

高职高专“十三五”规划教材

DONGWU SHENGLIXUE

动物生理学



滑 静 主编



化学工业出版社

高职高专“十三五”规划教材

动物生理学

(第二版)

滑 静 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

《动物生理学》第2版按照职业教育教学改革的要求,从教学实际出发,系统介绍了动物生命活动规律及其调控,重点突出与人类生产和生活密切相关的动物生理学知识。语言简练,条理清楚,图表丰富,通俗易懂,适于学生学习和使用。

全书共十四章,包括绪论、细胞的基本功能、血液、血液循环、呼吸、消化和吸收、能量代谢和体温调节、泌尿、神经生理、肌肉生理、内分泌、生殖、泌乳、家禽的生理特点等内容。在实验部分精心设计了29个典型实验,供各学校依据实际需要开设实验课程。

本书可作为高职高专畜牧兽医类及相关专业和成人教育相关专业教材,也可供相关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

动物生理学/滑静主编. —2版. —北京:化学工业出版社,2016.8
高职高专“十三五”规划教材
ISBN 978-7-122-27499-1

I. ①动… II. ①滑… III. ①动物学-生理学-高等教育-教材 IV. ①Q4

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第148071号

责任编辑: 窦臻 李瑾
责任校对: 王素芹

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 三河市延风印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张17 字数421千字 2016年10月北京第2版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 35.00 元

版权所有 违者必究

编写人员名单

主 编 滑 静

副 主 编 覃建基

吴礼平

张香斋

吕永智

赵晓萌

参编人员 (按姓名汉语拼音排列)

侯强红 (怀化职业技术学院)

滑 静 (北京农学院)

李进军 (怀化职业技术学院)

吕永智 (重庆三峡职业学院)

覃建基 (广西农业职业技术学院)

田莉莉 (锦州医学院)

王延寿 (甘肃职业技术学院)

吴礼平 (杨凌农业职业技术学院)

张香斋 (河北科技师范学院)

赵晓萌 (北京农学院)

周 娴 (湖北生物科技职业学院)

第二版前言

《动物生理学》自 2009 年出版发行以来，得到了广大读者的鼓励和支持，先后成为多所高职高专院校相关专业的教材。

为了不辜负大家的厚爱，满足学科建设和发展的需要，及时反映当前的科学动态，我们决定对第一版进行修订，以满足高职高专学生培养的需要。经过一年的编写，第二版终于要和读者见面了。

在第一版的编写中，我们充分考虑了高职高专学生的特点，突出知识的实用性，语言表达尽量简洁明了。以应用为目的，达到必需、够用和适用的目的，概念清晰，强化应用，满足高等专业技术应用型人才的培养要求。第二版我们进行了很大的补充、修改和完善，延续第一版的编写风格，在内容上突出农林类院校的特色，充分满足动物科学、动物医学、生物技术、动物药学、水产养殖、动植物检疫等相关专业，对动物生理学的教学要求，为后续专业课程的学习打下坚实的基础。

本教材在每章开篇以学习目标的形式将本章重点，以及需要学生了解、理解和掌握的内容，提示给学生，便于学习和掌握。在每章结束时，通过学习小结，将本章知识进行梳理，再给出复习思考题，便于学生掌握每一章的知识要点。

本教材包括实验内容，可以同时兼任实验教材。本教材还配有电子课件，使用本教材的学校可以和化学工业出版社联系（cipedu@163.com），免费索取。

动物生理学知识博大精深，尽管我们学习和参考了国内外同类教材，但是由于编者本身的知识和学术水平有限，疏漏之处在所难免，敬请各位读者给予批评指正。

编者

2016 年 6 月

第一版前言

本教材在编写的指导思想上，充分考虑到高职高专学生的特点，教材编写重点突出了知识的实用性，以应用为目的，同时参考了国内的动物生理学教材，达到必需、够用和适用的基本要求，讲清概念，强化应用，满足培养高等技术应用型专门人才的需求。

