

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.08.014
文章编号: 1005-8982 (2024) 08-0083-06

临床研究·论著

iRoot SP联合骨缺损区覆盖口腔修复膜在慢性根尖炎根尖暗影治疗中的效果分析*

王丹丹, 李梦辞, 申静

(天津市口腔医院 牙体牙髓科, 天津 300041)

摘要: **目的** 探讨iRoot SP联合骨缺损区覆盖口腔修复膜在慢性根尖炎根尖暗影治疗中的效果。**方法** 选取2020年1月—2022年12月天津市口腔医院收治的120例慢性根尖炎根尖暗影患者, 分为对照组和观察组, 每组60例。对照组采用iRoot SP根管封闭剂配合热牙胶垂直加压根管充填, 观察组在对照组基础上联合骨缺损区覆盖口腔修复膜治疗。所有患者术后行X射线检查, 比较两组根管充填1周内急症反应程度(0、I、II、III级)、治疗3和6个月时的有效率、根尖周暗影变化、通过回访及视觉模拟评分(VAS)记录两组患者在治疗后1、3和7 d的疼痛情况; 于微渗漏检测装置中分别在1、2、4、7、14、21和28 d以葡萄糖氧化酶比色法检测葡萄糖渗出浓度, 进而评价根尖微渗漏情况; 对比两组患牙封闭剂超填率。**结果** 观察组根管充填1周内急症反应程度轻于对照组($P < 0.05$)。观察组根管治疗后3和6个月的有效率均高于对照组($P < 0.05$)。观察组术后均未出现自发痛和咬合痛, 临床检查未显示叩痛、触痛等阳性体征。对照组X射线显示29颗患牙根尖暗影完全消失, 19颗减小, 12颗无变化, 总有效率为80.0%; 观察组X射线显示47颗患牙根尖暗影完全消失, 13颗减小, 总有效率为100.0%。对照组与观察组术后1、3和7 d的VAS评分比较, 结果: ①不同时间点VAS评分比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); ②对照组与观察组VAS评分比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); ③两组VAS评分变化趋势比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。对照组与观察组1、2、4、7、14、21和28 d的葡萄糖渗出浓度比较, 结果: ①不同时间点葡萄糖渗出浓度比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); ②对照组与观察组葡萄糖渗出浓度比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); ③两组葡萄糖渗出浓度变化趋势比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组牙根管封闭剂超填率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** iRoot SP联合骨缺损区覆盖口腔修复膜在慢性根尖炎根尖暗影治疗中可显著提高根尖暗影治疗效果, 改善疼痛程度, 有效降低根尖微渗漏程度。

关键词: 慢性根尖炎; 根尖暗影; 生物根尖封闭材料; 骨缺损区覆盖口腔修复膜; 疗效

中图分类号: R781.34

文献标识码: A

The efficacy of iRoot SP combined with oral repair membrane for covering bone defect area in the treatment of chronic apical periodontitis with periapical shadows*

Wang Dan-dan, Li Meng-ci, Shen Jing

(Department of Endodontics, Tianjin Stomatological Hospital, Tianjin 300041, China)

Abstract: Objective To explore the efficacy of iRoot SP combined with oral repair membrane for covering bone defect area in the treatment of chronic apical periodontitis with periapical shadow. **Methods** The patients with chronic apical periodontitis (120 teeth) admitted to Tianjin Stomatological Hospital from January 2020 to December 2022 were selected. Based on different types of treatment, the affected teeth were divided into a control group and an

收稿日期: 2023-08-16

* 基金项目: 天津市卫生健康科技重点项目(No: TJWJ2021ZD009); 天津市医学重点学科(专科)建设项目(No: TJYXZDXK-078D)

