

[文章编号] 1000-1182(2010)01-0065-03

2种粘接剂用于前牙断冠再接的剪切力评价

黄娟¹ 吴友农² 葛兵² 胡申琳²

(1.泰州市人民医院 口腔科, 江苏 泰州 225300; 2.南京医科大学 口腔医学研究所, 江苏 南京 210029)

[摘要] 目的 比较2种粘接剂用于前牙断冠再接时的剪切力。方法 自制上颌恒中切牙冠折模型40个, 随机分为A、B组, 分别采用日本可乐丽菲露两步法粘接剂Clearfil SE Bond和一步法粘接剂Clearfil S³ Bond及相同的复合树脂Clearfil AP-X进行断冠再接。将再接后的样本置于万能试验机加载台上, 持续加力至牙冠折断, 记录牙冠断裂时的剪切力值。结果 A、B组断冠再接后的剪切力分别为(324.32±65.91) N、(263.08±55.88) N。A组断冠再接后的剪切力明显高于B组, 2组间有统计学差异($t=3.17$, $P=0.000$)。结论 两步法粘接剂Clearfil SE Bond用于前牙断冠再接后的剪切力优于一步法粘接剂Clearfil S³ Bond。

[关键词] 再接; 冠折; 剪切力; 粘接剂

[中图分类号] R 783.2 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.3969/j.issn.1000-1182.2010.01.017

Shear bond strength of anterior teeth fragment reattachment using two different adhesive materials HUANG Juan¹, WU You-nong², GE Bing², HU Shen-lin². (1. Dept. of Stomatology, The People's Hospital of Taizhou, Taizhou 225300, China; 2. Research Institute of Stomatology, Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China)

[Abstract] **Objective** To compare the shear bond strength of the fractured anterior teeth reattached by two different adhesive materials. **Methods** Forty crown fractured anterior modes were divided into two groups randomly, with 20 in each group. Group A were reattached by Clearfil SE Bond and Clearfil AP-X, while group B were reattached by Clearfil S³ Bond and Clearfil AP-X. Then the specimens were submitted to an axial compression test in a universal testing machine until tooth fractured. The strength was recorded. **Results** The mean shear bond strength of group A and group B was (324.32±65.91) N and (263.08±55.88) N, separately. The mean shear bond strength of group A was statistically higher than group B ($t=3.17$, $P=0.000$). **Conclusion** The shear bond strength of two-step adhesive Clearfil SE Bond is higher than one-step adhesive Clearfil S³ Bond for the reattachment of fractured anterior teeth.

[Key words] reattachment; crown fracture; shear bond strength; adhesive material

前牙受到外力撞击容易发生外伤, 其中冠折最为多见^[1]。冠折后的修复方法主要包括复合树脂、烤瓷贴面、烤瓷冠、断冠再接等^[2]。断冠再接是指前牙冠折后采用粘接材料将牙折片重新粘接回原位, 具有形态真实、操作简便、费用低廉等优点。

断冠再接后的强度是临床医生和患者比较关心的问题, 其中粘接剂是影响再接效果的关键因素之一。近30年来, 先后出现了多种不同的粘接系统, 从第4代三步法粘接剂、第5代两步法粘接剂到2000年后出现的第6、7代一步法粘接剂, 操作步骤不断简化, 大大减少了临床操作时间。粘接剂在简化操作的同时, 粘接性能如何还有待研究。本研究以可

乐丽菲露两步法和一步法粘接剂为研究对象, 比较二者用于断冠再接的剪切强度, 为临床治疗时选择合适的粘接剂提供依据。

1 材料和方法

1.1 粘接材料和仪器

日本可乐丽菲露公司生产的两步法粘接剂Clearfil SE Bond(CSE)、一步法粘接剂Clearfil S³ Bond(CTB)、前后牙复合树脂Clearfil AP-X(AP-X)。4466型万能试验机(Instron公司, 美国)由南京大学高分子加工工艺实验室提供。

