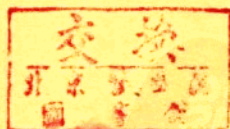


人体生理学



854



北京医学院生理教研组

1974年4月

北京医学院

PDG

毛主席语录

学校一切工作都是为了转变学生的思想。

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

学制要缩短。课程设置要精简。教材要彻底改革，有的首先删繁就简。

古为今用，洋为中用。

目 录

第一章 绪论	1		
第一节 生理学中若干基本概念		(二)神经调节与反射	4
介绍	1	第二节 神经系统概述	6
一、组织对刺激的反应	1	一、中枢神经系统	6
(一)兴奋、兴奋性和抑制	1	二、周围神经	8
(二)兴奋在神经上的传导	2	(一)传入神经	8
二、神经调节和体液调节	3	(二)传出神经	9
(一)体液调节	3	绪论小结	10
第二章 血液	11	二、凝血和止血	16
第一节 血液的组成	11	三、凝血和抗凝血	17
一、红细胞	12	第三节 血量、失血和输血	18
(一)形态与数量	12	一、血量	18
(二)血红蛋白	12	二、失血及其恢复	18
(三)生成与破坏	12	三、输血、血型 and 配血	19
(四)血沉	13	(一)ABO血型系统分型的依据	20
二、白细胞	13	(二)血型和输血的关系	20
(一)形态与数量	13	(三)输血与配血	21
(二)机能	14	(四)输血与血浆代用品	22
(三)生成与破坏	14	第四节 血液的机能	22
三、血小板	14	一、运输作用	22
(一)形态和数量	14	二、参加维持适合于细胞生存的	
(二)机能	14	环境	23
(三)生成与破坏	14	三、防御机能	23
四、血浆	14	血液生理小结	23
第二节 血液凝固和止血	15		
一、血液凝固的过程	15		
第三章 血液循环	25		
第一节 心脏的机能	25	(一)心肌的节律性兴奋	29
一、心脏的射血活动	25	(二)心肌兴奋的传导	30
(一)心脏是血液循环的动力器官	25	(三)心肌兴奋性的变化	30
(二)心脏的收缩和舒张	26	三、心输出量	32
(三)心音	28	(一)每分输出量	32
二、心肌特性	29	(二)心脏功能的贮备力和锻炼	33

心脏生理小结	33	一、神经和体液因素对心血管的	
第二节 血管的机能	34	作用	39
一、动脉血压与脉搏	34	(一)神经对心脏的作用	39
(一)动脉血压	34	(二)神经对血管的作用	40
(二)动脉血压的形成及其影响		(三)体液因素对心脏和血管的	
因素	35	作用	40
(三)动脉脉搏	36	二、调节心血管活动的神经中枢	40
二、静脉血压与静脉血的回流	37	三、血压是如何维持相对稳定的	41
(一)静脉压	37	四、心脑血管等重要器官的血液供应	42
(二)影响静脉血回流的因素	37	五、循环系统是如何适应机体需	
三、毛细血管的机能与		要的	43
组织液的生成	38	(一)血液的重新分配	43
(一)毛细血管的血流	38	(二)肌肉活动时循环系统	
(二)组织液的生成	38	的适应	43
(三)影响组织液生成的因素	39	(三)失血时循环系统的适应	43
(四)脑脊液	39	循环系统生理小结	44
第三节 心血管活动的调节	39		
第四章 呼吸系统	45	第三节 呼吸运动的调节	52
第一节 肺的通气	45	一、呼吸中枢	52
一、呼吸系统的构造简述	45	二、血液的化学成分对呼吸运动	
二、呼吸运动	46	的调节作用	53
三、呼吸时胸内压的变化	48	(一)CO ₂ 分压的改变对呼吸	
四、肺的通气机能	49	的影响	53
第二节 气体的交换与运输	50	(二)血液内O ₂ 分压降低的	
一、气体的交换	50	影响	53
二、血液内气体的运输	51	三、大脑皮层对呼吸运动的调节	54
(一)氧的运输	51	呼吸系统生理小结	54
(二)二氧化碳的运输	52		
第五章 消化系统	55	一、胆汁的消化作用	61
第一节 口腔内的消化	55	二、胰液的消化作用	61
第二节 胃内的消化	56	三、小肠液的消化作用	62
一、胃内的机械性消化	56	四、小肠的运动	62
二、胃内的化学性消化	56	(一)蠕动	62
(一)胃液的成分和作用	56	(二)分节运动	63
(二)胃内酸度变化的一般规律	57	五、小肠的吸收作用	63
三、胃活动的神经和体液调节	58	第四节 大肠的功能	64
(一)神经调节	58	一、大肠内的消化和吸收	64
(二)体液调节	59	二、粪便的形成与排便	64
四、呕吐	60	消化系统生理小结	64
第三节 小肠内的消化和吸收	61		

