



虚拟基台设计：制作CAD/CAM个性化基台的新概念——回顾性队列研究报告

Virtual Abutment Design: A Concept for Delivery of CAD/CAM Customized Abutments——Report of a Retrospective Cohort

Andrea Parpaiola, Michael R. Norton, Denis Cecchinato, Eriberto Bressan, Marco Toia

原载 Int J Periodontics Restorative Dent, 2013, 33(1): 51-58. (英文)

刘琦译 邵龙泉审

摘要

本研究介绍了关于 89 位患者 205 个基台支撑 125 个修复体的早期临床连续队列研究。基台是使用特殊 CAD 软件传输理想的牙齿尺寸和轮廓的钛和氧化锆基台信息，同时扫描指定修复体的信息而制作。

1 引言

计算机辅助设计/计算机辅助制造 (CAD/CAM) 技术已应用于牙科修复体，比如嵌体、内冠、支架的制作，其精密度与使用寿命达到或者超过传统的技术。一篇关于 CAD/CAM 在种植学中应用的最新系统性文献回顾表明，CAD/CAM 技术用于支架和基台制作上的概念已成现实。就应用 CAD/CAM 制作基台而言，只有两篇文献符

合纳入标准，这两篇文献都是关于氧化锆基台，并且在多达 44 个月的使用中未报告失败或者并发症病例。

到目前为止，5 个主要的 CAD/CAM 系统 (Procera, Nobel Biocare; Encode, Biomet 3i; Cares, Straumann; Etkon, Straumann 和 Atlantis, Astra Tech) 都可以应用于基台的制作。然而，这些系统中的两种 (Etkon 和 Procera) 一直应用不依赖于 CAD 原则的复制研磨技术。大量的文献记载了 CAD/CAM 基台精密度和抗疲劳性能。这些文献中的大部分是关于氧化锆基台的，只有一小部分关于钛和氧化铝基台。大部分研究是通过测量种

译者单位 南方医科大学口腔医学院
广州市广州大道北 1838 号 510515

植体与基台之间微小间隙和旋转后的不密合度数值,评估了两者间密合性的容忍限度。研究结果显示,虽然钛基台的精密度在动态负载后较差,但是氧化铝基台没有钛基台和氧化锆基台精准。然而,几乎所有这些研究表明,无论是精密度还是抗疲劳性能都在临床所能接受的范围之内。

其中一种新近将引入市场的是 Atlantis 系统,这种系统能为不同的种植体系统提供多平台范围的 CAD/CAM 研磨基台。迄今为止,除了一些病例报告,几乎没有文献是关于这种系统的,同时亦没有任何关于此种系统用 CAD 技术 [Virtual Abutment Design(VAD),Astra Tech]制作可用钛、氮化钛涂层钛 (Gold Hue) 或氧化锆来研磨的完美基台形态的文献报道。本研究的目的是介绍这项技术,并对 5 个不同医疗中心的早期临床应用经验进行报道。

2 方法与材料

2.1 VAD 技术

VAD 技术信奉的理念是,基台的形态应由其所支持的修复体形态来决定。CAD 过程通过以下几个要求来实现上述理念:带有人工牙龈的工作模型,种植体替代体,最终修复体的可摘式诊断蜡型(在大于等于 4 个相邻种植体时是必须的)。

