

# 修复前外科与 义齿和义颌修复

胡敏 丁仲鹏 田慧颖 主编



科学出版社

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

# 修复前外科与义齿 和义颌修复

主 编 胡 敏 丁仲鹄 田慧颖  
副主编 谢 旻 许亦权 梁 军  
李岩峰 李 罡

科 学 出 版 社

北 京

## 内 容 简 介

本书内容主要包括口腔颌面部修复的解剖学基础、口腔颌面部修复的生物力学基础、为口腔颌面部修复准备的牙髓和牙周手术、口腔组织的修整手术、牙槽嵴增高术、种植外科、为口腔颌面部修复准备颌骨缺损修复,以及特殊的修复前外科,如正颌外科、腭复体的制作以及计算机辅助修复前外科等,同时,还简要介绍了修复前外科的进展以及修复前外科概念的变化,是一部内容全面、新颖、临床实用的修复前外科专著,可供口腔修复科、口腔颌面外科、头颈外科、整形外科、耳鼻喉科及眼科等学科医师及医学院校学生参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

修复前外科与义齿和义颌修复 / 胡敏, 丁仲鹏, 田慧颖主编. —北京: 科学出版社, 2007

ISBN 978-7-03-019015-4

I. 修… II. ①胡… ②丁… ③田… III. ①口腔颌面部疾病-口腔外科手术 ②义齿学 IV. R782 R783.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 074746 号

责任编辑: 向小峰 黄 敏 / 责任校对: 曾 茹

责任印制: 刘士平 / 封面设计: 黄 超

版权所有, 违者必究。未经本社许可, 数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2007年6月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2007年6月第一次印刷 印张: 15 1/4

印数: 1—2 000 字数: 354 000

定价: 78.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈科印〉)

# 《修复前外科与义齿和义颌修复》 编写人员

主 编 胡 敏 丁仲鹁 田慧颖  
副主编 谢 旻 许亦权 梁 军  
李岩峰 李 昱

编 者 (按姓氏笔画排序)

丁仲鹁 昆明医学院口腔医学院  
田慧颖 中日友好医院  
吕长胜 中国医学科学院整形外科医院  
许亦权 解放军总医院第二附属医院  
杨 舸 解放军总医院  
李宇飞 中日友好医院  
李岩峰 解放军总医院  
李 昱 昆明医学院口腔医学院  
吴 勇 解放军总医院  
陈 琛 中日友好医院  
胡东升 解放军总后勤部第一门诊部  
胡 敏 解放军总医院  
梁 军 解放军总医院  
谢 旻 解放军总医院第二附属医院  
常国史纲 日本人工修复体研究所

# 序

口腔颌面部是人们最重要的外貌部位,并具有特定的解剖部位、组织构筑特点和多种重要生理功能,其生理功能众多且复杂,涉及咀嚼、吞咽、语言、呼吸、表情以及与以上有密切关系的的感觉与运动功能。口腔颌面部因肿瘤或外伤所造成的组织缺损,使外形改变,功能严重受损或丧失,口腔颌面部原可利用的修复条件也随之缺乏或丧失。因此,利用外科手段为修复、改善创造最佳条件是十分重要的。

口腔医师肩负着修复、改善功能和重建美好容貌的使命,修复前外科学与修复学一样有着很长的历史,随着时间的推移和科学技术的进步,其概念和临床实践也在不断地发展和变化。我和洪民教授一直都认为修复学与口腔外科学二者必须紧密结合,共同促进与提高,长期以来也是这样实践的。

胡敏教授长期从事口腔外科工作,并极为重视与实践修复前外科准备,有较丰富的临床经验和有关科学研究,并邀请同道撰写了这本专著,到目前为止,在我国口腔颌面外科领域内尚无一本类似的关于修复前外科学的专著出版。

该书共 12 章,内容广泛,涉及从口腔颌面部修复对局部解剖学和外科学的要求到有关的生物力学研究,从口腔局部硬组织和软组织的修整到组织移植修复缺损,从种植外科到计算机辅助修复前外科。编者还参考了大量文献,力求实用,是一本内容较详尽的参考书。

我衷心地希望我国的口腔医学不断发展,为患者取得治愈与提高生存质量并重、形态与功能恢复高度统一的满意效果。

周继林

2006 年 11 月 15 日

# 前 言

医学是一门艺术,口腔医学涉及功能和容貌诸多方面,修复学是口腔医学中重要的学科之一。星转斗移,修复学的内容和手段在不断更新,治疗效果日趋完善,而修复前外科既是口腔颌面外科的一个主要分支学科,又与修复学的发展紧密相连,相互推动,不断发展。

修复前外科的内涵在不断完善和更新,已不仅仅是牙槽突外科或简单的植骨修复缺损,时至今日,为口腔颌面部修复(包括牙齿缺损、牙齿缺失、牙列缺损、牙列缺失、组织或器官缺失等)做准备的有关治疗都应该被视为修复前外科,它涉及根管外科、牙周外科、牙和牙槽突外科、以骨和软组织及器官缺损或缺失修复为主的修复重建外科、正颌外科以及种植外科等。口腔医学的发展已非昔日可比,学科划分越来越细,新技术不断出现,在这种形式下,口腔科医师更要对口腔修复学和口腔外科学及其他相关学科有所了解,从而使患者受益。

