

上海体育学院本科教材

运动生理学

主 编 陆耀飞

Yundong Shenglixue

北京体育大学出版社

运动生理学

主 编 陆耀飞

编 者

(以姓氏笔划为序)

田石榴 陆耀飞 陈文鹤
郭 黎 魏安奎

北京体育大学出版社

策划编辑 冉强辉
责任编辑 戴炳炎
审稿编辑 刘久占
责任校对 严成人
责任印制 陈 莎

图书在版编目 (CIP) 数据

运动生理学/陆耀飞主编. —北京:北京体育大学出版社, 2007. 3

ISBN 978-7-81100-638-4

I. 运… II. 陆… III. 运动生理—生理学—高等学校—教材
IV. G804.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 019687 号

运动生理学

陆耀飞 主编

出 版 北京体育大学出版社
地 址 北京海淀区中关村北大街
邮 编 100084
发 行 新华书店总店北京发行所经销
印 刷 上海长鹰印刷厂
开 本 787×1092 毫米 1/16
印 张 16.75

2007 年 3 月第 1 版第 1 次印刷 印数 3000 册

定 价: 38.00 元

(本书因装订质量不合格本社发行部负责调换)

前 言

十多年来,本院运动生理学教学一直沿用1990年版全国体育学院通用教材《运动生理学》。近十年来,国内、外学者在运动生理学领域的研究中取得了大量的成果,促进了运动生理学的快速发展。近年来随着我院体育教育事业的发展,体育相关专业不断地增设,在体育教学的教学思想、课程设置等方面都有了很多的创新,原来的教材已越来越不能满足当前教学的实际需要。虽然2002年国内出版了体育院校通用教材《运动生理学》,但其内容偏多,与我院的课程结构、课时等都不相适应。因此,我们运动生理学教研室在上海体育学院及运动科学学院的领导、关心下,成立了《运动生理学》编写小组,全体教师总结多年来本院运动生理学教学经验的基础上,充分吸收国内、外运动生理学的最新研究成果,于2003年底编写成《运动生理学》讲义,开始在本院的各专业试用。2005年又对讲义作了一些修改。在听取其他学科教师和学生意见的基础上,今年又作了较大的调整,力争使教材臻于完善。

与1990年版全国体育学院通用教材《运动生理学》相比,本教材基本保留了原有运动生理学教材的体系,但篇幅有所压缩,更新和充实了内容,并新增了一些章节。在基础生理学方面,缩减了一些内容,做到求精不求全,如将“消化与吸收”一章取消,将“物质与能量代谢”和“体温调节”两个章节合并。在运动生理学方面,将“高级神经活动学说”与“运动技能的形成”合并为一章,使条件反射学说与运动技能的形成联系得更加紧密,使内容更加紧凑。“运动训练实践中的生理学评定”一章的内容更贴近运动训练实际,增强了教材的实用性。为了适应全民健身运动的需要,添加了“体育健身的运动处方”,便于学生对体育健身有初步的了解。

本教材主要供体育院校的体育教育、运动训练、社会体育、民族传统体育等专业本科教学使用,也可作为运动人体科学及其它体育学相关专业本科教学的教材、辅助教材或教学参考书。

本教材由陆耀飞主持编写工作。参加编写的有陆耀飞(绪论、第一、八、十、十五章)、田石榴(第二、七、九章)、郭黎(第三、六、十四章)、陈文鹤(第四、十三、十六章)和魏安奎(第五、十一、十二章)。在编写过程中,我校运动科学学院的陈佩杰教授、陆爱云教授等提出了宝贵的意见。徐川老师参与部分章节的编审,刘昱欣、肖卫华等同志参与了文字校对、插图的汇集整理等工作,一并在表示衷心的感谢。

