

·第3版·

THIRD EDITION

现代口腔种植学

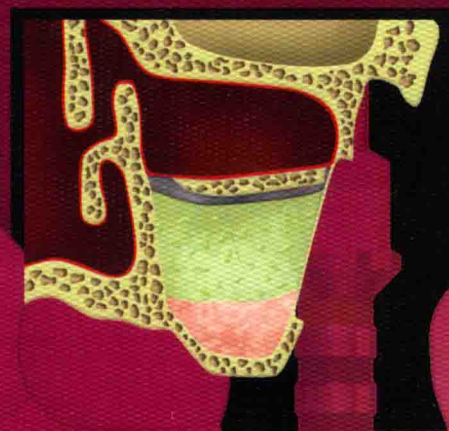
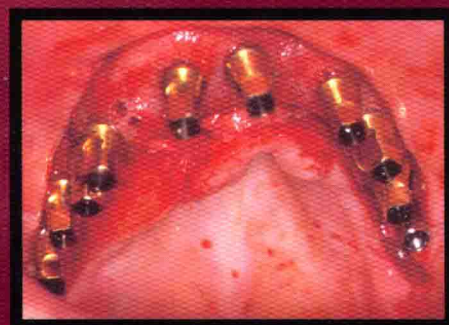
CONTEMPORARY IMPLANT DENTISTRY

著者 CARL E. MISCH

主译 李德华

译者 宋应亮 马威

谢超 汪昆



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

现代 口腔种植学

第3版

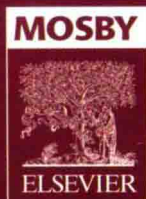
CONTEMPORARY IMPLANT DENTISTRY

著者 CARL E. MISCH

主译 李德华

译者 宋应亮 马威

谢超 汪昆



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北京

图书在版编目(CIP)数据

现代口腔种植学：第3版 / (美) 米施 (Misch, C.E.) 著；李德华等译. -- 北京：人民军医出版社，2015.2

ISBN 978-7-5091-8139-3

I. ①现… II. ①米… ②李… III. ①种植牙—口腔外科学 IV. ①R782.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 009632 号

Contemporary Implant Dentistry, 3/E

Carl Misch

ISBN-13: 978-0-3230-4373-1

ISBN-10: 0-3230-4373-9

Copyright © 2008, 1999, 1993 by Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc.

Authorized Simplified Chinese translation from English language edition published by Elsevier Inc.

Copyright ©2014 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. All rights reserved.

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road

#08-01 Winsland House I

Singapore 239519

Tel: (65) 6349-0200

Fax: (65) 6733-1817

First Published 2014

2014 年初版

Printed in China by People's Military Medical Press under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由人民军医出版社与 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 在中国境内 (不包括香港及澳门特别行政区和台湾) 合作出版。本版仅限在中国境内 (不包括香港及澳门特别行政区和台湾) 出版及标价销售。未经许可之出口，是为违反著作权法，将受法律之制裁。

著作权合同登记号：图字 - 军 - 2008 - 077 号

策划编辑：张怡泓 管悦 孟凡辉 文字编辑：韩志 责任审读：吴然

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) 51927285

网址：www.pmmp.com.cn

印刷：北京米开朗优威印刷有限责任公司 装订：胜宏达印装有限公司

开本：889mm × 1194mm 1/16

印张：58.75 字数：1632 千字

版、印次：2015 年 2 月第 3 版第 1 次印刷

印数：0001—2000

定价：680.00 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

本书是口腔种植领域的世界级经典名著。全书共分六篇，系统、全面地阐述和介绍了口腔种植学的理论与技术。第一篇阐述了口腔种植的理论基础；第二篇主要针对部分牙列缺失和全口无牙颌患者进行专业诊断和治疗设计；第三篇阐述了医学评估、应用解剖、骨生理学、药理学、生物力学和生物材料学的基本原理；第四篇阐述了种植手术的一般原

