

北京大学口腔医学教材

口腔修复工艺学

Prosthodontic Technology

主编 周永胜 佟岱



北京大学医学出版社

北京大学口腔医学教材
(供口腔医学技术专业与口腔医学专业用)

口腔修复工艺学

Prosthodontic Technology

主 编 周永胜 佟 岱

编 委 (按姓名汉语拼音排列)

崔宏燕 (北京大学口腔医院)

葛春玲 (北京大学口腔医院)

刘建彰 (北京大学口腔医院)

陶永青 (北京大学口腔医院)

佟 岱 (北京大学口腔医院)

王 兵 (北京大学口腔医院)

王 乔 (北京大学口腔医院)

王 勇 (北京大学口腔医院)

徐 宏 (北京大学口腔医院)

张 磊 (北京大学口腔医院)

赵一娇 (北京大学口腔医院)

周建锋 (北京大学口腔医院)

周永胜 (北京大学口腔医院)

编写秘书 刘建彰

北京大学医学出版社

KOUQIANG XIUFU GONGYIXUE

图书在版编目 (CIP) 数据

口腔修复工艺学/周永胜, 佟岱主编. —北京:
北京大学医学出版社, 2014. 12

ISBN 978-7-5659-0755-5

I. ①口… II. ①周… ②佟… III. ①口腔矫形学
IV. ①R783

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 315069 号

口腔修复工艺学

主 编: 周永胜 佟 岱

出版发行: 北京大学医学出版社

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号北京大学医学部院内

电 话: 发行部: 010-82802230; 图书邮购: 010-82802495

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京画中画印刷有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 赵 欣 责任校对: 金彤文 责任印制: 李 啸

开 本: 850mm×1168mm 1/16 印张: 22.5 字数: 647 千字

版 次: 2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-0755-5

定 价: 79.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

序 一

由北京大学口腔医学院周永胜、佟岱两位教授主编的《口腔修复工艺学》清样摆在我的面前，他们请我为之作序。实际上对口腔颌面外科以外的其他口腔医学专业，我仍然是一个十足的外行，说什么都难以说到点子上。但是盛情难却，我只能说一点认识与体会。

大家都知道，口腔修复学是口腔医学的重要组成部分。随着科学技术的不断进步，数字化口腔医学技术的应用，口腔新材料的不断问世，这门古老的口腔医学分支学科日新月异地改变着自己的面貌，取得了巨大的进步与发展！但是无论应用什么新技术、新材料，口腔修复学都离不开口腔修复工艺学，口腔修复医生的诊治理念、修复设计方案，最终还是要由修复工艺技师们的劳动予以体现。我们最终给患者戴入口腔中牙齿缺损缺失部位的修复体是由口腔修复工艺技师完成的，它的制作水平、工艺水平、质量如何，都在一定程度上决定了我们整体口腔修复治疗的水平。正在发展中的口腔种植学，同样离不开口腔修复工艺技师的工作，种植修复体的制作水平，同样决定了整体口腔种植治疗的水平。因此中国的口腔修复学的进步与发展、中国口腔种植学的进步与发展，决不能忽视口腔修复工艺学的进步与发展！事实上，我国的口腔修复工艺学与西方一些发达国家之间尚存在较大差距，这也在某种程度上制约了我国口腔修复学和口腔种植学的发展。因此培养高水平口腔修复工艺技师的工作意义重大，刻不容缓，不容忽视！

周教授、佟教授主编的这本《口腔修复工艺学》主要是为口腔医学技术专业的本科生教学而编写的。全书以修复体类型为章节的主线进行编写，共计十一章。内容包括了固定义齿修复工艺、可摘局部义齿修复工艺、全口义齿修复工艺、数字化技术在口腔修复工艺学中的应用等。为了学生易于阅读与理解，本书使用了大量图片，尽力做到图文并茂、通俗易懂。每章都编写了英文小结及部分英文术语的名词解释，全书还设置了中英文专业词汇索引，对同学们熟悉相关的英文专业词汇、阅读英文专业书籍和文献将会有所帮助。每章中的“进展与趋势”对学生了解口腔修复工艺学的发展趋势、开阔视野都将有所裨益。

口腔修复工艺学涉及口腔修复学、口腔种植学、验学、口腔材料学、生物力学、工艺美术学、计算机科学等多个学科，是一门知识更新极快且综合性及实用性极强的学科，对学生来说学好这门功课并非易事。同样对长期从事口腔修复工艺工作的技师们来说，也仍然需要不断学习，不断更新自己的知识与技术，因此这本书既是本科生的教科书，也是一本很有参考价值的工具书。

我愿意向正在就读“口腔修复工艺”的学生们和已经从业的口腔修复工艺师们推

荐这本教材。我相信大家都会从中受益！

中国口腔医学的发展需要一大批高水平的口腔修复工艺技师！现在还在学习中的学子们中间必将产生一批高水平口腔工艺修复大师！这既是现实的需要，也是我们的希望！让我们从学生时代立志努力学习，扎实掌握口腔修复工艺学的基本理论、基本技能，在我们的临床实践中不断熟练运用这些基本理论和技术，并不断学习吸收学科发展的最新知识，这样的一批大师级口腔修复工艺技师一定会为我国口腔医学事业的发展增添新的光辉！做出你们应有的贡献！

中华口腔医学会会长



2014年11月4日于北京

序 二

新版《口腔修复工艺学》将要出版了！主编周永胜教授请我写序，作为一名口腔修复科的老医生、一位常年需要和修复工艺技师打交道并共同完成每一件修复体的专家来说，这是无法推卸的责任，也是深感荣幸的工作。

