

USHI JIAOCAI
护 士 教 材

生理生化学



战士出版社

7985

生 理 生 化 学

《生理生化学》编写修订组修编

一九八一年一月

护 士 教 材
生 理 生 化 学
《生理生化学》编写修订组修编
战士出版社出版

*

新华书店北京发行所发行
北京印刷二厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 16印张 345,000字
1981年1月第一版 1981年1月北京第一次印刷
印数 00,001—26,700
书号 14185·14 定价 1.50元

C0146701



出版说明

这套护士教材包括：《医用物理学》、《医用化学》、《人体解剖学》、《生理生化》、《医用微生物与寄生虫学》、《病理学》、《药理学》、《医用拉丁语》、《基础护理学》、《内科学及护理》、《外科学及护理》、《传染病学及护理》、《儿科学及护理》、《妇产科学及护理》、《五官科学及护理》、《中医中药学基础》和《军队卫生和卫生防护》共十七本。其中除《医用物理学》、《医用拉丁语》是新编外，其余十五种都是在一九七三年版本的基础上，经过几年的教学实践，吸取各单位的意见修订而成。希望各单位在今后的教学工作中，不断总结经验，提出宝贵的意见，以供再版时参考。

2006/3/19

目 录

第一章 绪 论	1
概 述	1
第一节 生命活动的基本特征	2
一、新陈代谢(2) 二、兴奋性(4)	
第二节 人体功能活动的调节	7
一、神经调节(8) 二、体液调节(10)	
第二章 酶	13
概 述	13
第一节 酶催化作用的特点	14
第二节 酶的组成和命名	15
一、酶的组成(15) 二、酶的命名原则(18)	
第三节 影响酶作用的因素	18
一、温度(19) 二、酸硷度(19) 三、激动剂(19)	
四、抑制剂(20)	
第四节 酶在临床实践中的应用	21
一、阐明某些疾病发生的原因(21) 二、酶在诊断疾	
病上的应用(22) 三、酶在临床治疗中的应用(22)	
第三章 消化与吸收	23
概 述	23
一、消化与吸收的概念(23) 二、消化管平滑肌的生	
理特性(24) 三、消化过程的神经和体液调节概	
况(25)	
第一节 口腔内的消化	27
一、咀嚼和吞咽(27) 二、唾液(28)	

第二节 胃内的消化	29
一、胃的机械性消化(29) 二、胃的化学性消化(33)	
第三节 小肠内的消化	39
一、小肠内的机械性消化(40) 二、小肠内的化学性消化(42)	
第四节 大肠的功能与排便	48
一、大肠的分泌和细菌的作用(48) 二、大肠的运动和排便(49)	
第五节 吸 收	51
一、吸收的部位(51) 二、各种物质吸收的途径(53)	
三、吸收的原理(55)	
第四章 糖代谢	61
概 述	61
第一节 糖的生理功能	61
第二节 糖原的合成与分解	62
一、糖原的合成作用(62) 二、糖的异生作用(63)	
三、糖原的分解作用(63) 四、肝糖原和肌糖原(64)	
第三节 糖的分解代谢	66
一、糖的无氧分解(糖酵解)(66) 二、糖的有氧分解(69)	
第四节 血 糖	72
一、血糖的来源与去路(74) 二、血糖浓度的调节(75)	
三、低血糖与高血糖(77)	
第五节 生物氧化	80
一、生物氧化的特点(80) 二、生物氧化的主要内容(80)	
三、生物氧化中水的生成(81) 四、能量的释放与氧化磷酸化偶联作用(83)	
五、ATP 的利用(84)	
第五章 脂类代谢	86
概 述	86

第一节 脂类的生理功能	86
一、脂肪是体内重要的能源物质(86)	
二、构成组织细胞的必要成分(87)	
三、协助脂溶性维生素的吸收和运转(87)	
四、供给人体所必需的不饱和脂肪酸(87)	
五、保护作用(87)	
第二节 血脂	88
一、血脂的种类及其含量(88)	
二、血浆脂蛋白(89)	
第三节 脂肪的代谢	93
一、脂肪的分解代谢(93)	
二、脂肪的合成代谢(99)	
第四节 磷脂及胆固醇代谢	101
一、磷脂的代谢(101)	
二、胆固醇代谢(104)	
第六章 蛋白质代谢	107
概述	107
第一节 蛋白质的营养作用	107
一、蛋白质的生理功能和来源(107)	
二、氮平衡(108)	
三、必需氨基酸和蛋白质的互补作用(109)	
第二节 组织蛋白质的合成与分解	110
一、组织蛋白质的合成(110)	
二、组织蛋白质的分解(111)	
三、蛋白质代谢的调节(111)	
第三节 氨基酸分解代谢的共同途径	112
一、氨基酸的脱氨基作用(113)	
二、氨的代谢(118)	
三、血氨与肝昏迷(121)	
四、 α -酮酸的代谢(122)	
五、氨基酸的脱羧基作用(122)	
第四节 蛋白质、脂肪、糖代谢三者之间的关系	124
一、相互联系和转化(125)	
二、相互制约(126)	
第七章 核酸及其生物学作用	127
概述	127
第一节 核酸的化学	127
一、核酸的分子组成(127)	
二、核酸的分类及分布(129)	

