牙髓治疗后的桩核修复(综述)

Restoring endodontically treated teeth with posts and cores—A review
Ingrid Peroz, Felix Blankenstein, Klaus-Peter Lange, Michael Naumann
原载 Quintessence Int 2005; 36:737~746(英文).

周崇阳 译　　张成飞 校

目的　牙髓治疗后的牙齿的预后不仅取决于牙髓治疗的成功,也取决于修复类型。这其中包括是否使用桩修复体。

材料与方法　通过文献综述以建立用桩核对牙髓治疗后的牙齿进行修复的指导原则。

结果　桩仅仅在牙体组织剩余很少的病例中用作核的固位体,如只有 1 个或没有洞壁剩余的病例;必须要有 2mm 的肩领,必要时用外科方法获得。因为必须保持根尖区 4~6mm 的根充封闭,桩的长度受到限制。短桩宜用粘结性固定。瓷桩折断的风险比纤维桩要大,而后者折断后可以再处理。复合树脂被证实是一种良好的核修复材料。如果牙髓治疗后的牙齿被用作活动义齿的基牙,应该插入桩。

结论　由于缺乏随机临床研究,这些原则主要是基于证据水平为Ⅱa 或Ⅱb 的体外实验而得。牙齿组织结构的剩余量是影响桩核适应证的一个重要因素,但这在临床实验和体外实验中尚未得到充分认可。因此,需要进行进一步的前瞻性临床研究。

牙髓治疗后牙齿的预后不仅决定于治疗本身，也决定于根管封闭程度以及通过适当的冠部修复体减少口腔内液体和细菌向根尖周区域的渗漏。这种治疗包括选择是否使用桩修复。经过数年关于桩的材料、几何形状、长度、核的材料以及其它方面的科学研究,桩的适应证正成为一个讨论的话题。基于粘结性修复体的优势所在,情况已发生了变化,这使得桩修复似乎变得无关紧要。

除了这种进步，循证治疗法在口腔医学中也正变得越来越重要。治疗方案和策略应该建立在最好的和最新的真实证据的基础之上。循证口腔医学正影响着对现今许多常规治疗方法的评价和调整。在试验设计的基础上，研究者根据现有的证据水平将这些治疗方法分成不同的组(表 1)。虽然这些证据水平仅来源于临床试验,它们也同样用于体外研究的分类。

本研究是以文献回顾为基础，建立牙髓治疗后的牙齿用桩核修复的原则,并将这些引证归于证据水平。

材料与方法

利用 Medline 的 Grateful Med Interface 界面(www.cbi.nlm.nih.gov)、Cochrane 图书馆 (www.cochrane.org),以及人工搜索德国期刊 Deutsche Zahnarztliche Zeitschrift 最近 10 年所发表的文章进行文献搜索。由于语言所

译者　北京大学口腔医学院
北京海淀区中关村南大街 22 号　100081

表1 试验设计的证据水平

证据水平	实验设计
Ⅰa(高)	随机对照试验的Meta分析
Ⅰb	单个随即对照试验
Ⅱa	非随机的对照研究
Ⅱb	实验研究
Ⅲ	描述性研究
Ⅳ	专家评价

表2 用实验设计和关键词所找到的文献数量

研究类型	AND 牙髓治疗的牙齿	AND 桩	AND 核	AND 直径	AND 长度	AND 基牙	AND 肩领效应	AND 纤维桩	AND 金属桩	AND 粘固
随机对照试验的Meta分析	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
随机对照试验	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
临床对照试验	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
前瞻性研究	6	1	1	0	0	0	0	1	1	1
随访研究	35	10(4)*	10(4)*	0	0	0	0	3	2(4)*	1
纵向研究	50	13	13	0	0	0	0	4	3	2
群组研究	51	13	13	0	0	0	0	4	3	2
临床试验	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
比较研究	125	61	59	2	6	1	1	9	27	11

