

中还广泛暴露于除溶剂外的多种化学物质,例如,固体橡胶中含有的单体物质如丙烯腈、丁二烯、氯丁二烯、苯乙烯、乙烯、丙烯、二氯乙烯、氯乙烯等可以释放至工作环境中;大量使用的橡胶填充剂碳黑中可能含有芳香烃和硫化物,以及广泛应用的膨胀(延增)剂(ex tender)中含有多环芳香烃(PAHs)。其中有些化合物具有潜在致癌性^[15]。

5 参考文献

- 1 McMichael AJ, Spirtas R, Kupper LL, et al. J Occup Med, 1974, 16 458
- 2 Infante PF, White MC. Benzene. Environ Health Perspectives, 1983, 52 75
- 3 Andjelkovich D, Taulbee J, Symous M, et al. J Occup Med, 1976, 18 387
- 4 Andjelkovich D, Taulbee J, Symous M, et al. J Occup Med, 1977, 19 397
- 5 Andjelkovich D, Taulbee J, Blum S. J Occup Med, 1978, 20 409
- 6 Delzell E, Monson RR. J Occup Med, 1981, 23 677
- 7 Delzell E, Monson RR. J Occup Med, 1982, 24 539
- 8 Fox AJ, Collier PF. Br J Ind Med, 1976, 33 (4): 249
- 9 Monson RR, Fine LJ. J Natl Cancer Inst, 1978, 61 1047
- 10 Parkes HG, Veys CA, Waterhouse JA, et al. Br J Ind Med, 1982, 39 209
- 11 Smith AH, Duggan HM, Wright C. Am J Ind Med, 1994, 25 813
- 12 McMichael AJ, Spirtas R, Kupper LL, et al. J Occup Med, 1975, 17 234
- 13 McMichael AJ, Spirtas R, Gamble JF, et al. J Occup

Med, 1976, 18 178

- 14 Wolf PH, Andjelkovich D, Smith A, et al. J Occup Med, 1981, 23 103
- 15 International Agency for Research on Cancer monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Vol 28. The rubber industry. Lyon IARC, 1982
- 16 Paxton MB, Chinchilli VM, Brett SM. Risk Anal, 1994, 14 155
- 17 International Agency for Research on Cancer monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Vol 29. Some industrial chemicals and dyestuffs. Lyon IARC, 1982
- 18 International Agency for Research on Cancer monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Vol 12. Some carbamates, thiocarbamates and carbazides. Lyon IARC, 1976
- 19 International Agency for Research on Cancer monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Vol 20. Some halogenated hydrocarbons. Lyon IARC, 1979
- 20 Stula DF, Krauss WC. Toxicol Appl Pharmacol, 1977, 41 35
- 21 Weiland SK, Mundt KA, Keil U, et al. Occup Environ Med, 1996, 53 (5): 289
- 22 Dosemeci M, Li GL, Hayes RB, et al. Am J Ind Med, 1994, 26 (3): 401
- 23 犹学筠, 陈纪刚, 韦星. 中国工业医学杂志, 1994, 7 (1): 12

(收稿: 1996-12-10 修回: 1997-07-28)

慢性三硝基甲苯中毒的国内研究概况

赵培青 洪屹

三硝基甲苯(Tinitrotoluene, TNT)属中等毒性,应用较广,发病率较高。现就慢性TNT中毒的研究概况进行介绍。

1 中毒途径

TNT主要以粉尘或蒸气形式经皮肤和呼吸道吸收中毒。近年来,尤为重视皮肤吸收的重要性。由于TNT为亲脂性,很容易由皮肤吸收。特别是在夏季,气温高、湿度大,工人暴露的皮肤面积增加,经皮肤吸收

更多;而且由于硝酸铵有吸湿性,故加工后的混合物比纯品更易经皮肤吸收^[1]。据报道,装药工人即使在TNT空气浓度符合标准的环境中工作,其慢性TNT中毒和白内障的发病率仍占20.6%^[2]。而在经皮中毒中,尤以球磨工手背污染最重^[3]。曾有3名新生儿的家长用TNT包装纸做尿垫,致使3名新生儿中毒性贫血^[4]。故应加强宣传教育,防止TNT的皮肤污染。

