

實驗生理學

呂運明編

中華書局出版

* 有著作權 · 不得翻印 *

一九五二年八月初版

印數〔滬〕1—2,000

大學
用書

實驗生理學 (全一冊)

◎ 定價人民幣三萬七千元

編 者 呂 運 明

上海河南中路二二一號

出 版 者 中華書局股份有限公司

上海澳門路四七七號

印 刷 者 中華書局上海印刷廠

三聯·中華·商務·開明·聯營聯合組織

發 行 者 中國圖書發行公司

總管理處：北京絨線胡同六六號

發 行 者 中國圖書發行公司各地分公司

總目編號(15697)

(52·滬型·16開·156頁)

序

十五年來，編者任教京、滬、黔、滇、閩、贛、各地醫學院，甚覺生理學所用教材多不一律，理論與實驗亦少符合，年來各醫學校受學人數增加，授課時間反而縮短，因此講授須力求精簡，講課與實驗亦須緊密聯繫。

本書敘述力求簡明，扼要，避免繁複，初學者如能按步依次學習，當無多大費力及頭緒紛繁之感。生理學之範圍原甚廣泛，若欲包羅萬有，全部錄述，即數十萬言之巨冊亦不能容納無遺；在此有限時間內，決不能全面學到。因此編者根據醫學課程分配新制，將全部生理學之講授與實驗分為六十次，每次講述理論一小時，配合實驗三小時，共計二百四十小時，限一學期內完成。

本書之講述程序，共分五編：第一編為細胞、肌肉、神經。第二編為循環、血液及呼吸。第三編為消化、吸收及排泄。第四編為體液傳遞，包括內分泌。第五編為中樞神經，包括感官。每次授課先講解理論一小時，實驗時間內則說明實驗方法，使理論與實驗實際配合。達到講做合一之目的，學生將實驗所得之結果分行填入，再將所求得之結果分條討論。

本書內所用專門名辭，除西人姓名仍用原文外，盡量採用中文名辭。

本書於去年秋初稿完成，當時因東南醫學院學生急需採作課本，由該院出版組負責印出若干冊暫時應用。本年三月間得奉中央衛生部批示後，關於缺點部分已詳加修改與補充。

本書在編輯初稿時，承東南同事吳淑之女士協助編寫，同學朱鰲榮、陳穎、鄭松鎮三君筆錄，諸葛純良君謄清，薛全福君繪圖。又在修正與補充時，承山東大學醫學院同學張繼堯君等代為謄清繪圖，盛情至可感激，一併誌謝。

本書所採用之中文名辭，因國內生理學名辭的定名尚無統一標準，所譯名辭或有不妥之處；又編者學淺見短，參考課本亦不詳盡，遺漏與錯誤在所不免，尚祈國內學者隨時指正為幸。

一九五一年十月 呂運明

實驗生理學

目 錄

第一編

1: 儀——1.....13	2. 極之影響
——生理儀器之使用——	3. 刺激時間
1. 電板	5: 肌——3.....27
2. 記紋器	——肌肉收縮時之機械反應——
3. 薰紙與染紙	1. 等張收縮
4. 麻醉劑及麻醉法	2. 等長收縮
2: 運——1.....17	3. 肌肉之伸長
——生物細胞之各種運動——	4. 肌肉之工作計算
1. 細胞受各種不同濃度化學溶液之影響	6: 肌——4.....29
2. 變形運動	——溫度之影響——
3. 纖毛運動	溫度對肌肉收縮之關係
4. 色素細胞運動	7: 肌——5.....31
5. 肌肉運動	——電解物質之影響——
3: 肌——1.....21	1. 鈉, 鉀, 鈣, 對於肌肉收縮之影響
——肌肉收縮生理——	2. 氫離子之影響
1. 展長性	8: 肌——6.....33
2. 彈性與收縮性	——兩個及多個刺激——
3. 感應性與興奮性	1. 兩個刺激
4. 自動性	2. 多個刺激(強直收縮, 攣縮與疲勞)
4: 肌——2.....25	3. 僵直(熱僵、凍僵、死僵)
——肌肉收縮生理(續)——	9: 肌——7.....35
1. 全或無定律	——肌肉收縮時之種種變化——
	1. 形態之改變
	2. 張力之改變
	3. 滯性與彈性之改變

