

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2018.014.021
文章编号 : 1005-8982 (2018) 014-0103-04

自酸蚀粘接系统在四环素牙本质中的粘接效果研究

李燕¹, 黄河²

(1. 青海省西宁市第一人民医院 口腔科, 青海 西宁 810000 ; 2. 河北省秦皇岛市第一医院 口腔科, 河北 秦皇岛 066000)

摘要 : 目的 探讨自酸蚀粘接系统对四环素牙本质的粘接价值。**方法** 选取 2004 年 6 月—2016 年 4 月该院口腔科收治的自酸蚀四环素牙本质 56 颗和全酸蚀四环素牙本质 56 颗, 按照 1 : 1 的比例选取自酸蚀健康牙本质 56 颗和全酸蚀健康牙本质 56 颗。比较 4 组的粘接强度和断裂模式。**结果** 冷热循环前后, 自酸蚀四环素牙本质组、自酸蚀健康牙本质组、全酸蚀健康牙本质组的微拉伸粘接强度高于全酸蚀四环素牙本质组 ($P < 0.05$)。冷热循环前后, 自酸蚀健康牙本质组的剪切粘接强度高于其他 3 组, 自酸蚀四环素牙本质组的剪切粘接强度高于全酸蚀四环素牙本质组和全酸蚀健康牙本质组 ($P < 0.05$)。冷热循环后, 4 组的微拉伸粘接强度和剪切粘接强度均有所降低。4 组的微拉伸断裂模式主要为混合断裂, 比例分别为 85.71%、87.50%、85.71% 和 75.00%。**结论** 自酸蚀粘接系统的粘接效果较好, 其对四环素牙本质的粘接强度高于全酸蚀粘接剂, 经冷热循环处理后粘接强度有下降趋势。

关键词 : 自酸蚀粘接系统 ; 四环素 ; 牙本质 ; 全酸蚀

中图分类号 : R783

文献标识码 : A

Adhesive effect of self-etching adhesive system in Tetracycline dentin

Yan Li¹, He Huang²

(1. Department of Stomatology, Xining First People's Hospital, Xining, Qinghai 810000, China; 2. Department of Stomatology, the First Hospital of Qinhuangdao, Qinhuangdao, Hebei 066000, China)

Abstract: Objective To evaluate the adhesion of self-etching adhesive system to Tetracycline dentin. **Methods** From June 2004 to April 2016, 56 teeth with self-etching Tetracycline dentin and 56 teeth with total-etching Tetracycline dentin were selected according to the random number table method, and according to the ratio of 1: 1 the self-etching and total-etching healthy teeth were selected with 56 in each group. The adhesive strength and fracture patterns of the four groups were compared. **Results** Before and after thermal cycling, the microtensile bonding strength of the self-etching Tetracycline dentin group, the self-etching healthy dentin group and the total-etching healthy dentin group was significantly higher than that of the total-etching Tetracycline dentin group ($P < 0.05$). Before and after thermal cycling, the shear bonding strength of the self-etching healthy dentin group was significantly higher than that of the other three groups, the shear bonding strength of the self-etching Tetracycline dentin group was statistically higher than that of the total-etching dentin Tetracycline group and the total-etching healthy dentin group ($P < 0.05$). The microtensile bonding strength and shear bonding strength of the four groups were decreased after hot and cold cycles. The microtensile fracture mode of the four groups was mainly mixed fracture, the proportion was 85.71%, 87.50%, 85.71%, and 75.00% respectively. **Conclusions** The adhesive effect

of self-etching adhesive system is better, and the adhesive strength to Tetracycline dentin is higher than that of all-etching adhesive, and the adhesive strength decreases after thermal cycling treatment.

Keywords: self-etching adhesive system; Tetracycline; dentin; total etching

四环素牙是指在牙齿发育阶段服用四环素类药物引起的牙齿硬组织矿化抑制,主要表现为釉质发育不全或牙齿变色^[1-2]。与正常牙齿相比,四环素牙本质的硬度降低,临床上需要通过填充树脂修复受损牙本质。但是四环素着色主要集中在牙本质,在填充树脂时粘接牢固性受到一定程度的影响。因此,如何提高四环素牙本质粘接强度成为治疗疾病的关键所在。牙本质的粘接主要依靠混合层完成,利用酸蚀剂清除牙本质表面的沉淀层,促使牙本质脱矿是构建牢固混合层的重要步骤^[3-4]。目前,临床上常用的酸蚀剂包括自酸蚀粘接剂和全酸蚀粘接剂,本研究主要通过对 2 种酸蚀剂的粘接强度和断裂模式,明确粘接剂对四环素牙本质的粘接价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2004 年 6 月-2016 年 4 月青海省西宁市第一人民医院口腔科收治的中、重度四环素牙 112 颗,依据随机数字表法分为自酸蚀四环素牙本质组和全酸蚀四环素牙本质组,每组 56 颗。按照 1:1 的比例选取健康牙 112 颗,依据随机数字表法分为自酸蚀健康牙本质组和全酸蚀健康牙本质组,每组 56 颗。本研究经本院伦理委员会批准同意,所有患者知情同意。

