

高等医药院校试用教材

生 理 学

徐 丰 彦 主 编

人 民 卫 生 出 版 社

高等医药院校試用教材
供医疗、兒科、卫生及口腔專业用

生 理 学

徐 丰 彦 主 編

王志均 赵以炳 閻德潤 編 寫

張錫鈞 蔡 翹 評 閱

人 民 卫 生 出 版 社

一 九 六 二 年 · 北 京

生 理 学

开本: 787×1092/16 印張: 22 ¹²/₁₆ 插頁: 1 字数: 530 千字

徐 丰 彦 主 編

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京書刊出版業營業許可證出字第〇四六號)

• 北京崇文區錢子胡同三十六號 •

中 国 科 学 院 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 • 各地新华书店經售

統一書号: 14048·1995

1959年9月第1版—第1次印刷

1962年2月第1版—第8次印刷

定 价: 2.00 元

印数: 89,001—95,000

目 录

第一章 緒論 1	肌纤凝蛋白(actomyosin) 在
第一节 生理学的对象和簡史 1	收縮中的作用18
生理学的对象和方法..... 1	肌肉收縮的产热.....19
生理学的研究对象和任务..... 1	肌肉收縮的机械功.....19
生理学与医学的关系..... 1	肌肉的疲劳.....20
生理学的分支及有关科学..... 1	第二节 神經的傳导21
生理学的研究方法..... 2	神經的結構和机能.....21
生理学的发展簡史..... 3	神經傳导的一般特征.....22
古代关于人体生理的知識..... 3	神經傳导的速度.....22
近代生理学在西欧的发展..... 4	神經的相对不疲劳性.....23
俄罗斯生理学的发展..... 5	神經的代謝.....23
巴甫洛夫的生理学原則..... 6	第三节 神經肌肉的兴奋性与兴奋过程23
中国現代生理学的发展..... 6	神經肌肉的兴奋性.....23
第二节 机体的基本生理特征和机能	刺激的特征.....24
調节..... 8	强度-時間曲綫.....24
机体的基本生理特征..... 8	时值.....25
新陈代谢..... 8	組織被兴奋后其兴奋性的改变.....26
兴奋性..... 8	电緊張.....27
适应性..... 9	人体神經的电刺激效应.....27
机体机能的調节..... 9	神經肌肉的生物电学現象.....28
神經調节..... 9	电生理学方法.....28
体液及神經-体液調节.....10	損伤电位.....29
第二章 肌肉和神經11	动作电位.....29
第一节 肌肉的收縮11	鋒电位的傳播.....30
运动机能及其进化.....11	生物电流学說.....31
肌肉的分类、結構与神經支配.....11	兴奋由神經向肌肉的傳递.....32
肌肉的特性.....12	神經肌肉傳递的一般特征.....32
物理特性与生理特性.....12	神經肌肉接点的电学傳递学說.....32
直接刺激与間接刺激.....12	神經肌肉接点的化学傳递学說.....33
肌肉收縮的特征.....13	化学傳递因素与电学傳递因素
等張收縮与等长收縮.....13	的相互关系.....33
单收縮.....13	机能活动性的概念与間生态学說.....33
收縮的总和与强直收縮.....14	間生态.....35
肌肉的最初长度对收縮的影响.....15	第三章 中樞神經系統36
肌肉收縮的代謝.....15	第一节 中樞神經系統生理概述36
无氧代謝与需氧代謝.....15	神經系統結構和机能的进化.....36
氧債.....16	反射的概念及其发展过程中的兩
醣类的循环.....17	条路綫.....36
氮化合物循环.....17	反射論的基本原則.....37

决定論的原则	37
分析与綜合的原则	37
結構的原则	38
反射和反射弧	38
反射	38
反射弧及神經中樞	38
神經原和突触	39
反射活动与体液因素	40
效应器的反射性回答	40
軸突反射	40
中樞神經系統的兴奋过程的特征	41
中樞神經系統内兴奋的傳导	41
兴奋通过突触的机制	41
中樞兴奋的扩散	42
反射活动的协调和中樞抑制	42
反射协调的概念	42
中樞的抑制現象	42
交互抑制	43
兴奋和抑制的相互关系	43
优势原則	44
抑制学說	44
第二节 中樞神經系統皮层下各部位 的机能	45
中樞神經系統不同部位在机体反 射活动中的意义簡述	45
中樞神經系統与感受器及效应器 的联系	45
脊髓神經根分布的分节性	45
延髓是神經节段的复合体	46
植物性神經系統的机能	47
交感和副交感神經的結構	48
交感和副交感神經所傳递的冲 动的作用	48
植物性神經系統的营养性机能	49
植物性神經系統兴奋的傳递物 (介質)	50
脊髓的机能	50
脊髓前根和后根的作用	50
脊髓切断的后果	51
脊髓动物	51
人的脊髓离断的后果	51
临床上某些重要反射	52
牽張反射	53

