

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.03.020

## iRoot BP 盖髓治疗对行年轻恒牙活髓切断术患者生活质量的影响

刘 帅

(南京市溧水区中医院口腔科, 江苏 南京 211200)

**[摘要]**目的 探究iRoot BP盖髓治疗对行年轻恒牙活髓切断术患者生活质量的影响。方法 选取2022年6月-2025年6月南京市溧水区中医院接受年轻恒牙活髓切断术治疗的80例患者作为研究对象,按照随机数字表法将其分为A组和B组,各40例。A组采用氢氧化钙盖髓治疗, B组予以iRoot BP盖髓治疗,比较两组治疗效果、美观度、生活质量、炎症因子指标。**结果** B组总有效率(97.50%)高于A组(80.00%) ( $P<0.05$ ); B组治疗后各项美观度评分均高于A组 ( $P<0.05$ ); B组治疗后各项生活质量评分均高于A组 ( $P<0.05$ ); B组治疗后白介素-8、基质金属蛋白酶-3水平均低于A组 ( $P<0.05$ )。**结论** 在年轻恒牙的活髓切断治疗中,采用iRoot BP进行盖髓处理具有良好的临床效果,不仅能有效促进愈合并改善炎症指标,还具有良好美观度,有助于提升患者生活质量。

**[关键词]** 盖髓剂材料; 年轻恒牙; 活髓切断术; 美观度

**[中图分类号]** R781

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949(2026)03-0078-04

## Effect of iRoot BP Pulp Capping on the Quality of Life in Patients Undergoing Vital Pulpotomy for Young Permanent Tooth

LIU Shuai

(Department of Stomatology, Nanjing Lishui District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Nanjing 211200, Jiangsu, China)

**[Abstract]****Objective** To explore the effect of iRoot BP pulp capping on the quality of life in patients undergoing vital pulpotomy for young permanent tooth. **Methods** A total of 80 patients who underwent vital pulpotomy for young permanent tooth at Nanjing Lishui District Hospital of Traditional Chinese Medicine from June 2022 to June 2025 were selected as the research subjects, and they were divided into group A and group B by the random number table method, with 40 patients in each group. Group A was treated with calcium hydroxide pulp capping, and group B was treated with iRoot BP pulp capping. The treatment effect, aesthetics, quality of life and inflammatory factor indicators were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of group B (97.50%) was higher than that of group A (80.00%) ( $P<0.05$ ). The scores of aesthetics in group B after treatment were higher than those in group A ( $P<0.05$ ). The scores of quality of life in group B after treatment were higher than those in group A ( $P<0.05$ ). The levels of interleukin-8 and matrix metalloproteinase-3 in group B after treatment were lower than those in group A ( $P<0.05$ ). **Conclusion** In the vital pulpotomy for young permanent tooth, iRoot BP pulp capping has a good clinical effect. It can not only effectively promote healing and improve inflammatory indicators, but also has good aesthetics, which helps to improve the patient's quality of life.

**[Key words]** Pulp capping material; Young permanent tooth; Vital pulpotomy; Aesthetics

年轻恒牙 (young permanent tooth) 指已萌出但形态与结构尚未发育完全的恒牙。因其处于萌出阶段,常表现为牙冠高度较低、牙根未完全成

形、髓腔宽大且管壁薄弱,导致牙体整体硬度不足<sup>[1]</sup>。若年轻恒牙发生病变,需进行牙髓治疗。治疗时应尽可能保留活髓组织;如无法全部保

留, 则需重点保护根部牙髓, 以保障牙根能继续发育, 维持牙齿长期功能<sup>[2]</sup>。活髓切断术是此类病例的常用方法, 术中在清除病变牙髓后, 需使用盖髓剂覆盖断面, 以隔绝外界病原、保护深部健康牙髓<sup>[2]</sup>。盖髓材料的选择直接影响疗效: 传统上氢氧化钙被视为理想材料, 而随着材料学发展, 新型生物陶瓷材料已逐步应用于临床。其中, iRoot BP凭借其良好的生物学性能, 正日益拓宽其应用范围<sup>[3]</sup>。基于此, 本研究旨在探究iRoot BP盖髓治疗对行年轻恒牙活髓切断术患者生活质量的影响, 现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年6月-2025年6月南京市溧水区中医院接受年轻恒牙活髓切断术治疗的80例患者作为研究对象, 按照随机数字表法将其分为A组和B组, 各40例。A组男23例, 女17例; 年龄6~20岁, 平均年龄(12.45±3.56)岁。B组男22例, 女18例; 年龄7~20岁, 平均年龄(12.51±3.54)岁。两组性别、年龄比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 具有可比性。患者及家属均签署知情同意书。

