

医疗專修科講义

生 理 学

山东医学院生理学教研組 編

人民卫生出版社

編者的話

本書是根據山東醫學院醫療專修科的教學計劃及生理學教學大綱寫成的。

我院辦醫療專修科已有三年，在這短短的三年中，很難說取得了甚麼成熟的經驗。因此，本書也只能結合我們實際工作中的某些體會進行編寫。

我院專修科同學除個別別人外，都是來自醫療及衛生行政崗位，一般都有十年以上的工作經驗和革命鬥爭鍛煉，但沒有或沒完全經過系統的学校教育。所以他們都有較高的政治水平和醫療預防的實際經驗，理解能力強，實際操作認真而有把握，善於把理論與實際聯繫起來，但基礎理論知識較缺乏，年齡較大，記憶力差。至於在一般人的印象中常常存在的“專修科同學文化水平低”，那只是部分人的事，大多數人都在文化補習學校學習過，並已通過專修科入學考試，因而，只要在教學中給予適當的照顧，就能很好地完成學習任務。因此，在編寫本書時注意了下述幾個問題：

1. 全書以循環、消化及中樞神經系統為重點，這樣既照顧了實用性，又照顧了基礎理論知識。所以這三部分占的比重較大。

2. 理解性的重要部分寫得深入一些，純敘述性的部分就寫得少一些。除重要的常數外，一般不要求學生死記數字，因為這些數字記住了也要忘，將來遇到還要去查書。

3. 在專修科教學計劃中，課程間的銜接問題最難解決。如在生理課開始時，神經解剖學尚未學到，所以在緒論之後的機體機能調節章中加入了“神經系統的結構概要”一節，希望給學生描繪一個關於神經系統機能結構的輪廓，為以後講解各種生理機能的調節打下初步基礎。這部分在課堂上不必講的太多，可在課外集體

答疑时讲，所以把它排成小字。其它器官系统的解剖知识也写了一些，仅作学生复习的参考，也是用小字排印的。

4. 在有些班级，学生的文化及业务知识水平不齐的现象是存在的。本书只能满足大多数人的需要，对于那些水平较高、希望多学些东西的同学，只能满足其部分需要。少数纯理论性的东西或尚未最后肯定的东西，用小字排印，以供参考。如想进一步钻研可参考其它书籍。

5. 为了节约及减轻同学负担，插图选得少一些，可要可不要的一律不要，能用旧版就用旧版。这样作可能有缺点，需要实践的考验，待以后加以纠正。

6. 纯技术性的内容或能够通过实验解决的问题也从略，留待实验解决。本院医疗专修科的生理学课程共用 120 学时，其中实验 40 学时，讲课 80 学时。现在看来，实验课是少了些，应该增加到 60 学时，课堂讲授时间要相应地减少。根据我们最近的教学经验看来，如果把讲授和实验结合得更好，譬如讲课中有实验，实验中有讲课，则不但不会降低教学质量，反而使课堂上更加生动活泼，教学质量更加提高。但在这方面我们还只是开始，更无成熟的经验，需要进一步努力。

在祖国古典医学著作中，有许多重要的生理学知识。特别是在有关五行生克、经络孔穴及针灸疗法等问题中，可能包含着现代生理学尚未发现的新的基本原则。由于我们对中医的学习还只是开始，所以在本书中只能暂付缺如。今后必须加倍努力学习和研究，以补足这一缺陷。

对于这本书的编写，我们是认真对待了的。但时间仍然感到仓促了些，业务水平、教学经验、特别是马列主义水平都还很低，错误是少不了的，请同志们多多指正。

山东医学院生理学教研组

、1958. 11. 25

修訂版序言

本讲义第一版发行已近二年,在这大跃进的二年中,祖国的医学教育事业有极大的发展,各地建立了许多所医学专科学校,并采用本书作为教材,这给了我们很大的鼓舞,同时也对我们提出了更高的要求。经过两年的实践,发现本书内容尚存在着许多缺点和错误。我组同志在党的八届八中全会的精神鼓舞下,在党委的领导下,经多方征求同学的意见,采纳了出版社编辑同志的提议,在短期内作了较多的修订与补充:

