

浓缩生长因子与iRoot BP Plus治疗年轻恒牙牙髓坏死伴根尖周炎的效果对比

徐志媛, 时炳正, 杨丽丽, 李翠梅

(沧州市人民医院口腔科 河北 沧州 061000)

[摘要]目的: 探究浓缩生长因子、iRoot BP Plus治疗年轻恒牙牙髓坏死伴根尖周炎的效果。方法: 收集2022年12月-2024年1月在沧州市人民医院就诊的98例年轻恒牙牙髓坏死伴根尖周炎患者(共98颗患牙)的临床资料, 按照治疗方法不同分为iRoot BP Plus组(47例)和浓缩生长因子组(51例)。两组患者均接受血运重建, iRoot BP Plus组使用iRoot BP Plus覆盖根管, 浓缩生长因子组向根管内输送浓缩生长因子凝胶微粒, 均使用复合树脂封闭冠方。比较两组临床疗效、牙根发育情况、牙体色泽、牙髓活力、萌出高度情况、根尖周病变愈合情况、咀嚼功能及不良反应。结果: 术后12个月, 浓缩生长因子组治疗有效率88.24%, 高于iRoot BP Plus组的70.21% ($P < 0.05$); 浓缩生长因子组根长增加比、根管壁厚度增加比、根尖孔直径减小比高于iRoot BP Plus组(均 $P < 0.05$)。术后12个月, 两组患者根尖周病变体积、CBCT根尖体积指数(Cone Beam Computed Tomography Periapical Volume Index, CBCT-PAVI)评分均下降, 且浓缩生长因子组低于iRoot BP Plus组(均 $P < 0.05$); 两组根尖周病变区骨密度、咬合力、咀嚼效率均上升, 且浓缩生长因子组高于iRoot BP Plus组(均 $P < 0.05$)。两组牙体色泽无异常、牙髓活力阳性、萌出高度增加人数、不良反应总发生率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论: 与iRoot BP Plus比较, 浓缩生长因子治疗年轻恒牙患者牙髓坏死伴根尖周炎治疗有效率更高, 在促进牙根发育、加快根尖周病变愈合、提升咀嚼功能方面效果更好。

[关键词]再生; 牙髓坏死; 根尖周炎; 龋齿; 浓缩生长因子; iRoot BP Plus

[中图分类号]R781.4*2 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2026)05-0145-05

Comparison of the Effect of Concentrated Growth Factor and iRoot BP Plus in the Treatment of Pulp Necrosis with Periapical Periodontitis of Young Permanent Teeth

XU Zhiyuan, SHI Bingzheng, YANG Lili, LI Cuimei

(Department of Stomatology, Cangzhou People's Hospital, Cangzhou 061000, Hebei, China)

Abstract: **Objective** To explore the effect of concentrated growth factor and iRoot BP Plus on the treatment of pulp necrosis with periapical periodontitis in young permanent teeth. **Methods** Clinical data were collected from 98 patients (98 affected teeth in total) with pulp necrosis and periapical periodontitis involving immature permanent teeth, who were treated at Cangzhou People's Hospital between December 2022 and January 2024, and were divided into iRoot BP Plus group (47 cases) and concentrated growth factor group (51 cases) according to treatment methods. Both groups of patients received revascularization. The iRoot BP Plus group had the root canals covered with iRoot BP Plus, while the concentrated growth factor group had concentrated growth factor gel particles delivered into the root canals. In both groups, the crowns were sealed with composite resin. The clinical efficacy, root development, tooth color, pulp activity, eruption height, healing of periapical lesions, masticatory efficiency and adverse reactions were compared between the two groups. **Results** Twelve months after the operation, the treatment effective rates of the concentrated growth factor group and the iRoot BP Plus group were 88.24% and 70.21% respectively. The treatment success rate of the concentrated growth factor group was higher than that of the iRoot BP Plus group ($P < 0.05$). Twelve months after the operation, the increase ratios of root length and root canal wall thickness, and the reduction ratio of the apical foramen diameter in the concentrated growth factor group were higher than those in the iRoot BP Plus group (all $P < 0.05$). Twelve months after the operation, the volumes of periapical lesions and CBCT-PAVI scores of both groups decreased ($P < 0.05$), while the bone density in the periapical lesion area, bite force