诊断蜡型的扫描可使其转化为数字化信息。此软件建立了很多关于牙齿大小、形态的一般参数,这些参数有助于设计最佳的牙齿/位点特异性基台。

所扫描的诊断蜡型转换成网格,在网格里的基台设计由 CAD 机器完成(图 1)。对基台的手工改动将受到由临床医师或 CAD 操作者决定的众多参

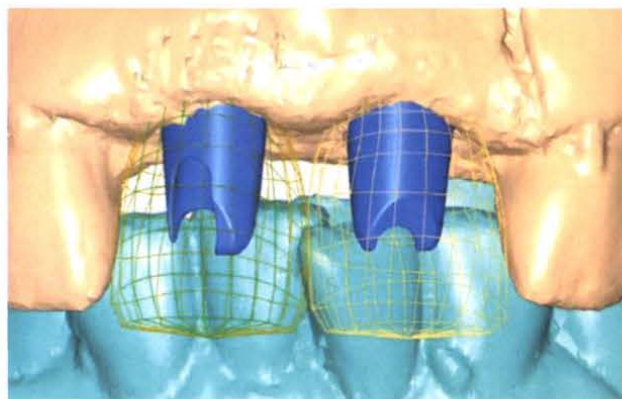


图 1 透明的网格使最初的基台设计可视

数的影响,包括外形轮廓、边缘位置、固位性能、与最终修复体有关的基台形态和长度、咬合。根据烤瓷熔附金属修复体的推荐标准,基台与咬合面之间的修复空间一般设定于软件内;然而,如果需要的话此尺寸可预先改变。此外,软件内还设定了默认最小基台高度以确保足够的固位力。如果有限的咬合间隙导致基台高度减至此关键限度以下,临床医师或实验室技术人员需要改变此默认值。关于颊舌向和近远中向的尺寸,其水平向的空间很大程度上受基台材料最小尺寸、厚度要求的限制。核壁必须有一定的厚度以确保强度,并且这将在更窄的情况下影响肩台的宽度。中空部分的大小是基台最大尺寸的最重要决定因素。

2.1.1 外形轮廓

外形轮廓通常是由愈合基台的大小和形状决定,并且通常是圆柱形的(图 2a 和图 2b),除非应用解剖式愈合基台或者更特殊的情况下用临时冠来塑造软组织的形态(图 3a 和图 3b)。通过印模转移软组织形态的必要性在之前已经说明,通常要求用模型树脂来获取龈沟空间的大小和形态并以此制作个性化的印模帽,这可以在制取口内印模之前在口外完成(图 4a 和图 4b)。

亦可根据解剖学特征确定最终基台的外形轮廓。无论如何,基台黏膜下部分的成型不仅对于外形轮廓、软组织健康,而且对于增强美观、减少食物嵌塞风险的良好颈部解剖的形成都是极其重要的。为此,此软件使用了 3 种经典的解剖形态(三角形,卵圆形,正方形),这是由牙齿位置所决定的(比如:正方形适用于磨牙,卵圆形适用于前磨牙,三角形适用于切牙),(译者注:常比唇侧边缘深 1~2mm,这可导致骨丧失,降低临床效果。一个最近的研究证实,很多通常用于种植体粘结的粘结剂在 X 线下并不显影,因此加重了上述问题。)为了解决这个问题,有 4 种可用来增加软组织支持的选择(图 5)。外形轮廓由临床医师来选择。

这 4 种选择是:

1. 无组织移位式。此 CAD 基台的形态与从印模中获得的龈沟空间相匹配,其直径比扫描的直径小 0.05~0.2mm,以确保其对软组织无压力。
2. 支持软组织式。此形式基台比所扫描的组织孔径大多达 0.2mm,形成半解剖式形态。
3. 成型软组织式。此种形式为默认选择,提供使黏膜袖口移位多达 1.0mm 的压力解剖式几何

