

[文章编号] 1000-1182(2007)03-0246-03

喷磨预处理对离体氟斑牙正畸托槽粘接强度的影响

杜文鹏¹, 邢春旺², 韩宇¹, 齐荣¹, 许佳奇¹, 计华玲¹

(1.中国民用航空总医院 口腔科, 北京 100025; 2.天津市人民医院 口腔科, 天津 300121)

[摘要] 目的 筛选一种使氟斑牙与托槽有较高粘接强度的临床可行的粘接方法。方法 选择15例氟斑牙正畸患者拔除的60颗第一前磨牙为研究对象, 采用随机区组设计方法分为15个区组, 每区组包括每位患者的4颗牙齿, 区组内采用随机排列法分为A、B、C、D 4小组, 每小组即包括每位患者的1颗牙齿, 共计15颗。4小组采用不同方法粘接托槽, 分别为常规酸蚀后用釉质粘接剂粘接、喷磨预处理后用釉质粘接剂粘接、自酸蚀后用Bond粘接剂和光固化复合树脂粘接、喷磨预处理和自酸蚀后用树脂粘接剂和光固化复合树脂粘接; 然后测定4小组的粘接强度和托槽底面粘接剂的余留情况。结果 A、B、C、D 4小组的托槽/牙面剪切强度测试结果分别为 (2.247 ± 0.261) MPa、 (5.374 ± 0.469) MPa、 (4.345 ± 0.401) MPa、 (5.791 ± 0.636) MPa, 4组间存在统计学差异($P < 0.01$), D组剪切强度最大, 其次为B、C组, A组最小。4组样本在去除托槽时残留粘接剂的情况无统计学差异($P > 0.05$)。结论 氟斑牙面先用空气喷磨机喷磨, 然后进行自酸蚀和树脂粘接托槽是一种较为可行的方法。

[关键词] 喷磨预处理; 氟斑牙; 剪切强度

[中图分类号] R783.5 **[文献标识码]** A

Experimental Investigation of Shear Bond Strength on Orthodontic Bonding on Dental Fluorosis after Air Abrading Surface Preparation Technique DU Wen-peng¹, XING Chun-wang², HAN Yu¹, QI Rong¹, XU Jia-qi¹, JI Hua-ling¹. (1. Dept. of Stomatology, China Civil Aviation General Hospital, Beijing 100025, China; 2. Dept. of Stomatology, Tianjin Peoples Hospital, Tianjin 300121, China)

[Abstract] Objective To find a way to having higher bond strength on mottled enamel. Methods Sixty mottled enamel first bicuspid teeth extracted from fifteen patients needing orthodontic force were prepared and divided into four groups. Group A was routine acid etched, group B was air abraded, group C was etched by clearfil liner self-etching primer, group D was air abraded and then etched by clearfil liner self-etching primer. Next the bond and resin were used. The shear bond strength was observed and compared. The data were analysed by SPSS 11.5 statistical package. Results The shear bonding strength of group A was (2.247 ± 0.261) MPa, group B was (5.374 ± 0.469) MPa, group C was (4.345 ± 0.401) MPa, group D was (5.791 ± 0.636) MPa. The strengths of four groups were significantly different($P < 0.01$). The adhesive remnant index(ARI) scores of the four groups had no significant difference. Conclusion In clinic, using air abrasion surface preparation technique is an acceptable way to enhancing the shear bond strength before sticking the orthodontic bonding on dental fluorosis.