### 1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 接受年轻恒牙活髓切断术, 符合标准; 儿童及其监护人同意参与配合治疗研究。

1.2.2 排除标准 合并其他口腔疾病; 合并精神疾病; 对盖髓材料过敏。

1.3 方法 所有患者在治疗前均接受了口腔X线摄片检查, 拍摄X线片后测量牙根长度、评估根尖孔闭合程度, 并记录患牙位置, 以此为依据制定后续治疗方案。所有患者均接受活髓切断术治疗, 术前对患牙实施局部麻醉, 并使用橡皮障将患齿和周围健康牙齿完全隔离。在显微镜辅助下, 彻底清除龋坏组织, 揭开髓室顶后, 采用高速球钻或挖匙去除冠髓, 随后以适温生理盐水由快至慢反复冲洗髓腔。于显微镜下观察牙髓断面颜色及出血情况, 评估是否需进一步截髓, 并以轻压方式止血约5 min。确认止血完全后, 于断面覆盖盖髓剂。①A组: 采用氢氧化钙(美国派丽登公司Pulpdent Corporation, 国械注进20163174920, 规格: 1.2 ml/支)盖髓; 将适量氢氧化钙糊剂注入窝洞, 显微镜下垂直加压覆盖于断面, 使用加压器辅助使其与牙髓平面紧密贴合, 盖髓剂厚度约2 mm, 随后

以玻璃离子水门汀暂时封闭窝洞; ②B组: 采用iRoot BP(创新生物陶瓷有限公司Innovative Bioceramix, Inc., 国械注进20153173774, 规格: 0.5 g/支)盖髓, 同样在显微镜下将盖髓剂注入窝洞, 轻压确保其与断面充分接触, 厚度与A组一致, 随后使用玻璃离子水门汀暂时封闭。

盖髓术后, 两组患者均行自体牙冠再接术: 将术前保留的断冠复位粘接。取下橡皮障后, 行口腔X线检查以确认盖髓剂位置与厚度。嘱患者3个月后复诊, 复查X线片如无异常, 则去除暂时封物及玻璃离子水门汀, 取流动树脂放于底部, 再以纳米树脂进行窝洞填充, 光固化后修形抛光, 使其形态与自体牙冠协调一致。

### 1.4 观察指标

1.4.1 评估两组治疗效果 结合患者X线检查结果判断治疗效果, 划分显效(根管腔缩小, 牙根管壁增厚)、有效(管腔缩小, 根尖周组织轻度异常)、无效(根尖周组织出现病变); 总有效率=显效率+有效率。

1.4.2 评估两组美观度 根据医院自拟标准, 对两组患者治疗前后的美观度进行评价, 具体包括颜色、舒适性、咀嚼功能及咬合能力4个维度。每项维度评分范围为0~10分, 评分越高代表该方面美观度越好。

1.4.3 评估两组生活质量 采用生活质量综合评估问卷对两组患者治疗前后的生活质量进行评估, 涵盖生理质量、心理质量、物质生活及社会功能4个维度。每个维度评分范围为0~100分, 得分越高表明生活质量越好。

1.4.4 检测两组炎症因子指标 于治疗前及治疗后, 分别采集两组患者静脉血样本5 ml, 经离心处理(转速3000 r/min, 半径15 cm, 时间15 min)后, 采用酶联免疫吸附法检测血清中炎症因子水平, 包括白介素-8与基质金属蛋白酶-3。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析, 计数资料采用 $[n(\%)]$ 表示, 行 $\chi^2$ 检验; 计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 行 $t$ 检验。以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组治疗效果比较 B组总有效率高於A组( $P<0.05$ ), 见表1。

2.2 两组美观度比较 B组治疗后各项美观度评分

均高于A组 ( $P < 0.05$ ), 见表2。

2.3 两组生活质量比较 B组治疗后各项生活质量评分均高于A组 ( $P < 0.05$ ), 见表3。

2.4 两组炎症因子指标比较 B组治疗后白介素-8、基质金属蛋白酶-3水平均低于A组 ( $P < 0.05$ ), 见表4。

表1 两组治疗效果比较 [ $n$  (%) ]

