

iRoot BP Plus和MTA在年轻恒牙牙髓血运重建术中封闭根管上段的临床效果观察

刘虹秀, 单轶, 包春艳, 刘海波

(秦皇岛市妇幼保健院口腔科 河北 秦皇岛 066000)

[摘要]目的: 探讨年轻恒牙牙髓血运重建术中iRoot BP Plus和矿物三氧化物凝聚体(MTA)两种不同材料用于封闭根管上段的临床效果。方法: 纳入2019年6月-2021年6月笔者医院收治的96例(共96颗患牙)拟行牙髓血运重建术治疗的年轻恒牙根尖周炎患者为研究对象, 按照随机数表法分为两组, 每组48例(48颗患牙)。两组牙髓血运重建术中分别采用iRoot BP Plus和MTA封闭根管上段。所有患者均于术后随访6个月, 观察患牙恢复情况。比较两组疗效, 观察两组治疗前后牙根管壁厚度及牙根长度变化, 比较两组治疗后6个月咀嚼效率。结果: iRoot BP Plus组治疗总有效率为93.75%, MTA组治疗总有效率为87.50%, 两组总有效率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。两组治疗后牙根管壁厚度及牙根长度均显著高于治疗前($P<0.05$); iRoot BP Plus组治疗后牙根管壁厚度及牙根长度均显著高于MTA组($P<0.05$)。iRoot BP Plus组治疗后咀嚼效率显著高于MTA组($P<0.05$)。结论: MTA、iRoot BP Plus两种材料用于年轻恒牙牙髓血运重建术中治疗效果相当, 而iRoot BP Plus较MTA更有利于牙根生长。

[关键词] 年轻恒牙; 牙髓血运重建术; iRoot BP Plus; 矿物三氧化物凝聚体; 牙根生长

[中图分类号] R781.33 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455(2025)03-0144-03

Clinical Effect of iRoot BP Plus and MTA on Occlusive Upper Root Canal in Young Permanent Tooth Pulp Revasectomy

LIU Hongxiu, SHAN Yi, BAO Chunyan, LIU Haibo

(Department of Stomatology, Qinhuangdao Maternal and Child Health Hospital, Qinhuangdao 066000, Hebei, China)

Abstract: **Objective** To study the clinical effect of iRoot BP Plus and mineral trioxide aggregate (MTA) on occlusive upper segment of root canal in young permanent tooth pulp revasectomy. **Methods** 96 cases (96 teeth) of young permanent teeth with pulp necrosis or periapical periodontitis who were treated in the hospital from June 2019 to June 2021 were included as the research objects. They were randomly divided into two groups with 48 cases (48 teeth) in each group. The upper segment of root canal was sealed with iroot BP Plus and MTA during pulp revascularization in the two groups. All patients were followed up for 6 months to observe the recovery of affected teeth. The therapeutic effect of the two groups was compared, the changes of root canal wall thickness and root length before and after treatment were observed, and the masticatory efficiency of the two groups was compared after 6 months of treatment. **Results** The total effective rate of iroot BP plus group was 93.75% and that of MTA group was 87.50%. There was no significant difference between the two groups ($P>0.05$). The root canal wall thickness and root length of the two groups after treatment were significantly higher than those before treatment ($P<0.05$). The root canal wall thickness and root length in iroot BP plus group were significantly higher than those in MTA group ($P<0.05$). The masticatory efficiency of iRoot BP Plus group was significantly higher than that of MTA group ($P<0.05$). **Conclusion** MTA and iRoot BP Plus have the same therapeutic effect in the treatment of young permanent teeth pulp revasectomy, and iRoot BP Plus is more beneficial to root growth than MTA.

Key words: young permanent teeth; pulp revascularization; iRoot BP Plus; mineral trioxide aggregate; root growth

年轻恒牙指正常生长过程中, 根尖孔尚未完全发育成熟的恒牙。在根尖孔尚未闭合的这个阶段中, 年轻恒牙损伤、感染等发生风险高, 根尖周炎、牙髓感染、牙髓坏

死等是年轻恒牙常见病症, 严重影响牙根发育, 损害口腔健康^[1]。牙髓血运重建术是一种组织再生性治疗方法, 该手术由传统的“保牙”理念转变为“保髓”, 是治疗根尖