人们常说，口腔医学是一门科学加艺术的学科。为何称为“艺术”？其中很大原因是口腔医学的一个分支“口腔修复工艺学”确实是在以艺术的眼光和艺术的手段来体现口颌面部各类修复体的逼真、和谐和美丽。口腔修复的科学理念是通过修复技师的精美加工来实现的。在追求生活品质的现代社会，爱美之心，人皆有之，每一位口颌面部有缺损的患者都希望有体现个体的修复体重塑完美。因此，“口腔修复工艺学”之重要是不言而喻的了。

随着社会的文明进步，随着科学技术的发展，“口腔修复工艺学”也和口腔医学的其他学科一样，得到长足发展。新版《口腔修复工艺学》顺应学科发展，充实、增加了很多新内容，比如：种植义齿的工艺学、计算机辅助设计和制造技术应用等；在内容编排上也做了很大改动，使之更切近教学内容安排和实际工作程序；增加了很多精美的图片，符合这门实践性很强的学科的需要，会使读者更容易理解。

主编周永胜教授是北京大学口腔医学院修复科现任主任，在繁忙的医疗、教学、科研和管理工作中花大量业余时间组织编书、亲自撰写并修改文稿。另一位主编佟岱主任医师是现任口腔修复技工室主任，以他丰富的临床经验和技工工艺学的教学经验，组织编写此书。更有十余名在临床和技工工作的中青年骨干，加入编书、拍照、绘图，保证该书的质量。相信该书的出版，将为口腔修复工艺学的教学提供更好的教材，也会进一步促进我国口腔修复工艺学的新发展。

中华口腔医学会口腔修复专业委员会顾问

北京大学口腔医学院修复科

冯海兰

2014年11月于北京

前言

本书主要是为口腔医学技术专业本科生教学而编写的。口腔修复工艺学是口腔医学技术专业本科生学习的主干课之一。它是一门交叉学科,涉及口腔修复学等口腔临床学科,验学、口腔材料学等口腔基础学科以及冶金学、工艺美术学、计算机科学等其他学科,是一门知识更新极快且综合性及实用性极强的口腔临床学科,其对学生的理论学习及实践能力均有严格的要求。

本书分十一章,以修复体类型为主线进行章节的编写。其中固定修复工艺、可摘局部义齿修复工艺、全口义齿修复工艺是重点内容,也是临床最常见的工作内容,应与口腔修复学课程结合起来学习。因为计算机辅助设计与制作技术或数字化技术在口腔修复工艺学中的应用越来越广泛,因此,该方面的内容也在本书中详细介绍,希望学生能够了解这些前沿内容。由于验垫、牙周夹板的制作与可摘局部义齿相似,该内容放于可摘局部义齿修复工艺章节中。本书尽量多地使用图片,希望达到图文并茂、通俗易懂的效果。同时,每章编写了中英文小结及部分英文术语的名词解释,全书还设置了中英文专业词汇索引,希望同学们熟悉相关的英文专业词汇,为阅读英文专业书籍和文献打下基础。每章中的“进展与趋势”能够帮助学生了解口腔修复工艺学的发展趋势,利于开阔视野。另外,在编者中,除了有富有多年教学和实践经验的技师外,还加入了工作在教学和临床一线的中青年口腔修复学教师,体现了医技交流。

本书的内容未包含口腔正畸工艺等其他专业的工艺学内容。但是,口腔修复工艺学的内容和实践构成了其他专业工艺理论和实践的基础,其他专业相关的工艺学内容可以参考《口腔正畸学》《儿童口腔医学》等教材。

本书的编写得到冯海兰、韩科、彭东等老师的指导;书中的部分图片由北京大学口腔医学院绘图室的林冠华、王迪老师和北京大学人民医院口腔科许永伟医师绘制;部分仪器设备的图片由德国贝格有限公司、德国沃兹曼有限公司授权使用;本书的工作秘书王文静技师付出了大量的努力;在此对他们的支持和帮助表示衷心的感谢!

我们希望通过大家共同努力,能够使《口腔修复工艺学》一书成为通俗易懂的、广大师生喜爱的优秀教材。但因我们的专业水平有限,难免有许多疏漏及不足之处,希望全国同行及各位读者批评指正,以利我们今后修订和改进。

周永胜 佟 岱

2014年8月

目 录

第一章 绪论

Introduction..... 1

- 第一节 口腔修复工艺学的定义、范畴及学科特点..... 1
- 第二节 口腔修复工艺学的发展历史..... 2
- 第三节 口腔修复工艺学的现状和发展趋势..... 5

第二章 口腔修复的医技交流

Communication between Prosthodontists and Technicians..... 9

- 第一节 医技交流概述
Overview..... 9
- 第二节 不同类型修复的交流内容
Communication Contents for Different
Prostheses..... 13
- 第三节 修复体设计单或工作授权书
Written Instruction or Work
Authorization..... 15

第三章 口腔修复工艺的常用设备与器械

Equipments and Instruments for Dental Technology..... 19

- 第一节 口腔修复工艺的常用设备与使用
Equipments and their Usage in Dental
Technology..... 19
- 第二节 口腔修复工艺的常用器械与使用
Instruments and their Usage in Dental
Technology..... 35

