

中国口腔种植临床精萃

(2014年卷)

Chinese Clinical Annual Book
of Implant Dentistry

名誉主编 邱蔚六 王大章

主 编 王 兴 刘宝林

执行主编 宿玉成

秘 书 方 巍 张雪洋 温 波 赵 阳



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

中国口腔种植临床精萃 (2014年卷)

Chinese Clinical Annual Book
of Implant Dentistry

名誉主编 邱蔚六 王大章

主 编 王 兴 刘宝林

执行主编 宿玉成

副 主 编 (以姓氏笔画为序)

冯海兰 吴轶群 张阳明 陈 波

周 磊 柳忠豪 施 斌

秘 书 方 巍 张雪洋 温 波 赵 阳



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

中国口腔种植临床精萃. 2014年卷 / 王兴, 刘宝林主编. --北京: 人民军医出版社, 2014.9

ISBN 978-7-5091-7854-6

I. ①中… II. ①王… ②刘… III. ①口腔种植学-文集 IV. ①R783.6-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第205249号

策划编辑: 王琳 郭伟疆 文字编辑: 陈娟 陈卓 责任审读: 陈晓平

出版发行: 人民军医出版社 经 销: 新华书店

通信地址: 北京市100036信箱188分箱 邮 编: 100036

质量反馈电话: (010) 51927290; (010) 51927283

邮购电话: (010) 51927252

策划编辑电话: (010) 51927409

网址: www.pmmp.com.cn

印刷: 北京印刷一厂 装订: 胜宏达印装有限公司

开本: 889mm×1194mm 1/16

印张: 22.75 字数: 650千字

版、印次: 2014年9月第1版第1次印刷

印数: 0001-2000

定价: 200.00元

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

编委名单

(以姓氏笔画为序)

丁熙	于惠	马丽	马晓妮	马楚凡	王凤
王明	王俐	王娟	王智	王雷	王黎
王天璐	王远勤	王明锋	王春先	王艳民	王艳辉
王鹏来	牛文芝	毛红	文勇	孔子任	邓再喜
卢敏	付钢	白石柱	兰晶	曲哲	曲春娜
朱一博	朱彤好	朱宸佑	朱震坤	庄贤安	刘晓宇
刘金	刘鑫	刘云飞	刘云松	刘世森	刘晓强
齐若坤	齐梦星	关昌俊	汤修宇	许力心	许丰伟
许家森	孙鹏	孙子君	孙玉洁	孙爱杰	纪林林
李钧	李率	李小凤	李晓飞	李晓东	杨亚黎
杨苗苗	杨京粼	杨炎忠	杨海青	杨瑞华	肖慧娟
吴平	吴国金	吴庆庆	吴佳伟	吴轶群	吴敏节
何非	何翔立	何福媚	邹立东	宋瑛	宋应亮
宋慎琳	张陈恩	张庆生	张玉峰	张阳明	张志勇
陆薇	罗恩	金程	苗芹	林潇娟	林松杉
易思琦	周建锋	赵士芳	周佳明	周文娟	周立冬
周宏志	段新秀	施斌	姜宝岐	赵保东	胡文杰
柳忠豪	袁姗姗	耿威	贾宝钊	姜焕婷	贺玉平
秦雁雁	徐昊	徐欣	徐晓华	夏晶晶	夏玉兰
倪杰	黄弘	徐伟	黄征难	高晶	郭英
唐志辉	龚婷	龚正伟	黄章	黄海云	曹佳
曹梅霞	焦铁	释栋	童慧	梁晋	董毅
韩仕斌	满毅	窦晓晨	裴仲秋	蒲必双	楚德国
甄敏				谭建国	魏福全

序 言

自中华口腔医学会从2012年西安第14次学术年会开始连续3年着力打造“中国口腔种植年”，作为“中国口腔种植年”相关学术活动的重要组成部分，由北京口腔种植培训中心（BITC）主办的“BITC口腔种植病例大奖赛”也已经历了两届，并于2014年9月份迎来第三届BITC口腔种植病例大奖赛的隆重举行。

在我国，口腔种植治疗起步较晚，但发展与普及的速度迅猛，口腔种植已经成为牙列缺损和牙列缺失的常规治疗方法之一，也成为当下口腔治疗项目中最为“炙手可热”的治疗技术。在各种门户网站、报刊、书籍中均可看到相关的宣传，这使得口腔种植在民众中广泛普及，并已经形成了一个巨大的商业市场。

与传统修复方法相比，口腔种植治疗可分为种植治疗过程、种植治疗程序和种植治疗技术，包括了种植治疗的诊断与设计、种植外科、种植修复、种植技工工艺、种植体周围维护及种植并发症处理等诸多方面。在国内口腔种植迅速发展及广泛普及的过程中，虽取得巨大成绩，但同时也存在一些问题，仍需不断提高，比如医师的临床水平、理论水平良莠不齐，临床资料收集及临床照片质量不高，难以拿出高水平的病例报道等。

但令人欣慰的是，自两届大奖赛举办以来，参赛病例数量不断增多、总体水平不断提高，内容涉及了口腔种植治疗的各个方面及颌颌面器官种植等很多先进的技术与方法，充分体现了近年我国口腔种植技术的发展和口腔种植界的努力与成就。同时，我们欣喜地看到，连续两届大奖赛的参赛医师不仅有来自高等院校的知名口腔种植专家、医师和在校研究生，也有来自民营口腔医疗机构的高水平口腔种植医师，还得到了我国台湾和海外医师的关注与积极参与，大奖赛的影响逐渐扩大，参与的医师数量逐年增加，其促进口腔种植临床水平提高的作用逐步显现。

为了促进口腔种植的健康发展并广泛传播国内口腔种植的临床成果，人民军医出版社相继出版了《中国口腔医学继续教育杂志》第一届BITC口腔种植病例大奖赛专刊，以及《中国口腔种植临床精萃（2013年卷）》，引起了业界的广泛关注和读者的好评。

今年6月12日，在人民军医出版社举办了“第三届BITC口腔种植病例大奖赛”的初评和《中国口腔种植临床精萃（2014年卷）》主编会和审稿会。《中国口腔种植临

床精萃（2014年卷）》名誉主编王大章教授、主编王兴教授和刘宝林教授、执行主编宿玉成教授及副主编冯海兰教授、周磊教授、施斌教授、柳忠豪教授、陈波教授、吴轶群教授共10名国内知名专家和秘书张雪洋、方巍、温波、赵阳悉数到场，参与了辛苦的病例评审工作，在此，对与会专家的辛勤工作深表谢意！同时，也祝贺参赛医师取得的卓越成绩，感谢大家的积极参与！