脊髓的傳导路徑	53
脊髓的上行傳导路徑	53
脊髓的下行傳导路徑	53
錐体路徑	54
錐体外路徑	54
延髓的机能	55
延髓反射活动的意义	55
延髓在調节肌緊張上的作用	55
迷路緊張反射	56
頸緊張反射	56
中脑的机能	56
网状結構	57
小脑的机能	58
間脑的机能	59
丘脑的机能	59
丘脑下部的机能	60
本能(复杂的非条件反射)	61
第三节 大脑皮层的机能	62
机能皮层化	62
大脑皮层的机能定位	63
大脑皮层机能定位的研究方法	63
大脑皮层的細胞結構	63
摘除大脑皮层的后果	64
大脑皮层对骨骼肌运动机能的 調节	67
植物性神經区	69
大脑皮层的电現象	70
第四章 高級神經活动	72
第一节 条件反射的形成与一般特征	72
自然条件反射与人工条件反射	72
条件反射的建立及其条件	72
条件反射的分类	73
条件反射弧与皮层接通机能	74
条件反射的生物学意义	75
条件反射与非条件反射	75
第二节 大脑皮层的抑制过程	76
非条件性抑制	76
外抑制	76
超限抑制	77
条件性抑制	77
消退抑制	77
分化抑制	79
条件抑制	79

延緩抑制·····	80	末部分·····	97
皮层抑制的积极本質·····	80	溫度覺·····	97
睡眠抑制·····	81	觸覺·····	98
催眠相·····	81	痛覺·····	98
皮层抑制过程的生物学意义·····	82	第三节 外部化学感受器的机能·····	99
各种抑制的比較·····	83	嗅感受器·····	99
第三节 皮层神经过程的活动規律·····	83	嗅感受器的結構·····	99
皮层神经过程的运动·····	83	有气味物質对嗅感受器的作用·····	99
皮层神经过程的相互誘导·····	85	味感受器·····	100
神经过程的运动与誘导的相互联系·····	85	味感受器的結構·····	100
第四节 大脑皮层的分析与綜合活动·····	86	有味物質对味感受器的作用·····	100
分析器概述·····	86	第四节 光感受器的机能·····	101
分析器的概念·····	86	光感受器結構及机能的概觀·····	101
分析器机能的皮层定位·····	86	眼的折光裝置·····	103
分析活动与綜合活动·····	87	折光媒系統·····	103
分析活动·····	87	眼的調节作用·····	104
綜合活动·····	88	眼的折光异常·····	106
皮层机能鑲嵌式与动力定型·····	88	瞳孔反射·····	106
皮层机能鑲嵌式·····	88	眼内压·····	107
皮层动力定型·····	89	感光时光感受器内的变化·····	107
第五节 神經系統的类型与皮层活动		光化学的变化·····	107
的病理学·····	89	形态学上的变化·····	108
皮层神经过程的特征与神經型·····	89	光感受器的生物电現象·····	108
皮层神经过程的特征·····	89	无色視覺·····	109
神經型的分类·····	90	对光的敏感度·····	109
神经过程的可塑性 with 神經型的		适应現象·····	109
形成·····	90	視后象·····	109
葯物与激素对皮层机能的影响·····	90	融合現象·····	109
实验性神經症·····	91	色覺·····	110
第六节 人类高級神經活动的特征·····	92	色覺的敏感度·····	110
第一信号系統与第二信号系統的		对比現象·····	110
概念·····	92	扩散·····	110
第二信号系統的形成与现实的抽		色覺异常·····	110
象化·····	92	色覺学說·····	111
人类神經型的特征·····	93	眼球运动及空間感覺·····	111
第五章 分析器·····	95	单眼視覺·····	111
第一节 分析器的一般特征·····	95	視野·····	112
分析器生理概述·····	95	眼球的运动裝置·····	112
感受器的分类·····	96	双眼視覺·····	113
刺激强度与感觉的关系·····	96	双眼的相对点·····	113
第二节 皮肤感受器的机能·····	97	立体視·····	113
皮肤感受器的一般特征及其分类·····	97	眼球的保护·····	114
皮肤分析器的外周部分和大脑終		第五节 音感受器的机能·····	114