第六章 能量代谢与体温	68	第二节 体温	72
第一节 能量代谢	68	一、正常体温及其变动范围	72
一、如何测定人体的能量代谢	68	二、体温的相对恒定是怎样维持的	72
二、影响能量代谢的基本因素	69	(一)产热过程	72
(一)肌肉活动	69	(二)散热过程	73
(二)精神活动	69	三、体温调节中枢	73
(三)食物的影响	69	能量代谢与体温生理小结	74
(四)环境温度	69		
三、基础代谢率(BMR)	69		
(一)基础代谢的生理变化及其正常水平	70		
(二)基础代谢率的临床测量	70		
第七章 泌尿系统	75		
第一节 尿生成及其影响因素	75	一、肾脏在调节水平衡中的作用	81
一、肾脏的形态学特点	75	(一)水平衡	81
(一)肾单位	75	(二)肾脏在调节水平衡中的作用	81
(二)肾脏血液循环的特点	76	二、肾脏在保持电解质平衡中的作用	82
二、尿生成的过程	76	(一)钠的重吸收	82
(一)肾小球的滤过作用	76	(二)钾的重吸收	82
(二)肾小管的重吸收作用	78	(三)肾小管的泌氨作用	82
(三)肾小管的分泌作用	78	第三节 肾脏产生的一些激素	84
三、影响尿生成的因素	78	一、肾素	84
(一)影响肾小球滤过作用的因素	78	二、促红细胞生成素	84
(二)影响肾小管重吸收的因素	79	第四节 肾功能的检查	84
(三)影响肾小管分泌作用的因素	80	一、尿浓缩试验	84
四、尿的一般特性	80	二、酚红排泄试验(简称P.S.P试验)	84
五、尿的贮存和排尿	80	泌尿系统生理小结	84
第二节 肾脏在调节水、电解质平衡中的作用	81		
		五、甲状旁腺	89
第八章 内分泌系统	85	第二节 肾上腺	90
第一节 甲状腺与甲状旁腺	86	一、肾上腺皮质	90
一、甲状腺的形态和构造	86	(一)髓皮质类固醇	90
二、甲状腺素的作用	86	(二)盐皮质类固醇	91
(一)促进代谢	87	二、肾上腺髓质	92
(二)提高神经系统的兴奋性	87	第三节 性腺	93
(三)促进生长发育	87	一、睾丸的机能	94
三、甲状腺的激素及其制造、分泌和调节	88	(一)雄激素的作用	94
四、甲状腺功能的检查	89		

(二)雄激素的生成和破坏	94	(二)生乳素	97
二、卵巢的机能	94	(三)促甲状腺激素	97
(一)雌激素	95	(四)促肾上腺皮质激素	97
(二)孕激素	95	(五)促性腺激素	97
(三)垂体——卵巢——子宫的 周期性变化	96	二、垂体后叶的激素	98
第四节 脑下垂体	96	(一)加压素	98
一、垂体前叶的激素	96	(二)催产素	98
(一)生长激素	97	三、垂体功能的调节	98
第九章 神经系统	101	内分泌系统生理小结	99
第一节 感觉机能	101	(三)神经系统损伤时的运动 障碍	107
一、特异传导系统	101	第三节 内脏运动机能	108
二、非特异传导系统	102	一、植物性神经结构与功能的 特点	109
三、内脏感觉	103	(一)形态上的特点	109
(一)传导路径	103	(二)植物性神经的分类	109
(二)内脏感觉的特点	103	(三)植物性神经的功能	111
第二节 躯体运动	104	(四)神经末梢的化学传递	111
一、脊髓是维持肌紧张的基础	104	二、内脏活动的中枢调节	113
(一)肌紧张的成因	104	(一)脊 髓	113
(二)腱反射	104	(二)脑 干	114
(三)肌紧张和腱反射受高级 中枢的影响	105	(三)丘脑下部	114
二、脑干、小脑、纹状体对躯 体运动的调节	106	(四)大脑皮质	114
(一)脑干	106	第四节 中枢神经系统的活动规律	114
(二)小脑	106	一、兴奋与抑制	114
(三)纹状体	106	(一)兴奋和抑制的表现	115
三、大脑皮质控制精细复杂的 肌肉运动	106	(二)兴奋和抑制的转化	115
(一)锥体系统	107	二、非条件反射与条件反射	116
(二)锥体外系统	107	三、人脑和思维	117
		神经系统生理小结	118

附：生理学实验指导目录

实验一 白细胞计数	120	(示教)	129
实验二 血红蛋白的测定	122	实验九 心音	130
实验三 红细胞沉降速度的微量 测定(示教)	123	实验十 人体血压的测定	130
实验四 影响血液凝固的因素	124	实验十一 动脉血压的调节	131
实验五 血型测定和交叉配血	125	实验十二 蟾蜍肠系膜血流的观察 (示教)	133
实验六 心搏起点	127	实验十三 潮气量肺活量的测定	133
实验七 心脏的额外收缩及代偿 间歇	128	实验十四 兔胃肠运动的观察	134
实验八 离子对心脏活动的影响		实验十五 影响兔尿生成的一些因素	135
		实验十六 妊娠测验	136

