



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
PUTONG GAODENG JIAOYU SHIYIWU GUOJIAJI GUIHUA JIAOCAI
(高 职 高 专 版)

生 理 学

S H E N G L I X U E

主 编 汪依民 胡 敏



江西出版集团
江西科学技术出版社
北京出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

(高 职 高 专 版)

生 理 学

S H E N G L I X U E

主 编 汪依民 胡 敏

副主编 郑月慧 张 敏 陈桃荣

编 者 (按姓氏笔画顺序排列)

毛位贞 (南昌大学医学院上饶分院)

伍吉云 (井冈山大学医学院)

甘晟光 (宜春职业技术学院)

汪依民 (江西护理职业技术学院)

陈桃荣 (南昌市卫生学校)

郑月慧 (南昌大学医学院)

胡 敏 (江西护理职业技术学院)

张 敏 (九江学院医学院)

傅俊青 (新余高等专科学校)

雷立纪 (上饶职业技术学院)

● 江西出版集团
● 江西科学技术出版社
● 北 京 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

生理学/汪依民主编. —南昌:江西科学技术出版社,2007.2

高职高专护理教材

ISBN 978-7-5390-3017-3

I. 生… II. 汪… III. 人体生理学—高等学校:技术学校—教材 IV. R33

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第022211号

国际互联网(Internet)地址:

<http://www.jxkjcs.com>

选题序号:KX2007052

生理学

汪依民主编

出版	江西出版集团·江西科学技术出版社
发行	北京出版社
社址	南昌市蓼洲街2号附1号
	邮编:330009 电话:(0791)6623491 6639342(传真)
印刷	北京通县华龙印刷厂
经销	各地新华书店
开本	787mm×1092mm 1/16
字数	407千字
印张	17.5
印数	5000册
版次	2007年7月第1版 2007年7月第1次印刷
书号	ISBN 978-7-5390-3017-3
定价	28.00元

(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

前 言

本教材作为教育部“普通高等教育‘十一五’国家级教材规划”的选定教材,适用于高中毕业三年制和初中毕业五年制的高职学生,同时也兼顾了中专毕业二年制(3+2)高职学生使用。本教材的编写突出了高等职业技术教育的特色,充分体现了高等职业教育的培养目标,既注重了学生岗位职业能力的培养,又能提高学生的综合素质和创新精神。

为落实教育部《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》的精神,本教材在进一步完善思想性、科学性的基础上,着重解决实用性的问题,在现论阐述和实验训练方面均紧密结合当前医学领域的发展和市场需求,注重基本技能的培养和训练,注重突出应用性和实践性,坚持医学基础课为专业课教学和临床实践服务的观念,基础理论紧密联系临床实践。本教材可读性强,重点突出、论述简明、由浅入深、通俗易懂,适应各年龄层次的学生学习。本教材大量应用图、表等形式归纳教学内容,对一些复杂的机理用“→”的形式给予归纳、小结,便于学生学习和记忆。在每一章的前面介绍了“学习要点”,使学生能正确地把握学习要领,突出重点。本教材适当地介绍了生理学新理论、新技术和新方法,有助于学生了解生理学的发展动态。本教材注重培养学生的思维能力和创新精神。

在编写本教材过程中,得到了参编学校(院)领导的大力支持。江西护理职业技术学院李启昇老师在编写过程中做了大量辅助工作,谨此一并感谢!