周炎、牙髓坏死等病症的有效方法^[2]。该手术需首先对患牙根管进行化学预备,并使用化学药物冲洗并根管封药使根管内达到无菌状态,再刺激根尖周组织使之出血,从而将干细胞引入根管内,并采用合适的填充材料封闭根管上段,从而为根管内干细胞分化提供适宜的微环境,促进患牙牙根继续发育^[3-4]。MTA、iRoot BP Plus是牙髓血运重建术中常用的几种封闭根管的上段材料,封闭材料的选择可在很大程度上影响手术最终的治疗效果和美观度^[5]。为探讨不同封闭根管上段材料的应用价值,本研究对两种材料用于牙髓血运重建术的疗效展开分析,现报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料:纳入笔者医院2019年6月-2021年6月收治的96例(96颗牙)拟行牙髓血运重建术治疗的年轻恒牙根尖周炎患者为研究对象,采用随机数表法分为两组,每组48例(48颗患牙)。本研究获医院医学伦理委员会批准,两组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

1.2 纳入标准:①符合根尖周炎的诊断标准^[6];②患者牙根尖均未发育成熟,牙根发育Nolla分期7~9期;③患牙均为恒牙;④单根管的年轻恒牙,根尖片显示根尖低密度影或牙周膜间隙增宽,但无牙根的内吸收或外吸收;⑤存在叩痛或松动等临床症状;⑥年龄6~18岁;⑦无抗菌药物过敏史;⑧患者知情同意。

1.3 排除标准:①合并免疫系统疾病或全身性疾病;②伴有精神疾病;③对试验试剂过敏者;④失访、中途退出研究或临床资料不完整。

1.4 方法:牙髓血运重建术前准备,拍摄患牙牙根尖X线片。采用2%利多卡因注射液(国药准字H37021596,山东海纳药业有限公司)局麻,超声荡洗根管,将甲硝唑、克林霉素、环丙沙星按1:1:1比例混合均匀,在根管口上方覆盖无菌棉球,使用美国3M公司生产的玻璃离子粘固剂封窝,2周后复查行牙髓血运重建术治疗。牙髓血运重建术:术前备好无菌包,经橡皮障取出患牙内暂封物。使用17%的乙二胺四乙酸20 ml混合1.5%的次氯酸钠20 ml超声荡洗根管,消毒、干燥根管后,使用无菌H型根管锉,约超出根尖3.5 mm处,刺破根尖周组织出血,使血液进入根管并逐渐充盈至釉牙骨质界水平,等待15 min血凝块形成。iRoot BP Plus组采用iRoot BP Plus(Innovative Bioceramix, 新型硅酸钙类生物陶瓷材料)封闭根管上段,可吸收明胶

海绵切成比血凝块末端略大尺寸,放置在血凝块顶端保持接触紧密,厚度 >2 mm,平面至牙骨质边缘下方2~3 mm,待血液凝结成血块,在可吸收明胶海绵冠方和釉牙骨质界根方约2 mm处放置 >2 mm厚的iRoot BP Plus,冠方放置无菌棉球,玻璃离子暂时封闭窝洞;MTA组用无菌蒸馏水调和MTA粉,覆盖于牙髓断面上,封闭根管上段。使用垂直加压器缓慢加压,使用玻璃离子粘固剂封窝。2周后复查,如患者无明显不适,则取出原暂封物,填充复合树脂。

1.5 观察指标:所有患者均于术后随访6个月,通过患者主诉、X线片等方式观察患牙恢复情况。

1.5.1 治疗效果^[7]:显效为X线片观察牙根长度较治疗前延长,根尖形成(牙根延长、管腔缩小,根尖孔缩小或封闭)、根端封闭,患牙叩痛、松动等症状消失;有效为患牙无叩痛、松动等症状,牙根长度较治疗前延长,根尖未完全形成;无效为患牙松动、叩痛等症状无改善,患牙牙根无生长、牙根尖未形成。

1.5.2 治疗前后牙根管壁厚度及牙根长度:患者于术后6个月入院复查,拍摄X线片,牙根长度为近远中釉牙本质界的连线中点到根尖最顶点的垂直距离,根管壁厚度为牙根长度根尖1/3点处牙根外径宽度减去根管内径宽度。

1.5.3 咀嚼功能:检测使用2 g花生米,以患者对侧健康牙作为对比,以吸光度法完成检测,每次检测后进行3次比色,最终咀嚼效率取3次的平均值。

1.6 统计学分析:选用SPSS 22.0统计学软件对数据进行处理,计量资料以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,组间比较行 t 检验;计数资料以百分率(%)表示,组间比较行 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组治疗效果比较:iRoot BP Plus组治疗总有效率为93.75%,MTA组治疗总有效率为87.50%,两组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

