

- [26] Leonard S. Role of molecular oxygen in the generation of hydroxyl and superoxide anion radicals during enzymatic Cr (VI) reduction and its implication to Cr (VI) -induced carcinogenesis [J]. Environ Pathol Toxicol Oncol, 2000, 19 (1-2): 49-60.
- [27] Ye J. Role of reactive oxygen species and p53 in chromimu(VI) -induced apoptosis [J]. Biol Chem, 1999, 274 (49): 34974-34980.
- [28] 贾光, 马宁, 王耐芬. 3 种抗氧化剂对 Cr⁶⁺ 所致细胞生物学效应的影响 [J]. 现代预防医学, 2001, 28 (4): 523.
- [29] 张华艳. 重组牛碱性成纤维细胞生长因子治疗鼻中隔黏膜糜烂 78 例 [J]. 重庆医学, 2006, 35 (14): 1343.
- [30] 印利霞, 赵凯军, 刑丽. 重组人表皮生长因子治疗鼻中隔黏膜糜烂 [J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2005, 12 (5): 312.
- [31] 赵春丽, 周明玉. 溃疡膜在治疗鼻中隔黏膜糜烂中的应用 [J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2003, 10 (1): 54.
- [32] 才旦卓玛. 硝酸银烧灼配合素高捷疗眼膏治疗鼻中隔黏膜糜烂出血的疗效观察 [J]. 中国中医药咨讯, 2010, 2 (11): 87.
- [33] 董晓明. 微波治疗鼻中隔糜烂型鼻出血 18 例 [J]. 长治医学院学报, 2010, 24 (3): 214-215.
- [34] 曾继红. 脉冲式 ND: YAG 激光治疗鼻 Little's 区糜烂出血 112 例 [J]. 激光杂志, 2002, 23 (3): 9.

齿科粉尘暴露对医师健康的影响

侯玉明, 李佳佳, 艾红军, 王蔚

(中国医科大学口腔医学院修复科, 辽宁 沈阳 110002)

摘要: 齿科粉尘暴露对齿科医师健康的影响逐渐受到关注, 有研究表明齿科呼吸性粉尘可导致齿科医师发生气喘、流涕、哮喘音和呼吸困难等症状, 长期的金属粉尘暴露甚至可引起呼吸道疾病及肺实质性改变。为了评价齿科医师的健康状况, 本文对齿科粉尘对齿科医师机体影响的相关研究进行了整理、分析、归纳、总结。

关键词: 齿科粉尘暴露; 齿科医师; 呼吸道症状

中图分类号: R135.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-221X(2013)05-0359-03

Effect of dental dust exposure on dentists

HOU Yu-ming, LI Jia-jia, AI Hong-jun, WANG Wei

(Department of Prosthodontics, School of Stomatology, China Medical University, Shengyang 110002, China)

Abstract: The effect of dental dust exposure on the dentists has gradually been attracted more attention recently. Studies showed that the dental dust may induce various respiratory symptoms, such as asthma, rhinorrhea, wheeze and dyspnea etc. In addition, the long term exposure to metal alloys dust can even induce pulmonary parenchymal diseases. In order to know the health condition of dentists, the references concerned the effect of dental dust on dentists were collated, analyzed, and summarized in the paper.

Key words: dental dust exposure; dentist; respiratory symptoms

口腔临床工作区域是以一台口腔综合治疗椅为中心, 集检查、诊断、治疗为一体的场所, 因其接触患者多、诊疗空间小以及治疗时气枪、水枪、高速手机及低速手机产生的气雾、飞沫、尘埃等均存在于口周的 60.96 ~ 91.44 cm 范围内, 可能会对周围环境及物品造成染污, 进而对口腔专业人员的机体造成不良影响。口腔修复科医师在给患者进行诊疗过程中需要研磨牙体组织及对修复体进行调磨, 由于修复体的组成成分多样复杂, 可能会使医师所在环境粉尘含量增高, 进而对医师身体健康产生不良影响^[1]。本文现就齿科粉尘对齿科医师健康影响的相关资料进行归纳、整理, 以促进齿科医师的健康保护工作。

