

职业卫生 保健常识

ZHIYEWESHENG
BAOJIANCHANGSHI

刘兆东 编



高等教育出版社

HIGHER EDUCATION PRESS

R13
2

职业卫生保健常识

刘兆东 编

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

职业卫生保健常识/刘兆东编. —北京:高等教育出版社, 2000(2004 重印)

ISBN 7-04-009043-0

I. 职… II. 刘… III. 劳动卫生—卫生保健—基本知识 IV. R13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 64539 号

职业卫生保健常识¹⁾

刘兆东 编

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010 - 64054588
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800 - 810 - 0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010 - 82028899		http://www.hep.com.cn
经 销	新华书店北京发行所		
排 版	高等教育出版社照排中心		
印 刷	天津新华印刷一厂		
开 本	850 × 1168 1/32	版 次	2000 年 10 月第 1 版
印 张	8.75	印 次	2004 年 4 月第 2 次印刷
字 数	210 000	定 价	12.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

造福人类 造福子孙

人类为了生存和繁衍，必须不断地从事各种物质生产活动；物质生产满足了人的需求，人本身也为之付出了代价。如何既进行生产又保护自己免遭伤害，是人类社会一个永恒的主题。

从几千年来文明史看，人们总是从社会进步和科技进步两个方面为此而进行不懈的斗争。在当代，随着科学技术的进步，以及劳动人民为改善劳动条件斗争的结果，劳动保护已列入法规。

职业卫生保健和职业病防治是劳动保护的重要内容。文明生产、保护劳动者的健康是社会主义的劳动原则，也是提高劳动生产率和实现可持续发展的需要。从20世纪50年代初开始，我国政府即颁布了一系列关于防治职业病的法规，不断改善劳动条件，建立职业保健制度，建立职业病医疗系统和防治研究机构，取得了很大成就。但是，由于多年来受“左”的路线干扰，劳动保护得不到应有的重视；也由于经济不发达，生产技术落后，劳动条件难以很快改善；在企业中仍存在着重生产效益，轻劳动保护的思想，使职业卫生保健和职业病防治工作至今仍未能形成一个全国性的、有效的网络和全民的劳动保护意识。特别是广大农村和小企业，近年来职业病危害严重，亟须引起高度重视。

保护劳动者的健康，不仅是劳动部门的事，也是教育部门的事，由于无知而造成职业性伤害是不允许的。因此，多年来我一直呼吁在各级各类职业教育机构开设职业卫生课，作为职业病防治系统和实施劳动法规的一个重要组成部分。近年来刘兆东同志勇为先锋，编写了《职业卫生保健常识》一书，供职教工作者和职业学校学生学习，并且竭力向广大社会读者推荐，使职业病的防治走出

了踏实的第一步,开创性的一步,此次再版说明此书已受到社会的关注。高兴之中欣然命笔为之作序,愿尽绵力做推广之马前卒。

希望此书的出版能引起社会对这个问题更广泛的关注,希望我们的职教工作者都能重视职业卫生保健问题,将其作为职业素质教育必不可少的内容,并能像刘兆东同志那样实际地去做,使职业病防治意识和知识人人知晓、众所共识。成就此千秋大业,则造福人类,造福子孙,人民之幸,国家之幸!

高奇

2000年5月25日于北京

前 言

几千年来,人类文明的发展史、科学技术的进步史,同时伴随着人类与疾病的斗争史。为了社会的进步和生活的美好,人们已越来越重视劳动的保护,重视职业病的防治,重视职业卫生保健的教育。

职业卫生学又叫劳动卫生学,是预防医学的一个分支学科,是研究劳动条件对劳动者健康的影响和如何改善劳动条件的一门学科。这门学科的产生和发展,是人类文明的发展和科学技术进步的必然结果。

保护劳动者的身心健康是社会主义的劳动原则,是关系到劳动者本人及子孙后代的大事。这不仅是劳动部门和卫生部门的责任,也是职业技术教育系列中不可缺少的一个重要组成部分。由于缺乏职业卫生保健知识的教育而造成职业性伤害是不允许的,各级主管部门必须根据职业特点,加强卫生保健知识的宣传教育。

