

Qmix、MTAD 与 EDTA 去除根管玷污层的实验观察

尹艳娇 葛翘诚 丁欣欣 吴佩玲*

(新疆医科大学第二附属医院口腔科 新疆 乌鲁木齐 830068)

[摘要] 目的:扫描电镜下比较 Qmix、EDTA 与 MTAD 去除根管壁玷污层的效果。方法:选择 40 颗离体单根管下颌前磨牙,距根尖 14 mm 处截冠,采用 S3 镍钛锉预备到 3S,将样本依照终末冲洗剂的不同随机分成 4 组:A 组:5 mL 0.9% 的生理盐水冲洗 1 min(阴性对照);B 组:5 mL 17% EDTA 溶液冲洗 1 min;C 组:5 mL MTAD 溶液冲洗 1 min;D 组:5 mL Qmix 溶液冲洗 1 min。根管预备完成后,将牙齿沿近远中向纵行分成两半,实验样本处理后在扫描电镜下观察根尖 1/3(距根尖 1~2 mm)、根中 1/3(距根尖 6~7 mm)、根上 1/3(距根尖 10~12 mm)处根管壁玷污层情况,并对数据进行统计学分析。结果:B、C、D 组与 A 组(对照组)比较,差异具有统计学意义($P < 0.001$);两两比较后,D 组分别优于 B 组、C 组,C 组优于 B 组,差异均有统计学意义($P < 0.001$);各组根上 1/3 优于根中 1/3,根中 1/3 优于根尖 1/3($P < 0.05$)。结论:在本实验条件下提示:新型根管冲洗液 Qmix 能更有效地去除根管玷污层。

[关键词] 根管冲洗 玷污层 扫描电镜 根管预备 Qmix

[中图分类号] R780.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671—7651(2017)11—1197—04

[doi] 10.13701/j.cnki.kqxyj.2017.11.016

Study on Removal of Root Canal Smear Layer by Qmix, MTAD and EDTA. YIN Yan-jiao, GE Qiao-cheng, DING Xin-xin, WU Pei-ling*. Department of Stomatology, The Second Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830068, China.

[Abstract] **Objective:** To compare the removal of smear layer of root canal by Qmix, EDTA and MTAD using scanning electron microscope (SEM). **Methods:** Forty human mandibular premolar teeth with single canal were taken and decoronated to standardize the canal length to 14mm. Tooth were prepared by S3 rotary system to an root canal preparation of file size 3S, and then randomly divided into 4 groups according to the different final irrigations: 5ml saline for 1 min (Group A; negative control), 5ml 17% EDTA for 1 min (Group B), 5ml MTAD for 1min (Group C), and 5ml Qmix for 1 min (Group D). After the completion of root canal preparation, the teeth were split into two halves longitudinally. The smear layers in the root canal of apical 1/3 (Apical 1—2mm), root 1/3 (Apical 6—7mm), and root 1/3 (Apical 10—12mm) were observed with SEM, and the data were statistically analyzed. **Results:** The results of group B, C, D group were statistically significant different from that of group A (control group) ($P < 0.001$). And group D was superior to group B and C, group C was better than group B ($P < 0.001$). The coronal thirds of each group was better than the middle thirds of root, and the middle thirds of root was superior to the apical thirds of root ($P < 0.05$). **Conclusion:** Qmix can effectively remove the root canal smear layer.

[Key words] Root canal irrigation Smear layer Scanning electron microscope Root canal preparation Qmix

根管预备在根管治疗环节中起至关重要的作用,其目的是彻底去除根管内的细菌以及代谢产物,以实现根管的严密充填。但是有文献报道,根管的机械预备过程中会产生大量牙本质碎屑等髓髓混合物附着在根管侧壁牙本质表面,形成玷污层^[1],其既

可为细菌滋生繁殖提供基质又可降低充填糊剂的顺应性和渗透性,从而影响了充填材料的封闭性^[2]。根管玷污层的有效清除,对根管治疗成功与否以及术后远期疗效起着关键的作用。目前化学法、超声波、激光等是临床上清除玷污层的有效方法,其中应用最广泛的方法是化学法,常以次氯酸钠与 EDTA 配合使用,但仍不能完全清除,尤其是根尖 1/3 区^[3],由于根尖区域解剖结构狭窄,一般冲洗液无法

