维普资讯 http://www.cqvip.com

论 著 文章编号:0253-3626(2008)03-0337-04

两种浓度氟保护漆在体外对人牙釉质光滑面、窝沟人工龋的影响

王金华,林居红,蒋 琳,杨 刚,张红梅

(重庆医科大学附属口腔医院口腔预防科,重庆 400015)

【摘 要】目的:比较 2 种浓度氟保护漆在体外对人牙釉质光滑面、窝沟人工龋的影响。方法:将 40 个光滑面和 40 个窝沟无龋的牙釉质块分别随机分为 4 组,每组 10 个,5 个用作实验,5 个备用。实验组(0.5%氟保护漆、0.1%氟保护漆):牙釉质表面吹干后分别连续均匀涂布 0.5%氟保护漆、0.1%氟保护漆 2 次,自然干燥后备用;阳性对照组(0.05%氟化钠):牙釉质块浸入 0.05%氟化钠溶液中 24h,取出干燥后备用;空白对照组(去离子水):牙釉质块浸入去离子水中 24h,取出干燥后备用。然后将标本放置于人工致龋液中 37℃恒温 168h,从致龋液中取出,蒸馏水冲洗并吹干,高速金刚沙盘喷水条件下沿实验开窗区颊舌向将牙釉质块分为两半,一半用于偏光显微镜观测龋损深度,一半用于扫描电镜观察釉质表面脱矿情况。结果:0.5%氟保护漆组龋损深度最小;0.5%氟保护漆组与 0.1%氟保护漆组之间有显著性差异($P<0.05$)。结论:0.5%氟保护漆、0.1%氟保护漆均能够有效阻碍牙釉质人工龋坏的发展。0.5%氟保护漆抑制人工龋坏的效果明显好于 0.1%氟保护漆。

【关键词】氟保护漆;防龋;牙釉质

【中国图书分类法分类号】R781.1 【文献标识码】A 【收稿日期】2007-08-22

Study on inhibitory effect of two fluor protectors with different concentrations on human enamel smooth surface and socket in vitro

WANG Jin-hua, et al

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

【Abstract】 *Objective*: To observe and compare the inhibitory effect of two fluor protectors with different concentrations on man-made dental caries of human enamel smooth surface and socket in vitro. *Methods*: Forty smooth surfaces and forty sockets non-carious human enamels were divided into four groups randomly. Each group had ten samples, five samples were employed to experiment, and five samples were used as spare ones. For experiment group (0.5%fluor protector, 0.1% fluor protector), the dental enamel surfaces were spreaded 0.5% fluor protector and 0.1% fluor protector twice in series respectively. For positive control group (0.05% NaF), the dental enamels were dipped into 0.05% NaF for 24h, then taken out and dried. For blank control group (deionized water), the dental enamels were immersed into deionized water for 24h, then taken out and dried. The specimens were taken out of when they had been immersed into man-made cariogenic fluid (37℃) for 168h, rinsed and dried, then they were divided into two halves by high speed corundum disk in spurting water; one half was used to observe depth of dental caries by polarization microscope, and the other half was employed to observe surface demineralization by scanning electron microscope. *Results*: The dental Caries depth of 0.5% fluor protector group was the smallest in four groups, and there were significant differences between 0.5% fluor protector group and 0.1% fluor protector group ($P<0.05$). *Conclusion*: Two fluor protectors with different concentrations are effective in decreasing the depth of man-made dental caries. But the caries resistance effect of 0.5% fluor protector is better than that of 0.1% fluor protector, s obviously.