为此,根据《卫生学》、《劳动卫生学》、《职业病学》、《环境卫生学》等有关资料,作者编写了《职业卫生保健常识》一书。本书介绍了在生产劳动中不良的劳动条件给劳动者带来的职业性有害因素及其对人体的危害,列举了在生产劳动过程中劳动者的生理变化及其可能引起的疾患,提出了改善劳动卫生条件的办法和防治职业病的措施,并且介绍了妇女与未成年工的劳动卫生知识,以及我国劳动卫生保健的法规等。

本书于1993年和1996年两次出版发行以来,收到了良好的效果。为了满足广大职教工作者和社会读者的需要,作者又在原体系的基础上进行了修订。在结构上作了适当调整;在内容上进

行了充实,尤其是增补了人与各种职业危害因素接触的机会、各种职业危害程度的分级标准、对各种职业危害的预防措施、国家新颁布的劳动卫生标准和有关法规,更换了陈旧的内容和改用了法定计量单位等,使之加强了系统性、科学性、先进性和实用性;在文字上力求做到深入浅出、通俗易懂、便于自学,适合于中等职业学校、劳动就业培训机构、卫生防疫部门、工矿企业等单位进行劳动卫生保健知识教育和培训使用。

本书在编写和修改过程中参考了不少专家学者的有关论著;得到了原北京师范大学教授、中华职业教育社理事、原《教育与职业》杂志社主编高奇同志,徐州医学院教授、科研处处长、卫生学教研室主任舒华嵩同志的热情关怀和指导;同时,也得到了中学高级教师周民生、王纯维、王人达、张广金,以及袁茂坤、魏恭田、吕杰等同志的大力支持和帮助;并且吸收了一些职教工作者和社会读者的宝贵意见,获益匪浅,在此一并表示感谢。本书由高奇教授作序,由舒华嵩教授审阅。

由于本人的业务水平有限,书中仍难免有不妥之处,敬请广大读者批评指正,以便进一步完善。

编者

2000年6月5日

目 录

第一章 绪论	1
第一节 人体概况	1
第二节 劳动过程中的生理变化	4
第三节 作业能力	13
第二章 职业危害	19
第一节 职业性有害因素	19
第二节 职业性损害	23
第三节 劳动卫生与职业病防治工作	34
第三章 生产性毒物	39
第一节 生产性毒物的存在形态与接触机会	39
第二节 生产性毒物对人体的危害	43
第三节 职业中毒的急救	55
第四节 职业中毒的预防	66
第五节 农药的安全管理与使用	78
第四章 生产性粉尘	111
第一节 生产性粉尘的种类与接触机会	111
第二节 生产性粉尘对人体健康的影响	115
第三节 粉尘危害的预防	120
第五章 高温作业	129
第一节 高温作业的类型与接触机会	129
第二节 高温作业对人体的影响	132
第三节 防暑降温措施	141
第六章 生产性振动	158
第一节 接触振动的机会与方式	158
第二节 振动对机体的不良影响	161

第三节 防止振动危害的措施	163
第七章 生产性噪声	167
第一节 生产性噪声的种类与接触机会	167
第二节 噪声对人体的影响	170
第三节 防止噪声危害的措施	172
第八章 电磁辐射	181
第一节 无线电波	181
第二节 红外线	185
第三节 紫外线	186
第四节 激光	188
第五节 电脑操作人员的劳动卫生	191
第九章 职业性肿瘤	195
第一节 职业性肿瘤的发病特点	195
第二节 致癌作用的过程及影响因素	199
第三节 职业性肿瘤的预防	201
第十章 妇女与未成年工的劳动卫生	206
第一节 妇女劳动卫生	206
第二节 未成年工劳动卫生	213
附录	221
一、中华人民共和国宪法(摘录)	221
二、中华人民共和国劳动法(摘录)	221
三、中华人民共和国环境保护法(摘录)	226
四、中华人民共和国刑法(摘录)	226
五、职业病范围和职业病患者处理办法的规定	228
六、职业病报告办法	230
七、职业病诊断管理办法	232
八、乡镇企业劳动卫生管理办法	236
九、关于加强防尘防毒工作的决定	238
十、中华人民共和国尘肺病防治条例	242
十一、防暑降温措施暂行办法	246
十二、中华人民共和国环境噪声污染防治条例	252

