

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2016.16.020

文章编号: 1005-8982(2016)16-0097-04

真空搅拌机调拌有效氯水溶液和石膏粉制备石膏模型的消毒效果及形变影响观察*

郭世莉¹, 黄跃², 郭玲³, 黄小芳⁴, 刘奠忠⁵

(西南医科大学附属口腔医院 1. 护理部, 2. 正畸科, 3. 修复科, 4. 消毒供应室, 5. 检验科, 四川 泸州 646000)

摘要: 目的 探讨真空搅拌机调拌有效氯水溶液和石膏粉制备石膏模型的表面杀菌效果及形变改变。

方法 选择乙型肝炎抗原阳性血清标本(HBeAg 和 HBsAg HBV DNA $\geq 10^7$ copies/ml)人为污染口腔藻酸盐印模,使用真空搅拌机对石膏粉加自来水和有效氯水溶液(2 500 mg/L)调拌混匀后灌制模型,设为对照组和观察组,比较模型组间乙型肝炎病毒检测光密度值/临界值;采集患者口腔藻酸盐印模,使用真空搅拌机对自来水、有效氯水溶液(500 mg/L)和石膏粉调拌混匀后灌制模型,设对照组和观察组,比较模型组间表面细菌菌落计数;对水、不同浓度含氯水溶液和石膏粉灌注后的石膏模型进行凝固时间比较;实验室标准印模分别用 500 mg/L 和 2 500 mg/L 有效氯水溶液及自来水调拌石膏粉进行灌注石膏模型,比较模型组间的精度及硬度。**结果** 对照组和观察组石膏模型乙型肝炎病毒检测光密度值/临界值分别为(1.11 \pm 0.11)和(0.60 \pm 0.03),表面细菌菌落计数分别为(12.11 \pm 0.11)和(2.60 \pm 0.73),差异有统计学意义($P < 0.01$);模型组间比较石膏凝固时间、精度及硬度,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 采用真空搅拌机调拌有效氯水溶液和石膏粉灌制石膏模型可有效地杀灭细菌和清除乙型肝炎病毒,降低交叉感染风险,且不影响模型的形变。这种消毒方法便捷、实用,易于推广。

关键词: 真空搅拌机;有效氯水溶液;消毒;效果

中图分类号: R187

文献标识码: B

Observation on disinfection and deformation effect on the gypsum models prepared with effective chlorine solution and gypsum powder blended in vacuum mixer*

Shi-li Guo¹, Yue Huang², Ling Guo³, Xiao-fang Huang⁴, Dian-zhong Liu⁵

(1. Department of Nursing; 2. Department of Orthodontic; 3. Department of Reconstruction; 4. Department of Disinfection and Supply; 5. Department of Clinical Laboratory, The Affiliated Stomatology Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China)

Abstract: Objective To investigate the disinfection and deformation effect on the gypsum models prepared with effective chlorine solution and gypsum powder blended in the vacuum mixer. **Methods** The positive serum specimen of hepatitis B antigen (HBeAg and HBsAg HBV DNA $\geq 10^7$ copies/ml) was selected and intentionally polluted the oral alginate impression, vacuum mixer was used to mix up tap water, effective chlorine solution (2 500 mg/L) and gypsum powder respectively, then filled them into the models which were designed to be the control model group and the observation model group respectively. The optical density value/critical value of HBV was compared. The patients' oral alginate impression were collected and applied as models, after the tap water, effective chlorine solution (500 mg/L) and gypsum powder were mixed up by a vacuum mixer, the mixture was filled into the models. These models were designed to be the control group and the observation group respectively. Bacterial colonies on the

收稿日期: 2016-02-01

* 基金项目: 四川省教育厅课题项目 (No: 2015-00021)