本书在编写过程中得到了许多专家和同事们的大力帮助,在此一并表示衷心的感谢。几易其稿,今日终于完成。但是,由于作者知识有限,难免存在缺点和错误,敬请读者批评指正。在此抛砖引玉,望大家不吝赐教。

胡 敏

2006年11月20日

# 目 录

序

前言

第一章 修复前外科的进展	(1)
第一节 修复前外科概念的变化	(1)
第二节 口腔修复理论的发展	(6)
第三节 材料学的发展	(7)
第二章 口腔修复的解剖基础	(20)
第一节 口腔修复对硬软组织的要求	(20)
第二节 牙槽嵴萎缩	(23)
第三节 颌骨周围重要结构及应用	(27)
第四节 用于修复颌骨缺损的组织瓣的应用解剖	(29)
第三章 口腔修复的生物力学基础	(36)
第一节 口腔修复生物力学研究的基本手段	(36)
第二节 与活动义齿修复有关的生物力学	(41)
第三节 与固定义齿修复有关的生物力学	(54)
第四节 与种植义齿修复有关的生物力学	(62)
第五节 颌骨相对位置关系的变化与生物力学	(69)
第四章 修复前的牙体、牙髓和牙周的准备	(77)
第一节 修复前的牙体治疗	(77)
第二节 修复前牙周治疗	(90)
第五章 口腔硬软组织的修整手术	(99)
第一节 牙槽骨修整术	(99)
第二节 下颌隆突修整术	(100)
第三节 上颌结节肥大修整术	(102)
第四节 腭隆突修整术	(103)
第五节 唇颊沟加深术	(104)
第六节 唇系带矫正术	(107)
第七节 舌系带矫正术	(108)
第八节 牙槽突软组织增生修整术	(109)
第六章 牙槽嵴增高术	(111)
第一节 牙槽嵴绝对增高术——骨性重建	(111)
第二节 牙槽嵴相对增高术	(116)
第三节 牵张成骨牙槽嵴增高术	(118)

<b>第七章 种植外科</b> .....	(125)
第一节 概述.....	(125)
第二节 种植义齿的适应证、禁忌证和成功的标准 .....	(125)
第三节 种植体手术基本程序.....	(127)
第四节 骨组织手术.....	(131)
第五节 软组织处理.....	(135)
第六节 种植体手术并发症.....	(136)
第七节 腓骨垂直牵引成骨重建牙槽嵴.....	(138)
<b>第八章 颌骨缺损修复</b> .....	(142)
第一节 颌骨缺损修复与义齿修复.....	(142)
第二节 下颌骨缺损及修复.....	(144)
第三节 上颌骨缺损及修复.....	(158)
第四节 现代技术在颌骨缺损修复中的应用.....	(170)
<b>第九章 为义齿修复进行的正颌外科和颞下颌关节外科</b> .....	(180)
第一节 为义齿修复进行的正颌外科.....	(180)
第二节 为义齿修复进行的颞下颌关节外科.....	(186)
<b>第十章 颅颌面部缺损的赈复体修复</b> .....	(191)
第一节 颅颌面赈复体修复的进展.....	(191)
第二节 颅颌面部赈复体及其修复前外科.....	(192)
第三节 赈复体的制作.....	(198)
<b>第十一章 计算机辅助修复前外科</b> .....	(204)
第一节 计算机辅助外科的几个基本内容及其作用.....	(204)
第二节 计算机辅助修复前外科.....	(213)
第三节 计算机辅助外科应用的制约.....	(221)
<b>第十二章 康复治疗与修复前外科和赈复治疗</b> .....	(224)
第一节 康复治疗的基本概念.....	(224)
第二节 修复前外科与功能评定.....	(226)
第三节 康复治疗的过程和基本方法.....	(229)



# 第一章 修复前外科的进展

口腔是人体消化系统一个非常重要的组成部分,它具有咀嚼、语言、吞咽等一系列复杂的功能,牙齿以及承载牙齿的牙槽骨和颌骨的缺损及缺失都会对这些重要的功能产生很大的影响,义齿修复可以在很大程度上帮助恢复功能,修复前外科就是利用外科手段为义齿修复创造条件。

尽管口腔科医生们保存牙齿的能力已有了极大的进步,但是,对于部分或全部牙列缺失的修复仍有很大需求。老龄化社会的到来,无牙颌或部分无牙颌的患者人群会有所增加,在口腔颌面外科领域中承托义齿或义颌区域以及周围组织的外科改善是一种正在增加的挑战,修复前外科就是根据义齿修复的要求,旨在使义齿能很好地行使功能,消除义齿基托引起的压痛以及其他一些并发症,而在牙槽骨及其周围组织进行的外科手术,有时牙槽嵴和前庭沟区域有些小的改善就能明显地改善义齿的稳定和固位,已有许多外科手术被用于这种目的;有时牙槽骨或周围软组织变化明显,常常需要比较广泛的外科手术处理,以便为义齿修复提供良好的准备。而随着科学技术的发展,现代口腔医学也在不断飞速发展,义齿修复技术也随之发展,用于义齿修复的新技术和新材料不断涌现,并且对修复前外科提出了更高的要求,其中,种植义齿是发展最为迅速的领域之一,而且,种植也为颌面部缺损的赈复体修复创造了前所未有的条件。由于肿瘤切除或创伤等原因造成的颌面部组织缺损,有多种手段进行修复,无论何种修复,如果最终不能恢复或改善功能,而仅仅改善了容貌,都是不完整的修复。为功能修复而进行的正颌外科手术和颞下颌关节手术等也成为修复前外科的有力手段。

