


人体及动物生理学



复旦大学人体及动物生理学教研组

人体及动物生理学

复旦大学生物学系
人体及动物生理学教研組編

(内部試用)

1959·上海

序 言

人体及动物生理学是我系基础課之一。我們在总路綫光輝照耀下，在教育革命过程中，得到系党总支的鼓舞，集体編写了这本教材，在两个学期內师生合作共同完成了。

我們編写这一本教材，依据下列三个原則：第一、适合綜合性大学生物系之用，因此每一章簡述其生理机能的种系发展过程。第二、貫徹巴甫洛夫学說的观点，对分析生理学的材料予以綜合整理。第三、反映現代生理科学的成就。根据目前执行的教育計划，人体及动物生理学这門課程在一个学期內授完，共講課 64 学时，实验 64 学时。这里共有二十三万言。我們根据創造性教学的經驗认为教材与講課应当一致，但亦不能机械地一致，因为我們講課的时候，可以重点講透，而一般易懂的可以留給同学自己閱讀。因此在这本教材的容量质量方面，是否合适，我們將跟着經驗的累积而不断改进。同时我們热烈地欢迎閱者予以批評指正，对我們运用这本教材与今后修訂将是很大的帮助。

复旦大学生物学系人体及动物生理学教研組

1959. 12. 15.

目 次

第一章 緒論	1
I. 生理学的意义与任务	1
II. 生理科学的发展	2
近代实验性生理科学	3
巴甫洛夫时期生理学	5
1. 机体的整体性	6
2. 机体与环境的统一性	6
3. 反射论	6
III. 生理科学的进展与瞻望	6
VI. 我国生理学	8
第二章 肌肉和神经	10
I. 运动机能的意义及其进化	10
II. 肌肉的收缩	11
肌肉的结构与特性	11
等张收缩与等长收缩	12
单收缩、收缩的总和与强直收缩	13
肌肉的最初长度对收缩的影响	16
III. 肌肉收缩的代谢	17
肌纤维蛋白	17
无氧代谢与需氧代谢	18
氧债	19
碳水化合物循环	20
氮化合物循环	21
肌肉收缩的产热	23
肌肉收缩的机械功	24
疲劳	26

IV. 神經的傳导	28
神經的結構和机能	28
神經傳导的一般特征	29
神經傳导的速度	29
神經的相对不疲勞性	30
神經的代謝	31
V. 神經肌肉的兴奋性	32
刺激的特征	32
强度 - 時間曲綫	34
时值	35
兴奋后組織兴奋性的改变	38
电緊張	39
人体神經的电刺激效应	41
VI. 神經肌肉的生物电学現象	43
电生理学方法	43
損伤电位	44
动作电位	45
生物电流学說	49
VII. 兴奋由神經向肌肉的傳递	51
神經肌肉傳递的一般特征	52
神經肌肉接点的电学傳递学說	52
神經肌肉接点的化学傳递学說	53
化学傳递因素与电学傳递因素的相互关系	54
VIII. 机能活动性的概念与間生态学說	55
第三章 中樞神經系統	60
I. 中樞神經系統的进化与結構	60
进化与发展	60
神經系統的結構	63
II. 反射	64
反射概念的发展	64
反射与反射弧	67
1. 反射	67

2. 組成反射弧中的神經元以及它們之間的联系	85
3. 关于反射中樞	89
反射性兴奋傳导的特征	70
基本神經过程的动力問題	73
1. 兴奋和抑制	73
基本神經过程的活动: 另扩散与集中, 相互誘导, 优势法则,	
协调的生物学意义	74
III. 中樞神經系統与感受器及效应器之間的联系	77
脊髓与脊神經	77
1. 麦根地定律	77
2. 脊神經分布的分节現象	77
脑与脑神經的联系	78
IV. 中樞神經系統对軀体运动的反射性調节	79
脊髓对軀体运动的响影	79
1. 脊反射与脊休克	79
(1) 牵張反射	80
(2) 屈反射	80
(3) 节間反射	80
2. 脊反射的协调	81
3. 脊反射的临床意义	81
4. 脊髓在其他反射活动中所起的作用	82
脑干对軀体活动的影响	82
1. 去大脑僵直	82
2. 姿勢反射	88
小脑对軀体运动的影响	84
丘脑与紋状体、蒼白球系統对軀体运动的影响	85
V. 中樞神經系統对內脏活动的反射性調节	85
內脏活动的神經支配	86
1. 植物性神經系統的结构特点	86
2. 植物性神經系統的机能概述	87
3. 交感与付交感神經的相互作用	88
4. 交感神經的营养性作用	88
5. 植物性神經系統末梢所分泌的化学物质, 以及某些药物对	
植物性神經系統的影响	89

