维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号:0253-3626(2005)03-0429-03

不同浓度氟保护漆抑制人牙釉质脱矿能力的体外研究

林居红[1], 王金华[1], 杨 刚[1], 马文竹[1], 贺鸿星[1], 庞 书[2]

(1.重庆医科大学口腔医院口腔预防医学教研室,重庆 400015;2.重庆市中小学卫生保健所,重庆 400020)

【摘 要】目的:观察和比较两种浓度氟保护漆在体外抑制人牙釉质脱矿的能力。方法:将预备好的 40 个无龋的牙釉质块随机分为 4 组,每组 10 个标本,5 个用作实验,5 个备用;0.5%氟保护漆组、0.1%氟保护漆组为实验组,0.02%氟化钠为阳性对照组,去离子水为空白对照组,经过人工酸蚀 48h 后,分别采用原子吸收分光光度计和紫外分光光度计测量酸蚀液中的钙、磷溶出量。结果:实验组抑制钙、磷溶出效果明显好于对照组。实验组和对照组之间有高度的显著性差异($P<0.0001$);实验组之间没有显著性差异($P>0.05$);对照组之间有显著性差异($P<0.05$)。结论:两种浓度的氟保护漆都能够有效的抑制离体人牙釉质的脱矿反应;两者之间抑制牙釉质脱矿能力没有显著性差异。

【关键词】氟保护漆;抑制;牙釉质;脱矿

【中国图书分类法分类号】R780.1 【文献标识码】A 【收稿日期】2004-06-01

A study on inhibitory effect of different concentrations of fluor protectors on demineralization of human enamal

LIN Juhong, et al

(*Department of Preventive Dentistry, College of Stomatology, Chongqing Medical University*)

【Abstract】*Objective*: To observe and compare the inhibitory effect of two concentrations of fluor protectors on demineralization of human enamel in vitro. *Methods*: 40non-carious human enamels were randomly divided into four groups with 10 samples in each group, of which 5 samples were used for experiment, 5 samples were used as spare ones. 0.5% fluor protector and 0.1% fluor protector were applied to the experiment groups, while 0.02% sodium fluoride and deionizer water were applied to the control groups. Then the specimens had been dematerialized for 48h, the amounts of phosphorus and calcium dissolved in the acid solution were determined by atomic absorption spectrophotometer and ultraviolet spectrophotometer respectively. *Results*: The experiment groups were better than the comtrast groups at preventing demineralization, and there was significant difference between experiment groups and contrast groups($P<0.0001$); There was no significant difference between 0.5% fluor protector group and 0.1% fluor protector group ($P>0.05$); but there was significant difference between 0.02% sodium fluoride group and vavuity group ($P<0.05$). *Conclusion*: Both two different concentrations of fluor protectors are effective in inhibiting demineralization of human enamel in vitro. There is no significant difference between two groups in their inhibitory effects.

【Key words】Fluor protector; Inhibitory; Enamel; Demineralization

龋病是在多因素作用下的一种慢性感染性疾病。病理改变涉及牙釉质、牙本质和牙骨质,病变主要以脱矿为主。菌斑中未解离乙酸与乳酸形成 H^+ 的储备库,H^+ 可使 Ca^{2+} 自晶格内移走,而导致牙齿硬组织脱矿。在过去的 50 年中,对局部用氟防龋国内外进行了大量的报道。目前,这些可以明显增加牙齿防龋力的方法已经广泛地用作为基本防龋措施之一。含氟涂料在发达国家已经取代了含氟凝胶等高浓度的含氟产品[1]。氟保护漆是浓度较低的含氟涂料之一,它运用安全、方便、有效,展示了广阔的应用前景[2]。氟保护漆不仅能够增加牙釉质的氟含量,增加牙釉质的表面硬度,提高牙齿抗腐蚀能力,而且能够有效地抑制釉质在酸性环境中的脱矿反应[3]。本实验选择 0.02%氟化钠为阳性对照,去离子水为空白对照,观察和比较两种浓度的氟保护漆在体外抑制人牙釉质脱矿的能力。