表2 两组治疗效果比较

组别	例数	[例(%)]			
		显效	有效	无效	总有效
iRoot BP Plus组	48	25 (52.08)	20 (41.67)	3 (6.25)	45 (93.75)
MTA组	48	20 (41.67)	22 (45.83)	6 (12.50)	42 (87.50)
χ^2 值					1.103
P 值					0.294

表1 两组一般资料比较

$[\bar{x}\pm s, \text{例}(\%)]$

组别	年龄/岁	男/女	牙位置		Nolla分期		
			上颌	下颌	N7	N8	N9
iRoot BP Plus组($n=48$)	10.24 \pm 2.25	30/18	22 (45.83)	26 (54.17)	18 (37.50)	16 (33.33)	14 (29.17)
MTA组($n=48$)	10.83 \pm 2.67	32/16	24 (50.00)	24 (50.00)	15 (31.25)	18 (37.50)	15 (31.25)
t/χ^2 值	1.171	0.182		0.167		0.380	
P 值	0.245	0.670		0.683		0.827	

2.2 两组治疗前后牙根管壁厚度及牙根长度比较: 治疗后, 两组牙根管壁厚度及牙根长度均显著高于治疗前 ($P<0.05$); iRoot BP Plus组治疗后牙根管壁厚度及牙根长度均显著高于MTA组 ($P<0.05$)。见表3。

表3 两组治疗前后牙根管壁厚度及牙根长度比较 (mm, $\bar{x}\pm s$)

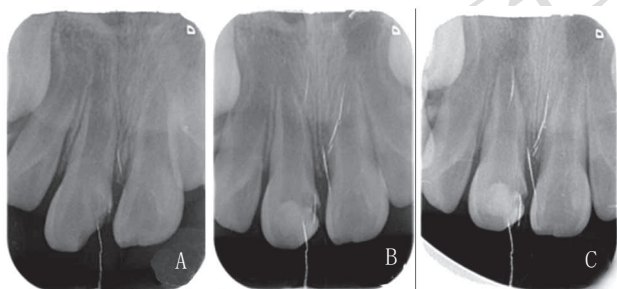
组别	例数	牙根管壁厚度		牙根长度	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
iRoot BP Plus组	48	2.07 \pm 0.24	2.65 \pm 0.25 [#]	6.04 \pm 0.34	7.96 \pm 0.52 [#]
MTA组	48	2.04 \pm 0.27	2.31 \pm 0.21 [#]	6.11 \pm 0.21	7.54 \pm 0.44 [#]
<i>t</i> 值		0.705	7.215	1.214	4.272
<i>P</i> 值		0.483	<0.001	0.228	<0.001

注: [#]表示与同组治疗前比较, $P<0.05$ 。

2.3 两组患者咀嚼效率比较: iRoot BP Plus组治疗后咀嚼效率 (81.36 \pm 7.52)%, 显著高于MTA组的 (73.49 \pm 6.25)% ($t=5.576$, $P<0.001$)。

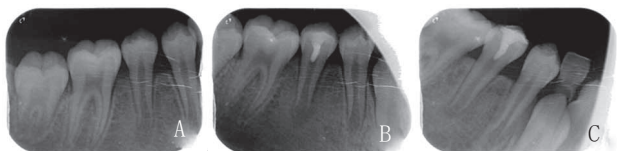
2.4 典型病例

病例1: 患儿, 女, 9岁, 患牙根尖炎, 行牙髓血运重建术, 术中采用iRoot BP Plus封闭根管上段。病例2: 患儿, 男, 10岁, 畸形中央尖折断, 行牙髓血运重建术, 术中采用MTA封闭根管上段。患者均接受术后随访6个月, 于术后1、6个月入院复查, 观察临床症状并拍摄X线片, 影像结果见图1~2。



注: A. 术前; B. 术后1个月; C. 术后6个月

图1 病例1 手术前后影像图



注: A. 术前; B. 术后1个月; C. 术后6个月

图2 病例2 手术前后影像图

3 讨论

牙髓血运重建术是一种临床常用的牙髓保存治疗方法, 该手术可去除感染的冠髓, 并重建牙髓血运, 促进牙根继续生长、发育^[8-10]。牙髓血运重建术中刺激牙周组织出血后需在根管上段填充生物相容性较好的盖髓剂为牙根发育创造良好的微环境^[11]。MTA是既往临床常用的牙髓血运