【Key words】 Fluor protector; Caries resistance; Enamel

氟化物防龋是世界上应用最广、最有效的防龋手段,以各种方式应用的氟化物都有一定的效果[1]。氟保护漆是局部使用低浓度的氟化物之一,我们在之前的实验研究已经证实,在模拟口腔环境中它能持续释放一定浓度的氟离子[2],同时它可以有效地阻碍离体人牙在人工脱矿液中 Ca^{2+}、P^{3+} 的溶出,增强离体人牙釉质抗酸性能[3]。目前有许多国外学者通过偏光显微镜观察牙齿硬组织的脱矿情况,偏光显微镜不仅可以测量龋损的深度,同时可以反映龋

作者介绍:王金华(1969-),男,主治医师,硕士,研究方向:口腔致龋菌分子生物学研究。

基金项目:重庆市科委科研基金资助(渝科发计字[2004]54 号文件)。

维普资讯 http://www.cqvip.com

损的范围和形状[4]。扫描电境在氟防龋研究方面的应用也比较广泛,它不仅显示牙釉质表面的超微结构的变化,而且能够显示牙釉质脱矿和再矿化的结构改变[5]。有关 2 种浓度氟保护漆对人工龋的影响目前还没有报道,基于以上的原因,本次实验研究模拟口腔致龋条件,借助偏光显微镜和扫描电境的功能,探索氟保护漆对离体人牙釉质光滑面和窝沟龋损的影响,并观测光滑面龋损形态学上的变化,比较 2 种浓度氟保护漆之间在抗龋方面是否存在差异性,为临床选择较合适的含氟浓度提供一定的理论依据。

1 材料和方法

1.1 实验药物

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 人工致龋液的制备

制备醋酸缓冲液 1 000ml:$CaCl_2$ 2.2mmol/L (0.244 2g),KH_2PO_4 2.2mmol/L(0.299 2g),KF16.6μmol/L(1.560 48 × 10^{-3}),醋酸 50mmol/L(3g),1mol/L KOH(56g),调节 pH 至 4.6。参照 Featherstone[6]方法。

1.3 0.05%氟化钠的制备

将 0.5g 的氟化钠分析纯,溶解于 1 000ml 去离子水中,备用。

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 80 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 80 个 5mm × 5mm × 2mm 大小的牙釉质块,去离子水超生清洁 12min,吹干,牙釉质块光滑面颊侧中部 4mm × 4mm,牙釉质块窝沟近远中方向 4mm × 1mm,暴露形成实验开窗区,其余部分涂防酸指甲油 2 遍,待防酸指甲油干燥后,将标本放置在无菌玻璃瓶中备用。

实验牙分组处理:将预备好的 40 个光滑面和 40 个窝沟无龋的牙釉质块分别随机分为 4 组,每组 10 个,每组中 5 颗用作试验,5 颗备用。实验组:0.5%氟保护漆、0.1%氟保护漆;阳性对照组:0.05%氟化钠;空白对照组:去离子水。其中实验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;阳性对照组浸入 0.05%氟化钠溶液中 24h,然后取出干燥后备用;空白对照组放入去离子水中 24h,取出干燥后备用。

1.5 实验牙人工龋的建立

40 个 12ml 带盖的玻璃瓶,常规清洗干净,高压消毒,干燥后备用。每个玻璃瓶中加入 5ml 的醋酸缓冲液,将处理后的牙釉质块分别完全浸入醋酸缓冲液中,玻璃瓶加盖后放置于恒温箱 37℃恒温 168h。

1.6 牙片的制备

将每个实验牙从缓冲液中取出后,蒸馏水冲洗并吹干,高速金刚沙盘喷水条件下沿实验开窗区颊舌向将牙釉质块分为两半,一半留做用于偏光显微镜观测龋损深度,一半用于扫描电镜观察釉质表面脱矿情况。偏光显微镜的磨片采用附贴法制备。用自凝塑胶将牙齿包埋,硬组织切片机将牙釉质块切成厚度约 300μm 的切片,然后用蜂蜡和冷杉胶混合胶将牙片贴附于载玻片上,待冷固后,流水下磨制成大约 100μm 厚的薄片,用粒度为 1 200 目的系列砂纸抛光,吸水干燥后,将载玻片放入二甲苯中,使混合胶溶解,磨片与载玻片分离,每个样本制备 2 张磨片。磨片用 100%乙醇脱水 1h,8-羟基喹啉浸泡 24h, 蜂蜡和冷杉胶固定磨片于载物台上,偏光显微镜观测其龋损深度。