作者介绍:林居红(1961-),女,副教授,副主任医师,主要研究方向:成人及儿童牙病的防治。

基金项目:重庆市卫生局科研基金资助(03-2-013)。

维普资讯 http://www.cqvip.com

1 材料和方法

1.1 材料

0.5%氟保护漆(美国莱可丽专业产品公司生产,主要成份为氟化钠);0.1%氟保护漆(瑞士伟瓦登特公司生产,主要成份为氟化硅烷)。

1.2 0.02%氟化钠的配制

将 0.2g 的氟化钠溶解 1000ml 去离子水中。

1.3 人工脱矿液配制

参照 Hossain 方法配制 0.1M 乳酸人工脱矿液 1000ml:0.1mol/L 乳酸 10.6ml,1%琼脂 10g,制霉菌素 25mg,10% NaOH 调节 pH 至 4.5[4]。

1.4 实验牙的预备及分组处理

实验牙的预备:收集因正畸减数拔除的年轻恒前磨牙 40 个,体视显微镜(×10)下观察无龋、无裂纹、无釉质发育不全等其它异常,常规清洗,用金刚沙盘从釉牙骨质界下 1mm 处截去牙根,置于 10%中性福尔马林溶液中 4℃保存备用。然后制作成 40 个 5mm×5mm×2mm 大小的牙釉质块,去离子水超生清洁 12min,吹干,牙釉质块颊侧中部 4mm×4mm,暴露形成实验开窗区,其余部分涂防酸指甲油两遍,待防酸指甲油干燥后,将标本放置在无菌玻璃瓶中待实验使用。实验牙分组处理:将预备好的牙釉质块随机分为 4 组,每组 10 个,每组中 5 颗用作试验,余 5 颗备用。分成 A、B、C、D4 组,A 组为 0.5%氟保护漆组,B 组为 0.1%氟保护漆组,C 组为 0.02%氟化钠阳性对照组,D 组为去离子水空白对照组。其中 A、B 两组吹干牙面后分别连续均匀涂布 0.5%和 0.1%氟保护漆两次,待自然干燥后备用;C 组浸入 0.02%氟化钠溶液中 24h,然后取出干燥备用;D 组放入去离子水中 24h,取出后干燥备用。

1.5 实验牙脱矿和 Ca^{2+}、P^{3+}溶出量的测定

12ml 带盖的玻璃瓶 20 个,常规清洗干净,高压消毒,干燥后备用。然后每个玻璃瓶中加入 0.1mol/L 乳酸人工脱矿液 5ml,将预备并处理的实验牙分别浸入脱矿液中,玻璃瓶加盖,放置于恒温箱 37℃,恒温 48h 后取出标本,脱矿液留作测量离体人牙 Ca^{2+}、P^{3+}溶出量的多少,标本经过扫描电镜观察表面的超微结构。具体测量方法 钙离子测量:实验后的脱矿液,导入原子吸收分光光度计(美国帕金-埃尔默公司,型号:Perkin-Elmer 5100PC)中,经火焰原子化后,以灯电流 5mA,狭缝宽度为 1.0nm 以下,吸收 422.7nm 的共振线,其吸收含量与含量成正比,与标准系列比较定量。磷离子测量:牙齿中的磷在酸性条件下与钼酸铵结合生成磷钼酸铵,此化合物被对苯二酚、亚硫酸钠还原成蓝色化合物-钼蓝。用紫外分光光度计(日本日立公司,型号:U-3400)在波长 660nm 处测定钼蓝的吸收光值,以定量分析磷的含量。

1.6 扫描电解观察

将近酸蚀后的牙釉质标本干燥,离子衍射仪(KYKYSBC-12,美国)真空状态下一次性喷金,扫描电镜(AMRAY-1000B,美国)观察釉质表面的超微结构。

2 结 果

2.1 牙釉质光滑面扫描电镜观察结果及钙、磷溶出情况

牙釉质光滑面开窗区在经过人工酸蚀液处理后,肉眼观察氟化钠组和空白组釉质表面可见白垩色区域,有典型的釉质人工龋形成;0.5%氟保护漆组和 0.1%氟保护漆组可见釉质表面漆膜光滑而且基本完整,没有明显的白垩色区域,没有典型的人工龋形成。扫描电镜显示空白组(图 1)经过酸蚀后釉质表面出现不规则的凹陷,表面可见直径约为 2μm 的微孔,凹陷深,呈现为鱼鳞状、花斑状改变。氟化钠组(图 2)釉质表面分布许多微孔,其中大部分微孔被白色颗粒堵塞,与空白组相比较,微孔直径缩小、部分微孔闭合、凹陷深度变浅,表面呈鱼鳞状。0.1%氟保护漆组(图 3)和 0.5%氟保护漆组(图 4)呈现为牙釉质表面微孔被白色颗粒堵塞,部分微孔闭合,表面结构基本完整,轻微的花斑状改变,两者之间基本没有什么区别。钙、磷溶出情况见表 1。

