自酸蚀粘接剂对牙釉质和牙本质的粘接强度

Bonding to enamel and dentin using self-etching adhesive systems
Arlin Kiremitçi, Filiz Yalçin, Saadet Gökalp
原载 Quintessence Int 2004;35:367~370(英文).

姬爱平 译　王嘉德 校

摘要　**目的**　检测 3 种不同的牙本质粘接剂对复合树脂与牙釉质和牙本质的粘接强度。

材料和方法　用 600 目碳化硅砂纸将 30 颗人离体磨牙湿研磨成 60 个牙釉质和牙本质平片,分成 6 组,每组 10 片。用全酸蚀粘接剂(Prime & Bnod NT)、两步法自酸蚀粘接剂(Clearfile SE Bond)和多合一(all-in-one)自酸蚀粘接剂(Prompt L-Pop)分别粘接牙釉质和牙本质。粘接剂按产品说明书使用,复合树脂用 TPH Spectrum。粘接 24 小时后做剪切试验。

结果　Prompt L-Pop 对牙釉质的粘接力值(27±4.2 MPa)明显高于其他粘接剂组,同时也强于其对牙本质的粘接力(有统计学意义)。对牙本质的剪切粘接力各粘接剂组之间无统计学差异。Clearfile SE Bond 和 Prime & Bnod NT 对牙釉质牙和本质粘接强度没有明显的统计学差异。

结论　自酸蚀粘接剂对人类牙冠部的牙本质和研磨过的牙釉质表面可产生较强的粘接力,粘接强度高于传统的全酸蚀粘接剂,特别是多合一自酸蚀粘接剂对牙釉质的粘接作用最强。

在口腔医学领域粘接剂的发展很快。复合树脂与牙釉质和牙本质的粘接机理主要是微机械固位。虽然全酸蚀技术已达到了对牙釉质和牙本质同步粘接的目的,而且对牙本质可产生很好的粘接强度,但全酸蚀技术所使用的 30%~40%的高浓度磷酸酸蚀牙本质后,一些负面因素会影响粘接效果,如牙本质的过度酸蚀、牙本质过干或过湿等。牙本质过度酸蚀后,粘接树脂不能完全渗入到脱矿牙本质底部的胶原纤维网中,空虚的胶原纤维网导致了在混合层内部及混合层与未脱矿牙本质层(此层牙本质易继续降解)之间形成一个脆弱区,从而削弱了粘接强度。此外这一区域在空气吹干时有塌陷的危险。

译者　北京大学口腔医学院
北京海淀区中关村南大街 22 号　100081

现代牙本质粘接剂可通过两种不同的方式在复合树脂与牙本质之间达到微机械固位目的。一种方式是通过酸蚀剂酸蚀牙本质,彻底去除玷污层并使表层下的正常牙本质脱矿,然后经过水冲洗、涂布底漆(primer)及粘接树脂或涂布简化的粘接剂(即 primer 与粘接树脂合二为一的粘接剂)等步骤来完成粘接过程。

另一种方式不是除去玷污层,而是将玷污层变为粘接层的一个组成部分。有两种类型的简化粘接剂可达此目的:一种是两步法自酸蚀粘接剂,即先涂布酸性处理液片刻(一般 20 秒),不用水冲洗,再涂布粘接树脂,固化后完成粘接步骤;另一种是更简化的二合一自酸蚀粘接剂只需一步。

一般认为,自酸蚀粘接剂与那些需单独酸蚀、冲洗的多步骤粘接剂相比技术敏感性较低。自酸蚀技术去除了一些技术干扰因素,如过度酸蚀,过度吹干及过度潮湿等。

有些研究报告了自酸蚀粘接剂对复合树脂与牙釉质及牙本质的粘接性能,但结果存在争议。

本研究的目的是观察全酸蚀粘接剂, 两步法自酸蚀粘接剂及多合一自酸蚀粘接剂对复合树脂与牙釉质和牙本质的粘接强度。

材料和方法

本研究在患者口腔中选取 30 颗无龋坏、未经修复的第三磨牙, 拔除后立刻放入蒸溜水中保存,2 周内使用。将实验牙齿近远中向剖开,放入硅胶模型内,用自凝树脂定向包埋,暴露牙齿的颊舌面。用 600 目碳化硅砂纸将牙齿的颊舌面打磨成平面,其中牙釉质平面样本 30 个(n=30),牙本质平面样本 30 个(n=30)。在每个样本上面放置多聚四氟乙烯对开模具。每种平面类型的样本被随机分为 3 组,每组 10 件,试验组及实验方法见表 1。牙釉质及牙本质平面样本的粘接方法如下:

1 组: 使用 Prompt L-Pop 多合一自酸蚀粘接剂 (批号 No.0063142,ESPE Dental 公司)对牙釉质面进行粘接。按照产品说明用浸满粘接剂的小刷子涂擦牙釉质面 15 秒,柔风吹匀,在牙面上形成一层光亮膜,然后光照 10 秒。以上步骤可重复操作,直到在牙面上观察到一层理想光亮膜。

2 组: 使用 Prompt L-Pop 多合一自酸蚀粘接剂对牙本质面进行粘接,方法同 1 组。

3 组:使用 Clearfil SE Bond(批号 No.41126,Kuraray 公司)两步法自酸蚀粘接剂对牙釉质面进行粘接。先用酸性处理液涂擦牙釉质面 20 秒,柔风吹干;然后再涂粘接剂,轻吹成一薄层,光照 10 秒。

4 组: 使用 Clearfil SE Bond 两步法自酸蚀粘接剂对牙本质面进行粘接,方法同 3 组。

5 组: 使用 Prime&Bond NT (批号 No.0109000165, Dentsply DeTrey 公司) 全酸蚀粘接剂对牙釉质面进行粘接。首先用磷酸酸蚀牙釉质面 15 秒, 用水冲洗 10 秒,吸除多余水分;然后涂布粘接剂 30 秒,用压缩空气吹 5 秒,光照 10 秒。

表 1 试验组和实验方法

组别	实验方法
1	牙釉质+Prompt L-Pop+复合树脂
2	牙本质+Prompt L-Pop+复合树脂
3	牙釉质+Clearfil SE Bond+复合树脂
4	牙本质 Clearfil SE Bond+复合树脂
5	牙釉质+P&BNT+复合树脂
6	牙本质+ P&BNT+复合树脂

所有组的修复材料均为 TPH Spectrum 树脂

6 组: 使用 Prime&Bond NT 全酸蚀粘接剂对牙本质面进行粘接,方法同 5 组。

按实验前排好的顺序,在牙釉质/牙本质的粘接面上平置内径 4mm,高 2 mm 的聚四氟乙烯管,管内充填相同的混合填料复合树脂(TPH Spectrum,Dentsply 公司),光固化 40 秒,形成树脂柱状体。粘接修复完成后,样本放入蒸溜水中保存 24 小时,将金属杆平行贴紧柱状体与牙齿的粘接面,以 1mm/min 的剪切形式对柱状体加力, 直到柱状体从粘接面上断裂为止 (Type 1445, Zwick)。

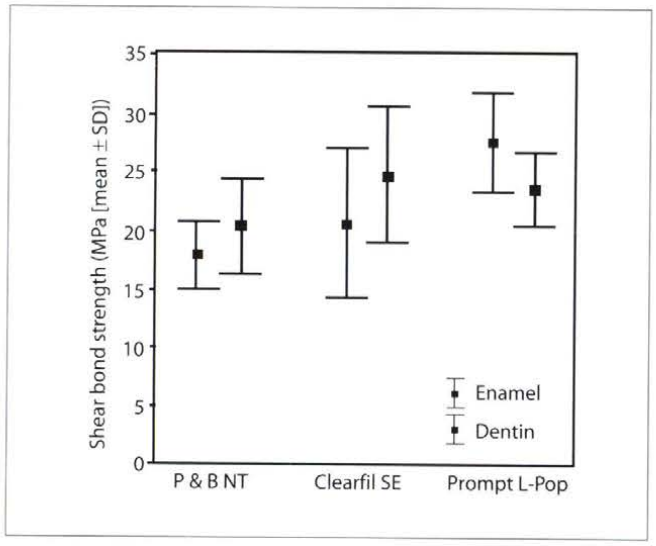
剪切粘接力值是折断负荷与粘接面积之比,记为 MPa。统计学分析用方差分析(ANOVA)和 t 值分析(Tukey HSD), 差异显著性标准 $P<0.05$,t 值分析用于同一粘接剂组对牙釉质和牙本质粘接力的比较。

