

口腔种植体基台 临床设计与制作指南

Clinical and Laboratory Manual of
Dental Implant Abutments

原著者 Hamid R. Shafie
主 译 崔 广
主 审 宿玉成 宫 琳



WILEY Blackwell



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

口腔种植体基台 临床设计与制作指南

CLINICAL AND LABORATORY MANUAL OF DENTAL IMPLANT ABUTMENTS

原著者 Hamid R. Shafie

主 译 崔 广 (北京大学航天临床医学院)

主 审 宿玉成 (北京协和医院)

宫 琳 (北京大学航天临床医学院)

译 者 马 威 (第四军医大学口腔医学院)

陈 琰 (北京大学口腔医学院)

朱一博 (北京大学口腔医学院)

林 婷 (北京口腔种植医学研究院, BITC)

郑 洁 (解放军总医院口腔医学中心)

王闻天 (北京大学航天临床医学院)

邹 琳 (北京大学口腔医学院)

周 伟 (北京大学口腔医学院)



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

口腔种植体基台临床设计与制作指南 / (美) 莎费 (Shafie, H.R.) 原著; 崔广译. — 北京: 人民军医出版社, 2016.2

ISBN 978-7-5091-9109-5

I. ①口… II. ①莎… ②崔… III. ①种植牙—口腔外科学—指南 IV. ①R782.12-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 015237 号

Title: Clinical and Laboratory Manual of Dental Implant Abutments, by Hamid R. Shafie,

ISBN: 978-1-119-94981-7

This edition first published 2014 ©2014 by John Wiley & Sons, Inc.

All Rights Reserved. This translation published under license. Authorized translation from the English language edition, published by John Wiley & Sons. No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of the original copyrights holder.

图书引进号: 图字 - 军 -2015-187

策划编辑: 杨 淮 文字编辑: 韩 志 责任审读: 郁 静
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) 51927300-8027
网址: www.pmmp.com.cn

印、装: 三河市春园印刷有限公司
开本: 889 mm × 1194 mm 1/16
印张: 11.25 字数: 289 千字
版、印次: 2016 年 2 月第 1 版第 1 次印刷
印数: 0001-1500
定价: 368.00 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

内容提要

种植体基台作为连接上部修复结构和下方种植体的关键部件，其重要意义毋庸置疑，掌握种植体基台的相关知识和临床技术对于成功的种植修复至关重要。本书主编为世界知名口腔专家，他根据多年的临床经验编写而成本书，内容涵盖了基台及螺丝的材料，种植体基台连接部分的设计，预成基台，CAD/CAM个性化基台以及加工制作等方面。本书编写思路清晰、结构合理、图文并茂，适合口腔医师及口腔技师的临床学习、参考之用。

编著者

Tamer Abdel-Azim, DDS

Assistant Professor,
Department of Oral Health and Rehabilitation,
School of Dentistry,
University of Louisville,
Louisville, KY

Mary L. Ballard, DDS

Oral and Maxillofacial Surgeon,
Private Practice,
Washington, DC

Paul P. Binon, DDS, MSD, FAO

Assistant Research Scientist,
Department of Restorative Dentistry,
University of California at San Francisco,
San Francisco, CA;
Adjunct Professor of Prosthodontics,
Graduate Prosthodontics,
Indiana University,
Indianapolis, IN;
and Private Practice,
Roseville, CA

Robert B. Kerstein, DMD

Former Assistant Clinical Professor,
Department of Restorative Dentistry,
Tufts University School of Dental Medicine,
Boston, MA

Wei-Shao Lin, DDS

Assistant Professor,
Department of Oral Health and Rehabilitation,
School of Dentistry,
University of Louisville,
Louisville, KY

Scott Martyna, DMD

Oral and Maxillofacial Surgery Resident,
Washington Hospital Center,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery,
Washington, DC

Dean Morton, BDS, MS

Professor,
Department of Oral Health and Rehabilitation,
School of Dentistry,
University of Louisville,
Louisville, KY

