

· 论 著 ·

PRF牙髓血运重建术治疗年轻恒牙牙髓坏死伴根尖病疗效观察

应晓敏, 朱国红, 崔婷

(山西省中西医结合医院口腔科 山西 太原 030013)

[摘要]目的: 分析富血小板纤维蛋白(Platelet-rich plasma, PRF)牙髓血运重建术对年轻恒牙牙髓坏死伴根尖病变患者牙髓活力和根面美观度的影响。方法: 选取2020年8月-2022年8月山西省中西医结合医院收治的80例(共80颗患牙)年轻恒牙牙髓坏死伴根尖病变患者为研究对象。根据数字表法随机将患者分为PRF组和对照组, 每组40例(各40颗患牙), 对照组采用常规牙髓血运重建术进行治疗, PRF组采用PRF牙髓血运重建术治疗。比较两组患者治疗后3个月的临床疗效、牙髓活力以及治疗后3个月内的并发症发生情况。比较两组患者治疗前和治疗后3个月的牙根长度、根管壁厚度和美观度评分。结果: PRF组总有效率95.00%, 高于对照组的80.00% ($P < 0.05$)。温度检测法显示, PRF组治疗后牙髓活力整体优于对照组 ($P < 0.05$)。治疗后, 两组患者牙根长度、根管壁厚度和美观度评分均明显改善, 且PRF组牙根长度长于对照组, 根管壁厚于对照组, 美观度评分高于对照组(均 $P < 0.05$)。两组患者并发症总发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论: PRF牙髓血运重建术治疗年轻恒牙牙髓坏死伴根尖病变患者疗效明确, 能有效改善牙髓活力和根面美观度, 促进牙根生长发育, 且具有一定安全性。

[关键词] 牙髓血运重建术; 恒牙牙髓坏死; 根尖病变; 富血小板纤维蛋白(PRF); 牙髓活力; 根面美观度

[中图分类号] R781.31 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455(2025)09-0167-04

Observation on the Therapeutic Effect of PRF Pulp Revascularization in the Treatment of Pulp Necrosis with Apical Lesions in Young Permanent Teeth

YING Xiaomin, ZHU Guohong, CUI Ting

(Department of Stomatology, Shanxi Hospital of Integrated Traditional and Western Medicine, Taiyuan 030013, Shanxi, China)

Abstract: Objective To analyze the effects of platelet-rich fibrin (PRF) pulp revascularization on pulp vitality and root aesthetics in patients with pulp necrosis of young permanent teeth and apical lesions. **Methods** A total of 80 patients (80 offending teeth) with pulp necrosis of young permanent teeth and apical lesions in Shanxi Hospital of Integrated Traditional and Western Medicine were enrolled between August 2020 and August 2022. According to random number table method, they were divided into PRF group and control group, 40 cases (40 offending teeth) in each group. The control group was treated with conventional pulp revascularization, while the PRF group was treated with PRF pulp revascularization. The control group was treated with conventional pulp revascularization, while the PRF group was treated with PRF pulp revascularization. The clinical curative effect and pulp vitality at 3 months after surgery, occurrence of complications within 3 months after treatment, root length, thickness of root canal wall and aesthetics scores before treatment and at 3 months after treatment were compared between the two groups. **Results** The total response rate of PRF group 95.00% was higher than that of control group 80.00% ($P < 0.05$). Temperature detection showed that overall pulp vitality in PRF group was better than that in control group ($P < 0.05$). After treatment, root length, thickness of root canal wall and aesthetics scores in both groups were significantly improved. The root length in PRF group was longer than that in control group, thickness of root canal wall was thicker than that in control group, and aesthetics score was higher than that in control group (all $P < 0.05$). There was no significant difference in the total incidence of complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** The curative effect of PRF pulp revascularization is significant in patients with pulp necrosis of young permanent teeth and apical lesions, which can effectively improve pulp vitality and root aesthetics, promote root growth and development, with certain safety.

