

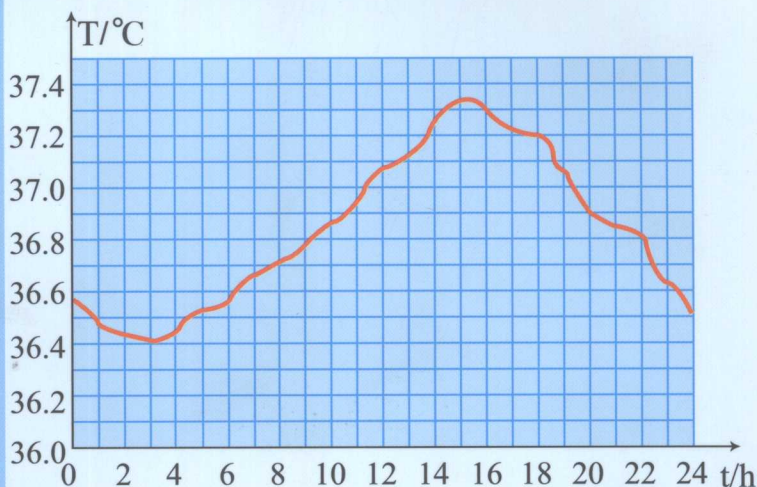
成都医学院出版基金资助

主编 杨永录 刘亚国

体温生理学

TIWEN SHENGLIXUE

——基础与临床



人民军医出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

成都医学院出版基金资助

体温生理学

——基础与临床

TIWEN SHENGLIXUE——JICHU YU LINCHUANG

主 编 杨永录 刘亚国

副主编 颜 亮 赖 雁 景志敏

编 者 (以姓氏笔画为序)

王绪明 刘亚国 杜 健 杨永录

李等松 肖 蕾 何彦芳 沈字玲

张 洁 呼海燕 孟 立 胡晓松

姜鹤群 郭志雄 唐 瑜 黄 涛

韩 琴 惠 锦 景志敏 赖 雁

樊 萌 颜 亮



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

2007. 12

ISBN 978-7-5091-1378-3

I. 体… II. ①杨…②刘… III. 体温调节—生理学 IV. Q413

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 175951 号

策划编辑：杨德胜 文字编辑：任海霞
 王久红 责任审读：李晨

出版人：齐学进

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036

质量反馈电话:(010)51927270;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927290

网址: www.pmmp.com.cn

印刷:北京京海印刷厂 装订:京兰装订有限公司

开本: 710mm×960mm 1/16

印张:29 字数:468 千字

版、印次:2007年12月第1版第1次印刷

印数:0001~3500

定价: 60.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

TIWEN SHENGLIXUE
TIMEN SHENGLIXUE

体温生理学

——基础与临床

内 容 提 要

本书由长期从事体温生理、病理生理研究的科研人员和临床专家共同编写而成。全书共分 16 章,从基础与临床的角度全面系统地介绍了体温与体温调节生理、胎儿与新生儿的体温调节、发热的病理生理、体温与热环境、化学毒剂和环境温度对体温变化影响的研究、中医对发热的辨证施治及针灸治疗,以及非致热原性体温升高、应激性体温过高、低温、中暑等疾病的临床与基础研究等方面内容。本书凝集了作者几十年的科研结晶,原创内容多,同时也收集了文献报道的最新进展,理论联系实际,图文并茂,是一部系统的、科学性和实用性较强的医学专著。适合生理学教学及科研人员,医学院校相关专业本科生、研究生以及临床医生阅读参考。

前 言

体温生理学是生理学的重要组成部分,正常体温对维持机体内环境恒定和各项生理功能活动具有极其重要的作用。临床上,发热是病人求医问药的常见原因。体温变化也是判断疾病发展或好转的最重要的体征之一。

我国体温与体温调节的研究工作有较长的历史,老一代的生理学家在体温调节、冬眠与低温、发汗以及发热与退热机制方面做了卓有成效的工作,取得了出色的成绩。20 世纪 70 年代末,国内学者开始采用微电极在体细胞外记录和脑薄片技术等电生理手段进行体温调节中枢机制和冬眠低温机制的研究,他们从不同角度对体温调节和发热机制以及中医针刺退热机制进行了大量的实验研究。

