

## 不同材料烤瓷冠在后牙种植修复中的对比

姚希<sup>1</sup>, 李昀生<sup>1</sup>, 胡冬梅<sup>1</sup>, 戴永雨<sup>2</sup> (<sup>1</sup>煤炭总医院口腔科, 北京市 102218; <sup>2</sup>卫生部北京医院口腔科, 北京市 100730)

### 文章亮点:

试验创新性比较了 Lava 氧化锆全瓷、金铂合金烤瓷与银钯合金烤瓷冠在后牙单颗缺失口腔种植修复中的临床效果, 结果提示在种植修复完成后需要选择较为适合的冠部修复体进行种植修复, Lava 氧化锆全瓷冠具有卓越的生物相容性, 而金铂合金烤瓷冠在边缘密合性方面更具优势, 此两种修复体在临床治疗中具有一定的优势。

### 关键词:

生物材料; 口腔生物材料; 种植体; 氧化锆全瓷冠; 金铂合金烤瓷冠; 银钯合金烤瓷冠; CAD/CAM; 生物相容性; 口腔修复

### 主题词:

牙种植体; 牙科合金; 金属烤瓷合金; 牙制备; 口腔修复

### 摘要

**背景:** 种植体上部结构牙冠材料的选择十分重要, 其临床修复效果直接影响到种植体的寿命和患者的牙周健康状况。

**目的:** 比较 Lava 氧化锆全瓷、金铂合金烤瓷与银钯合金烤瓷冠在后牙单颗缺失口腔种植修复中的临床效果。  
**方法:** 选择 60 例 120 颗第一磨牙缺失病例, 完成单颗牙缺失种植牙修复治疗, 上部结构修复牙冠材料分别为 Lava 氧化锆全瓷冠、金铂合金烤瓷冠与银钯合金烤瓷冠, 每种材料 40 颗, 比较 3 种修复体的临床修复效果。  
**结果与结论:** 通过 6-48 个月的随访发现, Lava 氧化锆全瓷冠组和金铂合金烤瓷冠组的牙龈边缘着色、龈缘密合度、修复体颜色优于银钯合金烤瓷冠组, Lava 氧化锆全瓷冠组的牙龈边缘着色和修复体颜色优于金铂合金烤瓷冠组, 金铂合金烤瓷冠组的龈缘密合度优于 Lava 氧化锆全瓷冠组; 银钯合金烤瓷冠抗折程度最强, 最具临床优越性, 但其牙龈指数最高, 牙龈健康程度最差, 菌斑形成速度最快、程度最重。由此可见, 在种植修复完成后需要选择较为适合的冠部修复体进行种植修复, Lava 氧化锆全瓷冠具有卓越的生物相容性, 而金铂合金烤瓷冠在边缘密合性方面更具优势, 此两种修复体在临床治疗中具有一定的优势。

姚希, 李昀生, 胡冬梅, 戴永雨. 不同材料烤瓷冠在后牙种植修复中的对比[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(12):1858-1863.

## Clinical comparison of different materials as posterior dental implants

Yao Xi<sup>1</sup>, Li Yun-sheng<sup>1</sup>, Hu Dong-mei<sup>1</sup>, Dai Yong-yu<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Department of Stomatology, China Meitan General Hospital, Beijing 102218, China; <sup>2</sup>Department of Stomatology, Beijing Hospital of the Ministry of Health, Beijing 100730, China)

### Abstract

**BACKGROUND:** Studies have shown that selection of implant crowns that directly impact the service life of implants and patient's periodontal health is very important.

**OBJECTIVE:** To compare the clinical effects of Lava zirconia crowns, gold-platinum alloy ceramic crowns and silver-palladium alloy crowns supplemented by dental implants used in the single missing posterior tooth.

**METHODS:** Sixty patients with first molar missing (120 teeth) were divided into three groups and treated with Lava zirconia, gold-platinum alloy ceramic and silver-palladium alloy crowns applied to the dental implants for posterior column defects. The clinical restorative effects of three prostheses were compared.

**RESULTS AND CONCLUSION:** During 6-48 months of follow-up, the gingival edge coloring, gingival margin microleakage, the color of prosthesis of Lava zirconia alloy ceramic crowns and gold-platinum alloy ceramic crowns were better than those of silver-palladium alloy crowns, and the gingival edge coloring and the color of prosthesis of Lava zirconia alloy ceramic crowns were better than those of gold-platinum alloy ceramic crowns, while the gingival margin microleakage of gold-platinum alloy ceramic crowns was better than that of Lava zirconia alloy ceramic crowns. Silver-palladium alloy crowns were lower than Lava zirconia ceramic crowns and gold-platinum alloy ceramic crowns in the fracture extent. But silver-palladium alloy crowns had the highest gingival index, the worst gingival health and rapidest and most severe plaque formation. Therefore, Lava zirconia all-ceramic crowns and gold platinum alloy-porcelain crown are ideal prostheses for implant restorations. The former has better biocompatibility, and the latter shows better marginal adaptation.