重建术中封闭根管上段材料, 具有良好的封闭性和生物相容性, 但研究显示, 其操作性欠佳^[12-13]。iRoot BP Plus主要成分包括硫酸钙、氧化锆、硅酸钙等, 是一种新型生物陶瓷材料^[14-15]。为探讨不同盖髓剂在治疗效果方面的差异, 本研究对MTA、iRoot BP Plus两种材料用于牙髓血运重建术中封闭根管上段的应用价值进行分析。

本研究结果显示, iRoot BP Plus组治疗总有效率与MTA组比较无明显差异, 且两组术后6个月牙根管壁厚度及牙根长度均显著高于术前, 而iRoot BP Plus组治疗后6个月牙根管壁厚度及牙根长度均明显高于MTA组, 提示MTA、iRoot BP Plus两种材料用于牙髓血运重建术中对患牙的治疗效果相当, 均能有效促进牙根生长, 而iRoot BP Plus材料对牙根发育的促进作用效果更显著。吴剑波等^[16]研究显示, iRoot BP Plus可促进成骨细胞、牙细胞、神经细胞的增殖, 诱导修复性牙本质桥形成, 对促进牙根生长具有较好的疗效, 手术成功率高, 与本文研究结果基本一致。李梦洁等^[17]研究认为, iRoot BP Plus应用于预防性盖髓术效果显著, 可有效改善各项症状, 成功率较高, 与本次研究相符。iRoot BP Plus具有凝结时间短、抗压强度高优点, 用于封闭根管系统时具有良好的组织相容性, 并可诱导硬组织再生, 增加根管壁厚度, 延长牙冠根长度, 具有较高的临床应用价值。

本研究结果显示, iRoot BP Plus组患者咀嚼功能高于MTA组。MTA属波特兰水门汀的衍生物之一, 溶解度小且有亲水性, 其生物相容性及密闭性能良好, 抗菌性能佳, 是性能较好的盖髓剂^[18]。但MTA存在固化时间长、易变色等缺点, 而iRoot BP Plus则兼具MTA优良的理化和生物学性能, iRoot BP Plus是一种新型生物陶瓷材料, 此材料具有广泛的适用性, 用于封闭根管系统时具有无毒、不易染色等优点, 有利于促使牙冠根延长, 效果优良, 是牙尖周炎等年轻恒牙治疗中的安全填充材料, 且iRoot BP Plus固化时间短, 具有密封能力良好、操作方便等优点, 同时使用后不易使牙齿变色, 具有广阔的临床应用前景。

[参考文献]

- [1]Waterhouse P. Are different pulp treatment techniques and associated medicaments effective for the treatment of extensive decay in primary teeth[J]. Evid Based Dent, 2021,22(1):12-13.
- [2]杨柳青. 牙髓血运重建术治疗年轻恒牙根尖周病变的临床价值分析[J]. 宁夏医科大学学报, 2021,43(8):857-861.
- [3]贾瑞芝, 尚佳健, 祁森荣. 牙髓血运重建治疗年轻恒牙根尖周病变的临床观察[J]. 北京口腔医学, 2017,25(4):202-206.
- [4]Pham C L, Kratunova E, Marion I, et al. Effect of overlying material on final setting of biodentine in primary molar pulpotomies[J]. Pediatr Dent, 2019,41(2):140-145.
- [5]Kim C H, Bae J S, Kim I H, et al. Prognostic factors for the survival of primary molars following pulpotomy with mineral trioxide aggregate: a retrospective cohort study[J]. Clin Oral Investig, 2021,25(4):1797-1804.