第一章 绪 论

人体生理学是研究人体正常机能活动的一门科学。它介绍整个人体及其各个部分所表现的生命现象（也称生理机能）：如心脏的跳动、血液的循环、食物的消化、废物的排泄……等等；这种种生理机能和体内、外各方面的关系；以及它们在不同情况下发生变化的规律。这些知识是通过长期临床实践和科学实验不断地认识和总结出来的，它是临床诊疗、卫生防疫和增进人民体质的基础知识。学习它的目的是为以后学好其他课程打下必要的基础。

学习人体生理学，要从广大工农兵的需要出发，从防治常见病多发病的需要出发，特别要从广大农村的迫切需要出发，坚持理论和实践相结合的原则，以使生理学能更好地为无产阶级的医学实践服务。学习人体生理学还要注意运用唯物辩证法，因为在旧的医学教育制度薰染下，有些医务工作者存在很多形而上学机械唯物主义的观点，即“用孤立的、静止的和片面的观点去看世界”。例如：只见局部不见整体，头痛医头、脚痛医脚，只见病不见人，只见人体不见社会，只见物质不见精神……等等。这不仅会使医学发展受到很大的限制，而且发展下去会使医学完全偏离无产阶级革命路线。因此，为坚持无产阶级的医药卫生路线，为加速医学发展，必须在医学领域不断批判形而上学的机械唯物论，大力提倡和运用唯物辩证法，尤其需要在医学教育的全过程中，自始至终贯彻辩证唯物主义观点，使医学生在学习过程中能更好地树立起无产阶级的宇宙观。

以下，在系统叙述生理学内容之前，先讨论几个今后经常要提到的生理学的基本概念，包括“兴奋和兴奋性”、“神经冲动”、“紧张性”、“神经调节和体液调节”等，并对神经系统作一粗略的介绍。

第 一 节

生理学中若干基本概念的介绍

一、组织对刺激的反应

(一) **兴奋、兴奋性和抑制** 活的组织当受到刺激时，可以由相对静止状态转变为显著活动状态，或由活动弱而变为活动强，这叫兴奋。兴奋可以有很多表现。例如给一块肌肉一个电刺激，肌肉立即收缩。肌肉受到刺激以后不仅有收缩的反应，还有其他一系列的反映。例如产生的 CO_2 和消耗的 O_2 都增加，产生的热量也增加；还可以将兴奋传到其他部位；同时还有电的变化（叫生物电）。这些都是肌肉在受到刺激以后产生的一系列反应，也是肌肉兴奋的表现。其特殊的反应是收缩。

神经受到刺激时，也会产生兴奋。兴奋的表现除了不产生收缩外，与上述肌肉兴奋时的一系列表现基本相同，而以传导兴奋为其特点。

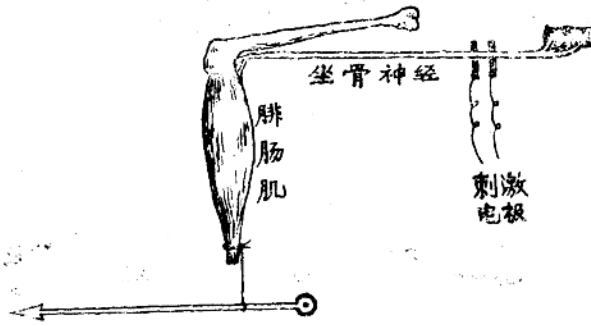


图 1—1 蟾蜍坐骨神经腓肠肌标本

可以做一个实验来观察兴奋的表现。从蟾蜍身上分离出坐骨神经及其所支配的腓肠肌（称为神经—肌肉标本）（见图1—1）。用一定强度的电刺激坐骨神经，可看到腓肠肌发生收缩。这个简单的实验证明：神经受到刺激后，产生了兴奋，兴奋由神经传到肌肉，又引起了肌肉的兴奋而收缩。除了神经的传导和肌肉的收缩这两种兴奋的表现以外，兴奋的其他表现，在这个实验中用肉眼无法观察到。

只有活组织受到刺激时才产生兴奋，已经死亡的组织，刺激再强也不会产生兴奋。所以说活组织具有一种对刺激发生反应的能力，这种能力叫兴奋性。不同的活组织，兴奋性的高低不一。兴奋性的高低可以测定：给活组织以不同强度的刺激，刚能引起组织发生兴奋的那个最小的刺激强度称为阈刺激，阈值的大小代表组织兴奋性的大小。兴奋性高的组织对较弱的刺激就可发生兴奋，其刺激阈低；兴奋性低的组织对较强的刺激才能发生兴奋，其刺激阈高。

兴奋性并不是一成不变的。在不同的条件下兴奋性可以增高，也可以降低。例如在上述神经肌肉标本上如果用局部麻醉药麻醉坐骨神经的一小段，再用同一强度的电刺激这一段神经，腓肠肌就不再收缩。说明这一小段神经对发生反应的能力已经大大降低，也就是兴奋性大大降低。用生理盐水冲洗后，再刺激这一段神经，又能引起腓肠肌收缩，说明兴奋性已经逐渐恢复。

