

# 不同冲洗剂对桩道玷污层清除能力的体外研究

童雪梅<sup>1</sup>, 张秋霞<sup>2</sup>, 储曼茹<sup>2</sup>, 周琳<sup>2</sup>

**摘要** 目的 评价不同冲洗剂对桩道壁玷污层的清除能力。方法 经筛选, 选择符合条件的单根管前磨牙 20 颗, 于釉牙骨质界上方 2 mm 水平去除冠方牙体组织。根管预备 根管充填。3M 钻逐级进行桩道预备 3 号。随机均分为 4 组, 即生理盐水组、双氧水组、次氯酸钠组 + MTAN 组、MTAN 组, 分别用以下溶液冲洗: 5 ml 生理盐水、5 ml 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、2.5 ml 3% 次氯酸钠 + 2.5 ml MTAN、5 ml MTAN。每样本冲洗结束后, 均用 5 ml 生理盐水溶液终末冲洗。于颊舌侧沿牙体长轴纵向劈开。每试样展示较好的一半在场发射扫描电镜下观察。根据 Peters' 标准计分, 对数据进行统计学处理。结果 生理盐水冲洗桩道后, 玷污层覆盖整个牙本质壁。双氧水冲洗桩道后, 大量的玷污层残留, 绝大多数牙本质小管被阻塞。次氯酸钠 + MTAN 和 MTAN 均可以去除大部分的玷污层, 大量的牙本质小管口开放。4 组样本的统计结果差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。结论 MTAN 及次氯酸钠 + MTAN 均可有效去除桩道预备后产生的玷污层。

**关键词** MTAN; 冲洗剂; 场发射扫描电镜; 玷污层  
中图分类号 R 783.3

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2016)12-1825-03  
doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2016.12.024

纤维桩以其优良的物理、生物性能在临床上应用广泛, 而纤维桩的固位力主要来源于与粘接剂与桩道壁之间形成的树脂突产生的机械扣锁作用<sup>[1]</sup>。在桩道预备过程中, 桩道壁必然产生混合含有机物和无机物的玷污层, 其存在影响了粘接剂与桩道壁形成良好的混合层<sup>[2]</sup>。故如何去除玷污层是一直关注的课题之一。该实验利用 MTAN (a mixture of nisin, acid, detergent) 溶液<sup>[3]</sup> (主要由 Nisin 粉、枸橼酸、聚三梨醇酯-80 构成) 与 3% 次氯酸钠溶液联合作为桩道冲洗剂, 研究其对玷污层的去除能力。

## 1 材料与方法

### 1.1 主要仪器 场发射扫描电镜(日本日立公

2016-06-15 接收

基金项目: 河南省医学科技攻关计划项目(编号: 201303098)

作者单位: <sup>1</sup>新乡医学院第三附属医院口腔医学院, 新乡 453000

<sup>2</sup>郑州大学口腔医学院, 郑州 450052

作者简介: 童雪梅, 女, 硕士研究生;

周琳, 女, 副教授, 副主任医师, 硕士生导师, 责任作者,

E-mail: cathylinlin@126.com

司); 电子数显卡尺(东莞市敏达测控技术有限公司); 赛多利斯分析天平(德国赛多利斯集团); NSK 高速涡轮牙钻手机(日本株式会社中西); 电热恒温鼓风干燥箱(上海森信实验仪器有限公司); 用手 Protaper 镍钛锉(美国登士柏公司)。

**1.2 主要材料** 生理盐水(四川科伦股份有限公司); 3% 双氧水(北京海瑞德制药有限公司); 3% 次氯酸钠溶液(美国皓齿公司); Nisin 粉(北京普博斯生物科技有限公司); 聚三梨醇酯-80(国药集团化学试剂有限公司); 柠檬酸(北京瑞金特生物科技有限公司)。

### 1.3 实验方法和步骤

**1.3.1 配制 MTAN 溶液** 3 g Nisin 粉, 4.25 g 柠檬酸, 0.5 ml 聚三梨醇酯-80, 用三蒸水稀释至 100 ml<sup>[3]</sup>。配制好的溶液储存于 4 °C 的冰箱里, 48 h 内使用。