and masticatory efficiency increased ($P < 0.05$). Moreover, the volumes of periapical lesions and CBCT PAVI scores in the concentrated growth factor group were lower than those in the iRoot BP Plus group ($P < 0.05$), and the bone density in the periapical lesion area, bite force and masticatory efficiency were higher than those in the iRoot BP Plus group ($P < 0.05$). There were no significant differences in tooth color, pulp activity, eruption height and total incidence of adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Concentrated growth factor has a higher effective rate in the treatment of pulp necrosis with periapical periodontitis in young patients with permanent teeth, and has a better effect in promoting root development, accelerating the healing of periapical lesions and improving masticatory efficiency.

Key words: regeneration; dental pulp necrosis; periapical periodontitis; dental caries; concentrated growth factor; iRoot BP Plus

年轻恒牙未发育完全, 易受细菌侵袭, 龋病、外伤或发育异常可能导致牙髓损伤或感染, 引起牙髓坏死, 影响牙根正常发育, 同时细菌还可能通过未闭合的根尖孔侵入根尖周组织, 引起根尖周病变。在治疗年轻恒牙牙髓疾病中, 首要原则是尽可能保护健康牙髓、促进牙根发育。治疗牙髓坏死伴根尖周炎年轻恒牙的方法有血运重建术、根尖诱导成形术和根尖屏障术等, 血运重建术在临床上常用来促进根尖生长发育^[1-2]。生物活性陶瓷iRoot BP Plus具有较好的生物相容性, 广泛应用于根管修复或充填材料, 在刘明文等^[3]的研究中, iRoot BP Plus用于牙根未发育完成的根尖周炎患牙的牙髓血运重建中可实现牙髓血管化再生, 但其较高的费用限制了其应用。浓缩生长因子属于有机生物材料, 来自自体组织, 生物相容性更高且更易获得, 研究显示相较于富血小板纤维蛋白和血凝块等生物支架, 浓缩生长因子用于年轻恒牙血运重建更有利于牙根继续发育^[4]。本研究探讨浓缩生长因子和iRoot BP Plus治疗年轻恒牙患者牙髓坏死伴根尖周炎的效果并进行比较, 现报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料: 回顾性收集2022年12月-2024年1月在沧州市人民医院就诊的98例年轻恒牙牙髓坏死伴根尖周炎患者的临床资料, 共98颗患牙。按照治疗方法不同分为iRoot BP Plus组(47例)和浓缩生长因子组(51例)。iRoot BP Plus组: 男26例, 女21例, 年龄6~13岁, 平均(9.39±1.64)岁, 病因包括外伤27例、龋齿20例, 其中急性根尖周炎15例、慢性根尖周炎32例。浓缩生长因子组: 男28例, 女23例; 年龄7~14岁, 平均(9.54±1.72)岁, 病因包括外伤29例、龋齿22例, 其中急性根尖周炎16例、慢性根尖周炎35例。两组患者一般资料比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。本研究经沧州市人民医院伦理委员会审批通过。

1.1.1 纳入标准: ①符合《儿童口腔医学》^[5]年轻恒牙牙髓坏死的诊断标准, 伴有急性或慢性根尖周炎; ②X线片显示根尖孔未完全闭合, 直径 > 2 mm; ③年龄6~14岁; ④无明显牙齿移位、无根折及根尖囊肿; ⑤首次治疗; ⑥临床资料完整。

