

●安徽省高等学校“十一五”省级规划教材●

Bingli Shengli Xue

病理生理学

张根葆 主编

中国科学技术大学出版社

第 1 版 (1990 年) 第 2 次印刷 (1995 年)

第 2 版 (2008 年) 第 1 次印刷

病理生理学

第 2 版 (2008 年) 第 1 次印刷

第 2 版 (2008 年) 第 1 次印刷

病理生理学

主 编 张根葆
副主编 陈前芬 汪思应 郑 红
编 者 (以姓氏笔画为序)
许 敏 汪思应 余科科
张根葆 张 翠 陈前芬
郑 红 赵士弟 赵 雪
鲍能胜

中国科学技术大学出版社

合肥·2008

图书在版编目(CIP)数据

病理生理学/张根葆主编. —合肥:中国科学技术大学出版社, 2009. 1

(安徽省高等学校“十一五”省级规划教材)

ISBN 978-7-312-02432-0

I. 病… II. 张… III. 病理生理学—医学院校—教材 IV. R363

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 209145 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号, 邮编: 230023
<http://www.press.ustc.edu.cn>
印刷 合肥现代印务有限公司
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 787 mm×1092 mm 1/16
印张 14.25
字数 335 千
版次 2009 年 1 月第 1 版
印次 2009 年 1 月第 1 次印刷
定价 22.00 元

前 言

病理生理学是一门以患病机体的功能以及代谢变化为对象,研究疾病发生、发展和转归的规律和机制的科学,也是一门与其他基础医学学科相互渗透的综合性边缘学科,在医学教育体系中占有特殊而重要的地位。近些年来,随着现代医学教育的日益进步,医学院校医学相关专业如医学法学、公共卫生事业管理、药学、护理学、医学心理学、生物医学工程、药物制剂、生物技术等的招生不断增加。然而目前多数医学院校的这些专业使用的主要是针对临床医学类专业的病理生理学统编教材,不能充分体现其他医学相关专业的办学方向和特点,也不便于教师的讲述和学生的学习和理解,亟需编写多层次的病理生理学教材以满足不同学制医学生的学习需要。编者根据医学院校现有的教学组织形式和医学相关专业知识结构的需求,编写了这本主要针对非临床医学专业学生的《病理生理学》。本教材的编写紧密结合非临床医学类专业的医学课程教学计划和教学要求,在内容上力求简明扼要、实用易懂、条理清晰、循序渐进,以便教师讲述和学生理解记忆。本教材重点讲述病理生理学的基本观点、基本理论和基本病理过程,同时兼顾该学科领域的新知识、新技术的应用,体现教材的思想性、科学性、先进性和实用性的结合。

本书编写过程中参考了相关专业的很多著作,在此一并表示感谢。

编写适用于非临床医学专业的病理生理学教材也是一种新的尝试,由于我们的水平有限,书稿虽经反复修改和审阅,不妥之处仍在所难免,恳请使用本教材的师生和读者不吝指正。

张根葆

2008年7月

目 录

前 言	(I)
第一章 概 论	(1)
第一节 病理生理学的主要任务和内容	(1)
一、病理生理学的任务	(1)
二、病理生理学的内容	(1)
第二节 病理生理学的性质及其在医学中的地位	(2)
第三节 病理生理学的主要研究方法	(2)
一、动物实验	(3)
二、临床观察	(3)
三、流行病学调查	(3)
第四节 学习病理生理学的指导思想和方法	(3)
第二章 疾病概论	(5)
第一节 健康和疾病	(5)
一、健康	(5)
二、疾病	(5)
三、亚健康	(6)
第二节 病因学	(6)
一、疾病发生的原因	(6)
二、疾病发生的条件	(7)
第三节 发病学	(8)
一、疾病发生发展的一般规律	(8)
二、疾病发生的基本机制	(10)
第四节 疾病的经过与转归	(11)
第三章 水、电解质代谢紊乱	(13)
第一节 水、电解质的正常代谢	(13)
一、水的生理功能与水的平衡	(13)
二、电解质的生理功能与电解质的平衡	(15)
三、体液的渗透压	(16)
四、水、电解质平衡的调节	(17)

