

3 种粘结剂与银汞合金粘结界面的微渗漏研究

王瑞霞,王培志*,夏露,陈亚明,陆山鸣,王洁

(南京医科大学口腔医学研究所,江苏 南京 210029)

[摘要] 目的:比较 3 种自酸蚀粘结剂与银汞合金粘结后界面的微渗漏情况。方法:收集 40 颗离体前磨牙,随机分成 3 个实验组及 1 个空白对照组,在牙体的唇颊面颈部制备箱状洞型,实验组分别用 3 种自酸蚀粘结剂(Clearfil SA Luting, Panavia F, Rely X Unicem)处理后充填银汞合金,空白对照组直接充填银汞合金,离体牙在 2%亚甲蓝溶液中浸泡 4 h 后取出并垂直于粘结界面切开,在体视显微镜下观察亚甲蓝沿粘结界面渗入的深度,并在扫描电镜下观察粘结界面形态。结果:实验组的界面微渗漏值均小于空白对照组,差异具有显著性($P < 0.05$);3 个实验组之间的微渗漏值差异无显著性($P > 0.05$);实验组胎壁的微渗漏值小于龈壁,差异具有显著性($P < 0.05$)。结论:自酸蚀粘结剂可以提高银汞合金充填体边缘封闭性。

[关键词] 粘结剂;微渗漏;银汞合金

[中图分类号] R783.1

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-4368(2012)02-212-04

A study of 3 adhesive resin cements on microleakage of amalgam restoration

WANG Rui-xia, WANG Pei-zhi*, XIA Lu, CHEN Ya-ming, LU Shan-ming, WANG Jie

(Institute of Stomatology, NJMU, Nanjing 210029, China)

[Abstract] **Objective:** To compare the effect of three adhesive resin cements on microleakage of amalgam restoration. **Methods:** Forty premolars were randomly divided into four groups. The three experimental groups were restored with bonded amalgam restoration using three adhesive resin cements, respectively (Clearfil SA Luting, Panavia F, Rely X Unicem). The controls was restored with amalgam only. The teeth were immersed in 2% methylene blue solution for 4 hours and then cutted perpendicularly to the bonding surface. The interfaces were then observed under the stereomicroscope, and the depth of immersion of the methylene blue into the interface was recorded and analyzed, and finally investigate the micromorphology of the interface using the scanning electron microscopy. **Results:** The microleakage of the three experimental groups is less than that of the control group. And there is no differences among the three experimental groups. The microleakage at gingival margin is significantly greater than that of the occlusal margin. **Conclusion:** The adhesive resin cement can significantly improve the marginal seal of amalgam restorations.

[Key words] adhesive cement; microleakage; amalgam

[Acta Univ Med Nanjing, 2012, 32(2): 212-215]

银汞合金具有强度高、耐磨损的优点,同时易于操作、技术敏感性低、价格低廉,至今仍在临床上广泛应用。但是其缺点在于缺乏粘结性能,银汞合金与牙体之间易于发生边缘微渗漏,继而引起继发龋甚至牙髓病变。为了克服银汞合金的这些缺陷,Zardiackas^[1]将粘结剂应用于银汞合金修复术中,提出了“银汞合金粘结修复”这一概念,以期弥补银汞

合金不具备粘结性的不足。

自从 1955 年酸蚀技术应用于牙体粘结以来,新的粘结系统层出不穷,其中自酸蚀粘结系统由于操作简单、粘结强度高和不容易产生术后过敏等优点而受到临床医生的重视。本实验旨在评价 3 种自酸蚀粘结剂对银汞合金粘结界面的微渗漏的影响,以为临床应用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料和仪器

银汞胶囊(北京安泰生物医用材料有限公司),

[基金项目] 江苏省高等学校大学生实践创新训练计划项目(KY105J2010001)

*通讯作者, E-mail: wangpzi@sina.com

低速切割机(IsoMet,美国),体视显微镜(Nikon,日本),电子扫描显微镜(JSM-7000F,美国),3种自酸蚀粘结剂:Clearfil SA Luting(Kuraray,日本)、Panavia F(Kuraray,日本)、Rely X Unicem(3M,美国)。

1.2 方法

1.2.1 离体牙的收集与储存

收集江苏省口腔医院口腔颌面外科因正畸拔除的40颗前磨牙,放大镜下观察牙冠形态正常、牙体组织完整、无龋、无裂纹,冲洗干净后于4℃下储存于1%氯胺溶液中,并于1个月内进行实验。

