分为解剖殆平面和功能殆平面。一般正畸 X 线头影测量采用的是解剖殆平面,即上下颌第一恒磨牙和切牙咬合中点的连线(图 42-7)。

功能殆平面(functional occlusal plane)也称为自然殆平面(natural occlusal plane),是后牙殆面自然形成的一个平面,而不考虑切牙的位置,而后牙要求有一定的倾斜度,前磨牙的长轴约垂直于此平面或向近中少许倾斜,磨牙牙根应平均分开,并有大致相同的牙槽骨量。自然殆平面位于上颌第一恒磨牙近中颊尖殆向约 0.5 mm,经过上颌前磨牙牙尖和上中切牙切缘,而形成平均 2 mm 的前牙覆盖(图 42-8)。

在确定治疗计划时,自然殆平面非常重要。因为它代表患者起始的殆状况,而且从自然殆平面的异常度,也可判断正畸治疗的限度,尤其是下颌殆平面的改变。因为,单纯正畸治疗,只能通过牙齿的移动,改变自然殆平面。而正颌外科手术治疗,不仅通过术前正畸牙齿的移动改变自然殆平面,而且还可通过移动颌骨来改变。有些殆畸形,如开殆患者,常常有上颌和下颌两个自然殆平面,且在前部分开(图 42-9),所以治疗时应使其获得正常的自然殆平面。

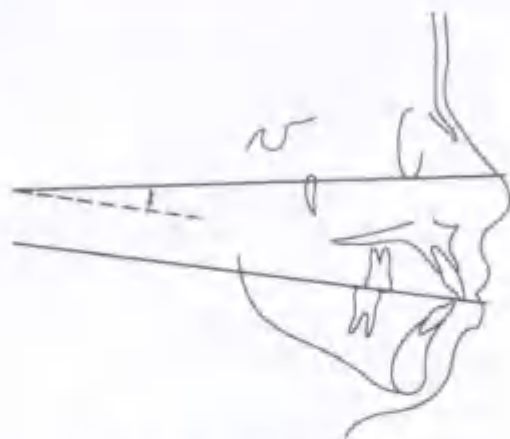


图 42-7 解剖殆平面

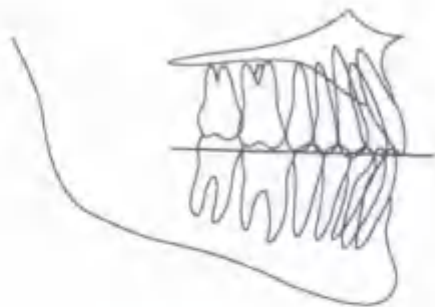


图 42-8 自然殆平面



图 42-9 前牙开殆患者,上下颌两个自然殆平面

自然殆平面有一定倾斜度,与姿势位水平面大约成 7° 角。殆平面倾斜度过大或过小,很难达到良好的美观和殆关系。评价上下颌牙槽基骨异常的一个方法就是测量殆平面上 A 点和 B 点的距离(从 A 点和 B 点向殆平面做垂线,垂足间距离)。即 Wits 分析法(图 42-10)。其平均值约为 0 mm。A - B 间距离差为正值时,下颌在上颌后面,即安氏 II 类错殆趋向。A - B 间距离差为负值时,下颌在上颌前面,即安氏 III 类错殆趋向。当 A - B 间距存在差异,且只通过正畸治疗,则需要代偿性移动前牙来补偿这种骨性差异,如安氏 II 类错殆,需唇向移动下前牙,舌向移动上前牙,安氏 III 类错殆,则需唇向移动上前牙,舌向移动下前牙,来加以补偿。A - B 间距越接近 0 mm,牙齿补偿性移动越小。

要同时获得良好的美观效果和殆关系,殆平面的倾斜度应该正常。图 42-11 所示,改变 A、B 点在殆



图42-10 Wits分析法, A、B殆平面距

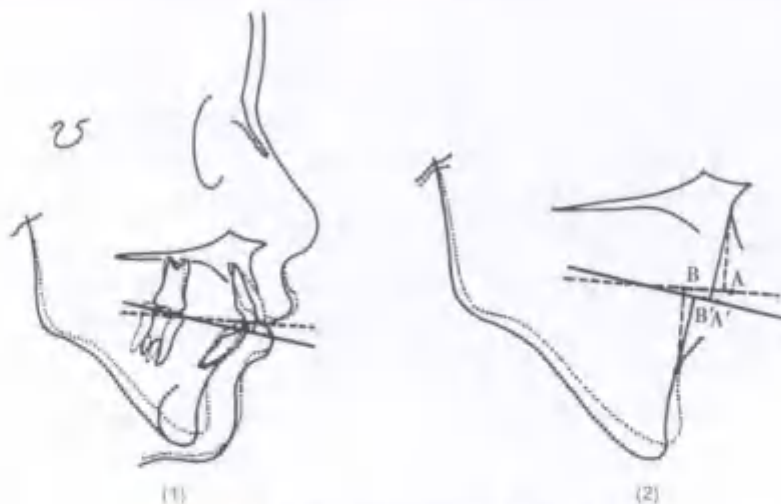


图42-11 殆平面倾斜度的改变对面形的影响

(1) 颌牵引或Ⅱ类牵引致殆平面变陡；(2) A、B殆平面距减小，下面高却增加，下颌更后缩

平面(OP)上的差异对殆关系及面形产生不同的影响。此患者治疗前为Ⅱ类错殆，单纯正畸治疗，治疗后A、B点在殆平面上的差异度减小，Ⅱ类咬合关系变成Ⅰ类咬合关系，这是由于殆平面变陡所致(殆平面越平，A-B殆平面距越趋向于Ⅱ类骨型，殆平面越陡，A-B殆平面距越趋向于Ⅰ类骨型)。此时虽然殆关系改善了，面形却未改变，甚至变得更差。这是由于在治疗过程中，不当使用颌牵引(低位牵引)和Ⅱ类牵引，使前牙伸长，殆平面变陡，下颌向后下旋转所致。

上颌垂直高度过长的前牙开殆患者，Le Fort I型截骨上移上颌骨后会产生下颌的自动前上向旋转移位。但是，为了维持正常的殆平面倾斜度，上颌后部上移较下颌多，A-B殆平面距趋于零，基骨位置正常，但颞部却仍显后缩。其解决办法：辅以颞成形术，颞前徙术后，面形改善(图42-12)；通过截骨手术，压低下颌后牙或伸长下颌前牙，使殆平面变平坦。殆平面越平坦，颞部自动前移的会越多。但这样会增加下面高，使术后不稳定性增加。Ⅱ类错殆患者，下颌平面角正常，常可用单纯前移下颌的手术来治疗，但也会影响到殆平面的倾斜度。在行下颌升支矢状劈开截骨术(SSRO)时，后部骨段可以沿着比较平坦的殆平面前移，以取得颞部的最大前移。也可以将下颌后牙骨段逆时针方向旋转，增加殆平面斜度和下面高。

6. 中线 中线的选择影响到美观效果，殆关系，正畸矫治力学机制、拔牙及手术计划。所以应综合面中线、牙殆中线、基骨中线和牙弓几何中线来全盘考虑。

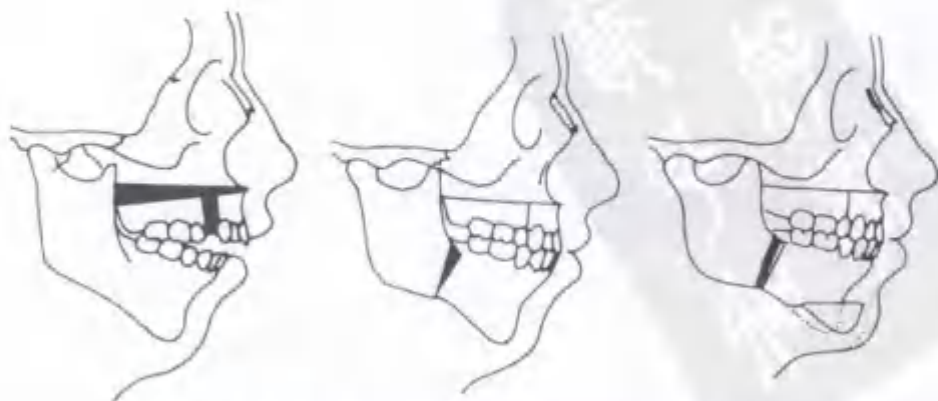


图42-12 Ⅱ类开殆患者行Le Fort I型截骨术配合颞成形术

(1) 面中线 (facial midline): 面中线又称美观中线, 在临床检查时确定。检查者用笔在患者额中点、鼻尖点、鼻下中点、人中点和颏点做记号, 并用牙线或细绳或细带子连接这五点, 即产生面中线。确定的治疗中线最好与面中线一致, 有差异也应限于 2 mm 以内, 否则会影响到美观。

(2) 牙槽中线 (dental midline): 上下颌牙槽中线定义为中切牙近中接触点。如果中切牙间有间隙, 牙中线应位于该间隙的中点。若上下颌中线偏离, 应作详细记录, 并且在治疗时, 通过手术 (移动骨) 或正畸治疗 (移动牙齿), 使上下颌中线一致。

(3) 基骨中线 (apical base midline): 上下颌基骨中线又称为上下颌的解剖中线。该中线在后前位头颅 X 线片上较为清晰。中切牙牙根间牙槽骨的中点即为该牙弓的基骨中线。从上下基骨中线点向殆平面作垂线, 可看出上下基骨中线的偏差。

一般而言, 在术前正畸开始前, 就应对治疗中线予以明确定义, 便于通过术前术后正畸的牙齿移动和手术的颌骨移动, 尽量使牙中线、几何中线、牙槽基骨中线和面中线相一致, 获得理想的美观效果和良好的殆关系。

7. 牙齿的垂直位置关系 垂直向的牙齿位置与殆平面的治疗设计密切相关。在确定治疗计划和治疗过程中, 要注意三个客观评价牙齿垂直向位置的指标, 即: 髁齿关系, 上下唇间隙和前面高比例 (图 42-13)。

8. 前牙前后向位置 在确定上下前牙的前后向位置之前, 需要考虑面型和面部软硬组织的各种治疗变化。正畸治疗 (如头帽等口外力) 作用, 手术治疗 (Le Fort I 型截骨、根尖下截骨、鼻成形术等), 二者的联合治疗, 均会影响到骨和软组织的变化。实际上, 上下前牙前后向的位置, 决定了上下唇的最终位置, 所以术前正畸使切牙前后向的移动至关重要。当然口周肌功能和牙周组织的作用对上下前牙前后向的位置亦会产生较大影响, 决定上下前牙位置对唇部美观的影响, 要考虑种族因素、家庭因素、性别、鼻子的大小和形状、唇突度与鼻下点—颏前点连线的关系、鼻唇角、颏唇沟的深度及外形等因素 (图 42-14)。通过改变唇部的突度而描绘出几种不同的侧貌, 并选出最适合患者的侧貌, 从而根据唇部的突度, 决定前牙的前后向位置 (图 42-15)。



图 42-13 X 线头影测量: 牙齿的垂直位置关系

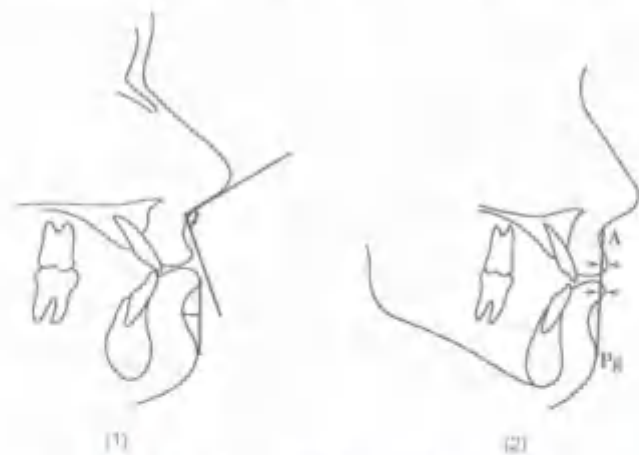


图 42-14 决定切牙位置的软组织测量项目
(1) 鼻唇角和颏唇沟距, (2) 上下唇突距



图 42-15 不同的侧貌决定唇突度和切牙前后向位置

9. 牙弓宽度 牙颌面畸形患者的上下颌牙弓宽度不调较为常见。在开始治疗前, 应清楚了解, 牙弓宽度不调是属于原发性骨性或是原发性牙性。一旦确定了后牙牙弓不调是骨性或牙性, 是绝对或相对, 随即开始相应的治疗。牙性反殆可通过上下颌弓宽度大小的变化、交互牵引、方丝弓控根等方法解决。由于牙齿的代偿性移位, 掩盖了骨性反殆的存在和程度, 应细致区别。同时治疗时, 先去代偿治疗,

不同的后牙控根移动,使后牙位于牙弓上的正常位置,颊舌向倾斜度正常,加大反殆程度,再通过手术解除后牙反殆。

最常见的骨性上下牙弓不调为上颌牙弓狭窄,对处于生长发育期的儿童,可以用快速腭扩展矫治器,通过扩开腭中缝,扩展上颌牙弓,解除后牙反殆。而成年患者,则由于腭中缝已完全愈合骨化,及颧上颌联合的阻碍作用,很难仅通过快速腭扩展来打开腭中缝。若患者仅存在骨性上颌狭窄,不伴有其他骨畸形,治疗时可采用手术扩展方法。

上颌牙弓狭窄,伴有上颌垂直向和前后向的畸形,需要上颌分块截骨术来同时矫治上颌骨三维方向的骨畸形。术前正畸时,则宜采用片段弓技术使牙弓分段术前正畸,片段弓的分段与手术分块相一致,通过术前正畸,使截骨处邻近牙齿牙根分开,便于截骨的进行,避免手术截骨时伤及邻近牙根。

(三) 矫治器的选择

目前,在临床上较为常用的固定矫治器为直丝弓矫治器(straight wire appliance),有些医师也在使用传统的方丝弓矫治器(standard edgewise appliance)。直丝弓矫治器又分 Andrews 直丝弓矫治器、Roth 直丝弓矫治器、Alexander 直丝弓矫治器、McLaughlin 滑动直丝弓矫治器等。Begg 矫治器有传统 Begg 矫治器和 Tip-edge 矫治器。方丝弓矫治器包括直丝弓矫治器系列,能有效地移动牙齿,三维方向控制牙齿的移动,使牙殆达到理想状态,而且粗的方丝与槽沟紧密贴合,起到术后极好的固定作用。

(四) 术前正畸治疗的第一阶段——排齐牙列

任何错殆畸形的正畸治疗,第一阶段均为排齐和整平牙列。正颌外科在排齐牙列阶段的术前正畸与一般的正畸治疗基本相似。

(五) 术前正畸的第二阶段——整平牙列

牙列整平阶段多与排齐阶段同时进行,对于非正颌手术患者(单纯正畸治疗),整平牙列、减小殆曲度是多数错殆畸形治疗的典型特征性阶段。而对于正颌手术患者,则要根据患者的具体情况,来改变牙齿垂直向关系。一般而言,对于垂直向高度异常的患者,采用手术的方式,通过牙骨段垂直向位置移动,改变牙齿垂直向关系,效果良好且结果稳定。所以在术前正畸治疗,不必盲目整平牙列,有些患者,术后整平牙列效果会更好。

患者的面型,往往决定了牙列整平的方式。长面型者,前牙开殆,在术前正畸治疗时,不宜采用连续弓丝,整平牙列,因为连续弓丝常常会伸长上下前牙,加重开殆患者前牙的代偿性移动,增大术后复发性。而要采用片段弓排齐和整平技术,持续压低上下前牙,加重开殆畸形,保证手术的成功。短面者则需增加而高,因此不宜压低下前牙。而应升高前磨牙,所以术前正畸时,保持下颌切牙垂直向位置,手术后,伸长前磨牙及尖牙,整平牙列,会取得更满意的效果。面部高度正常者,在术前正畸时,可以考虑压低上下前牙的同时,适当伸长后牙,从而整平牙列。

整平牙列,改变 Spee 曲线,减小前牙覆殆,通常有五种方法,即:伸长后牙,直立后牙,增加前牙的轴倾度,压低前牙,及前四种方法中两个或以上的联合。

(六) 切牙前后向位置及间隙关闭

切牙前后向的位置至为关键,决定了手术时上下颌骨前后向的位置,尤其是下颌骨相对于上颌骨的位置。术前正畸的一个主要目的就是减小或消除牙齿代偿性移动,因为牙齿的代偿性移位常常限制了颌骨的手术移动量,从而影响手术效果。严重牙颌面畸形常出现牙齿的代偿性移位。如安氏Ⅲ类错殆下颌前突,上颌后缩畸形,上颌前牙常代偿性唇倾,下颌前牙常代偿性舌倾。术前正畸应行去代偿治疗,设法舌向移动上前牙,唇向移动下前牙,使上下前牙的轴倾度改善,位于颌骨正常的位置上。这样使前牙反覆盖加入,从而使手术时颌骨有足够的移动量,彻底矫治颌骨畸形。而安氏Ⅱ类错殆上颌前突,下颌

后缩畸形, 则常有代偿性下颌前牙唇倾, 上颌前牙舌倾。术前正畸时, 应舌向移动下前牙, 唇向移动上前牙, 增加前牙覆盖。这种术前正畸的去代偿治疗与传统的正畸治疗牙齿移动方向恰恰相反, 术前正畸后畸形反而加重, 此即所谓的反向正畸治疗 (reverse orthodontic treatment)。但要注意的是, 上下切牙的轴倾度可因其基骨位置的变化而发生变化。例如对前倾的下切牙, 通过颌部手术, 前移颌部, 相对减小下切牙的轴倾度, 使其接近正常。对于前倾的上切牙, 可以施行鼻部手术, 使上颌基骨丰满, 相对减小上前牙的唇倾度。因此, 术前正畸治疗前, 应对要施行的正颌手术全面了解, 然后结合手术方案, 确定术前正畸治疗牙齿移动的方向和量。

一般情况下, 正畸治疗后会不可避免地出现轻微的复发, 尤其是在手术后上下颌间固定期间, 牙齿受力后更易回复。因此在术前正畸治疗时, 切牙位置应少许过矫治。例如对于下颌前移手术, 下颌切牙较正常的位置内收更多一些 (约 1 mm), 手术后下切牙会唇倾少许, 正好达到正常的位置。同一个患者, 上颌切牙宜稍比正常位置更唇向一些, 因为在术后上切牙会舌向移动少许。若患者是下颌前突的安氏Ⅲ类错殆患者, 术前正畸时下切牙应该比正常位置稍唇倾一些, 上颌切牙宜更舌倾一些, 这样, 在手术后可取得正常的切牙前后向位置关系。

(七) 上下牙弓宽度的协调性和后牙反殆的矫治

术前正畸的一个重要步骤是对上下颌牙弓宽度的协调性的考虑。对于个别牙反殆, 或由于上颌牙弓狭窄, 导致后牙轻度反殆的患者, 可以通过矫治器, 扩大牙弓, 改变上颌牙弓宽度, 解决牙列反殆。当上颌牙弓过于狭窄, 或下颌牙弓过于宽大, 后牙段严重反殆的患者, 只能通过手术方式来改善牙弓的宽度不调。

后牙反殆患者, 多为上颌牙弓狭窄, 上颌牙弓为 U 形或尖圆形, 尖牙和前磨牙段狭窄, 而下颌牙弓呈圆形或卵圆形, 上下牙列后牙反殆。所以在术前正畸治疗时, 宜开展上牙弓, 解决上下牙列宽度不调。

对于牙性反殆, 上牙弓稍显狭窄, 上颌后牙舌向倾斜, 可以利用矫治装置, 扩大上牙弓, 横向移动上后牙, 矫治后牙反殆。活动矫治器, 如分裂基托矫治器或分裂螺旋开大器, 均可用来缓慢扩弓, 倾向移动上后牙。分裂螺旋开大器, 是用单臂卡和邻间钩固位, 螺旋开大器埋于塑料基托中。螺旋开大器使用专用钥匙, 患者可在家中自己操作。螺旋每次开打约 1/4 周 (0.25 mm)。每周最多加力 2 次, 牙齿移动每月在 1 mm 以内。成年患者, 单纯利用螺旋开大器, 无法打开腭中缝, 只能倾向倾斜上后牙, 所以扩弓不能超过 4~5 mm, 否则会导致牙齿严重的颊向倾斜而易于复发。

成年患者上颌牙弓狭窄, 单纯的正畸方法扩弓难以打开腭中缝, 只有通过手术的方式, 才能改变牙弓宽度。如果患者上颌需分块手术, 则在 Le Fort I 型截骨术时, 扩展上颌牙弓宽度, 一次性矫治上颌宽度、高度、长度三维方向的异常。如果患者上颌不行分块截骨手术, 或者上颌骨不手术, 或者患者上颌牙弓过于狭窄, 分块截骨亦难以完成牙弓扩展, 则可采用手术辅助的上颌快速扩弓法 (surgically assisted rapid palatal expansion)。有学者主张, 二期手术扩大牙弓, 第一次手术辅助上颌快速扩弓, 解决宽度问题, 第二次手术再解决上颌高度或长度问题。二期手术有两个优点, 其一, 术前正畸时矫治了牙弓宽度问题, 使上颌 Le Fort I 型截骨术较为简单, 可整体移动上颌骨, 减小手术的复杂性和危险性。其二, 上颌腭扩展所致牙弓宽度的增加较 Le Fort I 型分块截骨术扩展的牙弓更为稳定。

手术辅助快速腭扩展是通过手术的方法, 截开部分上颌牙弓两侧的皮质骨, 减小颌骨对腭扩展的抵抗力, 然后利用快速腭扩展装置, 在短期内打开腭中缝。由于手术已解除上颌骨的外围阻力, 快速腭扩展所产生的力量集中于腭中缝, 打开腭中缝, 增加上颌牙弓宽度。一般而言, 对于 25 岁以下患者, 可成功打开腭中缝, 25~35 岁有一定难度, 有些根本无法打开。手术辅助上颌快速扩弓也可通过手术方法截开腭部骨板, 然后利用快速腭扩展装置扩弓。此即为近年来在国际上兴起的骨牵引延长生成术。该法每日扩弓速度可达 1 mm。

当后牙反殆是由于下颌牙弓过宽所致时, 单纯正畸治疗多难解决, 一般需要手术治疗。问题在于是

缩窄过宽的下颌牙弓呢,还是扩宽正常的上颌牙弓。缩窄下牙弓前部较为容易,而要缩窄下牙弓后部,则较为复杂,因为髁间宽度无法通过手术缩窄。一般情况下,宽的下颌牙弓通过手术缩窄极有限度。而要扩展上牙弓后部,即使扩大10 mm宽度,也不成问题。故而在处理下颌牙弓过宽所致的后牙反颌时,多采用手术扩展上颌牙弓。若确实需要缩窄下牙弓,则在下颌牙弓前部去骨,再在接近中线部位截骨,也可在两侧前磨牙区截骨,采用下颌体部截骨术。

(八) 术前正畸治疗的完成和一些常见的问题

当正畸医师完成术前正畸后,即开始收集手术前必用的记录资料,如拍摄头颅侧位片,曲面断层片,取牙模型,拍摄面像和牙颌像。若患者为偏斜畸形,还宜拍摄后前位头颅正位片。然后通过模型外科和X线头影测量预测,确定是否能够施行正颌手术,以及采用何种手术方式。采集上述资料的最佳时机是手术前2周,而手术固定唇弓(粗的方丝)应放置至少3周甚至更长时间,使弓丝处于不加力状态。以免在手术后由于弓丝的弹力,使牙齿发生不必要的移动。

在X线头影测量预测分析和模型外科后,常会发现一些术前正畸治疗的问题。通常情况下,约有5%的患者在模型外科后需要重新术前正畸治疗。一般遇到的问题有以下三种:

1. 第二恒磨牙的干扰 第二磨牙的干扰多由于下颌第二恒磨牙未粘带环或者因为上颌第二恒磨牙粘接了带环。在术前正畸时,宜尽早粘接下颌第二磨牙带环,利用第一恒磨牙,排齐伸长的第二磨牙,以免术中干扰。而上颌第二恒磨牙在术前正畸治疗前多处于低位,位于殆平面的龈向,粘接上颌第二恒磨牙带环,常会使其伸长,尤其使用直丝弓矫治器时更是如此。所以术前正畸时不必粘上颌第二磨牙带环,若特别需要粘接带环,则应在第一磨牙和第二磨牙间弯制向上阶梯曲,防止第二磨牙伸长。伸长的第二磨牙问题严重,由于其迫使下颌向后下旋转,手术时会使得下颌升支伸长,严重影响到术后牙颌的稳定性。若第二恒磨牙出现干扰,且干扰较轻时,可磨去过高的牙尖,消除干扰。若干扰严重,不宜过多磨除牙体组织,则应继续术前正畸治疗,将第二磨牙移动至正常的位置。

2. 尖牙宽度的协调性 术前正畸治疗过程中,正畸医师往往通过上下颌模型的模拟移动,观察上下颌尖牙间宽度的协调性。但有些患者仅仅移动模型,难以判断上下颌间关系,因此需在模型外科时观察,尤其是安氏Ⅲ类错颌。最常见的上下尖牙宽度不协调表现为上尖牙间宽度较窄,上下颌尖牙间宽度不协调,无疑会影响颌骨截骨手术后骨块的移动,从而影响矫治效果。一旦发现此种问题,患者仍需继续术前正畸治疗,扩大上颌尖牙间宽度。

3. 截骨部位牙间间隙不足 外科医师在牙间截骨时,存在损伤牙根的危险。只有当相邻两个牙齿牙根间距4~5 mm或以上,才不至于在截骨时损伤牙根。术前正畸治疗时,由于托槽位置不当,或关闭拔牙间隙及牙列散在间隙时,牙根过度平行移动,导致相邻牙内牙根过于靠近。此时唯一的解决办法是重新术前正畸治疗,为截骨开展足够的牙根间间隙。

3 颌间固定唇弓和颌板

颌间固定唇弓和颌板,是用来固定上下牙弓,术后通过上下颌间结扎和牵引,使颌骨在术前设计好的正常位置愈合。

(一) 颌间固定唇弓

颌间固定唇弓在患者术前正畸结束后,手术前约5周时放入牙弓。只有在手术固定唇弓处于不加力状态,牙齿不再移动的情况下,才可以取工作模型进行模型外科和制作固定颌板。固定唇弓应具有以下特点:

1) 粗的方丝 对于0.022英寸槽沟系统,弓丝应为0.021英寸×0.025英寸不锈钢方丝,而0.018英

寸槽沟系统, 弓丝应为 0.017 英寸 \times 0.025 英寸不锈钢方丝。因为只有粗的方丝, 钢丝与槽沟紧密切合, 才能起到良好的稳定作用。Begg 矫治器系列, 亦可用粗的方丝, 0.019 英寸 \times 0.025 英寸和 0.021 英寸 \times 0.025 英寸的方丝均可以起到良好的稳定作用。有人使用 0.020 英寸的不锈钢圆丝, 稳定效果较差。我们在临床应用中发现, 0.021 英寸 \times 0.025 英寸不锈钢方丝硬度过大, 使用时牙齿位置有很小的差异也难以入槽, 因此建议使用 0.019 英寸 \times 0.025 英寸的不锈钢方丝, 或者 0.021 英寸 \times 0.025 英寸的 TMA 方丝。

2. 上下颌间结扎的辅助装置 通常在上下颌唇弓上安装牵引钩, 一为上下颌间结扎和弹力牵引, 二为将颌板结扎于上下牙唇弓上, 便于固位。尽管新近出现的一些现代矫治器, 托槽本身铸有牵引钩, 这在术后正畸时大有用处, 但对于颌间结扎, 最好还是在唇弓上安装各种牵引钩, 尤其是那些分块手术者, 更是如此。托槽上铸有改良的舌侧钩 (Kobayashi hook) 易于挂橡皮圈, 术前术后正畸治疗均很便利, 但在手术中, 颌间结扎时, 由于过大的牵引力, 会使托槽脱落, 丧失良好的术后稳固作用。鉴于此, 这种托槽系统并不流行。

最常用的上下颌唇弓固定牵引钩为在唇弓上焊钢丝钩, 每个牙齿之间焊一个。铜丝钩长约 $2-2.5$ mm, 牵引钩也可用不锈钢丝制成, 约为 0.032 英寸不锈钢丝 (图 42-16)。这种钩最大的不便在于其对唇颊黏膜的刺激。如果牵引钩的顶端制成光滑的球状, 则效果为佳。有时下切牙间距太小, 则不必在每个下切牙之间焊一小钩。在焊这些牵引钩时, 用电焊较好, 可防止弓丝过度变软。因为不锈钢方丝遇高温后, 物理性能变化, 会变软, 刚度减小。有一种预成的牵引钩, 通过方丝的末端穿入, 在每个牙齿间放置一个, 然后由点焊或电焊, 使其稳固。另一种牵引钩是夹子钩, 这种牵引钩不必取下稳定唇弓, 而是将其夹于弓丝上每处需要安置牵引钩的地方。虽然这种牵引钩较为方便, 但存在两个问题。其一, 牵引钩夹于弓丝上, 不很稳固, 术中结扎时或术后牵引时常出现滑动或转动, 造成操作不便和失误。其二, 牵引钩夹于弓丝上时, 容易使弓丝变形, 由于弓丝不取下, 即使弓丝变形, 亦不易觉察, 会造成隐患。

有学者依然沿用骨折固定夹板作术后颌间固定和牵引用。虽然这种方法没有托槽脱落, 或弓丝难以入槽等问题。但不易保持术后口腔卫生和牙周组织的健康, 且在牵引时, 易于伸长牙齿, 颌间固定也不如稳定唇弓 (方丝) 那样稳固。过去曾有学者应用尖牙和磨牙带环, 外加 0.032 英寸不锈钢圆丝弯制牵引钩, 尽管这种术中固定法较为简单, 各种情形下均可应用, 但 0.032 英寸的唇弓无法进入固定矫治器托槽槽沟, 必须拆除矫治器附件, 才能应用此种固定装置 (图 42-17)。对于一些没有条件进行术前正畸的患者, 可采用此法, 起到颌间固定作用。

(二) 颌板

颌板是在手术过程中应用, 以使上下颌处于术前设计好的咬合状态, 增加术后颌的稳定性。颌板是根据模型外科的模型制作。外科医师按照牙颌状况, 配合 X 线头影测量的预测, 进行精确的模拟手术。手术时, 医师将完全依照模型外科提供的参数进行手术, 所以根据模型外科制作的夹板, 将使术后牙齿咬合于理想的位置。

颌板分为中间颌板和终末颌板。单颌手术仅采用一个终末颌板即可。双颌手术常需要两个颌板。一般先完成上颌截骨并以中间颌板来确定上颌的移动位置, 并在颌间结扎下, 用坚固内固定方法固定上颌,

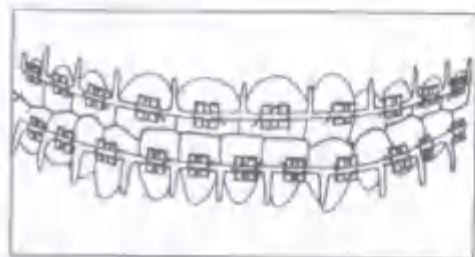


图 42-16 上下颌方弓丝固定牵引器

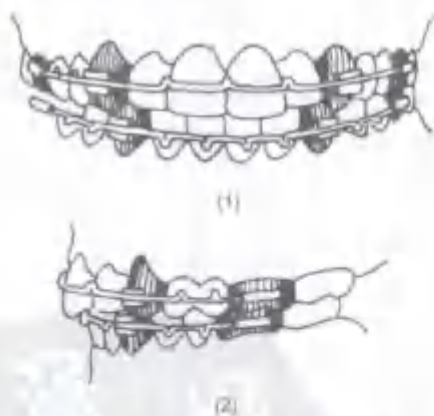


图 42-17 双颌带环、唇弓固定器
(1) 正面观, (2) 侧面观

然后解除颌间结扎，完成下颌截骨，再以终末殆板确定下颌位置，并在戴入终末殆板而行的颌间结扎下固定下颌骨。

殆板应尽量薄，因为殆板越厚，咬合越易出现紊乱。当厚的殆板去除后，由于下颌的异常旋转，致使咬合关系紊乱。一般殆板厚1~2mm，以不致易于损坏为度。但殆夹板并非均匀一致。对于深覆殆患者，在术后正畸时需整平下牙列，殆板在前磨牙区较厚，在前牙和后牙末端则薄。当患者存在垂直向不对称畸形，施行单纯下颌手术时，殆板会一侧厚一侧薄。术前面高较小侧（下颌升支较短侧）的殆板较厚，对侧殆板较薄。这样在术后正畸时，去除殆板，伸长而高较小一侧的后牙，矫治殆平面偏斜。如果行下颌前移或后退术，夹板后部应比前部稍稍厚一些，以利于下颌功能运动时升支能向上移动。

殆板在术后一直戴用，直至术后正畸开始。如果采用钢丝结扎骨间固定，则戴用夹板的颌间结扎固定需6~8周。如行坚固内固定（RIF），则术后三四天后下颌便可开始做功能运动。若上颌行分块截骨，殆板的戴用时间仍应维持在4~6周。

4

术后正畸治疗

（一）术后正畸开始的时间

当骨愈合基本完成，颌骨处于稳定期时，即可开始术后正畸治疗。若术中采用骨内钢丝固定，其临床骨愈合为6~8周。若为坚固内固定，3~4周即可完成临床骨愈合。若骨愈合较慢，术后正畸也相应推迟。

（二）术后正畸的牙列排齐

术后正畸治疗开始时，应同时拆除殆板和固定唇弓。因为固定唇弓和殆板是用来共同维持牙殆稳定关系。殆板的存在，可使患者上下颌牙齿有广泛的接触，固定唇弓又可防止牙齿的任何异常移动，所以在术后使患者能保持在术中所建立的正中殆位。如果单纯去除殆板，固定唇弓依然留在牙弓上，则会出现咬合干扰，牙列中仅有二三个牙齿接触，咬合很不稳定，患者就会自动移动下颌位置，寻求舒适的殆位置，导致殆关系紊乱。

拆除殆板和固定唇弓后，重新修整在术中或术后松脱的托槽和带环。若由于带环、托槽的脱落，致牙齿位置异常，可在重新粘接托槽后，用高弹性弓丝（如镍钛丝、麻花丝、或比较细的不锈钢丝等），排齐牙列。如果牙齿位置正常，则换用0.016英寸不锈钢圆丝。0.016英寸不锈钢圆丝为术后正畸常规应用的第一根工作钢丝。若上下牙列需要增加前牙的控根移动，可用麻花方丝、镍钛方丝或TMA方丝等作为唇弓。

上颌第二恒磨牙术前多未粘接带环，术后正畸治疗开始，宜开始安装第二磨牙带环，通过排齐和整平，使其恢复正常的位置。

有些患者是分块手术，术前正畸治疗为分段进行，手术后，牙列排列可能参差不齐，术后正畸治疗应用连续高弹性弓丝，排齐牙列。

（三）术后剩余间隙的关闭

颌骨分块手术，根尖下截骨术，往往利用牙列中存在的间隙或拔牙间隙来进行，手术后可能残留一些间隙，术后应该关闭这些残余间隙。若间隙较小，在牙列换用0.016英寸不锈钢圆丝时，以弹力橡皮链或弹力线关闭间隙。当间隙较大时，且需要控制牙齿的轴倾度时，可在术后正畸第2次或第3次复诊时，换用不锈钢方丝后，以间隙关闭曲或滑动机制关闭间隙。有时为了调整磨牙关系，可配合使用Ⅱ类或Ⅲ类颌间牵引。

(四) 术后牙列的整平

由于正颌外科手术时,常常根据上下前牙的位置和咬合关系来进行,所以术后前牙的覆殆一般都正常。而有些术前深覆殆患者,手术后前牙覆殆正常,后牙出现小开殆,此时即可应用垂直向牵引。一般用上下颌间的盒形牵引、三角形牵引、W形牵引、小Ⅱ类或小Ⅲ类牵引。利用橡皮圈的弹性,使上下牙列能很好地咬合在一起,整平牙列(图42-18)。患者第二磨牙处于低位,术后没有咬合接触,可通过垂直牵引,使其咬合恢复正常。开殆患者,术后易于复发,应在术后正畸过程中,防止其复发。弓丝可弯制前倾弯,或加大的下颌Spee曲线弯曲,或者应用前牙轻力垂直牵引。

