

苏联高等医学院校教学用书

正常生理学教程

人民卫生出版社

苏联高等医学院校教学用书

正常生理学教程

A. Γ. 吉涅琴斯基 A. B. 列別金斯基 合 著

李文华 王 紹 江 岩
黄弘軒 庄 坚 馬志远
邓宗崙 徐光堯 徐端椿 譯
梅 磊 乔健天 程玠士 校
譚德培 何瑞荣 徐有恒

(名次按譯文順序排列)

人 民 衛 生 出 版 社

一九五七年•北 京

А. Г. ГИНЕЦИНСКИЙ
А. В. ЛЕБЕДИНСКИЙ

КУРС
НОРМАЛЬНОЙ
ФИЗИОЛОГИИ

Допущено Главной инспекцией по медицинскому образованию
Министерства здравоохранения СССР
в качестве учебника
для медицинских институтов

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МЕДГИЗ—1956—МОСКВА

正常生理学教程

开本：787×1092/18 印张：23 7/9 插页：4 字数：590千字

何 瑞 荣 等 译

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京书刊出版业营业许可證出字第〇四六号)

• 北京崇文区线子胡同三十六号 •

上海市印刷五厂印刷 • 新华书店发行

统一书号：14048·1388

1957年12月第1版—第1次印刷

定 价：(9) 精装3.10元
平装2.50元

(上海版)印数：精装1—6,100
平装1—1,700

目 录

緒言	1
第一章 反射	5
第一节 非条件反射	5
第二节 条件反射	6
第三节 反射弧	7
第四节 神經細胞及其突起	9
第五节 反射論的基本原則	10
第六节 感受器	13
第七节 效应器	13
第八节 神經纖維	14
第九节 神經影响的型式	15
第十节 反射的体液性环节	16
第十一节 反射的分类	17
第十二节 兴奋性和刺激物	17
第十三节 兴奋	18
第十四节 抑制	19
第二章 消化生理	22
唾液腺	22
第一节 唾液腺机能的研究方法	23
第二节 唾液分泌的刺激物	23
第三节 唾液分泌反射的傳入神經	24
第四节 唾液腺的分泌神經和营养神經	24
第五节 与消化过程无关的唾液分泌	25
胃內的消化	25
第六节 胃液分泌的研究方法	26
第七节 胃粘膜的分泌成分	27
第八节 胃液的成分	28
胃液分泌的調节	29
第九节 胃腺的分泌神經	29
第十节 胃液分泌的反射期	30
第十一节 分泌的化学期	31
第十二节 化学期分泌的刺激物	31
第十三节 化学刺激物作用部位	32
第十四节 化学刺激物促泌作用的机制	33
第十五节 十二指肠腔內的刺激物对于 分泌的影响	33
第十六节 脂肪对于胃底腺分泌的影响	34
第十七节 各期胃液分泌的特征	34
第十八节 在不同食物条件下的胃底腺	

的活动	35
第十九节 胃底腺胃液分泌曲綫的分析	36
第二十节 幽門腺的分泌	37
胰腺	37
第二十一节 胰液的成分	38
第二十二节 胰腺的分泌神經	38
第二十三节 促胰液素和促胰酶素	39
第二十四节 食肉、面包和牛乳时的胰 腺活动	40
胆汁分泌和胆汁排出	40
第二十五节 胆汁的成分	41
第二十六节 胆汁在消化过程中的作用	41
第二十七节 影响胆汁分泌的因素	41
第二十八节 胆汁的排出	42
第二十九节 脂肪的消化过程	43
腸液	43
第三十节 腸液的成分	44
第三十一节 腸液分泌的調节	44
第三十二节 消化过程的总进程	45
消化道的运动	45
第三十三节 消化道的神經支配	46
第三十四节 緊張和蠕動	46
第三十五节 吞咽	46
第三十六节 噴門括約肌	47
第三十七节 胃的运动	47
第三十八节 食物由胃向十二指腸的轉移	48
第三十九节 幽門前括約肌	48
第四十节 胃腸道的周期性活动	49
第四十一节 嘔吐動作	49
第四十二节 小腸的运动机能	50
第四十三节 回盲瓣	50
第四十四节 大腸的运动	51
第四十五节 排糞動作	51
吸收	51
第四十六节 小腸粘膜的結構	51
第四十七节 水及鹽类的吸收	52
第四十八节 糖的吸收	53
第四十九节 蛋白質的吸收	53
第五十节 脂肪的吸收	53

第五十一节 吸收过程的调节	54
第三章 血液	55
第一节 循环血量的测定	55
第二节 血浆	55
第三节 血浆的鹽类成分	56
第四节 氢离子浓度	57
第五节 血浆蛋白質	58
第六节 血液凝固	58
第七节 血液的安定剂	60
血液的有形成分	61
第八节 血小板	61
第九节 白血球	61
第十节 紅血球	62
第十一节 紅血球的凝集作用	63
第十二节 紅血球的沉降反应	64
第十三节 溶血	64
第十四节 紅血球的生活周期	65
第十五节 循环紅血球量的调节	66
第十六节 造血过程的调节	67
第四章 血液循环	69
心臟生理	69
第一节 心动周期	69
第二节 心肌的特性	70
第三节 心肌的自动性	70
第四节 心臟各部分的活动	71
第五节 静脉竇在心臟活动中的主导作用	72
第六节 心臟的傳导系統	73
第七节 心臟各部收縮的顺序	73
心臟中的电現象	74
第八节 心电图各波及間隔的起源	75
第九节 人心动作电流的研究	76
血管内血液的流动	76
第十节 血管系統概述	77
第十一节 流经血管系統的血量	77
第十二节 血管系統中的阻力	78
第十三节 血管系統中压力产生的条件	78
第十四节 血管系統各部分的压力	80
第十五节 血流速度	81
第十六节 血液循环中的流体靜力学因素	82
心臟的外部工作	83
第十七节 心瓣膜	83
第十八节 心内压	84