observation group, with 60 cases in each group. The control group was treated with iRoot SP root canal sealer combined with root canal obturation by warm vertical condensation, while the observation group was additionally treated with oral repair membrane for covering bone defect area. All patients underwent postoperative X-ray examination. The severity of acute response (grade 0, grade I, grade II, and grade III), effective rates 3 and 6 months after treatment, changes in periapical shadows, and pain conditions 1, 3, and 7 d after treatment recorded by follow-up and Visual Analogue Scale (VAS) were compared between the two groups. The concentration of leaked glucose was detected via colorimetric assays based on glucose oxidase in the microleakage detection device 1, 2, 4, 7, 14, 21, and 28 d after treatment, and thus evaluating the condition of apical microleakage. The rate of dental sealants overfilling was compared between the two groups. **Results** The observation group showed milder acute response within one week after root canal filling compared with the control group ($P < 0.05$). The effective rates of root canal filling 3 and 6 months after treatment in the observation group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). No patients in the observation group experienced spontaneous pain or biting pain, and clinical examination did not show positive signs such as percussion pain and tenderness. The X-ray imaging of the control group exhibited that the periapical shadows of 29 affected teeth completely disappeared, 19 decreased, and 12 remained unchanged, with a total effective rate of 80.0%. In contrast, the X-ray imaging of the observation group demonstrated that the periapical shadows of 47 affected teeth completely disappeared, and 13 decreased, with a total effective rate of 100.0%. The VAS scores of the control group and the observation group 1, 3, and 7 d after surgery were compared, which showed that they were different among the time points ($P < 0.05$) and between groups ($P < 0.05$), and that the change trends of them were also different between groups ($P < 0.05$). In terms of the concentration of leaked glucose, the comparison between the control group and the observation group 1, 2, 4, 7, 14, 21, and 28 d after treatment suggested that the concentration of leaked glucose was different among the time points ($P < 0.05$) and between the groups ($P < 0.05$), and that the change trend of the concentration of leaked glucose was different between the two groups ($P < 0.05$). There was no difference in the rate of dental sealants overfilling between the control group and the observation group ($P > 0.05$). **Conclusion** The combination of iRoot SP and oral repair membrane for covering bone defect area can significantly improve the therapeutic efficacy for periapical shadows in chronic apical periodontitis by alleviating the pain and effectively reducing the apical microleakage.

Keywords: chronic apical periodontitis; periapical shadows; biological materials for apical sealing; oral repair membrane for covering bone defect area; therapeutic efficacy

根尖炎是一种常见的口腔疾病,特别是慢性根尖炎在口腔疾病中的发病率较高^[1-2]。慢性根尖炎特点是缓慢的炎症过程^[3],与之相关的根尖暗影则是典型的放射(影像)学表现。这种暗影不仅可以引起患者不适,而且可能影响整体牙齿健康和口腔功能^[4]。因此,寻找其有效的治疗方法是当前口腔医疗领域的一个重要挑战。近年来,iRoot SP因其优异的生物相容性和封闭性,被广泛应用于根尖治疗^[5-6]。而口腔修复膜则因能够促进组织修复和再生,被认为是治疗骨缺损的有效方法。鉴于两者各自的优点,联合使用iRoot SP和口腔修复膜进行治疗,可能为慢性根尖炎根尖暗影治疗提供一个新的方向。本研究旨在探讨iRoot SP联合骨缺损区覆盖口腔修复膜在慢性根尖炎根尖暗影治疗中的效果,以期为临床治疗提供更多的选择和参考。并通过本研究进一步明确该联合治疗方法在改善疗效、减轻疼痛等方面的效果。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2020年1月—2022年12月天津市口腔医院收治的120例慢性根尖炎根尖暗影患者,分为对照组和观察组,每组60例。对照组男性35例,女性25例;年龄20~60岁,平均 (38.25 ± 10.65) 岁;慢性根尖炎发病时间2~10年,平均 (5.18 ± 2.53) 年;并发症:15例牙齿敏感,10例牙周疾病。观察组男性33例,女性27例;年龄19~59岁,平均 (37.90 ± 10.50) 岁;慢性根尖炎发病时间1~9年,平均 (5.25 ± 2.49) 年;并发症:14例牙齿敏感,11例牙周疾病。两组性别构成、年龄、慢性根尖炎发病时间、并发症比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会批准,所有患者均签署知情同意书。

1.2 纳入标准与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①慢性根尖炎并X射线显示根尖暗影;②年龄18~65岁;③患牙未行根尖切除手术或根管治疗;④愿意在指定的随访时间内前来复诊。