(五) 术后前牙前后位置关系的调整

手术时,颌骨的前后向位置异常均能得以矫治,为了保证手术后结果的稳定,在术前正畸充分的准备下,要求手术时磨牙和尖牙均能达到Ⅰ类咬合关系。手术后,为了防止复发,必要时可做Ⅱ类或Ⅲ类颌间牵引。通常在安氏Ⅲ类错殆手术后,施以轻的Ⅲ类牵引。有时,为了使牙齿达到良好的咬合关系,也可采用小Ⅲ类牵引,配合上下颌垂直牵引,使牙齿顺着牵引力方向就位。在安氏Ⅱ类错殆手术后,施以轻的Ⅱ类牵引力,垂直牵引时,也可采用小Ⅱ类牵引。如果术后前牙覆盖异常,如覆盖过小(对刃殆或有反殆趋势),或覆盖过大(深覆盖),可辅以Ⅲ类或Ⅱ类颌间牵引,牵引力应大一些,唇弓换用粗的钢丝,多用不锈钢方丝。戴用颌间牵引时间宜稍长一些。

(六) 牙弓宽度的调整

术后正畸治疗需对牙弓宽度予以特别关注。上颌牙弓狭窄患者,通过Le Fort I型截骨术扩增牙弓宽度使其恢复正常,但上颌牙弓术后6个月之内不稳定,容易复发,上颌牙弓塌陷。术后正畸约在术后1-2个月开始,当固定唇弓拆除,换用细的不锈钢圆丝或高弹性镍钛丝等,很难维持上牙弓的大小,扩大的牙弓易复发缩窄,所以在此类患者宜倍加小心。恰当的处理方法是用0.036英寸不锈钢圆丝弯成扩大辅弓,插入口外弓管(图42-19)。

由于该辅弓与牙列中其他牙齿不接触,所以并不影响其他牙齿的垂直向移动。当后牙有反殆趋势时,亦可使用该扩弓辅弓,或用其他几种扩弓装置,矫治牙弓宽度不调。

术后正畸的时间为3-6个月,一般不超过6个月。若超过6个月,则表明术前正畸治疗不理想,使术后正畸治疗复杂化。术后正畸与术前正畸最大的不同在于,术前正畸主要是消除殆干扰,利于手术进行,不要求牙列的精细调整,属于粗略的牙齿移动,而术后正畸则是牙殆的精细调整,术后正畸要解决牙列中存在的所有问题,使其达到理想的牙殆关系。

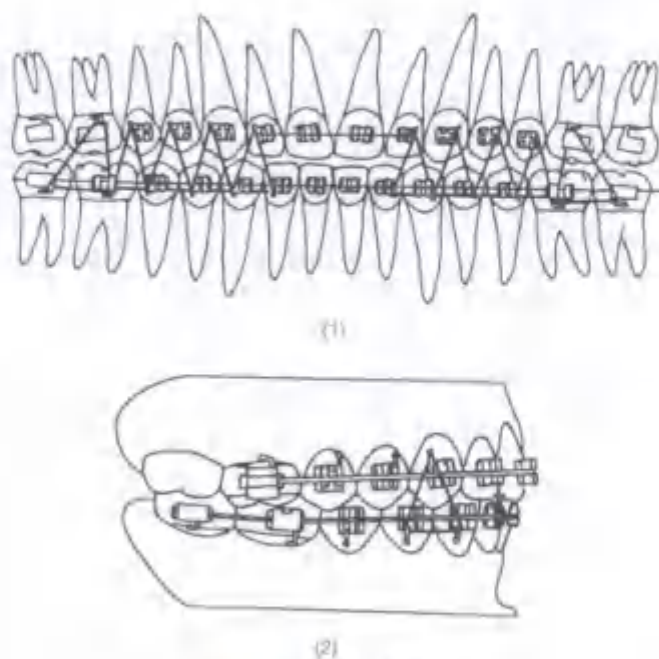


图42-18 上下颌垂直牵引

(1) 双侧牙弓后牙区垂直“三角形”牵引;(2) 上尖牙与下尖牙和第一前磨牙垂直牵引

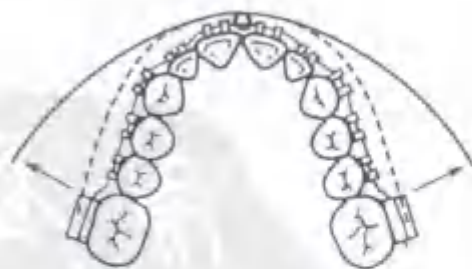


图42-19 唇弓辅弓扩弓器

如果患者在术后正畸中戴用颌间牵引,一般在拆除矫治器之前,停止颌间牵引,观察4~6周后,若无复发的倾向,再拆除矫治器附件。

5 术后稳定性及其保持

同单纯正畸治疗一样,正颌外科+口腔正畸联合治疗后牙颌颌骨稳定性非常重要,要千方百计保持它美的面貌不变。

许多研究表明,导致术后复发的原因有:①咀嚼肌和舌骨上肌群的牵拉。②手术中髁状突的移位。③下颌的逆时针旋转。④近远心骨段位置的旋转等。

(一) 下颌前移术后的稳定性

1. 钢丝固定 Lake (1981) 研究发现,术后6~8周内,下颌后移(复发)约1.6 mm,术后8周至一年,变化较少,下颌前移0.2 mm,总共约24%的复发率。Kohn (1978) 研究一组病例,下颌前移量较大,其复发率约为38%。

2. 坚固内固定 坚固内固定的应用,大大降低了下颌前移术后的复发性,其复发率不到钢丝固定复发率的1/2。

(二) 下颌后退术后的稳定性

下颌后退术后稳定性的研究较多,Kobayashi和Rosenquist (1986) 研究后退下颌5.4 mm和8.4 mm,一年后,分别有18%和22%的向前复发率,约前移1.2~1.5 mm。Astrand (1973) 和Vijayaraghavan (1974) 的研究中后退下颌量更大一些(1.0~1.2 mm),术后一年向前复发2.4~3.1 mm。Philip等(1986)比较下颌升支矢状劈开截骨术(SSRO)和升支垂直截骨术(IVRO)后的稳定性,发现前者(SSRO)术后下颌向前复发(约38%),后者(IVRO)术后向后复发(23%)。

根据以上学者们的研究,影响下颌术后稳定性的因素有:①手术移动(前移或后退)量的多少,移动超过10 mm时,稳定性较差;②下颌平面角大小,下颌平面角越大,术后稳定性越差;③近心骨段位置的控制;④手术的方式,初步研究表明升支垂直截骨术较矢状劈开截骨术稳定性稍好。

(三) 上颌骨上移术后的稳定性

多数研究表明,上颌骨上移术后,有持续上移趋势。Greebe (1987) 认为没有复发,Proffit (1987) 则研究指出有7%的复发。而Schendel (1976) 和Bishara (1988) 发现上颌上移术后复发率较高,分别为21%和30%。不过,通常的复发量为1.0 mm。Proffit的在研究中发现,术后短期和长期的复发率不一致。在术后颌间结扎固定期,25%的患者出现2~4 mm的向上移位,另外5%的患者向上移位超过4 mm。在颌间结扎期后,20%的患者有中度(2~4 mm)向下复发移位,5%的患者向下移位超过4 mm,另有5%的患者持续向上移位。Proffit还比较上颌整块手术和分块手术之间的稳定性,发现,整块手术复发率为9%,而分块手术复发率为11%。

(四) 上颌骨上移+下颌骨前移术后的稳定性

当上颌骨上移+下颌前移手术时,复发病规律与单颌手术不一样。钢丝结扎固定,上颌骨持续向下移位复发,约13%~26%的患者复发,复发量在1 mm以内。而坚固内固定仅2%~4%的患者复发。下颌前移后,尽管由于颌骨畸形严重,前移量较大,钢丝固定患者却与单纯下颌前移术钢丝固定患者复发率相近,向后复发量约1.4 mm。而双颌手术下颌前移术坚固内固定患者术后稳定性较单纯下颌前移术稳定性好。

(五) 上颌骨前移术后稳定性

上颌前移术后, 稳定性较好, 向后复发的量较小, 约0.5—1.0 mm, 复发率约7%—20%。

(六) 上颌骨下降植骨术后稳定性

由于技术性原因, 过去的上颌骨下降植骨术是正颌外科手中最不稳定的手术方式。Hedemark的研究表明有78%的复发。而随着手术技术的提高, 植骨及附加固定装置(如Steinmann钉)的应用, 钢丝固定骨块术后稳定性提高。Bell等研究仅有28%的复发。由于坚固内固定的应用, 稳定性进一步提高, 复发率进一步降低(23%—24%)。

由以上的结果可以看出, 正颌外科术后会有不同程度的复发, 在术后的护理及术后正畸中尤应重视。根据不同的手术类型, 施以反方向(逆着复发方向)的矫治力, 以防止或减小颌骨的复发程度。

(七) 正颌外科治疗保持器的应用

由于正颌外科·口腔正畸是一种联合治疗手段, 不仅矫治了颌骨畸形, 也矫治了牙颌畸形。颌骨和牙齿均有移动, 因此在保持时, 要兼顾颌骨和牙齿。

1. 安氏Ⅱ类牙颌面畸形矫治后的保持 Ⅱ类错颌矫治后多有回复的趋势。无论是通过上颌后移术或下颌前移术, 畸形趋于复发, 前牙覆盖增大。一般有两种方法可以减小这种趋势。其一为上颌磨牙口外弓。白天时戴用一般的保持器, 晚间戴用口外弓。通过口外的抑制力, 防止其复发。其二为功能矫治器采用肌激动器(activator)或bionator, 利用肌力, 来保持下颌处于前伸位。晚间睡觉时戴用功能矫治器, 保持下颌的位置, 白天戴一般的矫治器, 保持牙列的整齐。

2. 安氏Ⅲ类牙颌面畸形矫治后的保持 如果是上颌后缩患者, 通过上颌前移植骨后矫治Ⅲ类错颌, 其稳定性相对较好, 必要时, 若上颌后移复发趋势明显, 可用前方牵引器, 在夜间时戴用, 白天时戴一般的保持器。若患者为下颌前突, 通过下颌后退术矫治, 则稳定性相对较差, 多有复发, 可以戴用头帽颌兜, 防止其复发。有时也可用功能性矫治器, 如FRⅢ型功能调节器或反向肌激动器(reverse activator)夜间戴用, 维持下颌的后退位, 白天仍需戴用一般的牙颌保持器。

3. 深覆颌矫治后的保持 前牙深覆颌的矫治是通过压低前牙, 或伸长后牙, 或以手术矫治。矫治后为了防止深覆颌的复发, 最简单而有效的方法是利用上颌活动保持器, 在前牙区做一个潜在的平面板板, 当前牙覆颌复发加深, 前牙与板接触, 起到阻碍前牙伸长的作用, 而且可通过咬合力压低下前牙, 或者后牙自动伸长, 保持前牙覆颌维持在正常水平。保持器并无打开咬合的副作用, 因为戴用时后牙保持咬合接触。

4. 开颌畸形矫治后的保持 开颌的复发是由于前牙段的压低或后牙段的伸长或二者兼而有之。若患者有复发趋势, 可以用口外弓高位头帽牵引, 晚间戴用, 抑制上后牙的伸长。也可用活动保持器, 后牙颌面由塑料制成颌垫, 每天24小时戴用, 可通过咬合压力和咀嚼肌力抑制后牙的伸长, 甚至压低后牙, 防止开颌的复发。

(八) 保持器戴用的时间

一般在拆除矫治器后3~4个月, 应全天戴用, 有时甚至全天戴用至矫治结束后半年。进食时可不戴用, 以使牙齿有一定的活动度, 适应牙周组织的改变。接着的6~12个月应每晚戴用。随后应每晚或隔2~3晚戴用, 戴用时间逐渐减少。有些畸形如牙齿扭转、下切牙拥挤等, 应戴用时间更长些, 甚至换用固定保持器, 做永久保持。辅助其他保持装置, 如口外弓, 功能保持器等, 均在夜晚戴用, 白天可继续使用活动保持器。辅助保持装置戴用不超过1年。一般戴至治疗后6个月即可, 可根据情况, 延长或缩短戴用时间。

典型病例 (图 42-20)

姓名: 李某。

性别: 女。

年龄: 20岁。

主诉: 要求矫治下颌前突及开颌。

临床检查: 颞部右偏约6 mm, 面高协调, 侧貌凹面型。

$\frac{4+4}{5+5}$ 开颌: 前牙覆颌4 mm, 覆盖1.5 mm;

上中线正, 下中线右偏3 mm;

左侧磨牙为完全近中关系, 右侧磨牙为近中尖对尖关系;

上下牙列均存在 I[°] 拥挤;

双侧颞下颌关节均可及开口末闭口初弹响, 余未见异常。

诊断: 安氏 III 类; 毛氏 II¹+IV²+I¹; 骨型 III 类, 高角。

矫治设计:

1. 正颌-正颌联合治疗;

2. 术前正畸: MBT 直丝弓矫治技术; 拔牙矫治, 减数 $\frac{5}{5}$, 排齐牙列, 去除代偿;

3. 术后正畸: 调整咬合关系。

矫治过程: 总疗程: 27个月, 2003年7月-2005年12月。

1. 粘接 MBT 金属矫治器, 依次更换 HANT 圆丝、方丝, 排齐整平上下牙列, 9个月。

2. 上颌应用0.017英寸×0.025英寸的不锈钢方丝, 下颌应用0.019英寸×0.025英寸的不锈钢方丝, 以滑动法关闭间隙, 适时进行 II 类颌间牵引, 10个月。

3. 正颌手术: Le Fort I + BSSRO + Genioplasty。

4. 术后正畸: 颌间牵引, 4个月; 精细调整牙位和咬合关系, 4个月。

5. 拆除固定矫治器, 上下颌改良 Hawley 保持器。





图42-20 金某治疗前, 手术前, 手术后, 治疗后面貌像

(1) - (3) 治疗前面像; (4) - (6) 手术前面像; (7) - (9) 手术后面像; (10) - (12) 治疗后面像; (13) - (17) 治疗前骀像; (18) - (21) 手术前骀像; (22) - (25) 手术后骀像; (26) - (30) 治疗后骀像

第43章

唇腭裂术后牙颌畸形的综合治疗

· 阎 燕 ·

- 1 唇腭裂的临床分类
- 2 唇腭裂治疗的复杂性
- 3 唇腭裂的序列治疗
- 4 婴儿期唇腭裂的术前整形治疗
- 5 唇腭裂乳牙期的正畸治疗
- 6 唇腭裂替牙期的正畸治疗
- 7 唇腭裂恒牙期的正畸治疗
- 8 唇腭裂的修复治疗
- 9 唇腭裂颌骨畸形的正畸 - 正颌外科联合治疗

先天性唇腭裂是口腔颌面部最常见的先天畸形，其发病率20年间在世界范围内似乎都有上升的趋势，有关专家认为与日渐严重的大气污染有关。不同国家的发病率有所不同，如北欧、日本的发病率为2%左右，美国为1.6%，我国在20世纪60年代统计的发病率约为1.00%，而在1988年的统计则为1.82%。我国人口众多，唇腭裂畸形严重影响患者的生存质量，如何使这些患者得到满意的治疗一直是全球范围健康保障系统中的一个重要研究课题。对唇腭裂患者的治疗经历了数百年的漫长道路，尽管手术方法不断完善，治疗器械不断发展，检测手段更加精确，但术后由于瘢痕挛缩、异常肌力及唇腭裂患者先天的颌面部发育缺陷，常形成较严重的牙颌面畸形、语言功能障碍等问题，严重影响了患者及家长的精神心理健康。因此需要对唇腭裂患者进行综合性的序列治疗，本章对这一问题进行多方面的叙述。

1 唇腭裂的临床分类

唇腭裂的分类法很多，不同国家也有不同的标准，不同的分类方法。这是因为唇腭裂发生的部位和范围变异很大，其形态差异与胚胎发育之间的关系较为复杂，因而使对该畸形进行准确全面的分类比较困难。其分类有以畸形的形态学特征进行分类，也有以腭部胚胎发育特征进行分类，还有采用图示的方法来记录畸形特征及适用于计算机资料存储的字码分类记录体系等。为了方便临床应用，以形态学特征进行分类的北京大学口腔医学院唇腭裂治疗中心在临床上应用的基本分类方法如下(图43-1)。

唇腭裂的临床分类

唇裂

单侧(左或右)

隐裂

I度：唇红缘及上唇下1/2

II度：上唇全部，鼻底未完全裂开

III度：上唇全部，牙槽突裂开

双侧

隐裂

不完全性

完全性

腭裂

隐裂

悬雍垂(腭垂)裂

I度：软腭

II度：软腭及部分硬腭

III度：切牙孔以后

唇及腭裂

单侧(左或右)

不完全性

完全性

双侧

不完全性

完全性

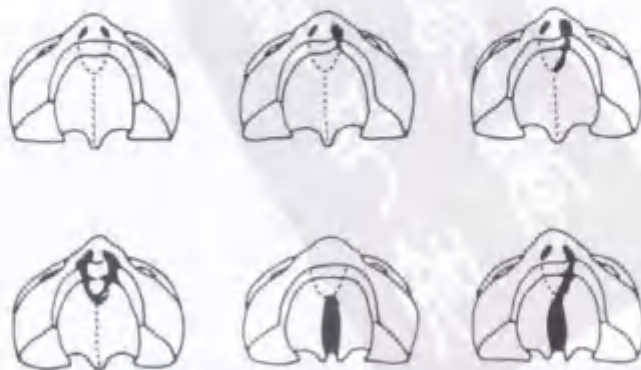


图43-1 各种类型的唇腭裂

这种分类包括了临床上各种常见的裂型，简明扼要，临床应用方便。其中双侧不完全性唇裂指除双侧完全性唇裂（双侧Ⅲ⁺）外两侧任何相同或不同程度唇裂的组合；单侧不完全性唇腭裂指除单侧完全性唇腭裂（Ⅲ⁺唇裂和Ⅲ⁺腭裂）外唇和腭部任何裂型的组合；双侧不完全性唇腭裂指除双侧完全性唇腭裂（双侧Ⅲ⁺唇裂和Ⅲ⁺腭裂）外任何涉及双侧唇及腭部裂型的组合。

2 唇腭裂治疗的复杂性

唇腭裂是胚胎发育过程中面部各突起融合障碍所形成的先天性发育畸形。一般来讲，唇腭裂患者出生时就受到外界因素的影响而发生上颌骨段的侧移，这是异常的肌拉力及不正常的软骨间质生长的结果。同时唇腭裂患者出生时即伴有不同程度的骨缺损。随着唇腭裂患儿的发育，多数会逐渐出现明显的上颌骨发育不足，表现出重度反颌，而中部后缩及面下部相对前突，多数学者认为上颌骨发育不足的根本原因是由于早期手术对上颌骨发育中心的损伤，和术后瘢痕产生的张力对发育的限制。从上颌骨发育的角度，正畸医师主张尽可能延迟手术，以使上颌骨得以较充分的生长发育，而从语音发育的角度，腭裂的修复应是越早越好。早期手术可以避免造成不良的发育模式，便于术后的语音训练。因此如何掌握适当的手术时机，同时兼顾语音和颌骨发育两方面，仍是临床上一个悬而未决的问题。

唇裂修复术后产生的对上颌前部的压力，也是影响上颌正常发育的因素。唇的塑性作用限制了颌骨的发育，加之唇裂修复术后唇肌压力持续增长，至面部生长发育完成，上颌骨长度减小，这种影响随以后的腭裂修复术后瘢痕挛缩、手术创伤而更为显著。最终造成唇腭裂术后患者上颌骨长度减小，位置靠后，即表现为SNA减小，ANS-PNS长度减小，表明唇腭裂术后反颌患者不仅上颌向前的生长受到限制，而且上颌整体向后错位，从而加重上颌骨的发育不足。上颌骨宽度及高度的发育不足，同样也随年龄而逐渐加重，表现为唇腭裂术后患者严重的余牙弓反颌，而中部深度减小，而下颌骨长度及位置基本正常，由于机体的代偿机制发挥作用，多数唇腭裂术后反颌患者表现为下颌髁突位置偏远中，下颌不仅不前突反而有颞时针旋转，下颌前牙舌倾，以补偿反颌患者面部的不协调。同时也提示正畸医师，对于唇腭裂术后反颌患者的正畸治疗重点在上颌，并应针对上颌骨严重的发育不足状况，及早进行扩弓矫治并配合前方牵引，正畸治疗较普通反颌患者要复杂，难度大，矫治疗程长，下颌矫治主要是一种配合性矫治，下颌的减数应慎重。避免在上颌发育不足的情况下，造成双颌后缩，并应与其他学科的专家共同协作，对唇腭裂患者进行综合的系统治疗。

3 唇腭裂的序列治疗

唇腭裂序列治疗的概念首先由英国Lancaster唇腭裂诊所的创始人H.K.Cooper先生于20世纪30年代提出，认为唇腭裂患者的临床治疗不再只是单纯的手术修复，而应由一组专家共同协作，从患者出生到长大成人，随着生长发育的每一阶段，选择最佳时期，采用最合适的方法，按照一定的程序，由不同专家对唇腭裂患者进行全面的治理。1948年挪威成立了世界上第一个唇腭裂治疗组，即Oslo Team，首次强调了解腭裂治疗的规范化、序列化及长期性，并制定了Oslo唇腭裂序列治疗计划，从而拉开了唇腭裂序列治疗的序幕。20世纪60年代在西方发达国家中唇腭裂治疗组相继成立，如美国、英国、瑞士、丹麦、加拿大、法国等。治疗组的成员因各个国家和地区的具体情况不同而有所增减，但其基本组成应包括妇产科、儿科、整形外科、口腔颌面外科、口腔正畸科、口腔修复科、耳鼻喉科、遗传学、社会学、心理学、语言病理学等多个学科的专家共同组成。由于唇腭裂的先天不足不仅仅表现在口腔结构和功能方面的缺陷，而且还存在患者及其家庭的心理压力和精神障

碍等社会问题，唇腭裂专家组的主要工作是对患者进行讨论会诊分析，从而制定出适合该患者的治疗计划及具体的实施时间表。各个学科的专家按各时期需要完成本专业的治疗工作，并进行长期随访，评定治疗效果。

唇腭裂序列治疗的程序与时间安排，各个国家的唇腭裂治疗中心有着不同的见解，手术时间的选择也因国情及专业技术水平的不同也不一样。我国唇腭裂序列治疗工作较西方发达国家发展得晚，唇腭裂序列治疗中心于20世纪90年代相继在全国各大院校成立，唇腭裂序列治疗工作尚无统一的治疗程序，1993年在大连召开的全国首届唇腭裂治疗研讨会上，各个院校的专家对开展唇腭裂序列治疗取得了一致的态度，为唇腭裂序列治疗在全国的推广起了很好的作用。北京大学口腔医学院唇腭裂治疗中心成立于1991年，是我国最早建立唇腭裂序列治疗小组的院校之一，在对唇腭裂进行综合治疗方面积累了许多经验，具有自己的特点，并根据我国的国情逐渐形成了以下唇腭裂序列治疗程序：

1. 唇腭裂早期治疗的宣传 向各医院产科发放宣传材料，使家长在患儿刚出生时即能了解有关该病的基本知识，并尽早与唇腭裂治疗中心联系，填写病历档案，制定治疗计划。

2. 新生儿术前整形治疗 对严重的完全性单侧或双侧唇腭裂患儿尽早配戴上颌简单托或上颌整形矫治器，防止上颌骨各部位的组织移位；对已经发生移位的组织进行整形矫治，并有利于患儿的喂养，一般应于出生2个月内戴入该整形器，直到腭裂修复前。

3. 唇裂修复 修复时间：单侧裂为出生后3~6个月，双侧裂为出生后6~12个月。双侧唇裂若前颌骨明显前突者宜先行佩戴头帽矫治装置，以弹性带加压使其复位后再行手术。

4. 腭裂修复 2岁左右可行腭裂修复术，主要视患儿全身情况及腭裂宽度而定。

5. 语音治疗 腭裂术后即可进行语音训练，可由家长及语音治疗师参与训练指导。治疗前及治疗中应给以录音记录，以评定语音清晰度，还可进行鼻音计检查，鼻咽纤维镜检查及X线头颅侧位片检查，以确定其腭咽闭合情况，查清语音不清的原因，以利改进。

6. 乳牙期及替牙期正畸治疗 对影响生长发育的严重错颌畸形、前后牙反颌、牙齿严重扭转不齐影响牙槽突植骨手术进行的患者应及时矫治，选择简单矫治器，在短时间内解决患儿的主要问题。

7. 牙槽突植骨术 一般于9~12岁时进行，即尖牙未萌，牙根形成2/3时，植骨后尖牙或侧切牙可从植骨区萌出，并可同时关闭口鼻前庭瘘，恢复患侧鼻底塌陷畸形，为正畸治疗和正颌手术打下良好的基础。

8. 恒牙期的正畸治疗 对唇腭裂术后的各种错颌畸形进行有效的矫治，一般在12~13岁开始进行治疗，可采用方丝弓矫治器、Begg细丝弓矫治器及直丝矫治器，均可获得满意的效果。

9. 正颌外科治疗 采用正颌外科手术矫治唇腭裂术后遗留的严重骨性牙颌畸形，一般在患者16~18岁以后进行，恢复良好的咬合关系。术前术后需要配合正畸治疗。

10. 桥形修复治疗 唇腭裂患者多有先天缺失牙，正畸治疗后应对缺失牙进行修复治疗，对无手术条件的腭裂患者，可应用桥形修复方法制作修复体及语音阻塞器，也可做双重牙列修复以改进面容。

11. 唇腭裂的二期修复 唇腭裂术后唇畸形及腭瘘可在学龄前修复，鼻畸形矫治多在牙槽突植骨或正颌外科术后进行，腭咽闭合不全的矫治可在腭裂术后一年或学龄前进行，尽早手术有利于语音的恢复。

12. 耳科治疗 唇腭裂患者就诊的早期即应进行耳科会诊。发现耳疾尽早治疗，并定期到耳科检查。

13. 心理治疗 唇腭裂患者一般均存在不同程度的心理障碍，因此心理治疗应贯穿在整个序列治疗过程中，必要时请专家会诊。

4 婴儿期唇腭裂的术前整形治疗

婴儿期唇腭裂的术前整形治疗主要是针对那些完全性的单侧或双侧唇腭裂患儿,其矫形治疗在欧美一些地区较为盛行,并被许多唇腭裂治疗组所采用。完全性唇腭裂由于其本身存在着严重的组织缺损,上颌骨连续性完全丧失,上颌骨各骨段较易发生组织移位,严重者上前颌骨前突明显,直接手术难以进行。婴儿期整形治疗主要是经过对错位骨段的矫治和诱导新生儿颌骨的正常生长,为手术修复创造条件,并有助于新生儿的喂养,保护鼻腔,尤其是咽鼓管咽口,同时给患儿的双亲以心理安慰,为以后的序列治疗打下良好的基础。

(一) 完全性唇腭裂上颌骨的形态特点

完全性唇腭裂是唇腭裂中最为严重的畸形,其面中部组织缺损的部位主要在上唇,牙槽骨和硬腭。双侧完全性唇腭裂组织缺损尤为严重,组织缺损导致上颌骨连续性中断,造成面中部肌附着部位及功能异常,这种异常使患儿自出生时起就受到外界因素的影响很快发生组织移位。双侧完全性唇腭裂,前颌骨游离,周围缺少组织的支持,使其不能抵抗舌肌向前的力量,表现出前颌骨的过度前突,而两侧的上颌骨段由于颊肌的压迫向内旋转塌陷。单侧完全性唇腭裂,由于健侧颊部肌在鼻基底部附着于上颌骨,肌收缩造成健侧上颌骨前端向外旋转移位,而患侧由于颊肌的压力向内旋转并后缩。但无论是双侧还是单侧,由于腭部裂隙的存在,有一点它们是相同的,即舌体不正常的位置及其在吞咽时的压力还可导致腭部的骨性畸形,如腭支架穹隆增高,硬腭侧向斜度增大,口鼻相通,从而改变了口腔的周围环境 and 正常的解剖。鼻腔气道若有任何微小的障碍,均可使患儿容易出现张口呼吸的情况,一旦形成习惯即不易纠正,并可形成一系列的错殆畸形症状,给治疗带来困难。因此,手术前使用正畸手段进行针对性的矫形治疗是十分重要的。Burston 是首批介绍使用外科前治疗的学者,并已持续这项工作 20 多年,他认为由于在手术前能将上颌骨各骨段予以很好的排列,在术后就能获得良好的牙弓外形及最接近正常的牙列,远期效果较好,因而他认为这种外科前治疗与唇腭裂治疗之间是一种前因后果的关系。

(二) 早期正畸矫治方法

完全性唇腭裂患儿的术前正畸,一般出生后即可开始,首先要对患儿家长进行病史询问,了解有无遗传史,并向家长讲明唇腭裂序列治疗的重要性,使其能够在各个阶段配合治疗,并对患儿进行病历登记,临床检查,确定治疗计划。对需要进行早期正畸的患儿采取印模,可选择两种方法进行:第一种方法为两次采模法,即先用软的印模胶取初印并制成个别托盘,再放入藻酸盐印模材得到终印;第二种方法即先根据婴儿上颌牙弓的大小,制作若干个特殊小托盘,然后再用这些事先准备好的托盘直接采取上颌印模,并灌注石膏模型,得到工作模型和研究模型,从而分析上颌骨段各部位的移位方向和程度,确定矫治设计方案,并作为唇腭裂序列治疗中最初始的模型记录,根据模型分析结果对各种畸形分别进行治疗。

1. 完全性单侧唇腭裂术前矫治

(1) 上颌骨段无明显移位的术前矫治:这种情况多见于刚刚出生的单侧唇腭裂患儿。若畸形不严重可不做术前矫治。若畸形影响患儿的喂养可设计简单矫治器,采取模型后用蜡将腭部裂隙填平,使之形成一规则的牙槽嵴(图43-2),并在此基础上制作上颌简单腭托,腭托的前缘延伸至前牙槽嵴形成完整的上腭托(图43-3),防止组织移位,保持上颌牙弓的良好形态。矫治器一般在患儿出生后10天之内戴入,每月复查一次,并根据患儿的生长发育定期更换新的矫治器。

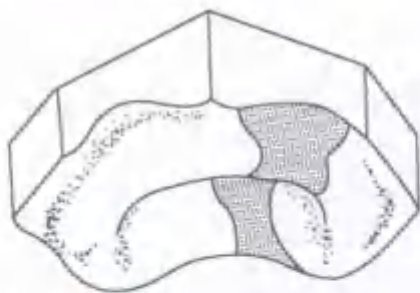


图 43-2 修整后的模型简图

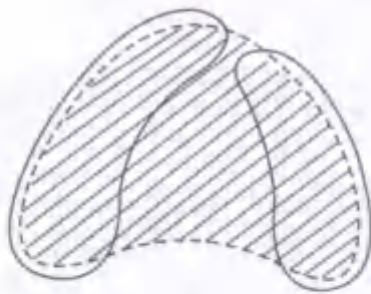


图 43-3 上颌简单腭托示意图

(2) 上颌骨段明显移位：设计上颌整形矫治器（图43-4）。由于其两侧骨段的形态及移位变形不同，所以在矫治器设计上与简单腭托不同，即矫治器的前界在两侧骨段延伸不同。健侧基托向前延伸较多，其前界设计终止在应发生骨段弯曲或改形的那点上，从而使健侧骨段在改形时沿着这个支点向中线弯曲改形；而患侧基托延伸较短，使其骨段继续向前生长，由于基托的存在其生长不向中线塌陷，而是沿着基托的方向向前生长并与健侧骨段形成良好的对接关系（图43-5）。

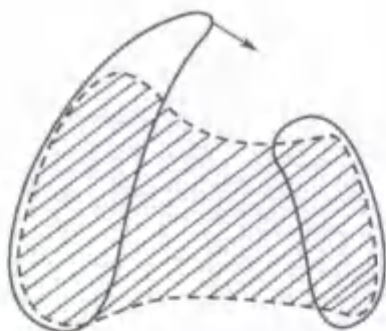


图 43-4 上颌整形矫治器示意图

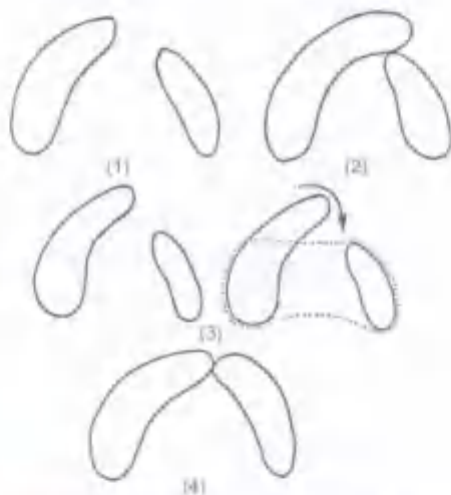


图 43-5 单侧唇腭裂上颌整形矫治器作用简图
(1) 出生时；(2) 唇裂术后骨段排列；(3) 矫治器作用示意图；(4) 去除矫治器后骨段排列

(3) 上颌骨段严重变形移位，上颌后部牙弓宽度正常，前部健侧骨段明显外翻旋转：矫治设计时首先在模型上测量上颌牙弓后部的宽度并记录下来，然后沿裂隙将模型锯开，在保持后牙弓宽度不变的情况下，向内旋转健侧较大骨段到正常位置。若畸形严重需分次移动模型，每次移动的距离要适当，最多3~4 mm（图43-6），当新的位置确定后，再用蜡或石膏将其恢复成一整体，并注意保持牙弓后部的宽度，然后在新的模型上制作上颌整形矫治器。若固位不好可在基托前部加埋2个钢丝弯成的翼伸出口外，用橡胶带轻轻地固定在患儿的面部皮肤上。

对于裂隙过大或骨段移位明显的患儿，组织张力较大，影响唇裂手术效果，可在整形器的基础上，结合使用头帽，选用弹性好、



图 43-6 上颌健侧骨段模型旋转简图
(从A到A1)。B—C：后牙弓宽度；虚线示旋转后新的位置

耐水性强的口外弹性带轻压过度前突的前颌骨使其复位,帮助其完成上颌骨的改形,排齐骨段,减缓组织张力,为手术修复唇裂创造良好的条件。

2. 完全性双侧唇腭裂术前矫治

(1) 前颌骨前突较少,两侧后牙骨段无明显移位:采取印模灌制石膏模型后,对裂隙进行适当的蜡充填,并制作上颌整形矫治器,其前界到上颌两侧骨段近前缘处,从而使两侧骨段在矫治器的诱导下继续向前生长发育,改善与前颌骨的关系。由于矫治器的存在,两侧骨段可避免向中线塌陷,再配合头帽压迫前突的前颌骨,使三段上颌骨形成良好的对接关系,关闭了牙槽骨间的裂隙,完成上颌骨的改形(图43-7)。

(2) 前颌骨前突明显,两侧骨段前端向内塌陷:首先将取好的模型沿裂隙两侧分别切割,然后在保持后牙弓宽度不变的情况下,将两侧骨段的前缘模型向外旋转到较理想的位置(图43-8)。再在此位置上制作上颌整形矫治器。同样要注意模型切割后各骨段移位的距离要适当,一般每次移动不应超过3 mm,否则患儿难以接受。戴入矫治器后,为使前颌骨后移,还可以配戴口外头帽,利用弹性带压迫过度前突的前颌骨,使其复位,并使三骨段形成良好的对接关系。

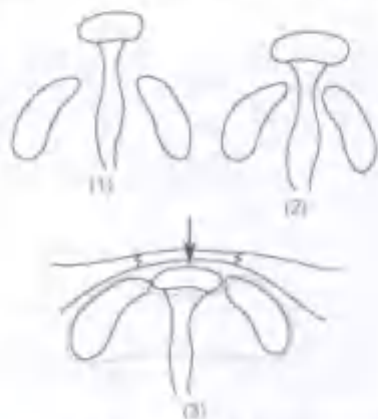


图43-7 双侧唇腭裂上颌整形矫治器作用简图
(1) 出生时;(2) 唇裂术后无矫治器骨段排列;
(3) 戴用矫治器后骨段排列



图43-8 上颌模型重新移位简图。虚线示移动后新位置

(3) 前颌骨前突明显,两侧牙弓前后骨段均向内明显塌陷,前颌骨复位间隙不足,上牙弓宽度小于下牙弓宽度:这是一种组织移位最严重的病例。这类患儿需要采取扩大上牙弓的矫治方法,即制作分裂式扩弓矫治器(图43-9)。采取印模时,需有意识地将印模材向上延伸,以加强矫治器的固位。矫治器的制作中可在基托的前后缘各加一个分裂簧,以利扩大上颌牙弓的前后部,一般每3周加力一次,逐渐扩大上牙弓;若需快速开展上颌牙弓,还可以制作快速螺旋开展扩大牙弓矫治器(图43-10),短时间内达到矫治效果。其加力需要患儿家长的配合,一般每天加力1/4圈,将牙弓迅速开展,为前颌骨复位提供间隙并协调上下牙弓的宽度。若上述两种矫治器固位不好,可在基托前加埋2个钢丝弯成的翼伸出口外帮助固位。