三、核酸的结构(131)	
第二节 核酸的代谢	132
一、核酸的合成代谢(132) 二、核酸的分解代谢(133)	
三、体内某些重要的单核苷酸衍生物(135)	
第三节 核酸在蛋白质合成中的作用	136
一、遗传信息(137) 二、DNA 的复制(139)	
三、mRNA 的转录(141) 四、蛋白质合成—“密码”的翻译过程(142)	
第四节 核酸与医学的关系	146
一、病毒感染(146) 二、肿瘤(147) 三、放射病(147)	
四、分子病(148)	
第八章 肝脏功能与胆色素代谢	149
概 述	149
第一节 肝脏在代谢中的重要作用	149
一、在蛋白质代谢中的作用(149) 二、在糖代谢中的作用(150) 三、在脂类代谢中的作用(150)	
第二节 肝脏的解毒功能	152
一、体内毒物的来源(152) 二、肝脏的解毒方式(152)	
第三节 肝脏的排泄功能	154
第四节 胆色素代谢	154
一、胆色素的正常代谢(154) 二、胆色素代谢与黄疸的关系(157)	
第九章 能量代谢与体温	160
概 述	160
第一节 能量代谢	160
一、能量代谢的一般概念(160) 二、能量的贮存和利用(161) 三、能量代谢测定的基本原理及影响能量代谢的因素(162) 四、基础代谢(164)	
第二节 体 温	168

一、正常人体的温度及其变动范围(169)	二、产热与散热过程(171)	三、体温的调节(176)
第十章 血 液	180	
概 述	180	
一、人体内环境的概念(180)	二、血液的组成(181)	
三、血液的生理功能(183)		
第一节 血 浆	184	
一、血浆的化学成分(184)	二、血浆的理化特性(190)	
第二节 血液的有形成分	194	
一、红细胞(194)	二、白细胞(199)	三、血小板(203)
第三节 血液凝固和纤维蛋白溶解	204	
一、血液凝固(204)	二、纤维蛋白溶解(212)	
第四节 血量、输血与血型	215	
一、血量(215)	二、输血与血型(217)	
第十一章 循 环	224	
概 述	224	
第一节 心脏的功能	225	
一、心肌的生理特性(227)	二、维持心肌活动的正常条件(230)	三、心脏的射血功能(231)
第二节 生物电现象及心电图	239	
一、静息电位(膜电位)(240)	二、动作电位的产生(243)	三、心电图(246)
第三节 血管的功能	254	
一、动脉血压与动脉脉搏(256)	二、毛细血管压(265)	三、静脉压和静脉血回流(265)
第四节 微循环及组织液、淋巴液循环	268	
一、微循环(268)	二、组织液循环(271)	三、淋巴液循环(273)
第五节 心血管活动的调节	275	

一、神经调节(275)	二、体液调节(280)	
第十二章 呼吸		284
概述		284
第一节 呼吸运动与肺通气		285
一、呼吸运动(285)	二、呼吸时肺内压与胸内压的变化(289)	
〔附〕肺泡张缩与肺泡表面活性物质(293)		
三、肺的通气功能(294)		
第二节 气体的交换		299
一、肺换气(300)	二、组织换气(303)	
第三节 气体在血液中的运输		303
第四节 呼吸运动的调节		311
一、神经调节(311)	二、体液因素的调节(316)	
第十三章 泌尿		319
概述		319
第一节 肾脏的结构特点		320
一、肾单位(320)	二、肾血液循环的特点(322)	
三、肾血流量的调节(323)	四、肾小球旁器(324)	
第二节 尿的生成		325
一、肾小球的滤过作用(325)	二、肾小管与集合管的重吸收作用(330)	
三、肾小管和集合管的分泌与排泄作用(340)		
第三节 尿液的浓缩与稀释		342
一、肾髓质高渗区的形成(342)	二、抗利尿激素的调节(344)	
第四节 尿的排放		345
一、膀胱和尿道的神经支配(345)	二、排尿反射(345)	
第五节 尿的理化性质和成分		348
一、尿的理化性质(348)	二、尿的化学成分(349)	
第十四章 水、电解质代谢和酸碱平衡		351