音感受器及其結構·····	114	数量·····	130
外耳·····	115	血紅蛋白·····	131
中耳·····	115	化学組成和特性·····	131
內耳·····	115	測量法·····	132
音感受器傳入中樞的徑路·····	116	正常人的血紅蛋白浓度·····	132
音波在音感受器中的傳導·····	116	通透性和脆性，紅血球溶解·····	132
音感受器的电現象·····	118	紅血球的悬浮稳定性——沉降率·····	133
听觉的敏感度及其适应·····	118	血型·····	134
听觉的适应·····	119	ABO 血型·····	134
听觉学說·····	119	Rh 因子·····	135
声音方向的判定·····	120	紅血球的生成与破坏·····	136
第六节 內感受器·····	120	紅血球的生成·····	136
內脏痛觉的感受·····	120	紅血球的破坏·····	137
肌肉与肌腱的感受器·····	121	紅血球的寿命·····	137
前庭器官——头部位置和运动的		白血球·····	137
感受器·····	121	形态和机能·····	137
前庭器官的結構·····	121	数量·····	138
橢圓囊与球囊的机能·····	122	生命史·····	139
半規管的机能·····	122	免疫概念·····	139
內分析器在机体机能調节上的意		血小板·····	139
义·····	123	血球量恒定的意义及其調节·····	140
第六章 血液·····	124	血球量恒定的意义及血液系統	
第一节 机体的內环境和血液概述·····	124	的概念·····	140
体液·····	124	紅血球量的調节机制·····	141
內环境的概念·····	124	白血球量的調节机制·····	141
血液·····	124	第五节 血液凝固·····	142
血液的机能·····	125	血液凝固及其机制·····	142
第二节 血液的化学組成和理化特性·····	125	加速及延緩血凝的方法·····	143
化学組成·····	125	凝血時間与流血時間的測定·····	144
顏色和比重·····	126	第七章 循环·····	145
粘滯性·····	126	第一节 循环生理概述·····	145
渗透压·····	126	血液循环的生理意义·····	145
酸硷度·····	127	循环机能的进化·····	145
內环境理化因素恒定的意义及其		循环生理知識的发展·····	146
調节·····	128	第二节 心脏的机能·····	146
第三节 血液总量·····	128	心脏的結構·····	146
血量的測定方法·····	128	心动周期·····	148
正常人的血量及其生理变化·····	128	离体心脏的周期性活动·····	148
血量恒定的意义及其調节·····	129	心肌的生理特性及其收縮的特征·····	149
輸血·····	130	自动节律性·····	149
第四节 血液細胞·····	130	傳导性·····	150
紅血球的形态、机能及数量·····	130	兴奋性与收縮性·····	151
形态与机能·····	130	期外收縮与代償性間歇·····	152

刺激强度与心肌收缩反应的关系	152	静脉血流与静脉血压	172
阶梯现象	153	静脉脉搏	173
心的生物电现象	153	第四节 心脏血管活动的调节	174
心电图的记录和意义	153	心神经的作用	174
胸前导程	155	迷走神经的作用	174
单极导程	155	心交感神经的作用	174
心的电轴	155	心脏神经的中枢及其紧张性	175
爱因多芬的三角形假设	156	血管舒缩神经的作用	176
心内压力和容积变化——心脏射血机制	157	血管舒缩神经的发现	176
心尖搏动及心音	159	缩血管神经	176
心搏频率及其变化	159	舒血管神经	177
心输出量	160	血管运动中枢及其紧张性	178
心输出量的测定法	160	舒缩血管中枢的相对重要性	178
正常人体的心输出量	161	脊髓的缩血管神经原	178
影响心输出量的因素	161	延髓血管运动中枢	179
心搏频率与每搏输出量的关系	162	调节血管运动的高级中枢	179
体育锻炼对于心输出量的影响	163	心血管机能的反射性调节	180
第三节 血管的机能	163	减压反射	180
血管的分类及其特征	163	加压反射	181
血液在血管中流动的力学	164	各部分血管内感受性冲动对循环机能的反射性影响	181
流速或血流线速度	164	皮肤及其他感受性的心血管反射	181
流量	164	血液分配的反射性调节	182
器官血流量的实验测定法	164	大脑皮层高级神经活动对循环的调节作用	183
循环时	165	调节心血管活动的体液性因素	184
血压	165	肌肉运动时的循环系统机能	186
动脉中的血流与血压	166	出血与止血	186
动脉管壁的弹性作用	166	止血机制	186
动脉血流	167	第五节 心、肺、脑的血液循环特征	187
动脉脉搏	167	冠脉循环	187
动脉血压	167	肺循环	188
人体动脉血压	169	脑循环	189
动脉血压的生理意义	170	第六节 组织液与淋巴及其循环	189
动脉血压的成因和影响因素	170	组织液和淋巴的成分	189
血管容量与血液总量的相对关系对动脉血压的影响	170	组织液与淋巴的生成	190
血液貯藏庫	170	淋巴循环的生理意义	190
毛细血管的机能	171	脑脊液	191
毛细管壁的收缩性	172	第八章 呼吸	193
毛细管壁的通透性	172	第一节 呼吸运动	193
毛细管血压	172	呼吸器官	193
静脉中的血流与血压	172	呼吸音	194

呼吸运动的力学	194
膈肌运动	194
肋骨运动	195
呼吸运动的描記	196
呼吸时肺内与胸腔内压力变化	196
肺内压	196
胸内压	197
腹内压	198
呼吸时肺容积的变化	198
肺机能的测定	199
肺和肺泡的通气	199
人工呼吸	201
第二节 气体的交换及运输	201
肺泡与血液的气体交换	201
肺泡结构与气体弥散	201
呼吸气体的成分与分压	202
血液气体的分压	203
气体的交换	204
血液气体及其运输	204
气体在血液中的物理溶解	204
氧的化学結合与运输	205
二氧化碳的化学結合与运输	206
血液二氧化碳运输与血液酸碱平衡	208
硷儲藏	208
氢离子浓度	209
氧的利用(生物氧化)	209
第三节 呼吸运动的調节	210
呼吸中樞	210
延髓呼吸中樞的定位及机能	210
延髓呼吸中樞的自动节律性及較高級部位对延髓呼吸中樞的作用	211
肺感受器对呼吸的反射性調节	213
血液化学成分对呼吸运动的作用及其机制	214
血液中氧与二氧化碳对呼吸运动的影响	214
化学感受器的机能	215
二氧化碳的作用机制	215
酸硷反应对呼吸的作用及其机制	216
缺氧对呼吸的作用及其机制	217