4. 興奮能力之改變	⊖局部傳導模型論
5. 電位之改變(動作電流, 損傷電流)	⊖鐵絲傳導模型論
6. 熱之產生(初生熱, 延生熱, 恢復熱)	⊖離子堆積理論
7. 氣體之交換	14 : 反——1.....45
8. 化學變化	——反射弧之功能——
9. 肌肉收縮之原因	1. 反射作用
10 : 神——1.....37	2. 接受器
——神經傳導之生理——	3. 感覺神經
1. 電極興奮	15 : 反——2.....47
2. 電極緊張性	——反射弧之功能(續)——
3. 全或無定律	1. 反射時間
4. 刺激時間之長短	2. 反射中樞
11 : 神——2.....39	3. 增益反射
——影響神經傳導之因素——	4. 運動神經
1. 平流電之影響	5. 運動器官
2. 壓力之影響	16 : 反——3.....49
3. 溫度之影響	——姿勢反射與隨意肌之緊張性——
4. 氣體之影響	1. 迷路之本部接受器影響姿勢反射
5. 麻醉劑之影響	2. 頸肌本部受納器之影響
6. 多個刺激之影響	3. 高級中樞之影響
12 : 神——3.....41	4. 皮膚外部受納器
——神經興奮之傳導與速度——	5. 感覺神經對肌肉緊張性之關係
1. 神經興奮傳導	6. 攣縮學說
2. 傳導速度	17 : 反——4.....51
13 : 神——4.....43	——反射之種類——
——神經傳導時之種種改變——	1. 週末緊張性
1. 電位之改變	2. 軸狀反射
2. 熱之產生	3. 條件反射。
3. 氣體之交換	第二編
4. 化學反應	18 : 心——1.....53
5. 神經傳導之原因	

——心臟之生理——	⊖中層分泌物
1. 心跳韻律	⊖二氧化碳之增減
2. 心跳起點	24 : 管——3.....69
3. 心之傳導	——淋巴與腦脊髓液——
4. 不應期與絕對不應期	1. 淋巴之造成
19 : 心——2.....55	2. 水腫
——心聲之檢查——	3. 淋巴之流動
1. 心週	4. 腦脊髓液
2. 心聲	25 : 血——1.....71
3. 心相	——血液之功能與特性——
20 : 心——3.....57	1. 血液之緩衝作用
——心臟排出量之測定——	2. 血液之比重
1. 心臟排出量	3. 血球與血漿之比例
2. 排出量之計算	4. 血液總容量
21 : 心——4.....61	5. 血色素
——血流與血壓——	6. 血液之酸度
1. 與血管本身結構之關係	26 : 血——2.....73
2. 與血液之關係	——血球之計算——
3. 與血壓之關係	1. 紅血球之計算
4. 血流速度	3. 紅血球之分類計算
22 : 管——1.....63	3. 白血球計算
——血管之管制——	4. 白血球之類別
1. 血管傳入神經	5. 血小板計算
2. 非血管傳入神經	27 : 血——3.....77
3. 血管收縮及弛放中樞	——血液之凝結——
23 : 管——2.....67	1. 血液凝結之步驟
——微血管——	2. 如何促進血液凝結
1. 微血管之功能	3. 如何阻止血液凝結
2. 微血管之管制	28 : 血——4.....81
⊖內層分泌物	——免疫機能——
⊖神經分泌物	1. 免疫機能

