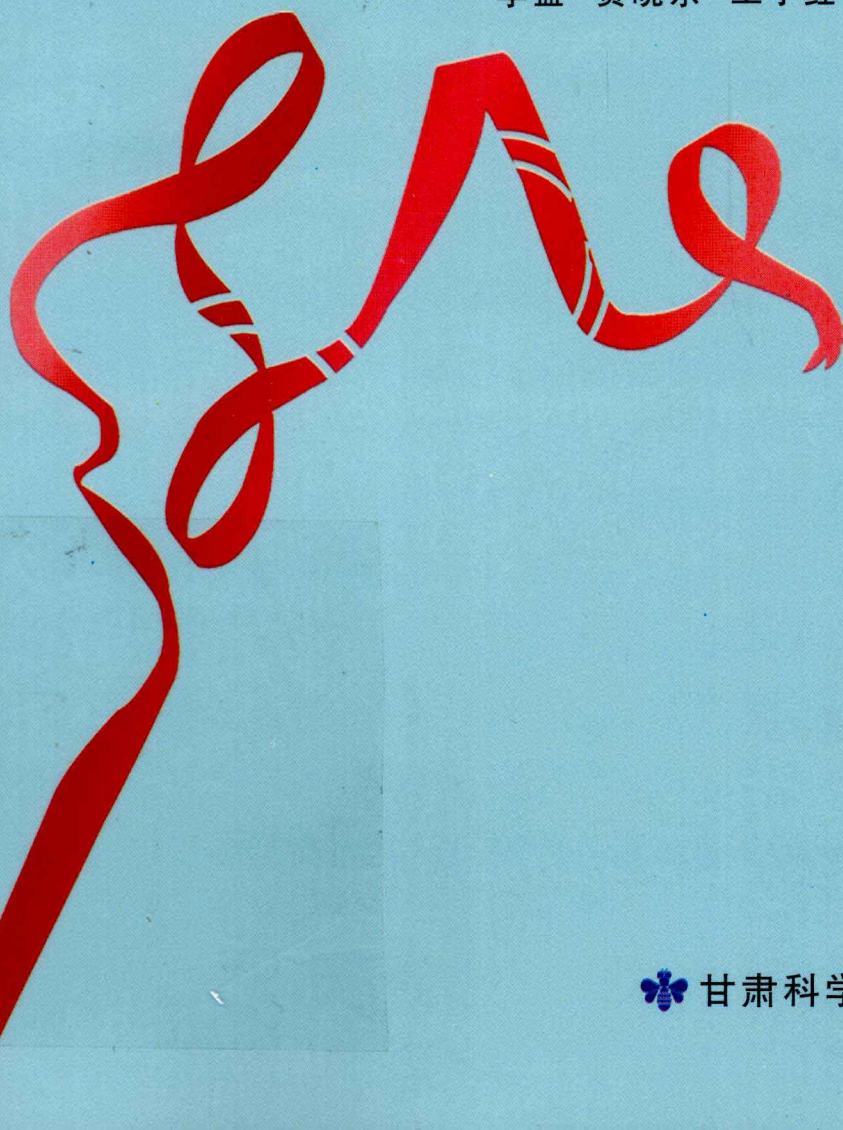


LABORER OCCUPATIONAL DISEASE PREVENTION AND PROTECTION

劳动者职业病防护

李盛 费晓东 王宇红 王金玉 主编



 甘肃科学技术出版社

劳动者职业病防护

主 审：李 森

顾 问：李志强

主 编：李 盛 费晓东 王宇红 王金玉

副主编：邱兆信 李 普 关玉燕 王 瑜

舒晓玲 徐 鹏



甘肃科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

劳动者职业病防护 / 李盛等主编. -- 兰州 : 甘肃科学技术出版社, 2011. 7

ISBN 978-7-5424-1491-5

I. ①劳… II. ①李… III. ①职业病—防治 IV. ①R135

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第130005号

责任编辑 刘 钊 (13919356432. Lz928@sina.com)

封面设计 冯 渊

出版发行 甘肃科学技术出版社 (兰州市读者大道568号 0931-8773274)

印 刷 甘肃新新包装彩印有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 27

插 页 2

字 数 680 千

版 次 2012年3月第1版 2012年3月第1次印刷

印 数 1~1 000

书 号 ISBN 978-7-5424-1491-5

定 价 78.00元

前 言

本书以贯彻《中华人民共和国职业病防治法》等法律法规为基础,宣传职业病防治基础知识,结合职业卫生实践工作中遇到的各种问题,特别对职业危害严重的、常见的问题,加以详细论述。本书的各个章节,侧重于职业病防治基础知识,以最大限度的满足劳动者自身防护的需求。