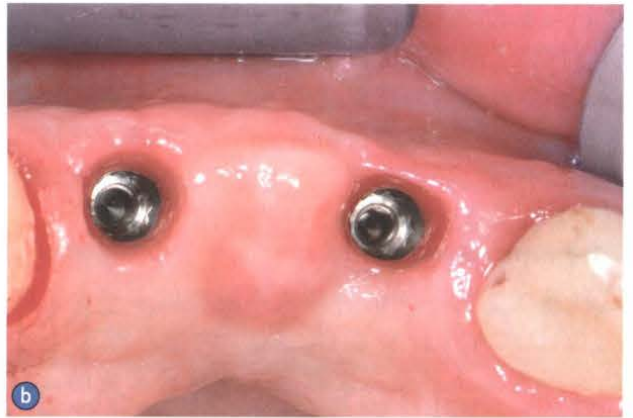


图 2a 和图 2b 使用圆柱形基台引起的与正常软组织解剖不一致的圆柱形开口



图 3a 和图 3b 解剖式外形通常用临时冠来获得，产生自然的黏膜结构

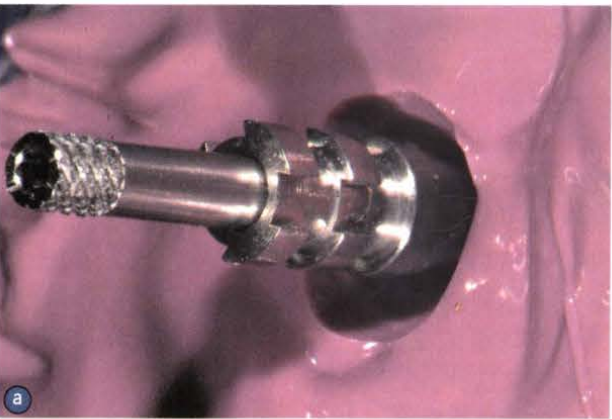


图 4a 和图 4b 黏膜下的形态可由印模箱来获得，并且可以以此用模型树脂制作个性化种植体水平的印模帽。这可在取印模时避免丧失对软组织或外形轮廓的支撑

形态。

4. 全解剖式。此种选择被认为能提供最佳的外形轮廓，因为其几何外形和直径是由具体所被取代的牙齿决定的。

2.1.2 边缘位置

之所以说边缘的位置是极其重要的，是因为存在粘结引起的种植体周围炎的风险。使用老式圆柱形基台时，更深的边缘和过多的粘结剂更易发生，

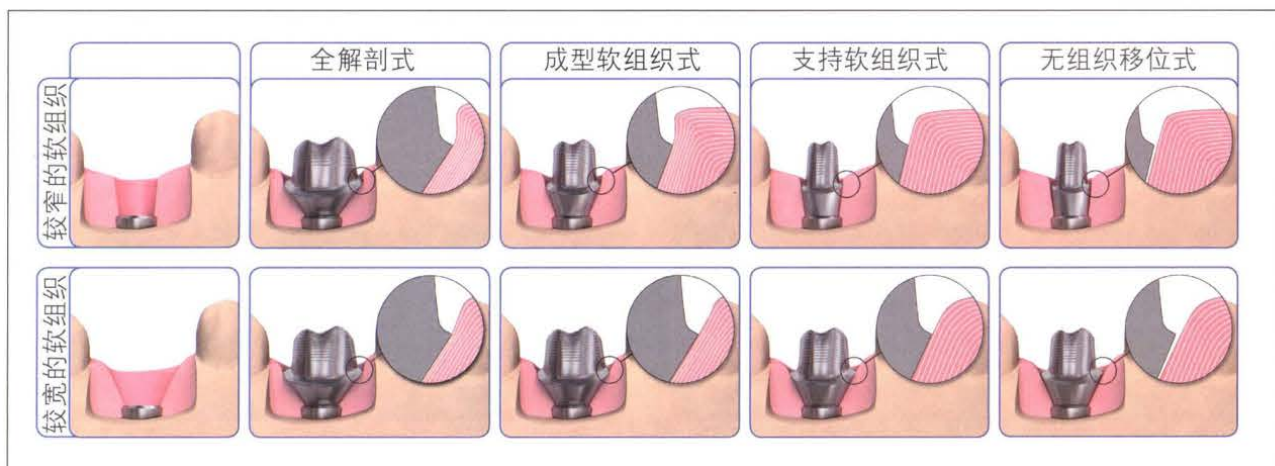


图5 基台的黏膜下形态由软组织支撑程度来决定

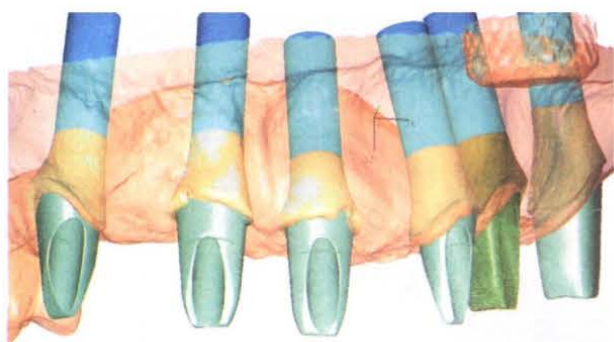


图6 考虑到黏膜支持、边缘位置、外形轮廓、核形状与大小的基台设计VAD图像



图7 基于VAD研磨的金色钛基台

因为这种基台的邻面和腭侧边缘通常深于唇侧边缘1~2mm, 将造成骨量的丧失和相应的临床副作用。一项近期的研究指出, 许多种植体常用粘结剂无X线显影, 使得问题更为严重。为了证实这个问题, CAD软件识别来自工作模型上人工牙龈的数字化软组织边缘, 默认把修复边缘放置于龈下, 颊侧1.0mm、邻面0.75mm、腭侧/舌侧0.5mm。此默认设置可由临床医师/实验室技术人员的预先设定位置改变。

所有的信息都以JPEG格式图像处理, 然后在基台研磨之前发送给实验室技术人员予以最终确认。这些图像提供了有(或)无诊断蜡型覆盖的多方位视角, 以了解关于基台轮廓和边缘位置及其与上覆诊断蜡型关系的详细信息(图6)。然后根据这些细节来研磨基台(图7)。黏膜下轮廓、组织形态、边缘位置的影响都能在最终基台上直观地看到(图

