

拓展性口腔美学修复 临床指导

CLINICAL GUIDANCE OF
EXPANDING ORAL AESTHETIC REPAIR

邵龙泉 / 著



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

拓展性口腔美学修复 临床指导

CLINICAL GUIDANCE OF
EXPANDING ORAL AESTHETIC REPAIR

邵龙泉 著



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

拓展性口腔美学修复临床指导 / 邵龙泉著. -- 北京: 人民军医出版社, 2014.10
ISBN 978-7-5091-7481-4

I. ①拓… II. ①邵… III. ①口腔矫形学 IV. ① R783

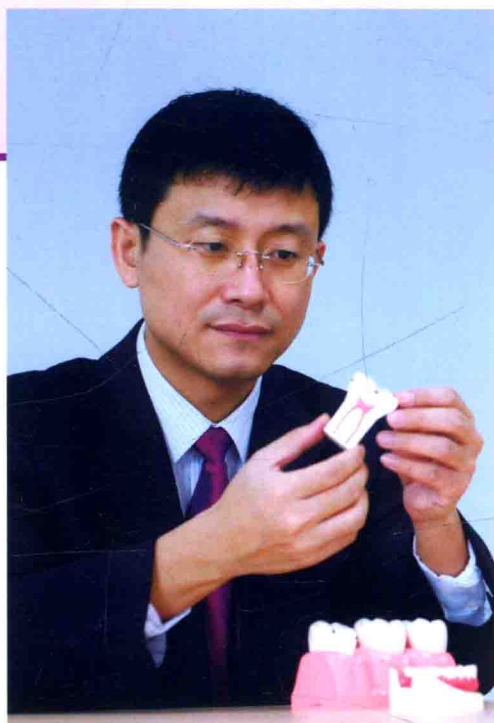
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 071816 号

策划编辑: 丁 震 纳 琨 文字编辑: 王红健 责任审读: 王三荣
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) 51927278
邮购电话: (010) 51927252
策划编辑电话: (010) 51927278
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: 889 mm × 1194 mm 1/16
印张: 17 字数: 408 千字
版、印次: 2014 年 10 月第 1 版第 1 次印刷
印数: 0001-2000
定价: 180.00 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

作者简介



邵龙泉，医学博士，博士后，教授，主任医师，博士生导师。南方医科大学南方医院口腔修复科主任，南方医科大学口腔医学院修复学教研室主任。中华口腔修复学专委会常委，中华口腔材料学专委会常委，中国整形美容协会美容修复学术委员会主任委员，中国整形美容协会口腔整形美容分会常委，中国硅酸盐学会特种陶瓷分会理事，中国医师协会美容与整形医师分会委员，广东省口腔医学会第三届理事会理事，广东省全科口腔医学专委会副主任委员，广东省口腔修复学专委会常委，国家科学技术奖评审专家，国家自然科学基金同行评议专家，浙江省自然科学基金同行评议专家，广东省自然科学基金同行评议专家，广东省科学技术奖评审专家，广东省科学技术厅科技咨询专家。担任《中国口腔医学继续教育杂志》《口腔颌面修复学杂志》《中华老年口腔医学杂志》《广东牙病防治》编委，《医学研究生学报》特邀编委，《南方医科大学学报》特约审稿专家，《中华临床医师杂志》特邀审稿专家，广东省高校“千百十”工程省级培养对象。

已发表学术文章 150 余篇，其中 SCI 或 EI 收录文章 35 篇。主持或参与科研课题 39 项，其中国家自然科学基金重点项目和面上项目共 6 项，省部级基金 19 项。主编专著 7 部，副主编专著 2 部，主译专著 1 部。建设校级精品课程 1 项。获得军队科技成果三等奖 2 项，作为主要起草人起草企业标准 2 项，申请国家发明专利 9 项。指导博士研究生 7 名，硕士研究生 17 名，辅导硕士研究生 3 名，发表专业论文 47 篇。目前主要从事微创美学和生物材料学领域的相关研究。

内容提要

本书由国内著名口腔修复学专家编写，主要内容包括临床常用的嵌体、贴面等微创美学修复，氧化锆冠桥修复，咬合重建，被动法转移颌位关系，颌面部软组织缺损的美学修复等方面，本书采用国际先进的治疗方法和最新的概念进行编写，尤其是被动法转移颌位关系是笔者自行摸索和创造出来的，是一种简单易学，且准确可靠的临床新方法。全书内容注重于理论结合临床，并辅以大量的病例照片，不仅适合于广大的口腔临床医师，也可作为在校学生学习相关章节时的补充教学材料。

前 言

牙医在临床工作中,经常面临治疗方式的选择,首先应该考虑的是尽可能多地保留自然牙齿组织,维持并促进牙列健康。这时应该根据患者的口腔情况,从所有传统的治疗方法中首选对牙齿破坏最小的方法,比如漂白、嵌体、贴面等微创美学治疗技术。本书的前两章针对嵌体、贴面这两种修复形式,提出自己的一些临床见解。第3章着重阐述了临床应用越来越广泛的氧化锆修复体,包括氧化锆特性、临床技术要点、未来发展趋势等。确定和转移颌位关系是临床医生经常要面对的一项技术操作,笔者提出自主创新的一套理论和技术,目的仅仅在于抛砖引玉,希望这一操作技术能够越来越精准,越来越简单易行,更好地为患者服务。虽然颌面软组织缺损、外胚叶发育不全等病例在临床上并不常见,但是这也是口腔修复学中不可或缺的组成部分。因此,笔者就这两个专题阐述和交流自己的一些治疗体会。

