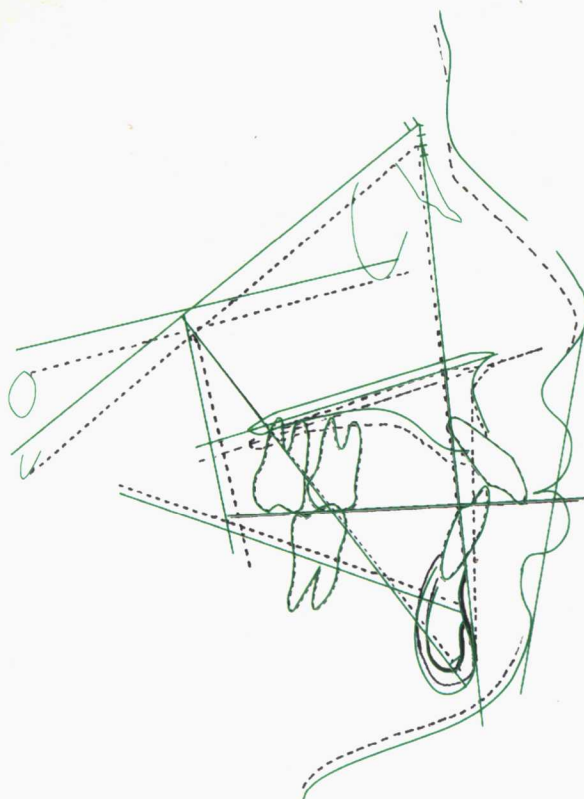


口腔正畸 Ricketts 生物渐进技术

曹 军 编著



第四军医大学出版社

口腔正畸

Ricketts 生物渐进技术

曹 军 编著

第四军医大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

口腔正畸 Ricketts 生物渐进技术/曹军编著. —西安:第四军医大学出版社,2006.6
ISBN 7-81086-260-X

I.口… II.曹… III.生物技术-应用-口腔正畸学 IV. R783.5-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 059874 号

口腔正畸 Ricketts 生物渐进技术

编 著 曹 军
责任编辑 徐文丽 杨耀锦
出版发行 第四军医大学出版社
地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编:710032)
电 话 029-84776765
传 真 029-84776764
网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>
印 刷 西安交通大学印刷厂
版 次 2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 10
字 数 220 千字
书 号 ISBN 7-81086-260-X/R·198
定 价 28.00 元
(版权所有 盗版必究)

前言

本书旨在全面系统地介绍口腔正畸生物渐进技术，这一技术是由美国学者 Ricketts 于 20 世纪 70 年代提出的，也称 Ricketts 生物渐进技术。提到生物渐进技术，人们可能会想到片段弓矫治技术。毋庸讳言，生物渐进技术中包含片段弓矫治技术，但其内容却远远不止这些。正如 Ricketts 医师本人认为的那样，生物渐进技术严格说来不只是一种正畸技术，更重要的是，它从总体上包含着现代正畸学的基本原理和诊断分析方法。Ricketts 医师认为具体的正畸矫治操作程序和矫治机制要建立在预定的矫治目标基础上，不可主观、盲目地进行矫治，他提出了 Ricketts 头影测量分析方法和“可视性治疗目标”的制定方法，这都是目前已被广泛认可、应用的正畸基本原理和诊断分析方法，也是生物渐进技术的重要组成部分。因此我们可以认为，Ricketts 生物渐进技术是一种相对完整的、集诊断分析和矫治技术于一体的正畸体系。而对于这一体系，目前国内尚缺乏全面、系统的介绍资料，仅有片断、枝节的内容出现在一些国内书籍、文章中，这种状况会造成一些迷惑，使生物渐进技术显得很神秘，如：很多人难以说清楚生物渐进技术究竟是什么，“可视性治疗目标”究竟是如何制定的。笔者带着这些问题查阅了相关的文献，有了一些感悟，并在临床实践中做了一些尝试，从而将本人对生物渐进技术的理解汇集成此书，希望能成为对生物渐进技术感兴趣读者的引玉之砖。

笔者在探索生物渐进技术以及撰写此书的过程中，有幸得到英国 Winston Senior 医师的大力支持和帮助。Winston Senior 医师较早地接受、应用了生物渐进技术，并在英国长期致力于这种技术的传授工作。他将其本人用于讲授这一技术的讲义赠送笔者，使笔者在理解生物渐进技术以及本书的构成方面都受益匪浅；在本书写作过程中，笔者又在很多关于生物渐进技术的问题上咨询过 Winston Senior 医生，都得到他热情的协助。笔者曾力荐 Winston Senior 医师为本书的第一作者，但因为本书是供我国读者阅读的中文图书，语言的限制束缚了他对本书内容的了解，出于严谨的治学态度，Winston Senior 医师没有担任本书的作者，尽管这样，他还是鼎力支持笔者出版此书，在本书完成之际，又亲自撰文介绍生物渐进技术。对于 Winston Senior 医师这种致力于生物渐进技术传播的敬业精神，笔者在此表示由衷的敬意，并对他给予本人的无私的帮助表示深深的谢意。

曹 军

二〇〇六年六月于西安

Ricketts 生物渐进技术简述

■ Winston Senior

Ricketts 医师在他职业生涯的 50 余年中一直致力于发展正畸专业知识，陆续在一些权威性专业杂志上发表了很多文章，并出版了一些正畸专业教科书。在 20 世纪 60 年代至 80 年代，Ricketts 医师在正畸专业上是很有世界范围的影响力的。