2. 白血球之吞噬作用

3. 血型

29 : 血——5.....85

——紅血球及脾臟——

1. 紅血球週期性改變

2. 脆性試驗

3. 脾臟之急救作用

30 : 呼——1.....87

——呼吸現象——

1. 呼吸運動

2. 肺內壓與胸內負壓

3. 肺活量

4. 每天空氣之需要量

31 : 呼——2.....89

——空氣分析——

1. 空氣內氣體成分

2. 氣體在體內之交換

3. 肺泡氣體之分析

32 : 呼——3.....91

——呼吸之管理——

1. pH 之調節

2. 神經之管制

33 : 呼——4.....93

——人工呼吸——

1. 變異呼吸

2. Schafer 氏法

3. 機械人工呼吸

4. 氧消耗量之測定

⊖基本代謝測驗

⊖每平方米體面積熱量之測定

34 : 循呼——1.....95

——心肺離體試驗——

第三編

35 : 消——1.....97

——吞嚥——

1. 吞嚥動作

2. 吞嚥動作之神經管制

36 : 消——2.....99

——胃腸運動——

1. 胃之運動

⊖胃瘕

⊖飢餓收縮

2. 小腸運動

⊖蠕動

⊖分節運動

⊖擺動

⊖來回運動

37 : 消——3.....101

——唾液分泌——

1. 唾液之功能與成分

2. 唾液分泌

38 : 消——4.....103

——胃液分泌——

1. 胃液之功能與成分

2. 胃液分泌

39 : 消——5.....105

——胰液與胆汁之分泌——

1. 胰液與胆汁之功能與成分

2. 胰液與胆汁之分泌

40 : 排——1.....107

——尿之排泄與腎之功用——

1. 尿之成分與排出
2. 腎之功能
- 41 : 排——2.....109
- 皮膚之排泄功能——
1. 汗之成分與排出
2. 皮膚之功能

第四編

- 42 : 液——1.....111
- 體液傳遞生理——
- 激動素之特點
- 43 : 液——2.....113
- 體液傳遞生理(續)——
- 研究激動素之方法
- 44 : 內——1.....115
- 甲狀腺之功能——
1. 甲狀腺之分泌
2. 甲狀腺素過少或過多之影響
- 45 : 內——2.....117
- 副甲狀腺之功能——
1. 副甲狀腺素之分泌
2. 副甲狀腺素過少或過多之影響
- 46 : 內——3.....119
- 腎上腺之功能——
1. 皮質素與腎上腺素之分泌
2. 動物去腎上腺之影響
- 47 : 內——4.....121
- 胰臟之功能——
1. 胰島素之分泌
2. 胰島素過少或過多之影響
- 48 : 內——5.....123

——性慾週期性——

1. 性腺之功能
2. 性週期性
- ⊖靜止期
- ⊖性衝動前期
- ⊖性衝動期
- ⊖破壞期
- 49 : 內——6.....125
- 性素之功能——
1. 雄性素之類別與功能
2. 雌性素之類別與功能
- 50 : 內——7.....127
- 性素之功能(續)——
1. 孕婦尿中之動情素
2. 孕婦尿對於排卵之影響
3. 孕婦尿對於精子洩放之影響
- 51 : 內——8.....129
- 腦下腺之功能——
1. 腦下腺各種激動素之分泌
2. 腦下腺前葉各種激動素之功能
- 52 : 內——9.....131
- 腦下腺之功能(續)——
1. 腦下腺後葉各種激動素之功能
2. 割除腦下腺之影響
3. 迷走神經腦下腺後葉反射

第五編

- 53 : 中神——1.....133
- 人類各種重要反射——
1. 表面反射
- ⊖曲肌反射

- ㊦伸肌反射
 ㊦交叉伸直反射
 ㊦表面肛門反射
 ㊦腹腔肌肉反射
 ㊦角膜反射
 2. 深度反射
 ㊦膝蓋反射
 ㊦跟腱反射
 3. 臟腑反射
 54 : 中神——2.....135
 ——脊髓之功能——
 1. 脊髓之功能
 2. 割切脊髓之影響
 ㊦全切
 ㊦側半切
 ㊦背半切
 ㊦腹半切
 55 : 中神——3.....137
 ——小腦與半規管之功能——
 1. 小腦與半規管之功能
 2. 割除小腦及半規管之影響
 56 : 中神——4.....139
 ——大腦皮質部之功能——
 1. 大腦運動中樞之定位
 2. 割除運動中樞之影響
 57 : 感——1.....141
 ——一般感覺之生理——
 1. 冷溫覺
 2. 壓覺
 3. 痛覺
 4. 肌肉感覺
 58 : 感——2.....143
 ——嗅覺味覺及飢渴覺——
 1. 嗅覺
 2. 味覺
 3. 飢渴覺
 59 : 感——3.....145
 ——視覺——
 1. 眼內各部之功能
 2. 近視與遠視
 3. 瞳孔之反射
 60 : 感——4.....147
 ——聽覺——
 1. 音波之傳導
 2. 聲音之辨別