本书收集的病例时间跨度大,从2001年到2012年的10余年时间里,一方面,口腔修复学发生了日新月异的变化,很多传统的理念和修复方式都得到了变革,新的理念和修复方式不断涌现。另一方面,科技进步和生活水平的不断提高,也深刻地改变着我们。2001年数码相机刚刚普及,只有100万像素,那时所记录的病例照片在现在看来都很模糊,是不符合要求的。而且那时候笔者还买不起单反相机,口腔医学摄影技术就更无从谈起了。因此,本书中的照片具有明显的时代烙印,希望读者能将关注点更多地放在病例照片后面的修复理念上,而不是更多注意那时糟糕的摄影设备和摄影技术,再次恳请大家多多理解和包涵。

本书为作者独自完成的首部学术专著,本书内容谨代表个人观点,其中存在的缺点,期待着您的宝贵建议和批评。书中与传统教科书不一致的地方,愿与大家多交流,多探讨,求同存异,共同提高。

编 者

2014年2月

目 录

第 1 章 现代嵌体技术	1
第一节 嵌体分类、适应证与禁忌证	1
第二节 嵌体预备的基本要求	2
第三节 现代嵌体技术的发展	5
第四节 特殊嵌体的设计和技术规范	10
第五节 临床病例	14
第六节 嵌体修复后常出现的问题及因素	51
第 2 章 热压铸玻璃陶瓷贴面	54
第一节 概 述	54
第二节 全瓷贴面的优点、适应证与禁忌证	55
第三节 临床基本操作流程及要求	61
第四节 全瓷贴面的常见问题	67
第五节 临床病例	68
第 3 章 氧化锆全瓷修复	84
第一节 概 述	84
第二节 与临床密切相关的氧化锆工艺加工特性	88
第三节 氧化锆全瓷修复系统的现状分析	90
第四节 氧化锆全瓷修复系统的优点	92
第五节 氧化锆冠桥的临床操作要求	95
第六节 氧化锆桩核的临床操作要求	121
第七节 临床病例	122

第4章 被动法转移颌位关系的咬合重建 165

- 第一节 概 述 165
- 第二节 咬合重建中的颌位关系转移 166
- 第三节 被动法转移颌位关系的临床病例 169
- 第四节 息止颌位内恢复垂直距离的临床病例 184

第5章 颌面部软组织缺损修复 196

- 第一节 颌面部软组织缺损概述 196
- 第二节 皮肤外观特性及仿真修复技术 199
- 第三节 颌面部软组织修复体蜡型制作的美学原则 206
- 第四节 颌面部组织、器官及修复体蜡型的测量技术 207
- 第五节 义耳的修复 208
- 第六节 眉的修复 211
- 第七节 唇的修复 213
- 第八节 义鼻的修复 214
- 第九节 眶眼缺损的义眼修复 217
- 第十节 眼球缺损的义眼修复 221
- 第十一节 临床病例展示 221
- 第十二节 小 结 237

第6章 外胚叶发育不全的临床修复 240

- 第一节 概 述 240
- 第二节 临床操作步骤 241
- 第三节 临床病例 243

致 谢 262

现代嵌体技术

第一节 嵌体分类、适应证与禁忌证

嵌体(Inlay)是一种嵌入牙体窝洞内部,用以恢复缺损牙的形态与功能的一种修复体。它是先将患牙制备成一定形状的窝洞,再按照窝洞的形态制作不同材料的修复体。由此还衍生出高嵌体、联合嵌体、连续嵌体、颊舌嵌体等修复方式。在20世纪50年代的口腔修复临床上,嵌体与金属全冠、部分冠共同作为牙冠或固定桥的备选方案,那时制作嵌体的材料基本上是金合金。20世纪80年代前后开始使用软质钴铬合金为材料做嵌体,质量不够理想,但也勉强能用。20世纪90年代由于对银汞合金的责难,以及人民生活水平的提高,科学的进步,逐渐开始采用复合树脂、陶瓷材料作为嵌体材料,目前临床上已形成复合树脂、陶瓷、金属合金三大系列平分秋色的局面。随着口腔临床医学的发展,新材料和新技术不断问世,嵌体修复技术在牙体缺损修复中的应用越来越普遍,其特点和发展趋势主要表现如下:①牙色嵌体材料取代合金材料;②材料性能的改进使其适应证扩大;③印模技术和计算机技术的应用使其精度更好,修复质量更高。

一、嵌体分类

按照材料不同,可分为金属嵌体、硬质树脂嵌体、陶瓷嵌体。①金属嵌体(图1-1,图1-2):是在患牙上制备具有良好固位的洞型,然后取模制作蜡型,再通过精密铸造工序制成金属嵌体。用来制作嵌体的理想金属材料为金合金和纯钛。其他还有银合金,但银合金性脆、易折断,且在口腔内可疏

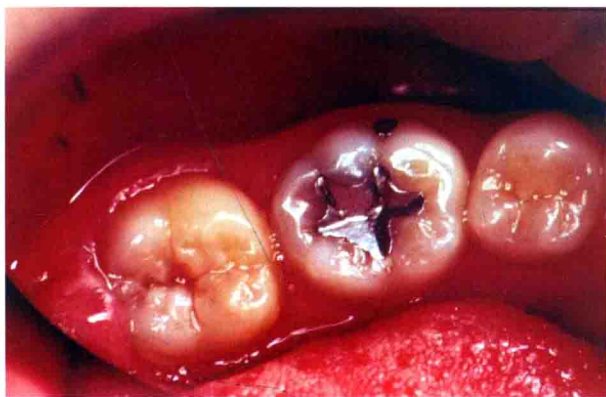


图 1-1 钴铬合金嵌体



图 1-2 金合金嵌体

化变色,因而很少使用。钛合金、钴铬合金、镍铬合金的熔点高,硬度大。银汞合金则是采取体外制作嵌体后粘固到预备好的洞型之中。②硬质树脂嵌体:自从硬质树脂问世,临床上即可用间接法制作嵌体,配合釉质酸蚀法及釉质粘接剂、牙本质粘接

