



生理学与生物化学

主编 高明灿 艾旭光

中等卫生职业教育教材

供护理、助产、卫生保健、康复技术等专业用

河南科学技术出版社

中等卫生职业教育教材
供护理、助产、卫生保健、康复技术等专业用

生理学与生物化学

主编 高明灿 艾旭光

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

生理学与生物化学/高明灿, 艾旭光主编. —郑州: 河南科学技术出版社, 2006. 8
中等卫生职业教育教材·供护理、助产、卫生保健、康复技术等专业用
ISBN 7-5349-3529-6

I. 生… II. ①高…②艾… III. ①人体生理学-专业学校-教材②生物化学-专业学校-教材 IV. ①R33②Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 085895 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028 65714379

责任编辑: 全广娜

责任校对: 柯 娇

版式设计: 栾亚平

封面设计: 霍维深

印 刷: 河南明祥印务有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 185mm × 260mm 印张: 25 字数: 507 千字

版 次: 2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1—8 000

定 价: 32.50 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。

河南省卫生职业教育教材编审委员会

主 任 王应太 王春俭

副主编 李克勤 张 娟

编 委 (按姓氏笔画排序)

于晓谟	王应太	王怀生	王春俭	王淑华	王朝庄
牛扶幼	云华亭	师建明	刘东升	刘桂萍	许俊业
李克勤	张 娟	张付生	张积发	张学华	宋国华
周三明	赵 斌	段敬安	徐持华	凌怀本	郭茂华
高明灿	袁耀华	程 伟	蔡 焱		

本书编委会名单

主 编 高明灿 艾旭光
副主编 程 伟 郜恒友 郭明广
编 委 (按姓氏笔画排序)
艾旭光 (许昌卫生学校)
乔 蕾 (河南省卫生学校)
朱丽红 (平顶山市卫生学校)
郑玉清 (焦作卫生学校)
郜恒友 (洛阳市卫生学校)
郭明广 (开封市卫生学校)
高明灿 (商丘医学高等专科学校)
晋佳路 (鹤壁职业技术学院)
程 伟 (信阳职业技术学院)

修 订 说 明

为贯彻中共中央、国务院《关于深化教育改革、全面推进素质教育的决定》精神，体现职业教育以素质教育为基础、以能力为本位的教学指导思想，教育部、卫生部共同组织对中等卫生职业教育主要专业的教学计划、教学大纲进行修订，并于2001年颁布实施。

根据教育部、卫生部深化卫生职业教育改革的精神，结合新教学计划、教学大纲的要求和我省医疗卫生服务的实际，着眼于时代特点和社会急需，河南省卫生厅成立了卫生职业教育教材编审委员会，组织全省卫生职业学校的骨干教师编写了这套《中等卫生职业教育教材》。教材内容的选择依据培养目标和专业岗位需求，突出了“必需”、“够用”的原则，加强了针对性和实用性，并力求体现各专业领域的最新成果与发展趋势。同时，充分考虑了中专生的年龄层次、认知基础和心理特点，在文字描述上力求简明扼要，通俗易懂，适当增加趣味性；在版面设计上做到图文并茂，生动活泼，引人入胜，使学生乐于接受。由于本套教材从内容到形式进行了一系列改革，出版后令人耳目一新，立即受到广大师生的喜爱。

根据几年来的使用情况，为了更好地服务于教学实践，我们决定对已出版的教材予以有选择的修订。本次修订主要是将原《正常人体学基础》分为《解剖学及组织胚胎学》和《生理学与生物化学》，将原《临床护理》上册分为《内科护理学》与《外科护理学》，将原《临床护理》下册修订，改名为《妇产科护理学与儿科护理学》。然望修订后的教材更有利于教师的“教”和学生的“学”。

