

- 版), 2024,56(1):74-80.
- [13]李雷, 王春萌, 颜冬, 等. 上颌前方牵引治疗上颌骨发育不足引起的骨性III类错殆方法的研究进展[J]. 吉林大学学报(医学版), 2018,44(3):689-692.
- [14]高丽萍, 汤莉, 万露, 等. 儿童骨性III类错殆牙弓和基骨弓的生长发育特点[J]. 中国组织工程研究, 2022,26(32):5229-5235.
- [15]姜卫, 夏松, 月慧, 等. 上颌快速扩弓联合前方牵引后骨性III类伴上颌骨发育不足患者上气道变化的meta分析[J]. 上海口腔医学, 2019,28(2):218-224.
- [16]郭子煜, 张瑞洁, 王连城, 等. 正畸治疗时上气道的考量[J]. 实用口

腔医学杂志, 2022,38(6):801-804.

- [17]赵芳源, 袁建桥, 崔梦琦, 等. 颞下颌关节盘前移位患者再定位咬合板治疗前后上气道形态、牙颌软硬组织的变化[J]. 郑州大学学报(医学版), 2023,58(6):791-796.

[收稿日期]2025-04-05

本文引用格式: 郭星, 邢南, 沈利. 经前方牵引联合快速扩弓对生长发育期骨性III类错殆畸形患儿颌面结构和上气道形态的影响[J]. 中国美容医学, 2026,35(6):138-143.

· 论 著 ·

## 浓缩生长因子与根尖引血分别联合三联抗生素糊剂治疗年轻恒牙根尖周炎的疗效对比研究

徐志媛, 时炳正, 杨丽丽, 李翠梅, 于嘉昂

(沧州市人民医院口腔科 河北 沧州 061000)

**[摘要]**目的: 对比浓缩生长因子(Concentrated Growth Factor, CGF)与根尖引血分别联合三联抗生素糊剂(Triple Antibiotic Paste, TAP)治疗年轻恒牙根尖周炎的效果, 以及对牙根发育情况、咀嚼功能和牙髓活力的影响。方法: 收集2021年12月-2023年3月笔者医院收治的82例(共82颗牙)年轻恒牙根尖周炎患者的病历资料。根据治疗方法不同分为血凝块(Blood Clot, BC)组(43例)和CGF组(39例)。BC组采用TAP联合血凝块治疗, CGF组用TAP联合自体CGF支架治疗。患者术后随访12个月, 比较两组临床疗效、牙根发育情况、咀嚼功能、牙髓活力阳性率、龈沟液组织再生相关因子水平及不良事件发生情况。结果: 两组总有效率、不良事件发生情况比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后, CGF组患者牙根发育情况、咀嚼功能均优于BC组( $P < 0.05$ ); 牙髓活力阳性率及血管内皮生长因子水平均高于BC组( $P < 0.05$ )。结论: CGF联合TAP治疗年轻恒牙根尖周炎患者可更有效地提高组织再生相关因子水平, 促进牙根发育, 改善咀嚼功能和牙髓活力, 且安全性良好。

**[关键词]** 年轻恒牙; 根尖周炎; 浓缩生长因子; 根尖引血; 三联抗生素糊剂; 安全性

**[中图分类号]** R781.4<sup>+</sup>2 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455(2026)06-0143-05

## A Comparative Study on the Treatment of Apical Periodontitis of Young Permanent Teeth with Concentrated Growth Factors and Apical Bleeding Induction Respectively Combined with Triple Antibiotic Paste

XU Zhiyuan, SHI Bingzheng, YANG Lili, LI Cuimei, YU Jiaang

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

**Abstract: Objective** To compare the effects of concentrated growth factors (CGF) and apical bleeding induction respectively combined with triple antibiotic paste (TAP) in the treatment of Apical periodontitis of young permanent teeth, as well as their impacts on root development, masticatory efficiency and pulp vitality. **Methods** The medical records of 82 patients (82 teeth) with apical periodontitis of immature permanent teeth admitted to the hospital from December 2021 to March 2023 were

基金项目: 沧州市重点研发计划指导项目(编号: 222106002)