1.2.2 实验分组和样品制备

将离体牙随机分为3个实验组及1个空白对照组,每组10颗。在充分的水冷下应用高速裂钻在牙体的唇颊面制备箱状洞型,近远中边长为4 mm,龈向高度为3 mm,洞型深度为2 mm,龈壁位于釉牙骨质界上1 mm。实验组分别用3种粘结剂处理洞壁,粘结剂的调拌及应用过程严格按照产品说明书进行。将银汞合金均匀充填于窝洞内并层层压紧,空白对照组只进行银汞充填。充填完成后静置15 min,再将离体牙常温下浸泡于生理盐水中,24 h后取出并抛光。

1.2.3 微渗漏测试

在洞型周围1 mm范围以外的牙体表面均匀涂布指甲油2遍,根尖孔处用自凝塑料包埋,以防染料进入根管。然后将离体牙浸于2%亚甲蓝溶液中^[2],4 h后取出用流水冲净,用低速切割机于水冷下,将离体牙沿着牙体长轴以颊舌向垂直于粘结面切开,获得

银汞合金充填截面。在体视显微镜下观察亚甲蓝沿殆壁及龈壁粘结界面渗入深度,微渗漏程度采用以下标准来评估^[3]:0:没有染料渗透;1:染料渗透不到洞深的1/3;2:染料渗透至洞深的1/3~2/3;3:染料渗透至洞深的2/3至洞底。记录各组殆壁及龈壁不同微渗漏程度的试件数。

1.2.4 粘结界面的电子扫描显微镜观察

将牙体的切片进行真空干燥,在电子扫描显微镜下观察粘结界面的形态。

1.3 统计学方法

应用SPSS17.0统计软件对结果进行非参数统计的Mann-Whitney检验和Kruskal-Wallis检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 微渗漏深度

在体视显微镜下观察到实验组及对照组亚甲蓝沿殆壁及龈壁粘结界面渗入(图1),可以看到与空白对照组相比,3个实验组微渗漏的程度明显降低。在空白对照组,亚甲蓝渗透至殆壁及龈壁的深部及髓壁,同时染料颜色着色较深。体视显微镜下记录的实验组及对照组边缘微渗漏评分结果见表1。统计结果表明,实验组界面微渗漏值均小于空白对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$);3个实验组之间微渗漏值差异无统计学意义($P > 0.05$);3个实验组殆壁的微渗漏值小于龈壁,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

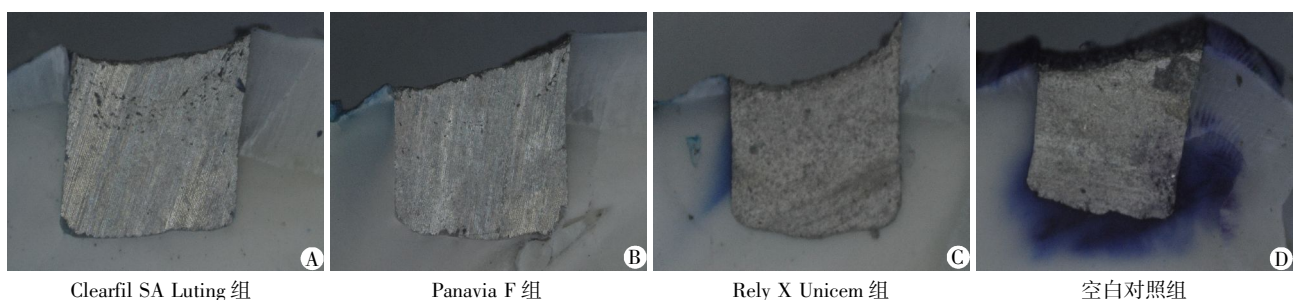


图1 亚甲蓝沿界面渗入情况

Figure 1 The penetration of methylene blue along the interface

2.2 扫描电镜观察

扫描电镜下观察粘结界面,发现在有粘结剂存在的条件下,银汞合金与牙体组织之间有薄层的粘结剂层,三者紧密连接,并且在粘结剂与银汞合金之间有相互渗透的现象;而在未用粘结剂的空白对照组,可以看到在银汞合金和牙体之间有较大的缝隙,该缝隙从数微米到十余微米不等(图2)。

3 讨论

银汞合金是一种历史悠久的口腔修复材料,具有强度高、耐磨性能好的优点,同时热膨胀系数接近天然牙,有较好的体积稳定性,临床操作简单、技术敏感性低且价格低廉,为临床所广泛应用。然而银汞合金也有其本身固有的缺陷,银汞合金与牙体