第二节 水、钠代谢紊乱	(18)
一、脱水	(18)
二、水中毒	(21)
第三节 水肿	(22)
一、水肿的发生机制	(22)
二、常见水肿的特点	(24)
三、水肿对机体的影响和防治原则	(26)
第四节 钾代谢紊乱	(26)
一、钾代谢及功能	(26)
二、低钾血症	(27)
三、高钾血症	(30)
第五节 镁代谢紊乱	(31)
一、低镁血症	(31)
二、高镁血症	(33)
第四章 酸碱平衡紊乱	(35)
第一节 酸、碱的概念、来源及调节	(35)
一、酸、碱的概念	(35)
二、体内酸碱来源	(36)
三、体内酸碱平衡代偿调节机理	(37)
第二节 酸碱平衡的常用指标及其意义	(39)
一、pH 值和 H^+ 浓度	(39)
二、二氧化碳分压	(40)
三、标准碳酸氢盐 and 实际碳酸氢盐	(40)
四、缓冲碱	(40)
五、碱剩余和碱缺失	(41)
六、阴离子间隙	(41)
第三节 单纯型酸碱平衡紊乱	(42)
一、代谢性酸中毒	(42)
二、呼吸性酸中毒	(46)
三、代谢性碱中毒	(48)
四、呼吸性碱中毒	(51)
第四节 混合性酸碱平衡紊乱	(53)
第五章 缺氧	(54)
第一节 概述	(54)
一、氧分压	(54)
二、氧容量	(54)
三、氧含量	(54)

四、氧饱和度	(55)
五、动静脉血氧差	(55)
第二节 缺氧的类型、原因和血氧变化特点	(55)
一、乏氧性缺氧	(56)
二、血液性缺氧	(56)
三、循环性缺氧	(57)
四、组织性缺氧	(58)
第三节 缺氧时机体的功能代谢变化	(59)
一、呼吸系统变化	(59)
二、循环系统变化	(60)
三、血液系统变化	(61)
四、中枢神经系统变化	(61)
五、组织与细胞变化	(62)
第四节 氧疗与氧中毒	(62)
一、氧疗	(62)
二、氧中毒	(62)
第六章 发热	(64)
第一节 概述	(64)
第二节 发热的原因和机制	(65)
一、发热的原因	(65)
二、发热的基本机制	(67)
第三节 发热的时相与热代谢特点	(68)
一、体温上升期(寒战期)	(68)
二、高温持续期(高峰期)	(68)
三、体温下降期(退热期)	(69)
第四节 发热机体的功能与代谢变化	(69)
一、功能变化	(69)
二、代谢变化	(70)
三、防御功能改变	(70)
第五节 发热的生物学意义及防治的病理生理基础	(71)
一、发热的生物学意义	(71)
二、发热的处理原则	(71)
第七章 应激	(72)
第一节 概述	(72)
一、应激的概念	(72)
二、应激原	(72)
第二节 应激反应的基本表现	(73)

(76) 一、应激的神经内分泌反应	(73)
(76) 二、应激的细胞体液反应	(76)
(76) 三、应激时的机体功能代谢的变化	(79)
(80) 第三节 应激与疾病	(81)
(80) 一、全身适应综合征	(81)
(70) 二、应激性溃疡	(82)
(85) 三、应激与心血管疾病	(83)
(82) 四、应激与内分泌功能障碍	(83)
(82) 五、应激与心理、精神障碍	(84)
(10) 第四节 应激的防治原则	(85)
第八章 休克	(86)
第一节 休克的原因与分类	(86)
一、按休克的病因分类	(86)
二、按休克发生的起始环节分类	(87)
第二节 休克的发展过程及其机制	(88)
一、正常微循环的结构与功能	(88)
二、休克的分期和微循环变化	(89)
第三节 休克时细胞损伤和代谢的变化	(94)
一、细胞的损伤	(94)
二、代谢障碍	(95)
三、酸碱平衡紊乱	(95)
第四节 休克时器官功能的改变	(95)
一、心功能的改变	(95)
二、肾功能的改变	(95)
三、呼吸功能变化	(96)
四、脑功能变化	(96)
五、胃肠道和肝功能变化	(96)
六、多系统器官功能衰竭	(96)
第五节 休克的防治原则	(97)
第九章 弥散性血管内凝血	(98)
第一节 弥散性血管内凝血的原因和发病机制	(98)
一、DIC 的病因	(98)
二、DIC 的发生机制	(99)
第二节 影响弥散性血管内凝血发生和发展的因素	(101)
一、单核巨噬细胞系统功能受损	(101)
二、肝功能严重障碍	(101)
三、血液的高凝状态	(102)