剂进行粘接,效果良好。③陶瓷嵌体:采用铸造、切削、沉积、烧结、CAD/CAM 系统来直接制作瓷嵌体。陶瓷材料包括热压铸玻璃陶瓷、可切削渗透玻璃陶瓷、氧化铝和氧化锆陶瓷等。

按照固位方式不同,可分为嵌体、钉嵌体、高嵌体(Onlay)、嵌体冠等。

按照修复部位不同,可分为类似Ⅰ类洞的𬀮面嵌体(occlusal surface inlay)、颊面或舌面嵌体(buccal surface or lingual surface inlay)、类似Ⅱ类洞的邻-𬀮嵌体(proximal surface inlay)、颊-𬀮-舌嵌体、近中-𬀮-远中(MOD)嵌体等。

二、相对适应证

1. 各种严重的牙体缺损已涉及牙尖、切角、边缘嵴以及诸面,需要咬合重建而不能使用一般充填方法修复者。

2. 因牙体缺损引起邻面接触不良,食物严重嵌塞,可用嵌体修复邻面接触点。

3. 需要恢复牙冠高度及外形者可用高嵌体修复。

4. 固定桥的基牙已有龋洞或要放置栓体、栓道附着体者,可以设计嵌体作为基础固位体。

5. 需要以嵌体作为单独固位体或辅助固位体的其他修复方式。

三、相对禁忌证

1. 青少年的恒牙和儿童的乳牙,因其髓角位置高,不宜做嵌体,以免损伤牙髓。

2. 缺损范围小而且表浅,前牙邻、唇面缺损未涉及切角者,不宜用嵌体修复。

3. 牙体缺损范围大,残留牙体组织抗力形差,固位不良者。

4. 前牙缺损慎用嵌体修复。

四、嵌体的优点

1. 可以更好地恢复咬合接触关系。

2. 可以更好地恢复邻面接触关系,恢复正确的邻面接触点的部位、大小、松紧等。

3. 合金嵌体具有更好的机械性能,能抵抗各

种外力而不出现变形、折裂等。

4. 瓷嵌体和树脂嵌体具有更好的美学性能。

第二节 嵌体预备的基本要求

一、𬀮面嵌体的牙体预备

1. 𬀮面边缘:预备前应用咬合纸仔细检查咬合接触点的位置,根据缺损大小和咬合接触点的位置,设计洞形的外形和扩展范围。边缘线应尽量避免开咬合接触点。

2. 𬀮面洞型的深度:不同材料嵌体的要求不同,例如复合树脂和铸造陶瓷瓷为2.0mm,可切削渗透玻璃陶瓷和氧化铝1.5~2.0mm、氧化锆陶瓷1.0~1.5mm,而金属材料则1.0mm左右即可。

3. 外展角度:与Ⅱ类洞不同,嵌体制备不求轴壁保持平行,更要避免形成倒凹。嵌体轴壁应有 $2^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 的外敞角(图1-3)。

4. 嵌体邻面外展隙的洞缘线要离开邻接点或邻接区1.0mm,使其位于自洁区。

5. 洞缘斜面的预备:过去观点认为,嵌体的所有洞缘均应制备 45° 的洞缘斜面,去除洞缘的薄弱牙体组织,防止边缘牙体折裂;并可增加边缘的密合度,防止继发龋的产生。但从材料特性方面来说,瓷嵌体和树脂嵌体的自身强度不足,薄弱的洞缘斜面在咬合力的作用下,极易发生折断,从而导致继发龋发生或嵌体使用寿命的终结。金合金的铸造精密度和延展性均较好,可制备洞缘斜面,而其他非贵金属,例如钴铬合金等,铸造精密度和延展性均较差,不适宜制备洞缘斜面。另外,洞缘斜面对于嵌体初学者来说,制备起来较为困难和难以掌握。因此,笔者认为,应完全放弃洞缘斜面这个概念,

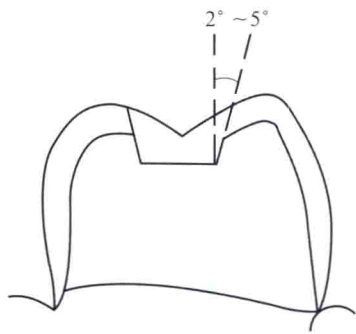


图1-3 嵌体轴壁应有 $2^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 的外敞角

对于任何材料的嵌体均可以不制备洞缘斜面,直接与殆面形成直角转接关系即可。这样不仅简化了临床操作步骤,而且降低了制备难度,同时也不会导致修复质量的下降。

6. 嵌体的基牙预备原则: ①磨除邻牙及对颌过锐、过长或形态异常又妨碍嵌体修复的牙尖及边缘嵴。②根据牙体缺损的具体情况做出适合的,能满足固位、抗力要求的嵌体洞型设计方案。③选择合适的车针,根据嵌体洞型设计方案进行牙体预备。④去除腐质及无基釉质,尽可能多的保留健康牙体组织,活髓牙应注意防止意外穿髓。⑤颊、颌、舌面的沟、裂、点隙处需做预防性扩展。⑥洞的外形应成为圆钝的曲线形。⑦邻殆嵌体的邻面边缘线应达到自洁区。⑧根据需要可灵活制备箱状洞型、邻沟或小肩台,也可采取钉、面固位形相结合的方式,以辅助固位(图1-4)。