**Subject headings:** dental implants; dental alloys; metal ceramic alloys; tooth preparation, prosthodontic

姚希, 女, 1978 年生, 河北省平泉县人, 汉族, 2006 年暨南大学医学院毕业, 硕士, 主治医师, 主要从事口腔修复方面的研究。

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2014.12.009  
[http://www.crter.org]

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2014)12-01858-06

稿件接受: 2014-03-10

Yao Xi, Master, Attending physician, Department of Stomatology, China Meitan General Hospital, Beijing 102218, China

Accepted: 2014-03-10

Yao X, Li YS, Hu DM, Dai YY. Clinical comparison of different materials as posterior dental implants. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2014;18(12):1858-1863.

## 0 引言 Introduction

对于牙列缺损特别是单颗牙缺失患者, 种植修复已经成为临床修复方式的首选。口腔种植技术近年来飞速发展, 已被越来越多地应用于临床, 并取得了令人满意的效果。种植体上部结构牙冠材料的选择十分重要, 其临床修复效果直接影响到种植体的寿命和患者的牙周健康状况。目前国内外学者展开研究, 试图寻找最适合的修复体材料与纯钛种植体相匹配, 以达到最佳的临床修复效果。贵金属特别是金铂合金烤瓷冠仍是目前临床最常用的修复体材料, 临床修复效果令医师们满意<sup>[1]</sup>。随着计算机辅助设计和制造(CAD/CAM)技术的出现, 二氧化锆等全瓷材料开始出现在临床医师的视野。近年来, 二氧化锆修复材料以其耐磨性强、高强度抗弯能力、色泽稳定、不变形、咀嚼效果好、生物性能稳定、舒适美观等优点, 成为临床应用的热点<sup>[2-3]</sup>。

二氧化锆是目前应用于口腔修复领域陶瓷材料中机械性能最好的陶瓷材料, 其抗弯强度超过1 000 MPa, 由3个相(立方晶相C、四方晶相T、单斜晶相M)组成, 其多晶相的组成结构可以适当缓冲外界压力带来的应力, 适当释放能量, 阻碍微小裂纹的形成和发展。生物相容性是生命有机体对非活性材料产生反应的一种性能。二氧化锆修复材料不含有任何金属离子成分, 因此在口腔微环境下不会产生任何金属离子的析出, 与种植体之间不会形成电位差, 不会对牙龈组织造成任何刺激, 牙龈边缘更不会有任何着色现象, 从而最大限度地保证牙周组织的健康程度和美观程度<sup>[4-8]</sup>。

CAD/CAM系统制造设备通常由激光摄像系统、数据处理系统和小型数控机床3个部分组成, 其技术特点是将应用材料获取“物理印模”和“物理模型”技术转变为应用光电原理和数字化处理系统获取光学印模和模型; 将应用材料制作修复体坯型(蜡型或塑料型)转变为用光标移动在监视屏上绘制修复体图形; 将石蜡铸造术、充填技术制作修复体转变为由图形数字化处理形成指令控制的数控机床铣出修复体。将CAD/CAM系统制造设备商品化, 引入到口腔固定修复的设计与制作中, 引发了口腔修复学界一场重大的技术革命。CAD/CAM技术与生物陶瓷材料应用于口腔修复学领域, 二者的完美结合造就了全瓷修复体良好的生物相容性、优秀的美学性能和精密的修复体设计, 越来越受到广大临床医生和患者的喜爱<sup>[9]</sup>。为进一步研究种植体上部结构冠材料的临床修复治疗效果, 试验选择120例第一磨牙缺失病例进行种植修复治疗, 上部结构分别行Lava氧化锆全瓷冠、金铂合金烤瓷冠与银钯合金烤瓷冠修复, 比较3种植修复体的临床修复效果。

## 1 对象和方法 Subjects and methods

设计: 回顾性病例分析。

**时间及地点:** 于2009年8月至2013年8月在煤炭总医院口腔科和卫生部北京医院口腔科完成。

**对象:** 选择口腔科门诊就诊的牙列缺损患者60例(均为第一磨牙缺失患者), 其中男35例, 女25例; 年龄30~72岁, 平均(53.21±12.23)岁。共植入种植体120枚, 全部为拔牙术后延期种植。种植体部位及数量: 上颌第一磨牙区52枚, 下颌第一磨牙区68枚。