第十九节 心臟外部做功量的測定	84
第二十节 血流动力条件的变化对心臟做功的影响	85
第二十一节 心臟舒張期容积的意义	86
第二十二节 当血流动力学条件变化时的心臟容积	86
第二十三节 心包膜的保护作用	88
血流动力学数值的实验測量	88
第二十四节 动脉压	88
第二十五节 毛細血管压	89
第二十六节 静脉压	90
第二十七节 每分鐘輸出的血量(分間量)	90
第二十八节 測定人的心臟所挤压出的血量	91
第二十九节 綫速度	93
第三十节 血液的循环速度	93
血液循环系統中的时相現象	93
第三十一节 血压的时相变化	94
第三十二节 动脉搏	95
第三十三节 静脉搏	96
血液循环的调节	97
第三十四节 心臟的离中神經	97
第三十五节 刺激迷走神經的效应	98
第三十六节 心臟的交感神經	99
第三十七节 心臟神經作用的学說	99
第三十八节 心臟神經的中樞	99
第三十九节 血管运动神經	101
第四十节 研究血管运动反应的方法	101
第四十一节 縮血管神經	102
第四十二节 舒血管神經	102
第四十三节 血管的緊張性	104
第四十四节 血管运动中樞	104
第四十五节 心臟血管系統內的反射性反应	106
第四十六节 来自腔静脉的压力感受反射	106
第四十七节 动脉系統的压力感受器	106
第四十八节 来自頸动脉竇的反射	108
第四十九节 压力感受反射的反射弧	108
第五十节 压力感受反射的生理学意义	109
第五十一节 頸动脉及主动脉区的化学感受反射	110
第五十二节 来自外周血管的反射	111
化学因素对血液循环的影响	112

第五十三节	肾上腺素及血管加压素	113
第五十四节	組織产生的血管舒張物質	113
毛細血管生理学		115
第五十五节	毛細血管的滲透性	115
第五十六节	毛細血管的收縮組織	116
第五十七节	毛細血管血液循环的調节	116
第五十八节	毛細血管在各个器官內的 分布及数目	116
第五十九节	在安靜及活动組織內的 毛細血管	117
第六十节	安靜組織的氧供給	118
第六十一节	毛細血管性休克	119
心脏的血液供給		119
第六十二节	冠状循环	119
第五章 呼吸生理		121
第一节	生物氧化	121
呼吸器官		122
第二节	肺的構造	122
呼吸道生理		123
第三节	呼吸道粘膜的机能	123
第四节	气管和支气管肌肉	123
呼吸动作的机制		123
第五节	胸腔內的靜力学条件	124
第六节	胸腔內压力的变化	125
第七节	肺的通气	125
第八节	肺內压的变化	125
第九节	呼吸肌的活动	126
第十节	气胸	127
第十一节	呼吸运动对于血液循环的作用	128
肺泡气		128
第十二节	通气量	128
第十三节	呼出气和肺泡气	129
第十四节	肺的通气	131
第十五节	肺泡气成分的恒定性	132
第十六节	吸入气中二氧化碳含量增 加时的反应	133
第十七节	吸入气含氧量减少时的反应	134
第十八节	在含氧量低的环境中的呼吸	135
第十九节	氧饥饿	136
第二十节	对于氧分压过低的服习	137
呼吸調节		137
第二十一节	呼吸中樞	137
呼吸反射		139
第二十二节	防禦反射	139

第二十三节	体液性刺激的呼吸反射 作用	140
第二十四节	頸动脉竇区和主动脉区 的化学感受器	140
第二十五节	呼吸中樞对化学刺激的 直接反应和反射性反应	141
第二十六节	呼吸的压力感受性反射	142
第二十七节	沿迷走神經傳导的冲动 的作用	142
第二十八节	来自肺感受器的反射	142
第二十九节	在正常呼吸中自肺臟发 生的反射	143
第三十节	呼吸中樞的节律性活动的 本質	144
第三十一节	血液二氧化碳过多和血氧过 低对于呼吸之影响的分析	146
血液对于气体的运输		147
第三十二节	血液中物理溶解的气体	147
第三十三节	高压的影响	148
第三十四节	血液中化学結合的气体	148
第三十五节	血液呼吸机能的量的評定	149
氧的运输		150
第三十六节	血紅蛋白	150
第三十七节	血紅蛋白和氧气間的反应	151
第三十八节	血紅蛋白与一氧化碳的結合	152
第三十九节	肌紅蛋白	152
二氧化碳的运输		153
第四十节	血液携帶二氧化碳的概況	153
第四十一节	碳酸酐酶	154
第四十二节	血液的緩冲性質	155
第四十三节	呼吸对血液 pH 調节的意义	155
第六章 物質代謝及能量代謝		157
第一节	食物在机体中的变化	157
第二节	醣代謝	158
第三节	脂肪代謝	159
第四节	蛋白質代謝	160
第五节	氮平衡	161
第六节	饥饿	162
第七节	生物能量过程的一般特征	162
第八节	食物的卡价	163
第九节	直接測热法	164
第十节	間接測热法	165
第十一节	測定人的气体代謝的方法	167
第十二节	基础代謝	168

