



CAD/CAM 制作的长期暂冠

CAD/CAM-fabricated Long-term Provisionals

Josef Schweiger, Florian Beuer

原载 QJDT 6, 4, 284-294 (2008) (英文)

高雅译 邵龙泉 审

摘要

最终修复体与长期暂冠 (LTP) 之间的区别一直没有界定。自凝塑料暂冠虽可直接在临床制作, 但只能在短时间内使用, 而技工室制作的带有或不带有金属支架的暂时修复体虽经久耐用, 但价格较贵。计算机辅助设计/计算机辅助制作 (CAD/CAM) 技术的应用提供了一种可靠, 价廉, 美观的暂时修复体制作方法。本文讨论了应用 CAD/CAM 技术制作 LTP 的多种选择。

关键词

Artegral ImCrown; Bego Medifabricating; GC Gradia; KaVo C-Temp; KaVo Everest; 长期暂冠; Sirona Cerec inLab



专家 点评

邵龙泉教授点评: 在临床固定修复治疗中, 基牙预备完成后至最终修复体制作完成期间, 常需制作暂时冠来保护基牙并恢复暂时的功能和美观。一些情况特殊的患者, 如牙周手术后, 则需延长暂时冠的佩戴时间, 以利于软组织的恢复。目前一些常用的暂冠修复材料因强度不佳, 只能用于较短的时间。因此, 材料性能优越的长期暂冠 (LTP) 便应运而生。这类修复体具有强度高, 耐磨性好, 美观等优点, 与最终修复体之间的区别至今尚未界定。本文主要介绍了各种 CAD/CAM 制作的 LTP, 从制作工艺, 材料性能, 修复效果等方面讨论了各种 LTP 的优缺点, 对日后临床工作中 LTP 的选择提供了依据。而我国 CAD/CAM 技术的研究起步较晚, 大部分的 CAD/CAM 系统仍需从国外进口, 加大了制作成本, 使得 CAD/CAM 制作的修复体价格偏高, 故在临床中的应用也受到了一定的限制。本文中所提及的各种 LTP 则可为我们对 CAD/CAM 系统的研究提供新的启示。

引言

2006 年以来, 各个义齿加工厂开始为计算机辅助设计的长期暂冠修复体提供材料。位于慕尼黑的路德维希马克西米利安大学 (慕尼黑大学) 的口腔修

复综合诊所使用这种方法制作的暂冠修复体数量正在增加, 部分原因是它们制作快捷, 因此价格相对低廉, 另一部分原因是工业化制作的坯体可保证高度稳定性。此外, LTPs 在综合诊所还应用于一些临床试验的研究, 例如种植体的早期负载。

应用 CAD/CAM 技术制作 LTPs 的多种选择将在本文中讨论。

译者 南方医科大学口腔医学院
广州市广州大道北1838号 510515

前牙 LTPs 单冠

Herz-Dental (德国, 吕特延堡) 已经研发了一种供 CAD/CAM 切削的半成品坯体, 名为 arte-gral ImCrown 模块 (图1)。坯体的外形已被制作成和前牙的牙冠解剖外形一致, 因坯体内部结构需与牙齿预备后的外形一致 (图2)。为了获得较好的外观, 这种坯体按天然牙本质和切端外形塑造。Artegral ImCrown 模块还可以与 Sirona inLab 设备一起使用, 有五种不同型号的模块可供选择 (XS, S, M, L, XL)。

CAM 的操作需要大量的练习, 这不仅是因为对

牙冠大小和外观的要求, 还因为其中轴方向可在三维方向变化, 较难把握。然而, 通过训练后, 即可在短短几分钟内制作一个 Artegral ImCrown (图3)。根据大小不同, 切削过程需要 15~20min。切削后, 还需放置到主模型上检查邻间隙和咬合接触情况 (图4)。如有需要, 唇面可做简单修整, 最后再进行抛光 (图5)。这样, 一个便宜、美观、且具有优异材料性能的牙冠便制作完成了 (图6)。