圖 目

圖 1.A	協和式感應圈與電鑰板	14
圖 1.B	南大式感應電板	14
圖 2.A	協和式記紋鼓及其附件	15
圖 2.B	南大式記紋鼓	15
圖 3.	白血球之變形運動及吞噬作用	18
圖 4.	纖毛運動現象	19
圖 5.	坐骨神經與腓腸肌之製備(腹面觀)	22
圖 6.	坐骨神經與腓腸肌之製備(背面觀)	22
圖 7.	青蛙心臟之預備	22
圖 8.	青蛙迷走與交感神經之預備	23
圖 9.	液體測壓計	26
圖 10.	鋅片硫酸鋅之單向刺激針	26
圖 11.	等長槓桿裝置	28
圖 12.	協和式肌槽正面裝置	29
圖 13.	協和式肌槽與電磁標側面裝置	29
圖 14.	麥氏 (Magnus) 平滑肌槽之裝置	30
圖 15.	斯氏 (Straub) 心臟灌注套管及萬能槓桿之裝置	32
圖 16.	水銀彈簧斷續器之裝置	34
圖 17.	希氏 (Hill) 熱電堆之裝置	35
圖 18.	動作電流實驗之裝置	36
圖 19.	電鑰開關刺激之裝置	37
圖 20.	電緊張實驗之裝置	38
圖 21.	測量神經衝動實驗之裝置	41
圖 22.	反射弧圖	45
圖 23.	貓腦之側切面表明管制緊張中心	50
圖 24.	條件反射之途徑	52
圖 25.	軸狀反射表示膀胱神經之分佈	52
圖 26.	謝氏 (Sherrington) 之去腦器(用於貓)	52
圖 27.	貓去大腦之計劃圖	52

圖 28.	藍羅二氏 (Langendorff-Locke) 冠狀循環灌注之裝置	54
圖 29.	用於循環試驗之套管與測壓計等	56
圖 30.	循環,呼吸與消化反射之神經血管之製備	59
圖 31.	柯氏 (Korotkov) 測量動脈壓法	62
圖 32.	何伊二氏 (Hooker-Eyster) 靜脈壓測量法	62
圖 33.	圖示兔耳血管左頸交感神經切斷遠端受刺激時之現象	64
圖 34.	脊椎交感神經原(左)與副交感神經原(右)之起源	64
圖 35.	兔之頸部神經分佈	65
圖 36.	安海二氏 (Anrep Heymans) 之頭部灌注試驗裝置及馬氏 (Moissejelev) 頸動脈竇之分離圖	65
圖 37.	延髓背面觀(左)及縱切面觀(右)	66
圖 38.	瑞氏 (Sahli) 血紅素計圖	74
圖 39.	奈氏 (Neubauer) 血球計算計	74
圖 40.A	沙哈二氏 (Shook-Hasting) 血液 pH 之比色器及血中二氧化 碳之測量器	75
圖 40.B	梅氏 (Metz) 數血球板計	75
圖 41.	胸部呼吸運動描記器	88
圖 42.	另一種胸部呼吸運動描記器	88
圖 43.	沈氏氣體分析量管	91
圖 44.	謝氏 (Schafer) 人工呼吸急救法	94
圖 45.	基本代謝儀器裝置圖	94
圖 46.	史氏 (Starling) 心肺循環之裝置	96
圖 47.	表示胰管及胆管之位置	106

低級動物實驗所應備之主要器械

(2—3人/組)

——名稱(英文)——	——名稱(中文)——	——每組數量——
Beaker (100c.c. 250c.c.)	燒杯	(2件)
Board, frog	蛙板	(1—2)
Boss, double, brass	銅雙夾	(4)
Burner, alcohol	酒精燈	(1)
Cell & wire	電池電綫	(2—4)
Clamp, test-tube, wooden	試管夾	(1—2)
Copper plate-T shape	T形銅片	(1)
Cylinder, graduated	量筒	(1)
Dish, pitric	玻璃皿	(2)
Dropper, glass	吸管	(2)
Electrode (protect & nonprotect)	電極(保護, 直形)	(2)
Funnel	漏斗	(1)
Inductarium (H.H. & N.T. type)	電板(協和, 南大式)	(1)
Kymograph (H.H. & N.T. type)	記紋器(協和, 南大式)	(1)
Lever, universal	肌槓桿	(2)
Magnus bath	麥氏槽	(1)
Myograph	肌槽	(1)
Probe	探針	(1)
Rod, glass, dissecting	分離棒	(2)
Stand, iron (straight, tripod)	鐵架子(直角, 三角)	(1)
Test tube	試管	(6)