陣呼吸	218
防御性呼吸反射及其他内外感受性呼吸反射	218
防御性呼吸反射	218
其他内外感受性呼吸反射	218
大脑皮层对呼吸运动的調节	219
肌肉运动时呼吸的适应性反应	219
第四节 发声	220
第九章 消化及吸收	222
第一节 消化生理概述	222
消化对于机体的意义	222
消化机能的进化	222
消化生理学的发展	223
腺体分泌的机制	223
消化管平滑肌的一般特性	224
第二节 口腔内的消化	224
唾液腺与唾液	225
唾液腺的位置及其神經支配	225
唾液的收集方法	225
唾液的性質和成分	226
唾液的作用	226
唾液分泌的調节	227
非条件反射性的唾液分泌	227
条件反射性的唾液分泌	227
唾液腺机能对于各种食物和有害物质的适应	228
咀嚼	228
吞咽	228
第三节 胃内的消化	229
胃与胃液	229
胃的结构	229
收集胃液的方法	230
胃液的性質、成分和作用	231
胃液分泌的調节	233
复杂的神經反射期	233
化学物质的作用	234
各种食物和某些葯物对胃液分泌的作用	235
胃的运动	235
胃在消化时的运动	236
飢餓收縮	237
胃运动的調节	238
胃的排空及其机制	238

嘔吐·····	239
第四节 小腸內的消化·····	239
胰腺与胰液·····	240
胰腺的外分泌·····	240
胰液的收集方法·····	240
胰液的性質、成分和作用·····	240
胰液分泌的調节·····	241
复杂的神經反射期·····	241
体液因素的作用(腸期)·····	242
各种食物对胰液分泌量的作用·····	242
胆汁的分泌和排出·····	243
肝的分泌胆汁·····	243
胆汁的性質和成分·····	243
胆汁的作用·····	243
胆囊的作用和胆囊运动·····	243
胆汁的分泌和排出的調节·····	244
复杂的神經反射期·····	244
体液因素的作用(腸期)·····	244
小腸液·····	245
小腸液的分泌·····	245
小腸液的性質、成分和作用·····	245
小腸液分泌的調节·····	245
小腸的运动·····	245
第五节 大腸內的消化·····	247
大腸的分泌物及細菌的活动·····	247
大腸的运动·····	247
排糞动作·····	248
腸管运动的調节·····	248
消化器官活动的完整性·····	249
第六节 吸收·····	249
吸收的过程·····	249
吸收的机制·····	251
物理-化学机制·····	251
生理-生物化学机制·····	251
吸收机能的調节·····	251
醣类的吸收·····	252
蛋白質的吸收·····	252
脂肪的吸收·····	253
脂肪吸收的形式和吸收后在上	
皮細胞內的变化·····	253
脂肪吸收的途徑·····	253
水分和无机盐的吸收·····	253
水分的吸收·····	253

无机盐类的吸收·····	254
第十章 新陳代謝·····	255
第一节 新陳代謝与营养概述·····	255
新陳代謝的概念·····	255
人体物質收支及能量收支的平	
衡·····	255
营养的意义·····	256
物質代謝的研究法·····	256
第二节 醣、蛋白質和脂肪的代謝·····	257
醣的代謝·····	257
醣在吸收后的轉变·····	257
肝脏在醣代謝中的作用·····	257
血糖的正常水平及其恒定的意	
义·····	258
醣代謝的調节机制·····	259
醣的营养意义·····	260
蛋白質代謝·····	260
蛋白質在吸收后的轉变·····	260
肝在蛋白質代謝中的作用·····	261
氮平衡·····	261
蛋白質代謝的調节机制·····	261
蛋白質的营养意义·····	262
脂肪代謝·····	262
脂肪在吸收后的轉变·····	262
儲藏性脂肪的分布和来源·····	262
肝在脂肪代謝中的作用·····	263
脂肪代謝的調节机制·····	263
脂肪的营养意义·····	264
第三节 机体全身的总代謝·····	264
食物的热价及能量代謝測定法·····	264
食物的热价·····	264
呼吸商·····	264
人体能量代謝測定法·····	265
影响能量代謝的基本因素·····	266
食物的特殊动力作用·····	266
肌肉活动的影响·····	266
神經緊張的影响·····	266
环境溫度的影响·····	267
基础代謝·····	267
基础代謝的測量·····	267
基础代謝的生理变化及其正常	
水平·····	268
基础代謝的异常变化·····	269