结果

计算每个粘接剂组 10 件样本对牙釉质和牙本质的剪切粘接力均值及标准差,结果见附图。Prompt L-Pop 对牙釉质的粘接力值(27±4.2 MPa)明显高于其他粘接剂组($P<0.05$),对牙本质的剪切粘接力各粘接剂组之间无统计学差异。在同一粘接剂组, 只有 Prompt L-Pop 对牙釉质的剪切粘接力明显高于牙本质 (23.5±3.1 MPa),其他粘接剂对牙釉质和牙本质的粘接力无明显差异。Prime&Bond NT 对牙釉质的粘接力最弱(17.7±2.9 MPa)。

讨论

众所周知, 牙釉质和牙本质对抗复合树脂聚合收缩所



附图 本研究所用粘接剂的平均剪切粘接力值和标准差

需的粘接力最低为 17~20 MPa,用 30%~40%的磷酸酸蚀牙釉质可获得大约 20 MPa 的粘接力，临床研究证明这个粘接力能够满足树脂修复体的固位需求。本研究所用的粘接剂对牙釉质和牙本质均可达到理想的粘接力值,这一结果对全酸蚀粘接剂来说不足为奇,惊奇的是两步法自酸蚀粘接剂和一步法自酸蚀粘接剂对牙釉质和牙本质的粘接力均强于全酸蚀粘接剂。

Prompt L-Pop 对牙釉质和牙本质均可达到最强的粘接力,许多研究也已证明,自酸蚀粘接剂对牙本质、牙釉质或釉牙本质都可提供有效粘接。

自酸蚀粘接剂对牙釉质和牙本质的粘接效果存在争议，有些离体实验研究表明自酸蚀粘接剂对牙釉质和牙本质有良好粘接效果，而有些研究认为效果不够理想。一些因素影响了粘接剂对牙体组织的粘接力,如材料来源(人牙还是牛牙)、粘接面的预备方法、试验方法、玷污层的厚度、粘接面积、负荷速度及术者相关因素等。

通常情况下，牙科粘接剂的粘接试验一般在牛牙的牙釉质和牙本质上进行，粘接面用 600 目碳化硅磨片打磨。在现代研究中,为模仿人类的实际临床情况,试验用牙多选人类磨牙,并用精细的金刚砂盘打磨牙面。

Oberländer 等报道用 Prompt L-Pop 粘接聚酸改性复合树脂（即复合体）与牙本质时，粘接力值较低。Bouillaguet 等也发现 Prompt L-Pop 对牛牙牙根面的牙本质的粘接力值很低,而 Prime & Bnod NT 却显示了较强的粘接力。这些结论与本研究的结果不一致。

Rosa 和 Perdigao 报告 Prompt L-Pop 和 Prime & Bnod NT 对牙本质的粘接力明显低于牙釉质,Prompt L-Pop 的结果与本研究相同。同时,他们发现酸蚀对牙釉质可产生最强的粘接力,此结果同本研究不符。实验结果的差异可能归结于试验材料的不同(本研究用人牙,Rosa 的研究用牛牙)。然而，另一研究却报道多层涂布 Prompt L-Pop 对牙本质的微拉伸粘接力与 Prime & Bnod NT 全酸蚀粘接剂相比没有显著差异，这一结果表明,试验方法对粘接力的影响是很重要的。

Pashley 和 Tay 证明 Prompt L-Pop 在未经研磨的牙釉质上可获得与全酸蚀技术相似的酸蚀效果。Oberländer 等的研究则显示了 Prompt L-Pop 对牙釉质清晰的酸蚀模式。Prompt L-Pop 的 PH=1,更适宜牙釉质和牙本质共用。本研究和 Oberländer 的研究表明，Prompt L-Pop 对牙釉质可获得满意的粘接效果。

Fritz 等报告 Clearfil SE Bond 和传统的全酸蚀粘接剂对牙釉质可产生同样的粘接强度，此结果与本研究一致。

Itou 等的研究显示 Clearfil SE Bond 对牛牙的牙釉质和牙本质的拉伸粘接力相似。

结论

根据本研究的离体实验结果,可得出如下结论:现代的自酸蚀粘接剂对牙釉质和牙本质均可获得有效粘接，而且粘接强度与传统的全酸蚀粘接剂相似。然而,患者口腔中的修复体或牙齿受力情况复杂，无论是张力还是剪切粘接力试验都不能真正模仿天然牙在口腔中的受力情况。实验室获得的试验数据有待临床研究结果的支持。