在教材修订过程中，所有参编教师付出了大量辛勤的劳动，同时也得到了有关单位领导和老师的大力支持和帮助，在此一并致谢。

河南省卫生职业教育教材编审委员会

2006年7月

前 言

本书是在河南省卫生厅科教处指导下,根据《河南省普通中等卫生学校实施性教学计划》的要求,在2002年河南省卫生职业教育教材编审委员会组织编写的《正常人体学基础》的基础上,对其中生理学与生物化学的内容进行修改、充实而来的,主要作为中等卫生职业教育护理、卫生保健、中西医结合等专业的教材,也可作为相关医学类专业的教学用书。

本教材分上、下两篇,上篇是生理学,下篇是生物化学。编者围绕培养目标,兼顾学生特点,内容以“必需、够用”为度,突出实践性和应用性,体现基础课教学为专业课教学和临床实践服务的宗旨,并与国家执业资格认证及对口升学考试相衔接,在每章正文后均编入部分思考与练习题,以方便学生学习和增强教材的实用性。

本教材将生理学、生物化学的核心内容作为主线贯穿始终,应用整体性、动态性、相互联系和对立统一的思想观点对基本理论进行阐述;注重实践技能的培养和训练,为便于开展实验,编入了必做实验项目的实验指导;为使教材符合学生文化基础的实际情况,我们努力做到内容编排循序渐进,知识叙述深入浅出,图文并用,以图释文;为拓宽视野、启发思维、帮助学生理解相关知识,在部分章节插入“阅读资料”等。

本书编写过程中,得到各参编学校的大力支持,谨此一并致谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,不妥甚至错误之处在所难免,恳请广大师生批评指正。

编者
2006年6月



目 录

上篇 生理学

第一章 绪论	(2)
第一节 概述	(3)
一、什么是生理学	(3)
二、生理学的研究方法	(3)
三、生理学研究的三个水平	(3)
第二节 生命活动的基本特征	(4)
一、新陈代谢	(4)
二、兴奋性	(5)
三、适应性	(6)
四、生殖	(7)
第三节 人体与环境	(7)
一、人体与外环境	(7)
二、内环境与稳态	(7)
第四节 人体功能的调节	(8)
一、人体功能活动的调节方式	(9)
二、人体功能的反馈调节	(11)
第二章 细胞的基本功能	(14)
第一节 细胞膜的物质转运功能	(15)
一、单纯扩散	(15)
二、易化扩散	(15)
三、主动转运	(16)
四、入胞作用和出胞作用	(16)
第二节 细胞膜的受体功能	(17)
第三节 细胞的生物电现象	(17)
一、静息电位及其产生机制	(17)
二、动作电位及其产生机制	(18)





第四节	骨骼肌的收缩功能	(21)
一、	骨骼肌的收缩及其机制	(21)
二、	骨骼肌收缩的形式及其意义	(23)
第三章	血液	(27)
第一节	血液的组成及理化特性	(28)
一、	血液的组成	(28)
二、	血液的理化特性	(28)
第二节	血浆	(29)
一、	血浆的成分及作用	(29)
二、	血浆渗透压	(30)
第三节	血细胞	(31)
一、	红细胞	(31)
二、	白细胞	(32)
第四节	血液凝固和纤维蛋白溶解	(33)
一、	凝血因子	(33)
二、	血液凝固过程	(33)
三、	抗凝与促凝	(35)
四、	纤维蛋白的溶解	(35)
第五节	血量、血型与输血	(36)
一、	血量	(36)
二、	血型与输血	(36)
第四章	血液循环	(42)
第一节	心脏生理	(43)
一、	心脏的泵血功能	(43)
二、	心肌的生物电现象和生理特性	(46)
三、	心电图	(50)
第二节	血管生理	(52)
一、	动脉血压与动脉脉搏	(52)
二、	静脉血压与血流	(54)
三、	微循环	(55)
四、	组织液的生成与回流	(56)
第三节	心血管活动的调节	(57)
一、	神经调节	(57)
二、	体液调节	(58)
第四节	器官循环	(59)
一、	冠脉循环	(59)
二、	肺循环	(60)





