

· 专栏论著 ·

# GI- I 型粉浆涂塑铝瓷核冠材料的代型材料性能的初步测试

万乾炳 杜传诗 巢永烈 游 伦 王德成

**摘要** 本研究报告了 GI- I 型粉浆涂塑铝瓷核冠用代型材料, 铝瓷粉液和渗透用玻璃料的组成配方, 并测试了代型材料的凝固时间与三种印模材料的相容性和凝固膨胀率。结果表明: GI- I 型代型材料有适当的凝固时间(16.2 min); 与硅橡胶、琼脂、藻酸盐等三种印模材料均有良好的相容性; 凝固膨胀率为 0.1391%, 2 h 时凝固膨胀率接近最大值, GI- I 型粉浆涂塑铝瓷核冠代型的脱模时间为 2 h。

**关键词** 牙科材料 铝瓷冠 陶瓷 凝固膨胀

随着牙科美学修复要求的不断提高, 近年来学者们在保持陶瓷美观效果的同时, 采取了多种材料、技术来提高陶瓷的强度。80 年代末期, Sadoun 提出了一种名为粉浆涂塑 (Slip Casting) 的全瓷冠桥修复技术, 其基本原理是在复制的专用代型上用氧化铝粉浆涂塑形成核冠锥型, 置专用炉内烧结后, 再涂上玻璃料烧烤, 玻璃融化后渗入氧化铝微粒间, 形成内核冠, 再于其上常规堆塑面瓷, 完成修复体<sup>[1]</sup>。粉浆涂塑铝瓷冠的优点是抗弯强度高, 较常规的其它几种全瓷修复系统如 Dicor, Cerestore 等高 3~4 倍, 不仅可用于前后牙单冠的制作, 还可制作前牙三单位桥; 此外还具有边缘适合性好、透光性好等优点, 是一种很有前途的修复材料<sup>[2~7]</sup>。

国内在这方面的研究尚处于起步阶段, 华西医科大学口腔医学院与地矿部成都探矿工艺研究所共同研制了 GI- I 型粉浆涂塑铝瓷核冠材料, 经试用效果良好, 现将 GI- I 型粉浆涂塑铝瓷核冠材料(包括其代型材料、铝瓷粉液、渗透用玻璃料)的组成配方报道如下(附表)。

粉浆涂塑瓷冠是在其代型材料上带模烧烤完成的, 代型材料与印模材料的相容性、凝固膨胀率等对铝瓷冠的精密度等都有影响, 本实验旨在测试 GI- I 型代型材料的凝固时间、与三

种常用印模材料的相容性及其凝固膨胀率, 为临床应用提供指导。

附表 GI- I 型粉浆涂塑铝瓷核冠材料的组成配方

材 料	配方组成	调拌液	调拌比例 (L/P)
代 型	经过特殊处理的专用石膏, 添加剂	水	0.22
铝 瓷	微粒(2~5 μm)氧化铝, 添加剂	专用液	0.13
玻璃料	SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> TiO <sub>3</sub> 等	水	呈糊状

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

GI- I 型代型材料

自制维氏针(仿 Neiman)<sup>[8]</sup>

硅橡胶、琼脂、藻酸盐印模材料

Dupont 943 热机械分析仪及 1090 B 热分析仪

### 1.2 方法

1.2.1 代型材料的调拌条件 L/P=0.22, 调拌时间 0.5 min, 调拌速度 120 次/min。

1.2.2 代型材料凝固时间测试 测试代型材料于常温(室温)时的凝固时间。调拌代型材料灌入内径 6 mm, 外径 8 mm, 高 4 mm 的铜圈内, 平放于玻板上, 轻轻振荡排除气泡, 用调拌刀抹平表面, 记录调拌开始时间。手持维氏针柄将维氏针头垂直于材料表面, 手仅起

国家教委博士点基金资助课题

作者单位: 610041 华西医科大学口腔医学院(万乾炳, 杜传诗, 巢永烈, 游 伦), 地矿部成都探矿工艺研究所(王德成)

稳定作用,勿加力,每隔 15 s 测试记录一次,直到针不能从材料表面下陷为止。从调拌开始至维氏针不下陷的时间,即为代型材料的凝固时间。共测 10 个样本,取均值。