[通信作者] 刘奠忠, E-mail: 175927061@qq.com; Tel: 18989132296

surface of the models between the two groups were analyzed. The solidation time of the gypsum models made of gypsum powder and water and models made of the powder and different concentrations of chlorine solution were compared. The models made by the standard laboratory impressions were filled with blended 500 mg/L and 2500 mg/L effective chlorine solutions with tap water and gypsum powder respectively. The precision and hardness of the models before and after disinfection were analyzed. **Results** The density value/critical value of the hepatitis B viruses were (1.11 ± 0.11) and (0.60 ± 0.03) respectively; the counting results of bacterial colonies on the surface of gypsum models of the control group and observation group were respectively (12.11 ± 0.11) and (2.60 ± 0.73) ; the optical density value / critical value and the counting results of the bacterial colonies of the observation group were obviously lower than those of the control group, and the inter-group comparison differences were statistical meanings significant ($P < 0.001$). However, the inter-group comparison was differed of setting time precision and hardness of the models before and after disinfection with the effective chlorine solution had no statistical difference ($P > 0.05$). **Conclusions** Application of gypsum models prepared with effective chlorine solution and gypsum powder blended in the vacuum mixer can effectively kill the bacteria, eradicate the hepatitis B viruses, and reduce the risk of cross infection without affecting deformation of the models. This method of disinfection is convenient, practical and easy to be spread.

Keywords: vacuum mixer; effective chlorine solution; disinfection; effect

口腔修复科和正畸科在行义齿修复、正畸治疗中,需用藻酸盐印模材料在患者口腔中制取印模,再翻制成口腔石膏模型。在操作中可接触患者唾液、血液等,极易造成交叉感染,尤其以乙型肝炎、AIDS 等血源性疾病发生风险较高。石膏模型制作过程中经历多个环节,极可能在接触的人员中传播疾病,成为医院感染的传播媒介^[1]。传统浸泡消毒易导致口腔模型变形,喷雾消毒方法比较简便,但因模型表面不平、凹陷不规则等原因难以达到效果^[2-3]。本研究采用乙型肝炎抗原阳性血清标本作为污染媒介人为污染口腔印模,使用真空搅拌机对自来水、有效氯水溶液和石膏粉进行调拌后灌制模型,比较石膏模型表面细菌菌落计数和检测乙型肝炎病毒检测光密度值/临界值。探讨采用真空搅拌机调拌有效氯水溶液和石膏粉灌注模型的消毒效果、凝固时间及其形变的影响,为临床找到一种便捷、实用的消毒方法。

1 资料与方法

1.1 一般资料

1.1.1 实验材料 本研究选用的含氯消毒片由四川华天科技实业有限公司生产(消杀威牌,生产批号:20150105),石膏粉(四川眉山崇礼公司,生产批号:140901),乙型肝炎抗原阳性血清标本(HBeAg 和 HBsAg HBV DNA $\geq 10^7$ copies/ml)则由本院实验室提供;纸塑包装卷料(重庆博迈,生产批号:20140905),玻璃器皿(江苏康健公司,生产批号:20140302),血平板(郑州安图公司,生产批号:20140912B-1),中和液(重庆庞通公司,生产批号:14G0101),营养琼脂(杭州天和公司,生产批号:140902)等材料。

1.1.2 实验设备 真空搅拌机(台捷牙科器械有限公司 P-003),全自动电化学发光分析仪(美国罗氏公司 ELECY2010,试剂批号:20150203),生物安全柜(青岛海尔公司 HR40-IIA2),净化工作台(苏州安泰公司 SW-CJ-1FD),隔水式恒温培养箱(上海百典公司 PYX-DHS),显微镜等设备。

1.2 方法

1.2.1 乙肝病毒检测 选择乙型肝炎抗原阳性血清标本(HBeAg 和 HBsAg HBV DNA $\geq 10^7$ copies/ml)污染制备好的藻酸盐印模,对照组采用水/石膏粉比 0.5^[4](即 100 g 石膏粉与 50 ml 水,下同);观察组则采用 2 500 mg/L(含氯消毒片 5 g : 1 kg 水)有效氯水溶液/石膏粉比 0.5;使用真空搅拌机调拌混匀灌制石膏模型,脱模后立即对石膏模型表面进行病毒学采样,严格按照试剂说明书进行病毒学检测。