这种技术在临床中应用范围主要为软组织情况不稳定的美学要求区域。随着 LTP 的置入, 牙龈组织可以较好地恢复 (如牙周手术后), 这样, 最终修复体即可在一个稳定的软组织环境中戴入 (图7)。



图1 Artegral Imcrown 以半成品的形式供应

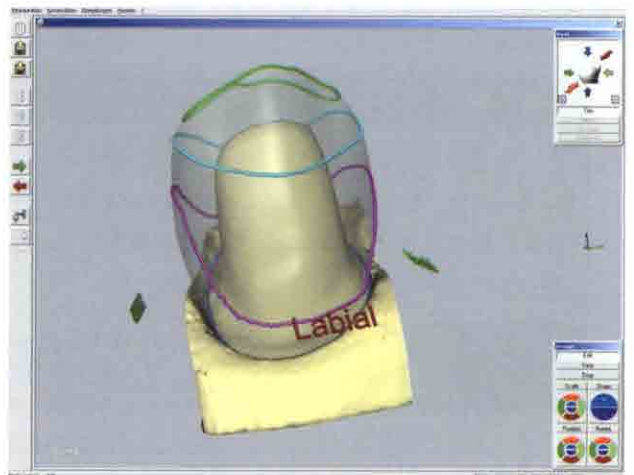


图2 应用 Sirona inLab 2.90 软件进行制作



图3 制作好的 Artegral Imcrown 组织面形态



图4 检查邻面接触点



图5 用布轮和打磨膏对表面进行抛光



图6 放置于主模型上制作完成的13-23 Artegral Imcrown



图7 13-23 Artegral Imcrown 戴入患者口中的情况

Artegral ImCrown 的优点:

- 制作快捷, 有效, 价格低廉
- 美观
- 完美的材料性能
- 数据设置可用于后续的别组材料

Artegral ImCrown 的缺点:

- 目前只能用于单冠修复, 还不能应用于固定桥 (FDP) 修复。

用于冠和FDP 支架的加强纤维多聚体模块

2006年以来, KaVo (德国, 洛伊特基希) 已经开始提供用于制作FDPs长期暂冠的增强型玻璃纤维多聚体坯体。这种材料被熟知于C-Temp (图8), 现今主要应用于跨度较大的FDP修复, 如后牙区2个桥体或总长为6单位的固定桥。2007年在科隆举办的世界牙科展中则展示了这种材料最多用于14单位的固定桥支架。在扫描完模型 (Everest扫描模块) 和评估表面情况后 (Everest表面模块), FDP支架即可按正常程序制作 (Everest CAD模块)。

Everest CAD模块首先会计算出切削轨道, 然后由Everest Engine切削机进行切削加工 (图9~13)。对这种C-Temp支架的切削时间是非常短的 (3单位固定桥需25~30min), 并且制作好的支架与模型的密合性良好 (图14~16)。

加工厂建议缩短支架的边缘区域, 以便制作饰面复合肩台。这样就可以在提供良好外观的同时, 阻止了玻璃纤维对牙龈的刺激 (图17)。

GC公司 (GC德国, 慕尼黑) 的Gradia复合饰面被认为是C-Temp支架较好的饰面材料。作者倾向于在前后牙区均使用这种复合材料, 因为从美学方面考虑, 这种材料具有与陶瓷材料接近的外观, 并且比较耐磨, 适用于殆面, 而这些都得益于它高比例的填料。

支架用 Al_2O_3 (100目) 在2巴的压力下进行喷砂。然后刷上GC复合底漆 (图18~19)。与牙齿颜色匹配的GC Gradia遮色剂和适当的遮色饰面材料一起应用是为了获得更好的美学效果和粘结力 (图20~21)。根据经验, 遮色层的颜色应比天然牙深一个色度。

