

- 12 吴卫平,等。妇女职业与子代先天畸形的关系。中华劳动卫生职业病杂志1989; 7(2):68
- 13 黄正林,等。铅作业对女工健康及生殖功能影响的调查。职业医学1987; 14(2):4
- 14 周仁,等。铅对女工及其子代健康影响。劳动医学1988; 5(3):42
- 15 张书学,等。重金属对生殖内分泌的影响。劳动医学189; 2:129
- 16 赵荫槐,等。铅接触对男工生殖功能影响的研究。中华劳动卫生职业病杂志1993; 8(3):131
- 17 胡文媛,等。铅暴露的男性生殖毒理流行病学研究。中华劳动卫生职业病杂志1991; 9(3):137
- 18 王丽莉,等。铅作业工人生殖功能的调查及精子超微结构观察。中华劳动卫生职业病杂志 1991; 9(5):294

苯 乙 烯 的 生 殖 毒 性

沈阳医学院预防医学系(110031) 金焕荣(综述) 杨文秀(审校)

苯乙烯是合成橡胶和塑料的重要原料之一,主要用于生产聚苯乙烯、ABS工程塑料、丁苯橡胶、离子交换树脂等。随着高分子工业的不断发展,苯乙烯的应用越来越广泛,接触苯乙烯作业的人数也日益增多。本文就苯乙烯单体对生物体的生殖系统及后代发育影响做一综述。

1 苯乙烯对动物的生殖毒性

大鼠接触苯乙烯 5mg/m³ 连续四个月,从第二个月起可见其动情周期延长,在染毒同时,大鼠生殖能力也有些增强,染毒时间延长,生育能力则显著降低,同时吸收胎的数量增加,胎仔体重和胎盘重量减低^[1]。如给大鼠 50mg/m³ 浓度的苯乙烯暴露,从染毒的第一个月起就有明显的动情周期延长,停止吸入后一个月仍不消失。大鼠在苯乙烯 15~30g/m³ 浓度的亚急性作用和2g/m³慢性作用均可引起动物非持久性的性周期紊乱。苯乙烯长期染毒尚可导致血管通透性的紊乱和睾丸生成激素障碍^[2]。

苯乙烯对性腺具有生殖毒性,可导致受精和受孕能力障碍,正常子宫内胎儿和后代发育变化,出现体细胞和胚胎细胞突变^[3]。Saomaa 等报道,小鼠吸入苯乙烯150及 300ppm 每天6小时,共5天或每天腹腔注射 175、350和 700mg/kg,共5天,经过3和5周,未见异常精子数明显增加。还有大鼠实验表明,成年雄鼠通过管饲法染毒苯乙烯共60天,发现高剂量组(400mg/kg/日)精子数目减少,标志睾丸功能的酶活性呈有意义地改变,精小管显著退化,管腔内精子缺乏^[4]。

2 致畸胎作用

Sprague-Dawley 大鼠,妊娠第6~15天,新西兰白兔,从妊娠第6~18天,每天分别吸入 300、600ppm 苯乙烯,对其子代无致畸胎作用。BMR/T₆小鼠从妊娠第6~16天,每天吸入 250ppm 浓度苯乙烯6小时,中国仓鼠,妊娠第6~18天,每天分别

吸入300、500、750及 1000 ppm 浓度本品6小时,观察到对 BMR/T₆小鼠和中国仓鼠均有一定的胚胎毒性,并可引起小鼠子代较高的骨骼畸形率,但对中国仓鼠则无致畸胎作用^[5]。

用雌性大鼠实验证明,苯乙烯浓度在 50、5 和 1.5mg/m³ 时,有致畸作用。这种现象表现在整个妊娠期的染毒,尤其出现在染毒头三个月。暴露于苯乙烯的母鼠,其胎鼠成活率降低。苯乙烯能通过胎盘屏障(染毒浓度 15~43mg/m³ 时,胚胎血液和羊水中可检出苯乙烯)^[6,7]。

Wistar 雌性大鼠每日吸入苯乙烯 100 ppm 7小时,每周5天,历时3周,然后交配,继续吸入本品至妊娠第18天,见大鼠受精卵植入率降低;新西兰雌兔,人工授精后,每日分别吸入本品15ppm和50ppm,至妊娠第24天,见胚胎吸收率增高,此可能是由于苯乙烯对母体的毒性所致^[5]。

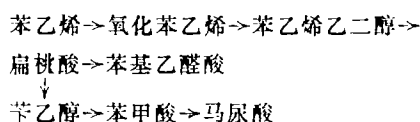
3 苯乙烯对动物后代的影响

Wistar 大鼠在孕期7~17天每日给予6小时,60ppm 的苯乙烯吸入染毒,即可导致仔鼠的某些生理发育(如翻正反射、听惊吓反射)的延缓,以及引起神经运动协调功能紊乱和学习能力降低;如每日给予6小时 300ppm 的吸入染毒,仔鼠可出现情绪行为的轻微改变,自主活动量增加,以及神经行为发育延缓的表现等。孕鼠吸入苯乙烯后,仔鼠对新环境条件适应及应激状态也有明显改变^[8]。