1 齿科粉尘概况

1.1 修复体的种类

口腔修复科常见的修复体包括固定修复的嵌体、单冠、固定桥, 一般由陶瓷材料及金属材料组成; 活动义齿一般由金属材料及树脂材料组成。修复体的主要成分分为三大类: (1) 陶瓷材料含有不同含量的高岭土、硅石、长石、云母、滑石、绿

泥石、方解石、飞灰和氧化铝等^[2,3], 其中长石质陶瓷, 基本成分为长石、石英、陶土及少量硼砂、着色剂等; 氧化铝陶瓷又分为多晶氧化铝陶瓷和单晶氧化铝陶瓷, 主要成分均为氧化铝, 含量高达 45% 以上; 以硅酸氟云母为主晶相的铸造陶瓷二氧化硅含量达 55% ~ 65%。(2) 金属材料主要成分包括钴-铬-钼、钛-铝-钒、铁-镍-铬、银-钯-金-铜、金-铂-钯等, 其中钴-铬-钼金属合金是目前临床制作活动义齿金属支架的主要成分^[4]; 此外, 金属材料中还包含一些其余成分, 如铍、铈、铈、钨、钨等贵金属以及少量非贵金属 (锡、铟、镓等)。(3) 树脂材料是组成活动义齿人工牙的主要材料, 有些义齿基托、软衬亦是由树脂材料组成, 其主要成分为丙烯酸类化合物, 如甲基丙烯酸甲酯 (MMA), 三乙二醇二甲基丙烯酸甲酯 (TEGDMA), 2-羟基乙基丙烯酸酯 (HEMA) 等^[5]。

1.2 粉尘颗粒的大小

齿科医师根据各患者情况需使用不同高速手机及低速手机、不同车针对不同修复体进行调磨, 会产生不同大小的粉尘颗粒。依据其粒径大小可分为三类: (1) 空气动力学直径 $\leq 100 \mu\text{m}$ 的颗粒为总悬浮颗粒物 (TSP); (2) 空气动力学直径 $\leq 10 \mu\text{m}$ 的颗粒为可吸入颗粒物 (PM_{10}); (3) 空气动力学直径 $\leq 2.5 \mu\text{m}$ 的颗粒为细粒子 ($\text{PM}_{2.5}$)。其中直径 $> 10 \mu\text{m}$

收稿日期: 2012-11-23; 修回日期: 2013-01-04

基金项目: 辽宁省教育厅基金资助 (编号: L2011131)

作者简介: 侯玉明 (1987—), 女, 研究生。

通讯作者: 王蔚, E-mail: yuhe740442@hotmail.com。

的颗粒进入鼻腔大部分撞在鼻甲,沉积于咽后部,附着于上呼吸道黏膜表面,大多被粘液-纤毛排送系统清除体外;5~10 μm 的颗粒沉积在大、中气道;0.5~5 μm 的颗粒能到达下呼吸道,沉积在小气道肺泡内,聚集于肺泡间隔或支气管周围的巨噬细胞吞噬,形成早期硅肺的细胞性结节,其中以1.0~2.0 μm 致病力最强,最可能引起尘肺。而<0.5 μm 的颗粒一段时间内还悬浮在呼出气流内,被呼出体外^[1]。