肌肉活动时的能量代謝	270	排泄生理概述	287
肌肉活动时代謝率的測量	270	腎脏結構的特点	287
肌肉活动时的能量来源	271	腎单位	287
肌肉活动后代謝率的恢复	271	血液供应和神經支配	288
肌肉工作的效率	272	尿的特性和組成	289
劳动强度与能量消耗率	272	尿量和尿的特性	289
能量代謝的調节	273	尿的化学組成	289
能量代謝的神經-体液性調节	273	尿生成的过程	290
高級神經活动对于能量代謝的影响	273	腎小球的滤过作用	290
营养物质的合理供給量	274	腎小管的重吸收作用	291
热能的供給量	275	腎小管的排泄作用	293
蛋白質的供給量	275	影响泌尿的因素	293
矿物质和維生素的供給量	276	清除率試驗法及其意义	294
第十一章 体温調节	277	清除率試驗法	294
第一节 正常人体的温度	277	清除率試驗的理論与实践意义	294
体温的意义	277	腎在保持水平衡中的作用	295
人体温度的測量	277	机体水平衡	295
体温的正常变动	278	水的攝入的調节	296
第二节 产热和散热的过程	279	水的排出的調节——水利尿	296
产热过程	279	腎在保持酸礆平衡中的作用	297
机体产热的部位	279	磷酸盐的排泄	297
食物对产热的作用	279	游离有机酸的排出和氨的合成	297
散热过程	280	腎对血液循环的作用	298
散热的方式	280	腎脏活动的調节	298
汗的分泌	281	腎脏血管活动的調节	298
血液循环和呼吸在散热过程中		腎小管活动的調节	298
的作用	282	高級神經活动对泌尿的影响	299
第三节 体温的調节机制	283	第二节 排尿的生理	299
傳出环节	283	輸尿管的运动	299
傳出神經的作用	283	膀胱及排尿动作	299
神經-体液机制的作用	283	第十三章 內分泌	302
中樞部分	283	第一节 內分泌生理概述	302
脊髓在体温調节中的作用	283	激素的一般特征	302
丘脑下部的体温中樞	284	內分泌腺在神經-体液調节中的	
大脑皮层对体温調节的影响	284	作用	302
机体对冷和热环境的反应和适应	285	研究內分泌腺机能的方法	303
对冷环境的反应和适应	285	第二节 甲状腺	303
对热环境的反应和适应	286	形态与結構	303
在冷、热适应过程中, 神經系統		切除甲状腺的后果	304
和內分泌腺所起的作用	286	甲状腺激素	304
第十二章 尿的排泄	287	甲状腺素的发现	304
第一节 腎脏的生理	287	甲状腺內的其他活性物質	305
		甲状腺的活性激素的本質	306

甲状腺疾病的临床观察	306	对于内脏平滑肌	316
甲状腺机能不足症	306	对于心脏	316
甲状腺机能过盛——突眼性甲		对于醣代謝	316
状腺肿	306	肾上腺髓质活动的调节	317
甲状腺的机能	306	肾上腺皮质	317
刺激代谢作用	307	肾上腺皮质缺乏症	318
增进发育	307	切除肾上腺后的症状	318
甲状腺活动的调节	307	人类的肾上腺皮质不足症——	
第三节 甲状旁腺	308	阿狄森病	318
形态与结构	308	肾上腺皮质激素	318
甲状旁腺机能不足症	308	皮质激素的生理作用	318
甲状旁腺摘除	309	肾上腺皮质活动的调节	320
血液内的变化	309	第六节 垂体	321
加重摘除的因素	309	形态与结构	321
甲状旁腺的机能	309	血液供给	321
甲状旁腺激素	309	神经供给	322
甲状旁腺素的作用	310	切除垂体的后果	322
甲状旁腺素的作用机制	310	幼年动物生长停滞	322
甲状旁腺活动的调节	311	性腺萎缩	322
第四节 胰岛	311	甲状腺萎缩	322
形态与结构	311	肾上腺皮质萎缩	322
胰岛同糖尿病的关系	311	代谢障碍	322
抗糖尿病激素——胰岛素的发		垂体前部的激素及其作用	322
现	311	生长激素	322
胰岛素的来源和理化性质	312	促甲状腺激素	323
胰岛素的分泌失常	312	促肾上腺皮质激素 (ACTH)	323
胰岛素缺乏症	312	促性腺激素	323
胰岛素过多症	313	生乳素	323
胰岛素的作用	314	垂体前部活动的调节	323
胰岛素的作用机制	314	垂体中间部的机能	324
胰岛素分泌的调节	314	神经垂体的激素及其作用	324
高浓度血糖对胰岛细胞的直接		加压素	324
作用	314	催产素	324
中枢神经系统对胰岛素分泌的		神经垂体活动的调节	325
调节作用	314	第七节 松果腺	325
胰岛的第二个激素	315	第十四章 生殖生理	326
胰高血糖素 (Glucagon)	315	第一节 生殖生理概述	326
第五节 肾上腺	315	切除性腺的作用	326
形态与结构	315	第二节 男性生殖器官的生理	326
肾上腺髓质	315	睾丸的机能	326
肾上腺素的化学和性质	315	睾丸的生精作用	326
肾上腺素的作用	316	睾丸的内分泌机能	327
对于血管系统	316	雄激素	327