一、修正了一些内容及文字上的错误。

二、修改了某些陈旧的理论,如血液凝固的机制等。

三、将应该交代清楚而未交代清楚、或过于概念化、不利于学生自修的部分作了相应的补充和修改,如肌肉神经系统和中枢神经等部分内容。

四、增补了原讲义中缺乏的章节,以保持全书的完整性,如性腺生理和皮肤生理等。内容的取舍和与其它课程的分工可根据各校具体情况加以安排。

五、部分图表也作了修改和补充。

六、这次把实习指导也附在书后印出,以便帮助新建学校安排实验课之用。这些实验项目都是我院医疗专修科作过的。各校可根据具体条件从中选择采用。

虽然经过修订,但书中错误及缺点还会存在,我们热诚地希望同志们提出批评和指正。

山东医学院生理学教研组

1960. 5. 11

編者的話	1
修訂版序言	1
第一章 緒論	1
第一节 生理学的对象、 任务及方法	1
生理学的对象和任务	1
生理学的方法	2
第二节 生理学发展簡史	3
生理学的产生	3
巴甫洛夫以前的生理学	5
巴甫洛夫开创了生理学的 新紀元	5
我国近代生理学的发展	6
第二章 机体机能調节的概念	8

第一节 神經系统的結構概 要	9
神經原	9
中樞神經系統	9
外周神經	9
第二节 反射	10
反射弧	10
反射弧的体液环节	12
非条件反射	12
条件反射	12
第三节 兴奋性、兴奋和抑制 的一般概念	14
兴奋性和兴奋	14
抑制	14

血液及其循环的生理学

第三章 血液	16	紅血球的溶解	22
第一节 血液的組成及血量	17	紅血球的沉降反应	23
血液的組成	17	紅血球的类型及凝集作 用	23
血量及其測定法	18	測定血型的方法	24
第二节 血漿及血液凝固	19	第四节 循环紅血球数量的調 节	25
血漿	19	第四章 心脏生理学	26
血液凝固	19	第一节 心脏的結構概要	27
第三节 血液的有形成分	22	第二节 心肌的生理特性	27
白血球	22	自动节律性	28
血小板	22		
紅血球	22		

兴奋性	30	动脉脉搏	50
传导性	31	第三节 毛细血管的血流和血	
第三节 心动周期的各期	31	压	52
房缩期	32	毛细血管的构造特点	52
等长收缩期	32	毛细血管的血流和血压	52
排空期	33	毛细血管的收缩性	53
等长舒张期	33	第四节 静脉血压和血流	53
间歇期	34	静脉血压	53
第四节 心脏活动的物理现		促使静脉血流动的因素	54
象	35	静脉脉搏	54
心脏的生物电现象	35	第六章 循环系统活动的调节	54
心音	38	第一节 心脏和血管的神经支	
心尖搏动	39	配及其作用	55
第五节 心输出量	40	心脏的传出神经及其作	
输出量的测定方法	40	用	55
影响分输出量的因素	40	支配血管的传出神经及其	
心脏锻炼的意义	42	作用	57
第五章 血液在血管内流动的生		心血管神经的紧张性	58
理学	42	心血管的反射中枢	59
第一节 血管系统概述	43	第二节 体液性因素对血液循环	
各部血管的压力和阻力	43	的影响	60
血流速度	44	肾上腺素与正肾上腺素	60
血管内血液流动的连续性		加压素	60
和血管弹性的意义	45	组织代谢产物	60
第二节 动脉血压和动脉脉		第三节 心脏血管系统活动的	
搏	45	反射性调节	61
动脉血压	45	颈动脉窦和主动脉弓的	
影响血压的因素	46	压力感受性反射	61
动脉血压的测定法	47	来自颈动脉体和主动脉体	
人体动脉血压及其生理变		的化学感受性反射	64
动	49	腔静脉及右心房的压力感	
		受性反射	64