1.1.2 排除标准: ①身体状况欠佳, 存在严重器质性疾病、凝血功能障碍; ②伴有心理和精神疾病; ③合并传染

性疾病、自身免疫性疾病及血液系统疾病; ④上颌咬合关系紊乱。

1.2 治疗方法: 所有患者接受牙髓血运重建治疗, 局麻后常规去腐、开髓, 进行根管预备, 根管消毒(用次氯酸钠和生理盐水冲洗根管, 无菌吸潮纸擦干根管)。使用三联抗生素糊剂根管封药, 药物组成: 甲硝唑(龙晖药业有限公司, 国药准字H23022357, 规格0.2 g)、环丙沙星(丽珠集团丽珠制药厂, 国药准字H44025030, 规格0.25 g)、米诺环素(华北制药股份有限公司, 国药准字H20123310, 规格50 mg), 配比1:1:1, 用螺旋输送器导入根管, 根管口上方覆盖无菌小棉球, 3~4 mm玻璃离子水门汀暂封窝洞, 封药时间1周, 1周后若还存在炎症, 重复上述操作至症状消退。待炎症控制, 局麻后隔离患牙, 去除暂封, 采用次氯酸钠和生理盐水冲洗根管, 无菌吸潮纸擦干根管, 用无菌根管锉刺激根管出血, 待出血量至釉牙骨质界下方约2 mm后止血, 待血液凝固。iRoot BP Plus组用iRoot BP Plus覆盖, 再用复合树脂严密封闭冠方; 浓缩生长因子组(浓缩生长因子制备, 采集患者外周静脉血9 ml于无菌EP管中, 离心后抽取上层血浆备用, 并分离出中间的浓缩生长因子凝胶, 切割为2 mm×2 mm微粒备用)首先用血浆冲洗根管, 将准备好的浓缩生长因子凝胶微粒用垂直加压器输入根管, 达釉牙骨质界下方2 mm处, 再用复合树脂严密封闭冠方。术后1、3、6、12、18、24个月定期复查, 不适随诊。

1.3 疗效判定标准: 术后12个月复查时判定疗效。治愈: 患者无自觉症状, 牙齿无叩痛, 松动度同正常同名牙, 牙龈无窦道和肿胀, X线片显示根尖周病变消失, 牙根继续发育; 好转: 患者无自觉症状, 牙齿无叩痛, 松动度同正常同名牙, 牙龈无窦道和肿胀, X线片显示根尖周病变消失, 但牙根无明显继续发育; 无效: 患者出现自发痛, 冷热刺激痛, 咬物痛, 牙龈肿胀、流脓等症状, 临床检查患牙出现叩痛或异常松动, 牙龈出现窦道、肿胀, X线片显示根尖周病变未消失, 牙根没有继续发育。治疗有效率=(治愈+好转)例数/总例数×100%。

1.4 观察指标

1.4.1 牙根发育情况: 将两组患牙的术前及术后12个月X线片保存成JPEG的格式并传输到Image J软件中, 采用TurboReg软件对图像进行校正和测量, 使术前片和术后片投照角度一致, 测量计算相关数据。根长增加比=(术后牙

根-术前牙根)长度/术前牙根长度×100%;根管壁厚度增加比=(术后根管壁-术前根管壁)厚度/术前根管壁厚度×100%;根尖孔直径减小比=(术前根尖孔-术后根尖孔)直径/术前根尖孔直径×100%。

1.4.2 牙体色泽、牙髓活力及萌出高度情况:术后12个月,使用仪器测色法检测患者牙齿色泽有无异常。牙髓电活力测试评价标准:测试结果数值为0~80为“阳性”,测试结果数值达80依然无反应为“阴性”;术前、术后12个月X线片观察患者牙髓高度变化情况。

1.4.3 根尖周病变愈合情况:术前、术后12个月,基于锥形束计算机断层扫描(Cone-Beam Computed Tomography, CBCT)数据,在患牙多平面重建(MPR)图像上测量根尖周病变体积及骨质密度。①根尖周病变体积:使用软件三维测量工具,在MPR图像上逐层绘制根尖周病变区域,构建三维病变模型并自动计算病变体积。随后根据CBCT根尖周体积指数(CBCT-PAVI)初始评分标准^[6]对患牙根尖周病变进行评估。②根尖周病变区骨密度:使用软件中的“desityinrectangle”测量工具,在患牙根尖周病变区域中心设定2.5 mm²区域并自动计算该区域平均骨密度。

1.4.4 咀嚼效能:于术前、术后12个月测定两组咀嚼功能,包括咬合力和咀嚼效率。咬合力采用YHL001牙齿咬合力监测仪进行检测;咀嚼效率使用称重法检测,即将花生放入口腔内,常规咀嚼20 s后吐出,用蒸馏水将吐出物漱净后置入容器内,以筛子(筛孔直径2 ram)滤出粗花生米渣后将其做烘干处理,并放在天平上称重,计算咀嚼效率。咀嚼效率=花生米咀嚼前后重量差值/咀嚼前重量×100%。