临床上阻滞麻醉（例如腰麻、硬膜外麻醉等等），就是利用局部麻醉药使一部分神经的兴奋性大大降低，不能传导兴奋，因此手术时病人不感到疼痛。

前面讲到，由相对静止状态转变为显著活动状态，或由活动弱转变为活动强，叫兴奋。但这只是人体的一种状态，此外尚有另一种状态，即由显著活动状态转变为静止状态，或活动减弱，叫抑制。例如睡眠时，心跳减慢，收缩力减弱。这时心脏活动受到了抑制。又例如当屈腿时，屈肌兴奋而收缩，伸肌则受到抑制而舒张。人体的一切机能状态，无非都是兴奋和抑制的不同表现。

（二）兴奋在神经上的传导 上面谈到，神经的某一点兴奋后可向前传导，这种在神经纤维上向前传导的兴奋叫“神经冲动”。

神经冲动向前传导的速度与神经纤维的结构和粗细有很大的关系。例如支配骨骼肌的神经，冲动向前传导的速度每秒可达120米。而有些支配内脏的神经，冲动传导速度较慢，每秒仅2米左右。

每一个神经冲动代表神经兴奋一次。神经纤维每秒钟的兴奋次数，就是神经纤维传导冲

动的频率。神经纤维自己不会产生冲动。它只能传导冲动。例如支配骨骼肌的神经，冲动来自脑或脊髓。如果这些神经上的冲动频率很高，骨骼肌的收缩也强；反之，神经上的冲动频率低，骨骼肌收缩也弱。这种现象可以用坐骨神经—腓肠肌标本的实验来证明。

人体中有些神经即使在安静时也经常保持一定频率的冲动，使受支配的组织或器官持续地受到神经的影响。习惯上称这些神经具有一定的“紧张性”。例如有些调节人体血管平滑肌的交感神经，就具有一定的紧张性。大约每秒传导2次左右的冲动，使血管平滑肌保持在一定的收缩状态。如果交感神经的紧张性加强，血管平滑肌进一步收缩，血管口径就变小。相反，如果交感神经的紧张性减弱，血管平滑肌收缩状态也减弱，血管口径变大。“紧张性”这个概念今后也常常用到。

二、神经调节和体液调节

人体是由各种器官和系统组成的。各器官和系统的活动又是彼此联系和互相协调的。这样，人体才能进行正常的劳动和工作。这种联系和协调主要是通过体液调节和神经调节二种形式实现的，其中神经调节起主导作用。

(一) 体液调节 血液流至全身各部。它不仅帮助各处的组织和细胞进行正常的新陈代谢，各器官的彼此联系和相互影响也可以通过血液中所携带的某些特殊化学物质来实现。

例如人体在剧烈体力劳动时，心跳的频率加快、收缩力加强。心脏的这些变化是怎样引起的呢？其原因之一是由于在肾脏上方的肾上腺分泌的肾上腺素增加了。肾上腺素通过血液循环被运送到心脏内，肾上腺素能引起心跳加快、心收缩力加强。

肾上腺素对心脏活动的影响，可以用实验来证明。图 1—2 是一个离体的蟾蜍心脏，这个心脏与蟾蜍其他部分完全分离。但在一定条件下仍可不停地跳动。灌流心脏的液体由“甲”处进入心脏，再由“乙”处被心脏排出。如果在灌流液中加入几滴肾上腺素，可以看到心脏跳动明显地加快和加强。

某些组织和器官产生一些化学物质，通过血液循环被带到其他组织或器官内，从而调节它们的机能活动，这种调节方式叫体液调节。这种起调节作用的特殊化学物质叫“激素”。例如上面谈到的肾上腺素就是一种激素。

在动物进化过程中，有一些器官逐渐分化出来，专门分泌某些激素，这些器官称为内分泌器官。例如上面谈到的肾上腺就是一个内分泌器官。人体中还有一些其他的内分泌器官，例如甲状腺、脑下垂体等等。

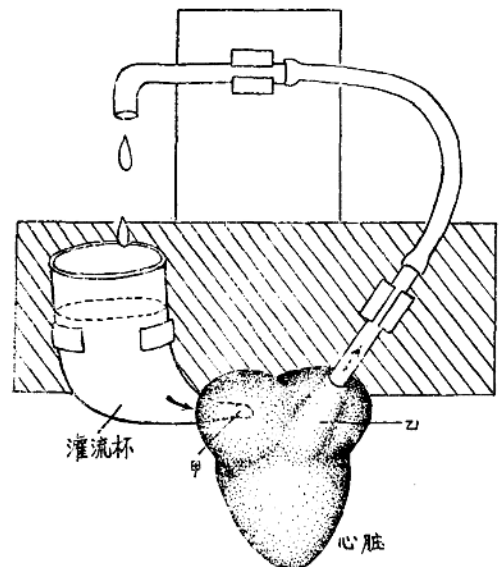


图 1—2 蛙心灌流

(二) 神经调节与反射 人体各器官系统内到处都有神经的分布。神经系统就是通过这些遍布全身的神经来调节各器官的活动的。这些神经追溯其来源,都是由脑和脊髓发出的(见图1—3)。有些神经的功能是将各组织器官的情况报告给脑和脊髓,也就是将分布全身的感受器(包括眼、耳、鼻、舌、身及存在于各内脏的感受器等)所发放的冲动传向脑和脊髓,这些神经叫传入神经。另一些神经是将脑和脊髓的冲动传到各器官,调节腺体、肌肉等的活动。这些神经叫传出神经。受这些神经控制的腺体和肌肉叫效应器。

