

· 临床研究 ·

## 氢氧化钙根管消毒后根尖周环境中 $\text{Ca}^{2+}$ 浓度和 pH 值测定

王 凯<sup>1</sup>, 季 伯<sup>2</sup>, 杨 岚<sup>1</sup>, 孟令君<sup>1</sup>

(1. 遵义医学院附属口腔医院, 贵州遵义 563003; 2. 上海新华社区卫生服务中心口腔科 200052)

**摘要:**目的 观察不同剂型氢氧化钙根管消毒后对根尖周环境中  $\text{Ca}^{2+}$  浓度和 pH 值的影响。方法 选择已拔除的新鲜单根管离体牙 60 颗, 随机分为 6 组, 根管预备后, A、B、C 组根管内分别封入 30%、40%、50% 的氢氧化钙水糊剂, D 组根管内封入  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  粉末, E 组根管内封入  $\text{Ga}(\text{OH})_2$  牙胶尖, F 组空置对照。全部牙齿分别置于蒸馏水中, 于 1、2、3、4、5 周测定蒸馏水中  $\text{Ca}^{2+}$  浓度和 pH 值。结果 各实验组  $\text{Ca}^{2+}$  浓度随着时间的延长呈上升趋势; 糊剂组  $\text{Ca}^{2+}$  浓度和 pH 值变化明显高于其他组 ( $P < 0.05$ ), 不同浓度组间差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 各实验组 pH 值变化在 2~3 周达峰值, 之后下降。结论 氢氧化钙糊剂对根尖周环境中  $\text{Ca}^{2+}$  浓度和 pH 的影响较氢氧化钙粉末和氢氧化钙牙胶尖明显; 氢氧化钙根管消毒的理想封药时间在 2~3 周。

**关键词:** 氢氧化钙; 根管消毒;  $\text{Ca}^{2+}$  浓度; pH

中图分类号: R781.05

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2010)10-1229-02

### Determination of pH and calcium concentration with apical foramen environment after root canal dressing using calcium hydroxide

WANG Kai<sup>1</sup>, JI Bo<sup>2</sup>, YANG Lan<sup>1</sup>, et al.

(1. Affiliated Stomatological Hospital, Zunyi Medical College, Zunyi, Guizhou 563003, China;

2. Department of Stomatology, Xinhua Community Health Care Center, Shanghai 200052, China)

**Abstract: Objective** To observe the change of pH and calcium concentration with apical foramen environment after root canal dressing using different level of calcium hydroxide. **Methods** Sixty extracted single-rooted teeth were randomly divided into six groups on the basis of root shaping. Calcium hydroxide was placed inside the canals, namely 30% (A), 40% (B), 50% (C) calcium hydroxide paste, calcium hydroxide powder (D), calcium hydroxide gutta-percha point (E) and blank group (F). The teeth were stored in distilled water, pH and calcium concentration were determined at the 1st, 2nd, 3rd, 4th and 5th week. **Results** Along with prolonged time, calcium concentration increased. Differences in the pH and calcium concentration with paste group were highly significant ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference among three paste groups ( $P > 0.05$ ). The change of pH in the experimental groups reached peak at the 2nd and 3rd week, afterwards descended slowly. **Conclusion** Significant differences of pH and calcium concentration with apical foramen environment were recorded among paste, powder and gutta-percha point groups, paste groups showed the greater striking change than other two groups. The ideal time of calcium hydroxide sealing inside the root canals is in 2-3 weeks.

**Key words:** calcium hydroxide; root canal dressing; calcium concentration; pH

根管治疗是牙髓病和根尖周病最有效的治疗方法。由于根管系统的复杂性, 决定了根管消毒的必要性, 在众多的根管消毒方法中, 药物消毒最为常用; 随着相关研究的进一步深入, 传统的酚醛类根管消毒药物(如甲醛甲酚合剂), 由于其潜在的致突变、致癌性及免疫原性, 临床上已不用或少用; 中华口腔医学会牙体牙髓病专业委员会推荐使用氢氧化钙制剂作为换代的根管消毒药物, 并已在临床上广泛应用。本实验对氢氧化钙根管消毒后根尖周环境中  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{OH}^-$  浓度进行检测, 以探索适宜的根管消毒时间, 为临床提供参考。