Julian Osorio, DMD, MScD

Assistant Clinical Professor,
Department of Restorative Dentistry,
Tufts University School of Dental Medicine,
Boston, MA

Hamid R. Shafie, DDS, CAGS

Director of Postdoctoral Implant Training,
Washington Hospital Center,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery,
Washington, DC;
President and Chief Knowledge Officer,
American Institute of Implant Dentistry, Washington,
DC;
and Private Practice limited to implant
prosthodontics,
Washington, DC

Bryan A. White, DMD

Maxillofacial Surgeon,
Private Practice,
Gilbert, AZ

中文版序一

非常荣幸,崔广医师邀请我为他主译的新书《口腔种植体基台临床设计与制作指南》作序,并担任该书的主审,使我有机会先睹为快。

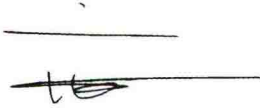
无疑,口腔种植已经成为牙缺失的理想修复方法。大体上,口腔种植的发展经历了3个历史阶段:第一阶段是以实验结果为基础的种植发展阶段,其主要成就为骨结合理论的诞生和种植材料学的突破,开启了现代口腔种植的新时代;第二阶段是以扩大适应证为动力的种植发展阶段,其主要成就为引导骨再生技术的确立和种植系统设计的完善,这也包括了种植体基台设计、材料与制造工艺上的不断进步;第三阶段是以临床证据为依据的种植发展阶段,或称之为以循证医学研究为特点的种植发展阶段,其主要成就为种植理念的形成和临床原则的逐步确定。显然,这是口腔种植由初级向高级逐步发展的一个过程。在这一进程中,根据临床医生的建议不断进行种植体及基台的研发和改进,在积累了几十年的临床经验后,开始依据治疗效果回顾并审视各种治疗方案和治疗技术。

种植体基台作为连接上部修复结构和下部种植体的关键部件,其重要意义毋庸置疑,了解种植体基台的材料、结构组成、临床设计与制作技术对于成功的种植修复来说是非常重要的。遗憾的是,我们始终未能看到一本真正意义上的口腔种植体基台专著,非常感谢 Hamid Shafie 医生汇编了所有与

种植体基台相关的最新技术与知识,包括形态、材料和连接方式等精彩内容。除此之外,本书还有最新的基台螺丝技术及 CAD/CAM 基台的介绍,以及基台选择、调整、清洁、消毒等非常实用的章节,相信这些知识对资深的种植医生和初学者都同样大有裨益。

非常欣喜地看到,来自北京大学、第四军医大学以及北京口腔种植医学研究院(BITC)的青年学者们汇聚在一起共同完成了这本精彩的中文版译著。我认为崔广医师及其他参与本书翻译工作的青年学者们为口腔种植界做了一件及时且很有益处的工作。

愿所有从事口腔种植工作的医生和技师都能仔细阅读这本著作,并从中受益!



宿玉成

医学博士、教授、主任医师

中华口腔医学会口腔种植专委会候任主任委员

北京口腔医学会口腔种植专委会主任委员

中国医学科学院北京协和医院口腔种植中心首席专家

国际口腔种植学会(ITI)专家组成员

中文版序二

新千年以来，口腔种植领域取得了令全行业乃至全社会瞩目的科学成就和技术飞跃。在我国，口腔种植也呈现出飞速发展的勃勃生机，种植技术在快速普及，技术水平也在逐步提升，越来越多的患者通过种植技术解决了口腔问题、提高了生活质量。

同时，口腔种植学科也正经历着巨大的变化，新技术与新产品层出不穷，治疗方案与技术方法推陈出新，对临床医生也提出了更高的要求。对于目前口腔种植的学术发展和临床应用而言，新技术的汇编是非常急需也是非常必要的。