组别	$n$	显效	有效	无效	总有效率
B组	40	25 (62.50)	14 (35.00)	1 (2.50)	39 (97.50)*
A组	40	16 (40.00)	16 (40.00)	8 (20.00)	32 (80.00)

注: \*与A组比较,  $\chi^2=4.507$ ,  $P=0.034$ 。

表2 两组美观度比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	$n$	颜色		舒适性		咀嚼功能		咬合能力	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
B组	40	3.26 ± 0.23	8.25 ± 0.11	3.50 ± 0.18	8.56 ± 0.14	4.05 ± 0.22	8.94 ± 0.21	4.25 ± 0.31	9.04 ± 0.22
A组	40	3.30 ± 0.24	7.46 ± 0.13	3.53 ± 0.14	7.60 ± 0.12	4.10 ± 0.23	8.01 ± 0.26	4.19 ± 0.35	8.51 ± 0.23
$t$		0.761	29.340	0.832	32.928	0.994	17.599	0.812	10.532
$P$		0.449	0.000	0.408	0.000	0.324	0.000	0.420	0.000

表3 两组生活质量比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	$n$	生理质量		心理质量		物质生活		社会功能	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
B组	40	52.56 ± 6.16	88.49 ± 3.65	55.78 ± 5.19	89.79 ± 2.03	60.14 ± 4.88	90.15 ± 2.03	62.26 ± 4.13	91.22 ± 2.06
A组	40	52.61 ± 6.14	83.59 ± 3.64	55.82 ± 5.16	85.01 ± 2.07	60.19 ± 4.87	86.14 ± 2.06	62.31 ± 4.15	86.76 ± 2.10
$t$		0.036	6.012	0.035	10.427	0.046	8.769	0.054	9.589
$P$		0.971	0.000	0.973	0.000	0.964	0.000	0.957	0.000

表4 两组炎症因子指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ , ng/ml)

组别	$n$	白介素-8		基质金属蛋白酶-3	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
B组	40	24.95 ± 3.13	5.08 ± 0.31	6.27 ± 0.25	2.75 ± 0.11
A组	40	24.88 ± 3.15	7.50 ± 0.33	6.19 ± 0.24	3.49 ± 0.13
$t$		0.100	33.804	1.460	27.483
$P$		0.921	0.000	0.148	0.000

### 3 讨论

活髓切断术作为目前治疗年轻恒牙病变的一线方案, 能够有效清除髓腔内的感染病灶, 最大限度保存健康牙髓组织, 从而保留牙髓生理功能, 促进牙根及牙本质的继续发育<sup>[4, 5]</sup>。然而, 手术在去除感染或坏死组织后, 会于剩余牙髓

与牙冠之间形成空腔, 若不予处理, 仍存在病原体再次侵入的风险, 可能影响存活牙髓的长期健康<sup>[6, 7]</sup>。因此, 术后需使用盖髓剂覆盖于残留牙髓表面, 既能加速组织修复, 也可形成生物屏障, 阻隔外部病原体, 保护内部牙髓环境<sup>[8, 9]</sup>。氢氧化钙因其能促进牙本质桥矿化并具备良好抗菌

性能,被长期作为首选盖髓材料。近年来,随着纳米生物陶瓷材料的引入与发展,其在临床应用中表现出更优越的生物相容性与修复效果,逐渐成为该领域的重要选择<sup>[10, 11]</sup>。

本研究结果显示, B组总有效率高于A组 ( $P < 0.05$ )。分析其原因: iRoot BP为预混合膏体,质地均匀稳定,固化后可持续、缓慢地释放氢氧根离子,在较长时间内维持局部适宜的碱性环境;相比之下,氢氧化钙虽在初始阶段可形成碱性环境,但随固化时间延长,其pH值逐渐下降,抑菌效果相应减弱。此外, iRoot BP固化时产生的微膨胀效应,使其与髓腔内壁结合更紧密,进一步提升了封闭效果与治疗稳定性。B组治疗后各项美观度评分均高于A组 ( $P < 0.05$ ),这表明iRoot BP不仅能够提高临床疗效,还能更好地改善牙齿美学表现。材料除具备与氢氧化钙相当的封闭性和抑菌性外,还能有效促进牙髓细胞向牙本质细胞分化,从而加速牙本质形成与牙根发育,有利于牙体硬度的重建与咀嚼功能的恢复<sup>[12, 13]</sup>。同时,其长期使用不易引起牙冠颜色改变,有助于维持自然美观的牙体外观<sup>[14, 15]</sup>。B组治疗后各项生活质量评分均高于A组 ( $P < 0.05$ ),这主要归因于iRoot BP能增强牙齿结构稳固性,减轻患者日常使用中的心理负担;其优异的封闭性能也更能有效隔绝外界病原菌,降低远期二次感染风险,从而提升患者的整体生活品质。B组治疗后白介素-8、基质金属蛋白酶-3水平均低于A组 ( $P < 0.05$ )。究其原因:氢氧化钙主要通过持续碱化环境使炎性因子失活,但作用较为单一;而iRoot BP除维持适宜pH外,还能促进TRAF6蛋白降解,并抑制NF- $\kappa$ B等关键炎症信号通路,从而从源头上减少炎性因子的生成,实现对炎症反应更全面、持久的调控。