目前，有许多关于口腔种植基础研究和临床技术的著作，其或是某一领域的论著，或是系统性论著。而本书以完整病例报告的形式，独树一帜，一定会有助于提高读者的临床水平。

《中国口腔种植临床精萃（2014年卷）》和“第三届BITC口腔种植病例大奖赛”得到了支持口腔种植事业发展的企业界朋友们的热心参与：士卓曼（北京）医疗器械贸易有限公司、盖思特利商贸（北京）有限公司、福克斯医疗集团、锐柯医疗牙科系统，在此，一并表示衷心感谢！

我们相信，出版《中国口腔种植临床精萃》和举办“第三届BITC口腔种植病例大奖赛”具有重要意义和价值，它将激励种植医师养成认真收集与整理病例的良好习惯，促进临床医师综合实力的提升，并展示我国口腔种植临床的发展水平。由于时间所限，本书难免出现争议和不妥之处，敬请读者指正。

我们希望，在明年《中国口腔种植临床精萃》和“BITC口腔种植病例大奖赛”上看到更多的优秀医师参与，涌现出更多的优秀病例。中国口腔种植事业的发展一定会比今天更好！

《中国口腔种植临床精萃》主编

中华口腔医学会会长

北京大学口腔医学院教授

王兴

《中国口腔种植临床精萃》主编

中国人民解放军第四军医大学口腔医学院教授

刘宝林

《中国口腔种植临床精萃》执行主编

中国医学科学院北京协和医院教授

北京口腔种植培训中心首席教官

宿玉成

口腔种植临床技术的国内概览（代前言）

牙列缺损或缺失的种植治疗已经获得成功，并成为治疗常规。种植治疗的发展并非一帆风顺，而是建立在无数次失败和成功的基础之上。从临床角度而言，种植治疗包含了两个基本概念：种植治疗程序和种植治疗技术。种植治疗程序包括种植诊断与设计程序、种植外科程序、种植修复程序（包括临床与技工室两个方面）和种植体维护程序4个基本治疗程序，而每个治疗程序都包含多种不同的治疗技术（基本技术和复杂技术）。

就口腔种植治疗的发展历程而言，经历了3个渐进式的发展阶段：以实验基础为依据的发展阶段（第一阶段，1950—1980年），以扩大适应证为动力的发展阶段（第二阶段，1980—2000年）和以临床证据为依据的发展阶段（第三阶段，2000年到现在）。每个阶段，种植治疗程序都在不断地完善，新的种植治疗技术逐步得以完善、旧的治疗技术被淘汰。对某种种植治疗技术的认知程度，不单纯在于技术本身的科学性，还在于实施该技术的环境，包括获得的科学文献证实程度，实施该技术的器械与设备，支持该技术的材料（种植体和引导骨再生材料），以及至关重要的医师经验与能力。

与西方发达国家相比，中国的口腔种植起步相对较晚，但是我国口腔医学的前辈和同行一直紧跟口腔种植学研究的前沿。1982年，王大章教授参加了多伦多“临床牙科学中的骨结合（Osseointegration in Clinic Dentistry）大会”，他是这次里程碑式国际学术会议的唯一一名与会的中国大陆学者。同年，《国外医学（口腔医学分册）》上迅速发表了第一篇中文口腔种植评述（骨结合与牙种植，王大章），1991年出版了第一部口腔种植专著（陈安玉著），1995年举办第一届口腔种植工作研讨会（张震康主持），1995年成立了中华医学会口腔科分会口腔种植专业协作组（刘宝林组长），1996年发行《中国口腔种植学杂志》（王模堂主编），1999年召开上海国际颌面种植研讨会（张志勇会议主席），2000年召开第一届北京国际口腔种植学术会议（王兴教授为大会主席，林野为会议执行主席），2001年口腔种植作为独立章节进入统编教材《口腔颌面外科学》（邱蔚六主编）、《口腔修复学》（徐君伍主编）、《牙周病学》（曹采方主编），2002年成立了中华口腔医学会口腔种植专业委员会（王兴主任委员），2007年建立了第一个专业口腔种植培训中心（北京口腔种植培训中心，欧阳曙主席），2011年出版第一部口腔种植学研究生教材（刘宝林主编），2012年、2013年分别举办第一届、第二届BITC口腔种植病例大奖赛（北京口腔种植培训中心），2014年9月即将出版《口腔种植学（第2版）》（宿玉成主编）等。这些密集的学术事件快速推进了口腔种植技术在中国的普及与发展，新技术的临床应用逐渐与国际接轨和同步，某些方面已经达到国际水平。

依据不同的发展阶段，口腔种植过程中涉猎的各种治疗技术浩瀚而多变，难以在一篇文献中全面而准确地概述。尽管如此，笔者还是理解中华口腔医学会用“口腔种植年”这种崭新形式以推进口腔种植规范化发展的努力，在此以口腔种植治疗程序为纲要来简介口腔种植技术，所产生的偏颇、遗漏和不足，请同道批评指正。

一、“口腔种植诊断与设计程序”中所涉及的诊疗技术

1. 放射线诊断 口腔种植的放射线诊断方法包括曲面体层放射线片、根尖放射线片、多层

CT (MCT) 和锥形束 CT (CBCT) 等。

(1) 曲面体层放射线片：为二维放射线影像。目前，常规应用曲面体层放射线片评价解剖学结构和相关病变，包括可用骨的高度和邻面牙槽嵴高度、重要解剖结构的位置（下颌管、上颌窦底、鼻底和鼻腭管等）、皮质骨和骨松质的相对骨密度、初筛种植位点病变和相关病变（邻牙和支持结构、上颌窦等）。但是，必须考虑到曲面体层放射线片存在的固有缺陷，包括影像扭曲/失真（结构的放大、缩小和形变）、结构重叠及上颌窦黏膜病变假象（假阴性和假阳性）。