职业病防护是劳动者依法享有的权利。劳动者只有主动学习并掌握有关职业病防治基础知识和有关的法律法规,才能实现预防控制和消除职业病危害,防治职业病,保护劳动者健康及相关权益,促进经济可持续发展。本书分别以人体解剖生理学基础知识、毒理学基础知识、营养保健学基础知识、职业病基础知识、常见职业病及其防治、安全色与安全警示标识及职业卫生法律法规等内容进行分章节编写。

在本书编写过程中,得到了兰州威立雅水务集团李森的帮助,在此表示衷心的感谢。

限于水平,加以编写时间较仓促,难免存在错误或不妥之处,敬请同道与广大读者批评指正。

编 者

2012年1月于兰州

《劳动者职业病防护》

编辑委员会名单

主 审：李 森

顾 问：李志强

主 编：李 盛 费晓东 王宇红 王金玉

副主编：邸兆信 李 普 关玉燕 王 瑜

舒晓玲 徐 鹏

编 委：李 盛(兰州市疾病预防控制中心)

费晓东(兰州威立雅水务集团有限公司)

李 森(兰州威立雅水务集团有限公司)

李志强(兰州市疾病预防控制中心)

王宇红(兰州市疾病预防控制中心)

王金玉(兰州大学基础医学院)

邸兆信(兰州市疾病预防控制中心)

李 普(甘肃省白银市第二人民医院)

关玉燕(甘肃省白银市白银区第一小学)

王 瑜(兰州市七里河区中医院)

舒晓玲(兰州平板玻璃厂职工医院)

徐 鹏(兰州铁路局疾病预防控制中心)

目 录

1	人体解剖生理学基础知识	(1)
1.1	人体解剖生理学概论	(1)
1.2	运动系统	(2)
1.3	神经系统	(7)
1.4	血液	(9)
1.5	脉管系统	(11)
1.6	呼吸系统	(17)
1.7	消化系统	(23)
1.8	体温	(26)
1.9	泌尿系统	(29)
1.10	感觉器	(30)
1.11	内分泌系统	(35)
1.12	生殖系统	(41)
2	毒理学基础知识	(47)
2.1	概论	(47)
2.2	外来化合物对机体的作用	(48)
2.3	外来化合物在机体内的生物转运	(51)
3	营养保健学基础知识	(61)
3.1	营养保健与营养素	(61)
3.2	不同职业人员的营养保健	(64)
3.3	常见的食物中毒	(69)
3.4	时尚女性别陷入养生陷阱	(70)
4	职业病基础知识	(73)
4.1	职业病概论	(73)
4.2	职业病危害	(74)
4.3	职业健康监护	(76)

4.4	劳动者的权利和义务	(78)
4.5	用人单位的义务及违法处罚	(82)
4.6	职业病诊断	(83)
4.7	职业病预防	(84)
4.8	特殊劳动者及其防护	(87)
5	常见职业病及其防治	(89)
5.1	尘肺病	(89)
5.2	职业中毒	(95)
5.3	物理因素所致职业病	(124)
5.4	其他	(134)
6	安全色与安全警示标识	(145)
6.1	安全色	(145)
6.2	职业安全警示标识	(146)
	附录:职业卫生法律法规	(147)
	附录1 中华人民共和国职业病防治法	(147)
	附录2 职业病诊断与鉴定管理办法	(159)
	附录3 职业健康监护管理办法	(165)
	附录4 使用有毒物品作业场所劳动保护条例	(168)
	附录5 女职工劳动保护规定	(180)
	附录6 作业场所职业健康监督管理暂行规定	(182)
	附录7 职业病目录	(190)
	附录8 职业病危害因素分类目录	(195)
	附录9 职业健康监护技术规范	(257)
	附录10 中华人民共和国安全生产法	(362)
	附录11 中华人民共和国劳动合同法	(373)
	附录12 中华人民共和国工会法	(385)
	附录13 中华人民共和国妇女权益保障法	(392)
	附录14 中华人民共和国清洁生产促进法	(399)
	附录15 工伤保险条例	(404)
	附录16 工伤认定办法	(414)
	附录17 中华人民共和国未成年人保护法	(416)
	附录18 突发公共卫生事件应急条例	(424)

1 人体解剖生理学基础知识

本章简单介绍一些人体解剖生理学基础知识,包括人体解剖生理学概论、人体各器官系统的构成、结构及生理功能。

1.1 人体解剖生理学概论

人体解剖生理学是研究人体各部正常形态结构和生命活动规律的科学。它由人体解剖学和人体生理学两部分组成。前者是研究人体各部正常位置及形态结构的科学;后者是研究人体生命现象或生理功能的科学,人体生理学又以人体解剖学为基础。