2 发病机制

TNT中毒发病机制尚未完全阐明。近年的研究证明TNT能在微粒体或线粒体内形成硝基自由基,并

作者单位: 100020 北京市劳动卫生职业病研究所

在肝脏、晶状体、红细胞及其他脏器内产生大量活性氧,使体内还原物质如谷胱甘肽含量降低,脂质过氧化及钙稳态失衡,导致膜结构损伤,细胞代谢紊乱甚至死亡^[5]。

3 生殖系统影响

TNT主要损害肝脏、晶状体、血液系统。近年来,关于 TNT对男女生殖系统影响方面的研究越来越多。许多研究表明,TNT作业男工的精子量较对照组明显减少,精子质量差,液化时间长,精子活动率 < 60% 及形态异常 > 25% 的检出率均显著增加,性功能下降^[6]。其血清睾酮 (T) 水平显著低于对照组;血清间质细胞刺激素 (LH) 和卵泡刺激素 (FSH),脂质过氧化物水平 (LPO) 均高于对照组;精液乳酸脱氢酶活性、超氧化物歧化酶 (SOD) 以及锌、铜含量均低于对照组^[7]。有人认为这是由于 TNT使间质细胞内还原活化,并诱发对间质细胞的脂质过氧化作用,从而导致 T下降,而 LH、FSH的增加与睾丸支持细胞和间质细胞受损有关^[8]。

在对某 TNT作业人群动态观察 11年后发现,女工月经不调者占 64%,而周期紊乱、痛经、经前期症状者也明显高于对照组^[4]。在 TNT作业人员生殖结局影响的调查中发现妊娠恶阻、早产、自然流产、低出生体重儿、出生缺陷、新生儿死亡率及母乳不足的发生率均较对照组高。

4 实验室检查

TNT肝损害无特异性检查指标,除常用的血清丙氨酸转氨酶 (ALT)、天冬氨酸转氨酶 (AST) 外,还可查血清肝胆酸 (CG)、转铁蛋白 (CF)、前白蛋白

(PA)、铜蓝蛋白 (CP) 等,其阳性率分别为 65.79%, 52.38%, 46.70%, 29.62%^[6]。其中 CG敏感性高,与特异性高的血清透明质酸 (HA) 结合应用,其敏感性 87.5%,特异性可达 95.7%,这对于辅助诊断 TNT肝损害、与病毒性肝炎鉴别有利。另外,TNT作业工人的全血谷胱甘肽过氧化物酶 (GSH-Px) 下降,红细胞的超氧化物歧化酶 (SOD) 升高,亦具有辅助诊断的前景,但目前尚不成熟^[9]。

5 参考文献

- 1 夏元洵,主编. 化学物质毒性全书. 第一版. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1991, 358
- 2 满一晓. TNT对工作健康影响 1年动态观察. 中华劳动卫生职业病杂志, 1993, 1: 29
- 3 赵春艳. TNT对人体粘蛋白的影响. 中华劳动卫生职业病杂志, 1994, 1: 48
- 4 赫贵彬. TNT引起婴儿中毒性贫血 3例. 中华劳动卫生职业病杂志, 1993, 1: 39
- 5 王世俊,主编. 临床职业病学. 第一版. 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1994, 207
- 6 李毅. TNT对男工生殖功能某些影响的研究. 中国工业医学杂志, 1993, 2: 69
- 7 关利平. 接触 TNT对男工性激素水平的影响. 中华预防医学杂志, 1994, 1: 19
- 8 崔京伟,等. TNT在大鼠睾丸 Leydig细胞和 Sertoli细胞内还原活化及脂质过氧化作用. 中国药理学与毒理学杂志, 1994, 1: 76
- 9 左鸿忍. TNT中毒患者抗氧化水平研究. 中国工业医学, 1993, 2: 85

(收稿 1996-11-15 修回: 1997-04-18)