作为讲授正畸专业知识的老师和正畸专业书籍、文章的作者，Ricketts 医师在其漫长的职业生涯中，始终不断地告诫他的学生“永远不要接受名不副实的专家、权威的没有根据的结论、断言”。最初，他也曾被同事、同行们指责为名不副实的专家、权威，但是随着他所传授的东西在世界各地的正畸临床实践中得到验证，他逐渐得到诚实、正直的美誉，这是因为他所传授的知识使人们开始相信他的理论。

Ricketts 医师的研究和讲课的主要观点包括以下两个方面的内容：

1. 正畸诊断要符合生物学、生理学的原理。
2. 正畸治疗要根据力学、机械学的原理进行。而根据这种原理来分析，Ricketts 医师主张渐进性地在牙上粘接托槽、带环，并主张使用片段弓丝，而不是从矫治一开始就在所有的牙上粘接托槽、带环，然后使用作用于牙弓内所有牙齿的连续弓丝。

正是基于上面的观点，Ricketts 所主张的矫治技术就称为“生物渐进技术”。

Ricketts 医师关于正畸诊断的观点

Ricketts 生物渐进技术是基于对人体解剖学的深入研究而产生的，这种研究不仅包括人体骨骼标本上的研究，也包括对颌面部运动系统功能活动的动态研究，其研究范围包括颈椎、颅骨、下颌骨，以及与这些骨骼相连、支配和控制颞下颌关节运动的肌肉和神经。Ricketts 医师将他所建立的正畸理论传授给他的学生们，并且向他们强调了解颌面部运动系统生长发育知识的必要性。Ricketts 医师第一个提出能准确预测面部生长发育的分析方法，这种分析方法可以用来分析生长发育与上下颌骨间关系的相互影响、生长发育与牙弓发育之间的相互影响，以及生长发育与正畸矫治计划之间的相互影响。

Ricketts 医师二十几岁就对传统的正畸诊断和矫治方案的制定方法进行了深入研究，这种研究促使他开始研究各种头影测量分析指标的合理性。Cecil Steiner 医师在 20 世纪 40 年代首次提出了用于帮助正畸医生制定能带来稳定切牙关系的矫治计划的头影测量分析方法，包括 SNA、SNB 等面部侧貌分析指标。Ricketts 医师所研究的分析指标都是在这之后陆续提出的。

Ricketts 根据其早年的研究成果，在 20 世纪 70 年代提出了 Ricketts 头影测量分析方法，这种分析方法用量化的数字形式表示个体的面部形态。通过对数百例患者的正畸治疗情况的研究，Ricketts 医师得出结论认为：在制定正畸矫治计划之前必须要对患者个体的面部结构特征进行准确分析。此后，他又和数学家 Robert Schulhoff 一起建立了一种面部结构特征的计算机分析方法，这种分析方法包括 5 类分析指标，他们得出了一直沿用至今的这些分析指标的正常值和标准差数据。这 5 类分析指标的正常值和标准差数据来源于对数千例未经正畸治疗的个体的头影测量分析，其中所用分析指标的数据又都按年龄、性别以及种族进行了划分。

今天我们用的计算机头影测量分析体系一般都是按照 Ricketts 医师当时所使用的统计分析原理进行分析的。这些分析体系经受了时间考验，并在过去 30 年中使正畸矫治计划的制定方法发生了革命性的变革。而现在被广泛应用的基于二维图像的头影测量分析方法，在将来，很有可能被基于三维立体结构扫描图像的分析方法所取代。

Ricketts 医师关于力学、机械学的观点

虽然使矫治器能有效工作的机械学原理是不变的，但是矫治器的设计却在不断地发生着变化，将来也一定还会发展变化。Edward Angle 医师被誉为正畸学之父，他是在 1930 年去世的。经过多年的研究，他发明了一种被他自己认为是“最好的正畸矫治器的”的矫治装置。这种矫治器的精髓在于带有水平槽沟的托槽，其槽沟可以用来放置方形弓丝，并且可以用金属丝结扎固定，Angle 医师称这种矫治器为“方丝弓矫治器”。在 1930 年以后，人们对 Angle 医师原始的方丝弓托槽设计进行了很多改动，但是 Angle 医师原始设计中的托槽基本形态一直是被大家认可的。今天，没有一个正畸医生还在应用 Angle 医师原始的方丝弓矫治器，但是很多现代的正畸医生还认定他们应用的矫治技术是方丝弓矫治技术。

由原始的方丝弓矫治技术发展变革而来的矫治技术有很多，这些矫治技术又都被说成是方丝弓矫治技术，这样，很多学正畸的学生就会问方丝弓矫治技术的定义是什么。而能被接受的一个定义是：任何一种矫治技术，只要应用了具有方形或长方形的、用于放置作用于牙齿的弓丝的槽沟的托槽，都可以被视为方丝弓矫治技术。

Ricketts 医师在 20 世纪 50 年代对方丝弓托槽进行了改良，改良后的托槽与原始方丝弓托槽的区别在于：

1. 改良后的托槽的槽沟不再像原始方丝弓托槽那样与牙齿的唇面垂直，而是带有一定的能使牙齿在方形片段弓作用下产生适宜转矩的角度。

2. 改良后的托槽的槽沟比原始方丝弓托槽的槽沟深，以便于放置两根弓丝。Ricketts 医师把这种槽沟称为“贪心的槽沟 (piggy backing)”。

在 20 世纪 70 年代后期托槽酸蚀粘接技术问世之前，所有的托槽都需要先焊接在不锈钢带环上，再和带环一起粘接在牙齿上。在所有的牙齿上试带环既费时间，患者又感觉不舒服，在有拥挤存在并且邻接点紧密的情况下更是如此。为了解决这一问题，Ricketts

