

本文引文格式:陈海波,蒋文琼,邢慧妍,等.自酸和全酸粘接系统不同涂布方式对粘接界面微渗漏的影响研究[J].右江民族医学院学报,2020,42(4):477-480.

【论著与临床报道】

自酸和全酸粘接系统不同涂布方式对粘接界面微渗漏的影响研究

陈海波,蒋文琼,邢慧妍,包小真,梁炎婷,邓敏

(右江民族医学院附属医院口腔科,广西 百色 533000)

摘要:目的 通过比较自酸和全酸粘接剂不同涂布次数对牙体粘接界面微渗漏的影响,探讨粘接剂的最佳涂布方式,评价不同粘接系统对牙体粘接界面微渗漏的影响。**方法** 收集2019年10月—2019年11月我科拔除的第三磨牙35颗,在其颊舌侧牙骨质界冠方各制备1个尺寸统一的洞。随机分为7组(每组5颗,10个洞形),分别为A0组(空白对照组);B1组(自酸粘接剂涂布1次)、B2组(自酸粘接剂涂布2次)、B3组(自酸粘接剂涂布3次);C1组(全酸粘接剂涂布1次)、C2组(全酸粘接剂涂布2次)、C3组(全酸粘接剂涂布3次)。每组粘接剂的涂布方式按照操作要求进行,复合树脂充填窝洞。将所有样本牙浸泡于罗丹明B异硫氰酸盐的酒精溶液中24h后用蒸馏水冲洗去净染料。沿颊舌方向于每个样本牙实验区域平行于牙体长轴连续切取2片,砂纸打磨试件至透光。应用激光扫描共聚焦显微镜测量微渗漏的长度并观察其形态的变化。**结果** 与涂布1次、3次比较,自酸和全酸粘接剂在涂布2次时微渗漏值最低($P < 0.05$);两种粘接系统涂布相同次数时的微渗漏值比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 自酸和全酸粘接系统涂布2次时边缘封闭效果最佳,而两种粘接系统的边缘封闭效果相当。

关键词:粘接系统;涂布方式;微渗漏;粘接界面封闭性

中图分类号:R783.1

文献标识码:A

文章编号:1001-5817(2020)04-0477-04

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2020.04.017

Influence of different coating methods of auto-acid and total-acid adhesive systems on the micro-leakage of adhesive interfaces

Chen Haibo, Jiang Wenqiong, Xing Huiyan, Bao Xiaozhen, Liang Yanting, Deng Min

(Department of Stomatology, Affiliated Hospital of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, China)

Abstract: **Objective** To compare the effects of different coating times of auto-acid and total-acid adhesives on the micro-leakage at tooth adhesive interface, so as to explore the optimal coating method of adhesive and to evaluate the effects of different adhesive systems on the micro-leakage at tooth adhesive interface.

Methods Thirty-five third molars extracted in our department from October 2019 to November 2019 were collected, and one hole of uniform size was prepared in the enamel osseous boundary crown at the buccal and lingual sides respectively. They were randomly divided into 7 groups (5 molars and 10 holes in each group), namely, A0 group (blank control group), B1 group (coated once with auto-acid adhesive), B2 group (coated twice with auto-acid adhesive), B3 group (coated three times with auto-acid adhesive), C1 group (coated once with total-acid adhesive), C2 group (coated twice with total-acid adhesive), C3 group (coated three times with total-acid adhesive). The adhesive coating of each group was carried out according to the operation requirements, and the holes were filled with composite resin. All sample teeth were immersed in the alcohol solution of rhodamine B isothiocyanate for 24 h and then rinsed with distilled water to remove the dye. Two pieces were

基金项目:百色市科学研究与技术开发计划课题(百科 20195410)

第一作者简介:陈海波(1976—),男,硕士,副主任医师,硕士研究生导师,研究方向:微创根尖外科手术及口腔癌淋巴结转移机制研究,E-mail:chb8807039@126.com

cut continuously parallelling to the long axis of the tooth body from the experimental area of each sample tooth along the buccal and lingual directions, and the specimens were polished with sandpaper to be transparent. Laser scanning confocal microscopy (LSCM) was used to measure the length of the micro-leakage and to observe its morphological changes. **Results** Compared with coating once and three times, the micro-leakage values of auto-acid and total-acid adhesives were the lowest when coating twice ($P < 0.05$). There was no significant difference in the micro-leakage values between the two adhesive systems when coated same times ($P > 0.05$).