二、高嵌体的牙体预备

是高嵌体的一种类型,由MOD嵌体衍变而来。适应证: ①后牙的多面嵌体。②殆面洞型较大时。③殆面有较大范围缺损,或殆面严重磨损而需要做咬合重建者,有牙尖需恢复但有完整的颊舌壁可保留时。优缺点: ①优点: 可使牙体洞壁的受力性质由嵌体时的外推应力改为压应力,避免了牙体组织不耐推力的弱点,从而减少牙折的可能性。②缺点: 牙体洞型预备有一定的难度,固位力较差,修复体边缘线较长。

预备方法: 去净腐质,根据正常情况下与对颌牙的咬合情况,沿解剖外形均匀磨出与对殆面较均匀的间隙。功能尖磨出1.5 mm,非功能尖1.0 mm。在功能尖的外斜面,咬合接触点下约1.0 mm处预备终止,不需要进行肩台预备。预备后各处残余牙体壁的厚度均超过1.0 mm,以保证足够的强度。

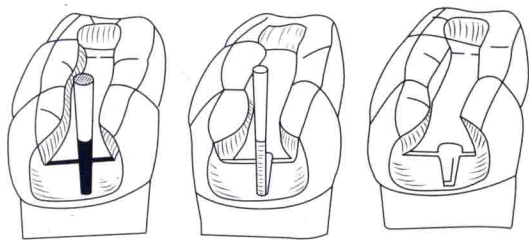


图1-4 龈壁上制作辅助固位型

三、嵌体修复的基本步骤

术前诊断: 患者第一次前来就诊时,医生应对患者进行全面的口腔检查,提出合理的治疗计划,并征得患者同意。针对牙体缺损患者,适宜的修复体选择对患者的牙体组织、牙髓活力及牙齿生理功能的保存,均具有重要的意义。经过严格筛查的病例,在牙体预备前应进行下列工作: ①制订治疗及费用计划,给患者以详尽的解释; ②牙周处理: 常规龈上洁治(最好是全口洁治,至少预备牙齿及相邻牙齿要行洁治); ③拍摄X线片,并检测有无龋的活跃情况; ④预备前应用咬合纸仔细检查咬合接触点的位置,根据缺损大小和咬合接触点的位置,设计洞形的外形和扩展范围。

以邻殆面合金嵌体为例: ①制备殆面鸠尾洞型,以防止嵌体水平向移位。鸠尾形的大小、形态应根据患牙殆面形态而定。原则上要求其既能起到防止水平脱位的作用,又兼顾余留牙体组织的抗力形和鸠尾峡部材料的强度。鸠尾峡部的宽度不大于殆面的1/2。②制备邻面盒状洞型: 邻面盒状窝洞的颊舌轴壁与牙长轴近乎平行并略向外扩展,制备颊舌轴壁竖斜面及龈壁,龈壁清晰而平整。③精修完成,清除牙体组织碎屑,涂布牙本质保护剂。④取模,选择合适的托盘。排龈、止血、清洁预备体表面后,选择硅橡胶或藻酸盐印模料制取印模。检查印模是否清晰、完整。⑤备牙完成后将临时嵌体材料充填于嵌体洞形内,修整外形和咬合,光照固化完成。这种临时嵌体不需取出粘接。因其固化后有一定的弹性,最终嵌体完成后可以直接使用探针将其取出。⑥用超硬石膏灌注模型。模型应完整,龈缘清晰,无气泡和瘤体。⑦制作可卸代型,加工嵌体。⑧试戴时检查其边缘是否密合,龈缘有无悬突,是否有正确的邻接关系和咬合关系。试戴合适后再做必要的抛光,如不能就位,应检查原因,切忌用暴力。⑨粘固前先用75%乙醇消毒修复体,数分钟后吹干,并清洗窝洞,吹干、防湿,调拌黏稠度适当的树脂水门汀,均匀涂布于嵌体组织面及窝洞内,嵌体就位后,嘱患者做正中咬合,光固化2~3s,待初步硬化后,去除多余的水门汀。再分别从殆面、颊间隙、舌间隙三个方向彻底光照固化。再次检查和调整咬合,抛光,完成。

几种常用的器械和材料包括：套装车针（图 1-5）；基底材料可选用玻璃离子、复合体或氢氧化钙等（图 1-6，图 1-7）；印模材料可选择藻酸盐、琼脂或硅橡胶等；咬合记录材料建议选择咬合记录用硅橡胶；临时充填材料（图 1-8）；粘接材料建议选择树脂水门汀，也可选择树脂增强型玻璃离子水门汀，不建议选择其他粘接材料；调颌可使用套装的抛光材料（图 1-9~图 1-11）。

四、注意事项

1. 准确把握适应证。
2. 活髓牙一定在麻醉下进行预备，预备后应

涂布牙本质保护剂，并用临时嵌体材料进行封闭。根据洞深行氢氧化钙盖髓或玻璃离子垫底。

3. 嵌体洞型设计要充分考虑固位、抗力、自洁、咬合、邻牙接触等情况，同时又应尽可能多地保留健康牙体和牙髓组织。

4. 洞型预备时避免倒凹，就位道各轴壁之间的外敞角 $2^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 。