在内容上突出了农林类院校的专业特色，充分体现动物生理学相关专业的教学要求。

在结构体系上，以生理功能及其调控为主线，以系统为基本单元，同时注重各系统的内在联系和协调。

在写作上尽量做到结构合理、逻辑严密、重点突出、特色鲜明、叙述严谨、条理清楚、体例统一。

本书由滑静担任主编，具体编写分工如下。第一章、第四章、第九章、第十一章由滑静、赵晓萌、刘宇博、张永东编写，第二章由覃建基编写，第三章由吴礼平编写，第五章由田莉莉编写，第六章由吕永智编写，第七章由周娴编写，第八章由张香斋、李佩国编写，第十章、第十四章由李进军、侯强红编写，第十二章、第十三章由王延寿编写，实验部分由滑静、张淑萍编写，最后由滑静进行统稿。

参加编写的人员都是一线教师，有丰富的教学经验。但由于编写知识水平和编写能力有限，疏漏在所难免，恳请读者给予批评指正。

本教材配有电子课件，选用本教材的学校可以和化学工业出版社（cipedu@163.com）联系免费索取。

编者

2009年7月

目 录

第一章 绪论	1		
学习目标	1	第三节 生命的基本特征	3
第一节 机体的内环境与稳态	1	一、新陈代谢	3
一、内环境	1	二、兴奋性	3
二、稳态	2	三、适应性	4
第二节 动物机体功能的调节	2	四、生殖	4
一、神经调节	2	本章小结	4
二、体液调节	3	复习思考题	5
三、自身调节	3		
第二章 细胞的基本功能	6		
学习目标	6	一、细胞膜的受体	15
第一节 细胞膜的基本结构和物质转运功能	6	二、细胞膜的信号转导功能	16
一、细胞概述	6	第三节 细胞的生物电与兴奋性	19
二、细胞膜的基本结构和功能	7	一、细胞的兴奋性和刺激引起兴奋条件	19
三、细胞膜的物质转运功能	8	二、细胞生物电及其产生机制	21
四、细胞的生命活动	13	三、动作电位的传导	22
第二节 细胞膜的信号转导功能	15	本章小结	23
		复习思考题	24
第三章 血液	25		
学习目标	25	一、生理性止血的基本过程	34
第一节 血液的组成和理化特性	25	二、血液凝固	34
一、血液的组成	25	三、抗凝与促凝	36
二、血量	26	第四节 血型与输血	38
三、血液的理化特性	27	一、血型	38
第二节 血细胞生理	28	二、输血原则	39
一、红细胞	28	三、动物血型的应用	39
二、白细胞	31	本章小结	40
三、血小板	33	复习思考题	40
第三节 生理性止血	34		
第四章 血液循环	41		
学习目标	41	四、心音和心电图	44
第一节 心脏的泵血功能	41	第二节 心肌细胞的生物电现象和生理特性	45
一、心动周期及心率	41	一、心肌细胞的生物电现象	45
二、心脏的泵血功能	42	二、心肌细胞的生理特性	46
三、心输出量及其影响因素	43		

第三节 血管的生理活动	48	第四节 心血管活动的调节	54
一、各类血管的功能特点	48	一、神经系统对心血管活动的调节	54
二、血流动力学	49	二、心血管活动的体液调节	56
三、动脉血压和动脉脉搏	50	本章小结	57
四、静脉血压和静脉血流	51	复习思考题	57
五、微循环及组织液	52		
第五章 呼吸	59		
学习目标	59	第三节 气体在血液中的运输	65
第一节 肺通气	59	一、氧的运输	65
一、呼吸器官及其功能	59	二、二氧化碳的运输	65
二、肺通气的动力	60	第四节 呼吸运动的调节	66
三、肺容量与肺通气量	62	一、神经调节	66
第二节 肺换气和组织换气	63	二、体液调节	67
一、气体交换动力——气体分压	63	本章小结	68
二、气体交换过程	64	复习思考题	68
第六章 消化和吸收	69		
学习目标	69	三、皱胃的消化	80
第一节 概述	69	第五节 小肠内消化	80
一、消化方式	69	一、胰液的消化作用	81
二、消化道平滑肌的特性	70	二、胆汁的消化	81
三、消化腺的分泌	71	三、小肠液的消化作用	82
四、胃肠道的神经支配及作用	71	四、小肠的运动	83
五、消化道的内分泌作用	72	第六节 大肠内消化	84
第二节 口腔消化	72	一、大肠液的作用	84
一、采食和饮水	72	二、大肠内微生物的作用	84
二、咀嚼和吞咽	72	三、大肠的运动	85
三、唾液及其作用	73	四、粪便的形成和排粪	85
第三节 单胃的消化	74	第七节 吸收	85
一、胃的化学性消化	74	一、吸收过程概述	85
二、胃的运动	75	二、各种主要营养物质的吸收	86
第四节 复胃消化	77	本章小结	89
一、瘤胃和网胃的消化	77	复习思考题	90
二、瓣胃的消化	80		
第七章 能量代谢和体温调节	91		
学习目标	91	一、体温	96
第一节 能量代谢	91	二、机体的产热和散热	97
一、动物体能量的来源与消耗	91	三、体温调节	100
二、能量代谢的测定	92	四、外界温度对动物体温的影响	102
三、影响能量代谢的因素	94	本章小结	103
四、基础代谢	95	复习思考题	103
第二节 体温的维持及其调节	96		