通信作者: 杨丽丽, 副主任医师; 研究方向为口腔医学。E-mail: 376089542@qq.com

第一作者: 徐志媛, 主治医师; 研究方向为口腔医学。E-mail: xuzhiyuanjiayou@163.com

collected. According to the treatment methods, They were divided into the blood clot (BC) group (43 cases) and the CGF group (39 cases). The BC group was treated with TAP combined with blood clots, and the CGF group was treated with TAP combined with autologous CGF scaffolds. Patients were followed up for 12 months postoperatively. A comparison was made between the two groups regarding clinical efficacy, root development status, masticatory efficiency, the positive rate of pulp vitality, the levels of tissue regeneration-related factors present in gingival crevicular fluid, and the occurrence frequency of adverse events. **Results** There was no significant difference in the total effective rate and the occurrence of adverse events between the two groups ( $P>0.05$ ). After treatment, the root development and masticatory efficiency of patients in the CGF group were better than those in the BC group ( $P<0.05$ ). The positive rate of pulp vitality and the level of vascular endothelial growth factor were higher than those in the BC group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** CGF combined with TAP in the treatment of young patients with apical periodontitis of permanent teeth can more effectively increase the levels of tissue regeneration-related factors, promote root development, improve masticatory efficiency and pulp vitality, and has good safety.

**Key words:** immature permanent teeth; apical periodontitis; concentrated growth factors; apical bleeding induction; triple antibiotic paste; safety

根尖周炎多是由病原微生物、刺激物等通过根管侵入引发的根尖周围组织炎性疾病。根尖未发育完成的年轻恒牙根尖周炎因髓腔宽大，腔内血运丰富，出现牙髓感染后扩散较快，难以控制，易引起牙髓坏死、根尖孔无法继续发育，最终导致牙根短、根管壁薄、根尖孔未闭合<sup>[1]</sup>。基于干细胞、支架材料和生长因子的再生医学治疗策略已成为当前的研究热点，牙髓血运重建术常通过根尖引血形成血凝块 (Blood Clot, BC) 为支架，推动牙髓组织再生和根尖闭合，但临床血凝块不足的失败病例较多<sup>[2]</sup>。据报道，第三代自体血小板凝集物—浓缩生长因子 (Concentrated Growth Factor, CGF)，具有多种纤维蛋白交织构建的多孔网状结构，还对生长因子有储留和缓释作用，使用其代替传统血凝块已取得了良好的效果<sup>[3]</sup>。此外，三联抗生素糊剂 (Triple Antibiotic Paste, TAP) 因其广谱抗菌性及抗菌作用强等特点被广泛用于牙髓炎、慢性牙周炎中，且其联合生物活性材料促进牙髓血运重建和牙根发育的效果显著<sup>[4]</sup>。然而，在年轻恒牙根尖周炎中，CGF与根尖引血分别联合TAP疗效比较的报道尚少。本研究旨在对比CGF与根尖引血分别联合TAP治疗根尖未发育完成的年轻恒牙根尖周炎的效果，以及对牙根发育情况、咀嚼功能和牙髓活力的影响，现报道如下。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料：回顾性收集2021年12月-2023年3月沧州市人民医院诊治的82例 (82颗牙) 年轻恒牙根尖周炎患者的病历资料。根据治疗方法不同将患者分为BC组 ( $n=43$ ) 和CGF组 ( $n=39$ )。两组患者性别、年龄、牙位置等一般资料比较，差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )，具有可比性。见表1。本研究经医院伦理委员会审核批准 (批号：AF/SC-08/01.0)。

1.1.1 纳入标准：①符合根尖周炎的诊断标准<sup>[5]</sup>；②年龄6~18岁；③患牙均为单根管的年轻恒牙；④早、中期根尖周炎，X线显示根尖周透射影 ( $<5\text{ mm}$ )，未出现牙根外吸

项目	BC组 ( $n=43$ )	CGF组 ( $n=39$ )	$t/\chi^2$ 值	P值
性别			0.632	0.426
男	25	26		
女	18	13		
年龄/岁	10.74 $\pm$ 2.16	10.58 $\pm$ 2.49	0.312	0.756
牙位置			0.440	0.507
上颌	23	18		
下颌	20	21		
No11a分期			1.319	0.517
N7	13	11		
N8	16	19		
N9	14	9		
病因			0.367	0.832
畸形	10	8		
外伤	17	18		
龋损	16	13		
根尖周病损面积/ $\text{mm}^2$	8.72 $\pm$ 2.09	8.84 $\pm$ 2.17	0.255	0.799