四、微循环障碍	(102)
第三节 弥散性血管内凝血的分期与分型	(102)
一、分期	(102)
二、分型	(103)
第四节 弥散性血管内凝血的的功能代谢变化	(103)
一、出血	(104)
二、器官功能障碍	(104)
三、休克	(104)
四、贫血	(105)
第五节 弥散性血管内凝血的防治原则	(105)
一、防治原发病	(105)
二、改善微循环	(105)
三、重新建立凝血与纤溶的动态平衡	(105)
第十章 缺血-再灌注损伤	(106)
第一节 缺血-再灌注损伤的原因和影响因素	(106)
一、原因	(106)
二、影响因素	(107)
第二节 缺血-再灌注损伤的发生机制	(107)
一、自由基的作用	(108)
二、钙超载	(110)
三、微血管损伤和白细胞的作用	(112)
第四节 缺血-再灌注损伤时机体功能代谢变化	(113)
一、心脏缺血-再灌注损伤的变化	(113)
二、脑缺血-再灌注损伤的变化	(114)
三、肠缺血-再灌注损伤的变化	(115)
四、肾缺血-再灌注损伤的变化	(115)
第五节 缺血-再灌注损伤的防治原则	(115)
一、减轻缺血性损伤,控制再灌注条件	(115)
二、改善缺血组织的代谢	(115)
三、清除自由基	(116)
四、减轻钙超载	(116)
第十一章 高血压	(117)
第一节 高血压的基本概念和分类	(117)
一、原发性与继发性高血压	(118)
二、急进型与缓进型高血压	(118)
三、收缩期与舒张期高血压	(119)
第二节 高血压的病因和发病机制	(119)

一、原发性高血压	(119)
二、继发性高血压	(124)
第三节 高血压对机体的影响	(127)
一、对心脏的影响	(127)
二、对大脑的影响	(127)
三、对肾脏的影响	(128)
四、对视网膜血管的影响	(128)
第四节 高血压防治的病理生理基础	(129)
一、高血压的预防	(129)
二、高血压的治疗	(129)
第十二章 心力衰竭	(131)
第一节 心力衰竭的病因诱因与分类	(131)
一、心力衰竭的病因	(131)
二、心力衰竭的诱因	(132)
三、心力衰竭的分类	(133)
第二节 心力衰竭时机体的代偿	(135)
一、心脏的代偿方式	(135)
二、心脏以外的代偿调节	(137)
三、神经-体液的代偿反应	(138)
第三节 心力衰竭的发病机制	(140)
一、正常心肌舒缩的分子机制	(140)
二、心肌收缩性减弱	(141)
三、心室舒张功能异常	(145)
四、心脏各部舒缩活动的不协调性	(146)
第四节 心力衰竭时机体的主要功能与代谢变化	(147)
一、心血管系统的功能变化	(147)
二、肺呼吸功能的变化	(149)
三、其他器官的功能变化	(150)
第五节 心力衰竭的防治原则	(151)
一、防治原发病,消除诱因	(151)
二、减轻心脏前、后负荷,改善心功能	(151)
三、改善组织供氧和心肌代谢	(152)
第十三章 呼吸衰竭	(153)
第一节 呼吸衰竭的病因和发病机制	(153)
一、呼吸衰竭的病因	(154)
二、呼吸衰竭的发病机制	(155)
第二节 呼吸衰竭时机体的主要功能与代谢变化	(164)