*通过阅读这些研究的摘要,许多研究不得不去除。只有圆括号内的有效

限,只回顾了德语和英语文献。

由于在线搜索无法找到随机临床试验或单个随机试验的Meta分析法，文献搜索使用的关键词:dental AND endodontically treated teeth AND 其它关键词(表2)。

根据与牙髓治疗后牙齿的治疗决策有关的副标题来进行参考文献的搜集。

结果

桩的适应证

在一个将牙齿进行配对比较(口腔左右对照设计)的体外研究中,Sedgley 和 Messer 证实活体牙本质的硬度较对侧牙髓治疗后的牙齿要大，但没有明显的生物力学改变提示牙髓治疗后的牙齿变得更脆(体外,证据水平Ⅱb)。Papa 等人的另一个牙齿配对比较研究也支持此结果，发现在牙髓治疗后的牙齿和活体牙齿之间水分含量无显著差别。

影响牙齿稳固性的因素可能是牙齿硬组织的剩余量而非上述因素。开髓孔的预备使牙齿结构的稳固性仅减少约5%,而近中-殆面-远中洞型(MOD洞型)造成环行结构完整性的丧失，使牙齿稳固性减少约63%。Panitvisai 和 Messer5 发现牙尖的挠曲度随着洞型的增大而增加,在牙髓治疗后达到最大。Strand 等人也证实了边缘嵴对牙齿结构稳固性的重要性。

但是桩的应用并不能显著增加牙齿的抗折能力，这在多个体外对比研究中(证据水平Ⅱb)已得到证实。

桩用于为核提供固位，因此桩的应用取决于拟实行牙髓治疗的牙齿中牙体组织的多少以及破坏的范围或可利用结构的范围。牙齿结构究竟剩余多少时必须使用桩或者其它方法,尚无明确界定。但这是以综述或证据水平低于Ⅳ级(综述,Ⅳ级)的个人临床经验(内证)为基础而得到的结论。关于此问题在发表的文献中缺乏系统性探讨。

因此，有人试图对牙体组织的剩余量进行更为详细的描述,因为牙齿的破坏范围无法定量测量。这种分类法根据剩余轴向洞壁的数量将其分成5级。Ⅰ级:具有所有4个轴向洞壁的开髓洞型;Ⅱ级:缺失1个洞壁的洞型,通常为近中-殆面洞(MO)或远中-殆面洞(DO);Ⅲ级:有2个洞壁剩余的MOD洞;Ⅳ级:1个洞壁剩余的洞型,多数情况下为颊侧壁或舌侧壁;Ⅴ级:没有洞壁剩余的无冠牙。

作为冠-根复合体抵抗功能负荷的一个决定因素:洞壁的最小厚度应为1mm。厚度低于此水平的硬组织不可能不丧失剩余结构来进行牙冠预备，如果预备就没有牙体组织可以剩下。如果厚度大于1mm,即使在牙冠预备后仍然有足够的硬组织量用于核材料的稳定。因此,厚度低于1mm的洞壁不在考虑之列。