Hamid R. Shafie 医生的《口腔种植体基台临床设计与制作指南》就是这样一本非常有价值的临床教材。这本著作将海量的相关数据信息进行了收集、梳理和汇总，涵盖了完整的临床操作，对口腔种植修复的方方面面都做了详细的介绍，对口腔种植体基台的相关核心问题也进行了非常有价值的探讨。

为了将这样一本内容丰富的教材展现在中文读

者面前，航天中心医院·北京大学航天临床医学院口腔科崔广博士花费了大量的心血，对原著进行了专业、准确、精炼的翻译。崔广博士多年来专注于口腔种植治疗，在口腔种植修复方面有较深的研究和经验。

我相信，这本译著的出版会对国内口腔临床治疗工作起到重要的推动作用，也希望更多的患者可以通过口腔种植技术恢复健康。



杜继臣
航天中心医院院长
医学博士
主任医师、副教授、硕士生导师

译者序

目前，口腔种植已经成为口腔临床病例的常规治疗方法，并被充分证明是一种安全、有效的治疗手段，其无毋庸置疑的优势进一步促进了它的迅猛发展。然而，种植体基台作为种植修复功能和美学的核心部件，却长期被忽视，并给医生带来困惑，导致了种植修复并发症的出现。

本书是目前口腔种植领域唯一一本专门论述种植体基台的专著，也是对种植体基台材料及其软组织反应、基台固位螺丝、种植体－基台不同连接方式的机械和生物性能、CAD/CAM 基台与预成基台临床应用进行全面回顾与系统性评述的论著。同时，本书还阐述了美学区种植体周围软组织与基台形态的关系、一体式钛种植体与氧化锆种植体基台预备技术、基台调整工具与方法、种植体基台清洁消毒灭菌等基础与临床知识。译者期望从事口腔种植的医生能够认真学习关于种植体基台的各方面知识，掌握规范的临床设计与操作方法，进而实现成功的种植修复治疗。

由于书中出现了很多新的名词、定义和概念，翻译难度较大。因此，在翻译过程中，译者在北京召开了一次关于本书的审稿会，专家们给予许多建

议，在此深表谢意。特别感谢宿玉成教授、宫琳教授在百忙之中对全书的认真审校；感谢所有译者的辛勤付出，以及在翻译过程中对专业名词、定义和概念的校准和统一过程中的细致耐心工作。此外，还要感谢我的恩师第四军医大学口腔医学院宋应亮教授的指导，以及四川大学华西口腔医学院满毅副教授、首都医科大学口腔医学院耿威副教授在翻译过程中给予的帮助。

尽管译者努力坚持“信、达、雅”的翻译原则，尽量忠实于原文、愿意，但由于水平有限难免出现不妥和错误之处，恳请同道批评指正。

感谢读者与我们共同分享这部杰出的口腔种植修复学著作，服务和惠及牙列缺损和缺失的患者。

最后，要感谢人民军医出版社对译者的信任，以及在出版过程中的合作与贡献。

崔 广
航天中心医院 · 北京大学航天临床医学院

序

近二十年来，随着口腔种植的飞速发展，口腔种植学正经历着巨大的变化。此时，出版这样一本探讨种植体基台最新技术与进展的专著，是非常必要和及时的。非常感谢 Hamid Shafie 医生汇编了所有与种植体基台相关的——临床和技工方面的最新技术与知识。