则及相关手术病例；第五篇介绍了软硬组织的修复重建；第六篇讲述了口腔种植体的远期评估和长期维护。

本书经典权威，科学系统，临床实用性和指导性强，可作为系统学习口腔种植学的专业教材，是口腔种植科医师必备的参考书，也可供口腔医学相关学科人员参考阅读。

作者名单

Martha Warren Bidez, PhD

美国阿拉巴马大学伯明翰分校生物医学工程系教授

Diana Bronstein, DDS, MS

美国坦普尔大学科恩伯格牙科学院牙周种植科兼职临床助理教授

Marco Degidi, MD, DDS

意大利博洛尼亚私人牙医诊所

Giovanna Iezzi, DDS, PhD

意大利基耶蒂大学牙科学院访问学者

Louis T. Kircos, DDS, MDS, PhD

美国洛玛连达大学口腔修复科教授

Jack E. Lemons, PhD

美国阿拉巴马大学伯明翰分校口腔修复、外科和生物医学工程系教授

Matthew Lyman, DO

美国密歇根州博茨福德医院整形外科助教

Francine Misch-Dietsh, DDS, MDS

美国坦普尔大学科恩伯格牙科学院牙周种植科助理教授

Adriano Piattelli, MD, DDS

意大利基耶蒂大学牙科学院教育研究中心主任，口腔病理药理科主任，教授

Ana Emília Farias Pontes, DDS, MSc, PhD

巴西圣保罗巴赫托斯教育基金会医院牙周种植科助理教授

Girish Ramaswamy, MS

美国阿拉巴马大学伯明翰分校生物医学工程系

Randolph R. Resnik, DMD, MDS

美国坦普尔大学科恩伯格牙科学院牙周种植科临床助理教授

W. Eugene Roberts, DDS, PhD, DHC(Med)

美国印第安纳大学牙科学院正畸科主任教授
法国里尔大学医学院口腔种植科助理教授

David P. Sarment, DDS, MS

美国密西根大学牙科学院牙周病预防和老年病科助理教授

Antonio Scarano, DDS, MD

意大利基耶蒂大学牙科学院

Cerard M. Scortecchi, DDS, MDS, PhD

法国尼斯大学牙科学院颌面外科口腔种植研究生教育计划主席
美国南加州大学牙周病临床教授
纽约大学访问学者

Mohamed Sharawy, BDS, PhD

美国乔治亚医学院口腔颌面外科和解剖学教研室主任，教授

Miles L. Singer, DO, FACOS, FAOAO

美国密西根州立大学骨科医院骨外科临床助理教授
美国得梅因大学临床助理教授
美国堪萨斯健康科学大学骨科医院骨外科临床助理教授
美国博茨福德医院骨外科

J. Todd Strong, MS

美国阿拉巴马大学伯明翰分校生物医学工程系兼职教授，Biohorizons 公司 COO 和行政副主席

Jon B. Suzuki, DDS, PhD, MBA

美国坦普尔大学科恩伯格牙科学院继续教育研究和国际事务部副主任，牙周和种植科教授，药学院微生物和免疫学教授

Lynn D. Terracciano-Mortilla, RDH

美国佛罗里达州私人牙医诊所

作者简介



Carl E. Misch, 牙科学博士, 牙外科硕士, 荣誉博士。

Misch 是美国坦普尔大学科恩伯格牙科学院牙周种植科种植专业主任, 临床教授, 密歇根大学牙科学院牙周老年病科的临床教授, 底特律大学牙科学院口腔修复科临床教授和该校董事会成员。同时, 在阿拉巴马大学伯明翰分校工程学院生物医学工程系任兼职教授。1986—1996 年期间曾任匹兹堡大学牙科学院口腔种植专科住院医师培训项目主任。

Misch 医生于 1973 年以优异的学业成绩毕业于底特律大学牙科学院, 在匹兹堡大学获得口腔修复学和种植学毕业证书, 并获硕士学位, 被土耳其伊斯坦布尔 Yeditepe 大学和罗马尼亚布加勒斯特 Carol Davila 医药大学授予荣誉博士学位。他还是美国牙医学院、国际牙医学院、英国皇家医学会、美国医院牙科协会、国际牙科学会、皮埃尔·费查学院等 13 个牙科学术组织的会员。Misch 医生拥有 10 多项种植相关专利, 是 BioHorizons 牙种植系统的共同发明人。

