

iroot SP 与 AH-Plus 在根管治疗中的效果对比

王昌, 曲宸

(首都医科大学附属北京潞河医院口腔科, 北京 101100)

【摘要】目的: 比较 iroot SP 与 AH-Plus 在根管治疗中的效果。**方法:** 将 130 例牙髓炎及根尖周炎的患者按照治疗方案不同分成 iroot SP 组(65 例 77 牙)和 AH-Plus 组(65 例 75 牙)。所有患牙均在橡皮障下使用 protaper gold 机用锉机械预备至 F2, 使用 1% 次氯酸钠溶液进行化学预备后进行根管充填, iroot SP 组使用 iroot SP+热牙胶垂直加压; AH-Plus 组患者采用 AH-Plus+热牙胶垂直加压, 治疗后均随访 3 个月。比较两组患者临床疗效、叩痛及咬合痛发生情况、根充密合程度(具有空隙的横截面数、空隙面积百分比)、牙周情况(龈沟出血指数评分及牙菌斑指数评分)。**结果:** 两组患者总有效率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后, iroot SP 组患者叩痛及咬合痛的发生率低于 AH-Plus 组($P<0.05$); 两组患者龈沟出血指数评分与牙菌斑指数评分均下降($P<0.05$), 且 iroot SP 组低于 AH-Plus 组($P<0.05$); 两组患者具有空隙的横截面数及空隙面积百分比比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:** iroot SP 与 AH-Plus 根管充填均展现出良好的临床疗效与根充密合度, 但相较于 AH-Plus, 使用 iroot SP 根管充填治疗能够更有效减轻牙体牙髓病患者叩痛和咬合痛, 改善牙周情况。

【关键词】 iroot SP; AH-Plus; 根管充填; 牙髓炎; 根尖周炎; 疗效

【中图分类号】 R781.3

【文献标志码】 A

Comparison of effect of iroot SP and AH-Plus during root canal therapy

WANG Chang, QU Chen

(Department of Stomatology, Beijing Luhe Hospital, Capital Medical University, Beijing 101100, China)

【Abstract】Objective: To explore the efficacy of iroot SP and AH-Plus during root canal therapy. **Methods:** 130 patients with pulpitis and periapical periodontitis were divided into iroot SP group ($n=66, 77$ teeth) and AH-Plus group ($n=66, 75$ teeth) by different treatment regimens. All affected teeth were mechanically prepared to F2 using protaper gold under the rubber barrier, and performed root canal filling after chemical preparation with 1% sodium hypochlorite solution, and the iroot SP group used iroot SP+hot gutta-percha vertical condensation, and the AH-Plus group adopted AH-Plus+hot gutta-percha vertical condensation. All patients were followed up for 3 months after treatment. The clinical efficacy, percussion pain and occlusal pain occurrence, root filling density (number of void area, percentage of void area), and periodontal conditions (gingival sulcus bleeding index score and dental plaque index score) were compared between the two groups. **Results:** After treatment, the total effective rate revealed no statistical significance between groups ($P>0.05$). The incidence rates of percussion pain and occlusal pain in iroot SP group were lower than those in AH-Plus group ($P<0.05$). The scores of gingival sulcus bleeding index and plaque index in the two groups were reduced ($P<0.05$), and the above scores were lower in iroot SP group than those in AH-Plus group ($P<0.05$). There was no statistical significance in the number of void area and percentage of void area between iroot SP group and AH-Plus group ($P>0.05$). **Conclusion:** Both iroot SP and AH-Plus root canal filling show good clinical efficacy and root filling fitting. Compared with AH-Plus, iroot SP root canal filling therapy can more effectively relieve the percussion pain and occlusal pain of patients with dental pulp disease, and improve the periodontal conditions.