此外，可用于多颗牙缺失和牙列缺失病例检查修复体与种植体/基台的密合程度和术后随访。

(2) 根尖放射线片：为二维放射线影像。通常用于检查修复体与种植体/基台的密合程度和术后随访（骨结合、种植体周围骨吸收和邻面牙槽嵴高度变化等）。当然，拍摄角度的变化会严重影响数值测量的准确性，除非采用严格的平行投照技术。

(3) MCT 和 CBCT 扫描：为三维放射线重建影像。MCT / CBCT 扫描可以全面、准确地评价解剖学结构和相关病变，包括可用骨的形态和三维数值（垂直向高度、近远中向和颊舌向宽度）、骨缺损的形态和分类，邻面牙槽嵴高度，重要解剖结构的三维位置与轮廓（下颌管、上颌窦、鼻底和鼻腭管等）、皮质骨和骨松质的相对骨密度，软组织厚度，种植位点病变和相关病变（邻牙和支持结构、上颌窦黏膜等），颌位关系分析等。基于 MCT 和 CBCT 扫描的颌骨结构三维重建，可以实现虚拟手术并制作外科导板。

与 MCT 相比，CBCT 扫描具有操作方便、辐射暴露小和成本低等优点。

基于以上论述，选择放射线检查的时机和方法如下（表 1）。

表 1 关于选择放射线检查时机和方法的建议

	根尖放射线片	曲面体层放射线片	CBCT 扫描
初诊	●	●	
术前	○	○	● (上颌/下颌)
术后	●	○	○ (上颌)
随访	●	○	△

●. 推荐；○. 可选；△. 备选

2. 虚拟种植 基于 MCT 和 CBCT 扫描的 DICOM 数据可以重建局部颌骨或全颌颌三维模型，完整、真实地立体再现解剖学结构和病变形态。在三维模型上可以实现虚拟种植外科和虚拟种植修复。CBCT 的计算机软件中含有虚拟种植软件，MCT 则需要使用 Simplant 软件。

(1) 虚拟种植外科：在三维模型环境中模拟种植体植入的结果，由此选择种植体的数量与分布、型号（直径和长度等）、植入位置（垂直向、近远中向和唇舌向位置）与轴向，以及种植体与重要解剖结构的位置关系等。根据再现的骨缺损类型与形态，设计骨增量方案和骨移植量。

(2) 虚拟种植修复：在虚拟植入种植体或植入种植体之后的三维模型上，可以选择基台并设计修复体的类型。

3. 模型分析和基于模型的外科模板 工作（石膏）模型分析似乎是口腔种植设计的一种“粗略”方法，然而并非如此。通过模型分析，甚至上颌架或面弓记录的模型分析，可以准确地评估咬合关系和颌位关系，有助于制订正确的外科和修复方案。

在工作模型分析的基础上，制作外科模板，确定种植体的植入位置（垂直向、近远中向和唇舌向位置）。

4. 基于计算机技术的外科模板和外科导航 通过 MCT 和 CBCT 扫描所重建局部颌骨或全颌三维模型，可以实现计算机引导和计算机导航的种植外科技术。其优点包括减少创伤，提高种植体植入的精确性，并利于修复体的制作和增强修复效果。

(1) 外科模板：或称之为计算机引导（静态）外科。在术前，依据 MCT 和 CBCT 扫描的计算机断层数据重建的三维模型，虚拟植入种植体，由此制作外科模板。通常，不允许在术中再次调整种植体的位置和轴向。

(2) 外科导航：或称之为计算机导航（动态）外科。在术中，使用外科导航系统根据 MCT 和 CBCT 扫描的计算机断层数据重建的三维影像，在监视器上提供可视的器械位置、种植位点的三维结构影像、种植体的植入过程和植入位置。允许术中调整种植体位置和轴向。目前，外科导航技术尚未常规应用于临床中。

二、“口腔种植外科程序”中所涉及的治疗技术

种植体植入的时机分类为即刻种植、早期种植和延期种植（图 1），所涉及的种植外科技术包括种植体植入、种植体骨结合、骨增量、软组织成形和二期手术等。

1. 种植体植入时机的分类 在种植治疗的开始阶段，多数患者就诊时已经是牙缺失状态，根据缺牙区的骨和软组织状态决定是否适于种植体植入，或是骨和（或）软组织增量同期或分阶段的植入种植体。而在种植治疗已经被广泛接受的今天，多数病例是在拔除不能保留的患牙之前，医师必须作出一个至关重要的决定，即建议拔牙后种植体植入的最佳时机。

Hammerle 提出了拔牙位点种植体植入时机的新分类，并非是单纯基于拔牙之后的牙槽窝愈合时间，主要是依据牙槽窝组织学愈合过程中不同愈合阶段的临床状态。

(1) 即刻种植（I 型种植）：拔牙同期植入种植体，拔牙位点没有任何骨和软组织愈合。

(2) 软组织愈合的早期种植（II 型种植）：拔牙之后 4 ~ 8 周植入种植体，拔牙位点软组织已愈合，但无显著的骨愈合。

(3) 部分骨愈合的早期种植（III 型种植）：拔牙之后 12 ~ 16 周植入种植体，拔牙位点软组织愈合，并有显著的骨愈合。

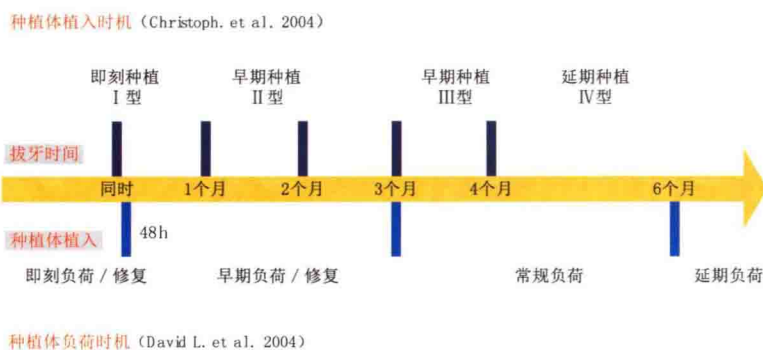


图 1 种植体植入和修复时机分类

(4) 延期种植 (IV型种植):拔牙之后 6 个月或更长的时间植入种植体,拔牙位点完全愈合。

2. 种植体植入时机的选择 决定种植治疗之后,医师首先要确定拔牙后最为适宜的种植体植入时间。理论上,几乎所有的临床病例,都可以考虑 4 种植时机中的任何一种方案。但是,应当基于病例的具体临床条件,选择具备更好的可预期性、更便于外科操作和并发症风险最低的种植时机方案(图 1)。

