

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2013.12.026 [http://www.crter.org]

蔡娟, 郁章欣, 吴金枝, 刘新庆. 不同桩核修复磨牙的生物相容性比较[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(12):2273-2280.

## 不同桩核修复磨牙的生物相容性比较

蔡娟<sup>1</sup>, 郁章欣<sup>2</sup>, 吴金枝<sup>2</sup>, 刘新庆<sup>2</sup>

1 南昌市第四医院, 江西省南昌市 330004

2 江西省人民医院, 江西省南昌市 330006

### 文章亮点:

- 1 此问题的已知信息: 银汞桩核、铸造桩核和纤维桩核均是磨牙修复中常用的桩核材料。
- 2 文章增加的新信息: 与铸造桩核相比较, 银汞桩核和纤维桩核在磨牙修复中出现修复体松动、折断和脱落, 以及牙周炎、牙龈炎等并发症的概率更低, 而且 X 射线检查结果大多显示桩核与根管内壁之间的适合性保持良好。
- 3 临床应用的意义: 银汞桩核和纤维桩核是磨牙修复过程中首选的桩核修复材料, 具有更好的临床应用前景。

### 关键词:

生物材料; 生物材料学术探讨; 磨牙修复; 银汞桩核; 铸造桩核; 纤维桩核; 根管; 根尖; 牙周炎; 牙龈炎; X 射线

### 摘要

**背景:** 磨牙是主要的功能牙齿, 磨牙的修复应能改善其生物功能和具有坚固的组织学效果。

**目的:** 评价不同桩核材料在磨牙修复中的应用效果。

**方法:** 对应用银汞桩核、铸造桩核和纤维桩核修复磨牙缺损的患者进行随访观察, 检查修复体松动、折断、脱落以及牙周炎和牙龈炎等发生情况, X 射线检查桩核冠修复体与牙体间的结合情况以及根管折断情况和根尖根周牙槽骨吸收情况, 评价不同桩核材料修复磨牙的生物相容性并进行比较。

**结果与结论:** 银汞桩核、铸造桩核和纤维桩核修复磨牙均可以获得较好的治疗效果, 但是, 与铸造桩核相比较, 银汞桩核和纤维桩核的生物性能更好, 修复体松动、折断和脱落的发生率更低, 根尖根周等炎性并发症的发生率也更低, 并且组织学坚固效果更好, 是磨牙修复中首选的桩核材料。

蔡娟, 女, 1978 年生, 江西省南昌市人, 汉族, 2000 年南昌大学医学院毕业, 主治医师, 主要从事口腔临床工作研究。  
1979376726@qq.com

通讯作者: 刘新庆, 主任医师, 硕士生导师, 江西省人民医院, 江西省南昌市 330006  
dentistlxq@sohu.com

中图分类号: R318  
文献标识码: B  
文章编号: 2095-4344  
(2013)12-02273-08

收稿日期: 2012-10-18  
修回日期: 2013-02-05  
(20121009015/SJ·C)

## Biocompatibility of different post-core materials in molar repairing

Cai Juan<sup>1</sup>, Yu Zhang-xin<sup>2</sup>, Wu Jin-zhi<sup>2</sup>, Liu Xin-qing<sup>2</sup>

1 Nanchang Fourth Hospital, Nanchang 330004, Jiangxi Province, China

2 Jiangxi Provincial People's Hospital, Nanchang 330006, Jiangxi Province, China

### Abstract

**BACKGROUND:** Molars are the main functional teeth, and molar repairing is able to improve the biological function of molars and has the sturdy histological effect.

**OBJECTIVE:** To evaluate the application effect of different post-core materials in molar repairing.

**METHODS:** The patients received molar repairing with amalgam post-core, cast post-core and fiber post-core were followed-up to observe the incidence of prosthesis loosening, fracture, loss, periodontitis and gingivitis. The combination between post-core crown prosthesis and dental body, broken root canal and the resorption of alveolar bone of root tip and root body were tested with X-ray film. The biocompatibility of different post-core materials used for molar repairing was evaluated and compared.

Cai Juan, Attending physician,  
Nanchang Fourth Hospital,  
Nanchang 330004, Jiangxi  
Province, China  
1979376726@qq.com

Corresponding author: Liu  
Xin-qing, Chief physician,  
Master's supervisor, Jiangxi  
Provincial People's Hospital,  
Nanchang 330006, Jiangxi  
Province, China  
dentistlxq@sohu.com

Received: 2012-10-18  
Accepted: 2013-02-05

**RESULTS AND CONCLUSION:** The amalgam post-core, cast post-core and fiber post-core have good effects for the repair of molars. But compared with cast post-core, the amalgam post-core and fiber post-core have better biocompatibility, lower incidence of prosthesis loosening, fracture, loss, periodontitis and gingivitis, and have better histological effect, considered as the best post-core materials for molar repairing.