[Key words] air abrasion; mottled enamel; shear bonding strength

由于氟斑牙釉质结构的特殊性, 在氟斑牙患者的正畸治疗中, 如果采用传统的粘接方法粘接托槽, 由于托槽与牙之间的粘接强度很低, 托槽脱落较为频繁, 可影响正常的治疗进程, 使治疗周期延长, 治疗质量下降, 浪费医生和患者的大量时间, 使患者丧失对治疗的信心。笔者所在的课题小组曾用不同方法提高氟斑牙正畸托槽粘接强度^[1], 均未达到临床满意的强度。本实验采用喷磨方法预处理

离体氟斑牙的牙面, 然后采用不同的方法粘接托槽, 测定托槽和牙面的粘接强度, 探索提高氟斑牙正畸托槽粘接强度的临床可行方法。

1 材料和方法

1.1 研究对象的选择和分组

采集2005年7—8月在天津市北辰区(高氟区)3家医院(北辰医院、北辰中医院、天津红十字医院)进行正畸治疗的15例氟斑牙患者拔除的60颗第一前磨牙为研究对象。60颗牙齿均为恒牙, 由于正畸治疗需要而拔除, 每位患者4颗。15例供者男9例, 女

[收稿日期] 2006-11-27; [修回日期] 2007-01-25

[作者简介] 杜文鹏(1972-), 男, 河北人, 主治医师, 硕士

[通讯作者] 邢春旺, Tel: 13920779963

6例；年龄12~18岁，平均14.60岁。60颗第一前磨牙经Dean氏法^[2]临床检查分类均为氟斑牙中度症状，即牙齿形态无变化，白垩色区多累及牙面全部，牙面有广泛着色，呈茶褐色。

采用随机区组设计方法对研究对象进行分组。以离体氟斑牙来源的患者作为划分区组的特征，将60颗牙齿分为15个区组，每区组包括每位患者的4颗牙齿。区组内采用随机排列列表法分为A、B、C、D 4小组，每小组即包括每位患者的1颗牙齿，共计15颗。

1.2 材料

0.022系列标准方丝弓托槽(杭州奥索公司)，底面积(F)为13.47 mm²。空气喷磨机(Sunrise Technologies公司，美国)；OL-1000B型电子拉力实验机(长春第二实验机厂，由河北工学院材料系提供)。京津化学固化型釉质粘接剂(天津合成材料工业研究所)；Self-etching primer(日本可乐丽公司)；Bond粘合剂(日本可乐丽公司)。可乐丽菲露AP-X光固化复合树脂、SE-Bond光聚合型牙科树脂粘接剂(日本可乐丽公司)。

1.3 粘接面处理方法

A、B、C、D 4小组分别采用不同的粘接面处理方法。A组用37%正磷酸常规酸蚀1 min，以京津化学固化型釉质粘接剂粘接托槽。B组用空气喷磨机和27 μm氧化铝微粒喷磨10 s，然后以京津化学固化型釉质粘接剂粘接托槽。C组按常规清洗牙面，吹干，充分涂抹Self-etching primer后放置20 s，然后用弱、中程度的气流进行彻底干燥，涂抹Bond粘接剂，紫外光光照10 s，在托槽上涂布可乐丽菲露AP-X光固化复合树脂后粘接于牙面，以2.94 N力量垂直加压，刮去多余粘接剂，分别从近中、远中、龈向及颊向用光固化灯近距离照射10 s^[3]。D组用空气喷磨机喷磨后(喷磨方法同B组)，在干性环境下以SE-Bond光聚合型牙科树脂粘接剂和可乐丽菲露AP-X光固化复合树脂粘接托槽。

1.4 剪切强度测试

选择4 cm×4 cm×4 cm中空橡皮模具，将调和好的硬石膏填入模具内，再将粘有托槽的第一前磨牙样本插入硬石膏内，调整至托槽底面与托槽沟槽和底座平行，37 ℃温箱中放置0.5 h，然后进行剪切强度测试。在电子拉力实验机上对所有样本进行剪切强度测试，加载速度为1 mm/min，预载荷为9.8 N，托槽脱落瞬间所承受的载荷(P)由测试机自动记录。托槽与牙界面剪切强度(MPa)=P/F。

1.5 ARI(adhesive remnant index)计分

托槽脱落后观察托槽底面粘接剂余留的情况，

进行ARI计分，分为5级^[4]：1)5分，牙面上无粘接剂；2)4分，少于10%的粘接剂残留在牙面上；3)3分，多于10%但少于90%的粘接剂残留在牙面上；4)2分，90%以上的粘接剂残留在牙面上；5)1分：粘接剂全部残留在牙面上。

