

· 论 著 ·

## MTA 与 Vitapex 促年轻恒牙根尖闭合的成本效益分析\*

杨 婕<sup>1</sup>, 朱 玲<sup>2</sup>, 马华思<sup>2△</sup>

(1. 江苏省省级机关医院, 南京 210024; 2. 南京医科大学口腔医学研究所/南京医科大学附属口腔医院儿童牙科, 南京 210029)

**摘要:**目的 通过比较无机三氧化聚合物(MTA)与氢氧化钙加碘仿成品糊剂(Vitapex)促年轻恒牙根尖闭合的疗效和二者治疗成本-效益比,寻求更优方案。方法 选择牙根长度发育达 2/3、根管下段管壁呈平行或内聚型的 70 颗全部牙髓感染或伴发根尖周炎的年轻恒牙,分别采用 MTA 与 Vitapex 促根尖闭合并进行卫生经济学分析。结果 经 2 年追踪观察,术后患牙 100%临床不适症状消失。MTA 和 Vitapex 促根尖闭合成功率分别为 100%和 92.6%,差异无统计学意义。就诊次数和治疗周期分别为 2.3 次、7.8 d 和 7.0 次、267.9 d,差异均有统计学意义( $P < 0.01$ );人均最小成本分别为 797.1 元和 1 043.3 元,成本-效益比分别为 7.97 和 11.27,差异均有统计学意义( $P < 0.01$ )。结论 在已发生全部牙髓感染或伴发根尖周炎的年轻恒牙根尖闭合治疗中,MTA 即刻封闭和 Vitapex 长期根尖诱导的方案均有效,以前者更优。

**关键词:**无机三氧化聚合物;根尖闭合;成本效益分析;年轻恒牙

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2011.20.004

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2011)20-1985-03

## Cost-benefit analysis of MTA and Vitapex in the treatment of apical closure of young permanent teeth\*

Yang Jie<sup>1</sup>, Zhu Ling<sup>2</sup>, Ma Huasi<sup>2△</sup>

(1. Provincial Authorities in Jiangsu Province Hospital, Nanjing 210024, China; 2. Nanjing Medical University Stomatology Institute, Department of Pediatric Dentistry of the Affiliated Stomatology Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China)

**Abstract:** Objective To finding the superior scheme though comparing efficacy and cost-benefit ratio between Mineral Trioxide Aggregate(MTA)and Vitapex in the treatment of apical closure of young permanent teeth. **Methods** Seventy pulpal or periapical tissue infected young permanent teeth, which developed root length exceed 2/3 and apical walls were convergent or parallel, were treated with MTA and Vitapex. The health economics analysis was performed. **Results** After two years follow-up observation, the success rate of clinical symptoms was 100%. In terms of apical closure, the success rates for MTA and Vitapex group were 100% and 92.6%, with no significant difference( $P > 0.05$ ). Average visiting number and treatment period of MTA were 2.3 times and 7.8 days; Average number and period of Vitapex were 7.0 times and 267.9 days, which was significantly longer than MTA(both  $P < 0.01$ ). For MTA and Vitapex group, the health economics analysis showed that average minimization cost of each case were 797.1 Yuan and 1043.3 Yuan respectively and cost-benefit ratio were 7.91 and 11.27 respectively, with significant difference(both  $P < 0.01$ ). **Conclusion** Both MTA immediate sealing and Vitapex long-term apexification are effective in the treatment of apical closure of pulpal or periapical tissue infected young permanent teeth, but the former is superior with lower cost-benefit ratio.