第四章 固定修复工艺

Dental Technology for Fixed Prosthodontics..... 51

- 第一节 固定修复的工艺流程
Working Process of Dental Technology

in Fixed Prosthodontics..... 51

第二节 固定修复的模型和代型
Cast and Die in Fixed
Prosthodontics..... 53

第三节 固定修复熔模或蜡型制作
Manufacturing of Fired Mold or Wax
Pattern..... 61

第四节 固定修复铸造技术
Casting Technique for Fixed
Prosthodontics..... 76

第五节 喷砂与打磨技术
Sandblasting and Grinding of Fixed
Prosthodontics..... 87

第六节 烤瓷熔附金属技术
Porcelain Fused to Metal
Technology..... 89

第七节 全瓷修复工艺
All Ceramic Technology..... 102

第八节 口腔焊接技术
Dental Soldering Technique..... 106

第五章 可摘局部义齿修复工艺

Dental Technology for Removable Partial Denture..... 113

第一节 可摘局部义齿修复工艺概述
Introduction..... 113

第二节 可摘局部义齿模型制作
Cast Manufacturing of Removable
Partial Denture..... 115

第三节 模型观测
Cast Surveying..... 117

第四节 铸造支架的蜡型制作
Wax-up of Framework of Removable
Partial Denture..... 123

第五节	支架蜡型安插铸道与包埋 Placing Sprue and Investing.....	136
第六节	支架的铸造 Casing of Framework.....	139
第七节	铸造支架的打磨与抛光 Grinding and Polishing of Framework of Removable Partial Denture.....	141
第八节	卡环弯制技术 Technology for Wrought Wire Clasp	148
第九节	可摘局部义齿的排牙 Tooth Arrangement for Removable Partial Denture	154
第十节	可摘局部义齿基托蜡型的制作 Wax-up of Removable Partial Denture.....	160
第十一节	可摘局部义齿的装盒、装胶工艺 Flasking, Resin Packing for Removable Partial Denture	164
第十二节	可摘局部义齿的打磨 Grinding of Removable Partial Denture.....	169
第十三节	可摘局部义齿的修理 Repair of Removable Partial Denture.....	173
第十四节	殆垫的工艺制作 Fabrication of Occlusal Splint.....	176
第十五节	牙周夹板的工艺制作 Fabrication of Periodontal Splint	179

第六章 全口义齿修复工艺

Dental Technologies for Complete Denture 183

第一节	全口义齿修复的基础理论 Basic Theories for Complete Denture Rehabilitation.....	183
第二节	全口义齿工艺流程 Technical Procedures of Complete Denture Manufacturing.....	188
第三节	无牙颌的印模和模型 Impression and Cast of Edentulous Jaws.....	189

第四节	颌位关系记录 Maxillomandibular Relationship Record for Edentulous Patients.....	192
第五节	面弓转移上殆架 Mounting Articulator by Face Bow Transfer	199
第六节	人工牙的选牙与排牙 Selection and Arrangement of Artificial Teeth	203
第七节	全口义齿蜡型的制作 Wax-up of Complete Denture	211
第八节	全口义齿的装盒、装胶、打磨 Flasking, Packing and Finishing of Complete Denture	215
第九节	全口义齿的选磨与调殆 Occlusal Examination and Selective Occlusal Grinding	218
第十节	全口义齿修理 Repair of Complete Denture	228
第十一节	复制义齿技术 Duplicate Dentures.....	231

第七章 覆盖义齿与固定-活动联合修复工艺 Dental Technologies for Overdentures and Fixed-removable Prostheses..... 235

第一节	覆盖义齿和固定-活动联合修复的 相关理论 Basic Theories of Overdentures and Fixed-removable Prostheses	235
第二节	简单和根帽式覆盖义齿的制作工艺 Manufacturing of Simple Overdentures and Root Coping Overdentures.....	237
第三节	附着体义齿的制作工艺 Dental Technology for Attachment Dentures	238
第四节	球帽式附着体义齿的制作工艺技术 Manufacturing of Ball-socket Attachment Dentures	240
第五节	杆卡式附着体义齿的制作工艺技术 Manufacturing of Bar-clip Attachment Dentures	245
第六节	磁性附着体义齿的制作工艺技术 Manufacturing of Magnetic	

第七节	栓道式附着体义齿的制作工艺技术 Manufacturing of Slot Attachment Dentures	247 250	Digital Technology in Maxillofacial Prosthetics	302
第八节	套筒冠义齿的制作工艺技术 Manufacturing of Telescopic Prostheses	252	第十章 数字化修复工艺 Digital Technology in Prosthodontics	307
第九节	附着体辅助装置的制作工艺技术 Manufacturing of Auxiliary Parts of Attachments	255	第一节 数字化修复的基础理论 Basic Theory of Digital Prosthodontics	307
第八章 种植修复工艺	Lab Technology in Implant Dentistry	259	第二节 数字化修复的工艺流程 Technological Process of Digital Prosthodontics	309
第一节	种植修复的基础理论 Fundamental Theories of Implant Dentistry	259	第三节 数字化修复的实用技术 Practical Technology of Digital Prosthodontics	319
第二节	种植固定修复体的制作技术 Manufacture Technique of Implant Supported Fixed Prostheses	268	第十一章 义齿加工单位的管理 Management of Dental Laboratory	323
第三节	可摘种植修复体的制作技术 Manufacture Technique of Implant Supported Removable Prostheses	273	第一节 概述 Introduction	323
第四节	种植修复后的机械并发症 Mechanical Complications related to Implant Prosthesis	276	第二节 义齿加工生产过程管理 Management of Manufacturing Process in Dental Laboratory	324
第九章 颌面缺损修复工艺	Prosthodontic Technologies in Maxillofacial Rehabilitation	281	第三节 义齿加工产品质量管理 Management of Manufacturing Quality of Prostheses	327
第一节	颌面缺损修复的基础理论 Basic Theories in Maxillofacial Rehabilitation	281	第四节 义齿加工单位的医院感染管理 Management of Nosocomial Infections in Dental Laboratory	330
第二节	颌骨缺损修复的制作工艺 Prosthodontic Technologies in Maxillary and Mandibular Rehabilitation	283	第五节 义齿加工中心的布局设计 Layout of Dental Laboratory	335
第三节	面部缺损修复的制作工艺 Prosthodontic Technologies in Facial Rehabilitation	298	第六节 技师的劳动保护 Labor Protection for Technician	337
第四节	数字化制作工艺在颌面缺损修复中的 应用		第七节 义齿加工单位的运营管理 Operation Management of Dental Laboratory	338
			参考文献	342
			中英文专业词汇索引	344

