



自酸蚀粘结剂的预固化及其对复合树脂与牙本质和牙釉质粘结强度的影响

Precuring of self-etching bonding agents and its effect on bond strength of resin composite to dentin and enamel

J. Luke Chapman, DDS/John O. Burgess, DDS, MS/Stefan Holst, DMD, PHD, Priv Doz, Dr Med Dent/Avishai Sadan, DMD/Markus B. Blatz, DMD, Dr Med Dent

原载 Quintessence Int 2007;38(8):637-641(英文)

曾艳译 岳林审

摘要

目的:评价并比较在填入复合树脂前对粘结剂进行光固化和粘结剂与复合树脂同步固化两种情况下,3种自酸蚀粘结剂与牙釉质和牙本质的剪切粘结强度。**材料和方法:**对120颗拔除的牙齿进行湿磨以在牙釉质和牙本质上形成粘结平面。按照厂家操作说明分别将3种粘结剂(Adper Prompt-L-Pop, Clearfil SE Bond和Xenofil)涂于牙釉质或牙本质上。半数样本涂布粘结剂后即刻光固化(PRC组),另一半将复合树脂填入后再行光固化(COC组)。将复合树脂置入特氟龙管内并在其上方进行光固化。样本于室温储于去离子水中24h后,使用拉伸强度试验机进行剪切力加载直到断裂。用2因素方差分析、预固化和材料的单因素分析、以及Tukey显著性检验多重比较程序来分析剪切粘结强度(MPa)。所有检验均在5%显著性水平($n=10$)进行。**结果:**与同步固化方法比较,先光固化粘结剂的方法显示其与牙本质的粘结强度明显增高($P<0.001$);而与牙釉质的粘结强度,PRC组与COC组并无显著差异($P=0.420$)。**结论:**在固化复合树脂之前,对自酸蚀粘结剂预固化可产生更大的牙本质粘结强度;不同的自酸蚀粘结剂固化技术对釉质的粘结强度并无明显影响。

关键词 粘结剂;粘结;树脂粘结

近35年来,牙科粘结剂有了显著的进展,已有大量的研究致力于开发修复材料与牙齿结构之间的耐久而可靠的粘结。基于微机械锁合和真正的化学粘结的机制,理想的粘结剂应能密合于窝洞的所有洞壁,从而阻止可引起界面污染、继发龋以及最终导致修复失败的液体和口腔刺激物的进入。通过多年来的改进,粘结强度获得了显著的提高。由于能产生可靠的粘结并且操作简单省时,越来越多地使

用自酸蚀处理剂和预混液。自酸蚀处理剂也被称为第六代材料,用于处理玷污层而无需冲洗,随后直接充填树脂。

强烈建议临床医师在使用牙本质粘结剂时仔细遵循厂家的操作说明,术者若因粗心或为省时间而走捷径的话,可能会导致失败。但是,一些体外研究显示,使用方法的一些改进可以节省时间甚至提高粘结强度。Miyazaki等指出,使用自酸蚀处理剂时,主动地涂擦比被动使用可产生更为明显的酸蚀形式,进而提高了剪切粘结强度。Nour EIDin等证明,在

译者 北京大学口腔医学院牙体牙髓科
北京海淀区中关村南大街22号 100081

多步骤系统中,若将处理剂的使用时间由10s增加到40s,可显著提高剪切粘结强度;另外,当延长粘结树脂的预固化时间时,剪切粘结强度也增加。

根据厂家的操作说明,目前的自酸蚀粘结剂需要在填入树脂之前先单独进行光固化。Anecdotal报告提出了一个同步固化技术,即粘结剂与修复的复合树脂同步固化。Tulunoglu等的一篇文章指出,在V类洞修复时,与粘结剂预固化相比,为减少操作时间而将粘结剂与树脂同步固化并未产生任何明显增加的微渗漏。

总之,对推荐使用的方式进行某些改变后是否还能产生适当的粘结强度尚未明确。

本研究对下列假设进行了检验:①不同自酸蚀粘结剂的剪粘强度没有区别;②粘结剂预固化和复合树脂与粘结剂同步固化的剪切粘结强度有差异。为了检验这些假设,将3种粘结剂用于树脂与牙本质和牙釉质的粘结。一半样本用两步光固化粘结,另一半则同时固化。测量剪切粘结强度。