近十几年来,由于科学技术的发展及应用,体温与体温调节生理以及病理生理学的研究有了很大进展。特别是体温调节机制、低体温和低温治疗,愈来愈多地受到人们的重视,并获得一些较高水平的研究成果。引人注意的是许多伤害性因素(如失血、缺氧和化学毒剂)可引起调节性低温反应,有保护机体的作用。为了增强对体温生理学的认识,我们联合国内长期从事体温生理、病理生理研究的科研人员和临床专家,共同编写出版《体温生理学——基础与临床》一书。本书共分 16 章,内容涉及体温与体温调节生理,发热的病理生理,体温与热环境,体温与毒理学,中医疗法对体温的调节作用等方面内容,其特点是坚持自己的研究资料和最新文献相结合,力求做到内容优化,图文并茂。本书的出版旨在为体温生理学教学、科研以及临床工作者提供一部系统的参考书。

编写这样一本书是困难的,因为既要考虑到理论的前沿性,又要照顾到普及性。笔者在阐述体温与体温调节的基础上,尽可能地将其与临床实际应用相联系,务求对不同的读者能够提供相应指导和参考作用,如有不妥之处,恳望读者指正。

在本书编写过程中,成都医学院领导和科研处给予了热情鼓励 and 大力支持,并提供了经费资助,在此表示衷心的感谢!

杨永录 刘亚国

2007 年 8 月

目 录

第 1 章 体温	(1)
第一节 温度的一般效应	(1)
一、环境温度	(1)
二、环境温度的一般效应	(1)
三、温标	(4)
第二节 人的体温及其正常变动范围	(4)
一、体热含量	(5)
二、体温的概念	(5)
三、人体深部(体核)温度	(6)
四、人体表层温度	(7)
五、体温的测定	(9)
六、体温的正常值及其生理波动	(12)
第 2 章 机体产热与散热	(24)
第一节 产热及其机制	(24)
一、产热与散热的平衡	(24)
二、体热的贮存	(25)
三、机体热含量的计算	(26)
四、功率	(26)
五、产热的形式及其机制	(27)
六、棕脂肪组织与非战栗产热	(32)
第二节 散热及其机制	(39)
一、机体内热量到达皮肤的途径	(39)
二、散热的方式及其机制	(43)
三、人体散热稳定度影响因素的分析	(52)

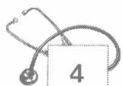


第3章 汗腺与蒸发散热	(57)
第一节 汗腺的发生与形态结构	(57)
一、汗腺的发生	(57)
二、汗腺的形态结构	(58)
第二节 汗液的成分与分泌机制	(63)
一、汗液的成分	(63)
二、汗液分泌的机制	(65)
第三节 汗腺分泌与机体散热	(67)
一、汗液蒸发在散热中的作用	(67)
二、出汗散热的年龄与性别差异	(68)
三、皮肤血流与汗液蒸发散热	(69)
四、出汗蒸发散热的机制	(70)
五、影响出汗的因素	(72)
第四节 汗腺分泌的调节	(76)
一、发汗中枢	(76)
二、汗腺的神经支配	(77)
第五节 出汗异常	(78)
一、多汗症	(78)
二、无汗症和少汗症	(80)
三、其他类型异常出汗	(82)
第4章 体温调节	(85)
第一节 体温调节形式	(85)
一、生理性体温调节	(86)
二、行为性体温调节	(88)
第二节 温度感受器与温度觉	(89)
一、温度感受器	(89)
二、温度觉	(92)
三、温度感觉的机制	(95)
第三节 温度感觉的传入通路	(97)
第四节 体温调节中枢	(97)

一、脊髓	(98)
二、中脑	(99)
三、下丘脑	(99)
四、大脑皮质	(101)
五、体温调节的调定点学说	(101)
第五节 中枢神经系统温度敏感神经元	(105)
一、温度敏感神经元的分布和形态	(106)
二、中枢不同部位温度敏感神经元的生理功能	(109)
三、POAH 神经元的电生理特性与温度敏感性	(115)
第六节 神经肽及其他神经递质在体温调节中的作用	(121)
一、精氨酸加压素在体温调节中的作用	(121)
二、 α_2 -MSH 在体温调节和退热中的作用	(126)
三、神经降压肽在体温调节中的作用	(130)
四、铃蟾肽在体温调节中的作用	(133)
五、多巴胺在体温调节中的作用	(135)
第 5 章 胎儿与新生儿的体温调节	(142)
第一节 胎儿的体温与体温调节	(142)
一、胎儿与母体的体温差及影响因素	(142)
二、胎儿产热与控制产热的因素	(144)
三、胎儿散热与影响散热的因素	(147)
第二节 新生儿的体温及其调节	(150)
一、新生儿体温的正常值及其波动范围	(150)
二、新生儿体温的测定	(151)
三、新生儿产热与散热	(152)
第 6 章 发热	(156)
第一节 发热的概念	(156)
第二节 致热原	(157)
一、内生致热原	(158)
二、内毒素	(161)
三、致热耐受性	(165)