收或内吸收情况；⑤病程2周至3个月；⑥患者牙根尖均未发育成熟，牙根发育No11a分期7~9期；⑦患者依从性良好，均知情同意；⑧病例资料完整且留存影像清晰。

1.1.2 排除标准：①重要脏器功能障碍；②免疫系统或全身系统疾病；③患有精神疾病或认知功能障碍性疾病；④严重凝血功能障碍 (凝血酶原时间 $>20\text{ s}$ 或血小板计数 $<30\times 10^9/\text{L}$ )；⑤伴有牙根外吸收、根折等；⑥近3个月内使用过抗生素治疗。

1.2 治疗方法：所有患者均接受牙髓血运重建术治疗。使用TAP根管封药，药物组成：甲硝唑 (山东齐都药业有限公司，国药准字H37022894，0.2 g $\times$ 100片)、环丙沙星 (浙江京新药业股份有限公司，国药准字H33020388，0.25 g $\times$ 10片)、米诺环素胶囊 (瀚晖制药有限公司，国药准字H20174080，50 mg $\times$ 20粒)，配比1:1:1，混合

均匀后与适量生理盐水混合成糊状，以螺旋输送机送药，保持操作轻柔，填压至与根尖相距4~5 mm，完毕后牙根擦干并封闭窝洞，封药时间1周。炎症有效控制后，对根管进行冲洗、擦干处理。BC组：采用诱导出血形成血凝块为支架填充根管，采用K锉（25 mm）将根尖乳头刺破，使血液充盈至釉牙骨质界下方约2 mm后止血，等待10~15 min使血凝块形成。将iRoot BP Plus用树脂充填器压实至釉牙本质界处，无菌棉球及玻璃离子暂封。CGF组：以CGF为支架填充根管，采集患者外周静脉血9 ml于无菌EP管中，经14 min离心后在离心管中观察到三层，即最上层的淡黄色血清，最下层的红细胞，以及中间层的CGF凝胶。倒入无菌碗中，用镊子夹起剪下中间的CGF凝胶并压制成膜状，然后将其切割呈2 mm×2 mm的微粒，用无菌镊子将其放入根管，并将其推到根尖区，用垂直加压器输送入根管，达釉牙骨质界下方2 mm处，放置约2 mm的iRoot BP Plus，无菌棉球及玻璃离子暂封。两组均在1周后复查，清洁窝洞，随后使用光固化复合树脂充填。所有患者术后随访12个月以评估治疗牙齿。记录临床症状和体征，行影像学检查。

1.3 观察指标

1.3.1 临床疗效<sup>[6]</sup>：所有患者于治疗后12个月评估疗效。显效：叩诊显示患者无痛感或其他不适，X线片显示根尖周无异常病变，牙根延长预示存在继续发育，管腔缩窄，根尖孔闭合；有效：患者未发现叩痛或其他不适，根尖未完全形成，病变伤口愈合；无效：未达上述标准。总有效率=显效率+有效率。

1.3.2 牙根发育情况：分别于治疗前、治疗后6个月行X线检查，根尖X线片均保存为JPG格式，通过图像处理软件Image J (Version 1.53; National Institutes of Health, Bethesda, MD) 打开，并使用TurboReg插件 (Biomedical Imaging Group, Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne, VD, Switzerland) 对术前和术后的图像进行统一校正，以减少拍片时因投照角度不同而造成的图像尺寸变化。参照Ulusoy等<sup>[7]</sup>的测量方法，设定根尖直径测量为近中根尖和远中根尖之间的直线距离。在近中和远中分别测量釉牙骨质界与根尖直径中点之间的直线距离，取其平均值作为牙根长度。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。

1.3.3 咀嚼功能：分别于治疗前、治疗后6个月采用YHL001牙齿咬合力监测仪 (深圳威思特传感测控有限公司) 检测咬合力；使用称重法检测咀嚼效率，取5 g去皮花生米 (颗粒大小均匀，干燥处理)，使用电子天平 (精度0.01 g) 称重并记录初始重量，将花生放入口腔内，常规咀嚼20 s后吐出，用蒸馏水将吐出物洗净后置入容器内，以筛子 (筛孔直径2 ram) 滤出粗花生米渣后将其置于恒温干燥箱 (60℃, 24 h) 烘干至恒重，再次称重，计算咀嚼效率，咀嚼效率= (初始重量-再次称重重量) / 初始重量×100%。

