

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.04.026

## 根管治疗联合引导性组织再生术在牙周牙髓联合病变患者中的应用

张晓丽, 王希合, 张晓波, 石敬瑜, 李慧

[邯郸市眼科医院(邯郸市第三医院), 河北 邯郸 056001]

**[摘要]**目的 探讨在牙周牙髓联合病变患者中应用根管治疗联合引导性组织再生术(GTR)的效果。方法 选取2024年12月-2025年12月我院收治的90例牙髓牙周联合病变患者,以随机数字表法分为对照组和观察组,各45例。对照组接受传统根尖手术治疗,观察组接受根管治疗联合GTR治疗,比较两组临床疗效、牙周指标、影像学评估指标及炎症因子水平。结果 观察组总有效率为95.56%,高于对照组的77.78% ( $P<0.05$ );观察组术后PLI、GBI、PD、牙齿松动度均低于对照组,咬合力大于对照组 ( $P<0.05$ );观察组术后根尖周病变愈合评分低于对照组,牙槽骨密度、新骨生成厚度均大于对照组 ( $P<0.05$ );观察组术后IL-1 $\beta$ 、TNF- $\alpha$ 、hs-CRP水平均低于对照组 ( $P<0.05$ )。结论 在牙周牙髓联合病变患者中应用根管治疗联合GTR可提升治疗效果,改善牙周指标,促进根尖周病变愈合,增加牙槽骨密度与新骨形成,还有利于降低局部炎症水平,具有良好的临床应用价值。

**[关键词]** 根管治疗; 引导性组织再生术; 牙周牙髓联合病变; 根尖周病变

[中图分类号] R781.3

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)04-0102-05

### Application of Root Canal Therapy Combined with Guided Tissue Regeneration in Patients with Combined Periodontal-endodontic Lesions

ZHANG Xiaoli, WANG Xihe, ZHANG Xiaobo, SHI Jingyu, LI Hui

[Handan City Eye Hospital (the Third Hospital of Handan), Handan 056001, Hebei, China]

**[Abstract]****Objective** To explore the effect of root canal therapy combined with guided tissue regeneration (GTR) in the treatment of patients with combined periodontal-endodontic lesions. **Methods** A total of 90 patients with combined periodontal-endodontic lesions admitted to our hospital from December 2024 to December 2025 were selected, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 45 patients in each group. The control group received traditional periapical surgery, and the observation group received root canal therapy combined with GTR. The clinical efficacy, periodontal indicators, imaging evaluation indicators and inflammatory factor levels were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of the observation group was 95.56%, which was higher than 77.78% of the control group ( $P<0.05$ ). After treatment, the PLI, GBI, PD and tooth mobility of the observation group were lower than those of the control group, and the occlusal force was higher than that of the control group ( $P<0.05$ ). The periapical lesion healing score of the observation group after treatment was lower than that of the control group, and the alveolar bone density and new bone formation thickness were higher than those of the control group ( $P<0.05$ ). The levels of IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$  and hs-CRP in the observation group after treatment were lower than those in the control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The application of root canal therapy combined with GTR in patients with combined periodontal-endodontic lesions can improve the treatment effect, optimize periodontal indicators, promote the healing of periapical lesions, increase alveolar bone density and new bone formation, and help to reduce local inflammatory levels, which has good clinical application value.

**[Key words]** Root canal therapy; Guided tissue regeneration; Combined periodontal-endodontic lesions; Periapical lesions

基金项目: 邯郸市科学技术研究与发展计划项目(编号: 24422083130ZC)