**纳入标准:** ①上颌或者下颌第一磨牙缺失6个月以上者。②颌龈距离高于5 mm者。③牙周组织健康, 牙槽骨水平宽度足够植入4.8 mm颈部直径种植体者。④无夜磨牙等不良习惯者。

**修复材料:** ①Lava氧化锆全瓷购自美国3M公司, 为二氧化锆全瓷。金铂合金购自德国Bego公司, 含金86.2%、铂11.5%。银钯合金含钯59.9%、银28%, 铂5%, 锡5%, 锌钨总和2.1%(北京乐乐嘉义齿加工中心)。②材料性能: 金铂合金临床使用方面具有很多优点, 比如铸造性能较高、边缘密合度高、生物相容性好、色泽美观等优点, 具有良好的牙周组织健康程度, 牙冠边缘不易产生牙龈灰线, 其主要成分是黄金, 延展性好, 易加工, 与其他金属易合金化, 铂则可以增加合金强度, 降低合金膨胀率。高含金量合金的主要弱点是机械性能较差, 而且价格较高。银钯合金这种贵金属具有仅次于黄金的金属延展性, 金属的拉伸能力强, 包被组织能力就强, 减少了烤瓷牙和基牙之间的微漏, 银钯合金与瓷的亲合力及良好的生物相容性, 强度高、弹性好, 耐腐蚀性强, 基本不会出现牙龈黑线, 美观效果好, 崩瓷率低, 对人体无伤害, 瓷金结合力强, 使用寿命长。其缺点是由于延展性好, 意味着变形的概率大, 崩瓷的概率也会增加。氧化锆属于全瓷类修复材料, 不含有任何金属成分, 美观性极佳, 修复后牙龈边缘无任何着色, 美观自然且对周边组织无刺激性, 生物相容性好, 临床上在前牙美学修复时呈现逼真和美观的效果。

**方法:**

**试验分组:** 所有病例均采用烤瓷单冠修复, 根据患者意愿选择不同的修复材料, 将患者分成3组: Lava氧化锆全瓷修复组、金铂合金烤瓷冠修复组与银钯合金烤瓷冠修复组, 同一患者口内采用的修复体材料一致, 每组为40颗。根据中华人民共和国国务院颁发的《医疗机构管理条例》, 在实验前将实验方案和风险告知患者, 取得患者的知情同意并签署知情同意书。

**修复前准备工作:** 进行全口牙周基础治疗工作, 全口超声波牙周洁治, 漱口水含漱, 维护全口牙齿牙周组织健康, 为种植手术提供良好的牙周组织条件。

**治疗器械:** 种植体采用ITI Straumann牙种植体(北京福科斯医疗器械公司), 手术和修复器械为Straumann种植系

统配套种植外科手术器械盒。选择4.8 mm颈部直径型号的种植体完成种植手术操作。

**种植方法:** 常规局部麻醉、消毒, 进行牙槽嵴顶水平切口和邻牙龈沟内切口, 使用骨膜分离器轻柔分离牙龈组织, 彻底剥离, 防止牙龈粘连, 更要防止牙龈撕裂, 翻瓣暴露牙槽骨面, 使用高速手机安装大球钻进行定点定位, 之后使用先锋钻进行导向定位, 再使用扩孔钻逐级预备至所需深度和直径, 每进行完一个型号扩孔钻的预备之后, 都配合使用定位指示杆测量深度和方向, 观察种植体植入深度及正确方向。使用攻丝钻, 低速缓慢植入种植体, 拧紧愈合基台, 缝线缝合软组织。根据患者受植区的具体情况采4.8 mm颈部直径种植体。3个月后进行上部结构修复。修复按照治疗计划, 根据种植体类型、牙龈厚度、咬合关系、植入方向和合龈距离大小选择合适的实心基台与种植体连接。上部结构通过基台与种植体连接, 基台与种植体通过螺丝或者螺纹固位, 固位力为35 N·cm扭矩, 上部结构牙冠临床修复时采取非开窗式基台转移印模, 模型送至北京乐乐嘉义齿加工中心完成上部牙冠结构制作, 进行牙冠试戴及调磨, 外冠与基台之间采取粘接方式固位(派丽登 Embrace™ WetBond™ 通用型树脂水门汀, 美国)。

**义齿的制作:** ①取印模及戴入临时冠: 种植手术3个月后进行上部结构修复。单个牙修复采取非开窗式基台转移印模, 使用加成型硅橡胶取模, 超硬石膏灌注模型。选择相应型号的基台, 送北京乐乐嘉义齿加工中心完成上部结构制作。②戴冠: 试戴全冠调整至医患双方满意后, 隔湿, 吹干, 黏结; 外冠与基台之间采取粘接方式固位, 完成整个种植修复。

**一般情况评估:** 义齿修复完成后进行一次即刻检查, 对种植修复体牙冠边缘密合性和牙冠周围牙龈指数、菌斑指数等进行检查。参考2000年卫生部制订的临床检查标准<sup>[10]</sup>, 即刻检查结果均为种植体无松动, 边缘密合性良好, 牙龈指数为零, 菌斑指数为零。种植体修复完成后, 临床上进行6-48个月的随访和复查, 修复体临床评估和牙龈指数同时复查1次; 患者最短戴用6个月, 最长戴用48个月, 平均观察时间为30个月; 修复体菌斑指数临床复查为3次, 分别为修复体黏固完成后1周、1个月和3个月。由两位医师同时按照美国公共健康协会的修正标准进行修复体临床评估<sup>[10]</sup>, 两位医师结果不一致时取标准低的一方。

**临床评估:** 参考美国公共健康协会的修正标准进行修复体临床评估<sup>[11]</sup>。牙周健康检查采用Löe-Silness法和2000年卫生部制订的临床检查标准<sup>[10]</sup>。牙龈指数临床检查采用Löe-Silness法, 临床检查时仅将探针尖接触牙龈边缘, 轻微触及牙龈组织, 共记为4级: 0级为正常牙龈, 1级为牙龈略有水肿, 探针探之不出血, 若探之出血记为2级, 若有自发出血倾向或溃疡形成则记为3级。改良菌斑指数采用

