



中国科学院教材建设专家委员会规划教材
全国高等医药院校规划教材

供预防医学类专业使用



职业卫生与职业医学

张文昌 夏昭林 主编



 科学出版社
www.sciencep.com



教育部
职业教育与成人教育司
职业教育教材

教育部职业教育与成人教育司 组织编写



职业卫生与职业医学

第2版 2015年 8月



高等教育出版社
Higher Education Press

中国科学院教材建设专家委员会规划教材
全国高等医药院校规划教材

案例版™

供预防医学类专业使用

职业卫生与职业医学

主 编 张文昌 夏昭林

副 主 编 宋琦如 范雪云

编 委 (按姓氏笔画为序)

王 灿 沈阳医学院

王洪艳 北华大学

刘志宏 宁夏医学院

刘宝英 福建医科大学

汤乃军 天津医科大学

杨永坚 安徽医科大学

李变兰 首都医科大学

李煌元 福建医科大学

宋琦如 宁夏医学院

张文昌 福建医科大学

张青碧 泸州医学院

编写秘书 李煌元 福建医科大学

张春芝 济宁医学院

张爱华 贵阳医学院

陈 于 重庆医科大学

范雪云 华北煤炭医学院

林忠宁 中山大学

周建华 苏州大学

姜岳明 广西医科大学

洪 峰 贵阳医学院

夏昭林 复旦大学

黄陈平 温州医学院

科学出版社

北 京

郑重声明

为顺应教育部教学改革潮流和改进现有的教学模式,适应目前高等医学院校的教育现状,提高医学教学质量,培养具有创新精神和创新能力的医学人才,科学出版社在充分调研的基础上,引进国外先进的教学模式,独创案例与教学内容相结合的编写形式,组织编写了国内首套引领医学教育发展趋势的案例版教材。案例教学在医学教育中,是培养高素质、创新型和实用型医学人才的有效途径。

案例版教材版权所有,其内容和引用案例的编写模式受法律保护,一切抄袭、模仿和盗版等侵权行为及不正当竞争行为,将被追究法律责任。

图书在版编目(CIP)数据

职业卫生与职业医学:案例版 / 张文昌,夏昭林主编. —北京:科学出版社,2008

中国科学院教材建设专家委员会规划教材·全国高等医药院校规划教材
ISBN 978-7-03-021963-3

I. 职… II. ①张… ②夏… III. ①劳动卫生-医学院校-教材 ②职业病-医学院校-教材 IV. R13

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第068011号

策划编辑:胡治国 / 责任编辑:胡治国 / 责任校对:赵桂芬
责任印制:刘士平 / 封面设计:黄超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年6月第一版 开本:850×1168 1/16

2008年6月第一次印刷 印张:25

印数:1—4 000 字数:768 000

定价:44.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈长虹〉)

全国高等医药院校预防医学专业 教材建设指导委员会

主任委员 陈思东

委员 (按姓氏笔画排序)

丁元林	王 菟	方小衡	邓 冰
曲章义	刘国祥	孙志伟	苏政权
李正直	吴小南	邹宇华	张文昌
张 欣	张爱华	陈 廷	陈 华
和彦苓	庞淑兰	郑振佺	袁聚祥
夏昭林	翁开源	高永清	高丽敏
高 歌	詹 平	蔡维生	蔡美琴
霍建勋			

前 言

为了进一步适应高等医学教育改革与发展的需要,推进高等医学教育教材的建设与创新,2007年科学出版社组织了全国数十所高校共同编写了全国高等医药院校预防医学专业案例版系列规划教材,并决定编写《职业卫生与职业医学》。

本教材编写的指导思想与基本原则:加强理论与实际的结合,突出结合点的内容;坚持“三基”原则,不改变现有的学科理论基本体系;编写方式上有所创新,包括编写内容、格式等。基于以上指导思想和原则,本教材着力于以下几个方面突出特色:各章节由案例引导,将本章(节)的重点内容以问题提出,每章(节)末出思考题(要求从实际工作内容出发提出问题),力求从编写格式上有所创新;保持原有科学理论体系的基础上,从科学发展与实际工作实践出发,设计本教材理论体系,力求结构上有所创新;各章(节)内容的编写上,坚持科学性、系统性、实用性,突出理论与实际相结合点的相关内容,力求内容上有所创新。

本教材主体分两篇。首先,系统阐述生产过程、劳动过程和生产环境中存在的各种职业性有害因素(化学的、物理的、生物的和行为性的)及其健康危害;而后,根据公共卫生工作实际,较系统地论述了职业性有害因素及其健康危害的预防与控制等问题。既保持了本学科原有的理论性、系统性,又进一步突显了其应用性、创新性和实践性。

这次编写工作得到了全体编委的通力合作和福建医科大学公共卫生学院、科学出版社的大力支持,在此一并表示感谢。限于水平,加之编写时间仓促,难免存在问题,敬请读者批评指正。

张文昌

2008年4月于福州

目 录

绪论	(1)	第2节 职业性健康危害	(3)
第1节 职业性有害因素	(1)	第3节 职业性健康危害的预防与控制	(5)

