

生理學大綱

吳襄編著

高等教育出版社



網 大 學 理 生

著 編 襄 吳

社 版 出 教 育 等 高

本書包括緒論、肌肉和神經系統生理及內臟各系統的生理。內容基本上以1953年10月中央衛生部巴甫洛夫學說學習委員會所擬訂的高等學校生理學教學大綱草案為依據，力求貫徹巴甫洛夫的神經論思想和反射學說。在緒論中，扼要敘述了近代生理學發展史和現代中國生理學的發展。各章末尾均有結語並附複習討論提綱，以便於抓住理論體系和內容要點。

本書原由商務印書館出版，自1956年1月改由本社出版。

生 理 學 大 綱

吳 襄 編 著

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

商務印書館上海廠印刷 新華書店總經售

書號527(科7) 開本850×1168 1/32 印張204/16 插頁12 字數523,000

一九五六年一月上海新一版

一九五六年一月上海第一次印刷

印數：1-6,000 精裝本 定價：(7) 卅3.00

第三次修訂本序

1953 年暑期中央衛生部在北京舉辦的巴甫洛夫學說學習會是中國生理學史上一件大事。它標誌着中國生理學界進到一個新的時期，明確地提出以巴甫洛夫學說作為今後生理科學工作的指導思想。作者榮幸地參加了這次學習會，會後又參加擬訂高等學校生理學教學大綱草案，收穫是非常豐富的。這一次的修訂本基本上是以該教學大綱草案為依據的。但由於自己的理論水平還是不夠的，編寫的時間是相當緊迫的，因之缺點是難免的，希望各地同志們不吝指正。

在這次修訂的過程中，我們教研組的全體同志都曾給予大力協助；本院繪圖股同志代為描畫新添的插圖，作者願意藉此機會對他們表示衷心的感謝。

吳 襄 一九五四年八月一日
大連醫學院生理教研組

第三次修訂本再印附言

這次修訂本在去年年底出版後，曾發現有不少印刷的錯誤，也有一些是原稿的錯誤，這些錯誤除另印了一份正誤表附在修訂本上冊內發行外，都在這一次再印中改正。第三章所附的圖 22 關於條件反射的神經聯繫圖解，原來是根據阿斯拉羌的設計的，與巴甫洛夫原意不符，現在改換一個新的，後者是依照貝柯夫主編的生理學課本（1954）的插圖而繪的。

今年一月間衛生部召開高等醫學院校的教學大綱審訂會議，生理學教學大綱也首次完成了，這是很可慶幸的事。在這新大綱中，有一些內容是本書所缺乏的，這只有待下次修訂時再為彌補。

作者於 1955 年 3 月 28 日

目 錄

第一章 緒論	1
第一節 生理學的概觀	1
一 生理學的內容	1
二 生理學的方法	4
三 生理學與國家建設	7
第二節 生理學的發展史略	8
一 近代生理學的開端	8
二 第十九世紀及以後的西歐生理學	10
三 近代俄羅斯生理學派	12
四 中國古代和現代的生理學	17
第三節 生命活動的基本特徵與基本規律	21
一 生命活動的基本特徵	21
二 生命活動的基本規律——巴甫洛夫的神經論思想	23
結 語	26
複習及討論提綱(僅供參考)	27
第二章 肌肉和神經	29
第一節 肌肉和神經的特性	30
一 肌肉的特性	30
二 神經的特性	38
第二節 神經和肌肉的興奮過程	42
一 刺激與組織興奮性的關係	42
二 神經興奮與抑制的相互轉化	48
三 神經和肌肉的電位變化	52
四 神經肌肉間的興奮傳遞	60
第三節 肌肉和神經的新陳代謝	61

