

# 残根残冠的桩核修复\*

孙艳燕 辛海涛<sup>△</sup> 马轩祥

(第四军医大学口腔医院修复科 陕西 西安 710032)

**摘要** 桩核冠是临床上保存残根残冠的修复方法之一,按种类可分为金属桩和非金属桩两大类。影响桩冠固位的因素很多,主要包括核的材料、桩的表面形态、长度、直径、箍结构、粘结剂、桩核预备时机及桩在牙列中的位置。只有掌握了这些内容,恰当的选择和利用,才能保证临床修复效果。

**关键词** 残根 桩核冠 固位

中图分类号:R783.4 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2012)11-2191-04

## The Prosthesis of Residual Roots and Crowns with Post Crown\*

SUN Yan-yan, XIN Hai-tao<sup>△</sup>, MA Xuan-xiang

(Department of prothodontics, school of stomatology, the Fourth Military Medical University, Xian 710032, Shaanxi, China)

**ABSTRACT:** Post crown is one of the methods of preserve residual roots and crowns. Metal post and nonmetal post are the two kinds of the post. There are many factors which affect the post retention, including material, surface shape, length, diameter, ferrule, dental cements, preparation time and the position of the post. Clinical effect would be guaranteed only if the right model were chosen and utilized by mastering these.

**Key words:** Residual roots; Post crown; Retention

Chinese Library Classification(CLC): R783.4 Document code: A

Article ID:1673-6273(2012)11-2191-04

残根残冠的发病率在我国相对较高,相关的修复技术和材料工艺也更新较快,目前,对于残留组织有足够的抗力形和固位形者,多采用充填治疗或嵌体修复;对于牙体组织缺损严重的残根残冠,多采用桩核保存残根,之后行金属、烤瓷或全瓷冠修复<sup>[1]</sup>;对于不能做常规桩核冠修复的残根,则可能采用如下修复方式:(1)覆盖义齿;(2)冠延长术或正畸导萌术后再行桩核冠修复。目前,桩核修复已成为保留残根残冠的有效方法之一,本文就残根残冠的桩核保存修复作一综述。

### 1 桩的种类

#### 1.1 金属桩

1.1.1 金属预成桩 金属预成桩核系统具有临床操作时间短、价格低廉、良好的固位等优点曾在临床广泛使用。它采用与桩形态配套的钻头预备根管,极大程度的保证了桩与根管壁的密合度。对于后牙残根残冠来说,金属预成桩显示出它一定的优越性。一方面,桩道沿各自根管预备,不必为取得共同就位道磨切过多的牙体组织;同时,各个桩互成角度,通过制锁作用使固位力增强。为增加固位及材料的排溢,在桩的表面设计了螺纹和排溢沟。螺纹桩在较小的直径下即可获得足够的固位力,可避免根管的过度预备。有文献报道,利用螺纹桩旋入根管牙本质,至少可增加10倍的摩擦力,再加上复合树脂的粘结,能为全冠提供足够的固位力<sup>[2,3]</sup>。但也有学者认为,螺纹桩易发生松动脱

落,提供的固位力有一定局限性<sup>[4]</sup>。

1.1.2 铸造金属桩 铸造金属桩属于个体化制作,桩与牙体组织高度密合,可获得较好的固位力。通过桩形态的变化,能够改变牙冠的角度,更好的恢复基牙的形态。Sirimai等<sup>[5]</sup>对前牙残根使用6种不同的桩核系统,发现铸造桩核的抗剪切力最强;对于后牙残根残冠,往往难以取得共同就位道,可采用分瓣或插销式铸造桩。它们充分利用磨牙的髓腔和根管固位,无需过多的去除牙体组织且根管桩间互成角度,增加了制锁作用,增强了修复体的固位。但是,金属铸造桩核存在制作周期长、临床操作复杂、患者复诊次数多、金属弹性模量大、金属离子局部释放影响美观以及影响核磁共振检查等缺点。

#### 1.2 非金属桩

20世纪70年代以来,金属桩核在残根残冠的修复中一直占主导地位。随着对金属桩核研究的深入,金属桩核存在弹性模量高、过敏、毒性、腐蚀、美观性差、干扰核磁共振等缺点也逐渐显现出来。越来越多的非金属桩应用于临床,取得了较好的效果。