图43-9 分裂式扩弓矫治器

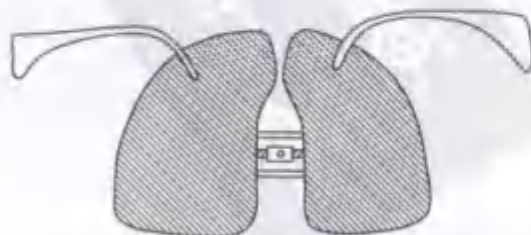


图43-10 快速螺旋开展牙弓矫治器

以上分别阐述了几种不同的上颌整形矫治器的设计及制作要点, 戴入矫治器后不但可以消除或对抗肌及周围组织对上颌骨各部分的不良影响, 使位置异常的上颌骨组织复位, 牙槽突间及腭部裂隙缩窄, 使其维持正常的生长发育趋势, 预防牙颌畸形的发生; 还可以使患儿原有口腔与鼻腔相通的现象得到改善, 使舌能在一个比较接近正常的口腔空间里发挥功能; 并可改善婴儿的喂养习惯, 避免发生呛食, 从而使患儿得到足够的营养供给, 正常健康地发育成长。

(三) 病例报告

1. 某某, 男, 40天, 双侧完全性唇腭裂, 前颌骨过度前突, 要求术前治疗。

治疗: 制作上颌整形矫治器及头帽口外弹性带压前颌骨, 经过3个半月的治疗, 前颌骨明显后退, 上颌骨各骨段复位, 对接整齐, 患儿5个半月时做唇裂修复术(图43-11)。

矫治要点: 婴儿皮肤细嫩, 矫治中应选择较柔软的弹性带, 两侧设计为活动可更换的。因婴儿唾液及鼻腔分泌物较多, 弹性带易变湿, 应及时更换, 防止前颌骨皮肤损伤。弹性带力量要很轻, 一般均小于100g的力, 使上前颌骨逐渐后移。



图43-11 早期正畸矫治前后面颌像及唇裂术后面像

(1)(2) 治疗前面像; (3)(4) 戴用矫治器治疗后面像; (5) 治疗前腭像; (6) 戴用矫治器治疗后腭像; (7) 治疗中戴头帽; (8) 唇裂修复术后面像

2. 某某, 女, 56天, 双侧完全性唇腭裂, 上前颌骨前突。

治疗: 制作上颌整形矫治器及头帽, 3个月后, 前颌骨明显后移, 行唇裂修复术 (图 43-12)。



图 43-12 早期正畸矫治前后面貌像及唇裂术后面貌

(1)(2) 治疗前面像; (3)(4) 戴用矫治器治疗后面像; (5) 治疗中; (6) 唇裂修复术后面像

3. 某某, 男, 5个月, 双侧完全性唇腭裂, 上前颌骨前突。

治疗: 上颌整形矫治器及头帽, 3个半月后前颌骨后移, 上颌骨各骨段复位, 对接整齐。患者6岁时复查, 咬合关系良好, 无反颌发生, 上下牙弓形态正常 (图 43-13)。

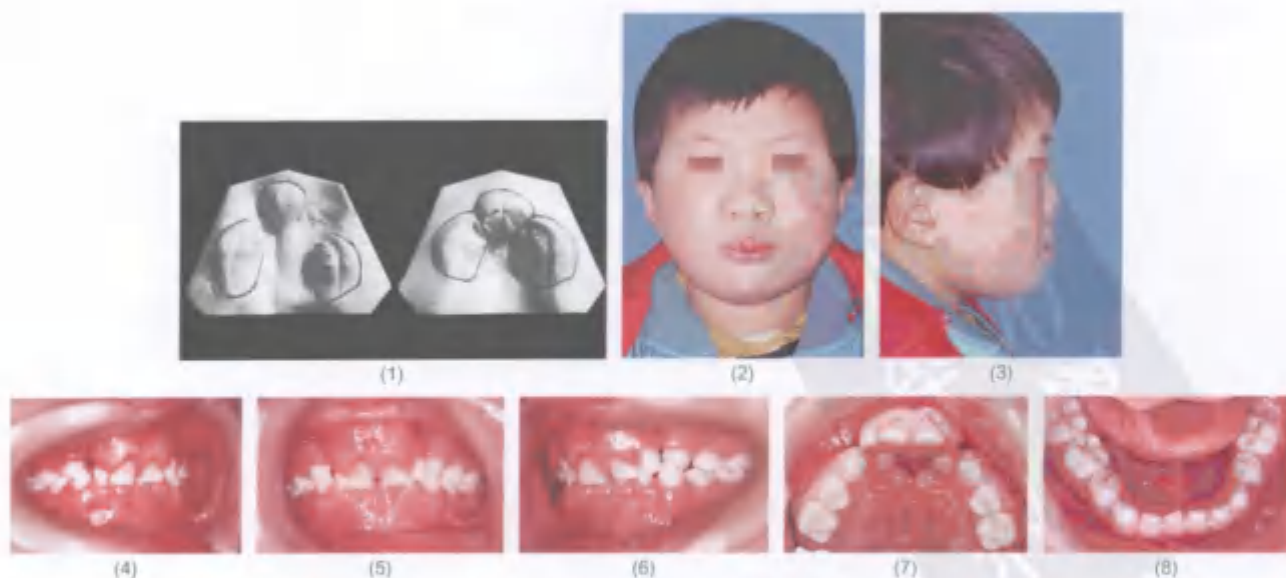


图 43-13 婴儿期矫治前后上颌骨段模型排列及术后6岁的面貌像

(1) 婴儿期矫治前后上颌模型; (2)~(8) 术后6岁时面貌像

（四）婴儿期矫形治疗应注意的问题

1. 为保证矫治器制作准确，首先在采取印模时要非常的准确、清晰。要有训练有素的护士专门协助，每个患儿都要采取一副研究模型，作为唇腭裂序列治疗的最初始模型记录。

2. 由于完全性唇腭裂的组织移位是从出生时就已开始，因此对于严重的完全性唇腭裂患儿，前突骨段明显的应及早戴上颌整形矫治器，以消除各部分肌的不良动力平衡。多年来，国外已有许多正畸专家作了相关的研究，他们主张对刚出生的婴儿立即制作上颌整形矫治器，并取得了良好的效果。临床中，我们也发现比较小的婴儿很容易接受这种矫治器，固位良好，矫治效果明显。

3. 矫治器戴入后，一般每3~4周复诊1次，对矫治器双侧基托的颊部内侧面及腭部裂隙两侧的基托进行适当的缓冲，并注意观察上颌骨的改形情况及牙槽突裂隙和腭部裂隙的变化情况。复诊时注意婴儿牙齿的萌出情况，及时缓冲阻碍处的基托，以不妨碍婴儿的正常生长发育。根据患儿生长快慢，一般4~6个月更换新的矫治器。矫治器一般戴到腭裂手术时或患儿多数乳牙萌出为止。

4. 对于前颌骨过度前突，需配合使用头帽才能完成上颌骨改形的病例，要注意一般先戴入上颌整形矫治器，再佩戴口外头帽弹性带压前颌骨后移，以防止上颌两侧骨段的前部向内塌陷，头帽的力量需轻柔，防止皮肤损伤。

婴儿期上颌骨的矫形治疗，使唇腭裂患儿的上颌骨形态接近正常，为今后牙齿的萌出及上下颌间关系的正常建立奠定了基础。随着以后腭裂的修复，术后产生的张力和瘢痕都还将影响上颌骨长宽高的发育。因此，对唇腭裂患者的治疗应该是一个连续性的过程。

5 唇腭裂乳牙期的正畸治疗

唇腭裂患儿在手术修复后进入乳牙列阶段，由于腭裂术后瘢痕挛缩、手术创伤及唇裂修复后异常唇肌力量的作用，使得患儿出现各种各样的错颌。有学者对乳牙期及替牙早期的唇腭裂作过调查，发现92.1%的男性和72%的女性患者需要正畸治疗；而且在错颌中以前牙反颌及全牙弓反颌发生率最高。这是因为唇腭裂患者多有上颌发育不足，上颌偏远中，前鼻棘点、上牙槽座点都明显后位。要改善上颌的位置和大小，使上牙槽座和前鼻棘完全达到正常是很困难的。因此对于上牙弓长度、宽度不足的患者应在腭裂修复术后尽早开始正畸治疗，解除前牙反颌，以利于上颌骨的发育。

（一）乳牙期正畸治疗的原则和适应证

乳牙期唇腭裂术后患者的矫治原则应以多数牙的错位畸形、颌间及面颌关系失调为矫治对象。对于个别牙的错位，除非其错位牙严重妨碍了正常的生长发育和功能才予以治疗。矫治设计应选择简单快捷的矫治器在短时间内解决患者的主要问题。矫治时间应选择乳牙牙根发育完成以后而又未大量吸收之前进行。一般唇腭裂患者出牙时间较普通儿童迟些，可根据不同患者的情况选择合适的时机开始矫治，多数患者可于3.5~4岁时即可开始对其进行正畸治疗。正畸治疗的适应证主要有：乳前牙反颌，乳后牙反颌，全牙弓反颌，上前牙过度舌向倾斜，上下前牙闭锁颌及一切妨碍颌面正常生长发育和功能的口腔不良习惯。

（二）乳牙期正畸矫治方法

在进行正畸矫治前，首先要请儿童口腔科医师对患者口腔健康情况进行全面的检查，对口腔内存在的龋齿进行完善的治疗，并教会指导患儿自我口腔保健方法及正确有效的刷牙方法，向家长讲明保持乳牙完整性的重恶性，得到家长的配合，正畸治疗应避免采用较复杂的矫治器，并以矫治主要错颌畸形为目的。

1. 前牙反骀 前牙反骀是唇腭裂患儿中最为常见的错骀畸形，也是唇腭裂乳牙期主要解决的问题，一般采用活动矫治器进行治疗，矫治时间较短，若患儿比较配合，一般3~6个月的疗程。采用的矫治方法有以下几种：

(1) 下前牙塑料联冠斜面导板矫治器：适用于反覆骀深，反覆盖小的多数乳前牙反骀，牙齿排列基本整齐，将该矫治器用磷酸锌粘固粉或氧化锌丁香油糊剂粘在下前牙上，利用斜面导板的作用矫治前牙反骀(图43-14)。戴用该矫治器一般1~2周复诊1次，对导板进行调磨，反骀一旦解除，应及早去除矫治器，以防止下前牙被压低而形成前牙开骀。

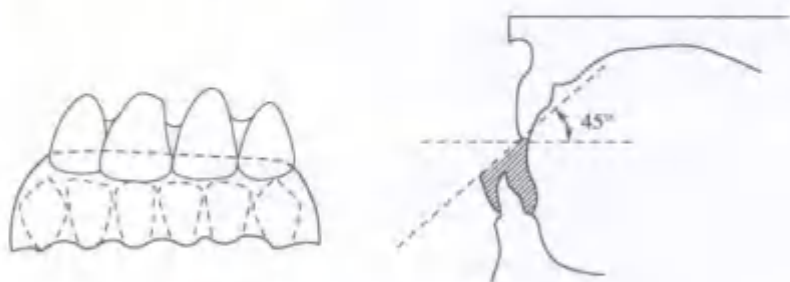


图43-14 下前牙塑料联冠斜面导板矫治器

(2) 上颌骀垫舌簧活动矫治器：这是一种最常用的矫治前牙反骀的矫治器，矫治器的后牙区制作骀垫，以解除前牙反骀为其骀垫高度，前牙区制作双曲舌簧，舌簧加力后唇向移动反骀的牙齿，达到矫治反骀的目的(图43-15)。一般每2~3周复诊加力1次，反骀解除后，分次及时磨除后牙骀垫，防止后牙被骀垫压低。正确使用矫治效果良好。



图43-15 上颌骀垫舌簧矫治器

病例报告：××，女，3岁半，唇腭裂术后，乳前牙反骀。

治疗：设计上颌骀垫舌簧活动矫治器，舌簧加力，矫治半年时间，前牙反骀解除(图43-16)。



图43-16 乳牙反骀矫治前后面骀像
(1)~(3) 治疗前面骀像；(4)~(6) 治疗后面骀像

2. 后牙反颌 唇腭裂患者因其上颌骨的宽度发育不足, 瘢痕挛缩, 上颌牙弓狭窄, 多出现一侧多数后牙反颌或双侧后牙反颌, 甚至出现全牙弓反颌, 需要进行开展牙弓的矫治。由于此时患者年龄较小, 对矫治力反应好, 扩弓可在相对较短的时间内取得良好的效果。同时扩弓矫治后增大了口腔容积, 避免了由于上颌牙弓狭窄导致患儿舌体下降而产生不良的呼吸型, 为患儿获得正常的舌姿势和鼻呼吸创造了条件, 也为语音治疗打下良好的基础。扩弓矫治可采取以下几种方法:

(1) 上颌单侧颌垫矫治器: 用于矫治一侧多数后牙反颌。矫治器在健侧后牙上制作颌垫, 解除反颌锁结关系, 患侧后牙腭侧放置舌簧, 调节双曲舌簧, 推动反颌的牙齿颊向移动, 达到矫治目的。同样, 反颌解除后, 应逐次去除健侧颌垫并适当配合牙齿的调颌。

(2) 上颌分裂基托活动矫治器: 用于矫治双侧多数后牙反颌。通过调节分裂簧对其加力, 使后牙颊向移动, 开展上颌牙弓, 矫治后牙反颌。矫治过程中应配合适当的调颌, 以建立良好的颌关系, 使矫治效果稳定。

(3) 快速腭开展矫治器: 由于乳牙期患者年龄小, 骨缝反应好, 可采用快速螺旋开展扩大牙弓活动矫治器, 使上颌牙弓宽度在较短时间内扩大。每天加力1/4圈, 矫治效果良好。

(三) 乳牙期唇腭裂患儿的语音训练

唇腭裂患儿乳牙期的正畸治疗一般多采用活动矫治器, 戴用时间短, 因为此阶段也是患儿进行语音训练的大好时机。由于唇腭裂的异常解剖生理对患儿的唇、齿及舌有直接或间接的影响, 造成患儿的发育部位异常, 发音运动异常, 非常形成特有的腭裂语音, 需要进行语音治疗。其目的是为了去除或减少不正确的鼻音化发音, 错误发音及由腭咽闭合不全造成的代偿性发音, 使其建立与其年龄相当的正确的语音产生形式。

唇腭裂患儿的语音训练应于腭裂修复术后及早开始进行。年龄越大, 各种不良语音习惯越顽固, 语音治疗越困难, 所需时间越长, 效果越差。治疗中可以对学龄前患儿进行常规的语音训练或强化语音训练。常规语音训练即每周训练1~2次, 每次30~60分钟, 训练持续6~12个月, 可以收到良好的效果。强化语音训练是每天训练1~2次, 每次60分钟, 训练持续6~8周, 这种训练治疗目的单一、明确。唇腭裂患儿的语音训练应遵循由简单到复杂的原则。如可先音素→音节→词组→句子, 先练双唇音→舌背音→舌尖前音(或唇齿音)→舌面前音; 先练鼻音→塞音→擦音→塞擦音。训练中还要与家长配合, 得到他们的支持, 使他们能在日常生活中对患儿进行必要的帮助, 因为语音训练是一个长期的过程, 需要反复练习纠正, 才能取得明显的疗效。训练中要有语音专家或语音专业训练人员的参与及指导, 在日常的生活中配合听歌谣、儿歌等使患儿能够在较短的时间内学会正确的发音, 并对其不同阶段的语音进行评价, 随时调整治疗计划, 最终使语音治疗更完美、效果更好。

6 唇腭裂替牙期的正畸治疗

伴随着患儿第一恒磨牙的萌出及上下恒切牙在7~8岁时的萌出, 唇腭裂患儿进入混合牙列时期, 又将开始唇腭裂新一阶段的正畸治疗。由于此时患儿口腔中乳恒牙并存, 瘢痕较多, 给诊断和治疗带来了许多的困难, 使正畸矫治受到不同程度的限制, 一般只限于矫治排除功能性的畸形及由于牙齿的严重错位和干扰而使得下颌在开闭口时出现偏斜移位。此时并不是牙齿排列整齐矫治的最终阶段, 有许多问题还需在恒牙期彻底的解决。

(一) 替牙期唇腭裂儿童的牙颌特点

1. 牙槽突裂引起的切牙改变 唇腭裂儿童由于大部分有牙槽突裂, 因而经常在邻近裂区出现上颌恒侧切牙的先天缺失, 也有的患者裂区部虽有恒侧切牙的萌出, 但其形态多为锥形, 且常位于牙弓的腭侧,

远离牙弓呈反颌关系。上颌中切牙经常出现严重的扭转或过度的舌向倾斜,有时还伴有釉质发育不全。双侧完全性唇腭裂患者,经常出现中切牙扭转错位、牙根过短及发育不全,给治疗带来许多困难,应加以注意。

2. 口腔不良习惯发生率高 唇腭裂患者长期口鼻相通,术后上颌宽度缩窄,腭盖高度不足,使舌体长期处于一种不正常的位置,导致口腔不良习惯的发生率明显高于普通儿童。在治疗错颌畸形的同时,应对其进行治疗或破除,以防止畸形在矫治后复发。

3. 龋齿、牙周疾患发病率高 唇腭裂患者口腔内多有瘢痕,错颌畸形发生率高,牙齿排列严重不齐,牙齿本身多存在钙化不良,口腔自洁作用差,龋齿的发病率普遍较高,口内多有深龋、残冠、残根,甚至出现恒牙早失,牙龈组织充血或出现边缘性龈炎。因此,正畸治疗前要请口腔内科或儿童口腔科医师进行彻底的口腔检查,对龋齿和牙周疾患进行完善的治疗,并应在最大程度上恢复唇腭裂儿童的咀嚼功能,以利上颌骨的发育,并为正畸治疗的进行做好必要的准备。

(二) 替牙期唇腭裂正畸治疗的适应证

1. 上颌恒切牙的舌向错位及萌出不足。
2. 裂隙部位严重的切牙扭转错位。
3. 尖牙及后牙的反颌。
4. 上颌前后向发育不足,前牙反颌。
5. 牙槽突裂部位的牙间隙过窄,影响植骨术的正常进行。
6. 口腔不良习惯。

(三) 替牙期唇腭裂的正畸治疗

1. 上颌恒切牙过度舌向倾斜伴前牙反颌 采用上颌活动矫治器,前部加双曲舌簧,推舌向切牙唇向移动。若伴有前牙反颌可在双侧后牙区加垫升高咬合,反颌解除后去除垫。牙齿排齐后,若有正常较好的前牙覆颌及覆盖,可保持较短的时间,一般3~4个月,以利牙齿替换,颌骨正常生长(图43-17)。



图43-17 替牙期前牙反颌矫治前后殆像

2. 严重的上颌恒切牙扭转错位 这种畸形在唇腭裂患者中非常常见,一般在上颌恒侧切牙萌出后开始矫治。可采用简单的固定矫治器,即上颌第一恒磨牙放置带环,切牙上粘方丝弓或直丝弓托槽,用高弹性镍钛丝唇弓或细钢丝弯制的带曲唇弓对扭转牙进行矫治,效果良好,一般能在较短时间内排齐前牙。但由于扭转牙易复发,因而保持时间要相对长,一般为6~8个月,甚至1年,可采用简单的片段弓保持(图43-18)。

3. 牙弓狭窄及后牙反颌 唇腭裂患者上牙弓狭窄也可在替牙期出现,由于其生长发育的特点,此期一般只对较严重的后牙区牙弓狭窄给予治疗,对较轻微的后牙反颌可在恒牙期进行矫治。其替牙期

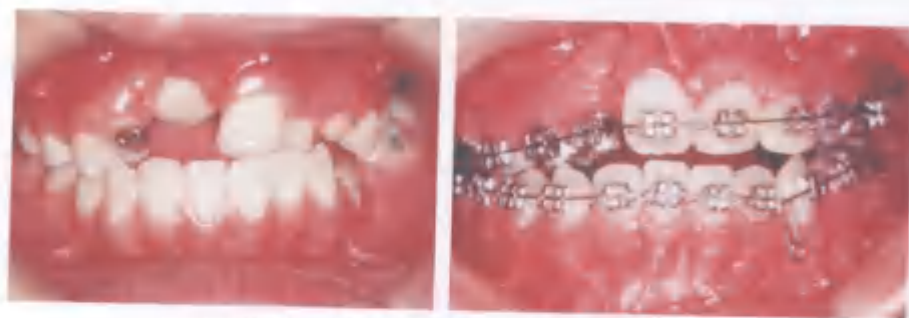


图 43-18 扭转、低位的上颌切牙排齐前后影像

的扩弓治疗一般应选择在植骨术前进行会更容易取得良好的效果,同时也可通过裂区牙弓间隙的扩大,使手术时的植骨量达到足够,有利于手术的成功,有利于开展后牙弓的稳定性。扩弓矫治主要采取下面两种方法:

(1) 上颌牙弓快速开展器:可采用活动矫治器或固定矫治器+快速螺旋开大器装置,在短时间内达到扩弓效果(图 43-19, 20)。

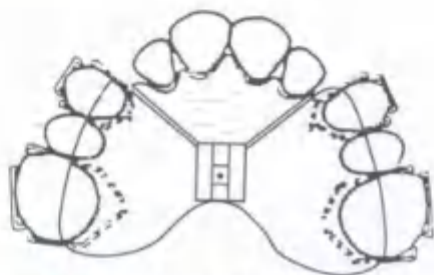


图 43-19 可摘的快速腭开展矫治器

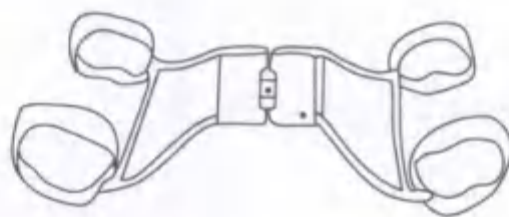


图 43-20 固定的快速腭开展矫治器

(2) 四角腭弓扩大器 (quadhelix appliance): 是一种固定的逐渐扩弓矫治器。上颌双侧第一恒磨牙放置带环, 腭侧的四角弓分别被焊接在恒磨牙带环的舌侧, 通过调节腭弓上 4 个圈的大小和方向施力, 从而使牙弓的前部或后部逐渐扩展。一般每 2~3 个月加力一次, 为保持矫治力的平衡, 避免压迫腭侧粘膜, 每次加力时最好取下带环, 加力后再行粘接, 使矫治效果更好(图 43-21)。

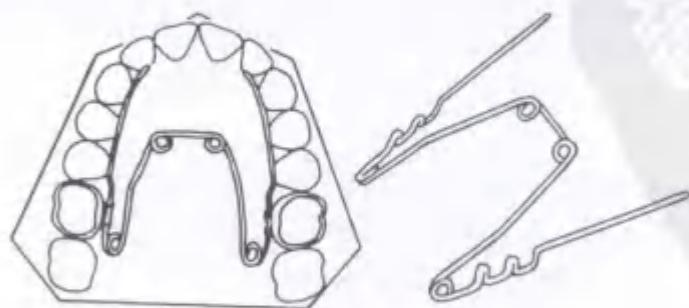


图 43-21 四角腭弓扩大器

采用上述两种扩弓方法矫治时,需注意矫治后的保持时间要足够长。因为唇腭裂患者腭部瘢痕牵拉的力量很大,而且由于唇腭裂患者腭中缝无骨组织充填,使开展后的上颌牙弓稳定性差,如不进行扩弓保持,很容易在短时间内复发。同时也必须明确,唇腭裂患者到恒牙期仍有再次进行扩弓治疗的可能性,这是由于唇腭裂患者在生长发育期内下颌宽度的继续生长,而上颌正常的宽度生长受限,使患者仍会产生因上下颌横向关系的不调而造成后牙反颌。这也提示我们替牙期唇腭裂的扩弓矫治应过矫治,并长时间保持,以减轻恒牙期的后牙反颌。

4. 上颌前后向发育不足 唇腭裂患者上颌长度小于正常,生长速度减小,而且随着年龄的增长症状更为严重,临床表现为唇腭裂患者面中1/3凹陷,上颌后缩。X线头颅侧位片检查,显示上牙槽座A点后移,SNA角小于正常,ANS后缩,说明唇腭裂术后反颌患者,不仅上颌向前的生长受到限制,而且上颌整体向后错位。因此,单纯的牙齿唇向移动解决不了患者的面中部凹陷,需要采用有效的方法使上颌骨前部或上颌骨整体前移。临床最常用的矫治设计为上颌前方牵引器。

上颌前方牵引器分为口内和口外两部分,口内可采用带有快速腭开展的固定矫治器,在矫治上颌前后向发育不足的同时开展上颌牙弓宽度,其矫治器带环的颊侧焊有牵引钩,并通过口外弓的面罩或面弓进行弹性牵引(图43-22),使上颌前移,解除前牙反颌,建立正常的前牙覆颌覆盖关系,并借助于患者替牙期的生长发育潜力,刺激上颌骨的生长。同时,由于前方牵引器的牵引方向为向前、向下,使患者的上颌尖牙区牙槽突向前向下生长,从而补偿了唇腭裂患者面中部垂直发育不足的缺陷,有利于上颌的发育及颌间关系的稳定。前方牵引器的使用需要患者及家长的配合,每天的戴用时间应在8~10小时以上。牵引的力量从小到大依患者的不同情况随时加以调整,矫治完成后应进行适当的保持。

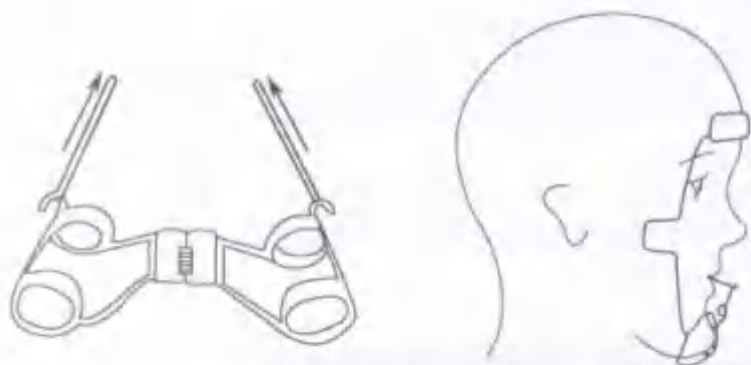


图43-22 上颌前方牵引矫治器的口内装置和口外表露

上述几种替牙期唇腭裂错颌畸形的矫治方法,由于唇腭裂患者的牙齿钙化及牙根发育比普通儿童差些,因此矫治需用轻力。第二乳磨牙需做支抗牙时,要在其牙根吸收不多时使用。对于存在口腔不良习惯的患者,要按普通儿童的矫治方法一样,在矫治错颌畸形的同时,破除不良习惯,可采用破除不良习惯矫治器。如对吐舌习惯可采用舌刺矫治器等,以防止矫治复发。同时还应注意替牙期矫治器不可长期使用,一切矫治设计均以不妨碍患者颌、面、面的正常生长发育及牙齿替换为原则。

(四) 牙槽突植骨术前术后的正畸治疗

完全性唇腭裂患者由于牙槽突间骨组织的缺损,造成上颌牙弓的完整性丧失,牙弓的对称性差,鼻基底塌陷,口鼻相通,牙槽突裂隙部恒尖牙的萌出受阻,恒侧切牙由于裂隙的存在多表现为先天缺失或错位萌出且牙齿形态多呈锥形,需要进行牙槽突植骨术,对于错颌畸形严重的患者需做术前术后的正畸治疗。

1. 牙槽突植骨的最佳时间 自从牙槽突植骨技术用来治疗唇裂患者牙槽突缺损以来,许多学者在不同年龄段实施手术,根据手术时间的不同分为一期植骨和二期植骨。前者手术年龄通常在2岁之内,与唇裂或腭裂修复同期进行;后者指在唇腭裂修复术后,牙槽突植骨单独进行。二期植骨又可根据手术年龄分为早期二期植骨(2~5岁)、中期二期植骨(5~15岁)和晚期二期植骨(15岁以上)。自20世纪70年代以来许多学者对植骨的最佳时间从临床的角度,对上颌骨生长发育、尖牙的萌出情况、裂隙关闭的方法等评价进行研究,力图找出手术的最佳时间。经过多年的临床实践观察,发现一期牙槽突植骨后,所植入骨的体积并未随生长而增加,上颌骨生长受到限制;患侧尖牙并无向植骨区移动及萌出的倾向;大部分患者显示了骨的吸收,患侧牙槽嵴仍有裂隙存在,因此认为一期植骨并不是成功修复牙槽突缺损的正确时间。与一期植骨相比,二期植骨对生长发育影响较小,对患者植骨术后进行综合评估,如牙槽嵴高度水平、与裂隙相邻的牙齿牙周情况、上颌骨的发育、尖牙在植骨区的萌出以及牙槽嵴美观和功能重造,得出结论:中期二期植骨可以达到最多最好的目的和效果。混合牙列期是进行牙槽突植骨的合适年龄阶段,而植骨的最佳时间由患者的年龄和裂隙侧尖牙的牙龄共同决定。在尖牙牙根形成 $1/2 \sim 3/4$,年龄在9~12岁时为植骨的最佳时间,在此时间进行植骨,恒尖牙多数可从植骨区正常萌出,并可通过正畸方法移动尖牙或错位的侧切牙关闭裂隙,同时,此时植骨对上颌骨的生长影响不大,植骨成活率最高。

2. 植骨术前正畸治疗的对象 植骨术前正畸主要是针对那些畸形严重,妨碍植骨手术正常进行的患者。主要包括,植骨区切牙的严重扭转错位;由于裂隙两侧牙齿倾斜,间隙过窄需开展间隙以利植骨的患者;双侧唇腭裂上前牙过度舌向倾斜者,通过正畸治疗扩大手术视野,同时使活动的前颌骨得以固定;上颌牙弓狭窄,后牙反颌,需要扩弓矫治者,植骨术前扩弓比术后容易进行,扩弓后可使植骨更充分,植骨量足够,有利于上颌牙弓的稳定性。

3. 植骨术前正畸矫治方法 术前正畸治疗一般采用活动矫治器或简单的固定矫治器,力求在较短的时间内排齐上颌牙列,矫治前后牙反颌,以不影响患者恒牙的正常替换和正常的生长发育为原则,牙齿排齐后用活动保持器或片段弓进行保持,并遵循替牙期唇腭裂术后正畸矫治的原则,为植骨手术的成功进行创造条件。

病例报告: 某某,男,8岁半,右侧完全性唇腭裂术后,前牙反颌, I 扭转。

治疗: 上颌活动胎垫舌簧矫治器,排齐上前牙并矫治反颌。半年后,反颌解除,外科行植骨术,2年后恒尖牙从植骨区萌出(图43-23)。

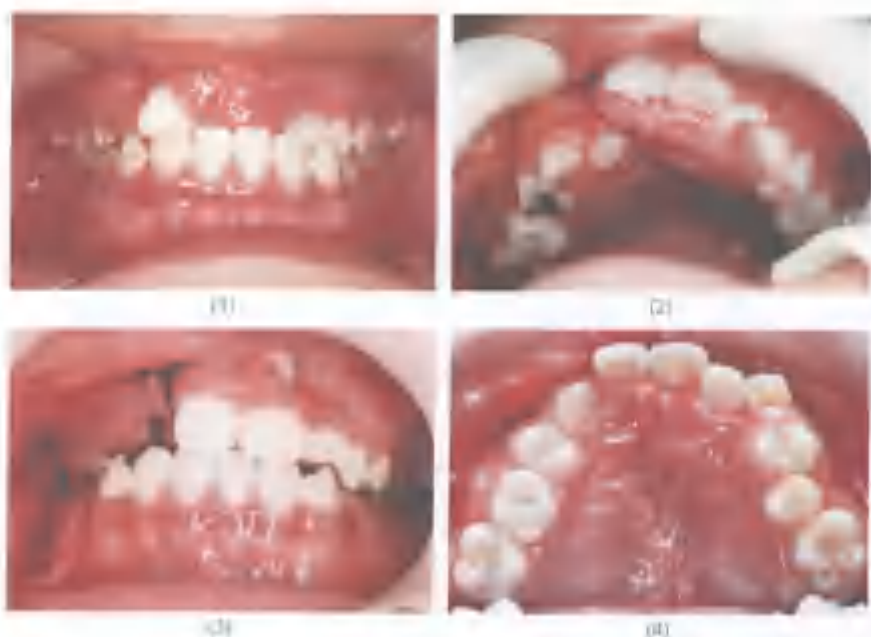


图43-23 牙槽突植骨术前正畸治疗
(1)(2) 矫治前影像, (3) 矫治后影像;
(4) 植骨2年后 ③ 萌出影像

矫治要点:唇腭裂患者上颌前牙畸形严重,切牙冠根角大,牙齿移动速度较慢,矫治中不可急于求成,患者牙根稍短,每次对矫治牙施力不可过元,前牙排齐后要继续戴用矫治器,巩固矫治疗效,并于拔牙后定期拍摄X线片,观察裂区尖牙萌出情况。

4. 植骨术前正畸治疗的开始时间 植骨术前正畸治疗的开始时间取决于错颌畸形的严重程度,一般在植骨术前半年至一年的时间内开始进行矫治。

5. 植骨术后的正畸治疗 植骨术后,由于裂隙骨组织的改建、吸收、恢复需要一段时间,所以对于植骨术后仍需正畸治疗的患者要在植骨术后3~6个月才能开始。牙槽突裂植骨术后正畸医师要与外科医师密切配合协作,注意植骨术后患者植骨区的变化及恒尖牙的萌出情况,定期拍照X线片,一般术后3周、3个月、6个月、1年及2年分别拍照上颌前部咬合片、上颌体腔片、全颌曲面断层片,观察骨结构的形成,牙槽嵴的高度及尖牙牙胚的位置变化。植骨术后正畸治疗的主要目的是为保持巩固术前正畸的效果,观察替牙,密切注意患者颅面生长发育情况,当恒牙全部萌出后进行下一阶段的正畸治疗。

7 唇腭裂恒牙期的正畸治疗

随着外科技术的不断改善,唇腭裂修复水平的提高,使患者从面部外观有了很大的改观。普遍存在的问题是来自牙颌方面的畸形及不同程度的面中部后缩。这些问题在恒牙萌出后才能得到最终的治疗,不幸的是唇腭裂患者通常伴有牙齿发育不良及延迟萌出,使治疗时间推迟,并使一些患者在开始治疗时就产生了一种可以理解的急躁情绪,加之患者由于发育障碍及牙颌畸形在精神心理上产生的不良影响,对后面的治疗过程和治疗效果都将产生不利的影响。所以,恒牙期正畸治疗以前首先帮助患者及家长去除心理障碍,在确定治疗设计方案后,向患者及家长讲清矫治的过程和时间安排,尽可能地争取他们的积极配合,以求矫治的成功。并要根据唇腭裂错颌畸形的特点,如畸形比普通患者严重,口内瘢痕多,口腔自洁作用差,龋齿,牙周疾患较多及正畸治疗的限度等等,使患者对正畸治疗难度大、疗程长有足够的心理准备,正畸医师应根据恒牙期唇腭裂患者的具体情况,对其进行全面的检查分析并最终得到一个完善的矫治设计。

(一) 唇腭裂恒牙期上颌骨的形态特征

1. 横向关系 唇腭裂患者后牙反颌是很常见的,虽然经乳牙期、替牙期的扩弓治疗,一部分患者得到了很好的矫治,但仍有一些患者存在着后牙反颌。这一方面是由于最初的唇裂修复术后,乳尖牙区及稍后的骨段向中间移位塌陷造成,尤其对那些未进行唇裂术前颌骨整形矫治的患者,其本身就已存在骨段之间的重叠。另一方面是由于腭裂修复术后,瘢痕组织抑制了后来上颌骨横向的正常生长发育,造成发育中的上颌牙列向内偏斜,形成了上颌牙弓的宽度横向发育不足,而其下颌骨的宽度发育正常,形成了后牙反颌。