1.2 方法

1.2.1 标本处理 使用硬组织切割机磨除牙釉质,形成平整的牙本质,常规预备 I~V 类洞型,自酸蚀组直接将 3M Adper Easy One 自酸蚀粘接剂(深圳市开心医疗器械有限公司)涂抹在牙本质上,轻轻吹干 5 s。全酸蚀组先使用 30% 磷酸凝胶酸蚀 15 s,冲洗后用医用棉球擦干,轻轻吹干 5 s,并将 ONE-STEP/ONE-STEP PLUS 全酸蚀粘接剂(北京中天美行医疗器械有限公司)涂抹在牙本质上。两组涂抹自酸蚀粘接剂后使用相同的复合树脂进行填充、固化。

1.2.2 粘接强度 每颗牙本质标本选取 6 个直径 4 mm,厚度 3 mm 的柱状试件,其中 3 个试件用于冷热循环,在 2 和 55℃ 环境下冷热交替,即 2℃、30 s,55℃、30 s,循环 5 000 次。3 个试件用于冷热循环前

后剪切粘接强度的测试。使用冷热循环仪进行冷热循环,使用微拉伸测试仪测定牙本质断裂峰值,微拉伸粘接强度 = 断裂峰值 / 粘接面积。使用单刃钢具向粘接面施力,加载速度 0.5 mm/min,载荷 5 N,测定粘接面破坏时力量大小。

1.2.3 断裂模式 微拉伸断裂模式包括 3 种:①粘连失败:牙本质和粘接树脂断裂;②混合断裂:牙本质和粘接树脂、充填树脂和粘接树脂均断裂;③内聚断裂:牙本质或充填树脂断裂。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件,计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,多组比较用单因素方差分析,两两比较用 LSD-*t* 检验,计数资料以百分比或率表示,比较用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组冷热循环前后的微拉伸粘接强度和剪切粘接强度比较

自酸蚀四环素牙本质组、全酸蚀四环素牙本质组、自酸蚀健康牙本质组、全酸蚀健康牙本质组冷热前后的微拉伸粘接强度和剪切粘接强度比较,经方差分析,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。进一步两两比较经 LSD-*t* 检验,冷热循环前后,自酸蚀四环素牙本质组、自酸蚀健康牙本质组、全酸蚀健康牙本质组的微拉伸粘接强度高于全酸蚀四环素牙本质组 ($P < 0.05$);冷热循环前后,自酸蚀健康牙本质组的剪切粘接强度高于其他 3 组 ($P < 0.05$),自酸蚀四环素牙本质组的剪切粘接强度高于全酸蚀四环素牙本质组和全酸蚀健康牙本质组 ($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 各组的微拉伸断裂模式比较

4 组冷热前后的微拉伸断裂模式比较,经 χ^2 检验,差异有统计学意义 ($\chi^2 = 6.108, P = 0.014$)。其中,全酸蚀健康牙本质组发生混合断裂的例数最少,自酸蚀四环素牙本质组、全酸蚀四环素牙本质组、自酸蚀健康牙本质组混合断裂率高于全酸蚀健康牙本质组。见表 2。

表 1 各组冷热循环前后的微拉伸粘接强度和剪切粘接强度比较 (n=56, MPa, $\bar{x} \pm s$)

组别	微拉伸粘接强度		剪切粘接强度	
	循环前	循环后	循环前	循环后
自酸蚀四环素牙本质组	26.43 ± 2.79	24.92 ± 2.65	27.41 ± 2.06	25.08 ± 1.96
全酸蚀四环素牙本质组	21.05 ± 2.03 ¹⁾	19.88 ± 1.64 ¹⁾	23.15 ± 2.15 ¹⁾	22.13 ± 1.65 ¹⁾
自酸蚀健康牙本质组	27.03 ± 2.75 ²⁾	25.36 ± 2.48 ²⁾	35.27 ± 3.02 ¹⁾²⁾	33.27 ± 3.45 ¹⁾²⁾
全酸蚀健康牙本质组	26.98 ± 2.58 ²⁾	24.48 ± 2.57 ²⁾	24.05 ± 2.98 ¹⁾³⁾	23.84 ± 2.36 ¹⁾³⁾
F 值	2.813	2.306	2.479	1.993
P 值	0.005	0.021	0.014	0.047

