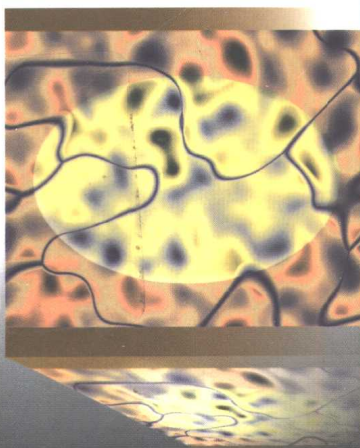
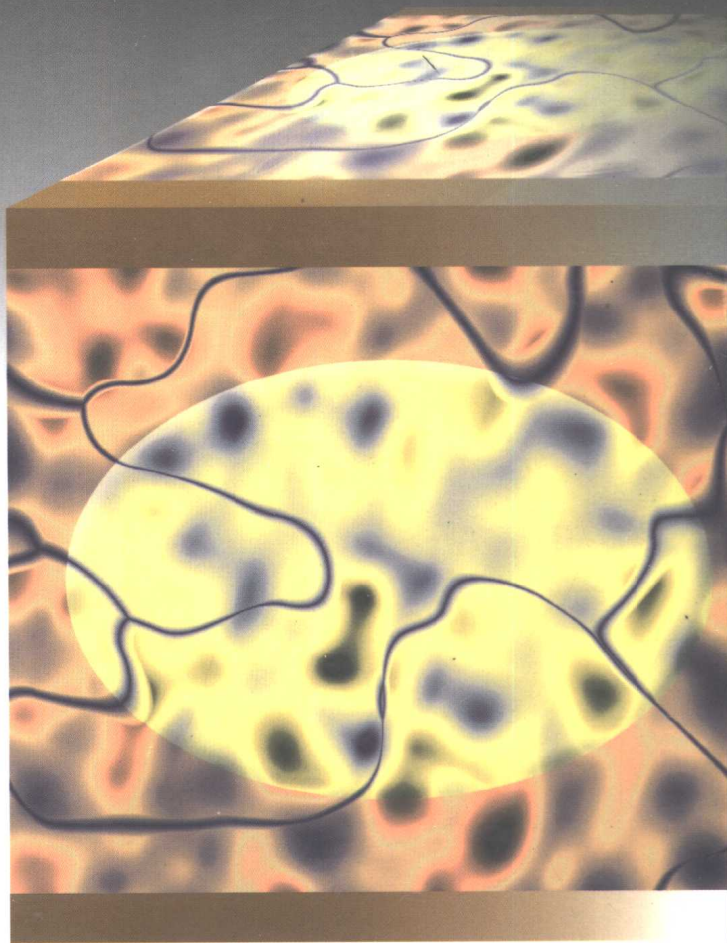


樊小力 主编

高等院校选用教材·医药类

基础医学概论



科学出版社

高等院校选用教材·医药类

基础医学概论

樊小力 主编

科学出版社

2001

内 容 简 介

本书是一部供医学院校非医疗专业学生学习、了解医学全貌,掌握必要的医学基础知识的必修课教材。全书以生理学、生物化学为核心,以解剖学为基础,吸收了组织学、生物学、病理生理学、药理学、免疫学、遗传学等有关内容,对基础医学各学科的内容进行了重组和优化,增补了新知识。全书共15章,包括绪论、人体的基本构成、人体的物质代谢、细胞的基本功能、运动系统、血液与免疫、循环系统、呼吸系统、消化系统、肾的排泄功能和体液调节、感觉器官的功能、神经系统、内分泌、生殖与遗传、医学分子生物学基础。

本教材适合医学院校非医疗专业的师生使用,也可供对医学感兴趣的一般读者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

基础医学概论/樊小力主编.-北京:科学出版社,2001.5
(高等院校选用教材·医药类)
ISBN 7-03-009174-4

I.基… II.樊… III.基础医学-医学院校-教材 IV.R3

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第04029号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001年5月第一版 开本:787×1092 1/16
2001年5月第一次印刷 印张:33
印数:1—5 000 字数:756 000

定价:43.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈北燕〉)

本书由

美国中华医学基金会资助出版

西安交通大学医学院医学工程系组织编写

The publication of this book is funded by China Medical Board of New York, Inc.
The editing of this book is organized by the Department of Medical Engineering,
Medical College of Xi'an Jiaotong University.