第一章 绪 论

Introduction

第一节 口腔修复工艺学的定义、范畴及学科特点

一、口腔修复工艺学的定义

口腔修复工艺学 (prosthodontic technology) 是口腔医学的一个重要分支,也是口腔修复学科的一个重要组成部分。它以物理学、化学、材料学、冶金学、精密加工、计算机科学、工艺美术学等有关知识为理论基础,以口腔修复学、口腔解剖生理学、骀学、口腔材料学、口腔生物力学、口腔医学美学等知识为专业实践基础,用符合生理的方法制作冠、桥、义齿等各种修复体,也是一门研究各类修复体设计、制作的工艺性学科。

口腔修复工艺技术是口腔医学临床工作中的重要技术类型。随着口腔修复学、口腔材料学和口腔设备器械学等学科的发展,口腔修复工艺技术所涉及的范围更加广泛,业务内容也日益丰富。这也要求从业人员必须掌握更多的科学知识和实践技能。

二、口腔修复工艺学的范畴

口腔修复工艺学的范畴包括固定修复工艺学、可摘修复工艺学、种植修复工艺学、颌面缺损修复工艺学、数字化修复工艺学等部分。从广义来讲,一些口腔修复工艺学教材也把口腔正畸矫治器制作工艺等内容纳入其中;但从狭义或严格意义来讲,口腔正畸矫治器制作工艺等内容应属于整个口腔工艺学 (stomatological technology, dental technology) 范畴。但在传统上,因口腔修复工艺占据了口腔工艺学的主要部分,口腔修复工艺又是学习口腔正畸等工艺的基础,因此,把口腔修复工艺简单地理解为口腔工艺的情况仍然比较普遍。本书将重点介绍狭义的口腔修复工艺学内容。

口腔修复工艺学与口腔修复学关系密切,但也有着不同的特点。历史上,口腔修复工艺学一直隶属于口腔修复学科范畴。由于口腔修复工艺学学科力量较为薄弱,师资力量和人才培养层次有待进一步提高,因此,在很长一段时间内,口腔修复工艺学科的人才培养、师资力量和学科建设将依赖于口腔修复学科。但是,随着口腔修复工艺学本科教育甚至研究生教育的不断深入开展,随着其人才培养层次的提高、师资力量的成长,口腔修复工艺学科必将走向成熟与独立。

三、口腔修复工艺学的学科基础

口腔修复工艺学以口腔修复学 (prosthodontics)、口腔种植学 (oral implantology)、口腔正畸学 (orthodontics) 等口腔临床医学学科为实践基础,以口腔材料学 (dental materials)、口腔解剖生理学 (oral anatomy and physiology)、骀学 (occlusion)、口腔生物力学 (oral biomechanics) 等口腔基础医学学科为理论基础;相关学科基础还包括牙体牙髓病学 (cariology and endodontics)、

儿童口腔医学 (pediatric dentistry)、牙周病学 (periodontics)、口腔预防医学 (preventive dentistry)、口腔颌面外科学 (oral and maxillofacial surgery) 等口腔医学学科。广义来讲,其学科基础还包括材料学、计算机科学、美学、工艺美术学、物理学、化学、数学等。

四、口腔修复工艺学的学科特点

1. 口腔修复工艺学是一门交叉学科,依赖多学科的共同发展。口腔修复工艺学具有广泛的学科基础,依赖于口腔修复学、骀学、口腔材料学、工艺美术学等多学科的共同发展,所以,该学科是一门交叉学科,需要口腔技师 (dental technician) 掌握较广泛的学科知识和专业技术。尤其是随着科技的发展,材料学、工艺学、计算机和网络技术日新月异,其学科交叉的特点更加突出,知识更新的速度更快,对口腔技师掌握新兴知识和技术的要求更高。因此,其学科交叉和知识更新较快的特点要求在口腔修复工艺学人才培养方面进一步提高层次和要求。

2. 口腔修复工艺学与口腔修复学、骀学、口腔解剖生理学、口腔医学美学密切相关,需要实现生物学、生物力学和美学原则的综合统一。口腔修复工艺学是一门主要以人工材料制作各种修复体来修复口腔缺损的学科,其工作任务决定了该学科与口腔修复学、口腔种植学、骀学、口腔解剖生理学等密切相关。其制作的修复体需要与口腔颌面部组织协调并能行使功能,因此,它既要符合生物学原则,也要符合生物力学和美学要求。只有这样,制作出的修复体才能获得长期理想的修复效果。

3. 口腔修复工艺是艺术性和技巧性的统一体,操作难度大。口腔修复工艺学具有多学科交叉的特点,其技术操作涉及的知识和技术范围广,是实用性、综合性和技巧性结合在一起的一门综合学科。所制作的修复体,不仅要求是一件精美的艺术品,而且更难的是要与口腔的组织和生理功能相协调,真正获得舒适美观的长期效果。因此,口腔修复工艺对操作的艺术性和技巧性要求高,工艺操作难度大,对口腔技师的知识背景及实践技能均具有很高的要求。