## 第一节 修复前外科概念的变化

口腔修复学可以定义为利用人工替代材料修复天然牙和(或)代替缺失牙和相邻的口腔及颌面组织,恢复和维护口腔的功能、舒适、美观和患者的健康。而修复前外科是在牙齿缺失后,牙槽骨及周围的软组织(如唇或颊系带)的畸形影响口腔修复时进行的手术,以便为义齿修复创造必要的条件。随着科学技术的发展,现代口腔医学也在不断进步,口腔修复技术也随之更新,用于义齿修复的新技术和新材料不断涌现,不但给修复前外科注入了新的活力,并且对修复前外科提出了更高的要求。因此,口腔外科医生应该掌握较多的修复学发展的新知识,知道术中如何保留有用的牙齿,珍惜牙槽骨、预留牙间隙和调整对合关系,如何对下一步的修复步骤有所帮助;反之,口腔修复医生亦应了解修复前齿槽外科和种植外科的手术及其适应证,对于有条件进行手术者,在义齿修复前或牙体修复前,辅助以必要的外科手术,使义齿修复效果更好。

### 一、口腔修复学的历史及修复前外科概念的延展

在漫长的人类历史中,口腔医疗的实践活动早在公元前就已经开始了,口腔修复的发展

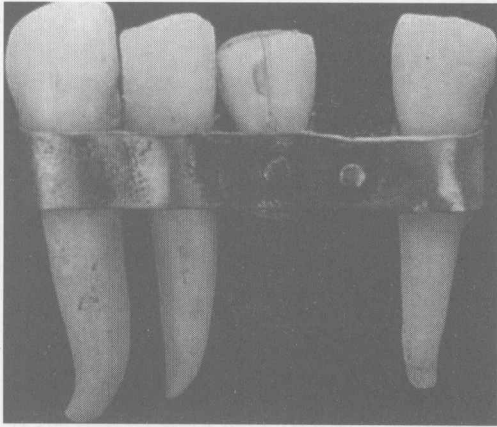


图 1-1 公元前 700 年前的义齿修复

公元 1050~1122 年,人们用研碎的乳香、明矾和蜂蜜充填龋洞。大约在 1480 年,意大利人 Johannerw Arculanus 开始用金箔充填龋洞。1548 年,出现了第一部口腔医学专著。1728 年, Pierre Fauchard 发表专著,描述了当时采用的各种修复材料及操作技术,其中包括用象牙制作义齿的方法。18 世纪中期,出现全口义齿,同期开始发明用蜡制取口腔印模,并用石膏灌注模型, Bonwill 等发明了合架。1770 年,低熔点合金用于牙科。18 世纪末期及 19 世纪初, land 制作出第一个全瓷冠,桩冠和瓷嵌体出现,但因当时根管治疗技术上不完善,故桩冠技术应用存在很大问题。19 世纪以前,口腔医学的治疗以拔牙为主,这可以说是最早的修复前外科手术了。口腔修复治疗则以全口义齿、可摘局部义齿居多,采用硫化橡胶制作义齿基托。20 世纪,口腔修复技术飞速发展。1925 年, Edward Kennedy 建立了局部义齿分类体系,根据缺牙的部位及义齿鞍基与基牙的关系分为四类。1926 年, Hanau 设计的 H 合架问世,这种半可调式合架除了可以保持义齿的颌关系和义齿的高度,同时可以模拟简单下颌运动,大大提高了复杂可摘局部义齿和全口义齿的制作精度。1937 年出现了丙烯酸树脂基托材料,以后取代了硫化橡胶制作总义齿和局部义齿基托。1940 年,纯钛和钛合金出现,提高了非贵金属铸造局部义齿基托和修复体的性能。1963 年, Kratochiril 根据远中游离端义齿修复存在的问题提出 RPI 卡环组设计。1969 年, Atkinson 和 Elioff 建立了观测模型方法。到 20 世纪中期,金属烤瓷修复技术问世,同时由于牙体修复技术发展,使更多患牙被保留,正畸及口腔颌面外科治疗技术亦出现长足进步,使固定义齿修复和口腔颌面修复技术也得到相应的发展。在 20 世纪 60~70 年代,牙髓病治疗技术发展使大量残根、残冠得以保留,促使固定修复理论技术的发展明显地超过了可摘义齿修复,占据了口腔修复临床的主导地位。20 世纪末期,口腔材料学的飞速发展,如 1983 年, Sozio 等研制出 Cerestore 铝瓷冠; 1984 年, Corning 和 Dentsply 公司又研制出 Dicor 铸造陶瓷; 20 世纪 90 年代以后,全瓷系统不断完善。修复体美学效果、抗折强度的提高,亦大大推动了临床固定修复的适用范围,使得修复技术不仅仅用于对于缺失牙患者功能上的弥补,而且还不断应用美容修复的范畴。种植义齿则经历了曲折的发展过程。20 世纪 40 年代末出现种植义齿,然后各种种植体层出不穷,形成口腔种植的一个热潮,接着又因过高的种植失败率转入低潮期,直到 20 世纪末期,种植义齿基础研究的突破性进展和 Branemark 教授提出的“骨整合”概念的认可,才使得其成为一种可靠的修复手段,在临床得到日益广泛的应用,并成为 20 世纪末口腔修复学