起源于其它感受器的反

射 65

第四节 大脑皮层在循环系统

调节中的作用 65

第五节 心脏的血液供应 65

冠状循环 65

第七章 淋巴及其循环 68

第一节 淋巴的成分 68

第二节 淋巴的生成及其循

环 69

组织液的生成过程 69

淋巴的生成及其循环 70

呼吸的生理学

第八章 呼吸运动及呼吸气的交

换 71

第一节 呼吸器官 71

呼吸道的构造 71

肺脏 72

第二节 呼吸运动 72

膈的作用 72

肋间肌的作用 73

肺内压 73

胸内压 74

气胸 76

第三节 呼吸气量 76

肺活量 76

余气 77

无效区 77

肺通气量 77

肺泡通气 78

第四节 呼吸气在肺及组织

中的交换 78

血液和肺泡间的气体交

换 78

血液与组织间的气体交

换 80

第九章 呼吸运动的调节 80

第一节 呼吸中枢 80

延脑呼吸中枢 80

脑桥的调整中枢 82

第二节 呼吸节律的调节 82

肺迷走反射或称黑伯二氏

反射 82

二氧化碳及缺氧对呼吸运

动的影响 83

颈动脉体及主动脉体的作

用 84

防御性及其它内外感受性

呼吸反射 85

大脑皮层对呼吸运动的调

节 85

第三节 呼吸和血液循环的互

相适应 85

呼吸运动对血液循环的机

械影响 85

呼吸和血液循环调节的一

致 85

消化的生理学

第十章 消化腺的分泌88

第一节 唾液腺88

唾液的成分及其作用88

唾液腺机能的研究方法88

唾液分泌的刺激物89

唾液分泌的调节90

条件反射性唾液分泌91

第二节 胃腺分泌92

胃的形态及腺体92

胃液的成分及其作用93

胃液分泌的研究方法93

胃液分泌的调节95

脂肪对胃液分泌的影响97

胃液分泌对食物的适应97

第三节 胰液分泌99

胰腺活动的研究方法99

胰液的组成及其作用100

胰液分泌的调节100

第四节 胆汁的分泌及排出102

胆囊的作用及胆囊运动103

胆汁分泌和排出的调节103

第五节 小肠液104

小肠液的性质、成分及作用104

小肠液分泌的调节105

第六节 大肠的消化105

第十一章 消化道的运动106

第一节 平滑肌的生理特征106

第二节 咀嚼及吞咽107

第三节 胃的运动107

胃壁的构造107

第四节 小肠运动109

小肠运动的形式109

第五节 大肠运动及排粪动

作110

大肠的运动方式111

排粪反射111

第六节 消化器官活动的统一

完整性112

第七节 吸收113

物质代谢及能量代谢的生理学

第十二章 能量的代谢115

第一节 物质代谢和能量代

谢115

第二节 能量代谢的研究方

法116

直接测热法116

间接测热法117

气体代谢的测定方法120

第三节 影响能量代谢的因

素122

食物特殊动力作用122

肌肉活动对能量代谢的

影响123

情绪紧张的影响123

环境因素的影响·····123	基础代谢与单位体表面
第四节 基础代谢·····123	积的关系·····124
影响基础代谢的因素·····124	基础代谢的测定及换
基础代谢与体重的关系··124	算·····125

体温调节的生理学

第十三章 体温调节·····128	产热过程·····130
第一节 正常人体的温度··128	散热过程·····130
体温的意义·····123	第三节 体温调节·····132
体温的正常生理变动··128	·体温调节中枢·····132
第二节 产热与散热过程··129	·传出环节·····133

排泄系统的生理学

第十四章 肾脏的生理学····134	肾脏的神经体液性调节··140
第一节 尿的生成过程····134	神经对肾脏的作用····141
肾的解剖生理学特点··134	大脑皮层对肾脏的影
尿的特性和组成·····136	响·····141
肾小球的滤过机能·····136	第十五章 尿的排出及肾外排
肾小管的重吸收机能··138	泄·····142
肾小管的分泌机能····139	第一节 尿的排出·····142
肾清除率·····139	膀胱及排尿动作·····143
第二节 肾泌尿机能的调节··140	第二节 肾外排泄·····144

内分泌的生理学

第十六章 内分泌系统·····145	第二节 甲状腺·····146
第一节 内分泌生理学的一般	甲状腺的机能·····146
概念·····145	甲状腺机能亢进及低落的
内分泌腺的特征及激素··145	结果·····146
内分泌生理学的研究方	碘和甲状腺·····147
法·····145	甲状腺机能的调节····147

第三节 甲状腺	148
甲状腺机能低落或亢进的结果	148
甲状腺激素与钙磷代谢	149
甲状腺的调节	149
第四节 胰岛	149
胰岛的机能	149
胰岛素分泌的调节	149
第五节 肾上腺	150
肾上腺髓质的机能	150
肾上腺素分泌的调节	151
肾上腺皮质的机能	151
肾上腺皮质机能的调节	152

第六节 大脑垂体	152
形态与结构	152
大脑垂体前叶的机能	153
大脑垂体后叶的机能	154
大脑垂体间叶的机能	155
大脑垂体机能的调节	155
第七节 性腺内分泌	157
雄性性腺的内分泌	157
雌性性腺的内分泌	157
月经周期	158
卵巢活动的调节	159
第八节 各内分泌腺之间的关系	159