第十三节 测定基础代谢的临床意义	169
第十四节 物质代谢的调节	170
营养	170
第十五节 决定食谱组成的基本原则	170
第十六节 食物的成形价值	172
第七章 体温调节	174
第一节 变温动物和恒温动物	174
第二节 产热	175
第三节 散热	175
第四节 体温调节中枢	176
第五节 产热调节	177
第六节 散热调节	177
第七节 人的体温曲线	178
第八章 泌尿生理	179
第一节 肾脏的结构	179
第二节 尿的成分,利尿量	180
第三节 尿的成分与血浆成分的比较	180
第四节 肾功能的研究法	181
第五节 原尿	182
第六节 原尿生成的过程	182
第七节 终尿的生成	183
第八节 细尿管中诸过程的特点	184
第九节 蛋白质的排泄	185
第十节 细尿管中主动与被动的重吸收	186
第十一节 水分(渗透调节因子)的主动重吸收	187
第十二节 水的排泄	188
第十三节 肾的分泌过程	189
第十四节 肾的血液循环	190
肾功能量上的估价	190
第十五节 关于“清除率”的概念	190
第十六节 小球滤过量的测定	192
第十七节 尿素的“清除率”	193
第十八节 肾脏血流量的测定	193
第十九节 肾脏重吸收机能的测定	193
第二十节 肾分泌机能的测定	194
泌尿的反射性调节	194
第二十一节 肾脏的内外感受性反射	194
第二十二节 肾活动反射性调节的特点	195
第二十三节 肾脏的传出神经支配	196
第二十四节 肾功能的体液性影响	197
肾脏在调节血液组成恒定中的作用	198
第二十五节 渗透压调节反射	198

第二十六节 肾脏在维持血浆盐分恒定中的作用	200
第二十七节 酸碱平衡的调节	201
与尿分泌无关的肾功能	202
第二十八节 肾脏在中间代谢中的作用	202
第二十九节 肾脏在血压病理学中的作用	202
排尿	203
第三十节 尿进入膀胱的过程	203
第三十一节 膀胱的排空	203
第九章 机体的水代谢	204
第一节 机体的水平衡	204
第二节 机体中水分的分布	204
第三节 钠在水代谢中的作用	205
第四节 细胞与细胞外液间的代谢	206
第五节 机体中水转移机制的新概念	207
淋巴生成与淋巴循环	208
第六节 血浆与细胞间液之间的代谢	209
第七节 催淋物质	210
第八节 淋巴的成分	210
第九节 淋巴生成的作用	211
第十节 淋巴流动	212
第十章 内分泌	213
第一节 内分泌腺研究法	213
性腺内分泌	214
第二节 性腺切除和移植的后果	214
第三节 雌性性腺内分泌	215
第四节 卵巢激素	216
第五节 月经周期	216
第六节 卵巢机能的调节	217
第七节 妊娠	218
第八节 分娩	219
第九节 授乳	219
雄性性腺内分泌	220
第十节 睾丸激素	220
第十一节 睾丸内分泌机能的调节	221
第十二节 精液	221
甲状腺	221
第十三节 甲状腺激素	222
第十四节 甲状腺切除的后果	223
第十五节 甲状腺激素的生理效应	223
第十六节 甲状腺活动的调节	224
甲状旁腺	224
第十七节 与甲状旁腺机能改变有关	

的疾病·····	225
第十八节 切除甲状腺的后果·····	225
第十九节 甲状腺激素·····	225
钙的代谢·····	226
第二十节 骨系统在钙代谢中的作用·····	226
第二十一节 钙代谢的调节·····	226
肾上腺内分泌·····	227
肾上腺髓质·····	227
第二十二节 嗜铬组织的内分泌机能·····	227
第二十三节 肾上腺素分泌的调节·····	228
肾上腺皮质·····	228
第二十四节 肾上腺皮质切除的后果·····	229
肾上腺皮质激素·····	229
第二十五节 肾上腺皮质激素的生理 效应·····	229
第二十六节 皮质激素对肾功能的影响·····	230
第二十七节 皮质激素对糖代谢的影响·····	231
第二十八节 皮质激素对肌肉功能的影响·····	231
第二十九节 皮质激素对淋巴样组织的 影响·····	231
第三十节 皮质激素在机体对有害性 影响的抵抗力方面的意义·····	231
第三十一节 皮质激素的分类原则·····	232
第三十二节 皮质激素的生物学特性·····	232
第三十三节 肾上腺皮质和性机能之 间的联系·····	233
第三十四节 肾上腺皮质的活动状态 的指标·····	233
第三十五节 肾上腺皮质分泌的调节·····	234
第三十六节 肾上腺皮质对于机体适 应性反应的意义·····	235
第三十七节 皮质激素的治疗作用·····	237
胰腺的内分泌·····	237
第三十八节 临床和实验性胰岛性糖 尿病·····	237
第三十九节 胰岛组织的激素·····	237
第四十节 胰岛素的生理作用·····	238
第四十一节 胰岛素分泌的调节·····	238
第四十二节 胰腺的耗脂性物质·····	238
糖代谢的调节·····	239
第四十三节 糖代谢的反射性调节·····	239
第四十四节 肾上腺素的影响·····	239
第四十五节 胰岛素的影响·····	240

第四十六节 皮质激素的影响·····	240
第四十七节 垂体激素的影响·····	240
第四十八节 影响糖代谢的各激素的 相互作用·····	240
垂体的内分泌·····	241
第四十九节 垂体的结构·····	241
第五十节 垂体疾患和手术切除的后果·····	242
第五十一节 神经性垂体的激素·····	243
第五十二节 无糖性多尿症·····	243
第五十三节 腺性垂体的激素·····	243
第五十四节 生长激素·····	244
垂体分泌的调节·····	244
第五十五节 神经性垂体的反射性调节·····	244
第五十六节 腺性垂体的反射性调节·····	245
第五十七节 垂体和其他腺体的相互 体液性影响·····	246
第十一章 肌肉组织生理 ·····	247
第一节 肌肉组织的种类·····	247
第二节 肌纤维的结构·····	247
第三节 肌肉收缩的理论·····	248
肌肉的能量过程·····	250
第四节 肌肉收缩时的化学过程·····	250
第五节 氧化生物过程和非氧化生物 过程·····	250
第六节 收缩动作的肌肉热学研究·····	251
第七节 肌肉活动不同时相的热的发展·····	252
第八节 肌肉活动的有效系数·····	252
第九节 测定及记录肌肉活动的各种 方法·····	253
第十节 肌肉的有效功·····	253
第十一节 肌力·····	254
第十二节 单一收缩动作·····	254
第十三节 强直收缩·····	255
第十四节 平滑肌的收缩·····	256
第十二章 神经生理 ·····	258
第一节 兴奋电位与损伤电位·····	258
第二节 研究生物电现象的技术·····	258
生物电现象的发生·····	259
第三节 薄膜学说·····	260
第四节 变质学说·····	261
第五节 局部过程和兴奋波·····	261
第六节 兴奋的扩布·····	262
第七节 神经干电位的变化曲线·····	263