注：1) 与自酸蚀四环素牙本质组比较, $P < 0.05$; 2) 与全酸蚀四环素牙本质组比较, $P < 0.05$; 3) 与自酸蚀健康牙本质组比较, $P < 0.05$ 。

表 2 各组的微拉伸断裂模式比较 [n=56, 例 (%)]

组别	粘连失败	混合断裂	内聚断裂
自酸蚀四环素牙本质组	4 (7.14)	48 (85.71)	4 (7.14)
全酸蚀四环素牙本质组	7 (12.50) ¹⁾	49 (87.50) ¹⁾	0 (0.00) ¹⁾
自酸蚀健康牙本质组	4 (7.14) ²⁾	48 (85.71) ²⁾	4 (7.14) ²⁾
全酸蚀健康牙本质组	5 (8.93) ¹⁾²⁾³⁾	42 (75.00) ¹⁾²⁾³⁾	9 (16.07) ¹⁾²⁾³⁾

注：1) 与自酸蚀四环素牙本质组比较, $P < 0.05$; 2) 与全酸蚀四环素牙本质组比较, $P < 0.05$; 3) 与自酸蚀健康牙本质组比较, $P < 0.05$ 。

3 讨论

四环素是一种合成类抗生素,具有毒性小、效果佳的特点^[5-6]。但是,在牙发育矿化期服用四环素类药物可能会导致四环素分子与牙齿硬组织中的钙螯合,从而形成稳固的四环素钙正磷酸盐复合物,并沉积在牙本质中,形成四环素牙本质^[7]。此外,四环素钙正磷酸盐复合物在沉积的过程中还能对牙本质细胞合成胶原和矿盐的沉积起到抑制作用,使牙本质过多吸收四环素,形成四环素色硬组织。目前,酸蚀系统在口腔医学中的应用越来越广泛,常见的酸蚀粘接系统包括全酸蚀粘接和自酸蚀粘接,其中全酸蚀粘接是指使用酸蚀剂同时处理牙本质和牙釉质,在牙本质表面形成脱矿层,通过改善牙本质润湿性促使粘接剂渗入胶原纤维网架,从而构建混合层;自酸蚀系统是指将偶联剂和酸性成分混合,同时进行脱矿和偶联,在不去除玷污层的情况下与渗入牙本质小管内的自酸蚀粘接剂混合,形成管塞,从而起到固定粘接的目的^[8-9]。研究报道证实,全酸蚀粘接系统和自酸蚀粘接系统均能对牙本质发挥作用,但由于四环素牙本质形成原因较

为特殊,两种酸蚀系统对四环素牙本质的粘接价值尚不十分明确。

本研究数据显示,冷热循环前,自酸蚀四环素牙本质组的微拉伸粘接强度和剪切粘接强度均高于全酸蚀四环素牙本质组,提示自酸蚀粘接剂对四环素牙本质的粘接效果优于全酸蚀粘接剂。这是因为自酸蚀粘接剂的使用不需要单独对牙本质进行脱矿处理,其对牙本质表面的损坏程度低于全酸蚀粘接剂,同时避免对矿化度低的牙本质进行过度脱矿,因此其粘接强度高于全酸蚀粘接剂^[10-11]。此外,自酸蚀粘接剂酸蚀牙本质的成分并不是磷酸,而是含有磷酸基的酸性成分,酸性较全酸蚀粘接剂更为柔和,渗入深度约 1 μm,能够促使复合树脂完全渗入牙本质胶原纤维网,混合层更加稳固,粘接强度升高。粘接材料在植入口腔后,需要接受咬合力、温度、湿度等多方面因素的影响,因此粘接材料对口腔环境的适应能力也是评价其应用价值的重要指标之一。在进一步的研究中发现,自酸蚀粘接剂对四环素牙本质的微拉伸粘接效果与健康牙本质基本一致,剪切粘接强度则略低于健康牙本质。全酸蚀粘接剂对四环素牙本质的剪切粘接强度与健康牙本质并无显著差异,但微拉伸粘接效果相对较差。研究结果表明,在冷热循环处理后,自酸蚀粘接剂和全酸蚀粘接剂的粘接强度均有所降低,但总体来说自酸蚀粘接剂的粘接强度仍高于全酸蚀粘接剂。刘虹伶等^[12]在研究中提到,全酸蚀健康牙本质的微拉伸强度最高,而全酸蚀四环素牙本质的微拉伸强度最低,提示全酸蚀粘接剂对四环素牙本质的粘接效果较差,与本研究结果基本一致。