肌肉和神经的生理学

第十七章 肌肉生理学	161
第一节 肌肉的构造和特性	161
肌肉的构造	161
骨骼肌的物理及生理特性	161
第二节 肌肉的收缩	162
肌肉的单收缩	162
肌肉收缩的综合和强直	163
肌肉的疲劳	164
肌肉收缩时的化学变化	165
第十八章 神经纤维的生理学	165
第一节 神经的构造与特性	165

神经的构造	165
神经的生理特性	165
神经传导的基本法则	165
第二节 神经及肌肉的兴奋性	165
兴奋性的测定方法	166
第三节 兴奋过程	168
兴奋及组织兴奋时的电位变化	168
组织兴奋时兴奋性的改变	170
组织的机能灵活性和间生态学说	170

中樞神經系統生理學

第十九章 總論173	第二十一章 中樞神經系統各論188
第一節 反射173	第一節 脊髓183
反射概念的發展.....173	脊髓腹根和背根的作用.....188
反射的分類.....175	切斷脊髓的後果.....188
第二節 中樞興奮傳導的特徵175	人脊髓斷裂的後果.....189
突觸傳導特徵.....175	某些在臨床上比較重要的
中樞突觸興奮傳導的機制.....176	脊髓反射.....189
第三節 反射活動的協調與中樞抑制177	牽張反射.....190
中樞抑制.....177	第二節 延腦190
交互抑制.....178	延腦和肌緊張.....191
反射的恒定性 and 變異性.....179	迷路緊張反射.....192
第二十章 中樞與感受器及效應器間的聯繫181	頸緊張反射.....193
第一節 腦脊髓神經181	第三節 中腦193
腦神經的機能.....181	四迭體.....193
脊神經根分布的分節性.....181	大腦腳.....194
第二節 植物性神經183	網狀結構.....194
植物性神經的結構及機能	第四節 小腦194
特徵.....183	小腦的結構.....194
交感神經和副交感神經系統的機能.....184	小腦的機能.....194
植物性神經系統的营养性作用.....186	第五節 間腦196
植物性神經系統興奮傳導的化學介質.....187	丘腦的機能.....196
	下丘腦的機能.....196
	第六節 大腦(終腦)半球197
	摘除大腦皮層的後果.....197
	大腦皮層的機能定位.....198
	大腦皮層的生物電現象.....200
	第二十二章 高級神經活動201

第一节 条件反射	201
非条件刺激	202
条件刺激	202
条件刺激和非条件刺激作用的时间关系	203
大脑皮层的机能状态	204
条件反射建立的机制	204
条件反射的特征	205
二級及多級条件反射	206
自然条件反射和人工条件反射	206
第二节 条件反射的非条件性	
抑制	208
条件反射的外抑制	208
超限抑制	208
第三节 条件性抑制或内抑制	
制	209
消退抑制	209
分化抑制	211
条件抑制	212
延緩抑制	213
第四节 皮层神經过程活动的規律	214
兴奋过程的扩散和集中	214
抑制过程的扩散和集中	214
神經过程的相互誘导	215
扩散、集中和相互誘导的关系	217
第五节 睡眠	217
睡眠发生的机制	218
梦境	218

催眠状态及催眠相	219
抑制过程的医疗保护性意义	220
第六节 大脑皮层的分析和綜合机能	220
分析机能	220
綜合机能	220
大脑皮层的动力定型	222
第七节 人类高級神經活动的特征	223
两种信号系統	224
两种信号系統間的关系	224
語言与思維	225
第八节 高級神經活动类型	225
神經过程的特征及神經型的划分	225
人类神經型的特征	228
神經型的形成	228
神經型和机能性神經症	229
第二十三章 分析器	230
第一节 分析器概說	230
巴甫洛夫的分析器学說	230
分析器的一般特征	231
第二节 音感受器	233
外耳及中耳的机能	233
內耳的机能	235
听覺学說	236
双耳听覺	237
听覺适应	237
第三节 光感受器	237
眼的調节	238

瞳孔反射·····	239
折光异常·····	240
视网膜的感光和光化学过程·····	240
視适应·····	241
中央視覺与外周視覺·····	242
視敏度·····	242
双眼視覺·····	242