第八节 兴奋波	264
电流对活組織的作用	264
第九节 刺激的离子学說	264
第十节 兴奋性——時間的功能	265
第十一节 时值	266
第十二节 适应	266
第十三节 极性法則和电緊張	267
第十四节 刺激的总合	268
第十五节 不应状态	268
第十六节 組織的机能活动性	269
兴奋的傳导	269
第十七节 神經的新陳代謝	270
第十八节 神經纖維的兴奋傳导速度	270
第十九节 神經纖維的机能特征	271
突触傳导	272
第二十节 突触傳导的特点	273
第二十一节 突触部分的化学敏感性	273
第二十二节 突触傳递的电学說	274
第二十三节 突触中的局部过程	274
第二十四节 植物神經所支配的器官 中的化学因素	275
第二十五节 介体	276
第二十六节 肌体性神經肌肉突触中 的化学傳递	277
第二十七节 突触傳导中的化学和电 学因素	277
第二十八节 突触傳递的化学学說	277
間生态学說	278
第二十九节 劣性現象	278
第三十节 神經的变質部分的兴奋傳导	279
第三十一节 間生态	280
第三十二节 生理性間生态	281

第十三章 中樞神經系統生理学

总論	283
第一节 反射是神經系統活动的基本 机制	283
第二节 牽張反射	284
第三节 屈肌反射和伸肌反射	284
第四节 拮抗肌的交互神經支配	284
第五节 脊髓的“長途”反射	285
第六节 脊髓反射的協調	285
第七节 兴奋在反射弧內傳导的特征	286
第八节 傳入冲动与傳出冲动之間的	

相互关系	287
------------	-----

第九节 脊髓內的兴奋过程	288
第十节 中樞抑制	289
第十一节 誘导	290
第十二节 抑制的本質	291
第十三节 反射的相互作用	291
第十四节 优势現象	292

第十四章 中樞神經系統生理学

各論	293
脊髓	293
第一节 脊髓反射	293
第二节 脊髓是冲动的傳导者	293
第三节 脊髓休克	295
第四节 脊髓的半側离断	295
第五节 临床上重要的脊髓反射	296
后腦	296
第六节 延髓的傳导束	296
第七节 后腦的反射活动	297
中腦	297
第八节 中腦的节段裝置	297
第九节 中腦的节段上裝置	298
間腦	298
第十节 間腦的机能	298
第十一节 腦的基底神經节	299

第十五章 肌肉緊張和姿勢反射

第一节 肌肉緊張性活动的特征	300
第二节 紅肌和白肌	300
第三节 肌肉緊張的反射性本質	301
第四节 中腦在調節肌肉緊張中的作用	302
保証身体姿勢的各种反射	303
第五节 肌肉的本体感受器	303
第六节 迷路裝置	303
靜位反射	305
第七节 状态反射	305
第八节 翻正反射	305
第九节 靜位运动反射	306
第十节 身体的自由下落	307
第十一节 中樞神經系統的各个部位 在实现姿勢反射中的意义	307

第十六章 植物性神經系統

第一节 交感神經系統的結構	309
第二节 交感神經系統中兴奋的傳导	309
第三节 主要的交感神經的机能概述	310

第四节 神經的机能性和营养性影响	311	第十三节 条件抑制	338
第五节 交感神經的适应-营养性影响	312	第十四节 非条件抑制	342
副交感神經系統	313	大腦皮层内神經过程的运动	343
第六节 副交感神經系統的结构	313	第十五节 大腦皮层内神經过程的扩 散和集中	343
第七节 刺激副交感纖維的主要效应	314	第十六节 誘导	344
第八节 交感与副交感神經系統的相 互关系	314	睡眠	345
第九节 后根的植物性机能	315	第十七节 抑制的保护作用	347
植物性反射	315	大腦皮层的分析和綜合活动	347
第十节 內臟感觉纖維	315	第十八节 分析器	348
第十一节 交感神經范围内的軸突反 射性联系	316	第十九节 分析器腦終末的结构	349
第十二节 植物性节段反应	317	第二十节 皮层的綜合活动	350
第十三节 延髓的植物性节段上結構	318	第二十一节 动力定型	351
第十四节 丘腦下部的植物性中樞	318	第二十二节 大腦皮层的机能鑲嵌式	352
第十五节 植物性机能的皮层控制	319	第二信号系統	352
第十六节 情緒状态下交感神經的兴奋	320	高級神經活动类型	354
第十七章 小腦	321	第二十三节 实验性神經官能症	356
第一节 小腦完全摘除的后果	321	大腦皮层內的机能定位	358
第二节 作为去小腦动物运动紊乱的基 础的生理机制	321	第二十四节 皮肤分析器	359
第三节 小腦与植物性神經系統的关系	322	第二十五节 音分析器	360
第四节 小腦机能的适应-营养性学說	322	第二十六节 視分析器	360
第五节 小腦的傳導束	323	第二十七节 嗅分析器和味分析器	361
第六节 小腦的机能定位	324	第二十八节 运动分析器	361
第十八章 大腦兩半球生理	325	第二十九节 大腦皮层錐体外运动区	363
第一节 大腦兩半球皮层的結構	325	第三十节 大腦皮层在运动机能中的 作用	363
第二节 大腦皮层內的投射束和聯絡束	326	第三十一节 額叶的机能	365
第三节 巴甫洛夫以前时期大腦皮层 的研究	327	第三十二节 植物性机能分析器	365
第四节 条件反射法	328	第三十三节 言語的皮层中樞	366
第五节 大腦皮层各部位的切除和刺激	329	第十九章 腦的物質代謝和血液 供給	368
第六节 大腦皮层的电現象	329	第一节 中樞神經系統的血液供給	369
高級神經活动学說的基本原則	331	第二节 腦脊髓血液循环的調节	369
第七节 条件反射的特性	332	第三节 腦脊髓液	370
第八节 建立条件反射的規則	333	第二十章 分析器生理学总論	372
第九节 第二級条件反射	335	第一节 感受器的兴奋性	372
第十节 对神經中樞体液性兴奋建立 的条件反射	335	第二节 感受器的电現象	372
第十一节 外感受性、本体感受性和內 感受性条件反射	335	感觉	374
第十二节 条件反射的泛化特性	337	第三节 感觉的种类	375
大腦皮层內的抑制	337	第四节 分析器之間的相互作用	375
		第五节 感觉時間	376
		第六节 感觉强度的变化	376
		第七节 感觉强度对刺激作用强度的	