2. 上颌前后向关系 唇裂术后上颌切牙的内侧由于缺乏足够的支持,修复后上唇的肌力压迫往往造成上前牙的舌向倾斜。与此同时,邻近裂区的上颌中切牙的冠根角较大,常常形成前牙反颌。瘢痕组织的继续挛缩及上颌复合体与翼突板的粘连都可使上颌骨的向前生长发育受到限制,形成不同程度的上颌后缩,这种情况当下颌向前发育过度明显时,使正畸矫治受到一定程度的限制,有时还需要借助正颌外科手术矫治。

3. 垂直向关系 唇腭裂患者多出现鼻部的阻塞,腭穹隆空间的降低,舌体下降,而下1/3高度降低,下颌角变钝。由于舌体的干扰及咬合的力量,阻碍了后牙的代偿性萌长,这就形成了后牙区过多的自由空间,使患者在正中颌位时,必须过度闭合才能获得稳定的牙颌接触。另外,唇腭裂患者本身也存在着后牙牙槽高度的发育不足及牙槽骨的变形,使其面下1/3高度不足。

（二）唇腭裂恒牙期正畸矫治原则

唇腭裂患者上颌牙弓在长、宽、高三个方面上都存在着不同程度的发育障碍，但其下颌牙弓的研究表明，唇腭裂患者下颌骨的长度及位置基本正常。患者出现上下颌前后关系的异常主要是由上颌牙弓的异常造成，因此，提示在矫治中应把重点放在上颌，配合考虑下颌问题，以求达到矫治后上下颌的协调关系。其矫治原则一般以开展牵引上颌牙弓向前，推下颌牙弓向后，矫治上颌后缩及下颌相对前突为主要原则。一般采用方丝弓、细丝弓、直丝弓等矫治技术，以控制牙齿各方向的移动。对于严重的后牙扭转及反颌，也常常采用舌侧附加装置及上下颌后牙区的交互牵引，下颌矫治多用适当的Ⅲ类牵引使之后退。对上颌牙弓的矫治以开展牙弓拓展排列间隙为主，上颌一般不进行拔牙设计，因唇腭裂患者多存在先天缺失牙，牙弓狭窄、骨丢失多。只有严重拥挤时才考虑减数，且经常考虑拔除腭向错位明显的第二前磨牙，一方面是由于瘢痕的作用使其难于排入牙列，另一方面第二前磨牙的完全腭向错位较多，常使上颌牙弓的开展更为困难。对于牙槽突裂区内畸形或舌向错位的上颌侧切牙，只要牙根发育正常，可以考虑保留，以使牙槽骨的吸收减小，当确信植骨区骨形成骨改建正常后，可将错位的上颌侧切牙移入裂区排齐。对畸形的牙齿在正畸结束后，配合修复改形，使上颌牙弓形态完好。唇腭裂患者下颌牙弓的减数要慎重，因为其下颌发育多数为正常，而且下颌切牙多伴有代偿性的舌向倾斜。只有当拥挤明显或配合上颌牙弓拥挤减数时，才考虑适当的拔牙。

（三）恒牙期错颌的矫治方法

1. 横向矫治 一般多指后牙反颌的矫治，矫治方法基本与替牙期相似，多数病例采用四角腭弓扩大器及开展性唇侧辅弓或一般性开展腭弓。对于有些处于恒牙初期严重骨段重叠的病例，也可采用快速螺旋开展矫治器进行矫治。

（1）快速上颌扩弓：唇腭裂患者由于腭中缝无骨组织，所以快速腭开展矫治的年龄范围与普通无裂患者不同，可适当放宽年龄。矫治可采用活动或固定矫治器+螺旋开大器。矫治中应注意：①由于唇腭裂患者上颌恒尖牙间的宽度明显小于正常人，且腭盖低平，一般不能使用较长距离的开展螺旋簧。因此，当加力达到一定程度后就不得不去除矫治器，使螺旋重新复位，在螺旋需要重新复位制作时，为防止复发，可按照患者模型，制作临时性简单托，直到复位后的矫治器重新使用。②牙弓开展要适度矫治，防止扩弓器去除后的复发。③矫治完成去除开展器后，一般代之以全牙弓的固定矫治器，并附加唇开展弓或腭弓，以做进一步的调整 and 保持。④上颌牙弓开展后，可能会使患者原有的口鼻瘘更加明显，产生过高鼻音。这并不是扩弓造成的，只是由于矫治前的裂区被腭部瘢痕组织的皱褶掩盖所致，需与患者及家长解释，并与外科医师协商解决（图 43-24）。



图 43-24 快速螺旋开展矫治器及扩弓前后影像

（2）上颌逐渐扩弓：唇腭裂患者多采用四角圈簧腭弓扩大器，这种方法比快速开展慢，是渐进性的，但其稳定性好，复发倾向小，并可通过调整腭侧4个圈的大小，选择性开展前部牙弓或后部牙弓，可在

排齐牙列的同时进行扩弓(图43-25)。对于少数严重的后牙反颌,需要进行前磨牙及尖牙区的开展,使颊侧骨段向外移位较多的病例,可以配合使用唇侧辅弓,以加强扩弓的力度(图43-26)。使用中应注意避免与上前牙接触,并注意力量的控制。



图43-25 四角腭弓扩大器矫治前后颌像
右图(2)舌向未入牙列,因未行植骨术



图43-26 唇侧开展辅弓

2. 前后向矫治

(1) 上颌前部牙弓的开展排齐:唇腭裂上前牙的排齐,可在上述四角腭弓开展的同时进行,采用高弹性的镍钛丝唇弓排齐前牙,有时也可在钢丝上弯制Ω曲,使舌倾的切牙向唇倾移动,矫治前牙反颌,并为严重扭转牙的矫治提供支抗。对于伴有先天缺失牙的患者,需要集中间隙时,一般采用开展型螺旋弹簧或链状皮圈帮助完成。矫治中需注意上颌切牙的直立及控根,在使用方丝弓时要注意控制施力的大小,尤其对邻近裂区的牙齿施力要轻,并注意唇腭裂患者上颌前牙唇向移动的生理限度。

(2) 上颌牙弓的伸展:上下颌牙弓的不协调,通常使用Ⅲ类颌间牵引进行矫治。在一定限度内可使下颌的位置少许后移,上颌相对向前,也可结合下颌牙弓的减数,缩小下颌牙弓。对有些恒牙初期的患者,也可选择短时间的上颌前方牵引器,使上颌前部或整体少许前移,并可在方丝弓上对上颌切牙进行必要的控根,提高矫治效果;前方牵引器以每侧约500g的力弹性牵引,使上颌牙弓向前。

3. 垂直向矫治 唇腭裂患者由于后牙槽高度发育不足,使其面下1/3距离过短,需要进行正畸矫治,以恢复重建后牙的垂直关系。一般采用上下后牙区的匣形弹性牵引,并多采用有效的片段弓完成。矫治中为防止下切牙的过度咬合和继续萌长,一般在行后牙牵引的同时,在下颌前牙区制作塑料前帽式下颌阻挡矫治器,防止下切牙过长。若矫治中需要增强支抗,则应选择颈牵引支抗,达到促进上颌磨牙伸长的效果。

(四) 病例报告

1. 某某,女,13岁。双侧完全性唇腭裂术后,磨牙关系近中,上下前牙及左侧后牙反颌,反颌盖Ⅱ°,上颌双侧恒侧切牙先天缺失。

诊断:安氏Ⅲ类错颌。

治疗:拔除下颌双侧第一前磨牙,上下方丝弓矫治器,上颌扩弓,下颌内收。经3年的治疗,前后牙反颌解除,前牙覆颌覆盖正常,咬合关系良好,矫治后上颌隐形义齿修复缺失牙(图43-27)。

矫治要点:双侧唇腭裂术后,两侧上颌侧切牙缺失,上颌中切牙两侧存有植骨瘢痕,因此,在对上中切牙加力矫治反颌时难度较大,加之该患者牙周状况不佳,矫治力的控制尤为重要,力量要轻,防止牙齿松动及根吸收。反颌解除后上中切牙要连续结扎。矫治中注意运用Ⅲ类颌间牵引,并注意下前牙的控根移动,使牙齿直立于牙槽嵴上,建立前牙正常的覆颌覆盖关系,防止复发。



图 43-27 正畸矫治前后及修复后面貌像

(1)~(6) 矫治前、后面像及修复后面貌像；(7)~(9) 矫治前殆像；(10)~(12) 矫治后殆像；(13)~(15) 修复后殆像

2. × ×, 男, 11 岁, 右侧完全性唇腭裂术后, $\frac{6}{6} | \frac{6}{6}$ 中性偏近中, 前牙反殆, 2 先天缺失。

诊断: 安氏 I 类错殆。

治疗: 上下标准方丝弓矫治器, 上下牙弓开展排齐, 矫治时间 2 年, 上下牙齿排齐, 覆殆覆盖正常 (图 43-28)。



图 43-28 正畸矫治前后面貌像

(1)~(4) 矫治前及矫治后面像; (5)~(9) 矫治前殆像; (10)~(14) 矫治后殆像, 2 修复前

3. 某某, 女, 14岁, 左侧唇裂牙槽突裂术后, 磨牙中性关系, 上下牙列拥挤, $\frac{5}{5}$ 锁殆, 2 过小畸形。
 诊断: 安氏 I 类错殆。

治疗: 上下方丝弓矫治器, 扩弓排齐, 矫治正锁殆。经 2 年矫治后, 上下牙齿排列整齐, 咬合关系良好, 矫治后 2 过小牙光敏修复改形 (图 43-29)。



图 43-29 正畸矫治前后面貌像

(1)~(4) 矫治前及矫治后面像; (5)~(9) 矫治前殆像; (10)~(14) 矫治后殆像

唇腭裂患者恒牙期的正畸治疗是其矫治的最终阶段。因此患者长宽高三方位的矫治效果及其面部外形、牙颌关系及功能恢复都是十分重要的。矫治中往往需要与口腔颌面外科、口腔修复科的医师共同协商,确定治疗方案,同时矫治中也要根据患者对矫治力的反映、牙齿改变情况,及时调整矫治方案,以达到最完美的矫治效果。正畸矫治的时间往往比一般普通无裂患者疗程长,正畸治疗后也需保持相当长的时间,才能获得稳定的效果。对于唇裂修复术后造成的唇肌张力过大者,需要请口腔外科医师对其进行唇裂的Ⅱ期修复,以防止前牙反颌的复发。若有缺失牙或畸形牙,则需与修复治疗相结合。

8 唇腭裂的修复治疗

唇腭裂的修复治疗是唇腭裂序列治疗的一个组成部分,一般在正畸矫治完成后进行,使缺失牙及牙列得到恢复。对于严重的解剖缺损、手术失败病例或患者因种种原因不能接受手术及正畸治疗的,往往也可以通过修复治疗,改善患者颌面部及牙颌的美观,并可恢复正常的咀嚼生理功能。常见的修复方法有以下几种类型:

1. 上颌切牙釉质发育不全、缺损及畸形牙的修复 唇腭裂患者多伴有上颌切牙的釉质发育不良或侧切牙的过小畸形。一般牙齿排齐后,为了美观,可采用复合树脂材料进行修复,对于畸形的过小牙,要进行牙齿的外观改形,还可以做烤瓷冠修复,从而达到美观的目的。

2. 裂隙区牙齿缺失的修复 唇腭裂患者多表现为先天缺失牙,尤以邻近裂隙区的侧切牙的缺失最为常见。正畸矫治结束后,牙齿排列整齐,上下咬合关系恢复,可进行固定义齿修复或局部活动义齿修复。如牙槽窝植骨非常成功,术后牙槽嵴高度及骨密度正常者可考虑做种植义齿修复。多数可做固定义齿修复,如烤瓷桥,既可获得美观效果和功能恢复,也可获得口腔牙齿保健及卫生。若裂隙区骨组织缺损较多,并且伴有多个缺失牙时,一般较宜采用活动局部义齿修复。近年来开展的隐形义齿,也可作为唇腭裂缺失牙的修复方法,而且外观比较美观。

3. 双牙列修复 这是一种对严重上颌骨后缩畸形、而下1/3垂直距离不足的患者恢复美观及功能的最后手段。一般多用于治疗那些错过手术时机,而又不能进行正畸治疗的患者。其恢复是在患者真牙和牙槽嵴的唇侧侧覆盖翼状修复部分,形成两层牙列,义齿与唇、下颌真牙列相协调,上下颌形成良好的覆颌覆盖关系,从而补偿了上颌前后向的发育不足,改善面部外形,并较好地恢复了前牙的切割功能。

对于严重上颌后缩并伴有面下1/3高度发育明显不足的患者,可采取双重牙列殆垫修复。即利用整个上颌真牙作支抗的覆盖义齿修复。戴入义齿后增加了患者的垂直距离,减少了下颌的过度闭合,使得患者不仅补偿了上颌骨的前后向发育不足,也补偿了垂直向的发育不足,可明显改善患者的面部外形。

4. 上颌堵塞器修复体 唇腭裂患者由于上颌骨发育缺陷,存在口鼻瘘,若手术未能修补或手术失败,则会因缺损的大小及部位不同,而出现不同的症状。如口鼻穿孔大,患者在吞咽时就会发生食物或液体进入鼻腔,患者感觉很不舒服。另外,鼻粘膜经常接触食物和液体也会造成感染,粘膜增厚,肥大,还可产生鼻漏气或重鼻音等语音障碍。一般需要做上颌堵塞器修复,使患者口腔与鼻腔分隔,改善其生理功能和发音功能。

唇腭裂患者的修复治疗还包括许多内容,比如,帮助语音恢复的各种助听器及其他修复方法。随着修复材料的飞速发展,各种新的高质量的修复方法为唇腭裂患者提供了多种选择机会,唇腭裂患者可根据自己的需求,请口腔修复专家进行全面的設計、治疗。

9 唇腭裂颌骨畸形的正畸-正颌外科联合治疗

唇腭裂患者经过外科修复术及乳、替、恒牙期的正畸治疗,牙颌关系、面部外形、口腔咀嚼功能和发音功能都可得到明显的改善。但是,仍有相当一部分唇腭裂患者因存在非常严重的上颌后缩、下颌前突,必须通过正颌外科手术及正畸治疗的配合,才能取得最终的良好效果。这种患者由于畸形严重,单纯正畸治疗受到一定程度的限制。其上颌骨生长严重不足的原因主要是因为:唇裂修复术后唇肌的张力大,对前颌骨产生压力,限制其向前生长;腭部术后的瘢痕挛缩,使上颌骨长度、宽度发育不足;手术使鼻中隔对上颌骨向前的生长刺激减弱;唇腭裂患者术后前牙反颌,下前牙锁结关系及代偿性升高,舌倾,都将阻挡上前牙的唇侧移动及上颌骨的生长发育。由此造成患者严重的上颌后缩,上牙弓狭窄,牙列拥挤不齐及下颌骨的真性或假性前突,需要进行正颌外科手术,为了获得良好的咬合关系及功能的恢复,正颌外科手术前后要进行正畸治疗。

(一) 正颌外科的术前正畸

唇腭裂患者的牙齿排列不齐,需要在正颌手术前做正畸治疗。此时,正畸医师要通过分析患者的模型及X线头影测量,并与外科医师一起对其进行正确的诊断及设计。正畸医师的责任主要是运用现代的正畸手段,排齐上下牙列,调整上下颌牙弓关系,矫治代偿性下颌前牙的舌向倾斜,为外科手术打下良好的基础。实践证明,经过良好的术前正畸治疗,不仅可取得单纯外科手术无法取得的良好咬合关系,而且可减少分段截骨带来的缺血性骨坏死,因唇腭裂患者腭部多瘢痕,血供不好,也可减少手术后的复发率。因此,现代正颌外科是颌面外科和口腔正畸两学科紧密结合的产物,只有两者密切配合,通过术前正畸治疗,才能为手术的成功创造良好的条件。

1. 术前正畸解决的主要问题

(1) 排齐上下牙列,解除上下牙列拥挤,必要时采用适当的减数设计。

(2) 上颌前牙的直立,矫治舌倾的切牙达正常位置。

(3) 去除下颌前牙的代偿性舌倾,恢复上下切牙的正常位置关系。

(4) 上颌牙弓宽度的适当开展,因为唇腭裂患者腭部多瘢痕,手术中易出现血供不足,上颌手术尽量不采取分段截骨法,多采用上颌的整体移动。因此,需术前用正畸方法适当开展上颌牙弓宽度,并恢复良好的上颌牙弓形态。

(5) 矫治上颌切牙的严重扭转错位及个别牙的舌腭向错位,并对其进行牙齿转矩的控制。

2. 术前正畸治疗方法与特点 术前正畸采用的矫治器及矫治方法与一般的正畸治疗相同,多采用方丝弓、直丝弓固定矫治技术,并多选用0.022英寸×0.028英寸槽沟的标准方丝弓矫治器或直丝弓矫治器系列,可有效地控制牙齿三维方向的移动,使咬合达到理想状态,而且粗的方丝与槽沟紧密贴合,有利于手术后的结扎固定作用,使牙齿精确定位。而传统的Begg矫治器,由于托槽与弓丝是点接触方式,从而使牙齿有较大的自由度,造成手术后固定作用较差,因而很少使用。唇腭裂患者术前矫治的目标和要求,有时与一般的正畸治疗有所不同,需要在矫治中正畸医师与外科医师互相联系,及时调整矫治设计,并应分阶段采取研究模型,使患者的矫治达到最稳定的咬合关系及术后前牙良好的覆颌覆盖关系。

唇腭裂患者与普通无裂错颌畸形患者不同,由于其错颌畸形非常严重,上颌牙弓形态严重异常,为使其恢复上下牙弓良好的形态,术前矫治往往比普通错颌患者复杂,难度大,疗程长。其术前正畸治疗的时间可根据患者具体的牙颌畸形严重程度而定,多于术前一年开始矫治,对于非常严重的错颌有时需两年的术前正畸才能达到良好的矫治效果。

(二) 正颌外科手术的时间与方法

1. 手术时间 正颌手术一般在正畸矫治排齐牙列, 患者生长发育基本完成后进行。多数患者因存在上颌骨的明显后缩, 手术既要使上颌前移, 也要配合下颌的后退, 因而手术较复杂。一般认为应在16—18岁以后进行比较合适, 此时下颌骨生长发育基本停止, 可避免手术后因生长发育造成的复发。

2. 手术方法

(1) 单侧唇腭裂, 同期 Le Fort I 型截骨术与齿槽嵴裂修复术: 主要适用于咬合关系较好的单侧唇腭裂患者, 下颌发育正常, 前移或前下移上颌骨, 同时进行植骨术, 使上颌骨连成一体。

(2) 对于伴有真性下颌前突或假性下颌前突的患者, 单纯上颌骨前移有一定限度, 前移量超过1.0 cm 时, 则手术复发率远远大于无腭裂患者, 术后复发与上颌骨前移量成正比。因此, 需要对这类患者加作下颌手术, 即下颌升支截骨术, 以适量后移下颌, 减少上颌前移量, 建立良好而稳定的上下颌关系及上下前牙的覆殆覆盖关系。

(3) 对于伴有下颌偏斜, 颊部不对称或后缩的患者, 需在行下颌后退的手术中, 同时行颊成形修正及前移术, 使面部更趋协调一致。

(4) 对于双侧唇腭裂患者, 一般先行牙槽突裂植骨术, 使游离的前颌骨复位, 固定。半年后再行正颌外科手术, 并多采用 Le Fort I 型截骨术或骨牵张术, 术后一般采用钛板固定6—8周, 使疗效稳定。

(三) 正颌外科的术后正畸

唇腭裂患者经正颌外科手术后, 面形多有很大的改观, 但牙殆关系的调整还需术后正畸, 以达到更好的稳定咬合。术后正畸治疗的开始时间, 要在骨愈合基本完成, 颌骨处于稳定期时才能开始。若术中采用骨内钢丝固定, 临床骨愈合为6—8周, 若为坚固内固定, 约术后1个月即可完成临床骨愈合。若加做牙槽突裂植骨术, 则应在术后3—6个月才能开始术后正畸治疗。同时, 由于唇腭裂患者术后口腔自洁及卫生均较差, 因而在术后正畸治疗前做彻底的口腔健康检查, 必要时需做全口洁治, 待牙齿及牙周组织恢复正常后, 开始术后正畸治疗。

1. 术后正畸解决的主要问题

- (1) 牙齿排齐的精细调整。
- (2) 去除咬合干扰, 及时调磨早接触。
- (3) 剩余间隙的关闭。
- (4) 上下颌间的垂直向及水平向牵引。
- (5) 牙弓宽度的调整及保持。
- (6) 殆关系的最终确定。

术后正畸主要是对牙殆关系的精细调整, 一般需要半年左右的时间才能完成, 需要确定上下第一恒磨牙的咬合关系及上下颌尖牙间的咬合关系, 建立前牙良好的覆殆覆盖关系, 最终达到良好的牙齿排列及稳定的治疗效果。

2. 正畸治疗后的保持 唇腭裂患者正畸治疗后同普通无裂患者一样, 也需要进行保持, 一般多采用 Hawley 式活动保持器或固定保持器, 保持时间较长, 一般为1—2年, 并要定期检查, 以防止复发。

(四) 病例报告

×××, 女, 16岁, 双侧完全性唇腭裂术后, $\frac{6}{6} \frac{6}{6}$ 完全正中, 全牙弓反殆, 上颌后缩, 下颌前突, $\frac{2}{4} \frac{2}{4}$ 缺失, $\overline{6}$ 银汞充填治疗。

诊断: 安氏Ⅲ类错殆。

治疗: 上下方丝弓矫治器排齐整平牙列, 术前正畸6个月前行正颌外科手术, 术后牙齿咬合关系精细调整8个月, 正畸治疗后 $\frac{2}{4} \frac{2}{4}$ 义齿修复 (图43-30)。



图 43-30 正颌外科、正畸治疗前后及修复后面貌像

(1)~(6) 治疗前、后面像及修复后面像；(7)~(9) 治疗前殆像；(10)~(12) 治疗后殆像；(13)~(15) 修复后殆像

唇腭裂患者的治疗是多学科的综合序列治疗，需要各个学科的相互配合，相互渗透，相互补充，相互协作。对不同阶段的唇腭裂患者，需要采取不同的治疗方法和内容。在治疗唇腭裂患者各种畸形的同时，还需注重患者精神心理问题的治疗，解除其心理障碍和自卑感，使他们从内心世界到面部外观都能够得到最好的改善，这正是唇腭裂序列治疗所追求的目标。

第 44 章

口腔矫治器治疗鼾症和阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征

· 贾培增 ·

- 1 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的症状和危害
- 2 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的流行病学调查
- 3 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的诊断金标准
- 4 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的病因和发病机制
- 5 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者上气道的影像学分析
- 6 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的治疗
- 7 口腔矫治器治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征

人生 1/3 的时间是在睡眠中度过的。睡眠医学是新近兴起的一门边缘科学，在世界各地得到了多个学科的重视，国内外成立了众多的睡眠呼吸疾患研究治疗中心。今天的医学研究证实，人类许多疾病的发生和发展与睡眠呼吸障碍密切相关。其中阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征（obstructive sleep apnea and hypopnea syndrome, OSAHS）已经成为了临床医学中新的研究热点，口腔医学也在其中起着前所未有的作用。

OSAHS 是一种患病率较高，而且具有潜在致死性并发症的疾患，多数患者存在上气道狭窄等形态异常，睡眠过程中反复出现上气道阻塞，呼吸暂停和低氧血症。当每夜（以 7 小时计）出现 30 次以上呼吸暂停或每小时的呼吸暂停超过 5 次，即可以作出诊断。

与 OSAHS 相似的还有一种疾病称为单纯鼾症，区别在于单纯鼾症主要以睡眠中响亮的鼾声为特征和就诊主诉，没有明显的呼吸暂停、上气道阻塞和缺氧过程。因此，对患者本人的影响也较 OSAHS 小得多。但是，响亮的鼾声常常影响一同居住者的正常睡眠。

鼾症和 OSAHS 是近年来逐渐为人们所认识的，其最早的记录可以追溯到 19 世纪的上半叶，1837 年英国作家查理·狄更斯在小说《双城记》中的描述。但是，真正对其开展研究只有最近几十年。作为容易被忽视的临床常见疾患，鼾症和 OSAHS 正在引起国内外包括神经内科，呼吸内科，耳鼻喉科，口腔科等多个学科医师的广泛兴趣。国内外市场上出现多种多样的治疗鼾症和 OSAHS 的口腔矫治器。国内对其的研究历史还不久远，只有 20 余年的时间。而口腔医师介入该病的分析研究和诊断治疗尚不足 10 年，也开创了口腔医师治疗内科疾患的先河。

1 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的症状和危害

（一）睡眠时不均匀的响亮鼾声

这是 OSAHS 患者最常见的症状和主诉之一。由于 OSAHS 患者上气道存在结构性狭窄，管腔减小的直接后果是上气道阻力增大，为维持正常通气量必须增大呼吸运动，造成气道内压降低，气流速度加快，引起软腭或气道壁扑动或振动，产生鼾声。Victor 等证实鼾声严重程度和上气道阻力正相关，和咽腔轴向截面积负相关；此类患者咽气道的顺应性增高，Gavriely 和 Jensen 用数学模型证实当其气道面积，气流阻力等异常符合一定条件时，会出现气道壁振动，上气道快速闭合，产生鼾声；软腭的刚度决定了产生鼾声所需的气流速度。如果软腭的刚度降低，则气流速度不高时也能引起软腭扑动产生鼾声。

鼾症和 OSAHS 患者的鼾声性质略有不同，前者通常均匀而有规律。后者由于呼吸暂停的存在使得鼾声时断时续，变得不均匀，更多的表现出噪声的特征，常常以一次响亮鼾声结束一次呼吸暂停，并且可以伴有异常的肢体动作等。

（二）呼吸暂停

睡眠中反复出现呼吸暂停也是 OSAHS 患者的主要症状和体征之一。打鼾与呼吸暂停交替出现，患者可以因此而惊醒，醒后常出现心慌、胸闷或心前区不适。呼吸暂停时间长短不一，短者十余秒，长者几十秒，百余秒。最直接的后果有两个：第一是血氧饱和度下降。反复发生低氧血症和高碳酸血症，pH 下降失代偿，第二是浅睡眠增多，深睡眠明显减少甚至缺如，睡眠结构紊乱，睡眠质量下降。反复、急剧的低氧血症，高碳酸血症和 pH 值改变对机体产生多方面的影响。可以直接引起全身血管收缩，心肌缺血和兴奋，刺激红细胞增生，导致肺动脉高压、右心衰竭、高血压、心律不齐等全身多种并发症，甚至引起猝死。

（三）日间困倦、嗜睡

不断出现的呼吸暂停和低氧血症干扰了正常的睡眠结构，睡眠变浅，夜间甚至出现惊醒或大汗淋漓，睡眠不连续。虽然睡眠时间充足，患者日间仍然出现嗜睡症状，注意力不易集中，重症者可在驾车或开会期间入睡，严重影响患者的日间工作和表现。瑞典有研究证实，睡眠呼吸暂停是车祸发生的重要原因之一，车祸肇事者中患睡眠呼吸暂停的比例较高。

（四）晨起头痛、头晕、乏力

常被患者误认为睡眠时间不足，与长时间存在的睡眠结构紊乱以及低氧血症有关系。

（五）晨起口干、口苦

上气道的狭窄和阻塞常使得患者不由自主的从鼻呼吸变为口呼吸，继而出现口干和口苦症状，夜间有时需要喝水湿润口腔。

（六）其他

长期的低氧血症继发慢性脑缺氧，使得反应迟钝，记忆力下降。若是处于生长发育期的儿童，则会影响脑和智力的发育，学习成绩下降。长期的低质量睡眠后患者可以表现出焦虑、急躁、压抑、冷漠、敏感等性情变化。

相对于OSAHS而言，鼾症的危害较为轻微，主要是均匀响亮的鼾声影响他人的正常工作与休息。一般而言，患者本人并无明显不适症状，家属的督促常常是这类患者就诊的主要原因。

由此可见，所有的危害都可以归根于上气道的阻塞和呼吸暂停。因此，如何有效地解除上气道阻塞，恢复上气道的通畅，消除呼吸暂停就成为这类疾患治疗的任务和关键。

2 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的流行病学调查

近年来的调查证明鼾症和OSAHS是常见的疾病。国内外关于鼾症和OSAHS的流行病学研究主要通过问卷式调查，因此不能区分呼吸暂停的性质而笼统称为睡眠呼吸暂停综合征(sleep apnea and hypopnea syndrome, SAHS)和鼾症。鼾症和OSAHS可以发生于不同年龄阶段，以中老年多见，男性多于女性。国外鼾症的患病率为12.8%~42%，男性19.1%~71%，女性11.2%~51%；SAHS的患病率为1.3%~4.2%，男性0.9%~5.7%，女性1.2%~4.0%。国内高雪梅等报告北京地区鼾症的患病率为13.4%，男性24.8%，女性9.1%，SAHS为3.1%。多发于40岁以上，患病率随着年龄的增长有增加的趋势，而且还与体重、吸烟、饮酒等多种因素有关。至于鼾症和OSAHS的关系，鼾症是否是OSAHS的早期阶段，鼾症与OSAHS之间是否存在自然过渡史，抑或二者分属不同疾病尚无定论。

患者对于鼾症和OSAHS的是逐渐重视和加深认识的。但是，更多的人往往并没有意识到二者作为疾患对身心造成的危害。

3 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的诊断金标准

（一）多导睡眠监测

目前，对于OSAHS的确诊主要依赖于多导睡眠监测(polysomnography, PSG)(图44-1)。尽管存

在着价格较高，费时、费力等不足，但仍然是诊断该疾患不可或缺的步骤和手段，占据不可替代的地位。

经过对患者整夜（至少7小时）的监测，多导睡眠监测记录脑电图、心电图、眼动图、肌电图、胸腹运动、体位、口鼻气流和血氧饱和度等多项内容，从而反映出患者是否存在睡眠呼吸暂停、呼吸暂停的性质、暂停时间长短和严重程度、睡眠结构、睡眠质量、睡眠过程中血氧饱和度的水平以及血压、心率等机体的一般状况（图44-2）。



图44-1 多导睡眠监测仪



图44-2 多导睡眠监测详细记录了患者的睡眠、呼吸、心血管功能等信息

口、鼻气流停止至少10秒以上称为呼吸暂停（apnea）。

呼吸幅度较正常呼吸时减少50%，并伴有4%的血氧饱和度（ SaO_2 ）降低称为低通气（hypopnea）。

根据胸部和（或）腹部呼吸运动存在与否将呼吸暂停分为三类：

1. 中枢性呼吸暂停 呼吸暂停发生过程中，胸部和腹部呼吸运动也同时停止。
2. 阻塞性呼吸暂停 呼吸暂停发生过程中，胸部和（或）腹部呼吸运动仍然存在。
3. 混合性呼吸暂停 呼吸暂停发生过程中，胸部和（或）腹部呼吸运动停止然后出现。

睡眠呼吸暂停的评判使用以下多导睡眠监测指标：

呼吸暂停低通气指数（apnea and hypopnea index, AHI）或呼吸紊乱指数（respiratory disturbance index, RDI）=（呼吸暂停次数+低通气次数）/睡眠时间（小时）

呼吸暂停指数（apnea index）=呼吸暂停次数/睡眠时间（小时）

低通气指数（hypopnea index）=低通气次数/睡眠时间（小时）

睡眠呼吸暂停低通气综合征（sleep apnea and hypopnea syndrome, SAHS）：每晚7小时睡眠中，呼吸暂停和低通气反复出现30次以上，或者AHI超过5次以上，称为睡眠呼吸暂停低通气综合征。

以阻塞性呼吸暂停为主的睡眠呼吸暂停低通气综合征称为阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征。

（二）OSAHS 的诊断标准

国内外OSAHS的诊断标准尚不一致，彼此间差异较大。但是，国内统一使用5次/小时作为标准，即AHI ≥ 5 次/小时，而且以阻塞性睡眠呼吸暂停为主的诊断为OSAHS。如果AHI不足5次/小时，则诊断为鼾症。

国内、外学者不断尝试使用简便易行的方法替代PSG。截至目前为止，由于敏感度和特异度尚不能令人满意，这些方法只能起到初筛作用，而不能取代PSG作为金标准的地位。

（三）OSAHS 严重程度判别

疾病严重程度的判断主要依赖于临床表现、睡眠质量、AHI以及睡眠中血氧饱和度水平。一般认为，根据AHI的高低可以将OSAHS分为相应的轻、中、重度三类。

轻度OSAHS：20次/小时 $>$ AHI ≥ 5 次/小时

中度 OSAHS: 50 次/小时 $>$ AHI \geq 20 次/小时

重度 OSAHS: AHI \geq 50 次/小时

睡眠时缺氧严重程度的判断尚无确切而且比较统一的指标,多数以患者睡眠时最低血氧饱和度的高低作为判别指标,通常认为睡眠时最低血氧饱和度介于 86%~90% 之间为轻度缺氧,80%~85% 之间为中度缺氧,低于 80% 为重度缺氧。然而,仅以夜间睡眠时最低血氧饱和度衡量没有涉及缺氧持续时间、缺氧次数以及总体缺氧情况,因而并不能全面反映患者睡眠时的缺氧状态,临床上常需要结合患者睡眠过程中的平均血氧饱和度水平进行分析。

4

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的病因和发病机制

(一) 上气道解剖结构

咽腔是一个肌膜管,根据不同的参考平面可以将咽腔从上至下分为鼻咽、腭咽、舌咽和喉咽 4 个部分,腭咽和舌咽合称为口咽(图 44-3)。

鼻咽上界为整个咽腔的顶,下界为硬腭水平,前方与后鼻道相通。

腭咽上界为硬腭水平,下界为软腭游离缘水平,前壁由软腭构成。软腭体积或厚度的异常增加有可能使其侵入腭咽内,使腭咽减小,影响腭咽的通畅性。不仅是睡眠打鼾的重要原因,还可以阻塞上气道,导致 OSAHS 发生(图 44-4)。

舌咽上界为软腭游离缘水平,下界达会厌上缘水平。前壁由大部分舌根构成。舌根肥大或舌根后坠等形态或位置的异常可能影响舌咽的大小,局部气道出现狭窄。

喉咽由会厌上缘至环状软骨下缘,向下与食管连续,前部为喉。



图 44-3 上气道是一个肌膜管,由鼻咽、腭咽、舌咽和喉咽组成



图 44-4 舌与软腭的厚度,体积增大可能使其侵入咽腔,影响咽腔的通畅

(1) OSAHS 患者上气道的腭咽和舌咽狭窄;(2) 正常对照者的上气道均匀、通畅

(二) 上气道的狭窄、阻塞是 OSAHS 的主要原因

上气道的头尾两端分别有骨和软骨支持不易塌陷,而口咽(包括腭咽和舌咽)前壁由软腭和舌构成,是典型的可塌陷结构。OSAHS 患者上气道通常存在结构性狭窄等形态异常。舌体肥大,舌根后坠,咽壁肥厚、软腭肥厚,腭垂(悬雍垂)粗长等因素都可以造成上气道局部狭窄(图 44-4)。患者清醒时,狭窄

的上气道在周围肌的调节下尚能保持正常的通气功能。但是,夜间随着睡眠的加深,自身调节不能代偿上述的异常,上气道逐渐狭窄直至阻塞,出现呼吸暂停。

(三) 肌的因素

维持上气道的功能状态和呼吸功能的正常进行有赖于上气道周围相关肌的正常功能。腭帆张肌、颏舌肌、颏舌骨肌等肌群倾向于开大上气道,肌功能的异常可能会影响到上气道的开张状态。赵颖报告呼吸暂停发生前,颏舌肌肌电活动降低,呼吸暂停期间颏舌肌肌电活动升高,暂停结束后,肌电活动再次降低至低于正常水平。

(四) 中枢神经系统对呼吸的调控功能降低

一些患者的中枢神经系统对低氧血症和高碳酸血症等化学刺激反应性迟钝,对呼吸反馈的调控不稳定,也促进了OSAHS的发生和发展。

一些系统性疾病也可能影响上气道功能,甲状腺功能低下,绝经期后,肢端肥大症以及肥胖患者更容易患OSAHS。

除此之外,一些不良的生活习惯也与OSAHS的发生存在一定关系,酗酒、吸烟、服用安眠药对舌下神经和喉返神经具有选择性的抑制作用,也促进了OSAHS的发生和发展。

目前,关于OSAHS的发病机制仍然没有统一的认识,现在的观点比较强调上气道形态、气道内外压力差、气道壁顺应性和神经肌功能之间的相互关系,强调多因素的共同作用,也体现了OSAHS发病机制的复杂性。

