

- [6] Aijaz S, Balda M S, Matter K. Tight junctions: molecular architecture and function [J]. *Int Rev Cytol*, 2006, 248 (1): 261-298.
- [7] Mazzone E, Cuzzocrea S. Role of TNF- α in lung tight junction alteration in mouse model of acute lung inflammation [J]. *Respir Res*, 2007, 8 (1): 75-76.
- [8] Hewitt K J, Agarwal R, Morin P J. The claudin gene family: expression in normal and neoplastic tissues [J]. *BMC Cancer*, 2006, 6 (1): 186-187.
- [9] Coyne C B, Gambling T M, Boucher R C, et al. Role of claudin interactions in airway tight junctional permeability [J]. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, 2003, 285 (5): 1166-1178.
- [10] Han X, Fink M P, Yang R, et al. Increased iNOS activity is essential for intestinal epithelial tight junction dysfunction in endotoxemic mice [J]. *Shock*, 2004, 21 (3): 261-270.
- [11] 许浒, 许燕萍, 黄庆华. 细菌感染对大鼠呼吸道上皮细胞紧密连接蛋白的影响 [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2002, 25 (5): 306-307.
- [12] 王继承. 肺泡上皮间紧密及缝隙连接在急性肺损伤中结构及功能的改变 [D]. 第一军医大学硕士学位论文, 2003.
- [13] Han X, Fink M P, Uchiyama T, et al. Increased iNOS activity is essential for pulmonary epithelial tight junction dysfunction in endotoxemic mice [J]. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, 2004, 286 (2): 259-267.
- [14] Laukoetter M G, Bruewer M, Nusrat A. Regulation of the intestinal epithelial barrier by the apical junctional complex [J]. *Curr Opin Gastroenterol*, 2006, 22 (2): 85-89.
- [15] Shen L, Black E D, Witkowski E D, et al. Myosin light chain phosphorylation regulates barrier function by remodeling tight junction structure [J]. *J Cell Sci*, 2006, 119 (10): 2095-2106.
- [16] 张布衣, 姚根有. 紧密连接蛋白 Claudins 的研究进展 [J]. *国际病理科学与临床杂志*, 2006, 26 (1): 14-16.

三种不同齿科材料研磨粉尘的扫描电子显微镜观察

Observation on grinding dusts of three different dental materials with SEM

王蔚, 侯玉明, 刘名, 艾红军

(中国医科大学附属口腔医院修复科, 辽宁 沈阳 110002)

摘要: 应用扫描电子显微镜 (SEM)、能谱定量分析仪 (EDX) 分析齿科用树脂、Vitallium 金属及全瓷瓷块三种不同材料研磨粉尘的表面形态、元素组成, 结果显示调磨后的颗粒物质形态及尺寸均不相同, 其中以全瓷瓷块研磨粉尘的尺寸最小。旨在为今后齿科粉尘对医师机体产生不良影响的持续研究提供理论依据。

关键词: 齿科材料; 研磨粉尘; 扫描电子显微镜 (SEM)

中图分类号: R135.1 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2014)02-0113-03

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2014.02.013

随着齿科材料的不断发展, 全瓷冠所具有的稳定的色泽、良好的生物相容性, Vitallium 金属支架较好的延展、耐腐蚀性以及树脂基托的易调磨、易修补性已经逐渐成为齿科医师修复义齿的主要选择^[1]。由于义齿制作过程中不可避免存在误差, 口腔修复科医师在给患者进行义齿佩戴过程中需要对义齿进行调磨, 因此, 可能会使医师所在的工作环境内的粉尘含量增高, 长期在粉尘含量较高的环境中工作会对齿科医师的机体产生不良影响^[2-4]。本文针对目前国内口腔临床常用三种修复体的主要材料, 树脂、Vitallium 金属、全瓷, 应用口腔临床常用的车针对其进行研磨, 获得与口腔临床完全一致的粉尘颗粒, 采用扫描电子显微镜 (SEM) 及能谱定量分析仪 (EDX) 对三种不同材料研磨颗粒粉尘的表面形态及元素组成进行分析检测, 为今后研究齿科粉尘对医师机体可

能产生的潜在不良影响提供前期的研究基础及理论依据。

1 材料和方法

1.1 主要材料和仪器

树脂基托 (日进齿科有限公司), Vitallium 金属 (美国登氏柏公司), 全瓷瓷块 (德国 VITA 公司), 金刚砂车针 (日本松风公司), 扫描电子显微镜 (SSX-550 型, 日本岛津公司)。