依从性	377
第八节 刺激作用终止后的后继现象	377
第九节 后象	378
第二十一章 视觉生理	379
第一节 高等脊椎动物眼的结构	379
第二节 借检眼镜观察眼底	380
第三节 视网膜的感光成分	380
第四节 视网膜的结构	381
第五节 视网膜运动现象	382
第六节 视网膜的电反应	382
第七节 视网膜的新陈代谢	382
第八节 视网膜中的光化学过程	383
第九节 眼的光学装置	384
眼的调节	385
第十节 调节时眼的光学系统的变化	386
第十一节 明视的远点和近点	386
第十二节 调节的范围和调节量	386
第十三节 老视	386
第十四节 调节的生理机制	387
第十五节 瞳孔及其变动	387
眼的光学缺陷	388
第十六节 折光异常	388
第十七节 象差和散光	389
第十八节 眼内现象	390
光觉	391
第十九节 眼的分辨敏感度	391
第二十节 适应	391
第二十一节 对比现象	392
第二十二节 闪光融合的临界频率	392
色觉	393
第二十三节 色调、饱和度和亮度	393
第二十四节 色光混合	394
第二十五节 决定色觉的产生和性质 的一些条件	395
第二十六节 色对比现象	396
第二十七节 色觉异常	396
第二十八节 产生颜色视觉的学说	397
物体的形状和大小的感觉	398
第二十九节 视网膜上映像的大小	398
第三十节 物体大小的估计	398
第三十一节 视觉锐敏度的测量	399
第三十二节 中央视觉和周缘视觉	400

双眼视觉	401
第三十三节 眼球的运动	401
第三十四节 视网膜的相应点	402
第三十五节 空间视觉	402
眼的保护装置	403
第三十六节 瞬眼反射	403
第三十七节 泪腺	404
第三十八节 角膜的敏感性	404
第三十九节 眼内压	404
第二十二章 听觉生理	406
第一节 外耳与中耳	406
第二节 耳蜗的结构	406
声音的传导与感受	408
第三节 声音传导的机制	408
第四节 内耳中发生的过程	408
第五节 听觉学说	408
听觉	409
第六节 可听见的音调范围	409
第七节 声音的响度	409
第八节 听觉阈	409
第九节 听觉装置的适应现象	410
第十节 辨别音频的能力	410
第十一节 纯音与杂音	410
第十二节 音色的概念	411
第十三节 声音刺激的空间定位	411
第十四节 发音	412
第十五节 振动觉	412
第二十三章 皮肤感觉	413
第一节 触觉	413
第二节 触觉锐敏度	414
第三节 温度觉	414
痛觉	415
第二十四章 味觉和嗅觉	417
第一节 味觉感受器	417
第二节 味觉	417
第三节 味觉的产生	418
第四节 味觉的复合性质	418
第五节 嗅觉感受器	418
第六节 产生嗅觉的条件	419
第七节 嗅觉阈	420
第八节 嗅觉	420

緒 言

“生理学”一詞起源于希臘語，直譯過來意思是自然科學。從十六世紀起這一術語正是按照這個意義被應用來表示關於動植物界的科學的。由於自然科學知識的積累，而劃分出一些獨立的生物學分科，即植物學、動物學和解剖學。最初，在解剖學的內容中描述有機體及其各個器官的構造，而且也描述其機能的研究。直到十九世紀時，關於有機體機能的學說，才作為一個獨立的分科而由解剖學中分離出來。生物科學的這一個部門就開始用“生理学”這一原有的術語來表示。

醫學生理學課程的任務是要給未來的醫生講述人的機體機能的現代的科學概念，現代的醫學就是樹立在這些概念的基礎之上的。

巴甫洛夫曾說過：“醫學只有逐漸地，日以繼月地用新的生理學事實豐富起來。將來總會成為理想中應當達到的那樣，即得以根據對人體機制的精確的知識來修理損害了的人體機制，成為實用的生理學知識”^①。

從說過這些話以後已經過了 56 年，生理科學已被大大地向着被這位傑出的實驗家如此清楚地描述的理想的道路推進了。生理學愈來愈成為實踐醫學的理論基礎。因此，有關“人體機制”的全部複雜內容都是醫師所應當知道的。醫師在其臨床實踐中應有效地掌握生理學中所具有的全部事實材料，從基本過程的理化基礎到生理機能最複雜的調節。

生理學象所有的科學一樣，是有其特有的對象和方法的。生理學的對象，它的內容，是研究整個機體活動的一般的和個別的機制。生理學的方法是實驗的方法。這就是說，生理學者並不僅限於對生命過程的經過的簡單的觀察，而是主動地干預這些過程。用這種或那種方法來影響有機體時，他觀察各個生理系統對這些影響的反應。作為一門實驗的科學，生理學精確地按照由於實驗結果所獲得的事實材料而作出自己的結論。