1.3.4 牙髓活力：分别于治疗前、治疗后6个月采用牙髓电活力测试仪 (长沙市中南口腔医疗器械有限公司，型号YD-2) 检测牙髓活力阳性率。使用橡皮障隔离待测牙，避免唾液干扰。用棉签将取样牙位隔湿，去除软菌和菌斑，将导电凝胶涂布于牙齿表面，以增强电流传导，将测试仪的探针电极轻触牙冠中部，避免接触牙龈，缓慢增加电流强度 (初始值0，逐步上升)，直至受试者感受到轻微刺痛或酸胀感，立即停止并记录阈值电流。患者在安全电流范围内出现明确感觉为牙髓有活力，牙髓活力阳性率=有活力牙数/总检测牙数×100%。

1.3.5 组织再生相关因子水平：分别于治疗前、治疗后6个月，使用吸潮纸尖法采集患者龈沟液，检测前漱口或刷牙，用棉签将取样牙位隔湿，去除软菌和菌斑，以气枪将取样牙面吹干，将高温灭菌滤纸条 (宽度2 mm，长度8 mm) 插入远中龈沟内，深度1.0~1.5 mm，停留30 s后取出，置入无菌EP管，封存。酶联免疫吸附实验检测龈沟液中血管内皮生长因子 (VEGF)、基质金属蛋白酶-2 (MMP-2) 和碱性成纤维细胞生长因子 (bFGF) 水平，试剂盒均购自江莱生物。

1.3.6 不良事件：观察两组患者牙根吸收、牙齿染色及根管内感染等不良事件发生情况。

1.4 统计学分析：采用SPSS 26.0软件，计量资料以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示，组内比较采用配对样本t检验，组间比较采用独立样本t检验。计数资料以 [例 (%)] 表示，组间比较采用 $\chi^2$ 或Fisher精确检验。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床疗效比较：两组患者治疗总有效率比较，差异无统计学意义 (P>0.05)。见表2。

表2 两组临床疗效比较 [例 (%)]

组别	显效	有效	无效	总有效
BC组 (n=43)	22 (51.16)	17 (39.53)	4 (9.30)	39 (90.70)
CGF组 (n=39)	24 (61.54)	13 (33.33)	2 (5.13)	37 (94.87)
P值				0.678*

注：\*表示为Fisher确切概率检验。

2.2 牙根发育情况比较：治疗后6个月，两组患者牙根长度、根管壁厚度均增加 (P<0.05)，且CGF组高于BC组 (P<0.05)。见表3。

表3 两组患者治疗前后牙根发育情况比较 ( $\bar{x} \pm s$ , mm)

组别	牙根长度		根管壁厚度	
	治疗前	治疗后6个月	治疗前	治疗后6个月
BC组 (n=43)	6.53±0.74	7.63±0.36*	2.14±0.33	2.52±0.28*
CGF组 (n=39)	6.62±0.81	7.84±0.49*	2.27±0.39	2.71±0.24*
t值	0.526	2.226	1.634	3.282
P值	0.600	0.029	0.106	0.002

注：\*表示与同组治疗前比较，P<0.05。

表5 两组患者治疗前后组织再生相关因子水平比较

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

组别	VEGF/ (pg/ml)		bFGF/ (pg/ml)		MMP-2/ (μg/L)	
	治疗前	治疗后6个月	治疗前	治疗后6个月	治疗前	治疗后6个月
BC组 (n=43)	28.09±2.47	44.83±5.56*	36.12±4.07	42.96±5.22*	97.28±12.41	131.68±14.29*
CGF组 (n=39)	27.46±3.58	47.91±6.42*	35.63±3.74	45.89±4.73*	96.84±13.16	139.14±16.47*
t值	0.935	2.328	0.566	2.654	0.156	2.196
P值	0.353	0.022	0.573	0.010	0.877	0.031

