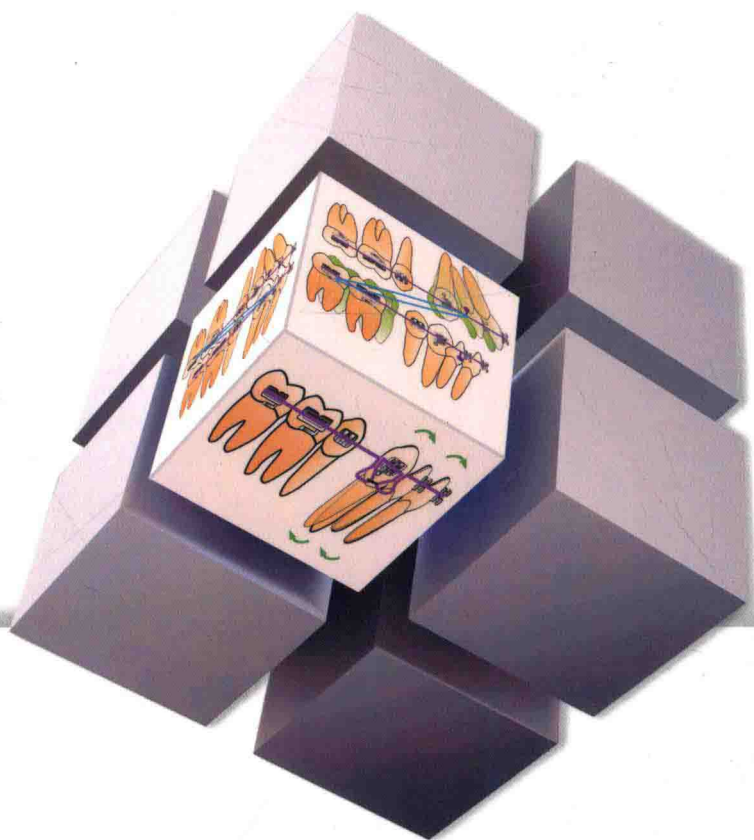


口腔住院医师专科技术图解丛书

总主编 樊明文 葛立宏 葛林虎

简明直丝弓矫治技术图解

主编 陈建明



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

口腔住院医师专科技术图解丛书

总主编 樊明文 葛立宏 葛林虎

简明直丝弓矫治技术图解

主 编 陈建明

编 者 (以姓氏笔画为序)

李艳虹 (广州医科大学口腔医学院)

张先跃 (广州医科大学口腔医学院)

陈建明 (广州医科大学口腔医学院)

姜 盼 (广州医科大学口腔医学院)

郭宇娇 (广州医科大学口腔医学院)

郭陈琳 (福建医科大学口腔医学院)

谢跃强 (广州医科大学口腔医学院)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

简明直丝弓矫治技术图解 / 陈建明主编. —北京: 人民卫生出版社, 2016

(口腔住院医师专科技术图解丛书)

ISBN 978-7-117-21796-5

I. ①简… II. ①陈… III. ①口腔正畸学—图解
IV. ①R783.5-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 312351 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

口腔住院医师专科技术图解丛书
简明直丝弓矫治技术图解

主 编: 陈建明

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 7

字 数: 165 千字

版 次: 2016 年 2 月第 1 版 2016 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-21796-5/R · 21797

定 价: 66.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

口腔住院医师专科技术图解丛书

总 主 编 樊明文 (武汉大学口腔医学院)
葛立宏 (北京大学口腔医学院)
葛林虎 (广州医科大学口腔医学院)

各分册主编 (以姓氏笔画为序)

王丽萍 (广州医科大学口腔医学院)
朴正国 (广州医科大学口腔医学院)
江千舟 (广州医科大学口腔医学院)
李成章 (武汉大学口腔医学院)
杨雪超 (广州医科大学口腔医学院)
张清彬 (广州医科大学口腔医学院)
陈建明 (广州医科大学口腔医学院)
周 刚 (武汉大学口腔医学院)
郭吕华 (广州医科大学口腔医学院)
曾素娟 (广州医科大学口腔医学院)
张 倩 (广州医科大学口腔医学院)