Key words: pulp revascularization; pulp necrosis of permanent tooth; apical lesion; platelet-rich plasma (PRF); pulp vitality; root aesthetics

年轻恒牙指萌牙不久的恒牙,或正在生长发育的恒牙^[1]。年轻恒牙在成长发育期牙髓组织容易受细菌感染或牙外伤、正畸矫治施加的过度创伤力、牙体修复使用某些充填材料等引起牙髓组织死亡,牙根将停止发育。因此,临床针对此类患牙的首要目标是控制感染并进一步促进牙根正常发育^[2]。目前,治疗此类患牙的方式主要有根尖诱导成形术、根尖屏障术及牙髓血运重建术,但根尖诱导成形术治疗周期较长,根尖屏障术治疗不能促进牙根进一步发育。牙髓血运重建术是通过血液重建牙髓的技术,可以有效保护牙根周围的活性组织和干细胞并且需要引入自己的血液制成生物支架,刺激牙髓组织的形成,使这些牙齿继续发展接近正常牙齿的水平^[3]。尽管牙髓血运重建术短期治疗效果较好,但有时血供不足,具有一定局限性。富血小板纤维蛋白(Platelet-rich fibrin, PRF)富含纤维蛋白凝胶和各种细胞因子,具有良好的促进牙髓组织修复作用^[4-5]。本研究将PRF应用于牙髓血运重建术治疗年轻恒牙牙髓坏死伴根尖病变患者,并观察其对患者牙髓活力和根面美观度的影响,现将结果报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料:选取2020年8月-2022年8月山西省中西医结合医院收治的80例年轻恒牙牙髓坏死伴根尖病变患者,共80颗患牙。根据数字表法随机将患者分为PRF组和对照组,每组40例(各40颗患牙)。PRF组:男11例,女29例,年龄7~12岁,平均年龄(9.12±1.16)岁;前牙16例,磨牙13例,前磨牙11例。对照组:男13例,女27例,年龄6~12岁,平均年龄(8.96±1.22)岁;前牙17例,磨牙12例,前磨牙11例。两组患者性别、年龄和患牙位置等临床资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。本项研究已就研究内容和目的与患者及其家属详细沟通交流,且获得知情同意。本研究已经获得山西省中西医结合医院伦理委员会批准通过。

1.1.1 纳入标准:所有患者患牙均为年轻恒牙;患牙均为根尖孔宽度 >2 mm的年轻恒牙;临床资料完整。

1.1.2 排除标准:存在凝血功能障碍;存在自身免疫系统性疾病;精神或语言障碍者;重要脏器功能不全者;依从性较差者。

1.2 方法:对照组患者采用常规牙髓血运重建术进行治疗。局麻充分后,橡皮障隔离患牙,显微镜辅助下进行开髓,以1.5%次氯酸钠与0.9%生理盐水轮流冲洗根管。纸捻干燥根管,将甲硝唑片、盐酸环丙沙星片、盐酸克林霉素胶囊等比例封存于管腔中。3周后复诊,取出封存药物,消毒后再进行封药,重复上述操作直至临床症状消失。然后进行牙髓再血管化操作,诱导根尖组织出血,于血凝块形成后使用三氧矿物聚合物置于其表面进行充填,最后行冠方封闭。PRF组患者采用PRF牙髓血运重建术治疗。牙髓再血管化操作时,通过采集患者20 ml血液,离心制备PRF,取代血凝块置于根管中,其余操作同对照组。两组患者均持

续随访3个月。

1.3 观察指标

1.3.1 临床疗效:术后3个月评估临床疗效^[6]。显效:患者经治疗后临床症状消失,经根尖片检查显示,根尖病变消失,咀嚼能力恢复正常,未出现炎症反应;有效:患者经治疗后临床症状有所缓解,经根尖片检查显示,根尖病变消失或缩小,咀嚼能力得到改善,存在轻微炎症;无效:患者经治疗后上述症状无任何改善。总有效率为显效率和有效率之和。

1.3.2 牙髓活力:术后3个月采用冷诊法与热诊法进行牙髓活力检测,冷诊法主要借助小冰棒进行测试,热诊法主要利用热牙胶进行测试^[7]。I级:被检测牙反应同参照牙相同;II级:被检测牙存在强烈的反应,刺激去除后疼痛持续一段时间;III级:被检测牙在结束刺激后,隔段时间才出现疼痛症状,并持续一段时间;IV级:冷热刺激可引起比对照牙轻微许多的反应;V级:被测牙对刺激不产生任何反应。等级越低表示牙髓活力越好。

1.3.3 牙根长度、根管壁厚度和美观度评分:使用口腔锥形束CT测定患者治疗前和治疗后3个月的牙根长度和根管壁厚度。美观度:采用笔者医院自制的美观度评分量表评估患者治疗前后根面美观度,总分为10分,总评分越低表示美观度越差。