表 1 𪚩壁及龈壁微渗漏评分结果

Table 1 Microleakage scores on occlusal and gingival walls of each group (n)

组别	n	位置	微渗漏评分			
			0分	1分	2分	3分
Clearfil SA Luting	10	𪚩壁	10	0	0	0
		龈壁	6	4	0	0
Panavia F	10	𪚩壁	10	0	0	0
		龈壁	1	8	1	0
Rely X Unicem	10	𪚩壁	9	1	0	0
		龈壁	4	5	1	0
空白对照组	10	𪚩壁	0	2	2	6
		龈壁	0	0	2	8

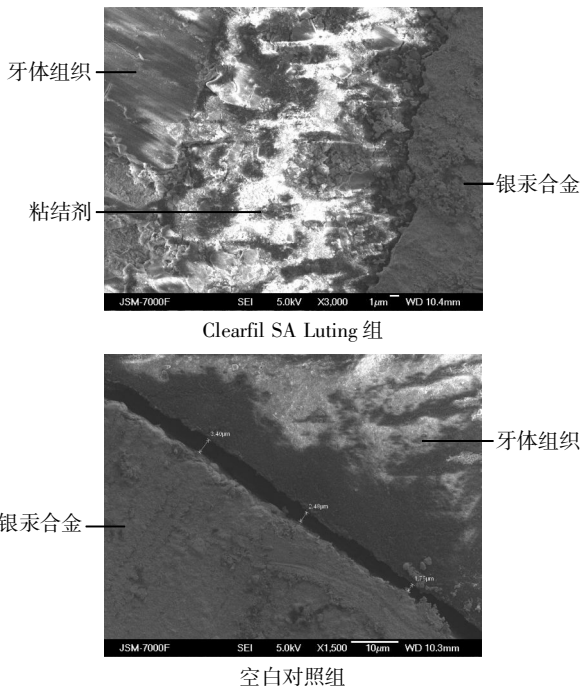


图 2 扫描电镜下观察界面

Figure 2 The micromorphology of the interface under the scanning electron microscopy

组织之间缺乏粘结性,一方面为了保证银汞合金修复体的固位力,需将牙体组织预备成标准洞型以提供机械固位形,另一方面银汞合金与牙体组织之间易于形成微渗漏。所谓微渗漏是牙体与修复材料之间各种细菌、液体、分子和离子等的通道^[4],微渗漏的存在为口腔环境中复杂的液体提供了污染的通道,是继发龋发生的前提条件。

银汞合金与粘结剂的联合应用克服了传统银汞合金修复无粘结性的缺点,它既保留了银汞合金固有的优良性能,又增加了银汞合金的固位力,避免为了预备固位形而磨除过多的牙体组织,同时又降低了修复体与牙体组织间微渗漏的发生^[5-7]。本研

究结果也证实这一观点,本研究显示 3 种粘结剂粘结银汞合金边缘微渗漏量与空白对照组相比有显著性降低,提示粘结剂对于银汞合金修复体边缘良好的封闭作用。扫描电镜观察结果显示,粘结剂与牙体组织之间发生了紧密结合,同时粘结剂与银汞合金之间相互渗透,这可能是由于充填银汞合金时对银汞合金加压,造成银汞合金与粘结剂之间彼此紧密镶嵌,由此产生了牢固的机械固位作用,因此粘结剂的存在使得牙体-粘结剂-银汞合金成为一个紧密结合的整体,从而增加了边缘封闭作用,减少了微渗漏的发生。而在未使用粘结剂的对照组,由于银汞合金与牙体组织之间缺乏粘结性,扫描电镜下观察到界面间存在数微米到十余微米不等的缝隙,从而导致了边缘微渗漏的发生。