十三、女职工劳动保护规定	260
十四、女职工保健工作规定	262
十五、中华人民共和国未成年人保护法(摘录)	266
主要参考文献	267

第一章 绪 论

职业卫生保健常识主要是介绍劳动条件对劳动者健康的影响,提出改善劳动条件、积极控制和预防职业病的措施等基本知识。其目的是为了增强劳动保护的意识,提高劳动保护的能力,保障劳动者的健康,提高劳动生产率,促进社会的迅速发展。

第一节 人 体 概 况

研究劳动条件对人的机体有哪些影响,必须首先了解人体的基本情况。

一、人体的外部形态

整个人体分为头、颈、躯干和四肢四个部分(图 1-1)。

1. 头部

头部有眼、耳、口、鼻等器官。

2. 颈部

颈部是头部和躯干部连接的部位。

3. 躯干部

躯干部前面分为胸部和腹部,后面分为背部和腰部。

4. 四肢

四肢包括上肢和下肢各一对。

(1) 上肢 分为上臂、前臂和手三个部分。上臂和前臂合称为臂,即通常所说的胳膊。上臂和前臂相连处的后面凸起部分叫肘。前臂和手相连部分叫腕。上肢跟躯干相连部分的上面叫肩,下面叫腋。

(2) 下肢 分为大腿、小腿和足三个部分。大腿和小腿相连部分的前面叫膝,后面叫腘。小腿和足相连的部分叫踝。下肢跟躯干相连部分的前面凹沟叫腹股沟。身体背面腰部下方、大腿上方的隆起部分叫臀,臀部的外上部没有大的神经和血管通过,所以常被选作肌肉注射的适宜部位。

二、人体的内部结构

人体表面是皮肤,皮肤下面有肌肉和骨骼,肌肉附着在骨骼上。

在头部和躯干部,由皮肤、肌肉和骨骼围成两个大的腔:颅腔和体腔(图 1-2)。腔内有很多重要的器官。

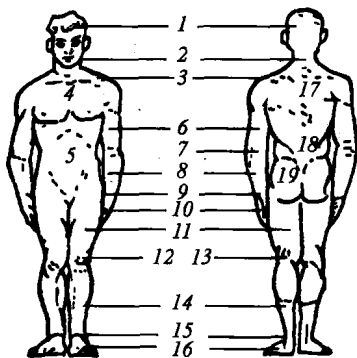


图 1-1 人体各部分的名称

1. 头; 2. 颈; 3. 肩; 4. 胸;
5. 腹; 6. 上臂; 7. 肘; 8. 前臂;
9. 腕; 10. 手; 11. 大腿; 12. 膝;
13. 腘; 14. 小腿; 15. 踝; 16. 足;
17. 背; 18. 腰; 19. 臀

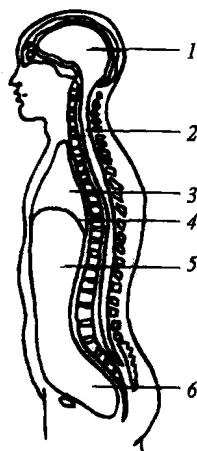


图 1-2 人体内的腔

1. 颅腔; 2. 椎管;
3. 胸腔; 4. 膈;
5. 腹腔; 6. 盆腔

1. 颅腔

头部的颅腔和脊柱里的椎管相通。颅腔内有脑,脑跟椎管内

的脊髓相连。脑、脊髓是指挥和调节人体各种活动的中枢。

2. 体腔

躯干部的体腔又由膈(旧称横膈膜)分为上、下两个腔。上面的叫胸腔,下面的叫腹腔,腹腔的最下部(即骨盆内的部分)又叫盆腔。胸腔内有心、肺等器官。腹腔内有胃、肠、肝、脾和肾等器官。盆腔内有膀胱和直肠,女性还有卵巢、子宫等器官。