编写人员

主 编 樊小力
副主编 闫剑群 钮伟真

编 者 (以姓氏笔画为序)

马正行 (上海铁道大学)
邢国刚 (西安交通大学)
闫剑群 (西安交通大学)
朱忠良 (西安交通大学)
朱保恭 (西安交通大学)
庄志业 (第一军医大学)
李广君 (上海铁道大学)
杨存田 (首都医科大学)
吴苏娣 (西安交通大学)
张敬东 (第一军医大学)
罗自强 (中南大学)
赵君庸 (西安交通大学)
钮伟真 (首都医科大学)
高广道 (西安交通大学)
曹英强 (西安交通大学)
韩太真 (西安交通大学)
樊小力 (西安交通大学)

前 言

1998年3月,首都医科大学、第一军医大学、原浙江医科大学、上海铁道大学、天津医科大学和原西安医科大学等10余所高等医学院校在山东省泰安市泰山医学院召开了生物医学工程专业第四次教学研讨会。与会专家一致认为,搞好教材建设是学科发展、提高教学质量的根本保证。会议决定编写“基础医学概论”、“临床医学概论”及“CT原理与设备”等系列教材。根据会议的决议和分工,由原西安医科大学、首都医科大学、第一军医大学、上海铁道大学、原湖南医科大学等五所学校联合编写了这本《基础医学概论》。

为了使“基础医学概论”这门课有较宽的适用性,我们在编写过程中尽量照顾到基础医学领域的各个学科,使其内容在本书中都有所反映。本教材以生理学、生物化学为核心,以解剖学为基础,吸收了组织学、生物学、病理生理学以及免疫、遗传等有关内容,使其成为真正意义上的“基础医学概论”。因此,本书适用于医学院校的非医疗各专业,如生物医学工程、卫生管理、医学外语、制药等专业的本科学生;也可供综合大学和师范院校的生物学、心理学及生物技术等专业的本科学生使用。

随着科学技术的发展,基础医学领域的各学科发展很快,新知识、新技术不断涌现。现在要将这诸多学科的内容综合到“基础医学”一门课程之内,无论在结构确定、题材选择、内容取舍以及插图的配置等方面都有许多困难,尤其是目前尚无同类教材可供参考。因此,我们编写这本“基础医学概论”实属一次新的尝试。在编写过程中,我们本着淡化化学科界限、强调人体整体意识的原则,对基础医学课程的内容进行了重组和优化,力求简明扼要,便于自学。在加强基本理论、基本知识和基本技能的同时,注意理论联系实际,联系临床。并视实际需要,增添了一些现代新知。为了帮助学生掌握重点、难点内容,我们在每章前编有“要点”,章后附有复习思考题,以供学生在每学完一阶段后可自测知识的掌握情况。