饰面材料仍按常规方式堆筑。各种形状的硅磨头 (如Targis硅磨头, Ivoclar Vivadent, 列支敦士登, 沙恩) 被证明适用于这种复合材料 (图22)。

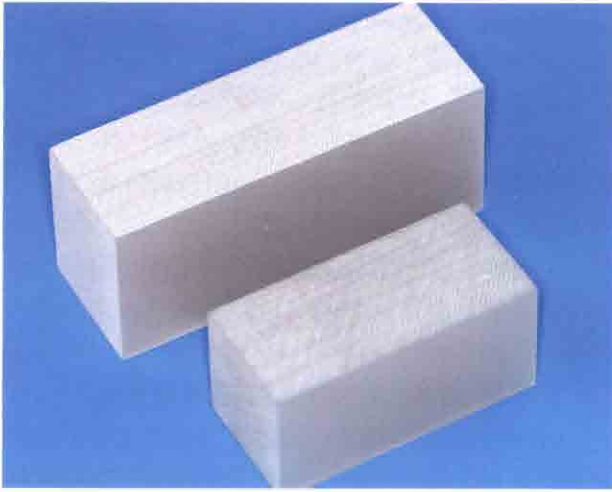


图8 C-Temp, 一种用于KaVo Everest系统的加强型玻璃纤维多聚体



图11 Everest Engine 是KaVo Everest系统的5轴切削机



图9 KaVo Everest 扫描仪

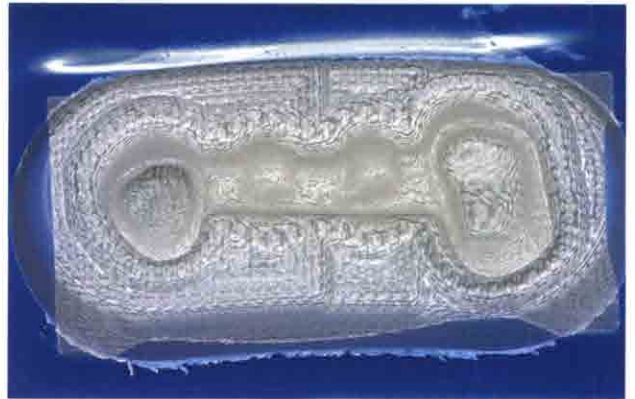


图12 经切削的C-Temp FDP 内面观

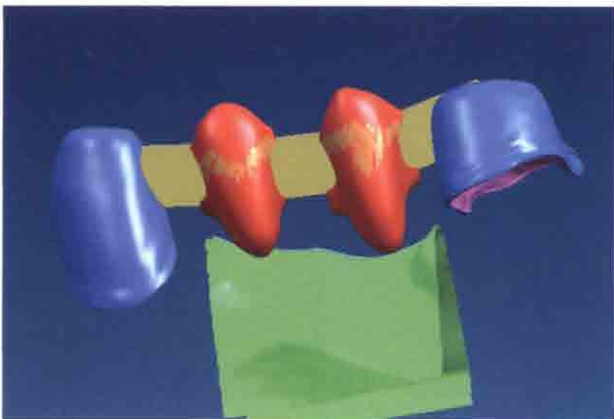


图10 应用 Everest CAD 模块进行制作



图13 已切削完成的同一FDP 外面观



图14 4单位FDP支架放入主模型后密合性良好

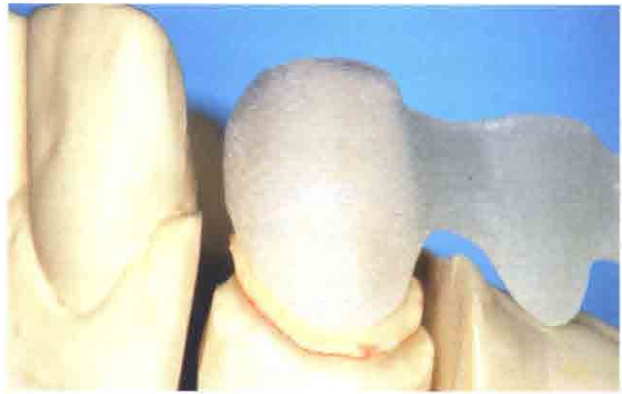


图17 支架的边缘预备区被缩短0.5~1.0mm



图15、16 14单位的 C-Temp FDP 支架的切削模块及放置在可卸代型上的情况



图18 用Al₂O₃(100目)在2bar的压力下进行喷砂



图19 GC Gradia 复合底漆增加了与饰面复合材料的粘结力

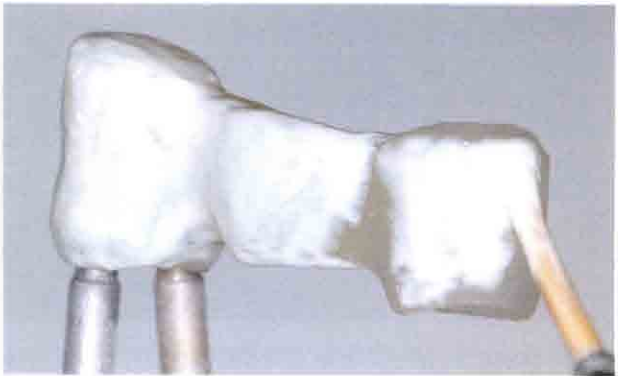