虽然编者尽了很大的努力,但由于时间仓促,在编写过程中难免存在不足之处,希望广大师生批评并提出宝贵意见。

汪依民

2006年12月

出版者的话

赣科版《“十一五”国家级高职护理规划教材》是在教育和卫生行政部门的大力支持下,由江西科学技术出版社与江西护理职业技术学院以及全国各有关医学院校联合向国家教育部申报的项目。目前有8本教材被教育部正式批准为《“十一五”国家级高职护理规划教材》选题。

随着我国经济持续较快发展,人们对健康的需求也相应发生了改变,大家希望得到高质量的医疗保健服务,呼唤社会能提供包括具有医疗技术、人文关爱、心理支持等新内涵的医学高技术人才,医药卫生类高等职业教育愈来愈得到社会的重视和认同,卫生类高等职业教育进入了快速发展时期。

但综观目前卫生类高职教材市场,由于许多学科、课程设置比较混乱,编写的部分教材多属于本科版教材的缩写本,未能突出“职业性、操作性、实用性”的专业特点,缺乏专业教学的科学严谨性和专业培养目标的优势,不太适应目前卫生类高职教育教学的需求。

职业教育是国家教育部今后几年教育改革的重点内容,是关系到培养具有综合竞争力实用型人才的大事,而护理人才又属于技能紧缺性人才之一。积极参与高等职业教育教材的编写和出版既符合国家的政策,也可以满足社会对实用人才的需要。

因此,我们此套高职护理规划教材的编写应以新标准、高起点为基本要求,坚持以人为本和“贴近学生、贴近岗位、贴近社会”的原则,根据学生素质的具体情况和临床用人单位的实际要求,简化理论叙述,采用图文并茂、便于学生阅读的方式进行编写,并紧扣执业护士考试大纲的要求,充分体现实用性、可读性和创新性的特点。使学生通过本套教材的系统学习和训练,掌握必要的理论知识和娴熟的操作技能,适应临床一线工作需要,毕业后能够顺利通过护士执业资格考试。

为此,在编写本套高职护理规划教材的过程中,我们注意把握了如下总体特点:

1. 系统性 这套高职护理规划教材,适用于三年制高职,也适用于五年制高职。针对这两个学生人群起点和素质的不同,我们在专业基础和专业课的编写中有机地进行了考虑。为使有限的课时资源得到充分的利用,对整套书的大纲进行了严格审定,避免了过去某些版本教材中存在的不必要的重复,使整套书在编写过程中做到前后连贯、相互呼应、有机结合。

2. 实用性 突出了职业教育的特点,注重实用能力的培养。教材编写中,摒弃了不必要的繁文缛节。在理论的叙述中,对可以采用图表的,多采用图表形式进行表述;不能采用图

表的,也尽量用通俗易懂的语言进行简洁、明了的描述,以便学生理解和掌握。

3. 创新性和先进性 在内容的编写方面,注意吸收已经得到认可的新的知识。

4. 注意将实践课与专业基础课齐头并进。这样,使学生在专业理论课时,带着在实际操作中发现问题去听课,提高学习积极性。实践证明,打破传统教育中基础理论课与专业课之间的关系,把初级能力训练作为基础,不仅是可行的,而且是必要的。

我们的目标是打造一套高质量的高职高专护理教材,使它既适应学校的教学需要,又符合临床的需要。同时,它还将有助于学生毕业后顺利通过执业考试,为学生的职业生涯发展奠定良好的基础。

我们相信,经过大家的共同努力,我们的目的一定能达到!

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 生理学的研究对象、任务、内容和方法	(1)
一、生理学的研究对象、任务	(1)
二、生理学的内容	(1)
三、生理学的方法	(2)
第二节 生命的基本特征	(3)
一、新陈代谢	(3)
二、兴奋性	(3)
三、其他	(4)
第三节 机体与环境	(4)
一、体液和内环境	(4)
二、内环境稳态	(5)
第四节 生理功能的调节	(5)
一、神经调节	(5)
二、体液调节	(6)
三、自身调节	(6)
第五节 机体的控制系统	(7)
一、非自动控制系统	(7)
二、反馈控制系统	(7)
三、前馈控制系统	(8)
第二章 细胞的基本功能	(9)
第一节 细胞膜的基本结构和物质转运功能	(9)
一、细胞膜的基本结构	(9)
二、细胞膜的物质转运功能	(10)
第二节 细胞的跨膜信号转导功能	(14)
一、细胞跨膜信号转导的概念	(14)
二、细胞跨膜信号转导的主要方式	(15)
第三节 细胞的生物电现象	(16)
一、静息电位及其产生机制	(16)
二、动作电位及其产生机制	(18)
第四节 肌细胞的收缩功能	(22)
一、神经-肌肉接头处的兴奋传递	(22)
二、骨骼肌的收缩机制	(23)
三、骨骼肌的兴奋-收缩耦联	(25)