1.1.1 人体的器官系统

构成人体诸多器官按照功能的差异,分类组成9个系统:运动系统,执行躯体的运动功能;消化系统,主要进行消化食物、吸收营养物质和排出代谢产物的功能;呼吸系统,执行气体交换功能,吸进氧气排出二氧化碳;泌尿系统,排出机体内能溶于水的代谢产物;生殖系统,执行生殖繁衍后代的功能;脉管系统,输送血液和淋巴在体内周而复始流动;感觉器,感受机体内外环境刺激并产生兴奋的装置;神经系统,调控人体各系统和器官活动的协调统一;内分泌系统,协调全身各系统的器官活动。

1.1.2 解剖学姿势、方位术语与人体的轴与面

日常生活中人体各部与器官结构的位置不是永恒不变的,为正确描述人体各器官的形态结构,必须要有公认的统一标准和描述语言,这是人为规定的学习解剖学必须遵循的基本原则。

1.1.2.1 人体的标准解剖学姿势

人体的标准解剖学姿势是指身体直立,面向前,两眼平视正前方,两足并拢,足尖向前,双上肢下垂于躯干两侧,掌心向前。在描述人体形态结构时皆以此为准。

1.1.2.2 方位术语

按照人体的标准解剖学姿势,又规定了一些表示方位的术语。

上和下:近颅者为上,近足者为下。

前和后:距身体腹侧面近者为前,或称腹侧;距身体背侧面近者为后,或称背侧。

内和外:近内腔者为内,远离内腔者为外。

内侧和外侧:以躯干正中矢状面为准,距其近者为内侧,远者为外侧。

浅和深:距皮肤近者为浅,远离皮肤而距人体内部中心者为深。

左和右、垂直、水平和中央等与一般概念相同。

1.1.2.3 人体的轴和面

轴和面是描述人体器官形态,尤其是关节运动时常用的术语。人体可设计互相垂直的3种轴,即垂直轴、矢状轴和冠状轴;依据上述3种轴,人体还可设计成相互垂直的3种面,即矢状面、冠状面和水平面(图1-1)。

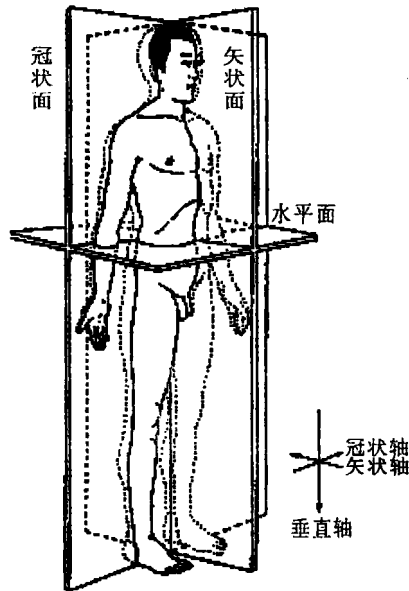


图1-1 人体的轴和面

(1) 轴

①垂直轴:为上自头侧,下至尾侧与地面相垂直的轴。

②矢状轴:指从腹侧面至背侧面,同时与垂直轴呈直角交叉的轴。

③冠状轴:也称额状轴,为左右方向与水平面平行,与前两个轴相垂直的轴。

(2) 面

①矢状面:指前后方向,将人体分为左、右两部分的纵切面。经过人体正中的矢状面称为正中矢状切面,它将人体分为左右相等的两半。

②水平面:也称横断面,是与地面平行,将人体分为上、下2部的切面。

③冠状面:也称额状面,是左右方向将人体分为前后2部的纵切面。

1.2 运动系统

运动系统由骨、关节和骨骼肌构成,约占成人体重的60%。全身各骨借骨连结相连

形成骨骼(图 1-2),构成人体的支架,赋予人体基本形态,支持体重,保护内脏。骨骼肌附着于骨,在神经系统调控下进行收缩和舒张,牵拉其所附着的骨,以关节为支点改变位置和角度,产生运动。

