

3 种树脂基托试件微生物黏附的研究

刘 莉, 王德芳, 王 珏

(上海市口腔病防治院修复科 上海 200001)

[摘要] 目的 比较 BPS 注塑树脂、热凝基托树脂和不碎胶树脂表面的微生物黏附能力。方法 将 BPS 注塑树脂、热凝基托树脂和不碎胶树脂试件进行微生物体外黏附实验, 采用菌落形成单位计数法测定血链球菌、黏性放线菌和白色假丝酵母菌黏附量的大小。结果 血链球菌和白色假丝酵母菌黏附实验中, 培养 24、48、168 h 后, 热凝基托树脂组与 BPS 注塑树脂组和不碎胶树脂组间微生物黏附量差异有统计学意义($P < 0.001$), BPS 注塑树脂组和不碎胶树脂组间微生物黏附量差异无统计学意义($P > 0.05$)。在黏性放线菌黏附实验中, 培养 24 h 时, 热凝基托树脂组和 BPS 注塑树脂组间微生物黏附量差异有统计学意义($P < 0.05$); 培养 48、168 h 时, 热凝基托树脂组与不碎胶树脂组和 BPS 注塑树脂组间微生物黏附量差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 BPS 注塑树脂和不碎胶树脂较热凝基托树脂更能减少血链球菌、黏性放线菌和白色假丝酵母菌在其表面的黏附。

[关键词] BPS 注塑树脂; 热凝基托树脂; 微生物黏附

[中图分类号] R 783.1 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.3969/j.issn.1673-5749.2010.01.010

Adhesion of oral microorganisms on three different denture base resins LIU Li, WANG De-fang, WANG Jue. (Dept. of Prosthodontics, Shanghai Stomatological Disease Center, Shanghai 200001, China)

[Abstract] **Objective** To compare the adhesion ability of oral microorganisms to BPS resin, heat-polymerized resin and Lucitone 199 *in vitro*. **Methods** The quantification of the attached *Streptococcus sanguis*, *Actinomyces viscosus* and *Saccharomyces albicans* on the surfaces of the BPS resin, heat-polymerized resin and Lucitone 199 were assayed by means of clone forming unit(CFU) method *in vitro*. **Results** After 24, 48, 168 hours, in the quantification of the attached *Streptococcus sanguis* and *Saccharomyces albicans*, statistical differences were observed between groups of heat-polymerized resin and BPS resin, heat-polymerized resin and Lucitone 199 ($P < 0.001$). There was no significant difference between groups of BPS resin and Lucitone 199 ($P > 0.05$). In the quantification of the attached *Actinomyces viscosus*, after 24 hours, statistical difference was observed between groups of heat-polymerized resin and BPS resin ($P < 0.05$). Statistical differences were observed between groups of heat-polymerized resin, BPS resin and Lucitone 199 after 48 and 168 hours ($P < 0.05$). **Conclusion** Compared with heat-polymerized resin, BPS resin and Lucitone 199 could decrease the adhesion of *Streptococcus sanguis*, *Actinomyces viscosus* and *Saccharomyces albicans*.

[Key words] BPS resin; heat-polymerized resin; microorganisms adhesion

义齿基托树脂是一种口腔修复常用的材料, 目前临床上主要使用传统的热凝基托树脂和 Densply 公司的 Lucitone 199 不碎胶树脂。近年来, Ivoclar-vivadent 公司推出了生物功能性义齿修复系统, 即 BPS 系统, 使用 BPS 注塑树脂。临床研究表明, 基牙龋坏、牙龈炎、牙周炎及口腔组织炎是活动义齿修复后的常见并发症, 常导致修复治疗失败, 而这些并发症均由微生物引起, 因此修复材料表面的微生物滞留能力已受到众多的关