(1) I 型种植:即刻种植在美学区和非美学区的原则和技术存在差异。I 型种植是美学区种植治疗时机的一项重要选择。

美学区:无论是薄龈还是厚龈生物型,只要唇侧骨壁较厚($\geq 1\text{mm}$)、并且可以获得种植体初始稳定性的单颗牙位点,均可以考虑 I 型种植。应当注意到,即使具备这些有利条件,也可能需要增加其他治疗程序,防止唇侧骨壁吸收和黏膜退缩,包括 GBR、唇侧推进瓣和黏膜游离移植等。如果唇侧骨壁严重受损或出现不利型骨缺损,即使是厚龈生物型,也优先选择 II 型或 III 型种植。如果是薄龈生物型同时伴有非薄骨板或骨壁受损,即刻(I 型)种植发生黏膜退缩的风险较大。美学区的连续多颗牙缺失位点,因为缺乏邻牙的骨壁支持,选择即刻(I 型)种植时,应当在认真评估位点的骨量和骨弓轮廓,在正确的三维位置上植入种植体,必要时辅助 GBR 程序。

不翻瓣技术的 I 型种植,必须进行术前三维放射线影像检查,最基本的临床要求是完整而厚的唇侧骨壁,并且确保在微创拔牙过程中唇侧骨壁无损伤。不翻瓣外科只能由经验丰富的医师来完成。

选择 I 型种植的一个重要出发点是保存牙槽窝唇侧骨板不被吸收,因此对不适合 I 型种植的美学区病例可以考虑选择拔牙位点保存。

非美学区:不伴有或伴有微小根尖病变和骨缺损的非美学区单根牙或多根牙位点,骨壁完整、并且可以获得种植体初始稳定性者可以考虑 I 型种植。但是,应当认真评估选择 I 型种植方案的目的,是为了缩短种植治疗周期还是减少手术次数。存在急性或化脓炎症,或初始稳定性受到影响的位点,不应该进行即刻(I 型)种植。

(2) II 型种植:II 型种植的目的是等待软组织愈合,增加软组织量和角化黏膜带的宽度,同期 GBR 治疗时便于瓣的处理和初期创口关闭。因此,多数临床状态下可以实施 II 型种植方案,包括美学和非美学位点。存在某些局部感染(如根尖周感染)时,牙槽窝愈合 4~8 周即可获得炎症的消退,显著降低种植体植入之后的感染风险。多根牙和广泛根尖骨缺损的位点,4~8 周的愈合期可能还难以获得种植体的初始稳定性,应该考虑部分骨愈合的 III 型种植。

(3) III 型种植:任何 II 型种植不能预期获得种植体初始稳定性的病例,均可以选择 III 型种植方案。拔牙之后 12 周以上的愈合期,有足够的时间使牙槽窝内新骨形成。在这一时期牙槽窝无法有效生成新骨、获得种植体初始稳定性的病例,通常的原因是牙槽窝的病理性愈合,即使将种植时机推迟到 IV 型种植,也难以显著改善牙槽窝的状态,需要骨增量愈合之后分阶段的种植体植入。

(4) IV 型种植:IV 型种植是最早出现的种植时机方案,在 20 世纪 80 年代被认为是治疗标准。显然,伴随种植体表面处理、形状设计和 GBR 等诸多方面的进展及对种植的生物学理解,目前很少应用 IV 型种植时机方案。该方案常常因为牙槽嵴的严重萎缩而导致需要分阶段的骨增量程序,增加了治疗周期、手术次数和患者的不适。但是,某些特殊临床状况,例如生长发育期拔牙,

则需要延期等待IV型种植时机方案。建议对此进行牙槽嵴保存治疗，避免后续的分阶段骨增量。有时不得不采取IV型种植的另一项因素是，尽管医师竭尽全力选择最佳的拔牙后种植体植入时机，但现实是患者经常出于多种个人或健康理由推迟治疗。这样，患者就需要承担牙槽嵴萎缩的风险及增加的后续分阶段骨增量的可能性。

3. 种植体植入

(1) 暴露牙槽嵴顶

①翻瓣手术：种植体植入的切口包括牙槽嵴顶的水平切口、邻牙的龈沟内延伸切口和垂直向的松弛切口等，可以形成单独暴露牙槽嵴顶的翻瓣、广泛暴露术区的角形瓣和倒梯形瓣等。

②不翻瓣手术：在充分了解可用骨三维结构或在基于计算机技术的外科模板引导下，用软组织环切刀微创切除牙槽嵴顶黏骨膜，暴露牙槽嵴顶。

(2) 种植窝预备：尽管种植体系统的不同、种植窝预备的步骤有所差别，但通常包括牙槽嵴顶骨面修整，种植窝定点、导向、扩孔，螺纹成形和肩台成形等。种植窝预备时必须有充分水冷，并严格遵守所规定的转速和级差备洞原则。

(3) 植入种植体：必须严格遵循种植体植入时的转速和形成扭矩的要求，并获得满意的种植体初始稳定性。

4. 种植体愈合 种植体愈合方式包括潜入式和非潜入式两种愈合方式。

5. 骨量不足的种植治疗 骨量不足病例进行种植治疗时，可采用骨增量和骨量调整等方法，主要包括引导骨再生（GBR）、上颌窦底提升、块状自体骨移植、牙槽嵴骨劈开、夹层骨移植、牵张成骨和下牙槽神经移位等。对牙列缺失的病例，也可以进行减少种植体数目的短牙弓种植修复。

(1) 引导骨再生：引导骨再生是根据各类组织细胞迁移速度不同的特点，创造出促进骨组织优势生长的环境，即将屏障膜置于软组织与骨缺损之间建立生物屏障、创造一个隔离空间，阻止干扰骨形成且迁移速度较快的结缔组织细胞和上皮细胞进入骨缺损区，允许有潜在生长能力、迁移速度较慢的前体成骨细胞优先进入骨缺损区，优势生长，同时保护血凝块，减缓组织压力，实现缺损区的修复性骨再生。

