

# 根管超声预备效果的扫描电镜观察

穆 静, 周 慧

(珠海市口腔医院, 广东 珠海 519000)

**摘要:**【目的】探讨根管超声预备的清理效果。【方法】正常和病变离体牙根共 40 个, 分 5 组分别进行手动器械和不同功率超声波的根管预备, 电镜观察根管上 1/3、中 1/3 和下 1/3 不同部位的清理效果。【结果】与手动根管预备相比, 根管超声预备明显减少了根管壁玷污层和细菌的数量和密度。【结论】高档功率超声波能提高根管预备的质量, 清理效果以根中 1/3 为佳; 但超声波不能彻底去除根管内的细菌和牙髓组织, 尚不能证实超声波本身具有杀菌作用。

**关键词:** 根管预备; 超声处理

中图分类号: R 78 文献标识码: A 文章编号: 1000-257X(2000)01-0034-03

## Effect of Ultrasonic Canal Instrumentation Observed by SEM

MU Jing, ZHOU Hui

(Zhuhai Stomatology Hospital, Zhuhai, 519000, China)

**Abstract:**【Objective】To study the cleaning effect of the ultrasonic canal instrumentation. 【Methods】The 40 isolated roots of the normal and carious teeth were distributed to five groups for cleaning the root canals with manual instrument or ultrasonic instrumentation in different power. The SEM was used to observe the cleaning effect of upper 1/3, medium 1/3 and apex 1/3 in these root canals. 【Results】The ultrasonic canal instrumentation decreased evidently the density and quantity of the smear layers and bacteria on the root canal wall. 【Conclusion】The ultrasonic canal instrumentation with high power would improve the quality and the effect was better in medium 1/3 of the canals. But ultrasonic wave could not thoroughly remove the dental pulp and bacteria in these root canals. The effect of killing bacteria with ultrasonic wave itself has not been certified.

**Key words:** root canal preparation; sonication

近年国内超声根管仪较普遍地应用于临床, 对其清理效果和杀菌作用的研究颇多, 但结果报道不一。本实验拟通过扫描电镜(SEM)观察离体牙在作不同功率根管超声预备后, 根管上 1/3、中 1/3 和下 1/3 牙本质壁的变化, 并以手动器械根管预备组为对照, 了解超声根管预备对根管壁玷污层的清理和杀菌效果。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料和仪器

超声波机: 法国产 Satelec P5 型超声治疗仪, 超声功率 10 W, 超声频率 27 ~ 32 kHz; 本机配套的 15<sup>#</sup>、25<sup>#</sup>、30<sup>#</sup>K 型超声扩大锉。扫描电镜: 日本产

JSM-T300 型。离体实验牙: 选择无病变正常双根前磨牙 8 颗, 龋坏达髓腔并同时涉及各根的 3 根后磨牙 8 颗, 共 40 个后牙根管; 超声去除牙周污物, 清洗干净, 4 °C 清水浸泡备用。

### 1.2 分组和操作

16 颗牙均常规冠面开髓, 去除冠髓, 从根管口上方平髓底处横向切断, 将分离的 40 个牙根分成 5 组, 每组 8 个。正常双根牙的两根分别为第 1 组和第 2 组。即正常牙手动器械与正常牙超声根管预备对照; 龋坏 3 根磨牙的 3 根分别为第 3、第 4 和第 5 组, 即病变牙手动器械、超声波高档输出功率和超声波低档输出功率根管预备进行对照。

手动器械根管预备方法: 常规尽量拔除根髓, K 型扩大锉 15 ~ 30 号依次逐步后退法进行根管扩

收稿日期: 1999-01-29

作者简介: 穆 静(1945-), 女, 上海人, 副主任医师; 周 慧, 1977 届校友。

锉,生理盐水反复多次冲洗,液量控制在约80 mL。

超声波根管预备方法:同上法抽髓,15号~30号超声锉逐号扩锉根管,输出功率置于高档位(7 W)或低档位(3.5 W),以2 mm的幅度上下提插,伴轻微旋转,时间4 min<sup>[1]</sup>;操作中生理盐水冲洗液流速为20 mL/min。

以上各组经根管预备处理后均纵向剖开根管,用体积分数为0.03的戊二醛固定。将标本固定、脱水、干燥、喷镀金膜,扫描电镜×2 000倍,每标本分根上1/3、根中1/3、根尖1/3三个部位观察。