1.4.5 不良反应:记录两组患者术后不良反应发生情况,包括牙龈红肿、填充物脱落等,计算不良反应总发生率。

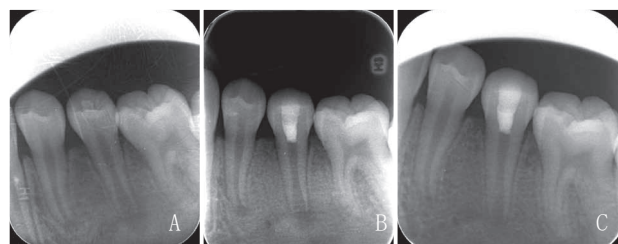
1.5 统计学分析:采用SPSS 23.0统计软件对数据进行分析,计量资料符合正态分布且方差齐性,以($\bar{x} \pm s$)表示,组内采用配对样本t检验,组间采用独立样本t检验,计数资料以“[n (%)]”表示,组间比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗效果:术后12个月,浓缩生长因子组治疗有效率88.24%,显著高于iRoot BP Plus组的70.21% ($P < 0.05$)。见表1。两组典型病例见图1~2。

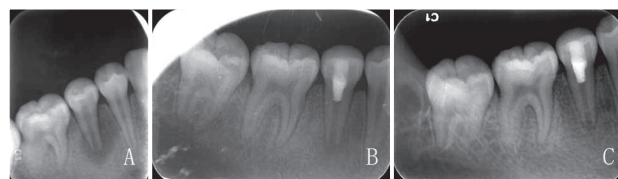
| 组别 | 治愈 | 好转 | 无效 | 总有效 |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
| iRoot BP Plus组 (n=47) | 21 (44.68) | 12 (25.53) | 14 (29.79) | 33 (70.21) |
| 浓缩生长因子组 (n=51) | 24 (47.06) | 21 (41.18) | 6 (11.76) | 45 (88.24) |
| χ^2 值 | | | | 4.891 |
| P值 | | | | 0.027 |

2.2 牙根发育情况:术后12个月,浓缩生长因子组根长增



注: A. 术前; B. 术后3个月; C. 术后18个月

图1 iRoot BP Plus组典型病例手术前后X线片



注: A. 术前; B. 术后3个月; C. 术后18个月

图2 浓缩生长因子组典型病例手术前后X线片

加比、根管壁厚度增加比、根尖孔直径减小比显著优于iRoot BP Plus组 ($P < 0.05$)。见表2。

| 组别 | 根长增加比 | 根管壁厚度增加比 | 根尖孔直径减小比 |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|
| iRoot BP Plus组 (n=47) | 10.19 ± 2.24 | 19.03 ± 4.21 | 62.76 ± 7.65 |
| 浓缩生长因子组 (n=51) | 11.32 ± 2.38 | 21.64 ± 4.43 | 66.28 ± 7.32 |
| t值 | 2.415 | 2.984 | 2.327 |
| P值 | 0.018 | 0.018 | 0.022 |

2.3 牙体色泽、牙髓活力、萌出高度情况:术后12个月,两组患者牙体色泽无异常、牙髓活力阳性、萌出高度增加人数比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表3。

| 组别 | 牙体色泽无异常 | 牙髓活力阳性 | 萌出高度增加 |
|-----------------------|------------|------------|------------|
| iRoot BP Plus组 (n=47) | 37 (78.72) | 23 (48.94) | 21 (44.68) |
| 浓缩生长因子组 (n=51) | 44 (86.27) | 28 (54.90) | 26 (50.98) |
| χ^2 值 | 0.973 | 0.349 | 0.389 |
| P值 | 0.324 | 0.555 | 0.533 |

2.4 根尖周病变愈合情况:术后12个月,两组患者根尖周病变体积、CBCT-PAVI评分均显著下降,且浓缩生长因子组低于iRoot BP Plus组 ($P < 0.05$);两组根尖周病变区骨密度显著上升 ($P < 0.05$),且浓缩生长因子组高于iRoot BP Plus组 ($P < 0.05$)。见表4。