1.2.3 代型材料与三种印模材料相容性的初步观察  
用硬质塑料圈装满调拌好的印模材料(按各自说明调拌),取金属模具(直径 1 mm,高 12 mm)印模,待印模材料固化后,分离取出模具,调拌代型材料灌入印模腔内。将试验材料分为 3 组,每组 10 个标本,分别为硅橡胶、琼脂、藻酸盐印模材料组。待代型材料固化后,取出代型,观察各组印模和代型表面状况。印模表面有无变色、粘砂、蜂窝状表面等;代型材料表面有无粗糙、蜂窝状表面、是否光滑细腻等。

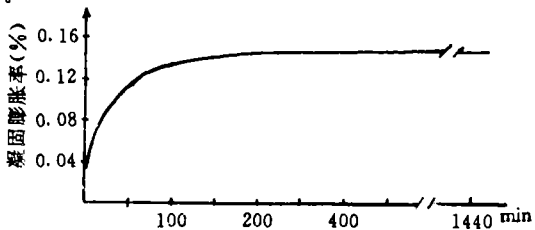
1.2.4 凝固膨胀率的测定 在一硬质塑料圈内用硅橡胶翻制金属模具(直径 6 mm,高 13 mm)印模,切开硅橡胶印模成两瓣,对拢后套回塑料圈中备用。调拌代型材料,将印模平放于玻板上,在振荡器振动下将代型材料灌入印模内排除气泡,抹平表面,待代型材料初步成型后立即分离取出代型,用千分表测量试件的长度 3 次,取均值,要求测量在 1~2 min 内完成。试样置于 Dupont 943 热机械分析仪的石英台上,选用膨胀探头,探头上加 5 g 重的法码。保持恒温 21℃,将 1090 B 热分析仪中的温度变量改变为时间变量,自动记录 24 h 内的位移时间曲线。测试 3 个试件,取均值。

## 2 结 果

2.1 GI-I 型代型材料在室温(干温)20℃±1℃,湿温 16℃±1℃,粉液比(L/P)0.22,调拌时间 0.5 min,调拌速度 120 次/min 的条件下,凝固时间为 16.2±0.3 min。

2.2 硅橡胶、琼脂、藻酸盐三组标本,代型及印模表面均光滑、清晰,无蜂窝状孔洞,易于脱模,无变色及粘砂等。

2.3 GI-I 型代型材料的凝固膨胀率-时间曲线见附图。



附图 GI-I 型粉浆涂塑铝瓷核冠代型材料凝固膨胀率-时间曲线

## 3 讨 论

粉浆涂塑铝瓷核冠是用铝瓷粉浆直接涂塑于代型上,代型吸去粉浆中的液体,形成铝瓷核冠的雏形,因此,要求代型材料必须满足一定的性能要求<sup>[8]</sup>,包括:①材料颗粒均匀,能合成细腻的糊状物,具有良好的流动性,能复制出牙齿细微结构;②与印模材料有良好的相容性;③有适当的凝固时间;④有适当的凝固膨胀;⑤凝固后能有较大的吸水率;⑥热膨胀系数与瓷匹配,加热后能收缩,便于取下铝瓷核冠等。据此作者设计了代型材料的配方,通过多次实验,反复调整配方,得到了较为满意的结果。

GI-I 型代型材料的凝固时间为 16.2±0.3 min,达到一般代型材料凝固时间的要求。

GI-I 代型材料与硅橡胶、琼脂、藻酸盐三类印模材料均有良好的相容性,则所取得的代型表面光滑清晰,无粘砂,无蜂窝状孔洞,且印模表面光滑,无变色。硅橡胶印模材料精确度最好,但成本较高;琼脂及藻酸盐印模材料价廉且精确度较好,可根据不同情况选用。