能提供足够的肩领效应的最小洞壁高度为2mm,这在

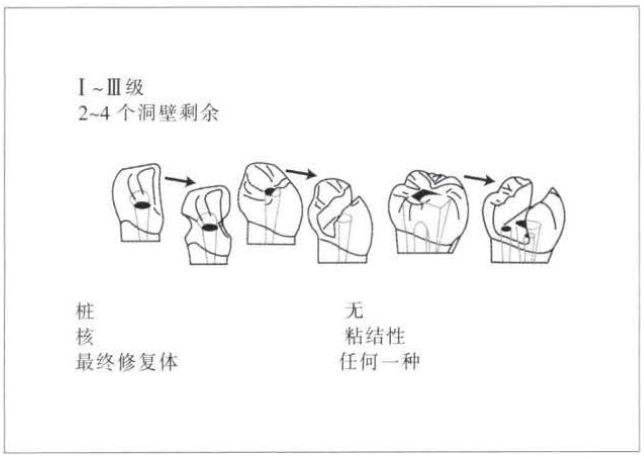

图 1 2 个以上的轴壁剩余时无需桩修复。先决条件是洞壁厚 1mm 以上,高度 2mm 以上。如果不能满足这些条件,洞壁必须被视为缺失

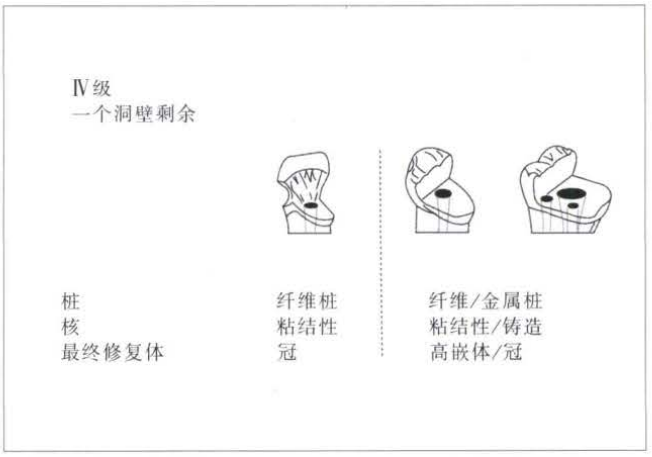

图 2 如果仅剩余 1 个洞壁应该使用桩修复体。前牙建议用纤维桩,后牙用纤维桩或金属桩。核可用复合树脂或铸造桩核。最终修复体前牙用冠,后牙用冠、高嵌体或覆盖修复

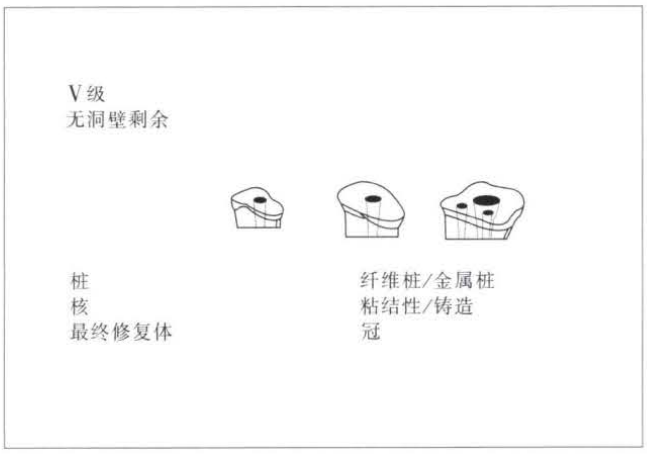

图 3 如果没有洞壁残留,必须使用桩。需要有 2mm 的肩领以降低根折的风险

后面将进行更详细的阐述。

Ⅰ级:剩余 4 个洞壁(开髓洞型)

如果洞型的所有轴壁均保留并且厚度大于 1mm,没有必要进行桩修复(图 1)。此时,各种类型的最终修复体均可考虑使用。这一判断是以数个体外研究为基础而得。根据其实验对比设计这些研究可以归为证据水平Ⅱb 类。

Ⅱ级和Ⅲ级:剩余 2 个或 3 个洞壁

在治疗 1 个或 2 个洞壁缺失的病例时,不必进行桩修复,因为剩余的硬组织可以为其它的修复方法——尤其是用粘结系统进行核的制作——提供足够的表面(图 1)。Steele 和 Johnson 的体外研究表明,3 个面(MOD)的复合树脂或银汞修复体能增加牙齿的抗折能力。各实验组之间没有显著性差别,这些实验组包括完整的牙齿或仅有开髓洞型的牙齿(体外,Ⅱb)。对根管治疗后的前磨牙 MOD 洞进行修复时,不同粘结系统的比较结果表明牙本质粘结系统对牙齿的稳固尤为出色,它们的抗折能力甚至与完整牙齿相似(体外,Ⅱb)。但对前牙邻面洞进行桩修复并无好处(体外,Ⅱb)。