本书汇编了各类不同类型基台的信息，包括形态、材料和连接方式等。

除此之外，本书还有专门关于最新的螺丝技术和基台材料的章节，这些知识对资深的口腔种植医生和口腔种植的初学者同样大有裨益。

本书中有关 CAD/CAM 技术的章节，对于许

多正在使用该技术的临床医生而言，就显得更有价值了。该章节通过大量精美的图表和出色的临床病例，明确阐述了不同基台之间的优缺点。

非常高兴看到这本杰作的出版发行。这是每一位口腔医生和技师都应该仔细阅读的参考书。祝贺 Hamid Shafie 医生和他的合著者团队如此杰出的工作。

Dennis Tarnow, 牙科博士
哥伦比亚大学牙学院
临床教授、口腔种植科主任
纽约

在充分考虑表面处理以及修复体的结构之后，软硬组织的生物适应性就会非常理想。现在，平台转移技术和激光蚀刻系统就是很好的证明。激光蚀刻系统 (Laser-Lok) 可以获得理想的基台胶原附着效果。纤维的生理性垂直附着能抑制结合上皮根向迁移，因此保护了牙槽骨。由于炎症浸润，微间隙会导致 1.5~2 mm 的牙槽骨吸收。平台转移技术可以非常有效地消除微间隙。

选择种植体基台时往往很难做出明确的判断，但本书的内容有助于简化这一令人困惑的过程。对于患者而言，修复的美学是非常重要的，这通常也是患者重点关注的地方。本书中对种植体基台的文字叙述与图示解释，能够很好地帮助医生寻找到所需的答案，同时还能够转换成具体的治疗方案。

因此，我强烈推荐这本书，尤其是那些追求完美种植治疗效果的医生，这本书非常有价值。建议

在每位医生的办公室都能有这样一本工具书，方便随时参考阅读。

Myron Nevins, 牙科博士
哈佛大学牙学院
牙周科副教授
波士顿，马塞诸塞州；
宾夕法尼亚大学牙学院
牙周科教授
费城，宾夕法尼亚州；
天普大学科恩伯格牙学院
牙周科教授
费城，宾夕法尼亚州；
美国牙周病学委员会 前主任、前主席
芝加哥，伊利诺斯州；
美国牙周病学会 前会长
芝加哥，伊利诺斯州

近年来，口腔种植的修复领域已经变得越来越精细，同时也变得更加复杂，这对临床医生也提出了更高的要求。

非常幸运的是，Hamid Shafie 医生将海量的相关数据信息进行了收集、梳理和汇总，奉献给我们这样一本非常有价值的临床论著——《口腔种植体基台临床设计与制作指南》。

这本书涵盖了完整的临床操作，内容表述简洁明了，从材料的选择，到预成基台和个性化基台，以及当前非常热门的 CAD/CAM 技术，将口腔种植修复的方方面面都详细地进行阐述并总结。

同时，本书对基台固位螺丝、不同的种植体—基台连接的生物学和力学研究，种植体周围软组织等核心方面都进行了探讨，完善了种植成功的评价标准。

“口腔数字化”对口腔种植领域有着巨大的影响，包括诊断、临床操作，以及快速发展的种植体基台。

从诊断、最初的治疗方案，到外科阶段，再到最终义齿的设计制作，现在的 3D 技术促进着种植

修复领域每个部分的变革。

所有的这些技术让整个种植治疗变得更舒适，更有预见性，更经济实惠，也让种植修复可以造福于全球更多的患者。

衷心地希望这本杰作，能够像 Shafie 医生之前出版的书籍一样，可以被翻译成多种语言继续推动着全球口腔临床治疗向前发展，让全球越来越多的患者能享有种植修复治疗。

David Garber, 牙科博士
乔治亚医学院
口腔修复科教授
奥古斯塔, 乔治亚州;
路易斯安那州立大学
口腔修复科临床教授
巴吞鲁日, 路易斯安那州;
德州大学圣安东尼奥分校
口腔修复科临床教授
亚特兰大, 乔治亚州

即使口腔种植已经有近三十年的历史，但种植技术仍在持续发展。种植修复的应用形式越来越多，各种应用需求也愈发复杂。

特别是在综合治疗方案的设计，包括生物力学的考量，美学设计，通过力的传导维持骨量，修复材料特性，所有这些因素使种植体基台的结构越来越繁杂。

Shafie 医生编撰的这本综合指南提供了非常精良的图解信息，针对每一类种植体连接方式和类型都进行了详细说明。最为重要的是，这本指南讲解

了各种材料的性能及应用，也论述了不同种类基台在生物学上的反应差异。在种植体基台方面，这本著作绝对是终极指导，在确定种植治疗方案及治疗实施过程中能够提供非常有价值的信息。