三、脑循环	(60)
第五章 呼吸	(66)
第一节 肺通气	(67)
一、肺通气的动力	(68)
二、肺通气的阻力	(70)
三、肺容量和肺通气量	(73)
第二节 气体的交换与运输	(75)
一、气体交换	(75)
二、气体在血液中的运输	(78)
第三节 呼吸运动的调节	(81)
一、呼吸中枢	(81)
二、呼吸的反射性调节	(82)
第六章 消化与吸收	(87)
第一节 口腔内的消化	(88)
一、唾液的成分及作用	(88)
二、咀嚼与吞咽	(88)
第二节 胃内的消化	(89)
一、胃液的成分及其作用	(89)
二、胃的运动	(90)
第三节 小肠内消化	(91)
一、小肠内消化液的作用	(91)
二、小肠的运动	(93)
第四节 大肠的功能	(94)
一、大肠液及其作用	(94)
二、大肠的运动及排便	(94)
第五节 吸收	(95)
一、吸收的部位	(95)
二、主要营养物质的吸收	(96)
第六节 消化功能的调节	(98)
一、神经调节	(98)
二、体液调节	(100)
三、社会、心理因素对消化功能的影响	(101)
第七章 能量代谢与体温	(105)
第一节 能量代谢	(106)
一、能量的来源与去路	(106)
二、影响能量代谢的因素	(106)
三、基础代谢	(107)





第二节 体温	(108)
一、正常体温及生理变化	(108)
二、机体的产热与散热	(109)
三、体温的调节	(110)
第八章 肾脏的排泄功能	(112)
第一节 概述	(113)
一、排泄的概念和途径	(113)
二、肾的结构和血流特征	(113)
第二节 尿的生成	(115)
一、尿量、尿液理化特性及成分	(115)
二、尿生成过程	(116)
三、影响和调节尿液生成的因素	(119)
四、尿的浓缩与稀释	(122)
第三节 尿的输送、贮存和排放	(122)
一、膀胱及尿道括约肌的神经支配	(122)
二、排尿反射	(123)
第九章 感觉器官	(128)
第一节 感受器	(129)
一、感受器的生理意义	(129)
二、感受器的一般生理特征	(129)
第二节 视觉器官	(130)
一、眼折光系统的功能	(130)
二、眼感光系统的功能	(132)
三、与视觉有关的几种生理现象	(133)
第三节 位听器官	(135)
一、外耳和中耳的传音功能	(135)
二、内耳耳蜗的感音功能	(136)
三、内耳前庭器官的位觉功能	(137)
第四节 其他感觉器官	(139)
一、嗅觉器官	(139)
二、味觉器官	(139)
第十章 神经系统	(143)
第一节 神经元与神经纤维	(144)
一、神经纤维兴奋传导的特征	(144)
二、神经元间相互作用的方式	(144)
第二节 反射中枢	(146)
一、中枢神经元间的联系方式	(146)





二、中枢信息传递的特征	(147)
三、中枢的抑制活动	(147)
第三节 神经系统的感觉功能	(148)
一、感觉投射系统	(148)
二、丘脑和大脑皮层的感觉功能	(150)
三、痛觉	(151)
第四节 神经系统对躯体运动的调节	(151)
一、兴奋由神经向肌肉的传递	(152)
二、脊髓对躯体运动的调节	(152)
三、脑干网状结构对躯体运动的调节	(154)
四、小脑对躯体运动的调节	(155)
五、大脑皮层对躯体运动的调节	(156)
第五节 神经系统对内脏活动的调节	(156)
一、自主神经的递质与受体	(158)
二、自主神经系统的功能和生理意义	(159)
三、内脏活动的中枢调节	(160)
四、情绪对内脏功能活动的影响	(160)
第六节 脑的高级功能	(161)
一、条件反射	(161)
二、人类大脑皮层活动的特征	(162)
三、觉醒与睡眠	(162)
第十一章 内分泌	(169)
第一节 概述	(170)
一、内分泌系统和激素的概念	(170)
二、激素的化学分类	(170)
三、激素作用的一般特性	(171)
四、激素的作用机制	(171)
第二节 垂体	(172)
一、下丘脑与垂体的联系	(172)
二、腺垂体	(172)
三、神经垂体	(174)
第三节 甲状腺	(175)
一、甲状腺激素的生理作用	(176)
二、甲状腺功能的调节	(176)
第四节 肾上腺	(177)
一、肾上腺皮质	(177)
二、肾上腺髓质	(179)





