

论 著

不同黏结剂用于光固化复合树脂充填体表面托槽黏结效果比较分析

李 亮,王 红,侯志明

文章编号 :1674 - 1595(2013)01 - 0042 - 03 中图分类号 :R 78 文献标志码 :A

摘要 :目的 评价不同黏结剂用于光固化复合树脂充填体表面托槽黏结的效果。方法 2012年3月于中国医科大学口腔医学院正畸科制作10个自凝树脂长方体试件,在其4个表面制备窝洞并行光固化复合树脂充填。将40个树脂充填体随机分为A、B、C、D组(每组10个),分别用京津釉质黏结剂、3M Unite™化学固化黏结剂、3M Transbond™光固化黏结剂和可乐丽菲露 AP-X光固化复合树脂黏结金属托槽,进行抗剪切强度测试,并测评光固化树脂面黏结剂残留指数(ARI积分)。结果 4种黏结剂的抗剪切强度分别为:A组(7.763 ± 1.240)MPa;B组(8.231 ± 0.338)MPa;C组(8.654 ± 0.916)MPa;D组(8.349 ± 0.820)MPa。4种黏结剂的抗剪切强度均达到临床要求,其中C组与A组的抗剪切强度差异有统计学意义($P < 0.05$),其余各组间的抗剪切强度差异无统计学意义($P > 0.05$)。各组的ARI积分差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 在经过打磨粗糙表面处理后的光固化复合树脂表面黏结托槽时,4种黏结剂均能满足临床要求。其中3M Transbond™光固化黏结剂产生的抗剪切强度最大。

关键词 :光固化复合树脂;黏结剂;抗剪切强度

Comparison of different adhesives on shear bonding strength between brackets and light-cured composite resin

LI Liang, WANG Hong, HOU Zhi-ming. Department of Orthodontics, School of Stomatology, China Medical University, Shenyang 110002, China

Abstract :**Objective** To compare different orthodontic adhesives on shear bonding strength between brackets and light-cured composite resin and to provide a reference for clinical applications. **Methods** Ten self-curing resin cuboid specimens were made in Department of Orthodontics, School of Stomatology, China Medical University in March, 2012. The 4 surfaces of specimens were filled with light-cured composite resin. A total of 40 resin surfaces were randomly divided into groups A, B, C, D with 10 surfaces in each group. Orthodontic brackets in the four groups were bonded by Jingjin enamel adhesive, 3M Unite™ chemically-cured adhesives, 3M Transbond™ light-cured adhesives and light-cured composite resin, respectively. The shear bonding strength of all specimens were tested and the adhesive remnant index (ARI) was measured. **Results** Shear bonding strength of 4 groups was (7.763 ± 1.240)MPa (group A), (8.231 ± 0.338)MPa (group B), (8.654 ± 0.916)MPa (group C), and (8.349 ± 0.820)MPa (group D), respectively. The shear strength of four kinds of adhesive all met the clinical requirements. In group C and group A, the shear strength differences were statistically significant ($P < 0.05$). ARI difference did not have statistical significance in all groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Four kinds of adhesives all meet clinical requirements while adhering brackets to polished rough surface of light-cured resin. The shear bonding strength of 3M Transbond™ light-cured adhesive is best.

Keywords :light-cured composite resin; adhesive; shear bonding strength

光固化复合树脂是口腔科目前常用的充填材料,由于外形美观且在临床上操作方便,在口腔颌

域里的应用越来越广泛^[1]。由于大部分成人正畸患者口内普遍存在光固化复合树脂充填治疗过的牙齿,如何将托槽直接黏结到光固化复合树脂充填体上已成为临床医生关注的问题。但是,有关正畸托槽和光固化复合树脂充填体直接黏结方面

作者单位:中国医科大学口腔医学院正畸科,沈阳 110002
通讯作者:侯志明,电子信箱:houzhi-hi@sohu.com

的研究较少。本研究采用4种黏结剂在光固化复合树脂充填体表面黏结金属托槽,测定其抗剪切强度及光固化复合树脂充填体表面的黏结剂残留指数(ARI积分),为临床应用提供可靠依据。

1 材料与方 法

1.1 实验材料和设备 自凝树脂(上海齿科材料厂);可乐丽菲露 AP-X 光固化复合树脂(日本可乐丽医疗器材株式会社);京津釉质黏结剂(天津合成材料工业研究所);3M Unite™ 化学固化黏结剂和3M Transbond™ 光固化黏结剂(3M 公司,美国);上中切牙整铸网底直丝弓托槽(杭州新亚齿科厂);可见光固化机(广州茂洁公司);858Mini Bionix 电子疲劳试验机(美国 MTS 公司)。