概 述	351
第一节 水的代谢	351
一、水的生理功能(351) 二、水在体内的分布(352)	
三、体内各部分之间体液的交换(354) 四、体内水的摄入和排出(355) 五、水代谢的调节(357)	
第二节 电解质代谢	358
一、电解质的生理功能(358) 二、电解质在体液中的分布与含量(360) 三、钠和氯的代谢(360) 四、钾的代谢(362) 五、钙和磷的代谢(363) 六、电解质代谢的调节(365)	
第三节 酸碱平衡	366
一、体内酸碱物质的来源(367) 二、酸碱平衡的调节(368)	
第十五章 内分泌	377
概 述	377
一、内分泌腺和激素(377) 二、激素作用的特点(378)	
三、激素分泌的调节(380) 四、激素作用的原理(381)	
第一节 甲状腺	383
一、甲状腺激素的合成、贮存、释放和运输(384)	
二、甲状腺激素的主要生理作用(387) 三、甲状腺功能的调节(388)	
第二节 甲状旁腺	391
一、甲状旁腺素的生理作用(391) 二、甲状旁腺素分泌的调节(393)	
第三节 胰 岛	394
一、胰岛素的生理作用(394) 二、胰高血糖素的生理作用(395) 三、胰岛素和胰高血糖素分泌的调节(396)	
第四节 肾上腺	396
一、肾上腺髓质(397) 二、肾上腺皮质(399)	

第五节 性 腺	406
一、睾丸的内分泌功能(407) 二、卵巢的内分泌功能(407) 三、性腺活动的调节(409) 四、月经周期与内分泌的关系(410)	
第六节 脑垂体	413
一、腺垂体(414) 二、神经垂体(419)	
第七节 其它内分泌物	421
一、前列腺素(421) 二、胸腺素(422) 三、松果体激素(423)	
第十六章 神经系统	424
概 述	424
第一节 神经功能活动的一些规律	424
一、神经元的结构特点(424) 二、神经元的分类(426) 三、神经纤维的传导功能(426) 四、突触及突触的传递(430) 五、神经元的联系方式(436)	
第二节 中枢神经各部的功能简述	438
一、脊髓的功能(438) 二、脑干的功能(443) 三、丘脑、丘脑下部的功能(444) 四、小脑的功能(445) 五、大脑皮层的功能及脑电图(446)	
第三节 神经系统的感觉功能	453
一、特异性与非特性投射系统(453) 二、痛觉(457)	
第四节 神经系统对躯体运动的调节	460
一、大脑皮层运动区(460) 二、锥体系统和锥体外系统的功能(461) 三、神经肌肉接头及其兴奋的传递(463)	
第五节 神经系统对内脏功能的调节	464
一、植物性神经系统的结构特点(465) 二、植物性神经系统的功能(467) 三、植物性神经末梢的兴奋传递(469)	
第十七章 感觉器官	475

概 述	475
一、感受器的分类(475) 二、感受器的生理特性(476)	
三、人类感觉功能的意义(477)	
第一节 视觉器官	477
一、眼的折光与调节作用(478) 二、眼的感光功能(485)	
第二节 位听觉器官	491
一、耳的听觉功能(491) 二、内耳前庭和半规管的功能(497)	

第一章 绪 论

概 述

生理生化是医学科学的一门基础课程，它包括人体生理学和生物化学。本教材主要探讨三方面的内容：一是研究人体各种功能活动的物质基础及其中的物质代谢规律；二是研究体内各器官和系统的功能活动，着重分析各器官活动是怎样发生的，受哪些因素的影响和调节，以及它们的活动对人体所起的作用；三是探索整体情况下，各器官和系统功能活动的协调和统一。

生理生化与其它基础医学及临床医学的关系也是非常密切的。医学实践所积累的丰富经验，不断充实着生理生化学的内容；医疗实践中碰到的许多问题，又常常对生理生化学的发展以启发和促进。而生理生化学的每一进展或成就，总是有助于医学的发展和提高。因此，为了更好地认识人体正常生理功能与化学变化的规律，本书有时也适当联系异常生理和临床医学来加以对比说明。

人体的功能活动是矛盾的运动过程。例如，作为生命活动基本特征的新陈代谢，就是一对矛盾的运动过程，在生命活动的每一瞬间，都包含着物质的合成代谢和分解代谢这一对矛盾运动。又如呼吸，因包含着吸气和呼气这样一对矛盾运动，故才能不断地吸进新鲜 O_2 ，呼出 CO_2 。其它诸如兴奋和抑制、肌肉的收缩和舒张、产热与散热、摄食与排泄等等，无一不是包含着矛盾的两个方面。因此，