同時必須注意到，人體生理學大大有別於動物生理學。從動物實驗所獲得的材料直接搬運到人體上就會發生錯誤。現代生理學並不這樣做。動物實驗用來確定人類機體也服從的生理過程的一般規律。而人體生理學的特點就是借助於在人體上有可能應用的專門的方法來研究的。

生理科學是在與實踐，主要是與醫學的實踐極其緊密的聯繫下不斷地發展的。醫師是建立有關人體機能的推測的最初一些生理學家。在古代就已經進行過的最先的一些實驗，特別是為加倫（Claudius Galen 紀元二世紀）所進行過的實驗，成為幾乎毫無改變地繼續了 14 個世紀的理論的基礎。

只有在文藝復興時期才來批判地檢查曾為加倫所提出過的、為教會的權威所維持的、並好像是永遠被規定下來的理論。

安得烈·維扎里（Andreas Vesalius）曾寫過第一本關於動物實驗的概論，就是“人體構造”（“*Humani corporis Fabrica*” 1543 年）。天主教的反動勢力從未停止

① 巴甫洛夫全集，蘇聯科學院出版，1951 年，第二卷第二分冊，第 176 頁。

过对維扎里的迫害,但是被維扎里所复兴起来的对生理问题的实验处理的兴趣,甚至在以后几世纪中也未被消灭掉。为哈維(Harvey)“动物体内心脏和血液运动的解剖实验”(“*Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*” 1628年)一书的出版所完成的血液循环的研究曾达到了特殊的成就。在这本书里他叙述了关于高等动物的血液是沿着闭锁的圆环不断地流动的实验材料。在他发表之后即开始了生理学发展的新的时期,在此时期,实验已成为它的基础。

在十七世纪,物理学(主要是机械学)的成就曾经被应用来解释生命现象,并且为十八世纪的唯物主义生理学家的那些发现创造了先决条件。

在此时期,俄国科学也同样地向知识宝库中提供出了自己的贡献。为争取在发展中的俄国科学的荣誉和尊严而不知疲倦的战士,俄国科学院院士罗蒙诺索夫(М. В. Ломоносов)坚决相信在生命现象上的物质基础。他把人的感觉的发生也包括到唯物现象的领域中去。

这使罗蒙诺索夫远在欧洲学者们之前就构成了色视觉的三成分学说。罗蒙诺索夫并且作出了最初的味觉的分类。

俄国科学的奠基者罗蒙诺索夫的非常广泛的科学兴趣之中也包括生理学问题。可是他并未专门从事于这些问题的研究。最初的生理学专家们都是医生和当时高等医学校(彼得堡内科学学院,创建于1799年,和莫斯科大学,创建于1755年)的教授们。

在1803年,在电对动物机体作用的研究发展的初期,曾发现电转变为光的内外科学院的教授彼得洛夫(В. В. Петров)就已经发表了“关于伽-伏二氏(Galvani-Volta)实验的报告”。这本书有整个一章是“关于伽-伏二氏液体对活体(特别是动物)的作用”的问题。1836年,莫斯科大学教授费洛马费特斯基(А. М. Филомафитский)的“为指导自己听众而出版的生理学”的巨著问世了。费洛马费特斯基是生理学实验方法的坚决拥护者。他的说明输血和乙醚麻醉作用机制的问题的著作具有重大的意义。他在波利·别尔(Поль Бер)关于组织中动物的热发生的研究的30年以前,就第一个提出反对当时通行的、关于热只在肺脏产生的信念。当时为俄国生理学家所完成的许多实验研究之中,被巴索夫(В. А. Басов)所实现的狗的慢性胃瘘的手术具有特别的意义(1842)。

在十九世纪的下半叶,生理学曾被谢切诺夫(И. М. Сеченов)所发表的具有非常意义的研究所丰富起来(1829~1950)。他自己以及他的学生们(塔尔哈诺夫 И. Р. Тарханов; 维里高 В. Ф. Вериго; 尤其是维金斯基 Н. Е. Введенский 1852~1922)创立了研究基本生理现象——兴奋过程的新路线。这一路线在苏维埃时代,在乌赫脱姆斯基(А. А. Ухтомский 1877~1942),萨莫伊洛夫(А. Ф. Самойлов 1867~1930)和查高维兹(В. Ю. Чаговец 1873~1939年)等的研究中曾获得了辉煌的发展。

奥夫夏尼科夫(Ф. В. Овсянников),克瓦列夫斯基(Н. О. Ковалевский),别赫捷列夫(В. М. Бехтерев),米斯拉夫斯基(Н. А. Миславский),达尼列夫斯基(В. Я. Данилевский)和我国许多其他的学者们研究了生理学的各个部分。

与谢切诺夫同时代的外国人当中必须忆起曾在神经系统生理学领域中研究过的克·伯尔纳(Claude Bernard)和弗留格(Pflüger)的名字。在研究神经肌肉的普通生理学规律中,杜薄-雷蒙(Du Bois-Reymond),黑尔姆霍兹(Helmholtz)和享尔

曼(Hermann)的研究有着重大的意义。在血液循环和消化生理学的领域中,克·伯尔纳, 盧德維希(Ludwig)和海登海因(Heidenhein)等人的功績是特別偉大的。

十九世紀的生理科学的特点是广泛地应用了实验方法, 它获得了活体解剖或急性实验的称号。活体解剖实验就是把动物縛住, 在麻醉之下施以手术, 很多是非常复杂和困难的手术。由于手术的结果暴露出不能直接观察到的这个或那个内臟(心臟、血管、輸尿管、腺管、神經等)。为了研究臟器的活动, 对本臟器或对相应的神經加以各种不同的影响, 并记录出臟器的反应。

在上世紀中, 活体解剖方法曾使生理学的知識得到非常大的发展。在生理学的巴甫洛夫以前的时期, 它不仅是基本的, 而且也是唯一的方法。但急性实验乃是研究机体机能的片面的分析的方法。这是它的根本的缺陷。实验者在进行活体解剖时, 严重地破坏了器官之间的自然联系, 破坏了有机体的完整性及其与外界的相互作用。因此, 急性实验作为一种方法, 并不能揭露出被研究的机能的复杂性的全部。