5 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者上气道的影像学分析

咽气道局部解剖形态异常和神经肌肉功能异常是导致上气道狭窄阻塞的两个重要因素,二者的共同作用决定了上气道的功能状态。OSAHS患者颅面形态、上气道及其周围结构的异常是上气道狭窄或阻塞的主要原因之一。上气道的影像学分析主要通过二维或三维成像技术对患者的上气道及其周围组织结构进行分析,有助于寻找、确定上气道狭窄部位,为医师有的放矢地选择治疗方案以及预后判断提供可靠帮助。

(一) X线头影测量分析

刘月华应用X线头影测量二维手段对OSAHS患者头颅侧位片研究,发现部分OSAHS患者存在颅面软硬组织、上气道及周围结构异常。主要表现为腭咽和舌咽的上气道间隙减小(表44-1);下颌后缩,发生率为70.45%,75%的患者上下颌间是Ⅱ类关系;下颌平面角大,下颌平面陡,下颌向后下旋转(表44-2,3);舌骨位置低、软腭长、厚,软腭与舌体接触的长度长等。

表44-1 OSAHS患者上气道大小的X线头影测量比较分析 ($\bar{x} \pm SD$)(mm)

		对照组	OSAHS	P
鼻咽	男	23.69 ± 3.24	25.79 ± 3.23	< 0.001
聘咽	男	13.23 ± 3.37	8.67 ± 2.46	< 0.001
舌咽	男	14.25 ± 3.84	10.14 ± 3.16	< 0.001
喉咽	男	21.36 ± 4.79	22.03 ± 5.19	NS

表 44-2 OSAHS 患者下颌位置的 X 线头影测量比较分析 ($\bar{X} \pm SD$) (*)

		对照组	OSAHS	P
SNB	男	80.34 ± 2.77	75.40 ± 3.28	< 0.001
SGn-FH	男	62.77 ± 3.00	64.92 ± 3.14	< 0.01
MP-FH	男	22.78 ± 4.77	25.90 ± 5.64	< 0.01
MP-SN	男	30.21 ± 5.25	36.39 ± 6.39	< 0.001

表 44-3 OSAHS 患者上、下颌位置关系的 X 线头影测量比较分析 ($\bar{X} \pm SD$) (*)

		对照组	OSAHS	P
ANB	男	2.67 ± 1.78	6.23 ± 1.98	< 0.001
NA-PgA	男	4.20 ± 4.51	12.19 ± 5.24	< 0.001

头颅侧位片在口腔正畸中使用较多,用于评价上气道及其周围结构时具有使用方便,拍摄简便,费用低廉,图像清晰,放射线照射量小等优点。可以显示矢状方向上气道及其周围结构的特征,但是,对水平方向的观察则无能为力。

(二) 磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI)

由软、硬组织包围的上气道是个不规则的管腔,二维的研究可能遗漏水平方向的一些形态学特征。而且三维影像较二维影像更加清晰、全面,能够提供上气道及其周围结构长、宽、高三个方向的立体信息。磁共振成像的软组织显像好,能够更加清晰地显示上气道及其周围结构。其独特的质谱分析可以评价软腭、舌以及咽腔周围软组织中脂肪和水肿情况。其缺点是没有固定的窗宽和窗位,铁磁体金属干扰局部的影像,扫描时间长,不能排除呼吸运动对气道成像的影响,层与层之间存在扫描间隔(图 44-5)。

高雪梅对 OSAHS 患者以及健康者上气道的 MRI 扫描及三维重建显示,多数 OSAHS 患者存在阻塞

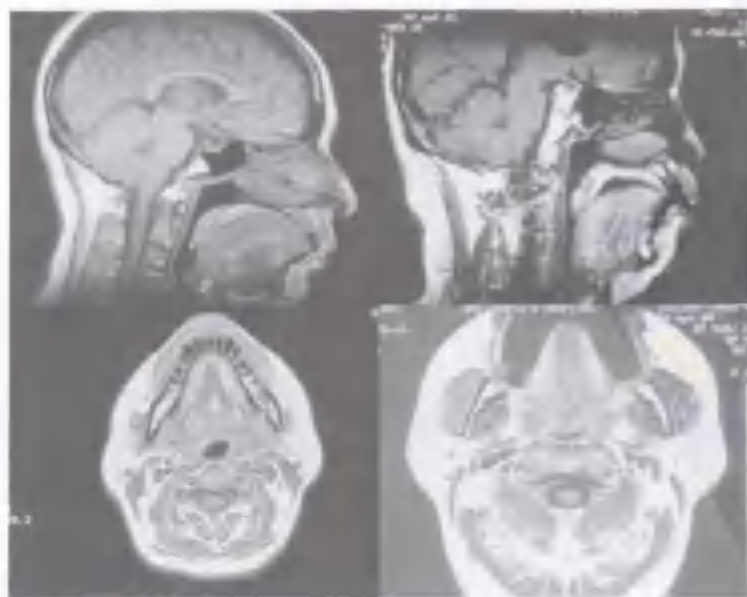


图 44-5 磁共振成像可以显示上气道的三维立体结构

点,且大部分位于上气道的口咽段上部。OSAHS组患者的上气道横断面面积和体积均小于对照组(表44-4,表44-5),舌体积、软腭体积增大。

表44-4 OSAHS患者上气道截面积(mm^2)的磁共振比较分析($\bar{X} \pm SD$)

	对照组	OSAHS	P
鼻咽	362.92 ± 5.51	269.27 ± 74.45	< 0.001
舌咽	121.12 ± 71.48	84.74 ± 37.76	NS
舌咽	193.97 ± 7.11	114.85 ± 46.47	< 0.001
喉咽	244.37 ± 107.48	175.63 ± 66.99	< 0.01

表44-5 OSAHS患者上气道体积(mm^3)的磁共振比较分析($\bar{X} \pm SD$)

	对照组	OSAHS	P
上气道体积	19188.79 ± 6241.00	13021.98 ± 4276.97	< 0.01

二维和三维的上气道影像学研究证实了OSAHS患者常常表现出某些颅面特征,而且上气道及其周围结构存在形态结构的异常,这些异常构成了OSAHS发病机制的形态基础。

6 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的治疗

OSAHS病因、发病机制的复杂性决定了治疗方法复杂性,应当根据呼吸暂停的类型、病因、病情轻重而采取相应的治疗方法。目前的治疗方法可以概括分为手术和非手术两大类。前者主要包括治疗相关的内科疾患,持续正压通气(continuous positive airway pressure, CPAP),口腔矫治器等主动治疗措施,以及减肥,调整睡眠时体位,戒烟酒等支持措施;后者主要包括悬雍垂腭咽成形术(uvulopalatopharyngoplasty, UPPP),正颌外科手术(orthognathic surgery)以及鼻部的一些手术。

概括而言,目前临床最常使用的有以下几种治疗手段,彼此之间适应症不同,疗效和优缺点也不尽相同。

内科医师使用的CPAP(图44-6)。



图44-6 持续正压通气(CPAP)是重要的非手术治疗方法

(1) CPAP通过将空气压缩、湿化、滤过并经鼻面罩以正压输送于上气道,从而保持气道通畅;(2) CPAP在提高生活质量的同时,也带来一些不适症状和副作用

耳鼻喉科医师使用的UPPP。

正颌外科手术。

口腔正畸科医师使用的口腔矫治器。

（一）内科 CPAP 治疗

内科 CPAP 治疗适应证宽，治疗对象包括了鼾症和轻、中、重度的 OSAHS 患者，能够同时纠正睡眠时的呼吸暂停和夜间低氧血症。

CPAP 原理是通过将空气压缩、湿化，滤过并经鼻面罩以正压输送于上气道，来增加呼吸过程中咽内的压力，保持咽部的开放状态，对易塌陷的咽部起“夹板”作用。一方面可以直接扩大上气道，强迫上气道保持通畅；另一方面通过增大功能呼吸容量，提高上气道肌张力而反射性增大上气道。

自从 Sullivan 等 1980 年报道 CPAP 能有效治疗睡眠呼吸暂停以来，疗效已经为多数研究肯定。使用后，患者的呼吸暂停次数明显减少或消失，血氧饱和度升高至正常水平，睡眠结构改善，白天症状改善或消失，从而提高生活质量。CPAP 已经得到广泛应用，现在代表 OSAHS 非手术治疗的第一线措施。

但是，使用持续正压通气机可以造成呼吸道干燥和窒息感，CPAP 也存在着价格较高，使用不方便，使用时不适感强等不足，不能为部分患者坚持使用。Sanders 报告经过第一夜试用 CPAP，证明治疗有效的患者中只有 81% 的人打算在家中长期使用 CPAP，而已经戴用 CPAP 的患者中 36% 的人不能坚持，特别是症状较为轻微的患者。因此，需要能有效治疗 OSAHS 的可接受的替代措施。

（二）耳鼻喉科手术

UPPP 主要用于软腭和（或）悬雍垂过长，咽侧壁软组织多余以及扁桃体过度增生肥大的鼾症和 OSAHS 患者。

UPPP 是针对咽咽局部的治疗方法，通过切除悬雍垂、扁桃体以及部分软腭来扩大局部咽腔以消除鼾声。可以减小软腭弹性和顺应性，增加软腭稳定性，减少吸气过程中软腭的抖动，增宽局部气道。早期用于治疗鼾症，后来适应证逐渐扩展至 OSAHS 的治疗。

由于 UPPP 属于外科范畴，同样存在手术的风险性和术后的短期不适，特别是长期重度的 OSAHS 患者，由于长时间严重的呼吸暂停和持续低氧血症造成全身的抵抗力下降，使得心、脑、肺、肾等多个重要器官均处于功能代偿期或已处于失代偿状态。对手术等打击的耐受性降低，使得手术的风险性增加。此外，由于适应证选择或手术操作等原因，UPPP 的手术疗效不容乐观，目前仍然徘徊在 40%~60% 之间，尤其是存在多个部位阻塞时，UPPP 显得力不从心，通常需要其他措施解决其他部位的狭窄和阻塞。UPPP 术后，少数 OSAHS 患者还可能出现鼾症减小或消失，而呼吸暂停（silent apnea）仍然存在的现象。因此，明确上气道狭窄阻塞部位并严格控制手术适应证是提高手术成功率的关键。

（三）正颌外科手术

正颌外科手术主要用于存在下颌后缩，小颌畸形等严重骨畸形的 OSAHS 患者，经证实阻塞部位位于舌根或软腭水平；保守治疗无效或者患者不能坚持保守治疗，以及同时存在功能障碍（张口受限）等问题，非手术无法治疗的患者。

正颌外科手术治疗 OSAHS 主要通过各种截骨手术，使颌骨整体或部分的连同相应的软组织前移。通过颊舌肌和颞舌骨肌等肌的作用，牵引舌根前移，扩大上气道。正颌外科手术能够有效地扩大舌根水平的气道大小，解除上气道下咽部的狭窄。

只要适应证选择合适，治疗效果令人满意。伊彪报告正颌外科手术治疗 OSAHS 的治愈率为 60%，缓解率为 80%，主观症状缓解接近 100%。但是，正颌外科手术操作复杂，需要患者住院治疗，有时患者不易接受。

（四）口腔矫治器治疗

口腔矫治器是最近 20 年发展起来的一种保守治疗措施。患者通过戴用口腔矫治器，将患者下颌在睡眠时固定于向下向前的位置，扩大并稳定上气道，从而改善通气功能。与正颌外科手术有某些相似之处，

都是通过前移下颌增大上气道,改善呼吸功能,缓解呼吸暂停。又截然不同,正颌外科用不可逆的方法将下颌永久性的前移,而口腔矫治器则借助可逆的方法将下颌暂时性前移。

口腔矫治器治疗的客观有效率为88.2%,主观有效率为93.3%。

7 口腔矫治器治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征

OSAHS作为影响全身的内科疾患最初引起口腔科医师的注意可以追溯到1934年, Pierre Robin报道使用“monoblock”前移下颌治疗下颌发育不足儿童的上气道阻塞和睡眠呼吸暂停。但是,口腔矫治器真正应用于OSAHS的治疗开始于1984年, Meier-Kwert等报告了应用下颌前移装置治疗睡眠呼吸暂停,至今也只有近20年的历史和经验。

上气道与舌、软腭、舌骨等口颌系统结构密切相关。因此,睡眠期间口腔矫治器直接作用于口腔内部,影响口颌系统与上气道的解剖和功能关系,从而间接增大咽气道,缓解呼吸暂停和低通气,消除鼾声,属于保守治疗,风险性相对较小。目前,虽然疗效尚不能与CPAP相比,但是其与众不同之处在于:

1. 轻便,便于携带。
2. 舒适,安全无创,易于为患者所接受。
3. 易于制作,使用方便。
4. 疗效肯定,主观有效率93.3%,客观有效率88.2%。
5. 费用低廉。

实践中,多数患者正是因为这些优点而选择口腔矫治器作为主要的治疗措施。

(一) 适应证

尽管口腔矫治器治疗鼾症和OSAHS有着诸多的优点和较高的有效率,但并不是所有的患者都适用,临床应用中有其比较严格的适应证。

1. 鼾症。
2. 轻、中度的OSAHS。
3. 不能耐受CPAP的重度OSAHS。

国内、外的研究表明口腔矫治器治疗轻、中度OSAHS较重度OSAHS效果更佳。因此,应当向轻度OSAHS患者提供口腔矫治器作为首选治疗;而不能耐受CPAP者,特别是AHI<50次/小时者,应该试用口腔矫治器。

口腔矫治器直接作用于口腔内部,就位后,下颌受矫治器的引导被迫向下、向前处于新的位置,打破了咀嚼肌群的平衡。提颌肌群的收缩力有助于矫治器在口腔内的固位,颌下肌群反射性拉下颌向后产生向后的力通过矫治器传至上颌,由上颌的牙齿、牙槽骨和颌骨承担,矫治器对下颌产生向前的推力由下颌牙齿、牙槽骨和颌骨共同承担。因此,一些疾患就成为口腔矫治器治疗的禁忌。

1. 中枢性睡眠呼吸暂停。
2. 严重的颞下颌关节紊乱病。
3. 严重的牙体疾病和牙周疾病。
4. 牙齿数目过少。
5. 鼻阻塞性疾病。

颞下颌关节疾病患者经关节病专科医师诊治后可以尝试戴用口腔矫治器,如果关节症状因此而加重,经过调整不能缓解的,必须终止使用矫治器。少数类型的颞下颌关节紊乱病患者,戴用口腔矫治器后,下颌处于向下向前的位置,关节症状得以缓解。存在牙体或牙周疾患,特别是病变严重者,在治疗控制之前,不宜使用口腔矫治器。鼻阻塞性疾病不是绝对禁忌证,但是不利于鼻呼吸的进行,因此建议先行治疗解除鼻部阻塞。

(二) 方法

种类繁多的口腔矫治器中,以下颌前移矫治器最为常用。顾名思义,以口腔矫治器改变下颌位置,使其前移。矫治器就位后,睡眠时下颌被动地固定于向下,向前的位置,上、下颌前牙垂直分开,颊舌肌带动舌体前移,舌骨上抬,增大口咽。同时,解除舌体对软腭的压迫,使狭窄的腭咽增大,从而使睡眠呼吸紊乱得到缓解。另外,前移下颌还可以通过刺激颞下颌关节的感受器,激活颊舌肌的活性,增大上气道,提高上气道的稳定性。下颌前移器设计的变化甚多,成品最众,使用最广。软垫垫式,压塑可调式,改良 activator 及阻研器等均属此类。

Hans 等通过对改变口腔矫治器的下颌前移程度,而其他设计完全相同的矫治器研究发现,下颌仅仅垂直向打开而不前移并不能降低AHI,肯定了下颌前移矫治器前移下颌的原理。OSAHS 的有效治疗措施有限,在以往下颌前移类矫治器的不断发展过程中,始终围绕前移下颌这一最基本的原理,目的是开发一种相对简单、并且有效、舒适、容易制作和使用的矫治器。由于OSAHS 需要长期治疗这一特殊性,不断提高矫治器的舒适性,充分体现较 CPAP 更容易被患者所耐受是口腔矫治器发展的重要方向。

(三) 矫治器种类

在口腔医师介入 OSAHS 治疗的近 20 年发展历史中,已经开发出多种治疗 OSAHS 的矫治器。简单的由丙烯酸树脂制成,复杂的包括金属杆、管和弹力交互牵引。一种矫治器可以直接或间接作用于下颌、舌、软腭等上气道及其周围组织中的一个或多个结构。

根据口腔矫治器的作用部位和作用方式的不同,可以分为以下几类:

1. 舌牵引器(图 44-7) 其理论基础认为舌体大、舌后坠是上气道狭窄阻塞的重要原因,通过矫治器前方球形物内产生负压吸附舌体向前,防止其后坠从而达到稳定上气道的目的。
2. 软腭作用器(图 44-8) 通过矫治器上的部件稳定软腭和悬雍垂,减轻其在睡眠期间的振动,由于不适感明显,目前已经很少使用。



图 44-7 舌牵引器



图 44-8 软腭作用器

3. 下颌前移矫治器 下颌前移器是目前应用最为广泛的一类矫治器,睡眠时将下颌被动地固定于向前向下的位置,同时颊舌肌收缩带动舌体前移,使狭窄的咽气道增大,增加上气道的稳定性,从而使睡眠呼吸紊乱得到缓解。此类口腔矫治器设计的变化甚多,成品最众,使用最多。改良 activator 式(图 44-9),改良 Twin-Block 式(图 44-10),软塑料复位器式矫治器(图 44-11)等矫治器均属此类。



图 44-9 下颌前移矫治器



图 44-10 分体式矫治器
由上、下两部分组成



图 44-11 软塑料复位器
式矫治器



图 44-12 Silensor 矫治器

矫治器和不可调式矫治器：

1. 不可调式矫治器 下颌位置在矫治器制作前已经确定，并用蜡蜡记录转移。矫治器一旦制作完成，下颌位置即不能调整，除非重新制作矫治器（图 4-7~12）。



图 44-13 可调式下颌前移矫治器

根据下颌前移矫治器结构的不同可以分为一体式口腔矫治器和分体式口腔矫治器：

1. 一体式口腔矫治器 由一整块塑料基托构成，矫治器为一完整的整体。上、下颌牙齿分别就位后，下颌即处于向下、向前的位置，不能有其他方向的移动（图 44-9, 11）。

2. 分体式口腔矫治器 由上、下两部分构成，彼此分开。戴入后两部分彼此相接触，下颌可以作一定范围的前伸和侧方运动，而且调整下颌前移的幅度也比较容易（图 44-10, 12）。

根据口腔矫治器决定的下颌位置是否可以调整，分为可调式

2. 可调式矫治器 矫治器内安装有可以调整下颌位置的简单装置，使下颌渐进性前移，最终确定在疗效满意和下颌舒适方面取得平衡（图 44-13）。

目前，临床最常使用的口腔矫治器有以下几种：

1. 改良 activator 式矫治器（图 44-9） 外形与口腔正畸科使用的 activator 功能矫治器相似。不同之处在于上下颌后牙区分别增加了固位作用的卡环，前牙区分别使用唇弓和切牙塑料帽分散牙齿承担的力量，避免少数牙齿负担过重，并且起到间接固位的作用。

2. 软塑料复位器式矫治器（positioner）（图 44-11） 又称为软垫式矫治器，由弹性材料制成，依靠矫治器进入牙齿硬组织的倒凹获得固位力。矫治器覆盖上、下牙列的颊面、唇颊面和舌面，使得多数牙齿的受力更加均匀分散。

3. 双颌板矫治器 又称为改良 Twin-Block 式矫治器（图 44-10），分为上、下两部分，彼此之间以位于前磨牙处的斜导面相互接触。与 Twin-Block 不同之处在于改变了斜导面的方向，与正常人的开口道方向几乎垂直。矫治器就位后，下颌即处于向下向前的位置不能后退，又有一定的活动余地。

4. Silensor 矫治器 Silensor 是矫治器的商品名，也属于分体式矫治器（图 44-12），上下颌两部分覆盖全牙列颊面和轴面，彼此之间以杆连接。矫治器就位后，允许下颌有一定范围的自由运动。连接杆为厂家预成，临床上可以根据疗效和患者下颌运动潜力换用不同长度的连接杆。

（四）口腔矫治器治疗 OSAHS 的疗效

关于评价治疗是否有效的标准现在也有不同的意见。He 等人的研究证实：如果 AHI 高于 20 次/小时，与 OSAHS 有关的死亡率显著升高，因此，一些学者提出将 AHI 降低到一定程度以下即可，也就是说，治疗后的 AHI 应该低于 20 次/小时。但是，仅仅 AHI 降低还不够，理想的治疗应该能够完全消除呼吸暂停和低通气，睡眠时的血氧饱和度升高至正常水平。目前国内仍然使用 AHI 的变化程度作为疗效的评价标准，治疗后 AHI 较治疗前降低 50% 以上，或者治疗后的 AHI 低于 5 次/小时即判断为治疗有效。

高雪梅研究了 17 名应用下颌前移矫治器治疗 OSAHS 的患者。通过对比治疗前后的多导睡眠监测图发现，戴用口腔矫治器后呼吸紊乱指数，最长呼吸暂停时间，平均呼吸暂停时间以及呼吸暂停总时间均显著减小或缩短，最低血氧饱和度升高（表 44-6）。因此，口腔矫治器可以有效治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征。

表 44-6 OSAHS 患者戴用口腔矫治器后睡眠呼吸功能的变化 ($\bar{X} \pm SD$)

	治疗前	治疗后	P
呼吸紊乱指数 (次/小时)	50.64 ± 22.97	7.53 ± 6.44	< 0.001
最长呼吸暂停时间 (秒)	70.31 ± 27.88	34.56 ± 26.85	< 0.001
平均呼吸暂停时间 (秒)	24.49 ± 4.99	15.47 ± 9.19	< 0.05
呼吸暂停总时间 (分)	30.21 ± 5.25	36.39 ± 6.39	< 0.001
最低血氧饱和度 (%)	69.12 ± 17.24	85.00 ± 7.58	< 0.01

17 名 OSAHS 患者中, 15 人治疗后的呼吸紊乱指数降低超过 50% 或降至 5 次/小时之内, 完全符合现行的评判标准。因此, 治疗的有效率为 88.2%。

打鼾是鼾症和阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的主要症状之一, 也是这类患者就诊的主诉之一, 矫治器治疗能否有效降低和减少鼾声也是患者关心的重要问题。贾培增以智能声级计分别记录了 19 名鼾症和 OSAHS 患者治疗前后的鼾声情况。通过比较证实, 戴入口腔矫治器后, 18 名患者的鼾声强度较治疗前明显降低, 鼾声的次数减少 (图 44-14)。口腔矫治器降低鼾声的有效率为 94.7%。图 44-15 为一典型病例治疗前后鼾声的显著变化。

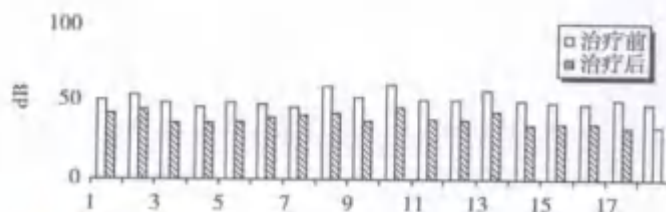
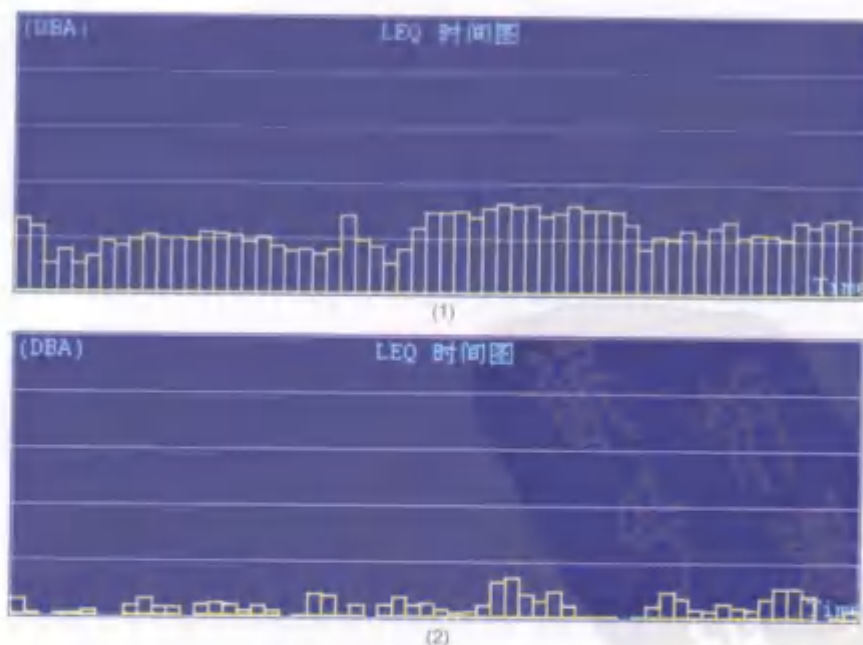


图 44-14 18 名患者戴用口腔矫治器前后鼾声的强度和频度变化

图 44-15 某患者治疗前后的鼾声强度及频度变化
(1) 治疗前; (2) 治疗后

(五) 口腔矫治器的治疗机制

OSAHS患者的上气道存在结构性狭窄。上气道成像技术的应用提供了理解该疾患生物力学基础和口腔矫治器治疗作用机制的手段。二维和三维影像学手段的研究揭示了OSAHS患者戴入口腔矫治器后改变了上气道及其周围结构的位置关系。

刘月华应用头影测量分析了OSAHS患者戴用下颌前移矫治器后的上气道及其周围结构的变化特征,发现腭咽和舌咽增宽,软腭与舌体接触长度缩短,舌骨位置提高(图44-16)。



图44-16 口腔矫治器治疗前、后的上气道形态变化
(1) 治疗前, (2) 治疗后

高雪梅应用磁共振三维成像手段研究发现,OSAHS患者戴用口腔矫治器后,除鼻咽外,咽腔各段的截面积和体积全面增大,口咽部更明显(表44-7,图44-17)。上气道总体积增加了13.5%。上气道的体积较治疗前增大(表44-8)。

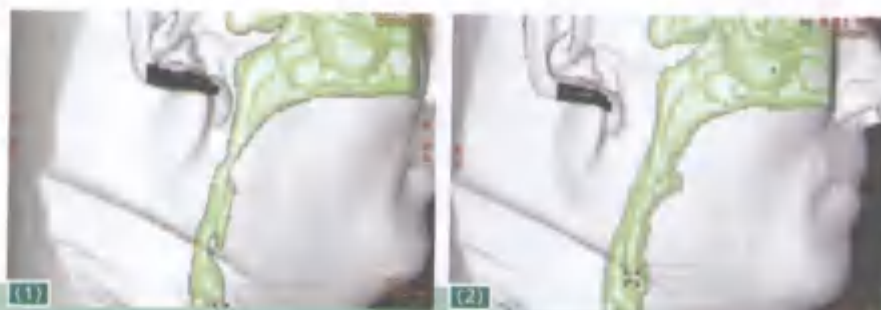


图44-17 戴用口腔矫治器后,上气道的矢状径增大
(1) 治疗前; (2) 治疗后

表44-7 OSAHS患者戴用口腔矫治器前、后上气道截面积的变化($\bar{X} \pm SD$)(mm^2)

	治疗前	治疗后	P
鼻咽	254.50 ± 70.44	232.78 ± 85.89	NS
腭咽	84.01 ± 38.97	101.48 ± 41.64	< 0.05
舌咽	113.69 ± 47.21	146.01 ± 59.25	< 0.01
喉咽	166.23 ± 58.85	181.76 ± 68.46	NS

表44-8 OSAHS患者戴用口腔矫治器前、后上气道体积的变化($\bar{X} \pm SD$)(mm^3)

	治疗前	治疗后	P
上气道体积	12266.61 ± 4129.50	13926.37 ± 4576.97	< 0.01

贾培增使用螺旋CT研究了OSAHS患者上气道在治疗中的变化。作为一种崭新的成像技术,螺旋CT可以显示任意角度的任意指定层面或特定器官结构的三维重建,而且其扫描连续完成,不存在间隔时间,整体扫描时间大为缩短,只有10~50秒。通常可以在一次屏气中完成,避免了呼吸运动的影响。得到的体积数据(volumetric data)使得三维重建的图像更加光滑。此外,螺旋CT所具有的仿真内窥镜功能,能模拟从气道内部直观地观察上气道大小和形态。

贾培增应用螺旋CT研究证实,戴用口腔矫治器后,上气道的变化是在三维方向上的。不仅上气道的矢状径增加(图44-18),而且横径增大更明显,涉及上气道各段(表44-9,图44-18),而且上气道的形状也发生了变化,上气道的椭圆形状有进一步扁平的趋势。

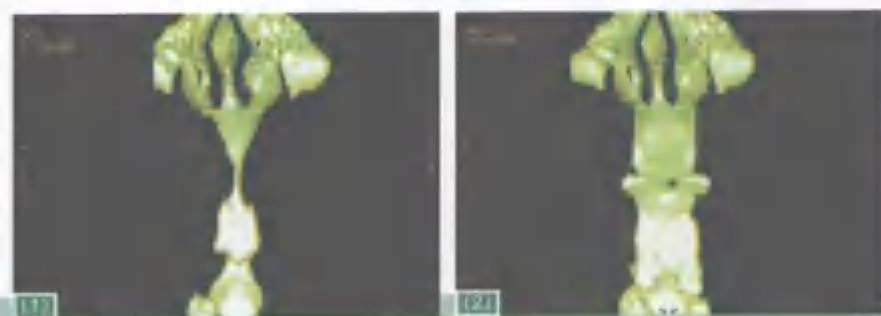


图44-18 戴用口腔矫治器后,上气道的矢状径增大的同时,横径增大更加明显

(1) 治疗前; (2) 治疗后

表44-9 OSAHS患者戴用口腔矫治器前、后上气道横径的变化($\bar{X} \pm SD$) (mm²)

	治疗前	治疗后	P
鼻咽	26.49 ± 3.13	28.35 ± 4.66	< 0.05
口咽	10.87 ± 5.72	14.57 ± 5.11	< 0.01
舌咽	18.52 ± 7.05	24.81 ± 4.90	< 0.001
喉咽	27.73 ± 9.42	31.60 ± 6.68	< 0.05

根据鼾声产生的机制,降低鼾声可以有以下途径:增大上气道的管腔;降低上气道阻力;降低咽气道的顺应性;提高软腭的刚度。戴用口腔矫治器可以增大口咽部截面积,使上气道阻力减小,推测当潮气量一定时,气道的增宽可以使气流速度减小,升高了气道内压,减小气道内外的压力差,减少气道结构的扑动和振动,可能是降低鼾声的机制。使用内窥镜的研究证实了下颌前伸增加了腭咽和口咽的轴向截面积,使舌体前移,同时增大了上气道对气道内外压力差的抵抗力,增加了气道壁的稳定性的。

因此,根据戴用矫治器前后上气道及其周围结构的影像学对比研究,概括口腔矫治器的治疗原理包括以下几个方面:

1. 口腔矫治器通过前移下颌,颏舌肌带动舌体前移,舌骨上抬,口咽增大。
2. 下颌前移时,舌被牵拉前移,软腭摆脱舌的压迫,软腭后气道间隙扩大。
3. 下颌前移改变了软组织张力,使其稳定性增强。
4. 下颌前移还可能通过刺激颞下颌关节的感受器,提高颏舌肌的活性缓解呼吸暂停。

(六) 临床治疗步骤

1. 牙颌面的检查 使用口腔矫治器治疗OSAHS前,首先结合临床和影像学手段认真进行口腔颌面部的检查。

牙体疾患的检查:牙齿数目,是否存在龋病,牙髓病变和根尖病变,制作矫治器前先进进行牙体病变的治疗。检查牙齿的松动度,参与矫治器受力牙齿的松动度应当控制在Ⅱ度以内。

牙周疾患的检查:主要注意牙槽骨的高度,过低的牙槽骨会导致冠根比发生变化,牙齿对外力的抵

抗能力降低,改变了牙齿的转动中心,对受力牙齿的健康不利。牙龈的色、形、质是否正常(图44-19)。

颞下颌关节的检查:检查开口度、开口型,颞下颌关节是否存在弹响、疼痛和开口受限。确保治疗前不存在严重的颞下颌关节紊乱病(图44-20)。



图44-19 牙体组织的检查主要包括牙齿数目,是否存在龋病,牙髓病变和根尖病变等



图44-20 髁状突经侧位显示了髁状突和关节窝的骨质正常与否

2. 下颌位置的确定 口腔矫治器主要通过使下颌处于向下,向前的位置,间接地影响上气道及其周围结构的位置关系来缓解鼾症和OSAHS。因此,正确确定下颌前伸和垂直向打开的程度和位置是决定治疗有效与否的关键之一。下颌前移不足会影响治疗的有效性,下颌前移过度将增加牙齿,牙周组织,颞下颌关节以及颌面部肌的不必要负担,影响健康,出现疼痛等症状,患者不能耐受。

下颌垂直向移动不正确不仅影响疗效,甚至可能出现相反的效果。学者们对于下颌垂直向打开程度尚存在争议。下颌前移的同时,适度的垂直向打开可以增加口腔内间隙,减轻舌体对悬雍垂的压迫,有利于维持上气道通畅。而且适度的垂直向打开有利于矫治器在口腔内的固位。但是,下颌在垂直向过度张开则可能导致下颌向后下旋转,舌根及其周围软组织向后下移位而更加接近咽后壁,容易造成上气道狭窄。因此,应当参考患者的颌面形态以及上气道狭窄部位等特征,因人而异,在下颌前移的同时适量垂直向打开。

下颌最终位置的确定不仅与OSAHS的严重程度有关,而且受到颞下颌关节功能状态,颌面骨型,牙齿健康程度的影响。最终的下颌位置应当在缓解呼吸暂停,维持牙周组织和颞下颌关节健康,减小患者的不适感三者之间取得平衡。

有关下颌最终位置确定的标准研究不多,而且学者彼此之间也存在较大争议,口腔矫治器的发明者们提出的下颌移动量差异很大。高雪梅的研究提出下颌位置确定标准以供参考:下颌在殆平面上的前移量为 (5.49 ± 1.71) mm,上下切牙垂直打开 $(6.94 + 2.75)$ mm。并且建议下颌前移量为患者下颌最大前伸量的68%左右。由于患者个体之间存在较大的差异,因此,临床中在遵循基本原则的基础上应当具体情况区别对待。

3. 取模、制作矫治器 口腔矫治器在患者的工作模型上制作完成。不同的矫治器对工作模型的要求不同。制取印模应当在主要结构清晰的基础上,根据不同矫治器的要求做到不同的边缘伸展。

确定并用殆蜡记录下颌位置。根据殆蜡记录,将模型固定于专用殆架上制作完成口腔矫治器。

4. 矫治器的戴入及注意事项 口腔矫治器虽然比较小巧舒适,但毕竟是异物应用于口腔内部,如同初戴义齿一样,难免有一定的不适感,需要患者逐渐适应,时间一般不超过一周。随着时间的推移,初期的不适症状逐渐减轻,甚至消失。

(1) 初戴时唾液增多:异物于口腔内不可避免引起唾液增多,此阶段嘱患者侧卧睡眠,既可以减轻部分呼吸暂停,又可以使增多的唾液从嘴角流出,避免引起呛咳。

(2) 晨起咬合不适感:戴用口腔矫治器,下颌整夜处于向下向前的位置,部分患者会出现咬合不适的症状。一般30-60分钟之内症状即可消失。

(3) 晨起时颞下颌关节酸胀感：一般30—60分钟之内症状即可消失。

使用口腔矫治器的多为鼾症和轻中度的OSAHS患者，短期疗效已经得到充分肯定。但是患者能否长期坚持使用的意义似乎更大一些。Ichioka等对14名口腔矫治器治疗OSAHS的患者进行了3—21个月的随访，所有患者都坚持每夜戴用。Schmidt-Nowara等报告了68名戴用口腔矫治器2—21个月的OSAHS患者的问卷调查显示：75%的患者坚持每夜戴用。因此，如何在提高疗效的同时减小口腔矫治器造成的不适感，增加其舒适程度和患者的耐受性就成为这一领域的重要课题。

5. 复查 OSAHS发病机制的复杂性决定了治疗的复杂性和长期性。使用口腔矫治器治疗鼾症和OSAHS的患者需要定期复查，及时发现问题，及时调整解决。主要包括以下几个方面：