丛书总主编简介



樊明文

武汉大学口腔医学院名誉院长、教授、博导。2013 年被台湾中山大学授予名誉博士学位。享受国家级政府特殊津贴；国家级有突出贡献专家；国家级教学名师，“中国医师奖”获得者。兼任中华口腔医学会名誉会长、卫生部口腔教材评审委员会顾问、《口腔医学研究杂志》主编等职务。

多年来主要从事龋病、牙髓病的基础和临床研究。共发表论文 200 余篇，其中 SCI 收录第一作者或通讯作者论文 70 篇。2009 年获国家科技进步二等奖；主持国家、省、市级科研项目 15 项，主编专著近 20 部。培养博士 63 名，硕士 90 名，其中指导的两篇博士研究生论文获 2005 年度全国优秀博士学位论文及 2007 年度湖北省优秀博士论文。



葛立宏

北京大学口腔医学院主任医师、教授、博士研究生导师。中华口腔医学会儿童口腔医学专业委员会前任主任委员，中华口腔医学会镇静镇痛专家组组长，北京市健康教育协会口腔医学专业委员会主任委员，国际儿童牙科学会(IAPD)理事，亚洲儿童口腔医学会(PDAA)理事，亚洲牙齿外伤学会(AADT)副会长。《国际儿童牙科杂志》(JIPD)编委，《美国牙医学会杂志》(中文版)等 5 本中文杂志编委。国际牙医学院院士，香港牙科学院荣誉院士。

国家级精品课程负责人(儿童口腔医学)，国家级临床重点专科“儿童口腔医学”学科带头人，全国统编教材《儿童口腔医学》第 4 版主编，第 2 版北京大学长学制教材《儿童口腔医学》主编，北京大学医学部教学名师。近年来在国内外杂志发表学术论文 82 篇，主编主译著作 7 部、参编著作 8 部，主持国家自然科学基金等科研项目 13 项。指导培养已毕业博士 27 名，硕士 14 名。



葛林虎

现任广州医科大学附属口腔医院院长。教授,主任医师,博士,硕士研究生导师。兼任广州市 3D 打印技术产业联盟副理事长、广东省保健协会口腔保健专业委员会第一届名誉主任委员、广东省口腔医师协会第一届理事会副会长、中华医院管理协会理事会理事,广东省口腔医学会第三届理事会理事、广东省医院协会口腔医疗管理分会副主任委员。担任《口腔医学研究》副主编,《中国现代医学杂志》、《中国内镜杂志》、《中国医学工程杂志》副主编;曾获得恩德思医学科学“心胸血管外科专业杰出成就奖”和“内镜微创名医奖”。

丛书总序

广州医科大学口腔医学院是一所年轻的院校。自创办至今,不足十个年头。10年时间,仅是人类历史长河中的一瞬,但作为一所新兴院校,却走过了一段艰难的历程。

办院伊始,一群年轻的学者和有识之士,聚集在当时广州医学院口腔医院的大旗下,排除万难,艰苦创业。随后一批批院校毕业生怀着创业的梦想,奔赴广州。此时他们深深感到,要培养出合格的人才,必须要有一批好教师,而要做一名好教师,首先应该做一个好医生。此时他们迫切感受到需要有一套既具体又实用的临床指导丛书,以帮助年轻医生提高临床专业水平。只有让他们首先完善了自我,才能更好地培训下一代青年。

在这种情况下,由院长葛林虎教授倡议,集中该校的精英力量,并学习足球俱乐部经验,适当聘请一些外援,编写一整套临床专业指导丛书,以指导青年医师学习,同时也可供高年级学生和临床研究生参考。

为了编好这套丛书,武汉大学樊明文教授、北京大学葛立宏教授和广州医科大学葛林虎教授共同精心策划,确定了编写一套“口腔住院医师专科技术图解丛书”,其内容涉及牙体牙髓科、口腔修复科、口腔外科门诊、口腔黏膜科、牙周科、儿童口腔科、种植科、正畸科等各专业共11本。

全套书的编写要求以实体拍摄照片为主,制图为辅。力争做到每个临床操作步骤清晰,层次清楚,适当给予文字说明,让其具有可读性、可操作性,使读者容易上手。

为了保证图书质量,特邀请武汉大学牙周科李成章教授、黏膜科周刚教授客串编写了丛书中的两本,图文并茂,写作严谨,易懂易学。整套丛书在写作过程中得到了国内外许多同行的支持和帮助。