四、骨骼肌的收缩形式	(26)
第三章 血 液	(28)
第一节 血液的组成和理化特性	(28)
一、血液的组成	(28)
二、血液的理化特性	(30)
第二节 血细胞	(32)
一、红细胞	(32)
二、白细胞	(36)
三、血小板	(39)
第三节 血液凝固与纤维蛋白溶解	(40)
一、血液凝固	(40)
二、纤维蛋白溶解	(43)
第四节 血量与血型	(45)
一、血量	(45)
二、血型	(45)
第四章 血液循环	(49)
第一节 心脏生理	(50)
一、心脏的泵血功能	(50)
二、心肌细胞的生物电现象	(55)
三、心肌的生理特性	(57)
四、体表心电图	(61)
第二节 血管生理	(63)
一、各类血管的功能特点	(63)
二、血流量、血流阻力和血压	(63)
三、动脉血压与动脉脉搏	(64)
四、静脉血压和静脉血流	(67)
五、微循环	(68)
六、组织液的生成与回流	(69)
第三节 心血管活动的调节	(71)
一、神经调节	(71)
二、体液调节	(75)
三、自身调节	(76)
第四节 器官循环	(77)
一、冠脉循环	(77)
二、肺循环	(78)
三、脑循环	(79)
第五章 呼 吸	(81)
第一节 肺通气	(81)
一、肺通气的原理	(82)

二、肺通气功能的指标	(87)
第二节 肺换气和组织换气	(89)
一、肺换气和组织换气的基本原理	(89)
二、肺换气	(90)
三、组织换气	(91)
第三节 气体在血液中的运输	(92)
一、氧的运输	(92)
二、二氧化碳的运输	(94)
第四节 呼吸运动的调节	(95)
一、呼吸中枢	(95)
二、呼吸的反射性调节	(96)
第六章 消化和吸收	(100)
第一节 概 述	(100)
一、消化管平滑肌的生理特性	(100)
二、消化道的神经支配	(102)
三、消化道的内分泌功能	(103)
第二节 口腔内消化	(103)
一、唾液及其作用	(103)
二、咀嚼和吞咽	(104)
第三节 胃内消化	(104)
一、胃的分泌	(105)
二、胃的运动	(107)
第四节 小肠内消化	(109)
一、胰液及其作用	(109)
二、胆汁及其作用	(110)
三、小肠液及其作用	(111)
四、小肠的运动	(111)
第五节 大肠内消化	(113)
一、大肠液的分泌	(113)
二、大肠的运动	(113)
三、大肠内细菌的活动	(114)
第六节 吸 收	(114)
一、吸收的部位	(114)
二、主要营养物质的吸收	(115)
第七节 排便反射	(117)
第八节 消化器官活动的调节	(118)
一、神经调节	(118)
二、体液调节	(119)
三、社会、心理因素对消化功能的影响	(120)