主观症状的评价通常由患者本人及其家属进行，包括睡眠时的鼾声大小和性质、是否仍有呼吸暂停现象，白天困倦和嗜睡以及晨起的口干是否缓解等。

客观疗效的评价需要客观的手段——PSG。是否仍然遗留未能消除的呼吸暂停及其性质、呼吸暂停时间，低氧血症是否缓解等。OSAHS患者的主观评价和客观检查有时候存在不一致的现象。是否调整口腔矫治器更多的要依赖客观的复查结果。

颞下颌关节健康状况，牙体和牙周组织健康状况，咬合关系也是复查的重要内容。

口腔矫治器的固位作用要合适，疗效的持久依赖于下颌整夜处于前伸的位置。固位不佳时，夜间下颌有脱出口腔矫治器并回复至后缩位的可能。因此，调整矫治器的固位作用也是复查的重要内容之一。

(七) 临床病例报告

张××，男性，34岁，身高171cm，体重76kg。

主诉：夜间睡眠打鼾5年，近3年出现夜间憋气。

现病史：夜间睡眠打鼾5年，近3年，睡眠时逐渐出现憋气症状，偶有憋醒。晨起头痛，口干，白天困倦，晚饭后最为明显。记忆力减退，经常头痛。

检查：多导睡眠检查如表所示，可以确诊为OSAHS。

口腔颌面部检查：软腭低垂，悬雍垂充血〔图44-21(1)〕；舌体大〔图44-21(2)〕；无明显后缩；I类颌关系；牙体组织和牙周组织无明显异常，开口度3指，开口形左偏，颞下颌关节局部无压痛。

下颌最大前伸量为12mm，无不适感时的最大前伸为10mm，下颌最大开口度为45mm，无不适感时的最大开口度为32mm。

治疗：

1. 建议患者加强体育锻炼，减轻体重，改变睡眠姿势为侧卧。

2. 戴用改良Twin-Block矫治器。咬合重建的标准如下：

下颌前移每侧8mm，上下前牙垂直向分开5mm〔图44-21(3)(4)〕。

疗效：

戴用口腔矫治器后，夜间睡眠时憋醒现象消失，晨起头痛消失，口干减轻；日间精神饱满，困倦症状明显减轻，心情愉快。经PSG复查，睡眠呼吸功能有了明显的改善〔表44-10〕。

表44-10 张××戴用口腔矫治器前后睡眠呼吸功能的变化

	治疗前	治疗后
呼吸暂停低通气指数AHI(次/小时)	51.9	8.9
总共呼吸暂停时间(分)	161.7	15.4
最长呼吸暂停时间(秒)	80	56
平均呼吸暂停时间(秒)	27	17
总共低通气时间(分)	8.7	0.04
最低血氧饱和度(%)	51	68



图44-21 应用口腔矫治器治疗 OSAHS

(1) 悬雍垂粗长，软腭低垂，充血，(2) 舌体过大，(3) (4) 下颌前移后，上气道，特别是鼻咽和舌咽增宽，软腭厚度减小，舌长度缩短，舌骨位置升高

第45章

正常殆牙颌颅面结构中的 本体补偿机制

· 傅民魁 ·

- 1 正常殆中牙颌颅面结构的变异
- 2 正常殆牙颌颅面结构间的相关关系
- 3 补偿机制分析
- 4 补偿机制在建立正常殆中的重要作用
- 5 补偿机制的临床意义

牙颌颌面结构的特征及其生长发育是正畸学科的重要基础知识,在正常颌的牙颌颌面结构中,虽然均为正常颌,但其牙齿、颌骨的大小、位置、牙轴方向、面型、侧貌都可存在着明显不同,这是生物体的普遍规律——变异。在变异的普遍存在下,能使牙颌颌面间的关系平衡协调,这是正常颌牙颌颌面结构间存在着本体补偿机制的结果,了解这种补偿机制对于认识正常颌的构成,及其在临床矫治中的意义是十分重要的。

1 正常颌中牙颌颌面结构的变异

正常颌从形态学上的标准应该是牙齿排列整齐,覆颌覆盖正常,颌关系良好,牙颌颌面间有协调关系,同时面部侧貌可以接受,即并非特定选择某种面型标准。

在依上述标准检查得出的正常颌中可以发现其面型可以是直面型(图45-1)、凸面型(图45-2),其下颌骨形态可以是高角(图45-3)也可以是低角(图45-4),其上切牙轴可以是较直立(图45-5),也可以是较唇倾(图45-6)。目前国内外研究并在临床上使用的各种X线头影测量分析法提供的正常颌的各测量均值,均有较大的标准差,这意味着这一测量均值是有一定范围的,这些差异均出自正常颌的个体,实际上这些正常颌间的个体差异是通过各自牙颌颌面结构中的本体补偿机制来完成构成正常颌的使命的。

2 正常颌牙颌颌面结构间的相关关系

(一) 正常颌牙颌颌面结构X线头影测量分析

79名恒牙期正常颌个体作为研究对象,其中男性40名,女性39名,年龄范围为17~25岁,平均20.3岁,每一研究对象拍摄X线头颅侧位片,并通过计算机进行牙颌颌面结构的X线头影测量分析;



图45-1 正常颌直面型



图 45-2 正常殆凸面型



图 45-3 正常殆高角



图 45-4 正常殆低角



图 45-5 正常殆上切牙轴较直立



图 45-6 正常殆上切牙轴较唇倾

选择 18 项代表骨和牙齿的测量项目 (图 45-7, 表 45-1)。所选用的 18 项测量项目如下: ① SNA 角: 代表上颌基骨对颅部的位置关系; ② SNB 角: 代表下颌基骨对颅部的位置关系; ③ 颌凸角 (NAP): 代表上颌对面部侧面的凸缩关系; ④ 面角 (NP-FH): 代表下颌的凸缩程度; ⑤ 下颌平面角 (FMA): 代表下颌体的陡度和面部高度; ⑥ 上颌长度 (Maxi. L.); ⑦ 下颌长度 (Mand. L.); ⑧ Ptm-S: 代表上颌近远中位置; ⑨ Co-S: 代表下颌近远中位置; ⑩ Po-NB: 代表颞部的凸度。以上 10 项测量指标代表骨的结构。⑪ U1-NA (角): 代表上中切牙的倾斜度; ⑫ L1-NB (角): 代表下中切牙的倾斜度; ⑬ U1-NA (距): 代表上中切牙的凸度; ⑭ L1-NB (距): 代表下中切牙的凸度; ⑮ U1-SN: 代表上中切牙对前颅底平面的倾斜度; ⑯ L1-MP: 代表下中切牙对下颌平面的倾斜

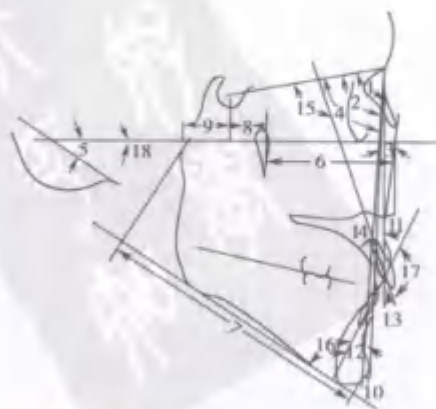


图 45-7 18 项 X 线头影测量项目

度,⑦ UI-L1,代表上下中切牙间的凸度关系;⑧ OP-FH;代表殆平面的倾斜度。测量结果见表45-1。

表 45-1 18项测量项目的均值及标准差

编号	测量项目	均值	标准差
1	SNA	82.75	3.98
2	SNB	80.08	3.90
3	NAP	5.0	4.63
4	NP-FH	84.84	3.14
5	FMA	25.82	5.74
6	Maxi. L.	45.28	2.68
7	Mand. L.	100.04	4.54
8	Ptm-S	15.76	2.33
9	Co-S	17.68	2.63
10	Po-NB	1.04	1.51
11	UI-NA (角)	20.80	5.72
12	LI-NB (角)	30.11	5.77
13	UI-NA (距)	5.07	2.36
14	LI-NB (距)	6.65	2.13
15	UI-SN	105.67	6.33
16	LI-MP	100.01	5.46
17	UI-L1	124.19	8.22
18	OP-FH	11.50	4.57

(二) 正常牙颌颌面结构多角形图分析

1. 多角形图的构成 以18项测量项目的均值与2倍标准差构成多角形图,图上之直线上相应点代表各测量项目均值,左右各为二倍标准差,而联成多角形图,上半段为10项骨测量项目,下半段为8个牙殆测量项目(图45-8)。

2. 多角形图的应用 应用多角形图对牙颌颌面结构分析时,将患者每一项测量值标定在图上,将各点连成一曲线,标定的方法是首先将患者测量值与正常殆均值作比较,得出相差的数,可能比均值大,也可能比均值小,需注意均值两侧之对称多角形图,并不代表正的或负的标准差,因而患者的测量值定点在多角形图的左侧或右侧要根据患者测量值与正常均值相比,是偏Ⅲ类的脸型,还是偏Ⅱ类脸型,凡使脸型偏Ⅲ类的均标点在中线右侧,凡使脸型偏Ⅱ类的则标点在中线的左侧,因而完成患者测量标点连接后形成的曲线可以看出各部分牙颌结构的特征,哪些偏Ⅲ类,哪些偏Ⅱ类以及根据其偏离中线的程度可了解其畸形程度。

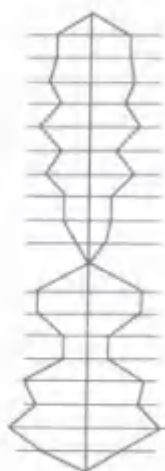


图 45-8 牙颌颌面结构多角形分析图

图45-9为一例正常殆之18项测量值所构成的多角形图分析曲线:其SNA角为 80.66° ,比正常殆均值 82.75° 小 2.09° ,SNA小于正常殆均值表明上颌有Ⅲ类凹脸型倾向,因而此点标定在均值中线右侧,比 82.75° 小 2.09° 的位置;SNB角为 79.20° ,比



图 45-9 一例正常殆之 18 项测量值所构成的多边形图分析曲线

正常殆均值小 0.88° ，SNB 小于正常殆均值表明下颌有 II 类凸面型倾向，因而此点标定在均值中线左侧，比正常殆均值小 0.88° 位置。U1-NA 角为 27.36° ，比正常殆均值 20.80° 大 6.56° ，表明上中切牙唇倾，为 II 类凸面型倾向，因而此点标定在均值中线左侧，比均值大 6.56° 处。L1-NB 角为 28.00° ，比正常殆均值 30.31° 小 2.31° ，表明下切牙舌倾，偏 III 类凹面型倾向，故此点标定在均值中线右侧。各点均以相同分析方法标定于中线两侧，然后形成曲线，通过曲线的形态分析牙颌关系。图 45-9 中之测量曲线来源于正常殆个体，因而其范围在多角形图的范围之内。最重要的一点是多角形图由均值中线及两侧两倍标准差构成，而中线左右两倍标准差不是正负标准差，而是根据测量项目数值代表是倾向 II 类面型还是 III 类面型来标定在左侧或右侧。

(三) 正常殆个体 18 项骨、牙殆测量项目间的相关分析

为了解正常殆牙颌颌面结构中各部分间相互关系，在代表骨骼及牙殆关系的 18 项测量值间进行了 171 项相关分析，表 45-2①～表 45-2⑤ 为 79 名研究对象 18 项测量项目间的 171 项相关分析的结果。

在 171 项相关分析中，呈现显著性水平的共 84 项，占 49.12%，其中显著性水平为 0.1% 的共 54 项，占 64.23%，显著性水平为 1.0% 的共 11 项，占 13.10%，显著性水平为 5% 的共 19 项，占 22.62%。在各项测量项目之间的 171 项相关分析中，有近半数的相关间具有显著性，这表明在正常殆的颌面结构中，存在着各部分之间的相互影响和关联的紧密关系。如 SNA 角与 SNB 角的测量均值间的相关系数

表 45-2① 18 项测量项目间的 171 项相关分析①

变量名称	X (1)	X (2)	X (3)	X (4)
X (1)	1.000000***			
X (2)	0.854632***	1.000000***		
X (3)	0.315536**	-0.126282	1.000000***	
X (4)	0.047890	0.286167*	-0.397566***	1.000000***
X (5)	0.029516	-0.196298	0.322358**	-0.698264***
X (6)	0.405924***	0.251775*	0.239233*	0.163960
X (7)	0.270441*	0.290026**	-0.106840	-0.026475
X (8)	0.193723	0.188801	0.050276	0.468380***
X (9)	-0.095896	-0.088739	-0.059034	-0.242084*
X (10)	-0.206309	-0.044633	-0.487887***	0.128834
X (11)	-0.150828	0.189026	-0.454115***	0.209991
X (12)	0.292177**	-0.013956	0.615940***	-0.371356**
X (13)	-0.062992	0.186791	-0.347260**	0.038455
X (14)	0.272425*	-0.004482	0.493975***	-0.469566***
X (15)	0.477794***	0.701936***	-0.218770	0.217372
X (16)	0.148571	0.001208	0.370370***	-0.122240
X (17)	-0.145989	-0.026416	-0.336135**	0.242892*
X (18)	0.024621	-0.212617	0.374176***	-0.538094***

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

表 45-2 ② 18 项测量项目间的 171 项相关分析②

变量名称	X (5)	X (6)	X (7)	X (8)
X (5)	1.000000***			
X (6)	-0.200455	1.000000**		
X (7)	0.245424*	0.408907***	1.000000***	
X (8)	-0.367184***	0.251743*	0.029069	1.000000***
X (9)	0.060906	-0.114272	0.223410*	-0.518353***
X (10)	-0.250341*	-0.085457	0.039493	-0.111368
X (11)	-0.233947*	-0.168457	-0.062780	0.002399
X (12)	0.264749*	0.158896	-0.008334	0.131413
X (13)	-0.060613	-0.138316	0.119019	-0.035957
X (14)	0.475741***	0.078282	0.150313	0.026429
X (15)	-0.187646	0.087960	0.116240	0.123433
X (16)	-0.335983**	0.151699	-0.246167*	0.232638*
X (17)	-0.160331	-0.039629	0.057897	-0.111360
X (18)	0.592940***	-0.226283	-0.081826	-0.255777*

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

表 45-2 ③ 18 项测量项目间的 171 项相关分析③

变量名称	X (9)	X (10)	X (11)	X (12)
X (9)	1.000000***			
X (10)	0.078651	1.000000***		
X (11)	-0.096746	0.016013	1.000000***	
X (12)	-0.121594	-0.456389***	-0.021792	1.000000***
X (13)	0.051908	-0.056435	0.680118***	0.174557
X (14)	0.024510	-0.432683***	-0.001891	0.871981***
X (15)	-0.123432	-0.096236	0.786438***	0.138593
X (16)	-0.047578	-0.185596	0.031709	0.714099***
X (17)	0.122665	0.367598***	-0.477928***	-0.820014***
X (18)	-0.003947	-0.239913*	-0.313468**	0.316265**

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

表 45-2 ④ 18 项测量项目间的 171 项相关分析④

变量名称	X (13)	X (14)	X (15)	X (16)
X (13)	1.000000***			
X (14)	0.336535**	1.000000***		
X (15)	0.554097***	0.153710	1.000000***	
X (16)	0.149492	0.465154***	0.112815	1.000000***
X (17)	-0.435216***	-0.743863***	-0.518886***	-0.583430***
X (18)	-0.192862	0.327974**	-0.2698336*	0.027280

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

表 45-2 ① 18 项测量项目间的 171 项相关分析②

变量名称	X (17)	X (18)
X (17)	1.000000***	
X (18)	-0.129471	1.000000***

*** $P < 0.001$.

为 0.855, 呈现高度的正相关关系。表明在正常颌的构成中, 上下颌的凸度间存在着补偿关系。若单是上颌凸度大可使面部呈凸面型; 而单是下颌凸度大, 则可使面部呈现凹面型; 而上颌凸度大, 下颌凸度也相对大时则可呈正常面型。在上颌长度与下颌长度的两项测量均值间显示有相关系数为 0.409 的高度正相关关系。表示在上下颌骨的绝对长度上也存在着相互补偿关系。代表上下颌位置的 Ptm-S 与 Co-S 的测量均值间存在着高度的负相关关系。Ptm-S 的值越大表示上颌的位置靠前, 而 Co-S 值越小代表下颌位置越靠前。这两项测量值的负相关, 表明在正常颌的颌面结构中上下颌不仅在绝对长度上, 同时在对于颌底的位置关系上亦存在着补偿关系。代表上颌对面部侧面凸缩关系的颌凸角 NAP, 与 U1-NA (角) 及 U1-NA (距) 的两对测量均值的相关系数分别为 -0.454 及 -0.347, 均呈现明显的负相关。表明当上颌面部凸度相对大时, 则上中切牙的长轴倾斜度及突度均减小, 以保持侧面的正常突度, 表明在骨结构与牙齿之间亦存在着相互的补偿关系。在 NAP 测量均值与 L1-NB (角) 及 L1-NB (距) 的两对测量均值的相关系数分别为 0.616 及 0.496, 呈高度相关关系。表示在正常颌中当上颌对面部凸度相对较大时, 下切牙长轴倾斜度及下切牙凸度均较大, 而通过这一上颌与下切牙之间的补偿亦维持了正常颌关系的建立。

3 补偿机制分析

将 79 名正常颌研究对象每个个体的 18 项测量值在已构成的正常颌多角形图上绘成各自的牙颌颌面结构曲线, 结果发现有四种类型 (图 45-10):

1. 骨部及牙颌部的曲线均十分接近均值中线 (图 45-10 (1)) 表明这些个体的牙颌颌面结构与正常颌的牙颌颌面结构均值十分近似。此类型共 6 例, 占 7.6%。

2. 整条曲线交叉于均值中线两侧 (图 45-10 (2)) 骨及牙颌部分的曲线均有偏向于左侧 II 类倾向侧及右侧 III 类倾向侧, 表明正常颌牙颌颌面结构关系中, 由骨及牙颌中 II 类、III 类倾向的结构相互补偿而使达到协调。这类曲线共 52 例, 占 65.8%, 说明这种补偿机制是十分普遍的。

3. 骨部的曲线和牙颌部的曲线大部分处于相反的两侧, 可有两种情况, 一种是骨部的曲线大都偏凸面侧, 即中线之左侧, 而牙颌部的曲线全偏凹面侧, 即中线之右侧 (图 45-10 (3))。另一种情况是骨部偏凹面侧, 而牙颌部曲线则全偏凸面侧 (图 45-10 (4))。表明在面部形态结构上, 骨的形态结构与牙齿的形态结构间存在着相互的补偿关系。骨结构若偏于凸面, 则牙齿的结构偏于凹面, 反之亦然。这类曲线共 15 例, 占 19.0%。

4. 骨及牙颌部的曲线均大部偏于同侧 亦可有两种情况, 一种是骨及牙颌部曲线均偏于凸面侧 (图 45-10 (5)), 另一种是骨及牙颌部曲线均偏于凹面侧 (图 45-10 (6))。表明有些个体的颌面结构有全偏凸面侧或凹面侧者, 但由于其偏距尚未超过均值两倍标准差的范围, 乃至正常变异范围之内而尚能维持其正常颌关系。这类曲线共 6 例, 占 7.6%。这类正常颌面型可能显示偏凹或偏凸。

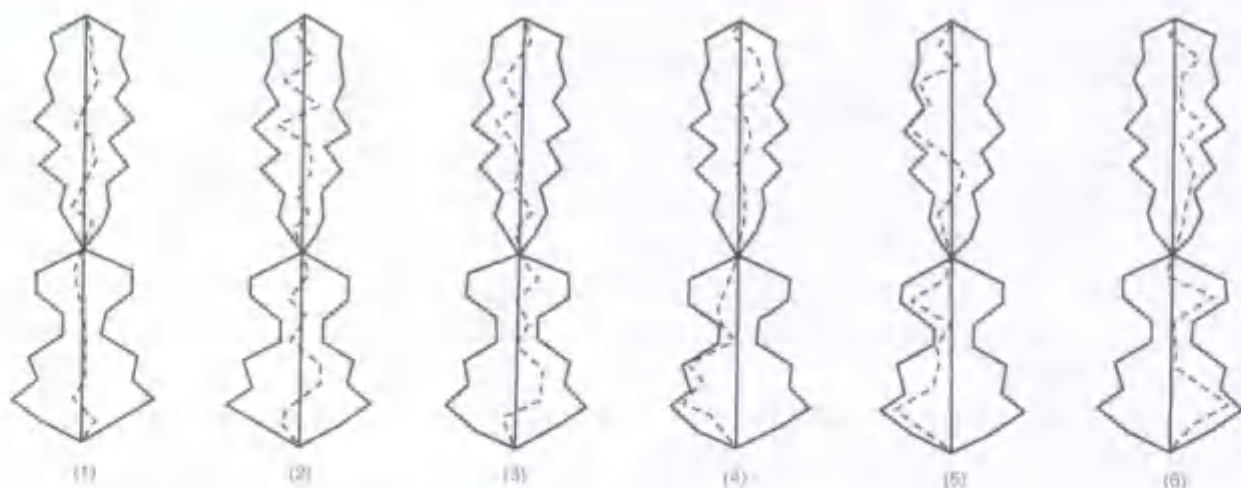


图 46-10 不同类型的牙颌颌面结构曲线

(1) 接近均值中线；(2) 交叉于中线两侧；(3) 骨骼部曲线偏凸面侧，牙颌部偏凹面侧；(4) 骨骼部曲线偏凹面侧，牙颌部偏凸面侧；(5) 骨骼及牙颌部曲线均偏凸面侧；(6) 骨骼及牙颌部曲线均偏凹面侧

4 补偿机制在建立正常颌中的重要作用

在正常颌的颌面形态结构中，反映出变异这一生物学规律的存在。在正常颌个体的多项测量值间存在着很大的差异。如本研究中 SNA 角最大为 89.86 度，最小为 73.91 度，其他一些测量内容中亦有类似的情况。在这样变异范围内的个体，其牙颌颌面结构可能彼此相差甚大，但彼此都能获得正常。其主要原因在于牙颌颌面各部分之间存在着相互的补偿作用，通过补偿掩盖了偏差，使结果归于正常。常见同一个体的牙颌颌面结构中，有些偏于凸面型的部分，被一些偏于凹面型的部分所补偿，使颌面结构最终不离正常范围，反之亦然。从一些结构的长度和位置的相关关系上也反映出补偿机制的存在，如上下颌的绝对长度与上下颌的近远中位置间存在的补偿机制。

在多个体的测量曲线与均值多边形图的比较中亦可见绝大部分正常颌个体的颌面结构中存在着补偿机制。必须认识到一个正常颌的建立并不是依靠某一部分结构的正常，而主要依赖于牙颌颌面多数部位间的相互关系的协调及平衡。而补偿机制是达到这一目标的重要保证。因而在以正常颌 X 线头影测量标准作为正畸临床诊断分析应用时，若用某一单项的测量结果来分析，则其意义不大，而应以反映牙颌颌面各部结构多项测量结果作为诊断分析依据。例如一个个体的 SNA 角大于正常标准，则不能得出上颌前突的诊断，因为若这个个体的 SNB 角也大于正常及其他部分结构对此相应补偿，则可能构成正常的牙颌关系。

不追求某一部分的最佳，而追求总体的最优组合是当代系统论的基本思想。而在正常颌建立中主要依靠牙颌颌面结构间的相互补偿关系则也体现了系统论的基本特点。

5 补偿机制的临床意义

正常颌颌面结构中的补偿机制对于口腔正畸临床亦具有重要的意义。牙颌畸形的发生是由于牙颌颌面结构中某些部分的异常过甚，而不能通过补偿机制来掩盖其偏差而呈现畸形。而牙颌畸形的临床治疗则是通过改变牙齿及颌骨的位置而使牙颌颌面关系重新调整恢复平衡。如对一个上颌前突、前牙

深覆盖的长度不调的牙颌畸形患者，临床上常以减数拔牙来减少其牙弓长度，建立正常覆盖关系。这种矫治方法并没有减少上颌骨的突度而只是通过减小上前牙的倾斜度或突度来补偿了上颌骨的突度，而使上下牙弓间取得了相对的平衡关系。因而临床矫治过程，实际上是一个依靠各种矫治手段来建立牙颌颌面结构的补偿关系的过程。但是正常颌颌面结构中的各类补偿机制并不是在口腔正畸临床上均能应用，因为通过各类矫治器实现的正畸治疗主要是改变牙齿的位置和方向。即使使用较大的矫形力或颌间、颌外牵引力对于骨的位置改变也是十分有限的。对于一些严重骨障碍而致的牙颌畸形必须要依靠改变骨的大小或位置来建立补偿关系，恢复颌面形态结构间的协调。而正颌外科就是通过手术改变颌骨位置、大小，建立骨间的补偿关系而达到矫治结果。而这种骨间的补偿关系的建立，通过单纯正畸的方法是难以取得的。

因而正常颌颌面结构中的本体补偿作用对于口腔正畸临床矫治有极大的意义，不应该也不可能将正常颌均值作为矫治的目标，在诊断分析出牙颌畸形的主要机制后，在矫治设计中则需考虑到补偿机制的利用，选择不同的矫治手段去实现补偿机制的建立。将牙颌颌面结构间的整体配合协调平衡作为矫治的追求目标，这无疑将大大提高牙颌畸形的临床矫治水平。



第 46 章

正畸与口腔功能

· 刘 怡 袁 虹 ·

- 1 正畸与咀嚼之间的关系
- 2 错殆畸形与口腔语音功能的关系
- 3 口腔吞咽功能与错殆畸形的关系
- 4 正畸与肌功能间的关系
- 5 下颌运动
- 6 髁突运动

口腔正畸学发展到今天,形态学方面的研究取得了长足的进步,尤其是在头影测量技术出现之后,形态方面的诊断、治疗技术更加科学化、系统化。相对而言,正畸治疗与口颌功能之间的关系却并没有得到相同的重视。口颌部形态的改变直接影响其功能的改变,正畸治疗实际上是一种形态、功能重建的过程。找到科学、合理的功能学诊断、评价方法是正畸学中另一个重要的工作内容。

口颌功能的内容广泛,涉及咀嚼、语音、吞咽,肌功能、运动功能(下颌运动和髁突运动)等许多方面。

1 正畸与咀嚼之间的关系

(一) 评价咀嚼功能的指标

对咀嚼功能的评价可以通过测量咀嚼效率、咬合力和咀嚼肌力来实现。其中咀嚼效能是反映口腔咀嚼功能的一个重要指标。咀嚼效能指机体在一定时间内将一定量测试物嚼成一定碎度的能力,如以百分比表示则称为咀嚼效率。咀嚼效率的高低即表示效能的大小,它与牙齿咬合时的接触面积,咀嚼肌群的协调性,牙齿面尖、沟、窝、的情况,牙齿支持组织及全身健康状态有关。

咀嚼效率的测定方法从1922年Christransen创建至今没有发生很大的变化。使咀嚼效率的测定成为科学化、系统化的研究方法应归功于Dahlberg,在1942年出版的7万余字的专著中,详细论述了不同食物对咀嚼效率测定的影响。制定了选择测试食物的原则。首次提出了用甲醛硬化后的明胶作为咀嚼测试物的设想,并作了大量的测试工作。

咬合力是指个别牙或部分牙所能发挥的最大咬合力量。咬合力的大小与牙周膜的耐受,咀嚼肌的功能以及颞下颌关节的健康状况有关。和咀嚼肌力一起,在咀嚼效能的评价中并不常用。

(二) 咀嚼效能高低与牙列状况的关系

牙列状态的不同大大影响咀嚼效能,咬合接触的牙齿数目减少,咀嚼效能就降低。雷德伦等对102名错颌畸形患者采用咀嚼花生测试其咀嚼效能,并与正常进行比较。其主要结果:①错颌畸形患者的咀嚼效能均值78.85%,低于正常人的97.95%。②六种错颌畸形中,以锁颌患者咀嚼效能最低,其次为开颌,而以覆颌、覆盖咀嚼效能最高。

Omar等对50名平均年龄21~23岁成人进行咀嚼效能测试,以研究咀嚼效能和牙状况之间的关系,并通过咀嚼效能来对下5个参数来评估牙状态:①正畸治疗指数(OTPI);②错颌畸形评价指数(HMA);③龄指数(OI);④咀嚼功能不足指数(IMD);⑤接触的牙数目(TOC)作为测量指数。实验结果表明,5个指数均与咀嚼效能有关,以TOC和OTPI为显著。

周彦恒以Gunnle测定法,对30名成人骨性Ⅲ类错颌患者和55名正常成人进行咀嚼效能测试,结果发现:①正常成人咀嚼效能男性较女性为高。②成人骨性Ⅲ类错颌患者咀嚼效能较正常者明显低,仅及正常颌成人的60%。(图46-1)

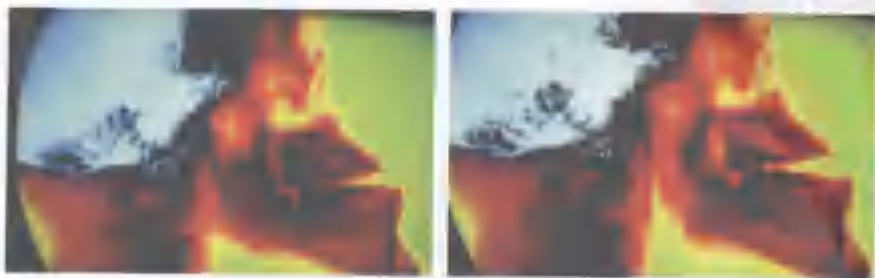


图 46-1 成人骨性Ⅲ类错颌患者咀嚼效能测定

牙列的完整性与咬合状况均会对咀嚼效能产生明显的影响,牙颌畸形会造成咀嚼效能的下降,正畸治疗在改善咬合的同时,也会明显提高咀嚼效能。

2 错颌畸形与口腔语音功能的关系

【一】错颌畸形与发音异常

口腔是主要的发音器官之一,是语音产生所必需的。因此口腔系统形态结构与语音功能之间关系密切。

错颌畸形与发音异常之间的关系是很复杂的,它们之间没有明确的一对一的因果关系。有研究表明发音异常儿童并不比发音正常儿童的错颌畸形发生率高。有些错颌畸形者发音是正常的,而有些牙关系正常者也会有发音异常。

虽然错颌畸形与发音缺陷之间的关系不是明确的因果关系,但有些语音问题的确与某些错颌畸形有关。前牙间隙尤其是上切牙间隙与发音不良有关。有研究认为当牙列有间隙时几乎全部齿音会出现发音问题,在发音缺陷的儿童中有前牙间隙的人数比发音正常儿童中有前牙间隙的人数要多15%。

前牙开颌影响语音功能,主要是s、z、f、v等音出现发音失真。当开颌程度严重到上下唇不能闭合时,会影响p、b、m等双唇音的发音,但患者有时可用下唇与上切牙接触来完成这一发音过程。不少学者认为前牙开颌患者发/s/音时舌前伸至上下切牙之间,使s或z被th/θ/音替代,这也被称为吐舌发音。

近中错颌畸形,下颌前突,反覆盖大时,会使擦音和塞擦音出现发音失真,尤其是s、z、sh、ch等音。当下颌前突明显以致下唇与上切牙无法接触时,会影响f、v的发音。Bloomer认为安氏Ⅲ类错颌畸形患者由于下颌前突,舌习惯和上切牙切缘接触而不是与上牙槽嵴或上切牙舌面接触,另外患者的舌位低而松弛,这些均使患者发/s/等音时出现问题。但通常情况下舌体向前运动比向后运动能力要强得多。因此安氏Ⅲ类错颌畸形患者的发音代偿活动不能完全消除由于牙齿、颌骨等解剖因素对发音造成的不良影响(图46-2)。

远中错颌对发音也会有影响。当有严重的下颌后缩时双唇音会出现发音问题,这因为上下唇无法闭

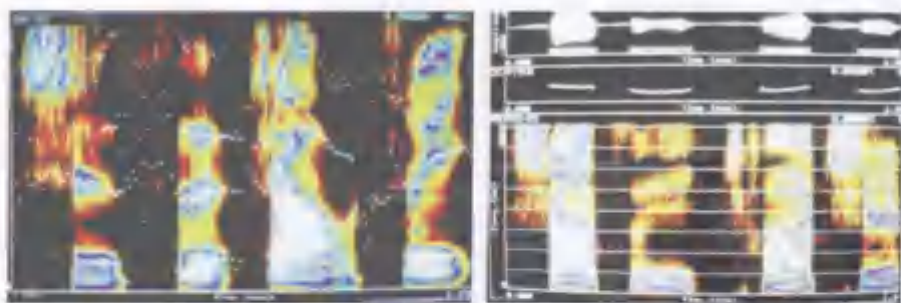


图 46-2 正常颌与错颌语音记录差别

拢。同时远中错颌也会影响s、z等音的发音。Blyth发现安氏Ⅱ类错颌与/s/发音失真以及异常吞咽有关。Subteiny等的观察研究也表明患者发/s/音异常多由于其舌前伸所致。但Laine的研究表明磨牙远中关系或上颌前突与发音异常之间没有显著性相关。

表46-1总结了不同错颌畸形的发音特点。

经过外科正畸治疗后,不仅患者的面型、外貌有了很大改进,而且其吞咽、咀嚼等口腔功能,也会有改善。Goodstein、Glass等研究了下颌前突患者术前术后的语音变化。术前这些患者都有不同程度发音

表 46-1 不同错殆畸形的发音特点

发音	类型	症状情况
/k/ /z/	咽音	上下切牙间隙过大, 切牙缺失, 开殆
/t/ /d/	舌牙槽摩擦音	切牙不齐 (特别是上、下切牙舌侧移位, 多生牙, 舌系带过短)
/t/ /y/	唇-牙摩擦音	下颌过度前突
/h/ /sh/ /ch/	舌-牙摩擦音	严重开殆, 切牙缺失
/l/	舌-牙槽摩擦音	舌系带过短

异常, 术后 8 周再评价时患者的发音情况有明显好转, 发音失真出现率下降。不过术后患者不正确的舌交替运动增加。Glass 等认为这是由于术后患者的舌尚未适应改变了的口腔环境所致。

有关单一错殆类型或单一手术类型对语音功能影响的研究表明, 术前患者语音问题主要是发音失真。术后患者的发音错误明显增多。术后 1~3 个月发音错误数量降至术前水平, 此后发音中的错误随时间延长而减少。

正颌手术对患者腭咽闭合功能的影响主要指上颌前移术对腭咽闭合功能的影响。上颌骨整体前移后, 软腭也随之前移, 使鼻咽腔的前后距离增大, 即 PNS 到咽后壁的直线距离增大, 这可能会影响腭咽闭合功能。经过大量研究后表明上颌骨前移术对腭咽功能的影响有以下几种情况: ①如果患者无腭裂且术前腭咽前闭合功能良好, 则术后不会出现腭咽闭合不全。②如果术前患者腭咽闭合处于边缘位但尚无闭合不全, 则手术后, 尤其是在上颌骨整体前移量大于 10 mm 时会出现手术性腭咽闭合不全。这些患者多为腭裂修复术后瘢痕妨碍了软腭肌的运动。但多数患者可在术后的几个月恢复到术前状态。这说明腭咽组织的代偿能力逐渐得到恢复。③如果患者术前就存在腭咽闭合不全, 那么术后情况会变得更糟。不过一般来说经过一段时间患者的腭咽功能也能恢复到原来水平。

(二) 错殆畸形患者的发音代偿

错殆畸形与发音缺陷的关系之所以复杂是因为除了错殆畸形会影响发音外, 还有许多其他因素能影响发音。发音器官的代偿运动就是一个主要的影响因素。语音是人在出生后经过不断学习和训练而获得的。在长期的语音学习过程中调音器官可能会适应牙颌环境出现代偿活动。舌、唇、下颌的代偿运动消除或减少了由于牙畸形而造成的发音问题。只有当错殆畸形严重到舌、唇等难以代偿时才会导致语音障碍。Barrett 提出: 不正常口腔结构+代偿运动=正常语音。发音过程中存在着代偿运动, 但人们对代偿机制的研究还很少。Subteiny 等研究了安氏Ⅱ¹分类错殆畸形与语音及吞咽的关系, 发现有发音缺陷的儿童中 60% 有伸舌习惯, 而在发音正常儿童中有 30% 有伸舌习惯。用 X 线头颅侧位片观察错殆畸形儿童发音时的状态后发现: 有错殆同时有发音缺陷的儿童发 /s/ 音时舌位保持在下切牙后方。同时发现这组儿童下唇功能较强, 它能位于上下切牙之间, 使舌不易前伸。Guay 等对安氏Ⅲ类错殆畸形的发音情况做了观察, 从 X 线头颅侧位片上可见这类患者发 /s/ 音时舌相对下切牙来说位置更靠后, 舌高度正常, 下颌位置下降, 舌骨上升。舌位靠后是为了与上切牙建立正常关系。下颌下降是为了获得切对切的关系, 同时为舌的代偿活动提供更大的时间。