【Key words】 iroot SP; AH-Plus; Root canal filling; Pulpitis; Periapical periodontitis; Efficacy

随着口腔医学技术的不断进步, 根管治疗已成为治疗牙髓炎及根尖周炎的首选治疗方式, 但选择合适的根管充填材料至关重要, 可对疗效及预后产生直接影响。iRoot SP 和 AH-Plus 是两种常用的充填材料, 在根管治疗中均已获得广泛应用^[1-2]。iRoot SP 的构成成分包括氧化锆、硅酸钙等, 具有

良好的生物相容性、密封性、抗菌性等特征, 其固化后呈强碱性, 能有效抑制细菌生长, 阻断感染途径, 控制根尖炎症^[3]。AH-Plus 是一种亲水性的根管封闭剂, 不仅拥有优异的根管封闭效果, 还展现出较高的生物相容性, 能与牙本质小管内的水分发生硅酸钙的水化反应, 生成硅酸钙水凝胶和氢氧化钙, 从

而有效封闭根管系统,防止微渗漏^[4]。尽管 iRoot SP 和 AH-Plus 在根管治疗领域均被广泛应用,但两者治疗后对患者术后疼痛的控制能力、牙周健康状况及根充密合度等具体方面的表现差异,尚缺乏系统、深入的研究。本研究旨在对比 iroot SP 与 AH-Plus 在根管治疗中的效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2022 年 2 月至 2024 年 2 月首都医科大学

附属北京潞河医院收治的 130 例牙髓炎及根尖周炎患者为研究对象,按照治疗方案不同分为 iroot SP 组(65 例 77 牙)和 AH-Plus 组(65 例 75 牙)。本研究符合赫尔辛基宣言要求,患者知情同意。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。纳入标准:(1)符合根管充填指征^[5];(2)年龄 ≥ 18 岁;(3)牙冠基本完整不松动,未探及深牙周袋,X 线检查牙根发育完整,且根管通畅。排除标准:(1)患牙明显松动;(2)患有重度牙周病;(3)残根残冠;(4)患有其他口腔疾病。

表 1 两组患者一般资料比较 $[\bar{x}\pm s,n(\%)]$

组别	性别		年龄(岁)	病变情况		患牙位置(牙)			
	男	女		牙髓炎	根尖周炎	上颌第一磨牙	上颌第二磨牙	下颌第二磨牙	下颌第一磨牙
iroot SP 组 $[n=65(77\text{ 牙})]$	36(55.38)	29(44.62)	31.17 $\pm$ 4.76	28(43.08)	37(56.92)	27(35.06)	21(27.27)	16(20.78)	13(16.88)
AH-Plus 组 $[n=65(75\text{ 牙})]$	33(50.77)	32(49.23)	30.85 $\pm$ 4.25	25(38.46)	40(61.54)	24(32.00)	22(29.33)	11(14.67)	18(24.00)
χ^2/t 值	0.278		0.404	0.287		1.906			
P 值	0.598		0.687	0.592		0.592			

1.2 方法

两组均完善 X 线根尖片检查,明确患牙状况、根管数量、髓腔位置等,局部麻醉下上橡皮障,开髓揭顶,完全暴露根管口,手用 C 锉疏通根管,用根管长度测量仪确定工作长度后使用 protaper gold 机械预备至 F2,将根管内的残髓拔除,使用生理盐水、1%次氯酸钠溶液对根管实施冲洗,用吸潮纸尖去除根管内的水分,根据主尖锉选择合适的主牙胶尖,确保主牙胶尖能够到达根尖止点并有一定的回拉阻力。iroot SP 组患者向根管内注射 iRoot SP 生物陶瓷根管封闭糊剂(创新生物陶瓷有限公司,国械注进 20153173774,1 mL/支),确保根管的中部及上部打满糊剂。主尖尖端 4~6 mm 蘸上糊剂后,轻缓插入根管内到达工作长度。在插入过程中,可以轻轻晃动牙胶尖,以促进糊剂更好地充填不规则区域。使用携热器工作尖平根管口切断多余的牙胶尖,并用垂直加压器压实根管内的充填物。去除多余的充填物,使用玻璃离子垫底确保根管口封闭良好,复合树脂封闭窝洞。拆除橡皮障后,再次拍 X 线片检查根管充填效果。AH-Plus 组患者向根管中注入 AH-Plus 根充糊剂(登士柏国际贸易有限公司,国械注进 20153170830,3 mL/支),使用前将糊剂 A 和糊剂 B 按 1:1 搅拌均匀,用主牙胶尖蘸取适量 AH-plus 糊剂,将其轻轻插入根管内,直至达到工作长度,携热器去除根管中上段牙胶尖,根尖段至少保留 4 mm 的牙胶尖,根管中上段使用热牙胶垂直加压充填至平齐根管口。后续操作同 iroot SP 组。根管