第七章 能量代谢和体温	(121)
第一节 能量代谢	(121)
一、机体的能量来源、贮存、转移和利用	(121)
二、能量代谢的测定	(123)
三、影响能量代谢的因素	(124)
四、基础代谢	(125)
第二节 体温	(126)
一、正常体温及其生理变动	(126)
二、机体的产热和散热	(127)
三、体温调节	(130)
第八章 尿的生成和排放	(133)
第一节 尿量与尿的理化性质	(133)
一、尿量	(133)
二、尿的化学成分和理化性质	(134)
第二节 肾的结构和血液循环特点	(135)
一、肾的结构特点	(135)
二、肾血液循环的特点	(136)
第三节 尿的生成过程	(137)
一、肾小球的滤过作用	(137)
二、肾小管的集合管的物质转运功能	(140)
三、尿液的浓缩和稀释	(144)
第四节 尿生成的调节	(147)
一、肾小球功能的调节	(147)
二、肾小管和集合管功能的调节	(149)
第五节 血浆清除率	(151)
一、血浆清除率的概念	(151)
二、测定血浆清除率的意义	(151)
第六节 尿液排放	(152)
一、膀胱和尿道的神经支配	(152)
二、排尿反射	(153)
三、影响排尿的因素	(153)
第九章 感觉器官	(155)
第一节 感受器的一般生理特性	(155)
一、感受器的定义和分类	(155)
二、感受器的一般生理特性	(156)
第二节 视觉器官	(157)
一、眼的折光系统及其调节	(157)
二、眼感光系统的功能	(160)
三、与视觉有关的其他现象	(162)

第三节 位、听觉器官	(163)
一、耳的听觉功能	(163)
二、内耳的位觉和运动觉功能	(166)
第四节 其他感觉器官	(168)
一、嗅觉器官	(168)
二、味觉感受器	(168)
三、皮肤感觉感受器	(168)
第十章 神经系统	(170)
第一节 神经元及反射活动的一般规律	(170)
一、神经元和神经胶质细胞	(170)
二、神经元之间的信息传递	(173)
三、中枢神经元的联系方式	(177)
四、反射中枢的兴奋传播和抑制	(178)
第二节 神经系统的感觉功能	(179)
一、脊髓与脑干的感觉传导功能	(180)
二、丘脑及其感觉投射系统	(180)
三、大脑皮质的感觉分析功能	(182)
四、痛觉	(183)
第三节 神经系统对躯体运动的调节	(184)
一、脊髓对躯体运动的调节	(185)
二、脑干对躯体运动的调节	(187)
三、小脑对躯体运动的调节	(188)
四、基底神经节对躯体运动的调节	(189)
五、大脑对躯体运动的调节	(190)
第四节 神经系统对内脏活动的调节	(192)
一、自主神经系统	(192)
二、内脏活动的中枢调节	(198)
第五节 脑的高级功能	(199)
一、条件反射	(199)
二、人类大脑皮质活动的特征	(200)
三、大脑皮质的电活动	(202)
四、觉醒与睡眠	(203)
五、学习与记忆	(204)
第十一章 内分泌	(206)
第一节 概述	(206)
一、激素的分类	(208)
二、激素作用的一般特性	(208)
三、激素作用的机制	(209)
第二节 下丘脑与垂体的内分泌	(211)

一、下丘脑-腺垂体系统	(211)
二、下丘脑-神经垂体系统	(214)
第三节 甲状腺的内分泌	(215)
一、甲状腺激素的合成与代谢	(215)
二、甲状腺激素的生物学作用	(216)
三、甲状腺功能的调节	(218)
第四节 甲状旁腺激素、降钙素和维生素 D ₃	(219)
一、甲状旁腺激素	(219)
二、降钙素	(220)
三、1,25-二羟维生素 D ₃	(220)
第五节 肾上腺的内分泌	(221)
一、肾上腺皮质	(221)
二、肾上腺髓质的内分泌	(223)
第六节 胰岛的内分泌	(224)
一、胰岛素	(225)
二、胰高血糖素	(226)
第十二章 生殖	(227)
第一节 男性生殖	(227)
一、睾丸的功能有	(227)
二、睾丸功能的调节	(228)
第二节 女性生殖	(229)
一、卵巢的功能	(229)
二、卵巢功能的调节	(231)
三、月经周期及其形成原理	(231)
四、妊娠	(233)
第十三章 衰老	(235)
第一节 人类寿命与衰老	(235)
一、人的自然寿命	(235)
二、衰老	(236)
第二节 衰老的生理功能变化	(237)
一、老年人外貌特征	(237)
二、身体各系统衰老的变化	(238)
三、衰老对心理的影响	(240)
第三节 衰老的控制和延缓	(240)
一、衰老的原因	(240)
二、延缓衰老	(240)
参考书目	(243)
实验一 反射弧分析	(244)
实验二 神经干动作电位的观察	(244)