1.2 实验方法

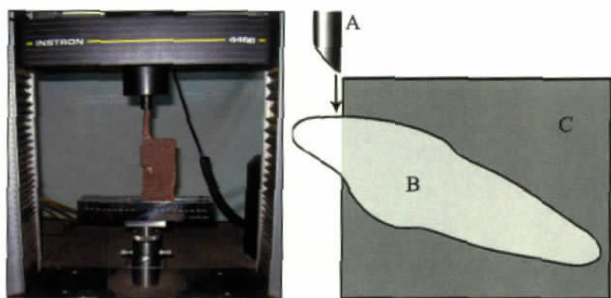
1.2.1 冠折模型的制作 选择因牙周病拔除的完整的人上颌恒中切牙60颗, 参照前期已建立的冠折模型制作方法制作冠折模型^[3]。用记号笔标出牙冠唇

[收稿日期] 2009-01-12; [修回日期] 2009-05-18

[作者简介] 黄娟(1982—), 女, 江苏人, 硕士

[通讯作者] 吴友农, Tel: 025-86862843

面的中、切1/3交界线,自凝塑料(上海张江生物材料有限公司)常规调拌后将中切牙包埋于钢管内,使牙唇面切1/3垂直于钢管口,调拌刀修整自凝塑料表面,使之略高于钢管边缘,并与牙冠标记线平齐,塑料凝固后置于生理盐水中备用。制备好的试件固定在夹具中置于万能试验机加载台上,用铲形的刀具垂直于牙唇面作用在包埋处,以 $1\text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$ 的速度持续加载至牙冠折断(图1),记录牙冠折断时的力值。观察折裂片的完整性,牙折裂片为完整1块者视为成功。选取建立成功的冠折模型40个,放入盛有生理盐水的小瓶中浸泡24~48 h,备用。



A: 刀具; B: 切牙; C: 自凝塑料。

图1 剪切力测试实物图(左)和示意图(右)

Fig 1 Picture (left) and schematic diagram (right) of shear bond strength test

1.2.2 样本分组 将40个样本随机分为A、B组。分组方法:将40个样本按照制备时的剪切力大小从小到大排列,按1~40自然数编号,将相邻2个样本编为1个区组,共分为20个区组。查随机数字表^[4],从第9行第1列起,从左往右取20个随机数,奇数所对的分组顺序为AB,偶数所对的分组顺序为BA,如第1个区组随机数为奇数,则分组顺序为AB,1号样本分配在A组,2号样本分配在B组。其他区组按同样的方法进行分组。

1.2.3 断冠再接 A组:采用CSE和AP-X进行断冠再接,按照厂家说明书介绍的步骤进行粘接。清洁2个断端面,在断端面上涂布CSE处理剂,放置20 s,气枪轻吹;涂布粘接剂,放置20 s,气枪轻吹,光照10 s;在2个断端面上涂少许AP-X复合树脂,将牙折裂片复位,在折裂线处光照20 s。再接后样本常温保存在生理盐水中24~48 h备用。

B组:采用CTB和AP-X进行断冠再接,按照厂家说明书介绍的步骤进行粘接。清洁2个断端面,在断端面上涂布CTB,放置20 s,气枪轻吹,光照10 s;在2个断端面上涂少许AP-X复合树脂,将牙折裂片复位,在折裂线处光照20 s。再接后样本常温保存在生理盐水中24~48 h备用。

1.2.4 剪切力测试 将再接后的样本重新固定在方

形夹具中,置于万能试验机加载台上,用与制作冠折模型相同的加载方法,持续加力至牙冠折断为止,记录牙冠断裂时的力值。

1.3 统计分析

采用SPSS 13.0统计软件进行统计分析,对2组间完整牙、断冠再接牙的剪切力进行两样本均数的 t 检验,对各组内完整牙和断冠再接牙的剪切力进行配对 t 检验。检验水准为双侧 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2组完整牙和断冠再接牙的剪切力见表1。统计分析表明,A组和B组完整牙的剪切力之间无统计学差异($t=0.766$, $P=0.448$),2组样本的可比性好;A组断冠再接牙的剪切力明显高于B组,2组间有统计学差异($t=3.17$, $P=0.000$);A、B组完整牙与断冠再接牙的剪切力间均有统计学差异(A组: $t=17.464$, $P=0.000$; B组: $t=20.755$, $P=0.000$)。