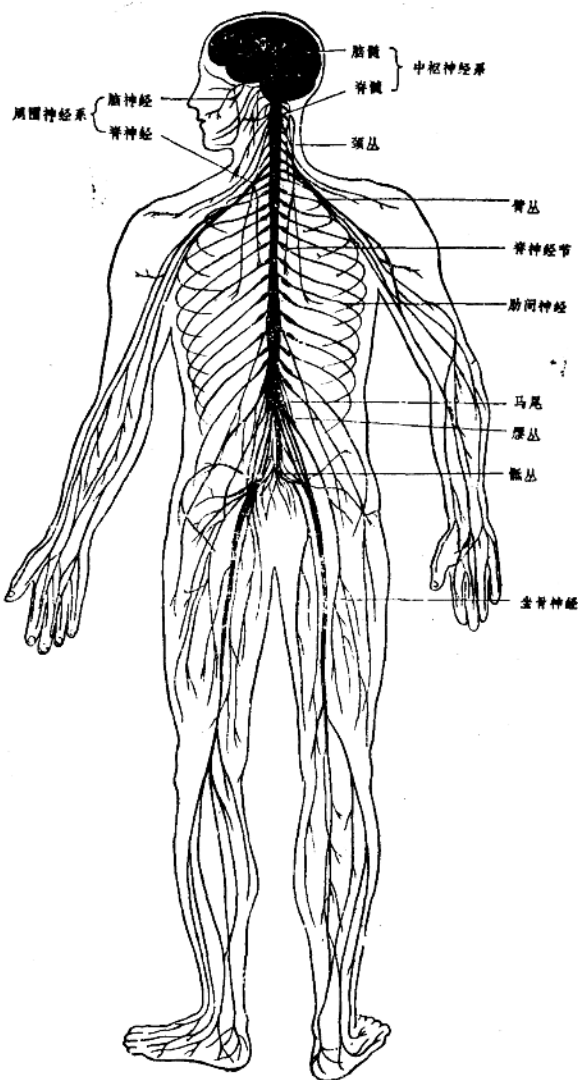


图 1—3 全身的神经分布

脑和脊髓是神经系统的中枢部分,又叫中枢神经系统。

神经系统对各器官活动调节的基本方式是“反射”。可以用一个简单的实验来说明反射

过程。将一只蟾蜍悬挂起来，用稀硫酸浸泡它的后趾皮肤（见图 1—4），蟾蜍的这条腿立即缩回。这个动作就是通过反射过程完成的。由于酸刺激了蟾蜍皮肤上的感受器，感受器通过传入神经，向神经中枢发放冲动，经过神经中枢的活动，由中枢再向传出神经发放冲动，冲动传到后肢的屈肌，引起收缩而屈腿。

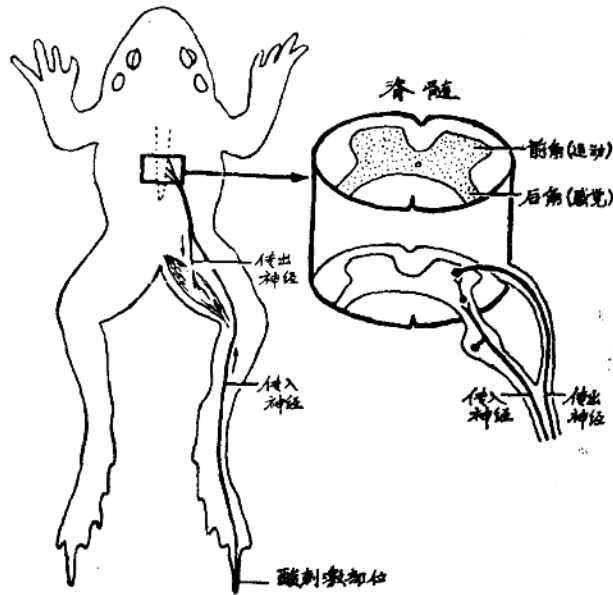


图 1—4 反射弧分析的实验图解

任何一个反射都要通过上述几个部分才能实现。即感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器。这五个部分综合起来称为反射弧（见图 1—5）。

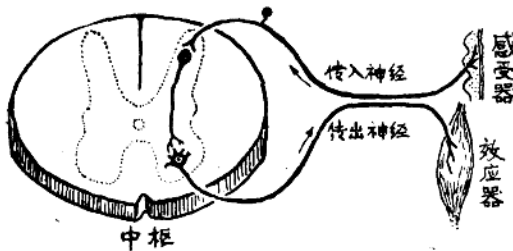


图 1—5 反射弧模式图

反射弧的这五个部分，任何一部分受到破坏，或处于抑制状态，反射活动就不能完成。例如上述实验中，如果分别将蟾蜍后趾的皮肤剥去、剪断坐骨神经及其分支、毁坏脊髓，都能使反射活动不出现。