Löe-Silness法, 分4级: 0级为无菌斑附着, 1级为探针尖轻划种植体表面即可发现菌斑, 2级为肉眼可见菌斑, 3级为肉眼可见大量菌斑<sup>[10]</sup>。

**主要观察指标:** 各组修复体边缘着色、龈缘密合度、修复体颜色、修复体折裂、牙龈指数及改良菌斑指数。

**统计学分析:** 全部数据采用SPSS 13.0统计软件进行分析。统计学方法采用方差分析, *t* 检验和秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

## 2 结果 Results

**2.1 参与者数量分析** 共纳入60例120颗应用种植修复第一磨牙缺失患者, 均获得有效随访, 随访时间6-48个月, 平均31个月, 复查1次, 患者最短戴用6个月, 最长戴用48个月, 按意向性处理分析, 60例患者均进入结果分析。

**2.2 各组修复后牙种植体的临床效果** 3组烤瓷冠后牙种植修复的临床效果比较除菌斑指数外均为末次随访的数值(表1, 2), 菌斑指数临床检测结果为佩戴修复体第1周、第1个月和第3个月后的检测指标。Lava氧化锆全瓷修复组与金铂合金烤瓷修复组、银钯合金烤瓷修复组相比牙龈边缘几乎无着色( $P=0.031$ ,  $P=0$ ), 金铂合金烤瓷修复组与银钯合金烤瓷修复组相比边缘着色度较轻( $P=0.015$ )。金铂合金烤瓷修复组较Lava氧化锆全瓷修复组、银钯合金烤瓷修复组龈缘密合度较高( $P=0.014$ ,  $P=0$ ), Lava氧化锆全瓷修复组与银钯合金烤瓷修复组相比龈缘密合度较高( $P=0.031$ )。Lava氧化锆全瓷修复组修复体颜色与银钯合金烤瓷修复组相比差异有显著性意义( $P=0$ ), 金铂合金烤瓷修复组修复体颜色与银钯合金烤瓷修复组相比差异有显著性意义( $P=0$ )。Lava氧化锆全瓷修复组修复体折裂与银钯合金烤瓷修复组相比差异有显著性意义( $P=0.032$ ), Lava氧化锆全瓷修复组修复体折裂与金铂合金烤瓷修复组相比差异有显著性意义( $P=0.033$ )。

表1 不同材料烤瓷冠修复后牙种植的末次随访临床评估

Table 1 Clinical assessment of different porcelain crowns for posterior tooth implantation at final follow-up (n=40, n%)

评价指标	评价等级	Lava 氧化锆全瓷修复组	金铂合金烤瓷修复组	银钯合金烤瓷修复组
边缘着色	A	40/100.0	30/75.0	25/62.5
	B	0	7/17.5	10/25.0
	C	0	3/7.5	5/12.5
龈缘密合度	A	32/80.0	38/95.0	24/60.0
	B	6/15.0	2/5.00	12/30.0
	C	2/5.0	0	4/10.0
修复涂颜色	A	39/97.5	31/77.5	20/50.0
	B	1/2.5	5/12.5	13/32.5
	C	0	4/10.0	7/17.5
修复体折裂	A	31/77.5	37/92.5	38/95.0
	B	9/22.5	3/7.5	2/5.0

表注: Lava 氧化锆全瓷冠组和金铂合金烤瓷冠组的牙龈边缘着色、龈缘密合度、修复体颜色优于银钯合金烤瓷冠组, Lava 氧化锆全瓷冠组的牙龈边缘着色和修复体颜色优于金铂合金烤瓷冠组, 金铂合金烤瓷冠组的龈缘密合度优于 Lava 氧化锆全瓷冠组; 银钯合金烤瓷冠抗折程度最强, 最具临床优越性。

表2 不同材料烤瓷冠修复后牙种植的改良菌斑指数比较  
Table 2 Comparison of improved plaque index between different porcelain crowns for posterior tooth implantation (n=40, n)

分级	Lava 氧化锆全瓷冠组			金铂合金烤瓷冠组			银钯合金烤瓷冠组		
	1周	1个月	3个月	1周	1个月	3个月	1周	1个月	3个月
0级	39	28	4	24	16	1	12	4	0
1级	1	7	10	6	10	12	8	20	10
2级	0	3	15	5	10	13	6	6	15
3级	0	2	11	5	4	14	14	10	15

表注: 银钯合金烤瓷冠菌斑形成速度最快、程度最重。

**2.3 各组修复后牙种植体的牙龈指数临床检测** Lava 二氧化锆全瓷修复组牙龈指数0-3级例数分别为30、10、0、0; 金铂合金烤瓷修复组分别为36、14、0、0; 银钯合金烤瓷修复组分别为15、10、8、7。Lava 二氧化锆全瓷修复组的牙龈健康状况高于银钯合金烤瓷修复组( $P=0$ ), 金铂合金烤瓷修复组牙龈健康状况高于银钯合金烤瓷修复组( $P=0$ )。Lava 氧化锆全瓷冠组与金铂合金烤瓷冠组牙龈健康状况比较差异无显著性意义。