构成了一幅独特的画卷。据历史学家和考古学家考证,人类修复缺失牙的历史可以追溯到几千年前。例如,在公元前 700~500 年即已开始用黄金制造牙冠及桥体。有据可查的是,在世界各地古代墓穴都发现过一些最原始的口腔修复体,这些古代的修复体有的是用离体的天然牙,而有的则是用竹、木材,甚至是用兽骨或象牙雕刻而成。在公元前 1000 多年的古叙利亚的墓地中,曾发现用金属带将两个天然牙固定在一起恢复缺失牙(图 1-1)。公元前大约 400 年前的腓尼基人的下颌骨标本上,也有用金丝结扎固定天然牙于邻牙的修复体装置。据记载,

发展的重要标志。

从口腔修复的历史来看,大致可以分以下几个阶段:最早的金丝或铜丝结扎假牙替代物于邻牙(从今天的角度来看,这属于不良修复体),此时是人类开展口腔修复的雏形,能够简单恢复缺失牙的功能已经是难能可贵了,此阶段不需要亦没有修复前外科手术的参与。18世纪以后,以可摘局部义齿、全口义齿为主的口腔修复,随着口腔修复理论的提高和口腔修复材料的改进,经历了大约一个多世纪的时期,修复前外科应该从单纯的拔牙发展到为局部可摘义齿、全口义齿的固位以及更符合戴牙所需的口腔解剖和生理情况所进行的一些齿槽外科手术,可称之为传统的修复前外科手术。20世纪中后期到现代,固定修复体,如嵌体,桩核、桩冠、全冠、固定桥等,以及固定-活动联合修复体,如附着体等的出现和发展,大大超过了可摘义齿的临床应用。这些新型修复体的临床应用,对于患者口腔和余留牙情况的要求要远远超过可摘义齿的要求,很大一部分病例都需要进行更加复杂的修复前外科处理才能进入固定义齿修复的程序。进入21世纪,牙种植修复成为近年来发展最快的学科,给传统的修复学注入了崭新的内容和概念,也解决了以往很多难以解决的问题,如游离缺失的修复等等。伴随其发展,修复前外科技术也达到了前所未有的高度,结合20世纪末的发展成就,这可以称之为现代的修复前外科技术。我们认为,现代的修复前外科不但应该包括传统的齿槽外科软硬组织修整技术,而且应该涵盖牙体牙髓、牙周手术治疗,如根管治疗术、牙体半切术及冠延长术等。毫无疑问,各种植骨技术、软组织外科处理技术的应用,统统也都应该归入修复前外科的范畴。

## 二、现代修复前外科的发展

传统的修复前外科,主要包括以下大的两个方面:口腔内软硬组织的修整和颌位关系的改变。在口腔修复临床上,对于固定修复或可摘局部义齿的义齿修复,最重要的是结合口腔内软、硬组织的条件,考虑相关的生物力学因素及其作用原理,通过合理的设计,达到义齿良好的固位能力,更好地保护天然牙和缺牙区牙槽骨组织,充分发挥义齿的功能。对于一些口腔条件达不到合理设计义齿要求的病例,如尖锐的骨尖、明显的骨突形成的过大的组织倒凹、不能恢复的增生的软组织、松软的牙槽嵴等等,通过修复前外科手术对口腔内软、硬组织进行修整就是必不可免的了。这些常用的口腔内软、硬组织修整术包括牙槽突修整术、骨隆突修整术、系带矫正术、唇颊沟加深术、牙槽嵴增高术等等。而对一些颌面部畸形伴有缺失牙,希望能够进行牙齿修复的患者,由于颌位关系的不正常,常常需要在修复前通过外科手术改变其颌位关系后才能够给予正常的义齿修复。

由上节所述,由于口前修复学的飞速发展,现代修复前外科技术也在不断进步,其概念和范畴较以往有了很大的延伸。大致可分为:

### (一) 牙体缺损的修复前处理

牙体缺损的修复治疗中常用的有贴面、嵌体、部分冠、全冠、桩冠、桩核冠等等,按照牙体缺损由小到大的程度,可以选择这样的一个修复顺序:嵌体-部分冠-全冠-桩冠。由于固位和美观的因素,常常涉及手术改变牙冠高度和保留牙根等问题。常见的有牙冠延长术、根管治疗术、牙根切除术和牙体半切术等。

对于一些残根、残冠,断端已位于龈下,或牙齿临床牙冠过短,不足以为各种修复体提供足够的就位空间时,临床上如果直接进行牙体修复治疗,势必会导致修复体与牙断端的不密合或长期刺激牙龈,继而形成继发龋及牙周病变。在这种情况下,则必须以手术增加临床牙冠的长度。临床牙冠的定义是指从牙齿冠方到牙槽嵴顶的牙齿部分。牙冠延长术可在不必迫使修复体冠边缘深入牙龈组织的情况下,为修复体的就位提供足够的空间。

