

科學圖書大庫

解剖生理學

(修訂本)

修訂者 林茂村

徐氏基金會出版
世界圖書出版公司重印

科學圖書大庫

解剖生理學

(修訂本)

修訂者 林茂村

徐氏基金會出版
世界圖書出版公司重印

解剖生理学（修订本）

（徐氏基金会：科学图书书库）

（台） 林茂村 修订

徐氏基金会 出版

世界图书出版公司

（北京朝内大街137号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1989年12月第一版 开本：850 × 1168 1/32
1989年12月第一次印刷 印张：22

ISBN 7 - 5062 - 0478 - 9 / R · 8

定价：10.60 元

经徐氏基金会允许，世界图书出版公司重印，1990。

限国内发行

修訂版序

本書前身係洪茂雄先生譯自J.S. Ross及K.J.W. Wilson之Foundations of Anatomy and Physiology。譯文簡潔洗鍊、暢達易讀，甚獲國內各大院校師生之喜愛。

爲順應時代需要及配合教育部頒訂「解剖生理學」之課程目標：(1)了解人體各器官位置、構造和功能；(2)了解各器官系統功能間的相互關係，以獲得一整體；(3)能應用解剖生理方面之知識於護理課程中；(4)體驗解剖生理知識對健康之重要性，並運用於日常生活中。乃參考中外有關解剖及生理方面權威之著作、及作者數十年來教學與研究之經驗，在質量力求兼顧下予以增刪，尤其著重於灌注最新穎的解剖生理學知識。

本書適宜大專院校醫護學生閱讀，可當做一本標準的解剖生理學教科書，也是一般中西醫專業人士的參考書。書中如有遺漏或謬誤，敬請各方賢達不吝指正是幸！

林 茂 村

識於成大醫學院生理學科

目 錄

修訂版序	I
------------	---

第一章 人體的細胞	1
-----------------	---

一、細胞的構造	1
---------------	---

二、細胞的功能或性質	3
------------------	---

三、染色體	6
-------------	---

四、細胞呼吸	6
--------------	---

五、細胞的營養	8
---------------	---

六、細胞膜的構造	10
----------------	----

七、細胞的物體性質	12
-----------------	----

八、膜與腺體	33
--------------	----

第二章 人體組織的形態及生理機能	40
------------------------	----

一、上皮組織	40
--------------	----

二、結締組織	43
--------------	----

三、軟骨及硬骨顯微構造	46
-------------------	----

四、神經組織	49
--------------	----

五、肌肉組織	69
--------------	----

第三章 骨骼的構造	78
一、骨骼的數目及分類	78
二、中軸骨骼：各骨骼的形態及相互關係	84
三、附肢骨骼：肩帶、骨盆之組成，上肢、下肢各骨骼的形態及相互關係	104
第四章 關節的構造	119
一、關節的分類	120
二、滑膜性關節的構造及種類	121
第五章 主要肌肉的名稱、形狀及位置	135
一、骨骼肌的形態及命名法	135
二、頭部、頸部、背部、胸部、腹壁、骨盆的主要諸肌肉	136
三、管制附肢關節運動諸肌肉	145
四、肌肉生理學	159
第六章 神經系統的構造與功能	174
一、腦和脊髓的構造與功能	174
二、腦膜和脊髓膜的構造與功能	197
三、腦脊髓液的形成與循環	200
四、反射的意義及特徵	202
五、周圍神經之分布情形	208
六、自主神經系統之構造及功能	225
七、一般感覺及運動功能之綜合敘述	233
八、神經學檢查	240

九、高級神經整合性功能·····	257
第七章 皮膚與肌梭·····	274
一、皮膚及其附屬物·····	274
二、肌 梭·····	280
第八章 感覺器官的組成及功能·····	284
一、耳的構造及聽覺生理學·····	284
二、眼的構造及視覺生理學·····	293
三、鼻和嗅覺生理學·····	311
四、舌和味覺生理學·····	314
第九章 循環的各部構造、主要血管分布及其功能·····	320
一、各部構造·····	320
二、循環系統各部之功能·····	351
第十章 呼吸系統的構造與功能·····	421
一、鼻、咽、喉、氣管、支氣管及肺臟的位置及構造·····	422
二、胸 膜·····	434
三、呼吸器官的功用與呼吸的種類·····	436
四、呼吸的控制·····	442
五、氣體運輸·····	451
六、呼吸之化學及神經控制·····	455
七、延腦的呼吸神經核·····	459