1.3.4 术后并发症:包括牙龈肿胀、牙齿咬合不适和牙齿疼痛等并发症。

1.4 统计学分析:使用SPSS软件进行统计分析。计量资料以 $(\bar{x}\pm s)$ 的形式表示,组内均采用配对样本 t 检验,组间采用独立样本 t 检验。计数资料以[例(%)]表示,分类资料行 χ^2 检验,等级资料采用秩和检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床疗效比较:PRF组总有效率为95.00%,明显高于对照组的80.00%($P<0.05$)。见表1。

组别	两组临床疗效比较			总有效
	显效	有效	无效	
PRF组($n=40$)	18 (45.00)	20 (50.00)	2 (5.00)	38 (95.00)
对照组($n=40$)	12 (30.00)	20 (50.00)	8 (20.00)	32 (80.00)
χ^2 值				4.114
P 值				0.043

2.2 两组牙髓活力比较:冷诊法和热诊法检测结果显示,PRF组I级和II级占比明显高于对照组,III级、IV级和V级占比明显低于对照组。PRF组牙髓活力整体优于对照组($P<0.05$)。见表2。

2.3 两组治疗前后牙根长度、根管壁厚度和美观度比较:治疗前,PRF组和对照组患者牙根长度、根管壁厚度和美观度评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,

表2 两组冷诊法和热诊法检测牙髓活力比较

[颗 (%)]

组别	冷诊法					热诊法				
	I级	II级	III级	IV级	V级	I级	II级	III级	IV级	V级
PRF组 (n=40)	20 (50.00)	15 (37.50)	3 (7.50)	1 (2.50)	1 (2.50)	19 (47.50)	16 (40.00)	4 (10.00)	1 (2.50)	0 (0.00)
对照组 (n=40)	13 (32.50)	7 (17.50)	14 (35.00)	5 (12.50)	1 (2.50)	14 (35.00)	8 (20.00)	12 (30.00)	4 (10.00)	2 (5.00)
Z值	7.261					5.520				
P值	0.007					0.019				

表3 两组治疗前后牙根长度、根管壁厚度及美观度评分比较

(例, $\bar{x} \pm s$)

组别	牙根长度/mm		根管壁厚度/mm		美观度评分/分	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
PRF组 (n=40)	8.16±0.82	8.71±0.87*	2.03±0.20	3.31±0.34*	4.35±0.44	9.26±0.93*
对照组 (n=40)	8.11±0.83	8.32±0.83*	2.02±0.21	2.88±0.29*	4.41±0.45	7.61±0.77*
t值	0.271	2.051	0.218	6.086	0.603	8.643
P值	0.787	0.044	0.828	<0.001	0.548	<0.001

注: *表示与同组治疗前比较, $P < 0.05$ 。

PRF组和对照组患者牙根长度、根管壁厚度和美观度评分均明显改善,且PRF组牙根长度长于对照组,根管壁厚度厚于对照组,美观度评分高于对照组 ($P < 0.05$)。见表3。

2.4 两组并发症发生情况比较:随访期间,两组患者并发症发生情况比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表4。

表4 两组并发症发生情况比较

[例 (%)]

组别	牙龈肿胀	牙齿咬合不适	牙齿疼痛	合计
PRF组 (n=40)	3 (7.50)	2 (5.00)	2 (5.00)	7 (17.50)
对照组 (n=40)	4 (10.00)	3 (7.50)	3 (7.50)	10 (25.00)
χ^2 值	0.672			
P值	0.412			

3 讨论

牙髓位于牙齿内部的牙髓腔中,主要功能是形成牙本质,具有营养、感觉、防御的能力^[8]。年轻恒牙的根尖周炎病多是因为牙髓炎或牙髓感染、坏死等治疗不及时造成的,长此以往阻碍牙根生长^[9]。牙髓血运重建术是再生性牙髓治疗的一种手段,可以实现牙髓-牙本质复合体再生,延长患牙存留并恢复正常功能^[10]。本研究中,采用PRF牙髓血运重建术治疗患者临床总有效率明显高于采用牙髓血运重建术治疗者,表明PRF牙髓血运重建术可提高年轻恒牙牙髓坏死伴根尖病变患者患牙临床治疗效果。分析其原因可能是PRF富含血小板,属于多功能细胞,在机体组织中发挥抗炎和促进愈合的功效^[11]。此外,PRF是一种完全来自自体外周血的生物材料,与人类天然组织结构相似,具有疏松、空隙大、弹性好,能够诱导血管细胞增殖和迁移、再生,将其应用于牙髓血运重建术中可提高手术成功率^[12]。