3 口腔吞咽功能与错殆畸形的关系

吞咽是口腔的主要功能之一, 是维持人生存的基本功能。它是一个需要 V、Ⅶ、X、Ⅺ 对脑神经和 25 个面部肌共同参与, 并且有呼吸系统和消化系统协调作用的复杂过程。吞咽功能与口腔环境亦密切相关。因此对于吞咽的研究, 很早就引起了人们的注意。

（一）正常吞咽和异常吞咽

Truesdell 首先对正常吞咽作了描述。他认为在正常吞咽时,咀嚼肌发挥作用,使上下颌牙齿紧紧咬合,并在整个吞咽过程中,维持这种状态。这样,舌才能和牙齿紧紧接触,产生推力使食团运中移。Cleall 指出,正常吞咽时,上下唇闭合,后牙咬合接触,舌处于口腔里面,没有前伸。Garlmer 认为正常吞咽时,舌尖抵触上切牙舌侧腭皱褶,舌中部上抬,与硬腭接触,舌后部倾斜 45° 与咽后壁接触,牙齿紧咬,上下唇闭合。此时口腔为负压,舌对上切牙仅有轻微压力或没有压力。Straub 也研究指出,正常吞咽时表情肌不起作用。只要表情肌出现收缩变化,则是异常吞咽的标志。

然而,另外一些学者则对上述正常吞咽的描述提出异议。Rosenblum 用标准化运动图像技术(standardized motion picture technique)对20名正常者吞咽时口周肌的作用进行研究,发现约50%以上的试者吞咽时口周肌有活动,仅16.7%正常人吞咽时无口周肌活动。因此,吞咽时口周肌的活动并不能绝对地诊断为异常吞咽,以口周肌的活动性来判断吞咽正常与否值得怀疑。

Ardam 和 Kemp 对250名30岁以下正常人进行X线电影摄像吞咽研究,发现有些试者吞咽时后牙并无咬合接触,而且出现吐舌吞咽。Posselt 用薄膜片覆盖正常者下颌牙齿的舌侧面,发现在吞咽时有些试者磨牙有咬合接触,有些则没有。Cleall 通过X线电影(cineradiography)对28名正常者进行吞咽研究,发现26%试者在吞咽时唇轻微分开,40%正常者吞咽时磨牙没有咬合接触。

在正常吞咽的研究中,需要特别指出的是婴儿吞咽型。Mason 指出,婴儿的正常吞咽型就是吐舌吞咽型,吞咽时舌置于上下牙槽和上下唇之间。Proffit 对婴儿吞咽型进一步描述为:婴儿吞咽时,上下颌分开,舌伸于上下牙龈垫之间,牙齿萌出后,伸于上下牙齿之间。唇肌活动协调吞咽和吸吮。舌常伸过牙槽,与下唇接触。从婴儿吞咽型至成人吞咽型,存在一个过渡阶段。在此阶段,常存在吐舌吞咽。Proffit 对10名儿童进行4年的观察研究,通过舌侧压力测量,发现婴儿吞咽型是发生改变的,从婴儿到成人呈现过渡吞咽型。此期吞咽表现为:吞咽时上下颌牙齿更加接近咬合接触,舌尖渐渐向后移,接近上中切牙舌侧,舌尖和舌侧方压力均增加,而舌尖压力增加最显著。此期开始会出现吐舌吞咽。而至过渡型末期时,舌后退,容纳于牙弓内,舌尖的压力降低,吐舌吞咽消失。

对于异常吞咽的研究,以Straub 最具代表性。他指出,异常吞咽时,咀嚼肌未充分发挥作用,使上下颌不能紧紧咬合,舌伸于上下颌切牙之间,口轮匝肌和其他面部表情肌活动,协助舌的活动完成吞咽。口腔内部形成正压。他后来进一步强调指出,异常吞咽呈现明显面部表情,鼻、舌处于前伸位,使正常吞咽难以实现。

（二）异常吞咽与错殆畸形

在对错殆畸形的吞咽研究中,以安氏Ⅱ类错殆为主。Cleall 发现吞咽时上下唇分开率是正常者的2倍(约52%),舌尖在吞咽时前伸(约70%),多超过下切牙,并向前卷曲。约有60%患者吞咽时磨牙无咬合接触。Subtelny 认为安氏Ⅱ类1分类错殆语音正常和异常者的吞咽功能主要差别在于舌的位置。语音异常者舌尖前伸程度较语音正常者为大,且常覆盖下切牙。语音异常者舌骨位置也较正常者为低。吞咽时约一半安氏Ⅱ类1分类错殆患者未伸舌于上下切牙之间。安氏Ⅱ类1分类患者吞咽时舌尖从开始的舌牙槽接触点向前滑伸,出现吐舌吞咽,同时下唇出现向上移动,与舌形成口腔前封闭。

开殆患者由于难以形成口腔前封闭,吞咽时,舌常从下切牙舌侧向上运动,与上颌建立舌牙槽接触,在舌上抬同时,下颌骨、下切牙、下唇向上移动,同时上唇向下移动,以便与下唇接触,形成口腔前封闭。在吞咽过程中,约70%开殆患者磨牙咬合接触,属于咬合接触型吞咽。且舌尖从起始接触点处向前滑动,舌伸至上下切牙间,形成吐舌吞咽。而上颌后缩患者则多数磨牙分开吞咽,吞咽时亦出现吐舌吞咽。Ohkiba 和 Hamada 曾对唇腭裂患者的吞咽进行腭电图研究,发现唇腭裂者在吞咽时,舌与下颌舌侧粘膜、下颌舌侧表面及上颌牙齿或硬腭有较少接触,且接触时间短。

周彦恒利用X线动态录像——计算机图像处理系统对33名正常成人和29名成人骨性Ⅲ类错颌患者的吞咽型进行研究,认为:吞咽时舌、舌骨、下颌骨、软腭、咽后壁等是同为为一体的运动,只有它们协调一致,才能使吞咽正常进行。成人骨性Ⅲ类错颌患者息止颌位时舌、舌骨、下颌骨位置均较正常成人低,唇分开度和磨牙分开度较大。吞咽时舌尖在上抬的同时而后缩,形成典型的舌后缩吞咽型。多数患者磨牙没有咬合接触,上下唇分开。成人骨性Ⅲ类错颌患者异常的吞咽型是对骨结构异常的适应性改变,而持久的异常吞咽型又可改变牙槽结构,使上下切牙轴倾度发生变化。吞咽时舌与口腔前部的稳定接触是吞咽完成的前提。



正畸与肌功能间的关系

(一) 口周肌压力与错颌畸形的相关性

口周肌压力对牙形态的影响早在19世纪就被有些学者提出,但是口周肌压力与牙形态的相关性研究始终没有一个统一的理论体系,诸学派各执一词,在许多方面存在很大的分歧,有些争论甚至是相反的。

1. 口周肌压力影响牙齿位置及颌形态 是形成错颌畸形的一个重要原因。牙齿在牙弓上的位置及排列受其周围肌软组织的影响,1873年Tomes提出:牙弓内外的唇、舌肌力量是平衡的,它是决定牙齿位置的主要因素。唇颊舌肌平衡的状态会使刚萌出的牙齿在它们的作用下长到一个稳定位置,形成牙弓。

20世纪初Rogers通过口周肌功能训练法来矫治错颌畸形,他得出了:训练后口周肌压力发生了变化,继而影响了牙齿位置。Moyer提出了肌功能假说(myofunctional hypothesis),他认为牙齿位置,牙形态的稳定是依靠于肌力量的平衡,这包括了唇、颊、舌肌的压力建立在一个平衡状态。基于口周肌压力影响牙形态的观点,许多人就采用了通过改变肌压力来矫治错颌畸形的方法。Ingervall和Eliasson通过对25名上唇过短儿童进行肌功能训练,结果发现覆颌和下牙弓长度受肌压力影响。Fränkel设计的带颊屏的矫治器消除了颊部的异常肌压力,建立了唇舌侧新的肌平衡,对治疗安氏Ⅱ¹错颌有很好疗效,对解除前牙拥挤和与拥挤有关的错颌畸形非常有效。Owman和Ingervall用前庭盾治疗口唇闭合不全的儿童,通过加大口唇肌压力取得了非常满意的疗效。

口周肌压力在静止和功能运动中对牙的作用是不完全相同的。Bursion通过研究静止位时唇颊舌肌发现:下唇对维持、建立上下前牙的正常位置起着重要作用。一旦下唇肌压力偏大时就会出现上切牙舌倾、下颌后缩,出现安氏Ⅱ¹错颌;下唇肌压力偏小时,上切牙前突。因此说静止位时肌压力会影响牙形态。Rix认为异常的吞咽会引起下唇及颊肌的过度收缩造成下切牙后缩,以及覆盖加大。Ballan认为强烈收缩的下唇会影响到下唇位置。Rogers提出异常的吞咽产生的异常肌压力会导致上牙弓狭窄、高拱、上前牙前突,下前牙舌倾,上下切牙散在间隙。Tully却不认为吞咽时异常的肌压力对牙形态、对错颌畸形产生了重大作用。功能运动中以吞咽对牙形态影响最大,原因是其肌压力比静止时增大最显著,异常吞咽是致畸的一个因素,但不是惟一的,它对治疗后的稳定性作用很大。异常吞咽致畸程度取决于口周肌压力分布、力值大小、作用方向、持续时间等诸多因素。

口周肌压力对牙形态的影响有人认为是终生存在的,而有些学者认为只是在生长发育期才起作用。Subtelny指出:骨、牙齿有其固定的生长发育型,不受周围肌肉的支配,在生长发育期中则易受异常肌压力的影响产生畸形。Winters甚至认为只有在口周肌压力发生幅度变化时才可能导致错颌畸形,如吮指、口呼吸、吐舌等。

2. 牙颌形态是影响口周肌压力的重要因素 口周肌压力会因牙颌的变化发生适应性变化。1963年Max提出:牙齿周围肌压力并不是错颌畸形的病因,相反的其压力大小取决于牙齿位置。持相同观点的还有Simpson、Gustafsson和Ahlgren等人。Luffingham发现:覆盖越大上唇肌压力越大,由此说明覆盖的大小改变了上唇的肌张力,加大了肌压力。李克非通过研究安氏Ⅱ¹错颌发现上唇肌压力对上切牙的位

置有一定适应性,而且这种压力变化具有一定代偿作用。Thuer发现:上唇肌压力以安氏Ⅱ¹为最大,下唇肌压力与牙型无关。上切牙位置决定上唇肌压力。

Proffit测量有较大牙弓的澳洲土著人的唇舌侧压力,结果发现:他们舌侧压力在静息位和吞咽时都比美国人小,即较大的牙弓并不是因为舌侧压力过大所致,舌在口腔中是适应牙弓的形态而决定其大小的。Proffit研究了外科正畸患者术前、术后牙齿和唇位置变化对唇压力的影响后提出三个假说:①上颌或(和)下颌施以前移手术,伸展了上下唇,术后唇压力增加,唇压力的加大又作用于切牙,使切牙舌倾。②当切牙由术前的唇作用范围外移入唇作用下,唇压力增大,使切牙舌向移动。③手术中松弛了软组织,唇压力下降了,随后切牙发生唇向移动,并由此建立了口周肌压力的适应性学说。以往的牙弓内外肌压力平衡学说也受到了挑战。



图 46-3 口周肌压力的测定

袁虹的研究表明:①牙弓内外的肌压力不是简单的数值上的平衡,牙齿在牙弓上的位置是靠内在、外在力量的协调作用而维持的。②牙颌形态与口周肌压力之间存在着相关性,但颌形态的轻度变化远不及牙位变化对口周肌压力影响大。③正常口周肌压力与性别有相关性,无论在息止位还是吞咽时男性肌压力值明显大于女性肌压力。④在息止位和吞咽时牙位点与口周肌压力有明显相关性,下唇压力和吞咽方式对下切牙的位置起着重要作用(图46-3)。

总之,牙形态与口周肌压力之间是一种协调关系。静止位时肌压力作用时间长,与牙齿位置及排列有着密切关系。要达到一个协调的口腔环境还有其他因素影响,这包括咬力、牙周膜产生的力量,牙根的形状长短、牙槽骨的致密度等。另外头部的习惯位置,呼吸方式,一些口腔习惯动作等可能也是与牙、颌面形态相关的因素。由此说明颌骨形态的轻度变化对肌压力的影响远不及不同牙位对肌压力影响更为直接。另外本研究中仅有7个低角受试者,他们牙颌形态基本正常,要进一步分析两者关系还需要更大的样本量,和更多样的形态。

(二) 颌面部肌活动的肌电图形的研究

自1949年Meyers首先用肌电图仪检查了正常人和错颌畸形患者的颌面部的肌活动以来,国外学者对正常颌者及错颌畸形患者的颌面部肌的功能活动进行了大量的肌电方面的研究,可归纳为以下几个方面。

1. 正常颌颌面部肌活动的肌电图形的研究 建立正常颌肌电活动的模式可作为正畸临床诊断的依据并可进行矫治后的疗效分析。1956年Greenfield和Myke发展了一种标准化的肌电检查技术,对正常颌人下颌运动时的肌活动进行了研究,发现了颌的不同运动产生特定的肌电图。测定肌电图有三种类型的电极:单极表面电极、单极针电极和双极针电极,口腔科使用较多的是无创的表面电极。

关于正常肌电图的标准有些项目具有明确的生理意义,如正中殆位大力咬合时,最大限度前伸时咀嚼肌的肌电图测量值,最大张口时二腹肌的肌电图测量值及正中殆位大力咬合、下颌最大限度后退和下颌作左、右侧边缘运动的颞肌、咀嚼肌及二腹肌的肌电图测量值相对稳定可靠,个体差异较小,可以作为正畸临床肌电检查的常规检查项目。但下颌作各种运动时的颞肌、咀嚼肌及二腹肌的肌电图有些测量项目个体差异较大,不宜做定量研究。

2. 关于错颌畸形患者的肌电活动的研究 随着正常颌人的颌面部肌活动的肌电图形的建立,学者们用肌电图的方法进行了大量的错颌畸形的研究。结果表明各类错颌畸形均有自己独特的肌电图形,当重复同一活动时,这种肌电图形可清楚再现。Pancherz用定量的方法分析了安氏Ⅱ¹错颌患者的颞肌和咀嚼肌的肌电活动,发现错颌儿童在正中殆位最大力量咬合时,其颞肌和咀嚼肌和肌电活动的幅度低于正常颌儿童,咀嚼肌的肌电活动降低更为明显。Moss对安氏Ⅲ类错颌畸形进行了肌电图的研究,发现正中殆位和下颌后退位时,颞肌和咀嚼肌的肌电活动较弱。Grossman观察到用活动矫治器矫治安氏Ⅲ类错颌,在治疗开始时,咀嚼肌前份纤维活动低而颞肌后份纤维活动高,一旦反颌解除,颞肌后份纤维的活动就不再占优势。对于治疗成功的病例,咬合时颞肌、咀嚼肌的活动是强弱均衡的。他们还发现,下颌偏斜的患者的肌活动

不平衡。下颌右偏的病例，左侧的颞肌后份纤维活动低而咬肌前份纤维活动高，右侧的咬肌前份纤维活动低而颞肌后份纤维活动高。

3. 外科正畸前后咀嚼肌的功能适应性反应 Ingervall 等研究了安氏Ⅲ类错颌畸形在外科正畸治疗前后的咀嚼肌的肌电活动，发现手术后由于咬合力量的作用，使颞肌、咬肌的活动趋于正常。Harper 在研究安氏Ⅱ类下颌后缩患者翼外肌的异常肌电图形的同时报道了此类患者在外科正畸治疗后翼外肌的适应性反应。周彦恒以成人骨性Ⅲ类错颌对其咬肌、颞肌前后束在下颌息止颌位，正中位，下颌边缘运动和咀嚼时的肌活动进行肌电图研究，发现：成人骨性Ⅲ类错颌患者的咬肌、颞肌的肌活动有其特征型，在息止颌位时，成人骨性Ⅲ类错颌患者咬肌和颞肌前束出现功能亢进，肌电位较正常者高；在正中位大力咬合时，其咬肌、颞肌前后束肌电位较正常者低，肌力小；在左右侧方运动时，其同侧咬肌和对侧颞肌前束均出现异常肌活动，肌电位较正常者高；在下颌前伸运动时，其颞肌前束出现异常肌活动，肌电位较正常者高；下颌后退运动时，其咬肌出现异常肌活动，肌电位较正常者高；在咀嚼运动时，其颞肌、咬肌肌电活动均较正常者低，而活动期较正常者长，间歇期较正常者短，表明其咀嚼能力低。

综上所述，在国外，肌电图作为颌面部肌功能活动的一种检查方法已有40年历史。有关这方面的研究开始较早，研究较广泛。此方法有助于临床上对错颌畸形的诊断、治疗设计及预后的评价。但不同种族间的颌面软组织存在着差异，国外资料不能完全为中国人所用。在国内，学者们对颞颌关节功能紊乱综合征的咀嚼肌的肌电图的表现进行了研究。周鲸渊等研究了颞肌、咬肌及二腹肌的生理功能，但仅限于对成年人的定性的研究。王惠云等对正常颌青少年在下颌正中关系位和正中颌位大力咬合的颞肌、咬肌的肌电图的电压值进行了定量的研究。有关正常颌青少年的颞肌、咬肌及二腹肌在下颌各种运动时肌电图的定量的研究，迄今在国内尚未见到报道。

5 下颌运动

随着口腔系统功能研究的深入和口腔正畸学的发展，正畸临床对错颌畸形的检查诊断已由单纯静态的形态学诊断分析发展成颌、颌、面形态和功能运动相结合的综合分析。错颌畸形下颌运动轨迹的研究，便可从一个侧面反映口腔系统的功能状态以及形态与功能的关系。

以往对错颌畸形的诊断和疗效评价基本上是解剖形态和颌、颌、面的静态分析。通常研究方法主要是模型和X线头影测量。随着口腔系统功能研究的深入和正畸学的发展，错颌畸形的矫治已不仅仅是排齐牙齿，而是要达到稳定、协调、平衡、美观、功能等多方面的完善。因而，正畸医师已开始从静态的颌、颌、面研究转向形态和功能运动相结合的综合研究分析，下颌运动学的研究便可为此提供重要的理论依据和临床指导（图46-4）。

不同错颌类型具有不同的下颌运动特征：

1. 安氏Ⅰ类错颌

(1) 前牙开颌：息止颌间隙小于正常颌，前伸，侧方运动时垂直向运动幅度小，咀嚼运动轨迹紊乱，咬合集中性差。32%患者有异常吞咽运动。

(2) 前牙反颌：前伸运动有其轨迹特征，咀嚼运动轨迹的咬合集中性差。

(3) 个别前牙反颌：27%的患者有前伸、侧方运动障碍，咀嚼运动和垂直向运动幅度增大，侧向及前后运动幅度减小。

2. 安氏Ⅱ类错颌

(1) 安氏Ⅱ类1分类：43%患者下颌运动轨迹与正常颌者基本相同，56%患者息止颌位与正中颌位不协调，开口轨迹与垂线夹角减小，咀嚼运

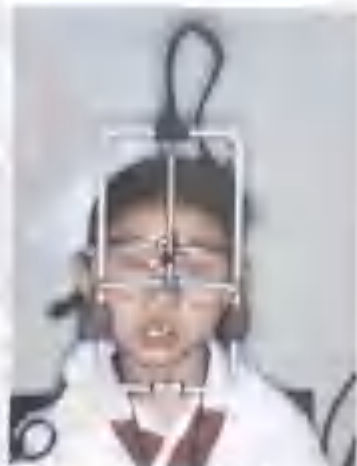


图46-4 下颌运动仪

动时咬合集中性差。

(2) 安氏Ⅱ类2分类: 30%患者与正常颌运动轨迹差异不大(除前伸运动), 70%患者表现为前伸、侧方运动时垂直向运动幅度增大, 息止颌位与正中颌位不协调, 咀嚼运动时垂直向运动幅度大而侧向及前后幅度减小, 咬合集中性差, 随着年龄增长, 其下颌运动功能障碍有代偿性变化。

3. 安氏Ⅲ类错颌 53.3%运动轨迹与安氏Ⅰ类错颌前牙反颌组相同, 36.6%患者表现出正中颌与息止颌位不协调, 矢状面观咀嚼运动轨迹偏前, 安氏Ⅲ类错颌组息止颌间隙和长正中的水平分量大于正常颌。

Angle分类方法, 未能反映出功能状态, 安氏Ⅰ类错颌中因前牙颌型不同, 其功能运动也就不同, 安氏Ⅱ类错颌, Ⅲ类错颌中均存在不同的下颌功能运动型。一定的错颌类型, 常有其相应的下颌运动特征, 但相同的错颌类型其下颌运动轨迹特征相似却不尽相同。错颌畸形与其下颌功能运动密切相关而又互相影响。因此, 对错颌畸形患者进行形态学和功能状态的综合分析是必要的。

但这些方法尚存在一定技术问题, 有待于进一步改进。随着下颌运动研究方法的不断改进, 下颌运动学已达到了一个崭新的阶段, 它已成为口腔生理学的重要分支。

6 髁突运动

(一) 下颌运动与髁突运动的区别

研究下颌运动轨迹, 是颞下颌关节动态研究内容中的重要一部分。而髁突由于是颞下颌关节的组成部分之一, 其运动轨迹更能反映颞下颌关节的真实情况, 所以多年来一直是国内外许多学者研究和关注的重点问题。

髁突位于体表, 其轨迹不能直接描记, 增加了研究的难度。髁突运动轨迹研究涉及了解剖学、生物学、生理学、放射影像学、临床医学、力学、数学和计算机工程学等多门学科, 是一门研究历史悠久而又不断发展更新的边缘课题。因其涉及的知识、手段和方法非常广泛, 随着技术的进步和认识的深入, 髁突运动轨迹的研究一直处于不断发展和更新的过程。

(二) 研究髁突运动的方法

研究髁突运动有许多方法, 概括主要有: ①解剖学方法; ②X线方法; ③普通照相法; ④机械描记法, 早期研究髁突运动轨迹的一种最常用方法, 通常利用描记仪 (pantograph, 又称运动面弓 kinetic face bow) 用机械传动方式记录髁突运动; ⑤磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 或计算机断层 (computer tomography, CT) 重建法; ⑥电测法。其中MRI、CT具有最好的精度, 但由于价格、技术等原因, 目前还不能被很好地应用于临床。机械方式基础的测量方法具有最好的可信度, 但其操作较复杂。

电测法利用各种传感器系统, 将信号源固定于下颌, 将接收器固定于头颅部, 下颌运动时, 固定于下颌的信号源连续发射信号, 固定于头颅部接收器接收信号, 最终接收到的信号转换为电信号和数字信号, 在各种电子仪器上显示髁突运动轨迹。它消除了由于描记针和描记板接触造成的三维空间运动制约, 髁突运动轨迹描记结果更接近生理状态的情况, 近年随着计算机技术的发展, 这些机器多与计算机结合, 并有相应的软件, 灵敏度、精确度更高, 观察更直观, 信息更丰富。与机械描记仪相似, 不但克服了机械描记仪的不足, 由电转换装置分别代替标记针和描记板, 不影响咬合关系, 且髁突运动不再受描记针和描记板的制约, 并能显示髁突运动的三维空间轨迹, 代表性的仪器是: 轴图 (axiograph, 又称 axis pantograph), 如奥地利GAMMA公司生产的计算机辅助轴图描记仪 (computer aided diagnosis axiograph, CADIAX, 图46-5)。

超声波技术轨迹描记仪在受试者上颌和下颌分别放置超声波接收器和发射器, 并与计算机相连接, 利用多普勒效应原理, 经计算机处理得出下颌的空间位置变化及髁突运动轨迹, 它的代表为德国Hansen公司

生产的下颌运动三维六自由度轨迹描记仪——MT-1602。

(三) 正常髁突运动轨迹的研究

对髁突运动的测量采取的方法不同, 结果不尽相同。正常髁突运动的轨迹及速度双侧不对称现象广泛存在。杨德圣、侯振刚等利用德国 Hansen 公司下颌三维运动轨迹描记仪 MT-1602, 研究健康人开口运动时的髁突运动特征, 水平面内髁突轨迹可以为直线, 流畅曲线, 有些情况也有曲线波动。矢状面的髁突运动轨迹与终末铰链轴轨迹形状基本一致, 其轨迹为一平滑的, 斜向前下方的曲线, 几乎没有不规则形状, 轨迹的重复性好, 较稳定。

刘怡利用轴图描记仪 (CADIAX) 对 30 名正常髁者进行髁突运动的记录, 发现双侧髁突运动并不完全一致, 一般右侧较左侧幅度大, 可能与偏侧优势有关 (图 46-6)。

(四) 髁突运动轨迹在判断错髁患者颞下颌关节功能状态中的应用

正畸治疗的目标平衡、稳定、美观。但以往对错髁畸形的诊断, 设计基本上是对解剖形态上的静态分析, 最常用的研究手段就是模型分析与 X 线头影测量。随着正畸学的发展以及口腔功能研究的深入, 正畸治疗目标已不仅仅停留在牙齿、咬合、面型等形态学方面的改善, 而是转向形态功能相结合的综合研究分析。动态的髁突运动轨迹研究可为此提供重要的理论依据。

从以往的下颌运动轨迹的研究中研究可以看到, 下颌功能运动的研究可以用于错髁畸形患者的功能性诊断分析, 包括对错髁畸形患者息止颌间隙的研究、咀嚼类型的研究、边缘运动的研究、吞咽类型的研究, 以及开闭口轨迹与正中关系正中髁位的研究。对于一些典型的错髁畸形, 其下颌运动有特征性的轨迹, 例如前牙开髁、前牙反髁、前牙深覆髁。另一方面, 相似的错髁畸形却又有着不太相似的下颌运动轨迹。通过这些研究, 可以对错髁畸形从功能方面做出更全面的诊断。

刘怡利用髁突轴图描记仪对安氏 II² 分类错髁治疗前后髁突运动进行记录, 发现大部分患者治疗前后髁突的运动情况有明显的不同。髁突轨迹垂直分量明显减小, 水平分量加大 (图 46-7)。



图 46-5 CADIAX 髁突运动轴图描记仪

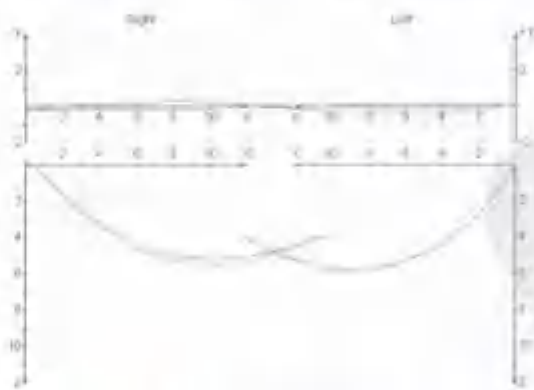


图 46-6 正常髁突运动轨迹

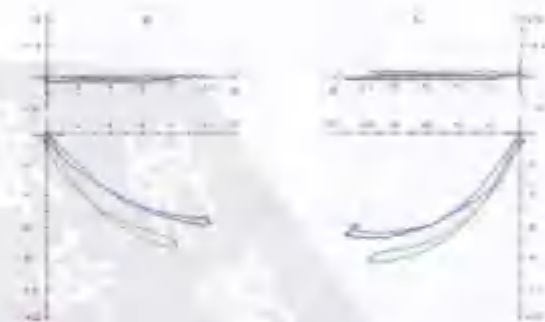


图 46-7 闭锁性深覆髁治疗前后髁突运动轨迹的改变

总之, 口腔功能研究内容广泛, 这些内容与口腔诸学科交叉, 同时又相对独立。对各种功能行为的研究, 到今天都有其相对成熟的方法、指标及诊断标准, 但由于口腔功能的复杂性, 许多方法并不像形态学研究中那样稳定可靠, 并且由于对口腔功能认识的局限性, 有些理论还存在争议。虽然如此, 口腔功能仍然是一个正畸学及口腔医学中一个有待深入研究的领域。

第47章

计算机技术在口腔正畸中的应用

· 刘 怡 ·

- 1 计算机技术在头影测量中的应用
- 2 计算机在颅面生长发育研究中的应用
- 3 计算机技术与颅面部三维重建
- 4 计算机在口颌功能研究中的应用
- 5 计算机辅助设计/制造在口腔正畸中的应用
- 6 计算机技术在门诊管理工作中的应用
- 7 计算机在正畸领域应用的展望

1946年世界上首台计算机出现,其最显著的特点是能快速、准确地进行大量数字信息的运算、存储与合成。就正畸领域研究而言,临床检查、头影测量、诊断分析中大量繁杂的数字信息有待于运算和解决。下面就计算机技术在口腔正畸应用的主要几方面做一介绍。

1 计算机技术在头影测量中的应用

1958年,丹麦皇家牙科学院的Björk和Solow首先将计算机技术应用于X线头影测量和临床工作中。而将计算机技术大量应用于头影测量分析和辅助诊断是在20世纪70年代。美国学者Walker将计算机技术在头影测量分析中的应用首次系统化。从此,X线头影测量技术进入了一个全新的发展阶段,80年代我国开始逐渐将计算机技术运用于头影测量中。

概括起来,伴随着计算机技术的发展和完善,头影测量技术也经过了4个渐次发展的阶段:①手工描图、测量阶段;②头影图迹基础上的图形数字化处理阶段;③数字图像处理技术的应用;④计算机三维模拟及重建。

(一) 计算机X线头影测量系统的组成与原理

1. 硬件系统 计算机X线头影测量要求在普通计算机硬件(计算机主机、显示器、键盘)的基础上,增加图形数字化设备,可以是图形数字化仪,扫描仪或者是直接成像为数字照片的X线机。

图形数字化仪(图47-1)是一种记录直角坐标系中点的X-Y坐标的装置,可将X线片上各个标志点的空间坐标输入计算机数据库中,建立数据文件用于分析。坐标可以定点输入或平滑数据流输入。这种方式便于记录和绘制颌面形态图,较常用的有Summagraphics、



图 47-1 图形数字化仪

HP Sketchpro, Houston Instr.Hipad, Scriptel SPD, GTCO Digipad, AccuGrid Numonics等。由于更经济的扫描仪的广泛使用,以及其他数字化设备出现,图形数字化仪的使用越来越少。

扫描仪的出现及其广泛应用,使头颅侧位片的数字化相对简化。由于X线片属于透明胶片,因此要求扫描仪要有透扫功能。扫描仪目前能达到的精度远远超出了在头影测量上的要求。

一般来说,扫描分辨率达到每英寸300线就足以满足头影测量需要。更高精度的图像扫描会生成非常庞大的图像文件。图像的压缩是一种缩小庞大图像文件的较好方式,尤其是JPG的图像压缩标准已被广泛采用,但是这是一种有损压缩方法,对于数字化图像的保存,建议应选择无损的压缩方式。生成的图像在计算机的屏幕上定点,其定点方式与图形数字化仪并无很大区别,对于线条的输入也可以采用鼠标拖动的方法。

目前更方便的方法是利用数字化的X线机,此种方式可以直接生成数字化的X线片,而不再需要胶片的数码转化。生成的数字化X线片可以直接进入计算机。数字化的X线机目前在技术上是已非常成熟,其产品也经常配套相应的软件,其中包括头影测量系统。

2. 软件系统 是处理数字X线片的程序。头影测量软件的种类很多,功能各不相同,但其基本原理可以分为两个功能模块:数据处理功能和图形处理功能。头影测量的数学运算只是角度计算和线距计算,因此头影测量软件对数据处理功能的要求并不高,复杂一些的软件还包括统计处理功能。相对而言,计算机图形处理功能,如生成描记图及其重叠,是更为复杂的一个功能模块。各类软件生成图形的原理各不相同,主要有两种:曲线拟合法和流式输入法,前一种需要输入大量连续的点,后一种计算机可以在很短的时间间隔内记录下鼠标走过的路径,从而将之连成线。理想的计算机软件可以生成自然流畅的图形线条。

专家系统及预测功能 是未来计算机头影测量的另一大方向。通过特殊编制的计算机软件程序,有助于形象化治疗目标(VTO)和手术治疗目标(STO)的实现。目前所研究制订的早期矫治计划系统,可以交互实现生长预测和正畸牙移动以及软组织侧貌的分析。医师可以借助于该系统对所计划的矫治过程进行控制,并且通过显示在屏幕上的治疗方案和结果进行评价和修正。但对于借助于头影测量技术进行生长预测的可靠性,学者们分歧很大。就目前较为通行的Ricketts分析预测方法而言,其准确性和实用性尚值得商榷。因为Ricketts预测方法并没有对许多重要的标志点进行解释,如S点生长后的位置变化。

计算机头影测量技术还可以应用于正颌外科诊断、预测。虽然其前身和原理均来自于正畸领域中的计算机X线头影测量,但①由于手术对于患者颌面面貌改变较大,患者更加关心面部颌貌的变化;②由于外科正畸是通过手术截骨的办法对患者的颌面畸形进行矫治,对患者颌面结构、形态的影响更加客观,远远大于单纯利用正畸手段或者生长发育对患者牙颌畸形的矫治的效果;因此,建立在计算机技术基础上的正颌外科预测系统就更为准确、实用,而且预测准确率也较高。

头影测量软件的种类很多,国外的软件开发较成熟,运行较稳定,而且许多软件可以定义标准值及测量项目,最大的问题可能是语言,因此也出现了一些汉化的国外软件。国产软件各个学院均有,大部分是课题研究的副产品,并没有经过系统的开发商品化,但并不影响其测量的准确性。北京大学口腔医学院开发研制了建立在局域网络上的华正计算机头影测量系统(图47-2)。工作流程如下:①将X线片、幻灯片及照片进行扫描输入,将扫描数据记录到硬盘中或计算机磁盘中。②利用标点程序,借助于鼠标在屏幕上确定并输入相应的软、硬组织标志点。③数据结果的调用和分析:所有患者资料放在中心服务器上,如需要可在任何一台终端机上进行调用。④图像的重叠:可以将客观的数字化头颅片模板图同侧貌图像进行重叠。



图47-2 华正头影测量软件

(二) 数字图像处理技术在X线头影测量中的应用

1978年,Seishi WOkaka在其“头颅数字图像增强”一文中首次介绍了X线头颅片的数字图像处理技术;结果表明通过经“边缘(锐化)增强”与“直方图”技术处理过的X线片可清晰地观察复杂的颅骨结构;展示了将数字图像处理技术用于X线头颅片骨结构分析的可行性。这种图像处理方式今天已不再高深,稍微熟悉图形处理软件如Photoshop等都可以轻松实现,许多头影测量软件直接将这一功能植入其中。

在随后20年的研究中,研究人员逐渐趋向于自动识别技术的使用。如利用“伪彩色处理”技术实现了可以人机交互定点的计算机自动头影测量系统,提高了头影测量的工作效率和准确性。国内邵金陵、许天民等也进行了数字化头颅侧位片的自动识别技术的研究(图47-3),目的是使头影测量中的定点过程更为简化,最终到省略。这将是未来计算机头影测量技术的目标。

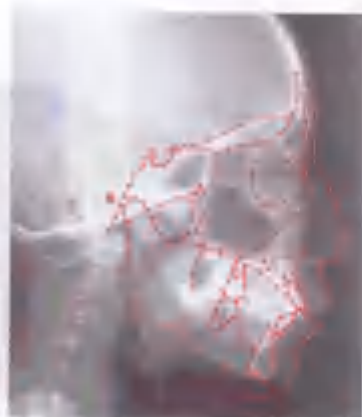


图47-3 数字化头颅侧位片的自动识别(红线为自动识别结果)

2 计算机在颅面生长发育研究中的应用

颅面生长发育知识关系到临床医师如何在治疗过程中预见患者同时伴随的生长发育趋势与潜力。对于颅面生长发育的研究具有时间系列性的特点，因此，所涉及的信息量十分巨大。单纯手工进行分析和统计无法实现，借助于计算机技术势在必行。

建立在X线头影测量分析基础上，借助于计算机的强大计算能力，将有限元分析法用于颅面生长发育的研究正在成为一种趋势（图47-4）。有限元分析法（finite element method, FEM）是一种借助于计算机技术求解数学物理问题的数值分析方法。1973年开始引入正畸学中的生物学研究，解决了传统的X线头影测量技术的不足。