引导骨再生的临床指征较为宽泛，但通常为二壁型以上的有利型骨缺损，如即刻种植时的种植体周围骨缺损和种植体唇侧的火山口样骨缺损，暴露的种植体表面位于牙槽骨的骨弓之内（如开窗式和裂开式骨缺损）等。同期植入种植体时，苛求种植体初始稳定性。

引导骨再生的材料主要涉及两类生物材料，即屏障膜和骨移植材料。屏障膜分为生物可吸收性屏障膜和不可吸收性屏障膜，目前临床上广泛应用的是猪源可吸收性胶原膜。骨移植材料包括自体骨和骨代用品（同种异体骨、异种骨和异质骨），目前在临床上广泛应用的骨代用品包括异种骨（如去蛋白牛骨基质）和异质骨（如双相磷酸钙）。

(2) 上颌窦底提升：在上颌后部植入种植体时，上颌窦气化和牙槽嵴吸收均可导致窦底骨高度降低、不足以植入标准长度的种植体。上颌窦底气化所导致的窦底骨高度不足是上颌窦底提升的指征。

上颌窦底提升可以分类为侧壁开窗上颌窦底提升和穿牙槽嵴顶上颌窦底提升（也分别称之为上颌窦底外提升和上颌窦底内提升）。侧壁开窗上颌窦底提升的指征：严重的骨高度不足，简单或复杂的上颌窦底解剖形态（狭窄形或斜形窦底、窦底间隔等），剩余骨量能够获得种植体初

始稳定性（同期植入种植体）或不能获得种植体初始稳定性（分阶段植入种植体）。穿牙槽嵴顶上颌窦底提升的指征：轻度骨高度不足，上颌窦底形态接近水平，剩余骨量可以获得种植体初始稳定性。

侧壁开窗上颌窦底提升，通常使用大直径的金刚砂球钻和（或）超声骨刀的金刚砂工作尖进行侧壁开窗，用专门的上颌窦黏膜剥离子（或辅以超声骨刀的上颌窦黏膜剥离子）剥离上颌窦黏膜，植入骨移植材料，同期或分阶段植入种植体。

穿牙槽嵴顶上颌窦底提升，先进行种植窝预备，然后用与种植体直径相匹配的专用骨凿断裂上颌窦底，分次植入骨移植材料，提升上颌窦底和窦底黏膜，同期植入种植体。目前也有一些新的穿牙槽嵴技术，如球囊法、超声骨刀法等。

(3) 块状自体骨移植：在所有的骨增量方法中，块状自体骨移植的应用历史最长。块状自体骨移植的概念是指从颌骨或其他部位切取块状骨，修整之后整块或分成几块移植到骨缺损区。除颌骨重建的血管化块状自体骨移植之外，种植外科所采用的块状自体骨移植通常为非血管化的块状自体骨移植。取骨的器械通常为超声骨切割系统和外科动力系统。所选择的取骨部位依次为下颌升支、下颌正中联合、髁嵴和腓骨等。

(4) 牙槽嵴骨劈开：是使用骨凿逐步劈开狭窄的牙槽嵴、增加牙槽嵴宽度的技术。牙槽嵴劈开之后形成的颊舌向间隙通常可以满足种植体的植入，可在引导骨再生同期植入种植体，保证种植体具有一定的初始稳定性，并减少移植骨量。骨劈开技术扩大了种植手术的适应证，是操作性较强的种植外科技术，对符合适应证的病例选择可以大大提高种植的成功率。牙槽嵴骨劈开的临床指征包括：剩余牙槽嵴高度正常，但严重的水平向骨吸收；牙槽嵴的组织学结构为皮质骨之间有骨松质间隔；牙槽嵴的唇舌向厚度超过4.0mm；同期种植体植入；同期引导骨再生。

(5) 夹层骨移植：或称之为三明治骨移植。夹层骨移植的临床概念是将骨截断并移位，在断端之间植入自体骨或骨替代材料。截断的骨块仍然存在未剥离的软组织，继续向骨块提供血供。因此，与块状自体骨移植的原则性区别在于截断的骨块是有血管化的“活骨”，块状骨移植的骨块必须依靠再血管化才能成为“活骨”。种植外科的夹层骨移植的经典术式是正颌外科LeFort I型截骨和下颌前部截骨夹层骨移植，同期和分阶段植入种植体。下颌前部夹层骨移植的临床指征包括：截断的牙槽嵴骨块必须有广泛附着的软组织提供血供，严重的垂直向牙槽嵴缺损，3颗以上的缺牙间隙，同期植入种植体。截骨的器械通常为超声骨切割系统和外科动力系统，在夹层内植入自体骨或骨代用品。

(6) 牵张成骨：在口腔种植治疗中可以重建上颌骨和下颌骨的垂直向骨高度，并同期恢复缺失的软组织量。种植治疗的牵张成骨技术有两种。用牵张器进行牵张成骨，分阶段植入种植体；用牵张种植体进行牵张成骨，牵张成骨结束之后将其留在骨内，作为支持修复体的永久种植体。牵张成骨的临床指征包括：重度牙槽嵴骨缺损，牙槽骨剩余骨高度 $>5.0\text{mm}$ ，缺牙间隙的近远中向距离 ≥ 3 颗缺牙位点。

(7) 下牙槽神经移位：下颌管以上的牙槽嵴高度不能满足种植治疗要求时，可以将下牙槽神经向颊侧移位，同期植入种植体。下牙槽神经移位的临床指征包括：下颌后部连续多颗牙缺失，下颌管和颞孔位置影响实施骨增量手术，严重的下颌骨萎缩，下牙槽神经直接暴露于牙槽嵴顶黏膜下方，义齿压迫下牙槽神经产生疼痛症状。

(8) 短牙弓种植修复：当上颌后部和下颌后部骨高度不足时，可以减少种植体的数目，或

将上颌/下颌的远端种植体向远中倾斜以避免对上颌窦/下颌管。在上颌/下颌至少植入4颗种植体进行种植体支持的固定修复体(如All-on-Four技术),或在上颌至少植入4颗种植体、下颌至少植入2颗种植体进行种植体固位的覆盖义齿。

(9) 颧骨种植体:当上颌后部骨高度不足或上颌骨重建的病例,可以植入颧骨种植体,实现远中的种植体支持。

6. 种植体周围软组织重建和软组织成形

(1) 种植体周围龈乳头重建:牙缺失后的牙槽嵴吸收,将导致牙龈乳头的萎缩、消失。如果是牙周病性牙缺失,变化则更为显著。牙槽嵴缺损严重时,须经硬组织移植或辅以软组织移植,才能重建理想的龈乳头形态。缺损较轻时,可直接通过软组织移植重建萎缩或缺失的龈乳头。