1.6 统计学检验

采用SPSS 11.5统计软件包对A、B、C、D 4组数据进行随机区组设计的双因素方差分析，若有统计学差异则采用SNK法和LSD法进行两两比较，检验水准为双侧 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

A、B、C、D组样本托槽/牙界面剪切强度测试结果分别为(2.247±0.261) MPa、(5.374±0.469) MPa、(4.345±0.401) MPa、(5.791±0.636) MPa。托槽/牙界面剪切强度的方差分析结果见表1。由表1可见，经统计学检验，不同粘接方法的托槽/牙面剪切强度存在统计学差异($P<0.01$)，各区组间也存在统计学差异($P<0.01$)。进一步对A、B、C、D 4组的剪切强度进行两两比较，4组中的任何2组之间均存在统计学差异($P<0.05$)，D组剪切强度最大，其次为B、C组，A组最小。

表1 托槽/牙界面剪切强度的方差分析结果

Tab 1 The analytic results of ANOVA for the shear bonding strength between the bracket and the dento-surface

变异来源	SS	MS	F值	P值
处理间	112.787	14	37.596	1 235.685
区组间	10.680	14	0.763	25.074
误差	1.278	42	0.030	
总变异	1 307.117	59		

4组样本ARI计分的总分分别为66、68、66、64，均值分别为4.40、4.53、4.40、4.27。经随机区组设计的秩和检验(Friedman法)，4组间在去除托槽时残留粘接剂情况无统计学差异($P>0.05$)。

3 讨论

临床治疗中，氟斑牙的贴面修复和正畸托槽的脱落很常见。由于氟斑牙患者釉柱间质矿化不良而釉柱过度矿化，且这种情况在釉质表层更明显，表层釉质含氟量是深层釉质的10倍左右，因此采用传统的酸蚀方法在增强粘接强度上效果不佳。如果酸蚀时间短，牙表面抗酸，无法与粘接剂有效结合；而时间延长则在表面会形成一层难溶的反应物，且过长时间的酸蚀可严重破坏釉质正常结构，并不增

强固位。有学者采用牙体表面磨除的方法以消除表面高氟层对粘接的不良影响,但增加了患者的医疗费用和痛苦,所以患者难以接受^[9]。空气喷磨与传统酸蚀方法比较粘接有了很大提高,避免了牙表面抗酸与高氟的影响。表面经电镜扫描显示,经喷磨的釉质表面粗糙,尤其经27 μm 氧化铝微粒喷磨过的釉质表面结合酸蚀后呈典型的蜂窝状结构,增加了牙面表面积,从而有利于复合树脂与釉质的结合^[9]。

经喷磨过的釉质表面结合酸蚀不仅增加了牙面表面积,同时改变了表面极性,能更有效地与复合树脂结合。文献报道,空气喷磨技术结合酸蚀处理较单纯空气喷磨技术可明显增加粘接强度^[7],喷磨后结合酸蚀还能去除玷污层,有利于粘接剂深入微孔,形成树脂凸。可乐丽菲露SE-Bond可使羟基磷灰石脱钙并与分离出来的钙离子形成一种稳定的复合体,沉积于随后形成的粘接网架内;同时可深入酸蚀后的釉质内部,形成一种锁结关系。由于酸蚀和封闭是同时的,故两者所达到的釉质内的深度是一致的,与传统粘接方法相比,粘接强度有很大提高^[9]。