1.7 偏光显微镜观测龋损

用偏光显微镜放大牙釉质标本磨片 70 ~ 100 倍,然后用目镜上的标尺测量龋损的深度。具体观测方法:选择 3 个龋损深度区,浅区、中区及深区,其中每个区选择 10 个点,测量每个点的龋损深度,然后得出平均值,最后进行总平均,得出龋坏的最后深度。

1.8 扫描电镜(SEM)标本的制作

未经人工龋实验的标本中随机抽取 1 个标本作为正常组,从人工致龋实验的各组中随机抽取标本各 1 个,正常牙和实验牙标本紫外线消毒后放置于干燥箱中干燥 24h,干燥后的标本颊侧面向上固定于载物台上,真空中一次性喷镀金膜。

1.9 统计方法

牙釉质光滑面和窝沟龋损深度采用 SAS8.1 版统计软件,one-way ANOVA(LDS)检验进行统计学处理。

2 结 果

2.1 牙釉质窝沟、光滑面人工龋的深度

牙釉质牙合面窝沟、光滑面各组人工龋损深度对比分析结果:4 组中 0.5%氟保护漆组龋损深度均值最小,空白对照组最大。各组龋损均值 one-way ANOVA(LDS)检验结果显示:0.5%氟保护漆组与 0.1%氟保护漆组之间有显著性差异($P<0.05$),实验组与对照组之间有显著性差异($P<0.000\ 1$)。0.05%氟化钠组与去离子水组之间有显著性差异($P<0.05$)。牙釉质牙合面窝沟龋损具体情况见表 1,牙釉质光滑面龋损具体情况见表 2。

2.2 牙釉质光滑面人工龋形态

光滑面(肉眼观察):实验标本釉质光滑面开窗

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 1 牙釉质窝沟处各组龋损均值

实验组别	实验例数	牙釉质龋损深度（μm）（$\bar{x} \pm s$）
0.5%氟保护漆组	5	130 ± 2.4
0.1%氟保护漆组	5	139 ± 2.2
0.05%氟化钠组	5	160 ± 2.2
去离子水组	5	177 ± 8.2

表 2 牙釉质光滑面处各组龋损均值

实验组别	实验例数	牙釉质龋损深度（μm）（$\bar{x} \pm s$）
0.5%氟保护漆组	5	98 ± 4.3
0.1%氟保护漆组	5	109 ± 3.8
0.05%氟化钠组	5	128 ± 2.9
去离子水组	5	156 ± 6.3

区域失去光泽，均呈现白垩色改变，而涂布指甲油的区域釉质表面有光泽，未见颜色和形态的改变。

扫描电镜观察：正常釉质表面完整，均匀的微小空隙，均匀的钙化灶（图 1）。0.5%氟保护漆组牙釉质表面完整，虽然有孔隙，但是孔隙直径较小，牙釉质表面有散在的钙化灶，有的钙化灶很大，呈现为白色团块（图 2）。0.1%氟保护漆组与 0.5%氟保护漆组相比，形态相似，但是脱矿孔隙要大、多，白色团块状再矿化灶少（图 3）。0.05%氟化钠组与实验组比较，釉质表面布满了孔隙，孔隙直径明显大于氟保护漆组，釉质表面有小块状的白色沉积钙化物，但是钙化物非常少，釉质表面结构尚完整（图 4）。去离子水组表现为釉质表面结构的破坏，釉质表面布满了酸蚀脱矿的孔隙，有些区域矿物质完全丧失，有些区域呈现为蜂窝状，有些区域呈现为坍塌状，没有白色钙化灶（图 5）。见图 1~5。