上篇 职业性有害因素及其健康危害

第1章 化学性有害因素与职业中毒	(8)	第5章 劳动过程中的职业性有害因素与健康	(152)
第1节 概述	(9)	第1节 概述	(152)
第2节 金属与类金属中毒	(13)	第2节 职业工效学	(161)
第3节 刺激性气体中毒	(26)	第3节 劳动负荷不合理对健康的影响	(166)
第4节 窒息性气体中毒	(36)	第4节 不良作业姿势导致的疾病	(168)
第5节 有机溶剂中毒	(42)	第5节 劳动组织不合理对健康的影响	(170)
第6节 苯的氨基和硝基化合物中毒	(52)	第6章 职业社会心理因素与健康	(173)
第7节 高分子化合物生产中的毒物中毒	(60)	第1节 概述	(173)
第8节 农药中毒	(69)	第2节 职业紧张	(174)
第2章 生产性粉尘与尘肺	(80)	第3节 心身疾病	(181)
第1节 概述	(80)	第7章 职业性有害因素所致的其他职业病	(183)
第2节 游离二氧化硅粉尘与矽肺	(84)	第1节 职业性肿瘤	(183)
第3节 硅酸盐粉尘与硅酸盐尘肺	(89)	第2节 职业性皮肤病	(189)
第4节 煤矿粉尘与煤工尘肺	(93)	第3节 职业性五官疾病	(196)
第5节 其他粉尘与尘肺	(98)	第4节 其他职业病	(200)
第6节 有机粉尘及其危害	(102)	第8章 职业伤害与职业安全	(203)
第3章 物理性有害因素及其所致职业病	(106)	第1节 职业伤害概述	(204)
第1节 概述	(106)	第2节 常见职业伤害事故类型及其主要原因	(206)
第2节 不良气象条件	(106)	第3节 职业伤害流行病学	(207)
第3节 噪声	(114)	第4节 职业安全事故的调查与评估	(210)
第4节 振动	(119)	第5节 职业安全管理与事故预防对策	(212)
第5节 非电离辐射	(122)	第9章 混合性职业有害因素与人群健康损害	(217)
第6节 电离辐射	(130)	第1节 概述	(217)
第4章 生物因素与职业性传染病	(140)	第2节 不同行业的职业危害及特点	(222)
第1节 概述	(140)	第3节 妇女劳动卫生	(227)
第2节 炭疽杆菌与炭疽	(141)		
第3节 布氏杆菌与布氏菌病	(144)		
第4节 森林脑炎病毒与森林脑炎	(148)		

下篇 职业性有害因素及其健康危害的预防与控制

第10章 职业性有害因素的环境监测	(231)	第12章 职业健康安全管理	(257)
第1节 概述	(231)	第1节 职业健康安全管理概述	(257)
第2节 环境监测的计划制定与实施	(234)	第2节 职业健康监护	(258)
第3节 作业环境监测数据整理与评价	(241)	第3节 职业健康安全管理体系	(261)
第11章 职业人群生物监测	(246)	第13章 职业性有害因素的危险度评定与作业场所安全评价	(266)
第1节 概述	(247)	第1节 概述	(266)
第2节 生物监测策略	(250)	第2节 职业性有害因素的危险度评价	(267)
第3节 生物监测的卫生标准	(253)		

第3节 建设项目职业病危害评价	(271)	第16章 职业卫生服务	(318)
第4节 有害作业分级评价	(276)	第1节 概述	(318)
第14章 职业性有害因素的控制	(277)	第2节 职业卫生服务的主要内容和目标 ..	(322)
第1节 概述	(277)	第3节 我国职业卫生服务的特点	(323)
第2节 作业场所密闭通风与照明	(278)	第4节 职业卫生服务体系	(325)
第3节 职业健康促进	(286)	第17章 职业卫生与职业医学研究	(327)
第4节 个人防护与个人防护用品	(290)	第1节 职业卫生调查	(327)
第5节 职业性接触限值	(294)	第2节 职业流行病学研究	(333)
第15章 职业卫生监督与管理	(298)	第3节 职业毒理学研究	(340)
第1节 职业卫生法规	(299)	第4节 循证职业医学研究	(345)
第2节 职业卫生监督	(309)	结语	(353)
第3节 职业卫生管理	(314)	职业卫生与职业医学面临的新问题	(353)
主要参考资料	(355)		
附录1 国家职业卫生标准编号和名称	(356)		
附录2 法定职业病名单	(363)		
附录3 职业接触限值	(366)		
附录4 案例集	(376)		
中英名词对照索引	(379)		
英中名词对照索引	(385)		

绪 论

职业卫生与职业医学(occupational health and occupational medicine),亦称劳动卫生与职业病学或简称劳动卫生学,是预防医学的一个分支学科。主要任务是识别、评价、预测和控制不良劳动条件对职业人群健康的影响。职业卫生主要以人群和作业环境为对象,旨在创造安全、卫生和高效的作业环境,提高职业生命质量(quality of working life),保护劳动者的健康,促进国民经济可持续发展;而职业医学则以个体为主要对象,旨在对受到职业危害因素损害或存在潜在健康危险的个体进行早期检测、诊断、治疗和康复处理。

除传统的职业性有害因素外,社会心理因素、个人生活方式等,也可影响劳动者的健康及其职业生命质量。因此,广义的职业卫生与职业医学还应考虑职业性因素与非职业性因素的联合作用,从而采取综合干预措施。

预防和控制职业性有害因素及其健康危害,以达到促进和保护职业人群在躯体、精神和社会适应的完美状态,是职业卫生与职业医学工作的一致目标。

第1节 职业性有害因素

职业环境中有害因素可分为:职业性有害因素与非职业性有害因素。它们在一定的条件下共同导致了职业健康危害。

劳动条件通常包括三个方面:生产过程:它可能因工艺改革、技术进步、设备的更新等改变而变化;劳动过程:它主要涉及围绕生产工艺流程、要求等而展开的组织和劳动;生产环境:它主要涉及根据生产工艺要求而建议的作业环境以及室内外大气环境等。不良的劳动条件则可能存在许多有害因素,即职业性有害因素(occupational hazards)。

职业性有害因素按其来源可分为下列三类:

(一) 生产过程中产生的有害因素

1. 化学因素

(1) 有毒物质:如铅、汞、苯、镉、二硫化碳、一氧化碳、有机磷农药等。

(2) 生产性粉尘:如矽尘、石棉尘、煤尘、有机粉尘等。

2. 物理因素

(1) 异常气象条件:如高温、高湿、低温。

(2) 异常气压:如高压、低气压。

(3) 噪声、振动。

(4) 非电离辐射:如可见光、紫外线、红外线、射频辐射、激光等。

(5) 电离辐射:如X射线、 γ 射线等。

3. 生物因素 如附着于皮毛上的炭疽杆菌、甘蔗渣上的真菌、医务工作者可能接触到的生物传染性病原物等。

(二) 劳动过程中的有害因素

(1) 劳动组织和制度不合理,劳动作息制度不合理等,如单调作业、过于频繁变动的“三班倒”。

(2) 精神(心理)性职业紧张,如工作压力过大等。

(3) 劳动强度过大或生产定额不当,如安排的作业与劳动者生理状况不相适应等。

(4) 个别器官或系统过度紧张,如视力紧张等。

(5) 长时间处于不良体位或使用不合理的工具等,如仰卧位工作的汽车维修工种等。

(三) 生产环境中的有害因素

(1) 自然环境中的因素,如炎热季节的太阳辐射。

(2) 厂房建筑或布局不合理,如有毒工段与无毒工段安排在一个车间。

(3) 由不合理生产过程所致环境污染。

在实际生产场所中,往往同时存在多种有害因素对劳动者的健康产生联合作用。

除了职业性有害因素外,诸如不良的健康状况、社会心理因素、不良的行为方式和生活习惯、不良的社区环境、家庭环境等非职业性有害因素对劳动者的健康危害不容忽视,它们往往可以导致劳动者处于不良的机体状态,也影响劳动者的健康及其职业生活质量(quality of working life)。劳动者不良的机体状况主要包括以下几个方面:

(一) 不良的健康状况

当一种疾病对于机体所产生的损害和某种

有害因素作用的部位或方式相同,一旦接触这种因素,往往会加剧或加速损害作用的出现。目前,一些学者注意到一些遗传缺陷或遗传病与毒作用敏感性的关系。某些遗传病的纯合子多有症状,且比较典型,是不易被忽略的。但这些病的杂合子症状轻微或全无症状,表面看来完全健康,当接触某种有害物质时,正常人不出任何反应,而这类人则会出现不同程度的损害。例如:着色性干皮病、共济失调性毛细血管扩张病、Bloom 综合征和先天性全血细胞减少症等的杂合子对紫外线、烷化剂或某些化学致癌物作用的敏感性就不同于常人。目前面临的问题是:除了上述遗传缺陷外,是否还有其他在人群中分布更广、发生率更高的遗传缺陷会对某些毒作用的敏感性产生影响?通过近年的研究,答案是肯定的。这类遗传缺陷的名单已愈来愈长。有一些学者建议在接收接触某些工业毒物的新工人时,要考虑将一些遗传缺陷列为禁忌证。这对于保护高危人体,降低某些毒物危害的发生率无疑会起到重要作用。

患有肝、肾疾病对于外源化学物吸收、分布、代谢与排泄会产生不同程度的影响。例如:患有严重肝炎与肝硬化的病人可见肝内细胞色素 P450 含量下降 50%,患有急性化学性肝坏死的病人血浆内苯巴比妥、安替比林的半减期延长一倍。肾脏作为重要的排泄器官若出现功能下降或衰竭,对于许多种毒物的排泄半减期亦出现延长作用,这对于药效和毒效都会产生影响。

免疫状态对于某些毒作用的反应性质和程度有直接影响,过低或过高的免疫反应水平都可能带来不良的后果。过敏反应可出现与接触多种药物和金属毒物时,但一般发生率都不太高。这类反应主要见于少数敏感者,最好能在接触这类致敏物前发现这类敏感者,以便及时采取适当的措施。

(二) 特殊的生理状态

年龄对于敏感性是一种重要的影响因素,各个系统和器官的功能状态在不同年龄有明显的差异。新生儿对于大多数的毒物来说都比成年人敏感。新生大鼠对于多数的受试药物或毒物的致死效应的敏感性比成鼠高出约 0.1~20 倍。有人认为这是由于新生鼠的药动力学与成年鼠有很大不同。以氯霉素作用为例,它对新生鼠很容易引起心血管衰竭。原因是幼鼠缺乏葡萄糖醛酸与这类抗生素结合,使氯霉素在幼鼠血中浓度高而且保留时间长,毒作用增强而且持续时间长所致。生物膜的透过性亦明显影响毒作用。幼儿的血脑屏障发育不完备,因此幼儿摄入磺胺

酰胺时,由于它先与血浆蛋白结合,使血内胆红素游离并通过发育不完全的血脑-屏障进入中枢神经系统而造成损害。

老年人对于毒作用的敏感性常明显高于中、青年人,这与老年人多个系统或器官的功能出现下降有关。代谢速度变慢,使游离毒物在体内停留的时间延长。体内 I、II 相酶类变化与年龄关系不大,但个别器官有例外。例如晶体内的 GST 随年龄增大而逐渐减少。在众多的系统中可以神经系统为例说明年龄增长的影响。老年人神经递质的合成能力下降,会加强某些神经毒物对机体的作用。例如二硫化碳(CS₂)对于神经系统锥体外系的作用是通过抑制多巴胺 β-羟化酶,使多巴胺转化成肾上腺素的能力下降。老年人这方面的功能已渐渐低下,而且肾上腺受体亦趋于减少。在这种情况下接触 CS₂,对其毒作用的敏感性理所当然会显见增加。类似的情况亦见之于其他系统,因此对于老年人使用药物或接触毒物都要持谨慎的态度。

性别对有害因素损害作用也有影响,例如:许多巴比妥类药物诱导雌性大鼠睡眠时间比雄性动物更长。

处于妊娠期、哺乳期的妇女,往往对化学物的吸收更多,对其毒作用更敏感,处于经期的女工往往有害因素的效应更明显。

(三) 不良的行为方式和生活习惯

酗酒、吸烟等生活习惯本身对于机体的有害影响已为人所熟知,而具有这些生活习惯的人在接触其他毒物时,一般认为可能会增加某些毒物作用的敏感性,过度疲劳、过于劳累等,常使机体处于一种不良状态。