2 齿科粉尘暴露的研究现状

早在 20 世纪 30 年代就有学者发现齿科医师呼吸道症状的发生及患肺组织疾病的可能性有所增加。

2.1 齿科医师的体检报告

一些关于齿科医师的体检报告表明,齿科粉尘可对医师的机体产生不同程度的影响,如组成义齿树脂材料成分之一的甲基丙烯酸甲酯单体的暴露可引起嗅觉障碍;抛光过程中接触的丙烯酸酯可引起过敏性皮炎;金属材料可引起神经毒性;镍、铬、钴的暴露引起的淋巴细胞遗传性损伤;结晶二氧化硅的职业暴露,可引起类风湿关节炎、系统性红斑狼疮、肾疾病及免疫异常等;齿科工作室产生的吸入性粉尘可引起以流涕、咳嗽、气喘等症状为主的呼吸系统疾病^[7-11]。有报道称暴露于钴-铬-钼合金环境中工作的齿科医师,其呼吸道内的粉尘样本中有很高水平的钴,暴露者尿中可检测出钴含量有所增高^[12]。Selden^[13]等对 37 名在钴-铬-钼合金环境中暴露至少 5 年的齿科医师的调查发现,有 6 名医师患尘肺。Rad^[14]等研究也指出,齿科医师组的用力肺活量和最大呼气流速(MEF)的预期值较对照组分别降低 25% 和 50%。Kim^[15]等的研究指出,对 17 名非吸烟的齿科技师和 35 名对照人员进行呼吸道症状比较,齿科技师组在气喘、流涕等方面显著高于对照组,呼吸道症状发生的总频率也显著高于对照组。

2.2 齿科粉尘暴露的流行病学调查

1939 年就有研究报道了齿科医师矽肺发病率增高的情况。挪威的一项调查显示,54% 的齿科医师在经历了技工室的各种工作后均会引起健康问题,其中呼吸道症状占 16%^[16];在瑞典,齿科医师的健康问题中呼吸道症状占 31%^[17];韩国齿科医师的自填问卷显示,非吸烟的齿科医师较对照组有较高的呼吸道疾病患病率^[18]。Sherson^[19]等对 31 名暴露于钴铬钼粉尘环境中的齿科医师调查中发现,其罹患单纯性肺沉着病的概率为 4%~19%。Choudat^[20]等报道,有 20 年齿科粉尘暴露史的研究对象中单纯性尘肺的患病率为 8%~15%。克里特岛的一项关于齿科医师研究报告指出,尘肺的患病率为 9.8%,与对照组相比,其肺功能平均值虽无显著差异,但齿科医师较对照组会出现更多的呼吸道症状^[21]。

2.3 齿科粉尘暴露的临床研究

有研究对齿科医师进行了支气管肺泡灌洗液(BALF)检测,如 Bernstein^[22]等实验结果显示,齿科医师组中结晶二氧化硅,其他硅酸盐,外源性铁、铝、金属合金以及其他合金的绝对浓度 BALF,研究组的 BALF、总颗粒浓度(12.18×10^5 颗粒/ml)均显著高于对照组(2.03×10^5 颗粒/ml);齿科医师组患间质性肺疾病和矽肺的频率也远高于对照组。

Kadoya^[23]等在动物模型进行 BALF 中磷脂浓度、蛋白质浓度及表面张力的检测,结果表明,与氧化镍粉尘组相比,纳米级氧化镍粉尘组 BALF 中的磷脂浓度、蛋白质浓度升高,表面张力降低,炎症发生机率增多。Schleh^[24]等进行吸入性实验的数据表明,大鼠吸入纳米级氧化钛颗粒和微米级氯化钛颗粒后,均会对肺组织表面活性剂的功能产生一定影响。

2.4 齿科粉尘暴露的其他研究

对于齿科医师粉尘暴露的其他相关研究得出了另一种结论,如 Chudat^[25]等曾报道齿科医师与对照组在肺功能及呼吸道症状患病率方面没有显著差异,仅齿科医师患尘肺的危险性有所增加;而 Jacobsen 和 Pettersen^[26]也曾齿科医师和其他工作人员的自述问卷中指出两组在呼吸道症状方面尚未发现显著差异。