4. 口腔修复工艺学人才培养和临床工作任务艰巨。牙体缺损、牙列缺损、牙列缺失是口腔修复常见病、多发病。第三次全国口腔健康流行病学调查报告 (2008 年出版) 显示,全国 65 ~ 74 岁老年人平均存留牙数为 20.97,有牙齿缺失的比例为 86.1%,但义齿修复率仅为 42.0%;在所有佩戴义齿的受检者中,有 24.2% 的受检者口腔中至少有一个非正规固定桥修复体;同时,全国 65 ~ 74 岁老年人无牙颌率为 6.82%。上述数据显示,我国口腔修复临床工作任务繁重,尤其随着我国人口老龄化,牙体缺损、牙列缺损和牙列缺失患者的比例将日趋增大。所以,尽快培养大批具有一定专业水平和业务能力的口腔技师,努力提高口腔修复工艺学人才培养的水平和效率将是一项长期的、极其重要的任务。

第二节 口腔修复工艺学的发展历史

在成熟和独立的口腔修复工艺学学科建立以前,口腔修复工艺学隶属于口腔修复学专业或学科,其发展历史与口腔修复学的发展历史密不可分,融合在一起。直到现代,随着口腔修复工艺学各类专业教育以及高等教育的逐步发展,随着独立的口腔修复工艺行业组织的成立,口腔修复工艺学正在逐步发展成为一门独立的专业或学科。

一、世界口腔修复工艺学历史

口腔修复工艺学的发展有着悠久的历史。公元前 2600 年,在埃及出土的文物中即可见到眼耳鼻等颌面修复体的实物。公元前 1000 年左右,古埃及、叙利亚等地的墓葬中已看到颌骨上有

用金属丝结扎而形成的修复体。公元前 400 年—前 300 年期间,腓尼基人用金丝将两个去除牙根的天然中切牙结扎于两侧邻牙上,形成了早期的固定桥修复体。上述证据表明,人类早在数千年前就开始了口腔修复的尝试。

1728 年,法国著名牙医——“牙医学之父”Pierre Fauchard 出版了世界首部牙科专著《外科牙医学》,标志着牙医学学科的开始。他首先把对口腔修复体的认识写进他编撰的医学书籍中。1746 年,金冠首次被巴黎的 Mouton 提及。1789 年,美国开国元勋华盛顿总统的牙医 Greenwood 为他做了第一个金制基托的义齿。1796 年,卡环固位的可摘局部义齿开始得到应用。1840 年,世界第一个传授牙医学知识的学院——巴尔的摩牙科学院正式建立,从此牙医学正式进入大学教育中。此后,口腔修复工艺学进入快速发展时期,下列有关牙科陶瓷应用的历史即可印证上述发展历程。Pierre Fauchard 等于 18 世纪后半叶开始将陶瓷引入牙科领域,但由于其强度差,一直未得到真正的应用;1873 年,Beers 创造了瓷甲冠 (porcelain jacket crown) 的概念;1886 年,Land 制作了第一个铂箔 (platinum foil) 基底瓷甲冠;1950 年,白榴石的发展促进了此后瓷粉配方的改进,为未来金属烤瓷工艺的发展带来希望;1958 年,第一个用于贴面修复的牙科陶瓷 Ceramco 诞生;1962 年,Wenstein 等研制成功烤瓷熔附金属 (金属烤瓷) 工艺,并申请了专利,之后该技术得到了快速的发展并持续应用至今,成为一种长期成功率非常高的修复体;1965 年,McLean 和 Hughes 发明了含 40% ~ 50% 氧化铝晶体的铝瓷基底瓷甲冠;之后,系列的全瓷系统如铸造陶瓷、粉浆涂塑玻璃渗透全瓷、热压铸全瓷、可切削陶瓷、致密氧化铝、氧化锆等高强度陶瓷不断引入口腔修复工艺领域,该学科的发展有了新的飞跃。

在可摘义齿及颌面缺损修复工艺方面,19 世纪以前,口腔修复治疗以全口义齿、可摘局部义齿居多,当时的工艺较为落后。19 世纪中叶开始用橡胶制作义齿基托。1851 年,Nelson Goodyear 使用硬质的硫化橡胶制作义齿基托,此种情况一直持续到树脂的发明。进入 20 世纪,该方面进入快速发展期。1924 年 George W. Stryker 首次将树脂作为义齿基托材料。丙烯酸树脂材料的发明为可摘义齿的修复带来了重大发展,树脂人工牙、树脂基托沿用至今。20 世纪 60 年代,硅橡胶的发明为颌面缺损修复带来了重大的改进,硅橡胶柔软、耐用、可配色等特征使其目前仍为主要的颌面缺损修复材料。

在种植修复工艺方面,20 世纪 60 年代,种植修复技术开始起步。1982 年在加拿大多伦多的“临床牙科骨整合 (osseointegration in clinical dentistry)”学术会议上,国际口腔种植学界正式肯定了 Brånemark 教授提出的骨整合学说,该理论的提出为后来种植义齿的长足发展奠定了坚实的基础。基于种植修复的口腔修复工艺学也应运而生,并促进了整个行业的快速发展。

20 世纪 70 年代,计算机辅助设计与计算机辅助制作技术 (computer-aided design and computer-aided manufacture, CAD/CAM) 开始被工业界应用,20 世纪 80 年代开始引入口腔修复领域并成功地进行了临床应用。CAD/CAM 是将光电子、计算机信息处理及自动控制机械加工技术用于制作嵌体、全冠、固定桥等修复体的一门修复工艺。截至目前,已有十多种制作修复体用 CAD/CAM 系统面世,能够制作嵌体、贴面、全冠及固定桥。此后,应用于种植义齿、颌面缺损修复、可摘义齿的系统也在不断应用和研发中。