2 个证据水平为Ⅲ级(由于是回顾性方法)的临床研究表明,对破坏大的 MOD 洞不作处理并行冠修复的牙齿存在较大的风险。对前牙进行冠修复似乎并无益处。

Ⅳ级:剩余 1 个洞壁

在只有 1 个洞壁剩余时,核材料对牙髓治疗后的牙齿的抗折力很少有或根本没有用处(体外实验,Ⅱb)。如果这个牙齿必须用作固定或活动义齿的基牙,牙冠预备将会进一步降低其抗折力。因此,在此类剩余牙齿结构减少的病例中,现在的观点是建议使用桩修复。由于美观的原因,前牙修复提倡使用非金属桩。在后牙金属桩和非金属桩均可选择(图 2)。

Ⅴ级:没有洞壁剩余

在牙齿破坏严重、没有洞壁剩余的病例中,桩修复是必

要的,以便为核材料提供固位(图 3)。而且,肩领效应对抗折力具有很大的影响,尤其是对无冠牙。肩领定义为高于预备肩台的轴壁牙本质的环绕区,高度应为1.5~2.5mm。许多证据水平为Ⅱb的体外研究表明,应用肩领可以显著提高抗折力;如果有足够的肩领,桩的长度和设计(无论是平行桩或锥形桩)对抗折能力都是次等重要的。

如果牙齿破坏深,不能提供足够的肩领,可以进行冠延长手术,以形成一个牙冠肩领,从而减少静态负荷下修复体的失败(体外,Ⅱb)。Bolhuis 等人认为牙冠肩领比桩核修复、或仅用粘结性充填材料进行核修复要重要得多。

学者对无冠并已根管治疗的前磨牙进行了研究。这些牙齿用核修复而没有根管内桩、或有根管内桩加核修复(铸造桩核,及硅桩加复合树脂核)以及根本没有核修复,发现各组之间折断强度没有显著差别。

关于桩的适应证必须要考虑如下几个因素。

桩的长度

证据水平为Ⅳ级的研究综述显示桩的长度应达到整个根长的 2/3。冠/桩的长度比至少应为 1:1。

桩的长度影响牙根的应力负荷。根管扩大使牙颈部应力增加,而放入桩后可以减少该区应力。短而粗的桩可导致牙颈部区域应力集中。超出 2/3 根长的桩不会进一步减少颈部应力,但可能会增加根尖区的应力(体外,Ⅱb)。

桩长度的选择取决于许多因素。有实验表明,桩的长度对于抗折力的影响没有肩领效应重要(体外,Ⅱb)。

桩的固定方式同时也影响到桩的所需长度。Nissan 等人的研究显示粘结性固定可以补偿短的平行桩或锥形桩减少的固位力(体外,Ⅱb)。Testori 等人证实粘结固定的长度为5mm 或 8mm 的桩的固位力无明显差别(临床试验和综述,Ⅲ)。但由于这些研究样本量非常有限,结果较少。

上述研究特别关注到了桩的长度和固位之间的关系,而另一些研究则对桩预备后根内剩余充填物的情况,尤其是渗漏的情况进行了评价。有研究表明,桩预备后渗漏增加,根尖部剩余充填物长度少于 3mm 将无法保证根尖封闭。桩的插入和粘结固定可以弥补这种渗漏。虽然如此,仍有文献要求将根尖部充填物保留 4~6mm。考虑到足够的肩领效应及剩余根尖封闭的需要,在临床上许多情况下桩的长度可能难以达到所要求的 2/3 根长。如上所述,短桩应该用粘结性的复合树脂固定。

桩的直径

关于桩的直径证据(Ⅳ级水平)很少。在许多综述中,要求桩的直径为牙根直径的 1/3。桩周围的牙本质厚度最少应为 1mm。考虑到桩本身的稳定性,Lambjerg-Hansen 和 Asmussen 要求桩的直径至少要有 1.3mm。现有的研究主张桩的直径分别为 ISO 90 号或 1.25mm。