在十九世紀末叶, 偉大的俄国生理学家巴甫洛夫(И. П. Павлов)曾用被称为“慢性实验”的新实验方法丰富了生理学。这一方法就是在动物身上进行生理的观察, 事先施以进行实验所需要的手术, 并在术后使之由手术后果中完全恢复过来。用慢性实验就可能在极其正常的条件下来研究与这些条件有关的有机体整体和部分的活动。

在现代生理学中, 慢性实验是基本的研究方法, 而急性实验作为一种方法, 它的应用是有限的。它只是应用在生理学分析的某些特殊情况中。由于不直接与器官接触而可能记录其活动的一般生理技术的进步, 这些情况愈来愈少了。

引起生理学真正变革的巴甫洛夫的新的实验方法, 是在先进的、被称为神經論的俄国科学世界观的发展影响下而发生的。神經論是一种唯物观点的体系, 它把动物机体看作是外界环境有相互作用的, 而在这种作用中神經系統对于一切生理过程的調节起着主要的作用。

关于生活有机体的唯物观念的最重要的原则是, 生活有机体并非是自主的和独立的, 亦非处于某种特殊的活力的規律的影响之下而自身存在的。唯物論肯定的确定不移的事实, 就是生活有机体在世界的总的物質体系中占有一定的位置。正因为如此, 为謝切諾夫所提出的机体与环境統一的原则的建立, 在科学中起着进步的作用。

謝切諾夫首次地决定了环境作为生理要素的作用。謝切諾夫曾写道:“有机体沒有維持其生存的外界环境是不可能的。因此, 有机体的科学定义中也应当加入对其有影响的环境”^①。

謝切諾夫的原则在高级神經活动学說中获得了最深的发展, 在这一学說中发现了使有机体能够在复杂的生存条件下保持平衡的机体与环境相互关系的高级形式。

另一个重要的唯物原理就是有机体之整体性的原则。整体性的問題老早就引起了研究者的注意, 并且开辟了一条复杂的途径, 以后在謝切諾夫和巴甫洛夫的著作中才获得真正的解决。

直到十九世紀, 在生理学中占統治地位的观念是, 作为生命基础的有机体的整体性全靠“灵魂”的存在。这一学說以“泛灵論”的名称而被熟知, 主張“灵魂”是某种有

① 謝切諾夫, 巴甫洛夫, 維金斯基, 神經系統生理学, 国立医学出版社出版, 1952年, 第一分册, 142頁。

別于物質的物体的东西。

关于所有生物本質的泛灵观念，首次在十八世紀末遭到了先进思想家的怀疑和批評。在这方面，杰出的社会活动家兼哲学家拉季什切夫(Радищев)的言論特別突出。被他所发展起来的理論观点对那个时期的生理学來說是非常进步的。在生理学的基本問題，即精神和肉体間关系的問題上，他的哲学活动在祖国的唯物观念的形成中是創始的阶段。拉季什切夫曾写道：“假定肉体有人的灵魂(与肉体根本不同的一种不可思議的东西)，这不但是多余的，而且也是全无根据的。通常称为灵魂的东西，也就是生命、感性和思惟，乃是同一物質的产物”^①。

在与謝切諾夫的名字有关的科学发展的新阶段，唯物主义更加有力地否定了泛灵論。在杰出的著作“腦的反射”(1863年)中謝切諾夫明了确切地証明了不只是人的內界的根本可認識性，而且也指出了如何去研究极其隱秘的心理机能的途徑，即严格唯物的、以在中樞神經系統中进行的生理过程的研究为基础的途徑。

在天才的巴甫洛夫高級神經活动學說中，俄国唯物主义思想的发展达到了它的頂点。在他的學說中，唯物主义的原則依据最精确的自然科学的材料，在关于人的意識本質的許多世紀的爭論中，获得了对唯心論和机械論观念的彻底的胜利。

唯物主义的科学認為动物有机体的整体性决定于神經系統。

动物有机体各种活动的方向是使它与外界保持平衡。生理的平衡是依靠不断地被有机体釋放出来的能量所維持的动力平衡。这种能量的来源是新陈代谢。

有机体与环境保持平衡的所有活动的进行并不是混乱的，它們是相互制約的，而且它們的管理是集中的。接受关于在人体內所发生的一切的精确报导的系統，即中樞神經系統，精确地按照該瞬間的需要而精确地計測着这种或那种生理机能。

动物的行为按其对于外界环境的关系是被动的，因为它的活动限于适应自然界中的条件。人与外界环境的相互作用与动物来比，根本上是不同的，因为它不是被动的。人主动地改变这个环境，使它适合于自己的需要。这种高級的、只有人才有的与环境相互作用的型式，已經不能被看作只是在生理学范围之內的，它的基础是决定人的社会发展規律。

在祖国生理学和医学发展中最重要特征是，不断地使生理学为临床医学服务。偉大的生理学家巴甫洛夫看到生理学的基本任务乃在于要通过对生理过程的研究来武装医学，以制定有科学根据的預防和治疗措施。他在研究血液循环、消化，中樞神經系統时指出，在被他所建立起来的新科学(完整有机体的生理学)的基础上，对生理机能进行有目的的理论研究具有着何等突出的意义。巴甫洛夫实验的高度的实践价值使他的話有充分的說服力：“医学的彻底胜利只有通过实验室的实验才能到来”^②。