第十一章 消化系統的構造與功能	466
一、消化管的構造	468
二、消化腺的構造	487
三、消化系統的功能	495
四、新陳代謝	518
第十二章 泌尿系統的構造及功能	526
一、構造	526
二、功能	535
三、電解質、酸鹼平衡和體液	561
第十三章 內分泌系統的功能及其相互關係	582
一、內分泌腺之分類及其位置	583
二、內分泌素的效應及其相互關係	595
第十四章 生殖器官的構造與功能	623
一、男、女內生殖器的位置及構造	624
二、男、女外生殖器的構造	635
三、性激素與生殖作用	642
四、胚胎發育的過程	656
中英名詞對照	671

第一章 人體的細胞

細胞是生物體的最小單位，其形狀雖小，却具備一切生命特徵。所有生物體皆是由細胞聚合而成，人體大約有六十萬億個細胞。是由卵與精子融合的細胞演化而來，這個原始的細胞稱為受精卵。受精卵經分裂與生長，形成無數個細胞，這些細胞構成組織，組織再構成器官，最後再由這些器官構成人體。

一、細胞的構造

所有細胞皆由原生質 (protoplasm) 所構成。原生質就是所謂生命的物質基礎。原生質是透明、無色、膠狀的物質，包括水分和有機鹽、無機鹽、葡萄糖、油脂 (脂肪物質) 及含氮物質等物質之懸浮液 (solution or suspension)。

細胞的原生質為一半透性的細胞膜 (cell membrane) 所包圍，半透膜乃由蛋白質與脂質所構成。在蛋白質與脂質之間有一微細的孔 (pores)，只有微小的分子可通過孔而進入原生質，稍大的營養物質須由一種化學物質來轉運，這種化學物質稱為運送體 (carrier)。因此，供給細胞營養有三種途徑：(1)經過孔而擴散，(2)溶於細胞膜的脂質，(3)運送體之結合作用。

細胞內部有一球形的核 (nucleus)，核有核膜，核膜與細胞膜間

的原生質稱為細胞質 (cytoplasm)，核內細胞質稱為核漿 (nucleoplasm)。

細胞質內有蛋白分子——核糖核酸 (ribonucleic acids, RNA) 及小顆粒的粒線體 (mitochondria)。粒線體參與細胞的氧化反應，且貯藏細胞的營養。細胞質內亦有許多圓形的液泡 (vacuole)，液泡內有細胞質之分泌物和廢物。中心體 (centrosome) 為一小球體，位於核之附近，其周圍有放射絲狀的構造。中心體由兩個中心粒 (centriole) 所組成，中心粒參與早期的細胞分裂。

核由核漿組成，核內有核仁與帶有基因 (gene) 的染色質絲 (chromatin threads)，核內的化合物——去氧核糖核酸 (deoxyribonucleic acid, DNA) 為支配遺傳形性的物質。

細胞分裂時，基因聚集排列於成對的細絲上，這細絲吾人稱之為染色體 (chromosome)，每個人有 23 對共 46 個染色體。

圖 1-1 用一個圓形細胞來說明其構造，但構成人體的細胞，其大小

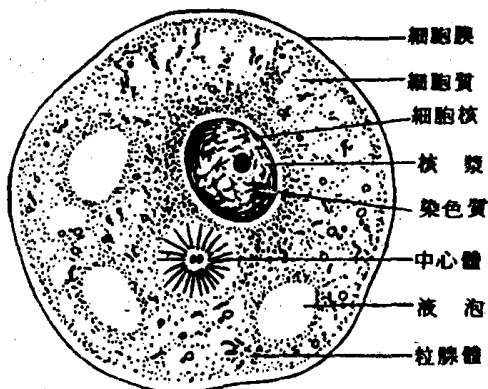


圖 1-1 簡單的細胞構造

與形狀隨細胞功能之不同而有差異。

細胞分裂

人體之細胞以較為複雜的方式來進行生殖或分裂，稱之為有絲分裂（mitosis）。有絲分裂可分成下列幾個階段：

(1)中心體一分為二，每一個各含一個中心柱，各自向反方向移動，中間連以細紡錘絲，此為前期（Prophase）。染色質絲之形狀會變短且較明顯，形成黑色桿狀時稱為染色體。染色體有46條，包含決定遺傳型性與個體特徵之基因。

(2)核膜消失，染色體排列在赤道板，且與兩極的中心體連以紡錘絲，此為中期（Metaphase）。

(3)染色體縱分成兩相等部份。

(4)兩染色體群開始移向細胞兩極，且圍繞著中心體，此時紡錘絲分開，是為後期（Anaphase）。

(5)細胞由中央向內凹陷，核膜再度出現，紡錘絲同時消失，此過程即為末期（Telophase）。

(6)細胞質繼續凹陷，直至細胞分裂為二。此時染色體消失，同時線狀的染色質絲出現。細胞分裂至此形成兩個子細胞（daughter cell），子細胞亦將會繼續生長和進行有絲分裂。（圖1-2）