为了进一步提高图书的质量,以便再版时更正和补充,我们诚恳地希望各位读者、专家提出宝贵意见。

书成之日,再次感谢参加编写该系列丛书的专家和同仁,希望这套丛书对提高大家的临床技术能起到一些辅助作用。

樊明文 葛立宏 葛林虎

2016年1月

序

陈生向我索序言，
愧无才华意歉然。
借得古人词半句，
逆水行舟苦作船。



这个陈生不是别人，正是自己的得意门生陈建明，想起师徒一起在广州医科大学附属口腔医院打拼的岁月，慨然作叹。时光匆匆过，正畸科已经六年蹒跚，今天可以大踏步地向前进了，这得益于一帮甘于奉献、同甘共苦和共创佳绩的青年人。陈主任三十有二，已经是一个科室主任了，看着他的成长，我这个老主任也就放心了，因为这个团队作风正、有战斗力且团结一致。年轻人有无限的动力和潜能，要充分相信他们有努力就有回报。广州医科大学口腔医院组织编撰系列丛书，要求图文并茂和言简意赅，这也正是陈建明主任的特长所在，所以极力推荐让陈主任组织编撰丛书的正畸分册，今日看到书稿的精美图片和纯熟的文字叙述，快乐满足之感油然而生。古人云，学如逆水行舟，不进则退。看到他的书稿，觉得自己退步了，也深深地感受到“孺子可教也”的成就感。

他的心血之著即将付梓出版，在此啰唆一二以鼓励之。

兰泽栋

2015年6月18日

前 言

口腔正畸学为大学本科毕业后继续再教育课程,口腔医师若要成为专业的口腔正畸医师,一般要经过3~5年的正畸专科训练和临床实践。口腔正畸技术种类繁多,例如,MBT矫治技术、O-PAK矫治技术、亚历山大矫治技术、TWEED矫治技术等。这些技术各具特色,部分技术甚至观点迥异,使初学者产生很大的困惑。本书编写以贴近正畸临床为主,其目的在于为广大正畸初学者提供参考。

本书分为4章16节,从基础、诊断、设计及治疗四个方面对直丝弓矫治技术进行简要阐述,并结合了临床病例的经验与教训。基础篇主要从牙齿移动的生物力学出发,分析牙齿移动过程中力学-生物学特点及常见牙齿移动的力学机制;以CBCT为证据,介绍牙齿移动的界限与生物学基础;介绍功能骀理论以及下颌骨位置、面部美学等正畸治疗热门问题。在诊断篇,通过面部、口内、颞下颌关节、模型、头颅侧位片等检查,介绍临床检查的重点及需注意的潜在问题。在设计篇,通过牙齿移动三维位置设计,阐述牙齿三维控制的常用方法及临床操作要点。在治疗篇,介绍托槽高度定位法的定位要点;托槽直接与间接粘接具体步骤;不同治疗阶段弓丝选择序列及注意事项。

陈建明

2015年6月18日

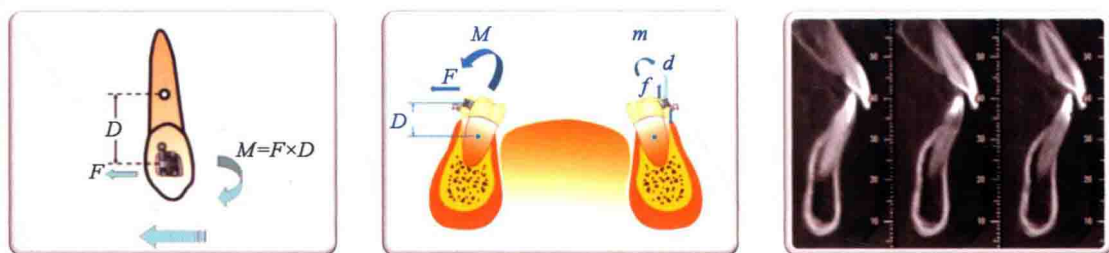
目 录

第一章 基础	1
第一节 牙齿移动的生物学基础	1
一、牙齿移动的生物学基础	1
二、牙齿移动的一般规律	2
第二节 牙齿移动的力学系统	4
一、牙齿移动的力学机制	4
二、常见牙齿移动的力学机制	6
三、牙齿的生理性位置	8
第三节 牙齿移动的界限	11
一、牙齿移动的界限	11
二、牙齿移动界限的生物学基础	11
第四节 功能殆	14
一、正中关系位与正中颌位	14
二、功能殆	15
三、正畸治疗目标与功能殆	15
第五节 面部美学	17
一、侧貌评价的意义	17
二、唇齿关系	19
三、微笑美学	19
第二章 诊断	20
第一节 面部分析	20
一、正面分析	20
二、侧貌分析	22
第二节 口腔检查	25
一、牙体检查	25
二、牙周检查	26
三、口腔功能检查	26