1.2 实验方法

1.2.1 样本制备 采用与临床同样的树脂、Vitallium 金属以及全瓷瓷块制备实验模块 (14 mm × 14 mm × 3 mm), 应用临床常用的金刚砂车针分别在密闭容器内对其进行调磨处理, 收集调磨后的颗粒粉尘各 10 mg。

1.2.2 样本处理 取各实验组样本, 固定于载物台上真空中喷镀金膜, 用 SEM 及 EDX 对各组样本进行检测观察。

2 结果

3 种不同材料研磨粉尘颗粒的表面形态及元素组成如图 1 所示。树脂研磨的颗粒呈团块状, 大小不一, 尺寸相差较大, 表面不规则; Vitallium 金属颗粒较大, 形状不规则, 呈薄片状、卷曲波纹状结构; 全瓷瓷块颗粒相对较小, 呈团块状不规则结构。

EDX 分析显示, 树脂研磨颗粒的主要成分仅为 C、O 元素, Vitallium 金属研磨颗粒主要成分为 Mo、Cr、Co 等, 全瓷瓷块研磨颗粒的元素组成为 O、Si、K、Al 等。3 种不同材料研磨颗粒的具体元素成分见表 1, 其中 Vitallium 金属研磨颗粒的 Cr、Co、Mo 含量高达 97% 以上, Fe 的含量为 2.163 wt%。

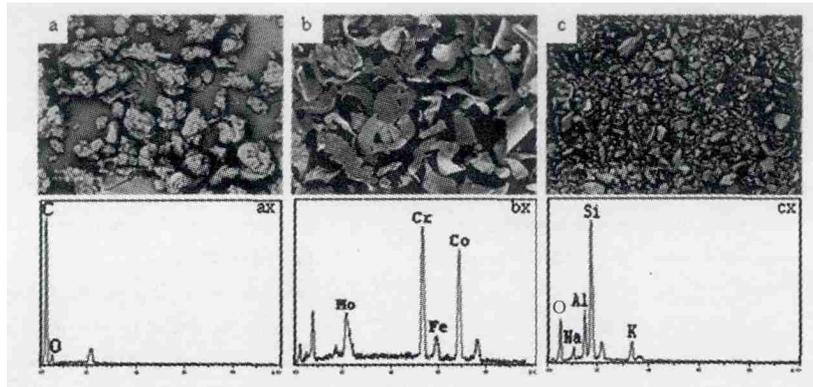
3 讨论

义齿的修复及调磨是齿科医师的主要工作之一, 国内外

收稿日期: 2013-11-05; 修回日期: 2014-01-15

基金项目: 辽宁省教育厅基金资助项目 (L2011131)

作者简介: 王蔚 (1975—), 女, 医学博士, 教授, 主任医师, 主要从事口腔修复临床及新型种植材料的研发。



注: a, ax—树脂; b, bx—Vitallium 金属; c, cx—全瓷

图 1 三种不同材料研磨颗粒的 SEM 图及 EDX 分析

表 1 三种不同材料研磨颗粒的元素组成

材料	C	O	Co	Cr	Mo	Fe	Si	K	Al	Na	wt%
树脂	74.232	25.768									
Vitallium			60.493	31.844	5.527	2.136					
全瓷		26.625					45.712	12.798	11.355	3.510	

诸多学者对长期暴露于牙科环境中的医师进行了大量相关的流行病学调查,结果均表明牙科医师组咳嗽、流涕等症状显著高于对照组,呼吸道症状发生的总频率也显著高于对照组^[5-7]。本实验着重对牙科 3 组不同材料研磨粉尘颗粒的表面形态及元素组成进行分析,为今后进一步的相关研究提供理论依据。

本实验模拟临床调磨环境,结果显示 3 种不同材料研磨颗粒调磨后的体积均不相同,其中以全瓷瓷块的研磨颗粒最小,粒径在 10 μm 左右。3 种不同材料的研磨颗粒均是不规则结构,其中 Vitallium 金属的形状是扁片状,树脂及全瓷瓷块的研磨颗粒是不规则团块状,树脂的研磨颗粒为疏松不致密,可见孔隙。由于尘粒与生物体发生化学和物理作用的部位主要位于粒子表面,因此,单位重量的固体物质粉碎成的颗粒越小,粒子分散度越小,总表面积就越大,其反应性也就越高,对机体产生潜在不良反应的可能就越大^[8]。本实验的 SEM 观察显示,全瓷瓷块的研磨颗粒最小,提示牙科医师在进行全瓷调磨过程中要着重防护,防止发生肺部疾病的危险。