综上所述,在年轻恒牙的活髓切断治疗中,采用iRoot BP进行盖髓处理具有良好的临床效果,不仅能有效促进愈合并改善炎症指标,还具有良好美观度,有助于提升患者生活质量。

#### [参考文献]

[1]王玮琳,杨钰云,程旭.不同盖髓剂材料在年轻恒牙活髓切断术中的临床效果比较[J].浙江创伤外科,2025,30(10):1949-1951.

- [2]黄彩霞,张然,李娇娇,等.应用iRoot BP Plus、MTA直接盖髓后牙髓修复反应变化的大鼠实验研究[J].口腔医学,2025,45(3):191-196.
- [3]杨京宇,朱春春,宋英民,等.不同的生物材料盖髓剂在乳磨牙活髓切断术中的比较研究[J].粘接,2022,49(1):86-90.
- [4]王菲菲,王洁,张丽杰,等.不同盖髓剂在乳磨牙活髓切断术中的应用效果[J].川北医学院学报,2022,37(5):571-574.
- [5]杨岩朵,陈红,许祖达,等.生物陶瓷材料iRoot BP Plus与三氧化矿物聚合物在活髓切断术中疗效对比的Meta分析[J].国际口腔医学杂志,2024,51(2):176-186.
- [6]张艳梅,操小马,王艳平.Nd:YAG激光照射联合iRoot BP Plus材料行直接盖髓术治疗龋源性牙髓炎对患者炎症水平及牙髓活力的影响[J].临床和实验医学杂志,2023,22(2):202-206.
- [7]钟恬,胡道勇.iRoot BP Plus和三氧化矿物凝聚体应用于乳磨牙活髓切断术的疗效对比[J].江西医药,2025,60(8):696-699,708.
- [8]孙秋勇,宓佳页,余仕庆.部分活髓切断术中两种材料对恒前牙外伤患儿疼痛程度及牙本质桥形成的影响[J].浙江创伤外科,2023,28(5):889-892.
- [9]吕倩,孙姗姗,刘翠娟,等.iRoot BP Plus应用于成熟恒牙龋源性露髓活髓切断术的临床效果[J].赤峰学院学报(自然科学版),2023,39(1):29-33.
- [10]杨颖婷,李若竹,窦桂丽,等.iRoot BP Plus用于年轻恒牙外伤部分牙髓切断治疗的临床随机对照研究[J].北京大学学报(医学版),2024,56(6):1083-1088.
- [11]许明明,麦天倩,郝君玲,等.TGF- $\beta_1$ 、iRoot BP Plus对盖髓效果影响的实验研究[J].河北医科大学学报,2024,45(10):1219-1225.
- [12]王艳平,刘安东,刘瑜.iRoot BP Plus在年轻恒牙活髓切断术中的应用及对患牙功能和美观度的影响研究[J].中国美容医学,2024,33(8):154-157.
- [13]戎凯,陶丽,李乐.iRoot BP Plus乳牙活髓切断术患儿精神心理状况及影响因素分析[J].国际精神病学杂志,2025,52(2):531-534,542.
- [14]丁明智,李鑫,赵梦丽.iRoot BP Plus和自固化磷酸钙糊剂用于乳磨牙活髓切断术的对比[J].广东医学,2025,46(2):251-255.
- [15]宋利利,邹赞.三氧化矿物凝聚体与iRoot BP Plus在年轻恒牙活髓切断术中的修复效果比较[J].深圳中西医结合杂志,2025,35(11):93-95,104.