限于我们的水平,难免有一些不足之处,敬请批评指正。

陆耀飞

2006年9月

目 录

绪 论	(1)
一、运动生理学的研究任务	(1)
二、运动生理学简史	(1)
三、生命的基本特征	(2)
四、人体生理功能的调节	(3)
第一章 骨骼肌收缩	(5)
第一节 肌纤维的结构	(5)
一、肌原纤维和肌节	(5)
二、肌管系统	(7)
第二节 骨骼肌细胞的电活动	(8)
一、细胞的静息电位及其产生机制	(8)
二、细胞的动作电位及其产生机制	(9)
三、动作电位的传导	(10)
四、神经-肌肉接头的兴奋传递	(10)
第三节 肌纤维的收缩	(12)
一、兴奋-收缩耦联	(12)
二、肌肉收缩的基本过程	(13)
三、肌纤维收缩后的舒张	(13)
第四节 肌肉的特性	(14)
一、物理特性	(14)
二、生理特性	(14)
第五节 骨骼肌收缩	(16)
一、单收缩和强直收缩	(16)
二、肌肉收缩的力学分析	(17)
三、肌肉收缩的形式	(19)
四、运动单位及其动员	(20)
第六节 肌纤维的类型与运动能力	(21)
一、肌纤维的分类	(21)

二、肌纤维的类型与运动训练	(23)
三、运动对肌纤维的影响	(24)
第二章 血液	(27)
第一节 概述	(27)
一、血液与内环境	(27)
二、血液的基本成分	(28)
三、血量	(29)
四、血液的理化特性	(30)
五、血液的机能	(32)
第二节 血细胞生理	(32)
一、红细胞生理	(32)
二、白细胞生理	(35)
三、血小板生理	(37)
第三节 运动对血液系统的影响	(38)
一、运动对红细胞的影响	(38)
二、运动对白细胞的影响	(39)
第三章 循环	(40)
第一节 心肌的生理特性	(40)
一、兴奋性	(40)
二、自动节律性	(42)
三、传导性	(42)
四、收缩性	(42)
第二节 心脏的泵血功能	(43)
一、心动周期与心率	(43)
二、心脏的泵血过程	(44)
三、心输出量	(46)
四、心音	(48)
五、体表心电图	(49)
六、心脏泵功能的储备	(50)
第三节 血管生理	(52)
一、各类血管的功能特点	(52)
二、动脉血压	(53)
三、动脉脉搏	(55)
四、静脉血压与血流特征	(55)

五、微循环	(57)
六、组织液的生成	(59)
第四节 心血管活动的调节	(60)
一、神经调节	(61)
二、体液调节	(64)
第五节 运动对心血管系统的影响	(65)
一、心血管活动在一次运动过程中的反应	(65)
二、心血管功能对长期运动的适应	(66)
第四章 呼 吸	(68)
第一节 肺通气和肺换气	(68)
一、肺通气	(68)
二、肺换气	(73)
第二节 气体在血液中的运输	(74)
一、氧的运输	(74)
二、二氧化碳的运输	(77)
三、呼吸与酸碱平衡	(78)
第三节 呼吸运动的调节	(78)
一、调节呼吸运动的神经和中枢	(78)
二、呼吸运动的反射性调节	(79)
第四节 运动中的氧供应	(80)
一、需氧量	(80)
二、摄氧量	(81)
三、氧债	(82)
第五节 运动对呼吸系统的影响	(83)
一、一次运动对呼吸系统的影响	(83)
二、运动中合理的呼吸方法	(83)
第五章 能量代谢与体温	(85)
第一节 能量代谢	(85)
一、能量代谢的测定	(85)
二、基础代谢	(87)
三、运动过程中的能量供应	(87)
第二节 体温调节	(90)
一、体温的生理波动	(90)
二、产热和散热过程	(90)