作者简介 尹艳娇(1988~),女,辽宁沈阳人,医师,硕士在读,主要从事口腔内科的临床治疗工作。

* 通讯作者 吴佩玲, E-mail: wplkq@sina.com

到达。为了更有效去除玷污层,新的冲洗液如 Qmix 已被引入作为最终的冲洗剂。Qmix 可以同时除去玷污层中的有机、无机成分还有抗菌的功效。本研究的目的是比较 Qmix 与几种临床常用的冲洗液去除玷污层的效果。筛选更有效的冲洗剂,为临床根管冲洗液的选择提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 实验样本的收集 严格按照纳入排除标准收集 2016 年 12 月~2017 年 02 月新疆医科大学第二附属医院口腔科门诊因正畸减数需要而新鲜拔除的下颌前磨牙,且经 X 线片颊舌、近远中向拍摄,确定为单根管后纳入实验,实验样本共计 40 颗。将样本的牙周膜及牙结石清洗干净,储存于 0.9% 生理盐水(4℃)中备用(2 个月以内)。实验样本纳入标准:1)牙体长度为 20~24 mm 且无明显发育异常;2)根尖发育完全,根尖孔无破坏;3)牙体无龋坏、未进行牙髓治疗或充填治疗。排除标准:1)根管弯曲(角度>20 度);2)根管钙化不通;3)根管有解剖变异;4)牙根折裂。

1.1.2 材料和仪器 根管双侧开口注射器冲洗针头(美国皓齿,21 mm)、机用 S3 镍钛挫(四川海纳联创,21 mm)、3% 次氯酸钠(天驰生物科技有限公司,250 mL)、17% EDTA 溶液(武汉力朗,25 mL)、MTAD 溶液(武汉力朗,25 mL)、扫描电子显微镜(JSM-6390,JEOL,日本电子公司)、0.9% 生理盐水、Protaper 机用马达(Dentsply Maillefer,瑞士)、Qmix 溶液(登士柏,5 mL)。

1.2 根管预备 将 40 颗实验样本均在距根尖 14 mm 处用高速涡轮机截冠,去髓。用 K 锉将根管疏通到 15#,并在 K 锉尖端恰好露出根尖孔时,调整固定参考点并记录长度,将此长度减去 1 mm 作为工作长度(WL)。采用 S3 机用镍钛挫按照厂家使用说明进行根管机械预备,所有样本均预备到 3S 锉。根管机械预备过程中,每更换 1 次挫,采用侧方冲洗方式,用 1 mL 3% 次氯酸钠进行根管冲洗,时间控制在 60 s^[4]。冲洗过程中确保每次冲洗时针头均深达工作长度,做上下提拉动作,并用牙胶尖做插入-拔出根尖孔动作^[5],加快气流循环,更好的达到回流通畅、无气流阻力。然后,用 5 mL 蒸馏水冲洗 60 s,用无菌吸潮纸尖干燥根管^[6]。

1.3 实验分组 参照随机数字表法将 40 颗实验样本分为 4 组($n=10$)进行终末冲洗。A 组:5 mL 0.

9% 生理盐水冲洗时间为 60 s。(阴性对照);B 组:5 mL 17% EDTA 冲洗时间为 60 s;C 组:5 mL MTAD 溶液冲洗时间为 60 s;D 组:5 mL Qmix 溶液冲洗时间为 60 s。实验样本终末冲洗结束后,均用 5 mL 无菌蒸馏水冲洗 60 s,用无菌吸潮纸尖干燥根管,以排除残余冲洗液对根管玷污层的影响。本实验根管预备均由一名经过培训的口腔医师完成,且每个样本根管预备总时间控制在 15 min 内。

1.4 实验样本的处理 将实验样本的根管口用无菌小棉球堵塞密实,沿牙体长轴近远中向使用低速片切盘将牙齿分成两半,要求至少有一半暴露根管全长,片切过程中要不断用三蒸水冷却降温。然后将实验样本固定于 2.5% 戊二醛溶液(电镜专用)中 24 h,再浸泡于无菌蒸馏水中 24 h,然后依次放入 30%、50%、70%、80%、90%、95%、100% 的酒精中脱水置换各 15 min^[7],在无水乙醇中浸泡 30 min,进行逐级脱水,最后将实验样本放置于真空箱中干燥,金靶合金喷金。