四、咬合功能学检查	27
第三节 颞下颌关节检查	28
一、颞下颌关节功能紊乱的临床检查	28
二、影像学检查	30
第四节 模型分析	31
一、一般检查	31
二、牙弓形态及对称性分析	31
三、咬合分析	31
四、骀曲线分析	33
五、拥挤度分析	33
六、Bolton 指数分析	34
第五节 X 线头影测量分析	35
一、X 线头颅定位侧位片的拍摄要求	35
二、X 线头影描记	36
三、X 线头影测量常用的标志点及参考平面	36
第三章 设计	47
第一节 矢状向控制	47
第二节 垂直向控制	53
第三节 横向控制	62
第四章 治疗	65
第一节 托槽定位与粘接	65
一、托槽定位	65
二、托槽粘接	70
第二节 弓丝使用序列及注意事项	75
一、第一阶段(牙齿排齐)	75
二、第二阶段(整平与咬合打开)	77
三、第三阶段(关闭间隙)	79
四、第四阶段(精细调整)	82
第三节 病例解析	83
参考文献	93
后记	95

第一章

基 础



第一节 牙齿移动的生物学基础

牙齿受到机械力作用后发生移动，这种移动伴随着牙槽骨、牙周膜等牙周组织的生物学反应和组织学改建。该过程通常涉及两方面，即力学和生物学。力学方面主要指加载到牙、颌、颌面软硬组织力的大小、时间、方向等；生物学方面是指牙颌系统在力的作用下发生的生物学反应和组织学改建。

一、牙齿移动的生物学基础

1. 牙槽骨的高度可塑性 牙槽骨是高度可塑性组织，也是人体骨骼最活跃的部分。在生理状态下，牙槽骨同样也进行着生理性的吸收和增生，以适应牙齿的生理性移动，这也是正畸治疗所余留的极小拔牙间隙会自动关闭的理论基础。同时，牙槽骨具有受压力吸收、受张力增生的特性，这是错颌畸形得以矫正的生物学基础。

当矫治力作用在牙齿上时，受张力侧的牙周膜内成骨细胞活跃，原有的致密骨板层消失，同时，骨小梁的排列方向改变，形成沿矫治力方向垂直排列的新骨，称为过渡性骨。而受压力侧发生破骨活动，以维持牙槽骨的正常厚度。当临床所施加的矫治力大小、时间适当时，压力侧牙槽骨的吸收在固有牙槽骨表面直接发生，称为直接骨吸收。当所施加的矫治力逐渐加大，且持续时间较长时，会引起牙周膜细胞变性、坏死，并进一步引发“潜掘性”骨吸收。

2. 牙周膜内环境的稳定性 牙周膜在正畸治疗牙槽骨的改建过程中发挥着重要作用。在轻力作用下,压力侧的牙周膜受到压缩,相应的牙槽骨发生形变及部分吸收,此时牙齿产生少量移动,直至遇到支撑牙槽骨的阻挡。随着压力侧与牙周膜邻近的牙槽骨的吸收,阻力逐渐消失。而张力侧牙周膜被拉伸,骨质沉积,形成新骨,直至牙周膜恢复正常宽度。因此,牙齿的移动是机械力诱导下牙周组织改建的结果。矫治力去除后,牙周膜纤维经过调整发生再排列与重新附着;改形的牙周膜将牙齿固定在新的位置上,并逐渐恢复正常的牙周膜宽度,牙齿也逐渐在新的位置上稳定下来。

3. 牙骨质的抗压性 牙骨质是构成牙根表层的硬组织,也是维系牙根和牙周组织联系的重要结构。牙骨质具有能够不断新生的特点。在生理情况下,牙骨质不会发生改建和重塑,较固有牙槽骨具有更强的抗吸收能力,这也是正畸治疗时牙齿能够健康地移动的生理学基础。