Misch 医生是美国口腔种植学委员会专科医生及前任主席, 并曾在专业医师资格审核委员会中任职 7 年。国际口腔种植医师协会、美国种植牙科学学会、移植和种植学会以及美国口腔种植医师协会的前任主席。目前担任世界种植领域最大的学术组织——国际口腔种植医师协会董事会联席主席, 该协会有超过 85 个国家的代表参与。

1984 年, Misch 医生与坦普尔大学科恩伯格牙科学院共同发起成立了 Misch 国际种植研究所。目前, 其培训中心遍布美国密歇根州、宾夕法尼亚州、内华达州, 以及加拿大多伦多市。近些年来, Misch 国际种植研究所相继在韩国、意大利、巴西、日本、英国、摩纳哥和西班牙建立培训分支机构。在北美地区, 培训中心曾遍及佛罗里达州、德克萨斯州、内华达州、纽约、温哥华和蒙特利尔。作为培训中心主任, Misch 医生通过动手操作培训和年度教育论坛等方式, 先后培养了 3500 余名种植医生, 培训内容包括种植外科和种植修复。

Misch 医生著有 3 版《现代口腔种植学》和第 1 版《口腔种植修复学》。这些著作已被翻译成日语、西班牙语、葡萄牙语、意大利语和韩语, 在全球牙医学院中被选为研究生教材和继续教育教材。Misch 医生先后发表 250 多篇牙种植相关论文。在过去的 30 年里, 他先后在全美 50 个州和 47 个国家讲座 1000 余场。

Misch 与口腔修复医生、《现代口腔种植学》前任主编 Francine Misch-Dietsch 结婚, 育有 6 个孩子: 保罗、卡尔、劳拉、大卫、乔纳森和安吉拉。他拥有一家私人诊所 30 余年, 主要从事种植外科(骨移植和种植体植入)和种植修复工作。

序

Carl E. Misch 医生对于牙科学，尤其是口腔种植学的发展和提高做出了巨大的贡献，与此同时更为重要的是，这些技术的革新和进步也使得牙科患者受益颇多。从简单的单牙种植到复杂的多牙种植联合骨增量技术，该著作作为我们提供了科学理论与研究成果，旨在提高种植成功率并改善其临床疗效。

本书循序渐进，指导临床医生成长为一名成熟的口腔种植医生。基础章节包括病因、骨和药理学，随后章节系统介绍了由简单到复杂的各类外科方案，涵盖了临床中所遇到的各种情况。本书中附带了详尽图解的临床经典教学案例，以期能成为每一名临床医生极具参考价值的教科书。

本书凝练了 Misch 国际种植研究所近 25 年以来的临床经验。每一章均直接呈现了我们多年来业已证实的临床和教学经验。这些年来，数以千计的

口腔全科医生和专科医生成功完成了 Misch 研究所举办的三天长周末综合性培训课程（包括数年的坦普尔大学和匹斯堡大学牙周住院医师培训），他们关于临床操作和研究方法的评价意见本书中也得以体现。通过阅读本书，读者不仅能提高临床技能，而且还能从中找到自信。我做如此评述是基于个人经历，作为一名牙周执业医师，我所做的第一例牙种植手术就是在 Misch 医生的指导下完成的（在一次 Misch 研究所培训班上，60 多名牙医一起通过大型监视器屏幕进行观摩），距今已有 10 余年。这些年来，我一直受到 Misch 医生的指导，请允许我荣幸地称呼他为“一名专业上的同行、科研上的搭档和真正的朋友”。

Jon B. Suzuki, DDS, PhD, MBA

前言

在 20 世纪 90 年代，固定义齿修复部分牙列缺失招致强烈反对，局部可摘义齿受大力推崇。1911 年，Hunter^[1] 将“金冠之下病菌孳生地”归结为诱发患者罹患贫血、胃炎、肾病、脊髓损伤等系统性疾病的元凶。尽管这句话广为流传，但是局部固定义齿却变成修复缺牙的标准治疗方案，并依然在北美各个牙科学院中教授。事实上，如果一名牙科学生不会制作一副常规局部固定义齿，那么他也将无法毕业行医。