医师提出了渐进性粘接带环的方法。这种带环的渐进性粘接技术，符合他由生物、生理学研究而得出的理论，依据这些理论，Ricketts 医师认为可以将牙弓分为几个片段，渐进性地移动每个片段。

Ricketts 医师将矫治过程一般分为两个阶段：

1. 第一个阶段：① 以片段弓整平后牙段；② 以片段多用弓压低切牙。
2. 第二个阶段：以连续弓丝完成矫治。

从本书的病例介绍中，我们可以看出这种矫治技术的有效性。

在第一阶段，一般使用活动矫治器或片段弓丝来使牙齿向牙弓颊段的拔牙间隙移动。多用弓一般用来压低切牙；而在第二阶段，用作用于所有牙齿的连续弓丝来完成病例矫治。

正像上面提到的那样，机械性的技术总是在随着时代的发展而进步。在今天，因为托槽粘接技术所带来的方便，以及诸如热激活弓丝、钛镍弓丝等新型合金弓丝的出现，有人可能会说不再需要托槽的渐进性安装技术了，生物渐进技术也可能被认为过时了。但实际情况是，目前世界上仍有很多的正畸医生在应用片段弓矫治技术，他们认为这样能简化复杂的正畸治疗。

Ricketts 医师经过大量的研究，解决了一些令很多人深感迷惑的正畸领域未知的问题，他所提出的正畸诊断分析方法是今天制定正畸矫治计划的基础。

对于以严谨态度来学习正畸知识的学生来说，有必要了解 Ricketts 医师所传授的正畸理论，以及他所应用的机械矫治技术中所蕴含的逻辑机理，从而具备一些有用的背景知识，用来理解一些目前流行的矫治技术，以及将来可能出现的矫治技术。另外，通过这种学习和理解，还能使人具备一定的知识，在一种新的观点、论断出现时，能够辨别出这种观点、论断是否具有科学性，是否值得接受。

(曹 军 译)

目 录

第1章 概述	(1)
一、Ricketts 生物渐进矫治技术的含义	(1)
二、Ricketts 生物渐进矫治技术产生前方丝弓矫治技术的发展状况	(1)
三、Ricketts 生物渐进矫治技术的产生	(6)
四、本书内容与正畸临床工作的关系	(8)
第2章 Ricketts 生物渐进技术矫治应用基本程序	(10)
一、Ricketts 头影测量分析方法简介	(10)
二、一个生物渐进技术矫治病例的矫治过程	(10)
三、Ricketts 生物渐进技术应用基本程序小结	(17)
第3章 正畸初诊的处理	(18)
一、医生如何处理与患者及家长的初诊见面	(18)
二、临床检查	(18)
三、正畸专科检查	(20)
四、与患者及其家长的简要讨论	(20)
第4章 正畸第一次复诊的处理	(21)
第5章 牙齿移动的机制分析与矫治器设计	(23)
一、牙齿移动的三种形式	(23)
二、应力分析与矫治器设计	(24)
三、方丝弓矫治器力学作用机制分析	(25)
第6章 Ricketts 生物渐进技术中托槽的设计	(26)
一、Ricketts 生物渐进技术产生前方丝弓托槽设计上的发展变化	(26)
二、旋转托槽和双翼托槽的比较研究	(28)

三、Ricketts 医师对方丝弓托槽设计的改进	(29)
四、Ricketts 医师关于托槽定位的方法	(30)
第 7 章 磨牙颊管与其他磨牙带环附件的设计	(32)
一、上颌第一磨牙颊管的设计	(32)
二、下颌第一磨牙颊管的设计	(34)
三、舌侧附件的设计	(36)
第 8 章 生物渐进技术中矫治弓丝的设计特点	(38)
一、生物渐进矫治技术中多用弓的结构和作用	(38)
二、用多用弓打开咬合的优越性和应用方法	(39)
三、生物渐进技术矫治病例中弓丝应用分析	(40)
第 9 章 黄金分割定律在正畸中的应用	(43)
一、黄金分割的基本原理	(43)
二、黄金分割比例与口腔内部美学的关系	(44)
三、黄金分割比例与口腔外部美学的关系	(44)
第 10 章 下颌骨的生长发育及其与正畸矫治的关系	(46)
一、下颌骨的生长发育及在正畸过程中的改建	(46)
二、关于下颌骨生长方向的研究	(46)
三、下颌骨的形态特征	(48)
第 11 章 头影测量分析技术在正畸工作中的应用	(51)
一、头影测量分析的作用	(51)
二、头影测量分析与正畸诊断的关系	(51)
三、Ricketts 诊断分析技术产生的基础	(52)
四、头影测量分析结果的意义	(53)
第 12 章 完整的 Ricketts 头影测量分析体系	(55)
一、完整的 Ricketts 分析体系	(55)
二、Ricketts 分析系统使用说明(Rocky Mountain 公司数据分析系统)	(56)