Conclusion Auto-acid and total-acid adhesive systems have the best edge sealing effect when coated twice, but the two systems have the same edge sealing effect.

Key words: adhesive system; coating method; micro-leakage; adhesive interface sealing

随着充填材料的进步与发展,牙体缺损的光固化树脂即刻修复已经获得令人满意的固位和美学效果。但其长期修复效果仍不尽人意,充填体的平均使用寿命不足 6 年^[1]。其主要原因是充填体与牙体组织间粘接界面封闭性欠佳,最终导致继发龋及充填体脱落。因此,提高粘接界面封闭性是目前牙体粘接修复领域面临的一项艰巨的任务。本研究通过比较自酸和全酸粘接剂不同涂布次数对牙体粘接界面微渗漏的影响,探讨粘接剂的最佳涂布方式,评价不同粘接系统对牙体粘接界面微渗漏的影响,为临床上合理使用和正确选择粘接剂提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 实验材料与仪器 Adper™ Single Bond 2 (美国 3M 公司); Adper™ Easy One (美国 3M 公司); 35%磷酸凝胶(美国 3M 公司); 罗丹明 B 染料(美国 Sigma 公司); 激光扫描共聚焦显微镜(日本 OLYMPUS 公司)。

1.2 实验方法

1.2.1 收集离体牙 收集 2019 年 10 月—2019 年 11

月拔除的第三磨牙 35 颗,患者年龄 18~30 岁,平均年龄 26 岁。纳入标准:①牙齿形态正常;②牙冠无缺损;③放大镜观察无隐裂,牙根无吸收,无畸形;④牙根根尖孔闭合完全。

1.2.2 窝洞制备 于每颗离体牙颊舌侧颈部釉牙骨质界冠方 1 mm 处,应用高速涡轮机在冷却状态下制备两个尺寸一致的洞形(骀龈径 3 mm,近远中径 4 mm,洞深 2 mm,0.5 mm 宽的 45°洞缘斜面),按 240、360、600 目砂纸顺序在流水下依次研磨洞壁,形成均匀一致的粘接面。

1.2.3 实验分组 将 35 颗离体牙样本随机分成 7 组(每组 5 颗牙,10 个洞形)。分别为 A0 组(空白对照组);B1 组(自酸粘接剂涂布 1 次);B2 组(自酸粘接剂涂布 2 次);B3 组(自酸粘接剂涂布 3 次);C1 组(全酸粘接剂涂布 1 次);C2 组(全酸粘接剂涂布 2 次);C3 组(全酸粘接剂涂布 3 次)。

1.2.4 粘接界面的处理 所有样本牙粘接面的处理均由同一操作者完成,用秒表严格控制时间(各组粘接界面的处理方式见表 1)。

表 1 粘接界面的处理方式

组别	处理方式
空白对照组	
A0 组	用蒸馏水冲洗粘接面 1 min,吹干牙面。
自酸粘接剂组	
B1 组	35%磷酸酸蚀牙釉质 15 s,用蒸馏水冲洗 1 min,吹干牙面。粘接剂涂 20 s,静置 15 s,吹 5 s,固化 10 s。
B2 组	前期操作与 B1 组相同,粘接剂涂 20 s,静置 15 s,吹 5 s,重复 2 次,最后固化 10 s。
B3 组	前期操作与 B1 组相同,粘接剂涂 20 s,静置 15 s,吹 5 s,重复 3 次,最后固化 10 s。
全酸粘接剂组	
C1 组	35%磷酸酸蚀牙釉质 30 s,牙本质 15 s,用蒸馏水冲洗 1 min,用气枪吹干牙釉质,保持牙本质湿润。粘接剂涂 20 s,静置 15 s,吹 5 s,固化 10 s。
C2 组	酸蚀处理与 C1 组相同,粘接剂涂 20 s,静置 15 s,吹 5 s,重复 2 次,最后固化 10 s。
C3 组	酸蚀处理与 C1 组相同,粘接剂涂 20 s,静置 15 s,吹 5 s,重复 3 次,最后固化 10 s。