二、牙齿移动的一般规律

1957年 Reitan 首先提出牙移动的一般规律:快速(机械性移位)—迟缓—快速(生物学移动)三个阶段。①机械性牙移位阶段:受力后 5~7 天内,牙周膜和牙槽骨受压力后发生弹性改变,牙齿发生机械性移位,此阶段位置变化大,错位牙移动明显;②迟缓阶段:受力后的第 7~21 天,牙无机械性移位,牙位置变化不大,此阶段主要是牙周组织发生生物学反应,为下一阶段的牙移动做准备;③生物学牙移动阶段:加力后第 4 周,经组织学塑建、压力侧透明样变清除,如仍有适当的矫治力,则牙移动再次发生显著变化。

在正畸治疗过程中,生物学阶段往往发生在力学阶段之后,并对力学机制产生影响。正畸治疗中的力学原理远非我们想象的那么单纯,它会受到多种因素的影响。这些因素有些是有利的,有些是不利的;不利因素有些是可避免的,而有些是不可避免的。例如,在对上颌前牙进行控根时,常在上颌前牙区加正转矩。由于生物学改建的滞后,在上颌前牙牙根发生腭向移动之前,整个力学系统中的应力集中很可能在系统薄弱区释放出来(图 1-1)。



图 1-1 上前牙区加额外正转矩时,往往会出现磨牙腭尖下垂(A、C)、磨牙腭倾(B)

在临床中,常见上颌侧切牙腭向错位病例,如图 1-2 所示,上颌侧切牙与下颌前牙反颌、牙体直立、腭侧牙根区稍膨隆。这说明牙冠与牙根均靠近腭侧。正畸治疗不仅要解决侧切牙牙冠腭向错位的问题,也要控制其牙根的位置。开辟间隙后,若过快地将上颌侧切牙排齐纳入牙弓,由于牙根区的生物学改建未能跟上,常出现侧切牙的牙冠已排齐,而牙根仍在腭侧的情况(图 1-3)。若要侧切牙表达出良好的转矩,在排齐过程中应注意控制矫治力的大小,并在适当的时候施加根唇向移动力偶矩,同时要给牙根区充分的时间进行生物学改建。