**Key Words:** biomaterials; biomaterial academic discussion; molar repair; amalgam post-core; cast post-core; fiber post-core; root canal; root tip; periodontitis; gingivitis; X-ray film

Cai J, Yu ZX, Wu JZ, Liu XQ. Biocompatibility of different post-core materials in molar repairing. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2013;17(12): 2273-2280.

## 0 引言

磨牙能够磨细食物, 维持牙尖交错位置的稳定, 是发挥咀嚼功能的主要牙齿。磨牙的咬合力较大, 冠部牙体组织缺损较多, 当牙齿缺损严重或者做为修复体的基牙时, 均需要采用桩核修复, 以增加固位力及强度<sup>[1]</sup>。牙体广泛缺损的磨牙残冠残根通过桩核冠的方法修复, 可有效的保存剩余的健康牙体组织, 避免了拔除后造成的牙周膜、牙周膜本体感受器以及牙槽骨的丧失, 最大限度的恢复患牙的咀嚼功能。

磨牙根管系统复杂, 根管数目多, 分叉大, 弯曲, 不规则。理想的根管桩材料应具有高强度、耐腐蚀、抗疲劳性能强、弹性模量与正常牙体组织接近、黏结力强、易于去除等性能。银汞及树脂复合体因具有良好的抗疲劳性能、断裂韧性以及各种良好的理化性能被认为是最适合作磨牙修复的桩核材料。它们可以使应力均匀分布于核整体的内面而在较脆弱的牙体颈部分布较少<sup>[2-3]</sup>。随着根管治疗技术和桩核冠修复技术的不断完善, 临床上越来越多的残冠残根得以保存修复, 由于磨牙牙根具有多根、多根管、多方向和几何形态多样性, 目前临床后牙残冠多采用银汞桩核、铸造桩核和纤维桩核进行缺损修复。

银汞桩核修复磨牙缺损是利用银汞合金凝固前的可塑性将其压入根管内, 在各个根管之间不必形成共同的就位道, 因此不必去除髓室壁的倒凹, 能够更好的保留髓室及根管内的牙本质, 最大限度的保留的牙体的强度<sup>[4]</sup>。

纤维桩核修复磨牙缺损的技术核心是黏接, 必须应用树脂黏接剂, 通过酸蚀技术可以使根管壁脱矿层出现一个胶原纤维网架, 树脂渗入网架内形成树脂突和黏接性侧枝, 从而使树脂和牙本质之间形成很强的微机械固位<sup>[5]</sup>。纤维桩核耐腐蚀、抗疲劳性能和生物相容性良好, 美观, 不影响磁共振成像, 被广泛应用于磨牙缺损的修复<sup>[6-10]</sup>。

铸造桩核金属桩核的高强度满足了其本身的抗折性能, 但其弹性模量远大于牙本质, 在受到较大力量作用时, 不与正常牙体组织一起发生弯曲, 使原有桩与根之间的面接触变成点接触, 根部牙体组织会受到局部峰值应力, 易引起桩核的松动, 甚至导致根折的发生, 因而使其在磨牙修复中的应用受到的很大的限制<sup>[11-12]</sup>。

文章对应用银汞桩核、铸造桩核以及纤维桩核修复磨牙缺损的患者进行随访观察, 通过临床检查和X射线检查评价修复体的松动、折裂、脱落和根折的发生情况, 以及牙周组织炎症的发生情况, 明确不同的桩核材料修复磨牙缺损的生物相容性。

## 1 资料和方法

**1.1 资料来源** 以检索数据库的方法获取<sup>[13]</sup>, 检索时间范围2003至2012年, 检索词为“磨牙修复; 生物材料; 银汞桩核; 铸造桩核; 纤维桩核”, 检索出相关文献63篇。

**1.2 纳入标准** ①银汞桩核修复磨牙的临床应用相关研究文献。②铸造桩核修复磨牙的临床应用相关研究文献。③纤维桩核修复磨牙的临床应用相关研究文献。

**1.3 排除标准** ①非原著类文献, 如综述及荟萃分析等。②重复研究的文献。③与研究目的无关的文献。

**1.4 分析指标** ①银汞桩核、铸造桩核和纤维桩核修

复磨牙的临床应用。②银汞桩核与铸造桩核修复磨牙的效果比较。③纤维桩核与铸造桩核修复磨牙的效果比较。④银汞桩核与纤维桩核修复磨牙的效果比较。⑤复合桩核修复磨牙的临床应用。