第三节 内生致热原的作用部位	(166)
第四节 发热体温调节中枢	(168)
第五节 发热体温中枢调节的分子机制	(170)
一、发热体温中枢正调节介质	(170)
二、发热体温中枢负调节介质	(176)
第六节 发热对机体功能代谢的影响	(180)
一、物质代谢的改变	(180)
二、生理功能改变	(181)
三、防御功能改变	(181)
第七节 发热的时相、热型与热限	(183)
一、发热的时相	(183)
二、热型	(184)
三、热限	(185)
第八节 风湿热	(186)
一、风湿热的病因	(186)
二、风湿热的发病机制	(187)
第九节 遗传性周期热	(188)
一、周期性中性粒细胞减少症	(191)
二、PFAPA 综合征	(191)
三、高 IgD 综合征	(191)
第 7 章 非致热原性体温升高	(195)
第一节 中枢性疾患致体温升高	(195)
一、病因	(195)
二、发病机制	(197)
第二节 脱水热	(197)
一、病因	(197)
二、发病机制	(198)
第三节 恶性高热	(198)
一、病因	(199)
二、发病机制	(199)



三、MH 相关性肌病	(201)
第四节 功能性低热	(202)
一、病因	(202)
二、发病机制	(203)
第 8 章 应激与应激性体温过高	(205)
第一节 应激	(205)
一、应激的全身性反应和细胞反应	(205)
二、应激时机体代谢和功能的变化	(209)
第二节 应激性体温过高的概念	(211)
一、应激性体温过高的定义	(212)
二、发热与体温过高的区别	(212)
第三节 应激性体温过高的实验动物模型	(213)
一、群居小鼠应激性体温过高的实验模型	(213)
二、单笼小鼠应激引起体温过高的实验模型	(215)
三、无线遥测技术记录应激体温过高反应	(215)
四、开放环境实验箱	(215)
第四节 参与应激性体温过高的介质与细胞因子	(217)
一、前列腺素 E_2	(217)
二、白介素-1	(217)
三、白介素-6	(218)
四、肿瘤坏死因子	(218)
五、糖皮质激素	(218)
六、精氨酸加压素	(219)
七、5-羟色胺	(220)
八、多巴胺	(220)
九、去甲肾上腺素	(220)
十、外周胆碱能神经	(221)
十一、交感神经系统	(222)
十二、下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴	(223)
第五节 应激性体温过高的机制及其争议	(224)



一、应激性体温过高的可能机制	(224)
二、情绪变化对 POAH 温敏神经元活动的影响	(225)
三、预知性焦虑引起的体温升高	(226)
四、应激性体温过高机制的争议	(228)
五、人类心理应激性体温升高的可能机制	(229)
第9章 低温	(233)
第一节 低温的分类与生存环境的温度范围	(233)
一、低温的分类与特点	(233)
二、恒温动物生存环境温度变化范围	(234)
第二节 低温发生的原因和临床表现	(235)
一、偶发性低温	(235)
二、创伤性低温	(236)
三、化学毒剂引起的低温	(237)
第三节 低温对生理功能的影响	(237)
一、低温对组织细胞能量代谢的影响及其机制	(237)
二、低温对主要脏器生理功能的影响及其机制	(239)
第四节 低温的细胞和分子机制	(242)
一、低温与酶活性的变化	(242)
二、低温与细胞因子的变化	(243)
三、低温与离子通道	(244)
第五节 调节性低温与非调节性低温	(247)
一、调节性低温与非调节性低温的特点	(247)
二、调节性低温与非调节性低温的比较	(248)
三、调节性低温的研究方法	(248)
四、调节性低温的生理与病理生理学意义	(249)
五、调节性低温机制的研究	(254)
第10章 中暑	(259)
第一节 中暑的概述	(259)
第二节 中暑的诱因	(260)
一、产热增加	(260)

二、散热减少	(261)
三、循环功能不全	(261)
四、热适应障碍	(261)
第三节 中暑的分类	(262)
一、运动性中暑	(262)
二、非运动性中暑	(263)
第四节 中暑发生的病理生理	(264)
第五节 中暑发病机制的实验研究	(266)
一、热休克蛋白(HSP)	(266)
二、细胞因子(CK)	(267)
三、内毒素(LPS)	(267)
四、单胺神经递质和兴奋性氨基酸	(268)
五、高热对细胞膜和膜内结构的直接损伤	(268)
六、内皮细胞损伤与凝血功能障碍	(268)
第六节 中暑对机体功能的影响	(269)
一、神经系统	(269)
二、循环系统	(270)
三、呼吸系统	(270)
四、消化系统	(270)
五、泌尿系统	(271)
六、血液系统	(271)
七、内环境	(272)
第七节 中暑的临床表现及实验室检查	(273)
一、临床表现	(273)
二、实验室检查	(274)
第八节 中暑的预防及治疗	(276)
一、非运动性中暑的预防和治疗	(276)
二、运动性中暑的预防和治疗	(277)
第 11 章 热环境对人体生理功能的影响及医学防护	(281)
第一节 我国热环境气候特点	(281)



