

醫林叢刊

生理學原理

商務印書館發行

叢醫  
刊林

生  
理  
學  
原  
理

麥肯特列克著  
余小宋譯

商務印書館發行

醫 林 叢 刊  
生 理 學 原 理

此書有著作權翻印必究

中華民國十八年一月初版

每册定價大洋肆角

外埠酌加運費匯費

原著者

麥肯特列克

譯述者

奈小宋

校訂者

程念劬

發行兼  
印刷者

上海寶山路  
商務印書館

發行所

上海及各埠  
商務印書館

Medical Science Series  
THE PRINCIPLES OF PHYSIOLOGY

By

JOHN GRAY McKENDRICK

Translated by

SHEH SIAO SUNG

Edited by

H. N. CHENG

1st ed., Jan., 1929

Price: \$0.40, postage extra

THE COMMERCIAL PRESS, LTD., SHANGHAI

All Rights Reserved

# 生理學原理目錄

第一章	生理學之範圍與目的及其與他種科學之關係	一
第二章	生物之特性	九
第三章	生物之活動能力	一六
第四章	個體之原始與發育	二一
第五章	組織與器官之發育	三二
第六章	身體內之物質與能力	三八
第七章	食物之吸收	五六
第八章	血液及其與各種組織之關係	六八
第九章	老廢物質之排泄	七八
第十章	潛伏作用	九一

第十一章	能力之放散	一〇一
第十二章	節制機能 神經系統	一〇五
第十三章	心境與物境之關係	一三六
第十四章	聲音	一四四
第十五章	死亡	一五〇
第十六章	哲學問題及生理學之趨勢	一二五

# 生理學原理 (The Principles of Physiology)

## 第一章 生理學之範圍與目的及其與他種科學之關係

1. 生理學 (physiology) 者，乃記述生物 (living thing) 所表現之各種現象，及解釋生物所表現之各種現象之科學也。亦可謂為研究生物上所遇各種變化之科學。其所研究之對象，為一種特殊形式之活動，此種活動，吾人可名之曰生命 (life)。

2. 有生之物，可分為植物與動物兩大類。但有若干種生物，甚難分別其為植物，抑為動物，蓋由不同之觀察點論之，似可列入植物界亦可列入動物界也。凡地球上之生物，表現有某種普通性質 (general characters) 者，吾人概得認為有生命物。有生物所具之普通性質，即由一親或二親而生殖，必須有食物與養

氣，始能生活；在生存期間，須經過若干成長期，且有生殖後裔之能力，至一定時期，則老而死亡。在下等動物中，以上所述之各種現象，有不易觀察者；但能知其物體，爲含有某特性 (property) 之物質所構成者，亦當承認其爲有生命也。

3. 以科學的方法，研究生物之現象，即可發現生物之變化 (transition) —— 繼續發生變異之程序，由一種情形，逐漸改變而爲他種情形。—— 就表面觀察之，各部之觀念，似有顯然之區別，可以判別孰爲有生命之物質，孰爲無生命之物質。若進一步詳細考察之，則知有生物與無生物所表現之某某等特性，亦有彼此相同者。例如有生活力之物質，能依物理學的原則 (physical laws) 生長，並增加其體積。而吾人視爲無生氣之結晶 (crystal)，亦能依物理學的原則，生長並增加其體積。但生物之生長，及增加體積，與結晶相較，則絕對不同。在某種情形之下，即就增加體積而論，亦足以區分何者爲有生命之物質，何者爲無生命之物質，且變化不僅爲有生物獨有之現象，雖在有生物與無生物之極小構造中，

均能遇之如遲緩之變化雖堅硬之金屬構造亦可發生以一小粒黃金置於固體之鉛上，經過長久時期，則可以穿入鉛質中。以固體物質，置於硬蠟之上，亦能逐漸陷入蠟中。無論物質之密度及耐久之程度如何，遲緩之變化，均可發生也。由是可知物質中分子的變化，或稱爲分子的運動者，在無生命物質中，亦有此種現象也。分子的運動，既爲無生物與有生物二者俱有之性質，則吾人不能以此斷定有生物與無生物，明矣。且有生物與無生物二者，均依引力之原則 (laws of gravitation) 而運動，其他目力所能見之各種現象，及感電所發生之現象，在有生物與無生物二者之中，亦相同也。

4. 無論動物或植物，具有高等形式者，其生活現象均易觀察。就高等植物而言，則有根深入土中，其生活所依賴之營養品，大部份均由此根吸收而得。有幹，枝，葉，與花，露於空氣之中，且能營呼吸等作用。就高等動物而言，則有活潑之運動，如跳，與跑等動作。能營呼吸，需求食物以產生溫熱。以上所述動物與植物之