注: \*表示与同组治疗前比较,  $P < 0.05$ 。

2.3 咀嚼功能比较: 治疗前, 两组患者咬合力、咀嚼效率比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 治疗后6个月, 两组患者咬合力、咀嚼效率显著上升, 且CGF组高于BC组 (均 $P < 0.05$ )。见表4。

表4 两组患者治疗前后咀嚼功能比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	咬合力/Ibs		咀嚼效率/%	
	治疗前	治疗后6个月	治疗前	治疗后6个月
BC组 (n=43)	86.17±8.42	120.93±9.68*	58.26±7.34	67.83±7.94*
CGF组 (n=39)	85.49±8.86	126.31±10.54*	57.92±7.69	72.45±8.24*
t值	0.356	2.409	0.205	2.585
P值	0.723	0.018	0.838	0.012

注: \*表示与同组治疗前比较,  $P < 0.05$ 。

2.4 牙髓活力比较: 治疗后3个月, BC组有27.91% (12/43) 的患牙牙髓活力测试显示阳性, CGF组有51.28% (20/39) 的患牙牙髓活力测试显示阳性, CGF组患牙牙髓活力测试阳性率显著高于BC组 ( $P < 0.05$ )。治疗后6个月, BC组有55.81% (24/43) 的患牙牙髓活力测试显示阳性, CGF组有79.49% (31/39) 的患牙牙髓活力测试显示阳性, CGF组患牙牙髓活力测试阳性率显著高于BC组 ( $P < 0.05$ )。

2.5 组织再生相关因子水平比较: 治疗后6个月, 两组患者VEGF、bFGF、MMP-2水平均上升 ( $P < 0.05$ ), 且CGF组上述指标高于BC组 ( $P < 0.05$ )。见表5。

2.6 不良事件: 两组患者不良事件发生情况比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表6。

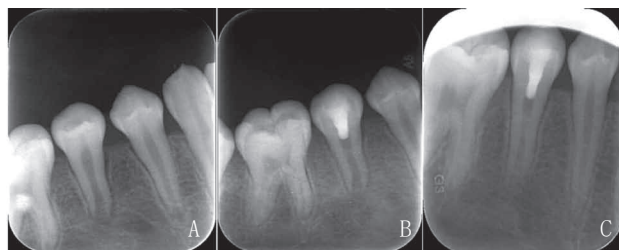
表6 两组患者不良事件发生情况比较 [例 (%)]

组别	牙根吸收	牙齿染色	根管感染	总不良事件
BC组 (n=43)	2 (4.65)	3 (6.98)	2 (4.65)	7 (16.28)
CGF组 (n=39)	1 (2.56)	4 (10.26)	0 (0.00)	5 (12.82)
$\chi^2$ 值				0.196
P值				0.658