由于水平有限,加之编写校审仓促,因而教材的内容和形式难免有不妥之处,深望广大读者和同道、专家不吝批评指正。

樊小力

2000年12月16日

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 概述	(1)
一、基础医学的研究内容	(1)
二、基础医学与临床医学的关系	(1)
第二节 生命的基本表现	(2)
一、新陈代谢	(2)
二、兴奋性	(2)
第三节 人体功能活动的调节	(3)
一、人体功能活动的调节方式	(3)
二、人体功能活动的自动控制原理	(4)
第二章 人体的基本构成	(7)
第一节 生物大分子	(7)
一、蛋白质	(7)
二、核酸化学	(17)
三、酶	(26)
第二节 维生素	(35)
一、维生素的概念	(35)
二、维生素缺乏病	(36)
三、维生素的命名、分类和生理功能	(36)
四、各种维生素简介	(37)
第三节 细胞	(39)
一、细胞的结构	(39)
二、细胞的增殖	(42)
第四节 组织	(42)
一、上皮组织	(43)
二、结缔组织	(44)
三、肌肉组织	(46)
四、神经组织	(49)
第五节 器官、系统与整体	(51)
一、人体器官、系统和整体	(51)
二、形态与方位	(51)
三、体表标志	(53)
第三章 人体的物质代谢	(55)
第一节 物质代谢	(56)

一、糖代谢	(56)
二、脂类代谢	(72)
三、生物氧化	(87)
四、蛋白质营养作用与氨基酸代谢	(98)
五、核苷酸代谢	(111)
第二节 肝脏代谢和肝功能衰竭	(115)
一、肝脏在物质代谢中的作用	(116)
二、肝脏在生物转化中的作用	(117)
三、胆汁酸代谢	(120)
四、胆色素代谢	(125)
五、肝功能障碍	(130)
第三节 能量代谢	(138)
一、机体能量的来源和去路	(138)
二、能量代谢测定的原理和方法	(140)
三、影响能量代谢的因素	(143)
四、基础代谢	(144)
第四节 体温及其调节	(145)
一、人的正常体温及其生理变动	(145)
二、机体与外界环境之间的热量交换	(146)
三、体温调节	(148)
第五节 发热	(150)
一、发热的机制	(151)
二、发热的时相经过	(153)
三、发热时机体的代谢与功能变化	(155)
第四章 细胞的基本功能	(158)
第一节 细胞膜的跨膜物质转运功能	(158)
一、单纯扩散	(158)
二、易化扩散	(159)
三、主动转运	(160)
四、胞吐与胞饮作用	(161)
第二节 细胞的跨膜信号转导功能	(161)
一、由特异性膜通道完成的跨膜信号转导	(162)
二、由受体-G蛋白-膜的效应器酶完成的跨膜信号转导	(162)
三、由酪氨酸激酶受体完成的跨膜信号转导	(163)
第三节 细胞的兴奋性和生物电现象	(163)
一、细胞的兴奋性	(163)
二、细胞的生物电现象	(165)
三、动作电位的引起和它在同一细胞的传导	(168)
第四节 肌细胞的收缩功能	(171)

一、骨骼肌细胞收缩的引起和收缩机制	(172)
二、骨骼肌收缩的外部表现和力学分析	(175)
三、平滑肌的生理特性	(179)
第五章 运动系统	(182)
第一节 骨学	(182)
一、概述	(182)
二、中轴骨骼	(184)
三、附肢骨骼	(189)
第二节 骨连结	(194)
一、概述	(194)
二、中轴骨连结	(195)
三、附肢骨连结	(198)
第三节 肌学	(203)
一、骨骼肌的形态与作用	(203)
二、骨骼肌的分布	(205)
第六章 血液与免疫	(216)
第一节 概述	(216)
一、体液和内环境	(216)
二、血液的组成和血量	(217)
三、血液的理化特性及其生理意义	(218)
第二节 血细胞	(219)
一、红细胞	(219)
二、白细胞	(221)
三、血小板	(222)
第三节 血液凝固与纤维蛋白溶解	(223)
一、血液凝固	(223)
二、纤维蛋白溶解	(225)
第四节 血型	(226)
一、ABO 血型系统	(226)
二、Rh 血型系统	(227)
三、输血原则	(228)
第五节 免疫功能	(229)
一、免疫系统的组成	(229)
二、免疫应答	(231)
第七章 循环系统	(234)
第一节 心脏的组织和解剖	(235)
一、心脏的位置和心包	(235)
二、心脏的腔室与大血管	(235)
三、心肌组织	(237)