牙髓治疗技术的发展,使得完善根管治疗后的残根残冠能够得以在口腔内长期保留。由于口腔修复技术的进一步发展,更多的残根残冠可以被利用起来,用桩核冠或桩冠来恢复它们的高度达到咬合面,从而恢复它们的咀嚼功能。因此,根管治疗作为修复前外科处理的一部分,也变得越来越重视。其一,完善根管治疗后的残根可以长期保留于牙槽骨中,延缓牙槽骨的吸收,制作覆盖义齿,对协助修复体固位和行使咀嚼功能大有益处。其二,为了保证桩核冠修复的成功,根管治疗必须彻底、完善,保证根尖区良好的封闭性,预防根尖周病的发生。

一些涉及根分叉病变的牙齿,在修复前需要进行牙根切除术或牙体半切术等手术治疗。牙根切除术是指切除病变的牙根,保存余留牙根、牙冠。牙半切术是指从牙冠到根分叉将牙齿断开,形成两个基本上一样大的牙冠,然后分别进行全冠修复,可做成联冠或单冠。据记载,类似的手术方法在 100 年前已经有人采用过,其真正意义上的广泛开展则是近年口腔修复技术大大提高的时期。

## (二) 牙列缺损的修复前处理

临床上牙列缺损需要修复的情况是多种多样,在这许许多多的初诊病例当中,对于口腔修复的医师来说,无需其他科室处理,直接取模修复的这样的理想的状况是不多见的。必须在仔细对患者口腔检查后,结合口腔 X 线片,为患者设计出一个合理的诊疗计划,这其中就包括了以上讲的牙体牙髓治疗,以及为了达到修复条件而对口腔内牙周、牙槽骨以及余留牙进行的外科手术。其中包括:

**1. 膜龈外科手术** 对于因牙龈炎症引起的膜龈缺损且要求进行牙齿修复的患者而言,通常需要实行游离软组织自体移植。膜龈手术至少要在义齿修复前两个月实施,这可以为龈缘处组织的成熟提供充足时间,使随后的修复治疗不会出现临床炎症的反复。角化牙龈的增加为游离龈缘和周围牙龈组织提供了稳定性,在牙龈维持健康的环境下便可以进行义齿修复。

**2. 修复前外科正牙术** 外科正牙术,也称为牙外科正畸术,最早为成年人牙列畸形矫正的方法之一,对于上前牙的个别畸形错位矫正有一定的效果。回顾外科正牙术历史,由于时代变迁和社会不断进步,常规牙正畸治疗和正颌手术的快速发展,单纯外科正牙的手术方法因为达不到更高更好的要求,已很少使用。但其与现代口腔修复技术联用,又焕发出新的生机。如现在一些牙列缺损的患者,同时伴有牙列不齐或牙槽突异常,先做外科正牙术,符合条件后再行义齿修复,只有这样才能达到良好的修复效果。所以,外科正牙术亦应成为修复前外科处理的常规手术之一。

**3. 改变齿槽突的问题** 常规的齿槽外科手术如骨尖、骨隆突的去除亦常常使用,但对于修复体美观效果、固位要求的不断提高和修复材料的发展,使得现在有更多的方法来对齿槽突进行修复前外科处理。如采取植骨或植入羟基磷灰石等生物材料来增加牙槽嵴的高

度,达到提高义齿固位力的要求,或为种植义齿修复创造必要的条件。

**4. 余留牙的保存或拔除问题** 现代口腔内余留牙的保存较以往有了很大的进步,在以前认为一些没有保留价值,符合拔牙指征的牙齿在今天看来都是有技术手段可以保存的,都可以通过不同的修复手段来使其恢复咀嚼功能,或协助修复体使其行使咀嚼功能。一般说来,对于牙槽骨吸收达到根长 2/3 以上,牙松动Ⅲ度者应予以拔除,对未达到这一严重程度的牙齿,应经有效治疗后尽量予以保留。对于残根拔除或保留,应根据牙根的缺损破坏范围、根尖周组织的健康情况,并结合治疗效果与修复的关系综合考虑。如果残根破坏较大,缺损达龈下,根周组织病变范围较广泛,治疗效果不佳者,可考虑拔除;如果残根较稳固,根周组织无明显病变或病变范围较小,同时对义齿的支持和固定有作用者,则应进行根管治疗和保留。总之,对于一切经过有效治疗有可能保留的牙齿应尽量予以保留,这对于下一步义齿修复有着积极的意义。