2.7 典型病例: 两组典型病例见图1~2。

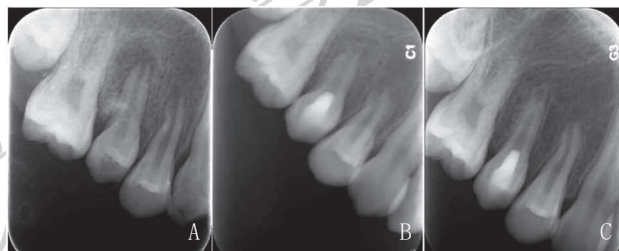
### 3 讨论

年轻恒牙是指牙根尚未发育成熟的牙齿, 具有根尖孔



注: A. 术前; B. 术后6个月, 根管壁厚度及根尖孔未见明显变化; C. 术后12个月, 根管壁厚度增加、根尖孔未闭合

图1 BC组典型病例手术前后患牙根尖片



注: A. 术前; B. 术后6个月, 根管壁厚度增加、根尖区低密度范围减小; C. 术后12个月, 根尖孔减小

图2 CGF组典型病例手术前后患牙根尖片

未闭合、根部牙质层薄弱等特征, 极易受外伤、病菌感染等因素影响, 诱发根尖周炎、牙髓炎等, 若未及时治疗, 随病情进展可导致牙髓坏死、牙龈瘘道或牙槽骨受损, 从而影响咀嚼功能和牙根的正常发育<sup>[8-10]</sup>。根管治疗可通过彻底清理管内菌斑、坏死组织等, 消毒和根尖孔封闭, 降低再感染风险, 创造一个有利于根尖组织愈合的环境<sup>[11]</sup>。牙髓血运重建术结合TAP管内封药是治疗患有牙髓坏死或根尖周炎的未成熟恒牙的重要手段, 疗效确切, 不仅能够提高根管内细菌的清除率, 还可使根尖区硬组织沉积以促进牙根发育和牙本质壁的加固, 降低术后牙根骨折风险<sup>[12]</sup>。刺激根尖出血产生的BC作为支架是目前血运重建术最常见的采用方式。有研究显示, 在年轻恒牙牙髓炎患者中, 采用根尖引血联合TAP治疗能够显著缩短治疗周期, 减轻炎症反应和疼痛程度<sup>[13]</sup>。但部分患者因身体抵抗力弱、感染范围广等原因, 无法产生足够BC; 而CGF作为其替代支架在临床上的可行性已得到广泛认可<sup>[3]</sup>。

本研究对BC和CGF分别联合TAP在根尖未发育完成的年轻恒牙根尖周炎中的治疗效果进行了评估和比较, 结果发现

两组的总有效率无明显差异,与Yang F等<sup>[14]</sup>研究发现CGF和BC在牙髓再生术中的总成功率分别为86.79%和95.59%的结果相似。根尖闭合和牙根延长是牙根发育的重要指标,根管厚度代表牙根的抗断裂能力。郭洁等<sup>[4]</sup>在年轻恒牙髓坏死血运重建的研究中指出,TAP联合CGF治疗可明显促进牙根发育、提高咬合力,治疗后的牙根长度、根管壁厚度、咬合力明显高于TAP联合血凝块治疗。本研究结果与之相似,治疗后CGF组的牙根长度、根管壁厚度、咬合力及咀嚼效率高于BC组,表明CGF联合TAP的治疗效果更好,原因可能与血小板浓缩物CGF中含有多种牙髓再生相关因子,能诱导更多的干细胞迁移、分化有关<sup>[15]</sup>。牙髓再生促进患牙根管生长,牙髓活力是牙髓再生的标志性表现。本研究中,治疗后3、6个月,CGF组的牙髓活力高于BC组[(54.96±9.18) vs. (48.74±10.21) mg/L、(57.91±10.13) vs. (51.67±11.62) mg/L],与张婧等<sup>[16]</sup>研究显示,牙髓血运重建术联合CGF治疗年轻恒牙髓坏死患者的牙髓活力阳性率高于该术式的单一治疗的结果相似。本研究结果表明,CGF在牙髓血运重建术中表现出良好的应用前景,相较于BC,其富含的多种生长因子可更精准地调控牙髓干细胞的增殖与分化,加速牙髓组织修复及功能重建进程<sup>[17]</sup>。同时,CGF中的白细胞成分可能通过调节炎症反应降低感染风险,为牙髓再生提供更稳定的微环境,但相关机制仍需深入研究证实。周姝含等<sup>[18]</sup>对牙髓炎坏死恒牙的研究显示,TAP联合牙髓血运重建术治疗的效果较好,龈沟液中VEGF、bFGF和血小板衍生生长因子水平均升高,有助于促进牙髓组织和根尖组织修复及愈合。本研究结果中,两组治疗后的VEGF、bFGF、MMP-2水平升高,CGF组高于BC组,均具有统计学意义,说明CGF联合TAP对组织再生相关因子的提升效果更好,能够更有效地促进牙髓细胞增殖和牙本质再生。其中CGF提升VEGF/bFGF的分子机制可能为CGF由自体静脉血特定离心形成,富含高浓度的血小板可直接持续地释放VEGF和bFGF等生长因子;其还含有的趋化因子和细胞因子可通过募集并激活周围的关键细胞,如单核/巨噬细胞、干细胞等,创造有利于微环境诱导这些募集的细胞自分泌和旁分泌更多的VEGF、bFGF<sup>[19]</sup>。

综上所述,在根尖未发育完成的年轻恒牙根尖周炎中,采用CGF联合TAP治疗相较于BC联合TAP治疗可更有效地提高组织再生相关因子水平,促进牙根发育,改善咀嚼功能和牙髓活力,且安全性良好。

#### [参考文献]

- [1] Tang Y, Xu K, Chen Y, et al. Evaluating the efficacy of endodontic microsurgery for teeth with an undeveloped root apex and periapical periodontitis after nonsurgical treatment failure[J]. BMC Oral Health, 2023,23(1):414.
- [2] 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):54-57.