雄激素的作用	327
睾丸活动的调节	328
男性附性器官的机能	328
坚阳	328
射精	329
第三节 女性生殖器官的生理	329
卵巢的机能	329
卵巢的生卵作用	329
卵巢的内分泌机能	330
雌激素	330
雌激素的作用	330
孕激素	331
孕激素的作用	331
雌性生殖周期	331
下等哺乳动物的生殖周期——	
动情周期	331
人类的生殖周期——月经周期	332
卵巢内分泌在生殖周期中的作	

用	334
卵巢活动的调节	334
垂体对于性腺机能的影响	334
性腺对于垂体机能的影响	335
甲状腺和肾上腺皮质对于性机	
能的影响	335
第四节 受精、妊娠和授乳	335
受精	335
妊娠	336
胎盘的形成	336
胎盘的内分泌机能	337
分娩	337
分娩发生的机制	338
乳腺与授乳	338
乳腺的发育和分泌	338
乳腺发育和活动的调节	339
索引	341

第一章 緒 論

第一节 生理学的对象和簡史

生理学的对象和方法

生理学的研究对象和任务 生理学是生物科学的一門，它是以活着的有机体的机能，也就是以生命活动为其研究对象的。本书是**人体生理学**，它的研究对象是正常人体的一切机能。由于机体的机能是在机体与其所生存的环境不断地相互作用下而发展起来的，并且在机体生活过程中，各种机能又是不断地随着环境条件的变化而变化的，因此，生理学的任务就是要闡明机体在同周圍环境相互作用下各种机能发展和变化的規律，并指出这些机能的发展和变化对于机体生存的意义。对于人体机能的研究，除注意自然环境外，还必须重視社会环境对人体生理的影响。

为了認識完整机体的生命活动的規律，必須分析构成机体的各器官、系統的机能，它們之間的相互关系，以及它們如何对于体内和外界条件的变化发生反应。

由于每一器官的机能都是同构成該器官的各种細胞、組織的理化特性和生物特性分不开，因此生理学还必须对这些特性进行分析研究。

但是各器官的机能决不等于其所含的各种細胞、組織的特性的簡單总和。在生物进化和个体发生的道路上所产生的每一器官，都具有特殊的机能，而这些机能又随着种族演变和个体成长而发展。同样，整体的生命活动也决不等于各器官、系統机能的簡單总和，而是具有各生物的种族特点，并随着每一个体过去和現在所生活的环境条件而变异。

由此可見，生理学的知識包括着三个不同的水平：其基层是关于細胞、組織的基本特性和活动特征，其次是关于器官、系統的特殊机能，上层是关于完整机体的生命活动。这三者之間是密切联系的，而对前二者的研究都是为了最后能够掌握完整机体的生命活动的規律，从而为促进人体健康服务。

生理学与医学的关系 人体生理学同医学的关系是非常密切的。医学的目的是在防治疾病，促进健康。为了做到这一点，医生們必須首先熟悉正常人体的机能。因此，生理学一向被認為是医学的基础科学。生理学的每一重要成就，都直接或間接有助于医学的发展；而医学实践中所遇到的問題和所积累的經驗，又反过来启发了生理学的研究。偉大的生理学导师巴甫洛夫曾經这样說过：“在深刻的意义上說，生理学同医学是不可分割的，如果在实际上，尤其是在理想上，医生是人类机体的机械師的話，那末生理学上每一新的发现，都将迟早必然地来增强医生对于这个异乎寻常的机器的控制力量——这就是保护和修理这种机器的力量。”^①

生理学的分支及有关科学 生理学在发展过程中，由于研究的深入和研究对象的扩大而不断地分支，其专以植物为对象的叫**植物生理学**；专以动物为对象的叫**动物生理学**；不分动植物而专以生物机体的基本生理特征为对象的叫**普通生理学**。人体的生理，一

① 巴甫洛夫全集第三卷第一分册，81頁，1951年俄文版。

方面具有一切生活机体的基本特征，并与脊椎动物、特别是哺乳类的生理，具有許多共同的規律；但另方面又有它自己的特殊規律。因此，普通生理学和动物生理学的研究結果，对于闡明人体生理活动規律，具有重大的价值，在人体生理学中有必要采用它們的資料作为討論的根据；但必須注意，不能把人和动物等同起来而无区别地加以搬用。

人体生理学又以所研究的对象是正常的机体或是患病的机体而分为**正常生理学**和**病理生理学**。习惯上所稱的生理学都是指正常生理学。但为了很好地理解正常人体的机能，正常生理学中有时也利用患病机体的資料从反面来論証。

机体在活动过程中，不断地进行着化学的和物理学的变化，虽然这两方面变化的詳細过程，已經由生理学所分化出的兩門独立科学——**生物化学**和**生物物理学**所研究，但生理学为了全面地叙述机体生理，常常有必要牵涉到一些生物化学和生物物理学的内容。

机体的机能不能脱离其结构而存在，因此生理学在論述組織特性和器官机能时，还必须扼要地提到**解剖学**、**組織学**和**胚胎学**的知識。

生理学的研究方法 人体生理学既要求闡明人体生命活动的規律，就不能只对人体的机能作表面的观察和描述，而需要运用实验的方法进行研究。由于在实验过程中常常不免或多或少地损伤了机体，甚至危害了生命，因此作为一門实验科学的近代生理学，必須主要以动物、特别是哺乳类动物为实验材料，而只在一些不影响健康和不会违背革命的人道主义原則的情况下，才直接对人体进行观察。