2.5 咀嚼效能:术后12个月,两组患者咬合力、咀嚼效率较术前均显著上升,且浓缩生长因子组显著高于iRoot BP Plus组 (均 $P < 0.05$)。见表5。

2.6 不良反应:两组患者总不良反应发生率比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表6。

表4 两组患者手术前后根尖周病变愈合情况比较

($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 根尖周病变体积/ mm^3 | | 根尖周病变区骨密度/HU | | CBCT-PAVI评分/分 | |
|---------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-----------------|------------------|
| | 术前 | 术后12个月 | 术前 | 术后12个月 | 术前 | 术后12个月 |
| iRoot BP Plus组 ($n=47$) | 33.09 \pm 7.24 | 14.56 \pm 4.18* | 422.54 \pm 83.42 | 518.30 \pm 78.34* | 2.53 \pm 0.73 | 1.21 \pm 0.31* |
| 浓缩生长因子组 ($n=51$) | 32.87 \pm 8.45 | 11.92 \pm 3.89* | 446.68 \pm 98.47 | 559.13 \pm 84.28* | 2.69 \pm 0.81 | 1.07 \pm 0.24* |
| <i>t</i> 值 | 0.138 | 3.239 | 1.304 | 2.478 | 1.024 | 2.511 |
| <i>P</i> 值 | 0.891 | 0.002 | 0.195 | 0.015 | 0.308 | 0.014 |

注: *表示与同组术前比较, $P < 0.05$ 。

表5 两组患者咀嚼功能比较

($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 咬合力/Ibs | | 咀嚼效率/% | |
|---------------------------|------------------|---------------------|------------------|-------------------|
| | 术前 | 术后12个月 | 术前 | 术后12个月 |
| iRoot BP Plus组 ($n=47$) | 85.34 \pm 7.22 | 134.66 \pm 12.43* | 52.65 \pm 6.53 | 78.24 \pm 5.76* |
| 浓缩生长因子组 ($n=51$) | 83.29 \pm 7.57 | 140.95 \pm 13.18* | 54.28 \pm 7.15 | 81.58 \pm 6.37* |
| <i>t</i> 值 | 1.369 | 2.425 | 1.175 | 2.714 |
| <i>P</i> 值 | 0.174 | 0.017 | 0.243 | 0.008 |

注: *表示与同组术前比较, $P < 0.05$ 。

表6 两组患者不良反应发生情况比较

[例 (%)]

| 组别 | 牙龈红肿 | 填充物脱落 | 异常松动 | 根尖周炎复发 | 总不良反应 |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| iRoot BP Plus组 ($n=47$) | 4 (8.51) | 1 (2.13) | 1 (2.13) | 3 (6.38) | 9 (19.15) |
| 浓缩生长因子组 ($n=51$) | 3 (5.88) | 1 (1.96) | 0 (0.00) | 2 (3.92) | 6 (11.76) |
| χ^2 值 | | | | | 1.029 |
| <i>P</i> 值 | | | | | 0.310 |

3 讨论

年轻恒牙牙髓坏死伴根尖周炎的治疗目标是促进牙根继续发育、恢复牙髓功能并修复根尖周组织。牙髓血运重建术作为一种有效的治疗方法,通过彻底根管消毒、保留残留牙髓及牙髓干细胞等关键成分,并利用血凝块作为再生支架,为牙根发育和组织再生提供了良好的条件^[7]。浓缩生长因子是新一代血小板浓缩制品,富含细胞生长因子,纤维蛋白基质性能优,作用久,组织再生能力强,其取材方便、制备简单,可激活血管新生,诱导软组织及骨组织再生,并具抗炎作用,在口腔领域已用于种植、牙周、口腔颌面外科、牙体牙髓、口腔黏膜及颌面整形美容等领域^[8]。在史芮雯等^[9]的研究中,浓缩生长因子与L形技术联合应用于上颌前牙种植,垂直向骨增量效果好,且在增强种植体稳定性、改善早期不适、加快创口愈合方面具有优势。关于比格犬成熟恒牙的血运重建实验结果显示,浓缩生长因子可促进根尖周炎愈合和牙根发育,治疗后可见根尖周炎阴影缩小,根尖致密矿化组织^[10]。