第八章 泌尿	104
学习目标	104
第一节 肾脏的解剖和血流特点	104
一、肾脏的功能结构	104
二、肾脏的血液供应	105
第二节 肾小球的滤过作用	105
一、滤过膜及其通透性	106
二、有效滤过压	106
三、肾小球滤过功能指标	107
四、影响肾小球滤过的因素	107
第三节 肾小管和集合管的重吸收与分泌作用	107
一、肾小管和集合管中不同物质重吸收	108
二、肾小管和集合管的分泌	113
三、影响肾小管、集合管重吸收的因素	114
第四节 尿的浓缩和稀释	114
一、尿液的稀释	115
二、尿液的浓缩	115
三、尿液浓缩与稀释的机制	115
第五节 尿生成的调节	118
一、肾功能的自身调节	118
二、肾功能的神经调节	120
三、肾功能的体液调节	120
第六节 排尿	122
一、输尿管的蠕动将肾盂内的尿液送入膀胱	122
二、膀胱与尿道的神经支配	122
三、排尿反射	123
本章小结	123
复习思考题	124
第九章 神经生理	125
学习目标	125
第一节 神经元与神经胶质细胞	125
一、神经元	125
二、神经胶质细胞	126
第二节 神经元间的功能联系	127
一、突触	127
二、神经递质及受体	129
三、反射活动	132
第三节 神经系统的感觉功能	135
一、感受器	135
二、感觉投射系统	136
三、大脑皮质的感觉功能	136
第四节 神经系统对躯体运动的调节	137
一、脊髓	137
二、脑干	138
三、小脑	139
四、大脑	139
第五节 神经系统对内脏活动的调节	140
一、交感神经和副交感神经的特征	140
二、植物性神经的功能	140
三、内脏活动的中枢性调节	142
第六节 脑的高级神经活动	143
一、非条件反射与条件反射	143
二、条件反射的形成	143
三、影响条件反射形成的因素	143
四、条件反射的生理意义	144
本章小结	144
复习思考题	145
第十章 肌肉生理	146
学习目标	146
第一节 神经-肌肉接头及其兴奋传递	147
一、神经-肌肉接头的结构特点	147
二、神经-肌肉接头的兴奋传递	147
三、骨骼肌的细微结构	148
四、骨骼肌的收缩机制	151
五、骨骼肌的兴奋-收缩偶联	152
第二节 骨骼肌收缩的外部表现	152
一、骨骼肌的收缩形式	152
二、运动的力学装置	154
三、躯体运动的类型	154
四、运动时机体的生理变化	155
五、疲劳	156
本章小结	156
复习思考题	157