第一作者: 张晓丽(1984.11-),女,河北邯郸人,本科,主治医师,主要从事口腔科牙周牙髓联合病变临床诊疗方面研究

通讯作者: 王希合(1981.5-),男,河北邯郸人,本科,副主任医师,主要从事口腔医学方面研究

牙周牙髓联合病变 (combined periodontal-endodontic lesions) 是指由牙周组织与牙髓组织同时或先后发生病理改变的一类疾病, 其病因复杂, 常涉及感染、创伤、解剖结构异常等多种因素<sup>[1]</sup>。此类病变不仅导致牙齿疼痛、松动、咀嚼功能障碍, 还可能引起牙槽骨吸收, 严重影响患者的口腔健康。临床治疗面临较大挑战, 单一治疗方式往往难以实现理想的组织修复与功能恢复。目前, 传统根尖手术虽能清除感染源, 但对牙周组织再生能力有限, 尤其在伴有严重骨缺损的病例中效果不尽如人意。引导性组织再生术 (GTR) 通过使用生物屏障膜隔离软组织, 为牙周及骨组织再生提供空间与条件, 已在牙周治疗中取得一定成效<sup>[2]</sup>。根管治疗则能彻底清除根管内感染物质, 消除牙髓源性的病理刺激<sup>[3]</sup>。二者联合应用理论上可同步处理牙周与牙髓双重感染, 促进组织整体愈合, 但是目前关于该联合疗法在牙周牙髓联合病变中系统评价的研究仍相对有限, 其临床疗效及作用机制尚待进一步验证。基于此, 本研究旨在通过对比分析, 探讨根管治疗联合GTR在该类疾病治疗中的实际效果, 以期为临床提供更为科学、有效的综合治疗策略, 现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2024年12月-2025年12月邯郸市眼科医院 (邯郸市第三医院) 收治的90例牙周牙髓联合病变患者, 以随机数字表法分为对照组和观察组, 各45例。对照组男24例, 女21例; 年龄26~65岁, 平均年龄 (46.05 ± 5.23) 岁。观察组男23例, 女22例; 年龄28~62岁, 平均年龄 (45.30 ± 4.81) 岁。两组性别、年龄比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 研究可比。患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 经临床检查、X线片及锥形束CT (CBCT) 确诊为牙周-牙髓联合病变; 患牙牙周袋深度  $> 5$  mm, 伴牙槽骨吸收; 牙髓活力测试异常或诊断为牙髓炎; 根尖周暗影直径10~19 mm; 年龄18~65岁。排除标准: 患牙牙根过短无法行显微手术; 牙槽骨吸收严重且预后不良; 存在凝血功能障碍、急性感染等手术禁忌; 妊娠期或哺乳期妇女; 对研究药物或材料过敏; 近1个月内有拔牙史; 根管钙化。

1.3 方法 所有患者术前接受全面口腔及全身评估, 完成全口洁治, 拍摄X线片与CBCT, 以明确病变范围, 并于术前1周接受系统口腔卫生宣教, 掌握菌斑控制方法。

1.3.1 对照组 接受传统根尖手术: 患者取仰卧位, 局部浸润或阻滞麻醉 (阿替卡因肾上腺素注射液)。于患牙唇 (颊) 侧龈缘下约2 mm做沟内切口, 延伸至邻牙, 附加垂直松弛切口形成梯形瓣, 翻瓣暴露骨板及根尖区。使用超声骨刀开窗, 彻底清除根尖肉芽组织及囊壁, 超声工作尖完成根尖3 mm倒预备及荡洗, 以矿物三氧化物聚合物 (登士柏德普思特拉有限责任公司, 国械注进20163171656, 规格: 0.5 g/瓶) 行倒充填。术区以生理盐水与0.12%氯己定交替冲洗, 搔刮骨面至出血, 复位瓣膜, 使用不可吸收聚丙烯缝线行间断缝合, 术后加压。常规使用抗生素及非甾体抗炎药, 1周后拆线。