① Palacci瓣:应用Palacci瓣重建萎缩或缺失的龈乳头时,依靠在牙槽嵴顶偏腭侧的水平切口,形成一个蒂在唇侧的“L”形全厚黏骨膜瓣,向近中或远中旋转进入种植体和邻牙之间或种植体与种植体之间,重建龈乳头。

② 指状分裂瓣:应用指状分裂瓣重建萎缩或缺失的龈乳头时,将切口的腭侧瓣向邻牙的沟内切口延伸,形成蒂在腭侧的倒“T”形全厚黏骨膜瓣,向近中或远中旋转进入种植体和邻牙之间或种植体与种植体之间,重建龈乳头。

③ 血管化夹层骨膜结缔组织(VIP-CT)瓣:利用切牙乳头附近的结缔组织-骨膜血管丛提供充足的灌注压的优势,设计的一种以此为蒂,并向腭侧延伸的随意型骨膜-结缔组织瓣,向上颌前牙区转移,嵌插在唇侧黏骨膜与其下方的牙槽骨或骨移植材料之间,不但可以重建种植位点处的软组织丰满度,还可用于重建种植体周围龈乳头。

④ 瓦合式骨膜-结缔组织瓣:采取牙槽嵴顶的水平切口,切开深度只达黏骨膜下层。然后锐性分离腭侧黏骨膜的表层,在垂直切口的末段切断表层下方的组织,形成蒂在唇颊侧的骨膜-结缔组织瓣。向内侧反折形成带蒂的瓦合式骨膜-结缔组织瓣,可有效地增加牙槽嵴表面黏骨膜的厚度。

⑤ 附着龈游离移植:当种植体周围附着龈缺失时,会导致种植体周围黏膜炎,影响种植治疗的美学效果。可以在种植体非潜入式愈合、潜入式愈合二期手术时进行腭黏膜游离移植,重建种植体周围附着龈。

⑥ 去上皮结缔组织游离移植:当存在唇侧轻微骨弓凹陷,但种植体唇侧骨板厚度正常时,进行去上皮的腭黏膜游离移植,可以重建种植位点处的软组织丰满度。

通常,Palacci瓣、指状分裂瓣、瓦合式骨膜-结缔组织瓣、附着龈游离移植和去上皮结缔组织游离移植均可用于种植体非潜入式愈合、潜入式愈合二期手术的龈乳头重建,而血管化夹层骨膜结缔组织(VIP-CT)瓣则用于种植体潜入式愈合手术时。

(2) 种植体周围软组织成形:愈合帽成形种植体周围软组织:愈合帽成形种植体周围软组织的优点是临床操作简便。成形的方法包括预成愈合帽(如唇侧带有斜面的美学愈合帽及解剖式愈合帽等)和个性化愈合帽。

过渡义齿成形种植体周围软组织:设计良好的牙支持过渡义齿,不但对患者起到美学上的缓解作用,还能对愈合期的组织生长起保护作用,有利于软组织成形和愈合。使用固定式或可摘式均可,包括固定式局部义齿、粘结固定义齿、正畸矫治器、压膜式保持器、可摘式局部义齿等。

种植体支持的临时修复体：为了最大限度地获得美学治疗效果，获得良好的穿龈轮廓和过渡带形态，在戴入最终修复体之前，使用临时修复体，引导和成形种植体周围软组织。通过1~3次调整临时修复体的穿龈轮廓，一次或逐步建立理想的修复体形态，建立所期望的穿龈轮廓和黏膜质量。戴入临时修复体后3~12个月内，种植体周围黏膜将趋于成熟和稳定。

7. 拔牙位点保存 为了减少拔牙后牙槽嵴吸收、防止软组织塌陷，采用骨代用品移植等积极手段引导骨和软组织再生，有效地保存拔牙位点的软硬组织，为提高种植修复的美学效果创造条件。目前，有两种拔牙位点保存技术，包括生物胶原技术和引导骨再生技术。

生物胶原技术：通过骨引导材料移植、用胶原材料将拔牙创与口腔环境隔离，然后用马里兰桥或可摘式局部义齿等临时修复体维持周围的软组织形态，包括龈缘和龈乳头的高度，防止其塌陷。

引导骨再生技术：牙拔除后，在拔牙窝内植入骨引导材料，表面覆盖腭黏膜上皮瓣，实现防止牙槽嵴吸收和维持龈缘和龈乳头高度的目的。

8. 二期手术 依据不同的临床状态，种植体潜入式愈合之后暴露种植体的二期手术方法包括切开法、软组织环切法和软组织激光法等。

三、“口腔种植修复程序”中所涉及的治疗技术

种植体修复的时机分类为即刻负荷（或修复）、早期负荷（或修复）、常规负荷和延期负荷（图1），所涉及的种植修复技术包括印模、CAD/CAM、即刻负荷、固定修复和覆盖义齿等。

1. 种植体负荷时机的分类 选择种植体负荷时机是制订种植治疗计划的一个重要组成部分。种植体负荷时机的演变代表了种植体系统（种植体的形状设计、表面处理及基台的设计等）和种植临床技术（种植外科、种植修复和技工室工艺技术等）的进展及循证的口腔种植学研究成果。

尽管种植体负荷方案存在多种分类，目前如下分类被广泛接受。

- (1) 即刻负荷：种植体植入后，1周之内戴入种植修复体。
- (2) 早期负荷：种植体植入后，1周至2个月戴入种植修复体。
- (3) 常规负荷：种植体植入后，不戴入种植修复体，允许超过2个月的愈合期。
- (4) 即刻修复：种植体植入后，1周之内戴入种植修复体，修复体与对颌无功能性接触。
- (5) 早期修复：种植体植入后，1周至2个月戴入种植修复体，修复体与对颌无功能性接触。

目前，一个显著的变化是修订了常规负荷的定义，放弃了独立定义延期负荷。起初，常规负荷需要3~6个月的种植体愈合时间，这是为机械光滑表面种植体而定义的。而对粗糙表面种植体（尤其是SLA或SLActive表面种植体）而言，通常2个月愈合期就能发生种植体骨结合并满足种植体的功能负荷要求。因此，目前放弃独立定义延期负荷，而将其包括在常规负荷的定义中。