充填后,提醒患者需要注意口腔卫生,避免用患侧咀嚼过硬食物,定期进行口腔健康状况检查,以维护口腔健康。治疗后均随访 3 个月。

1.3 观察指标

(1)临床疗效:治疗 3 个月后参考《牙周病学》^[6]评估。显效为患牙疼痛感消除、牙龈未出现红肿、咀嚼功能恢复,X 线片显示根尖区低密度影消失,牙周膜未见明显增宽;有效为患牙疼痛缓解、牙龈有轻微红肿、咀嚼功能改善,X 线片显示根尖区低密度影明显变小;无效为患牙松动、疼痛无改善、牙龈红肿、咀嚼功能无变化,X 线片显示根尖区低密度影无明显变化。总有效=(显效+有效)例数/总例数 $\times 100\%$ 。(2)叩痛及咬合痛发生情况:治疗 3 个月使用口镜柄以适当的力度敲击牙齿,询问患者是否存在疼痛;让患者尝试进行正中咬合和侧方咬合,询问其是否存在疼痛。(3)根充密合程度:将离体牙使用 1%次氯酸钠溶液和生理盐水交替冲洗,确保根管无残留物,进行 iroot SP 与 AH-Plus 根管充填,在距离根尖 3 mm 处截根处理,使用体视显微镜将横截面放大 20 倍观察并采集图像,统计具有空隙的横截面数,并计算空隙面积百分比。空隙面积百分比=空隙面积/横截面根管面积 $\times 100\%$ 。(4)牙周情况:治疗前和治疗 3 个月后分别采用菌斑指数^[7]评分和龈沟出血指数评分^[8]评估。菌斑指数评价口腔卫生状况,根据牙面菌斑的厚度进行评分,以 0~3 分计分;龈沟出血指数判断牙龈有无炎症及严重程度,以 0~5 分计分,分值越低表示牙周情况越好。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 23.0 软件对数据进行处理与分析。计量资料符合正态分布且方差齐性,以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较行独立样本 t 检验,组内比较行配对样本 t 检验;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较行独立样本 χ^2 检验;等级资料比较行秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床疗效比较

两组患者临床总有效率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者临床疗效比较 $[n(\%)]$

组别	显效	有效	无效	总有效
iroot SP 组($n=65$)	39(60.00)	22(33.85)	4(6.15)	61(93.85)
AH-Plus 组($n=65$)	33(50.77)	26(40.00)	6(9.23)	59(90.77)
Z/χ^2 值	1.215		0.433	
P 值	0.270		0.510	

2.2 两组患者叩痛及咬合痛发生情况比较

治疗 3 个月后,iroot SP 组患者叩痛及咬合痛发生率均低于 AH-Plus 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 两组患者叩痛及咬合痛发生情况比较 $[n(\%)]$

组别	叩痛	咬合痛
iroot SP 组($n=65$)	4(6.15)	6(9.23)
AH-Plus 组($n=65$)	11(17.46)	15(23.08)
χ^2 值	3.954	4.600
P 值	0.047	0.032

2.3 两组患者根充密合程度比较

治疗后 3 个月,两组患者具有空隙的横截面数及空隙面积百分比比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 4。

表 4 两组患者根充密合程度比较($\bar{x} \pm s$)