5. 嵌体外形应具备良好的解剖和生理形态，或与余留牙体组织的外形协调。

6. 使用树脂水门汀粘固。

7. 对于嵌体戴入后所发生的疼痛、食物嵌塞、龈缘炎、嵌体松动、脱落、断裂等问题应仔细检查和分析原因，并做相应处理。



图 1-5 套装的嵌体车针



图 1-6 氢氧化钙垫底材料



图 1-7 光固化复合体垫底材料



图 1-8 临时充填材料（光固化树脂，固化后保持弹性，边缘密合不渗漏，可作为临时嵌体/高嵌体牙体预备后的临时性保护。其中 Fermit：高弹性，Fermit-N：低弹性）



图 1-9 薄的咬合纸



图 1-10 套装的抛光砂石



图 1-11 套装的抛光橡皮轮

第三节 现代嵌体技术的发展

现代牙体修复学的发展,出现了牙体缺损修复的嵌体化趋势。嵌体的飞速发展离不开以下几个方面的发展,其中包括:①嵌体材料的发展;②嵌体加工和制作技术的发展;③牙体缺损修复理念的改变;④微渗漏的重视和新型粘接材料的发展;⑤印模材料和技术的发展。下面将会分别予以讨论。

一、嵌体材料的发展

最早使用充填复合树脂制作嵌体,复合树脂直接充填后出现的固化收缩、边缘微渗漏、磨损、牙髓症状等现象受到了越来越多的关注。学者们寻求通过材料组分和充填方法的更新,来提高复合树脂的应用效果。目前间接复合树脂的临床应用日益广泛,其特点为:①树脂固化不受光照影响,聚合均匀完全。②目前尚未发现一种充填技术能完全消除微渗漏。由于二期处理使复合树脂的固化收缩发生在体外,粘接剂填补了收缩的体积,提高了修复体的边缘密封性,从而让嵌体技术成为一种减小微渗漏的有效方法。并消除了收缩应力对修复体与牙齿界面的影响。③二期处理提高了单体转化率,物理机械性能得以提高,并可使牙齿缺损区得到最佳的解剖外形和邻接点修复。

为了改善间接性树脂的性能,近年来对其固化方式加以改进:采用压力、热、光并在水中进行聚合处理的间接树脂系统(如美国的 Tescera 系统)。目前已证实,由于采用了二期处理,复合树脂嵌体的极限强度,即抗应变能力得到了大幅提高,其中包括径向抗张强度、抗弯强度、抗冲击强度、抗压强度、抗折裂强度等参数。

嵌体用复合树脂材料与光固化树脂的不同点在于激活剂与催化剂的不同,嵌体用复合树脂材料的激活剂与催化剂需在高温高压下才发挥激活与催化作用。Belle Glass 制作嵌体的二期固化方法为先光固化 40 s,再充入氮气加压,140℃下热处理 20 min。Sinfony 复合树脂则为先光固化 15 s,再在 40℃真空条件下光照 15 min。Brilliant、SR-Isosit、Renew 和 Tescera 复合树脂均是常用的嵌体材料。二期处理是嵌体制作的关键,方法有:① Translux EC 光箱中二期强光固化 5 min;②干燥

箱中 140℃ 热处理 7.5 min; ③ 0.6 MPa、120℃ 固化器中加热 7 min。但现在普遍认为 120℃ 左右温度是二期处理的最适宜条件, 过高易致嵌体变色, 过低难以达到最佳机械性能。另外, 瓷聚体是一种采用常规光固化的修复用超硬树脂, 它是由树脂聚合基质和瓷微粒填料组成, 兼具瓷和树脂的优点, 也被称为水晶瓷、超瓷、聚合瓷或类陶瓷。各个厂家所生产的瓷聚体加入的瓷微粒填料的含量是不一致的, 如美国 J/P 公司生产的 Congues Crystal 聚合瓷的瓷填料含量大到了 78.5%, 而松风生产的 Solidex 则为 53%。有的公司还配套生产相应的增强材料, 如列支敦士登的 Ivoclar 公司的 Targis/Vectris, 1996 年开始用于临床。Targis 是由聚合有机基质中加入了瓷微粒填料组成; Vectris 是在真空压力下成型的经过了预处理的玻璃纤维, 有网片状和束状, 类似烤瓷冠桥的金属基底。

IPS E.max 热压铸玻璃陶瓷 (简称铸瓷): 石榴石强化型热压铸入玻璃陶瓷, 它具有良好的半透明性, 当透射光抵达牙本质后的散射光与表层色、釉质的反射光相混合, 可以产生与天然牙一致的光学效果。还具有牙釉质相似的磨耗强度以及边缘适应性好等优点。体外试验中测得铸瓷的耐磨性与牙釉质接近, 不会引起天然牙的过度磨耗。在 5 年内的随访中, 铸瓷嵌体殆面磨损程度与对侧同名天然牙的磨耗同步。因此, 铸瓷嵌体更有利于牙体组织的健康。

IPS E.max 嵌体的注意事项: 铸瓷嵌体不应有非边, 牙体预备时不能在牙尖部位预备内外斜面, 材料厚度要求不应少于 1.0~1.5 mm。

氧化铝陶瓷和氧化锆陶瓷, 具有比铸瓷更高的抗折能力。而咬合较紧, 牙体组织缺损较多, 对美观要求不高时宜用此类高硬度和弹性模量的嵌体材料。

银汞合金是老牌的充填材料, 对临床不良反应的报道, 无须铸造设备, 使用方便。目前在一些口腔设备条件差的医疗单位, 开展使用银汞合金和可卸代型技术进行口外法嵌体制作, 报道称能最大限度地恢复因后牙牙体缺损所丧失的牙体形态、咬合及邻接关系, 其边缘的吻合性优于银汞合金充填, 不易出现继发龋。贱金属为材料制作的嵌体, 金属收缩比例更大。还有的嵌体铸件在模型就位困难时, 调磨铸件组织面过多造成固位不良。纯钛生物安全性好, 硬度与天然牙接近, 不致过度磨损对颌牙,