二、中国口腔修复工艺学的发展史

(一) 中国口腔修复工艺专业的发展

据考古发现、文学描述和史学记载,我国口腔修复工艺具有悠久的历史。公元前 200 年,中国出现了金属基底层上涂漆的面部修复体。南宋 (公元 1125 年) 诗人陆游所著《岁晚幽兴》反映了当时已有专门从事镶牙的医生的史实。公元 1137 年楼钥著《攻媿集》,其中的《赠种牙陈安上文》记载“陈氏术妙天下,凡齿之有坠者,易之一新,才一举手,便使人保编贝之美”,说明陈氏的修复技术的高超。马可·波罗于 13 世纪曾记载了中国某地区使用金箔包牙的风俗,这些

牙齿包镶得十分逼真,说明当时修复工艺的精湛。Kerr 与 Roger (1877 年) 首先报道中国人用象牙、兽骨雕刻成牙,用铜丝或肠线结扎在真牙上修复缺牙。上述记载说明,当时我国修复工艺水平达到了一个相当高的水平。

但是在近代,我国口腔医学的发展较为缓慢,口腔修复工艺也受此影响,并未得到较快的发展。1949 年以前和建国初期,承担修复体加工的机构主要是城镇中的“镶牙馆”,多数“镶牙馆”兼营照相业务,叫作“照相镶牙馆”,为分散的个体经营。在此期间或之前,我国只有少数的口腔医学系(原牙医学系、牙症医院等)或少数几家综合性医院的口腔科具有技工室或制作室,这里可以培养少数的口腔修复技师,他们也以师徒相承的方式培养屈指可数的学生。

在 20 世纪 50 年代,口腔修复工艺主要的业务是胶连可摘义齿、有缝冠桥、锤造冠桥及中低熔合金铸造修复体,虽然条件恶劣,但工艺可谓精湛;在 20 世纪七八十年代,临床上可以看到当时制作的铸造 3/4 冠、固定桥依然边缘密合,功能行使良好。此后,国产牙科镍铬合金、钴铬合金等高熔合金的研发、应用为我国口腔修复工艺的发展作出了贡献;在当时的国情下,上述工作不仅节约了大量的贵金属,而且钴铬合金支架义齿也得到了发展。此后的文革时期,口腔修复工艺工作及发展基本处于停滞状态。在上述相当长一段时间内,口腔修复医师与口腔修复技师的分工不明确,修复体工艺制作很多都是由修复医师完成的,也有技师出门接诊患者并完成全部义齿的制作。

20 世纪 80 年代前,义齿加工集中在口腔医院和综合医院的口腔科,多半以“技工室”的形式存在,加工的义齿仍以胶连法制作的总义齿、可摘义齿以及锤造和简单铸造加银焊焊接的固定义齿为主。20 世纪 80 年代以后,我国口腔修复工艺专业迎来了快速发展的时期。借着改革开放的契机,口腔修复的新理论、新设备、新材料、新技术、新工艺引入我国,从而带动了口腔修复工艺专业的快速发展。瓷修复技术、钛铸造技术、精密附着技术、种植义齿修复技术、CAD/CAM 技术等代表口腔修复学最新发展水平的技术,在我国各地口腔医疗机构中迅速得到普及。口腔修复工艺专业的迅速发展,使义齿制作方面有了多种选择。口腔临床医师根据患者口腔情况,选择最佳的修复设计方案。承担义齿制作任务的“制作室”或“加工中心”也必须随之进行细化的专业分工,即按不同的制作工艺形成不同的专业组,以满足临床医师、口腔修复工艺水平发展对义齿制作质量的要求。

20 世纪末及 21 世纪初,随着我国民营经济的发展,基于口腔修复工艺加工的特点,许多民营(企业型)或商业性运营的义齿加工中心不断诞生。部分医院、诊所等医疗机构通过契约委托的方式让民营或商业性加工中心承接修复工艺加工任务。由于这些加工中心在运营方面具有较高的灵活性,在设备和技术更新方面及时,使得他们成为我国口腔修复工艺技术发展的中间力量之一,与从属于专科口腔医院等医疗机构的加工中心形成了相互补充、共同发展的局面。

(二) 中国口腔修复工艺学的教育及学术历史

较早时期,我国口腔修复技师的培养尚无规范的教育体系,多以师徒传承的方式。直到我国建立了正规的口腔医学高等教育之后,这一面貌才逐步得到改观。据记载,1913 年,华西牙症医院开办了第一个两年制的口腔修复技工训练班。之后,较大规模的正规教育始于 20 世纪 70 年代初期和中期,北京大学口腔医学院(原北京医学院口腔医学系或原北京医科大学口腔医学院)、四川大学华西口腔医学院(原四川医学院口腔医学系)等口腔医学院校开始系统培养口腔技师队伍。以北京大学口腔医学院为例,自 1972—1975 年,该校从在校初中毕业生和“上山下乡”知青中招收了 4 届技工中专班专门学习修复工艺,由此开始了我国口腔修复工艺学的正式教育。这一批青年技术员后来成为了我国口腔修复工艺方面的中坚力量,在口腔修复、口腔修复工艺的医教研方面发挥了重要作用。在同一时期,我国还有 10 余所卫生学校也相继开设了口腔技工工艺专业(中专),为我国口腔修复技师的培养作出了重要的贡献。20 世纪 80 年代,北京大学口腔医学院、四川大学华西口腔医学院、同济大学口腔医学院(原上海铁道医学院口腔医学系)等院校