年轻恒牙容易因牙体发育异常、外伤及龋病等引发的根尖周炎或牙髓坏死丧失牙髓活力,影响牙根发育^[13]。温度测试法是根据患牙对冷或热水的反应来检查牙髓状态的

一种诊断方法。本研究经温度测试法检测患者牙髓活力,冷/热诊法检测结果显示,PRF组I级和II级占比明显高于对照组,III级、IV级和V级占比明显低于对照组;PRF组患者经PRF牙髓血运重建术治疗后牙髓活力整体优于经牙髓血运重建术治疗患者。PRF以血小板凝胶形式呈现,其具有特殊的网状三维结构,具有良好的弹性,是组织再生的理想支架,并且在降解过程中能释放多种细胞生长因子,促进破骨细胞增殖分化,抑制骨吸收作用,有利于组织生长^[14]。既往有研究显示^[15],将PRF应用于年轻恒牙急性牙髓炎治疗中,发现其能更好地保存牙髓活性,诱导年轻恒牙牙根再生,这与本研究结果有相似之处。

本研究中,采用PRF牙髓血运重建术治疗患者牙根长度明显长于对照组,根管壁厚度明显厚于对照组,美观度评分明显高于对照组。牙髓血运重建术治疗的目的是促进牙根继续生长,牙根长度和根管壁厚度是衡量牙髓血运重建术后牙根是否继续发育的常用指标之一。既往有研究显示^[16],将PRF应用于年轻恒牙牙髓血运重建术中可促进患者牙根继续生长,根管壁增厚,根尖孔缩小,这与本研究结果部分相似。本研究结果表明,PRF牙髓血运重建术治疗年轻恒牙牙髓坏死伴根尖病变患者可促进牙根生长和根管壁增厚,具有较好的美观度。本研究中,两组患者并发症总发生率比较无明显差异,说明采用PRF牙髓血运重建术治疗年轻恒牙牙髓坏死伴根尖病变患者不会增加治疗后并发症发生的风险。

综上所述,PRF牙髓血运重建术治疗年轻恒牙牙髓坏死伴根尖病变临床短期疗效明确,可明显改善牙髓活力和美观度,促进治疗后牙根长度和根管壁增厚,且具有一定安全性。但本研究纳入临床样本量较小,且观察时间较短,数据可能有一定偏倚,今后需延长观察时间进一步分析。