“只有善于挽回破坏了的生命进程而使之回到正常的人才能够說他研究了生命”^③。

这句话对我們的时代是特別适当的。在我們的时代，比任何时候都更加承認：科学在我們国家生活的一切部門中都起着重要的作用。

① 拉季什切夫全集，1941年，第二卷，88頁。

② 巴甫洛夫全集，苏联科学院出版，1951年，第二卷第二分册，284頁。

③ 巴甫洛夫全集，苏联科学院出版，1951年，第二卷第二分册，270頁。

第一章 反 射

高等动物的中樞神經系統的活动达到了非常复杂的程度。然而,尽管如此,作为腦脊髓主要机能的基本动作,仍然是可以分析出来的。这一基本动作就是反射。

在中樞神經系統必須参加之下所实现的机体的应答性活动称为反射。

“反射”一詞的本意就是反映。这一术语強調指出神經系統的活动是“反映性的”,即是由于应答从内外环境来的影响而发生的。

在反射动作的各种定义中,巴甫洛夫对反射的本質說得最为恰当,他說:“反射是外部动因与机体对其应答性活动的联系”^①。巴甫洛夫在动物自然生活活动条件下研究唾液腺活动的經典实验,揭示了这一定义的深刻意义。

第一节 非条件反射

实验观察的对象是已施手术將唾液导管开口移到頰部皮肤上的狗。在沒有刺激作用于狗的口腔感受器时,就沒有唾液分泌到悬挂着的試管内来。

如果食物或可厌物質(例如酸)攝入动物口腔中,腺体就进入活动状态。分泌的唾液量和質决定于作用着的刺激物的特性。

从表1所列举的数字看来,腺体的活动是适应于攝入口腔內的物質的特性的。

干燥食物(肉粉和干面包粉)比富于水分的肉和面包引起更多的唾液分泌。充分的湿润使食丸能够形成,并使粘在口腔粘膜上的干燥物質能够咽下。生肉容易滑进食道,它所引起的唾液腺的分泌最少。

可厌物質——酸和細沙——引起唾液的大量分泌。

表1 唾液腺的活动

刺 激 物	唾液量(毫升)	唾 液 粘 稠 度 (唾液通过毛细管的时间,單位为秒)
肉粉.....	2.0	180
生肉.....	0.4	180
干面包粉.....	1.2	180
面包.....	0.9	—
酸液.....	2.8	27
細沙.....	1.7	73
石子(小圓石).....	0.1	—

对食物分泌含有大量粘液的濃稠唾液,这一点可以根据它具有很大的粘稠度来判定。口腔粘膜必須將可厌物質清洗出去,它所引起濃稠的唾液也就是稀液。石子实际上不引起唾液的分泌,依靠肌肉的运动即可將石子排除,并不需要用唾液来清洗口腔的粘膜。

① 巴甫洛夫全集,苏联科学院出版,1951年,第三卷第二分册,324頁。

在此實驗中很清楚地表現出反射機制的生理意義，即利用這一機制，由內外環境而來的刺激物可通過中樞神經系統而使器官按照引起反應的動因的特點而進入活動狀態。

反射性反應中有很多是生來就有的，繼承下來的；其發生不需要特殊的條件。巴甫洛夫稱此種類型的反射為非條件反射。

這些反射是固定不變的，用同種類的不動物實驗，都獲得同樣的結果。它們是牢固的，是動物從出生起就有的。

第二節 條件反射

當觀察將唾液腺導管開口移到頰部皮膚的狗時，可以確信，分泌不僅僅是由于作用於口腔的刺激物而引起的。唾液的分泌尚可由于并未和動物接觸而在一段距離外的食物外形和氣味所引起。同時腺體的活動與分泌刺激物的性質保持着同樣的相互關係，就象吃食物時一樣。干麵包粉的外形和氣味將引起大量的唾液分泌，而肉的外形和氣味則引起中等量的分泌。

巴甫洛夫曾發現並証明了這一活動也是反射：在食物的外形和氣味作用之下的唾液腺分泌也是對外界刺激物的應答性反應；在這種情況下，從接受刺激物的結構（感受器）經中樞神經系統到達工作器官（效應器），也是在進行着一連串的興奮擴布。

對刺激物的外形和氣味的反應並不是生來就有的，而是在動物個體生活過程中獲得的，因而不同於刺激物作用於口腔感受器時所引起的非條件性食物反射。吃食動作是如此經常地伴隨有作用於視覺和嗅覺的一定的刺激物，因而這些刺激物對於動物來說即獲得了特別的性質。食物的外形和氣味成為吃食活動的信號，它引起機體的準備的或預先的反應。它促使唾液腺還在由于口腔感受器發生非條件反射以前就分泌唾液。于遠距離起作用的刺激物，其信號的生物學意義也就在於此。由于有了這種準備的反應，攝入口中的干麵包粉就能接觸到充分被唾液所濕潤的口腔面。對食物外形的唾液分泌的準備反應，有效地加快和便利於食物的進一步加工。

不難理解，當由于信號刺激物而使食物（獵取食物）和防禦（弱小動物逃避猛獸）反射的運動成分進行活動時，信號刺激物獲得了何等的意義。

除此之外，唾液分泌也可用人工的刺激物引起，而這些人工刺激物在自然條件下是與食物或可厭物質沒有任何聯繫的，並且和唾液腺也是不相關的。為此目的，就必須使這樣的刺激物（例如鈴聲）多次地與食物（或可厭物質）的作用在時間上相結合。那時，無關刺激物就獲得了信號的性質。這時單獨使用鈴聲也同樣引起唾液的分泌，如象食物的作用一樣，因為信號已預告有攝入食物的可能。

如果信號性刺激物多次單獨作用而不與食物結合（按通用術語為“不強化”），信號的作用就消退，鈴聲就不再引起唾液的分泌了。

對信號性刺激物的反應，按其本質來說是反射性的，其發生需要特殊的條件，並且只要這些引起它的條件保持着，這種反應就存在。巴甫洛夫將這種反射稱為條件反射。

巴甫洛夫的最偉大的功績乃是他揭露了高等動物在大腦皮層必然參加之下所實現的機體活動的這一特殊機制。任何器官都能成為那種在動物的自然行為的情況下