第二节 心脏生理	(238)
一、心肌的生物电现象和电生理特性	(238)
二、体表心电图	(246)
三、心脏的机械活动	(248)
第三节 血管生理	(254)
一、血管的结构与机能分类	(254)
二、血流动力学的基本规律	(255)
三、动脉血压	(257)
四、静脉血压与静脉回心血量	(260)
五、微循环	(262)
六、组织液的生成	(264)
七、水肿	(265)
第四节 心血管活动的调节	(267)
一、神经调节	(267)
二、体液调节	(272)
三、自身调节	(273)
第五节 器官循环	(274)
一、冠脉循环	(275)
二、肺循环	(277)
三、脑循环	(278)
第六节 心血管的病理生理	(279)
一、心力衰竭	(280)
二、休克	(284)
三、高血压	(290)
第八章 呼吸系统	(296)
第一节 呼吸器官	(297)
一、呼吸道	(297)
二、肺	(298)
第二节 肺通气	(299)
一、肺通气原理	(300)
二、肺容量与肺通气量	(305)
第三节 气体交换和运输	(307)
一、气体交换的原理	(307)
二、肺换气与组织换气	(308)
三、气体在血液中的运输	(310)
第四节 呼吸运动的调节	(313)
一、呼吸中枢	(313)
二、呼吸的反射性调节	(314)
第五节 呼吸系统的病理生理	(317)

一、缺氧	(317)
二、呼吸功能衰竭	(322)
第九章 消化系统	(327)
第一节 消化系统的构成	(327)
一、消化管的一般结构	(327)
二、消化腺	(332)
第二节 口腔和胃内的消化	(335)
一、口腔内消化	(335)
二、胃内消化	(337)
第三节 小肠和大肠内的消化	(340)
一、胰液的分泌	(340)
二、胆汁的分泌与排出	(341)
三、小肠液的分泌	(342)
四、小肠的运动	(342)
五、大肠内消化	(343)
第四节 吸收	(344)
一、吸收的部位	(344)
二、小肠内主要营养物质的吸收	(345)
第十章 肾的排泄功能和体液调节	(349)
第一节 肾脏的结构和血液供应特征	(350)
一、肾脏的结构特点	(350)
二、肾血流量及其调节	(353)
第二节 尿的生成过程	(353)
一、肾小球的滤过作用	(354)
二、肾小管与集合管的物质转运功能	(356)
三、尿的浓缩和稀释	(358)
第三节 尿生成的调节	(361)
一、肾内自身调节	(362)
二、神经和体液调节	(362)
第四节 血浆清除率	(363)
一、血浆清除率的概念及计算方法	(363)
二、测定血浆清除率的理论意义	(363)
第五节 尿的排放	(365)
一、输尿管与膀胱的作用	(365)
二、排尿反射	(365)
第六节 肾脏在维持水电解质与酸碱平衡中的作用	(366)
一、肾脏在维持水平衡中的作用	(366)
二、肾脏在维持电解质平衡中的作用	(367)
三、肾脏在维持酸碱平衡中的作用	(368)

第七节 肾功能衰竭与血液净化疗法	(368)
一、肾功能衰竭	(368)
二、血液净化疗法	(369)
第十一章 感觉器官的功能	(373)
第一节 感觉器官的一般生理	(373)
一、感受器、感觉器官的定义和分类	(373)
二、感受器、感觉器官与感觉的形成	(373)
三、感受器的一般生理特性	(374)
第二节 眼的视觉功能	(376)
一、眼的折光系统的功能	(376)
二、眼的感光系统的功能	(380)
三、几种视觉现象	(384)
第三节 耳的听觉功能	(386)
一、听阈和听力	(386)
二、外耳和中耳的功能	(387)
三、内耳的功能	(389)
四、听神经动作电位	(391)
五、听觉末梢系统中的信息处理及模型	(391)
第四节 平衡感觉	(393)
一、前庭器官的感受装置和适宜刺激	(393)
二、前庭反应	(394)
第五节 嗅觉、味觉和皮肤感觉	(395)
一、嗅觉	(395)
二、味觉	(396)
三、皮肤感觉	(397)
第十二章 神经系统	(399)
第一节 神经系统的构成	(399)
一、神经元和突触	(399)
二、脊髓和脊神经	(403)
三、脑和脑神经	(406)
第二节 神经系统活动的一般规律	(413)
一、中枢神经元的联系方式	(413)
二、中枢内兴奋传布的特征	(414)
三、中枢抑制	(415)
第三节 神经系统的感觉分析功能	(416)
一、脊髓与低位脑干的感觉传导功能	(417)
二、丘脑及其感觉投射系统	(418)
三、大脑皮质的感觉分析功能	(421)
第四节 神经系统对躯体运动的调节	(424)