Daniel Spagnoli, 牙科博士 理学硕士 哲学博士
美国路易斯安那州立大学 HSC 牙学院
医院部主任
口腔颌面外科教授, Peltier 荣誉讲座
新奥尔良, 路易斯安那州

口腔颌面外科医生需要更详细了解种植修复中复杂繁琐的各种细节。在过去的 10 年，种植体厂商更加重视种植体基台的设计和技术发展，这种关注已超过了种植体部分。

CAD/CAM 基台，氧化锆基台，以及激光蚀刻 (Laser-Lok™) 基台，只是那些进步的少数例子。当前的种植体市场非常活跃，许多种植体公司都非常乐意大肆宣传他们不一样的种植体基台连接设计的优越性。

对于任何一个牙医而言，制作牙冠并粘固在基台上只是一个简单的工作。对任何口腔外科医生而言，植入种植体也是一个简单的手术过程。

而常常导致困惑的重要中间部分，称为基台。如果种植体基台选择错误将非常可能导致种植失败；因此，如果仅凭精准的外科植入手术就判断种植成功显然是不够的。

之前我们在探讨研究这些问题时，不得不从各种渠道来寻求信息，但是 Shafie 医生主编的这本书，对种植体基台的相关内容进行了简明扼要的阐述，让人眼前一亮。这本著作从独立的第三方角度，以客观的视角对不同的连接方式、对牙槽骨以及最终治疗效果的影响进行了分析。如同一本有很多插图的菜谱，这本书形象地阐述了详细的操作步骤和临床细节。

Shafie 医生有非常丰富的专业经验，不仅是因为他是一位口腔修复专家，同时他也是我们科室几代口腔颌面外科医生的导师。在过去的 20 年里，作为一个口腔修复专家，他努力搭建了一座桥梁，拉近了外科医生和修复医生的距离。

第一次突破性进展是 Shafie 医生的覆盖义齿教材，这本著作深受全世界读者的好评。今天，秉承着同样的愿景，他又编撰了这本著作，将口腔外科和修复更紧密地联系在一起。

事实上，除非口腔外科医生全面掌握修复治疗的知识，否则很难在口腔种植上取得成就。口腔种植已经开始转变为一个全方位口腔服务的概念，从这个角度来看，Shafie 医生编撰了一本独一无二的著作，尤其是对于那些希望将自己培养成为口腔种植修复专家的口腔外科住院医师，这本著作具有非常强的专业指导意义。

我非常荣幸能够推荐这本书，建议所有从事口腔种植的外科医生都应该收藏并仔细阅读这本著作。

George Obeid, 牙科博士
华盛顿 Medstar 医疗中心
口腔颌面外科主任
华盛顿特区，美国

前言

骨结合理论提出近 40 年了，全球很多优秀牙医出版了大量的相关科学著作。我很高兴向大家介绍这本独一无二的教科书，供所有口腔种植专业人士品阅。

本书主要探讨种植体基台，而在这之前基台常常被简单带过，被忽略，或者被归入到更大的临床课题和技术之中。

口腔种植中一个常见的误区，就是一种类型的基台被用于多种复杂的临床情况。对于那些希望为患者带来最佳种植治疗效果的医生而言，当然知道没有哪一类基台能够满足所有的治疗方案。所以如果希望获得功能稳定和美学满意的修复效果，必须选择正确的基台。

本书延续了我第一本书的风格，包含大量的照片、图解和表格。本书非常详细地讨论了目前医疗市场中基台的材料、类型和零部件，为医生们提供了各种临床情况下正确选择基台的指导。另外，还回顾了常见的基台选择误区和失败的情况。所有的作者查阅了大量的文献来确保每一个章节中其他医生和学者编写的重要参考文献和文章的准确性。