- [6]周学东,叶玲.实用牙体牙髓病治疗学[M].北京:人民卫生出版社,2004:249.
- [7]李倩倩,李理.牙髓血运重建治疗年轻恒牙根尖周病变的临床观察分析[J].全科口腔医学电子杂志,2018,5(28):49-51.
- [8]董潇,曲行舟.Nd:YAP激光联合牙髓血运重建术治疗年轻恒牙合并根尖周炎的疗效[J].中国激光医学杂志,2021,30(4):192-197.
- [9]张玉杰,张楠,张雪飞,等.牙髓血运重建术治疗年轻恒牙根尖周病变的效果及安全性观察[J].解放军医药杂志,2020,32(10):45-47.
- [10]Silva L L, Cosme S L, Sakai V T, et al. Comparison between calcium hydroxide mixtures and mineral trioxide aggregate in primary teeth pulpotomy: a randomized controlled trial[J]. J Appl Oral Sci, 2019,20(27):56-58.
- [11]Bossu M, Iaculli F, Di Giorgio G, et al. Different pulp dressing materials for the pulpotomy of primary teeth: a systematic review of the literature[J]. J Clin Med, 2020,19(3):838-839.
- [12]王小黎,徐丽,张容秀,等. Vitapex对年轻恒牙牙髓血运重建术疗效的影响[J].中华全科医学, 2020,18(5):727-756.
- [13]凌均荣,林家成.牙髓血运重建术治疗进展[J].口腔医学,2019,39(10):865-872.
- [14]杜姣,严慧,郭家平,等. iRoot BP Plus和MTA用于龋源性露髓乳磨牙活髓切断术的疗效分析[J].华南国防医学杂志, 2020,34(7):32-36.
- [15]刘膏.口腔种植修复对牙列缺失患者固位功能、咀嚼功能及美观度的影响[J].中国医疗设备, 2017,32(12):61-63.
- [16]吴剑波,殷丽,耿发云,等. iRoot BP、MTA封闭根管上段在年轻恒牙牙髓血运重建术中的应用价值[J].全科口腔医学电子杂志, 2019,6(2):126-127.
- [17]李梦洁. iRoot-Bp plus和Dycal预防性盖髓术用于年轻恒牙畸形中央尖的临床疗效观察[J].医药论坛杂志,2023,44(3):37-40.
- [18]刘学军,徐家敏.牙髓血运重建术治疗年轻恒牙根尖周病变的临床及影像学评估[J].口腔医学研究,2020,36(7):630-634.

[收稿日期]2023-06-05

本文引用格式: 刘虹秀,单轶,包春艳,等. iRoot BP Plus和MTA在年轻恒牙牙髓血运重建术中封闭根管上段的临床效果观察[J].中国美容医学, 2025,34(3):144-147.

· 论 著 ·

富血小板纤维蛋白联合微创外科技术治疗牙周炎垂直骨缺损疗效观察

周颖

(成都市温江区妇幼保健院口腔科 四川 成都 611130)

[摘要]目的: 探究富血小板纤维蛋白(Platelet rich fibrin, PRF)联合微创外科技术(Minimally invasive surgical techniques, MIST)治疗牙周炎垂直骨缺损的临床疗效。方法: 采用随机数字表法将2021年1月-2022年12月笔者医院收治的96例牙周炎垂直骨缺损患者分为对照组和研究组,各48例。对照组采用MIST治疗,研究组采用PRF联合MIST治疗。观察并比较两组患者的临床疗效和不良反应,以及术前、术后6个月牙周测量指标及肿瘤坏死因子- α (Tumor necrosis factor- α , TNF- α)、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白介素-6 (Interleukin-6, IL-6)的水平变化。结果: 研究组治疗总有效率95.83%,高于对照组的83.33% ($P < 0.05$);术后6个月,两组探诊深度(Probing depth, PD)、Mazza出血指数(Mazza bleeding index, BI)、临床附着丧失(Clinical attachment loss, CAL)、牙龈退缩深度、牙槽骨缺损深度较术前均降低,且研究组PD、CAL、牙龈退缩深度、牙槽骨缺损深度均显著低于对照组 ($P < 0.05$);术后6个月,两组CRP、TNF- α 、IL-6水平较术前均下降,且研究组明显低于对照组 ($P < 0.05$);研究组不良反应发生率4.16%,低于对照组的18.75% ($P < 0.05$)。结论: PRF联合MIST治疗牙周炎垂直骨缺损疗效显著,有利于改善牙周指标,抑制炎症反应,且安全性高,值得临床推广应用。

[关键词]富血小板纤维蛋白;微创外科技术;牙周炎垂直骨缺损;牙周引导组织再生术

[中图分类号]R781.4⁺2 [文献标志码]A [文章编号]1008-6455(2025)03-0147-04

Clinical Observation of Platelet-rich Fibrin Combined with Minimally Invasive Surgical Technique in the Treatment of Vertical Bone Defect in Periodontitis

ZHOU Ying

(Department of Stomatology, Wenjiang District Maternal and Child Health Hospital, Chengdu 611130, Sichuan, China)