1.2.1 纤维桩 纤维桩是以有机聚合体为基体,连接纤维为增强体的复合材料。根据加入的纤维不同,分为碳纤维、玻璃纤维、石英纤维等不同纤维桩系统。无数被拉伸沿同一方向排列的增强纤维粘固于树脂基质中,通过赋予所有纤维同样的张力,而使纤维桩达到很高的强度。碳纤维桩最早应用于临床,但其固

\* 基金项目:西安市科技计划项目(SF1023)

作者简介:孙艳燕(1976-),女,硕士研究生,主治医师,主要研究方向:残根残冠的保存修复。

E-mail: sunyanyanzl@163.com

<sup>△</sup>通讯作者:辛海涛, E-mail: xhthmj@fmmu.edu.cn

(收稿日期:2011-12-08 接受日期:2011-12-30)

有的黑色,不能满足美学修复的要求,限制了它在临床的广泛应用。有学者报道<sup>[6]</sup>,碳纤维桩与金属之间会产生腐蚀反应,与银汞合金存在电耦合,与贵金属之间不存在电耦合作用,提示在临床操作中,要注意隔湿并使用贵金属材料做基底冠。近年来,碳纤维桩逐渐被玻璃纤维桩和石英纤维桩所取代。玻璃纤维桩和石英纤维桩呈半透明状或白色,能够更好地满足美观的要求,二者的区别在于玻璃纤维桩是非结晶态的二氧化硅和其他化合物的混合物,而石英纤维桩是结晶态的纯的二氧化硅。

纤维桩与金属桩相比具有以下优势:①纤维桩弹性模量(15~18 Gpa)与牙本质弹性模量(18 Gpa)接近,当较大的力作用于纤维桩时,纤维桩能与根管一起发生弯曲,从而保持广泛的面接触,能够更好地传递和分散殆力,避免根尖的应力集中,有效地降低了根折的发生。②生物相容性好。纤维桩耐腐蚀性强,无过敏性和细胞毒性。③优良的光学性能,可进行光固化。纤维桩呈半透明状或白色,接近牙体组织的颜色,与透明度高的全瓷冠联合使用,显示出良好的美观效果。④纤维桩表面有许多微孔,可与粘结树脂突形成微机械固位;同时纤维桩中环氧树脂基质同粘接剂的化学结构相似,可形成化学粘接。⑤折断后易去除。⑥不影响日益增多的影像学检查。

在临床操作中,使用纤维桩也需要注意以下问题:①纤维桩在较大殆力的作用下会产生微弯曲,使粘固剂产生裂隙,有导致根面龋的可能。②基质环氧树脂吸水降解,会降低纤维桩的强度。Mannocci<sup>[7]</sup>测定了纤维桩在水中存放后与室温干放后的弯曲强度,发现二者有显著性差异,因此,临床操作中,要严格隔湿,避免纤维桩接触血液、唾液。③纤维桩没有很强的固位力,当残根不能保证桩在管内足够长度时,要谨慎选择。④纤维桩多为X线透射材料,在临床工作中不易判定治疗效果。

1.2.2 陶瓷桩 陶瓷桩最突出的优点就是美观效果,使全瓷修复效果更加逼真。陶瓷桩核分为铸造玻璃陶瓷桩核、玻璃渗透氧化铝陶瓷桩核、氧化锆瓷桩核和CAD/CAM桩核系统<sup>[8]</sup>。陶瓷桩的生物相容性好,无致敏性和细胞毒性。弹性模量较牙本质高,特别是氧化锆陶瓷桩(300 Gpa),易发生根折。此外,陶瓷桩核的预备量大,不易与树脂粘结而且价格昂贵<sup>[9]</sup>,因此它在临床上使用并不广泛。