#### 1 材料与方 法

**1.1 标本的收集和处理** 收集本院口腔颌面外科近期拔除的单根管离体牙 60 颗, 要求根管系统完整, 去尽周围附着组织, 洗净后常规开髓、拔髓, FlexMaster 机用镍钛系统预备根管至 06 锥度 40#, 预备过程中无根尖孔破坏, 根管无钙化及变异, 双氧水和生理盐水交替冲洗, 干燥, 随机分为 6 组, 分别为 A、B、C、D、E 组, 每组 10 颗; A、B、C 3 组根管内分别封入 30%、

40%、50% 的氢氧化钙糊剂(上海第二医科大学张江生物材料有限公司, 批号 050602, 将氢氧化钙粉末加蒸馏水按重量比调制), 封药时用螺旋充填器沿根管导入糊剂至充满根管, 并齐根管口去除多余糊剂; D 组根管内封入氢氧化钙粉末; E 组根管内封入氢氧化钙牙胶尖(Roeke, Langenau, Germany); F 组空置对照。全部牙齿除根尖孔外用固体蜡密封, 以保证根管内氢氧化钙只通过根尖孔接触到蒸馏水, 密封后立即分别置于装有 10 mL 蒸馏水小瓶中, 37 °C 储存。

**1.2  $\text{Ca}^{2+}$  浓度和 pH 值测定** 于 1、2、3、4、5 周随机抽取每组中的两个标本, 测定蒸馏水中  $\text{Ca}^{2+}$  浓度和 pH 值。 $\text{Ca}^{2+}$  浓度测定用整合滴定法(铬黑 T 作指示剂, EDTA 标准液滴定), pH 值测定用电位法(玻璃电极作指示电极)。

**1.3 统计学方法** 所有结果采用 SPSS13.0 统计软件处理, 组间比较均采用方差分析。

#### 2 结 果

**2.1 各组  $\text{Ca}^{2+}$  浓度变化(表 1)** 随着时间的延长  $\text{Ca}^{2+}$  浓度

表 1 各组  $\text{Ca}^{2+}$  浓度变化 ( $\bar{x} \pm s, \text{mg/L}$ )

时间(周)	A 组	B 组	C 组	D 组	E 组	F 组
1	28.35±0.22	28.67±0.21	29.32±0.16	21.20±0.28	18.86±0.29	0.00
2	43.17±0.35	45.26±0.33	45.22±0.27	28.16±0.37	27.48±0.38	0.00
3	58.22±0.25	59.12±0.36	58.44±0.28	41.36±0.44	42.50±0.38	0.00
4	64.38±0.28	65.76±0.36	65.68±0.66	56.18±0.26	54.32±0.42	0.00
5	67.88±0.62	67.94±0.35	69.24±0.39	60.05±0.32	55.45±0.28	0.00

表 2 各组 pH 值变化 ( $\bar{x} \pm s$ )

时间(周)	A 组	B 组	C 组	D 组	E 组	F 组
1	8.75±0.06	8.79±0.08	8.66±0.06	7.85±0.05	7.90±0.09	7.06±0.00
2	10.66±0.11	10.58±0.04	11.09±0.12	9.15±0.11	9.38±0.08	7.06±0.00
3	10.12±0.08	10.18±0.17	10.27±0.16	8.84±0.15	8.85±0.10	7.06±0.00
4	7.88±0.07	8.02±0.12	8.26±0.09	8.17±0.07	7.93±0.07	7.06±0.00
5	7.44±0.07	7.65±0.08	8.02±0.07	7.38±0.02	7.36±0.07	7.06±0.00

呈上升趋势, A、B、C 3 组  $\text{Ca}^{2+}$  浓度明显高于其他组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); A、B、C 3 组之间比较, D、E 两组比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), F 组未检出  $\text{Ca}^{2+}$  浓度。

**2.2 各组 pH 值变化(表 2)** 各实验组比较, pH 值变化差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 各组均在 2~3 周达峰值, 之后下降; A、B、C 3 组之间比较, D、E 两组比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); F 组 pH 值无变化。各实验组  $\text{Ca}^{2+}$  浓度随时间的延长呈上升趋势, 但 3 周后上升趋势减慢; pH 值在两周前随时间的延长呈上升趋势, 之后逐渐下降。 $\text{Ca}^{2+}$  与 pH 值在 2 周前呈正相关关系, 2 周后呈负相关关系。