从上面的讨论中，可以把反射的概念简单地总结为一句话：反射是指体内外刺激作用于感受器通过中枢神经系统的活动而引起的规律性反应。例如上面已谈到，酸刺激蟾蜍皮肤引

起屈腿反应；光刺激视网膜引起瞳孔缩小的反应；叩击髓引起小腿伸直等。这些都是机体对刺激发生的有规律的反应。而这些反应都是通过中枢神经系统的活动来完成的，因此都是反射活动。

神经调节与体液调节之间有什么关系呢？一般说来，内分泌器官是受神经系统控制的。因此，神经系统也可以通过体液途径来调节其他器官的活动。例如上面谈到的肾上腺就受交感神经控制。当剧烈体力劳动时，可以通过反射作用引起心跳加快和加强，也可以通过交感神经的兴奋，使肾上腺分泌更多的肾上腺素，再通过体液途径使心跳加强和加速。因此剧烈的体力劳动引起心跳加快和加强是通过神经调节和体液调节共同作用来实现的。

为了对神经调节有更进一步的了解，下面着重介绍关于神经系统的一些基本概念。

第二节 神经系统概述

神经系统可分为中枢神经系统和周围神经两部分。脑和脊髓组成中枢神经系统，由脑和脊髓分出来的各条神经组成周围神经。

一、中枢神经系统

在组织学中已学过，神经元是神经组织的基本单位。它包括胞体和突起两个部分。胞体主要集中在中枢神经内，而其突起（又叫神经纤维）则组成周围神经。整个神经系统有成百亿的神经元，它们的胞体主要集中在中枢神经系统内。这样多的神经元，它们之间的联系，主要在中枢神经系统内进行。这种复杂的互相联系，就使人体的反射活动变得极其复杂。因此，从功能上看，中枢神经系统就是反射活动的中枢部分。它指挥人体的一切活动。

用酸刺激蟾蜍后趾皮肤，引起受刺激的后肢屈曲，这样一个简单的反射，在中枢神经系统内也有复杂的联系。例如蟾蜍后肢屈曲这个动作，必然是后肢的屈肌群收缩和伸肌群舒张。这就需要脊髓（中枢）内支配屈肌群的各个神经元兴奋，而脊髓中支配伸肌群的各个神经元受到抑制，后肢才能屈曲。这里不仅涉及兴奋而且涉及抑制，不仅是一两个神经元，而是很多神经元都参加活动。因此，中枢内的联系也是比较复杂的。有时由于刺激较强，后肢可以多次屈曲，甚至引起对侧后肢和前肢同时活动。这时，在中枢神经系统内的联系则更广泛和更复杂。

下面谈谈各级中枢的主要功能。

脊髓 脊髓位于脊椎骨所构成的管中，形状象根柱子。观看脊髓的横断面，可以看到中央灰白色呈蝴蝶状的灰质。灰质是神经细胞集中的地方。灰质周围是白质，主要由神经纤维组成（见图 1—5）。

脊髓两侧伸展出的神经叫脊神经。脊神经由相邻的两个脊椎骨之间伸出来，一共31对。每一条脊神经的起始处有两个根：后根和前根。后根起源于脊髓灰质的后角，由传入神经纤维组成；前根起源于脊髓灰质的前角，由传出神经组成（见图 1—6）。

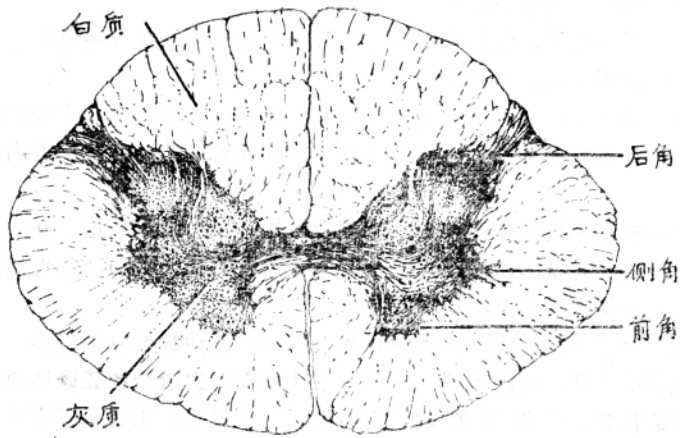
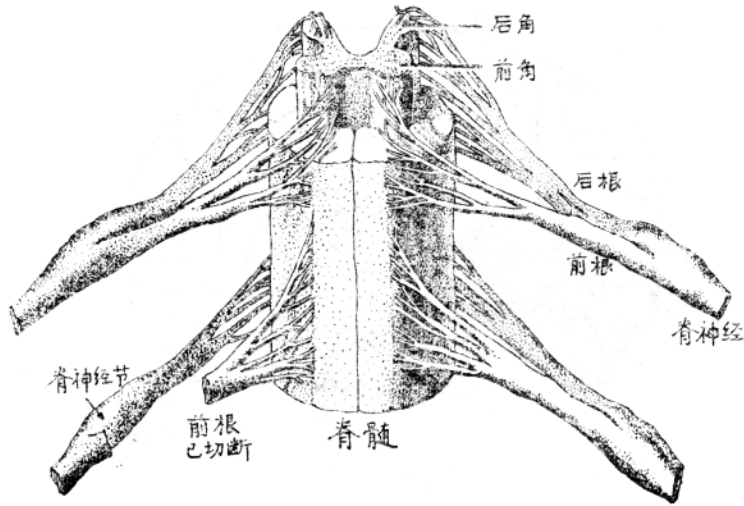