实验三	血液凝固和影响血液凝固的因素	(246)
实验四	ABO 血型鉴定方法	(247)
实验五	红细胞脆性试验	(249)
实验六	蛙心搏动观察及心搏起源分析	(250)
实验七	微循环观察	(251)
实验八	人体甲襞微循环观察及其意义	(251)
实验九	人体心音听诊	(252)
实验十	人体动脉血压的测量	(253)
实验十一	哺乳动物动脉血压调节	(254)
实验十二	正常人体呼吸音的听诊	(255)
实验十三	呼吸运动的调节	(256)
实验十四	胃肠运动的观察	(258)
实验十五	人体体温的测量	(259)
实验十六	尿生成的影响因素	(259)
实验十七	视力(视敏度)测定	(261)
实验十八	视野测定	(262)
实验十九	色觉检查	(262)
实验二十	声波传导途径	(263)
实验二十一	瞳孔反射	(264)
实验二十二	破坏小鼠小脑的观察	(264)
实验二十三	大脑皮层运动区功能定位	(265)
实验二十四	去大脑僵直	(266)

第一章 绪论

学习要点

1. 掌握生理学、新陈代谢、兴奋性、阈值的概念;生命的基本特征;兴奋性和阈值的关系;了解生理实验方法。
2. 掌握内环境、稳态的概念;熟悉稳态的意义。
3. 掌握机体生理功能调节的方式、反射的概念;熟悉三大调节的特点。
4. 掌握反馈、负反馈、正反馈的概念。

第一节 生理学的研究对象、任务、内容和方法

一、生理学的研究对象、任务

生理学是生物科学的一个分支,是以研究生物机体的生命活动现象和机体各个组成部分的功能的一门科学。生理学可分为植物生理学、动物生理学和人体生理学等。人体生理学一般简称生理学。

人体生理学的任务就是研究构成人体各个系统的器官和细胞的正常活动过程,各个器官、细胞功能所表现的内部机制,不同细胞、器官、系统之间的相互联系和相互作用,并阐明人体作为一个整体,其各部分的功能活动是如何互相协调并互相制约,在复杂多变的环境中能维持正常生命活动过程的。

学习生理学的目的是掌握正常人体生命活动的基本规律,只有在清晰地了解正常人体各个组成部分功能的基础上,才能解释各种疾病发生时身体某个或某些部分发生的各种变化,器官在疾病时发生的功能改变与形态变化的关系以及对其他器官乃至对全身的影响等等。因此,生理学是一门非常重要的基础医学科学。

二、生理学的研究内容

细胞是构成身体的最基本的单位,由许多不同的细胞构成器官,行使某种生理功能的

同器官互相联系,构成一个器官系统。例如,由口腔、咽、食道、胃、小肠、大肠、消化腺组成消化系统,由心脏、动脉、毛细血管、静脉组成循环系统等等。由各个器官系统互相联系,相互作用而构成一个复杂的整体——人体。所以,生理学研究可以在细胞和分子水平、器官和系统水平以及整体水平三个水平上进行。如通过对细胞和分子水平的研究,可分析各种细胞及其分子或基因的生理特征、功能和调节机制;通过对器官和系统水平的研究,可了解各器官、系统的活动规律、特点及其在整体生理功能中所起的作用等;而进行整体水平的研究,则是分析完整的机体在不同生理条件下,各器官、系统之间的协调活动以及外界环境相适应的规律和机制。当然,细胞、器官的功能活动并不是孤立的,而是互相联系、互相补充的。在中枢神经系统的整合和体液因素的调节下,机体的功能可以发生非常大的变化。因此,只有对不同水平上的研究结果进行分析和综合,才能对人体的功能有全面、完整的认识。