第 13 章	Ricketts 分析体系所用的解剖标志点	(67)
一、	Ricketts 分析体系所用的解剖标志点及其解剖定义	(67)
二、	Ricketts 分析体系中所用的测量点和线	(70)
三、	Ricketts 分析体系所用线、角的构成方法及其规律	(71)
第 14 章	Ricketts 头影测量分析体系中所应用的分析平面、分析指标的意义	(77)
一、	Ricketts 头影测量分析体系所用的分析平面、分析指标的意义概述	(77)
二、	Ricketts 头影测量分析体系中所应用的各个平面、测量指标的具体意义	(77)
第 15 章	Ricketts 头影测量简化分析体系	(87)
一、	Ricketts 头影测量简化分析体系所包含的测量分析项目	(87)
二、	头颅侧位定位片上的解剖结构描记要点与技巧	(89)
三、	咬合平面的确定方法	(95)
四、	磨牙和切牙位置的确定方法	(97)
第 16 章	牙弓内间隙分析——拥挤度测量	(98)
一、	牙弓内间隙分析的基本理论	(98)
二、	牙弓内间隙分析的方法	(98)
第 17 章	静态 V. T. O. 矫治目标的制定	(101)
一、	制定硬组织 V. T. O. 矫治目标的方法	(102)
二、	软组织侧貌的预测分析方法	(109)
三、	病例 C 的 V. T. O. 矫治目标制定及矫治方法设计	(114)
第 18 章	动态 V. T. O. 矫治目标的制定	(119)
一、	V. T. O. 矫治目标中生长发育预测分析方法	(120)
二、	一步法 V. T. O. 矫治目标的制定	(127)
三、	病例 D 的矫治过程	(140)
四、	病例 D 的矫治完成情况	(145)
参考文献		(147)

第 1 章

概 述

一、Ricketts 生物渐进矫治技术的含义

生物渐进矫治技术是由 Ricketts 在 20 世纪 70 年代前后提出的一种正畸固定矫治技术的理论和方法，主要包括两个方面的含义和特点：一是生物学机制方面的含义和特点，这主要是指矫治方案的制定是以患者本身的颅颌面结构特点为基础的，而矫治过程中应用的力是符合生物力学要求的轻力；二是矫治装置安放的渐进性特点，这主要是指在矫治的开始阶段，Ricketts 生物渐进矫治技术一般不在患者口内全部的牙齿上放置带环、托槽，而是仅在部分牙齿上放置固定矫治器，随着矫治过程的进展，渐进性地在更多的牙齿上安放矫治器。

Ricketts 生物渐进矫治技术应用的矫治器是方丝弓固定矫治器(edgewise appliance)。由于在 20 世纪 70 年代以前，复合树脂粘接剂还没有像今天这样广泛用于托槽和牙面的直接粘接，Ricketts 刚提出这种矫治技术时和当时的其他固定矫治技术一样，所用的矫治托槽是焊接在带环上，然后再粘固于牙齿上的，也称为全带环式矫治器(full-banding appliance)，如图 1-1 所示。

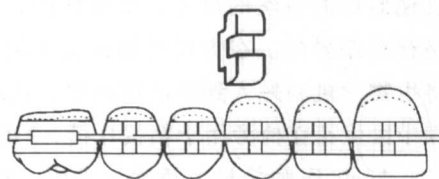


图 1-1 全带环式矫治器

二、Ricketts 生物渐进矫治技术产生前方丝弓矫治技术的发展状况

(一)原始的方丝弓固定矫治器

最初的方丝弓矫治器是 Angle 医师发明的，他从 1928 年开始在 *Dental Cosmos* 杂志上发表一系列文章介绍这种矫治器。Angle 医师于 1930 年 11 月逝世，距离他最后一次发表介绍方丝弓矫治器的文章仅仅一年多。在方丝弓矫治器之前，Angle 医师先后设计了 E-形弓矫治器、钉管矫治器和带形弓矫治器。在总结了长时间的正畸临床应用经验的基础上，Angle 医师称他发明的这种方丝弓矫治器是最完美的矫治器。图 1-2 为 Angle 医师最早设计的方丝弓托槽，为单翼托槽，由黄金加工而成，焊接在带环上应用。对于需要扭转的牙齿，可在带环的近、远中焊接眼圈环(eyelet)，如图 1-3 所示，将眼圈环结扎在唇侧弓丝上，纠正牙齿的扭转。

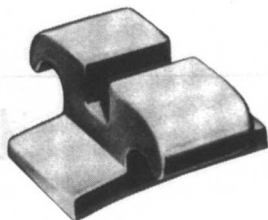


图 1-2 标准的方丝弓单翼托槽

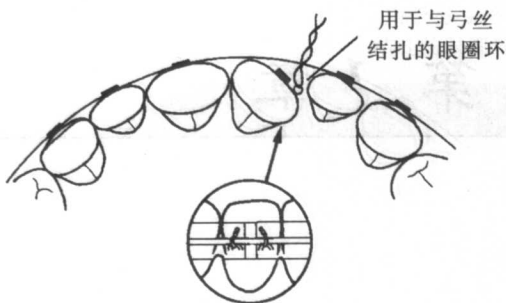


图 1-3 焊接于带环上的眼圈环

(二) Ricketts 提出生物渐进技术前方丝弓固定矫治技术的发展变化

托槽上有如图 1-2 所示的用于放入矫治弓丝的、截面为方形或长方形槽沟的矫治器都可以称为方丝弓矫治器(edgewise appliance), 这种结构是 Angle 医师矫治器设计的精髓, 也是其矫治作用的基本机械原理。目前我们所说的标准方丝弓矫治器(standard edgewise appliance)是相对于直丝弓矫治器(straight wire appliance)而言的。原始的方丝弓矫治技术产生以后, 在应用中不断地发展变化, 绝对意义上的纯粹、标准、同一化的方丝弓矫治技术是不存在的。很多诊所、医生说他们应用的是方丝弓矫治技术, 但是他们应用的矫治技术可能会不尽相同: 尽管都在应用有方形或长方形槽沟的方丝弓托槽(edgewise bracket), 但是这种托槽在设计上可有很多不同, 如槽沟的宽度、深度可有很大不同, 而且他们用的弓丝的尺寸、金属性能, 以及弹性牵引、头帽、弓丝上矫治曲的应用方法也是存在差异的。在方丝弓矫治技术的发展过程中, 主要有以下变化趋势: ①越来越多地将生物学机制融入到矫治过程中, 这之中主要是牙齿移动的轻力作用机制; ②临床应用过程中医生花在椅旁用于粘接托槽、带环以及调整弓丝等的时间越来越少。