我很荣幸与 9 位非常优秀并具备很高学术素养的医生一起工作。他们接受我的邀请，分享他们的知识和技术。对私人开业的牙医同行而言，这本书将会是非常好的参考，因为它会一步步地指导如何处理不同的临床情况。衷心希望各位口腔种植领域的教师和权威专家能够向住院医生和学生推荐这本非常有价值的参考书。

非常感谢我的出版社—Wiley Blackwell，给予我无尽的耐心和友好的支持，特别是鼓励我撰写下一本著作。此外，我还想感谢我的朋友和助理，Larisa Zgircha 和 Mike Chapman。Larisa Zgircha 协助我完成了整本书的文字和图片编辑；而 Mike Chapman，他是牙科领域非常有才干的插画家，他投入非常大的时间和精力来设计本书的封面，他让封面最大程度地反应了本书的核心和灵魂，任何的语言都不足以表达我对他的感激。

最后，我想感谢全球所有知名种植体公司对我的无条件支持，感谢所有的编者。

Hamid R. Shafie
华盛顿特区，2014

致 谢

首先非常感谢我的妻子 Maryam 和我的女儿 Ava，在本书编撰过程中给予我的莫大支持和理解。

感谢我的父亲 Mehdi 和母亲 Minoo，他们给了我生活中需要的一切。

感谢亲爱的读者们，我第一本书出版时获得了你们的积极肯定，这是巨大的激励，让我有信心来编撰本书。“教科书的编写过程就像一个大厨在精

心准备一顿精致的晚餐，我所有的准备和努力都是为了能够给读者提供更好的享受。能与大家一起分享知识和经验，这对作者来说是最好的奖励。”

最后，感谢我的良师益友 George Obeid，是他为我的职业生涯提供了最好的机遇，也帮助我实现了梦想。我将永远感激这一切。

目 录

第 1 章 种植体基台的材料	1		
引 言	1		
黏膜封闭	1		
薄膜、生物膜和牙周病	1		
种植体基台材料的相关研究	2		
小 结	13		
第 2 章 种植体基台概述	16		
引 言	16		
成品基台	16		
个性化基台	16		
第 3 章 基台固位螺丝	21		
引 言	21		
基本术语	21		
基台螺丝的机械力学	22		
基台螺丝材料	23		
特别考量	24		
基台螺丝失败	25		
第 4 章 不同的种植体 - 基台连接形式	31		
引 言	31		
基台连接的发展历史	31		
外六角连接方式	31		
内连接	33		
不同内连接设计的比较	34		
小 结	41		
第 5 章 种植体预成基台	44		
引 言	44		
		预成基台发展简史	44
		预成基台的案例	46
		临床病例	48
		第 6 章 应用 CAD/CAM 技术制作个性化基台	61
		CAD/CAM 技术在口腔修复学中应用的历史	61
		CAD/CAM 技术用于种植体基台制作的历史	61
		基台的虚拟设计和制作	66
		应用龈沟扩展技术的基台就位	78
		临床病例	79
		CAD/CAM 基台与常规铸造个性化基台相比的优势	92
		CAD/CAM 基台制作的常见问题	93
		小 论	93
		第 7 章 美学区种植体周围软组织与基台形态的关系	95
		引 言	95
		种植体负荷前的临时修复体	95
		通过临时修复体和个性化印模使软组织成形	99
		个性化基台及成品基台支撑的永久修复体的不同的设计	106
		第 8 章 基台调整工具和使用指南	113
		引 言	113
		钛基台的口外调磨技术	113
		氧化锆基台的口外调磨技术	115
		氧化锆基台的口内调磨技术	118

第 9 章 一体式钛种植体和氧化锆种植体基台预备技术	123	一体式种植体基台预备技术	149
引 言	123	负荷的原则	157
一体式种植体的材料学	124	临时修复和甲冠制作	157
一体式牙种植体的宏观几何结构	126		
一体式种植体微观形态	132	第 10 章 种植体基台的清洁、消毒与灭菌技术	163
病例选择标准	133	引 言	163
外科手术技巧	137	种植体基台的清洁、消毒与灭菌	163
		清洗和消毒基台调整器械	164