三、体温的调节机理	(91)
四、运动过程中体温的变化与调节	(91)
第六章 肾脏的排泄功能	(93)
第一节 肾脏的基本结构和血液循环特征	(93)
一、肾单位的基本结构	(93)
二、肾的神经支配	(95)
三、肾血液循环的特征	(95)
第二节 肾脏的泌尿的功能	(96)
一、尿生成的过程	(96)
二、尿的理化性质和尿量	(99)
第三节 肾脏在保持内环境稳定中的作用	(101)
一、肾脏在水平衡中的作用	(101)
二、肾脏对酸碱平衡的调节	(101)
第七章 感觉器官的功能	(104)
第一节 感受器的一般生理	(104)
一、感觉、感受器和感觉器官	(104)
二、感受器的一般生理特征	(104)
第二节 视觉器官	(105)
一、眼球的大体结构	(105)
二、眼的折光系统及其调节	(106)
三、眼的感光功能	(108)
四、视觉功能	(109)
第三节 位、听觉器官	(111)
一、耳的结构	(111)
二、位觉	(112)
三、听觉	(114)
第四节 本体感受器	(115)
一、肌梭的结构和功能	(115)
二、腱器的结构和功能	(116)
第五节 皮肤感觉	(116)
一、冷觉和温觉	(116)
二、痛觉	(117)
三、触压觉	(117)
第六节 感觉功能在运动训练中的作用	(117)

一、视觉的作用·····	(117)
二、听觉的作用·····	(118)
三、位置觉、本体感觉的作用·····	(118)
第八章 神经系统的功能 ·····	(120)
第一节 概 述 ·····	(120)
一、神经元与神经胶质细胞的功能·····	(120)
二、神经元间的功能联系——突触·····	(121)
三、反射·····	(124)
第二节 神经系统的感觉功能 ·····	(125)
一、感觉传导通路·····	(125)
二、大脑皮层的感觉代表区·····	(126)
第三节 神经系统的运动功能 ·····	(128)
一、运动神经调节的基本机制·····	(128)
二、运动调节系统的功能·····	(129)
三、姿势调节系统的功能·····	(130)
四、基底神经节的功能·····	(134)
五、小脑的功能·····	(135)
第四节 神经系统对内脏活动的调节 ·····	(136)
一、交感和副交感系统的结构特征·····	(136)
二、交感和副交感系统的功能·····	(137)
三、内脏活动的中枢调节·····	(138)
第九章 内分泌 ·····	(139)
第一节 概 述 ·····	(139)
一、激素的分类·····	(139)
二、激素的作用和特征·····	(140)
三、激素的释放、运输和代谢·····	(142)
四、激素的作用机制·····	(142)
第二节 人体主要内分泌腺及其主要激素 ·····	(144)
一、下丘脑·····	(144)
二、垂体·····	(145)
三、甲状腺·····	(147)
四、甲状旁腺·····	(148)
五、胰岛·····	(149)
六、肾上腺·····	(150)

七、性腺·····	(152)
八、其它激素·····	(153)
第三节 运动对内分泌系统的影响·····	(154)
第十章 条件反射学说与运动技能的形成 ·····	(156)
第一节 条件反射及其形成·····	(156)
一、非条件反射和条件反射·····	(156)
二、条件反射的类型·····	(157)
三、条件反射活动的基本规律·····	(157)
第二节 运动技能的生理本质·····	(158)
一、人的随意运动的反射本质·····	(158)
二、人的运动条件反射形成的生理机理·····	(159)
第三节 运动技能的形成过程及其发展·····	(160)
一、泛化阶段·····	(161)
二、分化阶段·····	(161)
三、巩固阶段·····	(161)
四、动作自动化·····	(161)
第四节 促进运动技能形成与发展的方法·····	(162)
一、充分利用各感觉机能间的相互作用·····	(162)
二、充分利用两个信号系统的相互作用·····	(163)
三、促进分化抑制的发展·····	(163)
四、充分利用运动技能间的相互影响·····	(164)
第十一章 身体素质的生理学基础 ·····	(165)
第一节 力量素质·····	(165)
一、生理学基础·····	(166)
二、训练原则·····	(167)
三、影响训练效果的因素·····	(168)
第二节 速度素质·····	(169)
一、反应速度·····	(169)
二、动作速度·····	(169)
三、位移速度·····	(169)
第三节 有氧耐力·····	(170)
一、生理学基础·····	(170)
二、评价的生理学指标·····	(171)
三、训练·····	(171)