**Key words:** mineral trioxide aggregate; apical closure; cost-benefit analysis; young permanent teeth

年轻恒牙是指牙冠已萌出但牙根未发育完全的恒牙。其中的前磨牙常因畸形中央尖折断、切牙常因外伤冠折引起牙髓及根尖周病变致牙根发育停止,根尖孔不能正常闭合,无法进行常规的根管治疗。根据牙髓发生病变时不同根尖孔形状可将患牙牙根分为根尖内聚型、平行型和喇叭口型。以往对这类患牙多采用根尖诱导成形术,以药物诱导根尖孔闭合后再行根管充填,存在就诊次数多、治疗周期长、治疗效果不确切、治疗费用高等缺点<sup>[1]</sup>。目前,新的牙髓病治疗材料——无机三氧化聚合物(mineral trioxide aggregate, MTA)由于具有良好的生物相容性、封闭性<sup>[2]</sup>、潮湿环境下快速固化<sup>[3]</sup>,并能够促进软硬组织的再生等特点,正越来越多地被应用于直接盖髓、活髓切断、修补侧穿孔<sup>[4]</sup>和形成根尖屏障<sup>[5]</sup>等治疗中来。以往多篇文章报道与氢氧化钙比较,MTA 有着更确切的疗效<sup>[6-8]</sup>,但由于材料依赖进口,价格高,限制了 MTA 在临床广泛应用。本文主要通过通过对 MTA 和氢氧化钙加碘仿成品糊剂(Vitapex)在促进年轻恒牙根尖闭合中的疗效,治疗次数、周期及成本-效益比

进行卫生经济学分析,为临床选择更优治疗方案提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 从 2005 年 9 月至 2009 年 12 月在江苏省口腔医院儿童牙科就诊的已发生全部牙髓感染或牙髓坏死或伴发根尖周炎的年轻恒牙中,选取牙根发育长度超 2/3、根管下段管壁呈平行型或内聚型的 70 颗患牙。其中 53 颗为畸形中央尖患牙、17 颗为外伤前牙。女 30 例 43 颗患牙,男 20 例 27 颗患牙,年龄 9~15 岁。排除牙根发育长度不足,根尖呈喇叭口开放,牙根过短( $< 10$  mm),存在根折及重度、进行性牙周炎的患牙。跟踪随访至治疗完成,由同一医生进行各项临床及影像学检查,并做出诊断。向患儿及其家长介绍两种治疗方案的利弊:传统材料 Vitapex 治疗时间较长,复诊次数多,治疗效果不确定,但是单次费用低。MTA 治疗时间短,复诊次数少,治疗效果明确,但是单次费用较高。共有 16 颗患牙选择 MTA 即刻封闭根尖,有 54 颗患牙选择 Vitapex 诱导根尖闭合,患者签署知情同意书。

**1.2 治疗方法** 术前将患儿头颅固定在统一支架上,以垂直角度投照 X 线片。分析根尖周组织破坏程度、根尖形态及闭合情况。局麻下开髓、揭顶、拔髓、根管预备,测根管工作长度。选择 MTA 治疗的患儿预备时不保留根尖部牙髓,选择 Vitapex 治疗的患儿按 X 线所测的根管工作长度保留 3 mm 尖周组织进行预备。3% 双氧水及 0.9% 生理盐水反复交替冲洗,吸干后根管内封 Vitapex 成品糊剂 1~2 周。

对于选择 MTA 的患者,复诊时冲洗去尽根管内糊剂,吸干根管,将适量 MTA 粉末与无菌蒸馏水按 3:1 比例调匀,以修整过的光滑髓针按根管长度将 MTA 加压充填于根尖区,直至根尖区充填 4 mm 左右厚度,拍 X 线片确认 MTA 位置及充填质量;如不在根尖部位,尽快拆除重新充填直到位置合适。置湿棉球于根管中上段,氧化锌暂封,当天下午或次日复诊,确认 MTA 是否已完全硬固。若已硬固,则完成常规根管治疗及冠部修复。嘱患者定期复查,成年后行冠套修复。对于选择 Vitapex 进行根尖诱导的患者,Vitapex 加压充填,双基暂封,每 3 个月复查、换药 1 次,拍 X 片直至根尖孔闭合或钙化屏障形成,具体实验方法参照作者以往所发表论文<sup>[9]</sup>。

**1.3 疗效评价** 有效:自觉症状消失,患牙稳固,无叩痛,无窦道,影像学表现为根尖孔闭合,根管充填物致密、恰填,原有根尖病变缩小或消失。无效:有不适感,叩痛、松动,龈红肿或反复不愈窦道,或影像学表现为根尖孔未闭合,形成根管内不规则钙化桥,或根尖短而圆钝,甚至出现牙根吸收,或根管欠充、不致密,原有根尖病变未缩小或增大。临床观察时间为 2 年。