理想的桩核应该具有与牙本质相同的弹性模量。牙本质的弹性模量为18~19 Gpa,钴铬、镍铬合金弹性模量为200 Gpa;金属桩核中钛及钛合金的弹性模量最低,为100 Gpa和110 Gpa,纤维桩的弹性模量在15~47 Gpa之间,与牙本质弹性模量较为接近。当受到较大殆力时,纤维桩有一定的韧性能够适应牙齿的轻微变形,与牙根一同弯曲,保持桩与牙根之间充分的面接触。如果外力过大,纤维桩也会先于牙体组织发生冠部折断,保护了牙体,也利于二次修复<sup>[10]</sup>。有学者报道<sup>[11]</sup>,当超过一定数值的弯曲力作用于牙体上时,金属桩不再会与牙齿同步发生弹性形变,桩与根管壁之间会因为杠杆作用由面接触变为点接触,造成局部瞬间出现应力峰值,从而导致根折的发生。但是,Raygot等<sup>[12]</sup>认为使用弹性模量较大的桩核系统,较小的直径就可以获得一定的固位力,从而保留更多的牙体组织。

## 2 影响冠桩固位的桩核因素

### 2.1 桩的长度

杨艳等<sup>[13]</sup>研究表明,桩长与脱位力、粘结力之间具有线性关系,随着桩长度的增加,粘结力、机械嵌合力也会增加,认为桩长是影响桩冠固位的重要因素。相同条件下,桩越长,固位越好。但是过度增加桩长,一方面,会破坏较多的根尖牙体组织,易引起根折;另一方面,过长的桩还会破坏根尖的封闭性。现在普遍认为,桩长度为根长2/3或与修复牙冠等长,就可以提供足够的固位。

### 2.2 表面形态

在实际工作中,可通过改变桩的形态来增加固位力。固位力由大到小的顺序是:柱形螺纹桩、柱形锯齿桩、柱形光滑桩、楔形桩或锥形桩。Metink等<sup>[14]</sup>人用光弹应力分析法对螺纹桩进行应力分析,提出选用疏螺纹桩,粘结并完全就位后回转1/4圈,可消除桩就位时产生的初始应力。对于纤维桩而言,Love等<sup>[15]</sup>人发现锯齿状的外形并不能显著提高纤维桩的固位力,却可以显著降低其强度,因此不推荐使用。

### 2.3 桩的直径

国外有学者认为<sup>[16]</sup>,桩的直径对固位力影响很小。国内有研究表明<sup>[17]</sup>,当桩长/直径 $\leq 4.372$ 时,固位力随桩直径的增加而增加,所以不能忽视直径对固位的影响。目前,多数学者认为,桩的直径应 $\leq$ 根径的1/3,如果桩的直径过大则会出现根折。

### 2.4 桩的材料

除了以上介绍的纤维桩、陶瓷桩等非金属桩核材料外,各种合金制成的金属桩核也为临床医生提供了多种选择。金属桩核材料包括镍铬合金、钴铬合金、钛合金、纯钛、铜合金以及金合金等。镍铬等元素的致敏性和腐蚀性越来越被医生所重视。Al-harbi等<sup>[18]</sup>以钛金属桩为对照,测量了几种树脂桩 Fibrekor、Twin Luscent Anchor、Luscent 和全瓷桩 Cosmopost、Cempost 的固位力,指出所有美学桩的固位力均低于金属桩。树脂桩在根管内的固位明显较全瓷桩强,接近于用复合树脂粘固剂粘固的钛金属桩。

## 3 影响桩核固位的桩外因素

### 3.1 粘结剂

粘结剂是影响桩钉固位的一个重要因素。目前,临床上使用的粘结剂主要有磷酸锌水门汀、聚羧酸锌水门汀、玻璃离子水门汀和树脂类粘结剂。磷酸锌水门汀化学性能稳定,不与任何被粘物质发生化学作用,以机械嵌合固位为主。有文献指出<sup>[19]</sup>,磷酸锌粘结剂在5~10 Mpa的剪切力作用下,会丧失固位力。在酸性环境中,磷酸锌汀易溶解导致固位力下降。玻璃离子具有一定的防龋作用,可释放氟离子,但其机械强度低、耐磨性差、易出现弹性形变而影响粘结效果。李振春等<sup>[20]</sup>用拉曼光谱分别测量磷酸锌水门汀、玻璃离子水门汀和树脂粘固剂粘着离体牙根管后的光谱,发现磷酸锌水门汀及玻璃离子水门汀与牙本质界面未见改变,而树脂水门汀-牙本质界面可见明显的拉曼光谱混合带,说明树脂粘固剂材料可渗入根管内壁,可能发生化学结合。与玻璃离子和磷酸锌相比,树脂粘固剂更能承受旋转载力,增加牙根的强度。