大鼠饮用含浓度为 0、125 或 250ppm 的苯乙烯单体的水,然后每组的雄雌大鼠 1:2 进行交配,产生 F₁ 代, F₁ 代的这些大鼠再进行交配产生第三代。所有这几代鼠均给予含苯乙烯的饮水,历时2年,未出现与苯乙烯有关的生殖方面改变^[9]。Wistar 孕鼠于孕期7~21天,每日给予6小时,浓度为 0、50 或 300ppm 的苯乙烯染毒,其结果未出现明显的生殖毒性,但子代的体重明显降低,而且脑内的神经传导水

平降低^[10]。Murray 的研究也认为,苯乙烯无明显的胚胎毒性和仔鼠毒性^[11]。

苯乙烯的遗传毒性机制与其在体内氧化代谢激活有关,其在大鼠体内代谢途径如下:



其中氧化苯乙烯可和淋巴细胞中 DNA 形成一种加成物,从而引起染色体损害^[12,13]。另一种代谢物1-乙烯苯-3,4-氧化物(4-乙烯酚前身),已在大鼠尿中发现,其也可能是苯乙烯遗传毒性的代谢物^[14]。

4 苯乙烯对人的生殖毒作用

接触苯乙烯车间女工的调查结果显示,当苯乙烯在车间空气中浓度为20~128mg/m³时,6个月可出现一时性的可逆性的月经功能变化。在工龄9个月时有21.1%的工人出现月经功能紊乱,当复查时上述障碍可下降到17.7%和9.3%,而工作6年以后仅为5.5%。塑胶厂的女工患子宫炎、附件炎的人数增加,并可出现月经功能障碍(月经期延长、周期紊乱和月经过多等综合症状)。

在评价分娩机能时发现妊娠早期常见妊娠中毒症状,妊娠后期则是妊娠肾病。工龄三年的女工大多数在妊娠过程中出现病理改变。有的表现为早产、早期破水和难产等^[15]。还有一些学者认为,分娩机能未受到影响,个别女工出现泌乳抑制现象,但没有妊娠和分娩的病理性改变^[16]。

苯乙烯对职业接触工人神经内分泌有影响,发现接触苯乙烯浓度均值为130ppm的30名女工,年龄28岁,工龄6.2年,血浆催乳素(PRL)和人生长素(HGH)高于对照组,且具有统计学意义,与尿代谢物扁桃酸和苯酰甲酸有明显相关性^[3]。另有报道,接触130ppm的苯乙烯可引起女工神经内分泌功能紊乱^[17]。

从事玻璃塑料生产的工人表现有兴奋和抑制紊乱,植物神经衰弱综合征和以性生活周期以及性腺活动紊乱为特征的性疾病(射精减少,精液粘度增加,精子数量减少和精子活动性降低等)。应该指出的是,工人们受到的是化合物的联合作用;包括苯酚、甲醛、苯胺、环氧氯丙烷、苯乙烯、二苯基丙烷、玻璃塑料和玻璃纤维粉尘等^[18]。

5 参考文献

- Makrinov O. B. Effect of styrene on the estrous cycle and fertility of female albino rats during its inhalation exposure. Pressing problems of obstetrics and gynecology. Voronezh. 1976;58
- Bakhtizina G. Z, Safinova L. sh. Experimental study of the effect of styrene on genitals of female rats of different age. Ist All-Union Conference. Endocrine system and toxic environmental factors. (theses). L., 1979; 19
- 任道凤. 苯乙烯毒理学进展. 《国外医学》卫生学分册 1987; 3: 143
- Srivastava, et al. Effect of styrene administration on rat testis. Arch Toxicol 1989; 63(1): 43
- Sikov MR, et al. Reproductive toxicology of inhaled styrene oxide in rats and rabbits. J Appl Toxicol. 1986; 6: 155
- Sobolev V. B., Zlobina N. S. Kirpatovskaya N. A. and oth. Evaluation of styrene effect on specific function of a female organism and pathogenesis of their disturbances. In: Effect of professional factor on specific function of a female organism. Sverdlovsk, 1978; 83
- Zlobina N. S., Sobolev V. V. Homeostatic condition in animals under the effect of styrene and nitrile of acrylic acid. Vsesoyuznaya Uchreditelnaya Konferentsiya po toksikologii (these of reports). M., 1980; 95
- 陈炳卿,等. 苯乙烯吸入染毒对大鼠仔代神经行为的影响. 中华预防医学杂志 1989; 23(6): 242
- Beliles RP, et al. Chronic toxicity and three-generation reproduction study of styrene monomer in the drinking water of rats. Fundam Appl Toxicol 1985; 5(5): 855
- Kishi R, et al. Neurochemical effects in rats following gestational exposure to styrene. Toxicol Lett (NETHERLAND) 1992; 63(2): 141
- Murray FJ. Teratological evaluation of styrene given to rats and rabbits by inhalation or by gavage Toxicology 1987; 11: 353
- Liu SF. Detection of styrene oxide-DNA adducts in lymphocytes of workers exposed to styrene. Oncology Abstracts 1988; 3(8): 879
- 陈自强, 于继慧. 苯乙烯致癌、致突变和致畸研究近况. 职业医学 1991; 18(1): 49
- Bond JA. Review of the toxicology of styrene. CRC Critical Reviews in Toxicology 1989; 19(3): 227
- Sobolev V. B., Viasva L. M., Zlobina N. S. and oth. Certain indices of homeostasis in female workers engaged in the production of