中樞神經系統各部位对內脏活动的反射性調节	90
1. 脊髓的植物性神經机能	90
2. 腦干的植物性神經机能	90
3. 小腦的植物性神經机能	91
4. 丘腦下部的植物性神經机能	91
5. 紋状体的植物性神經机能	92
祖国医学中的內脏疾病定位診斷	92
VI. 大腦两半球的机能	94
大腦皮层的結構	94
大腦皮层机能的研究方法	94
大腦皮层与皮层下中樞的联系	96
1. 上行纖維的投射途徑	96
(1) 特殊投射系統: 視, 听, 溫, 冷, 痛, 触, 本体	97
(2) 非特殊投射系統	97
2. 下行纖維的投射途徑	99
(1) 特殊化部分: 錐体系統, 紅核外系統	99
(2) 非特殊化部分	99
大腦皮层对骨骼肌及內脏活动的調节	100
1. 大腦皮层对骨骼肌运动的調节	100
2. 大腦皮层对內脏活动的調节	101
3. 大腦皮层的机能定位問題	102
大腦皮层的电現象	102
第四章 高級神經活动	105
I. 条件反射的一般特征	106
非条件反射、条件反射及其生物学意义	106
条件反射的建立与皮层接通机能	107
条件反射与非条件反射的相互关系	110
II. 皮层神經过程的运动与皮层的分析綜合活动	111
皮层的抑制过程	111
1. 非条件抑制	111
(1) 外抑制	111
(2) 超限抑制	111
2. 条件抑制	111

(1) 消退性抑制	112
(2) 分化性抑制	112
(3) 条件性抑制	113
(4) 延緩性抑制	118
3. 皮层抑制的积极本质及其生物学意义	118
4. 睡眠与内抑制。催眠	115
皮层神经过程的运动、相互诱导及其相互联系	117
皮层的分析综合活动	119
皮层的机能镶嵌与动力定型	120
III. 高级神经活动类型与实验性神经症	122
皮层神经过程的特征与神经型	122
实验性神经症	124
IV. 高级神经活动的比较生理学问题	125
V. 人类高级神经活动的特征	127
第五章 分析器	131
I. 感受器的一般特性	133
刺激性质、强度与感觉的关系	134
适应性	134
分析器的分类	135
II. 视分析器	135
视分析器的结构	135
眼的折光装置	136
1. 水晶体的折光调节	137
2. 眼折光调节的异常及其纠正	138
3. 瞳孔反应	141
眼的感光机能	141
1. 视觉绝对阈限与差别阈限	141
2. 光感受性变化的适应现象	145
3. 视后象的产生	147
4. 感光时视网膜的化学变化	147
5. 感光时视网膜上的电变化	149
颜色感觉	150
双眼视觉	153

III. 声音分析器	153
音分析器的结构	154
声波的传导及听觉阈	155
1. 声波的传导	155
2. 听觉阈	158
3. 刺激强度和频率感受的差别阈限	158
4. 听觉感受性的变化	158
音分析器的电现象	160
听觉学说	161
双耳听觉与空间定位的关系	162
人类音分析器的特殊意义	162
IV. 皮肤分析器	162
皮肤分析器的结构	163
触觉	164
温度觉	165
痛觉	165
V. 外部化学分析器	166
嗅分析器的结构	166
嗅感受器的感受性	168
味分析器的结构	169
味感受性	169
VI. 内部分析器	170
小结	173
第六章 血液	175
I. 内环境的意义	175
水淋巴	175
血淋巴	175
血液	176
淋巴	176
II. 血液的组成成分和理化特性	176
血液的化学组成	176
血液总量	176

酸硷度	176
粘滯性	178
血型	179
III. 血液的主要机能	180
血液的呼吸机能	181
1. 紅血球的特性	181
2. 氧的运输	182
3. 二氧化碳的运输	184
血液的防御机能	185
血液凝固机能	186
促进与防止血凝的因素	188
IV. 血液成分的調节	188
造血器官及坏血器官	189
紅血球的生成	189
造血和坏血二个过程的神經調节問題	189
内分泌腺的活动与血液生成与調配的关系	190
电离輻射的影响	190
第七章 血液循环	192
I. 血液循环的进化及其研究簡史	193
II. 心肌活动的一般特性	193
全或无現象	193
額外收縮和代償間歇	193
相对自动性和傳导系統	195
III. 心动周期中的血液循环变化	197
电位变化	198
声音变化	200
压力与容积的变化	200
脉搏	202
心輸出量	202
IV. 血液在血管中流动的規律	203
动脉压	205
靜脉压及靜脉血流	207