1.2.2 细菌菌落计数 在同等条件下每例患者取 2 副相同藻酸盐印模,对照组采用水/石膏粉比 0.5 混合;观察组则采用 500 mg/L 有效氯水溶液(含氯消毒片 1 g : 1 kg 水)水溶液/石膏粉比 0.5;使用真空搅拌机调拌混匀灌制石膏模型。脱模后立即对石膏模型表面进行微生物采样接种于血平板,置于 37℃ 培养箱培养 48 h,计数细菌菌落^[5]。

1.2.3 石膏模型凝固时间检测 在室温条件下,分别取 10 副藻酸盐印模与水、500 mg/L、2 500 mg/L 消毒液翻制成石膏模型,记录石膏模型凝固时间。

1.2.4 石膏模型变形检测 采用实验室口腔标准印模,在同等条件下分别以水、500 mg/L、2 500 mg/L 有效氯水溶液分成 A、B、C 3 组,使用真空搅拌机调拌

石膏粉进行灌注石膏模型各 10 副,对脱出的石膏模型采用显微镜分别行模型双下第 3 牙尖(ab)、双下第 6 牙颌面中央窝中点(cd)及同侧尖牙牙尖到第 6 磨牙颌面中央窝中点(ac)线段长度测量;同时通过 3 点弯曲试验,以石膏模型完全断裂为判定标准标准,记录断裂应力值^[6]。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计软件进行数据分析,计量资料用均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组均数间的比较用 *t* 检验,多组均数间的比较用方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 石膏模型表面乙型肝炎病毒检测 s/co 值比较

对照组和观察组石膏模型表面的乙型肝炎病毒检测 s/co 值分别为(1.11 ± 0.11)和(0.60 ± 0.03);观察组乙型肝炎病毒检测 s/co 值明显低于对照组,组间比较差异有统计学意义($P < 0.01$)。见表 1。

表 1 石膏模型表面乙型肝炎病毒检测密度值 / 临界值结果 (s/co 值, $\bar{x} \pm s$)

组别	乙型肝炎病毒检测密度值 / 临界值结果
加水石膏组	1.11 ± 0.11
消毒石膏组	0.60 ± 0.03

注: $t = 24.01, P < 0.01$

2.2 石膏模型表面细菌菌落计数比较

对照组和观察组石膏模型表面的细菌菌落数结果分别为(12.11 ± 0.11)和(2.60 ± 0.73),观察组菌落数 CFU 值明显低于对照组,组间比较差异有统计学意义($P < 0.01$)。见表 2。

表 2 石膏模型表面细菌菌落计数结果 (CFU/件, $\bar{x} \pm s$)

组别	石膏模型表面细菌菌落计数
加水石膏组	12.11 ± 0.11
消毒石膏组	2.60 ± 0.73

注: $t = 70.18, P < 0.01$

2.3 石膏模型凝固时间比较

室温条件下,对真空搅拌机调拌水、500 mg/L 和 2 500 mg/L 有效氯水溶液和石膏粉灌注后的石膏模型进行凝固时间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

2.4 石膏模型变形影响结果

使用真空搅拌机调拌水、500 mg/L 和 2 500 mg/L

有效氯水溶液和石膏粉进行灌注石膏模型长宽比较,差异无统计学意义(ab: $F = 0.22, P = 0.81$; cd: $F = 1.82, P = 0.17$; ac: $F = 0.33, P = 0.72$; 压缩强度: $F = 0.38, P = 0.69$)。见表 4。

表 3 石膏模型固化时间结果 ($\bar{x} \pm s$)