(四) 不适的营养条件

机体的营养状况对于毒物的代谢、储存和毒性都有密切影响。例如:低蛋白食物可使微粒体酶活性下降。动物饲以含蛋白量为 20% 的饲料与含 5% 蛋白饲料的动物相比,前者微粒体酶活性比后者高出一倍。同样接触一些肝毒物(例如四氯化碳),其毒性在低蛋白组显著加强。至于在人类是否有同样的影响,目前仍缺乏明确的证据予以说明。近年有一些学者研究了限量饮食(dietary restriction, DR)对于动物的影响。DR 是指给予动物应有饲料量的 60%,但补充的是维生素和矿物质。有人认为它可以延长动物的寿命,对于肿瘤的自然发生和化学诱癌有抑制作用。动物试验证明了 DR 可增加大鼠肝和肾脏 B9csr 活性,使致癌物所形成的加合物减少。因此,DR 在什么条件下发生这种有益作用,及 DR

对人类是否亦有同样作用引起了广泛的注意。

(五) 不良的心理反应状态

职业紧张(occupational stress)是指在职业条件下,个人适应能力与客观要求之间的失衡所造成的生理和心理压力。我们把经个体认知评估的具有破坏和影响机体内稳态的各种内外环境因素,称为职业紧张因素。职业紧张是与许多心身疾病(如冠心病、高血压病等)存在密切联系。不良的心理反应(如焦虑、忧郁、过度敏感等)是重要的紧张因素。

(六) 其他

尚有许多因素使机体处于对有害因素损害作用的敏感状态。如:不同的激素水平、机体代谢酶(如I、II相酶等)的遗传多态性、机体损伤修复能力多样性以及受体作用敏感性差异等。

归纳而言,造成机体对于有害因素敏感的原因看来是多方面的。这些因素之间相互影响,最后形成一个综合的机体敏感性。这方面的研究目前仍然处于初步的阶段。

第2节 职业性健康危害

视窗 1

卫生部发布 2006 年职业病报告情况和职业病危害形势

2006年,根据全国29个省、自治区、直辖市和新疆生产建设兵团报告(缺陕西,不含西藏),共诊断各类职业病11519例,其中尘肺病8783例,占诊断职业病病例总数的76.25%,急、慢性职业中毒分别为467例和1083例,各占诊断职业病病例总数的4.05%和9.40%。2006年职业病报告具有以下特点:①尘肺病例比例增加,发病时间缩短。2006年诊断尘肺病病例比例较2005年提高了1.44个百分点。2006年诊断尘肺病病例接触粉尘时间不足10年的占诊断尘肺病病例总数的22.62%,其中不足5年的占11.04%,不足2年的占1.57%。②急性职业中毒以一氧化碳和硫化氢中毒为主,主要分布在煤炭行业和轻工行业;慢性职业中毒以铅及其化合物和苯中毒为主,主要分布在轻工、有色金属、冶金、电子和机械行业。③未成年工职业健康损害严重。2006年报告的职业病病例中有643例为未满18岁的未成年工,其中621例为尘肺病患者。④报告职业病例数居前三位的行业依次为煤炭、有色金属和建材行业,分别占总病例数的40.92%、12.85%和6.45%。

在一定的作用条件下(如一定的接触途径、时间、方式和强度等),职业性有害因素对劳动者就可致健康危害,统称为职业性损害(occupational adverse effect),又称为职业性病损。职业性损害包括职业性疾患和工伤,前者又可分为职业病和工作有关疾病两大类。

一、职业 病

职业病(occupational diseases)是指当职业性有害因素作用于人体的强度与时间超过机体的代偿功能,造成机体功能性或器质性改变,并出现相应的临床征象,影响劳动者作业能力的一类特定疾病。有广义职业病和法定职业病之分,而后者特指政府立法明文规定的职业病。例如:我国卫生部于1957年首次颁布了我国《职业病范围与职业病处理办法的规定》,规定了一些职业病名单,1982年又进行了修订。2002年5月1日开始正式实施了《职业病防治法》,并公布了新职业病名单共10类115种职业病。

从职业性有害因素种类看,职业病可分为职业中毒(主由化学因素引起)、尘肺(由生产性粉尘引起)、物理因素职业病(由物理性有害因素所致)、职业性传染病(由生物因素引起)等;根据损害的部位则又可分为职业性皮肤病,职业性眼病,职业性耳鼻喉疾病,中毒性肝脏疾病,职业性肿瘤等。

(一) 职业病特点

与临床上其他疾病比较,职业病有下述明显特点:

1. **病因明确** 临床上其他许多疾病,包括工作有关疾病,其原因往往多而复杂,难以确定。但作为职业病,其病因明确,如:染料生产作业工人膀胱癌的病因是联苯胺接触;聚氯乙烯作业工人肝血管肉瘤病因是接触氯乙烯。

2. **疾病的发生常存在明确的剂量-反应(效应)关系** 职业病的病因常可识别并定量检测,有害因素的接触水平、接触时间、接触强度等与疾病的发生率、患病率或机体受损程度间存在联系。如随着累积接尘量的增加,尘肺的患病率明显增高。

3. **发病呈集丛性特点** 接触相同的职业性有害因素并达到一定的剂量后,虽病情有轻有重,但职业人群中总是有多人同时发病,而仅个别人出现机体损害的现象较少见。如制鞋业作业女工接触含苯胶水时,发生血液系统损害者往往不是个别人。

4. **避免或减少接触有害因素后,职业病可**

以得到明显的缓解或控制 如近年来,我国严格控制含苯胶水的使用后,制鞋业工人血液系统损害(包括白血病)的发病情况得到较好的控制。

5. 早期诊断、合理治疗职业病,其效果较好 大多数的职业病发生后,倘若能停止或减少接触有害因素并早期诊断和合理治疗,预后较好,也较易于康复。因此,二级预防的价值明显。