**1.3.2 样本的制备** 收集因正畸需要或者牙周病晚期拔除的前磨牙, 刮治器刮除牙体表面的结石和牙周膜。经筛选, 选取符合以下要求的离体牙 20 颗。要求如下: 直单根管, 牙根长度 13.5 ~ 14.8 mm, X 线片经近中向投照, 根管颊舌径基本一致, 牙根完整无隐裂, 根尖孔发育完善。储存于 4 °C、1% 氯胺溶液中备用。于釉牙骨质界上方 2 mm 水平垂直于牙体长轴高速涡轮机冷却水下去除牙冠。并在颊舌侧沿牙体长轴分别预备深至牙本质深层的沟。专业医师用手 Protaper 锉进行根管预备至 F2, 在根管制备过程中, 每更换 1 次锉均用 2.5 ml 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 和 2.5 ml 生理盐水冲洗。暂封根管口, 储存于 4 °C 生理盐水中。1 周后, 使用 3M 专用桩道预备钻逐级预备根管至 3#, 预备深度为 8 mm。样本均分为 4 组, 即生理盐水组、双氧水组、NaOCl + MTAN 组、MTAN 组。分别用 5 ml 生理盐水、5 ml 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、2.5 ml 3% 次氯酸钠 + 2.5 ml MTAN 溶液、5 ml MTAN 溶液冲洗桩道。最后均用 5 ml 生理盐水冲洗残留冲洗液。纸尖充分吸干桩道水分。沿预备好的沟纵向劈开牙齿。每样本选择较完整的一半, 进行干燥, 喷金, 场发射扫描电镜下观察玷污层的残留量和牙本质小管的开放程度。采用单盲法对每一样

本中 1/3 进行评分。评分者掌握评分标准,但不清楚样本的处理过程及样本分组详情。Peters' 计分标准<sup>[4]</sup>: 无玷污层存在,牙本质小管全部开放(1分); 玷污层菲薄,其覆盖面积 <25% (2分); 玷污层均质薄,覆盖面积 25% ~ 50%,牙本质小管部分开放(3分); 玷污层团块状,覆盖面积 50% ~ 75%,牙本质小管小部分暴露(4分); 厚的不均匀的玷污层覆盖面积 >75%,牙本质小管口均被覆盖(5分)。

1.4 统计学处理 运用 SPSS 19.0 软件进行分析。多组之间进行 Kruskal-Wallis 非参数检验。两两比较使用 Mann-Whitney U 检验。

## 2 结果

2.1 扫描电镜观察 生理盐水组: 生理盐水冲洗后,玷污层覆盖整个桩道壁,无开放牙本质小管(记 5分); 双氧水组: 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 冲洗可去除少量玷污层,偶见开放的牙本质小管(记 4分); NaOCl + MTAN 组: 3% NaOCl + MTAN 溶液处理后去除大多数桩道壁玷污层,所有牙本质小管开放(记 1分); MTAN 组: MTAN 溶液处理后桩道壁残留少量玷污层,大部分牙本质小管开放的微观形态(记 2分)。见图 1。