1.5 扫描电子显微镜观察 采用盲法,由 1 名未参与本实验研究的检查者分别在实验样本的 3 个断面{根尖 1/3(距根尖 1~2 mm)、根中 1/3(距根尖 6~7 mm)、根上 1/3(距根尖 10~12 mm)}随机选取 3 个视野放大 2000 倍后,进行观察并拍照,共计拍摄 360 张照片。由未参与本次实验的 2 名口腔研究生作为评分者,参照 Hulsmann 等^[8]玷污层分级标准对 360 张电镜照片的玷污层去除情况进行评分(共 360 个评分值)。为了确保检查者自身评分标准的一致性,前 10 张照片需进行 2 次评分。

1.6 评分标准 Hulsmann 等^[8]标准如下:1 分:无玷污层覆盖根管壁,牙本质小管开放程度为 100%;2 分:玷污层覆盖根管壁和牙本质小管程度为 0%~25%;3 分:玷污层覆盖根管壁和牙本质小管程度为 25%~50%;4 分:玷污层覆盖根管壁和牙本质小管程度 50%~75%;5 分:玷污层覆盖根管壁和牙本质小管程度 75%~100%,见图 1。

1.7 统计学分析 所有数据均采用统计学软件 SPSS 17.0 进行处理分析,并进行统计学描述。根管壁玷污层评分为等级资料,故应用 Kruskal-Wallis H 检验进行数据分析,两两比较应用 Mann-Whitney 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2 名评分者间比较一致性良好(kappa 值>0.70)

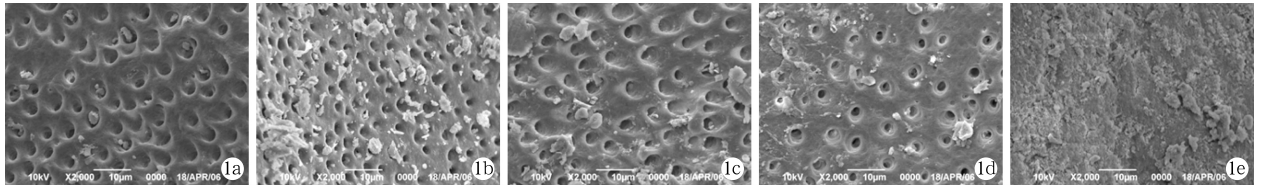


图 1 电镜下评分标准图(×2000)。1a:无玷污层覆盖根管壁,牙本质小管开放程度为 100%;1b:玷污层覆盖根管壁和牙本质小管程度为 0%~25%;1c:玷污层覆盖根管壁和牙本质小管程度为 25%~50%;1d:玷污层覆盖根管壁和牙本质小管程度 50%~75%;1e:玷污层覆盖根管壁和牙本质小管程度 75%~100%

Fig. 1 Standards for score. (1a) 100% tubules in the sections examined were patent and there was no smear layer;(1b) The smear layer covers the root canal wall and the dentinal tubules from 0% to 25%; (1c) The smear layer covers the root canal wall and the dentinal tubules from 25% to 50%; (1d) The smear layer covers the root canal wall and the dentinal tubules from 50% to 75%; (1e) The smear layer covers the root canal wall and the dentinal tubules from 75% to 100%.

表 1 各组根管玷污层的评分记录

Table 1 The scores of root canal smear layer removal among all groups

组别	根上 1/3					根中 1/3					根尖 1/3					例
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
A	0	0	0	3	27	0	0	0	1	29	0	0	0	0	30	
B	2	5	10	5	8	2	4	9	5	10	0	1	3	10	16	
C	5	8	10	5	2	3	7	15	3	2	1	2	13	9	5	
D	13	11	2	4	0	7	7	6	5	2	8	4	14	3	1	
H	54.545					51.696					68.688					
P	0.000					0.000					0.000					

注: B、C、D 三组两两比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.005$)

2.1 根管壁玷污层评分记录(见表 1)。B、C、D 组与 A 组(对照组)比较, 差异具有统计学意义 ($P < 0.001$); 两两比较后, D 组分别优于 B 组、C 组, C 组优于 B 组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.001$); 各组根上 1/3 优于根中 1/3, 根中 1/3 优于根尖 1/3 ($P < 0.05$)。