一、脊髓对躯体运动的调节	(424)
二、高位中枢对躯体运动的调节	(427)
三、大脑皮质对躯体运动的调节	(430)
第五节 神经系统对内脏活动的调节	(431)
一、自主神经系统	(432)
二、各级中枢对内脏活动的调节	(435)
第六节 脑的高级功能与电活动	(437)
一、条件反射	(437)
二、大脑皮质细胞的电活动	(438)
三、大脑皮质的语言功能	(441)
第十三章 内分泌	(444)
第一节 概述	(444)
一、激素作用的一般特性	(444)
二、激素的分类与作用机制	(445)
三、激素分泌的调节	(447)
第二节 下丘脑与垂体	(448)
一、下丘脑与垂体的结构和功能联系	(448)
二、下丘脑-腺垂体系统	(449)
三、下丘脑-神经垂体系统	(451)
第三节 甲状腺	(452)
一、甲状腺的位置、形态和结构	(452)
二、甲状腺激素的生理作用	(452)
三、甲状腺功能的调节	(453)
第四节 肾上腺	(454)
一、肾上腺的位置、形态和结构	(454)
二、肾上腺皮质	(454)
三、肾上腺髓质	(456)
第五节 胰岛	(457)
一、胰岛的位置、形态和结构	(457)
二、胰岛素	(457)
三、胰高血糖素	(458)
第十四章 生殖与遗传	(459)
第一节 女性生殖	(459)
一、女性生殖器官的结构	(459)
二、卵巢的功能	(460)
三、卵巢功能的调节	(462)
四、月经周期及其激素基础	(463)
五、胎盘的内分泌功能	(464)
第二节 男性生殖	(465)

一、男性生殖器官的结构	(465)
二、睾丸的功能	(466)
三、睾丸功能的调节	(467)
第三节 遗传	(467)
一、人类染色体与基因	(467)
二、基因遗传病	(469)
三、染色体异常与疾病	(471)
第十五章 医学分子生物学基础	(473)
第一节 DNA 生物合成	(474)
一、DNA 复制	(475)
二、DNA 的损伤、修复和基因突变	(481)
三、反转录	(483)
第二节 RNA 生物合成	(485)
一、参与转录的酶及条件	(485)
二、转录的过程	(488)
三、转录出 RNA 的加工成熟	(489)
四、核酶	(492)
第三节 蛋白质的生物合成	(493)
一、蛋白质生物合成体系	(493)
二、蛋白质生物合成的过程	(495)
三、分泌蛋白质的合成	(499)
四、蛋白质生物合成的调节	(500)
五、蛋白质生物合成与医学的关系	(501)
第四节 DNA 重组与基因工程	(502)
一、DNA 重组的有关概念	(502)
二、基因工程的常用载体和限制性内切酶	(503)
三、基因工程的基本过程	(504)
四、基因工程技术在医学上的成就与展望	(507)