1.2.2 排除标准 ①对iRoot SP或其他使用的材料有过敏史;②孕妇或哺乳期女性;③严重全身性疾病,如心脏病、糖尿病、免疫缺陷疾病等;④近期(过去6个月内)接受过口腔或根尖治疗;⑤同一颗患牙已参与其他研究;⑥患牙存在严重的牙周病,如牙周脓肿或骨折;⑦未按要求进行治疗或无法完成随访。

1.3 方法

1.3.1 对照组 首先用X射线或锥形束CT进行评估,确保患者符合慢性根尖炎根尖暗影诊断。进行根管准备,采用Protapergold机用镍钛锉(上海迈菲牙科器械控股公司)和0.25%次氯酸钠(河北益尔康医药科技有限公司)彻底清除根管内的感染组织和细菌。准备适当浓度的iRoot SP生物活性糊剂,使用螺旋输送机将其置入根尖部分。确保糊剂充填至根尖部分厚约4 mm。使用热牙胶对根管进行垂直加压,以确保根尖部分完整封堵。治疗完成后定期进行X射线复查。

1.3.2 观察组 ①基础治疗:在骨缺损区域进行组织翻瓣手术以暴露骨缺损,小心剥离覆盖在缺损区域上的牙龈组织,以便直接观察和处理骨缺损。清除骨缺损区域的病变组织、细菌和坏死骨组织。在根管引入iRoot SP根管封闭剂,由于其生物活性,其可以刺激根尖炎症愈合,并有助于牙髓再生。采用热牙胶垂直加压技术通过单尖法对根管进行充填,确保根管被充分、均匀、致密地充填^[7]。根管充填材料购自长春创新生物陶瓷有限公司。②口腔修复膜:口腔修复膜(Geistlich Pharma AG 瑞士盖式制药有限公司)25 mm × 25 mm,主要由猪胶原蛋白组成,其胶原结构能快速均匀地促进血管化,有助于优化组织整合和伤口稳定。其设计一侧平滑,能防止软组织长入缺陷部位,并作为成纤维细胞附着的支架;另一侧是粗糙的多孔结构,为骨细胞和血管提供框架;在引导骨再生中设计为屏障,直到形成临时基质和编织骨,这一过程通常需要7~14 d。该膜在伤口愈合过程中(约2周)须保持其封闭性。治疗前先准备合适的口腔修复膜以适应口腔内特

殊环境,根管治疗后对患者的骨缺损区域进行精确测量。根据测量结果,将口腔修复膜裁剪成与缺损区域大小和形状相匹配的尺寸。③修复膜固定:在骨缺损区将修复膜固定在骨缺损区域,确保与周围组织密切接触,促进骨的生长和修复^[8]。在放置修复膜的过程中,还需确保患者的舒适度和修复膜的适应性。完成修复膜放置后,患者定期复查,以监测骨缺损区域的愈合进程。④封堵:与对照组相同,使用热牙胶对根管进行封堵。⑤后续监测:同样需要定期行X射线检查,确保骨缺损区域的愈合及根尖区域无再次感染。

1.3.3 根管微渗漏检测 采用葡萄糖氧化酶比色法评估两组根尖微渗漏情况。将充填完毕的样本牙保存在37℃、100%湿度的培养箱中7 d。取两组样本牙在距离根尖孔2 mm处涂上2层指甲油作为保护层。将样本放置在专门的根尖微渗漏检测装置内,保持在37℃、100%湿度的条件下1、2、4、7、14、21和28 d,从根部收集容器中取出50 μL样本液,震荡处理后利用紫外分光光度计(上海美谱达仪器有限公司)在505 nm波长下测定其吸光度(Absorbance, A)值^[9]。通过公式 $A=A_0(1-e^{-BEI})$ 推算出每个样本的葡萄糖浓度E,其中A代表测得的吸光度, $A_0=0.377$, $B=0.940$ 。

1.4 评价指标

1.4.1 临床疗效判定 有效:患牙健康,无症状如探痛、叩痛、触痛和瘘管,能正常进行日常咀嚼。无效:患牙出现持续的不适症状,如叩痛、触痛或瘘管,或遭遇不可修复的折裂。