先后开设了三年制口腔技师大专班,当时培养的学生目前也均已成为我国口腔修复工艺专业的学科骨干。1990年第四军医大学口腔医学院也开设三年制口腔技工工艺专业。2005年北京大学、四川大学等积极申报四年制口腔医学技术专业本科教育(理学学位)并获得教育部批准。之后,四川大学口腔医学院、大连医科大学口腔医学院、佳木斯大学口腔医学院、北京大学口腔医学院等相继正式招收了本科生(理学学位或医学学位)。2009年起,四川大学还培养了极少数的研究生。高等教育体系的初步建立标志着我国口腔修复工艺学教育迈上了一个新的台阶。当然,除了学校的学历教育之外,各口腔医学院系技工加工中心也为基层或下级医疗机构提供了大量的毕业后教育、在职进修教育等终生教育的机会。同时,各大口腔医学院校也派出技师骨干赴欧美、日本等发达国家进修学习先进工艺学知识和技术,培养了大量的师资力量。

口腔修复工艺学教材和专著的出版为规范口腔修复工艺技术、培养口腔修复工艺学人才和队伍贡献了力量。较早时期,口腔修复工艺学的内容是在口腔修复学教科书中讲解的。其中,虽有一些院校曾编写口腔修复工艺学的讲义或简易教材,但少有出版。进入20世纪90年代,教材或专著才逐步出版,主要的出版物包括原华西医科大学(现四川大学华西医学中心)赵云凤编写的《口腔矫形工艺学》(1992年)、原上海第二医科大学(现上海交通大学医学院)樊森编写的《口腔矫形技术工艺学》(1993年)、第四军医大学吴景轮编写的《口腔修复实用技术》(1999年)、四川大学于海洋编写的《口腔固定修复工艺学》(2006年)和《现代牙科技师手册》(2007年)、北京大学韩科及彭东编写的《口腔修复工艺学》(2009年)等。除此之外,一些重要译著的出版以及用于中专、大专口腔修复工艺专业教育的教材也为该学科的发展奠定了坚实的基础。

1988年,中华医学会口腔科学会口腔矫形技术组成立。1996年12月,中华口腔医学会正式成为与中华医学会并列的一级学会。1998年10月,中华口腔医学会口腔修复工艺学专业委员会(二级学会)也正式成立。专业学术组织或行业学会的成立标志着该学科的成熟度进一步得到提升。但是,口腔修复工艺学目前本身的学术地位不高,其师资力量、技师的专业水平仍有待进一步提高,因此,联合全国力量积极开展高水平的学科教育迫在眉睫。

第三节 口腔修复工艺学的现状和发展趋势

一、口腔修复工艺学的现状

(一) 学科基础薄弱,学术和教育水平亟待提高

在国外的很多发达国家,口腔修复工艺学在20世纪早期即已成为了一个单独的学科,在牙科学校的教育中,已经成为了一个独立的体系,具有独立的教材和教育体系,培养了很多具有良好的教育背景和精湛技艺的口腔修复工艺大师。而在我国,开设口腔修复工艺学本科教育的院校凤毛麟角;真正能承担理论授课的师资匮乏,师资的学术水平、研究能力、外语水平均不能满足教学要求,同时,教材编写滞后,对口腔修复学科的依赖性很强。虽然口腔修复工艺学作为一门专业,其从业队伍较为庞大,但作为一门学科,其师资力量、人才培养的规模和层次、学术发展水平等均存在严重的不足,要想发展成为一门独立的二级学科,尚需较长时日。在学科建设方面,口腔修复工艺学将在相当长一段时间内依赖口腔修复学科。因此,通过进一步发展和加强高水平的高等教育,努力培养未来具有竞争力的师资队伍和专业人员迫在眉睫。

(二) 从业人员素质参差不齐,结构层次不合理,技术认证势在必行

我国口腔修复工艺从业人员的学历教育层次以中专教育为主,最高学历主要为大专学历,只有极少数为大学本科学历。此外,仍有大量无学历的学徒工和无专业资格的从业人员。因此,其

从业人员的素质参差不齐,结构层次不够合理。以“口腔修复工的国家职业标准”为资格认证标准,积极全面推进从业技师资格的认证,对规范从业人员的资质和结构层次,对我国口腔修复工艺学的发展具有重大意义。

（三）公立和民营义齿加工机构的定位需进一步明确

目前,我国义齿加工机构主要包括2种:从属于口腔医院、综合医院等医疗机构的义齿加工中心(或技工室)以及民营(企业型)或商业性运营的义齿加工中心。前者不仅肩负人才培养、学科建设等教学研究工作,同时也承担了大量的义齿加工工作;而后者主要以承担义齿加工工作为主。对于前者,尤其是口腔专科医院的义齿加工中心,其人才培养、学科建设的角色只能加强,不能削弱;而对于后者,一些高水平、大规模的民营加工中心,也可以适当发挥其毕业后教育的作用。但是,无论对于何种义齿加工机构,口腔修复体的加工模式都可以采用两种方式:集约化、流水线生产方式;个性化精品生产模式。对于从属于医疗机构的加工中心,由于技师需要承担教学研究任务,同时,由于他们具有与医师在椅旁交流的优势和便利,适宜于完成复杂病例和个性化病例,应该大力发展高端的个性化精品生产模式,同时再根据加工的规模辅以流水线、集约化的生产模式。而对于民营或商业性运营的义齿加工中心,若其规模较大,则应以流水线、集约化的生产模式为主;对于复杂、精品等高端修复,他们仍然可以采用个性化的精品生产模式。目前建立的高级技师工作室即为此种方式。