第五节 胰岛	(180)
一、胰岛素	(180)
二、胰高血糖素	(181)
第六节 甲状旁腺激素、维生素 D ₃ 和降钙素	(181)
一、甲状旁腺激素	(181)
二、维生素 D ₃	(182)
三、降钙素	(182)
第十二章 生殖	(186)
第一节 男性生殖	(187)
一、睾丸的功能	(187)
二、睾丸功能的调节	(188)
第二节 女性生殖	(189)
一、卵巢的功能	(189)
二、月经周期	(190)
第三节 妊娠	(192)
一、受精	(192)
二、着床	(192)
三、妊娠的维持	(193)
四、分娩与授乳	(194)
第十三章 老年生理	(197)
第一节 寿命	(198)
一、平均寿命和自然寿命	(198)
二、影响人寿命的因素	(198)
第二节 衰老	(199)
一、衰老的年龄界限	(199)
二、衰老表现	(199)
三、衰老机制的研究	(201)
第三节 延缓衰老	(202)
一、健康的心理和良好的情绪	(202)
二、适当的体力劳动	(202)
三、合理的生活方式	(202)
四、其他	(204)
生理学实验指导	(205)
实验一 ABO 血型的测定	(205)
实验二 正常人体心音听取	(205)
实验三 人体心电图描记	(206)
实验四 人体动脉血压的测量	(207)





实验五 正常人体呼吸音的听取	(208)
实验六 人体体温测量	(209)
实验七 瞳孔对光反射、视力、色觉和声波传导	(210)

下篇 生物化学

第十四章 生物化学概论	(214)
第一节 生物化学的研究内容	(215)
第二节 生物化学发展简史	(216)
第三节 生物化学与医学的关系	(218)
第四节 本篇概要	(218)
第十五章 生物大分子的结构与功能	(219)
第一节 蛋白质的结构与功能	(220)
一、蛋白质的分子组成	(220)
二、蛋白质的分子结构	(223)
三、蛋白质结构与功能的关系	(225)
四、蛋白质的理化性质	(227)
第二节 核酸的结构与功能	(228)
一、核酸的化学组成	(228)
二、DNA 的分子结构与功能	(230)
三、RNA 的分子结构与功能	(232)
第十六章 维生素	(235)
第一节 概述	(236)
一、维生素的概念	(236)
二、维生素的命名与分类	(236)
三、维生素缺乏病的原因	(236)
第二节 脂溶性维生素	(237)
一、维生素 A	(237)
二、维生素 D	(238)
三、维生素 E	(239)
四、维生素 K	(239)
第三节 水溶性维生素	(239)
一、维生素 B ₁	(239)
二、维生素 B ₂	(240)
三、维生素 PP	(240)
四、维生素 B ₆	(241)