1.4.2 X射线评定标准 有效:X射线显示充填物充足且致密,原始根尖问题的阴影已消失或减轻。无效:X射线表明患牙根管未充分填充或不致密,根尖病变没有改善,或出现新的病变。

1.4.3 影像学评价 X射线或锥形束CT评估:治疗前后对比,查看根尖暗影的大小和范围,以及骨缺损的修复情况。根尖暗影变化:完全消失、减小或无变化。

1.4.4 疼痛评分 使用视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)^[10]评估疼痛程度,总分0~10分,评分越高疼痛越剧烈。

1.4.5 急症反应程度 0级:无明显不适或症状,没有肿胀、发红或其他明显的炎症迹象。I级:轻

微的不适或症状,可能存在轻微的红肿,但无需额外治疗。Ⅱ级:中度不适或症状,患者可能会报告持续的疼痛,可能需要服用非处方药物来缓解。Ⅲ级:重度不适或症状,明显的红肿、发热或其他炎症迹象,可能伴随着局部感染。

1.4.6 根尖微渗漏 使用葡萄糖氧化酶比色法检测样本的根尖微渗漏情况。

1.4.7 根管超填 使用X射线进行影像学检查,评价根管封闭剂的分布和是否存在超填现象。

1.5 统计学方法

数据分析采用SPSS 26.0统计软件。计数资料以率(%)表示,比较用 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验或重复测量设计的方差分析;等级资料以等级表示,比较用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组根管充填1周内急症反应程度比较

对照组与观察组根管充填1周内急症反应程度比较,经秩和检验,差异有统计学意义($Z = -4.189$, $P = 0.000$);观察组轻于对照组。见表1。

表1 两组根管填充1周内急症反应程度比较
[$n = 60$, 例(%)]

| 组别 | 0级 | I级 | II级 | III级 |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 对照组 | 21(35.00) | 10(16.67) | 18(30.00) | 11(18.33) |
| 观察组 | 37(61.67) | 19(31.67) | 3(5.00) | 1(1.67) |

2.2 两组治疗有效率比较

对照组与观察组根管治疗后3和6个月的有效率比较,经 χ^2 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$),观察组根管治疗后3和6个月的有效率均高于对照组。见表2。

表2 两组根管治疗后3和6个月的有效率比较
[$n = 60$, 例(%)]

| 组别 | 治疗后3个月 | | 治疗后6个月 | |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 有效 | 无效 | 有效 | 无效 |
| 对照组 | 37(61.67) | 23(38.33) | 45(75.00) | 13(21.67) |
| 观察组 | 49(81.67) | 11(18.33) | 58(96.67) | 2(3.33) |
| χ^2 值 | 5.909 | | 9.676 | |
| P 值 | 0.015 | | 0.001 | |

2.3 两组根尖暗影

对照组X射线显示29颗患牙的根尖暗影完全消失,19颗患牙的根尖暗影减小,12颗患牙的根尖暗影无变化,总有效率为80.0%。观察组X射线显示47颗患牙的根尖暗影完全消失,13颗患牙的根尖暗影减小,无患牙的根尖暗影保持不变,总有效率达100.0%。见图1。

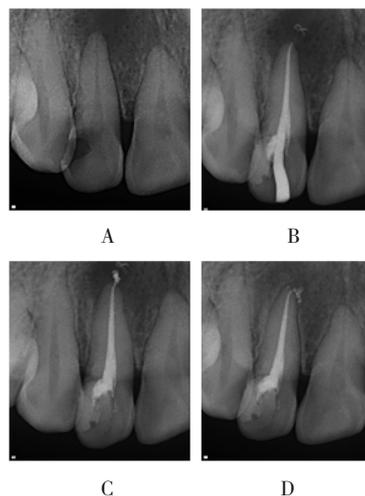


图1 患牙X射线检查结果
A:牙远中龋坏穿髓根尖区大面积暗影;B:根管治疗时试尖片;C:根管治疗根充即刻;D:根管治疗后5个月复查根尖区暗影消失,新骨形成。

图1 患牙X射线检查结果

2.4 两组术后疼痛程度的变化

对照组与观察组术后1、3、7 d的VAS评分比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点VAS评分比较,差异有统计学意义($F = 88.231$, $P = 0.000$);②对照组与观察组VAS评分比较,差异有统计学意义($F = 132.487$, $P = 0.000$);③两组VAS评分变化趋势比较,差异有统计学意义($F = 5.616$, $P = 0.018$)。见表3。