目前已为越来越多的医师所重视。贵金属合金嵌体其最大的优点是生物相容性好, 在口腔环境中不会释放有害的离子成分, 并能最大限度地恢复因后牙牙体缺损所丧失的牙体、形态、咬合及邻接关系, 其强度、边缘的吻合性、延展性等指标均优于银汞合金、钴铬合金、钛合金等材料。

烤瓷技术是一项非常成熟的修复技术, 烤瓷价格低于全瓷嵌体, 颜色优于金属嵌体, 色彩稳定性、强度、磨耗性强于复合树脂嵌体, 因此在临床上得到广泛使用。金沉积烤瓷嵌体不仅生物安全性好, 而且与牙体的密合性最高, 产生的边缘微渗漏最小, 因而在牙体缺损修复中受到了越来越多的关注。但是在其使用过程中, 会有崩瓷问题出现, 且美学效果与全瓷嵌体相差甚远。

二、嵌体加工和制作技术的发展

嵌体的加工制作可以分为两种类型, 一大类是非自动化法, 包括口内直接法嵌体和口外直接法嵌体 (椅旁), 这两种方法可制作的嵌体种类以及精度均差强人意, 还有一种口外技术室加工法 (间接法), 目前得到了广泛开展 (图 1-12a~c)。

另一大类是自动法, 包括 CAD/CAM 技术和 3D 打印技术等。计算机辅助设计和制作 (CAD/CAM) 的概念是 20 世纪 70 年代由法国的 Frances Duret 教授引入口腔修复领域的。该技术的引入将使传统的口腔修复工艺面临着一次根本性的革命。20 世纪 80 年代中期相继出现了几个研究系统。如法国的 Duret 系统、瑞士的 CEREC 系统、美国的 Rekown 系统及日本的各个系统。其中最早商业化的, 也是应用比较广泛的是 CEREC 系统, 但该系统设计的嵌体没有殆面形态, 其殆面形态靠临床医生在临床磨改而成。1994 年, 国内第一个 CAD 设计的后牙全冠诞生。“旧时王谢堂前燕, 飞入寻常百姓家”, 目前, CAD/CAM 制作的全瓷嵌体已经成为一项常规修复。

以 CEREC inLab 全瓷修复体的制作步骤为例, A: 为预备好的牙齿采集 3 维的数影像 (数字印模)。B: 在电脑上通过系统的帮助设计修复体。C: 根据不同的需要选择不同的瓷块。D: 通过数控加工单元加工出全瓷的基底冠/桥等。E: 上瓷完成。