一 肌肉的機械工作	62
二 肌肉收縮的機制及能量供應	65
三 神經的能量消耗	70
結 語	71
複習及討論提綱(僅供參考)	73
第三章 中樞神經系統(上):總論。皮層下各部分的機能.....	75
第一節 總論	75
一 中樞神經系統概觀	75
二 反射活動	82
第二節 肌體反射活動	91
一 較簡單的姿勢反射	91
二 內耳迷路和身體旋轉運動	99
三 複雜的肌體運動	104
第三節 內臟反射活動.....	107
一 內臟器官的神經支配	108
二 交感系統和副交感系統的機能	112
第四節 中樞神經系統機能的分化和統一.....	124
一 脊髓、延髓、橋腦和中腦的機能	125
二 小腦的機能	130
三 丘腦和丘腦下部的機能	133
四 大腦兩半球的機能	139
第五節 皮層下中樞的神經活動的特徵.....	140
一 基本的神經活動過程	141
二 神經過程的運動的規律	144
三 大腦皮層與皮層下中樞的相互關係及皮層下中樞的重要性	148
結 語.....	149
複習及討論提綱(僅供參考)	151
第四章 中樞神經系統(中):大腦皮層的機能——高級神經活動...153	
第六節 大腦皮層的結構特點和皮層機能的研究方法.....	154
一 皮層結構的特點	154

二 研究皮層機能的一般生理學方法	156
三 條件反射研究法	159
第七節 大腦皮層的基本神經過程	161
一 皮層的興奮過程	162
二 皮層的抑制過程	167
三 皮層的分析與綜合機能	175
第八節 皮層神經過程的運動的規律	178
一 擴散作用與集中作用	178
二 興奮與抑制的相互誘導作用	182
三 擴散、集中與相互誘導之間的關係及刺激力量的影響	184
四 皮層機能的鑲嵌式及動力定型概念	186
第九節 睡眠的生理	187
一 睡眠時的一般生理變化	188
二 巴甫洛夫的睡眠學說	189
三 睡眠和催眠時大腦活動的變化	193
第十節 兩種信號系統學說	195
一 兩種信號系統的涵義及其特徵	195
二 兩種信號系統的共同點及其相互關係	199
第十一節 神經型和神經症學說	201
一 神經型學說	202
二 神經症學說	206
結 語	211
複習及討論提綱(僅供參考)	213
第五章 中樞神經系統(下):分析器生理	215
第十二節 分析器學說和感覺的生理基礎	215
一 分析器學說	216
二 感覺的生理基礎	220
第十三節 眼的機能和光分析器	223
一 眼的結構概要	224
二 透鏡像形成的原理	225

三 眼的光學系統	227
四 網膜的機能	233
五 光分析器的中樞部分及其機能	240
六 雙眼視覺	244
第十四節 耳的機能和聲音分析器	246
一 外耳和中耳的機能	247
二 耳蝸的機能	250
三 耳蝸對於聲音刺激的初步分析	256
四 聲音分析器的中樞部分	257
第十五節 皮膚分析器及外部化學分析器	259
一 皮膚各種刺激的分析器	259
二 鼻腔化學分析器	263
三 口腔化學分析器	263
第十六節 內部分析器	264
一 本體分析器	264
二 內臟分析器	266
三 內外感受的相互作用及皮膚對內臟作用的機制	268
第十七節 巴甫洛夫學說的偉大意義及其發展前途	271
一 巴甫洛夫學說的基本理論簡單總結	271
二 巴甫洛夫學說的偉大意義及其發展前途	273
結 語	277
複習及討論提綱(僅供參考)	279
第六章 血液及其他體液	281
第一節 血液的內容、特性及總量	282
一 血液的內容	282
二 血液的特性	286
三 血液總量及輸血	290
四 內環境的恆定及其調節機制	293
第二節 血球的生理	295
一 紅血球與血紅蛋白	295