## 2 结果

**2.1 银汞桩核、铸造桩核和纤维桩核修复磨牙的生物相容性** 银汞桩核、铸造桩核和纤维桩核都是磨牙修复常用的桩核材料, 陈东平等<sup>[14]</sup>、吴克明<sup>[15]</sup>、陈东平等<sup>[16]</sup>、郑建新等<sup>[17]</sup>、刘新庆等<sup>[18]</sup>和蔡娟等<sup>[19]</sup>分别对银汞桩核、铸造桩核和纤维桩核修复磨牙的效果进行了研究分析, 结果发现银汞桩核、铸造桩核和纤维桩核修复磨牙缺损均可获得较好的治疗效果, 修复体松动、折断、脱落的发生率较低, 并且桩核与根管内壁之间能够保持良好的适合性, 具体结果见表1, 2。

表1 应用银汞桩核、铸造桩核、纤维桩核修复磨牙的生物相容性研究相关文献的基本资料分析

第一作者	n	患牙(颗)	年龄(岁)	患牙分布	桩核类型	修复类型
陈东平 <sup>[14]</sup>	92	103	20-65	下颌第一磨牙 41 例, 下颌第二磨牙 22 例, 下颌第三磨牙 2 例, 上颌第一磨牙 27 例, 上颌第二磨牙 11 例	银汞桩核	固定义齿基牙 12 例, 活动义齿基牙 5 例, 其余均为单个修复体
吴克明 <sup>[15]</sup>	35	35	-	下颌第一磨牙 27 例, 下颌第二磨牙 8 例	银汞桩核	35 例均为全冠修复体
陈东平 <sup>[16]</sup>	30	30	20-65	下颌第一磨牙 12 例, 下颌第二磨牙 8 例, 下颌第三磨牙 2 例, 上颌第一磨牙 7 例, 上颌第二磨牙 1 例	银汞桩核	固定义齿基牙 2 例, 其余均为单个修复体
郑建新 <sup>[17]</sup>	42	42	20-65	下颌第一磨牙 20 例, 下颌第二磨牙 5 例, 上颌第一磨牙 14 例, 上颌第二磨牙 3 例	铸造桩核	单冠修复 35 例, 固定桥基牙 7 例
刘新庆 <sup>[18]</sup>	26	31	19-72	下颌磨牙 18 例, 上颌磨牙 13 例	多个玻璃纤维桩树脂核	均为全冠修复体
蔡娟 <sup>[19]</sup>	86	117	18-87	双尖牙 31 例, 磨牙 86 例	玻璃纤维桩核	单桩修复 92 例, 多个桩修复 25 例

表2 应用银汞桩核、铸造桩核、纤维桩核修复磨牙的生物相容性研究相关文献的结果分析

第一作者	随访时间	有效随访修复体个数	临床检查结果	X射线检查结果
陈东平 <sup>[14]</sup>	7 年	87 例患者 96 例修复体	无修复体松动、断裂、脱落	桩核与根管内壁之间的适合性保持良好
吴克明 <sup>[15]</sup>	12 个月	35 例患者 35 例修复体	1 例出现全冠脱落桩核无松动	桩核与牙体间无间隙
陈东平 <sup>[16]</sup>	12 个月	30 例患者 30 例修复体	无修复体松动、断裂、脱落	桩核与根管内壁之间结合紧密、无暗影
郑建新 <sup>[17]</sup>	两三年	42 例患者 42 例修复体	1 例出现全冠脱落, 1 例出现牙龈炎	-
刘新庆 <sup>[18]</sup>	12-24 个月	26 例患者 31 例修复体	1 例出现崩瓷, 1 例出现食物嵌塞, 1 例冠脱落	桩与根管密贴, 无桩或根折, 根尖根周牙槽骨无吸收影像
蔡娟 <sup>[19]</sup>	24 个月	86 例患者 117 例修复体	1 例出现牙龈炎, 2 例出现崩瓷, 1 例出现食物嵌塞, 2 例冠脱落	桩与根管密贴, 无桩或根折, 根尖根周牙槽骨无吸收影像

2.2 银汞桩核与铸造桩核修复磨牙的生物相容性比较  
 银汞桩核和铸造桩核材料各有其优缺点, 研究显示, 对于较大范围的磨牙缺损, 银汞桩核的可塑性相对较差, 影响其固位形, 且银汞合金抵抗桩核结合部位应力集中性能较铸造桩核弱, 铸造桩核在修复磨牙较大缺损或全缺损更具有优势。也有研究显示, 银汞桩核应用于牙体缺损较严重的磨牙修复, 其安全稳固性能

要优于铸造桩核。而对于上颌磨牙的颊根、下磨牙的近中根较细, 弯曲度较大, 难以取得共同就位道, 需去除部分健康的牙本质, 而银汞桩核的应用可以减少康健牙本质的丧失, 发挥更好的修复效果。石巧云等<sup>[20]</sup>、赵克等<sup>[21]</sup>、赵守德<sup>[22]</sup>、王方<sup>[23]</sup>、孙世尧等<sup>[24]</sup>和赖汉标等<sup>[25]</sup>分别对银汞桩核和铸造桩核修复磨牙缺损的效果进行了比较, 具体结果见表3。