## 2 结果

### 2.1 SEM观察

2.1.1 正常牙根管预备组 手用器械根管预备后,3个部位牙本质小管口开放,管口光滑,小管内、外均未见细菌;但根管壁可见散在块状、索条状碎屑,以根尖1/3最多。超声波根管预备后3个部位所见同第1组,但根管壁条索状碎屑减少,以根中1/3较干净。

2.1.2 龋坏病变牙手用器械根管预备组 3个部位根管壁均可见大量团块状玷污层,牙本质小管口内、外均有细菌,根管口以球菌为多;根中1/3以散在的球、杆菌为主;根尖1/3除了球、杆菌外,尚可见到丝状菌。

2.1.3 龋坏病变牙超声波高档功率根管预备组 根上1/3及根中1/3根管壁玷污层明显减少,以根中1/3较干净,牙本质小管周围细菌减少,小管内可见细菌,根管口以球菌为主。根尖1/3仍有玷污层,球菌少而丝状菌较多,小管变少,管口变小(图1)。

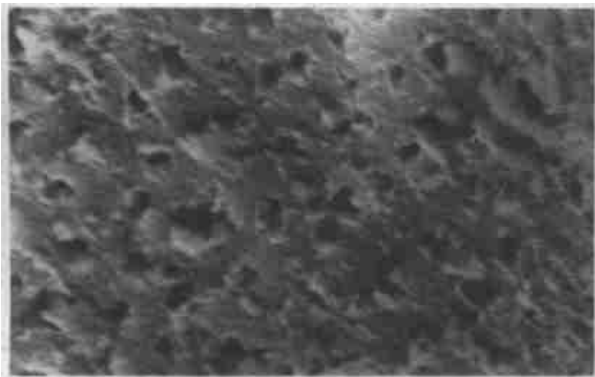


图1 高档功率超声根管预备龋坏牙

Fig.1 The carious teeth treated by ultrasonic canal instrumentation with high power

There were a mass of smear layers and filariform bacteria in the root apex. Dentin tubule openings became less and smaller. ×2 000

2.1.4 龋坏病变牙超声波低档功率根管预备组 3个部位根管壁都有大量玷污层,牙本质小管口内塞有细菌,根管上1/3及中1/3以球菌为多(图2);根尖1/3以球菌和杆菌为主。

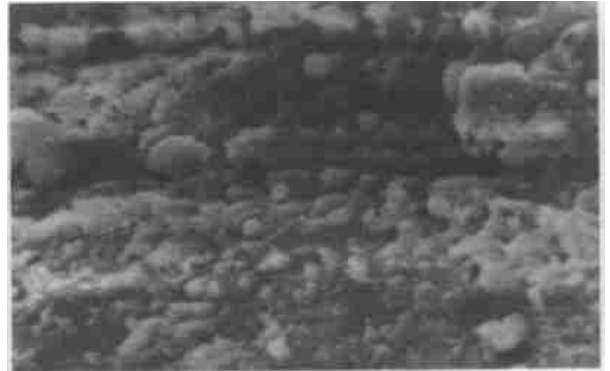


图2 低档功率超声根管预备龋坏牙

Fig.2 The carious teeth treated by ultrasonic canal instrumentation with low power

There were a lot of smear layers and bacteria on the upper 1/3 of the root canal wall. The dentin tubule openings were stopped by coccobacteria. ×2 000

### 2.2 根管壁玷污层和细菌密度的评价

评价方法:SEM观察同一区段的不同部位,以3个视野所见,取其平均值,有关结果见表1。由表可见,较手用器械,根管超声预备更能减少根管壁玷污层及细菌的数量和密度,超声高功率优于低功率,效果以根中1/3较明显。

## 3 讨论

### 3.1 根管超声预备的有效性及其机制

根管预备是根管治疗成功的关键之一。为寻找更有效的根管预备法,70年代起国外将超声技术引进根管预备,然而对其效果有争议。

根管锉的机械切削作用已得到公认,而超声根管有无空化效应尚无定论<sup>[2,3]</sup>。根据理论,超声波使根管液产生大量小气泡,在生长和闭合时引起激波所具有的能量,可有效地清理根管壁所附着的玷污层和一些细菌。本实验所用的超声根管仪功率为10 W,超声频率为10<sup>5</sup> Hz。根据常温水发生空化频率与所需声强间的关系曲线图可知,10<sup>5</sup> Hz的频率需1.0的声强(W/cm<sup>2</sup>)<sup>[4]</sup>;如将一个尖牙根管扩大到80号,其容积不过40 μL<sup>[1]</sup>,按根管长平均为1.3 cm计算,则根管的面积为3.08 mm<sup>2</sup>,可发生的声强为325 W/cm<sup>2</sup>,而实际临床扩大根管容积小得