1.2.1 骨

骨是人体重要器官之一,成人有 206 块骨,可分为颅骨、躯干骨和四肢骨三部分。颅骨共 29 块,包括 3 对听小骨,8 块脑颅骨(额骨、蝶骨、枕骨、筛骨各 1 块,顶骨、颞骨各 1 对)及 15 块面颅骨(上颌骨、鼻骨、泪骨、颧骨、下鼻甲、腭骨各 1 对,下颌骨、犁骨、舌骨各 1 块)。躯干骨共 51 块,包括 24 块椎骨(颈椎 7 块、胸椎 12 块、腰椎 5 块)、1 块骶骨、1 块尾骨、12 对肋和 1 块胸骨。四肢骨包括上肢骨和下肢骨,左右对称,共 126 块。每一侧上肢带骨共有 32 块,包括肩胛骨、锁骨、肱骨、尺骨、桡骨各 1 块,8 块腕骨,5 块掌骨,14 块指骨。每一侧下肢骨共有 31 块,包括髌骨、股骨、髌骨、胫骨、腓骨各 1 块,7 块跗骨,5 块跖骨,14 块趾骨(图 1-2)。

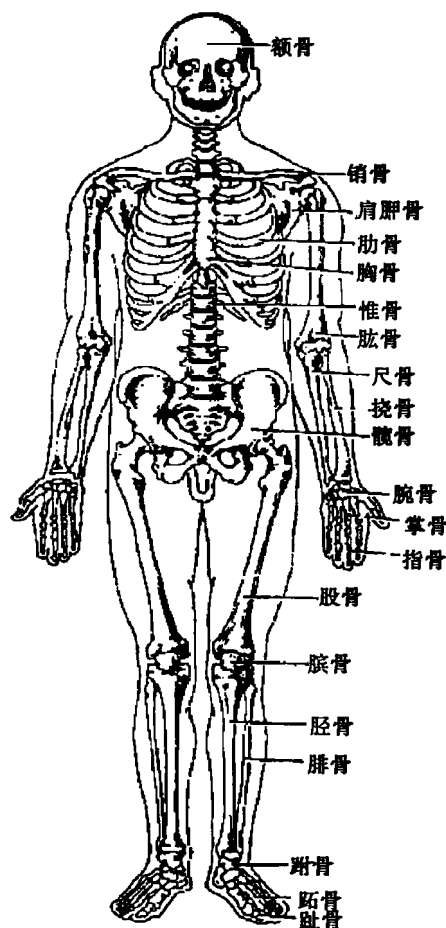


图 1-2 全身骨骼

1.2.2 骨连结

骨与骨之间借结缔组织、软骨或骨相连,形成骨连结。按连结的不同方式可分为直接连结和间接连结两大类。直接连结,是骨与骨之间由结缔组织膜(如颅顶骨之间的缝,图1-3)或软骨(如椎体之间的椎间盘,图1-3)直接连结,其间无间隙,不活动或仅有少许活动。间接连结,又称滑膜关节,是骨连结的最高分化形式。以相对骨面间互相分离,具有充以滑液的腔隙,仅借其周围的结缔组织相连结,由关节面、关节囊及关节腔构成,一般具有较大的活动性(如肩关节,图1-3)。

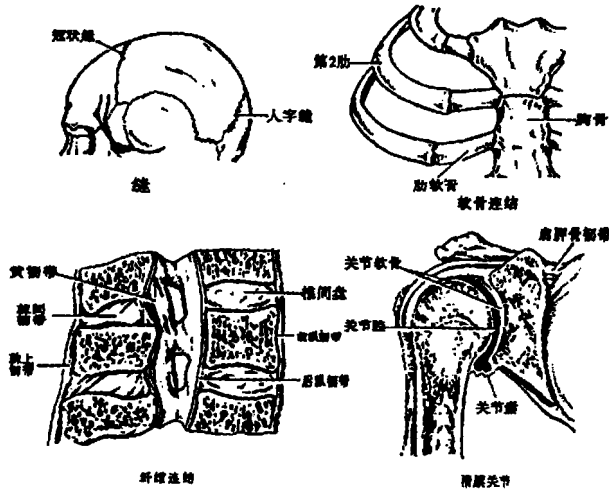


图1-3 骨连接的分类

1.2.2.1 躯干骨的连接

躯干骨包括椎骨、骶骨、尾骨、肋和胸骨。其中,椎骨、骶骨和尾骨连接构成脊柱(图1-4),支持躯干,保护脊髓。胸椎、肋和胸骨构成胸廓(图1-5),保护胸腔内脏器,参与呼吸运动。