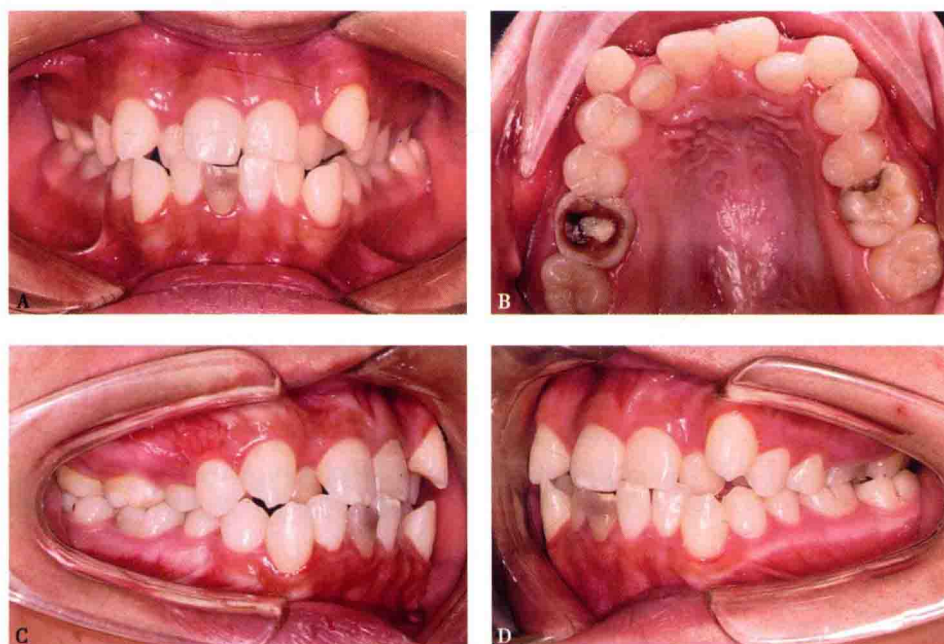


图 1-2 上颌侧切牙腭向错位, 牙冠与牙根均靠近腭侧

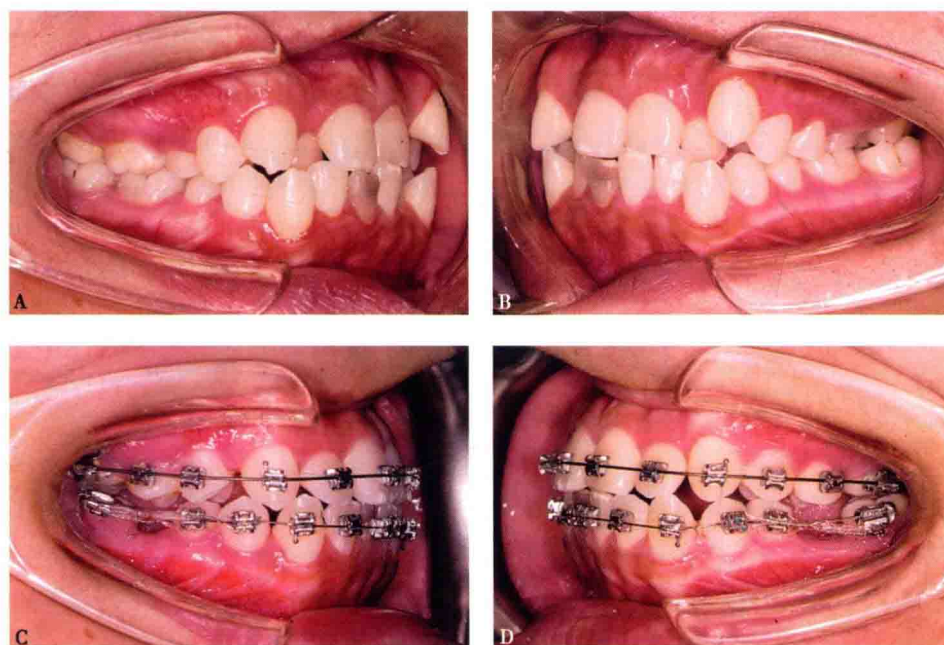


图 1-3 上颌侧切牙排齐过快, 牙根区的生物学改建未能跟上, 侧切牙的牙冠虽已排齐, 但牙根仍在腭侧

总之, 正畸治疗所涉及的力学系统, 并非单纯进行物理力学分析那么简单, 还需充分考虑生物学因素的影响。一方面, 正畸的力学系统是个不断变化的过程, 生物学改建的过程, 需要充足

的时间；另一方面，组织发生改建后，其力学系统也随之发生改变。因此，正畸医师在考虑力学机制时，要以动态的思维，结合力学与生物学因素进行考量，才能避免不必要的牙齿移动。

(陈建明 谢跃强)

第二节 牙齿移动的力学系统

正畸力学系统极为复杂，它会受到多种因素影响。同时，牙齿位置处于不断变化的动态过程，其每一个阶段的力学特点都随外界条件的改变而变化。所以我们在分析牙齿移动的方式时，也需要以动态的思维去思考。如果能熟练掌握牙齿移动的机械及生物力学原理，不仅对我们预防或及时发现并纠正矫治过程中出现的意外状况大有裨益，而且也能拓宽我们对于疑难病例分析的视野。

一、牙齿移动的力学机制

牙齿移动的类型通常可分为：倾斜移动、整体移动、压低与伸长、旋转移动及控根移动等。临床上任何类型的牙齿移动都可由单纯的平移与单纯的转动组合而成。在正畸矫治过程中，矫治力只能加载于牙冠上，常引起牙齿的倾斜移动，即平移与转动的复合运动。

阻抗中心与旋转中心

1. 阻抗中心 当力作用于一物体时，该物体周围结构约束其运动的阻力中心，称为阻抗中心(center of resistance, Cres)。阻抗中心通常为阻力的作用点(图 1-4、图 1-5)。当外界作用力发生变化时，物体的运动趋势可能发生变化，但是其阻抗中心不会改变(图 1-6)。如果阻止物体运动的周围结构发生了变化，则其阻抗中心可能发生变化。