表3 两组术后不同时间点VAS评分比较
($n = 60$, 分, $\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 术后1 d | 术后3 d | 术后7 d |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|
| 对照组 | 4.04 \pm 0.91 | 2.89 \pm 0.73 | 0.88 \pm 0.18 |
| 观察组 | 2.78 \pm 0.77 | 1.64 \pm 0.66 | 0.61 \pm 0.11 |

2.5 两组根尖微渗漏情况的变化

对照组与观察组1、2、4、7、14、21和28 d的葡萄糖渗出浓度比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点葡萄糖渗出浓度比较,差异有统

计学意义 ($F=183.731, P=0.000$); ② 对照组与观察组葡萄糖渗出浓度比较, 差异有统计学意义 ($F=6.982, P=0.000$); ③ 两组葡萄糖渗出浓度变化趋势

比较, 差异有统计学意义 ($F=18.634, P=0.000$)。见表 4。

表 4 两组不同时间点葡萄糖渗出浓度比较 ($n=60, \text{mmol/L}, \bar{x} \pm s$)

| 组别 | 1 d | 2 d | 4 d | 7 d | 14 d | 21 d | 28 d |
|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 对照组 | 0.036 ± 0.003 | 0.047 ± 0.002 | 0.063 ± 0.005 | 0.082 ± 0.004 | 0.091 ± 0.005 | 0.112 ± 0.008 | 0.132 ± 0.007 |
| 观察组 | 0.021 ± 0.002 | 0.022 ± 0.002 | 0.026 ± 0.002 | 0.033 ± 0.003 | 0.035 ± 0.003 | 0.041 ± 0.004 | 0.051 ± 0.004 |

2.6 两组根管封闭剂超填率比较

对照组与观察组牙根管封闭剂超填率分别为 61.67% (37/60) 和 63.33% (38/60), 经 χ^2 检验, 差异无统计学意义 ($\chi^2=0.035, P=0.850$)。

3 讨论

慢性根尖炎是一种牙齿周围炎症, 发生在牙齿根尖周围组织。其主要由细菌感染进入牙髓引起, 通常是由于龋齿、牙髓炎、根管治疗不完全或失败等^[11-13]。患者可能会出现疼痛、肿胀和其他不适症状。在 X 射线或其他影像学检查中, 根尖暗影一般表示在牙齿根尖区域存在感染或炎症^[14-16]。这通常与慢性根尖炎有关, 暗影通常代表存在感染的骨质破坏区域。iRoot SP 是一种生物活性硅酸骨水泥, 用于牙髓疗法和根管治疗, 具有优良的生物相容性、密封性及生物活性, 有助于骨和牙周组织的修复和再生^[17-19]。骨缺损区覆盖口腔修复膜是一种生物相容性材料, 用于口腔外科手术中以保护并引导新骨生长的膜^[20-22]。口腔修复膜为骨组织提供了一个保护环境, 并防止软组织侵入骨缺损区域, 从而促进骨的快速愈合。iRoot SP 联合骨缺损区覆盖口腔修复膜为患者提供了一种综合的治疗方案, 这种组合不仅提供了优良的根尖封闭, 还促进了骨缺损区域的修复和再生。

本研究结果表明, 对照组在 1 周内的急症反应分布更广, 特别是 II 级和 III 级的反应率显著高于观察组。观察组治疗后 3 和 6 个月的有效率均高于对照组, 显示出其优越性。陈丽娟等^[23]发现热牙胶垂直加压法与 iRoot SP 单尖法在根管充填中的效果相似, 但 iRoot SP 单尖法操作更简便且节省时间, 两种方法的长期临床效果均良好。X 射线检查中, 观察组有效率为 100%, 高于对照组的 80%。观察组治疗后各时间点的 VAS 评分都低于对照组, 表明观察组