第四节 无氧耐力	(172)
一、生理学基础	(172)
二、评价	(173)
三、训练	(173)
第五节 柔韧素质和灵敏素质	(173)
一、柔韧素质	(173)
二、灵敏素质	(173)
第十二章 人体机能活动在运动过程中的变化规律	(175)
第一节 赛前状态	(175)
一、机能变化的特点	(175)
二、生理机制	(175)
三、分类	(176)
四、影响因素	(176)
第二节 准备活动	(176)
一、作用	(176)
二、生理机理	(177)
三、内容	(177)
第三节 进入工作状态	(178)
一、产生的原因	(178)
二、影响的因素	(179)
三、极点与重新振奋	(179)
第四节 稳定状态	(180)
第五节 运动性疲劳	(180)
一、概念	(180)
二、产生的机理	(180)
三、发生的部位	(183)
四、判断的方法	(183)
第六节 恢复过程	(183)
一、整理活动	(183)
二、睡眠	(184)
三、营养学手段	(184)
四、物理学手段	(184)
五、医学手段	(184)
第十三章 运动训练实践中的生理学评定	(185)

第一节 运动强度的生理学评定	(185)
一、心率	(185)
二、运动后血乳酸量	(188)
三、肌酸激酶	(188)
四、乳酸脱氢酶	(189)
第二节 运动训练效果的生理学评定	(189)
一、生理学指标评定训练效果时应注意的问题	(189)
二、安静状态下评定训练效果的生理学指标	(191)
三、定量负荷运动时训练效果生理学评定的原则	(191)
四、最大负荷运动时训练效果生理学评定的原则	(192)
第三节 运动员机能状态的生理学评定	(193)
一、机能状态生理学评定的意义	(193)
二、赛前状态的生理学评定	(193)
三、判断运动性疲劳的方法	(193)
第四节 运动员科学选材时生理学指标的应用	(198)
一、肌纤维类型百分比的直接测定	(199)
二、肌纤维类型百分比积分肌电图间接测定	(199)
三、综合评定肌纤维类型百分比	(199)
第十四章 特殊环境中的运动训练	(200)
第一节 高温环境	(200)
一、高温环境对机体的影响	(200)
二、热适应与热习服	(203)
三、高温环境训练的防护	(206)
第二节 低温环境	(207)
一、环境冷强度与影响因素	(207)
二、低温环境对机体的影响	(208)
三、冷应激和冷习服	(208)
四、冷环境训练的防护	(209)
第三节 高原训练	(210)
一、高原的概念	(210)
二、高原环境的特征	(210)
三、高原的低氧适应	(211)
四、高原训练的方法	(213)
五、高原训练的注意事项	(214)

第四节 水环境·····	(215)
一、浮力·····	(215)
二、阻力·····	(215)
三、压力·····	(216)
四、水温·····	(216)
五、屏息与潜水·····	(216)
第十五章 主要运动项目的生理特点 ·····	(217)
第一节 运动练习的分类·····	(217)
一、按肌肉收缩特征分类·····	(217)
二、按动作结构特征分类·····	(217)
三、按肌肉工作的相对强度分类·····	(218)
四、按发展某种身体素质分类·····	(218)
第二节 田径运动的生理特点·····	(219)
一、短距离跑·····	(219)
二、中距离跑·····	(220)
三、长距离跑·····	(221)
四、超长距离跑·····	(221)
五、竞走·····	(222)
六、跳跃·····	(222)
七、投掷·····	(223)
第三节 体操运动的生理特点·····	(223)
一、项目的特点·····	(223)
二、运动时的功能活动反应·····	(224)
三、运动的功能适应·····	(225)
第四节 球类运动的生理特点·····	(225)
一、项目的特点·····	(225)
二、运动时的功能活动反应·····	(226)
三、运动的功能适应·····	(226)
第五节 游泳运动的生理特点·····	(227)
一、项目的特点·····	(227)
二、运动时的功能活动反应·····	(227)
三、运动的功能适应·····	(228)
第六节 武术运动的生理特点·····	(228)
一、项目的特点·····	(228)