三、生理学研究方法

生理学是一门实验性科学。研究生命活动的规律必然要以活的机体进行实验。19世纪初,英国的 Harvey 首先通过动物活体解剖实验,论证了心脏是循环系统的中心,血液由心脏射入动脉,再经静脉回流到心脏,不断循环。生理学研究可以在人体上直接观察,但大量的生理学数据、机制和理论还是从动物实验中获得的。

传统的动物实验可分为急性实验和慢性实验:

1. 急性实验 可分为在体实验和离体实验。

(1) 在体实验:在麻醉或破坏脑和脊髓的状态下,对动物施行手术,暴露器官进行观察和实验,称为活体解剖实验法。此方法的特点是实验简单,有利于观察和分析某一器官活动的过程和特征及器官间的相互关系,实验条件较易控制。

(2) 离体实验:从动物体内取出某一组织、器官或分离出某种细胞,将它们置于与机体内环境相似的条件下进行实验,观察其功能活动及影响因素。此方法有利于排除无关的影响因素,在特定的条件下,观察细胞、组织或器官的基本生理特性。要注意,这些特性不一定完全代表它们在整体条件下的生理活动情况。

2. 慢性实验 在不损害动物机体完整性的前提下,对健康动物实施无菌手术,暴露、破坏、摘除或移植所要研究的器官,然后在较长时间内尽可能在接近正常的生活条件下,观察它们的功能及生理变化等。慢性实验的特点是保存了各器官与整体的自然联系,便于观察某一器官在正常情况下的生理功能、与其他器官的相互作用及其与整体的关系,有利于长期进行实验。

随着各领域科学技术的迅速发展,新技术、新设备大量涌现,为生理学实行无创伤性实验提供了有利的条件,同时也使传统的实验方法得到改进和发展。例如应用多普勒超声心动图检测、观察心脏泵血功能,应用全细胞膜片钳技术研究受体、通道等。

在生理实验中,无论是急性实验、慢性实验,还是无创伤实验,其所得的结果都是有差别的。因为各种生理功能都是机体整体活动的一部分,各组织、器官的功能活动会相互影响、相互制约,因此不能将特定条件的实验结果推论为普遍规律。何况机体的活动还会受到各种心理因素和社会环境因素的影响。另外,人和其他动物之间有很大差异,因此也不能将动物实验的结果完全应用于人体。

通过在细胞和分子水平、器官和系统水平及整体水平三个水平上的不断实验研究,人们的生理学知识和理论不断得到新的发现和发展。生理学新知识、新理论的发现和发展,可以极大地推进和改善临床医学水平。

第二节 生命的基本特征

各种生物的生命活动都包含一些基本特征,其中最重要的是新陈代谢和兴奋性。它们是生命活动所特有的,是同非生命的根本区别。有的学者认为,生殖和适应性也属于生命的基本特征。

一、新陈代谢

新陈代谢是机体与环境之间不断地进行物质交换和能量交换,以实现自我更新的过程。物质代谢和能量代谢是新陈代谢过程中密不可分的两个过程。机体不断地从环境中摄取营养物质,将其合成、转化为自身物质(称为合成代谢),同时贮存能量。机体不断地分解自身物质,并将其分解产物排出体外(称为分解代谢),此时机体释放能量,供机体进行各种生理活动和维持体温。

