

大學叢書

生理學大綱

上 冊

吳 襄 編 著

修 訂 本

商 務 印 書 館

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

上 册 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	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	61

二 肌肉收縮的機制及能量供應	62
三 神經的能量消耗	70
結語	71
複習及討論提綱	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	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	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層對內臟作用的機制	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	279—280

生理學綱

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)人體作為一個整體來看,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?

這三點將成為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。為了進行生理學實驗,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,可大致分為兩個方向: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。前一方面稱為分析性生理學,後一方面稱為綜合性(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為若干部分,而對每一部分分別進行

實驗觀察，以求認識每一部分在各種不同情況下的生理活動。這裏有機體的部分，可以是一個細胞，一段纖維；或是一塊組織，一個器官；或是一個被麻醉了的個體。總之，這時候的有機體或其部分乃是在一種極端人為的孤立的環境中被觀察的，雖然這種人為的環境也要求盡量接近正常的自然的環境。這種分析方法是具有它特殊的價值的，因為這種實驗能夠使我們深入了解每一細微的生理活動，而以很精確的理化術語和數值表達出來。但也無可否認的，分析方法有它先天的缺點，就是它只能提供片面的間斷的知識。因為我們知道，一個有機體並不是它的許多部分的湊合，而是一個有嚴密組織的統一體。各部分孤立時的活動，並不足以完全代表各該部分在正常的完整有機體內的情況，有時候竟可與正常情況相反的。因此，任何由分析法所獲得的零星的知識，必須再用綜合法在完整體內具體證驗，方才能達到全面的認識，而作出一個比較正確的結論。但是很遺憾的，在過去長時期內，很多生理學者常常過分地依靠這種分析法，常常過高地估計分析法的結果，並且機械地不加批判地把它搬到整體來，認為在正常情況下也就是這樣的。這就給科學帶來很大的損失了。因此，單純地進行分析性生理學的研究，很容易使人們脫離實際的。不過是否就可因此而摒棄了所有一切分析性的研究呢？顯然這也是不應當的。分析性的研究不但在過去已經為生理學解決了許多重要問題，今後由於思想方法的改進和物理化學的進步，分析性的研究還應當更進一步發展，以求更深入更細緻地認識生理活動的奧秘。

綜合性生理學也可稱整體生理學，是以健康完整的有機體為觀察的對象，或者注意其總的生命活動，如動物的行為，人體的熱能代謝等；或者只注意其某一部分在完整體內的活動情況如胃液的分泌，心臟的跳動，血糖濃度的變化等等。這種綜合性生理學的實驗通常都是長期的實驗。在進行綜合性研究過程中，無論觀察總的活動或某一部分的活動，都必須嚴格注意有機體本身當時的情況及其所處的環境，否則各

次觀察結果將無法進行比較，當然也就不能獲得正確的結論。比如要研究一個人的血糖濃度，那就必須注意這個人的性別，年齡，距離進食的時間，飲食的內容和分量等，還有特別重要的，這個人當時是否安靜，事前是否有劇烈運動或情緒激動，以及其他一般健康情形與環境條件。若要研究某種情況下的生理活動，如高原的居民，沙漠的旅行者，工廠高溫下的工作者，高空的飛行者等，則尤應準確記載當時的環境情況，和該個人在這種環境中習慣的程度。總之，進行綜合性生理學研究，其複雜性遠遠超過分析性的研究，只有嚴格地全面地考慮了有機體本身與當時環境及以往歷史，才有可能獲得準確的資料。生理學家為了能夠進行嚴密的綜合性研究，常常力求模擬正常情況而建立一種特殊的人為環境，然後讓人或動物在此人為環境中生活，以觀察其生理變化。例如設計低氣壓室以模擬高空，設計低溫室以模擬寒季等等。這種綜合性研究法，事實上乃是在綜合的原則下進行生理活動的分析研究，所以它的優點是很明顯的，因為有機體是正常完整的，有機體所處的環境是很接近自然的，甚至於就是自然的環境，故由此所得的結果是很可以應用於實際的。但若研究者沒有考慮到它的高度複雜性，而在事先和實驗進行中，沒有把各方面的情況控制好，也就是說，如果沒有很好執行嚴格細緻分析，則其結論的科學價值是不大的，甚至於會發生錯誤的。