**5. 创伤或手术遗留的瘢痕** 除临床常见的唇、颊及舌系带影响义齿固位需要手术处理外,有时,创伤或手术也会造成局部瘢痕妨碍义齿固位(图 1-2),必须依靠手术修整。



图 1-2 创伤造成下唇系带及前庭沟瘢痕

### (三) 牙列缺失的修复前外科处理

随着社会老龄化的进程,牙列缺失将在人群中保持一定的比例,据我国第二次口腔健康流行病学调查报告,在 65~74 岁的受检人群中,全口牙列缺失者占 10.51%,因此全口或半口义齿修复仍将是牙列缺失人群的首选治疗方案。其修复前外科处理常常也是必不可少的。其中包括牙缺失后行义齿修复前会发现牙槽突上有一些有碍全口义齿就位及承受合力的畸形,如锐利骨嵴、骨尖及骨突等,这些部位易导致全口义齿组织面黏膜压痛、摘戴困难和翘动等问题,可采用牙槽突修整术,将影响义齿修复的骨尖、骨嵴和骨突手术去除。上颌结节较大时,其颊侧骨突常形成明显的组织倒凹,当两侧上颌结节同时存在明显组织倒凹时,将影响全口义齿颊侧基托边缘的伸展和义齿的就位。此时应手术去除上颌结节颊侧骨突,使义齿能斜向就位。有些患者上颌结节下垂时有可能与下颌磨牙后垫过于接近,此时需手术去除上颌结节的下垂部分,使上下颌牙槽嵴之间有足够的修复间隙。骨隆突是局部颌骨的发育畸形,常见有发生于硬腭正中部的腭隆突以及双侧下颌前磨牙舌侧的下颌隆突,多表现为局限的圆形突起,质地坚硬,表面光滑,黏膜正常。若下颌隆突过大时,其下面形成较大倒凹,影响全口义齿寄托边缘伸展和边缘封闭,不能用缓冲基托组织面的方法解决者,在修复前也应做外科修整。重度牙周病或长期戴用不良修复体的患者可造成牙槽突骨质严重吸收,导致牙槽嵴低平,唇、颊沟过浅影响全口义齿基托边缘伸展,基托吸附面积减小,固位力降低,同时低平牙槽嵴抵抗侧向力的能力较差,可采用外科手术将唇、颊侧前庭沟加深,相对增大了牙槽嵴的高度,可增强义齿的固位和稳定。松软牙槽嵴常见于上下颌前部牙槽嵴。局部所受咬合压力过大或创伤性作用力所至,牙槽嵴骨质过度吸收,而代之以增生的纤维结缔组织,牙槽嵴黏膜肥厚、松软,移动性大,影响全口义齿的固位,可通过手术切除过于肥厚,松

软、活动部位的黏膜组织。还有一些长期戴用基托不密合、固位差,动度明显的全口义齿,其基托唇侧边缘对黏膜的长期、慢性机械刺激导致黏膜成瘤状炎症性增生,增生组织成多层褶皱状,基底宽,可有溃疡。多发生在上颌唇侧前庭沟底,偶见于下颌,再次行全口义齿修复时,增生明显妨碍义齿就位者必须进行手术切除。

#### (四) 种植义齿修复前的外科处理

牙种植术是 20 世纪末再次兴起后,随着科学的进步,由口腔医学新理论、新技术互相结合,综合发展而形成当代口腔医学中发展最快、亦非常活跃的学科之一。种植义齿手术设计时常可遇到拟种植区骨宽度或高度不足以容纳种植体(即种植区骨量不足)的问题,此时必须用外科的各种手术方法来进行修复前的处理。目前常用的有骨移植技术、引导骨组织再生技术(guided bone regeneration, GBR)及牵张成骨技术(distraction osteogenesis, DO)。临床常见的骨移植方式有单纯自体骨移植、单纯骨代用品移植、骨代用品联用自体血或血小板凝胶、自体骨联用非自体骨代用品和骨代用品联用屏障膜。结合 GBR 技术和 DO 技术,分别用不同处理方案来解决上颌骨骨量不足和下颌骨骨量不足的问题。具体的手术技术和方案将在以后的章节中详细介绍。

## 第二节 口腔修复理论的发展

以往的口腔修复主要局限于恢复缺损组织的解剖外形和生理功能,而对于修复体与整个口颌系统的生物、生理协调性考虑较少。随着科学技术的发展,人们对生命体认识的不断深入和完善,以及现代科技提供的先进手段和材料,21 世纪的修复将向着符合理想生物力学、理想生理功能的方向发展。

为达到理想的修复,目前主要从三个方面考虑:符合生物力学的修复设计,生物活性材料的应用以及创造最佳修复条件。

修复设计主要从几个方面使修复体与人体、口颌系统达到生物、生理功能的协调。首先,修复体必须能促进口颌系统的健康。修复体所承受的力量应能得到广泛均匀分布,并且这个力量还能促进周围软硬组织的健康。修复体的设计必须使修复体在口颌系统运动过程中保持协调一致,促进正常的神经反射。目前,这方面的研究主要是对材料物理性能、对可摘局部义齿、固定义齿、全口义齿、种植义齿、颌面部缺损等各种修复体设计的力学研究以及相关的颌骨力学研究。其次,修复体的长期稳固也是促进口颌系统健康的重要方面。修复体的稳固与其支持组织的稳固互为促进作用。健康稳固的支持组织是修复体长期稳固的基础,修复体良好的稳固设计是支持组织长期健康稳固的保证。反之,由于修复体的松动必将导致支持组织损伤、松动,而松动的支持组织将加速修复体的松动脱落。最后,修复体恢复功能的设计也对口颌系统的健康产生影响。修复的目的是要恢复功能,但是恢复功能的多寡与周围组织的条件相关。不切实际地最大限度恢复功能只能对支持组织产生不利甚至有害的影响。

具有生物活性的材料将作为主要的植入材料而被植入人体,钛种植体应用于临床已有几十年的历史,为了使钛种植体尽早地和更好地与周围组织产生生物性结合,许多学者采用了复合生物活性材料或生物因子于种植体表面的方法。针对提高生物活性陶瓷种植体强度