表3 银汞桩核与铸造桩核修复磨牙缺损的生物相容性研究相关文献比较

第一作者	n	患牙(颗)	年龄(岁)	桩核类型	患牙(颗)	随访时间	临床检查结果	X射线检查结果
石巧云 <sup>[20]</sup>	69	69	25-70	银汞桩核	31	2-3年	慢性根尖周炎1例, 刺激性龈炎2例, 桩核折断1例	-
				铸造桩核	38	2-3年	慢性根尖周炎1例, 刺激性龈炎2例	-
赵克 <sup>[21]</sup>	40	40	-	银汞桩核	20	6-12个月	无修复体松动、折裂、脱落	银汞桩核与根管内壁、根尖方向的牙胶之间结合紧密, 无暗影, 根尖孔处封闭良好
				铸造桩核	20	6-12个月	2例叩痛阳性, 修复体I度松动, 1例叩痛阳性, 修复体II度松动, 颊侧牙龈肿胀	2例见铸造金属桩尖与牙胶间有约2mm间隙, 根尖区见低密度影; 1例见远中根管侧穿, 根分歧区见低密度影
赵守德 <sup>[22]</sup>	223	223	18-59	银汞桩核	95	2年	桩核折断4例, 桩核松动脱落2例	根管折断2例
				铸造桩核	128	2年	桩核松动脱落2例	根管折断2例
王方 <sup>[23]</sup>	36	36	20-60	银汞桩核	16	6-12个月	无修复体松动、折裂、脱落	银汞桩核与牙体组织紧密结合, 无阴影
				铸造桩核	20	6-12个月	无修复体松动、折裂、脱落	铸造桩核与牙体组织紧密结合, 无阴影
孙世尧 <sup>[24]</sup>	78	81	27-71	银汞桩核	40	2-3年	1例桩核折断, 慢性根尖周炎1例, 刺激性龈炎1例	-
				铸造桩核	41	2-3年	慢性根尖周炎1例, 刺激性龈炎1例	-
赖汉标 <sup>[25]</sup>	52	65	20-65	银汞桩核	30	12-24个月	-	根管折断1例
				铸造桩核	35	12-24个月	-	根管折断2例

2.3 纤维桩核与铸造桩核修复磨牙的生物相容性比较  
 丘洪添等<sup>[26]</sup>对铸造桩核和纤维桩核修复磨牙的效果进行了比较分析, 对临床应用铸造桩核和纤维桩核修复磨牙缺损的患者进行随访观察, 共75例患者79颗需进行修复的磨牙, 患者年龄25-65岁, 其中上颌第一前磨牙74例, 上颌第二前磨牙4例, 下颌第一前磨牙1例, 应用玻璃纤维桩核修复39颗患牙, 应用铸造桩核修复40颗患牙, 75例患者均随访3-24个月。应用铸造桩核和纤维桩核修复磨牙的结果见表4。

表4 丘洪添等<sup>[26]</sup>对应用铸造桩核和纤维桩核修复磨牙的生物相容性比较

桩核类型	患牙(颗)	随访时间(月)	临床检查结果	X射线检查结果
玻璃纤维桩核	39	3-24	2例牙龈红肿, 牙周袋形成	未见根尖周异常, 无根折或桩折, 无桩松动
铸造桩核	40	3-24	3例牙龈红肿, 牙周袋形成, 1例冠脱落	未见根尖周异常, 无根折或桩折, 无桩松动

2.4 银汞桩核与纤维桩核修复磨牙的生物相容性比较  
 吴克明<sup>[27]</sup>对银汞桩核和纤维桩核修复磨牙的效果进行了比较分析,对临床应用银汞桩核和纤维桩核修复磨牙缺损的患者进行随访观察,共70例患者70颗需进行修复的磨牙,患者年龄20-55岁,应用银汞桩核和纤维桩核修复磨牙的结果见表5。

表5 吴克明<sup>[27]</sup>研究中对应用银汞桩核和纤维桩核修复磨牙的生物相容性比较

桩核类型	患牙(颗)	随访时间(月)	临床检查结果	X射线检查结果
银汞桩核	35	12	1例桩核折断	1例桩核折断
纤维桩树脂核	35	12	1例全冠脱落 桩核无松动	-