一、干热气候环境地理分布及特点	(281)
二、湿热气候环境地理分布及特点	(282)
第二节 热环境中机体的热交换与体温调节	(283)
一、机体与环境的热交换	(283)
二、热环境中的体温调节	(284)
第三节 热环境中人体生理应激反应	(285)
一、心血管系统反应	(285)
二、内分泌系统反应	(286)
三、消化系统反应	(288)
四、泌尿系统反应	(289)
五、能量及水盐代谢	(289)
第四节 热习服	(293)
一、热适应与热习服的概念	(293)
二、热习服形成的机制	(293)
三、热习服形成的过程	(295)
四、热习服的生理学特征	(296)
五、热习服形成的特点及影响因素	(296)
第五节 热致疾病与卫生防护	(297)
一、常见热致疾病	(297)
二、热环境作业卫生防护	(299)
第 12 章 化学毒性物质引起低温及机制	(305)
第一节 遥控测温技术在毒理学与体温研究中的应用	(305)
第二节 化学毒性物质引起调节性低温与机制	(306)
一、抗胆碱酯酶剂对体温调节功能的影响	(306)
二、醇类和有机溶剂对体温调节功能的影响	(313)
三、空气中传播的有害物质对体温调节功能的影响	(316)
四、金属类对体温调节功能的影响	(318)
五、化学毒剂对围生期体温的影响	(321)
六、化学毒剂引起的体温变化与耐受性	(323)
第 13 章 化学毒性物质引起体温过高与机制	(329)

第一节 啮齿类动物实验模型在发热与毒物学研究中的应用	(329)
第二节 抗胆碱酯酶类杀虫剂与体温过高	(330)
一、发热与体温过高	(331)
二、抗胆碱酯酶剂引起体温升高(或发热)的机制	(331)
三、昼夜发热的特点	(334)
四、抗胆碱酯酶剂引起体温升高的临床研究	(335)
第三节 其他毒剂引起的体温过高与发热	(336)
一、二氯二苯三氯乙烷	(336)
二、除虫菊酯	(337)
三、2,4-二硝基苯酚	(337)
四、砷	(338)
五、松节油	(338)
六、乙醇	(339)
七、一氧化碳	(340)
八、金属烟雾性发热	(341)
九、炎症、发热与 P450 途径	(342)
第 14 章 环境温度与体温对化学物质毒性的影响	(346)
第一节 温度与化学毒物毒性的关系	(346)
一、 Q_{10} 和温度系数	(346)
二、毒性物质剂量与存留时间	(347)
三、温度对毒性物质致死剂量的影响	(348)
四、温度与化学物质毒性的关系	(350)
第二节 环境温度与体温对动物体内毒性物质毒性的影响	(351)
一、神经系统	(352)
二、心血管系统	(355)
三、肝脏和肾脏	(356)
第三节 温度对毒性物质毒性影响的机制	(357)
一、毒性物质对膜流动性的影响	(357)
二、温度与化学疗法	(359)
三、体温的变化对毒物毒性的影响	(360)



四、温度与药动学	(361)
第四节 习服与化学毒剂	(363)
一、热习服与冷习服	(364)
二、习服与中毒反应	(367)
第15章 中医对正常体温及发热的认识与论述	(374)
第一节 概述	(374)
一、先秦两汉时期	(374)
二、西晋-五代时期	(376)
三、宋-金元时期	(376)
四、明清时期	(378)
五、新中国成立前后	(380)
第二节 中医对体温的认识	(381)
一、中医对正常体温的认识	(382)
二、中医对体温调节机制的认识	(383)
第三节 中医对发热病因病机的认识及辨证论治	(385)
一、中医对发热病因的认识	(385)
二、中医对发热病机的认识及辨证论治	(388)
第四节 中医对发热与退热的实验与临床研究	(394)
一、中医对发热的实验研究	(394)
二、中医对退热治疗的临床研究	(400)
三、中医对退热治疗的机制研究	(404)
第16章 针灸对体温的调整作用及退热机制	(412)
第一节 概述	(412)
一、病因病机	(413)
二、针灸治疗作用	(414)
三、针灸治疗原则	(415)
第二节 辨证论治	(418)
一、八纲证治	(418)
二、脏腑证治	(418)
三、气血证治	(419)