1.2 试件制作与分组 2012年3月于中国医科大学口腔医学院正畸科采用自凝树脂制作10个10mm×10mm×20mm 试件,在其4个表面(10mm×20mm)上1/2的中心位置各制备1个5mm×5mm×3mm的窝洞,在洞底制作倒凹,窝洞冲洗、吹干,常规充填可乐丽菲露 AP-X 光固化复合树脂并光照固化,打磨、抛光各1min,钨钢麻花钻打磨树脂面中央使黏结面粗糙,打磨面积稍大于托槽底面积,用无油水气枪冲洗15s,75%酒精清洁、吹干。将40个树脂充填体随机分为A、B、C、D组,每组10个充填体,分别用不同黏结剂黏结托槽。

1.3 托槽黏结 A组(京津釉质黏结剂组)将A、B液混匀涂布于光固化树脂面,用气枪吹均匀,将搅拌均匀的糊剂置于清洁干燥的托槽底面,轻加压就位于树脂面上,用探针小心去除托槽周围多余的黏结剂。B组(3M Unite™ 化学固化黏结剂组)将3M Unite™ 液剂涂布在光固化树脂面上,用气枪吹均匀,然后将适量的3M Unite™ 黏结剂置于清洁干燥托槽底板,轻加压就位于树脂面上,用探针小心去除托槽周围多余的黏结剂。C组(3M Transbond™ 光固化黏结剂组)将3M Transbond™ 液剂涂布在光固化树脂面上,用气枪吹均匀,然后将适量的3M Transbond™ 黏结剂置于清洁干燥托槽底板,轻加压就位于树脂面上,用探针小心去除托槽周围多余的黏结剂。用光固化灯从托槽的近远中方向分别照射20s。D组(可乐丽菲露 AP-X 光固化复合树脂黏结组)将底胶涂布在光固化树

脂面上,用气枪吹均匀,光固化灯照射20s,然后将光固化复合树脂放于清洁干燥托槽底板,轻加压就位于树脂面上,用探针小心去除托槽周围多余的黏结剂。用光固化灯从托槽的近远中方向分别照射40s。全部试件均在黏结完成后10min置于37℃恒温水箱内水浴24h,然后进行冷热循环老化处理(5~30s,55~30s,循环500次)。

1.4 抗剪切强度测试 将试件按组别做好标记,用858Mini Bionix 电子疲劳试验机检测,将其固定于载物台上,保证受力方向与托槽底板方向一致,测试速度为1mm/min^[2]。记录托槽从光固化树脂充填体表面脱落瞬间载荷,再换算成抗剪切强度。抗剪切强度=最大载荷/托槽底面积。

1.5 ARI 积分测评 显微镜下观察试件断面,参照文献[3]分级法对光固化树脂面黏结剂残留量进行测评。0分:无黏结剂残留在树脂面上;1分:黏结剂残留量<1/3;2分:黏结剂残留量 1/3 ~ <2/3;3分:黏结剂残留量 2/3;4分:全部黏结剂残留在树脂面上且有时伴有托槽底板印迹。

1.6 统计学处理 应用SPSS16.0统计软件包对实验数据进行统计学分析,4组间抗剪切强度总的比较采用方差分析,两两比较采用 q 检验(LSD法);ARI积分比较采用Kruskal-Wallis检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

4种黏结剂的抗剪切强度分别为:A组(7.763±1.240)MPa;B组(8.231±0.338)MPa;C组(8.654±0.916)MPa;D组(8.349±0.820)MPa。4种黏结剂的抗剪切强度均达到临床要求,其中C组与A组的抗剪切强度差异有统计学意义($P < 0.05$),其余各组间的抗剪切强度差异无统计学意义($P > 0.05$)。各组去托槽后的ARI积分差异无统计学意义($H = 10.99, P > 0.05$)。见表1。

表1 各组去托槽后的ARI积分比较(个)

	0分	1分	2分	3分	4分
A组(10个)	1	3	4	2	0
B组(10个)	0	3	4	3	0
C组(10个)	0	2	5	3	0
D组(10个)	1	3	3	3	0

3 讨论

黏结剂在牙釉质表面直接黏结托槽的主要机制在于酸蚀后的牙釉质部分釉柱溶解产生蜂窝状孔隙层,黏结剂可渗入其中并固化,产生深度10~20 μm的树脂突,树脂突与周围余留釉质交混,形成树脂化的釉质层,树脂与釉质的锚式结合构成了主要结合力^[4]。如果釉质表面有充填体,则减小了釉质与黏结剂的接触面积,从而降低了黏结强度,这也是颊面有充填体的牙齿黏结托槽临床脱落率较高的原因。目前,在唇颊面龋坏治疗中,很多医生选择光固化复合树脂作为充填材料,故本研究选择光固化复合树脂作为充填体。正畸矫正过程中咬合力是托槽脱落的主要原因,在咀嚼过程中托槽受到较大的剪切力,所以,对正畸黏结剂黏结强度的测试多以抗剪切强度为主^[5]。