多,因此在牙根管中发生空化效应应该是可能的。本实验还显示高档功率较低档功率根管清理作用更有效,这可能是超声波的频率和声强决定了根管内液体产生气泡的多少及激波的大小。

表1 根管壁玷污层和细菌密度的评价  
Table 1 The evaluation of density of the smear layers and bacteria on the root canal wall

Group and site in root canal	Smear layers	Bacteria
Nomal teeth with manual preparation		
upper 1/3	+ / ++	- / +
medium 1/3	+	-
apex 1/3	++ / +++	-
Nomal teeth with sonication preparation		
upper 1/3	+ / ++	- / +
medium 1/3	- / +	-
apex 1/3	+ / ++	-
Cariouis canals with manual preparation		
upper 1/3	+++ / +++	+++ / +++
medium 1/3	++ / +++	++ / +++
apex 1/3	+++ / +++	+++
Cariouis canals by sonication with high power		
upper 1/3	+ / ++	++
medium 1/3	- / +	+ / ++
apex 1/3	++	++ / +++
Cariouis canals by sonication with low power		
upper 1/3	++ / +++	+++
medium 1/3	++ / +++	++ / +++
apex 1/3	+++	+++ / +++

8 root canals were used in each group. -: None of the smear layers and bacteria were seen in a visual field of SEM; +: smaller amount (The smear layers appeared scattering debris, the numbers of bacteria were less than 10 in a visual field.); ++: small amount (Quantity of the smear layers was less than 1/3 and there were about 10~50 bacteria in a visual field); +++: medium amount (Quantity of the smear layers was less than 2/3 in a visual field, the bacteria appeared irregular plexiform.); ++++: large amount (The smear layers and bacteria were dense in whole visual field)

尚无足够证据证实超声波有直接破坏细菌结构的杀菌作用<sup>[3]</sup>,根管超声仪高速率冲洗液的机械喷注在减少根管内细菌方面起了不可忽视的作用,可能这才是超声根管预备后中真正意义的杀菌。

### 3.2 根管超声预备的局限性

实验所示手用器械或超声波根管预备后,根管内或多或少都有条块状残髓及各类细菌,表明两种方法都不能彻底去除根管系统内的细菌和牙髓组织。这一点与吴友农等人超声根管预备后所做猴牙组织切片结果相一致<sup>[4]</sup>。而残髓是细菌的培养剂,将影响根管治疗的效果。

根据不同部位超声效果不同,根中 1/3 去玷污层和细菌的效果较好,可能是超声根管锉的粗细及振幅大小对于根中比较合适;根管口次之,因为根管口与髓腔相连敞口较大,根管锉上下提插时可能有遗漏之处;根尖 1/3 的效果比较差,根尖细窄容积小又属管道底部,引流及根锉使用受限。由此提示,为了加强根管预备和成形的效果,最好超声波和手用器械交替使用,临床根管预备时应多注意根尖和根管口的清理。

### 参考文献:

- [1] 王哲明, 王晓仪, 刘正, 等. 超声波根管杀菌作用的探讨[J]. 中华口腔医学杂志, 1992, 27(1): 12.
- [2] Ahmad M. Ultrasonic debridement of root canals: an insight into the mechanisms involved[J]. J Endodont, 1987, 13(3): 93.
- [3] Ahmad M. Effect of ultrasonic instrumentation on bacteroides intermedius[J]. Endod Dent Traumatol, 1989, 5(2): 83.
- [4] 沈鸿, 周建南, 汪道涵, 等. 机械工程手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1984. 831.
- [5] 吴友农, 史俊南, 刘利兵, 等. 超声根管预备杀菌机理的实验研究[J]. 实用口腔医学杂志, 1993, 9(2): 99.
- [6] 吴友农, 史俊南, 黄力子, 等. 超声根管预备效果的猴牙实验研究[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 1994, 4(3): 144.

(编辑 刘清海)

热烈庆贺一九九九年十二月二十日零时澳门回归祖国!