二、运动时的功能活动反应·····	(229)
三、运动时的能量代谢特点·····	(229)
四、运动的功能适应·····	(229)
第七节 举重运动的生理特点·····	(230)
一、项目的特点·····	(230)
二、运动时的功能活动反应·····	(230)
三、运动时的能量代谢特点·····	(231)
第八节 自行车运动的生理特点·····	(231)
一、项目的特点·····	(231)
二、运动时的功能活动反应·····	(231)
三、运动时的能量代谢特点·····	(232)
四、运动的功能适应·····	(232)
第十六章 体育健身的运动处方 ·····	(234)
第一节 运动处方·····	(234)
第二节 健身运动前健康水平和运动能力的评定·····	(235)
一、心血管系统机能评定的必要性·····	(235)
二、运动负荷试验的禁忌症·····	(235)
三、终止运动负荷试验的依据·····	(236)
四、运动负荷试验的注意事项·····	(236)
第三节 运动处方的基本内容·····	(236)
一、运动强度·····	(236)
二、运动持续时间·····	(237)
三、运动项目·····	(238)
四、运动密度·····	(238)
五、与运动有关的注意事项·····	(238)
六、运动效果的评定和运动处方的修订·····	(238)
计量单位与符号表 ·····	(240)
主要参考文献 ·····	(241)
名词索引 ·····	(244)

绪 论

人体生理学是研究人体生命活动规律的科学，是生命科学的一个分支。运动生理学是研究人体的运动能力和对运动的反应与适应的科学，是人体生理学的分支，又是体育科学中一门重要的应用基础理论学科。

一、运动生理学的研究任务

运动生理学以正常人体为研究对象，其任务是：在认识人体正常生命活动规律的基础上，揭示体育运动对人体功能活动影响的规律及机理，阐明体育教学、运动训练和体育健身过程中的生理学原理，指导人们进行合理的运动训练和体育锻炼，以达到提高竞技运动成绩、增强体质为目的。

二、运动生理学简史

运动生理学的创立和发展已有一百多年的历史。从19世纪末到20世纪初，德国的赞茨(N. Zuntz)、美国的班奈迪(F. G. Benedict)等研究劳动过程中的生理变化，莫索(A. Mosso)对疲劳问题进行了系统的研究，描述了典型的肌肉疲劳曲线。法国的拉格朗热(F. Lagrange)曾著有《疲劳与休息》，并出版了早期的《人体运动生理学》专著。真正为大家公认的运动生理学，作为一门独立的学科始于20世纪初的英国生理学家希尔(A. V. Hill)，他先后出版了三部运动生理学的专著：《肌肉活动》、《人的肌肉运动——调节速度与疲劳恢复的因素》和《有生命的机器》。

半个多世纪以来，电生理学、生物化学、细胞生物学以及分子生物学等在实验方法上的进步更促进了运动生理学的发展。自从1923年梅耶霍夫(O. Meyerhof)通过无氧实验提出糖原酵解产生乳酸，释放能量供肌肉收缩以来，20世纪30年代经过龙斯加德(E. Lundsgaard)和后来的罗曼(Lohman)、菲斯克(Fiske)等人的研究，终于确定了ATP在肌肉收缩中的作用，建立了供能系统的理论。20世纪50年代赫胥里等(A. F. Huxley and H. E. Huxley)和汉森(J. Hanson)借助于电子显微镜对肌纤维超微结构的观察和从分子水平对肌肉收缩蛋白进行的研究，提出了两种微丝滑行学说，使人们对肌肉收缩的机理有了全面的了解，为运动生理学的发展作出了突出的贡献。