1.3.2 观察组 接受根管治疗联合GTR治疗: ①根管治疗阶段: 取仰卧位, 橡皮障隔离下开髓揭顶, 清除坏死牙髓; 3%过氧化氢与生理盐水交替冲洗, 10#K锉疏通根管, 根尖定位仪测定工作长度, 采用冠向下法结合逐步后退技术预备至主尖锉, 期间使用17%EDTA润滑; 预备完成后, 使用次氯酸钠与生理盐水进行超声荡洗, 干燥后封入氢氧化钙糊剂, 暂封开髓孔; 2周后复诊, 无症状者取出药物, 冲洗干燥后行热牙胶垂直加压充填, 采用复合树脂行永久修复; ②GTR手术阶段 (根管治疗后2~4周): 体位及麻醉同对照组; 行改良内斜切口, 附加垂直松弛切口, 翻开全厚粘骨膜瓣, 暴露骨缺损区; 彻底清创, 超声与手工器械平整根面, 形成清洁光滑表面; 使用0.12%氯己定与生理盐水交替冲洗; 根据骨缺损形态修剪可吸收胶原膜, 覆盖缺损区并超出边缘3 mm, 稳定就位后严密复位缝合, 确保无张力覆盖; 术后给予抗生素预防感染, 并强化口腔卫生指导。

## 1.4 观察指标

1.4.1 评估两组临床疗效 显效: 患牙无自觉症状, 咀嚼功能恢复, 牙周袋深度减少  $\geq 2$  mm, X线显示根尖周病变明显缩小或消失; 有效: 症状减轻, 咀嚼功能改善, 牙周袋深度减少  $\geq 1$  mm且  $< 2$  mm, X线显示病变有所缩小; 无效: 症状无改善或加重, 咀嚼功能未恢复, 牙周袋深度未减少或加深, X线显示病变无变化或扩大。总有效率 = (显



效+有效)/总例数×100%。

1.4.2检测两组牙周指标 ①菌斑指数 (PLI)：采用Quigley-Hein法评估，分值0~5分，0分为无菌斑，5分为牙面绝大部分被菌斑覆盖，分值越高菌斑越严重；②牙龈出血指数 (GBI)：采用Löe-Silness法评估，分值0~3分，0分为牙龈健康、探诊无出血，3分为牙龈明显炎症、探诊出血且溢出龈沟，分值越高出血倾向越重；③牙周袋探诊深度 (PD)：使用牙周探针测量；④牙齿松动度：以镊子夹持殆面窝沟，行唇 (颊) - 舌 (腭)、近远中及垂直向摇动，按松动程度分为1、2、3度；⑤咬合力：于下颌前磨牙区放置咬合力测试片，患者匀速咬合10次，取其中4次最大值的平均值。

1.4.3记录两组影像学评估指标 通过CBCT评估根尖周病变愈合情况、牙槽骨密度变化及新骨形成。根尖周病变愈合评分参照改良Penn 3D根尖周指数评分系统：0分=根尖周结构正常；1分=根尖周膜间隙增宽但无透射影；2分=根尖周出现小范围透射影 (直径<1 mm)；3分=根尖周中等范围透射影 (1~3 mm)；4分=根尖周大范围透射影 (>3 mm)；得分越高表示病变越严重。牙槽骨

密度以亨氏单位 (HU) 表示。新骨生成厚度以CBCT冠状位及矢状位重建图像测量骨缺损区新生骨组织的最厚处 (单位：mm)。

1.4.4检测两组炎症因子水平 采用ELISA法检测龈沟液中IL-1β、TNF-α及hs-CRP水平。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析，计数资料以[n (%)]表示，行χ<sup>2</sup>检验；计量资料以(̄x ± s)表示，行t检验；P<0.05表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组临床疗效比较 观察组总有效率高于对照组 (P<0.05)，见表1。

2.2 两组牙周指标比较 观察组术后PLI、GBI、PD、牙齿松动度均低于对照组，咬合力大于对照组 (P<0.05)，见表2。

2.3 两组影像学评估指标比较 观察组术后根尖周病变愈合评分低于对照组，牙槽骨密度、新骨生成厚度均大于对照组 (P<0.05)，见表3。

2.4 两组炎症因子水平比较 观察组术后IL-1β、TNF-α、hs-CRP水平均低于对照组 (P<0.05)，见表4。

表1 两组临床疗效比较 [n (%)]

| 组别  | n  | 显效         | 有效         | 无效         | 总有效率        |
|-----|----|------------|------------|------------|-------------|
| 观察组 | 45 | 28 (62.22) | 15 (33.33) | 2 (4.44)   | 43 (95.56)* |
| 对照组 | 45 | 24 (53.33) | 11 (24.44) | 10 (22.22) | 35 (77.78)  |