3 讨 论

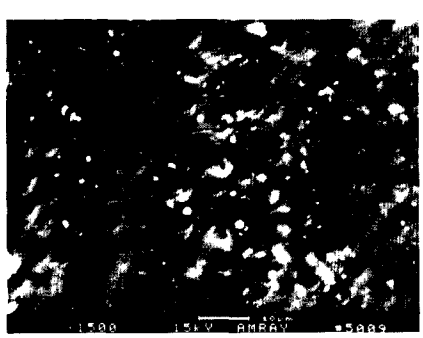


图 1 牙釉质光滑面×1 500（正常组）

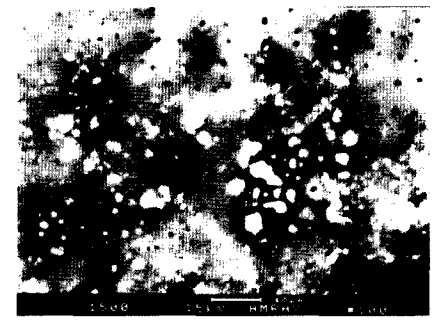


图 2 牙釉质光滑面×1 500（0.5%氟保护漆组）

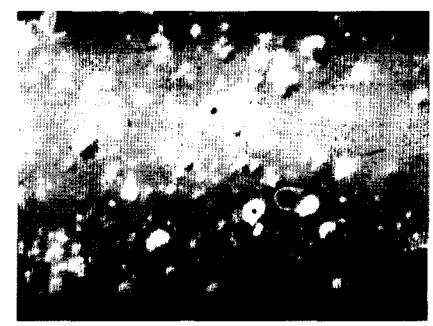


图 3 牙釉质光滑面×1 500（0.1%氟保护漆组）

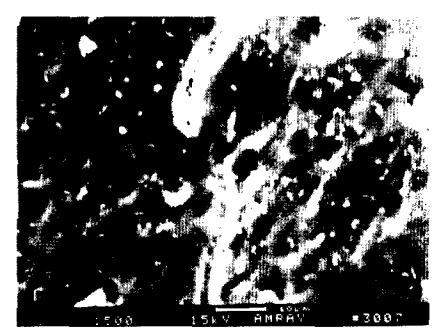


图 4 牙釉质光滑面×1 500（0.05%氟化钠组）

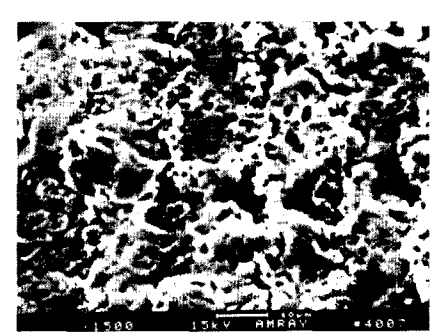


图 5 牙釉质光滑面×1 500（空白组）

目前在临床上应用的含氟制剂种类较多，如何选择效果良好，使用简便，副作用小的含氟制剂成为口腔预防保健普遍关注的热点。Anderson 等[7]研究报道，牙齿硬组织的脱矿反应能够引起光线双折射的改变，正常牙齿硬组织显示负性双折射，偏光

维普资讯 http://www.cqvip.com

显微镜下呈现为黑色。由于龋病病变区域脱矿产生孔隙,孔隙大者病变区显示为正性双折射,孔隙小者,由于不易被介质浸入,当偏振光通过时,产生了散射,偏光显微镜下呈现为黑色。本次实验借助釉质脱矿反应区域在偏光显微镜下的形态学改变,测量釉质脱矿后龋损深度大小、范围以及形态学变化。

本次研究证实,由于牙齿咬合面特殊结构的存在,点隙裂沟多,钙化程度较差,因此,其对抗人工龋蚀的能力较差,但是经过涂氟保护漆以后,咬合面脱矿反应受到控制,说明氟保护漆能够有效的使氟化物渗透到窝沟深处,发挥防龋的作用。

很多研究表明,局部用氟有显著的防龋作用。局部用氟时所形成的氟化钙和氟磷灰石与羟磷灰石相比抗酸溶解性更强,同时局部用氟时在釉质表面形成的氟化钙样物质可作为氟库释放氟离子,强化了抑制脱矿的能力[8]。候玮等[9]研究证实,氟保护漆和双氟漆局部使用后,能够有效抗酸脱矿能力,它们附着牙面时间长,一方面延长了氟化物与釉质表面的接触时间,提高了氟与牙齿的结合量,另一方面形成的氟化钙和氟化物涂膜本身作为氟库,不断释放氟离子,抑制釉质的脱矿。本次研究结果表明,离体人牙经过涂氟保护漆处理后, 与空白组比较,所形成的人工龋表层较厚,表层下脱矿较轻,形成的龋损深度较浅。