钙、磷溶出量采用 SAS8.1 统计软件 SNK(Student-Newman-Keuls)检验进行统计分析。结果表明,实验组抑制钙、磷溶出效果明显好于对照组。实验组和对照组之间有高度的显著性差异($P<0.0001$);实验组之间没有显著性差异($P>0.05$);对照组之间有显著性差异($P<0.05$)。

2.2 判断一致性试验

Kappa 均值>0.7,一致性程度较好。

表 1 实验组和对照组牙釉质光滑面 ca^{2+}、P^{3+}溶出量(48h)的比较

分组	例数	Ca^{2+}(μg/mL)($\bar{x}\pm s$)	P^{3+}(μg/mL)($\bar{x}\pm s$)
0.5%氟保护漆	5	$71.34\pm14.55^{\triangle\diamond}$	$51.24\pm13.42^{\triangle\diamond}$
0.1%氟保护漆	5	$82.80\pm15.41^{\triangle\diamond}$	$60.56\pm16.12^{\triangle\diamond}$
0.02%氟化钠	5	$115.28\pm5.05^{\star}$	$100.16\pm5.43^{\star}$
空白组	5	$150.36\pm3.59^{\star}$	$123.50\pm6.18^{\star}$

注:实验组与对照组比较,$^{\triangle}$表示 $P<0.001$;实验组之间比较,$^{\diamond}$表示 $P>0.05$;对照组之间比较,*表示 $P<0.05$.

维普资讯 http://www.cqvip.com

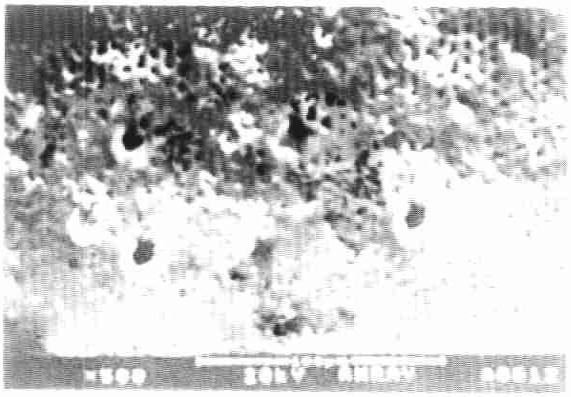


图 1 空白组表面超微结构(×500)

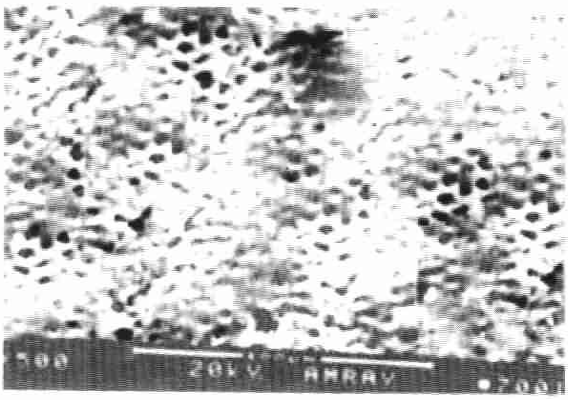


图 2 氟化钠组表面超微结构(×500)

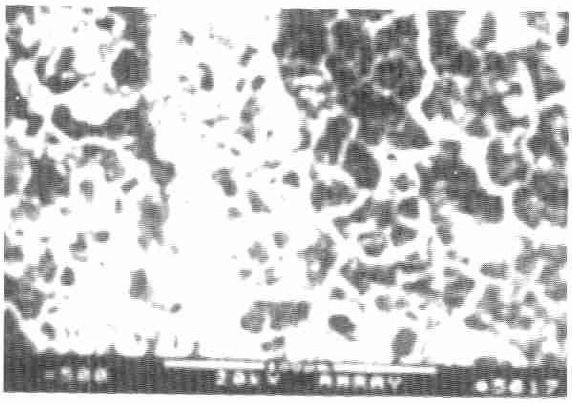


图 3 0.1%氟保护漆组表面超微结构(×500)