在现代运动生理学的发展过程中，阿姆斯特朗(P. O. Åstrand)、罗达尔(K. Rodahl)、阿斯姆森(E. Asmussen)、赛尔汀(B. Saltin)等，自20世纪50年代以来所做的有氧工作能力、无氧工作能力等方面的工作，为丰富运动生理学的内容作出了很大的贡献。最大摄氧量的概念虽然最先由希尔提出，但是作为运动机能评定的指标，则是由阿姆斯特朗等通过广泛的研究才被逐渐应用于运动实践中。

骨骼肌针刺活检技术自20世纪60年代首先被伯格斯特龙(J. Bergström)开始应用，此后，高尔尼克(P. D. Gollnick)、考斯蒂尔(D. L. Costill)、柯米(P. V. Komi)等

都应用该项技术对肌纤维的组成及其与运动的关系进行了大量的研究，取得了一批成果，为运动生理学开辟了新的研究领域。

作为具有完整体系的《运动生理学》专著首推卡波维奇 (P. V. Karpovich)。1970年阿姆斯特朗和罗达尔编著的《运动生理学》(Textbook of Work Physiology) 出版，内容丰富，一直以来作为运动生理学的经典教科书被广泛应用，在2000年已经出版了第四版。其他如福克斯 (E. L. Fox)、伯杰 (R. A. Berger)、麦克亚德 (W. D. McArdle)、威廉姆斯 (J. H. Willims) 和考斯蒂尔 (D. L. Costill) 等都有多版的运动生理学专著出版，深受学界的赞许。

早在1940年我国生理学家蔡翘编写了《运动生理学》专著，但我国运动生理学研究的蓬勃开展是在新中国成立后才开始的。1952年我国第一所体育高等学府——上海体育学院成立，以后各地相继成立体育学院，设立运动生理学教研室。1954年北京体育学院首次培养运动生理学研究生，对培养我国自己的运动生理学研究队伍起到了重要的作用。继1958年国家体委体育科学研究所成立以后，各省、自治区、直辖市也都先后成立了体育科学研究所，并设运动生理研究室，极大地促进了我国的运动生理学研究工作。重点开展运动对人体各器官系统生理机能的影响、身体素质和运动过程的生理学基础以及各项运动的生理特点等方面一定深度的研究。20世纪60年代我国第一部全国体育学院、系通用的，以运动生理学为主的《人体生理学》教材编著完成。1964年我国召开了第一届全国体育科学学术论文报告会，运动生理学的教学和研究发表了一批具有一定质量的论文。近二十多年来，特别是近几年来，随着我国高等教育事业规模的迅速扩大和科学技术的快速发展，我国从事运动生理学教学、研究的科学工作者队伍得到了显著的扩大，运动生理学的研究无论是论文的数量，还是论文的质量都有了长足的提高。

三、生命的基本特征

(一) 新陈代谢

生活在适宜环境中的生物体总是在不断地重新建造自身的特殊结构，同时又在不断地破坏自身已衰老的结构，这个过程称为新陈代谢。它是生物体最基本的生命活动过程，包括同化作用和异化作用。一般当物质分解时都要释放能量，物质合成时都要吸收能量，因此新陈代谢过程中既有物质代谢，又有能量代谢。它包括机体与外界环境之间的物质和能量的交换，以及机体内部的物质和能量的转变。新陈代谢是不能停止的，如果生物体停止自我更新，它的生命也就结束了。