### 3 讨论

氢氧化钙呈碱性, pH 值为 9~12, 可以中和炎症产生的酸性产物, 能有效抑制组织液的渗出, 消除炎症, 减轻疼痛, 在形成牙本质桥的过程中作为诱导剂, 激活成牙本质细胞碱性磷酸酶而促进硬组织形成, 同时具有一定的抗菌作用<sup>[1]</sup>, 常用于盖髓术、活髓切断术和根管消毒。其抗菌作用主要是高浓度的  $\text{OH}^-$  通过干涉脂肪的过氧化反应和皂化反应的酶, 破坏细菌细胞膜上的磷脂, 抑制细菌生长和细胞分裂<sup>[2]</sup>, 对感染根管内的优势厌氧菌有较好的抑菌、杀菌效果。

氢氧化钙微溶于水, 能够缓慢释放  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{OH}^-$ , 作用于周围组织, 促进血液循环, 减少渗出, 而且作用持久<sup>[3]</sup>; 其根管消毒作用及临床效果的研究表明: 氢氧化钙是一种理想的根管消毒药物<sup>[4-5]</sup>, 但不同的氢氧化钙剂型, 如: 氢氧化钙甘油糊剂、氢氧化钙水糊剂、氢氧化钙牙胶尖、VITAPEX 等其消毒效果及理想的消毒时间文献报道不一。

本实验在离体环境中对不同剂型氢氧化钙封入根管后,  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{OH}^-$  释放情况进行了测定, 结果表明: 各剂型  $\text{Ca}^{2+}$  浓度随时间的延长呈上升趋势, 3 周后上升趋势减慢, 氢氧化钙水糊剂  $\text{Ca}^{2+}$  浓度和 pH 值变化明显高于氢氧化钙粉末和氢氧化钙牙胶尖组, 但不同浓度氢氧化钙水糊剂之间差异无统计学意义, 这可能是因为氧化钙粉末和氢氧化钙牙胶尖均需先吸收

环境中的水分, 并溶解后才会缓慢释放出  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{OH}^-$ 。

$\text{Ca}^{2+}$  与 pH 值在两周前随时间的延长呈上升趋势, 呈正相关关系, 而两周后  $\text{Ca}^{2+}$  仍在升高, pH 值则开始下降。可能与  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{OH}^-$  的渗透压力不同并影响其释放速度有关。同时由于观察时间不够长, 尚未观察到  $\text{Ca}^{2+}$  随时间的延长而下降的结果; 由于各组所封入氢氧化钙制剂的量仅以充满根管为限, 而根管的长短粗细各异, 封入氢氧化钙的量不尽相同, 会对测定的  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{OH}^-$  绝对值产生影响, 但不同剂型之间不影响其升高或下降的趋势。

临床上氢氧化钙的封药时间在 1 周至数周不等, 万新辉和彭彬<sup>[6]</sup>的研究提示: 根管内封入氢氧化钙糊剂至少要在两周以上才达到最佳效果。本实验中各实验组 pH 变化均在 2~3 周达峰值, 之后缓慢下降, 提示氢氧化钙根管消毒的理想封药时间为 2~3 周。

### 参考文献:

- [1] 樊明文, 周学东. 牙体牙髓病学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008.
- [2] Estrela C, pioaema FC, It IY, et al. In Vitro determination of direct antimicrobial effect of calcium hydroxide[J]. J Endod, 1998, 24: 15.
- [3] Tronstad L. Rsent development in endodontic research [J]. Scand J Dend Res, 1992, 100: 52.
- [4] 邓蕙株. 碘伏和氢氧化钙对感染根管内厌氧菌的药敏研究[J]. 华西口腔医学杂志, 1992, 10(8): 151.
- [5] 梁宇红, 陈智兵. 氢氧化钙根管消毒药物在临床的应用[J]. 现代口腔医学杂志, 2004, 18(6): 536.
- [6] 万新辉, 彭彬. 根管内封入氢氧化钙对根尖周钙离子浓度和 pH 的影响[J]. 口腔医学研究, 2003, 19(4): 310.