在 20 世纪 70 年代，只要一提到牙种植都会引发争议。牙医组织机构不仅担忧种植体的高失败率，而且由于口腔细菌和全身系统之间常没有任何屏障，种植体的失败可能导致脑脓肿或心力衰竭。然而，全世界几百名牙医发现，患者乐于接受利用牙种植体来支持下颌半口义齿，而且患者相信与佩戴可摘活动义齿或通过基牙预备邻牙并粘接行固定修复相比，固定种植修复效果更为理想。

现如今我们正置身于牙种植革命浪潮中。与牙科其他研究领域相比，关于牙种植体的科学研究和临床研究越来越多。从 1950 年到 1985 年，大约有 500 篇与牙种植体相关的文章公开发表。从 1985 年到 1995 年，论文数量超过了 1500 篇。而在 1995 年到 2005 年期间，这一数字已超 5000 篇。目前牙种植体已经被人们所接受，并被推荐用于单牙缺失修复、相邻多牙缺失修复，以及全口无牙颌患者的

种植活动义齿修复。

在美国，1950—1985 年期间，牙种植产品年销售总合不低于 100 万美元，而在 1985—1995 年期间，年销售额已突破 1 亿美元，在 1995—2005 年期间，年销售额更是激增至 10 亿美元。尽管如此，近些年来销售额的爆炸性增长已呈现放缓趋势。随着修复缺失牙的牙种植体和基台用量的不断增长，牙种植技术迎来了快速发展期。然而，这些产品仍缺乏客观评价指标。种植治疗的推广不应当源于制造厂家的广告，种植治疗应该基于科学证据。

本书的主题就是基于口腔种植学的缺牙修复治疗。本书并不想成为口腔种植学的百科全书。相反，它是一本各章节间环环相扣，全书采用同一科研思路，并凝聚缺牙修复经验的实用性教材。我们对每一章节都进行了精心编排，以期能达到这样一个目的：为牙种植提供一个切实并可预期的结果。

本书着重阐述口腔种植学的科学规律及操作原则。本书与前两版相比篇幅几乎增加了一倍，并在治疗方案设计、骨移植和种植外科手术方面增加了新的章节。此外，本书添加了 2000 余幅插图，对相关内容和细节进行详尽阐述。

书中第一篇阐述了使用牙种植体来作为人造基牙的基本原理，以及为什么生物力学应该作为种植治疗计划的基础，以此来减少并发症。此外，我们还介绍了种植设计的通用七步法，并列举了 50 多条

[1] Hunter W. The role of sepsis and antisepsis in medicine, Dent Briefs, 1911, 16: 852.

能影响种植计划和预后的牙科标准。口腔种植学既不能保证 100% 成功，也不能绝对避免并发症的发生。然而，我们的主旨在于努力减少和消除相关并发症。这一主旨正是从基于生物力学原理的治疗计划开始的。

书中第二篇主要是针对部分牙列缺失和全口无牙颌患者进行专业诊断和治疗设计。本篇各章节，从临床因素的逻辑顺序来进行阐述。本部分是将之前阐述的一般治疗原则和设计，跟临床相结合进行分类：单个后牙缺失与前牙缺失分开，下颌全部牙列缺失和上颌全部牙列缺失分开。

书中第三篇，阐述了医学评估、应用解剖、骨生理学、药理学、生物力学和生物材料学的基本原理。

书中第四篇阐述种植手术的一般原则，并扩展介绍一些由于颌骨解剖变异和种植体定位的相关手术。这些操作将种植外科手术的科学知识和笔者 30 年的临床经验相结合，以期提高远期临床效果。这部分还介绍了单颗牙的即刻负重、覆盖义齿、多个相邻牙缺失、全口种植固定修复等内容。

书中第五篇，主要是软硬组织的修复重建。首先阐述了影响牙种植效果的关键因素，其次介绍了无保留价值牙齿的拔除，最后讨论骨移植屏障膜。该部分还包括上颌窦植骨术（上颌窦的特殊检查、病理改变以及并发症）。文中还详细介绍了口内来源的自体块状骨以及取自髂骨和胫骨的口外块状和颗粒状自体骨。

本书的最后部分讲述了口腔种植体的远期评估和长期维护。其中，种植体长期维护的临床评估和处理对策是重点。

本书作为教科书，适用于口腔医学生、口腔种植研究生、口腔住院医师、种植专科住院医师和口腔全科医师。它已被译成多种文字并获得广泛认可，为口腔种植学提供了思维方法。最新版本力图进一步评估口腔种植理论和原则，同时造福于我们治疗的患者和我们培养的医生。