注^[1]。本实验对 BPS 注塑树脂、热凝基托树脂、不碎胶树脂基托表面血链球菌、黏性放线菌和白色假丝酵母菌的黏附能力进行了研究。

1 材料和方法

1.1 材料

QC-20 血丝粉(热凝基托树脂)、Lucitone 199 不碎胶树脂(Densply 公司, 美国), BPS 注塑树脂(Ivoclar-vivadent 公司, 列支敦士登)。

1.2 试件

按照 15 mm×8 mm×2 mm 的尺寸制作蜡型, 根据各材料的操作要求进行包埋、装盒、充胶、

[收稿日期] 2009-05-27; **[修回日期]** 2009-11-10

[作者简介] 刘 莉(1977—), 女, 四川人, 主治医师, 硕士

[通讯作者] 王德芳, Tel: 13818983615

水浴、抛光，分别制作 BPS 注塑树脂、热凝基托树脂和不碎胶树脂试件各 30 个，将 3 种试件各分为 A、B、C 3 组，每组 10 个。

1.3 实验菌株和培养条件

实验选用的国际标准菌株及其培养条件具体见表 1。

表 1 国际标准菌株及其培养条件

Tab 1 Strains of international standard and their conditions of culture

菌种	编号	培养基	培养条件
血链球菌	34	牛心、脑浸液血琼脂平板	厌氧 36.7℃
黏性放线菌	ACTT19246	牛心、脑浸液血琼脂平板	厌氧 37℃
白色假丝酵母菌	ATCC76615	普通培养基和血琼脂平板	需氧 37℃

1.4 方法

1.4.1 血链球菌黏附实验 取血链球菌菌种接种于牛心、脑浸液血琼脂平板，于 37℃、5%CO₂、95%N₂ 厌氧培养箱中培养 48 h。连续传至第 3 代无杂菌者作为实验用菌种。挑取牛心、脑浸液血琼脂平板表面上的菌落，用 1 mol·L⁻¹ PBS 洗涤，3 000 r·min⁻¹ 离心 15 min，弃上清液。1 mol·L⁻¹ PBS 洗涤沉淀的微生物，3 000 r·min⁻¹ 离心 15 min，重复 3 次。最后沉淀的微生物用 1 mol·L⁻¹ PBS 稀释，用分光光度计调整细菌浓度至 A_{540 nm}=0.6。

将每种树脂的 A、B、C 组分别置于 9 份 8 mL 的牛心、脑浸液培养基中，并放入 1 mL 的实验菌液，封口后在微生物适宜环境下培养 24 h，取出 3 种树脂 A 组的 10 个试件分别进行菌落形成单位(clone forming unit, CFU)计数。用无菌 PBS 液清洗非附着菌块后，将各试件分别放入 12 mL 无菌 PBS 液中超声振荡洗涤 1 min，洗涤液进行 10 倍系列稀释为 1/1 000 后，用微量取样枪选择能准确计数的最佳稀释度样液 10 μL 滴于牛心、

脑浸液血琼脂平板表面，均匀涂布开后厌氧培养 48 h 进行菌落形成单位计数，每个试件涂布 3 个平板，取其平均值为菌落形成单位计数，并根据稀释倍数换算成试件单位面积的菌落形成单位。培养 48、168 h 后，分别取出 3 种树脂 B、C 组，其他操作同前。

1.4.2 黏性放线菌黏附实验 黏性放线菌体外黏附实验和菌落计数方法同血链球菌。

1.4.3 白色假丝酵母菌黏附实验 取白色假丝酵母菌菌种接种于普通血琼脂平板，在普通培养箱中普通培养 48 h。连续传至第 3 代无杂菌者作为实验用菌种。白色假丝酵母菌体外黏附实验和菌落计数同血链球菌。