和韧性的研究也取得进展。新型组织工程形成的人工替代器官将用于修复缺损的组织器官,通过外科手术为永久修复创造最佳修复条件成为必要常规,外科为修复创造理想的修复条件主要包括:通过自体、异体骨移植和组织工程形成的人工骨修复缺损的骨组织;通过牵张成骨提供形态良好的牙槽嵴;种植体的植入将为义齿的修复提供理想的支持固位装置;通过外科手术改变系带附着位置,去除过度增生的软组织,改善基托覆盖软组织的状况。总之,修复前外科与外科修复使修复学与外科学的联系日趋紧密,理想的修复往往需要修复科、外科甚至正畸科、口腔内科等的协作。

### 第三节 材料学的发展

材料学是现代医学治疗学和方法学的重要基础之一,是医学临床治疗实践得以实施的必要条件。医学材料的发展和变革往往带来医学临床治疗手段和方法的飞跃,开创新的发展阶段。在进行口腔修复治疗的过程中,通常需要患者具备一定的口腔软硬组织条件,但是一些患者并不具备这些条件,因此对此类患者需要使用特定的材料,通过外科手术的方法来重建患者的口腔修复条件。在这一过程中,需要用到的材料包括骨替代和重建材料、种植材料以及赝复体材料。随着现代生物材料科学的不断发展,有关这些材料的研究也极为活跃,新型材料不断出现,治疗效果也日臻完善。

所涉及各类材料需要具备下列基本性能:

(1) 生物性能:材料首先必须具有良好的生物性能,材料不能引起不确定的炎症反应或表现出免疫原性和细胞毒性。材料本身应能降解而且其降解产物要求可以被吸收、排泄,不能在体内蓄积。

(2) 机械性能:生物材料植入后起初的机械性能是特别重要的,包括它们的压缩强度、拉伸强度以及弯曲强度,其中压缩强度与所替换皮质骨的关系最为密切。这些性质必须与所修复再生的组织的性质尽可能的相似。在使用过程中,治疗初期要求材料要有适当的支撑力,治疗中材料的降解速度与组织新生速度应具有协调性,避免产生“应力遮蔽”(stress shielding)现象或植入材料的形变。

(3) 可消毒性:植入材料一定要便于消毒、灭菌处理。所用的消毒方法不能干扰材料的生物活性或影响材料生物性能和降解性能。

(4) 可加工性:可通过常规的加工方法制成需要的制品而不会引起材料的性能改变;材料的原料来源和价格具有商品化的可行性。

#### 一、骨替代和重建材料

在口腔修复治疗的过程中,由于牙周病变、创伤、肿瘤、增龄性改变等引起的患者骨量的不足,可以严重地影响治疗效果。在活动义齿和全口义齿的修复治疗中,承托区骨量不足会引起义齿的不稳定,甚至导致义齿固位力的严重下降,因此,一部分牙槽嵴低平的患者始终无法获得满意的修复效果,甚至为了充分利用余留牙的固位效能而不得不选用操作复杂并且价格昂贵的修复方式。在采用固定义齿修复的患者中,基牙牙周骨组织的不足对修复方式的选择和桥体的设计同样造成极大的困扰。而对于需要进行种植义齿修复的患者,种植

区域内牙槽骨量的不足则常常使患者失去使用种植方式修复的机会。因此,如何选用适当的骨替代和重建材料,通过外科手术操作使患者不足的骨量得到恢复是一项当前十分重要的工作。

当前,用于骨组织替代和重建的材料主要有以下几类,分别是骨移植材料、生物陶瓷材料,以及研究中受到普遍重视的组织工程材料和通过生物矿化原理合成的新型材料和具有生物压电活性的骨修复材料。

### (一) 骨移植材料

**1. 自体骨** 自体骨移植是指同一个体内的骨组织从一个部位移植到另一部位。早在20世纪50年代就有报道用自体髂骨移植增高牙槽嵴。新鲜自体骨具有无抗原性、骨诱导能力强、机械强度高、移植后成功率高等优点,是临床修复骨缺损时最常使用的材料。自体骨移植分为自体骨游离移植、带蒂或带血管和吻合血管的骨移植。口腔手术中使用的自体骨通常来源于上颌结节、髂骨和肋骨。但取骨需要开辟第二术区,额外增加创伤、感染机会及手术时间,并且来源极为有限。这些因素促使开展异体骨移植及人工生物材料的研究。

**2. 异体骨** 自Macewen(1880年)首次应用异体骨修复骨缺损以来,异体骨移植已经历百余年历史。早期的异体骨移植研究主要集中在异体骨的去抗原性问题上。然而,仅消除异体骨的抗原性,并不能使其成为一种比较理想的骨替代材料。随着骨传导性、骨诱导性和骨生物力学研究的深入,不断改进异体骨,使异体骨接近或达到骨替代材料的基本要求。目前在临床上经常应用的材料主要有异体脱矿骨、异体深冷冻骨和异体冻干骨。

异体脱矿骨具有良好的组织相容性、骨诱导性和骨传导性,其最大优点在于塑形方便和具有异位骨诱导活性。但异体脱矿骨的最大缺点在于其力学强度明显低于正常骨,这决定了异体脱矿骨只能作为充填材料,不适用于负重骨缺损的修复。同时,异体脱矿骨移植后在被宿主吸收和宿主新骨形成的过程中,所形成的新骨不能完全恢复异体脱矿骨移植前的原有形态,而且其形成的新骨量具有不可预测性。因此,异体脱矿骨不适用于外形要求很高的颌面畸形修复。为了弥补异体脱矿骨的缺点,对异体骨进行部分脱矿处理制备成的表面脱矿骨,其力学强度可以达到正常骨的40%~60%,可用于修复大型骨缺损,但远期效果有待于观察。