8~图10)。

考虑到最终的修复体, CAD/CAM内冠的使用为总体修复效果增加了精确度。目前尚没有为基台提供相应的CAD/CAM内冠, 这是此系统的一个缺点。然而, 上部结构可以直接在基台上制作, 确保了修复体的精确的适合性, 并且在临床上(图11)和影像学上(图12)很容易的评估。

在要求增强精密适合的上部结构的固位力时, 可以增加研磨沟槽。

2.2 数据的获取

5个中心参与了 this 试验性研究的数据收集。总共89位连续治疗的患者(36男, 53女; 平均年龄52.3岁)安装了由安置在Astra Tech种植体上的205个Atlantis基台支持的总共125个修复体。30位患者有牙周炎倾向, 25位患者是吸烟者。惟



图8 基台的临床图片, 显现了很好的边缘位置和软组织形态。展示良好的牙龈色泽



图10 因为如此薄的上覆黏膜, 氧化锆基台阻止了灰色穿透效应



图9 展示这些氧化锆 Atlantis 基台黏膜下部分的三角形形态



图11 最终全瓷冠的唇侧观

一的纳入 / 排除标准是, 患者有显示出良好骨结合的种植体并计划安装粘结固位的修复体。在基台材料选择或轮廓突度、边缘位置的选择上无任何限制。这些问题由每位临床医师依据每颗种植体的具体要求来决定。这样此系统的临床效率由“使用”来测定, 而不是实验状态。因此, 检测者没有适合的检测标准。

所有牙齿位点都包含在此试验组内: 49 颗下颌种植体 (15 颗切牙, 2 颗尖牙, 13 颗前磨牙, 19 颗磨牙), 156 颗上颌种植体 (45 颗切牙, 16 颗尖牙, 58 颗前磨牙, 37 颗磨牙)。种植体直径包括 3.0mm ($n=11$), 3.5mm ($n=68$), 4.0mm ($n=58$), 4.5mm ($n=55$), 5.0mm ($n=13$), 长度范围从 6 ~ 17mm, 其中大多数为 9mm ($n=42$), 11mm ($n=59$), 13mm ($n=60$)。