第十一章 内分泌	158		
学习目标	158	二、肾上腺髓质	167
第一节 概述	158	第六节 胰岛	167
一、内分泌和激素的概念	158	一、胰岛素	167
二、激素作用的特征和机制	158	二、胰高血糖素	167
三、激素分泌的调节	160	第七节 性腺的内分泌	168
第二节 脑垂体	161	一、睾丸的内分泌	168
一、腺垂体的激素及其生理功能	161	二、卵巢的内分泌	168
二、神经垂体	162	第八节 其他内分泌腺激素	169
第三节 甲状腺	163	一、前列腺素	169
一、甲状腺激素的生理作用	163	二、松果腺及其激素	170
二、甲状腺活动的调节	164	三、胎盘及其激素	170
第四节 甲状旁腺与调节钙、磷代谢的 激素	164	四、外激素	170
一、甲状旁腺	164	五、胸腺及其激素	170
二、降钙素	165	六、脂肪激素	171
第五节 肾上腺	165	本章小结	171
一、肾上腺皮质	166	复习思考题	172
第十二章 生殖	173		
学习目标	173	二、受精	179
第一节 概述	173	第五节 妊娠	181
一、性成熟和体成熟	173	一、胚胎早期发育	181
二、性季节（配种季节）	174	二、胚泡的附植	182
第二节 雄性生殖生理	174	三、胎膜与胎盘	182
一、雄性生殖器官的功能	174	四、妊娠时母体的变化	183
二、授精	175	五、妊娠期	183
三、精液	176	第六节 分娩	184
第三节 雌性生殖生理	177	一、分娩过程	184
一、雌性生殖器官的功能	177	二、激素在分娩中的作用	185
二、发情周期	178	本章小结	185
第四节 排卵与受精	179	复习思考题	185
一、排卵	179		
第十三章 泌乳	186		
学习目标	186	三、影响泌乳的激素	190
第一节 乳腺的功能结构	186	第四节 初乳与常乳	190
第二节 乳腺的发育及其调节	187	一、初乳	190
一、乳腺的发育	187	二、常乳	191
二、乳腺发育的调节	188	第五节 排乳	191
第三节 乳的分泌及其调节	188	一、乳的蓄积	191
一、乳的分泌	188	二、排乳过程	192
二、乳分泌的调节	189	三、排乳的调节	192

本章小结	193	复习思考题	193
第十四章 家禽的生理特点		194	
学习目标	194	一、尿生成的特点	206
第一节 血液生理	194	二、尿的理化特性、组成和尿量	206
一、血液的理化特性	194	第七节 神经系统	207
二、血细胞	195	一、脊髓	207
三、血液凝固	196	二、延髓	208
第二节 循环生理	196	三、小脑	208
一、心脏生理	196	四、中脑	208
二、血管生理	197	五、间脑	208
三、心血管活动的调节	198	六、前脑	208
第三节 呼吸生理	198	第八节 内分泌	208
一、呼吸运动	198	一、垂体	208
二、气体交换与运输	199	二、甲状腺	209
三、呼吸运动的调节	199	三、甲状旁腺	210
第四节 消化	200	四、鳃后腺	210
一、口腔及嗉囊内的消化	200	五、肾上腺	210
二、胃内的消化	201	六、胰岛	211
三、小肠内的消化	202	七、性腺	211
四、大肠内的消化	203	八、松果腺	212
五、吸收	203	第九节 生殖	212
第五节 能量代谢和体温	204	一、雌禽的生殖	212
一、能量代谢及其影响因素	204	二、雄禽的生殖	216
二、体温	205	本章小结	217
第六节 排泄	206	复习思考题	217
实验		218	
实验一 血红蛋白含量的测定	218	实验十五 人体动脉血压的测定及影响	
实验二 红细胞渗透脆性实验	219	因素	233
实验三 红细胞沉降率(血沉)的测定	220	实验十六 呼吸运动的调节和胸内压	
实验四 红细胞的凝集现象(血型鉴定		测定	234
实验)	221	实验十七 胃肠运动的直接观察	235
实验五 红细胞比容的测定	222	实验十八 小肠的吸收	236
实验六 血细胞计数	222	实验十九 离体肠段运动的描记	237
实验七 出血时间和凝血时间的测定	225	实验二十 影响尿生成的因素	238
实验八 蛙类微循环的显微观察	226	实验二十一 反射与反射弧的分析	239
实验九 蛙心活动的观察	227	实验二十二 坐骨神经腓肠肌标本制备	240
实验十 蛙心收缩的记录和心肌特性	227	实验二十三 刺激强度与骨骼肌收缩的	
实验十一 蛙心起搏点	229	关系	241
实验十二 离体蛙心灌流	229	实验二十四 刺激频率与骨骼肌收缩的	
实验十三 离体蛙心容积导体心电图描记	231	关系	242
实验十四 动脉血压的直接测定及影响		实验二十五 神经干动作电位的引导	243
因素	231	实验二十六 大脑皮质的运动区定位	244

实验二十七 去大脑僵直	244	实验二十九 交互抑制	246
实验二十八 去小脑动物的观察	245		
附录	248		
一、动物生理实验常用仪器	248	三、生理实验常用试剂	255
二、动物实验的基本操作	249		
参考文献	257		