6. 较重的职业病的治疗较为困难,但往往是可预防的 目前,职业病的特殊治疗药物仅金属络合剂等少数几类,缺乏办法。因此,实施预防更显重要。如一旦患尘肺后,目前的治疗主要是缓解症状和病情,尚不能阻止病情的进展,但只要加强粉尘的控制和个体防护,完全可以避免尘肺的发生。

(二) 职业病的诊断原则

职业病的诊断是一项政策性和科学性很强的工作,它关系到患者的健康与福利,并涉及劳动保障待遇,也涉及国家和企业的利益。故在诊断上有别于一般疾病,需具有职业诊断权的机构才能进行诊断。

诊断职业病时,应在全面了解病人职业背景的基础上,考虑以下原则:

1. 有明确的职业史 详细询问、仔细核对职业史是诊断职业病的先决条件,职业史内容应包括:①患者全部职业的工种和工龄;②接触有害因素的种类、时间和数量,接触方式及防护措施使用情况;③同工种其他工人患病情况;④排除可引起类似职业病征象的非职业性接触,如家庭使用农药、有机溶剂,有服药史等。

2. 有职业环境监测和健康监护资料 通过职业卫生学和流行病学调查,了解患者接触有害因素的情况、生产方式、浓度、时间、有害因素的接触方式及防护设备等情况,结合历年车间有害毒物的浓度、工人健康状况及职业病发病情况进行分析。

3. 有相应的病史及临床症状与体征

(1) 病史:应详细询问及分析各种症状出现的时间、发展顺序、严重程度与接触有害因素时间先后的关系。特别要注意早期症状及典型症状。

(2) 体格检查:除一般常规检查外,有选择性地检查一些与接触职业有害因素有关的项目。某些职业危害在疾病早期缺乏特异的临床体征时,需与非职业性疾病相鉴别,并应加强随访,作动态观察。

4. 实验室检查 根据有害因素毒作用的特点,有针对性地进行毒物代谢物的生物检测和早

期毒效应指标的检测。如:生理、生化、病理及仪器检查等。

为了及时掌握职业病的发病情况,以便采取必要的防治措施,国家有关部门于1989年又颁发了新的《职业病报告办法》中规定:①凡尘肺病、慢性职业中毒和其他慢性职业病诊断单位或职业病诊断组,负责慢性职业病的报告工作。做出慢性职业病诊断后(包括尘肺患者升级诊断),即应填写《职业病报告卡》或《尘肺病报告卡》,在15天内报至所在地的卫生监督机构。②急性职业病由最初诊断的任何医疗卫生机构在24小时内向患者单位所在地的卫生监督机构报告。③遇有急性职业中毒同时发3名死亡或急性职业炭疽1人以上时,接诊医疗机构应实行紧急报告制度,立即电话报告上述相应机构,并同时发出报告卡。④卫生监督机构接到2、3两项报告后,要立即赴现场调查,填写《职业中毒现场劳动卫生学调查表》,并会同各有关部门,如劳动、工会组织、工矿企业及其主管部门,分析发生原因,并将调查结果及处理意见报上级卫生监督机构等。

根据我国政府规定,确诊为法定职业病后,必须向主管部门报告,患者也依有关的规定享有劳动保障待遇和有关补偿。

二、工作有关疾病

工作有关疾病(work-related disease)是指与其工作有关的职业因素在其发生发展中起一定作用,但不是唯一作用的一类疾病。这类疾病往往病因复杂,且其他因素在其发生发展中居占重要地位,不仅在职业人群而且在一般人群中也为常见,往往是造成缺勤率升高,影响职业生活质量等的重要原因。所以,工作有关疾病的确定显得十分困难和重要。

(一) 工作有关疾病的特点

工作有关疾病与职业病有所区别,其特点是:

(1) 职业因素是影响该类疾病发生发展的众多因素之一,不是唯一因素。该类疾病病因往往不明确,有众多因素可能与之有关。如:接尘作业工人呼吸系统疾病,除了粉尘因素外,机体的免疫、营养状况、吸烟、反复感染等均与疾病的发生发展密切相关。

(2) 职业因素影响了健康,从而使常见病患病率增高,潜在疾病显现或已有疾病病情加重、进展加快等。如:煤矿井下工人因劳动时间不合理,劳动组织不当等,可能使处于“静止期”乙肝

患者肝细胞功能进一步出现损害等。

(3) 职业环境因素的控制或改善,可使这类疾病的发生或疾病得到缓解。如:视屏终端工作者停止或减少了工作小时后,其颈手腕综合征的患病率可以下降,相应的临床征象等可以明显得到缓解。

(二) 常见的工作有关疾病

常见的工作有关疾病可依据其损害发生的部位和类型而分为以下几类:

1. 呼吸系统疾病 如慢性非特异性呼吸系统疾病等,其发病除了与吸烟、反复的呼吸道感染等有关外,也与诸多职业环境因素,如作业场所空气中 SO_2 、 NO_x 、粉尘等因素有关。

2. 心血管系统疾病 长期接触噪声、振动和高温会导致高血压的发生;高度精神紧张的作业噪声及寒冷均可诱发冠心病;职业接触二硫化碳、一氧化碳、氯甲烷等化学物质,也能影响血脂代谢、血管舒缩功能及血液携氧功能,导致冠心病发病率及病死率的增高。

3. 骨骼及软组织损伤 如腰痛(low-back pain)、肩颈痛(cervical-shoulder disorder),主要由外伤、提重或负重、不良体位和不良气象条件等因素引起在建筑、煤矿、搬运工人中更为常见。机器的构造、安置不合适造成肩颈痛和腰痛。背痛常表现为:①急性腰扭伤;②慢性腰痛、腰肌劳损、韧带损伤和腰椎间盘突出症。

4. 生殖系统功能异常 经常接触铅、汞、砷及二硫化碳等职业有害因素者,早产及流产发病率增高;纺织作业女工。

5. 消化道疾患 重体力劳动者和精神高度紧张的脑力劳动者,同时又吸烟(或酗酒)者,可导致消化道溃疡病的多发。又高温作业工人,由于在劳动过程中出汗过多,盐分丧失,可导致消化不良及溃疡病的发病率增高。