1.2.5 光固化复合树脂充填 分层充填法对 70 个洞形进行光固化复合树脂充填,采用自凝树脂封闭根尖孔,距洞缘周围 1 mm 处之外牙体表面均匀涂指甲油两遍。

1.2.6 试件处理 7 组样本牙分别浸泡于 37℃、0.1%罗丹明 B 异硫氰酸酒精溶液中 24 h,用蒸馏水冲

洗去净染料,金刚砂车针沿颊舌方向于样本牙实验区域平行于牙体长轴连续切取 2 片,用 600、800、1200 目砂纸打磨试件至透光。

1.2.7 微渗漏检测 应用激光扫描共聚焦显微镜(LSCM)检测粘接界面的微渗漏值并观察其形态变化。调整 LSCM 的参数设置:目镜为 10×,物镜 Plan

Naofluar10×物镜。将试件置于共聚焦皿中,保持 100%的湿润度,取每个切片近远中向中点层剖面进行观察。测量每个切片冠方及龈方的染料渗入深度,求每个样本 2 个切片的平均值,即为该样本的微渗漏值。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 23.0 统计软件对数据进行统计分析,计量数值采用($\bar{x} \pm s$)表示,数据经正态性检验及方差齐性检验,采用单因素方差分析比较各组均数之间的总体差异($P < 0.05$),采用 LSD- t 法进行两两比较,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组微渗漏值的比较 各组微渗漏值差异有统计学意义($F = 56.312, P < 0.001$)。经两两比较:①实验组微渗漏值小于对照组(P 均 < 0.05)。②B2 组微渗漏值均小于 B1、B3 组(P 均 < 0.05);B1 组微渗漏值小于 B3 组($P < 0.001$)。③C2 组微渗漏值均小于 C1、C3 组(P 均 < 0.05);C1 组微渗漏值小于 C3 组($P < 0.001$)。④B1 与 C1、B2 与 C2、B3 与 C3 比较差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。见表 2。

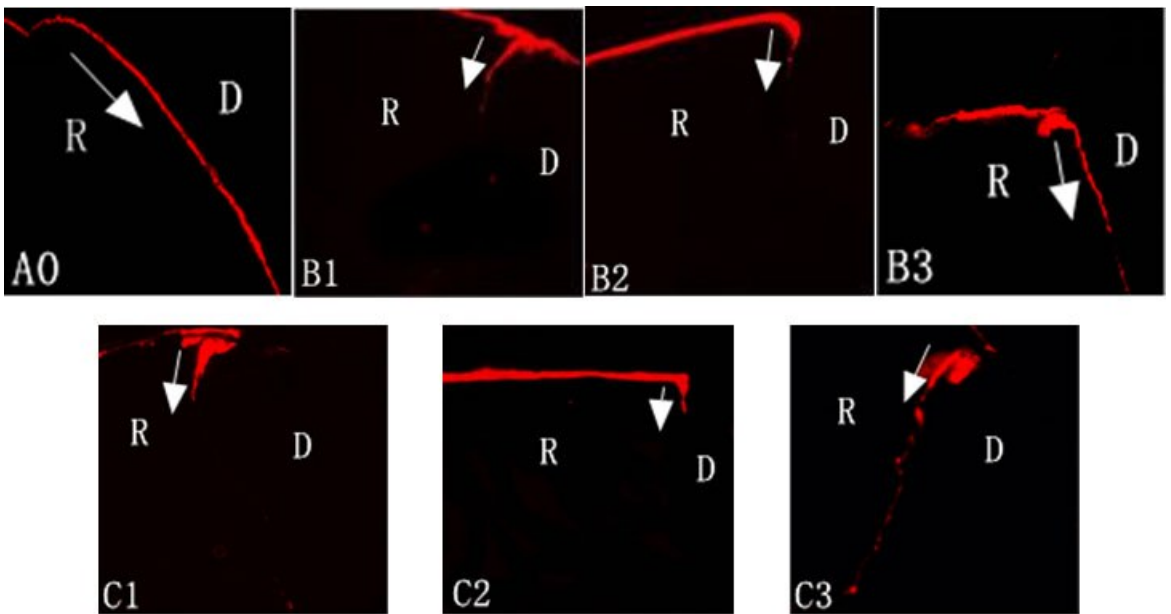
表 2 各组微渗漏长度比较

组别	n	微渗漏值	F	P	P 值(组间两两比较)					
					A0	B1	B2	B3	C1	C2
A0 组	10	1.61±0.20								
B1 组	10	0.82±0.16			<0.001					
B2 组	10	0.41±0.11			<0.001	<0.001				
B3 组	10	1.22±0.22	56.312	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			
C1 组	10	0.96±0.21			<0.001	0.074	<0.001	0.003		
C2 组	10	0.55±0.12			<0.001	0.002	0.090	<0.001	<0.001	
C3 组	10	1.37±0.22			0.006	<0.001	<0.001	0.064	<0.001	<0.001