Carl E. Misch, DDS, MDS, PhD (hc)

译者前言

口腔种植经过 40 余年的发展，经历了技术的成熟、理论体系的完善和相关产品性能的提高，从一项多学科交叉产生的临床技术逐步发展成为口腔医学领域一门新兴的独立学科。在过去的 10 年间，口腔种植在我国得到了快速发展，但同时也面临着诸多挑战，如患者治疗需求与专业技术推广不足、医生技术需求与专业系统培训不足等问题，加快口腔种植技术的普及，提高口腔医生的整体技术水平是当今摆在我国口腔种植学界的一项重要使命，引进系统、全面的口腔种植学权威著作尤为必要。

Misch 教授主编的《现代口腔种植学》从基础理论到技术方法、从材料学到生物力学、从病人选择与术前检查到方案设计和治疗实施、从术前准备到种植体维护、从简单种植到复杂条件的处理，系统、全面地阐述和介绍了口腔种植学的理论与技术，理

论性和实践指导性强。它不仅可以作为初学者系统学习口腔种植学的专业教材，而且也是口腔种植专科医生的一本重要参考书。第 3 版在前两版知识结构完整性和系统性的基础上，着重增添了口腔种植领域的新成果和新进展，保持了著作的学科前沿性，是一部难得的口腔种植学专业著作。感谢人民军医出版社对口腔种植学科发展的关注以及在引进该著作中所做出的努力，使其译本得以奉献给广大口腔界同仁。

承接这样一部大型著作的翻译工作对我们来说是一项挑战，感谢各位译者的辛勤努力，同时还要感谢在翻译工作中所有给予帮助和付出的同事们，他们卓有成效的工作使这部著作的译本能够与大家见面。对于翻译中存在的不足甚至错误，欢迎广大读者批评指正。

李德华

2014 年 10 月

致 谢

在我的这本书中，我尝试给大家分享一些我的经验、教训以及在生活中积累的一些知识。与其他书一样，我必须再次对我的夫人 Francine Misch-Dietsh 医生表示感谢。在我作为第一作者撰写的每一章节中，她都负责绝大部分的文献回顾工作。她指导并和插图画家一起工作，以确保每张插图的清晰准确。她反复校对每个章节的每一句话，以确保信息的一致性和参考来源。在本书的最后准备阶段，她一直协调我的工作人员和出版商的工作。感谢她对我、对家庭、对我的工作的忠诚奉献。

在本书编写的准备和出版过程中还有很多人需要感谢。请允许我在此列出所有参与的作者：Martha Warren Bidez、Diana Bronstein、Marco Degidi、Giovanna Iezzi、Louis T. Kircos、Jack E. Lemons、Matthew Lyman、Francine Misch-Dietsh、Adriano Piatelli、Ana Emilia Farias Pontes、Girish Ramaswamy、Randolph R. Resnik、W. Eugene Roberts、David P. Sarment、Antonio Scarano、Gerard M. Scortecchi、Mohammed Sharawy、Miles L. Singer、J. Todd Strong、Jon B. Suzuki 和 Lynn D. Terracciano-Mortilla。对于他们为口腔种植学所做的贡献，尤其是他们和我的友谊以及对我个人的支持，在此深表感谢。

对于我们的三位启蒙导师 Ken Judy、Hilt Tatum、Leonard Linkow，一并深表感谢。口腔种

植学的发展与这些先驱者们的功劳是分不开的。他们关于骨移植、种植手术、修复学、种植教育等概念及其主导地位的提出，早在 40 年前就已奠定了坚实基础。正是由于这一基础，我们才能够建立起现代的口腔种植学科理论知识的结构体系。尤其要感谢他们在过去 35 年中对我源源不断的支持。

我也要感谢 James Cole，一个为了达到本书各种要求而加班工作，从不因重复工作而沮丧，积极配合我编书理念的牙科插图画家。同时，我也要感谢 Jill Bertelson、Heidi Cartagena、Debi Leblanc 和 Lara Vandekerckhove，这些人是我的个人助理和秘书，感谢你们对书稿的打印和校对。