三、人体是一个统一的整体

细胞是人的结构和功能的基本单位,不同形态和功能的细胞分别形成各种组织,进而形成各种器官和系统。

1. 人体系统的构成

能够完成一种或几种生理功能而组成的多个器官的总和,叫做系统。

(1) 运动系统 包括骨、骨连结和骨骼肌。

(2) 消化系统 包括消化道(口腔、咽、食道、胃、小肠、大肠、肛门)和消化腺(唾液腺、肝脏、胰腺、胃腺、肠腺等)。

(3) 呼吸系统 包括呼吸道(鼻、咽、喉、气管、支气管)和肺(细支气管、呼吸性细支气管、肺泡管、肺泡)。

(4) 循环系统 包括血液循环系统(心脏、血管)和淋巴系统(淋巴管、淋巴器官(淋巴结、扁桃体、脾等))。

(5) 泌尿系统 包括肾脏、输尿管、膀胱和尿道。

(6) 内分泌系统 包括垂体、甲状腺、肾上腺、胰岛和性腺等。

(7) 神经系统 包括脑、脊髓和神经。

(8) 生殖系统 分为男性生殖系统(睾丸、附睾、输精管、精囊腺等)和女性生殖系统(卵巢、输卵管、子宫、阴道等)。

以上各系统,分别担负着人体的一种连续性的生理活动。例如:运动系统能使人的肢体产生各种运动;消化系统对食物进行消化和吸收,供给人体养料;呼吸系统进行气体交换,使体内物质氧化,供给人体能量;循环系统运输体内的物质等。

2. 人体内各系统的关系

各个系统在进行生理活动的时候,彼此之间是很协调、统一的。例如:人体在安静状态,心跳和呼吸的频率保持在一定的水平;人体在剧烈运动状态,各个系统的活动就要发生相应的变化。全身骨骼肌的活动加强时,心跳也随着加强、加快,供给骨骼肌更多的养料和氧,运走更多的废物;呼吸也加快,吸入更多的氧气,呼出更多的二氧化碳。由此可见,人体不论是在安静状态,还是在剧烈运动状态,各个系统的活动总是密切配合的,以保证整个机体的需要。

人体各个系统之所以能够密切配合、协调活动,使人体成为一个统一的整体,是由于神经和体液(人体细胞内和细胞外的液体)的调节作用,特别是神经调节作用的结果。

第二节 劳动过程中的生理变化

人们在生产劳动过程中,机体许多器官、系统处于紧张和兴奋状态,并且将会引起一系列的生理变化。

一、劳动时的能量代谢

劳动时的能量代谢是指劳动时人体内能量的产生和消耗的生理过程。

1. 能量的产生

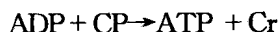
劳动时机体代谢加强,尤其是体力劳动时,骨骼肌和心肌的能量消耗很大,需要不断地补充能量以维持劳动持续进行。

机体产生能量主要有以下几种方式:

(1) ATP-CP 系统 三磷酸腺苷(ATP)和磷酸肌酸(CP)都具有高能磷酸键,是体内用以储存和传递能量的物质。当肌肉开始收缩时,三磷酸腺苷迅速分解生成二磷酸腺苷(ADP),同时释放能量;此时,磷酸肌酸迅速分解,提供高能磷酸键,使ADP还原成ATP,因此,称为ATP-CP系统。



(磷酸根)



(肌酸)

安静状态下,肌肉中 CP 的储存量约为 ATP 的 5 倍,但总的来讲是很少的,约能维持肌肉一般活动 1 分钟的时间,如果肌肉活动非常用力,则几秒钟内即耗尽。

(2) 氧化磷酸化过程 在人体内,氧化磷酸化是产生能量的主要方式。当从事中等强度作业或正常脑力劳动时,机体能够提供代谢所需的氧,体内营养物质(糖、脂肪、蛋白质)通过氧化磷酸化过程产生能量供合成 ATP 之用。这种产生能量方式的特点是产能效率高(如 1 mol 葡萄糖完全氧化磷酸化可以产生 38 mol ATP)、能量逐步释放,因此,利用效率也高。

在有氧氧化产能过程中,由于营养物质氧化完全,体内没有过多的乳酸蓄积,所以不易产生疲劳,劳动可以持续较长时间。

(3) 酵解 酵解是在无氧条件下进行的,除了人体内少数器官(如红细胞、视网膜和骨髓质等)以外,它已不是主要的产能方式。然而,当进行大强度作业或剧烈运动时,机体不能提供代谢所需的氧,在缺氧或无氧条件下,只能通过糖酵解的方式产生能量供合成 ATP 之用。与有氧氧化相比,这种方式产生能量少(如 1 mol 葡萄糖只能产生 2 mol ATP),同时产生大量的乳酸,所以机体容易产生疲劳,劳动不能持久。但是,这种方式产能速度快,较有氧氧化产能快 32 倍。因此,酵解不失为产生能量的应急措施。