綜合性研究法特別在面對一個新的實際問題時，以及檢驗分析性研究的結果時，顯出它的突出的價值。因為任何實際存在的問題都是聯系到許多方面，包括許多因素的，只有在綜合的情況下才能搞清楚各因素間的相互關係，區別出主要的和次要的因素，以及各因素出現的先後次序。這樣才有可能為以後的研究作出準備。由於分析性研究是從分割的有機體得到的，只有最後通過綜合的觀察才有可能估計其正確性。

三 生理學與國家建設

生理學的目的既然如上文所述的，是在於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水平而服務，那末生理學在國家建設事業中的重要性當不難估計了。

首先，人類生理學對於現代醫學所起的作用是非常明顯的。生理學一向被認為是醫學的基礎科學。近代醫學的目的是要防治疾病，促進健康；也就是說，使生命活動正常的人不發生異常變化；使已經發生異常變化的，迅速回到正常；並不斷促進正常的發展。為了做到這一點，那末自然必須預先認識生命活動怎樣才算是正常，以及生命活動是怎樣保持着正常的。而生理學正是研究正常生命活動的科學，所以每一個學習醫學的都必須先學習生理學。偉大的生理學家巴甫洛夫曾經這樣說：“經過深思熟慮後，人們會了解到醫學同生理學是不可分割的，如果醫生想成為名符其實而且是盡善盡美的人類修理師，他遲早就必須掌握生理學的每一新發現，以加強他對這種特別機器的能力統治權，即保護和修理這種機器的能力”。

從生理學的發展史看，生理學與醫學原來就是息息相關的。最初研究生理學的就是實際從事臨床醫學的工作者。後來由於醫學的逐漸發展，刺激並啓發了生理學的研究，於是才有專門的生理學工作者。生理學的研究有了成績後，回頭又推進了醫學的發展。生理學不僅提供醫學以正常的人體生命活動的知識，而且也提供了許多診斷和治療的方法。今天在社會主義和人民民主主義的國家，特別強調以預防為主的醫學，不僅對於傳染病進行預防，且要對於一切的疾病進行預防；要求與病因作鬥爭；要求積極地展開體育運動；重視婦嬰保健；以提高健康水平與工作效率。新時代的醫學不只是消極地治病，而是積極地要消滅疾病和增強體格。因此，深入地鑽研和掌握正常生命活動的規律、

從而更有效地進行保健措施，就具有頭等重要的意義了。

人類生理學的研究不僅爲了醫學保健事業，且由於生理學也是心理學的基礎，現代大腦生理學的發達，使得生理學與心理學、教育學、體育學與語言學的關係，更加密切。不僅如此，現代的生理學知識直接豐富了達爾文主義，提供了辯證唯物主義的自然科學基礎，這就使得生理學的學習還可擴大我們的眼界，啓發我們進一步去體會共產主義的人生觀和世界觀。

此外，特種動物生理的研究，對於國家的經濟建設還起着直接的作用。如家畜家禽的生理研究，對畜牧獸醫的發展；魚類的生理研究，對於水產事業的發展；還有昆蟲的生理研究，對於養蠶、養蜂和農業上病蟲害的防治，都具有重要的意義。由此可見，生理學的園地是非常遼闊的，生理學和國家建設事業的關係是多方面的。隨着建設事業的不斷地發展，人民對於生理學知識的需求也將日益廣泛而迫切。生理學本身自然就要根據這種日益增長的物質和文化要求而獲得大踏步的發展了。