第一章 绪 论

学习目标

1. 了解动物生理学的概念、动物生理学的研究对象和任务。
2. 了解生命的基本特征，掌握机体功能调节的方式。
3. 理解内环境和稳态的基本概念。

动物生理学是研究动物体的生命活动现象及其规律和机体各个组成部分功能的一门科学，生理学（physiology）是生物科学的一个分支。从单细胞生物进化到多细胞生物体，不同的细胞群构成各个器官和系统，形成不同的功能。动物生理学（animal physiology）的任务就是研究动物机体各个系统、器官和细胞的正常活动过程，以及不同细胞、器官和系统之间的相互联系和相互作用。认识到动物有机体由许多器官、系统组成，而各器官、系统的功能互相联系、配合、制约、依存，作为一个整体进行有规律的活动。生命活动与外界环境有十分密切的联系，动物机体通过一系列的调节过程，以适应外界环境的变化。

动物生理学以家畜、家禽、宠物等为主要研究对象，通过研究机体内部各系统的活动及其互相联系，以及动物机体和外界环境之间的关系，认识动物机体正常的生命活动规律，阐明机体活动的过程、发生的原理，以及内外环境对它们的影响，解释各种生命活动现象。从而利用这些规律，有效地预防和治疗动物的疾病，提高动物的生产性能，更好地为人类的生产活动服务。动物生理学是动物医学、动物科学、生物技术、生物工程、生命科学、动物检疫等专业重要的专业基础课之一，是一门实验性学科，生理学的知识主要是通过实验获得的，生理学的发展也依赖于研究方法的进步和实验设备的改进。同时，生理学的发展，也能为其他新兴学科提供理论支撑。进入 21 世纪，分子生物学、细胞生物学、基因工程等学科的飞速发展，以及转基因技术、胚胎移植技术、克隆技术等高新技术的快速突破，都需要生理学等众多生命科学学科的基础理论和基础知识作为支撑。

第一节 机体的内环境与稳态

任何生物有机体都生活在一定的环境中，机体的一切生命活动都与生活环境紧密相关。环境是自然选择的重要因子。现代生物学认为，机体的生命活动取决于内因和外因。内因包括基因和直接影响基因表达的各种因子，而外因则涉及营养、食物、温度、光照等因素。因此，动物的生理活动实质上是动物机体与环境相互作用的过程。

一、内环境

动物机体生活的外部环境是多变的，如温度、营养、光照、湿度等，它们作用于机体，可能引起机体功能的变化。但是，机体绝大多数细胞并不直接与外界环境接触，而是在体液的包围之中。动物体内所含的液体统称为体液（body fluid），约占体重的 60%，大部分位于

细胞内,称为细胞内液 (intracellular fluid), 约占体重的 40%, 还有一部分存在于细胞外,称为细胞外液 (extracellular fluid), 约占体重的 20%。约有 1/4 的细胞外液是血浆, 其余 3/4 分布于全身的组织间隙, 称为组织液。机体的绝大多数细胞并不直接与外界环境接触, 而是浸浴在细胞外液之中。因此, 将细胞外液称为机体的内环境 (internal environment), 以区别于整个机体所处的外界环境。

机体的内环境即细胞外液与机体周围的水或空气, 不仅在成分上不同, 而且在外环境成分发生变化时, 或者食物等进入体内后, 仍然能够保持内环境的相对稳定。但是, 身体内的有些液体, 例如胃肠道、汗腺管内和肾小管内的液体, 都是和外界环境相通的, 所以不属于内环境。

二、稳态

稳态 (homeostasis) 是现代生理学最基本的概念。将内环境化学成分和生理特性保持相对稳定的生理学现象称之为稳态。

内环境稳态是指在神经系统和体液因素的调节下, 通过各个器官和系统的协调活动, 共同维持内环境的相对稳定状态。因此, 稳态的维持是一种动态平衡。一方面稳态的维持是各种细胞、器官的正常生理活动的结果, 另一方面内环境的稳态又是体内细胞、器官维持正常生理活动和功能的必要条件。一旦内环境各种理化性质的变动超过一定的范围, 就有可能引起疾病; 反过来, 在疾病状态下, 细胞、器官的活动发生异常, 内环境稳态就会受到破坏, 细胞外液的某些成分就会发生变化, 超出正常的变动范围。因此, 稳态的生理意义是保障细胞正常的新陈代谢, 维持机体正常的生理功能。