图20 C-Temp 支架桥的第一层为遮色层

饰面需用锋利的钨钢钻打磨完成。为了获得更加自然的表面结构, 还需用灰色硅磨头对表面的突起进行磨光, 最后进行抛光。根据以往经验, 只有表面结构平滑, 才能获得完美的抛光效果(图23~31), 作者使用 Abraso Starglanz(Bredent, 德国, 择登) 打磨膏就是为了这个目的。



图21 涂抹实际牙色遮色层



图22 硅磨头的应用是为了提高饰面聚合体的密合性

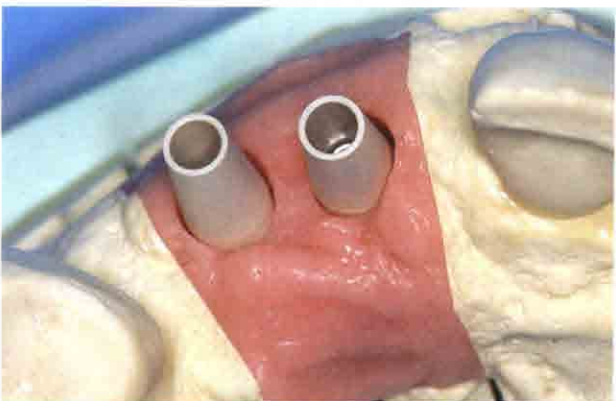


图23 病例学习, 拟用C-Temp长期暂冠修复的11、12区种植体, 13为单端固定修复



图24 Camlog 系统的临时种植基桩



图25 暂时种植基桩的个性化饰面复合体



图26 主模型上切削 C-Temp 支架



图27 种植体上 Gradia 饰面的前牙 LTP 固定桥唇面观

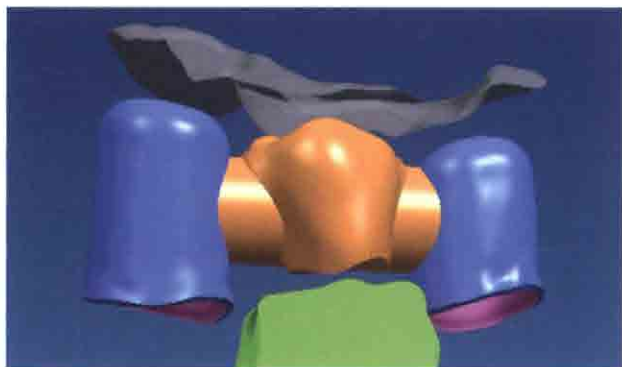


图 28 下颌后牙区种植体支持的 3 单位 FDP 的最初情况



图 29 KaVo Everest 软件制作 FDP 支架的 CAD 结构



图 30 置于两个种植体上切削完成的 C-Temp FDP 支架



图 31 C-Temp 支架已饰面完成的种植体支持 FDP 长期暂冠

C-Temp 基底冠的优点:

- 不含金属
- 适用于固定桥支架
- 基底冠和支架制作便捷, 缩短了器械使用时间
- 切削机磨损最小

C-Temp 基底冠的缺点:

- 目前单个牙齿的 C-Temp 基底冠尚未被认可

CAD/CAM 制作的金属支架长期暂冠

在慕尼黑大学的口腔修复综合诊所, 金属支架长期暂冠主要用于前后牙区跨度较大的固定桥修复。CAD/CAM 制作或快速原型制作这两种支架制作方法已经代替了传统熔铸法。

激光烧结制作的钴铬合金支架

慕尼黑牙科诊所使用 etkon 系统 (etkon, 格雷弗尔芬) 完成激光烧结支架 (图 32) 的扫描和 CAD 工作。这个系统由两部分组成, 即 etkon esi 扫描仪 (图 33) 和 etkon visual 3.1 CAD 软件 (图 34)。将数据在线传输到位于德国不来梅州的 Bego 医疗进行支架制作, 完成后, 及时使用邮件送回 (图 35~37)。

激光烧结 Bego 医疗支架的一个优点是可以制作高效低价的钴铬合金支架。但缺点是这种支架不适用于钛合金。

钛合金支架

根据作者的经验, KaVo Everest 系统特别适用于制作金属支架中的钛合金支架。本例应用的就是 Everest BIO T 模块。目前这个系统可制作跨度宽度最大为 45mm 的支架。然而, 该系统仍计划扩大其适用范围 (图 38~47)。

激光烧结支架和切削支架均使用 Gradia 复合饰面材料 (GC 德国) 进行饰面。

从临床上来看, 金属支架暂冠与最终修复体、FDP 之间的分界是模糊的。这是因为大部分的临床医生信赖本文中的复合饰面材料。LTP 可能被认为具有与最终修复体一样的稳定性。基于生物相容性的重要性, 切削钛合金支架明显优于其他金属支架。

CAD/CAM 制作钛合金支架的优点是具有良好的生物相容性和边缘密合性。缺点是切削时间比复合材料 (如 C-Temp) 长, 器械使用时间长, 缩短了切削机的使用寿命。

快速原型技术激光烧结

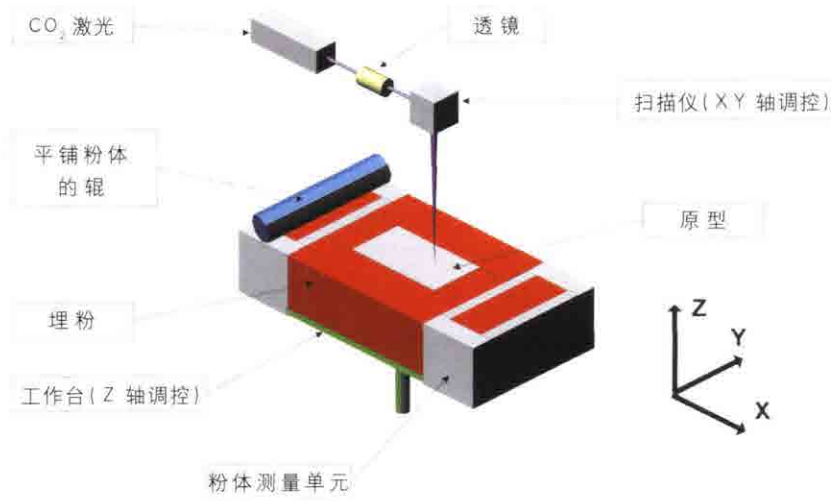


图 33 etkon es1 扫描仪

图 32 激光烧结法制作原理 (来源: Ing Franz-Josef Villmer, FH Lippe 及 Hoxter 教授, 博士)