(164)	一、酸碱平衡及电解质紊乱	(164)
(165)	二、呼吸系统变化	(165)
(166)	三、循环系统变化	(166)
(167)	四、中枢神经系统变化	(167)
(168)	五、肾功能变化	(168)
(168)	六、胃肠道变化	(168)
(168)	第三节 呼吸衰竭的防治原则	(168)
(169)	一、积极防治原发病	(169)
(169)	二、保持呼吸道通畅,改善肺通气,降低 PaCO_2	(169)
(169)	三、提高 PaO_2	(169)
(169)	四、改善内环境和支持重要器官功能	(169)
(170)	第十四章 肝功能衰竭	(170)
(170)	第一节 肝功能衰竭的病因和分类	(170)
(170)	一、肝功能衰竭的病因	(170)
(171)	二、肝功能衰竭的分类	(171)
(171)	第二节 肝功能衰竭对机体的影响	(171)
(171)	一、物质代谢障碍	(171)
(172)	二、排泄功能障碍	(172)
(173)	三、凝血功能障碍	(173)
(173)	四、免疫功能障碍	(173)
(173)	五、生物转化功能障碍	(173)
(174)	第三节 肝性脑病的发病机制	(174)
(174)	一、肝性脑病的概念	(174)
(175)	二、肝性脑病的发病机制	(175)
(178)	三、肝性脑病发生的常见诱因	(178)
(179)	第四节 肝性脑病的防治原则	(179)
(179)	一、消除诱因	(179)
(179)	二、降低血氨	(179)
(179)	三、增强正常神经递质的功能	(179)
(180)	第五节 肝肾综合征	(180)
(180)	一、肝肾综合征的概念及分类	(180)
(180)	二、肝肾综合征的发生机制	(180)
(182)	第十五章 肾功能衰竭	(182)
(182)	第一节 肾功能衰竭的基本发病环节	(182)
(183)	一、肾小球滤过功能障碍	(183)
(184)	二、肾小管功能障碍	(184)
(185)	三、肾脏内分泌功能障碍	(185)

第二节 急性肾功能衰竭	(185)
一、急性肾功能衰竭的病因与分类	(186)
二、急性肾功能衰竭的发病机制	(187)
三、急性肾功能衰竭的临床表现及病理生理学基础	(189)
四、急性肾功能衰竭的防治原则	(191)
第三节 慢性肾功能衰竭	(191)
一、慢性肾功能衰竭的病因	(192)
二、慢性肾功能衰竭的发病过程	(192)
三、慢性肾功能衰竭的发病机制	(193)
四、慢性肾功能衰竭引起的机能及代谢的变化	(194)
第四节 尿毒症	(197)
一、尿毒症引起的机体功能和代谢变化	(197)
二、尿毒症的发病机制	(199)
三、防治尿毒症的病理生理基础	(200)
第十六章 肿 瘤	(202)
第一节 肿瘤病因学	(202)
一、化学致癌因素	(202)
二、物理致癌因素	(203)
三、生物致癌因素	(204)
四、遗传因素	(204)
第二节 肿瘤发病学	(205)
一、癌基因与肿瘤	(205)
二、抑癌基因与肿瘤	(206)
三、DNA 错配修复基因与肿瘤	(207)
四、代谢酶基因与肿瘤	(208)
第三节 肿瘤转移	(210)
一、肿瘤转移的细胞机制	(211)
二、肿瘤转移的分子机制	(213)

第一章 概 论

病理生理学(pathophysiology)是一门医学基础理论学科。它以辩证唯物主义为指导思想,研究疾病发生、发展及转归的规律,阐明疾病的本质,为疾病的预防、诊断和治疗提供科学理论依据,在医学教育体系中具有十分重要的作用和地位。

第一节 病理生理学的主要任务和内容

一、病理生理学的任务

病理生理学的主要任务是从功能与代谢的角度探讨疾病发生发展过程中的一般规律和基本病理机制,科学地揭示疾病的本质和基本原理,为疾病的防治提供理论和实验依据。人体患病是一个复杂的过程,我们愈能明了其规律便愈能准确地诊断和治疗疾病。同时也能运用对疾病这个客观事物的认识去预防疾病。