2. 决策种植体负荷时机的影响因素 尽管一直尝试各种负荷方案，但在临床中影响决策的主要因素包括负荷方案的科学依据、负荷方案对患者的益处和负荷方案的治疗难度等。

- (1) 负荷方案的科学依据：所选择的负荷方案是建立在科学文献的基础上并且被临床所证实。
- (2) 负荷方案对患者的益处：选择负荷方案，不仅要考量功能和美学效果，权衡对患者是

否有利也同等重要，包括即刻和（或）早期负荷可能产生的风险（包括功能和美学）、费用及监测和评估效果所增加的复诊次数等。

（3）负荷方案的治疗难度：负荷方案不同，其治疗难度也不相同。医师应当根据患者的指征和医疗团队的水平，选择最佳的负荷方案。影响治疗难易程度的因素包括：①局部因素。颌位关系、牙弓排列、修复体的可用空间、缺牙间隙的近远中和唇舌向距离、殆型、是否存在副功能咬合、种植体（或种植体之间）的位置及美学风险等。②患者的依从性。③治疗团队的水平与经验。高风险治疗方案（如即刻负荷），其治疗效果对于经验或知识较少的医师可能难以复制。

3. 种植体负荷方案

（1）牙列缺损的种植体负荷方案：①单颗牙缺失或连续多颗牙缺失时，单颗种植体支持单个修复体。②多颗牙连续缺失时，采用种植体支持的联冠和桥修复体。两颗和两颗以上种植体进行联冠或桥修复时，比单颗种植体的水平应力小得多。根据生物力学原理，在种植修复时应尽量避免悬臂式设计，因为悬臂形成了侧方应力（剪切应力）的杠杆。对种植体而言，产生较大的拉应力和剪切力，集中的应力将危害种植体和骨结合。对修复体而言，可能导致修复螺丝折断或基底断裂。但是，在临床中并未发现限制长度的悬臂，对种植体骨结合和种植体存留率的负面影响，例如在连续多颗牙缺失的种植修复体不超过一个修复体的悬臂、牙列缺失的固定种植修复体不超过 AP 间距 1.5 倍的悬臂。

（2）牙列缺失的种植体负荷方案：①种植体支持的固定全颌义齿。种植修复体的上部结构用粘结剂或螺丝固定在基台上，患者不能自由摘戴，是完全由种植体提供支持作用的固定义齿。②种植体固位的全颌覆盖义齿。种植修复体的上部结构通过特殊的附着体，包括栓道式、球帽式、杆卡式、磁性固位体或套筒冠等与种植体连接，由附着体提供义齿的固位和稳定作用，患者可以自行摘戴，是由种植体、牙槽嵴共同提供支持作用的覆盖义齿。

（3）即刻负荷：当种植位点为 I ~ III 类骨密度、种植体初始稳定性良好（单颗种植体即刻负荷时，要求种植体初始稳定性 $>35\text{Ncm}$ ；连续多颗夹板相连的种植体即刻负荷时，要求种植体初始稳定性 $>25\text{Ncm}$ ）、粗糙表面种植体、无大量骨增量和软组织移植的病例，为即刻负荷的临床指征。

牙列缺损病例的即刻负荷：伴随生物力学和材料学研究的发展，种植体形状设计和表面处理的不断改进，提高了种植体骨愈合的速度，即刻负荷的适用范围也在不断扩大，开始应用于牙列缺损的种植治疗患者。但是应当指出，目前的临床报道主要是即刻修复，而非即刻负荷，即采取正中及非正中咬合脱离接触，不干扰种植体稳定性，通过缺牙间隙周围存在的天然牙，实现由邻牙保护的种植体即刻修复。即刻负荷或修复的目的不完全在于缩短患者的缺牙时间、获得骨和软组织的生理性平衡，而是通过即刻负荷的临时修复体引导和成形种植体周围软组织，提高种植治疗的美学效果。

牙列缺失病例的即刻负荷：上颌 / 下颌牙列缺失的病例，种植体即刻负荷获得成功的重要因素包括：将 4 颗以上的种植体夹板式相连、跨牙弓的一体式修复体，有效地限制种植体的微动；获得良好的种植体初始稳定性，使用粗糙表面螺纹种植体，理想的咬合控制以达到种植体所受最小侧向力和最大咬合稳定性。采用基于计算机技术的外科模板和皮卡（pick-up）技术，将提高即刻负荷的安全程度。

①基于计算机技术的外科模板：在 MCT / CBCT 扫描数据重建的三维模型上设计种植体

数目、分布、位置和轴向时，通常会考虑与拟议的即刻负荷相关的因素。因此，在外科模板的引导和控制下，最大限度地提高种植外科的操作精度，有利于修复体的制作和种植体的骨愈合。

②皮卡技术：是基于临时模板制作种植体支持的修复体的即刻负荷技术。通常皮卡技术的种植体数为6~8颗，在外科模板引导和控制下植入种植体，而后通过该预成的临时模板直接获取临时基台（用树脂将基台和模板粘合），避免了术中印模和直接重衬，完全采用术前义齿排列和殆位关系，当天戴入临时修复体。皮卡技术简化了临时修复体和印模合制作过程，提高了就位的准确性。

4. 印模 种植修复的印模技术与传统的印模技术的原则相同，但方法具有较大的差异。

(1) 常规印模：利用种植体生产商提供的印模帽进行托盘开窗式印模或托盘非开窗式印模。

①开窗式印模：使用开窗的托盘和中央带有固位螺丝的印模帽制取的印模，称为开窗式印模。制取印模时先将印模帽用固位螺丝固定到种植体或基台上，凝固之后从开孔处拧松固位螺丝，使其完全脱位后将托盘从口腔内取出，印模帽连同固位螺丝一起随印模被带出口腔外，然后在印模内安装种植体或基台的替代体，将替代体用固定螺丝固定在转移体上，灌注石膏模型。

②非开窗式印模：使用封闭式托盘和不带有固位螺丝的印模帽制取的印模，称为非开窗式印模。印模帽的弹性结构可直接以卡抱形式固定于种植体、基台上或转移杆上，不需要固位螺丝固定，取印模时将盛有印模材料的封闭式托盘在口腔内就位，印模材料凝固后，直接将托盘从口腔内取出，转移体就被带出口腔外，然后，将替代体按一定方向以卡抱形式固定到印模材料内的印模帽中，灌注石膏模型。