注:表内计量资料数据以($\bar{x} \pm s$)表示。

2.2 激光扫描共聚焦显微镜下观察微渗漏形态与长度 各组样本在 LSCM 荧光模式下均观察到明显的荧光剂渗漏,镜下橙红色荧光带长度代表微渗漏的长度,荧光带越长越宽代表微渗漏越明显。空白对照组:微渗漏长度最长,较连续且宽度较大。两种粘接系统

涂布 1 次组(B1、C1):微渗漏荧光带的长度较短,宽度中等。两种粘接系统涂布 2 次组(B2、C2):微渗漏荧光带的长度最短,宽度最细。④两种粘接系统涂布 3 次组(B3、C3):微渗漏荧光带的长度及宽度均较涂布 1 次和 2 次组大。见图 1。



注:图 A0 为空白对照组,图 B1、B2、B3 分别为自酸粘接剂涂 1、2、3 次组,图 C1、C2、C3 分别为全酸粘接剂涂 1、2、3 次组;R 为树脂,D 为牙体组织,箭头所指方向为微渗漏。

图 1 不同方法处理牙体粘接界面微渗漏的 LSCM 观察图像

3 讨论

微渗漏为充填材料与牙体间微小的缝隙,细菌及其代谢产物、分子、液体或离子等均可渗入缝隙^[2-3],染色法是最常用于研究微渗漏的方法,具有成本低、操作便利、敏感度高等优点^[4],常用的染色剂有罗丹明 B、亚甲蓝、印度墨水等^[5-6]。微渗漏也是评价牙体粘接界面封闭性的重要指标之一^[7-8],降低微渗漏是提高粘接修复成功的有力保障^[9]。而粘接剂种类的选择以及粘接面的处理方式是影响微渗漏的两个主要因素。目前研究尚无法明确何种粘接系统能获得更佳的封闭效果,对粘接剂使用时的最佳涂布次数也尚无定论。本实验采用罗丹明 B 染色后在激光共聚焦显微镜下观察牙体粘接界面微渗漏的形态并测量其渗漏长度,探索两种粘接系统的不同涂布方式对粘接界面微渗漏的影响。

目前对粘接剂的涂布方式虽无统一的定论,但有学者研究表明同向涂布粘接剂较来回涂布能获得更均匀的粘接剂层,连续涂布后再固化有利于粘接剂的充分渗透^[10-12]。本实验以自酸粘接剂 Easy One 和全酸粘接剂 Single Bond 2 为研究对象,采用同向涂布、连续涂布后再固化的涂布方式,比较粘接剂的不同涂布次数对粘接界面微渗漏的影响。研究结果表明,使用两种粘接系统粘接牙面后微渗漏程度于不同涂布次数组间有差异;与涂布 1 次和 3 次比较,涂布 2 次时粘接面的微渗漏最小。涂布 1 次时,粘接剂难以完全渗透到脱矿的牙釉质中,无法形成强大的微机械锁结结合力,使得粘接面的封闭性减弱。但当涂布次数超过 2 次时,微渗漏值随粘接剂的涂布次数增加而增加,笔者分析这与粘接强度有关,姜海敏等^[13]通过研究粘接剂不同涂布次数对粘接界面粘接强度的影响,发现粘接剂涂布 3 次时粘接强度下降。随着粘接剂的涂布次数增加,粘接剂越厚,体积越大,聚合收缩越大;此外,粘接剂越厚,粘接材料内部的缺陷越多,粘接剂的内聚强度会随之减弱,因此微渗漏随之增加。