二 白血球	307
三 血小板與血液凝固	310
四 血球分佈與生成的調節機制	316
第三節 淋巴及腦脊液	317
一 淋巴	317
二 腦脊液	320
結 語	320
複習及討論提綱(僅供參考)	322
第七章 循環(上)	325
第一節 心臟的生理	326
一 心肌的特性	326
二 心動週期	330
三 心興奮的發端、傳佈及心電圖	334
四 心的輸出量	343
五 心搏頻率	347
第二節 血流的動力、速度及脈搏	351
一 動脈壓、毛細管壓及靜脈壓	352
二 動脈壓的成因	359
三 血流速度及器官血流量	363
四 脈搏	369
結 語	372
複習及討論提綱(僅供參考)	373
第八章 循環(下)	376
第三節 循環機能的調節	376
一 支配心臟與血管的傳出神經	377
二 調節心臟與血管運動的各級中樞	382
三 影響心臟與血管運動的傳入神經和感受器	385
四 循環機能的非條件反射性調節	388
五 循環機能的條件反射性調節	392
六 體液中化學物質對於循環系的作用	394
七 運動時的循環變化及其調節	400

第四節 特殊的循環·····	402
一 特種器官的血液循環·····	402
二 淋巴及腦脊液的循環·····	408
結 語·····	410
複習及討論提綱(僅供參考)·····	412
第九章 呼吸·····	414
第一節 呼吸運動·····	414
一 呼吸器的生理結構的特徵·····	415
二 呼吸運動的機械原理·····	418
三 肺內壓與胸內壓·····	419
四 肺的通氣量·····	422
第二節 呼吸氣的交換及運輸·····	426
一 呼吸氣及血液氣體·····	426
二 氣體的交換·····	429
三 氣體在血液的運輸·····	431
四 血液氫游子濃度的調節·····	439
第三節 呼吸運動的調節·····	441
一 調節呼吸運動的皮層下中樞·····	442
二 呼吸運動的非條件反射性調節·····	446
三 呼吸運動的條件反射性調節——大腦皮層的作用·····	451
第四節 呼吸情況的異常·····	454
結 語·····	459
複習及討論提綱(僅供參考)·····	460
第十章 消化及吸收·····	463
第一節 消化管的運動·····	464
一 平滑肌的特性·····	464
二 口、食道及胃的運動·····	465
三 小腸及大腸的運動·····	470
四 消化管運動的調節·····	474
第二節 消化液的分泌·····	477

一 唾液	477
二 胃液	480
三 胰液及小腸液	487
四 膽汁	490
五 消化腺活動的調節總結	493
第三節 食物的消化和吸收	495
一 食物的消化	495
二 吸收的路徑、機制和調節	499
三 水及水溶物的吸收	503
四 脂肪的吸收	505
五 糞便的形成	506
結 語	508
複習及討論提綱(僅供參考)	509
第十一章 排泄	512
第一節 尿的排泄和腎的機能	512
一 尿及腎排尿的意義	512
二 腎機能 and 尿生成的過程	516
三 腎臟活動的調節	525
四 尿的排放	530
第二節 汗的分泌	532
結 語	534
複習及討論提綱(僅供參考)	536
第十二章 內分泌	537
一 甲狀腺	538
二 甲狀旁腺	543
三 腎上腺	545
四 胰島腺	549
五 腦垂體	552
六 內分泌腺與中樞神經系統的關係	561
結 語	563
複習及討論提綱(僅供參考)	564

第十三章 新陳代謝及營養	566
第一節 各類物質的代謝及其營養價值	567
一 醣的代謝及其營養價值	567
二 蛋白質的代謝及其營養價值	572
三 脂肪的代謝及其營養價值	577
四 水及礦物質的代謝及其營養價值	580
五 維生素的營養價值	584
第二節 全身的總的代謝及其調節	586
一 生長過程與能量代謝	587
二 基礎代謝	593
三 養料的需要與供應	597
四 生長及能量產生的調節	600
第三節 體溫的變異及其調節	603
結 語	607
複習及討論提綱(僅供參考)	609
第十四章 生殖	612
第一節 生殖器的生理	612
一 男性生殖器的機能及其調節	612
二 女性生殖器的機能及其調節	618
第二節 生殖的過程	627
一 受精	627
二 妊娠	629
三 分娩	633
四 乳腺及乳液	635
結 語	640
複習及討論提綱(僅供參考)	641
第十五章 總結	643
一 人體的各項重要生理活動	643
二 各項生理活動的終極目標	646
三 達成這終極目標的主要關鍵	647