第一章 绪 论

要点 ①各种生物体的生命现象至少包括两种基本活动，即新陈代谢与兴奋性。②能引起生物体发生反应的各种内外环境变化称为刺激，生物体受到刺激后产生动作电位的能力称为兴奋性。③人体功能活动的调节方式有神经调节、体液调节和自身调节。④人体的各种功能调节系统可看作是“自动控制系统”，反馈作用包括正反馈、负反馈两种形式，负反馈是维持机体稳态的重要形式。

第一节 概 述

一、基础医学的研究内容

基础医学是研究人体的正常形态结构与功能活动规律以及疾病状态下的生理功能变化及其机制的一门科学。它是临床医学和预防医学的理论基础。其主要课程有：人体解剖学、组织胚胎学、细胞生物学、生理学、生物化学、医学遗传学、微生物学与免疫学、病理学和药理学等。

基础医学的上述各学科虽然都有其具体的研究任务，但其研究内容可概括为以下四点。

(1) 研究人体的正常形态结构 基础医学分别从不同角度、不同水平研究细胞、组织、器官、系统以及人体整体的形态结构。例如，人体解剖学研究人体各器官系统的正常形态结构，而组织学则从微观水平阐明机体的形态结构和相关功能。学习医学科学必须首先掌握人体各器官系统的正常形态结构，才能正确理解人体的生理功能和病理变化。

(2) 研究人体的功能活动及其机制 机体在正常形态结构的基础上所进行的各种功能活动是基础医学研究的重点内容。不仅要研究器官、组织和细胞的功能活动及其机制，还要深入到细胞的亚微结构和分子水平，探讨生命活动的本质和规律。

(3) 研究人体的病理变化及其机制 通过研究疾病发生发展的一般规律与机制，研究患病机体的功能改变、代谢变化及其机制，从而探讨疾病的本质，为临床医学实践提供理论根据。

(4) 药物的作用及其机制 基础医学既要阐明药物对机体的作用及作用机制，还要阐明药物在机体内吸收、分布、生物转化及排泄过程中药物的效应及血药浓度的变化规律，为指导临床合理用药提供理论基础，同时也为寻找新药和老药新用提供线索。

二、基础医学与临床医学的关系

基础医学与临床医学的关系非常密切，基础医学是临床医学的理论基础，它为临床

医学提供新理论、新技术；而临床医学又不断为基础医学验证新成果，提出新课题，如此往复，不断解决医学中出现的问题，促进医学事业的发展。尤其是近二三十年以来，由于新知识、新技术不断涌现，特别是生物医学工程学科的诞生，使得基础医学的研究更加深入，其理论知识也不断更新和提高；而基础医学的这些新成就又迅速应用于临床实践之中，促进了临床医学的发展，心电生理的研究促进了对心律失常的认识和防治就是其中的一例。我们学习基础医学，就要学好基础医学各学科的基本理论、基本知识和基本技能。只有熟悉和掌握了正常人体与患病机体的生命活动规律，才能深刻地认识和掌握疾病的发生、发展规律及防治疾病的原理与措施，才能更好地指导自己的医疗实践，并在实践中有所创新和发展。

第二节 生命的基本表现

通过对各种生物体生命活动的观察和研究，发现生命现象至少包括二种基本活动，即新陈代谢和兴奋性。因为这些活动是活的生物体所特有的生命现象，所以可以认为是生命的基本表现。

一、新陈代谢

活的机体在适宜的环境中，总是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，这个过程就称为**新陈代谢**（metabolism）。它包括同化作用和异化作用两个方面。同化作用亦称合成代谢，是指机体从外界环境中摄取各种营养物质，并使其合成、转化为机体自身物质的过程；异化作用又称为分解代谢，是指机体把自身物质进行分解，同时释放出能量以供机体生命活动的需要，并把分解后的终产物排出体外的过程。一般当物质分解时总伴有能量的释放，而物质的合成则必须供给以能量。因此，新陈代谢过程中，既有物质代谢又有能量代谢，机体只有在不断地与环境进行物质与能量交换的基础上才能实现自我更新。新陈代谢一旦停止，机体也就死亡。因此，新陈代谢是机体生命活动的基本特征。