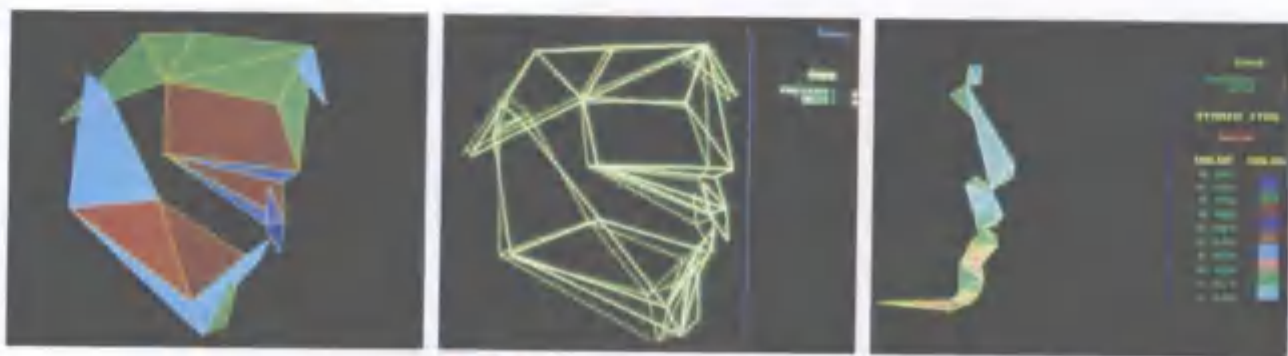


图47-4 有限元研究颅面部生长发育

另外，以往通过手工方法进行颅面生长发育的预测，往往过程繁杂，耗费大量时间，而且由于潜在的影响因素很多，因此得不到能够在临床上应用的结果。最为典型的是Holdway预测法和Ricketts预测法。目前借助于计算机技术，可以充分实现Ricketts预测法，速度快，准确性高。

3 计算机技术与颅面部三维重建

（一）面部三维图像的建立

无论通过正畸手段还是外科手术的方法，医师都对患者的面部美观带来了很大影响。对此，医师往往利用自己以往的经验判断，能够形成一个患者治疗结果的初步印象（虽然也缺乏可观性和准确性）；但患者却很难将正畸或手术后的面部变化形象化、可视化。因此，借助于计算机技术的可视化工具就可以帮助医师与患者进行对话，同时也大大提高了医师自身对于治疗后的评价和预后评估的准确性和可视性。

面部三维成像方法可以分为激光扫描法和照相法。面部由于涉及颜色质地，理想的三维重建方式应是照相法，不但能生成三维的面部图像，同时还可以保留面部的颜色纹理（图47-5）。照相法由于采用自然光，与激光法相比，不会造成眼部的损伤。

（二）颅面骨骼的三维重建

借助于计算机断层扫描（CT）和磁共振成像（MRI）技术及其功能强大的计算机工作站，目前可以



图 47-5 三维面部重建

将颌面形态进行立体、形象化处理，得到三维立体形象。由CT和MRI扫描所得到的信息一般包括一系列序列扫描的组织断面的层面。这些数据层面可以相互堆砌，共同构成三维立体显示的数据基础。立体显影系统可直接在CT机控制面板上生成。

口腔牙科CT(DCT)的出现，使CT技术在颌面部的应用得以普及。其成像范围小，操作时间短，放射剂量低，精度高，费用低。但计算机断层扫描(CT)仍是一种有损伤的成像方式(图47-6)。

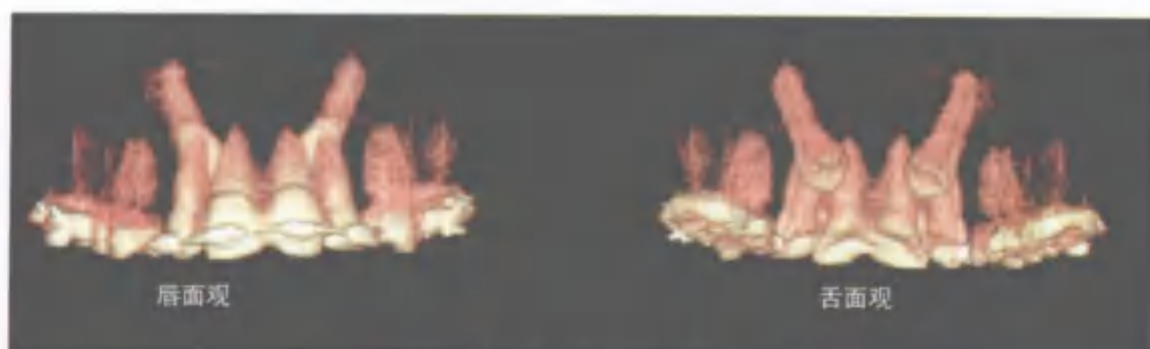


图 47-6 阻生双侧上颌尖牙CT三维重建

基于CT的立体显影用于颌面结构的形象化，三维模型的构建或移植模板、制订截骨术的手术计划，并可以将手术的解剖结构进行形象化显示。

三维颌面部结构的成像技术使立体动态头影测量技术成为可能，但目前立体头影测量理论与技术仍缺乏形态、理论学基础，迄今为止大多数工作还基于二维的方式来显示立体的结果。显然三维动态测量技术对于诊断严重的颌面畸形的正畸与颌颌外科有大作用，但其系统尚待进一步开发，软件也有待完善。用于日常正畸临床诊断中会更遥远一些。

磁共振技术(MRI)对于软组织的表达有很大的优势，很适合研究肌、气道、关节盘等组织的病变(图47-7)，但由于所需费用过高，用于临床诊断还受到局限。



图 47-7 MRI计算机三维重建气道影像

(三) 牙颌的三维成像

伴随着计算机图形学的发展,将激光扫描技术应用于口腔科领域能够获得高质量牙颌模型的三维信息。具有高速处理和高精度的特点。通过这种方法进行的牙齿和牙弓测量与实际的模型测量相比较,差异较小,可忽略不及。当然就技术能力和可靠性而言,任何计算机系统的能力均有待提高和进一步完善。比较成熟的软件有 ORTHOCAD, 它将传统的模型通过计算机影像技术变成三维的数字图像,在此基础上可以实现牙齿的多种虚拟移动,检查咬合接触点的情况,测量模型 (ABO 分析、Bolton 分析、间隙分析), 以及进行托槽的定位及诊断性排牙,省去了繁杂的石膏模型的翻制和笨重储存这些步骤 (图 47-8)。

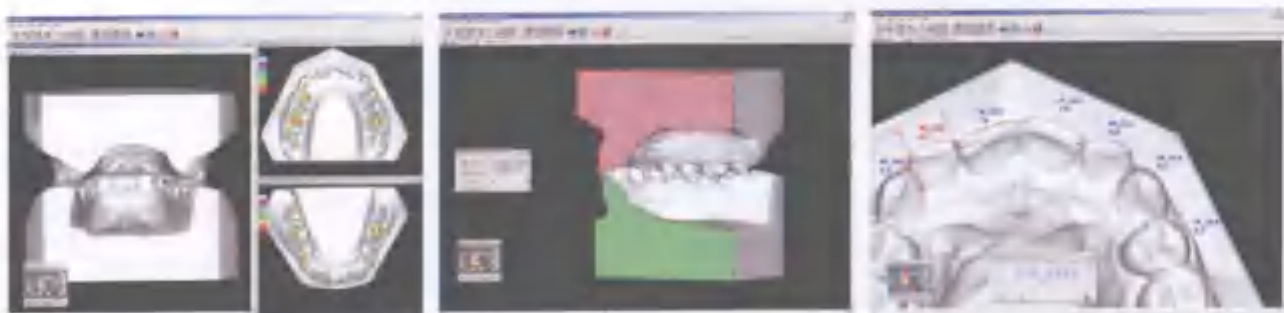


图 47-8 计算机三维模型重建

但是该系统也存在着计算机系统共同的潜在危险:安全性、重复性和操作性较差。因此,目前临床中仍以高质量的模型作为重要的临床资料加以保管。

随着激光光纤技术的进展,目前可以在患者口腔内直接进行操作的摄像装置已经产品化。理论上讲,甚至可以省去采取印模的步骤。但是由于口腔内属于短距操作,光线存在很大的放大失真(畸变),这在很大程度上限制了该手段在正畸临床的适用性。同时,也为研究人员和生产商提出了如何改进这一新产品性能的问题。

基于数字化的模型,进而可以实现计算机诊断性排牙 (set-up, 图 47-9)。在正畸临床上,常依据模型进行牙齿排列试验 (set-up) 作为诊断和预测的依据,以往的手工方法耗时、费力,且准确性较差。目前已有利用计算机牙颌模拟技术进行牙齿排列试验的报道。其特点在于:计算机操作方便、简单,预测误差小,通过其可以确定作为治疗目标的牙齿排列的基准,并且可以提示出对于正畸装置的选择和牙齿的移动方式,以及其间的关系。



图 47-9 计算机诊断性排牙

同样利用数字化的模型,可以分析牙弓形态。归结以往众多关于牙弓形态的研究认为牙弓形态有①椭圆形;②抛物线形;③悬链线形;④方程式;⑤多元方程式。这些方法均用来定量描绘人类的牙弓形态。所存在的共同不足:①大多数研究均是以“正常颌”人群为对象,采用平均值进行描绘的;②正畸治疗

以后牙弓结构的稳定性尚未得到足够的研究(纵向研究)。如采用计算机系统对牙弓形态进行研究,虽然其软件程序的数学模型仍然依赖于Bonwill-Hawley的基本数据,但在牙弓的弧形大小和形态、以及磨牙间宽度等项目的取值上均可通过内部调整而得出适合于个体的牙弓情况。同时,计算机充足的信息存储能力也满足了纵向研究的需要。

近年来,舌侧矫治技术越来越得到广泛应用,但是舌侧矫治弓丝较唇侧更难弯制,计算机技术可以对舌侧弓制作起到很大的帮助。

(四) 牙齿三维结构的建立

对于矫治过程中,牙齿的排列不但要从模型上对牙冠形态进行把握,更重要的是对牙根的立体三维排列状态的把握。基于对牙齿状态的定性考虑,现在已经可以通过计算机绘图技术对咬合关系进行三维立体构建。日本东京医科齿科大学正畸科的相马邦道教授领导的课题小组开发出的系统对这个问题的处理方式是三维立体形态以数据形式把各种牙齿形态输入数据库中,对于每个病例,只需要将牙齿位置输入即可应用。输出方法除三维立体图像外,必要时还能以光固化树脂模型的方式输出。借助于计算机绘图优势,以重叠图的方式输出后,便可对牙齿的形态进行比较评价。就矫治诊断而言,不仅要对患者牙列进行检查,而且,还要对治疗以后的牙齿排列状态(包括牙根位置)进行预测。

4 计算机在口颌功能研究中的应用

正畸三大目标之一,平衡是对口颌功能最完美的阐释。口腔功能与形态相比较,更难以找到科学的依据及评价尺度。各种研究口颌功能的仪器,在计算机的帮助下,使功能研究的定量定性更加准确。

今天所有的口颌功能研究都离不开计算机的支持,这里仅简单介绍几类有代表性的计算机辅助功能研究,更多的内容可以参考正畸功能研究一章。

1. 对咬合关系及殆的模拟和评价 作为矫治治疗目标之一的咬合关系至今尚未明确科学的评价尺度。建立在计算机牙颌模拟技术的基础上,国外学者采用能对解析条件进行任意设定和变化的计算力学模拟技术这一种强有力工具,围绕咬合终末期的临床及基础进行了一系列研究。

以往对咬合状态的评价主要依据是测量和观察食物的咀嚼效率。目前,依靠计算机技术,便可制备包括上、下颌牙齿及食物在内的三层三维立体有限元模型。除可以对咬合应力的分布进行解析外,计算机模拟技术还主要应用在各种咬合状态下对食物、牙周组织及颌骨是如何产生影响的研究中。

2. 咬合力在牙齿和牙周结构中的应力分布研究及对于矫治力的把握和评价 在错殆畸形矫治过程中,术前确定牙齿移动最适力值既必要又困难。同时,对于矫治装置的设计也是很重要的一个环节。目前,利用计算机模拟技术已经对这一系列工作进行了系统化开发。所建立的矫治力解析系统,配合CAD和三维有限元立体分析,可以对各类错殆畸形进行分析,并设计矫治装置和选择最佳适值矫治力。

3. 下颌与髁状突功能运动的研究 下颌运动与髁突运动是反应口颌运动功能的重要指标。早期记录下颌及髁突运动的方法多为机械法,计算机技术现在可以与超声、光电、电子技术相结合,对下颌及髁突的运动过程予以记录,计算机记录功能运动的最大优势在于分析的多元化,且借助计算机的强大运算功能,可以将下颌、髁突的整体运动过程进行四维的记录,回放过程可以观察到运动过程中每一个时间点的情况。相对于以往机械结构的记录仪,对于诊断治疗更为精确。

4. 对与正畸相关的吞咽过程的模拟研究 通过计算机模拟技术,应用计算机力学三维解析等方法,对有关咬合的一系列课题进行了研究。其方法主要为有限元分析法,尤其是近年来的同等解析法配合计算机绘图技术就咬合模拟进行解析研究。由于咬合解析模型精度的提高,目前已经能够对模型进行多种有限元分析,主要包括,线性解析、非线性解析、静态解析和动态解析。模型的线性解析适用于牙齿受力状态下牙齿位相的模拟。模型的非线性解析适用于咬合状态下,对食物捣碎过程的模拟。颞下颌关节

的解析应用刚体模型理论是合适的。当咀嚼肌力的方向产生变化时,可以应用这种理论对颞下颌关节髁状突的力学变化进行分析。

5 计算机辅助设计/制造在口腔正畸中的应用

计算机辅助设计/制造(CAD/CAM)技术从工程技术领域移植应用到口腔医学领域,20世纪70年代首先见于口腔修复学中冠和嵌体等修复体的加工制作,而此项技术直到1984年才出现于正畸学领域。除生成牙颌模型和正畸弓丝自动弯制系统(bending arch system, BAS)之外,目前最热门的技术应当是无托槽的矫治技术——INVISALIGN。

BAS概念由Fischer-Brandies和Orthuber两位医师于1984年提出。而后,在Geyer公司的协助下,他们开发出能够三维记录托槽位置的口内摄像装置及软件,用以帮助医师进行弓丝设计。1993年,两位德国正畸医师Jost-Brinkmann和Miethke对当时和未来计算机技术应用状况进行评估后,向德国和日本正畸领域的计算机专家提出了能否用10年左右的时间将临床上所获得的电子信息资源进行了自动化处理,并进一步设计出正畸弓丝自动弯制系统(BAS)。同年,BAS的第一代产品问世。从1994年至今,该技术已经历了无数次的软件研制、开发和改进。国外类似产品也称弯弓机器人(bending robot)。BAS系统的特点是:①精确度高。克服了以往人工手工弯制弓丝的操作误差;②速度快。一般采用BAS系统弯制一根唇弓要花费5分钟左右,远远低于以往手工操作所需时间。目前该技术的缺陷是仍不能弯制带曲弓丝。

通过此技术弯制的弓丝主要用于舌侧矫治技术。因为舌侧矫治技术的唇弓弯制技术复杂,其精确度高于唇侧技术。目前,由于直丝弓矫治器在世界范围内的流行和应用,弓丝上所有三维方向上的弯曲已经被设计复杂的托槽所取代。但是,临床操作中只有将直丝弓技术中所有的托槽放置在具有最佳外形牙齿上的最佳位置时,仅具有第二序列弯曲的弓丝才能进入所有牙齿的托槽。由于以上提到的两个条件难以保证,因此还是需要个体化的弓丝弯制来完成最终阶段的矫治目标。利用CAD/CAM技术弯制弓丝就能够达到以上的精密弯制弓丝的要求。

无托槽矫治技术(invisalign technique)是新出现的一种矫治技术(图47-10),其矫治原理十分简单,类似于上下颌独立的正位器。不同之处在于矫治步骤由计算机划分,矫治器的加工也由计算机完成。利用先进的图像处理技术,Align技术可以将患者的模型转化成高精度的三维数字图像。invisalign技术为临床医师提供一套相应的软件-clincheek,它可以帮助临床医师对病例进行诊断性排牙,治疗计划的确定评估等工作。clincheek主要由两部分组成①诊断性排牙;②牙齿的移动分期。医师认同clincheek的治疗计划后,Align公司根据每一步牙齿移动的情况将生产出一系列矫治器。患者需要全天戴用矫治器,但进食、刷牙时不用戴。每2周要更换一次新的矫治器。为了达到更好的矫治效果,可以在牙面上放置一些附件。如,后牙移动,移动牙根,旋转锥形牙、增加invisalign的固定性,伸长牙齿。邻面去釉技术也常常被应用在治疗中,以更容易的排齐牙列。



图 47-10 Invisalign 矫治器

由于不需要佩戴托槽, 矫治器的材质由透明材料组成, 因此可以很好的满足矫治患者的美观需求。由于这项技术中的关键部分工作均由计算机完成, 因此在此技术出现之时, 有人称为这是一项将取代正畸专科医师的矫治技术, 但事实证明这一天还远远没有到来。

Invisalign 有其不可逾越的局限性。例如对复杂畸形的矫治, 对拔牙病例的治疗, 其治疗难度及效果都不能与现有的固定矫治技术相比。

6 计算机技术在门诊管理工作中的应用

利用计算机强大的数据处理能力, 可以使之在正畸门诊的工作中发挥重要的作用。例如病历管理, 预约复诊, 确定诊断计划, 材料管理。计算机硬件的发展到今天, 足以满足这些事务的处理, 并且各种相应的软件也应运而生。医师能比以往更快的得到更多的信息, 强大的资料存贮可以使科研工作更加容易。

但是计算机管理同时也有其不可克服的缺点, 首先诊室的电脑化需要一笔较大的开支, 这些开支应该为诊室能带来其相应的功效, 否则可以利用它们在其他直接意义的目的上去。另一个不利之处是工作人员的电脑恐惧症, 在电脑进入门诊管理之后, 大多数的工作人员都要一段时间去接受使用电脑, 如果不能很快的熟悉它们, 那么电脑带来的困难就会比其带来的回报更多。引入电脑并不会减少人员的使用数目, 但如果相同的工作在电脑上花费的时间比平常还多, 那么电脑则表现出了一种没有价值的效率。当然, 电脑给我们的得益之所要远远比其造成的不便多得多。

7 计算机在正畸领域应用的展望

1. 计算机专家系统的开发 正畸学的特点之一就是每个错颌畸形个体的情况均非常不同, 尽管采用先进的计算机技术的辅助, 能够在一定的程度上使诊断标准, 治疗计划和预后趋于可测, 但是由于矫治技术的个体操作差异性, 患者对于同一种矫治措施往往反应不同, 加之患者对于面部美观的要求以及矫治治疗之后相应对面部结构的影响往往不同, 因此, 建立在大量样本, 统计学, 可视化基础之上的专家系统就成为人们关注的一个热点。借此, 不仅可以促进对于年轻医师的培养、训练, 而且能够直接指导临床工作。目前, 世界上还没有这样一个成型的系统。况且, 要做到能够生成一个普遍的程序或公式也并非现实。但不管怎样, 这将成为未来正畸发展的一个方向。

2. 计算机在远程教育领域中的应用 计算机技术与现代的通信手段相结合, 就孕育了现代的以计算机技术为基础的远程医学教育。1998年 Quintessence 出版集团率先在国际上创刊了英文版“Computerized Dentistry”, 其宗旨就在于推动世界范围内的远程医学教育和信息交流的进展。相继, 国际牙医学与口腔医学在线学院 (International Online Academy of Dentistry and Oral Medicine) 的成立, 也代表了这一强劲趋势。其具体操作框架为: 将操作现场的影像和声音通过采集设备 (摄影机, 摄像机, 录音机等) 转换成数字化信号, 输入计算机, 在计算机中进行监视、编辑和最后加工制作; 而后再转化成脉冲电信号送入微波发送站, 通过微波站的续能调整, 发往卫星, 通过卫星将信号传往世界各地。用户在接受地利用普通的彩色电视机或通过个人微机就能够接收到来自现场的实时信号, 身临其境地接受继续教育课程。而且, 通过馈路系统, 还可以将问题 (包括现场提问的文字、语音以及画面) 传回。这套系统最大的优点就在于实时、清晰、高效和动态现场特性。由于正畸过程具有很高的临床可视性, 面部颌软组织及牙颌改变的形态学特性为这种应用创造了适宜条件。可以设想, 借助于可视化通讯手段, 异地会诊, 矫治过程的远程观摩和交互通讯都将随着计算机技术和以计算机技术为基础的数字化技术的提高成为可能。

第48章

口腔正畸实践中的循证医学

· 孙燕楠 ·

- ① 循证医学的起源及与传统医学的比较
- ② 系统评价的实施及与传统综述的比较
- ③ 如何在口腔正畸临床实践中应用循证医学



1 循证医学的起源及与传统医学的比较

20世纪, 迅速增长的医学信息、不断增多的医疗技术和对同一病症多种治疗方法的选择使得临床医师在诊疗患者过程中的临床决策变得越来越困难。在70年代, 英国的内科医师及临床流行病学家 Archie Cochrane 提出“由于资源有限, 因此应该使用已被恰当证明有明显效果的医疗保健措施”, “应用随机对照试验之所以重要, 是因为它比其他任何证据更为可靠”, 其倡导的随机对照试验 (random clinical trial, RCT) 和系统评价成为循证医学的理论核心。

循证医学意为遵循证据的医学。循证医学先驱之一 David Sackett 教授在 2000 年《怎样实践和教授循证医学》第二版中, 定义循证医学为“慎重、准确和明智地应用当前所能获得的最好的研究依据, 同时结合医师的个人专业技能和多年临床经验, 考虑患者的价值和意愿, 将三者完美地结合制定出患者的治疗措施”。当这三个重要因素有机地结合到一起时, 临床医师和患者才能从诊断和治疗中获得最明智的决策和更好的生命质量。



THE COCHRANE
COLLABORATION®

图48-1 Cochrane协作组标志

图48-1是Cochrane协作组的标志, 表示的是一个临床随机试验的Meta分析。这是通过循证的方法来提高临床的医疗质量, 使用科学证据的典型范例。从20世纪70年代初, 临床医师不断地进行临床随机试验来证明皮质类固醇激素对降低早产儿死于并发症的可能, 但是不同的试验结果却不尽相同, 有阳性, 也有阴性。在90年代初, 通过Meta分析综合了前后7个临床随机试验的结果得出了明确的有统计学显著性差异的结论, 皮质类固醇激素的使用明显降低早产儿死于并发症的可能。在这个技术被普遍推广之后, 早产儿死于并发症的比值比降低了30%~50%。

循证医学的应用与传统的经验医学相比较, 在证据的来源、研究的方法和结果评价的指标等方面有一些不同之处:

1. 证据的来源不同 经验医学提倡以个人的临床经验、理论推理、高年资医师的指导、教科书和医学期刊上零散的研究报告为依据来处理患者。循证医学提倡个人经验与外部最佳证据的结合, 强调证据的可靠性, 即证据必须来源于设计严谨、方法科学可靠的临床研究。对于临床干预性试验, 其试验设计应是多中心、大规模、前瞻性、随机双盲、安慰剂对照的随机对照试验, 所得结论将更可靠。也就是说, 对于临床的诊疗行为, 应该有科学可靠的临床试验研究来验证, 而不仅仅是因为传统或者普遍的认可。

2. 对研究方法的要求不同 经验医学对临床疗效的研究多属于局部小样本。循证医学要求符合临床科研方法原则, 有足够的样本量, 以尽可能将各种偏倚控制在最小范围内, 以保证研究结果的可靠性和可信性。临床医师往往将自己治疗的患者进行总结来得出一定的结论, 但是这种结论是需要严谨设计的临床试验来验证的。由于临床总结是一种回顾性的研究, 它们受到资料完整性、收录患者的偏倚、回忆的准确性以及较小样本量等的限制, 可能会得出一些误导临床的结论。

3. 结果评价的指标不同 经验医学以适度疗效指标替代终点指标为主。适度疗效指标是指以症状的改善、实验室结果等指标的变化来评价治疗效果。例如, 某些方法可以通过推磨牙远中或者扩展牙弓来获得间隙, 在上颌矫治结束时获得良好的结果, 但是长期随访的稳定性却无法保障。循证医学以预后终点指标为主要观察指标, 如病死率、致残率、重要临床事件发生率(如心、脑血管事件发生率)等。例如对于高血压患者的治疗, 一种降压药的使用不能仅仅看到患者血压的下降与否, 还要有严谨的试验证明对于最终患者病死率的改善。

按照经验医学的习惯, 遇到临床问题时医师会从以下这些地方找答案: ① 自己的临床经验; ② 已掌握的基本理论; ③ 教科书; ④ 请专家会诊; ⑤ 查阅文献。循证医学临床决策时解决问题的思路是,

① 患者有什么问题或需求? ② 有什么科学证据能解决这些问题? ③ 利用证据提供的方法结合医师的经验并尊重患者的要求解决该患者的问题。这两者关键的差异在于对于科学的临床证据的使用,循证医学要求对临床证据进行科学的评价和选择,对于争论的问题进行Meta分析等二次研究来科学的指导临床诊疗行为。

2 系统评价的实施及与传统综述的比较

系统评价是循证医学的主要方法之一,是一种全新的文献综合评价方法,其基本过程是以某一具体临床问题(如疾病的治疗、诊断)为基础,系统、全面地收集全世界所有已发表或未发表的临床研究结果,采用临床流行病学严格评价文献的原则和方法,筛选出符合质量标准的文献,进行定性或定量合成(Meta分析),去粗取精,去伪存真,得出综合可靠的结论。同时随着新的临床研究的出现进行及时更新,随时提供最新的知识和信息作为重要的决策依据,以改进临床医疗实践和指导临床研究方向,最有效地利用有限的卫生资源为人类健康服务。

Meta分析是系统评价的量化合成方法,通过权重使大样本的研究或变异小的研究对于结果的影响更大。因此,系统评价可以采用Meta分析(定量系统评价);也可以不采用Meta分析(定性系统评价)。系统评价有多种类型,如病因研究、诊断性试验的评价、预后及流行病学研究等,临床医师应用较多的是临床干预性研究的系统评价。

图48-2是静脉使用链激酶治疗急性心肌梗死的一篇Meta分析。关于静脉链激酶治疗急性心肌梗死的疗效一直是临床争论的问题,临床医师不断地在进行临床随机试验试图明确疗效。但是在不同的试验中,阳性与阴性的结果混杂,一直无法得出明确一致的结论来指导临床。在1992年的这篇Meta分析中,将以往的所有的随机试验进行综合,其结论是非常明确的,静脉链激酶的使用对于急性心肌梗死是非常有效的方法,如左图。更为关键的是,在右图的累积叠加Meta分析中显示,如果在20世纪70年代初使用Meta分析,已经可以得出明确可靠的结论来指导临床,而不是在随后的将近20年中反复不断的继续临床随机对照试验。

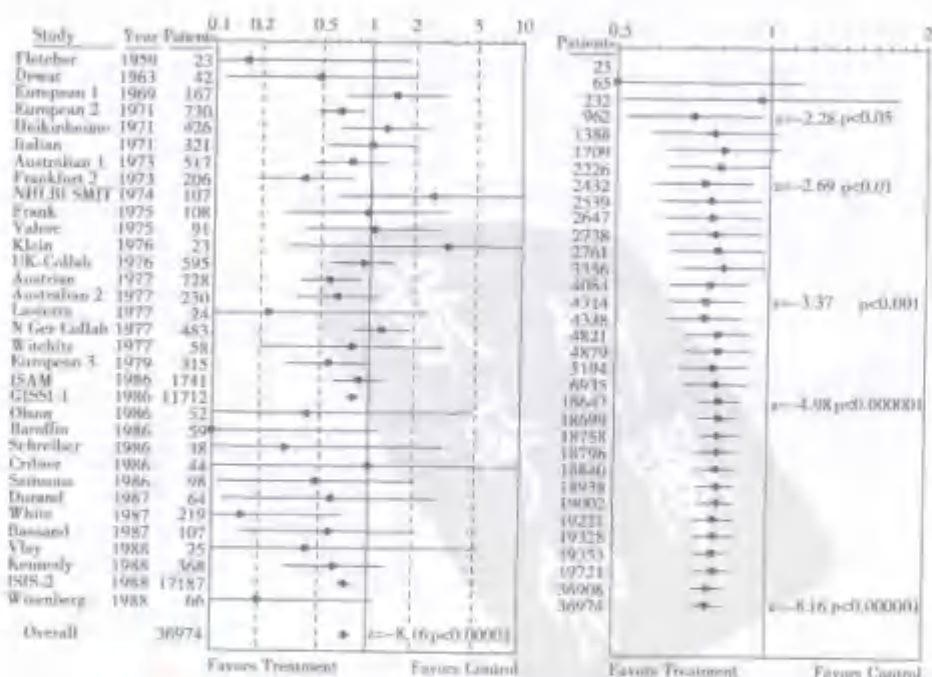


图48-2 静脉使用链激酶治疗急性心肌梗死的Meta分析

系统评价的实施分为以下几个步骤：① 提出问题，制定系统评价计划书；② 检索文献和获取文章；③ 选择和评价文献，根据系统评价计划书所规定的标准收录相关的文献；④ 资料的提取；⑤ 结果的合成和解释；系统评价是否采用Meta分析都具有一样的价值。

系统评价在各个实施的具体步骤上与传统综述有明显的不同，首先对于评价的题目，系统评价非常明确，比如“对于生长发育期的骨性安氏Ⅱ类错颌儿童，功能矫治器的双期矫治是否比单期矫治更好的促进下颌骨生长？”。而传统综述则比较宽泛，例如“功能矫治器的疗效评价。”对于评价人，系统评价为受过培训的多学科人员形成小组，包括相关专科临床医师、方法学家和统计学家等。而传统综述为个人，多为临床医师。在文献搜索的过程中，系统评价搜索的方案是严格的、彻底的，而且可以被任何人重复。搜索网络电子资料库、文献目录、手工查阅期刊、寻找未发表的试验、接触相关作者查询，尽可能查找相关文献，并且根据试验设计、干预和结果测量的有效性提前确立文献收录和拒绝的标准，而且多人共同决定文献的收录和拒绝，应用明确的条件来减少人为的主观偏差。对于传统的综述其没有提前确立搜索标准，文献中很少发表搜索方案，搜索随意的范围，文献可多可少，个人决定文献是否被收录或拒绝，缺少客观统一的标准，个人的主观偏差会影响综述的客观性。在报告结果时，系统评价报告文献搜索方案和使用的资料库，明确搜索到的文献数量，最终的收录的文献数量，明确拒绝的文献的数量及原因，对每个收录试验的设计等具体内容都有详细的评价和描述。传统综述报告形式由作者决定，搜索方案、资料库、搜索到及使用的文献数目不明确，通常有对试验结果的描述，缺少对所收录文献试验设计的评价和分类。在收录文献的分析中，系统评价描述所收录试验的质量评价，决定是否可做统计学分析，描述Meta分析的方法。传统综述描述支持或反对观点的试验，不进行统计学的合成分析。报告结果时，系统评价报告收录的试验总数及患者总数，报告与特定目标及测量相关的结果，包括Meta合成的指标，例如避免一例不良后果所需要治疗的患者数量（NNT）及95%可信区间等，其结果定期更新。传统综述由作者摘要与综述题目相关的结果，不包括统计学合成的量化结果及可能的范围，没有定期更新。对于结论和评价，系统评价更科学的解释可能影响结果的偏向及具体的适用性。

3 如何在口腔正畸临床实践中应用循证医学

对于临床干预性试验而言，科学的证据有不同的等级，如图48-3所示，最高级别的是大样本多中心的临床随机对照试验或者Meta分析和系统评价，其次是单个大样本的临床随机对照试验，再次是群组前瞻性研究，病例对照性研究和无对照研究较弱，最后是描述性研究和病例报告等。作为口腔临床医师，并不一定具有制作科学证据的专业知识，但是可以成为科学证据的使用者，通过学习使用客观的、科学的临床证据来提高医疗质量。

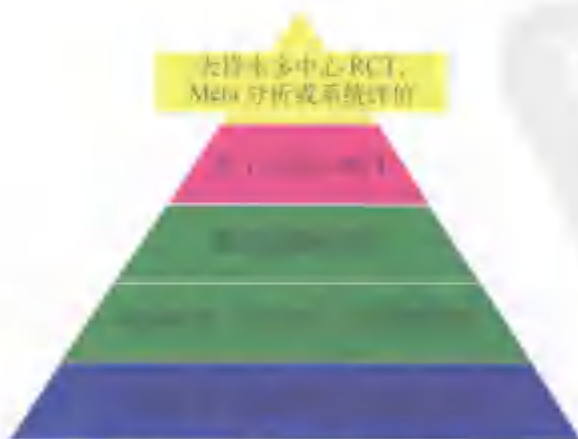


图 48-3 临床干预性试验证据等级

在进行系统评价和Meta分析的过程中，需要根据不同的临床试验设计进行质量的评价和具体的量化合成。对于临床诊疗的临床试验，随机对照试验将是最佳的设计方案，因为随机分组将已知的和未知的影响因素都平均的分到了不同的试验组，使得试验的结果更为客观可信，例如在评价药物缓解口腔正畸治疗中疼痛症状的临床试验中，如果不将试验药物与安慰剂随机分配到试验组与对照组，很难解释患者症状的缓解是试验药物的疗效还是患者的心理作用。在随机的同时，还要有完善的设计方案，例如随机方案隐藏以及盲法的应用，避免因为人为的因素改变随机的分配和倾向性的治疗和分析。当

然由于伦理学和其他一些实施的可行性的限制,并非所有的临床诊疗试验都可以进行随机分组,这时可以采用前瞻性的试验设计。前瞻性的试验与回顾性试验相比,其结果的准确性和可靠性均优于后者。对于临床干预性试验,其证据的等级由随机试验到非随机试验,从前瞻性试验到回顾性试验有优略的差别。系统评价或 Meta 分析和随机对照试验是强烈推荐科学的证据。

在正畸领域,与临床相关的已完成发表的系统评价大约有 59 篇,基本涵盖了主要的临床正畸问题,但是,因为系统评价是建立在原始临床试验基础之上的二次研究,它的结果和质量受到已有临床试验质量的限制,大多数正畸临床相关的系统评价还无法通过 Meta 分析得到具体而明确的结论。这些系统评价主要开始于 1997 年,发表的数量随着年代在不断增长,表明口腔正畸学作为医学的一个分支,循证医学的普及和应用随时间越来越广泛。

我们进行了一个有关正畸双期矫治的系统评价研究,骨性安氏 II 类错颌的功能矫治器的使用一直是正畸领域争论的一个热点,而且目前在临床仍在普遍使用,但是功能矫治器能否改善骨的发育,以及增加最终的疗效始终没有明确的答案。我们搜索了电子资料库以及手检了部分主要期刊,获取了 501 篇相关文摘,通过浏览及获取相关全文得到 17 篇文献,最终只收录 2 篇双期的临床随机对照试验。这 2 个临床随机试验都在美国进行,有严谨的试验设计,采用大样本随机的质量控制,结果较为可靠。均认为没有可靠的证据来证明双期的功能矫治器相对于单期的固定矫治器有更好的疗效。本研究没有搜索到国内的双期随机临床试验,国内发表的功能矫治器的研究多为回顾性和病例对照研究,且其试验设计缺少严谨的方法学的质量控制,由于没有随机分组,采用盲法等科学方法,其得出的结论往往为放大的阳性结论,这也会引起一定的偏倚。因此在科学证据的临床应用中,临床医师应该懂得不同证据等级的可信度不同,尽量选择高级别的可靠的证据,同时在进行临床试验中,要强调试验方法学质量的控制,尽量设计较高等级的具有严谨设计的临床试验而得出更为可靠,可以指导临床的结论。

临床医师,由于临床工作非常繁忙,他们用于临床研究的时间非常有限,因此在提高工作效率的同时,不断改善临床诊疗质量至关重要。循证医学的学习要与临床工作紧密结合起来,要能切实可行的解决临床中遇到的问题。要把临床中遇到的问题转化成患者、干预、对照和结果 (PICO) 的提问方式,以便于寻找更为准确的证据,也利于将结论应用到特定的患者群体及个体。在临床干预性的试验中,系统评价和多中心的随机试验具有最高的等级,在证据的使用中,要懂得自上而下,由好及差的证据的等级。如果可以找到更高层次的证据,要优先选择,如果没有高层次的证据,要学会评价证据的可靠性和应用性。对于系统评价和 Meta 分析,要了解它们实施的过程,要学会读懂发表的系统评价和 Meta 分析,并且将结果应用到临床诊疗的过程中。

循证医学