第一章 緒論

第一節 生理學的概觀

一 生理學的內容

生理學是生物科學的一種，它是研究有機體在其適應周圍環境過程中的生命活動的規律的科學。

有機體一詞是一切有生命的個體的通稱，包括植物和動物，包括最低等最原始的生物體和最高等最複雜的人類。

任何有機體都不能離開它的周圍環境而孤立地生活着。無論有機體的產生、發展和延續，都有賴於一定的環境的存在，沒有適宜的環境，有機體是不能存在的。一個有機體一生的生活過程，實際上就是它不斷地適應環境的過程。因此要求了解有機體在一個時間內的生命活動，必須了解它所在的環境情況。

生命活動一詞的涵義是很廣泛的。它是指有機體內部和外表所表現的各種活動，包括有機體個別部分的活動和有機體的整體的活動。以人體為例，從每一個細胞的吸收養料、排除廢物，以至整個人體的運動、生長和蕃殖，都是屬於生命活動的範疇內。

任何一種生命活動，無論是有機體的局部活動或整體活動，都具有一定的規律性，就是說，各種生命活動的發生、存在和變化，既不是毫無原因的，也不是雜亂無章的。每一種活動的發生、存在和變化，都具有一定的內在根據和外在條件。缺乏一定的內在根據，生命活動固然不會發生、不會存在，同樣，一定的外在條件不具備，生命活動也是無從發

生、不能存在的。並且當外在條件有所改變時，這種生命活動必定就要跟着改變。例如心臟能夠不停地跳動，一方面是心臟本身具有特別的結構和特性（內在根據），同時另一方面，也由於心臟是處於正常的體內環境中，包括正常的神經聯系和血液供給（相對的外在條件）。每當血液內容改變或神經興奮改變時，心跳的情況就必定發生改變。整個人體的活動也是如此。人體由於有各種感受器官和完整的腦髓，具備了能夠接受刺激的內在根據，同時外界環境情況也經常在改變着，兩者結合，就使得人體活動經常發生改變。由此可見有機體的生命活動是具有明顯的規律性的，從有機體本身的特性和情況，與周圍環境的性質和情況兩方面去研究，就有可能認識到每一種生命活動的發生、存在和變化的過程了。

科學，簡單地說來，是總結人類歷來在社會性的生產勞動過程中所獲得的關於自然和社會發展規律的知識。生理學作為一種科學，也是人類社會性勞動的成果，其目的在認識有機體生命的發展規律，包括人類生命的發展規律，不斷地為增進健康，提高人類的物質生活和文化生活的水平而服務。

由於現代科學的分工越來越精細，生理學又再根據所研究的對象不同而分為好些門類：其專以植物為對象的，稱為植物生理學；專以動物為對象的，稱為動物生理學；不分動植物而專以生活的有機體之基本活動為對象的，稱為普通生理學。在動物生理學領域內，有專以進化的觀點研究各種動物生理機能的演變的，稱為比較生理學；也有專以某一類動物的生理機能為對象的，如昆蟲生理學，家畜生理學和人類生理學等等。本書的內容即為人類生理學。

人類生理學與一般動物生理學，特別是高等動物的生理學相比較，有相似之處，也有特異之處。在進化系統上人類是屬於脊椎動物中的哺乳類，人類具有哺乳動物的基本形態結構，也具有哺乳動物的基本生理機能。但人類由於從遠古的祖先開始，就過着社會性的生活，從事社