的治疗可能更为舒适。WU 等^[17]提出 iRoot SP 是一种有效的根尖周骨再生填充材料, 观察组各个时间点的葡萄糖渗出浓度显著低于对照组, 表明观察组根管封闭更完善。谢镇焕等^[24]发现, iRoot SP 根充糊剂与 iRoot BP Plus 根尖倒充填材料在根尖封闭能力上具有相似性, 且其微渗漏的主要位置因填充方法而异。两组的根管封闭剂超填率相近, 但这并不影响各自的其他疗效表现。观察组在多个方面都显示出优于对照组, 尤其在有效率和根尖暗影的改善上。这种组合不仅提供优良的根尖封闭, 还促进骨缺损区域的修复和再生^[25]。口腔修复膜作为一种屏障, 可以促进骨和软组织的再生, 同时阻止其他软组织进入骨缺损区域, 这有助于骨的新生, 并为牙齿提供一个更稳定的基础。iRoot SP 联合口腔修复膜可以创建一个有利于愈合的微环境, 加速组织再生和修复^[26-27]。iRoot SP 的密封性能出色, 可以有效防止液体和细菌的微渗漏, 这对防止根尖炎复发和根尖暗影的形成至关重要^[28]。与传统的治疗方法相比, 这种综合治疗可以显著提高治疗成功率, 改善长期预后。覆盖口腔修复膜可以加速骨愈合, 减少慢性感染和炎症的风险^[29]。iRoot SP 和口腔修复膜均为生物相容材料, 减少过敏和排斥反应的风险。联合治疗可以有效减少慢性根尖炎的复发, 长期疗效好。

综上所述, iRoot SP 联合骨缺损区覆盖口腔修复膜在慢性根尖炎根尖暗影治疗中的应用为临床提供了一个前景广阔的治疗方案, 给患者带来了更好的治疗效果和生活质量。

参 考 文 献 :

- [1] FERNÁNDEZ A, ASTORGA J, BORDAGARAY M J, et al. Role of TLR9 methylation on its active transcription in apical inflammation[J]. Int Endod J, 2022, 55(7): 784-794.
- [2] 肖文, 史文涛, 汪俊. 炎性活髓保存在年轻恒牙不可逆性牙髓炎