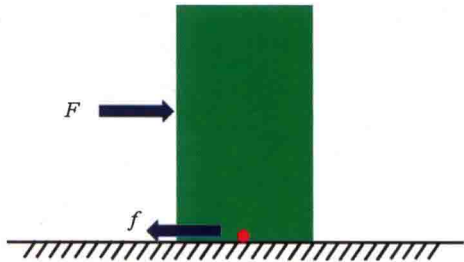


图 1-4 当力 F 作用于物体时，物体与地面的接触面产生一阻力 f ，阻力 f 的作用中心点为接触面的几何中心，即阻抗中心

牙齿的阻抗中心比较复杂，其周围包绕牙周膜与牙槽骨组织，而且不同部位的阻力不是均匀一致的，单根牙与多根牙的阻抗中心位置也不尽相同。一般情况下，单根牙的阻抗中心位于牙长轴上近牙槽嵴端，为根长的 $1/2 \sim 1/3$ ；多根牙阻抗中心在根分叉下 $1 \sim 2\text{mm}$ (图 1-7)。

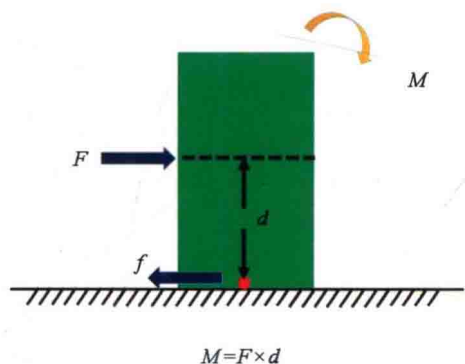


图 1-5 由于作用力 F 与阻力 f 作用不在同一直线上, 物体存在旋转的趋势, 其大小用力矩 (M) 表示; $M = F \times d$, 即作用力与力臂的乘积

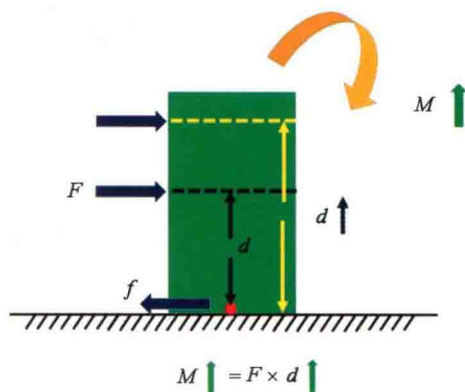


图 1-6 当作用力的位置发生变化时, 作用力与阻抗中心间的力臂随之改变, 力矩因此变化, 从而导致物体旋转的趋势也发生变化

当作用力通过阻抗中心时, 牙齿产生平行移动; 当作用力不通过阻抗中心时, 牙齿产生旋转移动(图 1-8、图 1-9)。

通常情况下, 牙齿的阻抗中心位置相对稳定, 但也会随着周围组织结构的变化而变化(图 1-10)。

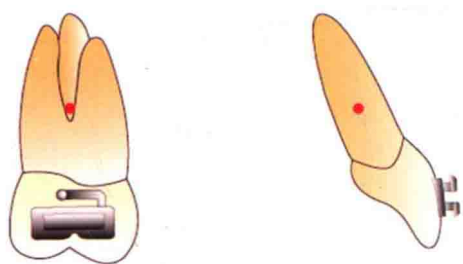


图 1-7 单根牙的阻抗中心位于牙长轴上近牙槽嵴端, 为根长的 $1/2 \sim 1/3$; 多根牙阻抗中心在根分叉下 $1 \sim 2\text{mm}$ 。红色点为牙齿的阻抗中心