6. 心理障碍 一般指社会-心理因素在疾病的发生和病程演变中起主导作用,使心理与行为在功能上的障碍,如超负荷工作或工作责任过重所出现精神紧张而主诉各种躯体不适症状;作业时间不合理影响睡眠规律;日常生活无规律、家庭关系紧张,引起情绪低落;工作中人际关系紧张而陷于矛盾和烦恼中;因情绪低落而过度吸烟、饮酒或滥用药物等。心理障碍若持续不消失可引发“心理疾患”或“精神疾病”;这些疾病反应在神经系统上,可表现为神经性头痛、痉挛性疾病等。

三、工 伤

工伤(occupational injury)又称职业性外伤,

系指工人在从事生产劳动过程中,由于操作者缺乏安全操作知识,缺乏必要的防护措施;或违反操作规程而导致机体组织的突发性意外伤害。

(一) 工伤的类别

直接引起职工伤害的因素可分为机械伤、温度伤、化学伤及电伤等,其种类极多,涉及面很广,严重的头部伤和重要内脏器官的损伤可以致命,眼外伤有时可致盲,上、下肢的严重外伤可致残,即使轻伤也常可引起一时性丧失劳动能力而误工和影响职工健康。

(二) 工伤的主要原因

1. 生产设备方面 生产设备质量或维修不善,容器管道不严密,工具、附件或设备有缺陷等。

2. 防护设备方面 生产设备上缺少安全防护装置,如机器的轮轴、齿轮、皮带、切刀等转动部分缺乏安全防护罩。

3. 劳动组织和管理方面 生产设备及安全防护装置无专人管理及定期检修制度;操作规程和制度不健全;对工人技术指导及安全教育不够;个人防护用品缺乏或不适用。

4. 个人因素 健康状况、年龄、性别、精神因素、文化水平及个人行为因素等。

因此,事故的发生,除了劳动保护部门的原因外,还有心理学和社会学方面的原因。

第3节 职业性健康危害的预防与控制

劳动者在从事各种职业的活动中均处在不同的劳动条件下。不良的劳动条件(即职业环境中可能存在许多职业性有害因素(如化学的、物理的、生物的),它们在一定的条件下就可能对健康的危害,即职业性损害(也称职业性病损)。职业性损害包括职业病、工作有关疾病和工伤(又称职业性外伤)。可见,职业病的防治,是疾病防治工作中的重要内容。

一、职业性健康危害的预防与控制对策

职业病的发生取决于三个因素:即接触者;职业有害因素;职业有害因素作用条件。这三者的因果联系,决定了职业病的可预防性。三级预防理论为职业病预防提供了重要的指导思想。

(一) 一级预防对策

防范于未然。

1. 控制或消除职业性有害因素的接触 改革生产工艺,实行自动化生产,密闭化作业;规范操作制度,减少有害因素产生;加强局部抽风和回收利用,控制对周围环境的污染;用无毒或低毒物代替有毒物质等。

2. 加强职业人群的健康教育和健康促进 使职业者自觉地选择有利于健康的行为,消除和降低危龄因素,降低职业有关疾病的发病率、伤残率和死亡率,提高职业人群的生活质量。职业人群健康促进包括一般卫生教育和职业健康教育。一般卫生教育侧重于针对个人的不利于健康的生活方式和行为,如酗酒、吸烟、不合理营养等;职业健康促进包括职业安全与职业卫生教育、职业心理学教育和“以预防为主”的环境观念等。

3. 加强预防保健 为增强职业人群机体的抵抗力,保护受职业危害作用的靶组织、靶器官,应根据接触有害因素作用性质和特点,补充某些特殊需要的营养成分。如对毒物接触者,根据毒物损害作用,给予特殊营养。例如接触损害肝脏为主的毒物时,应给予保肝食物,如优质蛋白质,易吸收的碳水化合物和多种维生素;脂溶性毒物接触者,应适当控制膳食中脂肪和总热能,补充优质蛋白质(保肝)及维生素C和维生素B₆等;对高温作业者,由于大量出汗,盐分、水溶性维生素、氨基酸分解产物大量排出,应补充无机盐、蛋白质(尤其优质蛋白质应占总蛋白质的一半左右)、维生素C、B₁及B₂等。

4. 实施环境监测,切实执行国家卫生标准 通过对生产环境中有害因素的定性和定量监测,能够评价劳动环境的质量及工人的接触水平,并结合病因的分析,从而控制接触。加强卫生法制建设,严格卫生监督,执行卫生标准。

5. 加强个人防护 当职业有害因素尚不能从设备上改善进行预防时,采用个人防护措施在预防职业有害因素的综合措施中是保障健康的主要防护手段。常用防护用品有防护帽、防护服、防护眼镜、面罩和各种呼吸防护器。

(二) 二级预防对策

早期发现,早期诊断,早期治疗。

(1) 加强健康监护:通过各种检查和分析,掌握职工健康状况,早期发现健康损害征象,以评价职业有害因素对接触者健康的影响及程度,以便采取预防措施,控制疾患的发生和发展。如:就业前、在岗期间、离岗时和应急时的职业健康检查。

(2) 及时发现和评估潜在危害:应加大科学研究的力度,及时发现和评估潜在的有害因素和可能的潜在危害,为修订卫生标准提供依据,防

止危害的进一步扩大。

(3) 建立和完善职业危害紧急救援体系,及时处理和控制在急性中毒事故。

(4) 加强各类职业性损害的敏感性指标,特异性指标的研究。

(5) 引入和推进周期性健康检查制度,进一步开展和完善职业人群的早期筛检、职业病普查工作。

(三) 三级预防对策

积极治疗,控制病情,防止合并症,促进康复。

(1) 加强职业病的临床研究,提高临床诊断、治疗水平。

(2) 加强治疗药物,特别是特殊解毒药物的研究。

(3) 建立健全化学物中毒和职业病预防与控制中心等职业病医疗机构。

(4) 健全和完善职业病的医疗保险制度和社会救助补偿机制;积极做好职业病患者的工作能力鉴定及安置工作。

二、职业性健康危害的预防与控制实践

目前,我国职业性健康危害的预防与控制实践工作内容主要包括:

(一) 开展职业环境监测与健康监护

作业场所环境监测的目的是及时发现和系统掌握作业环境中的有害因素及其存在形式、来源、强度和消长规律等,为评价作业场所的卫生状况和改善劳动条件提供客观依据。环境监测包括经常性、临时性(如突发事件处理)及研究性等几种情况。

健康监护着重于早期检测在特定的生产环境中职业人群的健康状况、健康受损的性质和程度,结合环境监测,可获得接触水平-效应(反应)关系。健康监护一般通过就业前和定期健康检查以及离岗前健康检查等实施,发现早期病损,及时处理,防止继续接触职业性有害因素。对已患职业病者,积极治疗,促进早日康复。对劳动能力已经受损者,应做出劳动能力鉴定,并按劳动保护条例规定处理。研究早期诊断方法和寻找较为敏感的特异性诊断指标等。

(二) 职业卫生学调查与职业流行病学研究

职业卫生与职业医学另一项重要工作是开

展职业卫生学调查和职业流行病学研究,目的主要是了解和掌握职业性有害因素及其暴露情况,找出接触职业性有害因素与健康损害之间的联系或因果关系,为预防措施提供科学依据。

(三) 突发职业卫生事件的处置

建立和完善突发职业卫生事件处置体系与运行机制,特别是做好突发化学中毒、放射性事故的预防、控制和应急处置工作。

(四) 职业卫生健康教育与健康促进

对劳动者、工程技术人员和各级管理人员广泛开展健康教育和职业健康促进工作,使他们人人参与劳动者的健康保护,遵守有关劳动卫生工作的规章制度,共同做好预防工作。实施职业健康教育是预防与控制职业性危害的有效手段。

(五) 实施职业卫生监督与管理

职业卫生监督是公共卫生监督工作的重要组成部分,其依据国家的法律法规,以法律的手段达到保障职业人群健康的目的。目前,职业卫生监督工作内容可以分为预防性和经常性卫生监督。

预防性卫生监督系指卫生监督机构对新建、改建、扩建企业建设项目中的劳动卫生防护设施,是否与主体工程同时设计、同时施工、同时投产所进行的卫生审查和竣工验收。其主要目的在于使投产后的职业卫生环境符合国家卫生标准。

经常性卫生监督指卫生监督机构对其管辖范围内的各类企业单位贯彻执行卫生法规和卫生标准的情况进行定时或不定时的督促检查,并对违反法律法规的行为实施处罚。

目前,新建或改建项目的职业卫生安全评估已成为一项重要工作内容。

(六) 职业病的临床诊治与康复

职业性危害,尤其是尘肺、职业中毒的临床诊治工作,也是防治工作的一环。包括健康检查、医学观察、现场救治、临床诊断、治疗、康复以及诊断标准的制定、药物研发等。

(七) 职业卫生与职业医学教育与科学研究

职业卫生与职业医学的高等教育在我国已经开展数十年,在预防医学本科教育中,职业卫生与职业医学已成为重要的专业课程之一;在非预防医学专业和成人医学教育中也已成为基本的内容之一;职业卫生与职业医学的研究生教育、继续教育正在发展中。

职业卫生与职业医学的科学研究已成为职业性危害预防和控制实践中的重要组成,也极大地推进了防制工作的发展。

思考题

1. 了解职业环境中的有害因素及其对健康的危害有何意义?
2. 如何在充分了解病人职业背景的基础上认识疾病,诊疗疾病?
3. 在识别、预防和控制职业性有害因素及其健康危害的工作中,公共卫生医生和临床医生应该做些什么?

(张文昌)

职业性有害因素及其健康危害

第1章 化学性有害因素与职业中毒

案例 1-1

某制革厂在二楼建有一废水池。1988年5月8日,该废水池阀门污泥阻塞,工人陈某于12时许用水泵抽废水冲洗污泥后沿梯下池疏通。下池后即感胸闷,刚想往梯子上爬时突然神志不清。工人李某、技术科长王某见状尾随下池抢救,副厂长何某闻讯后,在100余米处跑步赶到即下池抢救,均昏倒池内。工人李某随即以绳子扎腰顺梯下池,昏倒后即被人拉上。随后池上的人用扎皮钩将李、陈、王三人先后救出,副厂长最后救上。此时已是下午1时15分,将5人送医院急诊,何某在急诊室死亡,其余4人治疗后出院。

问题:

本案例是职业中毒吗?什么原因?如何进行病因判断?如何施救?如何处理?

案例 1-1 讨论分析

本案例属典型的急性职业中毒事故。

1. 病因讨论

(1) 从发病的经过与情形看:该病起病甚急,且多人在短时间内因同样原因(从事同样的劳动)而导致中毒,故当属职业性急性吸入中毒;

(2) 从发病过程看,以迅速出现胸闷、意识障碍和昏倒为主,故判断属窒息性气体中毒;

(3) 该厂为皮革厂,主要从事皮革的加工处理等,同时,发生中毒时,工人从事废水池的清理工作,接触的有害气体是 H_2S ;

(4) H_2S 气体较空气略重,主要沉积在低

洼处,故工人在池边时,未出现全体中毒,而一入池内,就可吸入较高浓度的 H_2S 。

从以上分析看,以急性 H_2S 吸入中毒为主。结合气体气味(臭蛋气味)、临床资料(皮肤、黏膜刺激性)等,诊断并不困难。

2. 本次中毒事故的发生与处理,有许多问题值得深思

(1) 从本事故发生情况来看,工人进入该水池疏通清洗污泥时,未采取任何预防和自我保护措施,对可能存在的 H_2S 急性吸入中毒危险性也无足够的认识。这是事故的重要原因之一。