Angle 医师最早的矫治技术中, 托槽槽沟的宽度为 0.05 in. (1.27 mm), 以焊接于带环上的眼圈环纠正牙齿的扭转, 并且在矫治的开始阶段, 就将托槽固定在所有的牙齿上(图 1-2, 图 1-3)。这一技术在应用过程中存在很多问题, 如: ①由于托槽是焊在带环上然后再粘接在牙齿上的, 牙弓内每个牙都粘接带环, 需要很多间隙, 这会造成过度拥挤; ②带环在应用过程中可能出现松动; ③眼圈环焊接和结扎都需要时间, 有时眼圈环会被增生的牙龈包埋, 就更不容易结扎; ④如果不按要求戴用牵引皮圈, 会造成支抗丧失。

随着冶金学和正畸生物学研究的不断发展, 针对上述原始方丝弓矫治技术中存在的问题, 以及正畸治疗需求的不断增加, 正畸医生们开始对方丝弓矫治技术进行如下改进。

1. 双翼托槽的产生 为了控制牙齿的扭转, 常规地将两个 0.05 in. (1.27 mm) 的托槽焊在需要扭转的牙的带环上, 这样就可以不使用费时、费力的眼圈环了, 这就产生了各种双翼托槽, 也称 Siamese 方丝弓托槽, 如图 1-4 所示。

2. 轻力细丝的应用 在原始的方丝弓矫治技术中, 只使用单翼托槽。0.022 in. × 0.028 in. (0.56 mm × 0.71 mm) 的黄金制成的弓丝是作为常规应用的弓丝使用的, 弓丝的长度终止于磨牙。这种弓丝需要每 7~14 天取下来调整、整平一次。在上颌弓丝上需要弯制第二序列的弯曲(图 1-5), 并且还要焊钩。随着不锈钢弓丝性能的改进, 以及轻力

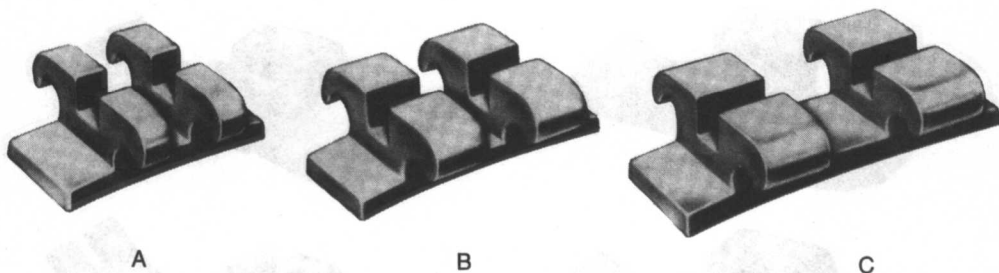


图 1-4 Siamese 托槽

被证明是有效的正畸力，以后的方丝弓矫治技术中一系列的不锈钢圆丝，如 0.016 in. (0.41 mm)、0.018 in. (0.46 mm)、0.020 in. (0.51 mm) 的不锈钢轻力细丝，取代了 0.022 in. $\times$ 0.028 in. 的黄金重力粗丝。而在矫治过程中，在应用了这一系列的不锈钢圆丝后，接着则应用力量较为柔和的 0.020 in. $\times$ 0.025 in. (0.51 mm $\times$ 0.64 mm) 黄金丝。这时，托槽是由较硬的黄金制成。为了增加弓丝长度以产生在矫治过程中易于调节的轻力，可以在弓丝

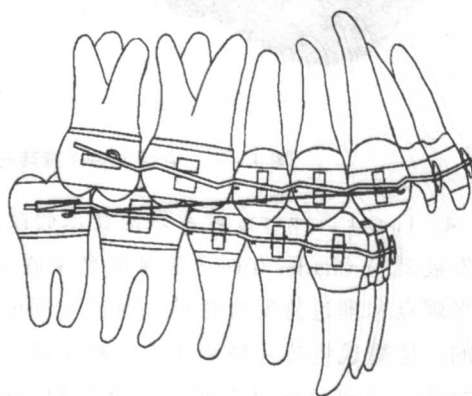


图 1-5 上颌弓丝中的第二序列弯曲

上弯制一些矫治曲，这样弓丝的弹性就会增加。在这一矫治技术发展阶段，头帽口外支抗已成为比较成熟的增加支抗的手段。由于在早期矫治阶段应用了弹性大的轻力细丝，这些发展变异后的方丝弓矫治技术较原始的方丝弓矫治技术具有省时、医生使用方便、患者不适程度小，以及矫治效果好的特点。

3. Lewis 旋转托槽的产生 一些正畸医生认为高弹性弓丝对矫治是有好处的，而较宽的双翼 Siamese 托槽会减短邻牙间弓丝的长度，从而降低弓丝的弹性，如图 1-6 所示。基于这种认识，人们就设计了 Lewis 旋转托槽(图 1-7A)，这种托槽上有两个翼，为了扭转牙齿，可以使之弯向唇侧，这种设计克服了 Siamese 托槽中托槽间弓丝弹性下降的不足。后来，人们又设计了 Lewis 抗倾斜型旋转托槽(图 1-7B)，这种托槽在其旋转翼的末端增加了槽沟，可以将弓丝放置其中，用以防止牙齿发生倾斜。