二、兴奋性

各种生物体都生活在一定的环境之中，当它们所处的环境发生变化时，常引起生物体内部的代谢过程及其外表活动发生改变，这种改变称为**反应**（response）。但并不是任何一种环境变化都能引起生物体发生反应，只有那些能被生物体感受的环境变化才有可能引起反应，这种能被生物体感受而引起生物体发生一定反应的环境变化，称为**刺激**（stimulus）。例如皮肤能感受温度的刺激，眼睛能感受光的刺激等。在生理学上，刺激与反应乃是一对密切联系的概念，即由于刺激的作用，机体才发生反应，而机体的反应都是由某种刺激所引起的。

一切活组织或细胞都具有某种程度的对外界刺激发生反应的能力，只是反应的灵敏程度和表现形式有所不同。例如各种肌细胞表现为机械收缩，腺细胞表现为分泌活动

等。尽管如此，它们都有一个共同的、最先出现的反应，这就是受刺激处的细胞膜两侧出现一个特殊形式的电变化，即动作电位。因此在近代生理学中，将组织或细胞受到刺激后产生动作电位的现象称为兴奋（excitation），组织细胞受到刺激时产生动作电位的能力称为**兴奋性**（excitability）。

兴奋性是一切生物体所具有的特性，它使生物体能对环境变化作出适当反应，是生物体生存的必要条件，因此兴奋性也是机体生命活动的基本特征。

第三节 人体功能活动的调节

一、人体功能活动的调节方式

人体生活在外界环境中，当外界环境发生变化时，人体各系统、器官的活动也将发生相应的变化，以适应外界环境的变化，保证正常生理功能的进行，这种适应性的反应过程是机体调节活动的结果。人体存在着完善而精确的调节系统，其调节方式主要有神经调节、体液调节及自身调节三种。

1. 神经调节

神经调节（neuroregulation）是人体最主要的调节方式，它是通过反射活动来实现其调节作用的。所谓**反射**（reflex）是指在中枢神经系统参与下，机体对内外环境刺激产生的规律性应答反应。反射的结构基础是**反射弧**，它由5个部分组成，即：感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器（图1-1）。感受器是接受刺激的器官，效应器是产生反应的器官，中枢位于脑和脊髓中，传入和传出神经是将中枢与感受器和效应器联系起来的通路。例如，当叩击股四头肌肌腱时，就刺激了股四头肌中的感受器——肌梭，使肌梭兴奋，通过传入神经将信息传至脊髓导致中枢兴奋，再通过传出神经将兴奋传到效应器——股四头肌，引起股四头肌的收缩完成膝反射。反射调节是机体重要的调节机制，反射弧的5个组成部分中，任何一部分被破坏，都将导致这一反射的消失。

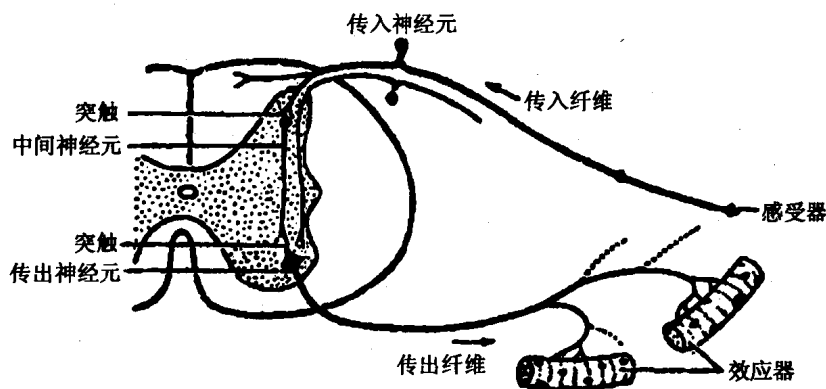


图1-1 反射弧模式图