生活現象，即吾人由觀察所得，而應解釋之現象也。生理學者所研究之範圍，乃對於此類現象，求一種確切之解釋耳。生理學之區域極廣，依其自然之性質，可分爲植物生理學 (plant physiology) 與動物生理學 (animal physiology) 前者爲植物學 (botany) 之一部份，後者屬於動物學 (zoology) 之範圍中。生物之各種現象，雖可概括於動物學與植物學之中，但尋常記述或解釋生命所繫之各種現象，則另立一科，曰生理學。更因動物之種類不同，而分爲各種動物之生理學。如研究人類體上所發生之各種現象者，謂之人類生理學 (human physiology)。專研究家畜，如牛馬等之生活現象者，謂之家畜生理學 (physiology of the domestic animals)。研究鳥類之生活現象者，謂之鳥類生理學 (physiology of birds)。關於各種重要生活現象之解釋，有非研究一個動物，或一羣動物，所能盡悉者，乃集合各種生物之生活現象，而研究之，謂之比較生理學 (comparative physiology)。在英文中，生理學 (physiology) 一詞，係由希臘字『自然』

(φυσικ) 與『知識』(λόγος) 一字連合而成，其意爲記述自然現象之科學。昔時之意，係指今日之物理學 (physics)，至近數十年，其意義始有限制，專指研究生物所表現之現象而言矣。

5. 雖爲便利起見，將各種知識分科研究，但彼此皆有相互之關係。與生理學關係最密切，且爲生理學之基礎者有三；卽解剖學 (anatomy) 物理學，與化學 (chemistry) 是也。凡研究生理學者，欲了解動物界各種動物軀體之構造，必須對於上述之三種科學，略窺門徑。例如研究人類生理學者，須明瞭人體，及各種器官之解剖。雖有時不能實際觀察，則可以下等哺乳類，如兔等之解剖代之，但須以肉眼觀察各種器官之形式，及各部份之關係；更須以近世專門方法，用顯微鏡考察各器官，與各組織之精微構造。此卽所謂組織學 (histology) 是也；在近年以來，該科進步甚速。各種科學，彼此均有關係，一種科學往往因他種科學進步，而益發達。如近世發明最精微之顯微鏡，係光學與機械學之進步，而實

爲一種研究科學最重要之器具，各種科學賴以發展者，實不勝枚舉也。及至今日，則更有組織凝固法，解剖切片法，與染色法，均各極其能事，使各種精微之現象，翔實真確，而呈於顯微鏡之下。組織學，一方面觀察生物之形式，一方面研究各種組織之功用，故與形態學(morphology)及生理學二者，均有密切關係。更有許多學說，係生物學家觀察生物軀體之發育所經過之各時期而得者，對於生物之幼年期，尤爲注重。如研究胚胎之形成，與最初之發育，各種組織之原始如何，及逐漸構成複雜器官之程序如何者，謂之胎生學(embryology)。

生物軀體中，亦表現各種有化學性質的現象。就實際上言，其與生活的現象關係可稱最重要者，厥爲化學的變化，食物與養氣，由外界輸入體中，起複雜之化學變化，而成各種化學物質，用以營養或構成身體中各部份之組織。其無用之部份則排泄之。至關於食物之消化作用，以及血液中所含各種物質之構造，則係純粹的化學作用。生理化學(physiological chemistry)，即研究生物體中，構

造各種組織之物質，與液體之化學性質，並解釋身體中所遇之各種化學作用者。此種研究，近年以來，進步殊速。在昔日以爲構成軀體之各種物質，僅能在生物之軀體內造成。至一八二八年，德人味勒 (Wöhler) 氏以人工方法，合成尿素 (urea) 之後，此種觀念，完全推翻。遂以有機化學之試驗，研究生物體中之生活物質矣。因此，植物與動物之組織所含之化學物質，由化學家用化學方法造成者，不下數百種。此種物質在生物之體中，均係由分子動作，與玄妙不可思議之作用而成；而化學家則能藉高溫度之力，與各種酸類，養化，及還原物質 (reducing substances) 之作用，以構成之。由此觀之，由自然構成之物質，與化學家所造成之物質，其所經過之程序，必大致相同。然是否完全相同，在今日猶爲疑問也。

6. 物學理之原則 (Laws of physics) 研究生物學者，亦可應用之，以考察動物軀體中固體及液體之運動。例如四肢之運動，爲機械動作；血液之循環，則遵動

水力學 (hydrodynamic) 之原則而運行。在呼吸時，外界之氣體，與血液中之氣體，互相交換，則可以物理學中薄膜滲透之理解釋之。關於耳與目之作用，若曾研究聲學 (acoustics) 與光學 (optics)，之如何應用於複雜機械，如照相鏡與樂器等者，即可明瞭其大概。在食物經過消化作用，變為營養物質之後，由血液吸收之；他若血液中之老廢物質，由各種器官排泄之；亦與物理學中液體滲透薄膜之原則相符合。以上所述之種種，均係物理學所研究者。由是可知，物理作用，與生活物質之各種現象之關係，亦至密切也。電學 (electricity) 在生命所依賴之複雜而不可思議之分子現象中，似亦有重要之關係。近世發現之能力不滅之定律 (law of conservation of energy)，即起原於研究此種有生物質之現象。此種重要觀念之歷史，第一步之成立，乃在研究動物之溫熱，及食物與養氣之關係，而發生動物之動作與溫熱。現今則成不移之定理，為研究物理化學，與生物學之基礎矣。