材料和方法

本研究选用新鲜拔除的无龋人磨牙共120颗。在湿润状态下于抛光机(Labopol-5, Struers)上使用系列抛光盘碾磨牙齿唇面至600粒度,在牙釉质(组1)和牙本质(组2)上制备平坦的粘结面。牙齿随机分为2组,每组60颗,以评价牙釉质和牙本

质的粘结强度。每组再分为2个亚组:一组(PRC),根据厂家操作说明,在填入复合树脂前先光固化粘结剂;另一组(COC),粘结剂与复合树脂同时固化(co-curing)。所有牙齿粘结前均于室温储存于去离子水中。

在牙釉质和牙本质上使用3种自酸蚀粘结剂($n=10$),分别为Adper Prompt-L-Pop(3M Espe), Clearfil SE Bond(Kuraray),和Xeno III(Dentsply Caulk)(表1)。将Z-250(3M Espe)复合树脂分别于聚乙烯四氟管中已固化的粘结剂或未固化的粘结剂上方填入,从小管的顶端光固化40s。使用1个固化灯(Optilux 501, Kerr Demetron;输出 $860\text{mV}/\text{cm}^2$)进行光固化,包括预固化和同步固化,来保证一致的实验条件。测试前样本于室温下保存于去离子水中24h。

使用通用测试仪(Instron model 4411, Instron)测试剪切载荷,十字头的加载速度为 $1\text{mm}/\text{min}$ 。将断裂载荷峰值除以粘结面积,即转换为剪切粘结强度。通过对作用物、固化、材料进行3因素方差分析(ANOVA)和结合其他两因素的单因素方差分析,对剪切粘结强度数据进行处理。

使用Tukey显著性检验多重比较程序来分离因素水平的均数。所有检验均在5%显著性水平进行。将非参数方差检验(Kruskal-Wallis)用于原始的剪切粘结强度值以作为可供选择的对照。

表1 减数上颌第二恒磨牙矫治的适应证与禁忌证

材料	抽签号	粘结方案
Adper Prompt-L-Pop(3M Espe)	132149	1. 根据厂家操作说明挤压和折叠包装并混合粘结剂
		2. 适度搅动粘结剂15s, 空气干燥10s形成光亮的薄层
		3. 光固化10s
Clearfil SE Bond(Kuraray)	41222	1. 将处理剂用刷子涂擦20s, 空气轻柔干燥呈薄层
	Primer:00285B	2. 使用粘结剂并用空气轻柔吹成薄层
	Bond:00351A	3. 光固化10s
Xeno III (Dentsply Caulk)	A液:0301000265	1. 于深碟中混合A液和B液各1滴5s
	B液:0301000265	2. 于牙上适度搅动20s, 吹薄2s
		3. 光固化10s

结果

3种粘结剂在预固化(PRC)和不预固化(COC)时的平均剪切粘结强度和标准差见表2。将粘结剂

和树脂同步固化并不降低牙釉质的剪切粘结强度。只有Adper Prompt-L-Pop组在粘结剂和树脂同步固化时的粘结强度有所增加($P=0.012$),其他粘结剂的PRC组均与COC组无显著性差别($P=0.420$),

而同步固化对牙本质的剪切粘结强度却明显降低 ($P < 0.01$)。对于各种粘结剂及其不同的处理方式,牙釉质的剪切粘结强度一般要大于牙本质的粘结强度,而 Adper Prompt-L-Pop 属于例外,粘结剂预固化所产生的牙釉质粘结强度几乎与牙本质粘结强度相等。Tukey 显著性检验选择多重比较分析表明,

无论预固化还是同步固化, Clearfil SE Bond 与 Adper Prompt-L-Pop (分别 $P < 0.001$ 和 $P = 0.001$) 和 Xeno III ($P = 0.026$, 牙本质) 相比, 对牙釉质和牙本质都产生了较高的粘结强度。Xeno III 无论用同步固化或预固化处理, 对牙釉质的粘结强度都是相等的 ($P = 0.837$)。