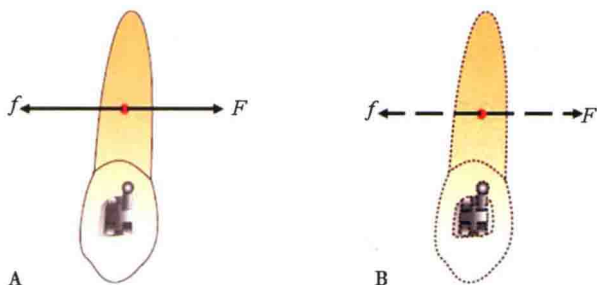


图 1-8 当作用力 F 通过阻抗中心时, 与阻力 f 在同一直线上, 牙齿产生平行移动

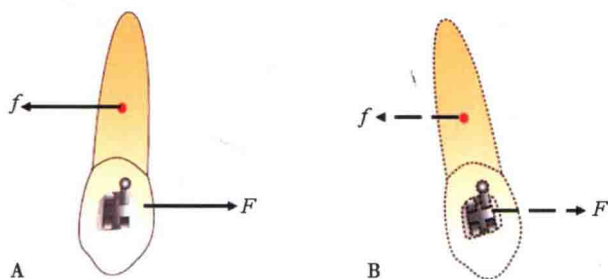


图 1-9 当作用力 F 不通过阻抗中心时, 与阻力 f 不在同一直线上, 两个作用力间就会形成力矩, 牙齿产生倾斜移动

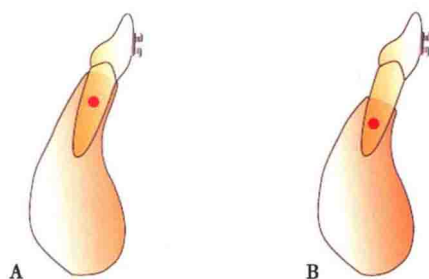


图 1-10 牙周组织健康时, 牙齿的阻抗中心位于牙长轴上近牙槽嵴端, 为根长的 $1/2 \sim 1/3$; 当牙槽骨发生吸收时, 牙齿的阻抗中心也会向根方移动

2. 旋转中心 物体转动时所围绕的中心,称为旋转中心(center of rotation, Crot)。旋转中心随运动方式变化而改变。由于正畸托槽只能粘在牙冠上,此时作用力与阻抗中心具有一段距离(D),产生力矩(M),牙齿可能产生倾斜移动(图 1-11)。如果要想让牙齿产生平行移动,则需增加一个大小相等、方向相反的力偶矩(图 1-12)。但在临床上很难获得一个大小相等、方向相反的力偶矩。因此,在临床上很难实现牙齿的整体移动,通常牙齿在平行移动过程中伴有旋转移动。

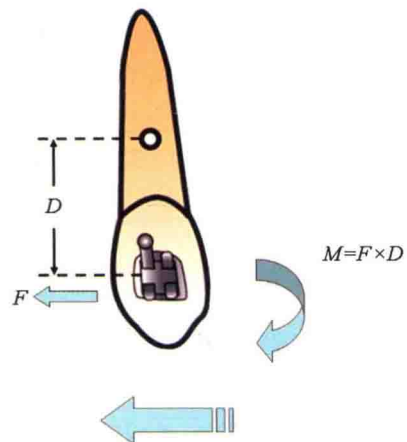


图 1-11 当尖牙向远中移动时,作用力未通过牙齿的阻抗中心,就会产生力矩 M ,牙齿发生倾斜移动

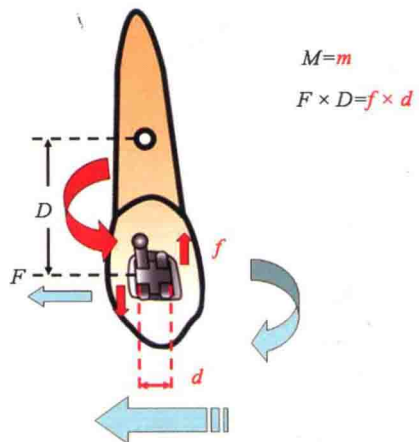


图 1-12 如果要想让牙齿产生平行移动,需增加一个大小相等、方向相反的力偶矩

二、常见牙齿移动的力学机制

1. 尖牙远中移动 尖牙轴倾度的控制在正畸治疗中至关重要。尖牙位于牙弓的中段,其位置的变化关乎整个颌平面的倾斜度;而且尖牙牙根较长,较难发生整体移动,常需增加额外的反向力矩。而在治疗过程中若出现尖牙过于直立,则会引起前牙的伸长(图 1-13~图 1-15)。

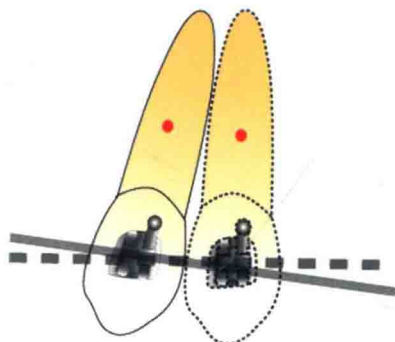


图 1-13 尖牙远中移动过程中,常出现牙轴直立,尖牙做平移与旋转的复合运动