我的家庭为我的每一本书都付出很多。在此次书籍编写过程中，我的夫人 Francine 和小女儿 Angela 均付出了大量时间和精力。感谢你们的理解和支持，这也使得你们放弃了很多个人时间。

我还要感谢 Elsevier 的策划编辑 John Dolan，感谢你提供的经验和指导，没有你的帮助，这次的计划将无从实现。

本书同样也是过去 25 年我在 Misch 国际种植研究协会所培训过的上千名医师的共同结晶。这些医师提出了各种问题，并积极探寻可遵循的治疗方法，对于他们在专业上的支持，我衷心地表示感谢。

Carl E. Misch

目 录

第一篇 口腔种植的理论基础 /1

- 第 1 章 总论 / 3
- 第 2 章 根形种植部件常用术语 / 22
- 第 3 章 影像诊断与技术 / 32
- 第 4 章 口腔种植的应力治疗理论 / 58
- 第 5 章 口腔种植中的修复方案 / 78
- 第 6 章 影响治疗计划的力学因素 / 90
- 第 7 章 骨密度：治疗计划中的关键因素 / 111
- 第 8 章 关键种植部位和种植体数目的设计 / 126
- 第 9 章 种植体型号选择的生物力学和美学原则 / 139
- 第 10 章 骨量与种植治疗方案 / 155
- 第 11 章 种植体设计的科学原理 / 175

第二篇 治疗方案设计 /203

- 第 12 章 种植修复前：综合评估、特定标准和治疗前修复体 / 205
- 第 13 章 诊断模型和外科导板 / 241
- 第 14 章 下颌种植支持覆盖义齿操作规程 / 255
- 第 15 章 下颌无牙颌的固定修复治疗方案 / 272
- 第 16 章 单牙修复：治疗方案选择 / 283
- 第 17 章 上颌牙弓种植的注意事项：固定和覆盖义齿修复 / 315
- 第 18 章 上颌后牙区无牙颌的治疗方案 / 336
- 第 19 章 牙列缺损以及牙列缺失种植治疗方案设计 / 350

第三篇 基础科学 /363

- 第 20 章 口腔种植患者的医学评估 / 365
- 第 21 章 口腔种植临床药理学 / 404
- 第 22 章 口腔种植的应用解剖 / 422
- 第 23 章 头颈部牙源性感染 / 431
- 第 24 章 口腔种植生物材料学 / 438
- 第 25 章 口腔种植临床生物力学 / 462
- 第 26 章 骨生理、骨代谢和骨生物力学 / 475
- 第 27 章 牙种植体表面：综述 / 515
- 第 28 章 骨对力学载荷的反应 / 531

第四篇 种植外科 /545

- 第 29 章 骨密度对手术方法及愈合的影响 / 547
- 第 30 章 单个后牙种植修复：外科原则 / 567
- 第 31 章 下颌前部或后部缺牙区的种植外科：种植体植入术 / 581
- 第 32 章 二期手术：种植体的显露及愈合期并发症的处理 / 611
- 第 33 章 单个前牙种植修复：外科原则 / 627
- 第 34 章 上颌前牙区手术：种植体植入、骨扩张、鼻底提升和切牙孔种植 / 653
- 第 35 章 种植即刻负载与修复的治疗原则与方法 / 681

第五篇 软硬组织重建 /715

- 第 36 章 植骨技术与植骨材料 / 717
- 第 37 章 拔牙术、牙槽窝植骨术和引导骨再生术 / 741
- 第 38 章 上颌窦解剖、病理和植骨手术 / 771
- 第 39 章 块状自体骨的下颌供区：下颌正中联合和升支部 / 830
- 第 40 章 种植外科自体骨的口外供区：髂骨和胫骨 / 861

第六篇 牙种植体维护 /895

- 第 41 章 种植体不同于自然牙齿：牙周指数的比较 / 897
- 第 42 章 牙科种植体的维护及种植体的健康分级 / 911

附 录 口腔内外情况评估 / 920

第一篇

口腔种植的理论基础

第 1 章 总论

Carl E. Misch

现代口腔医学的目标是通过去除龋坏或者修复缺牙从而重建患者的正常牙齿外形轮廓，恢复口腔功能，达到舒适、美观、发音和卫生健康的目的。即使口颌系统出现萎缩，产生疾病，或者受到损伤，口腔种植仍然能够实现上述治疗目的，这正是口腔种植治疗的独特之处。然而，患者缺失牙齿越多，治疗会变得越有挑战性。随着研究的不断深入，诊断工具、治疗计划、种植体设计、材料和技术的发展，许多富有挑战性的临床病例也能够获得长期可靠的治疗效果。