7. 生理學以解剖學，化學，與物理學三者爲基礎。就廣義而言，生理學上之問題，常賴此三者所得之知識而解釋。故研究生理學之方法，可云卽係就有生物質中，所發生之各種現象作機械的與化學的解釋也。雖現今科學發達，而生物之現象未能明瞭者仍多，此種現象，可名曰生活現象。生理學日益進步，各種生活現象，似可視爲化學與物理的原則應用之特例。但其中亦有數種現象，至今仍難有相當之解釋者，如意志 (willing)，思想 (thinking)，及其他心理的現象，決不能完全視爲物理或化學的作用也。

## 第二章 生物之特性

關於生物之性質，前已略述數種，今更研究生物之特性 (characteristics)。

8. 物理的構造 有生物質，雖無結晶體之形式，但其中實含有結晶之物質。有生物質，其狀柔軟似膠可溶解，而易爲水與養氣所浸潤，且有結晶之可能性。物質在膠狀情形之下，其分子可自由交換，此種情形，謂之物質之動態 (dynam-

mical state of matter) 膠狀則並非有生物質所特有之形狀，在某種情形之下，硅酸 (silicic acid) 與過氧化鐵 (peroxide of iron) 亦能若是也。有生物質須吸收水分，故其重要部份常爲柔軟。其體則係由多數不規則形狀之微細分子集合而成，水分即充滿於微細分子之間。此種分子，非常活潑，有不間斷之運動，以吸收水分，或排泄水分。由是可知水分之存在與生活現象之關係，至爲重要。若取新鮮蔬菜之組織一小片，置於顯微鏡之下考察之，則見微細之分子，振動不休，其振動之幅，約爲直徑之二百五十倍。物質之微細分子，在液體中之疾速運動，第一次發現者，爲植物學家白朗 (R. Brown) 博士，故此種運動稱爲白朗氏運動 (Brownian movement)。

9. 化學的組成 現今化學家已知之原素 (elements)，不下八十餘種。而生活物質中所含者，僅十八種至二十種。其中最要之原素，爲氧，氫，氧，炭。四種。由此四種重要原素，與非金屬之硫，磷，氮，氯，化；鹼類金屬之鈉，鉀，化；土類金屬之

鈣，鎂，化合及重金屬之鐵，化合而成種種複雜物質。除上述各種原質之外，有時亦偶然含有少量之氫，硅，氟，碘，溴，錳，與銅也。但炭與氧，及氫與氧，乃生命所依賴之重要原素。生物體中所含氫與氧之比例，爲二與一之比，故成爲水。由各種原素互相化合，遂構成生物體中之複雜化合物。例如植物細胞中之有生物質，受日光之刺激，能化合炭，氫，氧三原素，而成澱粉，糖，與脂肪；且能造成更複雜之蛋白質化合物。構成蛋白質之原素，除炭，氫，氧之外，更含有最重要之氮素也。以上所述之複雜化合物，常稱爲近成物質 (proximate principles) (即預備用以構成動物與植物組織中之物質，如蛋白質，糖，與脂肪等，均謂之近成物質。) 近成物質由植物造成者，可爲動物之食料，以構造動物之組織；或經過各種變化，與生命之活動，直接發生關係。近成物質一詞，係最初之生理化學家所定，用以名存於生物體內之液體或組織中所有之物質，如蛋白質等者。及至今日，吾人可知其爲一種理想，不甚確切。其所以若是定名者，或因其係由有生物質分解



而得也。植物與動物體中之複雜有機物質，其特性之一，即係無定性 (instability) 複雜之有機物質，可分解為簡單物質，當其分解之際，常放出能力，最重要者，如溫熱或動作。由此觀之，在生活物質中，有二種顯然相反之化學作用，互相繼續工作；或由簡單之物質，構成更複雜之物質，如澱粉由炭、氫、氧三原素所構成；或分解複雜之物質，而為簡單之物質，如澱粉分解，則成碳酸氣，與水是也。前者由簡單物質構成複雜物質，能力聚集，變為潛伏力，謂之構造作用 (anabolic)。後者由複雜之物質分解為簡單物質，能力放出，變為動作，謂之離散作用 (katabolic)。如澱粉或油類燃燒，則氧化而為碳酸氣，與水，其所含之能力，則放散而為溫熱。變其形式，則若汽機之動力，可以供工作之用。生活物質，繼續不斷發生化學的組成變化 (chemical changes of composition)，與化學的分解變化 (chemical changes of decomposition)，其結果，則身體中之分子，逐漸除舊補新。如是永久不斷，即所謂新陳代謝 (metabolism) 也。化學變化，為有生物質生