**1.4 记录患儿就诊次数、治疗周期、所有治疗费用。**

**1.5 卫生经济学分析** 根据文献<sup>[10]</sup>方法进行计算,以优选两种不同治疗方案。

**1.5.1 成本最小化分析** 治疗的成本包括直接成本、间接成本及治疗失败后再次治疗的成本。(1)治疗直接成本=(挂号费+治疗费+拍片费+交通费)×次数;(2)治疗的间接成本=家长误工损失(以当地平均收入水平估算);(3)再次治疗成本:治疗失败后重新治疗产生的成本,也分为直接成本和间接成本。各项直接医疗费用的计算参照江苏省 2009 年的“三级甲等医院”医疗项目的收费价格,家长误工损失参照江苏统计信息网公布的 2006 年江苏省城镇单位职工平均年收入估算。

**1.5.2 成本-效益分析** 成本-效益分析旨在寻找达到某一治疗效果时费用相对低的治疗方案。它采用货币化的方法转化评价方案的投入和产出。成本-效益比(C/E)越低,即获得 1 个单位效益所需花费的成本越低。增量成本-效益比( $\Delta C/\Delta E$ )则代表一个方案的成本-效益与另一个方案比较所得的结果,以最低成本方案为参考,其他方案与之对比而得。 $\Delta C/\Delta E$  越低,表明每增加 1 个效益单位所需追加的费用越低,该方案的实际意义也越大<sup>[11]</sup>。

**1.6 统计学处理** 采用 SPSS11.0 统计软件进行  $\chi^2$  检验、方差分析、t 检验。

## 2 结果

**2.1 基线资料比较** 两组病例在年龄构成,前磨牙、上前牙构成比例、临床不适症状、根尖孔形态 4 方面分布均衡。

**2.2 临床疗效** 70 颗患牙术后疼痛、肿胀、瘘管等不适症状均消失,有效率达到 100%,两种治疗方案无明显差异。

**2.3 影像学表现** MTA 组共 20 颗患牙(除自主选择的 16 颗患牙外,还包括 Vitapex 治疗失败的 4 颗患牙)根尖封闭成功率为 100%,根管内充填物致密。12 颗适充,3 颗欠充 1 mm,3 颗超充约 1~2 mm,发生超充的患牙均存在较明显的根尖周骨质破坏,发生欠充的为根尖基本发育完全,根下 1/3 端直径

较细,充填器未能到达根尖区。存在根尖周骨质破坏的患牙容易发生超充,但徐琼等<sup>[12]</sup>认为即使少量超充,原有根尖周病变范围仍有明显缩小或消失,无新的根尖病变出现,不影响疗效。Vitapex 组患牙根尖闭合成功率为 92.6%,有 50 颗完成根尖闭合,4 颗根尖孔始终未闭合或形成根中段钙化桥,后换行 MTA 充填,治疗成功。Vitapex 组成功率低于前者,经  $\chi^2$  检验,二者比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

**2.4 就诊次数、治疗周期** 经方差分析,两组间就诊次数、周期的差异均具有显著的统计学意义(表 1)。

表 1 MTA 与 Vitapex 完成治疗所需平均就诊次数和周期( $\bar{x} \pm s$ )

组别	就诊次数(次)	治疗周期(d)
MTA 组	2.3±0.48	7.8±0.83
Vitapex 组	7.0±0.97*	267.9±51.3**

\*:  $P<0.01$ , \*\*:  $P<0.01$ ,与 MTA 组比较。

选择 Vitapex 治疗的患牙,不同根尖孔形态平均治疗时间也有所不同,根尖内聚型(201.0±39.3)d,根尖平行型(311.4±58.2)d,两者间差异具有统计学意义( $P<0.01$ )。

## 2.5 卫生经济学计算结果

**2.5.1 成本最小化分析** (1)MTA 组:①每例患者平均直接成本为 651.6 元。②每例患者平均间接成本为 145.5 元。MTA 组无治疗失败病例,无再次治疗成本,故最小成本合计 797.1 元。(2)Vitapex 组:①每例患者平均直接成本为 538.3 元。②每例患者平均间接成本为 442.8 元。③再次治疗成本, Vitapex 诱导治疗的 54 颗患牙中有 4 颗根尖闭合失败后重新以 MTA 封闭根尖孔,产生的治疗成本取 MTA 组平均合计成本。即平均到每颗患牙新增的再治疗成本为  $4 \times 839.2 \div 54 = 62.2$  元,故 Vitapex 组最小成本合计为 1 043.3 元。