图 1—6 脊髓的横断面

脊髓是神经系统的低级中枢，能完成一定的反射活动。例如膝腱反射的中枢就在脊髓。

在正常情况下，脊髓的活动是在脑的控制下进行的。脊髓中有很多上行及下行的纤维，其中有些把人体各器官的情况传向高级中枢，有些是把高级中枢的活动传向脊髓。这些上行和下行的神经纤维就是白质的主要成分，如果这些神经纤维受到损伤（例如由于外伤引起脊柱骨折时）上下联系中断，可引起某些部位感觉丧失和运动瘫痪。

脑 是比脊髓更为高级的中枢部分，在枕骨大孔以上的颅腔内。由上到下又可分为大脑、间脑、小脑、脑干（见图 1—7）。各部分之间有神经纤维互相联系。位置越高，功能越复杂。特别是大脑，是完成最复杂反射的中枢。

脑干 脑干又可分为中脑、桥脑、延脑三部分（见图 1—7）。脑干中有调节心脏活动、血管舒缩、呼吸、呕吐等中枢。如果脑干受到严重损伤，可以直接威胁生命。因此有人把脑

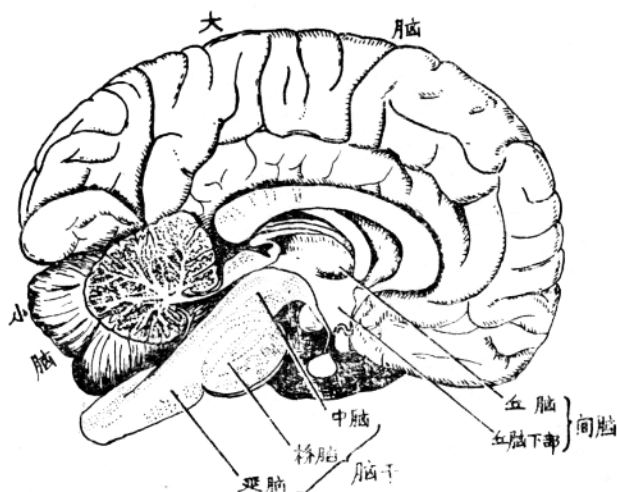


图 1—7 脑的正中矢状面

干（特别是延脑）称为“生命中枢”所在地。

小脑 位于脑干的背侧，它的主要功能是协助大脑调节全身骨骼肌的运动。如果小脑受到损伤，病人行动就不平稳，不协调。

间脑 在脑干的上方。它的功能比脑干复杂，但不如大脑。间脑主要由两部分组成，即丘脑和丘脑下部。丘脑主要管感觉；丘脑下部主要管内脏活动。人体所有内脏活动几乎都受丘脑下部控制。

大脑 是中枢神经系统的最高部分。大脑的最外一层是**大脑皮层**。在人类，大脑皮层最发达，是人类中枢神经系统的最高部分。身体所有器官的功能活动，都直接或间接地受大脑皮层的支配。大脑也是人类思维活动的器官。

正是由于人类有了思维，因此人类的行为就远比一般动物要复杂得多。不仅能被动地适应环境，而且能制造工具，能动地改造环境。“代表先进阶级的正确思想，一旦被群众掌握，就会变成改造社会、改造世界的物质力量。”黄继光、雷锋、王进喜、他们的英雄事迹，充分说明了毛泽东思想的巨大威力，用毛泽东思想武装起来的人是不可战胜的。

二、周围神经

周围神经由脑和脊髓发出的各种神经组成（见图 1—4）。由脑发出的共有12对脑神经，由脊髓发出共有31对脊神经。它们的主要功能是传导冲动。

全部的脊神经和大部分脑神经中，包含有传入神经纤维和传出神经纤维两种。凡是包含有传出和传入这两类神经纤维的神经干称为混合神经。人体中绝大部分神经干都是混合神经。比如坐骨神经就是混合神经，它由几十万条传出和传入神经纤维所组成。这些神经纤维都是互相隔开的，神经冲动不会互相干扰。

（一）传入神经 全身各处有很多很多感受器。包括眼、耳、鼻、舌、身及各脏器中的感受器。这些感受器在受到刺激后，都向中枢神经系统发放冲动，这些神经冲动就是由传入神经传向中枢的。