异体冻干骨具有与异体脱矿骨相类似的生物学特性,骨诱导活性很低仅作为充填材料。异体深冷冻骨具有良好的组织相容性和一定的骨传导性,它的优点在于具有较高的力学强度,适用于修复下颌骨缺损。但由于异体深冷冻骨缺乏骨诱导活性,它在骨修复重建中只能起到支架作用。

**3. 异种骨** 异种骨移植是指不同种属个体之间的骨组织移植。由于其取材于动物,来源广泛且方便,避免了自体骨移植二次手术可能引起的并发症,并可缩短手术时间,减轻患者的痛苦而且没有同种异体骨移植可能导致传染病的危险,因此,在临床上具有一定意义。

16世纪以来,在欧洲不断有人试图用牛角、牛骨、象牙等植入人体行内固定或填补骨缺损。随着骨免疫学、生物化学等研究的深入,科学家们采用了各种物理、化学方法来去除细胞、蛋白质、脂肪等有机质,从而去除移植骨的抗原性,并在实验研究和临床应用中取得了一定效果。到目前为止,常用的去除异种骨抗原性的方法和由此处理的异种骨有以下几种基本类型。



(1) 煮沸异种骨:煮沸骨虽破坏了移植骨的抗原,但也破坏了骨形成蛋白(bone morphogenetic protein, BMP),使骨诱导作用完全消失;并使骨胶原凝固和变形,造成哈佛系统的阻塞,不利于血管的再形成,也不利于爬行替代过程的进行,妨碍了正常的生物学修复过程。

(2) 去蛋白骨:一般采用乙二胺提取小牛骨的蛋白。这种处理后的骨机械强度较差,可用于小范围的骨缺损修复。因为去除了有机成分,克服了受区与供骨之间组织相容性的差异,仍保留了成骨活性。

(3) Kiel 骨:来自新鲜小牛骨,通过去除部分骨内蛋白而制成,经现代免疫检测技术和近年来的实验和临床研究证实,Kiel 骨在兔或人的体内抗原反应很弱,但缺乏主动的骨诱导反应。

(4) 其他类型的异种骨:尽管 Bessett 和 Creighton 应用冻干小牛骨在实验和临床取得了成功,但是,以后的实验发现,长期临床结果没有同种库存骨满意,因而这种方法逐渐被废弃。

## (二) 生物陶瓷材料

**1. 羟基磷灰石** 人体骨组织主要由羟基磷灰石结晶和胶原组成。羟基磷灰石作为陶瓷类材料,具有金属类材料所没有的生物活性,在口腔颌面部的应用更为广泛。羟基磷灰石的生物学活性主要表现在骨传导性方面,其良好的生物界面使材料与宿主骨融合。生物陶瓷类骨替代材料最大缺点是力学强度差,不适于修复负荷重力的骨缺陷。因此,目前研究的重点是如何提高生物陶瓷类材料的力学性能和进一步提高其骨传导性。尽管通过改良制作工艺,将纯羟基磷灰石加工成高密度的羟基磷灰石但不能使其达到具有临床意义的力学强度。相反,高密度羟基磷灰石的骨传导性方面较多孔羟基磷灰石明显降低。

由于纯羟基磷灰石的力学强度低,研究和开发羟基磷灰石复合陶瓷类材料成为一个方向。羟基磷灰石复合陶瓷类材料的种类主要包括:改变羟基磷灰石成分和显微结构的复合羟基磷灰石、羟基磷灰石/生物活性玻璃复合物、惰性陶瓷颗粒或金属纤维增强羟基磷灰石、羟基磷灰石/聚氧化乙烯复合物、磷酸钙骨水泥和羟基磷灰石涂层金属种植体等。值得关注的是,羟基磷灰石涂层金属种植体在克服金属类材料生物惰性及缺乏骨传导性的同时,也解决了生物陶瓷类材料的力学问题。但是羟基磷灰石涂层金属种植体并不如预想的那样理想,关键问题在于羟基磷灰石不能长期稳固地存留在金属的表面。羟基磷灰石具有一定的可降解性,其涂层厚度通常在  $40\sim 200\mu\text{m}$ 。虽然对牙种植体磷灰石涂层的研究较多,但作为骨替代材料,关于羟基磷灰石涂层的最佳厚度尚无相关研究。羟基磷灰石涂层应具有适当的孔隙率和孔径,以保证良好的骨传导性。然而,提高羟基磷灰石的孔隙率和孔径又面临强度降低的问题。同时,羟基磷灰石与金属界面能否牢固的结合也是需要解决的问题。尽管如此,羟基磷灰石涂层金属骨替代材料是一个有前途的研究方向。

除羟基磷灰石外,其他生物活性陶瓷类材料还包括天然珊瑚、天然珊瑚转化的羟基磷灰石(即珊瑚羟基磷灰石)、羟基磷酸钙钠、磷酸三钙和磷酸钾钠钙等。这些生物陶瓷类材料虽然在改善显微结构提高骨传导性和复合各种生长因子提高骨诱导性方面做了大量的工作,但在生物力学特性研究方面并无很大进展。

**2. 生物玻璃陶瓷** 生物活性玻璃陶瓷(bioactive glass-ceramics, BGC)具有优良的生