MTA 组与 Vitapex 组最小成本比较差异有显著统计学意义( $P<0.01$ )。

**2.5.2 成本-效益分析** 本研究中将治疗的成功率作为效益,成本-效益比及增量成本-效益比分析结果见表 2。结果表明两种治疗方案成本-效益比的差异具有统计学意义( $P<0.01$ )。增量成本-效益比为负值,因 Vitapex 组比 MTA 组治疗成本高,但成功率反而低,故无比较意义。

表 2 MTA 与 Vitapex 成本效益分析(元,%)

组别	成本(元)	成功率(%)	C/E	$\Delta C/\Delta E$
MTA 组	797.1	100	7.97	-
Vitapex 组	1 043.3	92.6	11.27*	

\*:  $P<0.01$ ,与 MTA 组比较。

## 3 讨论

以往对根尖未闭合年轻患牙的治疗多采用氢氧化钙等药物诱导根尖部牙髓或根尖周组织形成硬组织,使牙根继续发育并形成根尖屏障。该方法的缺点是治疗周期长,约需 6~24 个月甚至更长时间,需定期更换根尖诱导药物,就诊次数多。另外,根尖诱导成形术的成功,还依赖于根尖部留有残存的生活牙髓、牙乳头或根尖周组织中的上皮根鞘,对根尖周病变时间较长、病变范围较大的患牙疗效较差<sup>[13]</sup>。牙髓病治疗新材料 MTA 的出现,为此类患牙带来了治愈的希望。

MTA 于 1993 年由 Lee 等<sup>[14]</sup>首次报道,近年来在国内也被越来越多地应用于各类牙体牙髓病治疗,但高昂的材料费限制了 MTA 的广泛应用。患者往往对单次治疗费用更为看重,倾向于选择价格更低廉但治疗周期长的 Vitapex 糊剂。目前,社会日益增加的人口流动性,长时间的治疗计划存在很多缺

陷,患者常因时间、经济、美观等方面的原因不能坚持复诊至治疗结束,最终导致治疗失败和病源流失。而 MTA 最突出的优点就是能即刻形成根尖屏障,有效缩短疗程,大大减少患者的就诊次数。

MTA 不仅治疗成功率更高,而且治疗次数、周期和综合成本-效益比远小于 Vitapex。虽然单次的治疗成本高,但减少了需多次复诊带来的间接成本,成本最小化计算结果反而较低。提示患儿及其家长不要忽略由于请假、旷课带来的间接损失。且在完成根诱导后,MTA 填充的根尖部有坚实的封闭,不用担心根充材料的超充,余留空间可用常规方法充填,如快捷的热塑注射牙胶充填。而 Vitapex 诱导的根管口不一定完全闭合,因此,对其进行充填较为复杂,且需较高的充填技术。

考虑到并非所有医院、各个科室或诊所均有条件配置根管显微镜和 MTA 专用输送器、加压器,所以,在医疗条件有限的情况下,采用修整过的光滑髓针充填是一种简单、经济的方法。将光滑髓针剪去部分尖端,套上止动片插入根管内,不断调试,使其可插入根管的长度=根管工作长度-4 mm。而后用调刀将 MTA 置于根管口,以较粗的髓针头沿根管壁不断加压充填,直至用于定位的止动片与洞缘平齐,说明此时 MTA 的厚度已达到 4 mm。此方法可保证充填严密和较好的防止超充,也有利于降低科室固定成本。

在筛选病例时,本文选择牙根发育达到或超过 2/3 的患牙是考虑到 MTA 进行根尖封闭后牙根的长度不会再增加,而 Vitapex 进行诱导时如根尖区仍有健康活髓,根尖还会继续发育,牙根长度会稍有增加。所以,对于牙根发育不足、根尖孔开放、根尖牙髓仍有活力的患牙,还应首选 Vitapex 先行诱导<sup>[9]</sup>,即使根尖不能闭合,治疗失败,也可以再换行 MTA 封闭。但对于已发生全部牙髓感染或长期牙髓坏死或伴发根尖周炎的患牙,根尖周组织多有明显的骨质破坏,牙乳头已无活力,且超过了牙根继续发育的年龄,尤其对于成年患者无需再使用 Vitapex 进行试验性治疗,而应直接选择 MTA 进行根尖封闭。