- [3] 王明浩,郭倩,张轶丹,等. 可注射浓缩生长因子凝胶在恒牙髓再生中应用的实验研究[J]. 空军军医大学学报,2023,44(9):802-807.
- [4] 郭洁,高尔东,胡妹娥,等. 三联抗生素糊剂联合浓缩生长因子治疗对年轻恒牙血运重建的影响[J]. 中华保健医学杂志, 2024,26(1):60-62.
- [5] 周学东,叶玲. 实用牙体牙髓病治疗学[J]. 2版. 北京:人民卫生出版社, 2013:239-240.
- [6] 刘虹秀,单轶,包春艳,等. Nd:YAP激光与三联抗生素糊剂在年轻恒牙髓血运重建术中消毒效果的对比分析[J]. 中国美容医学, 2024,33(9):130-134.
- [7] Ulusoy A T, Turedi I, Cimen M, et al. Evaluation of blood clot, platelet-rich plasma, platelet-rich fibrin, and platelet pellet as scaffolds in regenerative endodontic treatment: A prospective randomized trial[J]. J Endod, 2019,45(5):560-566.
- [8] 赖逸,郑小炫,苏荣彬,等. 显微镜辅助下血运重建术对年轻恒牙髓坏死患者牙根发育情况、疼痛程度的影响[J]. 中国医学创新, 2024,21(34):33-36.
- [9] Yang Y Q, Wu B L, Zeng J K, et al. Pulp revascularization on an adult mandibular right second premolar: A case report[J]. World J Clin Cases, 2022,10(17):5833-5840.
- [10] 孟颖,徐泳,严国俊,等. 清胃散加减方治疗牙周炎的Meta分析[J]. 世界中医药,2021,16(10):1539-1546.
- [11] 李崇娟,刘玉,孙蕾. 两种根管治疗术对慢性根尖炎患者疗效及预后的影响比较[J]. 中国美容医学, 2025,34(1):158-161.
- [12] 张继伦,李明翠,张艳,等. 三联/二联抗生素糊剂在年轻恒牙髓血运重建中的应用[J]. 实用中西医结合临床, 2023,23(9):111-114.
- [13] 钟智红,朱金娟. 三联抗生素糊剂结合牙髓血运重建术治疗年轻恒牙髓炎的临床效果[J]. 临床医学研究与实践, 2023,8(13):82-85.
- [14] Yang F, Yu L, Li J, et al. Evaluation of concentrated growth factor and blood clot as scaffolds in regenerative endodontic procedures: A retrospective study[J]. Aust Endod J, 2023,49(2):332-343.
- [15] Hong S, Li L, Cai W, et al. The potential application of concentrated growth factor in regenerative endodontics[J]. Int Endod J, 2019,52(5):646-655.
- [16] 张婧,赵文莉,任春富. 牙髓血运重建术联合浓缩生长因子治疗年轻恒牙髓坏死的疗效及对患牙根管生长、功能恢复的影响[J]. 中国合理用药探索, 2025,22(2):85-91.
- [17] Elnawam H, Thabet A, Mobarak A, et al. Bovine pulp extracellular matrix hydrogel for regenerative endodontic applications: in vitro characterization and in vivo analysis in a necrotic tooth model[J]. Head Face Med, 2024,20(1):61.
- [18] 周姝含,周奕含,陈冲. 三联抗生素糊剂联合牙髓血运重建术治疗牙髓炎坏死恒牙的疗效及对龈沟液中细胞因子的影响[J]. 中国美容医学, 2024,33(2):158-161.
- [19] 单轶,刘虹秀,包春艳,等. CGF用于牙髓血管再生对内皮细胞增殖的影响[J]. 中国美容医学, 2024,33(10):18-22.

[收稿日期] 2025-7-4

本文引用格式: 徐志媛,时炳正,杨丽丽,等. 浓缩生长因子与根尖引血分别联合三联抗生素糊剂治疗年轻恒牙根尖周炎的疗效对比研究[J]. 中国美容医学, 2026,35(6):143-147.