粘结剂的被膜厚度也是影响桩固位的一个重要因素。Diaz-Arnold等<sup>[21]</sup>发现在较厚黏结剂内部容易出现空隙和裂纹,且

抗张黏结强度离散较大,易发生黏结失败。理想的黏结被膜厚度应为 30~50 $\mu\text{m}$ <sup>[22]</sup>。

### 3.2 桩的表面处理

对桩的表面进行一定的预处理可以增加黏结强度。通常有对桩的表面进行金属或硅烷涂层和喷砂或氢氟酸蚀粗化桩表面两种方法。硅烷涂层在处理金属及瓷修复体的黏结效果已经得到公认,但处理纤维桩表面仍有争议。Coracci 等<sup>[23]</sup>研究表明使用硅烷偶联剂可以提高树脂核材料与纤维桩之间的微拉伸黏结强度。然而有学者却认为硅烷化处理对纤维桩的黏结强度无影响<sup>[24]</sup>。翁志强等<sup>[25]</sup>实验表明喷砂可使纤维桩表面粗糙度显著增加,增加喷砂粒度和(或)增大喷砂压力都可以使粗糙度增大,且两者有叠加效应。70  $\mu\text{m}$ +0.2 MPa 条件下喷砂使得纤维桩在根管内与复合树脂产生的固位力最大。但是,粗糙度增加的同时,由于喷砂对桩表面的磨蚀作用增强,会降低纤维桩与根管的密合度。

### 3.3 箍结构

在进行桩核修复时,尽量在健康的牙体组织上制备箍结构,并以全冠包绕,可显著提高桩核的固位能力。Lsidor 等人<sup>[26]</sup>采用动态循环加载试验发现,箍结构越高,牙体的抗折强度越大。张新春等<sup>[27,28]</sup>用三维有限元对不同余留牙高度对桩冠箍效应的影响进行分析,认为冠包绕牙体组织可提供箍效应,随着余留牙体高度的降低,牙颈部应力水平增高,牙体抗折力下降。如果牙体缺损严重,仅保留唇舌侧牙体或仅有部分舌侧牙体组织,仍可获得一定的箍效应。聂二民等<sup>[29]</sup>比较了当剩余牙体组织为 2 mm 时,石英纤维桩与对照组无显著性差异,认为 2 mm 是非金属桩箍效应的临界值。

### 3.4 桩核的预备时机

目前普遍观点是,牙体预备不应在桩核刚一粘固后就进行,因为高速手机备牙时的震动会降低桩的固位。周峥等<sup>[30]</sup>用磷酸锌粘铸铸造桩后分别于 2,10,30 min 后备牙,发现 2 min 和 10 min 与 30 min 备牙组有显著性差异。桩核粘固后 15 min 与粘固后 1 h 备牙,固位力可下降 40%。雷慧云等<sup>[31]</sup>认为,用树脂粘铸剂粘铸纤维桩后,由于纤维桩能与树脂粘铸剂能够形成化学结合,牙体预备时机对纤维桩冠方微渗漏影响不大,建议粘铸剂固化后即可进行牙体预备,缩短临床治疗时间。

### 3.5 桩冠在牙列中的位置

上颌牙列覆盖下颌牙列,在咀嚼运动中,下颌牙有推动上颌牙向唇颊侧移动的力;上颌牙本身又有不同程度的唇颊侧倾斜而且上颌前牙均为单根牙,所以上颌前牙不利于桩的固位。Musikant 等<sup>[32]</sup>发现,当咬合力方向与上颌前牙牙体长轴所成的夹角过大或者咬合接触区接近切缘,都会影响上颌前牙桩冠的寿命。建议桩核冠桥修复后应严格调整咬合,并定期复查,必要时可排成浅覆合以减少修复体的失败。

### 小结

综上所述,为了获得临床修复中良好的固位效果,在临床操作中必须考虑到以下因素:桩的种类、弹性模量、长度、直径、表面形态、粘固剂的种类、桩的表面处理、剩余牙体组织的量,桩核的预备时机以及桩冠在牙列中的位置。我们只有掌握了这些内容,根据不同病例的具体情况,选择适合的桩核形式,保证