4组样本的ARI计分情况无统计学差异,在去除托槽时残留粘接剂均较少,减少了由于托槽与树脂间粘接强度及树脂本身强度对实验的干扰。A组与B组、C组与D组分别使用同种粘接剂及树脂,减少了由此产生的非实验因素的影响。本试验采用随机区组设计,以同一患者的4颗第一前磨牙为一区组,因4颗第一前磨牙的发育时间最为接近,同一患者的4颗第一前磨牙受累情况类似,同时由于从总变异中分离出了区组变异,扣除了不同患者间遗传特征和发育的差异,排除了区组因素的干扰而真实地反映出实验因素的作用,提高了研究效率,降低了混杂性偏倚。本试验样本的纳入标准是采用Dean氏法进行临床检查分类均为中度症,即牙齿形态无变化、白垩色区多累及牙面全部、牙面有广泛着色而呈茶褐色,这减少了个体差异对实验的影响,即减少了选择性偏倚。有文献报道,粘接剂粘接强度随粘接后放置时间不同而有变化^[9],本试验采用同一时间点进行观测,但缺乏对临床的纵向观察,有待于进一步研究。

本研究结果表明,用空气喷磨机喷磨氟斑牙

面,然后在干性环境下以SE-Bond光聚合型牙科树脂粘接剂和可乐丽菲露AP-X光固化复合树脂粘接托槽,使其剪切粘接强度接近临床要求的6~8 MPa^[10],在目前不失为一种较为可行的氟斑牙面托槽的粘接方法。

[参考文献]

- [1] 邢春旺,杜文鹏. 激光照射对离体氟斑牙上正畸托槽粘接强度的影响[J]. 天津医药, 2006, 34(2): 99-100.
XING Chun-wang, DU Wen-peng. The effect of laser irradiation on shear bond strength for orthodontic bonding on mottled enamel[J]. Tianjin Med J, 2006, 34(2): 99-100.
- [2] Dean HT. Classification of mottled enamel diagnosis[J]. J Am Dent Assoc, 1934, 21(8): 1421.
- [3] Bishara SE, VonWald L, Laffoon JF, et al. Effect of a self-etch primer/adhesive on the shear bond strength of orthodontic brackets[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2001, 119(6): 621-624.
- [4] Bishara SE, VonWald L, Olsen ME, et al. Effect of time on the shear bond strength of glass ionomer and composite orthodontic adhesives[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1999, 116(6): 616-620.
- [5] 徐璐璐,段银钟,唐立辉. 重度氟斑牙直接贴面粘接托槽降低托槽脱落率的实验研究[J]. 口腔正畸学, 2004, 11(4): 154-157.
XU Lu-lu, DUAN Yin-zhong, TANG Li-hui. Reduction in bonding failure rate of orthodontic bracket on fluorotic teeth in vitro[J]. Chin J Orthodont, 2004, 11(4): 154-157.
- [6] 傅柏平, Hannig M, 吴求亮, 等. 空气喷磨和酸蚀与树脂突起微结构的关系[J]. 现代口腔医学杂志, 2000, 14(1): 12-13.
FU Bai-ping, Hannig M, WU Qiu-liang, et al. Effects of air abrasion and acid etching on the micro-morphology of resin tags[J]. J Modern Stomatol, 2000, 14(1): 12-13.
- [7] Berry EA 3rd, Ward M. Bond strength of resin composite to air-abraded enamel[J]. Quintessence Int, 1995, 26(8): 559-562.
- [8] 邢春旺,林成新. 4种粘接方法在离体氟斑牙上正畸托槽粘接强度实验研究[J]. 天津医科大学学报, 2005, 11(1): 107-109.
XING Chun-wang, LIN Cheng-xin. The experimental investigation of shear bond strength for four kinds of methods on orthodontic bonding on mottled enamel[J]. J Tianjin Medical University, 2005, 11(1): 107-109.
- [9] 管利民,陈治清,刘小清,等. 4种正畸粘接剂的粘接性能研究[J]. 华西口腔医学杂志, 1996, 14(3): 192-194, 222.
GUAN Li-min, CHEN Zhi-qing, LIU Xiao-qing, et al. A study on bond strength of four orthodontic adhesives[J]. West China J Stomatol, 1996, 14(3): 192-194, 222.
- [10] Reynolds IR. A review of direct orthodontic bonding[J]. Br J Orthod, 1975, 2(3): 171-178.

(本文编辑 吴爱华)