桩的固定

粘结系统可以使牙齿稳固。Reech 等人的研究表明带有牙本质、牙釉质酸蚀的复合树脂修复体可以提供与完整牙齿相似的稳固性(体外,对照试验:Ⅱb)。在根管口使用复合树脂能够使根充后的牙齿稳固,而桩则不能进一步增加牙齿的稳固性。Paul 和 Scharer 的综述中指出,桩核粘结固定可以稳固牙齿。多个证据水平为Ⅱb 的体外研究证实,桩用粘结性材料粘固与用磷酸锌水门汀粘固相比,其牙根的抗折能力明显要高(体外,Ⅱb)。基于这些证据,对各种桩修复体,现在的研究推荐使用粘结性固定。

桩的设计

桩的设计同样影响修复体的成功。Torbjoner 等人发表的一个证据水平为Ⅱa 的前瞻性研究中,比较了锥形桩和平行桩的失败率及失败特征。他们发现锥形桩的累计失败率为 15%,高于平行桩(8%)。在 2 种桩中固位力丧失均为最常见的失败原因。

平行桩以及周围有大量水门汀的桩,其折断率要低于锥形桩或与根管非常密合的锥形桩。进一步的研究也表明,桩的设计必须要与桩的其它方面进行综合考虑。

在这一点上，肩领效应对于抗折力的作用比桩的形态更为重要。桩的粘结性固定比桩的形态本身对其固位力的关系也更大(综述,Ⅳ;体外,Ⅱb)。

桩的材料/核的材料

在使用金属桩时,由于生物材料学方面的原因,最终的修复体应该使用与核相同或相似的合金。现有研究主张铸造桩核应该由金合金、钴基质合金、或钛制作。这些建议仅以内证为基础(证据水平Ⅳ)。

不要使用螺纹桩，因为根折率较高使其存活率大大降低(回顾性临床试验,Ⅲ;临床试验的 Meta 分析,Ⅱa)。体外研究显示,纤维桩与金属桩或瓷桩相比,其抗折力具有很大的可变性。Cormier 等人认为纤维桩抗折力最低,而 Akkayan 和 Gulmez 则发现氧化锆桩和纤维桩之间的抗折力相似。在折断病例,与其它桩相比,纤维桩产生的折断更易修复(体外,Ⅱb)。考虑到在体外实验中的折断应力要高于咀嚼时的应力，纤维桩还是能够提供足够的折断阈值。

Saupe 等在一个对结构减弱、洞壁厚度薄至 0.5~0.75mm 的中切牙的体外实验中(证据水平Ⅱb)证实,纤维桩核系统对模拟的咀嚼负荷的承受力明显高于成形的桩核系统。此时,肩领并没有额外增加固位力和抗折力。

如果使用纤维桩,应该用粘结性材料固定。Vichi 等描述了树脂粘结剂与牙本质之间的粘结结构(体外,Ⅲ)。Ferrari 等人通过显微镜检查发现,Excite 双重固化粘结剂生成的树脂-牙本质混合层比 Excite 光固化粘结剂或一步粘结系统产生的混合层要厚(体外,Ⅱb)。

由于纤维桩的储水性，在 3 点弯曲试验中其测量值下降。纤维桩的这种生物材料学上的缺点可以通过粘结性固定来避免,因为它们与唾液是隔离的(体外,Ⅱb)。

瓷桩的存活率和折断强度与铸造桩核相似（体外,Ⅱb)。建议氧化锆桩与瓷核、或氧化锆桩与椅旁制作的复合树脂核一起使用(体外,Ⅱb)。由于瓷桩内部的裂纹,与纤维桩相比其折断的风险要高(体外,Ⅱb)。纤维桩的另一个优点就是失败后很容易再治疗。一个回顾性的体外研究(证据水平Ⅲ)结果显示,在临床使用 4 年后纤维桩要优于常规的铸造桩核。