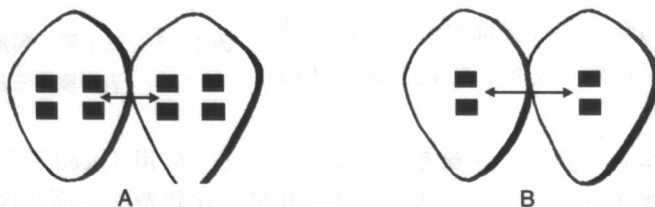


图 1-6 使用 Siamese 托槽与单翼托槽时邻牙间弓丝长度比较。其中，A 为应用 Siamese 托槽，B 为应用单翼托槽，双箭头线段示邻牙间弓丝长度

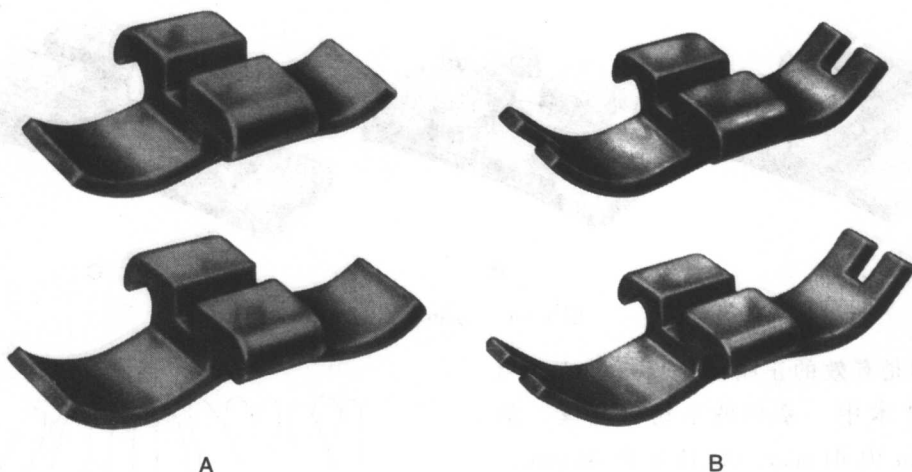


图 1-7 A 为 Lewis 旋转托槽；B 为 Lewis 抗倾斜型旋转托槽

4. Tweed 医师对方丝弓矫治技术的改进 在 19 世纪 40~50 年代，方丝弓矫治技术的发展就与 Charles Tweed 医师的名字联系在一起了。Tweed 医师在早年对 Angle 医师的很多观点和理论持反对意见，而这些理论在当时是被大多数的美国正畸医师所认同和遵守的。他赞成将拔牙矫治作为一种正畸治疗方法，这使他的做法曾被指责为是离经叛道的行为。直到 Tweed 医师对一些按照 Angle 医师的传统矫治技术进行矫治后复发的病例，按照他的方法重新进行矫治，并拿出矫治效果完美且具有稳定性的病例报告时，他才得到承认和尊重。Tweed 医师对方丝弓矫治技术的改进延续了让医生使用方便和减少患者不适的矫治技术的发展状况。他认为拔牙常常是解除拥挤所必需的，在矫治过程中使用的是薄合金片带环，而且往往在连续弓丝上弯制较多的曲。虽然 Tweed 医师的矫治技术较 Angle 医师有了改进，但是其中还是包含了 Angle 医师的很多复杂性矫治机制，矫治过程中所使用的力也比较大。如对于二类一分类错殆病例应用 Tweed 技术进行拔牙矫治时，由于在矫治的早期应用了三类颌间牵引(图 1-8)，内收上颌切牙的时机比较晚。尽管会导致切牙覆盖的暂时性增加，这种三类颌间牵引仍然是必需的，因为应用圆丝进行整平时，下颌切牙会不可避免地唇倾，三类颌间牵引可以防止这种唇倾，为以后的二类颌间牵引进行支抗预备，这时必须在上颌应用头帽-口外弓支抗，防止上颌后牙向拔牙间隙近移。

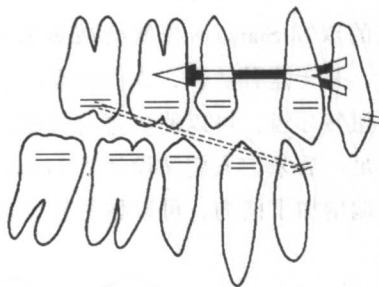


图 1-8 四个第一前磨牙拔除病例典型矫治步骤中三类颌间牵引的应用

5. Tweed 矫治技术产生后方丝弓矫治技术的变化 应用 Tweed 矫治技术时，在矫治的开始阶段，就要在全部的牙齿上粘接带环、托槽，比较费时，而且医师要进行长期训练才能掌握这种技术，这就使得一些医生不愿意使用方丝弓矫治技术。20 世纪 60 年代，Broussard 医师对方丝弓托槽进行了改良，在托槽上增加了垂直向的槽沟，以便于放