(二) **传出神经** 传出神经的功能是将中枢发放的冲动传到效应器。传出神经大致可分成两类，即躯体运动神经和植物性神经。

1. **躯体运动神经** 这些神经的功能是将中枢的冲动传到骨骼肌，引起骨骼肌的收缩。人体的一举一动都是骨骼肌活动的结果，也都是躯体运动神经将中枢的冲动传到骨骼肌所引起的。

2. **植物性神经** 这些神经的功能是将中枢的冲动传到内脏，调节内脏中平滑肌、腺体及心肌的活动。也称为内脏运动神经。由于内脏活动与人体的营养、呼吸、排泄、生长、生殖和代谢有直接关系，而这些机能也为一般植物所具有，因此，习惯上称这类神经为植物性神经。

根据植物性神经的状态和机能，又可分为**交感神经**和**副交感神经**两类。

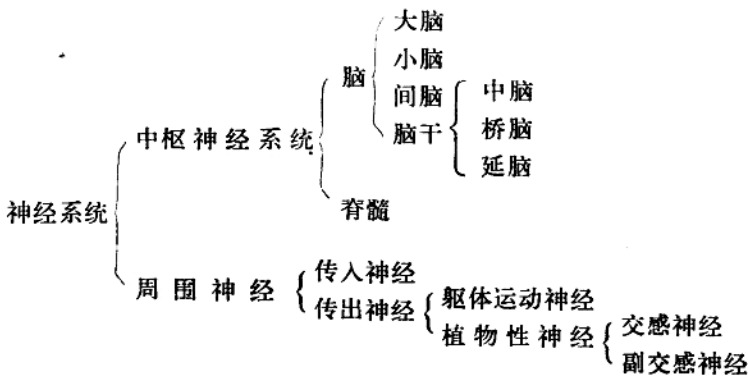
由脊髓胸部及腰部发出的植物性神经，称为交感神经。人体很多神经中都有交感神经纤维，分布范围很广。例如肾脏上方的内脏大神经，其中有很多由脊髓胸部发出的交感神经纤维。这些交感神经最后分布到腹腔各脏器中，调节着它们的活动。

由脑和脊髓骶部发出的植物性神经，称为副交感神经。副交感神经分布范围也很广泛。头部及胸腹部各脏器中都有副交感神经纤维。例如由延脑发出的迷走神经，其中有大量的副交感神经纤维。这些神经纤维主要分布到胸腹部各脏器中，调节它们的活动。

交感神经和副交感神经虽然都是植物性神经，但它们对内脏活动的作用往往有很大的差别。例如心脏既受副交感神经(迷走神经)控制，也受交感神经控制。迷走神经使心跳减慢、心收缩力减弱。交感神经使心跳加快、心收缩力加强。又例如消化道的腺体和平滑肌也受迷走神经和交感神经的共同支配。迷走神经使腺体分泌增加、平滑肌运动加强；而交感神经虽对消化腺分泌影响不大，但能抑制平滑肌的活动。因此，交感神经和副交感神经的功能往往是互相矛盾的。

毛主席教导我们：“没有什么事物是不包含矛盾的。”“矛盾着的对立面又统一，又斗争，由此推动事物的运动和变化。”正是由于交感神经和副交感神经的这种矛盾的对立面又统一又斗争，才使人体内脏活动能更迅速、更精确地适应于不断变化着的内外环境。例如当人体进行剧烈的体力劳动时，心跳会加快和加强。这种变化主要是支配心脏的交感神经兴奋加强，同时迷走神经兴奋减弱的结果。交感神经兴奋，使心跳加快和加强。而迷走神经兴奋的减弱，则减少了迷走神经原来对心脏的抑制作用，同样也使心跳加快和加强。

神经系统各部分之间的关系，简单地概括如下。



绪 论 小 结

本章着重介绍了生理学中常用的几个基本概念。

(一) 兴奋、兴奋性、抑制和神经冲动。兴奋和抑制是活组织的两种不同的机能状态，兴奋表示活组织受刺激后，由相对静止状态转变为显著活动状态，或由活动弱变为活动强。而抑制则相反，是由显著活动状态转变为相对静止状态，或活动减弱。

兴奋性是活组织所具有的一种对刺激发生反应的能力。

神经兴奋后，兴奋可以向前传导。在神经纤维上传导的神经兴奋又叫“神经冲动”。

(二) 人体各器官能协调一致地活动，主要是通过神经调节和体液调节而实现的。神经调节起着主导的作用。

神经调节的基本方式是反射。反射是刺激作用于感受器，通过中枢神经系统而引起的规律性反应。反射弧的完整是反射得以实现的基本条件。

体液调节是指某些组织或器官能分泌一些化学物质（如激素），通过血液循环的运送，调节其他器官的活动。

(三) 神经系统由中枢（脑和脊髓）和周围神经（脑神经和脊神经）组成。

植物性神经是周围神经中的一类传出神经。它分布到各内脏器官，调节它们的活动。植物性神经又分为交感神经和副交感神经两类。下面各章主要涉及内脏的各种机能，植物性神经的概念会经常用到。