3 种常见粉尘颗粒的元素组成测定结果表明,树脂的主要元素为碳和氧,与树脂主要成分为聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 的结果相符合。有研究指出,长期暴露于 PMMA 环境可导致机体产生皮肤炎症以及以哮喘音、流涕、呼吸困难等为主要症状的职业性哮喘^[7,9]。Vitallium 金属主要由钴、铬、钼、铁组成,其中钴铬钼的合金含量高达 97% 以上。国外诸多研究表明,较高的钴铬钼暴露水平会引起以咳嗽、流涕、哮喘音等为主要表现的呼吸系统疾病^[10-12]。关于钴铬钼合金粉尘暴露与牙科医师肺沉着病的调查研究显示,具有较长钴铬钼合金暴露史的牙科医师,其肺组织内的钴水平以及罹患尘肺病的概率较未曾暴露在钴铬钼合金粉尘环境中的牙科医师明显增高;职业性的钴铬暴露还可能引起机体淋巴细胞的遗传性损伤^[2,13]。全瓷瓷块主要元素为硅、氧、钾、铝、钠,主要成分为二氧化硅,临床调磨产生的以二氧化硅为主的全

瓷粉尘颗粒,可能会对机体的免疫系统产生干扰,还可能导致肺部组织的慢性疾病,如肺间质性炎症、肺纤维化、职业性哮喘等^[3,14]。因此,我们将对牙科粉尘可能对医师机体产生的潜在不良影响进行持续的研究报道。

参考文献:

- [1] 谢海峰,张肺敏,汪效祖,等. 牙科氧化铝基陶瓷纳米硅涂层表面改性的研究 [J]. 华西口腔医学杂志, 2006, 24 (6): 555-558.
- [2] Burgaz S, Demircigil G C, Yilmazer, et al. Assessment of cytogenetic damage in lymphocytes and in exfoliated nasal cells of dental laboratory technicians exposed to chromium, cobalt, and nickel [J]. Mutat Res, 2002, 26: S21 (1-2): 47-56.
- [3] Parks C G, Conrad K, Cooper G S. Occupational exposure to crystalline silica and autoimmune disease [J]. Environ Health Perspect, 1999, 107 (Suppl 5): 793-802.
- [4] Kelleher P, Pachecok, Newman L S. Inorganic dust pneumonias, the metal-related parenchymal disorders [J]. Environ Health Perspect, 2000, 108 (Suppl 4): 685-696.
- [5] 王蔚,李佳佳,洪岩松,等. 球帽式附着体修复游离端缺失牙 18 例临床效果评价 [J]. 中国实用口腔科杂志, 2013, 6 (3): 80-82.
- [6] Kim T S, Kim H A, Heo Y, et al. Level of silica in the respirable dust inhaled by dental technicians with demonstration of respirable symptoms [J]. Ind Health, 2002, 40 (3): 260-265.
- [7] 侯玉明,李佳佳,王蔚,等. 牙科粉尘暴露对牙科医师健康的影响 [J]. 中国工业医学杂志, 2013, 26 (5): 359-360.
- [8] 闫静波,李倩,卫茹,等. 硅肺纤维化的研究进展 [J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2008, 11 (5): 786-787.
- [9] Lee J Y, Yoo J M, Cho B K, et al. Contact dermatitis in Korean dental technicians [J]. Contact Dermatitis, 2001, 45 (1): 13-16.
- [10] Rom W N, Lockey J E, Lee J S, et al. Pneumoconiosis and exposures of dental laboratory technicians [J]. Am J Pub Health,

1984, 74 (11): 1252-1257.

- [11] Choudat D, Triem S, Weill B, *et al.* Respiratory symptoms, lung function, and pneumoconiosis among self employed dental technicians [J]. *Br J and Med*, 1993, 50 (5): 443-449.
- [12] Sherson D, Maltbaek N, Ollsen O. Small opacities among dental laboratory technicians in Copenhagen [J]. *Br J Ind Med*, 1988, 45 (5): 320-324.

[13] Selden A I, Persson B, Bornberger-Dankvardt S I, *et al.* Exposure to cobalt chromium dust and lung disorders in dental technicians [J]. *Thorax*, 1995, 50 (7): 769-772.

[14] Kotloff R M, Richman P S, Greanacre, *et al.* Chronic beryllium disease in a dental laboratory technician [J]. *Am Rev Respir Dis*, 1993, 147 (1): 205-207.