色覺的三原色学說·····	243
色盲·····	243
第四节 內感受器·····	244
第五节 皮肤及皮肤感受器·····	245
皮肤的机能·····	245
皮肤感受器·····	246
皮肤与內脏的关系·····	248
第六节 味及嗅感受器·····	249

实 习 指 导

實驗室規則·····	251
生理学实验常用器材·····	252
一、生理学常用描記器材的使用方法·····	252
二、生理学常用电刺激装置的使用方法·····	255
第一章 总論 ·····	258
实验一 坐骨神經和腓腸肌标本制备法·····	258
实验二 兴奋、兴奋性、引起兴奋的方法·····	260
实验三 反射弧的分析·····	261
第二章 血液 ·····	263
实验四 血球計数·····	263
实验五 血型的鉴定·····	266
实验六 血液的凝固·····	268
第三章 循环系統 ·····	269
实验七 心脏的自动性、斯丹尼氏結扎·····	269
实验八 心肌生理特性·····	271
实验九 蛙心灌注·····	272

实验十 回心血量及外周阻力的变化对蛙心輸出量的影响·····	274
实验十一 心音的听診·····	276
实验十二 人体血压的測量·····	277
实验十三 动脉脉搏描記·····	279
实验十四 心电图·····	280
实验十五 心脏的动作电流·····	285
实验十六 哺乳动物的血压調节·····	285
第四章 呼吸系統 ·····	288
实验十七 影响呼吸运动的因素·····	288
实验十八 呼吸气量的測定·····	290
实验十九 呼吸的神經及体液性調节、胸內压·····	292
第五章 消化系統 ·····	294
实验二十 人唾液的分泌·····	294
实验二十一 巴甫洛夫氏小胃的胃液分泌的觀察·····	296
实验二十二 小腸平滑肌的特	

性·····	298
第六章 代謝及体温·····	300
實驗二十三 基礎代謝的測定·····	300
第七章 排泄系統·····	302
實驗二十四 影响尿生成的因素·····	302
第八章 內分泌及生殖·····	302
實驗二十五 甲狀旁腺切除·····	302
實驗二十六 胰島素低血糖性休克·····	307
實驗二十七 摘除睪丸对雄鸡的影响·····	307
實驗二十八 妊娠試驗·····	308
第九章 肌肉神經·····	310
實驗二十九 肌肉单收縮·····	310
實驗三十 骨骼肌的强直收縮·····	312
實驗三十一 离体肌的疲劳·····	313
實驗三十二 生物电現象·····	314
實驗三十三 刺激的良性頻率及劣性頻率·····	314
第十章 中樞神經系統·····	316

實驗三十四 脊髓反射·····	316
實驗三十五 脊髓背、腹根作用的觀察·····	318
實驗三十六 謝切諾夫抑制·····	319
實驗三十七 去小脑后对动物的影响·····	319
實驗三十八 鵠的条件反射·····	322
第十一章 分析器·····	326
實驗三十九 迷路的破坏或切除·····	326
實驗四十 盲点大小的測定·····	328
實驗四十一 視野的測定·····	330
實驗四十二 觸覺閾(同时空間閾)的測定·····	331
附录·····	332
一、蛙解剖用具·····	332
二、急性动物实验用具·····	332
三、慢性动物实验用具·····	332
四、常用麻醉藥品及剂量·····	332
五、麻醉須知·····	332
六、常用溶液配法·····	333
附: 基本生理常数表·····	334

第一章 緒 論

第一节 生理学研究的对象、任务及方法

生理学研究的对象和任务 生理学是研究机体及組成机体的各种器官的机能的科学。人們在与自然界的斗争中，发现了許多有关机体活动的现象，以及它們与内外环境間的关系，然后通过观察和实验、以及分析、归纳、概括等認識过程，逐步掌握了机体活动的規律，以及机体与其賴以生存的环境間的联系的知识，为生产及人类健康服务。

生理学研究的对象是生物机体，所以它是生物科学的一个部門。一切生物学的規律及定律，都适用于生理学。

研究植物机体机能的科学叫做植物生理学。它是农业科学的重要基础理論課程。研究动物机体机能的科学叫做动物生理学。研究人体各部机能的科学叫做人体生理学。人是社会动物，除了与自然环境有联系之外，还与社会环境有关系。社会因素不断地作用于人的机体；所以，研究人体生理学，还必须注意探索人体与社会环境間相互影响的規律。