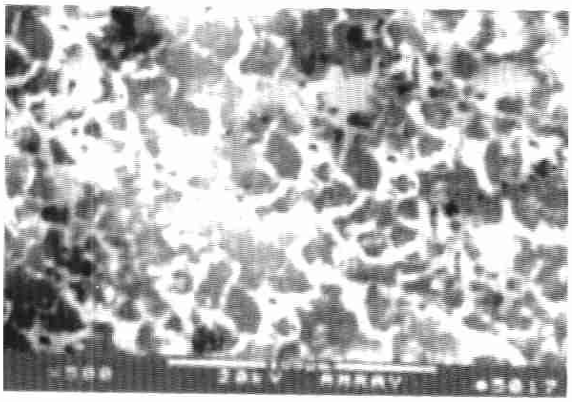


图 4 0.5%氟保护漆组表面超微结构(×500)

3 讨 论

釉质的无机物几乎全部由含钙、磷的磷灰石晶体和少量的其它磷酸盐晶体等组成。钙、磷含量呈平行分布,Ca/P 的比值保持恒定,一般为 1.60 左右。龋齿是由于牙菌斑中的微生物酵解碳水化合物产生酸,牙齿硬组织中矿物质发生溶解,钙、磷从牙齿中脱出,从而发生脱矿反应。Prati - C[5] 等研究表明,在低 PH 值的情况下,极低浓度的氟化物就能抑制磷灰石的溶解,减少脱矿反应。Lammers - PC[6] 等发现,当氟浓度只有 0.03mg/L 时,就能促进釉质的再矿化。本次实验结果表明,0.02%的氟化钠有抑制脱矿能力,和国外报道结果一致。氟保护漆是低浓度的含氟涂料,它以粘附薄膜的形式覆盖在牙齿的表面持续 24h 以上,它能够缓解释放氟离子[7],因而有效的促进釉质的再矿化和抑制其脱矿反应。

本实验在体外模拟牙釉质脱矿反应,来观察和比较两种氟保护漆对牙釉质的抑制作用。实验结果表明,两种浓度的氟保护漆与低浓度的氟化钠相比都有很好的抑制釉质脱矿效果,0.5%氟保护漆组钙、磷溶出量最小,其釉质的抗酸性最好,但是与 0.1%氟保护漆组相比较,其釉质的抗酸性无明显的差别。影响含氟涂料防龋效果的因素有很多,含氟浓度只是其一,尽管提高含氟浓度可以增加釉质氟化钙的含量,但是研究表明,提高含氟浓度与防龋效果之间并无明显的联系[8]。近年来,高浓度局部用氟对青少年儿童的安全性越来越受到关注,虽然大量的研究表明只要不超过推荐剂量,使用含氟涂料不会出现副作用,然而,含氟浓度越低,引起副作用的可能性越小,因此在防龋效果一致的前提下,我们有必要选择低浓度的氟保护漆(0.1%),尽量避免副作用的发生。由于本次实验仅是在体外完成,所以其切实的预防效果尚需到临床得到进一步的证实。将在今后的研究中进一步探讨氟保护漆的释放情况,以及氟保护漆的抑菌情况等,为临床运用提供更多的依据。

参 考 文 献

[1] Baeden JW. Fluoride varnish: a useful new tool for public health dentistry[J]. J Public Health Dent, 1998; 58(4): 266 - 269.

[2] Seppa L. Efficacy and safety of fluoride varinsh[J]. Compend Contin Educ Dent, 1999; 20(1 s 1): 18 - 26.