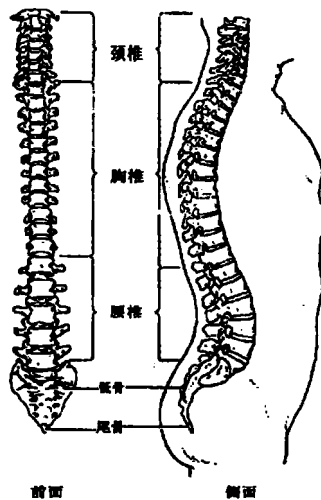


图1-4 脊柱

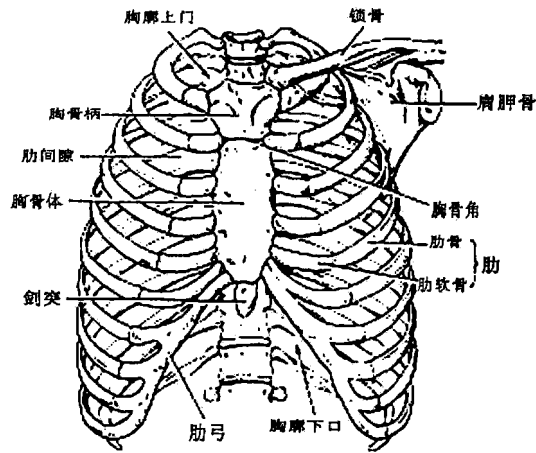


图 1-5 胸廓(前面)

1.2.2.2 颅骨的连接

除 3 对听小骨外,其他 23 块颅骨参与了颅腔(图 1-6、7)的形成,保护脑及眶腔、口腔和鼻腔内脏器。

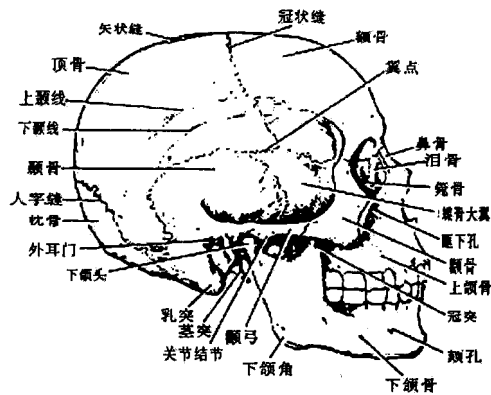


图 1-6 颅侧面观

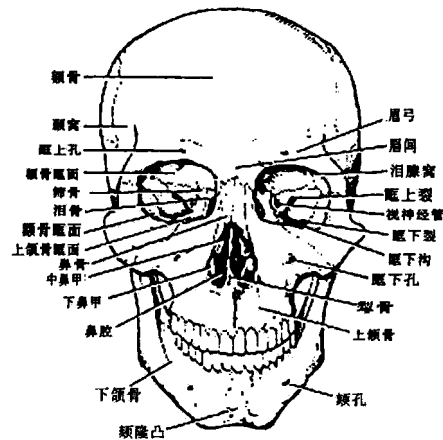


图 1-7 颅前面观

1.2.2.3 四肢骨的连接

上、下肢骨主要以关节的形式连接,分别形成上肢和下肢(图1-2)。上肢以灵活运动为主,下肢执行行走、跳跃功能,同时起支持身体的重要作用。

1.2.3 肌肉

全身有600多块肌肉,占体重的40%。根据构造分为:平滑肌、心肌、骨骼肌。运动系统中叙述的肌肉均属横纹肌,又称骨骼肌。骨骼肌是运动系统的动力部分,在神经系统支配下牵引附着的骨,使关节产生运动。每块骨骼肌分为肌腹和肌腱两部分。肌腹主要由横纹肌纤维组成,色红,柔软,有收缩能力。肌腱位于肌腹两端,主要由平行的胶原纤维囊构成,色白,坚韧,无收缩能力,肌肉一般以腱附着在骨骼上,是力的传递结构。人体肌肉分为头肌、躯干肌、上肢肌和下肢肌四部,这里主要介绍与呼吸运动密切相关的呼吸肌。

呼吸肌属于骨骼肌,受躯体运动神经支配。膈和肋间外肌属于吸气肌。膈呈穹窿形,为胸腔的底,腹腔的顶,分隔胸、腹腔(图1-8、9)。膈受膈神经支配,收缩时,其穹窿圆顶下降,使胸廓上下直径增大,同时使腹腔脏器下移,腹内压升高,腹壁向外凸出。肋间外肌(图1-10)受肋间神经支配,收缩时使肋骨上抬并外展,胸骨亦随之上移,使胸廓前后、左右直径增大。胸廓扩大肺容积随之扩大,肺内压下降,低于大气压,空气吸入肺内,为吸气动作。当膈肌和肋间外肌舒张时,膈和肋骨回位,腹腔脏器也上移回位,腹壁收敛,胸廓缩小,肺容积缩小,肺内压增加,高于大气压,肺内气体呼出,为呼气动作。这种呼气是一种被动呼气。机体安静时的平静呼吸,吸气动作是主动的,而呼气动作则是被动的。当机体活动或有些情况时,呼吸运动加深加快,这种呼吸称为深呼吸或用力呼吸。用力吸气时,除膈和肋间外肌的收缩加强外,其他辅助吸气肌如胸锁乳突肌、胸肌和背肌等也参加收缩,使胸廓更大的扩展。用力呼气时则除吸气肌舒张外,还有腹壁肌、肋间内肌等辅助呼气肌主动收缩,使胸廓进一步缩小,此时呼气动作也是主动过程。假如呼吸运动主要由于膈的活动,腹壁的起落动作比较明显,称为腹式呼吸。如果呼吸运动主要由于肋间外肌的活动,则胸壁的起落动作比较明显,称为胸式呼吸。一般情况多为混合型。