【参考文献】

[1]李昕伟,李文龙,赵夕彤,等.数字化导板辅助下治疗年轻恒牙III型牙

- 内陷伴尖周炎并保存活髓1例[J].实用口腔医学杂志,2024,40(2):277-281.
- [2]李佳洋,周梦琪,韦晓玲. 牙髓血运重建术治疗年轻恒牙牙髓坏死伴根尖周病变临床疗效及锥形束CT影像定量评价[J].中国实用口腔科杂志, 2021,14(5):569-574.
- [3]肖俊文,高旋,杨光. 氢氧化钙和替硝唑联合浓缩生长因子治疗年轻恒牙牙髓坏死或根尖周炎疗效观察[J].中国美容医学, 2024,33(2):146-149.
- [4]Shashank B, Bhushan M. Injectable Platelet-Rich Fibrin (PRF): The newest biomaterial and its use in various dermatological conditions in our practice: A case series[J]. J Cosmet Dermatol, 2021,20(5):1421-1426.
- [5]Bao M Z, Liu W, Yu S R, et al. Application of platelet-rich fibrin on mandibular third molar extraction: systematic review and Meta-analysis[J]. Huaxi Kouqiang Yixue Zazhi, 2021,39(5):605-611.
- [6]单晓莹. 3种根管消毒药物用于年轻恒牙牙髓血运重建术的效果比较[J].浙江医学, 2020,42(11):1190-1192.
- [7]冶君. 急性牙髓炎运用一次性根管治疗和常规根管治疗术的疗效对比[J].临床检验杂志(电子版), 2018,7(1):90-91.
- [8]姜葳,梁景平. 牙髓根尖周病的诊断技术进展概述[J].中华口腔医学杂志, 2022,57(3):227-232.
- [9]王晓颖,王变红,王艳华. 牙髓血运重建术治疗年轻恒牙外伤继发性牙髓坏死疗效观察[J].中国美容医学,2024,33(10):150-153.
- [10]王芹,李立恒,王钟华,等. 促红细胞生成素对大鼠磨牙牙髓血运重建术后SDF-1和VEGF表达水平及疼痛的影响[J].河北医学, 2022,28(2):224-229.
- [11]Straub A, Vollmer A, Lãm T T, et al. Evaluation of advanced platelet-rich fibrin (PRF) as a bio-carrier for ampicillin/sulbactam[J]. Clin Oral Investig, 2022,26(12):7033-7044.
- [12]张庆宇,夏德庚,徐庭瑞,等. 可注射型富血小板纤维蛋白在口腔疾病治疗中应用的研究进展[J].吉林大学学报:医学版, 2022,48(3):832-838.
- [13]肖俊文,高旋,杨光. 氢氧化钙和替硝唑联合浓缩生长因子治疗年轻恒牙牙髓坏死或根尖周炎疗效观察[J].中国美容医学, 2024,33(2):146-149.
- [14]Dorjay K, Tandon S, Singh A, et al. Platelet rich fibrin: A novel treatment for trophic ulcer in Hansen's disease[J]. Trop Doct, 2022,52(2):293-297.
- [15]吴桂堂,周黎黎. 富血小板纤维蛋白应用于年轻恒牙急性牙髓炎治疗的临床效果观察[J].浙江医学, 2022,44(7):742-744.
- [16]陆瑾慧,钱军,刘鹤,等. 富血小板纤维蛋白应用于年轻恒牙牙髓血运重建术的临床研究[J].北京大学学报(医学版), 2018,50(4):672-679.

[收稿日期]2024-10-23

本文引用格式: 应晓敏,朱国红,崔婷. PRF牙髓血运重建术治疗年轻恒牙牙髓坏死伴根尖病疗效观察[J].中国美容医学, 2025,34(9):167-170.

· 论 著 ·

单颗固定种植修复术治疗牙周炎患者缺失牙的疗效及对炎症和氧化应激反应的影响

刘洁¹, 黄琼², 滕艳³

(西宁市口腔医院1.种植科; 2.牙周病科; 3.修复科 青海 西宁 810000)

[摘要]目的: 探讨单颗固定种植修复术治疗牙周炎患者缺失牙的疗效及对炎症和氧化应激反应的影响。方法: 选取2020年6月-2021年8月笔者医院就诊的36例牙周炎患者为研究对象, 均行单颗固定种植修复术。于种植修复后第3、6、12个月进行复诊, 记录种植修复后1年的存留率。比较种植修复后第3、6、12个月的牙龈和边缘骨吸收、牙周指数[改良菌斑指数(Modified plaque index, mPLI)评分、龈沟出血指数(Sulcus bleeding index, SBI)评分、探诊深度(Probing depth, PD)]、龈沟液中炎症因子[白介素-6(Interleukin-6, IL-6)、白介素-8(Interleukin-8, IL-8)]及氧化应激[超氧化物歧化酶(Superoxide dismutase, SOD)、谷胱甘肽过氧化酶(Glutathione peroxidase, GP-x)、丙二醛(Malondialdehyde, MDA)]水平。结果: 患者种植修复后1年存留率为100%; 种植后各时点牙龈厚度、龈乳头比较差异无统计学意义($P > 0.05$); 种植修复后6、12个月边缘骨吸收及mPLI评分、SBI评分、PD高于种植修复后3个月, 且种植修复后12个月边缘骨吸收及mPLI评分、SBI评分、PD高于种植修复后6个月($P < 0.05$); 种植修复后6、12个月龈沟液中IL-6、IL-8及MDA水平高于种植修复后3个月, 且种植修复后12个月龈沟液中IL-6、IL-8及MDA水平高于种植修复后6个月($P < 0.05$); 种植修复后6、12个月SOD、GP-x水平低于种植修复后3个月, 且种植修复后12个月低于种植修复后6个月($P < 0.05$)。结论: 单颗固定种植修复术治疗牙周炎患者后牙区缺失牙疗效显著, 对牙龈厚度及龈乳头均无影响, 但随着时间延长边缘骨吸收逐渐增加, 且种植体周围局部环境存在炎症及氧化应激情况。