1983—2002 年，美国口腔种植体数量增长了 10 倍之多。然而，仅 2000—2005 年，种植体使用数量就增加了 5 倍。目前，每年需要植入超过 100 万颗种植体，而且，这个数字一直在持续增长。2005 年时，出售给北美牙医的种植体产品价值近 5.5 亿美元，而这个数字在 1983 年仅为 1000 万美元。在今后的几年中，这个数字还会保持每年 10% ~ 15% 的增长。如果将骨移植材料计入种植体产品中，可以预计，到 2010 年口腔种植领域产品的销售额将会达到 100 亿美元。目前，90% 以上专门从事外科手术的牙医已在临床中常规开展种植治疗项目；90% 的口腔修复医生常规进行种植修复；80% 以上的全科牙医使用种植体来支撑固定义齿或活动义齿，而 15 年前仅有 65% 的牙医这么做。

种植治疗需求和应用的增加来自以下几种因素的联合效应：① 老年人口寿命增长；② 年龄增长导致牙齿缺失；③ 固定修复失败；④ 无牙颌的解剖结构产生变化；⑤ 活动义齿功能差；⑥ 可摘局部义齿的预后差；⑦ 牙齿缺失后心理变化和英国婴儿潮期人口老龄化后剧增的治疗需求；⑧ 种植修复体能够获得可靠的长期预后；⑨ 种植修复体

的优势；⑩ 公众种植治疗意识增加。

一、人口老龄化的影响

据文献报道，年龄与牙齿缺失直接相关。因此，人口老龄化是口腔种植需要考虑的一个重要因素。当亚力山大大帝征服远古世界的时候，他仅仅只有 17 岁。那个时候人的期望寿命只有 22 岁。从公元前 1000 年到公元 1800 年，人的寿命仍然不超过 30 年（图 1-1）。自 1960 年，期望寿命的增长大大超过历史上的任何时期。1980 年，30% 的美国人口在 45 岁以上，21% 的人超过 50 岁，11% 的人超过 65 岁。15 年后的 1995 年，所有这些人年龄都会超过 60 岁。65 岁以上人群预计在未来 25 年间将会从 2000 年的 12% 增加到 20%（图 1-2）。

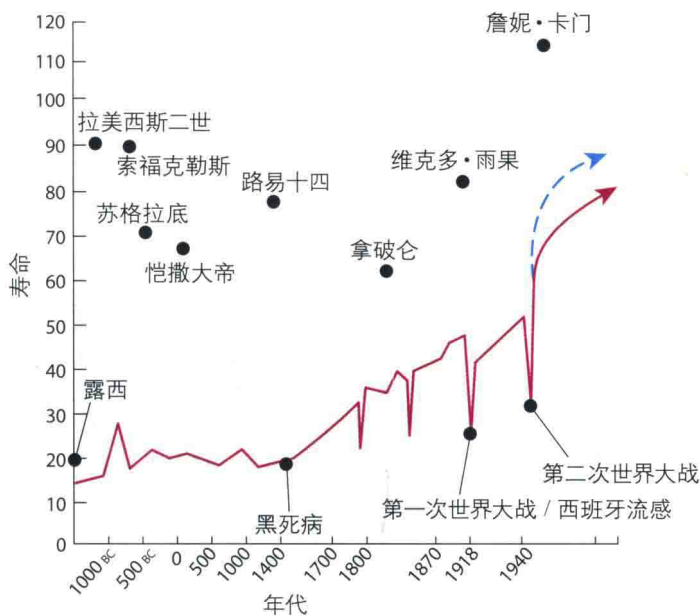


图 1-1 平均期望寿命在人类文明的几百年间一直保持在 20 ~ 30 年。自从 18 世纪后期，平均寿命才逐渐增加（重绘自：Le Figaro Magazine, Paris, 2004.）