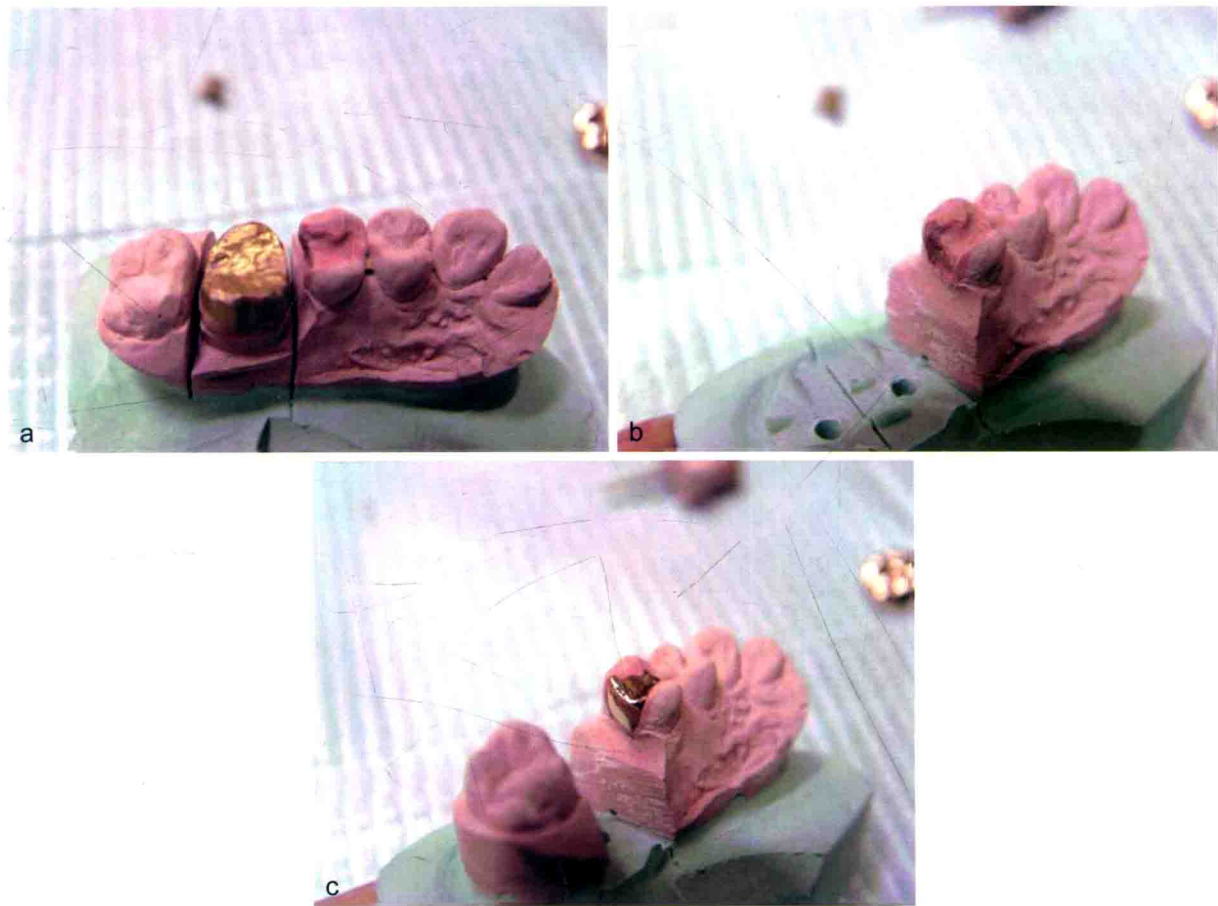


图 1-12 a. 技工室制作可卸代型；b. 分别完成第二前磨牙嵌体和第一磨牙全冠制作；c. 已完成的第二前磨牙合金嵌体

CAD/CAM 制作的瓷嵌体不但具有美观和耐磨特点，而且还具有精确和省时，这不仅提高了工作效率，更重要的是提高了修复体的质量。CEREC 陶瓷嵌体具有与牙釉质接近的透明度和强度，颜色美观逼真，有良好的理化特性和生物相容性，有良好的耐磨性。另外，该材料不需上釉，容易抛光，使修复体达到最佳效果，在口内可长期稳定地行使功能，故被认为是较理想的嵌体材料。

对于当下的科技界，最为人们津津乐道、炒得最火的技术无疑就是 3D 打印了，美国总统奥巴马在今年年初发表的国情咨文中，谈到 3D 打印及其重要性时指出：“3D 打印有可能革命化我们制造所有产品的方式”。3D 打印颠覆性地改变了产品制造的方式，所以受其影响最深的在于制造业，最终也将会改变人类的生活。有人把 3D 打印机比作哆啦 A 梦的口袋，如今，涉及人类吃穿住用行的包括鞋子、衣服、巧克力、玩具、雕塑、耳朵、牙齿、玻璃、

瓷器、汽车等产品，3D 打印都可以做出来。欧洲航天局（ESA）正在探索使用月尘作为建筑材料，打造一个 3D 打印的月球基地的方案。

陶瓷行业作为传统制造业的重要一环，是否会赶上 3D 打印的顺风车？在陶瓷行业，自从陶瓷喷墨打印技术普及之后，3D 打印早已不是什么新鲜的词汇，甚至 4D、5D、6D 这些概念也层出不穷，但 3D 打印技术并非陶瓷喷墨打印这种表面装饰技术那么简单，那么真正的 3D 打印技术是否会对全瓷义齿加工行业带来变革？3D 打印技术的真正魅力和前景又在何方？这些，都值得业内人士去深入探讨和思考。

3D 打印技术是一种快速成形技术，也称“增材制造”技术，它可以根据物体的三维模型数据制成实物模型，简单来说，它是一种以数字模型文件为基础，运用粉末状金属或塑料等可粘合材料，通过逐层打印的方式来构造物体的技术。具体说来，

人们首先需要通过电脑对实物进行扫描或直接创建一个三维设计图,再通过 3D 打印机对这个立体原型进行“切片”,一层一层地进行数据记录,然后将原材料按切片数据层层叠加,直到最终成形。如果从狭义上讲,3D 打印指的就是三维印刷工艺,适合的材料为石膏、木材或塑料,但从广义的堆层成型来看,包括熔融沉积造型技术(FDM),其主要材料为 ABS 树脂;可以加工金属和陶瓷材料的选择性激光烧结技术(SLS)、以及目前应用最广泛的光固化立体造型技术(SLA)都可以列入 3D 打印技术的范畴。

关于 3D 打印最生动的例子在一些影视作品中已经出现,比如在成龙的电影《十二生肖》中,成龙扮演的 JC 戴了一个有许多传感器的手套,把兽首摸了一遍后,3D 打印机就复制出来了一个一模一样的兽首来。此外在《碟中谍 4》中,汤姆克鲁斯主演的特工伊森所使用的面具制造机,采用的正是 3D 打印技术。

而在陶瓷行业,关于 3D 这一概念,听到最多的就是 3D 喷墨,陶瓷喷墨打印技术与 3D 打印技术在原理上是一样的,但是喷墨打印是一种表面装饰技术,尽管其表面可以实现一定凹凸面的效果,其工作区域还停留在二维空间,就像有人开玩笑地指出:“陶瓷喷墨打印最多属于 2D 半。”由于 3D 打印是把材料按数据一层层叠加起来的,其实就是把二维变成了三维,就像一张张书页组成了一本书。因此,3D 打印技术的核心在于材料,只要材料都变成“墨水”,然后经过高温溶解,熔融,再经过打印固化成形,原理上所有的产品都可以实现 3D 打印,对于一些特殊的耐高温材料,像陶瓷,就可以通过加分散剂的形式使之形成悬浮剂,进而形成浆料和液体,就都有可能实现。