组别	石膏凝固时间	F 值	P 值
加水石膏组	54.70 ± 2.57		
500 mg/L 石膏组	55.40 ± 1.46	0.293	0.764
2 500 mg/L 石膏组	55.72 ± 4.30		

表 4 有效氯水溶液对石膏模型的变形影响 ($\bar{x} \pm s$)

组别	ab/μm	cd/μm	ac/μm	压缩强度 / MPa
A 组(水)	33.54 ± 0.19	28.58 ± 0.18	47.28 ± 0.23	7.14 ± 0.43
B 组(500 mg/L)	33.55 ± 0.18	28.61 ± 0.21	47.30 ± 0.21	7.19 ± 0.21
C 组(2 500 mg/L)	33.56 ± 0.16	28.59 ± 0.17	47.29 ± 0.23	7.22 ± 0.15

注: ab 为双下第 4 双尖牙牙尖之间的距离; cd 为双下第 7 磨牙颌面中央窝中点之间的距离; ac 为同侧第四双尖牙牙尖到第 7 磨牙颌面中央窝中点

3 讨论

口腔是人体的四大菌库之一,属于一个多细菌的生态体系,正常情况下,有 300 多种微生物。口腔印模在制取过程中,印模材料与口腔直接接触,患者口腔中的唾液、血液中的致病微生物均可附着于印模表面。研究表明,超过 85% 口腔印模潜血试验阳性;而口腔科医院交叉感染中最主要病原菌为乙型肝炎病毒^[7-8]。已有研究显示,乙型肝炎患者唾液中表面抗原阳性率高达 50% ~ 60%^[9-10];口腔印模表面含有的病原微生物,尤其是乙型肝炎病毒,人类免疫缺陷病毒等对人体危害极大,在翻制过程中易污染石膏模型,医务人员在灌制、打磨、抛光等过程中极可能引起交叉感染。因此消毒印模或石膏模型能切断感染媒介,对保护医务人员和有效地控制院内交叉感染极为重要。目前,多采用浸泡、喷雾或紫外线照射^[11],浸泡消毒对口腔模型物理特性影响较大,其硬度、形状均受到不同程度影响^[12],而喷雾消毒及紫外线照射消毒因口腔模型结构不规则,存在消毒盲点^[13],抑菌杀菌作用效果不好。本研究采用有效氯水溶液直接与石膏粉用真空搅拌机进行调拌混匀后灌制石膏模型,操作简单,使用方便,节约人力和时间,能杀灭印模携带的病原微生物,有效控制交叉感染,保障医务人员职业安全。

含氯消毒液是一种高效消毒剂,本研究使用的含氯消毒片的有效氯含量为 45%~55%,其主要成分为二氯异氰尿酸钠和三氯异氰尿酸。含氯消毒剂具有杀菌范围广、作用迅速、性能稳定、水溶性好、使用方便等特点。500 mg/L 的含氯消毒剂可用于物体表面消毒和杀灭大肠杆菌、金黄色葡萄球菌^[14]。2 500 mg/L 的含氯消毒液 30 min 即可完全杀灭甲型肝炎及乙型肝炎病毒^[15]。表 1、2 结果显示,观察组乙肝病毒检测密度值/临界值、细菌菌落计数均明显低于对照组,组间比较差异有统计学意义($P<0.05$)。提示有效氯水溶液在口腔模型制备过程中,可有效杀灭印模所携带的乙肝病毒以及其他细菌。表 3 结果表明,使用水、不同浓度含氯溶液与石膏粉调拌后灌注的石膏模型,在石膏凝固时间比较差异无统计学意义,提示含氯溶液不会对石膏模型的凝固时间产生影响。表 4 结果显示,使用有效氯水溶液与石膏粉调拌后灌注的石膏模型在精度及硬度指标组间比较差异无统计学意义,表明有效氯水溶液不会影响模型的物理属性。使用真空搅拌机调拌有效氯水溶液和石膏粉进行石膏模型灌制,其优点是在密闭的容器中,可以自动将石膏粉、有效氯水溶液搅拌均匀且混合不分层;除了搅拌,还能通过自转、公转的方式脱泡,可以将气泡全部压出达到脱气的效果;同时,搅拌机还具有真空减压的功能,在调制过程中,材料不会喷溢出来,以免造成环境污染。此过程仅需数分钟就能完成整个调制过程,操作简单、方便、省时、省力、实用、环保,调拌出的石膏均匀、光滑、无气泡,适合各级口腔医院、诊室推广使用。