毛細血管血流的特点	207
淋巴的生成及其特性	208
脑脊液的生成与循环	209
1. 脑脊液的来源	209
2. 脑脊液的循环途径	209
V. 循环系統功能的調节	210
調节循环系統功能的傳出神經	210
1. 心脏的傳出神經	210
(1) 心脏的副交感神經	210
(2) 心脏的交感神經	210
2. 血管的傳出神經	210
(1) 支配血管的交感神經	213
(2) 支配血管的副交感神經	213
調节循环系統功能的神經中樞	214
1. 脊髓	215
2. 延髓	216
(1) 心脏的神經中樞	216
(2) 血管运动中樞	216
3. 中脑、小脑、間脑及网状体	217
4. 大腦皮层	218
循环功能的非条件反射性調节	218
1. 主动脉弓及頸动脉竇反射	218
2. 腔靜脉反射	224
3. 其他部位血管的反射	224
4. 其他組織器官对循环机能的反射性影响	224
循环功能的条件反射性調节	225
1. 心脏活动的条件反射实验	226
2. 血管活动的条件反射实验	226
循环功能的体液性調节	228
1. 激素类	228
(1) 腎上腺素	228
(2) 腎上腺皮質激素	229
(3) 脑垂体前叶激素	230
(4) 脑垂体后叶激素	230

(5) 甲状腺激素.....	291
(6) 性腺激素.....	331
2. 代谢产物.....	331
(1) 组织胺.....	281
(2) 乙酰胆碱.....	331
(3) 呼吸气体.....	332
3. 病理产物.....	283
肾脏的加压物质.....	284
某些生理情况下血液循环的调节.....	235
1. 运动时血液循环的调节.....	235
(1) 非条件反射的作用.....	236
(2) 体液因素的作用.....	236
(3) 条件反射的作用.....	236
2. 消化对血液循环的影响.....	237
3. 体位改变对血液循环的影响.....	237
4. 身体的变速运动和失重对血液循环的影响.....	237
5. 环境温度对血液循环的影响.....	239
某些特殊器官中血液循环的特征.....	239
1. 冠状循环.....	239
2. 肺循环.....	240
3. 脑循环.....	241
循环调节小结.....	243
第八章 呼吸.....	245
I. 呼吸器官.....	245
呼吸运动.....	247
1. 膈的运动.....	247
2. 肋骨和胸骨的运动.....	248
3. 平和呼吸与用力呼吸.....	248
肺内压与胸内压.....	249
1. 肺内压.....	249
2. 胸内压.....	249
肺容积的变化.....	250
1. 潮气及肺活量.....	250
2. 肺机能测定.....	252

肺和肺泡的通气	254
II. 气体交换	253
1. 呼吸气体的成份与分压	253
2. 血液气体的成份与分压	258
3. 气体交换	255
III. 呼吸运动的调节	255
呼吸中枢	255
1. 延髓呼吸中枢	256
2. 大脑皮层与皮下呼吸中枢	257
肺感受器对呼吸的反射性调节	258
血液化学成分对呼吸运动的作用及其机制	259
1. 氧与二氧化碳对呼吸运动的影响	259
2. 化学感受器	260
3. 二氧化碳作用机制	260
4. 酸硷反应对呼吸的作用及其机制	260
5. 缺氧对呼吸的作用及其机制	262
防御性呼吸反射和其他内外感受性呼吸反射	263
1. 防御性呼吸反射	263
2. 其他内外感受性呼吸反射	263
呼吸中枢的自动性	263
大脑皮层对呼吸的调节	263
肌肉运动时呼吸的适应性反应	264
IV. 不同条件下的呼吸	265
缺氧	265
气压过高	265
窒息	265
第九章 消化	267
I. 消化的一般特征	267
细胞内消化	267
细胞外消化	267
消化生理的研究简史	268
II. 食物在消化管内由于机械作用所引起的变化	269
食物在口腔内的机械过程	269