注：\*与对照组比较，χ<sup>2</sup>=6.154，P=0.013。

表2 两组牙周指标比较 (̄x ± s)

| 组别  | n  | PLI (分)     |             | GBI (分)     |             | PD (mm)     |             |
|-----|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|     |    | 术前          | 术后          | 术前          | 术后          | 术前          | 术后          |
| 观察组 | 45 | 2.51 ± 0.43 | 0.82 ± 0.21 | 2.65 ± 0.22 | 0.91 ± 0.28 | 6.82 ± 1.23 | 3.12 ± 0.76 |
| 对照组 | 45 | 2.49 ± 0.46 | 1.34 ± 0.32 | 2.68 ± 0.20 | 1.57 ± 0.41 | 6.79 ± 1.31 | 4.35 ± 0.92 |
| t   |    | 0.213       | 9.114       | 0.677       | 8.917       | 0.112       | 6.914       |
| P   |    | 0.832       | 0.000       | 0.500       | 0.000       | 0.911       | 0.000       |

| 组别  | 牙齿松动度 (度)   |             | 咬合力 (N)        |                |
|-----|-------------|-------------|----------------|----------------|
|     | 术前          | 术后          | 术前             | 术后             |
| 观察组 | 1.82 ± 0.51 | 0.61 ± 0.20 | 185.60 ± 32.41 | 286.37 ± 41.28 |
| 对照组 | 1.79 ± 0.48 | 1.02 ± 0.33 | 182.94 ± 33.17 | 239.85 ± 37.36 |
| t   | 0.287       | 7.128       | 0.385          | 5.605          |
| P   | 0.775       | 0.000       | 0.701          | 0.000          |

表3 两组影像学评估指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | n  | 根尖周病变愈合评分(分) |             | 牙槽骨密度(HU)      |                 | 术后新骨生成厚度(mm) |
|-----|----|--------------|-------------|----------------|-----------------|--------------|
|     |    | 术前           | 术后          | 术前             | 术后              |              |
| 观察组 | 45 | 3.22 ± 0.21  | 1.12 ± 0.33 | 412.55 ± 85.23 | 689.47 ± 101.26 | 2.31 ± 0.58  |
| 对照组 | 45 | 3.18 ± 0.29  | 1.89 ± 0.52 | 408.74 ± 81.92 | 532.18 ± 90.41  | 1.42 ± 0.46  |
| t   |    | 0.749        | 8.387       | 0.216          | 7.773           | 8.065        |
| P   |    | 0.456        | 0.000       | 0.829          | 0.000           | 0.000        |

表4 两组炎症因子水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | n  | IL-1 $\beta$ (ng/ml) |             | TNF- $\alpha$ (ng/ml) |               | hs-CRP (mg/L) |             |
|-----|----|----------------------|-------------|-----------------------|---------------|---------------|-------------|
|     |    | 术前                   | 术后          | 术前                    | 术后            | 术前            | 术后          |
| 观察组 | 45 | 7.08 ± 1.01          | 4.02 ± 0.61 | 213.23 ± 11.54        | 85.39 ± 5.27  | 18.78 ± 1.74  | 4.93 ± 1.22 |
| 对照组 | 45 | 7.17 ± 1.02          | 4.76 ± 0.59 | 213.27 ± 11.42        | 126.45 ± 8.71 | 18.87 ± 1.73  | 9.81 ± 1.06 |
| t   |    | 0.421                | 5.849       | 0.017                 | 27.056        | 0.246         | 20.503      |
| P   |    | 0.675                | 0.000       | 0.987                 | 0.000         | 0.806         | 0.000       |