會性的勞動，人類的生理機能已經遠遠超出一般哺乳動物的水平了。因此爲了全面認識人體的生命活動，一方面需要利用動物，特別是哺乳動物如狗、貓、兔、鼠等爲實驗，以求了解一些基本規律，但另一方面必須考慮到人類生活的特點，隨時注意人體生理的特殊規律。只有這樣做，我們既能深入探究生命活動的奧秘，又不致錯誤地把動物研究的結果機械地移到人類來。

在生命活動過程中，可以區別出正常的和異常的兩面。正常的生命活動過程就是健康的過程，異常的就是病理的。從這一角度，人類生理學又分爲正常生理學或簡稱生理學，和異常或病理生理學兩門。前者是研究人體與其周圍環境保持正常的相互關係時的生命活動，也就是研究人體各種生命活動必須怎樣進行才能保持與周圍環境的正常關係；後者則研究生命活動起了怎樣的障礙，使得人體不能與周圍環境保持正常關係，和怎樣會發生這些障礙，在障礙存在的時候，生命活動的規律怎樣，以及如何使這種障礙恢復正常。事實上，正常生理學與病理生理學之間，並沒有什麼截然的界限，病理生理的現象乃是正常的生理變化超出某種範圍時的表現，也就是正常生理由量變到質變的結果，而這種變化又常常是可以復原的。因此，爲了研究病理生理學，固然應先了解正常生理學，但爲了全面地認識正常生理學，也經常有必要從病理生理學方面來看。

本書內容是正常的人類生理學，但有時也插述一些病理的生理現象，其理由就在於此。

正常人類生理學所研究的具體問題，主要包括以下各點：

(1) 人體各種組織有哪些特性？各種器官和器官系統有哪些機能？這些特性和機能是怎樣形成的？它們對於維持整個人體的生命來說有什麼意義？

(2) 人體各種生理活動之間有什麼關係？全身許多種的生理活動是怎樣組織起來、取得協調一致、以保證人體成爲一個完整的統一體？

(3)人體作爲一個整體來看,是怎樣和它的周圍環境保持着動力的平衡,也就是怎樣能夠適應於時刻在變化中的外界環境?

這三點將成爲本書內容的三個不可分的主要環節。

二 生理學的方法

現代生理學是一門實驗科學,它對於有機體的生命活動,不只是作表面的觀察和描寫,而要通過實驗的方法進一步了解各種生命活動發展的來由,及彼此間的相互關係。爲了進行生理學實驗,常常有必要損傷了有機體,或者使有機體處於一種特殊的環境中,因之很多種實驗不適合於人體,而必須利用動物。當然如上文已經提到過的,利用動物所獲得的實驗結果是不應該機械地就移用於人類的,還必須在人體上做一番證驗的工作。

進行生理學的實驗觀察,需要有一定的技術。生理學的技術,一部分是從物理學和化學改變過來以適合於生理實驗的特殊情況的。例如測定生物組織和器官的電位變化,熱量產生和機械能的價值,以及分析呼吸氣體的成份,分析血液的內容等等,都是應用物理學和化學的技術,或根據理化原理而自行設計特殊儀器的。另一部分技術是根據生物體的結構和機能特點而特別創造的,其中有些是從醫學和其他生物科學改變過來的,如各種組織和器官的灌注試驗,對組織和器官給予各種性質的刺激,而觀察其特性和機能變化,損傷、切除和移植某些組織器官,而觀察整體或部分的機能變化等等。

歷來關於生理學的研究,從方法方面看,可大致分爲兩個方向:一個是注重有機體的部分結構在脫離整體正常情況下的機能的研究,一個是注重在整體正常情況下的器官機能或整體活動的研究。前一方向稱爲分析性生理學,後一方向稱爲綜合性(或合成性)生理學。兩者各有其特殊意義。

分析性生理學是把有機體分爲若干部分,而對每一部分分別進行