第 1 章

种植体基台的材料

Hamid R. Shafie¹ 和 Bryan A. White²
1. 口腔颌面外科, 华盛顿医疗中心、美国口腔种植学会, 华盛顿特区
2. 开业牙医, 吉尔伯特市, 亚利桑那州

引言

在牙科种植体市场里有很多种类的基台材料。目前, 临床医师面临的主要挑战是去理解每种材料的生物活性, 以及使用的最佳适应证。目前并没有与基台材料性能相关的明确定义和全面的文献回顾, 这让问题更加复杂。这一章节提供了基台材料及其软组织反应方面的相关信息。

黏膜封闭

种植体周围的软组织封闭是防止细菌侵入种植体颈部周围牙槽骨的必要因素。要理解软组织反应, 必须熟悉黏膜封闭的解剖学特点。

天然牙列

牙周软组织是人类防御牙周疾病的一个重要因素。
生物学宽度是指天然牙列中龈沟下的软组织深度, 由结合上皮和结缔组织层构成。结合上皮宽 1~2mm, 在其根方跟随约 1mm 的结缔组织层。牙槽嵴顶恰好位于结缔组织下方。
在天然牙列中, 这个区域已被证明是保护牙周组织, 阻止菌斑和细菌侵入的基本要素。结合上皮通过半桥粒附着于牙齿, 形成抵御细菌侵入的屏障。结缔组织层包含垂直于牙齿和牙骨质的胶原纤维。这些纤维将阻止因牙周疾病导致的结合上皮根向迁移。

种植体周围黏膜封闭

种植体周围黏膜封闭对防止种植体周围炎起到重要作用, 种植体周围的生物宽度也包含结合上皮和它根方的一段结缔组织。与天然牙列类似, 生物学宽度的冠方部分是结合上皮。1984 年, Gould 等证实: 与天然牙列附着方式类似, 种植体周围的结合上皮也是通过半桥粒附着在钛的表面。更接近的根方可以发现结缔组织附着。Buser 等 (1992) 描述了这个富含胶原纤维但是缺少细胞或与瘢痕组织类似的附着。
与天然牙不同的是, 种植体基台根方的结缔组织的成分是不一致的, 天然牙列含有龈牙纤维组, 连接牙槽骨及牙骨质, 垂直于牙表面。而在种植体基台的周围, 结缔组织层以平行的方式围绕 (图 1-1)。这种组织学形态唯一的例外是激光蚀刻 (Laser-Lok™) 种植体基台, 这种基台将在本章后面讨论。

由于种植体基台周围结缔组织的支持能力比较薄弱, 结合上皮被认为更容易根向迁移。换言之, 与天然牙患牙周炎相比, 种植体更容易发生种植体周围炎。
要特别注意的是, 生物学宽度或“种植体周围封闭”帮助种植体实现美学要求以及抵御种植体周围炎。当选择基台类型时, 应考虑基台形成和维持黏膜封闭的能力如何。