2.5 复合桩核修复磨牙的生物相容性 老年人磨牙残冠发生率较高并具有缺损面积大的特点,单一的钢丝桩、成品桩或铸造桩核等修复难以达到理想的修复效

果,刘新庆等<sup>[28]</sup>应用复合桩核冠的方法,对67例老年患者72颗缺损磨牙进行修复,患者年龄60-89岁,其中上颌第一磨牙34例,上颌第二磨牙11例,下颌第一磨牙20例,下颌第二磨牙7例,铸造桩核与牙体、银汞合金组成混合核31颗,铸造桩核与牙体、玻璃离子组成混合核41颗,金属冠修复50颗,烤瓷冠修复22颗,随访时间6个月-5年。结果67例患者72颗磨牙残冠进入有效随访,临床检查发现2颗患牙外冠脱落,调整聚合度增加辅助固位沟后重做外冠,随访2年未脱落;2颗患牙崩瓷,其中1颗改做金属牙合面烤瓷冠,另1颗远中颊尖崩瓷,不影响咀嚼功能和美观,不需处理。X射线检查未见根折及根尖根周病变,桩核与根管内壁之间的适合性保持良好。

2.6 PubMed数据库2003至2012年收录不同桩核材料修复磨牙的生物相容性研究10篇相关文献 见表6。

表6 PubMed数据库2003年至2012年收录不同桩核材料修复磨牙的生物相容性研究10篇相关文献

文题	作者	来源期刊	发表时间
Posterior composites: a practical guide revisited <sup>[29]</sup>	Mackenzie L, Burke FJ, Shortall AC.	<i>Dental Update</i>	2012
Fiber-reinforced onlay composite resin restoration: a case report <sup>[30]</sup>	Garoushi SK, Shinya A, Shinya A, et al.	<i>Journal of Contemporary Dental Practice</i>	2009
The effect of different restoration techniques on the fracture resistance of endodontically-treated molars <sup>[31]</sup>	Cobankara FK, Unlu N, Cetin AR, et al.	<i>Operative Dentistry</i>	2008
Durability of amalgam in the restoration of class II cavities in primary molars: a systematic review of the literature <sup>[32]</sup>	Kilpatrick NM, Neumann A.	<i>European Archives of Paediatric Dentistry</i>	2007
Gingival microleakage of Class II resin composite restorations with fiber inserts <sup>[33]</sup>	El-Mowafy O, El-Badrawy W, Eltanty A, et al.	<i>Operative Dentistry</i>	2007
Clinical effect of treatment of primary molar teeth with extensive defect using prefabricated metal crowns <sup>[34]</sup>	Chi ZB, Feng XP.	<i>Shanghai Kou Qiang Yi Xue</i>	2006
Technique for placement of a posterior prefabricated fiber-reinforced composite bridge <sup>[35]</sup>	Arteaga S, Meiers JC.	<i>General Dentistry</i>	2006
Materials used to restore class II lesions in primary molars: a survey of California pediatric dentists <sup>[36]</sup>	Pair RL, Udin RD, Tanbonliang T.	<i>Pediatric Dentistry</i>	2004
Success of reinforced fiber material space maintainers <sup>[37]</sup>	Kirzioğlu Z, Ertürk MS.	<i>Journal of Dentistry for Children (Chicago, Ill.)</i>	2004
Amalgam type, adhesive system, and storage period as influencing factors on microleakage of amalgam restorations <sup>[38]</sup>	Ziskind D, Venezia E, Kreisman I, et al.	<i>Journal of Prosthetic Dentistry</i>	2003

### 3 讨论

磨牙具有特殊的解剖结构,磨牙根管弯曲且根管

较细,桩核长度按常规较难达到根管的2/3,但是,磨牙根分叉大,一颗磨牙预备2个根管即可产生很强的制锁作用,满足固位需要。近年来,有研究表明,桩冠脱落主要发生于桩冠修复后第1年<sup>[39]</sup>,文章研究

显示也有较少的桩冠脱落发生, 因此, 无论应用哪一种桩核材料修复磨牙, 只要把握好适应征, 均可以避免桩冠脱落的发生, 达到良好的修复效果。

过去有很多研究显示, 对磨牙残留部分牙冠组织的患牙, 保存部分残冠组织作为桩核的一部分, 与修复桩核一起共同组成桩核, 可以提高修复体的抗脱位力。Hemmings等<sup>[40]</sup>进行体外实验研究, 采用不同的桩核设计以评估各自的对抗扭力的能力, 结果显示, 颈部领圈型设计是最有效的抗旋转形式, 从而进一步抵抗修复体脱落。因此, 在选择桩核材料修复缺损磨牙时, 既要保证修复体的抗脱位力, 又要增加根管的抗折力。

磨牙经过完善的根管治疗后, 常规应用全冠或其它修复体将牙合面覆盖, 如果冠部牙体组织缺损一半以上, 或者保留了大部分的牙体组织但咬合力过大, 在冠部修复之前需进行桩核修复以增加固位力<sup>[41]</sup>。桩核按修复方式有不同的类型, 如银汞桩核、铸造桩核和纤维桩核等, 体外研究显示, 在未做铸造全冠修复的病例中, 铸造桩核具有较强的抗折能力, 而银汞桩核的抗折能力较差, 二者差异具有显著性意义, 但在铸造全冠修复的病例中, 铸造桩核和银汞桩核之间的抗折能力差异无显著性<sup>[42-43]</sup>。