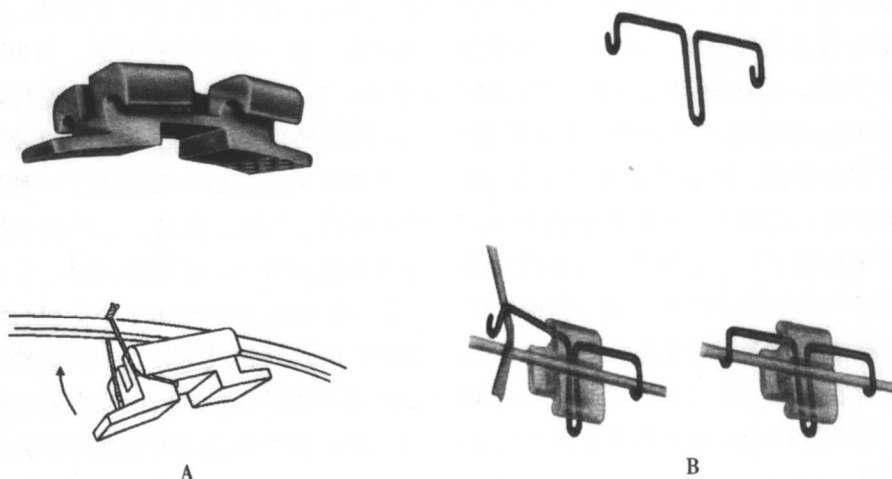


图 1-9 Broussard 托槽及其所应用的辅簧。A. Broussard 托槽 B. 辅簧的放置方法

置用于扭转、直立，以及进行近、远中方向移动牙齿的辅簧，如图 1-9 所示。

20 世纪 60 年代，Begg 矫治技术开始在美国流行的同时，Jarabak 医师提出在方丝弓矫治的早期需要进行较多牙齿移动的阶段，使用 0.016 in. 的圆形热处理细丝 (elgiloy green)。Jarabak 医师对方丝弓托槽进行了改良，在近、远中边翼上增加了槽沟，如图 1-10A 所示，这种槽沟可以用来放置在圆丝上弯制的、用于直立牙齿的托槽内曲，这些托槽内曲可以用于初始阶段的牙齿近、远中移动，还可以用来扭转牙齿、整平牙弓、纠正 Spee's 曲线，这就可以减少很多 Tweed 矫治程序的中间过程。Jarabak 医师同时还在他的矫治体系中提出了带有转矩的槽沟设计，如图 1-10B 所示，并且在托槽焊在带环上时，使托槽倾斜一定角度，这就省去了 Tweed 矫治的最后阶段费时的转矩及艺术曲弯制，这种弯制是 Tweed 矫治技术训练内容的重要部分。

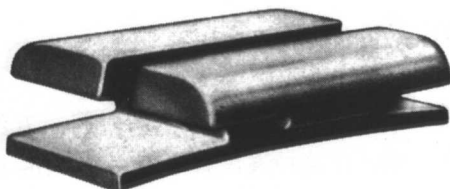


图 1-10A 在托槽翼的近、远中增加槽沟的 Jarabak 托槽

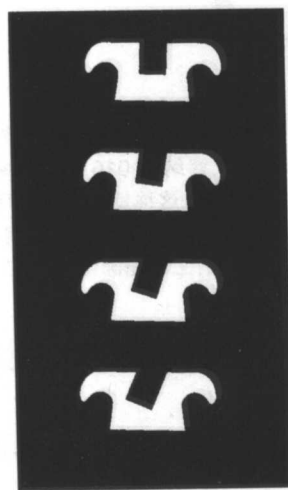


图 1-10B Jarabak 在托槽槽沟上增加转矩示意图 (以下牙托槽为例)

6. Begg 矫治技术对方丝弓矫治技术的影响 经过以上改进, 方丝弓矫治技术变得让人容易接受了, 但是这种矫治技术还存在问题, 即在矫治开始阶段要将带环、托槽放置于全部牙齿上比较困难, 这对于医生和患者来说都不是一件舒服的事情, 如果患者第一次复诊失约, 情况就更为不好。20 世纪 60 年代, 很多用方丝弓矫治器进行矫治的医生, 受 Begg 矫治技术的影响, 开始转向用 Begg 矫治的理论、Begg 托槽, 以及其高弹性的圆丝进行矫治。Begg 矫治技术本身为临床工作繁忙的正畸医生们提供了一种快速打开咬合的方法, 这种方法不依赖于患者戴用头帽牵引的合作性。但是, 这些医生们用 Begg 矫治技术还存在一个在矫治一开始就在全部牙齿上粘接带环、托槽的问题, 这是受以前应用方丝弓矫治技术时所形成习惯的影响。另外, 在 Begg 矫治的第三个阶段(最后阶段)要用一些小的辅簧对牙齿进行转矩控根等, 这就使 Begg 矫治技术在这一阶段较方丝弓矫治技术存在以下三个方面的不足: ①小辅簧的使用不利于口腔卫生; ②小辅簧的放置费时间; ③从牙齿及牙根的精确定位角度来看, 以 Begg 矫治器完成的病例不如方丝弓矫治器效果好。

基于以上问题, 一种称为“复合型方丝弓(combination edgewise)矫治技术”的矫治方法出现了, 这种矫治技术是由 Fogel 和 Magill 医师提出的。应用这种矫治技术的托槽融合了 Begg 托槽和方丝弓托槽的特点(图 1-11), 既可以利用 Begg 矫治技术打开咬合方面的优越性, 又可以发挥方丝弓矫治技术完成阶段弓丝的优越性。