薄膜、生物膜和牙周病

选择种植体基台的关键因素之一是它的清洁性

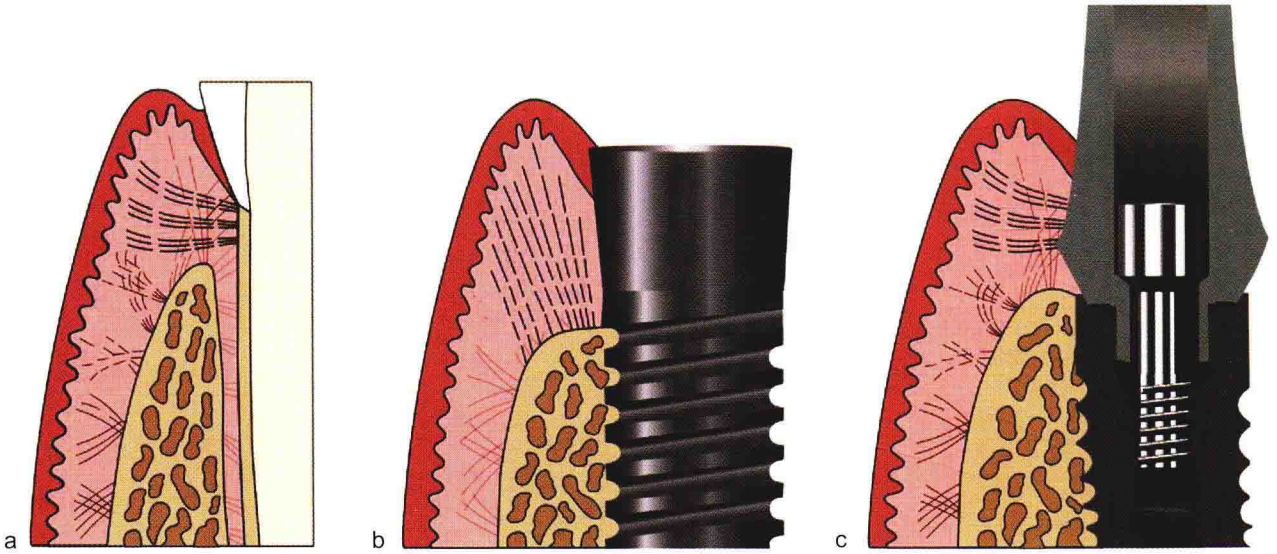


图 1-1 注意在天然牙齿上 (a) 和激光蚀刻 (Laser-Lok) 基台上 (c) 垂直的胶原纤维与在其他种植体基台上 (b) 的平行纤维的区别

能。回顾卫生维持的重要性，重要的是要理解薄膜的形成，以及随后生物膜产生和种植体周围炎发展的路径。

薄膜

菌斑的形成始于糖蛋白附着在釉质和种植体表面，形成很薄的一层称之为薄膜。虽然薄膜本身是无害的，但是它提供了一个细菌附着的环境。

生物膜

生物膜是一种多种有机成分聚集形成的集合体。最初，革兰阳性需氧球菌吸附在这个薄糖蛋白层或薄膜上。随着这些细菌菌落的繁殖，创造了一个厌氧环境。该环境为更具危害的革兰阴性杆菌的侵入聚集提供有利条件。生物膜形成了一个导致牙齿龋坏的酸性环境，生物膜也会导致牙周疾病。

天然牙列的牙周病

牙周疾病是由生物膜引起的，它破坏牙周组织，引起牙槽骨吸收和牙周组织的炎症。这并不是新发现——Schroeder 早在 1976 年就发表了牙周病发生发展过程里程碑式的论文。

种植体周围炎

与天然牙列相似，在种植体周围也会有薄膜的产生、生物膜的发展并产生随后的炎症。这个过程

会导致种植体周围的封闭组织根向迁移和骨丧失。种植体周围炎的发生在种植体比较常见，高于天然牙列中牙周炎的发生率。这是因为种植体周围的黏膜封闭不像天然牙列周围那么有效（除了 Laser-Lok 基台）。正如将要讨论的，一些基台抵抗细菌定殖的能力得到了提高，其他一些基台通过与结缔组织结合力的增强提高了黏膜封闭的能力。

种植体基台材料的相关研究

本章的以下部分主要介绍市场上存在的各种基台。不同基台材料间会比较形成和维持“种植体封闭”的能力。作者通过详细的文献回顾证实了不同种类基台对软组织的影响。

常用的种植体基台材料有（图 1-2，表 1-1）：

- 钛：
 - 机械加工
 - 抛光
 - 激光蚀刻
- 外科级不锈钢
- 铸造金合金
- 氧化锆
- 聚醚醚酮（PEEK）