(2) 本案例中,第一位工人中毒昏倒后,现场其他工人开展施救时,也未能采取有效的预防和控制措施,包括何某副厂长,从百米外跑步前来施救,不幸死亡。我们应弘扬舍己救人的精神,同时,应积极提倡科学的施救,以尽量避免伤亡。

(3) 本案例再次表明:职业中毒防制工作重在预防。例如:只要加强宣传教育,加强现场应急处理的培训与管理,就可能预防本次职业中毒事故的发生。

3. 在发生急性中毒情况现场施救时,可以采取以下措施

(1) 用鼓风机等向池内注入新鲜空气,一般排风量应为事故地点空间估计容积的3~5倍以上。注意施救者应站在上风向,以避免排出废气的吸入中毒。

(2) 施救者应佩戴防毒面罩(给氧式),并在腰间系上救生绳,并有专人监护。

(3) 迅速使中毒者脱离中毒现场,移至新鲜空气处,阻止毒物的继续吸收。

(4) 做好现场急诊处理,如迅速纠正缺氧,必要时,实施人工呼吸,心脏复苏,迅速送往医院治疗等。

4. 本案例进一步表明,急性中毒重在预防

如本例,生产过程应注意密闭和通风,应设置自动报警器。工业废水排放前应净化处理;进入有可能产生 H_2S 的场所时,应事先通风;进入高浓度区域工作或救人时应戴供氧式防毒面具,身系护绳并有专人在外监护;可服用预防药。(如对氨基苯丙酮90~180mg,该药为高铁血红蛋白形成剂,有效时间4~5小时)

第1节 概述

在一定条件下,外来化学物质以较小剂量即可引起机体的功能或器质性损害,甚至危及生命,此种化学物质称为毒物(toxicant);机体受毒物的作用引起一定程度的损害而出现的疾病状态称中毒(poisoning)。

一、职业中毒概述

劳动者在生产过程中由于接触毒物所发生的中毒称为职业中毒(occupational poisoning)。

(一) 生产性毒物的来源与存在形态

生产性毒物的来源可有多种形式,同一毒物在不同行业或生产环节中又各有差异,可来自于原料、中间产品(中间体)、辅助原料、成品、夹杂物、副产品或废弃物;有时也可来自热分解产物及反应产物。

在生产环境中的毒物可以固体、液体、气体或气溶胶的形式存在。

气体指常温、常压下呈气态的物质,如氯气、一氧化碳、二氧化硫等;固体升华、液体蒸发或挥发可形成蒸气,前者如碘,后者如苯、甲苯等。凡沸点低、蒸气压大的液体都易产生蒸气。对液体加热、搅拌、通气、超声处理、喷雾或增大表面积均可加速蒸发或挥发。

气溶胶是雾、烟、尘的总称。雾为悬浮于空气中的液体微粒,常系蒸气冷凝或液体喷洒而成,如电镀时的酸雾,喷漆作业时的漆雾。烟是指悬浮于空气中直径小于 $0.1\mu m$ 的固体微粒,主要为金属熔融时产生的蒸气在空气中迅速冷凝、氧化而成,如熔炼铅、铜时的铅烟、铜烟;有机物加热或燃烧时,也可形成烟。固体物质经碾磨或机械粉碎时可产粉尘,粉尘为能较长时间悬

浮在空气中的固体微粒,其粒子大小多在 $0.1\sim 10\mu m$ 。粉状物质在混合、筛分、包装时也可引起粉尘飞扬。飘浮在空气中的粉尘、烟和雾,统称为气溶胶(aerosol)。

了解生产性毒物的来源及其存在形态,对于空气样品的采集、分析及制订相应的防护策略均有重要意义。

(二) 接触机会

接触生产性毒物主要有两个环节,即生产和应用。涉及原料的开采与提炼,材料的加工、搬运、储藏,加料和出料,以及成品的处理、包装等。在生产环节中,有许多因素也可导致作业人员接触毒物,如化学管道的渗漏,化学反应控制不当或加料失误而引起的冒锅和冲料,化学物的包装或储存气态化学物钢瓶的泄漏,作业人员进入反应釜出料和清釜,物料输送管道或出料口发生堵塞,废料的处理和回收,化学物的采样和分析,设备的保养、检修等。

(三) 生产性毒物进入人体的途径

在生产中,毒物主要经呼吸道吸收入人体;其次为经皮侵入;由消化道进入的情况,在职业卫生中实际意义不大。

1. 呼吸道 气体、蒸气及气溶胶形式的毒物均可经呼吸道进入人体。由于肺泡呼吸膜极薄,呼吸膜的扩散面积很大,正常成人达 $70m^2$,故毒物可迅速通过,且直接进入体循环。因此,其毒作用发生较快。大部分生产性毒物中毒都由此途径入体。

气态毒物经呼吸道吸收受许多因素的影响。首先,与毒物在空气中的浓度或分压有关。浓度高,则毒物在呼吸膜内外的分压差大,进入机体的速度就较快。其次,与毒物的分子量及其血/气分配系数(blood/air partition coefficient)有关。质量轻的气体,扩散较快;分配系数大的毒物,易吸收。例如,二硫化碳为5、乙醇为1300,表明后者易被吸收入血液。气态毒物进入呼吸道的深度还取决于其水溶性程度。水溶性较大的毒物如氨气,易为上呼吸道吸收,除非浓度较高,一般不易到达肺泡。水溶性较差的毒物如光气,因其对上呼吸道的刺激较小,易进入呼吸道深部。此外,劳动强度、呼吸深度和频率、肺通气量与肺血流量,以及生产环境中的气象条件等因素也可影响毒物在呼吸道中的吸收。

气溶胶状态的毒物在呼吸道吸收的情况颇为复杂,它们在呼吸道的滞留量与呼吸方式和其粒子直径大小、溶解度及呼吸系统的清除功能有关。