3 讨论

理想的根管冲洗剂应该具有润滑作用、溶解有机坏死组织、去除玷污层、有效抗菌并且对根尖周组织无毒害作用。次氯酸钠为广谱抗菌剂且具有良好的杀菌作用。但次氯酸钠有明显的腐蚀作用^[9]及较强的组织溶解作用^[10]且单独使用对玷污层无效。有研究表明^[11], 次氯酸钠浓度越高毒性和组织刺激性越强, 且高浓度的次氯酸钠可改变牙本质的理化性能、降低牙本质壁的微硬度。故本实验研究选用浓度为 3% 的次氯酸钠作为基础冲洗液。

临床常用的根管冲洗剂种类较多, 但各有不足之处, 有学者研究发现^[12], EDTA 虽然可有效去除玷污层但却使管周牙本质有脱矿现象, 并且牙本质小管持续呈现过度开放状态。

MTAD(多西环素、柠檬酸和 Tween-80) 是出现较早的一种多效冲洗液, 具有清除玷污层和杀菌的双重作用。在本实验条件下提示, MTAD 去除玷污层能力仅弱于 Qmix, 但强于 EDTA。因为其表

面张力低 (34.5 mJ/m^2), 渗透能力强。Shenoy 等^[13]研究发现 MTAD 去除玷污层能力强于 EDTA 这正与我们的研究结果相吻合。但抗菌谱是否稳定以及术后会不会引起牙齿变色有待考究^[14]。

Qmix 是一种新型的根管冲洗液, 其化学成分由 EDTA、氯己定、表面活性成分等构成^[15], pH 值为 7.5~8, 具有去除玷污层和抗菌的双重作用^[16], 而且 Hacer A 等人研究表明^[17] 在 5% 次氯酸钠为基础冲洗液时, 作为终末冲洗液的 Qmix 显示比 17% EDTA 少的脱钙和牙本质腐蚀作用。在本实验条件下提示, Qmix 冲洗液在不同根管水平, 根管玷污层评分均最低, 去除玷污层能力最强。因为其成分有 EDTA, 可以去除玷污层中的无机物, 氯己定可以去除有机物, 并且杀灭细菌, 清除细菌容易黏附的部位, Qmix 因加入了表面活性剂降低冲洗液的表面张力的同时提高湿润性, 从而使更多有效剂量的冲洗液渗透到根管内。提高了根尖区域有效冲洗量, 更好的去除玷污层。Eliot 等^[18] 评估了 Qmix 的 3 种不同配方制剂对去除管壁玷污层的有效性, 并与 17% EDTA 的标准溶液进行了比较。SEM 分析显示, 在单根管系统中, 所有三种 Qmix 制剂的去除玷污层能力及牙本质小管开放程度均好于 EDTA。Stojcic 等^[19] 使用 SEM 观察 Qmix 对杀灭粪肠球菌的功效及其去除玷污层的能力, 得出结论, 在

实验室条件下, Qmix 能够杀灭 99.99% 粪肠球菌, 这也得到了 Ballal 等^[20] 的研究的支持, 他们表明, 由于表面张力低, Qmix 中根管牙本质的润湿性更好。这些研究与本实验研究相关, 与本实验条件下得出的结论相一致。

本实验设计时选取牙根根上、根中、根尖 3 个断面进行研究, 并得出结论, 各组玷污层去除能力强弱: 根上 > 根中 > 根尖 ($P < 0.05$)。因为牙本质小管结构及空间构成在根管的不同水平是不同的, 冲洗液在根管不同部位作用量就不同。由于根尖区解剖结构狭窄, 气流不易移动, 玷污层清除效果最差, 在本实验条件下提示, Qmix 冲洗液去除根尖区玷污层能力最强, 这与相吻合 Sayesh V 等^[21] 的实验结论相吻合。

影响玷污层清除的因素还有很多, 如牙根的长度, 根尖孔直径的大小, 冲洗液的接触时间和面积, 根管形态, 冲洗设备的不同, 冲洗液的量, 冲洗液的温度、浓度等。本实验尽可能的使研究的基线一致, 由于 Qmix 是新型根管冲洗液, 国内研究较少且实验是在离体牙上进行的, 还需要进一步临床探究考证。