组别	具有空隙的横截面数(个/颗)	空隙面积百分比(%)
iroot SP 组($n=77$)	0.93 $\pm$ 0.32	3.43 $\pm$ 1.10
AH-Plus 组($n=75$)	0.89 $\pm$ 0.28	3.62 $\pm$ 1.17
t 值	0.819	0.987
P 值	0.414	0.325

2.4 两组患者牙周情况比较

治疗前,两组患者患牙菌斑指数评分及龈沟出血指数评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。治疗 3 个月后,两组患者牙菌斑指数评分及龈沟出

血指数评分均降低($P < 0.05$),且 iroot SP 组低于 AH-Plus 组($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 两组患者牙周情况比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	菌斑指数		龈沟出血指数	
	治疗前	治疗 3 个月后	治疗前	治疗 3 个月后
iroot SP 组($n=77$)	1.99 $\pm$ 0.79	0.81 $\pm$ 0.76 ^①	2.29 $\pm$ 0.84	1.03 $\pm$ 0.78 ^①
H-Plus 组($n=75$)	1.96 $\pm$ 0.74	1.11 $\pm$ 0.67 ^①	2.24 $\pm$ 0.87	1.33 $\pm$ 0.79 ^①
t 值	0.241	2.579	0.360	2.356
P 值	0.810	0.011	0.719	0.020

① $P < 0.05$,与同组治疗前比较。

3 讨论

牙髓炎及根尖周炎是口腔中常见疾病,由龋齿、牙外伤等多种因素引起。在疾病初期,患者可有自发痛、夜间痛、冷热痛、放射痛,若未及时采取有效治疗,将会影响患者咀嚼功能,甚至可能导致患牙松动、脱落^[9]。在根管治疗中,根管充填是不可或缺的步骤,主要是对根管进行严密填充,从而有效阻断细菌感染,并可以促进牙根尖周组织产生防御功能,降低疾病复发率。

iRoot SP 和 AH-Plus 是常用的根管充填材料^[10]。有研究^[11]表明,应用 iRoot SP 进行根管充填治疗,能够缓解患者的疼痛并减轻炎症。本研究也显示,根管充填治疗后,iroot SP 组患者叩痛及咬合痛的发生率低于 AH-Plus 组($P < 0.05$),表明 iroot SP 根管充填治疗可以有效缓解牙髓炎及根尖周炎患者的疼痛程度。可能是因为 iroot SP 具有良好的生物相容性和封闭性且细胞毒性低,能够快速形成稳定的根尖封闭,与牙本质紧密契合,减少根尖周组织的刺激和炎症反应,进而减轻术后炎症和疼痛^[12]。相比之下,AH-Plus 的固化过程会产生热量和刺激,需要更长的时间来形成稳定的根尖封闭,因此,其疼痛缓解速度可能较慢^[13]。

根尖周炎如果不加以控制则会发展为牙周牙髓联合病变,导致牙槽骨的进一步吸收破坏并形成深牙周袋;炎症对牙周组织的侵袭导致血管通透性增加,使其更加脆弱,遭受刺激时易于出血,并且深牙周袋的形成可能更容易堆积菌斑及软垢,不利于口腔卫生的维护^[14-15]。本研究结果显示,根管充填治疗后,两组患牙菌斑指数评分和龈沟出血指数评分均降低($P < 0.05$),且 iroot SP 组低于 AH-Plus 组($P < 0.05$)。这可能归因于 iroot SP 的生物相容性较好,能够减少牙周组织的炎症反应,有利于菌斑的清除和控制。同时,iroot SP 形成的稳定根尖封闭,减少根尖周组织的炎症和刺激,降低龈沟出血的风

险^[16]。相比之下,AH-Plus 固化过程中的热量释放和刺激可能对牙周组织造成一定程度的损伤,不仅影响菌斑的清除和控制,还可能增加出血倾向^[17]。本研究还显示,iroot SP 组和 AH-Plus 组根充密合程度比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。iRoot SP 具有良好的亲水特性,能在根管内及根尖周组织所处的潮湿环境中固化变硬,伴随轻微的体积膨胀,其独特的硬固性能和化学粘结反应有助于形成稳定的封闭层,确保根管充填材料与牙本质紧密结合,有效阻断细菌及其有害代谢产物通过微渗漏途径进入根尖周组织。AH Plus 是一种环氧树脂型根管封闭剂,具有良好的流动性和黏结性,较低的体积收缩率和与牙体组织相近的热膨胀系数,使其能够与牙本质紧密结合,有效封闭根尖,提高根充密合度。