- 及根尖周炎治疗中的应用[J]. 中华口腔医学杂志, 2022, 57(3): 287-291.
- [3] LI X J, HAN X S, YU W L, et al. Correlation between transforming growth factor- β and periapical lesions in patients with chronic apical periodontitis[J]. J Healthc Eng, 2022, 2022: 2173434.
- [4] HERNÁNDEZ S R, PÉREZ A R, BAASCH A C, et al. Management of teeth with dens invaginatus and apical periodontitis: a case series[J]. J Am Dent Assoc, 2022, 153(5): 470-478.
- [5] 赫颀, 胡艳萍, 吴素娟, 等. iRoot SP 单尖充填技术与 AH Plus 热牙胶垂直加压充填技术比较的临床研究[J]. 临床口腔医学杂志, 2023, 39(1): 15-19.
- [6] 袁媛园, 李毓勤, 梁燕. iRoot Sp 对慢性闭锁性牙髓炎根管治疗患者 IL-6、PCT 及 CRP 水平的影响[J]. 转化医学杂志, 2023, 12(4): 189-192.
- [7] 杨占宝, 岳琳, 董力, 等. 新型生物陶瓷材料 iRoot SP 在微创根管治疗中的应用效果及其对患者牙周健康的影响[J]. 河北医学, 2023, 29(10): 1704-1709.
- [8] 杜田丰, 吴来迪, 唐学智, 等. 硅酸钙基根管封闭材料对牙本质小管内粪肠球菌生物膜的影响[J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(10): 656-661.
- [9] 王籽明, 彭问安, 孙青, 等. 纳米氢氧化钙根充糊剂溶血性及对根管微渗漏的影响[J]. 微循环学杂志, 2018, 28(1): 23-27.
- [10] 杨静文, 贾平一, 邱立新, 等. 视觉模拟评分法在前牙种植美学评价中应用的可行性分析[J]. 中华口腔医学杂志, 2021, 56(4): 324-328.
- [11] BHOR S, RAO A S, SHAH U, et al. Comparative evaluation of the sealing ability of a BioCeramic sealer (iRoot SP) with AH plus sealer with root canal dentin using three different techniques of sealer application: a combined dye extraction and scanning electron microscope study[J]. J Compos Sci, 2023, 7(3): 106.
- [12] 许颖华, 姜龙, 史春. 慢性根尖周炎模型大鼠表观遗传分子: 溴结构域蛋白 4 的表达变化[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(14): 2167-2171.
- [13] LIU C B, HOU C Y, DONG Y Y. Clinical efficacy of Haiao prosthodontic membrane guided bone regeneration and its effect on bone mineral density[J]. Minerva Med, 2023, 114(4): 565-567.
- [14] 李文静, 李浩渤, 刘从娜, 等. 不同生物活性支架治疗年轻恒牙再生牙髓活力的比较[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(4): 499-503.
- [15] 许慧英. iRoot SP 单尖法充填治疗慢性根尖周炎对远期预后的影响[J]. 中国医药科学, 2023, 13(19): 186-189.
- [16] 王琦, 陈晨, 邹进. 根尖切除术骨缺损区单纯覆盖口腔修复膜的疗效分析[J]. 口腔生物医学, 2021, 12(3): 181-184.
- [17] WU L D, XUE K Y, HU G, et al. Effects of iRoot SP on osteogenic differentiation of human stem cells from apical papilla[J]. BMC Oral Health, 2021, 21(1): 407.
- [18] 任颖超, 孔祥红, 何苗苗, 等. 根管封闭剂 iRoot SP 和 AH Plus 与牙本质粘接强度的体外研究[J]. 口腔医学研究, 2022, 38(10): 936-940.
- [19] KALYANI B, DEEPAK S. Evaluation of apical sealing ability of a root canal sealers - an invitro study[J]. Int J Dentistry Oral Sci, 2021, 8(5): 2918-2921.
- [20] 王鹏程, 陈春晖, 童熹, 等. β -TCP 植入与口腔修复膜覆盖治疗对颌骨囊肿术后骨缺损的修复效果分析[J]. 口腔医学研究, 2021, 37(3): 260-263.
- [21] AL-HADDAD A Y, KACHARAJU K R, HAW L Y, et al. Effect of intracanal medicaments on the bond strength of bioceramic root filling materials to oval canals[J]. J Contemp Dent Pract, 2020, 21(11): 1218-1221.
- [22] 陈敏敏, 寇鹏, 谢晓莉, 等. 不同根管湿润度及充填方法对 iRoot sp 封闭性能的影响[J]. 上海口腔医学, 2018, 27(5): 467-471.
- [23] 陈丽娟, 孙欣, 朱亚桥, 等. 热牙胶垂直加压法和 iRoot SP 单尖法在根管充填中的临床疗效观察[J]. 临床口腔医学杂志, 2022, 38(5): 306-309.
- [24] 谢镇焕, 蔡冬萍, 杨雪超. iRoot SP 和 iRoot BP Plus 的根尖封闭能力的体外比较[J]. 口腔医学研究, 2022, 38(11): 1076-1081.
- [25] YANG R Q, TIAN J, HUANG X Y, et al. A comparative study of dentinal tubule penetration and the retreatability of EndoSequence BC Sealer HiFlow, iRoot SP, and AH Plus with different obturation techniques[J]. Clin Oral Investig, 2021, 25(6): 4163-4173.
- [26] 孙红蕾, 程瑞卿, 齐凤娜, 等. 基于 Btk-PLC γ 2-NFATc1 通路分析调控 miR-17-5p 表达对根尖周炎大鼠骨破坏的修复作用[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(8): 1929-1932.
- [27] 王洁琪, 王毓佳, 钟江龙, 等. iRootSP 单尖充填法治疗糖尿病患者慢性根尖炎的疗效[J]. 实用医学杂志, 2022, 38(21): 2676-2680.
- [28] 殷晓萍, 张勇哲. 不同糊剂用于一次性根管治疗对老年慢性根尖周炎的疗效[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(1): 105-107.
- [29] 董明, 于新新, 吴赛璇, 等. LncRNA AWPPH 促进慢性根尖周炎骨修复的作用研究[J]. 实用口腔医学杂志, 2022, 38(1): 61-64.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 王丹丹, 李梦辞, 申静. iRoot SP 联合骨缺损区覆盖口腔修复膜在慢性根尖炎根尖暗影治疗中的效果分析[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(8): 83-88.

Cite this article as: WANG D D, LI M C, SHEN J. The efficacy of iRoot SP combined with oral repair membrane for covering bone defect area in the treatment of chronic apical periodontitis with periapical shadows[J]. China Journal of Modern Medicine, 2024, 34(8): 83-88.