高級動物實驗所應備之主要器械

(4—6人組)

——名稱(英文)——	——名稱(中文)——	——每組數量——
Artificial respiratory machine.....	人工呼吸器.....	(1套)
Bottle, citrate.....	血壓瓶.....	(1件)
Bottle, ether.....	麻醉瓶.....	(1件)
Bottle, infusion.....	灌注瓶.....	(1套)
Bulldog.....	血管夾.....	(2件)
Cannula, artery.....	動脈套管.....	(2件)
Cannula, trachea.....	氣管套管.....	(2件)
Cannula, straight.....	直套管.....	(2件)
Drop recorder.....	滴記器.....	(1套)
Flask (100c.c. 250c.c.).....	燒瓶.....	(2件)
Manometer, mercury.....	水銀測壓計.....	(1套)
Marey's tambour.....	馬利氏小鼓.....	(1套)
Manometer, water.....	水測壓計.....	(1套)
Manometer, both Hg & H ₂ O.....	兩用測壓計.....	(1套)
Pipette (0.5c.c.—1c.c.).....	吸液管.....	(2件)
Oncometer.....	內臟容積器.....	(1件)
Plethysmograph.....	肢體容積描畫器.....	(2件)
Sterilize apparatus.....	消毒器.....	(1套)
Signal magnet.....	電磁標.....	(1件)
Surgical instruments, One Set.....	外科解剖器.....	(1套)
Cutter, bone.....	骨剪.....	(1件)
Elevator, Forceps.....	擴挺器鑷子.....	(各2件)
Haemostate.....	血管鉗.....	(6件)
Hook.....	鉤牽器.....	(2件)
Retractor.....	牽開器.....	(2件)
Scalpel.....	解剖刀.....	(2件)
Scissors.....	解剖剪.....	(2件)
Syringe, different Sizes 5c.c. 20c.c. with needle.....	注射器.....	(各1件)
Triphin.....	穿骨器.....	(2件)
Vein-tube.....	靜脈套管.....	(2件)

實驗生理學

——第一編——

1：儀——1

——生理儀器之使用——

理 論

電板：電板種類甚多，普通多用協和式或南大式電板。感應電尤為生理實驗所常用，因可利用其感應圈之距離而調節電流之強度，同時利用電鑰之開關而產生單個刺激。

記紋器：記紋器種類亦多，可藉彈簧之力，將鼓左右轉動。此外尚有兩種合裝兩用者。記紋器之功用為記錄各種組織及不同器官在生理上之活動變化。鼓之轉動速度，可隨意調節。簡單之實驗，可用單鼓，雙鼓則多用於長時間之複雜實驗。

薰紙與染紙：將銅版紙貼於記紋鼓上，用煤油煙將紙薰黑。動物各種組織或器官之生理變化，藉槓桿尖端接觸紙面，描記種種圖紋。然後將描錄完成之烟紙，再浸入於5—10%松香酒精液中，約三五分鐘後取出，夾紙之一端，掛於特製之鐵架上晾乾，如此即得明確之鼓紋記錄。

麻醉劑及麻醉法：凡以低級動物或哺乳動物為實驗材料者，皆先施以麻醉免除其痛苦，又可使主試者安心工作，此點為進行外科手術上所必經之步驟。麻醉方法及麻醉藥劑之種類繁多，現舉數例如下：

1. 斷頭或去大腦：此為最簡單之麻醉法，多用於低級動物及高級動物之某些特殊試驗。
2. 揮發性之麻醉劑：如醚，哥羅仿等，令動物由呼吸道吸入，或用特製之麻醉口罩。
3. 非揮發性麻醉劑：如嗎啡，鹽酸水合氯醛，氨基甲酸乙酯，氯醛糖、戴阿爾等，應視動物體重之大小，身體之健康程度，而酌量由靜脈、皮下或肌肉注射若干。

方 法

電板：應用感應圈與電鑰板，各種試驗電流均可產生。

1. 平流電：將板上所有電鑰均打開，以電綫連接板上之電池接頭B，將刺激用之電極連於板上之平流電接頭G₁與G₂上，若將換向器C左轉時，即能完成一最簡單之電路。試