纳米硫化铅对雄性大鼠精子生成及睾丸病理的影响

Effect of PbS nanoparticles on spermiogenesis and pathology of testis in male rats

郝玉兰, 曹燕花, 李清钊, 徐厚君, 闫立成, 马东

(河北联合大学公共卫生学院, 河北 唐山 063000)

摘要: 将 32 只 SD 健康雄性大鼠, 随机分为生理盐水对照组及染毒低剂量组、中剂量组和高剂量组, 灌胃染毒剂量分别为 25、50、100 mg/kg 的纳米硫化铅混悬液, 染毒 30 d 后观察精子数量及存活情况, 取睾丸组织, 制作切片, 观察其病理变化。结果显示高剂量、中剂量染毒组精子计数及精子存活率明显低于对照组及低剂量染毒组, 病理结果显示对照组生精小管排列整齐, 管腔结构正常; 染毒组生精小管数量有所减少, 排列紊乱, 生精细胞排列不齐, 精子数减少。高剂量组生精小管数量明显减少, 排列紊乱, 体积减小, 生精细胞脱落, 个别发生坏死。提示纳米硫化铅能够对大鼠睾丸造成损伤。

关键词: 纳米硫化铅; 雄性大鼠; 病理学损伤

中图分类号: R994 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2014)02-0115-02

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2014.02.014

作为一种新型功能精细无机材料, 目前关于纳米硫化铅 (PbS) 生物安全性报道主要集中在神经毒性方面, 对生殖毒性损伤尚未见报道^[1]。本研究选择纳米 PbS 建立雄性大鼠中毒模型, 探讨纳米 PbS 对大鼠睾丸的病理学损伤情况。

1 材料与与方法

1.1 实验材料

清洁级 SD 雄性健康大鼠 32 只, 体重 200~250 g (北京华阜康实验动物有限公司, 许可证编号为 SCXK 京 2009-00047)。粒径为 50 nm 的 PbS, 由南开大学环境工程与科学学院提供。

1.2 动物模型建立

实验动物适应性喂养 1 周后, 随机分为对照组及染毒低剂量组、中剂量组和高剂量组 4 组, 每组 8 只。所有大鼠均采用普通饲料适应性喂养, 自由进食饮水, 饲养室温度为 22℃ 左右, 环境干燥, 通风良好。纳米 PbS 高压灭菌制成 4 g/L 的悬浊液, 每次使用前用超声震荡混匀。按照 1 ml/kg 灌胃染毒, 低剂量组、中剂量组、高剂量组的染毒剂量分别

为 25、50、100 mg/kg, 对照组给予等体积的生理盐水。每天染毒 1 次, 共 30 d。

1.3 观察指标

染毒期间观察并记录大鼠皮毛光泽、活动能力及饮食等情况。染毒结束后称重, 将各组大鼠处死, 称量大鼠睾丸湿重, 计算脏器系数。

脏器系数(%) = 器官湿重(g) / 体重(g) × 100%

将附睾称重后, 于 2 ml 生理盐水中剪碎, 吸管吹打 30 次, 用 100 目筛网滤掉大块残渣, 适当稀释后用血球计数板计数精子总数。同时每只大鼠检查完整无重叠的精子 200 条, 计数精子成活率 (×10⁷/g)。

将切取的睾丸置入 4% 多聚甲醛充分固定 24 h 以上, 梯度乙醇脱水, 二甲苯透明, 浸蜡, 常规石蜡包埋。沿睾丸纵轴作连续切片, 切片厚度为 3~5 μm。HE 染色后在光学显微镜下观察睾丸组织细胞有无水肿、变性、坏死等情况。

2 结果

2.1 对大鼠睾丸组织脏器系数的影响

染毒组大鼠体重均小于对照组, 其中高剂量与中剂量染毒组达到 425 g 左右, 两者之间差异不明显, 但均明显低于对照组 (456 g)。高剂量染毒组睾丸脏器系数最大, 明显高于对照组及低剂量染毒组 ($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 纳米 PbS 染毒对大鼠睾丸组织脏器系数的影响 ($\bar{x} \pm s$)

组别	大鼠体重 (g)	脏器系数 (%)
对照组	456.63 ± 22.136	0.763 7 ± 0.059 7
低剂量组	440.88 ± 24.439	0.775 6 ± 0.071 0
中剂量组	425.88 ± 10.656*	0.788 3 ± 0.035 4
高剂量组	426.00 ± 21.003*	0.838 0 ± 0.033 4*#

注: 与对照组比较, * $P < 0.05$; 与低剂量组比较, # $P < 0.05$ 。

2.2 对大鼠精子计数及存活率的影响

高剂量组及中剂量染毒组大鼠精子计数明显低于其他两组 ($P < 0.05$), 高剂量染毒组的精子存活率为 59.88%, 明显低于其他各组 ($P < 0.05$), 中剂量组为 64.8%, 较对照组及低剂量组显著降低 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 病理损伤研究

对照组生精小管排列整齐, 管腔结构正常, 腔内可见不

收稿日期: 2013-03-14

作者简介: 郝玉兰 (1978—), 女, 硕士, 讲师, 研究方向: 环境毒物研究。