第二节 动物机体功能的调节

机体的各种器官和系统分别执行不同的功能, 但是它们又密切配合, 互相协调, 以保持整体性和内环境的稳定, 并且使机体与外环境变化相适应。机体对各种功能活动的调节方式主要有三种, 神经调节 (nervous regulation)、体液调节 (humoral regulation) 和自身调节 (autoregulation)。

一、神经调节

机体许多生理功能是由神经系统的活动来进行调节的。神经调节的基本过程是反射, 反射是指在中枢神经系统的参与下, 机体对内外环境变化产生的规律性应答。反射活动的结构基础是反射弧。反射弧由以下五个基本部分组成, 即: 感受器、传入神经纤维、神经中枢、传出神经纤维、效应器。这五个环节联系起来, 构成神经调节的结构单位 and 功能单位。感受器能感受体内某部位和外界环境的变化, 并将这种变化转变成一定的神经信号, 通过传入神经纤维传至相应的神经中枢, 中枢对传入的信号进行分析、综合, 并做出反应, 通过传出神经纤维改变效应器的活动。举例来说, 在正常的生理情况下, 动脉血压是保持相对稳定的, 当动脉血压高于正常时, 分布在主动脉弓和颈动脉窦的压力感受器能感受血压的变化, 并将血压的变化转化为神经冲动, 后者通过传入神经纤维到达延脑的心血管中枢, 心血管中枢对传入的神经信号进行分析, 然后通过迷走神经和交感神经的传出纤维, 改变心脏和血管的活动, 最后使动脉血压下降。人类和其他高等动物的反射可分为非条件反射和条件反射两类。非条件反射是先天遗传的、生来就有的反射, 是一种初级神经活动。条件反射是后天获得的, 是大脑的高级神经活动。

神经调节的特点是：迅速而准确，但作用范围局限，作用持续时间短暂。

二、体液调节

体液调节是指机体的某些细胞能生成并分泌某些特殊的化学物质，经体液运输到达全身的组织细胞，通过作用于细胞上相应的受体，对这些组织细胞的活动进行调节。体内有许多内分泌细胞，能分泌几十种激素（hormone），专一性地对不同组织器官的活动产生各自特殊的调节性影响。各种激素的调节活动并不是彼此孤立的，它们同时作用于同一组织或器官时，有的发生协同作用，有的发生拮抗作用。正是由于激素之间的这种复杂的相互作用，体液调节就成为神经调节方式以外的另一种比较完善的调节方式。

激素虽然是实现体液调节的主要因素，但体液调节的概念并不仅局限于激素的作用。例如组织细胞的代谢产物 CO_2 在组织中含量增加时，可以引起局部的血管舒张，促进局部的血液循环，使积蓄的 CO_2 较快地清除。

体液调节的特点：作用出现比较缓慢，作用范围比较广泛，作用持续时间比较长。

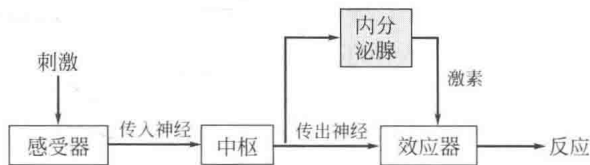


图 1-1 神经-体液调节

神经系统与内分泌系统在功能上关系

密切，有相互调节的作用，因此它们的调节又合称为神经-体液调节（图 1-1）。

三、自身调节

许多组织细胞自身也能对周围环境变化发生适应性反应，这种反应是组织、细胞本身的生理特性，并不依赖于外来的神经或体液的作用，所以称为自身调节。例如，血管壁平滑肌在受到牵拉刺激时，会发生收缩性反应，这种自身调节对于维持组织局部血流量的相对恒定起一定的作用。与上两种调节相比，自身调节较为简单，幅度小，但也是全身性神经和体液调节的补充，使有机体的生理活动更完善。