1.5 统计学分析

采用 SAS 6.12 软件对菌落形成单位数进行统计分析，各组数据经转换后进行两两之间的方差分析。

2 结果

培养 24、48、168 h 后，试件表面细菌的黏附结果见表 2。统计分析结果可见，在血链球菌和白色假丝酵母菌黏附实验中，培养 24、48、168 h 后，热凝基托树脂组与 BPS 注塑树脂组和不碎胶树脂组间微生物黏附量差异有统计学意义(P<0.001)；BPS 注塑树脂组和不碎胶树脂组间微生物黏附量差异无统计学意义(P>0.05)。在黏性放线菌黏附实验中，培养 24 h 时，热凝基托树脂组和 BPS 注塑树脂组间微生物黏附量差异有统计学意义(P<0.05)；培养 48、168 h 时，热凝基托树脂组与不碎胶树脂组和 BPS 注塑树脂组间微生物黏附量差异有统计学意义(P<0.05)。随着培养时间的增加，3 种细菌在 BPS 注塑树脂和热凝基托树脂表面的黏附量逐渐增加(P<0.001)。

表 2 树脂试件的微生物黏附实验结果/×10⁵ CFU·mm⁻²

Tab 2 Results of the microorganisms adhesion to the surfaces of resin pieces/×10⁵ CFU·mm⁻²

培养时间/h	血链球菌			黏性放线菌			白色假丝酵母菌		
	热凝基托树脂	BPS 注塑树脂	不碎胶树脂	热凝基托树脂	BPS 注塑树脂	不碎胶树脂	热凝基托树脂	BPS 注塑树脂	不碎胶树脂
24	2.25±0.23	1.42±0.25	1.80±0.31	1.57±0.20	1.20±0.12	1.36±0.24	1.06±0.12	0.70±0.10	0.86±0.13
48	4.11±0.49	2.75±0.21	3.20±0.70	2.85±0.30	1.44±0.16	1.90±0.45	1.96±0.43	1.04±0.35	1.21±0.41
168	5.64±0.44	3.38±0.39	3.90±0.27	3.89±0.22	2.57±0.44	3.28±0.44	4.35±0.40	3.12±0.51	3.46±0.39

3 讨论

随着人类寿命的延长和老龄化社会的到来，

使用活动义齿的人越来越多。同时由于修复材料及技术的发展，每副义齿的平均使用寿命也明显增加，使得制作活动义齿的基托材料成为口腔黏

膜组织的潜在病原菌因素^[2]。在口腔微生物环境中,链球菌是最早滞留在树脂基托上的菌属,放线菌为义齿菌斑的主要组成部分,而引起义齿性口炎的致病菌主要为假丝酵母菌,因此本实验选择这几种细菌对几种基托树脂材料进行了对比研究。

从实验结果可以看出,BPS 注塑树脂相比传统的热凝基托树脂能减少微生物黏附,从而更加有利于口腔软硬组织的健康,减少义齿性口炎、基牙龋坏、牙周炎等的发生。但 BPS 注塑树脂采用胶囊分装,使用成本大大增加,想要大规模使用仍有很大难度。相比较而言,不碎胶树脂使用成本低,且在实验中显示出与 BPS 注塑树脂较为相近的生物学性能。

热凝基托树脂和不碎胶树脂都采用传统的水浴法制作,该方法所需设备简单,操作步骤易学,但是容易使基托产生气泡和垂直距离抬高,导致义齿基托收缩变形。BPS 注塑树脂为加压加热固化型,与常规加热固化型树脂比较,材料通过加压注流的方法,在精确地加压加热条件下使树脂充分聚合固化^[3]。制作出的树脂基托具有强度高、密度好、气泡少、抗磨及抗折力高等优点^[4]。比较传统的热凝树脂、注塑树脂及微波聚合

树脂,发现注塑树脂在适合度上优于另外二者,而多孔性、抗弯强度等差别无统计学意义^[5]。

通过实验,笔者提倡逐步淘汰传统的热凝基托树脂,采用生物性能更佳的树脂基托材料替代。但是本实验采用单一菌种进行体外培养基培养的方法进行比较研究,与口腔内复杂的微生物环境还有区别,还有待更加深入的研究。