长期修复效果。

### 参考文献(References)

- [1] 马轩祥. 残冠残根保存修复的概况与进展 [J]. 中华口腔医学杂志, 2006,41(6):333-335  
Ma Xuan-xiang. The general situation and progress of residual post and crown [J]. The Chinese Journal of Stomatology, 2006,41 (6): 333-335
- [2] 李云华,梁元武,牛一山,等.光固化树脂桩核冠一次修复残根冠[J].实用口腔医学杂志,1998,14(3):226-228  
Li Yun-hua, Liang Yuan-wu, Niu Yi-shan, et al. A method of repairing residual root and crown with light-cured resin [J]. Journal of Practical Stomatology, 1998,14(3):226-228
- [3] Reid LC, Kazemi RB, Meiers JC. Effect of fatigue testing on core integrity and postmicroleakage of teeth restored with different post systems[J]. J Endod, 2003, 29 (2): 125-131
- [4] 谢康森,敬水源,陈新.三种不同桩核在下前牙残冠残根修复中的比较[J].四川医学,2009,30(11):1767-1768  
Xie Kang-sen, Jing Shui-yuan, Chen Xin. The comparative of three different posts in mandible anterior teeth [J]. Sichuan Medical Journal, 2009,30(11):1767-1768
- [5] Sirimai S, Riis DN, Morgano SM. An in vitro study of the fracture resistance and the incidence of vertical root fracture of pulpless teeth restored with six post-and-core systems [J]. J Prosthet Dent, 1999,81 (3) 262-269
- [6] Schwartz RS, Robbins JW. Post Placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review [J]. J Endod, 2004,30: 289-301
- [7] Mannocci F, Sherrif M, Watson TF. Three-point bending test of fiber posts[J]. J Endod, 2010,27(12):758-761
- [8] Rekow D. Computer-aided design and manufacturing in dentistry: a review of the state of the art[J]. Prosthet Dent, 1987,58(4):512-514
- [9] 乔玮.桩核材料的临床应用与发展[J].包头医学院学报,2011,27(1): 136-138  
Qiao Wei. The application and development of post materia[J]. Journal of Baotou Medical College, 2011, 27(1):136-138
- [10] Ottl P, Hahn L, Lauer H, et al. Fracture characteristics of carbon fibre, ceramic and non-palladium endodontic post systems at monotonously increasing loads[J]. J Oral Rehabil, 2002,29(2):175-183
- [11] Hu YH, Pang LC, Hsu CC, et al. An alternative method for fabricating a custom-made metal post with a ceramic core [J]. Quintessence Int, 2003,34(5):349-353
- [12] Raygot CG, Chai J, Jameson DL. Fracture resistance and primary failure mode of endodontically treated teeth restored with a carbon fiber-resin-forced resin post system in vitro [J]. Int Prosthodont, 2001,14(2):141-145
- [13] 杨艳,陈新民,吴小红,等.桩长度对桩核冠修复体脱位力的影响[J].四川大学学报,2005, 36(5):706-708  
Yang Yan, Chen Xin-min, Wu Xiao-hong, et al. The influence of post length on the dislocation [J]. Sichuan university journal, 2005,36(5): 706-708
- [14] Mentink AGB, Creugers NHJ. Qualitative assessment of stress distribution during insertion of endodontic posts in photelastic material[J]. Journal of Dentistry, 1998,26(2):125-131