本次研究表明,虽然氟保护漆含氟浓度比 0.05% 氟化钠稍高一些,但是其预防脱矿的能力却大大提高,不论是光滑面还是窝沟,均体现了明显的抗龋优势,说明涂膜类含氟制剂的防龋作用一方面是氟离子起主要作用,另一方面是依靠涂膜基质的特性发挥缓释作用,氟保护漆良好的基质材料可能是其发挥良好抗酸溶解性能的原因[10]。

总之,2 种浓度氟保护漆之间抗龋存在差异性,但是两者均能够促进釉质的再矿化,阻碍早期龋的形成和发展,增强牙齿硬组织的抗龋能力。

参 考 文 献

[1] Ramires I, Buzalaf MA. Fifty years of fluoridation of public water supplies in Brazil: benefits for the control of dental caries[J]. Cien Saude Colet, 2007; 12(4): 1057-1065.

[2] 林居红,王金华,杨 刚,等.不同浓度氟保护漆在体外的释放研究[J]. 重庆医科大学学报,2005;30(1):111-113.

[3] 林居红,王金华,杨 刚,等.不同浓度氟保护漆抑制人牙釉质脱矿能力的体外研究[J]. 重庆医科大学学报,2005;30(3):429-434.

[4] Schmit JL, Staley RN, Wefel FS, et al. Effect of fluoride varnish on demineralization adjacent to brackets bonded with RMGI cement [J]. Am J Orthod Dentofacial Oentofacial Orthop, 2002; 122 (2): 125-134.

[5] Fjeld M, Ogaard B. Scanning electron microscopic evaluation of enamel surfaces exposed to 3 orthodontic bonding systems[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2006; 130(5): 575-581.

[6] Featherstone J, Barrett N, Fride D, et al. CO_2 laser inhibition of artificial caries-like lesion progression in dental enamel[J]. J Dent Res, 1998; 77(6): 1397-1403.

[7] Anderson AM, Kao E, Gladwin M, et al. The effects of argon laser irradiation on enamel decalcification: An in vivo study[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2002; 122(3): 251-259.

[8] Truin GJ, Vant Hof M. The effect of fluorid gel on incipient carious lesions in a low-caries child population[J]. Community Dent Oral Epidemiol, 2007; 35(4): 250-254.

[9] 候 玮,李玉晶,葛丽华.不同氟制剂抗龋作用的实验研究[J].北京口腔医学,2004;12(1):36-37.

[10] Shen C, Autio-Gold J. Assessing fluoride concentration uniformity and fluoride release from three varnishes[J]. J Am Dent Assoc, 2002; 133(2): 176-182.

(责任编辑:冉明会)

(上接第 330 页)

性。通过观察 PDTC 干预大鼠脑缺血再灌注过程的结果,发现 NF-κB 水平与 CINC 含量呈一定相关性,NF-κB受到抑制后,CINC 含量也明显下降,说明 NF-κB主要参与了 CINC 的转录调节,可证实 NF-κB在脑缺血再灌注早期炎症反应过程中的重要作用。

参 考 文 献

[1] 黄 燕,刘兴奎,喻 田,等.缺血预处理和吡那地尔预处理对 NF-κB 的影响及其心肌保护作用[J]. 重庆医科大学学报,2006;31(3):326-329.

[2] Nurmi A, Lindsberg PJ, Koistinaho M, et al. Nuclear factor-KappaB contributes to infarction after permanent focal ischemia[J]. Stroke, 2004; 35(4): 987-991.

[3] Finkel E. The mitochondrion: Is it central to apoptosis[J]. Science, 2001; 292(5517): 624-626.

[4] Sun Z, Andersson R. NF-Kappa B activation and inhibition: a review[J]. Shock, 2002; 18(2): 99-106.

(责任编辑:冉明会)