（四）建立现代完善的质量管理体系尚需时日

对于从属于医疗机构的义齿加工中心(技工室或修复制作中心),修复体质量的控制、全流程的管理、安全生产等环节均存在一定的不足,因此,应尽快建立完善的质控体系,推进全流程管理和质量控制。对于商业性义齿加工中心或定制式义齿加工企业,国家针对现有定制式义齿加工企业实施的生产许可证和产品注册等规范化管理对于提高其修复体质量和管理水平具有重要的作用。但是,不同地区管理定制式义齿加工企业的严格程度不同,监察力度不同;当某地区管理不严时将导致管理缺位,致使义齿加工企业以次充好,并陷入价格的恶性竞争,损害患者的利益,扰乱正常的行业发展。因此,应该学习国外经验,尽快成立统一的行业协会进行规范管理和行业自律,尽快完善从业人员的技术认证和生产材料的注册管理,促进本行业的健康稳定发展。

二、口腔修复工艺学的发展趋势

（一）加强学科建设,完善口腔修复工艺学的教学体系和模式

口腔修复工艺学的发展现状以及日新月异的知识技术更新为未来口腔修复工艺学的发展提供了机遇,同时也提出了更高的要求。当前,该学科应该以促进本科教育为目标,逐步提高人才培养的层次,为未来学科发展的师资积蓄力量。同时,提高专业学历教育水平也有利于改善从业人员的专业素质,对加快行业的质量效益和行业发展具有长期的促进作用。

除了发展学校不同层次的学历教育之外,建立完善的口腔修复工艺学多层次教育体系也迫在眉睫。口腔修复工艺学的发展与新材料、新技术的发展密切相关,技师队伍的毕业后教育、职业培训也应与时俱进,保持及时的更新。因此,对于毕业后的技师或从业人员除通过技术认证确定他们的职业资格外,还应促进系统的、规范的终生教育体系的建立,以使患者的口腔健康得到充分的保证。

（二）通过质量管理体系的完善,促进集约化、流水线工作模式的发展

集约化、流水线工作模式有利于提高工作效率,体现工作的规模效益,是未来的一种重要的工作模式。但是,国家应不断完善相关质量管理体系和标准,通过严格定制式义齿加工企业的管理水平和质量控制,促进行业质量的不断提高。

（三）重视个性化加工,突出精品意识

随着老龄化人口的增加以及患者对于生活质量提高的要求,复杂病例、多学科合作病例、高

端精品修复病例越来越多。这些病例的完成越来越需要完善的医技交流及团队合作。而个性化加工在此方面有着天然的优势,因此,建立高端精品的个性化加工模式,以此种模式培养出一批高级和大师级技师,并以此种模式体现技师的工作价值,是发展口腔修复工艺学的另一个重要方式。该方式对于口腔修复工艺学高端人才的培养、师资力量的建立具有重要意义。

(四) 紧跟高科技发展的趋势是发展口腔修复工艺学的必然

口腔修复工艺学是随着口腔修复学、口腔种植学、口腔材料学、计算机科学等学科的发展而发展起来的,因此,该学科也会随着这些学科的不断发展和进一步发展。当前和未来,科技发展的速度将会进一步加快,数字化、精密化等新的、技术含量更高的技术和设备将以更快的速度广泛应用于义齿加工领域,因此,本学科应紧跟高科技发展的步伐,与时俱进,促进学科的发展。

进展与趋势

伴随我国口腔医学院校不断地加强人才培养的层次和规模,促进师资队伍的建设,我国口腔修复工艺学的发展正面临着重要发展机遇。以此带来的从业人员的专业素质的提高必然促进行业的质量效益和经济效益。除此之外,我国还建立了多层次的口腔修复工艺学毕业后教育和职业培训体系,正在加快技师或从业人员的职业资格认证、相关体系的建立,将大大促进本学科的健康快速发展。在学科和行业发展中,医疗机构附属的技工加工单位和商业化运行的技工加工企业将并存,并各自履行责任,共同促进学科和行业的发展。两种类型的加工单位都需要加强质量管理体系的完善。在此两种类型的加工单位中,集约化、流水线工作模式和个性化精品加工模式将相互并存发展。前者更加突出工作效率和规模效益,后者更注重发挥技师个人能动性,更利于疑难病例和综合复杂病例的解决。口腔修复工艺学与其他学科、整体科学与技术的发展密切相关,伴随其他学科和科技的飞跃发展,口腔修复工艺学科及其从业人员应不断更新知识体系,紧跟高科技发展步伐,共同促进该学科和行业的发展。

小 结

本章讲述了口腔修复工艺学的定义、范畴、学科基础、学科特点,并对口腔修复工艺学的历史、现状和发展趋势进行了详细的阐述。随着学科的发展和科技的进步,该学科未来具有光明的前景。

Summary

This chapter described the definition, category of prosthodontic technology. As an developing discipline, its supporting knowledge and theories, and discipline characteristics were also introduced. In this chapter, the history, the current status, and future development of prosthodontic technology were detailedly discussed as well. With the developing of this discipline and advancement of science and technology, prosthodontic technology has a bright future.

Definition and Terminology

口腔修复工艺学 (**prosthodontic technology**): Prosthodontic technology is a discipline that studies and teaches how to use dental materials to manufacture an artificial replacement to restore the defected teeth, lost teeth, damaged or lost jaws, and defected maxillofacial organs.