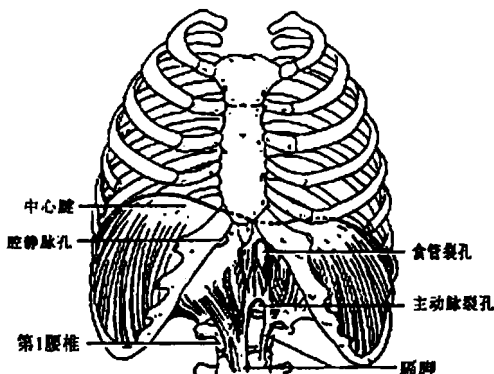


图1-8 膈的位置

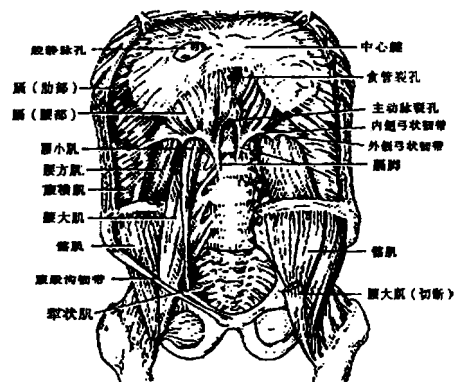


图1-9 膈与腹后壁肌

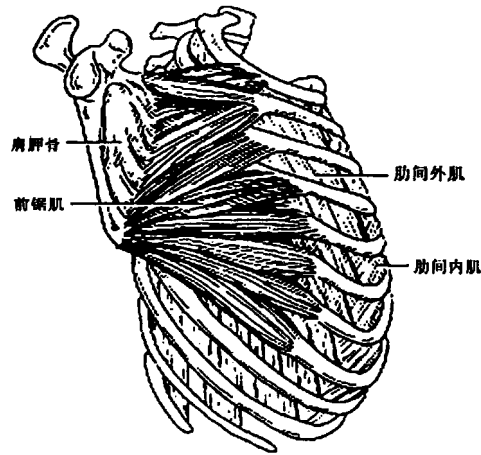


图 1-10 肋间外肌

1.3 神经系统

人体是一个复杂的机体,各器官、系统的功能不是孤立的,它们之间互相联系、互相制约;同时,人体生活在经常变化的环境中,环境的变化随时影响着体内的各种功能,这就需要对体内各种功能不断作出迅速而完善的调节,使机体适应内外环境的变化,实现这一调节功能的系统主要就是神经系统。神经系统由脑、脊髓以及附于脑和脊髓的周围神经组成(图 1-11),分为中枢部和周围部。

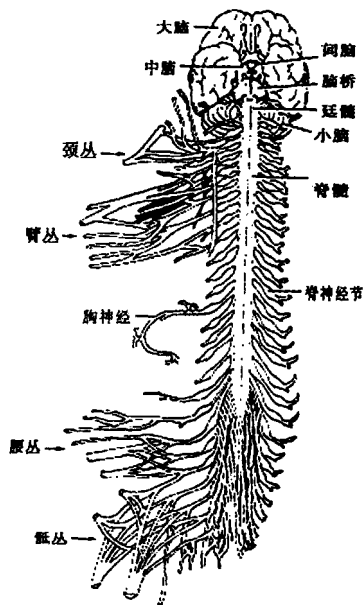


图 1-11 神经系统模式图

1.3.1 中枢部

中枢部,又称中枢神经系统,包括脑和脊髓。脑位于颅腔内,一般分为六部分:端脑、间脑、中脑、脑桥、延髓和小脑(图1-11)。通常将中脑、脑桥、延髓合称为脑干。端脑是脑的最高级部位。脊髓(图1-11)位于椎管内,在枕骨大孔处续于延髓,与脑比较,是较低级的中枢。