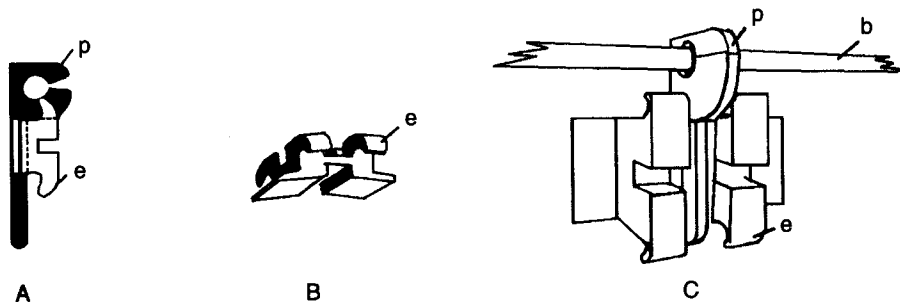


图 1-11 复合型矫治技术所用的托槽。(A)侧面观, p 代表栓钉(pin), 这种栓钉有助于容纳 0.016 in. 高弹性圆丝的圈隙, 这使这种托槽可以应用于 Begg 矫治技术; (B)这种复合型托槽用于插栓钉“p”的垂直槽沟; (C)复合型矫治技术在矫治早期的矫治步骤, 此时应用 Begg 矫治技术中 0.016 in. 的弓丝(以 b 代表), 弓丝固定在栓钉上的圈隙中, “e”代表将用于矫治完成阶段的方丝弓托槽

三、Ricketts 生物渐进矫治技术的产生

20 世纪 70 年代, 距原始的方丝弓矫治技术产生已有约四十年的时间, 方丝弓矫治技术朝着简单、经济, 以及轻力作用的方向发展。在这种发展背景下, Ricketts 医师认识到不在矫治一开始就将带环、托槽固定在所有牙齿上的优越性, 于 20 世纪 70 年代提出渐进性轻力方丝弓矫治技术, 渐进性地将矫治器固定在牙齿上——每次复诊只在两个或四个牙上放置带环、托槽, 逐步将生物机械学的原理和方法融入其矫治过程中, 形成了

我们今天所说的生物渐进矫治技术。

(一) Ricketts 生物渐进矫治技术产生的社会和经济背景

20 世纪 50~70 年代, 美国的正畸治疗需求在稳步增加, 而这二十年间正畸治疗的费用却没有什么改变, 患者又不愿意已经形成了很多年的高质量的正畸治疗标准下降, 所以正畸医生必须要以高标准的矫治效果治疗大量的患者。在这种情况下, 就要求矫治器本身要便宜, 而要做到这一点, 矫治器的制作材料必须便宜, 制作工艺也必须简单。最初正畸医生是用金片来制作带环, 并且自己制作托槽。而随着制造技术的提高和私营企业的发展, 可以在工厂里制作预成的、几乎能适用于各种形态和大小的牙齿的带环。方丝弓托槽也可以预焊在这些预成的带环上, 医生可以购买来使用, 而不再需要自己制作。有了这种预焊托槽的预成带环, 应用 Ricketts 渐进性轻力方丝弓矫治技术时, 只要将方形弓丝放入上颌 321|123 和下颌 313 托槽上带有预置角度的槽沟中, 将可以很快、很容易地纠正牙齿的转矩和倾斜角度。渐进性轻力方丝弓矫治技术所使用的弓丝形态是标准化的(图 1-12), 可以在工厂里预制各种尺寸、类型的标准化弓丝来出售, 助手可以帮助医生从中选择合适的弓丝使用。这样, Ricketts 渐进性轻力方丝弓矫治技术就适应了上述矫治器简单、经济, 以及轻力作用的发展要求。

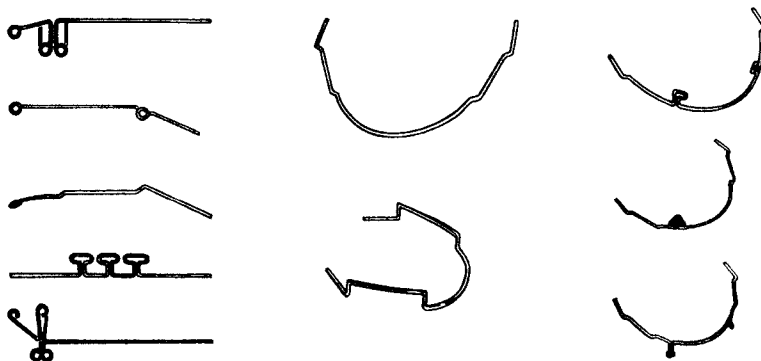


图 1-12 渐进性轻力方丝弓矫治技术中所应用的几种标准化的弓丝形态

(二) Ricketts 生物渐进矫治技术产生的生物学背景

除了上述矫治器设计方面的发展变化, 伴随正畸矫治技术发展的另一个变化就是正畸医生逐步认识到正畸矫治过程中生物学机制的要求。在 20 世纪 20 年代, 正畸诊断和治疗的目标与现在是不同的, 当时拔牙矫治是被禁止的, 正畸医生还不知道什么是头影测量分析, 矫治过程中医生使用重力将患者的牙齿拉到他们认为理想的位置。而这种牙齿理想的位置是单纯地由医生凭经验和感觉决定的。而这一时期, 在医学的各个分支学科中, 越来越强调用客观数据来分析说明问题, 而不再凭经验和主观感觉来做研究。Moroney 曾这样精辟地描述测量分析的作用: “用一把尺子来进行量度, 根据其结果来分析说明一个物体的大小情况, 总比仅仅用‘大’或‘小’这样的词汇来描述这个物体的大小更能说明问题。”今天, 基于头影测量分析技术, 正畸医生可以对骨骼、牙齿