研究表明,用金属桩修复的牙齿抗折力要优于其它桩,这为金属桩的使用提供了依据。与根管形态一致的铸造桩核系统要次于直接金属桩加树脂核修复。加载后直接桩核病例 70%发生牙根折断,30%发生核折断。而铸造桩中所有的病例出现牙根折断。

金属桩的表面应该粗糙以便在根管中提供最佳固位(体外研究,Ⅱb)。金属桩可以用磷酸锌水门汀或粘结性的树脂系统进行粘固。建议使用粘结性粘固,因为它不仅微渗漏低,而且固位力更高。

铸造桩-核与直接桩-核系统相比,不存在“非它不可”这样的明显差别。这一结论是基于对体外和体内研究的系统性回顾进行 Meta 分析而来。但由于缺乏随机、对照研究,其证据水平为Ⅱa。

直接桩核(无论桩为何种材料)应该使用复合树脂作为核的材料。除了银汞,复合树脂既具有缺点最少、失败率最低的优点，又具有最好的抗折能力（证据水平Ⅱb-Ⅳ)。

最终修复体

桩的应用既取决于剩余牙齿结构的量，又取决于修复设计。在一个完整的牙弓中,由于有稳固的近远中邻面接触,牙髓治疗后的牙齿预后最好。

Sorensen 和 Martinoff 在他们的临床回顾性研究中（证据水平Ⅲ)证实,一个牙髓治疗后的牙齿如果用冠或固定义齿修复,桩的使用并不能增加存活率。但是,当这个牙齿用于活动义齿的基牙时，桩的应用对治疗成功具有明显的积极作用。然而,在活动义齿的牙弓中,根管治疗后的牙齿失败的风险更高(体内研究,证据水平Ⅲ)。

Testori 等人研究表明，用作远中基牙的牙髓治疗后的牙齿疼痛阈值是活髓牙的 2 倍。

这些结果对现在的研究产生了影响：牙髓治疗后的牙齿不能用作双套冠的基牙，除非该牙保留了所有的洞壁。如果一个根管治疗后的牙齿不得不用作单端固定

义齿的基牙、或固定义齿的远中基牙、或与活动义齿联合修复时,必须要告知患者它的失败风险较高。

讨论

现有的关于牙髓治疗后的牙齿桩核修复的观点，有助于从最近文献中的证据里制定出指导原则。引证的文献都用证据水平进行了划分,表明结论来源的可信度。

文献回顾显示，关于牙齿结构的剩余量与桩的适应证之间的关系尚缺乏体外研究，尤其是临床研究。就本身而言,检查一下如果不用桩修复(甚至对没有洞壁残留的牙齿)是否可能或是否恰当也是值得的。前瞻性的临床研究非常有限。因此,有必要进行能提供不用桩修复的一些特殊(完整牙弓内的牙齿,单个牙修复,剩余髓室固位)的病例资料的前瞻性临床研究。

同时，还缺乏前瞻性的临床研究来评价剩余牙齿结构的量,以及来测试不同材料的桩的存活率。应该用设计好的指数系统来评价剩余牙齿结构。

结论

文献回顾显示：

1、关于牙髓治疗后的牙齿、剩余冠部硬组织以及扩展度尚缺少前瞻性临床研究来建立资料翔实的标准。
2、2mm 高的肩领对牙髓治疗后的牙齿冠修复后的存活率发挥着极为重要的作用。
3、桩的长度受到必需的 4~6mm 的根尖封闭的限制。在防止牙齿折断上,剩余牙齿结构比桩的长度更重要。
4、建议使用粘结性固定,因为与水门汀粘接的桩核相比它的抗折能力更强、防渗漏能力也更高。
5、复合树脂是一种良好的核修复材料。
6、如果牙髓治疗后的牙齿用作活动义齿基牙,应该用桩修复。