1.3.2 周围部

周围部,又称周围神经系统,是指与脑和脊髓相连的神经,即脑神经、脊神经和内脏神经。脑神经与脑相连,共12对,包括嗅神经、视神经、动眼神经、滑车神经、三叉神经、展神经、面神经、前庭蜗神经、舌咽神经、迷走神经、副神经及舌下神经。脊神经与脊髓相连,共31对,包括8对颈神经、12对胸神经、5对腰神经、5对骶神经及1对尾神经。内脏神经通过脑神经和脊神经附于脑和脊髓。根据周围神经在各器官、系统中所分布的对象不同,又可将周围神经系统分为躯体神经和内脏神经。躯体神经分布于体表、骨、关节和骨骼肌,内脏神经分布到内脏、心血管、平滑肌和腺体。在周围神经中,感觉神经的冲动是自感受器传向中枢,故又称传入神经;运动神经的冲动是自中枢传向周围,故又称传出神经。内脏运动神经又分为交感神经和副交感神经两部分。

1.3.3 神经系统的活动方式

神经系统在调节机体的活动中,对内、外环境的各种刺激作出适宜的反应,称为反射,它是神经系统活动的基本方式。反射的形态学基础是反射弧(图1-12),由感受器、传入神经、中枢、传出神经和效应器构成。

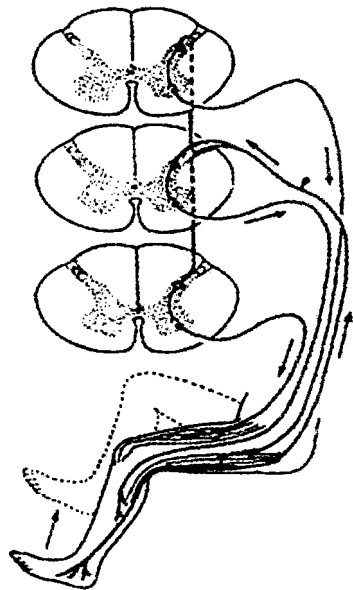


图1-12 屈曲反射模式图

1.4 血液

1.4.1 体液

人体内含大量液体,包括水分和其中溶解的物质,在成人,约占体重的60%,总称体液。体液的2/3在细胞内,称为细胞内液。其余1/3的体液称细胞外液,包括存在于血管内的血浆、淋巴管内的淋巴液、细胞间隙和组织间隙的组织液。这几部分液体所占体重的百分比如下:细胞内液(40%),细胞外液(20%),组织液(15%),血浆(4%),淋巴液、脑脊液等(1%)。

1.4.2 血液

1.4.2.1 血液的组成

血液是一种流动性结缔组织,是机体细胞外液中最活跃的部分,它在心血管系统中循环流动,与其他细胞外液都保持相通。正常血液为红色黏稠液体,由液体成分血浆和有形成分血细胞两部分组成。血浆约占血液容积的55%,其主要成分是水(90%),其余是血浆蛋白(白蛋白、球蛋白、纤维蛋白等)、酶、脂蛋白、激素、维生素、无机盐与代谢产物等。血细胞包括红细胞、白细胞和血小板。血细胞约占血液容积的45%。从正常人体内抽出血液,放入内有抗凝剂的试管中,混匀后,经离心沉降,管内血液分为两层:上层淡黄色透明液体是血浆,下层是血细胞。血细胞层中最上面一薄层为白细胞和血小板,其下呈红色为红细胞。如果把从血管内抽出的血液放入不加抗凝剂的试管中,几分钟后就会凝固成血凝块。血凝块收缩,析出淡黄色澄明液体,称为血清。

1.4.2.2 造血组织

人的血细胞最早生成于胚胎卵黄囊,胚胎第六周,从卵黄囊迁入入肝的造血肝细胞开始造血,第4~5个月脾内造血干细胞增殖分化成各种血细胞。从胚胎后期至生后终身,骨髓成为主要的造血器官。

1.4.3 血细胞及其功能

1.4.3.1 红细胞

红细胞(erythrocyte或redbloodcell,RBC)是血液中数量最多的一种血细胞,成年男性为 $500\text{万}/\text{mm}^3$ ($5.0 \times 10^{12}/\text{L}$),女性为 $420\text{万}/\text{mm}^3$ ($4.2 \times 10^{12}/\text{L}$)。红细胞数目可随外界条件和年龄的不同而有所改变。高原居民和新生儿可达 $600\text{万}/\text{mm}^3$ 以上。从事体育运动而经常锻炼的人红细胞数量也较多。