二、病理生理学的内容

病理生理学的内容非常广泛,从常见的感冒到复杂的肿瘤,临床各科的任何疾病,都有病理生理学的问题。尽管疾病种类繁多,但是所有的疾病,或者是定位于不同器官的许多疾病,都可发生一些共同的变化,都具有一些共同规律。而同一器官的疾病以至每一种具体的疾病,又各有其特殊的变化和特殊的规律。因此作为一门医学基础课,病理生理学主要包括以下三方面的内容:疾病概论、基本病理过程和系统器官病理生理学。

(一) 疾病概论

疾病概论又称病理生理学总论,分为病因学和发病学两部分,主要论述的是疾病的概念、疾病发生和发展的一般规律。病因学是研究疾病产生的原因及条件的科学,即研究疾病是因何发生的;发病学是研究疾病发展及转归机制的科学,即研究在病因作用于机体后疾病是如何发展的。两者相互衔接又相互影响。

(二) 基本病理过程

简称病理过程(pathological process),是指在多种疾病过程中可能出现的共同的、成套的功能、代谢和形态结构的病理变化。例如,水、电解质及酸碱平衡紊乱,缺氧,发热,应激,休克,弥散性血管内凝血和炎症等。病理过程不是一个独立的疾病,但它与疾病密不可分。

(三) 系统器官病理生理学

系统器官病理生理学又称病理生理学各论,主要讲述体内几个主要系统的某些疾病在发生、发展过程中可能出现的一些常见而共同的病理过程,临床上称其为综合征(syndrome)。例如,心血管系统疾病时的心力衰竭,呼吸系统疾病时的呼吸衰竭,严重肝脏疾病时的肝功能衰竭,泌尿系统疾病时的肾功能衰竭等。

第二节 病理生理学的性质及其在医学中的地位

医学科学的各个学科,既各有专业范围,各有本身特点,又愈来愈明显地互相依赖、互相渗透、互相促进;而且,医学科学与数学、物理学、化学、生物学等一般自然科学的关系也日益密切。正因为如此,现代医学才能以前所未有的速度蓬勃发展。病理生理学是从机能角度提示疾病本质的学科。与不少其他基础学科一样,病理生理学也是一门与多学科密切相关的综合性边缘学科,是知识更新最快的学科之一。为了研究患病机体复杂的功能、代谢变化及其发生发展的机制,必须运用有关基础学科的理论和方法。因此,病理生理学和解剖学、遗传学、免疫学、生理学、生物化学和生理物理学等有密切的关系。

病理生理学是一门理论性较强的学科,必须认真学习本学科和有关邻近学科的基础理论,并且应用这些基本理论,通过科学思维来正确认识疾病中出现的各种变化,不断提高分析综合和解决问题的能力。病理生理学又是一门实践性较强的学科。病理生理的大量研究结果,主要是来自实验研究,特别是来自动物实验研究。因此,在病理生理学的教学内容中,也安排了一些动物实验,其目的在于通过具体操作和实验设计,及对所得结果的分析综合,提高独立思考和独立工作的能力,为将来进行科学研究及工作打下一定的基础。

第三节 病理生理学的主要研究方法

病理生理学主要是探讨疾病发生发展的一般规律以及疾病时体内功能代谢的变化,然而有关患病机体生命活动规律的任何理论和假设,都只能来自实际观察和实验研究。

病理生理科学研究中采用的方法很多,主要的研究方法是动物实验、临床观察和流行病学调查等。

一、动物实验

动物实验是病理生理学最主要的研究方法,可分为急性和慢性动物实验。由于有关疾病的许多实验可能危害健康,是不允许在人身上随意进行的,因此需要在动物身上复制人类疾病的模型,或是观察动物的某些自发性疾病,人为地控制各种条件,对疾病时动物体内的功能和代谢变化进行观察并研究其机制,即实验病理学。还可对动物的疾病进行治疗,观察药物的疗效及作用机制,即实验治疗学。需要指出的是,动物实验的结果是临床医学的重要参考和借鉴,但动物和人类不仅在形态和新陈代谢上有很大区别,而且由于人类神经系统的高度发达,具有与语言和思维相联系的第二信号系统,人与动物有本质上的区别。因此,动物实验的结果不能不加分析地生搬硬套,直接用于临床患者。只有把动物实验结果和临床资料相互比较、分析和综合后,才能在临床医学中加以借鉴和引用,为探讨临床疾病的病因、发病机制及防治提供依据。