### 3 讨论 Discussion

临床治疗过程中在种植修复上部结构修复体材料选择上应该考虑其生物安全性、生物相容性和生物功能性等各个方面。氧化锆全瓷冠、金铂合金烤瓷冠和银钯合金烤瓷冠是临床种植修复常用的材料, 因其材料的不同性能而在临床治疗中表现出不同的优缺点。二氧化锆具有生物相容性好、美观、色泽稳定、菌斑积聚少、低热传导率、耐磨损、修复体颈缘美观等特性, 是其他修复材料如金属材料无法替代的<sup>[11-15]</sup>。贵金属烤瓷冠也是目前临床常见的修复材料, 但有文献报道金属合金作为口腔修复材料应用于人体内在人体生理环境中使用对生命有机体会产生一定的作用和影响。

在口腔种植修复上部结构的牙冠材料选择上, 主要分为金属类烤瓷冠和非金属类全瓷冠。在传统的金属烤瓷冠中又分为贵金属烤瓷冠和非贵金属烤瓷冠两大类。应用于口腔中贵金属合金(如金合金)的生物相容性良好。但口腔内环境比较复杂, 食物和唾液等成分会影响牙冠的性能, 口腔微生物可以通过多种途径对材料产生腐蚀<sup>[16]</sup>。金属修复体在口腔环境中面临一定的挑战, 材料腐蚀会进一步引起金属离子的释放, 甚至可能导致全身或局部的损害<sup>[17]</sup>。试验中对牙龈边缘着色临床检查结果的比较研究显示, Lava 二氧化锆全瓷冠组牙龈边缘几乎无着色, 美观性能出色, 贵金属金铂合金烤瓷冠组牙龈边缘着色程度比较轻, 美观性也比较好, 而银钯合金烤瓷冠组牙龈边缘着色程度比较严重, 影响美观性。这是由于二氧化锆全瓷修复体是没有金属基底的, 亦不会有金属离子的释放, 其生物相容性较好, 因而不会出现金属修复体在牙颈部由金属基底释放金属离子造成的“黑线”影响美观问题, 使得牙龈组织健康。因为二氧化锆全瓷冠具有良好的生物相容性,

Lava 氧化锆全瓷冠底层在各种人工唾液(pH 5-7)中都不溶解, 且无任何细胞毒性反应, 从而不会引起牙龈出血、牙龈变色等临床病理反应<sup>[18-19]</sup>。影响口腔种植修复临床修复效果的因素有很多, 其中牙冠边缘密合性良好是修复体获得成功的重要因素。检测结果显示, 金铂合金牙冠组修复体边缘密合性最好, 牙冠边缘与种植体基台完全贴合, 其边缘线平整紧密, 说明贵金属特别是金铂合金烤瓷冠的边缘密合性比较高, 金铂合金烤瓷基底冠的金属延展性和密合性都比较高。贵金属(如黄金、白金等)应用于口腔修复治疗领域已经许多年, 经受住了时间和空间的考验, 其中的一个主要原因就是因为贵金属具有卓越的铸造性能。金属的铸造性能是指金属铸造成型获得优质铸件的能力, 通常用金属的流动性和收缩性能来衡量。流动性指的是液态金属的充型能力, 收缩性能指的是金属熔化后再冷却造成形变的性能。贵金属特别是黄金具有良好的流动性、较低的收缩性, 因而拥有较高的铸造性能。使用高温铸造工艺制作的贵金属烤瓷冠, 其边缘的高度密合性正是来源于此。黄金的流动性好, 金属离子性能稳定, 在高温融附过程中牙冠金属基底与石膏模型的牙龈边缘贴合更加紧密, 同时由于贵金属的收缩性小, 型变程度低, 因而使得牙冠的边缘更加延展密合。而二氧化锆全瓷材料则不具备金属的铸造性和延展性, 从而在牙冠边缘密合方面略逊于贵金属烤瓷冠。

Lava 二氧化锆全瓷冠与银钯合金烤瓷冠相比, 牙冠的边缘间隙明显减小, 由于CAD/CAM系统可以通过计算机技术而获得高质量的扫描数据, 使得修复体边缘与牙体密合程度能够达到50-100  $\mu\text{m}$ 之间, 从而可以使修复体边缘更加密合。比较研究3组种植牙冠修复体颜色临床检查结果发现, Lava 二氧化锆组牙冠修复体颜色自然逼真, 牙冠的明暗度和透光度与邻牙高度一致, 牙冠颜色保持不变, 这是因为Lava 二氧化锆全瓷冠表面具有与牙釉质相似的折光性, 因为无金属基底冠的存在, 故无金属离子释放, 牙冠色泽逼真美观, 临床修复效果令患者满意。Lava 二氧化锆基底冠和饰瓷瓷块均有多种颜色选择, 其基底冠的颜色偏向白垩色, 而饰瓷颜色有很多种, 饰瓷与体瓷结合后呈现逼真的层次感, 成色丰富自然, 制作出的修复体拥有最接近天然牙的色泽及透明度, 成色丰富自然, 临床应用后表现出卓越的美学效果。在对修复体折裂的临床检查结果显示, 银钯合金烤瓷修复体的折裂和崩瓷例数最少, 表明银钯合金烤瓷冠在临床应用中较少出现崩瓷和折裂现象, 这很可能是由于其金属基底冠与体瓷和饰瓷在烤瓷熔附过程中结合较好, 且银离子性能稳定, 无毒无害, 且具有杀菌作用, 钯离子金属稳定性比较好, 其构成的金属内冠机械强度比较大。Lava 二氧化锆全瓷冠组崩瓷率相对比较高, 这可能是由于二氧化锆的表面饰瓷与底瓷结合程度所致, 二氧化锆属于生物陶瓷的1种, 单纯二氧化锆瓷块的机械强度是很大的, 基本不存在崩瓷现象, 但是与饰瓷结合后, 在临床上会出现饰瓷与底冠结合程度较差而导致崩瓷的现