人出生后,红骨髓是制造红细胞的唯一场所,若由于某些原因造成红骨髓的损伤,使之造血功能下降或丧失引起的贫血称为再生障碍性贫血。红细胞的主要成分是血红蛋白(Hb),其主要成分是蛋白质和铁,故机体缺乏蛋白质和铁引起的贫血称为营养性贫血,若

以缺铁为主引起的贫血称为缺铁性贫血。红细胞在细胞分裂和生长成熟过程中,还需要叶酸和维生素 B₁₂ 的参与,叶酸或维生素 B₁₂ 缺乏时可引起巨幼红细胞性贫血。

红细胞的主要功能是运输氧气(O₂)和二氧化碳(CO₂),这项功能是通过红细胞中的血红蛋白来实现的。血红蛋白由珠蛋白和亚铁血红素结合而成。血液呈现红色就是因为其中含有亚铁血红素的缘故。该分子中的 Fe²⁺ 在氧分压高时,与氧结合形成氧合血红蛋白(HbO₂);在氧分压低时,又与氧解离,释放出 O₂,成为还原血红蛋白,由此实现运输氧的功能(见呼吸章)。血红蛋白中 Fe²⁺ 如氧化成 Fe³⁺,称高铁血红蛋白,则丧失携带 O₂ 的能力。血红蛋白与一氧化碳(CO)的亲合力比 O₂ 的大 210 倍,在空气中 CO 浓度增高时,血红蛋白与 CO 结合,因而丧失运输 O₂ 的能力,可危及生命,称为 CO(或煤气)中毒。血红蛋白在 CO₂ 的运输中也发挥了重要作用(见呼吸章)。

1.4.3.2 白细胞

白细胞(leukocyte 或 whitebloodcell, WBC)是一类有核的血细胞。正常成年人白细胞总数是 $(4.0 \sim 10) \times 10^9/L$,每日不同的时间和机体不同的功能状态下,白细胞在血液中的数目是有较大范围变化的。当白细胞数超过 $10 \times 10^9/L$ 时,称为白细胞增多症,而少于 $4 \times 10^9/L$ 时,称为白细胞减少症。机体有炎症时常出现白细胞增多。根据白细胞形态、功能和来源部位可以分为三大类:粒细胞、单核细胞和淋巴细胞。粒细胞又可分为中性粒细胞、嗜酸性粒细胞及嗜碱性粒细胞三种。

所有的白细胞都能做变形运动,凭借这种运动白细胞得以穿过血管壁,这一过程称作血细胞渗出(diapedesis)。白细胞具有趋向某些化学物质游走的特性,称为趋化性。体内具有趋化作用的物质包括:细菌毒素、细菌或人体细胞的降解产物以及抗原抗体复合物等。白细胞按照这些物质的浓度梯度游走到这些物质的周围,把异物包围起来并吞入胞浆内,这称为吞噬作用。

白细胞在机体发生炎症、过敏或损伤时发挥重要作用,是机体防御系统的一个重要组成部分。中性粒细胞是在组织中发挥作用的,当炎症发生时,它们被趋化性物质吸引到炎症部位,将异物包围起来并吞入胞质。嗜碱性粒细胞(basophil)内含有肝素和组胺。嗜碱性粒细胞膜上有 IgE 受体。当 IgE 与过敏原(如花粉)结合时,嗜碱性粒细胞释放的组胺,能引起过敏反应。嗜酸性粒细胞(eosinophil)具有趋化性和吞噬功能,特别对蠕虫的免疫反应有重要作用,在有寄生虫感染、过敏反应等情况时,常伴有嗜酸性粒细胞增多。

单核细胞(monocyte)在血液中大约循环 72h,然后进入组织,成为组织巨噬细胞。单核细胞/巨噬细胞具有更强的吞噬作用,在吞噬细菌、异物过程中,可因释出溶酶体酶过多而发生"自我溶解",与破坏的细菌和组织碎片共同构成脓液。淋巴细胞(lymphocyte)是免疫细胞中的一大类,它们在免疫应答过程中起着核心作用。

1.4.3.3 血小板

血小板(platelet thrombocyte, PLT)是从骨髓巨核细胞胞质脱落下来的具有代谢能力的细胞。健康正常成年人血液中的血小板值是 $(100 \sim 300) \times 10^9/L$ 。血小板有维护血管壁完整性的功能。当体内血小板数少于 $50 \times 10^9/L$ 时,皮肤和黏膜下容易出现瘀点,甚至紫癜。血小板还具有促进止血和加速凝血的功能。止血是指血管破损,出血得到制止。凝血是指血液凝固成块。