二、临床观察

病理生理学研究的是患病机体中的功能代谢变化,而人体是其主要对象,因此很多研究必须在对病人作周密细致的临床观察后得出结论,有时甚至要在对病人长期的随访中探索疾病动态发展的规律,为此应在不损害病人健康的前提下,进行一系列必要的临床检查与实验研究。

三、流行病学调查

为了从宏观和微观两方面探讨疾病发生的原因、条件和疾病发生、发展的规律和趋势,从而为疾病的预防、控制和治疗提供依据,传染病和非传染病的群体流行病学研究和分子流行病学研究成为疾病研究中的重要方法与手段。

病理生理研究的实验手段很多,除了各种经典的功能测定外,近年来细胞培养、放射免疫、聚合酶链反应(PCR)、核酸探针、DNA 凝胶电泳、原位杂交等技术均已得到广泛应用。各种方法各有所长,可以解决不同层次的问题,但不能互相代替。因此,重要的是根据实验目的选用合适的方法。

第四节 学习病理生理学的指导思想和方法

学习和研究病理生理学,必须自觉地以辩证唯物论的宇宙观和方法论作为指导思

想。有人称病理生理学是“医学的哲学”，所以，在学习病理生理学的过程中必须运用唯物辩证法的最根本的法则，即对立统一的法则或矛盾的法则，去看待疾病中的各种问题。唯有这样，才能更客观、更全面地认识疾病、理解疾病。

学习病理生理学，必须辩证地区别病因中原因和条件的作用。正确认识疾病的运动发展，区分疾病过程中推动疾病发展的损害与抗损害的反应及其相互斗争的规律，往往是正确处理疾病的重要基础。正确认识形态、功能和代谢变化的辩证关系以及全身和局部变化的辩证关系是非常重要的。正常器官、组织、细胞的形态结构、功能和代谢是密切相关不可分割的统一体，而在所有疾病中，形态、功能和代谢的异常变化是互相联系、互相制约的。无论是在正常或患病时，机体的任一局部与全身之间，以及各个局部之间，都是通过神经和体液的途径紧密地联系在一起的，不能孤立地看待疾病时的局部变化或全身变化。

病理生理学是一门与多学科密切相关的学科。它与基础医学各学科的联系非常紧密，掌握和熟悉这些学科尤其是生理学和生物化学的有关理论和知识，是学好病理生理学的基础条件。同时，在学习过程中应注意掌握基本概念、病理变化的基本环节和疾病发生的基本机制，注意所学内容的相互联系，努力培养获得知识和运用知识的能力。

（张根葆）

三、病理生理学

病理生理学是研究疾病发生、发展过程中机体的功能、代谢变化及其相互关系的科学。它是基础医学与临床医学的桥梁，是临床医学的重要组成部分。病理生理学的研究对象是疾病发生、发展过程中机体的功能、代谢变化及其相互关系。病理生理学的研究方法包括实验研究、临床观察和理论研究。病理生理学的研究成果对于疾病的诊断、治疗和预防具有重要的意义。

第四章 病理生理学的基本概念

病理生理学是研究疾病发生、发展过程中机体的功能、代谢变化及其相互关系的科学。它是基础医学与临床医学的桥梁，是临床医学的重要组成部分。病理生理学的研究对象是疾病发生、发展过程中机体的功能、代谢变化及其相互关系。病理生理学的研究方法包括实验研究、临床观察和理论研究。病理生理学的研究成果对于疾病的诊断、治疗和预防具有重要的意义。