关于 Atlantis 基台的材料, 149 个钛研磨基台,

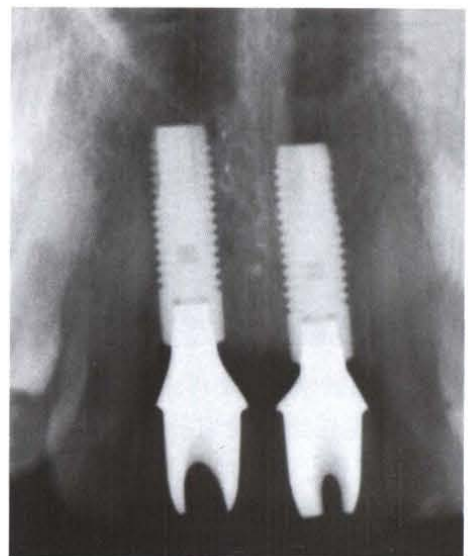


图12 X线片展示很好的冠 / 基台边缘适合性和很好的边缘骨反应

32个氧化锆, 24个金色钛(译者注: 因为钛表面有薄的氮化钛涂层, 因此呈现出一个温暖的金色色调)。这些基台被用于支持54个烤瓷熔附金属单冠、31个全瓷单冠、5个全瓷固定桥、34个烤瓷熔附金属固定桥、1个金属-塑料桥。

烤瓷熔附金属固定桥的长度为2~12个单位, 由2~7个基台支持。全瓷固定桥的长度为3~5个单位, 由2~3个基台支持。仅有的一个3单位金属-塑料桥由3个基台支持。

全部125个修复体使用时间为6~28个月, 平均15.5个月。

各种基台种类都用于口腔各个区域(比如: 切牙、尖牙、前磨牙、磨牙区), 其中包括氧化锆基台用于磨牙的修复。

所有关于这些基台在准备、应用、临床使用阶段发生的不良事件数据都被收集。

3 结果

迄今为止, 无基台或螺丝折裂的报告, 仅有一颗位于下颌第一磨牙位点, 用3.5mm直径的种植体、金色钛基台修复的基台螺丝松动。另外, 丧失粘结固位力的只有2个氧化锆支持的冠和1个粘结于金色钛基台的固定桥。其他惟一不良案例是基台的临床位置与研磨前的基台设计位置的不一致。尚未清楚这种不一致是如何产生的, 可能是由于印模帽或者基台替代体没有准确就位。

4 讨论

CAD/CAM技术的应用由计算机设计工序来规定, 并且比复制研磨技术精确。用来制作205个基台的VAD软件可以满足这个规定。只需要取一个种植体水平的印模(译者注: 种植体水平印模是通用的印模技术, 允许制造任何方式的修复体。这种印模办法给技工更大的基台选择和修正空间。当种植体地位不理想时建议运用这种技术, 而制造一体化基台冠和套筒冠就必需用这种印模技术), 而不需要基台位置和设计信息的优势意味着这种技术使种植体的修复可在最普通的人员范围内开展, 同时确保修复以最高标准完成。

依据作者的经验, 基于用于单冠和固定桥修复种植体的205个基台的最初试验性研究, 这种基台系统被证实为持续可靠的和可预知的。这种软件可应用于8种其他系统(BioHorizons、Biomet 3i、Camlog、Friadent Xive、Keystone Dental、Nobel Biocare、Straumann、Zimmer)。然而, 使用这些系统基台的可靠性并不包括在本研究的范围内, 这必然要求有各自的进一步研究。

即使这个系统可推荐于临床使用, 关于由牙周袋深度、探诊出血和其他公认的指数来评估的具体软组织反应和不良事件(特别是种植体周围黏膜炎或种植体周围炎的发生率)的长期数据和持续评估将是对此文很有价值的补充完善。

《牙种植外科并发症——病因、预防和治疗》

本书论述了牙种植术中的各种外科并发症, 包括可能引发并发症的术前情况, 种植体植入术中及术后并发症, 侧壁开窗上颌窦底提升并发症, 针对疼痛、感染和药物相关并发症的预防及治疗。全书图文并茂, 彩图近700幅, 查阅方便, 能很好地引导读者制订相关并发症的诊断和处理方案, 早期发现潜在的外科并发症并指导如何避免其发生。本书适合口腔科临床医师、种植科医师、口腔专业医学生阅读参考。

主译: 刘倩 彭玲燕 审校: 宿玉成
出版日期: 2013年8月 定价: 300元