例如西班牙高产设计师伯纳特·屈尼(Bernat Cuni)最近又想出了一个怪点子,他想借助新兴的 3D 陶瓷打印技术,来完成他所谓的“每天一个咖啡杯”计划。原本只是模型的咖啡杯很快就变成了触手可及的现实事物,充分体现出了这种技术的多样性和立即性。屈尼制造的咖啡杯不都具有实用性,但新鲜的想法和技术给使用者耳目一新的感觉。屈尼说:“这些咖啡杯是创造力的成果,是对数字制造的证明,它实现了一件在以前难以置信的事:在 24 h 内,将产品从概念设计变成消费者手中的实物”(图 1-13~图 1-15)。



图 1-13 鹿头杯



图 1-14 埃菲尔铁塔杯



图 1-15 连体双杯

从概念变身实物最重要的,具体到全瓷的义齿加工,可在平铺的陶瓷粉上的特定区域沉积有机粘接剂,每建成一层,在顶部继续添加陶瓷粉和粘接剂,直到整个模型完工。之后模型将会被送入炉中加热,这样带有粘接剂的模型就会被固化。出炉后,扫掉外层的陶瓷粉末,那么一个义齿的模型就算是做成了。被清理掉的陶瓷粉还可以用于下一个义齿的制作。为了让义齿永久地保持住结构外形,还需要被送入烧结炉中进行高温烧结。通过使用一种水性喷雾对其预先上釉,可以减小表面粗糙程度,然后再进行低温加热,为最终在表面上釉打下基础。层层加工之后,带着亮丽光泽的义齿就“修成正果”了。当然,烧结过程将伴随着模型的线性收缩,需要我们提前了解陶瓷材料线性收缩率,预先在尺寸上予以补偿。这和传统的先放大尺寸补偿-再烧结导致收缩的加工过程是基本相同的。

目前3D打印设备价格和生产成本还很昂贵,不过可以预见的是,3D打印既不会成为过眼云烟,也不会在短时间内取代传统义齿制造业,但其革命性不容小觑。陶瓷义齿加工行业在数字化水平和商业模式探索上,距离工业制造业的前沿技术和思想都会存在一定的滞后性,但是如果能够创新性地吸收利用,相信会为推动其变革升级注入新的活力。这项技术有望在不久的将来,被应用于嵌体的临床实践中。

三、牙体缺损修复理念的改变

尽量保留健康的牙体组织;尽量不破坏正常的邻接关系;尽量保留天然牙冠原有的外形凸度;保证牙周组织的健康及在美观上可收到良好效果。早期的牙体缺损修复理念是首选全冠方式,因为全冠的固位力好、对残余牙体组织的保护可靠,但是临床常见因为全冠的肩台、邻接、外形凸度等方面处理不当所引起的牙周疾病。目前随着高粘接强度、低渗漏的粘接材料的普遍使用,已经能够为嵌体方式提供足够的固位力,因此,牙体缺损修复理念的改变已使大家重新认识到嵌体修复的价值。

四、微渗漏的重视和新型粘接材料的发展

嵌体是一种边缘线较长的修复体,它的密合度始终是临床医师非常关心的问题,不良的边缘封

闭易引起术后牙本质敏感,微渗漏是牙体硬组织与修复体之间出现的难以用肉眼觉察的微小缝隙,造成充填体与洞壁不密合,可使细菌进入裂缝,形成致菌环境,产生继发龋,从而导致修复体失败。微渗漏产生的原因包括嵌体边缘密合性和粘接剂性能等。理想的嵌体边缘缝隙应 $\leq 100\mu\text{m}$,对于延展性不佳的合金而言,选用 90° 肩台可以更好的改善边缘密合性,因为在铸造过程中过于薄的边缘会加重金属的蠕变现象,造成修复体边缘的不密合。

传统的金嵌体一直以其良好的边缘密合度、适宜的硬度及优越的生物相容性为大家所认可。全瓷和树脂修复体由于其与牙色相一致的外观,及其本身材料性能的改进,近年来越来越受到患者的欢迎。复合树脂直接充填由于固化收缩造成充填体与洞壁不密合,同时单纯化学固化或光固化引起的树脂聚合不完全,一方面造成残余单体对牙髓的刺激,另一方面影响充填体的物理性能。复合树脂嵌体将树脂的固化收缩转移到体外,减少微渗漏的发生。同时提高单体转化率,增强复合树脂的物理机械性能。

虽然新型树脂材料的物理性能、制备方法的改进,使得树脂嵌体的临床成功率越来越高,但从微渗漏的角度而言,树脂组的微渗漏值大于瓷嵌体组和金合金嵌体组,其原因可能仍是树脂材料的收缩性引起,因此,改进树脂边缘的封闭性及边缘的完整性仍是值得注意的问题。有报道认为,树脂嵌体的3年临床失败率为 $0\sim 18\%$,瓷嵌体为 $0\sim 7.5\%$,金嵌体为 $0\sim 5.9\%$ 。

临床常用的水门汀种类繁多,包括磷酸锌水门汀、聚羧酸锌水门汀、玻璃离子水门汀、树脂加强的玻璃离子水门汀、树脂类水门汀等,水门汀的选用也关系到修复体的微渗漏程度。聚羧酸锌水门汀能与牙体组织产生化学结合,但其在唾液中有较强的溶解性,而玻璃离子水门汀结固24h后,在唾液中的溶解性会大大降低,树脂类水门汀的粘接强度和非溶解性均优于水门汀类。因此,笔者推荐使用树脂类水门汀作为嵌体的粘接材料,以减少微渗漏的程度。另外,树脂水门汀的出现为嵌体修复方式提供了足够的粘接强度,大大推动了嵌体技术的发展。

五、印模材料和技术的发展

嵌体对印模材料的精密程度要求要高于全冠的要求,而临床常用的印模材料包括弹性印模材、藻