本研究结果发现,术后12个月浓缩生长因子组的根长增加比、根管壁厚度增加比、根尖孔直径减小比均优于iRoot BP Plus组。这可能是因为浓缩生长因子中富含生长因子和纤维蛋白,生长因子如转移生长因子、表皮生长因子、血管内皮生长因子等可以调控细胞增殖、分化,如促进牙髓干细胞增殖、迁移及向成牙本质细胞及内皮细胞

分化,从而加速牙根发育、根管壁增厚和根尖孔闭合;此外,浓缩生长因子中的纤维蛋白形成的三维网状结构可为细胞迁移、黏附提供支持,同时会缓释生长因子,延长其作用时间,更有利于长效促进牙根发育、根管壁增厚和根尖孔闭合^[11]。另外,浓缩生长因子还有促进矿化和骨组织再生的作用,这种矿化作用同样有利于根管壁增厚和根尖孔闭合^[12]。

本研究中,术后12个月浓缩生长因子组患者根尖周病变体积、CBCT-PAVI评分更低,根尖周病变区骨密度更高,根尖周病变愈合情况优于iRoot BP Plus组。究其原因可能是浓缩生长因子具有调节巨噬细胞极化和功能活性的作用,其促进免疫细胞迁移和募集,同时抑制炎症介质的释放,显著减轻根尖周组织的炎症程度,炎症的快速缓解为根尖周病变的愈合奠定了基础,使根尖周病变的体积得以缩小;同时,炎症缓解后对周围骨组织的破坏作用减弱,有利于骨组织的修复与重建,进而提高根尖周病变区骨密度^[13]。另外,浓缩生长因子中含有丰富的血管内皮生长因子,具有促血管生成作用,新生血管为组织修复和细胞活动提供良好的物质基础,且良好的血液灌注有助于炎症细胞的清除,加速炎症的消退,促进根尖周病变的愈合^[14]。

本研究结果还显示,术后12个月两组患者牙体色泽无异常、牙髓活力阳性、萌出高度增加人数、不良反应总

发生率比较无显著差异,同时两组患者咬合力、咀嚼效率均上升,浓缩生长因子组咬合力、咀嚼效率高于iRoot BP Plus组。说明这两种治疗方法在牙体外观、牙髓活力恢复及牙齿萌出方面的效果相似,安全性表现良好,均未增加术后并发症的风险。而浓缩生长因子组在咬合力和咀嚼效率的显著优势表明其在功能恢复方面更具潜力,能够更好地提高患者的生活质量。浓缩生长因子组患者咀嚼功能的更好恢复可能与浓缩生长因子促进牙根发育和根尖周病变愈合及组织再生的能力有关。

本研究结果中,患者在接受血运重建术后应用浓缩生长因子治疗有效率更高,在促进牙根发育、加快根尖周病变愈合、提升咀嚼效能方面效果均优于iRoot BP Plus覆盖。这为年轻恒牙牙髓坏死伴根尖周炎的治疗提供了更优选择,浓缩生长因子的应用有利于降低治疗失败率,提高患者生活质量,为浓缩生长因子在牙髓再生领域的临床应用提供了理论依据,有助于进一步推广其在口腔医学的应用。然而,本研究存在样本数量少、样本来源单一、随访时间较短的局限性,未来研究应扩大样本来源,延长随访时间进一步验证浓缩生长因子的长期疗效和稳定性。

[参考文献]

- [1]万佳铭,谢春,刘加荣.年轻恒牙牙髓疾病的临床治疗进展[J].华中科技大学学报(医学版),2024,53(1):129-132.
- [2]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.
- [3]刘明文.iRoot BP Plus生物学作用体内观察及相关机制研究[D].武汉:武汉大学,2019:25-26.
- [4]王凯刚,郝东升,马沛,等.对比不同生物支架用于年轻恒牙牙髓血运重建效果的贝叶斯网状Meta分析[J].中国组织工程研

究,2025,29(34):7447-7460.