食道的蠕动	270
胃的运动	271
小腸的运动	273
1. 蠕动和蠕动冲	273
2. 分节运动	278
3. 摆动	273
大腸的运动	275
中樞神經系統对消化管运动的調节	275
1. 非条件反射性的調节	275
2. 条件反射性的調节	276
3. 針刺某些穴位时消化道的运动	277
III. 消化液的分泌及其消化作用	277
唾液分泌及其消化作用	277
1. 唾液的成份与功用	278
2. 唾液腺活动的研究方法	278
3. 唾液腺的刺激物	278
4. 唾液腺分泌的調节机制	279
5. 唾液分泌的理論	279
胃液的分泌及其消化作用	280
1. 胃腺的构造及胃液的組成	280
2. 胃液分泌的研究方法	280
3. 胃液中的主要消化酶	282
4. 胃液的分泌	283
5. 胃腺活动的調节	285
(1) 胃液分泌的复杂反射期(即神經反射性調节)	285
(2) 胃液分泌的化学刺激物——液過因素	288
6. 胃液分泌与食物、化学因素及外界环境的关系	289
胰液分泌及其消化作用	291
1. 胰液的組成及其消化作用	291
2. 胰液分泌的神經性調节	293
3. 胰液分泌的神經体液机制	293
胆汁的分泌	296
1. 胆汁的成份和作用	296
2. 肝脏的胆汁分泌	297

8. 胆囊的运动.....	297
小腸液.....	298
1. 小腸液的成分.....	298
2. 小腸液的分泌机制.....	299
IV: 食物最終分解物的吸收.....	299
各种营养物质的吸收过程.....	299
1. 水和无机盐的吸收.....	301
2. 糖类的吸收.....	302
3. 蛋白质的吸收.....	302
4. 脂肪的吸收.....	302
吸收的机制.....	302
中樞神經系統对吸收作用的調节.....	304
第十章 代謝与营养.....	305
I. 物質代謝.....	305
醱代謝.....	305
脂肪代謝.....	306
蛋白質代謝.....	307
氮平衡.....	307
II. 能量代謝.....	309
热量測定法.....	309
1. 直接測热法.....	309
2. 間接測热法.....	309
基础代謝.....	311
1. 体表面积的关系.....	311
2. 年龄与性別的差异.....	311
3. 气候与昼夜变化的影响.....	312
4. 健康状况与生活习惯的影响.....	313
体温調节.....	313
1. 体温的正常生理变异.....	314
2. 体温的調节.....	314
3. 体温調节的异常現象.....	315
III. 正常营养.....	316
蛋白質.....	317

醣类及脂肪.....	318
无机盐.....	318
1. 鈣,磷,鎂.....	319
2. 鈉,鉀,氯.....	320
3. 鉄,碘,氟,銅,鋅,錳.....	320
水.....	320
維生素.....	321
1. 維生素 A.....	322
2. 維生素 D.....	322
3. 維生素 E.....	322
4. 維生素 K.....	323
5. 維生素 B ₁	323
6. 維生素 B ₂ (即核黃素).....	323
7. 尼克酸.....	323
8. 維生素 B ₆	323
9. 維生素 B ₁₂	323
10. 維生素 C.....	323
第十一章 排泄系統.....	325
I. 尿的形成与排泄.....	326
腎的結構.....	326
尿的形成.....	326
1. 滤过作用.....	330
2. 重吸收作用.....	330
3. 分泌作用.....	335
4. 合成作用.....	335
腎脏活动的調节.....	335
1. 神經性的調节.....	335
2. 神經体液性的調节.....	335
3. 高級神經活动对尿分泌的影响.....	336
尿的排出与調节.....	336
II. 皮肤的排泄作用.....	339
汗的排泄.....	339
皮脂的排泄.....	340

第十二章 内分泌	341
I. 内分泌腺的进化及其研究简史	341
简史	341
内分泌腺的种族发生	342
内分泌的研究方法	342
II. 脑垂体	343
构造	343
垂体的生理	344
1. 前叶	344
2. 后叶	347
脑垂体分泌的调节	348
1. 前叶分泌的调节	348
2. 后叶分泌的调节	348
III. 甲状腺	349
构造	349
甲状腺机能	350
甲状腺机能异常的病症	351
甲状腺分泌机能的调节	353
IV. 甲状旁腺	353
构造	353
甲状旁腺的生理功能	354
甲状旁腺机能异常的病症	354
甲状旁腺的调节	354
V. 胰岛腺	355
构造	355
胰岛的生理功能	355
胰岛素缺乏症	356
胰岛素的分泌的调节	357
胰岛分泌的其他激素	358
VI. 肾上腺	358
构造	358
髓质激素及其生理功能	358