

含氟正畸托槽防脱矿性能的体外研究

盛敏 白玉兴 厉松

【摘要】 目的 在体外条件下研究含氟正畸托槽防脱矿的能力,寻找能够有效预防固定矫治过程中釉质脱矿的方法。方法 将非改良托槽 + 0.2% 氟化钠漱口水处理组、改良托槽组及对照组的托槽置于脱矿液 (pH 值 5.0) 和人工唾液 (pH 值 7.0) 中进行体外 pH 循环,每天 2 次,共 35 天。ISOMET 4000 硬组织切片机制作牙齿磨片,IDA-2000 高清晰度数码分析系统采集图像、观察并测量开窗区釉质脱矿深度及灰度。结果 在实验期间 0.2% 氟化钠组和含氟托槽组没有发生脱矿,而对照组产生约 20 μ m 脱矿。灰度比较结果显示:0.2% 氟化钠组和含氟托槽组没有显著差别,但两组均明显高于对照组。结论 改良金属正畸托槽在体外 pH 循环 35 天内能有效防止正畸托槽周围釉质脱矿发生,其防脱矿作用与 0.2% 氟化钠漱口水近似。

【关键词】 氟化物; 釉质脱矿; 固定矫治; 正畸托槽

【中图分类号】 R783.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1006-673X(2009)04-0209-02

Effect of fluoride orthodontic brackets on prevention of demineralization in vitro SHENG M in, BAI Yuxing, LI Song Department of Orthodontics Capital Medical University School of Stomatology, Beijing 100050, China

【Abstract】 Objective To investigate the effect of the fluoride orthodontic brackets on prevention of demineralization in vitro. **Methods** Thirty freshly extracted human premolars were selected and randomly assigned to three groups. Thirty metal brackets were bonded on the buccal surface of the teeth. The nail oil was painted on the whole tooth except the marginal 1mm area of the brackets. The teeth were subjected to acid liquid (pH 5) for 1.5 h and then to artificial saliva medium twice a day for 35 days. **Results** There was no demineralization for the 0.2% NaF group and the fluoride bracket group while a depth of 20 μ m demineralization was found. **Conclusion** The fluoride orthodontic bracket can release fluoride and deter demineralization in vitro.

【Key words】 Fluoride; Demineralization; Orthodontics; Bracket

牙釉质脱矿(早期龋)是固定矫治的一种常见并发症,在正畸患者中发生率高达 50~60%,严重影响正畸患者牙齿健康和美观。氟离子被证明能有效预防牙釉质脱矿和促进脱矿部位再矿化。很多学者探索和验证各种氟化物在正畸矫治中预防釉质脱矿的作用,但目前还没有一种有效方法作为临床常规使用。本研究采用改良含氟正畸托槽,在体外条件下检测其防脱矿能力,寻找能够有效预防固定矫治过程中釉质脱矿的方法。

材料和方法

1. 标本来源和处理

30 颗因正畸拔除的离体牙(体视镜下观察釉质表面光滑、颜色正常、无明显缺损、裂纹及脱矿),用外科 11 号尖刀刮除牙周膜及牙石等,慢速手机橡皮杯蘸不含氟抛光膏清理牙面,肥皂水超声清洗,用蜡

封闭根尖孔,近根端处打孔栓不锈钢结扎丝,灭菌后置于去离子水中备用。并随机分为三组:①非改良金属托槽 + 0.2% 氟化钠漱口水处理组;②含氟改良金属托槽组;③非改良金属托槽对照组。

2. 含氟改良托槽制备

前磨牙金属托槽 10 个(3M 公司 美国),在托槽底板颊侧用牙科高速手机制备直径 1.0 \pm 0.3 mm、深 0.6 \pm 0.2 mm 的空腔。将混有 16.7% 氟化钙的树脂改良型玻璃离子水门汀(将氟化钙与玻璃离子粉混匀,严格按照说明书中玻璃离子粉液比和操作要求与液调拌均匀)填入制备好的托槽腔内,充填材料不高出托槽表面,光固化 40s 后置于 37 $^{\circ}$ C 恒温箱内 24h 使材料完全固化^[1]。

3. 托槽粘结

将预备好的牙齿从去离子水中取出,压缩空气吹干,用京津釉质粘合剂在一组牙齿上粘结改良正畸托槽,其余两组粘结非改良正畸托槽,将托槽周围多余粘结剂去除。

4. 托槽开窗

为控制暴露釉质面积,在距离托槽周围 1mm 以

基金项目:北京市优秀人才专项基金(20051D0301232)

作者单位:100050 北京首都医科大学口腔医学院正畸科(盛敏

现在北京老年医院口腔科)