表1 2组完整牙和断冠再接牙的剪切力($\bar{x}\pm s$)

Tab 1 Shear bond strength of intact and reattached anterior teeth of two groups($\bar{x}\pm s$)

组别	剪切力/N	
	完整牙	断冠再接牙
A	881.85±175.69	324.32±65.91
B	842.34±149.49	263.08±55.88

3 讨论

3.1 冠折模型的制作

迄今为止前牙冠折的模型制作方法主要有2种。一种是线性切割法^[5-6],通过厚度为0.3~0.5 mm的金刚砂切片机切割使切牙冠折,这种方法虽可获得较为一致的折裂片,但因刀片有一定的厚度,切割时必然会造成牙体组织的整齐损失,加之切割后的折裂面易形成影响粘接效果的玷污层,这些都与临床实际情况不同,从而影响研究结果。另一种是点状接触,通过加力折断的方法使切牙冠折^[7],就是使牙齿的某一点持续受力直到折断。这种方法克服了某些线性切割的缺点,同时还能得到牙折断时确切的力值。然而,这种方法仍存在不足,主要是所制折裂片的形态之间差别很大,折裂片数可能是1块,也可能是多块,这就导致模型间差异大,基线不一致,影响研究结果。本研究采用铲形刀具线性接触,用万能试验机加载折断,即线性加力法,结合了上述2种方法的优点。

3.2 粘接剂的选择

1955年,酸蚀剂技术开始应用于牙体粘接,从此粘接技术得到了迅速发展^[8]。20世纪90年代,出

现了第5代两步法粘接剂,分为2个亚型,一种是将底胶处理和树脂粘接结合,仍采用全酸蚀技术,另一种是将酸蚀和底胶处理结合,采用自酸蚀技术,CSE属于此类。第5代粘接剂的操作简单、快捷,可以有效地减少治疗后的敏感症状^[9]。2000年后出现了第6、7代粘接剂,将酸蚀、底胶处理及粘接一步完成,为一步法粘接剂,操作步骤进一步简化,减少了临床的操作时间,CTB属于此类。

关于CTB和CSE的研究较多,一般是比较这2种粘接剂粘接牙本质与复合树脂后的微拉伸强度。Knobloch等^[10]研究认为,这2种粘接剂没有明显的差别,而Perdigão等^[11]和Sadr等^[12]认为,CSE的粘接强度明显强于CTB。研究结果的差异可能与试件的制备、试验条件的差异等有关。关于这2种粘接剂用于恒前牙断冠再接剪切强度的比较,目前报道甚少。本研究证明,采用CSE再接后牙体的剪切强度明显高于CTB,和Perdigão等^[11]的结果相符。CTB用于断冠再接的剪切力低于CSE的原因可能是:首先CTB的酸性成分是亚甲基二磷酸盐,弱于CSE的二甲基丙烯酸,形成的脱矿层较浅,粘接力较低^[13];其次一步法的CTB含有高浓度的酸性衍生物,亲水性强于两步法的粘接剂,水在中间流动,容易导致树脂渗入不完全及固化不全从而形成低分子量的低聚体,影响粘接强度^[14-15]。

3.3 指标的选择

体外评价粘接剂强度的指标有很多,比如剪切强度、拉伸强度、微拉伸强度、疲劳强度等。文献中最常用于评价断冠再接效果的是剪切强度^[5-7]。剪切强度是指材料承受剪切载荷下失效前所承受的最大应力,用来评价断冠再接的强度有一定的代表性。因此本研究也采用这个指标。但是剪切强度毕竟只能反映一个侧面,全面评价断冠再接的效果还需要结合其他指标。