### 3 讨论

牙周牙髓联合病变是口腔临床中较为复杂的疾病,其病理过程涉及牙周与牙髓组织间的双向感染与相互影响。感染可由根管系统向根尖周及牙周组织扩散,亦可经深牙周袋内的细菌通过侧支根管或牙本质小管逆行侵入牙髓,造成双重组织损伤<sup>[4]</sup>。临床常表现为牙痛、松动、牙周溢脓及咀嚼功能障碍,严重者可导致牙槽骨吸收甚至牙齿丧失。由于病变同时累及牙周和牙髓支持系统,单一治疗难以彻底控制感染并实现组织再生,影响远期疗效。因此临床尝试采用综合治疗策略,在清除感染源的同时促进牙周修复与骨再生,对改善预后、保留患牙功能具有重要意义<sup>[5]</sup>。

本研究结果显示,观察组总有效率高于对照组 ( $P < 0.05$ )。牙周牙髓联合病变的病理基础是牙周与牙髓组织通过侧支根管、根尖孔或牙本质小管相互贯通,形成双向感染通路<sup>[6]</sup>。单一根管治疗虽可清除根管内感染,但无法修复已破坏的牙周附着与骨缺损;而单独GTR在感染未控前提下易因细菌干扰导致再生失败<sup>[7]</sup>。联合应用先通过彻底根管预备、消毒与严密充填,消除牙髓源性感染;继而利用屏障膜隔离上皮与结缔组织,为牙周膜细胞优先占据根面提供空

间,在无感染微环境中实现牙骨质、牙周膜及牙槽骨的协同再生,从而提高治疗成功率<sup>[8]</sup>。观察组术后PLI、GBI、PD、牙齿松动度低于对照组,咬合力大于对照组 ( $P < 0.05$ )。根管治疗消除了根尖及侧支根管内的持续性炎症刺激,减轻了牙周组织的慢性免疫应答,使菌斑堆积减少、牙龈炎症缓解;GTR术后新附着形成与牙槽骨再生有效减少了牙周袋深度,增强了牙齿支持结构,有利于降低牙齿松动度<sup>[9]</sup>。随着牙周支持能力增强,患者咀嚼时患牙稳定性提高,咬合效率改善,咬合力随之增加。术后口腔卫生指导与定期维护进一步巩固了牙周健康状态,形成良性循环。观察组术后根尖周病变愈合评分低于对照组,牙槽骨密度和新骨生成厚度大于对照组 ( $P < 0.05$ )。彻底的根管治疗阻断了根尖持续释放的细菌及其毒素对根尖周组织的刺激,使慢性肉芽肿或囊肿逐渐消退;GTR术中清创去除了炎性肉芽组织并通过屏障膜维持血凝块稳定,为间充质干细胞迁移、增殖与分化创造有利条件<sup>[10-12]</sup>。根管充填后的封闭环境防止再感染,保障新生骨组织免受细菌干扰,在此基础上机体自身的成骨细胞活性被有效调动,促进新骨在原有骨缺损区沉积,表现为CBCT上牙槽骨密度增高及新骨生成厚度增加,根尖周透射影缩小或



消失<sup>[13, 14]</sup>。观察组术后IL-1 $\beta$ 、TNF- $\alpha$ 、hs-CRP水平均低于对照组( $P < 0.05$ )。IL-1 $\beta$ 、TNF- $\alpha$ 和hs-CRP均为牙周及根尖周炎症的关键介质,由活化的巨噬细胞、淋巴细胞等释放,可促进破骨细胞活化、胶原降解及组织破坏<sup>[15, 16]</sup>。根管治疗清除了主要抗原来源,大幅减少了病原相关分子模式对免疫细胞的持续激活;GTR术中彻底刮除炎性肉芽组织,直接移除炎症因子的主要产生部位<sup>[17, 18]</sup>。二者协同作用,使局部炎症级联反应迅速消退,减少促炎因子合成与释放,打破“感染-炎症-骨吸收”的恶性循环,为组织修复与再生奠定生物学基础。

综上所述,在牙周牙髓联合病变患者中应用根管治疗联合GTR可提升治疗效果,改善牙周指标,促进根尖周病变愈合,增加牙槽骨密度与新骨形成,还有利于降低局部炎症水平,具有良好的临床应用价值。

[参考文献]

[1]张钠,王宁,方玲,等.基于牙周微生态评估显微根管治疗牙髓牙周并发畸形根面沟的疗效[J].河北医学,2024,30(8):1344-1349.