铸造桩核在应用过程中操作复杂, 治疗时间长, 而纤维桩核则操作方便, 可以立即进行牙体预备, 大大缩短了修复时间, 满足患者缩短疗程的需要, 避免了患者长时间处于牙体缺失的状态, 并且随着全冠修复在临床的广泛应用, 纤维桩核的应用, 可以使修复体更加接近天然牙的原本结构和色泽, 表现出其它桩核无法替代的优越性能<sup>[44]</sup>。

在选择纤维桩核修复磨牙时, 要注意提高修复体的抗折力, 有研究表明, 在纤维桩核修复过程中, 保留1.0-2.0 mm的牙本质肩领能够更好的分散应力, 提高修复体的抗折力<sup>[45-46]</sup>。另外, 根管的预备要求也不相同, 通常单根牙的桩核修复要求预备至2/3, 且桩越长固位越好, 而根分叉较大的双跟前磨牙牙根相对较短, 细而弯曲, 如果强行预备至根长的2/3, 易导致侧穿的发生, 降低了牙根的抗折力。

以往学者认为分体铸造桩为了获取共同就位道, 或

者为了增强桩的抗折力与同位力, 需去除部分健康的牙本质, 导致根管管壁薄弱, 在修复后容易发生根折。而银汞桩核则不需要获取共同就位道, 可以减少牙体预备中健康牙本质的丧失, 避免根管折断的发生。

文章研究显示, 银汞桩核、铸造桩核和纤维桩核修复磨牙均可以获得较好的效果, 银汞桩核和纤维桩核的修复效果更好。银汞桩核在应用时存在离子毒性等副作用, 而纤维桩核的毒副作用相对较小, 抗腐蚀性更强, 在进行磁共振检查时, 不会出现金属伪影等影响图像质量的问题, 不会磁场产生干扰, 可以安全进行磁共振等影像学检查。此外, 有研究显示, 与金属桩核相比较, 纤维桩核系统的折裂方式有利于再修复, 几乎无不可逆性根折<sup>[47-48]</sup>。因此, 纤维桩核修复磨牙更具有优势。

纤维桩核的类型有碳纤维桩核、玻璃纤维桩核、石英纤维桩核等<sup>[49-51]</sup>。其黏结工具包括黏结剂涂布工具和树脂水门汀输送工具。研究证实, 纤维桩核修复磨牙失败的原因是界面的黏结力不足或丧失, 因此, 黏结界面成为结构的薄弱区<sup>[52-53]</sup>。

近年来, 纤维桩树脂核的应用日益广泛, 其研究也逐渐深入。研究显示不同纤维桩树脂核系统的核材料在性能和成分上有较大差异, 分为混合型树脂、流动性树脂、微填料树脂和可压缩树脂, 不同类型的树脂核材料与纤维桩之间的黏结效果也不同<sup>[54-55]</sup>。其中低黏滞、高填料核材料以及混合型树脂是最好的核材料<sup>[56-57]</sup>。

综上所述, 银汞桩核、铸造桩核和纤维桩核有各自的性能特点, 在进行缺损磨牙修复时, 对不同的个体病例, 把握修复体材料应用的适应征, 选择合适的桩核修复材料均可以获得满意的生物相容性, 而纤维桩核修复后的功能及解剖学固位效果更好, 是磨牙修复时优先考虑的桩核修复材料。