参考文献

- [1] 韩永成, 王光华, 洪法康. 根管玷污层[J]. 国外医学·口腔医学分册, 1991, 18(5): 271-275
- [2] Economides N, Kokorikos I, Kolokouris I, et al. Comparative study of apical sealing ability of a new resin - based root canal sealer [J]. J Endod, 2004, 30(6): 403-405
- [3] Yamazaki AK, Moura Netto C, Salgado RJ, et al. Ex vivo analysis of root canal cleaning using Endo-PTC associated to NaOCl and different irrigating solutions [J]. Braz Oral Res, 2010, 24(1): 15-20
- [4] 后岷红, 陈敏, 李蕾, 等. 次酸钠冲洗方式、温度和冲洗时间影响根管玷污层的清除效果[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(43): 6918-6923
- [5] 陈媛媛, 张文汇, 郭斌, 等. 比较注射冲洗辅助超声震荡对根管清洁效果的系统评价[J]. 华西口腔医学杂志, 2015, 33(2): 145-152
- [6] Rossi-Fedele G, Dogramaci EJ, Guastalli AR. Antagonistic interactions between sodium hypochlorite, chlorhexidine, EDTA, and citric acid [J]. Endod, 2012, 38(4): 426-431
- [7] 熊梦琳, 徐江, 马琰, 等. 镍钛器械在 3 种不同模式下预备根管后根尖孔表面形态变化[J]. 口腔医学研究, 2017, 33(2): 183-186

- [8] Hulsmann M, Rummelin C, Schafers F. Root canal cleanliness after preparation with different endodontic handpieces and hand instruments: a comparative SEM investigation [J]. J Endod, 1997, 23(5): 301-306
- [9] 李钟响. 次氯酸钠溶液对临床常见细菌的敏感性观察[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(4): 776-777
- [10] 史彦. 次氯酸钠溶液组织溶解性的实验研究[J]. 口腔医学研究, 2011, 27(2): 149-151
- [11] Hauman CH, Love RM. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: A review. Part 1. Intracanal drugs and substances [J]. Int Endod J, 2003, 36(2): 75-85
- [12] 张苏娜, 唐荣银, 胡坤, 等. 五倍子水提取物去除根管内玷污层的扫描电镜观察[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2007, 17(11): 638-641
- [13] Shenoy A, Ahmaduddin, Bolla N, et al. Effect of final irrigating solution on smear layer removal and penetrability of the root canal sealer [J]. J Conserv Dent, 2014, 17(1): 40-44
- [14] 吴晨, 徐东升. 电镜下 EDTA 与 MTAD 去除牙体根管玷污层效果比较[J]. 浙江临床医学, 2015, 17(6): 934-935
- [15] Dai L, Khechen K, Khan S, et al. The effect of QMix, an experimental antibacterial root canal irrigant, on removal of canal wall smear layer and debris [J]. J Endod, 2011, 37(6): 80-84
- [16] Chandrasekhar V, amulya V, Rani VS, et al. Evaluation of biocompatibility of a new root canal irrigant QMix™ 2 in 1 - an in vivo study [J]. J Conserv Dent, 2013, 16(1): 36-40
- [17] Hacer A, Ahmet S, Sukru K, et al. Effects of QMix and ethylenediaminetetraacetic acid on decalcification and erosion of root canal dentin [J]. Wiley Periodicals, Inc, 2016, 79(11): 1056-1061
- [18] Eliot C, Hatton JF, Stewart GP, et al. The effect of the irrigant QMix on removal of canal wall smear layer: An ex vivo study [J]. Odontology. 2014, 102: 232-240
- [19] Stojicic S, Shen Y, Qian W, et al. Antibacterial and smear layer removal ability of a novel irrigant, QMix [J]. Int Endod J, 2012, 45(4): 363-371
- [20] Ballal NV, Tweeny A, Khechen K, et al. Wettability of root canal sealers on intraradicular dentine treated with different irrigating solutions [J]. J Dent, 2013, 41(6): 556-560
- [21] Sayesh V, Sreeha KK, Sujana V, et al. Effect of different final irrigating solutions on smear layer removal in apical third of root canal: A scanning electron microscope study [J]. J Conserv Dent, 2016, 19(1): 87-90

[收稿日期: 2017-04-02]

(本文编辑 李四群)