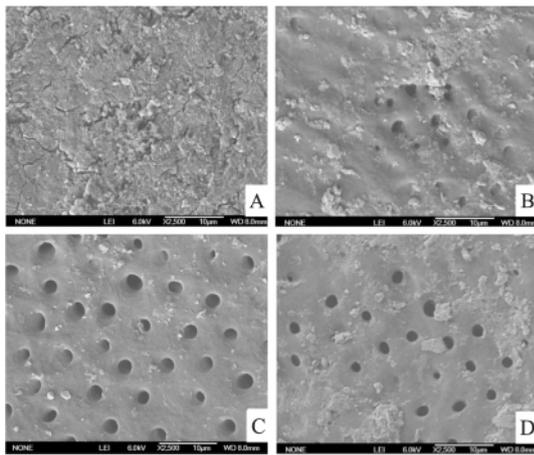


图 1 扫描电镜观察 ×2 500

A: 生理盐水组; B: 双氧水组; C: NaOCl + MTAN 组; D: MTAN 组

2.2 各组桩道壁玷污层残留量和牙本质小管开放程度的统计分析 根据 Peters' 计分标准对 4 组样本进行评分,见表 1。生理盐水组与双氧水组比较 ( $P = 0.317$ )、NaOCl + MTAN 组与 MTAN 组比较 ( $P = 0.093$ ),差异无统计学意义。生理盐水组分别与 NaOCl + MTAN 组和 MTAN 组比较 ( $P = 0.004$ 、 $0.005$ ); 双氧水组分别与 NaOCl + MTAN 组和

表 1 各组样本评分分级结果(分)

项目	生理盐水组	双氧水组	NaOCl + MTAN 组	MTAN 组
样本 1	5	5	2	2
样本 2	5	5	1	2
样本 3	5	4	2	3
样本 4	5	5	2	2
样本 5	5	5	2	3
中位数	5	5	2	2

MTAN 组比较,差异有统计学意义 ( $P = 0.005$ 、 $0.006$ )。说明 NaOCl + MTAN 组和 MTAN 组的效果优于生理盐水组和双氧水组。

## 3 讨论

纤维桩具有美观性、弹性模量与牙本质接近等优点,受到口腔科医师和患者的青睐。纤维桩修复牙体缺损时,失败的主要原因是纤维桩的脱落<sup>[4]</sup>。桩道预备钻在切削根管壁时,产生大量的玷污层影响了粘接剂渗透入牙本质小管<sup>[2]</sup>,形成良好的粘接界面,从而削弱纤维桩固位力。因此,能否有效去除玷污层,使粘接剂与桩道壁形成良好的混合层有关纤维桩修复的成功率。

目前,去除玷污层的方式很多,如冲洗溶液、激光、超声清洗等<sup>[5]</sup>。本实验中,生理盐水机械的冲刷玷污层,去除部分碎屑,无化学溶解的能力。桩道壁被污物层完全覆盖。在场发射扫描电镜下,可清楚地观察到典型的玷污层形态<sup>[6]</sup>: 大量呈团块状、颗粒状、不规则的物质。双氧水属于氧化剂,遇污物时,其分解产生氧气和水,氧气从桩道溢出,使玷污层松解,从桩道壁脱离。在电镜下,仍可看到大量的玷污层覆盖在桩道表面。

MTAN 溶液用 Nisin 粉替代 MTAD( a mixture of tetracycline isomer, acid, detergent) 多西霉素。Nisin 粉是由乳酸链球菌产生的多肽,研究<sup>[2]</sup>证明其对根管感染的致病菌有良好的抑菌性,无毒,无刺激,不易产生耐药性。

MTAN 溶液中的柠檬酸与桩道壁钙离子螯合作用,形成可溶性的络合物,去除玷污层的无机部分。聚三梨醇酯-80 有助于降低冲洗溶液的表面张力,使冲洗溶液与桩道壁的玷污层充分接触,增加对其牙本质小管的渗透作用<sup>[7]</sup>。次氯酸钠溶于水,形成次氯酸和氢氧化钠。次氯酸作为强氧化剂,干扰细菌的代谢,具有广谱抗菌性。具有组织溶解作用,水解产生的氢氧化钠能和有机组织细胞发生皂化反应,使脂肪酸降解为脂肪酸盐和甘油。同时可与组

织细胞膜发生中和反应,使氨基酸降解为盐和水<sup>[8]</sup>,次氯酸钠溶液可以溶解玷污层的有机物<sup>[9]</sup>。研究<sup>[10]</sup>显示,1.3%次氯酸钠溶液遇MTAD溶液联合应用时可提高玷污层的去除能力。次氯酸钠的效能与浓度呈正相关性<sup>[8]</sup>。冲洗的效果受冲洗剂的使用量,冲洗时间等多种因素的影响<sup>[5]</sup>。本研究中每组的冲洗时间均等1 min。次氯酸钠溶液和MTAN溶液联合应用可有效全部去除玷污层<sup>[11]</sup>,本实验扫描电镜结果可能使用的量不足去除全部的玷污层。