在近代生理学的发展初期，生理学的实验几乎都是采取分析的方法；到了十九世紀后期，分析方法已为生理学积累了大量的知識，于是在这基础上发展了綜合的方法。

分析的方法——大致以如下两种形式进行：(1)在机体各部分结构脱离了动物整体的情况下，研究某一部分的机能及有关的各种因素，这就是**离体的組織或器官实验法**。这些組織或器官是从生活着的或剛死去的动物身上取出，而被置于一个人为的环境中，还能在一段时間內繼續保存其机能。(2)在动物失去知觉的情况下(經藥物麻醉或其他处理)，进行活体解剖，以研究各种器官、系統的机能，及其相互关系和調节机制。經此手术的动物在进行短期实验后即不能生存，故这种方法常被称为动物的**急性实验法**。

分析方法的优点在于它能对机体各部分的机能进行直接的观察和实验，能对組織和細胞的生理特性和理化变化进行細致的研究，这就为进一步全面了解整体生理提供了基本知識。但应当指出，無論是离体組織器官的实验，或是活体的急性实验，其研究对象都已經不是正常的生理情形。这时所观察到的机能活动，只能代表短时的、片断的和孤立的生命現象。所以由单纯的分析方法所获得的生理知識，具有很大的局限性，甚至可以同正常的整体情况不一致。这是分析方法所不可避免的缺点。因此在应用分析方法所获得的結果來說明整体的生理活动时，必須謹慎，必須用辯証的观点来对待。

綜合的方法——是以完整的活的机体为对象，并在它同外界环境保持比較自然的关系的情况下进行实验，可以观察各部分的机能如何互相协调以保持机体的統一，以及整体如何調整它本身的活动以适应于环境条件的变化。这种外界环境可以是人为的模拟自然条件的特殊实验室，也可以是人类或动物的生活环境。为了精确地分析各种器官在自然条件下的机能，有时还必须对动物預先进行无菌外科手术，在不損害机体完整的前提下，把所研究的器官露出体外，或向体外接通。由于这种动物可以长期进行实验，故这一方法称为**慢性实验法**。綜合方法在巴甫洛夫一生的工作中，得到了完善的发展，对于近代生理

学的进步起着重大作用。

巴甫洛夫所发展的综合方法,事实上是在综合原则下对生理活动进行分析,而决不是排斥分析。这种方法的优越性是很明显的,因为被实验的对象是完整的机体,并同周围环境保持着比较自然的关系,故实验结果更符合于实际情况,可以提供全面的生理变化的事实。但由于实验时机体的情况和环境条件都比较复杂,故只有在各方面因素都被控制了之后,才能得出比较可靠的结论。

生理学的发展简史

古代关于人体生理的知识 关于人体生理的知识,最初是随着医疗实践而逐渐积累起来的。这无论在我国或外国都是如此,但我国过去在这方面的贡献,不仅在时间上远比西洋为早,而且在理论上和实际知识上,也都远比西洋的古代医学为丰富。

早在公元前二世纪(秦末汉初)出现的“黄帝内经”(包括素问和灵枢经)一书是祖国古代医疗实践经验的理论性总结。从这部经典著作可以看到我们的祖先对于人体生理、疾病成因和防治原则等各方面早就具有一套完整的理论体系。祖国医学的最根本指导思想是阴阳五行学说。它以朴素的唯物主义哲学和辩证法观点来说明人体生命现象。阴阳概念指出了自然界一切事物都是矛盾统一体。事物的发生、发展和变化都是对立面的相互作用和相互转化的结果。五行概念进一步说明了自然界各种事物之间所存在的相互联系和相互制约的种种规律。人体生命现象既是自然现象的一部分,当然也不例外。那就是人体是一个矛盾统一体,各部分之间密切联系、相互作用和相互影响着。人和自然界之间的关系也是矛盾而统一的,人体生命不断地受自然界因素(如气候条件等)的影响,而人体本身体质的增强则能抵抗自然界不良因素的侵袭而经常保持健康。因此在同疾病作斗争时,就不仅要注意去除外来的致病因素(驱邪),还更要强调增强病人本身的体质(扶正)。如果人体的生理活动不能与周围环境保持统一,则正常的生理活动就不能进行,甚至导致死亡。

祖国医学除强调个人与环境间的相互作用外,还强调精神因素的重要性。内经说“怒伤肝,喜伤心,思伤脾,忧伤肺,恐伤肾”,这就指出感情意志对人体生理机能的影响。

祖国医学中“脏象”的概念把内脏器官分为“脏”和“腑”两大类,并把脏腑类比于五行,从而说明它们之间的相互关系。对脏腑机能的认识虽然与近代生理学不尽相符合,但在许多方面却是一致的。