本研究对两种粘接系统涂布相同次数时的微渗漏值进行比较,结果显示自酸粘接剂 Easy One 与全酸粘接剂 Single Bond 2 的微渗漏值差异并不具有统计学意义。实验中对两种粘接系统均采用酸蚀剂酸蚀牙釉质,选择性釉质酸蚀结合自酸蚀粘接技术,避免了自酸粘接系统粘接釉质粘接能力较差的弱点,使自酸粘接系统达到了与全酸粘接系统相同的边缘封闭效果。这与翁旭及杨春侠等学者们的研究结果相似^[14-15],他们通过比较自酸粘接系统、全酸粘接系统及选择性釉质酸蚀结合自酸蚀粘接系统对树脂边缘微渗漏的影响,发现自酸粘接系统的微渗漏较大,全酸粘接系统组和选择性釉质酸蚀结合自酸蚀粘接系统组边缘微渗漏值接近。

如何减少复合树脂边缘微渗漏,提高其远期修复效果是每一个口腔临床工作者需要关注的问题。规范

操作及重视细节处理是预防复合树脂边缘微渗漏的关键。本实验表明,采用同向涂布自酸或全酸粘接剂 2 次、连续涂布后再固化的涂布方式,均能获得较好的边缘封闭性。临床选择自酸粘接剂时,结合选择性釉质酸蚀粘接技术,亦可达到与全酸粘接系统相同的边缘封闭效果。

参考文献:

- [1] 陈亚栋. 牙本质胶原 OTS 疏水化修饰及其对牙本质粘接的影响[D]. 杭州:浙江大学,2015.
- [2] Lone MM, Khan FR. Evaluation of micro leakage of root canals filled with different obturation techniques; an *in vitro* study[J]. J Ayub Med Coll Abbottabad, 2018, 30(1):35-39.
- [3] Mulyar S, Shameem KA, Thankachan RP, et al. Microleakage in endodontics[J]. J Int Oral Health, 2014, 6(6):99-104.
- [4] Mokhtari H, Shahi S, Janani M, et al. Evaluation of apical leakage in root canals obturated with three different sealers in presence or absence of smear layer[J]. Iran Endod J, 2015, 10(2):131-134.
- [5] Mishra P, Jaiswal S, Nikhil V, et al. Evaluation of marginal sealing ability of self-adhesive flowable composite resin in class II composite restoration; an *in vitro* study[J]. J Conserv Dent, 2018, 21(4):363-368.
- [6] 刘彤, 吴承芳, 薛诗京, 等. 两种通用型粘结剂对牙本质的封闭性能比较[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2017, 27(8):479-482.
- [7] Hafez MA, Elkateb M, Shabrawy S, et al. Microleakage evaluation of composite restorations following papain-based chemo-mechanical caries removal in primary teeth[J]. J Clin Pediatr Dent, 2017, 41(1):53-61.
- [8] 于烁, 丁丽娜, 李乾鹏, 等. 复合树脂微渗漏的研究进展[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2018, 5(17):2-3.
- [9] Zhao CC, Hu WP. Advances in research on effect of bonding system on core crown repair of fiber piles[J]. Stomatology, 2019, 39(1):93-96.
- [10] 崔晓娜, 彭凤梅, 马祯忆, 等. 树脂材料充填修复微渗漏的研究进展[J]. 临床医学研究与实践, 2019, 4(19):194-195, 198.
- [11] 于易秀, 朱颐馨, 郭桂莲, 等. 自酸蚀粘结剂不同涂布方式对乳牙粘接强度的影响[J]. 口腔医学, 2018, 38(8):690-693.
- [12] 李菊, 王璐, 李鹏. 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.
- [13] 姜海敏, 阙国鹰, 李奉华. 循环加载对不同涂布次数下粘结剂粘接强度的影响[J]. 口腔医学研究, 2014, 30(11):1037-1040.
- [14] 翁旭, 郑泽彬, 林雪峰, 等. 不备牙瓷贴面修复前牙切端缺损的临床效果评价[J]. 广东牙病防治, 2015, 23(5):256-259.
- [15] 杨春侠, 霍炳鑫, 张雷, 等. 选择性釉质酸蚀结合自酸蚀粘接系统处理后牙釉质表面和粘结界面的扫描电镜观察[J]. 现代口腔医学杂志, 2016, 30(3):156-159.

收稿日期:2020-05-31;修回日期:2020-06-12