第二節 生理學的發展史略

一 近代生理學的開端

生理學之成爲現代的科學，一般承認是從第十七世紀開始。1628年英國內科醫師威廉·哈維氏(William Harvey, 1578—1667)出版了一本關於血液循環的名著，書名爲“心與血的運動”。這是歷史上第一次以明確的實驗證據，證明血液是從左心室輸出，通過動脈管而分佈於全身組織，然後匯集於靜脈，而回到右心房，再經過肺循環而入左心房。這樣，血液得以川流不息地在體內循環着，心臟成爲循環的中心。這一名著奠定了現代實驗生理學的基礎，同時也標誌着生理學一開始就是和醫學的實踐相結合的。在哈維當時，由於儀器的限制，動脈和靜脈之間是怎樣聯系起來的，還只憑臆測來說明，只是認爲動脈血穿過組織的

孔隙而匯於小靜脈。這一缺陷，直到 1661 年，意大利組織學家馬爾庇奇氏 (Malpighi, 1628—1694) 應用顯微鏡發現了毛細血管的結構後，才完全彌補起來。這樣，血液循環的基本規律，便在實驗的基礎上第一次建立起來了。

第十七世紀內生理學史上的又一大事，就是法國哲學家笛卡兒 (Descartes, 1596—1650) 首創反射的概念，敘述這一概念的著作在他本人逝世後十二年 (1662) 才被出版。笛卡兒認為動物體好像機器一樣，它的每一活動都是對於一些外界刺激的必要的反應。刺激與反應之間是由固定的神經通路為之聯系的。他就把這種聯系叫做反射，認為這就是動物神經系統作用的基本目的。顯然，笛卡兒當時是以機械主義的觀點來看動物行為的。他的反射概念還只是一個想像，並沒有什麼實驗的根據。但是他這種大膽的想像，對於當時的唯心主義思潮來說，却是一個進步的革命的思想，而且對於以後科學的反射學說的發展，是有着啓蒙作用的。這種反射概念，直到將近二百年之後，當倍爾 (Bell, 1811) 和麥更第 (Magendie, 1822) 二氏分別發現了脊髓的背根司感覺、腹根司運動之後，才獲得結構的基礎。但是完全正確的反射理論，則要到第二十世紀初期才形成。

第十八世紀的上半期，俄國的羅蒙諾索夫 (Ломоносов, 1711—1765) 首創物質與能量不滅定律。這定律不僅適用於無機界，同樣也適用於生物界。他對於當時盛行的認為物體的燃燒是由於什麼一種特殊的物質叫做燃素的存在之說法，給以有力的反擊，為後來其他學者發現燃燒的原理破除障礙。在同世紀的後半期，法國的拉瓦錫 (Lavoisier) 就發現了燃燒原理；並且於 1774 年指出人體呼吸和燃燒的關係，認為呼吸過程和燃燒過程都是由空氣中吸取氧而生成二氧化碳和水。他還提出呼吸的本質是外界吸入的氧和體內有機物質的碳和氫的化合。這為生理學的根本問題——氧化和新陳代謝的研究，做了很好的開端。

第十八世紀的另一重要發現，就是意大利的伽爾佛尼 (Galvani,

1737—1798)於1786年發現動物肌肉收縮時能夠產生電流。這開闢了生理電學研究的新領域,對於現代生物物理學的發展,具有重要歷史意義。

總觀第十七世紀和第十八兩世紀的生理學成就,可以看出,現代生理學的發展,一部分是和醫學、解剖學的發展分不開,一部分是和化學、物理學的發展分不開。這標誌着現代生理學的研究一開始就不是孤立地在進行的,它一方面需要解剖學、物理學和化學作為基礎,另一方面需要不斷地從醫學獲得啓發。

二 第十九世紀及以後的西歐生理學

由於前兩個世紀所散佈的種子,生理學到第十九世紀就開始百花齊放了。特別是第十九世紀的後半個世紀內,歐洲各國生理學的研究空氣非常濃厚,研究的收穫也非常豐富。從內容方面看,高等動物體所有各種組織的特性,所有各種器官系統的機能,都被廣泛地研究着。我們今天所知道的生理學的基本知識,在很多方面都是在這時期內獲得的。這些具體的內容,在這裏不必一一列舉。現在應當指出的,就是這時期的生理學在技術上的新成就和研究方法上的特點。