第三节 生命的基本特征

动物生命活动的基本特征包括新陈代谢、兴奋性、适应性和生殖。

一、新陈代谢

新陈代谢是指动物体与其周围环境之间的物质交换和能量交换，以及体内的物质转化和能量转化过程。

动物和其他生物一样，为了自身的生长、发育、繁殖等，都要不断地从外界环境中摄取营养物质，在体内经过改造或转化，合成机体自身成分，同时储存能量；又不断地分解自身的旧成分，并放出能量，供机体生命活动需要，将代谢产物排出体外。新陈代谢从运动形式上可分为物质代谢与能量代谢，两者密切联系，物质的变化必定伴有能量的转移。新陈代谢是生命的基本特征，新陈代谢一旦停止，生命也将随之结束。

二、兴奋性

一切活细胞或组织，当其周围环境条件迅速改变时，有产生动作电位并发生反应的能力或特性，称为兴奋性（excitability）。当生物体所处的环境发生变化时，它都能做出相应的反应，适应变化了的环境。例如，针刺趾尖可立即出现屈腿反应，异物触碰眼角可引起眨眼。这种能引起动物或组织出现反应的各种内外环境因素称为刺激。

活组织在接受刺激发生反应时,其表现形式有两种:一种是由相对静止状态转变为显著的活动状态,或由较弱的活动变为较强的活动,称为兴奋;另一种是由显著活动状态转变为相对静止状态,或由较强的活动变为较弱的活动,称为抑制。兴奋和抑制是相互联系、相互制约的,它们都是活组织具有兴奋性的表现。不同的组织发生反应时外部表现不同,例如肌肉表现为收缩,腺体表现为分泌,神经纤维则表现为传导神经冲动等。虽然外部表现不同,但是它们都有一个共同的变化,就是在接受刺激处的细胞膜两侧首先出现可传导的电位变化,即产生动作电位。因此,兴奋性也可以定义为细胞受刺激时具有产生动作电位的能力。

三、适应性

稳态是现代生理学最基本的概念。动物体生活在一定的外界环境中,包括自然环境和社会环境。自然环境指自然界中的各种因素,如空气、水、食物、光线、温度等,社会环境包括人与动物以及动物的群体等因素。外界环境的变化,都能引起动物机体生理功能的改变。在一定的范围内,动物机体能够随着外界环境的改变,不断调整各种生理功能,达到与环境的相对平衡。动物机体的这种适应环境变化而生存的特性,称为适应性。

四、生殖

生殖(reproduction)是动物体生长发育到一定阶段,雌性和雄性个体发育成熟的生殖细胞相互结合,产生与自己相似的子代个体的功能。从生理学的角度来看,生殖是一切生物体的基本特征之一,一个个体可以没有生殖而生存,但是,一个物种的延续则必须依赖于生殖。生物通过生殖实现亲代与后代个体之间生命的延续。尽管遗传信息决定了后代延承亲代的特征,但是,遗传是通过生殖实现的。亲代遗传信息在传递的过程中会发生变化,从而使物种在维持稳定的基础上不断进化。生命的延续本质上是遗传信息的传递。在生物代代繁衍的过程中,遗传和变异与环境的选择相互作用,导致生物的进化。生殖是动物繁衍后代和种族延续的基本生命过程,每个生命个体都会死亡,但是生命永存。

本章小结

- 动物生理学是研究动物体的生命活动现象和机体各个组成部分功能的一门科学,动物生理学以家畜、家禽、宠物等为主要研究对象,是动物医学、动物科学、生物技术、生物工程、生命科学、动物检疫等专业重要的专业基础课之一。

机体的内环境指细胞外液,即细胞生活的环境,用以区别外界环境。稳态是生理学的基本概念,指内环境的化学成分和理化特性保持相对恒定的生理现象。内环境稳态是维持细胞正常生理功能的必要条件。

- 动物机体的功能调节方式主要有神经调节、体液调节和自身调节。神经调节和体液调节是机体的主要调节方式,神经调节的基本过程是反射,神经调节的特点是快速、准确,但作用时间短、范围局限。体液调节是指激素通过体液循环调节靶细胞活动的过程,体液调节的特点是作用范围广泛、持续时间长,但是作用比较缓慢。

- 生命的基本特征有新陈代谢、兴奋性、适应性和生殖。

复习思考题

1. 动物生理学的研究对象和任务是什么？
2. 生命的基本特征是什么？
3. 动物机体的功能调节方式有哪些？各有何特点？