综上所述,有效氯水溶液用于口腔模型制备消毒可显著杀灭细菌,清除乙型肝炎病毒,降低交叉感染风险,具有良好杀菌效果。作者认为在使用真空搅拌机调拌有效氯水溶液和石膏粉进行灌注石膏模型

时,患者如果是乙肝患者或携带者时,有效氯水溶液浓度可采用 2 500 mg/L,一般患者可采用有效氯水溶液浓度为 500 mg/L。

参 考 文 献:

- [1] MARTIN N, MARTIN M V, JEDYNAKIEWICZ-LEUNG R L, et al. The dimensional stability of dental impression materials following immersion in disinfecting solutions[J]. *Den Mater*, 2007, 23(6): 760-768.
- [2] 黄建荣, 欧萌萌. 两种方法对口腔印模的消毒效果观察[J]. *中华医院感染学杂志*, 2013, 15(1): 205-206.
- [3] 刘嘉, 郑轶文, 李岩, 等. 调合消毒法对石膏模型消毒效果的实验研究[J]. *大连医科大学学报*, 2012, 18(2): 1040-1041.
- [4] 赵信义, 孙皎. 口腔材料学[M]. 北京: 人民出版社, 2014: 142.
- [5] 郭世莉, 郑立舸, 刘奠忠, 等. 玻璃器皿盛装口腔小器械灭菌开封后有效期的研究[J]. *重庆医学*, 2014, 44(11): 1527-1528.
- [6] 杨丽俊, 郭玲, 程莉, 等. 三氯异氰尿酸用于口腔模型制备消毒效果观察[J]. *中华医院感染学杂志*, 2013, 23(16): 4018-4020.
- [7] 张彦金, 古文莉. 三氯异氰尿酸溶液对藻酸盐印模表面乙肝病毒的消毒作用[J]. *现代医院*, 2010, 10(10): 39-40.
- [8] 郝玉梅, 肖瑞森, 张莹, 等. 微波消毒口腔石膏模型的实验研究[J]. *中国消毒学杂志*, 2012, 29(3): 774-775.
- [9] 高志强. 3种消毒方法对口腔石膏模型精度和硬度影响的研究[J]. *实用预防医学*, 2009, 16(3): 766-767.
- [10] 李方, 舒少兵, 周继祥. ZJX-1型口腔常用器械光波消毒器消毒效果的实验研究[J]. *第三军医大学学报*, 2013, 20(4): 557-559.
- [11] 宋猛, 宋晓红, 张亚尼. 五种二氯异氰尿酸钠复方消毒剂杀菌性能的比较观察[J]. *中国消毒学杂志*, 2010, 27(1): 153-154.
- [12] ABDULLAH M A. Surface dental, compressive strength and dimensional accuracy gypsum casts after repeated immersion of hypochlorite solution[J]. *Jprosthet*, 2006, 95(6): 462-468.
- [13] 聂溶冰, 郁慧珍. 三氯异氰尿酸用于口腔模型制备的消毒效果[J]. *解放军护理杂志*, 2009, 26(9A): 19-20.
- [14] 中华人民共和国卫生行业标准. WS/T367-2012《医疗机构消毒技术规范》[S]. 北京: 中国标准出版社.
- [15] 王衍德, 黄昌和. 复方三氯异氰尿酸消毒剂消毒性能的研究[J]. *中国消毒学杂志*, 2010, 27(4): 55-56.

(张西倩 编辑)