- [15] Love RM, Purton DG. The effect of serrations on carbon fibre posts retention within the root canal, core retention, and post rigidity[J]. Int J Prosthodont, 1996, 9(5):484-488
- [16] Nergiz I, Schmage P, Ozcan M. Effect of length and diameter of tapered posts on the retention[J]. J Oral Rehabil, 2002, 29(1):28-34
- [17] 吴小红, 陈新民, 杨艳, 等. 桩直径对桩核冠修复体固位力的影响[J]. 华西口腔医学杂志, 2005, 23(6):220-222  
Wu Xiao-hong, Chen Xin-min, Yang Yan, et al. Effect of posts diameter on the retention [J]. West China Journal of Stomatology, 2005, 23(6):220-222
- [18] Al-harbi F, Nathanson D. J Prosthet Dent, 2003, 90(6):547-555
- [19] 孟琳, 付钢, 夏熹, 等. 不同粘接材料对后牙残根桩核冠修复后三维有限元应力分析[J]. 重庆医科大学学报, 2008, 33(9):1124-1129  
Meng Lin, Fu Gang, Xia Xi, et al. The dimensional finite element analyse of different bonding material on posterior post crown[J]. Journal of Chongqing Medical University, 2008, 33(9):1124-1129
- [20] 李振春, 吴璇, 陈小东, 等. 桩 - 粘结剂 - 根管内壁牙本质界面的拉曼光谱分析[J]. 华西口腔医学杂志, 2007, 25(3):292-298  
Li Zhen-chun, Wu Xuan, Chen Xiao-dong, et al. Raman Spectroscopic Analysis of Post-cement-root Canal Dentin Interface [J]. West China Journal of Stomatology, 2007, 25(3):292-298
- [21] Diaz- Arnold AM, Williams VD, Aquilino SA. The effect of film thickness on the tensile bond strength of a prosthodontic adhesive[J]. J Prosthet Dent, 1991, 66(5):614-618
- [22] Nerg IZ. J Oral Rehabil, 2002, 29(4) 330-333
- [23] Coracci C, Rfaelli O, Monticelli F, et al. The adhesion between prefabricated FRC posts and composite resin cores: microtensile bond strength with and without post-silanization [J]. Dent Mater, 2005, 21(5):437-444
- [24] Perdigo J, Gomes G, Lee IK. The effect of silane on the bond strengths of fiber posts[J]. Dent Mater, 2006, 22(8):752-758
- [25] 翁志强, 毛钊, 金磊, 等. 表面喷砂对玻璃纤维桩固位力影响的研究[J]. 医学研究生学报, 2010, 23(9):931-933  
Weng Zhi-qiang, Mao Zhao, Jin Lei, et al. Surface sandblasting enhances the retention of the glass-fiber post in vitro[J]. Journal of Medical Postgraduates, 2010, 23(9):931-933
- [26] Isidor F, Brondum K, Ravnholt G. The influence of post length and crown ferrule length on the resistance to cyclic loading of bovine teeth with prefabricated titanium posts [J]. Int J Prosthodont, 1999, 12(1):78-82
- [27] 张新春, 王焱. 不同余留牙体高度对桩冠箍效应影响的三维有限元分析[J]. 口腔颌面修复学杂志, 2002, 3(1):12-14  
Zhang Xin-chun, Wang Yan. The dimensional finite element analyse of different influence of height of teeth [J]. Chinese Journal of Prosthodontics, 2002, 3(1):12-14
- [28] 王彬. 两种制作上颌前磨牙桩方法的比较[J]. 现代医院, 2009, 9(6):41-42  
Wang Bin. The comparison of two methods of making maxillary molar posts [J]. Modern Hospital Magazine, 2009, 9(6):41-42
- [29] 聂二民, 陈霞云, 元莉莉, 等. 不同牙体剩余量对石英纤维桩冠抗折性能的影响[J]. 中山大学学报, 2009, 3:290-293  
Nie Er-min, Chen Xia-yun, Yuan Li-li, et al. Effects of Different Amount of Residual Tooth on Fracture Resistance Ability in Quartz-Fiber Post Crown [J]. Journal of Sun Yat-Sen University, 2009, 3:290-293
- [30] 周峥, 施斌. 桩核粘固后不同间隔时间预备对冠方微渗漏的影响[J]. 华西口腔医学杂志, 2006, 24(5):426-431  
Zhou Zheng, Shi Bin. Influence of Timing Preparation on Coronal Microleakage of Cemented Cast Posts and Cores [J]. West China Journal of Stomatology, 2006, 24(5):426-431
- [31] 雷慧云, 陈蕾, 徐国富, 等. 粘固剂种类及牙体预备时机对纤维桩冠方微渗漏的影响 [J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(3):461-464  
Lei Hui-yun, Chen Lei, Xu Guo-fu, et al. Effect of Different Types of Cements and Timing of Tooth Preparation on the coronal microleakage of fiber post [J]. Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research, 2010, 14(3):461-464
- [32] Musikant BL, Cohen BI, Deutsch AS. The relationship of post design to the long-term success of endodontically restored teeth [J]. Compend Contin Edue Dent, 2001, 22(11):974-980