象, 从而降低了二氧化锆全瓷修复体的使用寿命。在种植义齿修复时, 由于种植体与骨组织会形成一种叫做骨结合的整合方式, 种植体支持的上部结构修复体与天然牙支持的牙冠修复体的生物力学性能有很大的不同。为了种植体的临床使用寿命和最大程度地防止牙冠崩瓷, 种植义齿上部结构牙冠修复体的咬合接触设计与普通牙冠修复体有很大不同。针对Lava氧化锆全瓷冠崩瓷率相对较高的问题, 在临床上要注意咬合接触点的设计问题。对于后牙单个牙缺失的种植体修复, 应注意将种植修复体牙冠上的合力减少到最轻, 正中咬合位置轻咬时种植义齿牙冠颌面与对颌牙基本无接触, 重咬合时颌面轻接触, 使咬颌力主要分布在邻近的天然牙上。因此, 种植体牙冠在正中颌位时其咬合面应与对颌牙存在30  $\mu\text{m}$ 的咬合间隙。与此同时, 在非正中咬合运动时种植修复体牙冠的所有面都不作为引导斜面, 而在天然牙上形成前导或者侧导斜面, 工作侧和非工作侧的咬合接触点应该避免在单个修复体上。

牙龈指数临床检测结果表明, Lava氧化锆全瓷修复组牙龈指数分级最低, 提示Lava氧化锆全瓷冠具有较好的生物相容性, 选择此种修复体的患者临床检测显示出良好的牙周组织健康状态。Lava二氧化锆全瓷冠基底层在各种人工唾液中都不溶解, 且无任何细胞毒性反应, 与接触牙龈的生物相容性良好, 不会引起临床病理反应<sup>[20]</sup>。生物相容性是生命有机体对非活性材料产生反应的一种性能。生物材料作用于口腔后, 会影响细胞周期的循环, 从而使细胞的功能和行为等发生某种程度的改变, 甚至产生细胞凋亡、细胞病理毒性反应等变化。因此, 生物相容性是评价口腔固定义齿修复材料的重要指标之一。二氧化锆材料作为生物陶瓷材料的一种, 具有卓越的生物相容性, 对牙龈无有害刺激, 在口腔唾液等微环境下, 更无金属离子游离出, 不会导致牙龈颜色改变, 生物学性能安全稳定。同时, 由于使用计算机辅助设计和制造技术(CAD/CAM), Lava氧化锆瓷块在制作切割时可以达到十分精密的效果, 特别是牙冠边缘的设计, 可以增加边缘密合性, 且全瓷冠表面及边缘在制作工艺上较之传统金属烤瓷冠具有一定的优越性, 其制作出的牙冠边缘更加密合, 形态更加美观自然, 接近天然牙, 因而会拥有更加健康的牙龈状态和牙周组织健康水平。在口腔种植修复中, 由于种植体上部结构如基台等部件的存在, 对外部的冠修复体的精密程度要求也随之提高。牙冠修复体与基台的密合程度和适应性直接决定了临床修复效果和种植体的使用寿命。这是因为种植体与牙槽骨之间形成的生物性结合系骨结合, 而种植体周围是没有天然牙根周围的牙周韧带等生物学结构的, 因此, 种植体对牙冠部产生的咬合力特别是不正常的咬合力没有生物学的缓冲作用, 无法进行生物学层面上的调节, 这就对种植体冠修复的精密性提出了要求。CAD/CAM二氧化锆全瓷冠采用计算机扫描切割, 显著提高了牙冠修复体的精密性, 增加牙冠修复体与种植基台之间边缘密合度, 其连接面更