近年来,国内外学者对托槽与光固化复合树脂之间的直接黏结技术做了一些研究,认为所使用黏结剂种类是影响黏结强度的主要因素之一^[6-7]。但是,对于哪种黏结剂系统最理想争议较大。Newman等^[7]认为,使用复合树脂黏结系统可有效地将正畸托槽黏结到复合树脂修复材料上,黏结效果和酸蚀牙釉质效果相似。但近年研究发现其并未达到有效黏结。Kao等^[6]比较了光固化复合树脂与化学固化型复合树脂黏结陶瓷托槽和微充填型复合树脂贴面的黏结强度,发现这两类黏结树脂之间无明显差异。而国内学者研究认为,二者存在明显差异,适当处理方式下使用光固化树脂黏结剂可达到有效黏结强度^[8]。

有研究表明,6~8 MPa为有效正畸黏结强度^[9]。在本实验中,当牙面上充填体为光固化复合树脂时,4种黏结剂产生的抗剪切强度均达到临床要求,其中,京津釉质黏结剂组的抗剪切强度为6~8 MPa,而3M Transbond™光固化黏结剂、可乐丽菲露 AP-X光固化复合树脂和3M Unite™化学固化黏结剂组的抗剪切强度均高于8 MPa,完全满足临床需要。这与参考文献^[6-7]的研究结果一致。而朱红等^[8]通过陶瓷托槽与光固化复合树脂修复体黏结实验研究认为,京津釉质黏结剂和光固化

复合树脂黏结剂不能获得有效黏结强度。笔者认为,这与其黏结前光固化复合树脂充填体的表面处理方式有关。本研究结果表明,在经过打磨粗糙表面处理后的光固化复合树脂表面黏结托槽时,4种黏结剂均能满足临床要求。其中,京津釉质黏结剂产生的抗剪切强度仅略高于有效正畸黏结强度,3M Transbond™光固化黏结剂产生的抗剪切强度最大。托槽与光固化复合树脂的理想黏结既需要可抵抗正畸过程中的矫治力量,又需要在矫治结束后易于去除并不致损伤树脂表面。黏结强度太弱,在正畸过程中托槽易脱落而影响矫治效果;黏结强度太强,则在托槽去除时易造成树脂充填物表面破损。临床医生应根据临床实际需要选用合适的黏结剂进行黏接。

参考文献

- [1] 张祖学,刘晶毅.光固化复合树脂在前牙美容修复中的临床研究[J].实用口腔医学杂志,1996,03(12):218-219.
- [2] 温秀杰,杨美祥,刘鲁川等.一种新型自酸蚀剂对托槽黏结强度的影响[J].临床口腔医学杂志,2005,21(2):106-108.
- [3] Bishara SE, Ostby AW, Laffoon JF, et al. Shear bond strength comparison of two adhesive systems following thermocycling: A new self-etch primer and a resin-modified glass ionomer [J]. Angle Orthod, 2007, 77(2): 337-341.
- [4] Powers JM, Finger WJ, Xie J. Bonding of composite resin to contaminated human enamel and dentin [J]. J Prosthodont, 1995, 4(1): 28-32.
- [5] Fox NA, McCabe JF, Buckley JG. A critique of bond strength testing in orthodontics [J]. Br J Orthod, 1994, 21(1): 33-43.
- [6] Kao EC, Eliades T, Rezvan E, et al. Torsional bond strength and failure pattern of ceramic brackets bonded to composite resin laminate veneers [J]. Eur J Orthod, 1995, 17(6): 533-540.
- [7] Newman SM, Dressler KB, Grenadier MR. Direct bonding of orthodontic brackets to esthetic restorative materials using a silane [J]. Am J Orthod, 1984, 86(6): 503-506.
- [8] 朱红,陈湘涛.不同处理方法对树脂面与托槽粘接强度的影响[J].黑龙江医药科学,2008,31(1):20-21.
- [9] Bourke BM, Rock WP. Factors affecting the shear bond strength of orthodontic brackets to porcelain [J]. Br J Orthod, 1999, 26(4): 285-290.

2012-08-12 收稿 2012-12-02 修回 本文编辑 赵丽颖