凝固膨胀率的测试,可选用普通顶杆式石英膨胀仪、垂直膨胀仪、专用凝固膨胀仪测试法等<sup>[9,10]</sup>。本实验采用热机械分析仪和热分析仪,将温度变量改变为时间变量,而让温度恒定,可以精确、连续的测试出代型材料的膨胀量-时间曲线,可测试出微量的凝固膨胀,此法不失为测试低膨胀量材料膨胀率的理想方法。探头上加载是为了模拟代型材料灌入印模内,在代型材料膨胀时,印模会对其膨胀有所限制,从而给代型以一定的压力,这样可以更好的反映临床上代型材料的实际膨胀量。本测试法的缺点是试件须待其在硅橡胶印模内初步凝固后才能从印模中取出,但由于该代型材料在数分钟后才开始膨胀,故本法仍能准确记录膨胀开始时的值。

从 GI-I 型代型材料的凝固膨胀率-时间曲线可以看出:GI-I 型代型材料 24 h 的凝固膨胀率为 0.1391%;在最初 2 h 内膨胀迅速,几

乎是直线上升,而在 2 h 后,膨胀量仅略有增加,并保持在 0.129%~0.139% 的范围内缓缓增加。因此在临床上,尽管 GI- I 型代型材料的凝固时间为 16.2 min,但如果从膨胀量方面考虑,脱模时间应定为 2 h,对翻制的 GI- I 型铝瓷核冠代型应至少在 2 h 以后再脱模。

#### 4 参考文献

- 1 Sadoun M. All ceramic bridges with the slip casting technique. Presented at the 7 th International Symposium on Ceramics, Paris, September 1988.
- 2 Vita Zahnfabrik H. Vita In-Ceram Directions for Use. Rauter GmbH & Co. KG.
- 3 Probst L, Diehl J. Slip casting alumina ceramics for crown and bridge restorations. Quintessence Int, 1992;23: 25
- 4 Seghi RR, Sorensen JA, Engelman MJ, et al. Flexural strength of new ceramic materials. J Dent Res, 1990;

- 69: 299 (Abstract No. 1521)
- 5 Levy H, Daniel X. Working with the In-Ceram porcelain system. Prothese Dentaire N°, 44-45 (6/7): 1990
- 6 Futterknecht N, Jinoian V. A renaissance of ceramic prosthetics. Quintessence Dent Technol, 1992; 15 (Special Reprint)
- 7 Claus H. Vita In-Ceram — a new system for producing aluminium oxide crown and bridge substructures. Quintessence Zahntech, 1990;16: 35
- 8 Phillips RW. Skinner's Sciences of Dental Materials. 9 th ed. Philadelphia, WB Saunders Company, 1991; 69
- 9 Hutton JE, Marshall GW. The expansion of phosphate bonded investments. Part I — setting expansion. J Prosthet Dent, 1993;70: 121
- 10 郑弟泽,白与群,赵云凤. 中熔合金带模铸造法模型材料的研制及临床初步应用. 华西口腔医学杂志,1989; 7(4): 221

(1995-09-13 收稿)

## Study on GI- I Slip Casting Aluminous Ceramic Crown Materials and Preliminary Determination of the Properties of GI- I Die Material

Wan Qianbing, Du Chuanshi, Chao Yonglie, et al

*College of Stomatology, West China University of Medical Sciences*

Wang Decheng

*Chengdu Research Institute of Exploration Technology of Geology and Mineral Resources*

### Abstract

Aesthetic concerns have led to the introduction of a number of all-ceramic restorations. Slip casting aluminous ceramic crown is one of them. This study revealed the components of GI- I slip casting aluminous ceramic core materials including die material, aluminous ceramic powder and liquid, infiltration glass. The setting time, the compatibility with impression materials and the setting expansion ratio of the die material were also determined. The results showed, the setting time was 16.2 min; the compatibility with impression material was excellent between GI- I die material and silicone rubber, agar or alginate respectively; the setting expansion ratio was 0.1391%.

(上接第 268 页)

Q-T interval prolongation, S-T segment elevation and depression and lower T wave or inversion. Next, the abnormal ECG appeared AS I° atrioventricular block (AVB), bradycardia and premature ventricular contractions (PVCs). The statistics analysis indicated that number of patients with abnormal ECG in intraoperation was much more than that of preoperation. Preventions and treatments of problem abnormal ECG were suggested and helpful for the patients of craniofacial surgical intervention.