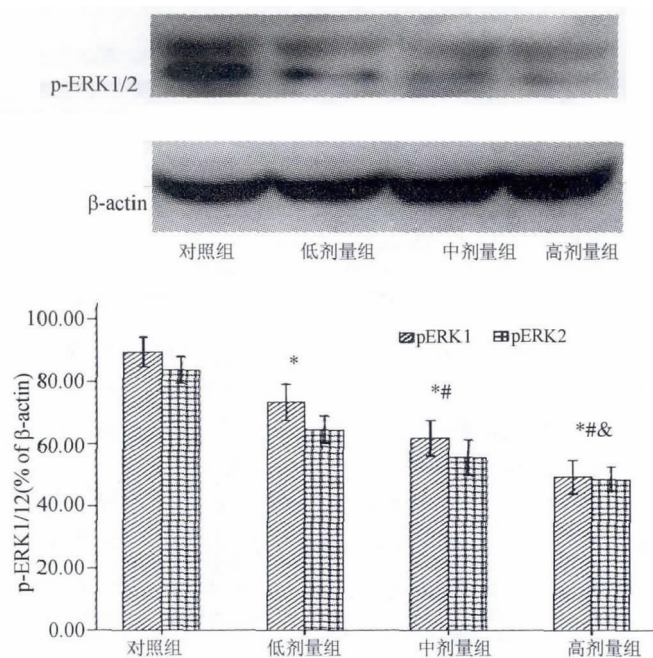
3 齿科粉尘暴露研究现状的不足及展望

对比尘肺病人或其他职业暴露研究对象的相关研究^[27],目前关于齿科医师职业粉尘暴露所致的肺沉着疾病的研究,尚无统一结论,未能引起研究者的足够重视;对于齿科医师粉尘暴露对齿科医师健康影响的实验研究,亦未能建立统一的动物模型进行系统的定性定量。今后应建立相对标准的拟暴露环境,开展动物实验,进行定量研究,以获取相对准确的实验结果,为齿科粉尘暴露对齿科医师健康影响的相关研究提供理论基础。

参考文献:

- [1] 徐正云. 浅谈门诊口腔科诊疗中的医源性感染原因及对策 [J]. 中国实用医药, 2011, 6 (33): 274-275.
- [2] 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.
- [3] Bernstein M, Pairen J C, Morabia A, et al. Non-fibrous dust load and smoking in dental technicians: a study using bronchoalveolar lavage [J]. Occup Environ Med, 1994, 51 (1): 23-27.
- [4] Hu S W, Lin Y Y, Wu T C, et al. Workplace air quality and lung function among dental laboratory technicians [J]. Am J Ind Med, 2006, 49 (2): 85-92.
- [5] Tobica N, Krstev S. World at work: Dental laboratory technicians [J]. Occup Environ Med, 2006, 63 (2): 145-148.
- [6] 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.
- [7] Braun D, Wagner W, Zenner H P, et al. Disabling disturbance of olfaction in a dental technician following exposure to methyl methacrylate [J]. Int Arch Occup Environ Health, 2002, 75 (Suppl): S73-74.
- [8] 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.
- [9] Jacobsen N, Pettersen A H. Self-reported occupation-related health complaints among dental laboratory technicians [J]. Quintessence Int, 1993, 24 (6): 409-415.
- [10] Jacobsen N, Derand T, Hensten-Pettersen A. Profile of work-related health complaints among Swedish dental laboratory technicians [J]. Community Dent Oral Epidemiol, 1996, 24 (2): 138-144.

(下转第 367 页)



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

图2 不同剂量 LaCl_3 组子代大鼠海马 p-ERK1/2 蛋白的表达水平

行试验和空间探索试验的行为表现均比对照组显著下降, 并随染毒剂量的增加而加重。说明在本实验条件下, LaCl_3 确能损伤受试动物的空间学习记忆能力。

Ca^{2+} 是细胞内重要的第二信使, 是中枢神经系统多个信号转导通路的启动因子。有研究证实, 当神经细胞内 Ca^{2+} 的调控机制发生紊乱时, 可导致 Ca^{2+} 超载, 引发兴奋性毒性, 损害神经细胞的功能并造成学习记忆功能的缺陷^[3]。在本研究中, 随着染镧剂量的升高, 海马神经细胞内游离 Ca^{2+} 浓度显著升高, 低、中、高剂量 LaCl_3 染毒组分别达到对照组的