加平滑密合, 从而最大程度减少了粘接剂的溶解, 使边缘紧实密合, 不利于牙结石和菌斑的生成, 从而更加有利于牙周组织健康, 进一步减少牙龈出血和牙龈炎症的发生<sup>[21]</sup>。金铂合金烤瓷冠的金属内冠是以金为主要成分的合金材料, 其中还包括金、钯、铂等贵金属, 其化学稳定性好, 韧性强, 延展性较好, 抗腐蚀能力强, 生物相容性较之贱金属烤瓷冠要好。但是, 无论哪种金属烤瓷冠, 由于其金属基底冠的存在, 与二氧化锆全瓷冠相比会存在以下问题: 由于金属基底冠需要遮色瓷和体瓷的遮盖处理, 但这部分瓷层在牙冠颈部是比较薄的, 因此, 在口腔微环境中, 由于金属离子的游离, 在牙冠颈部位置会有灰色金属线形成, 其颜色深浅和金属内冠所含金属成分有关, 一般贵金属含量越高, 颈部灰线颜色越浅。由于没有使用CAD/CAM, 金属烤瓷冠的金属基底冠是由技术人员在石膏模型上人工雕制蜡型然后进行金属熔制而成, 某种程度上存在一定的误差, 牙冠边缘密合度较之CAD/CAM设计的二氧化锆全瓷冠差, 临床上使用流动性好、粘接效果强的树脂粘接剂可以在某种程度上弥补其不足, 防止金属微渗漏的发生。而二氧化锆全瓷冠由于没有金属内冠, 在临床应用方面显示出较好的美观性和生物相容性, 边缘基本不会产生灰线, 也没有金属微渗漏的发生, 对牙龈组织基本没有刺激, 更加有利于牙周组织健康。

种植体周围炎在临床上具有一定的发病率, 其临床表现主要为深牙周袋形成、牙龈探针出血、牙周溢脓等, 在微生物学方面检测出的主要致病菌群系革兰阴性厌氧菌, 如梭形杆菌等, 这些致病菌群主要存在于口腔龈上菌斑和龈下菌斑中。在临床检查中发现其主要症状为牙周袋溢脓, 牙周袋加深, 牙龈乳头水肿等, 其结果会导致种植体周围牙槽骨吸收, 牙龈乳头退缩, 种植体牙冠与邻牙之间出现间隙, 食物嵌塞形成, 严重者会导致种植体脱落。菌斑指数临床检测结果分析表明, 第1周时Lava氧化锆全瓷冠几乎检测不到菌斑, 仅有1例出现少量菌斑; 种植体金铂合金烤瓷修复组菌斑检测率达到40%(16/40), 而银钯合金烤瓷修复组菌斑检测率最高, 已经达到70%(28/40)。说明在第1周内, 银钯合金烤瓷修复组种植体周围已经有菌斑迅速形成。第1个月检测结果表明, 3组修复体牙冠表面均已经有菌斑形成, Lava氧化锆全瓷修复组菌斑形成较少, 但是也达到了30%(12/40); 金铂合金烤瓷修复组菌斑形成达到了60%(24/40); 银钯合金烤瓷修复组菌斑形成已经达到了90%(36/40)。此时, 各种材料全冠种植修复体的菌斑黏附已经进入了加速期, 银钯合金烤瓷修复组菌斑形成最迅速, 已经达到了90%。第3个月时3组修复体牙冠表面均已出现菌斑, 临床检测结果显示3组间比较没有差异性。研究表明在种植修复完成1个月之内, 是牙周卫生维护的最佳时期, 此时应用漱口水平定期含漱等相关辅助方法可以减少菌斑的形成, 在菌斑堆积在种植修复体周围之前进行干预, 从而最大限度地减少菌斑堆积时间, 降低菌斑对牙龈组织的刺

激,从而最大限度地保证种植体周围牙周组织的健康程度,进一步延长修复体的使用寿命。种植体材料系纯钛金属成分,若选择贵金属材料牙冠作为修复体,则由于黄金和纯钛属于不同电势电位的金属,相互接触后在口腔弱酸性环境中,产生极化,即电偶电流,从而加速了冠部结构菌斑附着的速度<sup>[22-23]</sup>。二氧化锆全瓷冠的出现某种程度上缓解了这个问题,由于二氧化锆中不含有任何金属离子,与纯钛种植体之间不会产生电势电位差,在口腔弱酸性环境中,不易产生极化,即电偶电流,从而减慢了冠部结构菌斑附着的速度。银钯合金烤瓷由于含有一部分贱金属离子,同时银离子的金属稳定性不如黄金和铂等惰性金属,和纯钛属于不同电势电位的金属,相互接触后在口腔弱酸性环境中,更容易产生极化,释放电偶电流,导致冠部结构菌斑附着。金属材料在极化超过一定数值以后,金属的溶解速度不但不会增快,反而会减慢,产生钝化状态。在种植修复过程中,第1个月时金属牙冠的金属基底冠会以最快的速度释放金属离子,但是在1个月后,金属基底冠表面会形成一层钝化膜从而起到保护作用,从而很快降低金属离子的析出速度,减少金属离子的析出总量,从而进一步减慢菌斑的粘附速度。因此,在种植体修复完成1个月之内,都要建议患者进行专业的口腔卫生维护,以便减少口腔内菌斑的形成。相关研究表明,0.1%的西吡氯铵漱口液含漱30 s,3 h后几乎可以杀灭100%的口腔细菌。

本临床研究结果表明,在纯钛种植体的修复材料选择中,二氧化锆和金铂合金贵金属烤瓷冠均可以作为首选,二者在生物相容性方面和物理机械强度方面均各有优势。

**作者贡献:** 李响生进行实验设计,实验实施为姚希,实验评估为李响生,资料收集为姚希,胡冬梅,姚希成文,戴永雨审核,李响生对文章负责。

**利益冲突:** 文章及内容不涉及相关利益冲突。

**伦理要求:** 试验已获得所在单位伦理委员会批准,符合要求。

**学术术语:** 二氧化锆-是目前应用于口腔修复领域陶瓷材料中机械性能最好的陶瓷材料,其抗弯强度超过1 000 MPa,由3个相(立方晶相C、四方晶相T、单斜晶相M)组成,其多晶相的组成结构可以适当缓冲外界压力带来的应力,适当释放能量,阻碍微小裂纹的形成和发展。