治疗完成后请患者填写 MTA 问卷调查,80% 的患者认为可获得良好的根尖屏障,95.5% 的患者认为减少复诊次数是这一技术的优点。64% 的患者认为运用 MTA 治疗的花费过多,还有 50% 的患者认为与传统材料相比,缺乏足够有效病例和长期跟踪随访是它的缺点。国外 Witherspoon 等<sup>[15]</sup>对 MTA 治疗开放根尖孔的 144 颗牙齿进行了长达 8 年的回顾性研究,平均一颗牙齿随访时间 19.4 个月,90% 以上的患牙长期保存率良好,而国内尚无这样长期的随访研究报告。提示在未来的研究中强调多分组随机对照实验和设计前瞻性研究的必要。

#### 参考文献:

[1] Finucane D, Kinirons M. No-vital immature permanent in-

cisors; factors that may influence treatment outcome[J]. Endo Dent Traumatol, 1999, 15(6): 273-277.

[2] Torabinejad M, Rastegar AF, Kettering JD, et al. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as a root filling material[J]. J Endod, 1995, 21(3): 109-112.

[3] Yatsushiro JD, Baumgartner CJ, Tinkle JS. Longitudinal study of two root-end filling materials using a fluid conductive system[J]. J Endod, 1998, 24(11): 716-719.

[4] Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate[J]. J Endod, 1999, 25(3): 197-205.

[5] 黄弘, 罗俊, 刘鹏. 无机三氧化聚合物用于根管倒充填的临床研究[J]. 重庆医学, 2009, 38(23): 2932-2935.

[6] 赵俊颖, 史俊南, 金爱琼, 等. MTA 应用于牙齿直接盖髓术远期疗效临床研究[J]. 临床口腔医学杂志, 2007, 23(9): 542-544.

[7] El-Meligy OA, Avery DR. Comparison of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide as pulpotomy agents in young permanent teeth[J]. Pediatr Dent, 2006, 28(5): 399-404.

[8] 赵俊颖, 史俊南, 金爱琼, 等. MTA 应用于切髓术、根尖诱导成形术疗效观察[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2007, 17(2): 93-94.

[9] 杨婕, 朱玲, 马华思. 根尖诱导成形术对年轻恒牙根尖闭合的影响[J]. 现代口腔医学杂志, 2009, 23(5): 468-471.

[10] 吴友农, 王家良, 史宗道. 儿童龋病充填中两种预防牙科畏惧症方法的成本效果分析[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2002, 12(7): 378-381.

[11] 黄爱荣, 黄时美, 黄庭标, 等. 3 种不同药物对高血压患者降压效果及其消费成本的对比分析[J]. 中国医院用药评价与分析, 2009, 9(6): 460-462.

[12] 徐琼, 凌均荣, 谷海晶, 等. MTA 治疗成年患者根尖孔未闭合患牙的疗效评价[J]. 华西口腔医学杂志, 2006, 24(4): 312-314.

[13] 文玲英. 根尖诱导成形术[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2000, 10(3): 187-189.

[14] Lee SJ, Monsef M, Torabinejad M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations[J]. J Endod, 1993, 19(11): 541-544.

[15] Witherspoon DE, Small JC, Regan JD, et al. Retrospective analysis of open apex teeth obturated with mineral trioxide aggregate[J]. J Endod, 2008, 34(10): 1171-1176.

(收稿日期: 2010-11-13 修回日期: 2011-02-26)

(上接第 1984 页)

[13] 印国兵, 孙治君, 郭丹, 等. Pgp、MRP1 和 GST 介导乳腺癌细胞对 As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 耐药的初步研究[J]. 重庆医学, 2010, 39(7): 812-814.

[14] Lewandowicz GM, Bfitt P, Elgie AW, et al. Cellular glutathione content, in vitro chemoresponse, and the effect of BSO modulation in samples derived from patients with advanced ovarian cancer[J]. Gynecol Oncol, 2002, 85(2): 298-304.

[15] 王玲, 刘世坤, 周于禄, 等. 华蟾素对人乳腺癌细胞阿霉素多药耐药性的逆转作用[J]. 中国药理学通报, 2007, 23(5): 677-680.

[16] Wang LS, Chow KC, Wu YC, et al. Inverse expression of dihydrodiol dehydrogenase and glutathione-S-transferase in patients with esophageal squamous cell carcinoma[J]. Int J Cancer, 2004, 111(2): 246-251.

(收稿日期: 2010-11-10 修回日期: 2011-02-10)