(2) 个性化印模：在美学区，应用临时修复体进行种植体周围软组织成形之后，形成的过渡带形态与临时修复体穿龈轮廓相一致。为了转移所成形的最终软组织形态，需要制作个性化印模帽进行个性化印模。制作个性化印模帽时，将临时修复体安放在种植体替代体上，插入未固化的硅橡胶中，获取临时冠颈部外形。硅橡胶硬化之后，拧松殆向螺丝，取下临时修复体，在硅橡胶内精确地形成修复体颈部形态的印模。将螺丝固位的印模帽安装在替代体上，在硅橡胶和印模帽之间的间隙中充填流动光固化复合树脂，凝固之后形成个性化印模帽。个性化印模帽精确地模拟了临时修复体的颈部形态，戴入口内制取个性化印模之后，将过渡带信息栩栩如生地转移给技师，制作正确穿龈轮廓的最终修复体。

5. CAD/CAM 在口腔种植中，已经应用计算机辅助设计（CAD）和计算机辅助制作（CAM）技术成功地设计和制作基台、基底（包括支架）、修复体（临时修复体和最终修复体）和外科模板等。材质包括树脂、钛和二氧化锆等。CAD/CAM 技术的特点包括：高品质（质量和精度）的产品，将高强度和具有美学潜力的新材料（如二氧化锆）应用于临床，降低修复费用，实现个性化治疗，为复杂病例提供更多方案。

CAD/CAM 系统包括扫描仪、CAD 设计和 CAM 研磨装置。CAD/CAM 系统分为3类：诊室内 CAD/CAM、技工室用 CAD/CAM 和研磨中心用 CAD/CAM。

6. 固位方式 通常，牙列缺损的病例采用固定修复体，而牙列缺失可以采用固定修复体或覆盖义齿。

(1) 牙列缺损的固定修复体：依据种植体的位置和数目，修复体可以为单冠、联冠和桥；修复体的固位方式可以为粘结固位或螺丝固位。在美学区，为防止粘结剂溢出在龈下，可以采取螺丝固位或增加中间基台的粘结固位。

(2) 牙列缺失的固定修复体：依据种植体的位置和数目，修复体可以为分段式修复体或跨牙弓一体式修复体；修复体的固位方式可以为粘结固位或螺丝固位，也可以是混合固位。

(3) 牙列缺失的覆盖义齿：与种植体支持的固定修复体相比，种植体支持的覆盖义齿通常依靠附着体进行固位和（或）支持。种植修复的附着体，由两部分构成，即连接于种植体的穿黏膜阳型部件和位于修复体内的阴型部件，为覆盖义齿提供固位和（或）稳定作用。固位方式可以分为机械固位、摩擦固位和磁性固位。通常，阳型和阴型部件为配套设计的预成部件。当种植体系统没有预成的附着体部件时，可以个别制作阳型和阴型部件，分别固位于种植体和修复体上。附着体的类型不同，与种植体的连接方式也不相同。种植体上部结构为固位或支持带有阴型部件覆盖义齿的基底支架，直接连接于种植体、下部结构和（或）中间结构。下部结构连接于种植体上，用于支持基底支架或覆盖义齿。中间结构连接于下部结构上，用于固位和（或）支持上部结构。

①球附着体系统：球附着体系统为机械固位，通过球-帽连接实现固位。球形固位体与穿黏膜部分相连，螺丝固位于种植体上。球形固位体为高强度塑料或金属，不同的球附着体系统所设计的固位力也不相同。与球形结构相配套的帽状结构粘结固位于修复体内，依据球帽相连所产生的机械固位力稳固种植修复体。球附着体只起覆盖义齿的稳定和固位作用。球附着体系统适用于颌间距离较小、尖圆形牙弓不适合杆附着体固位者。球附着体系统对种植体的共同就位道要求不太严格，可以允许 15° 之内的倾斜。如果力量不平行，将产生应力集中，则球的颈部成为薄弱环节，首先折断，起到应力中断作用，以保护种植体。

②杆附着体系统：杆状结构将两颗或两颗以上的种植体穿黏膜基台稳定地连接在一起，与杆相连的卡式结构安放于覆盖义齿内，通过杆卡固位的机械摩擦力固位和支持覆盖义齿。

杆附着体系统的杆和卡有两种：预成杆、卡，个性化制作的研磨杆、卡；临床上广泛应用预成杆卡，杆的横截面有圆形、卵圆形和方形3种形状，前两种固位效果满意，并可提供一定的动度，最后一种稳定性强，但在负荷状态下会产生不利的侧向扭矩。在临床上使用的杆多呈卵圆形。铸造的个性化杆卡可以调整杆和卡的横截面尺寸和形态，提高固位力和覆盖义齿施加于杆和种植体的矢量方向，通常需要在水平研磨仪上进行切削，以获得共同就位道，因此也称之为研磨杆（半精密附着体）。与杆相匹配的卡有金属、树脂、尼龙等多种材质，其中金属卡因较耐磨耗和固位力可调节而应用最多。目前，临床上常用的有多尔德杆和海德杆。

③磁性附着体系统：磁性附着体系统的固位力并非机械和摩擦固位力，而是依靠稀土材料的吸引力特性，例如钐钴合金和铁磁合金等。通常将具有磁力的合金放置在覆盖义齿中，将与磁性有吸引力的合金作为穿黏膜基台安装在种植体上。磁性附着体的固位能力不及机械固位和摩擦固位，磁体接触面可有少量移动，通常用于种植体数目较少或骨质条件较差的病例，减轻种植体的负荷，或牙龈距离受限的病例。

④套筒冠附着体系统：套筒冠附着体系统是在种植体上制作双层金属内外冠，利用两者间的摩擦力固位。对于颌间距离较大者，内冠粘接于种植体基台上，外冠固定于基托组织面；对于颌间距离较小者，可将种植体基台或基底直接切削成内冠，与基托组织面内的外冠形成双层结构。制作套筒冠内外冠的材料可以为同种和异种材料，一般认为选择同种材料较好。但因覆盖义齿的支架材料可能不同，所以有些情况下外冠可以和支架选择相同材料以利于两者的结合，而内冠材料可以有所区别。