通讯作者:厉松, E-mail: DentistL@263.net 电话:010-67099220

外的釉质表面及牙根均用指甲油覆盖,再次用指甲油封闭根尖孔及打孔区。

5. 体外 pH 循环

将粘有托槽的 3 组离体牙分别放于装有 30ml 脱矿液 (pH 值 5.0) 的密闭塑料容器中,使所有牙齿均浸泡于脱矿液中,在 37℃生化培养箱中进行 1.5 h 人工龋脱矿后,从脱矿液中取出,先用蒸馏水冲洗三遍,再用去离子水冲洗三遍,确保将残留脱矿液冲洗干净。然后将各组牙分别放入装有 30ml 人工唾液 (pH 值 7.0) 的密闭塑料容器中,温度同上 (第 ①组在放入人工唾液之前先放入 0.2% 氯化钠溶液内 37℃水浴震荡 2 min,模拟人漱口过程,然后用去离子水将其冲洗干净)。每天进行 2 次,共循环 35 天^[2,3]。

6. 牙齿切片、磨片及灰度测量

将 3 组牙齿分别用丙酮脱去指甲油并用去离子水冲洗干净后,每个样本用聚甲基丙烯酸甲酯包埋牙根 (牙冠及牙颈缘以下 2mm 暴露) 并编号,用 SOMET 4000 硬组织切片机将样本沿颊舌向切成约 250~300μm 厚牙片,手工磨片至 110±20μm,从每颗牙齿的牙片中挑选一片相对完整且厚度均匀的拍摄软 X 线照片 (电压 19kv, 电流 2.4mA, 显影 2min), 用 DA-2000 高清晰度数码分析系统采集图像,观察并测量开窗区釉质脱矿深度及灰度。

7. 统计学分析

采用 SPSS11.5 统计软件对实验结果进行分析,各组间的比较采用单因素方差分析法,检验显著性取 $\alpha = 0.05$ $P < 0.05$ 有显著性差异。

结 果

1. 脱矿深度: 对照组平均 19.34±6.8 μm; 含氟托槽组和氟化钠组均未见脱矿。

2. 灰度及统计学分析: 对照组平均 116.07±36.05 含氟托槽组平均 173.63±21.00 氟化钠组平均 163.80±37.43 统计学分析结果表明,氟化钠组与未处理组之间,含氟托槽组与未处理组之间均有显著性差异 (P 值分别为 0.003 和 0.000); 而氟化钠组和含氟托槽组间则没有统计学差异 ($P = 0.503$)。

讨 论

在本实验中,采用体外 pH 循环法模拟口腔内正畸过程中牙釉质脱矿过程。与其他研究相

比^[4,5],本研究用于体外 pH 循环的脱矿液 pH 值为 5.0 比较缓和,而且采用人工唾液作为再矿化液,模拟体内再矿化过程,虽然造成脱矿比较浅,但更接近体内真实情况。经过连续 35 天体外 pH 循环后,NaF 漱口水和含氟改良托槽组均未出现脱矿表现,而未处理组出现脱矿。表明含 0.2% NaF 漱口水和含氟改良正畸托槽均能有效防止釉质表面脱矿发生。

在以往防脱矿检测方法中,多采用偏振光显微镜对脱矿深度进行对比分析,该方法不能对脱矿进行定量研究^[6]。也有学者对脱矿前后牙齿硬度进行对比^[7],但作为一种半定量方法,只能间接反映矿物质含量,虽然可以进行动态观察,但必须对牙体组织进行包埋,不适于含氟托槽的研究。

本研究采用软 X 线照射技术及高清晰度数码显微图像分析系统测量脱矿深度及采用灰度测试方法对脱矿进行半定量研究,通过灰度变化间接反映矿物质含量变化,相对简单。灰度数值不能等同于矿物质的含量,因此这种方法也有一定的缺陷。

本研究通过体外模拟正畸患者口腔内正常唾液环境和因口腔卫生差而导致的酸性致龋环境交替出现情况,检测使用含氟托槽能否有效减少托槽周边牙面釉质脱矿。结果表明,在实验周期内 (35 天) 含氟托槽具有预防釉质脱矿作用,能防止正畸釉质脱矿发生。

参 考 文 献

- 1 Li S, Hobson RS, Bai Y, et al A method for producing controlled fluoride release from an orthodontic bracket Eur J Orthod, 2007, 29 (6): 550-554
- 2 侯玮,李玉晶,葛丽华. 不同氟制剂抗龋作用的实验研究. 北京口腔医学, 2004, 12(1): 36-37, 42
- 3 Tufekçi E, Merrill TE, Pintado MR, et al Enamel loss associated with orthodontic adhesive removal on teeth with white spot lesions An in vitro study. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2004, 125 (6): 733-739
- 4 Demito CF, Vivaldi-Rodrigues G, Ramos AL, et al The efficacy of a fluoride varnish in reducing enamel demineralization adjacent to orthodontic brackets an in vitro study. Orthod Craniofac Res, 2004, 7 (4): 205-210
- 5 Corry A, Millett DT, Creanor SL, et al Effect of fluoride exposure on cariostatic potential of orthodontic bonding agents an in vitro evaluation J Orthod, 2003, 30(4): 323-329
- 6 Schmit JL, Staley RN, Wefel JS, et al Effect of fluoride varnish on demineralization adjacent to brackets bonded with RMGI cement Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2002, 122(2): 125-134
- 7 Pasotto RC, Navarro MF, Capezotta L, et al In vivo effect of a resin-modified glass ionomer cement on enamel demineralization around orthodontic brackets Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2004, 125 (1): 36-41

(2008 年 10 月 22 日收稿)