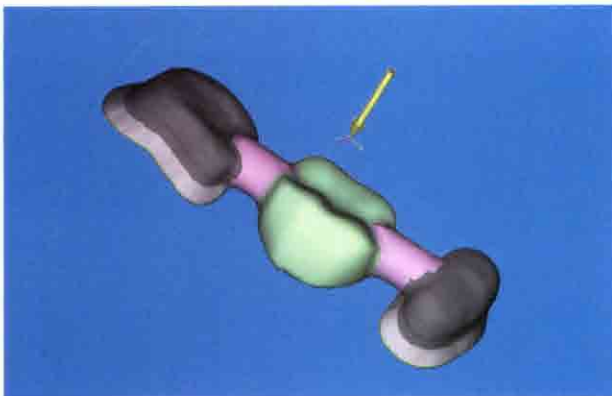


图 34 etkon visual 软件制作的 CAD 结构



图 36 4 单位 FDP 激光烧结支架与主模型密合度良好



图 35 置入模型前的 3 单位激光烧结 FDP 支架



图 37 用 Gradia 饰面完成的 FDP 支架



图 38 23-27 金属支持 FDP 长期暂冠最初情况

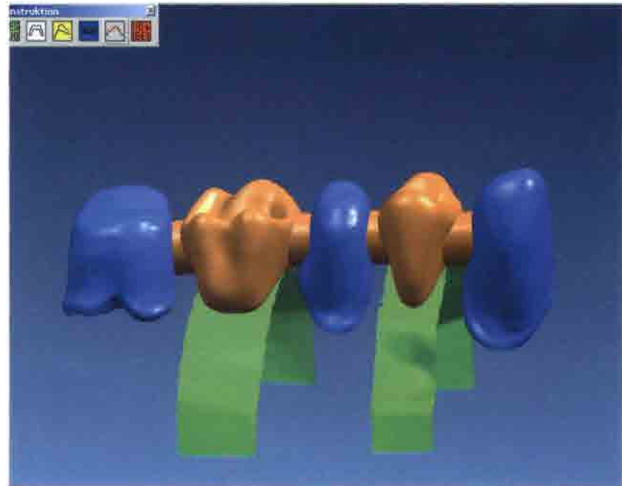


图 41 CAD 结构的基底面观, 标记 27 特殊外形



图 39 27 的牙体预备: 这不仅是对牙医和技师的挑战, 也是对 CAD/CAM 系统的挑战



图 42 切削完成的钛合金支架外面观



图 40 同一 CAD 制作体的颊面观



图 43 切削完成的 FDP 支架基底面观



图 44 FDP 支架与主模型密合度良好 (为美观原因考虑, 23 采用环形复合肩台)



图 45 FDP 用 Gradia 饰面后的基底面观



图 46 同一 FDP 置于主模型上的骀面观



图 47 制作完成的金属复合材料 FDP 长期暂冠戴入患者口中的情况

结论

计算机制作 LTPs 可以充分地利用 CAD/CAM 资源, 并可完全避免切削技术的缺陷。当然制作工艺还需进一步地改进, 计算机辅助制作的长期暂冠最终将被认可。现代理念 (如 Artegral ImCrown), 新材料 (如 C-Temp), 以及制作工艺的高度革新 (如 Bego Medifactory), 这三方面具有以下关键优势:

- 价格合理的支架制作
- 材料性能的同源性, 贯续性和可复性
- 记录数据可用于最终修复体, 如氧化锆支架的全瓷修复

我们最终的目的是尽可能发挥这些优势, 在使患者得益的同时, 提高加工厂和牙科操作的效率。