表2 粘结剂预固化 (PRC) 和粘结剂与树脂同步固化 (COC) 对牙釉质和牙本质的剪切粘结强度 (MPa)

	Adper Prompt-L-Pop		Clearfil SE Bond		Xeno III	
	PRC	COC	PRC	COC	PRC	COC
Enamel	9.0 ± 2.9	13.4 ± 4.1	19.3 ± 4.5	18.7 ± 5.0	18.9 ± 3.1	17.6 ± 4.5
Dentin	8.9 ± 3.2	5.4 ± 1.6	15.9 ± 3.2	6.3 ± 2.5	12.9 ± 5.2	4.0 ± 3.1

讨论

对粘结剂和树脂进行同步固化不会对牙釉质的粘结强度产生任何不良影响。然而, 同步固化可明显降低对牙本质的粘结强度。这可能是由于材料特性导致的。当树脂固化时, 会产生收缩, 可能会对进入牙本质小管的树脂突的持续存在产生副作用。Chappell 等和 Ferrari 和 Davidson 发表的文章描述了树脂突可穿入牙本质小管的侧枝。侧向的树脂突有可能与邻近小管相通, 从而形成了相互作用的树脂突网, 这是形成强大粘结所必需的。由于树脂收缩导致的应力会减小这种粘结强度, 在预备后的牙釉质和牙本质表面适当放置粘结剂对于预防修复体边缘区域的裂隙形成有重要作用。

以前的研究已报告了关于防止边缘渗漏所需的粘结强度。Munksgaard 等计算出在 V 类洞修复体需要 16.8MPa 以抵抗聚合收缩力而防止裂隙形成。Komatsu 和 Finger 报告固化后 15min 可测到牙本质粘结系统剪切粘结强度达到 20MPa。

当粘结牙本质时, 与预固化粘结剂组相比, 同步固化技术的牙本质剪切粘结强度较低, 其原因可能是将粘结剂和树脂同步固化并不能提供足以抵抗树脂收缩产生的聚合应力。

McCabe 和 Rusby 进行了剪切粘结强度的研究, 第一组在填入和固化树脂之前先固化粘结剂, 其他组则将粘结剂和树脂同步固化。ART Bond (Coltène Whaledent) 和 Syntac (Vivadent) 预固化后的牙本质剪切粘结强度分别为 (13.20 ± 8.25) MPa 和 (6.91 ± 4.62) MPa; 而粘结剂和树脂同步固化时, 平均粘结强度分别为 (4.98 ± 5.24) MPa 和

(2.67 ± 2.66) MPa。在此, 将粘结剂和树脂同步固化的省时做法导致了对牙本质的粘结强度明显减小。本研究证实了这些结果, 即当粘结剂和树脂同步固化时, 对牙本质的粘结强度变低。2 个研究不同点在于本研究检验的是自酸蚀粘结剂。

既然发现了明显的差异, 那么不同的自酸蚀粘结剂的粘结强度没有差别的假设不成立。Clearfil SE Bond 对釉质和牙本质的粘结强度均比 Adper Prompt-L-Pop 好; Clearfil SE Bond 对牙本质的粘结也比 Xeno III 好, 而对牙釉质的粘结强度与 Xeno III 相似。本研究及以前的研究均表明, Clearfil SE Bond 比另两种粘结剂产生更大的粘结强度。

本研究中, 假设预固化和同步固化技术中粘结强度有区别, 在牙本质粘结中得到了验证, 但在牙釉质粘结中却不符合。使用同步固化技术时, 对牙釉质的粘结强度没有明显降低, 而与牙本质的粘结强度却明显降低 ($P < 0.01$)。

从临床角度来说, 如果修复体位于釉质的话, 可以同步固化粘结剂和复合树脂而不影响粘结强度, 例如前牙的贴面修复; 相反, 当修复体涉及牙本质时, 则不推荐同步固化粘结剂和复合树脂。

结论

在固化复合树脂前预固化自酸蚀粘结剂可产生较大的牙本质剪切粘结强度。固化技术的不同, 对于自酸蚀粘结剂的牙釉质粘结强度没有明显的影响。Clearfil SE Bond 与另两种自酸蚀粘结剂相比, 对牙本质和牙釉质均产生了更大的粘结强度。