“经络”概念是祖国医学用来说明脏腑之间、脏腑与体表之间以及机体与外环境之间的联系途径的学说。古人在与疾病斗争的过程中,发现刺激体表某些部位可以治疗体内某些疾病。这些部位便名之为“腧穴”;并且进一步知道刺激某一系列腧穴能治疗同一症候群,因之把这些腧穴和机体某一类型的机能联结成一个体系,从而逐渐发展成为一套经络的理论。

除上述许多理论外,我国历代医籍中所记载的有关生理的具体知识也极其丰富。早在公元前六世纪,名医扁鹊就已用切脉法来诊断疾病而证明有效。后来晋代(公元三世纪)名医王叔和著“脉经”一书,集以往脉学知识之大成。三国时(公元二世纪)名医华佗首先应用麻醉药,称“麻沸汤”,借以进行手术。晋代(公元四世纪)葛洪用海藻酒(含碘)治疗瘰病(即甲状腺肿)。公元七世纪孙思邈用含有维生素B的药物和食物治脚气病,用龟甲治软骨病,用猪肝治雀目(夜盲症)。所有这些事实都说明祖国医学无论在临床实践上或在

基础理論上都作出了重大的貢獻。只是由于历史条件的限制，加以近百年来帝国主义的侵略和国内反动派的压迫，以致祖国医学得不到应有的发展。新中国的医务工作者完全有責任繼承这份寶貴的文化遺產；必須堅決响应党的号召，在系統学习、全面接受之后，用現代自然科学的方法加以整理提高，从而更好地为人民保健事业服务。

在其他国家，早期对人体生理的知識也有不少重要的貢獻^①。尽管当时各国的宗教势力极大，教会具有絕对的权威，但仍有朴素的唯物主义思想出現。如古希腊名医希波克拉底(Hippocrates, 公元前460—377年)曾創气质学說，并以整体观点来看机体的机能。古罗马名医盖倫(Galen, 公元后130—200年)曾从人体解剖的知識来推論其生理机能，并曾进行过初步的动物活体解剖，对医学貢獻很大。但在以后长时期内，盖倫的著作又成了盲目崇拜的对象，使得他的一些錯誤認識得不到改正。直到十六世紀，著名解剖学家維薩利(Vesalius, 1514—1564)的著作“人体的构造”問世，人体解剖生理的知識才重新获得发展。在中世紀，当欧洲正处在蠻人征服下的黑暗时期，亚洲的阿拉伯民族却出現了灿烂的文化。偉大的塔吉克学者阿維森納(980—1037)所著的“医典”中，也包括了丰富的生理知識。

近代生理学在西欧的发展 生理学真正地成为一門实验的科学乃是从十七世紀开始的。当时西欧社会資本主义正在兴起，社会生产力开始有了新的进步，这就为近代自然科学的发展創造了条件。1628年英国名医威廉·哈維(William Harvey, 1578—1657)所著的“心与血的运动”一书出版，是历史上第一次有明确实验論証的生理学著作。哈維証明了血液循环的正确途徑，并指出心脏是循环系的中心。他的結論是在好几种动物身上应用活体解剖法通过多次实验而获得的。他的功績不仅在于提供了血液循环的基本規律，更在于創始了近代生理学的活体解剖实验法。

在十七、十八世紀內，显微鏡的发明和物理学、化学的迅速进步，都为生理学的发展准备了良好条件。意大利学者马尔庇奇(Malpighi, 1628—1694)应用显微鏡发现了毛細血管是联系动脉与靜脉之間的结构，具体地証实了哈維对循环系结构的推論。法国哲学家和科学家笛卡儿(Descartes, 1596—1650)根据角膜被接触即引起眨眼等一类現象，首先提出反射的概念，认为动物的活动都是对于外界一定刺激的反映，犹如光投到鏡子上被反射出来一样。这种說法，现在看来虽然是机械的，但在当时却是进步的思想，并对以后神經系統生理学的发展作了开端。俄国偉大科学家罗蒙諾索夫(Ломоносов, 1711—1765)所首創的物质守恒与能量守恒及轉化定律，以及后来法国化学家拉瓦錫(Lavoisier, 1743—1794)关于燃燒和呼吸原理的闡明，給机体新陈代謝的研究奠定了基础。意大利学者伽尔佛尼(Galvani, 1737—1798)发现肌肉收縮时能产生电流，从此开始了生理学中另一基本問題，即关于兴奋过程及其本质問題的研究。

到了第十九世紀上半期，生理学已累积了大量的有关个别器官生理机能的知識。例如德国学者約翰·繆勒(Johannes Müller, 1801—1858)和黑尔姆霍茲(Helmholtz, 1821—1894)关于感觉器官的研究，杜波依·雷蒙(Du Bois Reymond, 1818—1896)关于肌肉神經的研究，卢德微希(Ludwig, 1816—1875)关于循环、排泄等的研究；法国学者麦根地(Magendie, 1783—1855)关于神經系統的研究，克勞德·伯尔納(Claude Bernard, 1813—1878)关于糖代謝和机体“內环境”等的研究，等等。他們对于机体內的个别生理机能提供

① 彼得洛夫主編：医学史，人民卫生出版社，1957。