1.41 倍, 2.08 倍和 3.2 倍, 提示镧可造成细胞内钙稳态失衡, 并由此导致其下游的信号转导异常, 影响学习记忆。

ERK 是丝裂原活化蛋白激酶 (mitogen-activated protein kinase, MAPK) 的亚族之一, 属于丝/苏氨酸蛋白激酶, 可被细胞外的多种信号所激活, 其中 Ca^{2+} 内流对 ERK1/2 激活发挥着重要的作用。ERK 激活与神经突触可塑性及长时程增强 (long term potentiation, LTP) 的形成关系密切^[4]。本研究检测了 ERK1/2 和 p-ERK1/2 的蛋白表达水平, 发现各 LaCl_3 染毒组 ERK1/2 表达与对照组相近, 但 p-ERK1/2 的表达水平较对照组显著下降, 低、中、高剂量 LaCl_3 染毒组 p-ERK1 分别下降至对照组的 67.0%、58.9% 和 46.6%; p-ERK2 分别下降至对照组的 66.8%、59.7% 和 53.1%。说明镧并不干扰 ERK1/2 的表达, 但可影响 ERK1/2 的磷酸化, 抑制其活性, 进而损伤大鼠的学习记忆能力。

参考文献:

- [1] 杨敬华, 蔡原, 刘秋芳, 等. 镧对大鼠学习记忆及大脑皮质 c-fos mRNA 和 c-Fos 蛋白表达的影响 [J]. 卫生研究, 2009, 38 (3): 348-351.
- [2] Yang J H, Liu Q F, Zhang L F, et al. Lanthanum chloride impairs memory, decreases pCaMK IV, pMAPK and pCREB expression of hippocampus in rats [J]. Toxicol Lett, 2009, 190: 208-214.
- [3] Che Y, Xing R, Zhu Y F, et al. Effects of lanthanum chloride administration on detouring learning in chicks [J]. Biol Trace Elem Res, 2011, 143: 274-280.
- [4] He X, Zhang Z Y, Zhang H F, et al. Neurotoxicological evaluation of long-term lanthanum chloride exposure in rats [J]. Toxicol Sci, 2008, 103 (2): 354-361.
- [5] 杨敬华, 蔡原, 刘秋芳, 等. 镧对大鼠大脑皮质兴奋性氨基酸和钙稳态的影响 [J]. 环境与健康杂志, 2009, 26 (8): 675-677.
- [6] Peng S, Zhang Y, Zhang J N, et al. ERK in learning and memory: A review of recent research [J]. Int J Mol Sci, 2010, 11: 222-232.
- [7] Choudat D, Triem S, Weill B, et al. Respiratory symptoms, lung function, and pneumoconiosis among self employed dental technicians [J]. Br J Ind Med, 1993, 50 (5): 443-449.
- [8] Froudarakis M E, Voloudaki A, Bouros D, et al. Pneumoconiosis among Cretan dental technicians [J]. Respiration, 1999, 66 (4): 338-342.
- [9] Kadoya C, Ogami A, Morimoto Y, et al. Analysis of bronchoalveolar lavage fluid adhering to lung surfactant [J]. Ind Health, 2012, 50 (1): 31-36.
- [10] Schle C, Muhlfeld C, Pulschke K, et al. The effect of titanium dioxide nanoparticles on pulmonary surfactant function and ultrastructure [J]. Respir Res, 2009, 10 (1): 90.
- [11] Christma J W, Emerson R J, Hemenway D R, et al. Effects of work exposure retirement, and smoking on bronchoalveolar lavage measurements of lung dust in vermont granite works [J]. Am Rev Respir Dis, 1991, 144 (6): 1307-1313.

(上接第 360 页)

- [1] 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.
- [2] Andersson I, Bornberger S, Persson B, et al. The dental technician project 1982-1993 [J]. Tandteknikern, 1984, 53 (3): 92-132.
- [3] 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.
- [4] Radi S, Dalphin J C, Manzoni P, et al. Respiratory morbidity in a population of french dental technicians [J]. Occup Environ Med, 2002, 59 (6): 398-404.
- [5] Sherson D, Maltbaek N, Ollsen O. Small opacities among dental laboratory technicians in copenhagen [J]. Br J Ind Med, 1988, 45 (5): 320-324.