**作者贡献:** 蔡娟负责实验设计及实施, 并解析相关数据, 蔡娟对文章负责, 刘新庆审校。

**利益冲突:** 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

**伦理要求:** 无涉及伦理冲突的内容。

**作者声明:** 文章为原创作品, 数据准确, 内容不涉及

泄密, 无一稿两投, 无抄袭, 无内容剽窃, 无作者署名争议, 无与他人课题以及专利技术的争执, 内容真实, 文责自负。

#### 4 参考文献

- [1] Bergman B, Lundquist P, Sjögren U, et al. Restorative and endodontic results after treatment with cast posts and cores. *J Prosthet Dent.* 1989;61(1):10-15.
- [2] Bonilla ED, Mardirossian G, Caputo AA. Fracture toughness of various core build-up materials. *J Prosthodont.* 2000;9(1):14-18.
- [3] Saygili G, Mahmali SM. Comparative study of the physical properties of core materials. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2002;22(4):355-363.
- [4] Nayyar A, Walton RE, Leonard LA. An amalgam coronal-radicular dowel and core technique for endodontically treated posterior teeth. *J Prosthet Dent.* 1980;43(5):511-515.
- [5] Grandini S, Balleri P, Ferrari M. Scanning electron microscopic investigation of the surface of fiber posts after cutting. *J Endod.* 2002;28(8):610-612.
- [6] 谭建国, 冯敏. 两种桩系统修复对根管治疗牙强度的影响[J]. 现代口腔医学杂志, 2005, 19(1):10-12.
- [7] Martínez-Insua A, da Silva L, Rilo B, et al. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with a composite core. *J Prosthet Dent.* 1998;80(5):527-532.
- [8] 邹波, 严伟浩, 梁钦业, 等. DT Light-post纤维桩在前牙美容修复中的应用[J]. 中华医学美学美容杂志, 2006, 12(5): 268-270.
- [9] Malferrari S, Monaco C, Scotti R. Clinical evaluation of teeth restored with quartz fiber-reinforced epoxy resin posts. *Int J Prosthodont.* 2003;16(1):39-44.
- [10] Monticelli F, Grandini S, Goracci C, et al. Clinical behavior of translucent-fiber posts: a 2-year prospective study. *Int J Prosthodont.* 2003;16(6):593-596.
- [11] Pegoretti A, Fambri L, Zappini G, et al. Finite element analysis of a glass fibre reinforced composite endodontic post. *Biomaterials.* 2002;23(13):2667-2682.
- [12] Ottl P, Hahn L, Lauer HCh, et al. Fracture characteristics of carbon fibre, ceramic and non-palladium endodontic post systems at monotonously increasing loads. *J Oral Rehabil.* 2002;29(2):175-183.
- [13] 中国知网. 中国学术期刊总库[DB/OL]. 2013-1-10. <https://www.cnki.net>
- [14] 陈东平, 黄翠, 王贻宁, 等. 银汞桩核用于磨牙修复的七年回顾性研究[J]. 口腔医学研究, 2010, 26(4):583-584.
- [15] 吴克明. 粘结银汞桩核在磨牙修复中的应用[J]. 内蒙古中医药, 2009, 28(14):74.
- [16] 陈东平, 施斌, 黄翠. 银汞桩核用于磨牙修复的临床观察[J]. 临床口腔医学杂志, 2005, 21(1):32-33.
- [17] 郑建新, 朱碧华, 吴莹星. 分体式铸造桩核在磨牙广泛缺损修复中的应用[J]. 临床医学, 2005, 25(10):66-67.
- [18] 刘新庆, 刘怡珍, 刘淑琴. 多个玻璃纤维桩树脂核修复磨牙残冠[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(38):7161-7164.
- [19] 蔡娟, 蒋均红, 刘怡珍, 等. 纤维桩核修复后牙残冠临床疗效观察[J]. 中国美容医学, 2012, 21(5):831-834.
- [20] 石巧云, 祝深山, 陈秀兰. 银汞桩核与整体式铸造桩核用于磨牙修复的疗效对比观察[J]. 咸宁学院学报(医学版), 2009, 23(2): 144-145.
- [21] 赵克, 温玉洁, 林正梅, 等. 全银汞桩核与铸造金属桩核用于磨牙修复的临床评价[J/CD]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2008, 2(6):614-619.
- [22] 赵守德. 两种桩核冠在磨牙修复中的临床观察[J]. 山西医药杂志, 2008, 37(1):33-34.
- [23] 王方. 银汞桩核与铸造桩核联用于磨牙修复的临床观察[J]. 遵义医学院学报, 2007, 30(3):360-361.
- [24] 孙世尧, 马净植, 刘书平, 等. 银汞桩核与分体式铸造桩核用于磨牙修复的疗效对比观察[J]. 临床口腔医学杂志, 2007, 23(12): 730-731.
- [25] 赖汉标, 刘奕. 银汞桩核及铸造分体式桩核用于磨牙修复的临床观察[J]. 实用医学杂志, 2007, 23(20):3242-3243.
- [26] 丘洪添, 尹高权, 张超, 等. 玻璃纤维桩和插销式铸造金属桩核在根分叉较大双跟前磨牙修复中的应用比较[J]. 实用医学杂志, 2011, 27(17):3159-3161.
- [27] 吴克明. 纤维桩树脂核与银汞桩核在磨牙修复中的疗效观察[J]. 内蒙古中医药, 2011, 30(16):84-85.
- [28] 刘新庆, 冯莺, 刘怡珍. 复合桩核冠修复老年患者磨牙残冠的临床应用体会[J]. 中华老年口腔医学杂志, 2009, 7(6):351-352.
- [29] Mackenzie L, Burke FJ, Shortall AC. Posterior composites: a practical guide revisited. *Dent Update.* 2012;39(3):211-212, 215-216.
- [30] Garoushi SK, Shinya A, Shinya A, et al. Fiber-reinforced onlay composite resin restoration: a case report. *J Contemp Dent Pract.* 2009;10(4):104-110.
- [31] Cobankara FK, Unlu N, Cetin AR, et al. The effect of different restoration techniques on the fracture resistance of endodontically-treated molars. *Oper Dent.* 2008;33(5): 526-533.
- [32] Kilpatrick NM, Neumann A. Durability of amalgam in the restoration of class II cavities in primary molars: a systematic review of the literature. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2007;8(1): 5-13.
- [33] El-Mowafy O, El-Badrawy W, Eltanty A, et al. Gingival microleakage of Class II resin composite restorations with fiber inserts. *Oper Dent.* 2007;32(3):298-305.
- [34] Chi ZB, Feng XP. Clinical effect of treatment of primary molar teeth with extensive defect using prefabricated metal crowns. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2006;15(4):441-443.
- [35] Arteaga S, Meiers JC. Technique for placement of a posterior prefabricated fiber-reinforced composite bridge. *Gen Dent.* 2006;54(6):393-396.
- [36] Pair RL, Udin RD, Tanbonliang T. Materials used to restore class II lesions in primary molars: a survey of California pediatric dentists. *Pediatr Dent.* 2004;26(6):501-507.
- [37] Kirzioğlu Z, Ertürk MS. Success of reinforced fiber material space maintainers. *J Dent Child (Chic).* 2004;71(2):158-162.
- [38] Ziskind D, Venezia E, Kreisman I, et al. Amalgam type, adhesive system, and storage period as influencing factors on microleakage of amalgam restorations. *J Prosthet Dent.* 2003; 90(3):255-260.
- [39] 周彬, 吴丽娟, 曾引萍, 等. 23例27个粗大根管的根管治疗及修复临床观察[J]. 临床口腔医学杂志, 2005, 21(1):36-38.
- [40] Hemmings KW, King PA, Setchell DJ. Resistance to torsional forces of various post and core designs. *J Prosthet Dent.* 1991;66(3):325-329.
- [41] Sorensen JA, Martinoff JT. Clinically significant factors in dowel design. *J Prosthet Dent.* 1984;52(1):28-35.
- [42] Hoag EP, Dwyer TG. A comparative evaluation of three post and core techniques. *J Prosthet Dent.* 1982;47(2):177-181.