人体生理学是医学的基础。人們只有洞察机体及其各部器官的正常活动規律，才能理解那些异常的现象，找出导致此种异常活动的原因，采取措施，达到預防及医疗的目的。所以人体生理学課程的重要任务之一，就是使未来的医生掌握人体机能的現代科学概念，为学习临床医学課程打下牢固的理論基础。偉大的生理学家巴甫洛夫曾說：“医学必須逐漸地、日积月累地用新的生理学事实丰富起来。将来总会实现这样一种理想，即人們能够根据自己对人体机制的精確了解，去修补损坏了的人体机制。这就是实用的生理学。”当然，临床医学的发展也在不断地丰富着生理学。

生理学的研究方法 生理学是一門实验科学。由于动物和人体內所发生的生理过程大抵相同，所以常用动物(如蛙、鼠、兔、猫、狗及猴等)作为生理学实验的对象。但由于人是动物界进化的最高阶段，有许多地方与动物不同，因此，把从动物实验中所取得的知識应用于人体时，必須特別小心，应当时刻考虑到人体的特征，尤其是社会因素对人的影响。

生理学实验方法有两种：

一种是急性实验法。这是在动物經藥物麻醉后，剖出所要研究的器官，而加以观察、实验和记录。在这种情况下，机体在不同程度上被实验者割裂开来，所以常常被称作活体解剖法。动物在实验后即告死亡。

在活体解剖的条件下，实验者可以設法刺激某一神經，以观察它对器官的影响；也可以向血液中注入某些化学物质，以观察机体机能的改变。

有时，生理学家把某一器官(如心脏或一段小腸)从机体內摘出来，用人工营养液滋养，同时记录它在不同条件下活动的改变。这叫做离体器官实验。

许多内分泌腺的研究大都采用摘除法或移植法：即将某一腺体从动物体内摘除出来，或者把一只动物的某一腺体移植在另一只动物身上，以观察該实验动物的机能改变。

急性实验法在方法論上称为分析法。分析法是19世紀以前的主要生理学研究方法。利用这种方法，曾經获得了許多宝贵的生理学知識，大大推动了医学科学的发展。但它有极其严重的缺点。它不能使我們在正常及自然的条件下研究机体的机能活动，它破坏了器官和机体間的正常联系，破坏了机体的完整性，更破坏了机体与外界环境間的相互作用。当然，我們不能期望在一个残缺不全的机体身上得到正常机体机能活动的知識。

另一种是慢性实验法，即在动物經過特殊手术以后进行长期

(數周、數月、以至數年)實驗觀察的方法。慢性實驗法是巴甫洛夫對生理科學的偉大貢獻，它奠定了現代生理學的基础。動物經過手術並且傷口愈合後，完全恢復正常。例如，要研究動物的消化過程，就在消化道的各段，用外科手術的方法造成各種器官的瘻管（如胃瘻、腸瘻、胰腺導管瘻……），然後通過瘻管觀察不同情況下的消化道的運動和消化腺的分泌。只要護理得當，它不致損害動物的健康，既能保持機體的完整性，又能供長期實驗研究。

慢性實驗法在方法論上可以稱作綜合法，或分析綜合法。因為其中既包含分析的因素，又包含綜合的因素。分析和綜合的統一，是辯證唯物主義的科學方法。所以慢性實驗法比急性法优越得多。

當然，在科學發展的現階段中，急性法並不是完全不能採用的，只是不能把用這種方法所獲得的資料絕對化。必須用慢性法加以驗證，然後再給予恰如其分的評價。

隨着電學及其它物理學知識的發展，生理學中也廣泛地應用了精確的電學儀器，以測定某一器官或組織（如肌肉、神經及腺體）活動時的電位變化，由此判斷器官的機能活動過程。由於電學儀器在生理學中的應用，因而又發展了一門專門的學問，稱為電生理學。

現代科學已進入原子能時代，生理學中也已廣泛地應用放射性同位素（如放射性碘、鈉、磷等）；這是一個很有前途的研究方法。

第二節 生理學發展簡史

生理學的产生 人體生理學从一开始便和醫學實踐有着密切的聯繫。人類在生產勞動中，不斷和疾病的侵害作鬥爭。在這個漫長的鬥爭中，逐漸積累了許多寶貴的有關機體機能的知識。但在那時，生產力尚十分低下，基本科學技術（如物理學及化學）尚不發達，所以這些知識主要依靠觀察的方法取得，當然不能要求它有