3.4 研究偏倚的预防

牙齿的形态无论怎样都存在差别,可能会影响抗折力,为避免选择偏倚,本研究采用随机分组方法,使样本有同等的机会进入A、B组,组间的影响因素达到均衡水平。此外,为避免测试者的主观因素造成的测量偏倚,本研究采用盲法,测量者不参与试验的设计,不知道分组的情况,从而进一步减小了偏倚。

本研究结果表明,可乐丽菲露两步法粘接剂用于前牙断冠再接的剪切力优于一步法粘接剂。但本试验仅为剪切力的评价,关于这2种粘接剂在断冠再接的临床应用上还有待进一步研究。

【参考文献】

- [1] 石四箴. 儿童口腔医学[M]. 2版. 北京:人民卫生出版社, 2003: 112.
SHI Si-zhen. Pedodontology[M]. 2nd ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2003: 112.
- [2] Brambilla GP, Cavallè E. Fractured incisors: A judicious restorative approach—part 1[J]. Int Dent J, 2007, 57(1): 13-18.
- [3] 黄娟, 吴友农, 葛兵, 等. 前牙冠折体外模型的建立[J]. 口腔医学, 2009, 29(3): 145-147.
HUANG Juan, WU You-nong, GE Bing, et al. Establishment of anterior fractured model[J]. Stomatology, 2009, 29(3): 145-147.
- [4] 陆守曾. 医学统计学[M]. 北京:中国统计出版社, 2001: 350.
LU Shou-zeng. Medical statistics[M]. Beijing: China Statistics Publishing House, 2001: 350.
- [5] 郑树国, 郑刚, 司武强, 等. 恒前牙断冠粘接的临床及实验研究[J]. 中华口腔医学杂志, 2006, 41(12): 719-722.
ZHENG Shu-guo, ZHENG Gang, SI Wu-qiang, et al. Clinical and experiment study on the reattachment of fractured anterior teeth[J]. Chin J Stomatol, 2006, 41(12): 719-722.
- [6] Sengun A, Ozer F, Unlu N, et al. Shear bond strengths of tooth fragments reattached or restored[J]. J Oral Rehabil, 2003, 30(1): 82-86.
- [7] Loguercio AD, Leski G, Sossmeier D, et al. Performance of techniques used for reattachment of endodontically treated crown fractured teeth[J]. J Dent, 2008, 36(4): 249-255.
- [8] Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces[J]. J Dent Res, 1955, 34(6): 849-853.
- [9] 陆玉, 刘天佳, 李秀群, 等. 可乐丽菲露SE BOND应用于Beagles犬直接盖髓术的组织学评价[J]. 华西口腔医学杂志, 2005, 23(5): 438-441.
LU Yu, LIU Tian-jia, LI Xiu-qun, et al. Histological evaluation of direct pulp capping with a self-etching adhesive and calcium hydroxide[J]. West China J Stomatol, 2005, 23(5): 438-441.
- [10] Knobloch LA, Gailey D, Azer S, et al. Bond strengths of one- and two-step self-etch adhesive systems[J]. J Prosthet Dent, 2007, 97(4): 216-222.
- [11] Perdigão J, Gomes G, Gondo R, et al. *In vitro* bonding performance of all-in-one adhesives. Part I—microtensile bond strengths[J]. J Adhes Dent, 2006, 8(6): 367-373.
- [12] Sadr A, Shimada Y, Tagami J. Effects of solvent drying time on micro-shear bond strength and mechanical properties of two self-etching adhesive systems[J]. Dent Mater, 2007, 23(9): 1114-1119.
- [13] Hashimoto M, De Munck J, Ito S, et al. *In vitro* effect of nano-leakage expression on resin-dentin bond strengths analyzed by microtensile bond test, SEM/EDX and TEM[J]. Biomaterials, 2004, 25(25): 5565-5574.
- [14] Tay FR, Pashley DH, Yoshiyama M. Two modes of nanoleakage expression in single-step adhesives[J]. J Dent Res, 2002, 81(7): 472-476.
- [15] Tanaka J, Ishikawa K, Yatani H, et al. Correlation of dentin bond durability with water absorption of bonding layer[J]. Dent Mater J, 1999, 18(1): 11-18.