新陈代谢是生命的最基本特征,是一切生命活动的基础。新陈代谢一旦停止,生命也就随之结束。

二、兴奋性

兴奋性是指机体感受刺激并产生反应的能力或特性。凡能被机体感受到的内、外环境变化称为刺激。根据刺激性质的不同,将刺激分为物理性刺激(声、光、电、机械和温度等)、化学性刺激(酸、碱、药物等)、生物性刺激(细菌、病毒等)、社会心理性刺激(语言、文字、精神和工作压力等)。机体接受刺激后所发生的一切变化称为反应。反应有两种表现形式:兴奋和抑制。细胞和组织由相对静止的状态转变为活动状态或活动由弱变强称为兴奋。而细胞和组织由相对静止的状态转变为活动状态或活动由强变弱称为抑制。不同组织细胞对刺激发生反应的形式不同,如肌肉收缩、腺体分泌等。刺激引起的反应是兴奋还是抑制,主要取决于刺激的特征,同时也取决于组织细胞本身的功能状态。

任何刺激引起机体反应必须具备三个基本条件,即足够的刺激强度、刺激时间和刺激强度-时间变化率。在实验中,由于电刺激的三个条件都比较容易控制,所以常用电刺激作为人工刺激。如果保持刺激时间和刺激强度-时间变化率不变的条件下,将刚刚引起组织细胞产生反应的最小刺激强度称为阈强度,简称阈值。刺激强度等于阈值的刺激称为阈刺激;刺激强度高于阈强度的刺激称为阈上刺激;刺激强度低于阈强度的刺激称为阈下刺激。只有阈刺激和阈上刺激才能引起组织细胞发生反应。不同组织或同一组织在不同的功能状态下有不同的阈值。

阈值是衡量组织细胞兴奋性常用的指标,可以反映其兴奋性的高低。阈值与兴奋性呈

反变关系,即阈值越大,该组织的兴奋性越低;阈值越小,说明该组织的兴奋性越高。在各种组织中,神经组织、肌肉组织和腺体组织的兴奋性较高,对刺激产生的反应迅速、明显,习惯上将它们称为可兴奋组织。

任何组织、细胞受到一次刺激发生兴奋时,其兴奋性将产生一系列规律性的周期变化。这些周期性变化依次为有效不应期、相对不应期、超常期、低常期,最后恢复到静息期。有关兴奋性周期性变化产生的机制和意义,将在第四章详细阐述。

三、其他

有一些学者认为,生命的基本特征还应包括生殖和适应性。

(一) 生殖

生殖是生物繁衍后代,种族延续的过程。任何一个生命个体的寿命再长,最终都会死亡,要靠其子代来延续。虽然每一个生物体不一定会留下后代,但生殖对于每个生物体而言,都是其亲本生命的延续。

(二) 适应性

机体对环境变化产生反应而适应环境的能力称为适应性。自然环境的变化对机体都会成为刺激而影响机体的生理活动,正常的机体能够对这种变化产生适应性的反应。机体长期生活在某一特定环境中,在环境的影响下可以逐渐形成一种与环境相适应的、适合自身生存的反应方式。如长期生活在高原地区的人,其红细胞数量远远高于长期居住在平原地区的人,这样就提高了血液的运氧能力,以克服高原缺氧的状况。

人类不仅受自然环境影响,还要受社会环境的影响。人体能随着环境的变化,不断调整心理活动和机体的生理功能,并能通过学习和劳动改造环境,使机体和环境保持协调。

第三节 机体与环境

人体所生存的外界环境称为外环境,包括不断变化的自然环境和社会环境。体内绝大多数细胞并不与外界直接接触,而是生活在体内的液体环境中,由此产生了内环境的概念。

一、体液和内环境

成人体重约60%由液体组成,体内的液体称为体液。其中约 $\frac{2}{3}$ 存在于细胞内,称为细胞内液;约 $\frac{1}{3}$ 存在于细胞外,称为细胞外液,包括血浆、组织液、淋巴液、脑脊液和眼内液等。体内细胞直接与细胞外液接触,细胞新陈代谢所需的养料和排出的代谢产物均由细胞外液直接提供和接受。生理学将体内细胞直接生存的环境即细胞外液称为机体的内环境。内环境保持一个稳定的状态,对细胞的生存及维持细胞的正常生理功能十分重要。