**作者声明:** 文章为原创作品,无抄袭剽窃,无泄密及署名和专利争议,内容及数据真实,文责自负。

#### 4 参考文献 References

- [1] 封伟,张娇,江鹭鹭,等.贵金属烤瓷与氧化锆全瓷修复对种植体周围组织影响的临床比较[J].口腔医学,2013,33(1):5-7,39.
- [2] 郭敏,刘林.CAD/CAM烤瓷冠在后牙种植修复中的临床应用[J].中国医药导报,2012,9(15):76-77.
- [3] 崔广,王茵,唐伟华,等.CAD/CAM全解剖形态氧化锆修复体在后牙固定修复中的应用[J].中华临床医师杂志(电子版),2013,7(21):9779-9781.
- [4] Spies BC,Stampf S,Kohal RJ.Evaluation of Zirconia-Based All-Ceramic Single Crowns and Fixed Dental Prosthesis on Zirconia Implants: 5-Year Results of a Prospective Cohort Study.Clin Implant Dent Relat Res. 2014 Feb 7. doi: 10.1111/cid.12203. [Epub ahead of print]
- [5] Payer M,Heschl A,Koller M,et al.All-ceramic restoration of zirconia two-piece implants - a randomized controlled clinical trial.Clin Oral Implants Res. 2014. doi: 10.1111/clr.12342. [Epub ahead of print]
- [6] Larsson C,Wennerberg A.The clinical success of zirconia-based crowns: a systematic review. Prosthodont. 2014;27(1):33-43.
- [7] Protopapadaki M,Monaco EA Jr,Kim HI,et al.Comparison of fracture resistance of pressable metal ceramic custom implant abutment with a commercially fabricated CAD/CAM zirconia implant abutment. J Prosthet Dent. 2013;110(5):389-396.
- [8] Foong JK,Judge RB,Palamara JE,et al.Fracture resistance of titanium and zirconia abutments: an in vitro study.J Prosthet Dent.2013;109(5):304-312.
- [9] Bertolini MD,Kempen J,Lourenço EJ,et al.The use of CAD/CAM technology to fabricate a custom ceramic implant abutment: A clinical report.J Prosthet Dent.2014 . pii: S0022-3913(13)00323-5. doi:10.1016/j.prosdent.2013.08.016.[Epub ahead of print]
- [10] 曹采方.临床牙周病学[M].北京:人民卫生出版社,2001.
- [11] Fradeani M,Aquilano A.Clinical experience with Empress crowns. Int J Prosthodont.1997;10(3):241-247.
- [12] Schmitter M,Mussotter K,Rammelsberg P,et al.Clinical performance of long-span zirconia frameworks for fixed dental prostheses: 5-year results.J Oral Rehabil. 2012;39(7):552-557.
- [13] Raigrodski AJ,Hillstead MB,Meng GK,et al.Survival and complications of zirconia-based fixed dental prostheses: a systematic review.J Prosthet Dent.2012;107(3):170-177.
- [14] Kern M,Sasse M,Wolfart S.Ten-year outcome of three-unit fixed dental prostheses made from monolithic lithium disilicate ceramic.J Am Dent Assoc.2012;143(3):234-240.
- [15] Lops D,Mosca D,Casentini P,et al.Prognosis of zirconia ceramic fixed partial dentures: a 7-year prospective study.Int J Prosthodont.2012;25(1):21-23.
- [16] 邹洁,胡滨.牙科合金微生物腐蚀的研究进展[J].现代口腔医学杂志,2009,23(6):658-611.
- [17] 孟贺,丁洁,李任,等.4种牙科金属材料对成纤维细胞L929凋亡相关基因及蛋白表达的影响[J].华西口腔医学杂志,2013,31(3):242-246.
- [18] 张艳,李江,殷悦,等.CAD/CAM全瓷冠边缘适合性的评价[J].口腔医学研究,2010,26(4):541-543.
- [19] Steeger B.Survival analysis and clinical follow-up examination of all-ceramic single crowns.Int J Comput Dent.2010;13(2):101-119.
- [20] 姚希,李响生,谢雷,等.不同后牙固定桥材料的临床应用[J].中国组织工程研究,2012,16(47):8787-8793.
- [21] 禹立强,李金源.二氧化锆全瓷冠与传统修复体对牙周组织健康的影响[J].河北联合大学学报:医学版,2012,14(4):485-486.
- [22] 张燕丽,李英.贵金属冠修复对微生物早期黏附的影响[J].中国医药指南,2011,9(1):64-65.
- [23] 王晓洁,杨烁,徐淑兰,等.不同熔附金属全冠对种植体周围组织中白细胞介素-6和肿瘤坏死因子- $\alpha$ 水平的影响[J].广东医学,2012,33(18):2755.