[2]许雯倩,徐瑞,张军医,等.盐酸米诺环素辅助显微根管联合牙周组织再生术治疗牙周牙髓联合病变伴畸形根面沟的效果观察[J].中国现代医学杂志,2024,34(2):94-98.

[3]李瑞兰,于彩莉.牙周组织再生术联合根管治疗应用于牙周牙髓联合病变的临床观察[J].医药论坛杂志,2025,46(14):1529-1533.

[4]董栩,宋东哲,徐欣.牙周牙髓联合病变患牙显微根尖手术一例[J].中国口腔医学继续教育杂志,2022,25(3):150-156.

[5]陈颖,岳二丽,李蓓蕾,等.PRF联合GTR治疗牙周牙髓联合病变的临床价值[J].海南医学,2024,35(6):834-838.

[6]常晓荣,侯丹,许文如,等.显微根管联合牙周组织再生术对牙周牙髓联合病变患者预后的影响[J].贵州医药,2025,49(7):1058-1060.

[7]易守银,骆敬,冉娟,等.自体移植牙术中不同根尖处理对牙髓及牙周愈合的影响[J].成都医学院学报,2023,18(2):137-143.

[8]郝亚男,雷彦华,郑海霞.神经生长因子局部注射联合替硝唑辅助根管治疗术对牙周-牙髓联合病变的疗效分析[J].中国现代医学杂志,2025,35(13):86-91.

[9]赵喜强,侯文辉,李洁,等.引导组织再生术联合牙周植骨术治疗下颌磨牙II度根分叉病变的疗效分析[J].中国临床医生杂志,2023,51(1):92-95.

[10]张敏轶,覃建,李双江,等.GTR联合根尖手术治疗牙周牙髓联合病变伴重度牙槽骨缺损上颌磨牙1例[J].口腔医学研究,2024,40(1):80-82.

[11]陈卫民,张璋,毛舜,等.侧向转位瓣联合引导性组织再生术治疗牙龈瘤伴牙槽骨吸收1例[J].口腔医学研究,2023,39(9):842-844.

[12]曾凯.引导性组织再生术在牙周病患者临床治疗中的应用与不良反应发生情况观察[C]/榆林市医学会.第二届全国医药研究论坛论文集(三).曾凯口腔医疗有限公司,2023:391-397.

[13]吴树芳.根管治疗联合牙周基础治疗在牙周牙髓病变中的应用与临床可行性研究[J].全科口腔医学电子杂志,2022,9(1):72-74.

[14]高丹妮,郭星,谢言,等.GTR联合根管治疗左上前牙牙周牙髓联合病变1例[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2024,29(12):719-722.

[15]彭文立.Bio-Oss骨胶原植骨联合根管治疗牙周-牙髓联合病变的疗效[J].西藏医药,2025,46(4):46-48.

[16]张敏,周艳,宦泓,等.引导性组织再生联合植骨术对I型牙周-牙髓联合病变的临床疗效分析[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2018,28(12):720-723.

[17]Mujawar A, Pandit V, Shaikh S, et al. Comparative outcomes and success rates of regenerative endodontics versus traditional root canal therapy: A systematic review and meta-analysis[J]. J Int Med Res, 2025, 53(9): 3000605251379243.

[18]周森.显微根管外科手术联合牙周治疗牙周牙髓联合病变伴畸形根面沟的治疗效果观察[J].贵州医药,2022,46(7):1078-1079.

收稿日期: 2026-2-3 编辑: 扶田