- polymers on the basis of styrene. Voprosy epidemiologii gigeny V Litovskoi SSR. Vilnius, 1978; 124
- 16 Yuozulinas A. I., Vaitekunene D.I. Specific functions of female workers exposed to styrene and acetone. In: Health protection of female workers in industry and agriculture. M. 1977; 75
- 17 李汇华. 苯乙烯生物监测研究进展. 国外医学 (卫生学分册) 1990; 5: 267
- 18 Neshkou N. S, Nosko A. M. on effect of toxic substances of glasreinforced plastic on higher nervous activity and male sexual function. Labour Hygiene, Kiev, 'Zdorovie Publ. 1976; 92

紫光灯致黑色素沉着 3 例报告

包头市职业病防治院(014030) 胡继顺

包头某纺织厂 4 名女工, 在两边并列安装 20 支 40 Watt 紫光灯下鉴别记录白布和棉纱的种类, 由于车间温度较高 (24~27°C), 长年仅穿半袖单衫工作, 颜面和颈部受紫光灯直接照射, 肩胛区和腹部因穿单衫受照射强度较弱, 1 年半后, 有 3 名女工上述部位皮肤出现不同程度的黑色素沉着。

其中 2 人黑色素沉着于颜面及颈前部皮肤, 2 人在肩胛区, 1 人同时在腹部也有点片状色素沉着。初起皮肤发红、痒, 以后出现点状灰色色素沉着, 逐渐融合扩散, 颜色由浅变深为黑色, 边缘清楚。其中 2 人伴有疲乏, 失眠、食欲减退症状。2 人免疫球蛋白 IgA、IgG、IgM 减低。经用大剂量维生素 C 治疗两个疗程后, 皮肤沉着的黑色素逐渐变浅消失, 自觉症状明显改善。治疗期间住院脱离原作业。

【典型病例】安某, 女, 31 岁, 记录工, 接触紫光灯 1 年半后发现面颊、颈前部皮肤红痒, 有点状灰黑色色素沉着, 逐渐扩大, 色素逐渐加深。以后右肩胛区、腹部腰际处也出现大片网状黑色素沉着。局部皮肤轻度痒, 同时伴有疲乏、失眠、食欲减退症状。查体: 一般情况好, 右侧面颊有 2cm², 颈前部及右肩

胛区和腹部腰际处均有 5 × 15cm 左右大片网状黑色素沉着, 边缘清楚, 无皮疹脱屑, 心肺肝脾均正常, 血、尿常规正常。血浆蛋白: T90 g/L, A50g/L, G40g/L, IgM0.3 g/L, IgA1.128g/L, Ig G6.1 g/L。住院治疗, 用维生素 C5g 静滴, 15 日为一疗程, 治疗两个疗程后上述部位沉着的黑色素逐渐变浅消失, 自觉症状明显改善。

讨论 紫光灯亦称黑色荧光灯, 管壁黑色, 开灯后呈紫色光, 不完全相同于紫外线灯, 但其中含有长波紫外线, 波长 3650 Å, 单管或少管不会损害皮肤, 在车间内安装只有 8 支紫光灯的其它几组均未发现有黑色色素沉着, 唯有这一组安装 20 支, 光照强烈, 4 人中有 3 人出现皮肤黑色素沉着, 不仅暴露部位有黑色素沉着, 而且非暴露部位如肩胛区、腹部也出现黑色素沉着。因此考虑 20 支紫光灯照射, 除主峰波 3650 Å, 还有中波紫外线, 穿透薄衫, 致暴露部位和非暴露部位出现黑色素沉着。另一因素就是非暴露部位出现黑色素沉着的工人, 免疫球蛋白 IgM、IgG、IgA 均低于正常, 是否与免疫力低下诱发或促使黑色素沉着扩散有关, 因例数少, 尚需进一步探讨。

译著“人承受振动的测量与评定”出版发行

由国家机械振动与冲击标准化技术委员会秘书吉德和高级工程师主持翻译的“人承受振动的测量与评定”一书已由河南科技出版社出版发行。该书收集了国际标准化组织 (ISO) 现有全部人体承受振动的国际标准。它提出的技术内容与限值指标涉及到人体全身、局部振动各方面, 包括测量仪器和使用方法等, 并给出了统一术语, 对从事劳动保护、职业病防治的专业人员是一本不可多得的工具书。定价 11.0 元。可邮购。

邮购地址: 郑州嵩山南路 7 号, 机械部郑州机械研究所。联系人: 吉德和。