笔者认为,冷热循环处理能够加速聚合不良的复合树脂的水解,刺激四环素牙本质释放水解酶,从而

导致粘接材料的粘接强度降低,该理论在赵颖焯等^[13]的研究中已有说明。此外,全酸蚀粘接剂的使用需要对牙本质进行脱矿处理,这也可能是造成粘接剂粘接强度降低的重要原因。本组结果显示,4组粘接材料在微拉伸试验中出现断裂的类型均以混合断裂为主,仅有少量牙本质标本出现内聚断裂和粘连失败,表明两种粘接材料的粘接强度值得肯定。

综上所述,自酸蚀粘接系统的粘接效果较好,其对四环素牙本质的粘接强度高于全酸蚀粘接剂,经冷热循环处理后粘接强度有下降趋势。值得提醒的是自酸蚀粘接剂虽然具有程序简单、粘接强度高的优势,但在使用过程中可能受到口腔环境的影响。临床上在选择粘接剂时应考虑到材料粘接强度的稳定性,从而提高粘接效果,延长粘接材料的使用期限。受客观条件影响,本研究并未对粘接剂的长期使用效果进行深入探讨,期待更严谨的科学实验,为四环素牙本质粘接材料的选择提供参考依据。

参 考 文 献:

- [1] BENNETT Z Y, WALSH L J. Efficacy of LED versus KTP laser activation of photodynamic bleaching of tetracycline-stained dentine[J]. *Lasers in Medical Science*, 2015, 30(7): 1823-1828.
- [2] 张平娟,刘鸿雁,钟小奕,等. 不同程度着色的四环素牙冷光美白疗效比对 [J]. *广西医科大学学报*, 2015, 32(2): 293-294.
- [3] 田福聪,王晓燕,高学军,等. 温度循环对自酸蚀粘接剂与牙本质粘接耐久性的影响 [J]. *北京大学学报 (医学版)*, 2014, 46(2): 284-287.
- [4] 刘婷,赵宏. 自酸蚀粘结剂合并流动树脂对六龄齿窝沟封闭疗效分析 [J]. *中国临床医生*, 2014, 42(6): 72-73.
- [5] 吴琼,曾婷,王全意,等. 儿童 A 族链球菌 emm 分型变迁与大环内酯类耐药的关系 [J]. *中国现代医学杂志*, 2014, 24(27): 18-23.
- [6] 郭政次,廖洪. 葡萄球菌对克林霉素诱导型耐药检测近敏感性实验分析 [J]. *中国现代医学杂志*, 2013, 23(27): 94-96.
- [7] MENON R. A review on various reasons for teeth discolouration[J]. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 2014, 7(7): 815-820.
- [8] 李菊,黎媛媛. 老年牙列缺损伴重度磨耗自酸蚀粘接系统修复后对牙本质敏感性的影响 [J]. *广东医学*, 2016, 37(6): 859-862.
- [9] 杨文丽,朱娟芳,王静,等. 不同粘接系统对老年人牙齿楔状缺损修复后牙本质敏感性的影响 [J]. *中国老年学杂志*, 2014, 34(1): 236-237.
- [10] 李菊,王璐,李鹏,等. 渗透树脂与流体树脂封闭牙本质小管的实验研究 [J]. *实用口腔医学杂志*, 2016, 32(3): 336-340.
- [11] 初可嘉,王海慧,郑之峻,等. 3 种无托槽隐形矫治器附件粘接方法的比较研究 [J]. *华西口腔医学杂志*, 2015, 33(5): 497-499.
- [12] 刘虹伶,梁坤能,程磊,等. 两种粘接剂对四环素牙本质粘接性能的比较研究 [J]. *中华口腔医学杂志*, 2016, 51(1): 42-45.
- [13] 赵颖焯,闫晶,赵信义,等. 冷热循环对牙本质粘结耐久性的影响 [J]. *口腔医学研究*, 2011, 27(12): 1025-1028.

(童颖丹 编辑)