肌肉消耗能量做功的效率不高,正常活动时所消耗的能量只有 20%~25% 转变为有用的机械能,其余均以热的形式释放。

2. 能量的消耗

采用直接测热法测定劳动时的能量消耗,方法比较复杂。经研究证明:在劳动过程中,机体的能量消耗与氧消耗之间有着精确的相关关系,劳动强度越大,消耗的能量就越多,需要氧的量也越

多。因此,可以通过对氧代谢的测定,确定体内能量的消耗情况。

(1) 氧需 劳动1分钟所需的氧量叫氧需。氧需是否能得到满足,与机体循环和呼吸等系统的机能状态有关。

(2) 氧上限 人体在1分钟内所能供应的最大氧量叫氧上限。成年人的氧上限一般不超过3 L,有锻炼者可以达到4 L以上。

(3) 氧债 开始劳动或劳动强度很大时,机体循环和呼吸系统的活动不能供给足够的氧,此时肌肉活动所需的能量部分或全部是在机体缺氧的条件下提供的。氧需和实际供氧量之间的差称为氧债。

假如作业强度不大,即氧需不超过氧上限,那么随着循环和呼吸系统活动的加强,氧的需求能得到满足,这种作业可以持续较长时间。若从事的劳动强度大,氧需超过氧上限,体内的氧债不断增加,这种作业不能持久。不论哪种情况的作业,劳动停止后的一段时间之内,机体消耗的氧均较安静时多,这是在偿还劳动开始时或劳动过程中的氧债,恢复时间视氧债多少而异。对于氧需不超过氧上限的作业,部分氧债可以得到及时补偿,所需恢复时间较少。

二、劳动强度的分级

劳动强度是指人在劳动中所负担的工作量以及由此对人体所施加的生理负荷的大小。劳动分为脑力劳动和体力劳动。脑力劳动主要是中枢神经系统的活动,现在国内外还没有合理地划分脑力劳动强度的方法。体力劳动强度一般有两种划分法。

1. 按氧消耗量划分

根据劳动时氧代谢的情况,可以将体力劳动强度分为三级。

(1) 中等强度作业 劳动时氧需不超过氧上限,机体在稳定状态下进行的作业,称为中等强度作业。我国的工农业生产多属此类。

(2) 大强度作业 劳动时氧需超过氧上限,机体在氧债大量蓄积的情况下进行的作业,称为大强度作业。例如:手工锻打、搬

运重物等。这种作业只能持续 20~30 分钟。

(3) 极大强度作业 劳动时氧债几乎等于氧需, 机体基本上在无氧条件下进行的作业, 称为极大强度作业。例如: 短距离赛跑或游泳比赛等。这种剧烈活动一般持续时间不超过 2 分钟。

2. 按能消耗量划分

根据工作日平均耗能值和劳动时间率, 可以将体力劳动强度分为四级。

(1) I 级体力劳动 8 小时工作日平均耗能值为 3 559 kJ, 劳动时间率为 61%, 即净劳动时间为 293 分钟, 相当于轻强度劳动。

(2) II 级体力劳动 8 小时工作日平均耗能值为 5 560 kJ, 劳动时间率为 67%, 即净劳动时间为 322 分钟, 相当于中等强度劳动。

(3) III 级体力劳动 8 小时工作日平均耗能值为 7 310 kJ, 劳动时间率为 73%, 即净劳动时间为 350 分钟, 相当于重强度劳动。

(4) IV 级体力劳动 8 小时工作日平均耗能值为 11 304 kJ, 劳动时间率为 77%, 即净劳动时间为 370 分钟, 相当于很重强度劳动。

三、静态作业与动态作业

根据机体是否运用四肢关节的活动来进行作业, 可以将体力劳动分为静态作业和动态作业两类。

1. 静态作业

靠肌肉的等长性收缩来维持一定的体位, 保持整个躯体或四肢关节不动时所进行的作业, 称为静态作业。例如: 支持重物、把持工具、紧压物件等。

静态作业时肌肉呈持续收缩状态, 肌肉组织内血管受到压迫, 使血流减少或完全被阻断。一般当用力超过肌肉最大收缩力的 20% 时, 肌肉组织的血流即受到影响; 当用力达到或大于肌肉最大收缩力的 60% 时, 肌肉组织的血流则完全被阻断。这种作业方式由于血流受阻, 劳动时所需要的营养物质和氧的供应, 以及代谢产