五、泛酸	(241)
六、生物素	(241)
七、叶酸	(241)
八、维生素 B ₁₂	(241)
九、维生素 C	(242)
第十七章 酶	(244)
第一节 概述	(245)
一、酶的概念	(245)
二、酶促反应的特点	(245)
三、酶的化学组成	(245)
第二节 酶的分子结构、功能与作用机制	(246)
一、酶的分子结构	(246)
二、酶的作用机制	(248)
第三节 影响酶作用的因素	(248)
一、底物浓度对反应速度的影响	(249)
二、酶浓度对反应速度的影响	(249)
三、温度对反应速度的影响	(249)
四、pH 值对反应速度的影响	(250)
五、激活剂对反应速度的影响	(250)
六、抑制剂对反应速度的影响	(250)
第四节 酶的分类、命名	(251)
一、酶的分类	(251)
二、酶的命名	(252)
第五节 酶与医学的关系	(252)
第十八章 生物氧化	(256)
第一节 概述	(257)
一、生物氧化的概念	(257)
二、生物氧化的特点	(257)
三、生物氧化的方式	(257)
第二节 生物氧化中水和 CO₂ 的生成	(258)
一、生物氧化中水的生成	(258)
二、生物氧化中 CO ₂ 的生成	(260)
第三节 生物氧化能量的生成、贮存与利用	(261)
一、高能化合物	(261)
二、ATP 的生成	(261)
三、影响氧化磷酸化的因素	(261)
四、ATP 的利用和能量转移	(262)





第十九章 糖代谢	(265)
第一节 糖的消化吸收及其在体内代谢概况	(266)
一、糖的消化吸收	(266)
二、血糖的来源与去路	(266)
第二节 糖的分解代谢	(268)
一、糖酵解	(268)
二、糖的有氧氧化	(271)
三、磷酸戊糖途径	(275)
第三节 糖的贮存与动员	(276)
一、糖原合成	(276)
二、糖原分解	(277)
三、糖异生	(277)
四、糖贮存与动员的生理意义	(279)
第四节 糖代谢障碍	(280)
一、血糖浓度的调节	(280)
二、耐糖现象和耐糖曲线	(281)
三、低血糖	(282)
四、高血糖与糖尿病	(282)
第二十章 脂类代谢	(285)
第一节 脂类的主要生理功能及分布	(286)
一、脂类的主要生理功能	(286)
二、脂类在体内的分布	(286)
第二节 血脂与血浆脂蛋白	(287)
一、血脂的组成及含量	(287)
二、血浆脂蛋白	(287)
第三节 三酰甘油的中间代谢	(290)
一、三酰甘油的分解代谢	(290)
二、三酰甘油的合成代谢	(294)
第四节 磷脂代谢	(295)
第五节 胆固醇代谢	(296)
一、胆固醇的含量与分布	(296)
二、胆固醇的合成	(297)
三、胆固醇酯的生成	(297)
四、胆固醇合成代谢的调节	(297)
五、胆固醇在体内的转化与排泄	(298)
第二十一章 氨基酸代谢	(301)
第一节 蛋白质的营养作用	(302)





一、蛋白质的生理功能	(302)
二、氮平衡	(302)
三、蛋白质的需要量	(302)
四、蛋白质的营养价值	(302)
第二节 氨基酸的一般代谢	(303)
一、氨基酸的脱氨基作用	(304)
二、 α -酮酸的代谢	(306)
第三节 氨的代谢	(306)
一、氨的来源	(307)
二、氨的转运	(307)
三、尿素的生成	(308)
第四节 个别氨基酸的代谢	(309)
一、氨基酸的脱羧基作用	(309)
二、一碳单位代谢	(310)
第五节 糖、脂类和氨基酸代谢的相互联系	(311)
一、糖和氨基酸代谢的相互联系	(311)
二、脂类和氨基酸代谢的相互联系	(311)
三、糖和脂类代谢的相互联系	(312)
第二十二章 生物大分子的生物合成	(314)
第一节 概述	(315)
第二节 DNA 的生物合成	(315)
一、半保留复制及其意义	(315)
二、逆转录现象和逆转录酶	(317)
第三节 RNA 的生物合成	(318)
一、转录模板	(318)
二、转录机制	(318)
第四节 蛋白质的生物合成	(319)
一、参与蛋白质生物合成的物质	(319)
二、蛋白质的生物合成机制	(320)
第二十三章 细胞信息传递	(324)
第一节 信息物质	(325)
一、细胞间信息物质	(325)
二、细胞内信息物质	(326)
第二节 受体	(326)
一、受体的分类、一般结构及功能	(326)
二、受体作用的特点	(327)
第三节 信息的传递途径	(328)