4 参考文献

- [1] Kawai K, Urano M, Ebisu S. Effect of surface roughness of porcelain on adhesion of bacteria and their synthesizing glucans[J]. *J Prosthet Dent*, 2000, 83(6): 664-667.
- [2] Sobolewska E, Fraczak B, Czarnomysy-Furowicz D, et al. Bacteria adhesion to the surface of various prosthetics materials[J]. *Ann Acad Med Stetin*, 2007, 53(2): 68-71.
- [3] 徐正红, 张保卫. 不同基托树脂抗弯性能的比较[J]. *口腔材料器械杂志*, 2004, 13(1): 8-13.
- [4] 王宇华, 张建中, 潘 瑾. 加压固化法对全口基托适合度的影响[J]. *上海口腔医学*, 2006, 15(4): 419-422.
- [5] Ganzaroli SM, de Mello JA, Shinkai RS, et al. Internal adaptation and some physical properties of methacrylate-based denture base resins polymerized by different techniques[J]. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 2007, 82(1): 169-173.

(本文编辑 王 晴)

(上接第32页)

- [8] Alpaslan C, Kahraman S, Güner B, et al. Does the use of soft or hard splints affect the short-term outcome of temporomandibular joint arthrocentesis[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2008, 37(5): 424-427.
- [9] Oliveras-Moreno JM, Hernandez-Pacheco E, Oliveras-Quintana T, et al. Efficacy and safety of sodium hyaluronate in the treatment of Wilkes stage disease[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2008, 66(11): 2243-2246.
- [10] Nitzan DW, Samson B, Better H. Long-term outcome of arthrocentesis for sudden-onset, persistent, severe closed lock of the temporomandibular joint[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 1997, 55(2): 151-157.
- [11] Iwata H. Pharmacologic and clinical aspects of intra-articular injection of hyaluronate[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1993, 289: 285-291.
- [12] Ghosh P. The role of hyaluronic acid(hyaluronan) in health and disease: Interactions with cells, cartilage and components of synovial fluid[J]. *Clin Exp Rheumatol*, 1994, 12(1): 75-82.
- [13] Bjørnland T, Gjaerum AA, Møystad A. Osteoarthritis of the temporomandibular joint: An evaluation of the effects and complications of corticosteroid injection compared with injection with sodium hyaluronate[J]. *J Oral Rehabil*, 2007, 34(8): 583-589.
- [14] 苏 彤, 龙 星, 张国志, 等. 透明质酸钠和醋酸强的松龙对兔颞下颌关节影响的扫描电镜研究[J]. *华西口腔医学杂志*, 2000, 18(1): 16-19.
- [15] 滕胜毅, 徐樱华. 颞下颌关节盘的表面结构力学性能和关节润滑关系的动物实验研究[J]. *华西口腔医学杂志*, 1994, 12(2): 97-99.
- [16] Al-Ani Z, Gray RJ, Davies SJ, et al. Stabilization splint therapy for the treatment of temporomandibular myofascial pain: A systematic review[J]. *J Dent Educ*, 2005, 69(11): 1242-1250.
- [17] 马绪臣. 颞下颌关节病的基础与临床[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000: 182.
- [18] 龙 星, 李金荣, 汪传铎, 等. 颞下颌关节盘前移位和穿孔的关节内窥镜研究[J]. *口腔医学纵横*, 1999, 15(4): 222-224.
- [19] de Bont LG, Stegenga B. Pathology of temporomandibular joint internal derangement and osteoarthritis[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 1993, 22(2): 71-74.
- [20] Dijkgraaf LC, de Bont LG, Boering G, et al. The structure, biochemistry, and metabolism of osteoarthritic cartilage: A review of the literature[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 1995, 53(10): 1182-1192.

(本文编辑 汤亚玲)