- [5]葛立宏.儿童口腔医学[M].5版.北京:人民卫生出版社,2020:157-158.
- [6]Boubaris M, Chan K L, Zhao W, et al. A novel volume-based cone-beam computed tomographic periapical index[J]. J Endod, 2021,47(8):1308-1313.
- [7]热孜亚古丽·阿克木,杨国斌.年轻恒牙牙髓再生治疗的研究进展[J].口腔医学研究,2022,38(5):408-411.
- [8]魏中武,黄谢山,陈灼庚.浓缩生长因子在口腔临床中的应用及研究进展[J].国际口腔医学杂志,2020,47(2):235-243.
- [9]史芮雯,杨虎,刘月,等.L形技术联合浓缩生长因子应用于上颌前牙水平型骨缺损的临床效果观察[J].华西口腔医学杂志,2025,43(1):76-83.
- [10]王静,林华洁,殷金萍,等.浓缩生长因子用于比格犬成熟恒牙牙髓再生的实验研究[J].实用口腔医学杂志,2023,39(1):25-29.
- [11]陆英,王似黎,邹多宏.浓缩生长因子在口腔组织再生工程中的应用研究新进展[J].中国医学科学院学报,2023,45(3):500-505.
- [12]严崎方,谢翠柳,鄢国伟.浓缩生长因子与生物陶瓷材料iRoot BP体外对牙髓细胞存活、增殖和矿化的影响[J].中国组织工程研究,2022,26(21):3363-3368.
- [13]Zeng Q, Zhou C, Li M, et al. Concentrated growth factor combined with iRoot BP Plus promotes inflamed pulp repair: an in vitro and in vivo study[J]. BMC Oral Health, 2023,23(1):225.
- [14]周颀,刘笑言,向炳彦.组织修复和再生领域浓缩生长因子的应用优势[J].中国组织工程研究,2022,26(10):1631-1640.

[收稿日期]2025-02-10

本文引用格式:徐志媛,时炳正,杨丽丽,等.浓缩生长因子与iRoot BP Plus治疗年轻恒牙牙髓坏死伴根尖周炎的效果对比[J].中国美容医学,2026,35(5):145-149.

(上接第91页)

口腔黏膜病的临床研究[J].中国临床药理学杂志,2021,37(8):959-961,965.

- [15]羊乃康,孙琦.A型肉毒毒素与曲安奈德治疗瘢痕疙瘩的疗效和安全性比较[J].中国美容医学,2020,29(5):66-69.
- [16]Zhang S, Peng Y, Fan H, et al. Microneedle delivery of botulinum toxin tyPe A combined with hyaluronic acid for the synergetic management of multiPle sternal keloids with oily skin: A retrosPective clinical investigation[J]. Cosmet Dermatol, 2022,21(11):5601-5609.
- [17]Bi M, Sun P, Li D, et al. Intralesional injection of botulinum toxin tyPe A compared with intralesional injection of corticosteroid for the treatment of hyPetroPhic scar and keloid: a systematic review and meta-analysis[J]. Med Sci Monit, 2019,2(5):2950-2958.
- [18]张怡,赵小晖,吴信峰.注射用A型肉毒毒素联合曲安奈德加5-FU联合

注射在下颌角增生性瘢痕中的应用[J].中国美容医学,2019,28(12):53-55.

- [19]Lin Z, Han X, Zhang M, et al. AsPirin inhibits the growth of hyPetroPhic scar in rabbit ears via regulating Wnt/ β -catenin signal Pathway[J]. Zhongnan Daxue Xuebao Yixueban, 2022,47(6):698-706.
- [20]Fan Y, Guo X, Tian Y, et al. Botulinum toxin tyPe A inhibits the formation of hyPetroPhic scar through the JAK2/STAT3 Pathway[J]. Biomol Biomed, 2024,25(1):249-258.

[收稿日期]2024-07-10

本文引用格式:韩朋,赵雪莲,张春莉,等.A型肉毒毒素联合曲安奈德对人瘢痕疙瘩成纤维细胞增殖及胶原沉积的调控机制研究[J].中国美容医学,2026,35(5):86-91,149.