在技術方面,有好些種重要的發明關係到以後生理學的發展,其中特別應當提到的,如杜波義司·雷蒙德(Du Bois Reymond)於1849年設計了為生理學實驗用的電感應圈,從此,斷續的感應電刺激開始被應用來研究組織興奮和器官機能了。盧德微希(Ludwig, 1816—1895)發明了生理學實驗室最常用的記紋器;並在水銀檢壓計內加上浮標,以記載血壓的變化。瑪利(Marey)發明了描記鼓。從此,很多生理機能的研究,可以客觀地描記下來。此外,在動物外科手術方面,也有了很大進步。除了急性實驗(動物只生存若干小時)外,還開始應用慢性實驗,即使動物在無菌情況下施行手術,手術後動物還可恢復健康生活。如巴索夫(Bacov, 俄人),於1842年發明胃瘻管法,海登漢(Heidenhain)於1879年發明割離小胃法。這兩種方法雖然都有缺點,但却為後來巴甫洛夫發明完善的小胃法打下了基礎。

從研究方法方面看,十九世紀的絕大部分的生理學研究,都是屬於

分析性生理學的範疇。絕大部分是應用離體的組織或器官做實驗，或者是使動物在麻醉狀況下進行急性的實驗。第十九世紀內在分析性實驗中成就最大的要推克勞德·伯爾納（Claude Bernard, 1813—1878）和盧德微希二氏。他們差不多對生理學的各方面都進行了實驗研究。例如盧德微希曾對血液循環及其神經支配，胃的運動，腎的生尿等方面，都有重要發現和理論貢獻。伯爾納對於肌肉的收縮性，血管活動的神經支配，肝糖元的生成，血糖的神經調節，一氧化碳中毒的機制，胰液中消化酶的存在，體溫的神經調節等方面，都有重要發現。特別是他所提出的關於“內環境”的理論，曾是生理學上具有指導性意義的學說。他強調指出血液、淋巴和其他細胞外液體構成高等動物的內環境，而這內環境才是生理的環境，它是直接影響到有機體的生命活動的，也就是健康和疾病的關鍵之所在。由於這內環境的存在，使得高等動物和人體能夠在變化很大的外界環境中而營獨立的生存，外界環境的改變只有當它影響到內環境時，才真正地影響到生命活動。

伯爾納的內環境的學說總結了他自己和他以前的生理學研究，明確地提出有機體的完整性和這種完整性所以能夠存在的關鍵是在於有一個比較恆定的內環境——細胞外液體。這確是一個很大的進步。但從今天的認識水平看，單單強調內環境恆定的重要性，顯然還是不夠的。更重要的，還應當說明，高等動物的內環境是怎樣保持恆定的。並且由於過分強調了內環境的獨立性，也就容易把有機體孤立起來，而忽略了外界環境對於有機體活動所發生的嚴重的影響。不但如此，伯爾納在其著作中所提的外界環境，還僅僅只注意於外界環境的自然因素，如大氣壓、溫度、濕度等，而沒有提到對人類生命活動關係最大的社會環境。伯爾納由於只是孤立地考慮有機體本身，以致他自己無從理解生命的原因和疾病的真義，因而也就認為“生理學者或醫學者不應當去想像他們還須尋求生命的原因，或疾病的真義。”並且說：“一切現象的最初原因，不屬於科學研究的範圍，無論對於生物或無機物，它均為我們所永不知道”^①。這種不可知論的觀點，乃是一切機械唯物主義者最後所不可避免的歸宿。這種觀點顯然是要阻礙着科學向前發展的。這種思想不僅盛行於十九世紀中葉，而且還繼續支配着二十世紀的資本主義的科學界。

① 見伯爾納著：實驗科學方法論，夏康農譯，華夏書店，第90頁。