(下转第 434 页)

维普资讯 http://www.cqvip.com

网膜下腔分流术;(3)颅后窝减压术加脊髓空洞—蛛网膜下腔分流术;(4)颅后窝减压术加枕大孔区探查术;(5)脊髓空洞上口填塞术。各组文献报道手术疗效多在 60%～90%不等[8]。

Sahuquillo 等根据以上发病机理提出后颅窝扩大重建术,认为最理想的手术是扩大后颅窝并重建枕大池以使后脑上升有空间,以此方法手术 10 例,结果所有病例均于后颅窝形成枕大池,后脑均有不同程度上升,平均 6.2mm,脊髓空洞缩小[9]。我们通过实践认为:(1)骨性减压范围取决于原有畸形及小脑扁桃体下疝的情况,手术目的为解除枕骨、$C_{1,2}$ 椎骨对硬膜囊的压迫,并为重建枕大池做准备。(2)"Y"形剪开硬膜层并剪除增厚的环枕筋膜。(3)显微镜下行硬膜下探查,软膜下切除小脑扁桃体的下疝部分,锐性去除粘连增厚的蛛网膜,包括去除小脑表面、双小脑扁桃体间、小脑扁桃体下方与脊髓蛛网膜粘连,术中保持蛛网膜的完整以防血性液进入蛛网膜下腔。(4)采用自体阔筋膜扩大成型硬脑膜,为防止与其下方的结构粘连,重建已消失的枕大池,纠正 CSF 压力分离,恢复正常的 CSF 循环通路,为下疝的后脑上升提供空间,术中不必悬吊硬膜修。本组手术效果满意,随访中 96.6%有效,MRI 复查的所有患者的脊髓空洞缩小甚至消失,枕大池复现,下疝的小脑扁桃体及脑干无下移现象反而上升。但远期效果仍有待观察。

参 考 文 献

[1] Klekamp J, Batzdorf U, Samii M, et al. The surgical treatmint of Chiari I malformation[J]. Acta neurochir(Wien), 1996; 138:788－801.

[2] Rator CH, Meguro K, Rowed DW. Favorable results with syringosub－arachnoid shunts for treatment of syringomyelia [J]. J Neurosurg, 1982; 56:517－518.

[3] Gardner WJ. Hydrodynamic mechanism of wyringomylia: its relationship to myelocoele[J]. J Neurol Neruosurg Psychiatry, 1965; 28:247－249.

[4] Williams B. The distending force in the production of communicating syringomylia[J]. Lancet, 1970; 295:41－42.

[5] Ball MJ, Dayan AD. Pathogenesis of syringomyelia[J]. Lancet, 1972; 2(7781):799－801.

[6] Meadow J, Kraut M, Guarnieri M, et al. Asymptomatic Chiari Type 1malformations identified on magnetic resonance imaging[J]. J Meursurg, 2000; 92(6):920－926.

[7] 隋邦森,吴恩惠,陈雁冰,主编. 磁共振诊断学[M]. 北京:人民卫生出版社, 1994; 566.

[8] 刘 勇,张蕴增,杜长生,等. 外科治疗脊髓空洞症多因素疗效分析[J]. 中华神经外科杂志, 2000; 16:100.

[9] Sahuquillo J, Rubio E, Poca MA, et al. Posterior fossa reconstruction: a surgical technique for the treatment of Chiari I-malformation and Chiari I/Syringomyelia complex 2 preliminary results and magnetic resonance imaging quantitative assessment of hindbrain migration[J]. Neurosurgery, 1994; 35:874－885.

(上接第 431 页)

[3] Shellis RP, Duckworth RM. Studies on the cariostatic mechanisms of fluoride[J]. International Dental Journal, 1994; 44(3 s 1):263－273.

[4] Hossain M, Nakamura Y, Kimura Y, et al. Effect of pulsed Nd: YAG laser irradiation on acid demineralization of enamel and dentin[J]. J Clin Laser Med Surg, 2001; 19:105－108.

[5] Prati C, Chersoni S, Suppa P, et al. Resistance of marginal enamel to acid solubility is influenced by restorative wywtems: an in vitrl scanning electron mictoscopic study[J]. Clin－Oral－Investig, 2003; 7(2):86－91.

[6] Lanners PC, Borggreven JMPM, Dridssens FCM, et al. Acid－susceptibikity of lesions in bovine enamel after remineralization in the presencd of fluoride and/or carbonate[J]. Carise Res, 1992; 26(1):1－5.

[7] Ten Cate JM. Review on fluoride, with special emecial emphasis on calcium fluoride mechanisms in caries prevention [J]. Eur J Oral Sci, 1997; 10(2):461－465.

[8] Ogaard B, Rolla G. The in vivo orthodontic banding model for betel teeth and the in situ orthodontic banding model for hard tissue slabs[J]. J Dent Res, 1992; 71(spec Is):832－836.