学习生理生化学时，必须运用辩证唯物主义观点，分析人体的各种生理功能及其活动规律，才能获得正确的认识，得出正确的结论。

毛主席教导我们：“护士工作有很大的政治重要性。”为了作好护理工作，必须认真学习医学基础课和临床课，生理生化学就是其中重要的基础课程之一。它一方面为学习后续课程(如药理、病理、内外科等)打基础，另一方面在临床诊疗、护理和病情观察中都需要生理生化学的许多知识作为指导，以避免工作中的盲目性。例如，在诊断疾病和观察病情发展时，经常要检查伤病员的呼吸和脉搏次数，要测量体温和血压。呼吸次数和深度是呼吸功能的反映；脉搏和血压是循环功能的表现；而体温则与人体代谢活动有密切关连。因此，要当好一个护士，高质量地完成护理工作任务，就必须努力学习生理生化学。

第一节 生命活动的基本特征

生命活动的基本特征包括新陈代谢、兴奋性、适应性、生长、发育、繁殖等。其中新陈代谢、兴奋性是两项与医学关系十分密切的主要特征，现简述如下：

一、新 陈 代 谢

一切生物，从最简单的单细胞生物到非常复杂的人体，都不断地从周围环境中摄取适当的物质，并将这些物质转变成自身的物质，同时又不断将自身物质中较老的部分进行分解，并将分解产物排泄到周围环境中去。这一过程总称为新陈代谢。新陈代谢一旦停止，生命也随之终止。

人体是由亿万个细胞组成，每个细胞都进行着新陈代

谢，但人体不象单细胞生物那样，可以直接由外界环境摄取营养物质和排出代谢最终产物，而是靠消化器官、呼吸器官摄取营养物质和 O_2 ，经血液循环运送到体内各组织，然后各组织细胞通过细胞间液摄取营养物质和 O_2 ，并将代谢产物排入细胞间液，再经血液循环运送到排泄器官（如肾等）排出体外。

新陈代谢主要是一种化学变化过程，它包括同化作用与异化作用两个基本方面：

（一）同化作用 人体从外界环境中摄取营养物质后，经过加工，转化为体内自身组成成分，这一过程称同化作用。同化作用时，以化学合成为主，所以也称**合成代谢**。如把食物中的糖类，吸收后变为体内储存的糖元等。

（二）异化作用 人体把自身组成成分进行分解，将分解产物（如 CO_2 、 H_2O 和尿素等）排出体外，这个过程称异化作用。异化作用时以化学分解为主，所以也称**分解代谢**。如体内的肝糖元分解为葡萄糖，葡萄糖又可分解为 CO_2 和 H_2O ，都属于异化作用。

一般说，物质分解时要释放能量，物质合成时要吸收能量，而后者所需的能量，正是由前者供给的。由此可见，物质的分解与合成，物质的转变和能量的转化之间，都是相互联系、相伴发生的。从这个角度来看，新陈代谢又可分为**物质代谢**与**能量代谢**。

1. **物质代谢** 是指人体同外界环境的物质交换和人体内部的物质转变过程。

2. **能量代谢** 是指人体同外界的能量交换和人体内部的能量转化过程。

综合上述，人体在同一时间内，既有许多物质在不断

地合成，又有许多物质在不断地分解；既有一些物质被吸收入体内，又有一些物质在不断地排出。这样，全身就构成一幅错综复杂的矛盾景象，人体的一切活动就是在这个基础上进行的。

二、兴 奋 性

所谓兴奋性是指能感受环境的变化，并对这种变化作出相应的功能活动改变的能力。它是一切有生命个体的又一基本特征。

整个人体有它的外环境，体内各组织细胞也有它的外环境(如细胞间液)，为区别于前者，又将组织细胞所直接生活的环境称之为内环境。当这些周围环境中的某种因素的变化达到一定程度时，就可以引起人体和体内某些组织器官的代谢、功能活动的改变。例如，光照眼睛可以使瞳孔缩小；酸梅入口可引起唾液分泌；电流作用于肌肉可引起肌肉收缩等。上述的光、酸和电流都是一种环境变化。这种能引起人体(或组织器官)发生反应的环境变化称刺激。由刺激所引起人体(或组织器官)活动的相应改变(如瞳孔缩小)称反应。人体(或组织器官)对刺激能够发生反应的特性称兴奋性(或应激性)。

(一)刺激的质和量 根据刺激的理化性质，可将刺激分为物理刺激和化学刺激两大类。物理刺激包括声、光、电、热和机械刺激等；化学刺激包括酸、碱、盐和其它各种化学物质。生理实验中常用电刺激来引起组织器官的反应，这是因为电刺激的电流强度、作用时间和刺激频率都较容易精确地控制，同时也不易造成组织损伤，便于反复给予刺激而进行实验。