(二) 兴奋性

各种生物体都生活在一定的环境之中，这是进行新陈代谢的必要条件。当它所处的环境发生某些变化时，生物体又能主动地作出相应的反应。引起生物体出现反应的各种环境变化统称为刺激。

高等动物对环境变化的反应，经常是机体各部分协调配合的整体性反应；这种反应的形式很复杂，常通过专门感受器感知环境中不同性质的变化，经神经中枢的分析综合，最终由肌肉、腺体等效应器作出各种复杂的反应。通常在生理学中，将受刺激后产生生物电反应的过程及其表现称为兴奋，而这种产生兴奋的能力则称为兴奋性，能较迅速产生兴奋的组织——神经、肌肉、腺体，统称为可兴奋组织。

生物体对环境变化作出适宜反应，是一切生物体普遍具有的功能，也是生物能够生存的必要条件，所以兴奋性也是生命的基本特征。

(三) 适应性

机体与环境之间的相互作用还表现在机体对内、外环境的适应方面。无论哪种环境变化，如果变化过大，往往会造成机体的伤害。但如果机体先前反复遇到较小的这种环境变化，那么在机体再遇到同类的、巨大的环境变化时，对机体就不易产生危害。例如，每当气候骤热、骤冷时，机体往往产生过度的反应而爆发各种疾病，甚至危及生命；如果事先进行适当的耐热或耐寒练习，那么当同样遇到高温或寒冷刺激时就不会产生过强的反应。生理学上将机体以适当的反应克服反复出现的环境变化造成的危害，保持自身生存的能力或特性，称为适应性。

人体在激烈运动时，体内环境的变化也是非常巨大的。在长期的、适当的运动练习过程中，机体不断地作出各种适度的反应，从而在形态结构和功能上发生相应的变化，增强各系统的功能能力，以致在遇到巨大环境变化时能维持各系统功能相对稳定，保持自身不受伤害。这正是体育锻炼和运动训练的生理基础。适应性也是一切生物体都具有的基本特征。

生物体除了新陈代谢、兴奋性和适应性等基本特征外，还具有生殖、遗传与变异等一些基本特征，在此不一一赘述。

四、人体生理功能的调节

人体由各种细胞、组织和器官所组成。这些细胞、组织和器官都进行着各种不同的活动。但是，这些活动并不是彼此独立、互不相关的，而是在空间上和时间上严密地组织起来，互相配合，形成一个整体的活动。不仅机体内部各生理功能之间互相联系、互相影响，机体与外界环境也是互相联系、互相影响的。在机体处于不同的生理情况时，如进行运动，或当外界环境发生改变时，体内一些器官、组织的功能会发生相应的改变，最后使机体能适应各种不同的生理情况和外界环境的变化，也可重新恢复被扰乱的内环境。这种过程称为生理功能的调节。这种调节主要有三种方式，即神经调节、体液调节和自身调节。

(一) 神经调节

机体的许多生理功能是由神经系统的活动来进行调节的。神经系统的基本活动过程是反射。反射活动的结构基础是反射弧。反射弧由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器五个部分组成。感受器是接受刺激的器官；效应器是产生反应的器官；中枢位置在中枢神经系统——脑和脊髓中；传入和传出神经则是将中枢与感受器和效应器联系起来的路径。例如，有物体掉落在脚背上，使皮肤上的感受器发生了兴奋，支配感受器的传入神经也发生了兴奋，并把兴奋传入控制腿部肌肉活动的神经中枢，中枢发生了兴奋，于是兴奋从传出神经传到效应器——腿部屈肌，腿部屈肌发生了收缩效应，结果是脚离开刺激源，保护脚不受伤害。这就是屈肌反射的基本过程。

反射可进一步分成非条件反射和条件反射两种类型。非条件反射是先天的、遗传的，是一种较低级的神经活动。上述屈肌反射就是一种简单的非条件反射。条件反射建立在非条件反射的基础上，是人或高等动物在生活过程中根据它所处的生活条件而建立起来的，