综上,iroot SP 与 AH-Plus 根管充填均展现出良好的临床疗效与根充密合度,相较于 AH-Plus,使用 iroot SP 根管充填治疗能够更有效减轻牙体牙髓病患者叩痛和咬合痛,改善牙周情况。

参考文献

[1] 鹿敏,刘双,王雅楠,等. iRoot SP 和 AH Plus 对牙周炎患牙根管封闭能力比较[J]. 上海口腔医学,2024,33(5):455—460.

[2] Yang R,Tian J,Huang X,*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]. Clinical Oral Investigations,2021,25(6):4163—4173.

[3] Wu L,Xue K,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.

[4] Souza LCD,Neves GST,Kirkpatrick T,*et al.* Physicochemical and biological properties of AH plus bioceramic[J]. Journal of Endodontics,2023,49(1):69—76.

[5] 中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会. 根管治疗技术指南[J]. 中华口腔医学杂志,2014,49(5):272—274.

[6] 孟焕新. 牙周病学[M]. 第 5 版. 北京:人民卫生出版社,2020:95—162.

[7] Han SY,Kim BR,Ko HY,*et al.* Validity and reliability of autofluorescence-based quantification method of dental plaque[J]. Photodiagnosis and Photodynamic Therapy,2015,12(4):587—591.

[8] Newbrun E. Indices to measure gingival bleeding[J]. Journal of Periodontology,1996,67(6):555—561.

[9] Li W,Ju B,Cheng G,*et al.* The efficacy of 3 root canal sealers combined with warm gutta-percha vertical compression technique in the treatment of dental pulp disease[J]. Medicine,2024,103(24):e38414.

[10] 陈亮,韩冰,王祖华. 两种根管封闭剂对椭圆形根管单尖法充填效果的比较[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志,2016,26(10):623—625,640.

[11] 刘健,陈思宇,陈乙朴. iRoot SP 单尖法根管充填对牙体牙髓病患者的疗效及对疼痛、炎症反应的影响[J]. 中南医学科学杂志,2024,52(5):857—860.

[12] Li J,Chen L,Zeng C,*et al.* Clinical outcome of bioceramic sealer iRoot SP extrusion in root canal treatment:a retrospective analysis[J]. Head & Face Medicine,2022,18(1):28.

[13] Sanz JL,López-García S,Rodríguez-Lozano FJ,*et al.* Cytocompatibility and bioactive potential of AH Plus Bioceramic Sealer:an in vitro study[J]. International Endodontic Journal,2022,55(10):1066—1080.

[14] 王亚琼,杨雁,吴更. 康复新液对牙周-牙髓联合病变患者牙周临床指标、炎症反应的影响[J]. 临床口腔医学杂志,2023,39(9):541—544.

[15] 陈建珊,陆文斌,许雯倩. 慢性根尖周炎根管感染病原菌及耐药性和 IL-34 mRNA,Wnt3a mRNA,NLRP3,IL-1 β 表达[J]. 中华医院感染学杂志,2024,34(21):3311—3315.

[16] Dong X,Su Q,Li W,*et al.* The outcome of combined use of iRoot BP Plus and iRoot SP for root-end filling in endodontic microsurgery:a randomized controlled trial[J]. Clinical Oral Investigations,2024,28(3):188.

[17] Afkhami F,Nasri S,Valizadeh S. Bacterial leakage assessment in root canals sealed with AH Plus sealer modified with silver nanoparticles[J]. BMC Oral Health,2021,21(1):577.

(收稿日期:2025—05—14 修回日期:2025—07—10)