近年来随着自酸蚀粘结系统的发展,临床上应用的自酸蚀粘结剂较多,为了从理论上指导自酸蚀系统在银汞合金修复中的应用,本研究选择了目前临床上常用的 3 种自酸蚀粘结剂。其中 Panavia F 是将酸蚀和底胶结合的两步法双组分粘结剂,它利用含酸性成分的底胶溶解部分玷污层,产生约 1 µm 牙本质脱矿层,底胶与剩余玷污层及胶原纤维包裹形成混合粘接。Clearfil SA Luting 和 Rely X Unicem 则是一步法单瓶双组分自酸蚀粘结剂,是将酸蚀剂、底涂剂和粘结树脂合在一起,进一步简化了临床操作程序。本研究的结果显示,3 种粘结剂对粘结银汞修复边缘微渗漏的影响差异无统计学意义,说明无论是两步法还是一步法的粘结剂,其粘结效果相同,封闭能力均较好,而 Clearfil SA Luting 和 Rely X Unicem 粘结步骤简化的同时并没有减弱粘结剂的粘结效果,节省了椅旁操作时间,也最大程度地降低了繁琐的操作中可能导致的误差,是具有临床应用潜力的粘结系统。

此外,本实验的结果显示,3 个实验组中银汞合金充填𪚩壁和龈壁的微渗漏程度有明显统计学差异,该结果与国外相关研究的结果一致^[8-9],提示龈壁的微渗漏更多,该结果可能与粘结剂的粘结机制有关。自酸蚀粘结系统不仅适用于粘结牙本质,同时也适用于粘结釉质,而且因为牙本质自身结构的特殊性,釉质的粘结强度要高于牙本质。本实验制备的窝洞、𪚩壁和龈壁均有釉质,而龈壁处的釉质无论厚度还是排列方向都与𪚩壁处有差别。有学者研究表明颈缘釉牙骨质界区可提供酸蚀粘结的牙釉质非常薄,并且𪚩壁处多为垂直釉柱而龈壁处多为平行釉质,因此𪚩壁比龈壁更易获得良好的边缘

封闭效果和更高的粘结强度^[10]。该结果提示在临床中充填近龈缘的窝洞时应使用封闭性能优良的粘结剂以减少微渗漏及继发龋的发生。

本实验应用离体牙体外实验评价3种粘结剂对银汞合金修复边缘封闭的作用,结果表明3种自酸蚀粘结剂可以有效减少银汞合金充填后微渗漏的发生,相同条件下殆壁的抗微渗漏能力大于龈壁。但是体内试验是否支持上述结果尚有待进一步研究。此外,本研究仅从微渗漏方面观察了3种自酸蚀粘结剂的粘结效果,有关粘结强度、对牙髓的影响、粘结剂的吸水性及粘结的远期效果等^[11]均有待更多的实验结果支持。

[参考文献]

- [1] Zardiackas LD, Stoner GE. Tensile and shear adhesion of amalgam to tooth structure using selective interfacial amalgamation[J]. *Biomaterials*, 1983, 4(1):9-13
- [2] 秦晓虹. 牙面润湿方式对复合树脂微渗漏的影响[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2009, 29(6):867-868
- [3] Piva E, Martos J, Demarco FF. Microleakage in amalgam restorations; influence of cavity cleanser solutions and anticariogenic agents[J]. *Oper Dent*, 2001, 26(4):383-388
- [4] Jensen OE, Handelman SL. Effect of an autopolymerizing sealant on viability of microflora in occlusal dental caries [J]. *Scand J Dent Res*, 1980, 88(5):382-388
- [5] Amin WM. Comparative study of the sealing efficacy of various bonding systems to Class V dental amalgam restorations[J]. *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 2006, 26(3):145-150
- [6] Davis R, Overton JD. Efficacy of bonded and nonbonded amalgam in the treatment of teeth with incomplete fractures[J]. *J Am Dent Assoc*, 2000, 131(4):469-478
- [7] Mahler DB, Engle JH. Clinical evaluation of amalgam bonding in Class I and II restorations [J]. *J Am Dent Assoc*, 2000, 131(1):43-49
- [8] Ziskind D, Venezia E, Kreisman I, et al. Amalgam type, adhesive system, and storage period as influencing factors on microleakage of amalgam restorations [J]. *J Prosthet Dent*, 2003, 90(3):255-260
- [9] Toledano M, Osorio E, Osorio R, et al. Microleakage and SEM interfacial micromorphology of amalgam restorations using three adhesive systems [J]. *J Dent*, 2000, 28(6):423-428
- [10] Shafiei F, Doozandeh M, Alavi AA. Effect of resin coating and chlorhexidine on the microleakage of two resin cements after storage[J]. *J Prosthodont*, 2011, 20(2):106-112
- [11] Gallato A, Angnes G, Reis A, et al. Long-term monitoring of microleakage of different amalgams with different liners[J]. *J Prosthet Dent*, 2005, 93(6):571-576

[收稿日期] 2011-08-26

欢迎投稿 欢迎订閱