- [43] Gelfand M, Goldman M, Sunderman EJ. Effect of complete veneer crowns on the compressive strength of endodontically treated posterior teeth. *J Prosthet Dent.* 1984;52(5):635-638.
- [44] 邓东来,黄翠.纤维桩系统与金属桩系统性能及临床应用的比较[J].*国外医学: 口腔医学分册*,2005,32(1):52-54.
- [45] Hu S, Osada T, Shimizu T, et al. Resistance to cyclic fatigue and fracture of structurally compromised root restored with different post and core restorations. *Dent Mater J.* 2005; 24(2):225-231.
- [46] Salameh Z, Ounsi HF, Aboushelib MN, et al. Fracture resistance and failure patterns of endodontically treated mandibular molars with and without glass fiber post in combination with a zirconia-ceramic crown. *J Dent.* 2008; 36(7):513-519.
- [47] Raygot CG, Chai J, Jameson DL. Fracture resistance and primary failure mode of endodontically treated teeth restored with a carbon fiber-reinforced resin post system in vitro. *Int J Prosthodont.* 2001;14(2):141-145.
- [48] Sidoli GE, King PA, Setchell DJ. An in vitro evaluation of a carbon fiber-based post and core system. *J Prosthet Dent.* 1997;78(1):5-9.
- [49] 张益琳,张富强.纤维桩与树脂核材料粘接的研究进展[J].*国际口腔医学杂志*,2010,37(2):225-228.
- [50] 王琳,张文云.纤维桩粘接的研究进展[J].*西南国防医药*,2010, 20(6):681-683.
- [51] 郭瑞征,高平.纤维桩系统的回顾和进展[J].*口腔材料器械*,2009, 18(2):76-79.
- [52] Bonfante G, Kaizer OB, Pegoraro LF, et al. Tensile bond strength of glass fiber posts luted with different cements. *Braz Oral Res.* 2007;21(2):159-164.
- [53] Monticelli F, Ferrari M, Toledano M. Cement system and surface treatment selection for fiber post luting. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2008;13(3):E214-21.
- [54] Wrbas KT, Schirmeister JF, Altenburger MJ, et al. Influence of adhesive systems on bond strength between fiber posts and composite resin cores in a pull-out test design. *Dent Mater J.* 2007;26(3):401-408.
- [55] Monticelli F, Goracci C, Ferrari M. Micromorphology of the fiber post-resin core unit: a scanning electron microscopy evaluation. *Dent Mater.* 2004;20(2):176-183.
- [56] Sadek FT, Monticelli F, Goracci C, et al. Bond strength performance of different resin composites used as core materials around fiber posts. *Dent Mater.* 2007;23(1):95-99.
- [57] Wrbas KT, Schirmeister JF, Altenburger MJ, et al. Bond strength between fibre posts and composite resin cores: effect of post surface silanization. *Int Endod J.* 2007;40(7): 538-543.