综上所述,MTAN溶液及其与3%次氯酸钠溶液联合应用可以有效去除桩道预备后的玷污层,为后期修复提供良好的粘接界面。

### 参考文献

- [1] 段海英,高少怀.纤维桩研究进展[J].临床口腔医学杂志,2011 27(7):436-8.
- [2] Andrabi S M, Kumar A, Kumar Tewari R, et al. An *in vitro* SEM study on the effectiveness of smear layer removal of four different irrigations[J]. Iran Endod J 2012 7(4):171-6.
- [3] Tong Z, Zhou L, Kuang R, et al. *In vitro* evaluation of MTAD and

- nisin in combination against common pathogens associated with root canal infection[J]. J Endod 2012 38(4):490-1.
- [4] 付东杰,刘志明,王琦,等.石英纤维桩与玻璃纤维桩粘接性能及破坏形式的比较[J].临床口腔医学杂志 2015 3(7):439-41.
- [5] 王茜,李淑华.根管冲洗[J].中国实用口腔科杂志 2014 7(1):10-3.
- [6] Sen B H, Wesselink P R, Turkun M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy[J]. Int Endod J, 1995 28(3):141-8.
- [7] 朱文昊,王世明.一种新的根管冲洗剂-MTAD[J].国际口腔医学杂志 2009 36(1):35-7.
- [8] Estrela C, Estrela C R, Barbin E L, et al. Mechanism of action of sodium hypochlorite[J]. Braz Dent J 2002 13(2):113-7.
- [9] Zehnder M. Root canal irrigants[J]. J Endod, 2006 32(5):389-98.
- [10] Johal S, Baumgartner J C, Marshall J G. Comparison of the antimicrobial efficacy of 1.3% NaOCl/BioPure MTAD to 5.25% NaOCl/15% EDTA for root canal irrigation[J]. J Endod 2007 33(1):48-51.
- [11] 包旭东,姚娜,郭慧杰,等.扫描电镜评价MTAD对根尖区管间峡部感染物的清除效果[J].北京大学学报(医学版) 2012, 44(1):34-8.

## Investigation on the efficacy of different irrigation to remove the smear layer on post space *in vitro*

Tong Xuemei<sup>1</sup>, Zhang Qiuxia<sup>2</sup>, Chu Manru<sup>2</sup>, et al

(<sup>1</sup>School of Stomatology, The Third Affiliated Hospital of Xinxiang Medical College, Xinxiang 453000; <sup>2</sup>School of Stomatology, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052)

**Abstract Objective** To evaluate the efficacy of different irrigation to remove the smear layer on post space.

**Methods** After screening following experimental requirements, twenty single-canal premolars were selected. The crowns were cut above 2 mm of the cemento-enamel junction. The root canals were shaped and obturated. After post space preparations, the teeth were randomly assigned to 4 groups of 5 specimens each such as normal saline group, hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) group, sodium hypochlorite (NaOCl) + MTAN group, MTAN group. The specimens of four groups were flushed by 5 ml of normal saline, 5 ml of 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 2.5 ml of 3% NaOCl + 2.5 ml MTAN, 5 ml MTAN separately. All the specimens were irrigated with 5 ml of normal saline finally, then were longitudinally split into halves. The better half of every specimen was observed under Field Emission Scanning Electron Microscope (FESEM) and scored according to Peters' criterion. The data were statistically analyzed using software SPSS 19.0.

**Results** The smear layer existed throughout the entire post space in normal saline group. Large amounts of smear layer were present and more dentin tubules were obturated in H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> group. The smear layer was removed almost in NaOCl + MTAN group. Comparison of the four groups showed significant difference ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** MTAN and NaOCl + MTAN could remove the smear layer effectively.

**Key words** MTAN; irrigation; FESEM; smear layer