二、細胞的功能或性質

細胞是構成生命的基本單位，故它具有下列生命物質的特性：

1. 新陳代謝（Metabolism）

新陳代謝是細胞內種種變化的通稱，例如取食和滋養品之利用可產

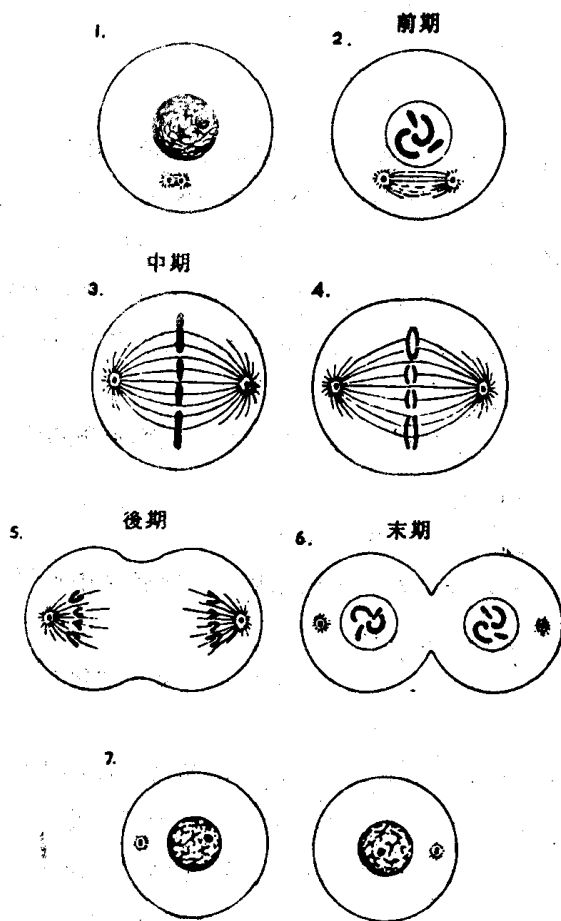


圖 1-2 有絲分裂

生熱與能、製造和補充原生質、產生分泌物和酵素（酶）。細胞由血液
中得到營養，而這些營養物質須經其半透膜才能進入細胞。

2. 呼 吸 (Respiration)

代謝作用過程中，任何細胞都需要氧氣。氧由細胞的半透膜進入，用來氧化營養物質以產生熱和能。氧化後之廢物如二氧化碳和水，亦須由半透膜排出。氧的利用及二氧化碳的產生，稱之為細胞呼吸 (cellular respiration)。

3. 生 長 (Growth)

細胞可以持續生長，直到成熟和再繁殖。

4. 排 泄 (Excretion)

代謝過程中所產生的許多廢物必須排除。細胞經半透膜排除廢物，此過程稱之為排泄。

5. 運 動 (Movement)

運動發生於整個細胞或細胞的一部份。例如整個白血球能運動自如。其他諸如原生質之流動、纖毛運動或肌肉纖維之收縮等均為細胞之運動。

6. 感應性 (Irritability)

即細胞對於物理、化學或溫度等刺激之反應。如肌肉纖維受到神經衝動刺激時會產生收縮。

7. 生 殖 (Reproduction)

如前所言，細胞會生長，當其生長至一定限度時即有生殖作用。

三、染色體

前面所述，每一體細胞其核內有 46 個染色體。染色體成對，其中一半得自父親，另一半得自母親。也就是說，23 個染色體得自父親，另 23 個得自母親。

染色體內含有遺傳物質，可決定一個人之特性特徵。遺傳形性包括頭髮與眼睛之顏色、牙齒與骨骼之構造，及個體的高度。

性別的決定在性染色體。得自父親染色體 23 個中之 1 個與得自母親染色體 23 個中之 1 個稱為性染色體。女性性染色體都為 X 染色體，但男性稍微不同，一為 X 染色體，一為 Y 染色體。因此，女性染色體為 XX，男性染色體為 XY。

當受孕時，若精子帶 X 染色體與卵（亦帶 X）受精則子代必為女性。若精子帶 Y 染色體與卵受精，則其子代為 XY 是為男性。

精子 X + 卵 = 子代 XX = 女性

精子 Y + 卵 = 子代 XY = 男性

一對基因中，可發現一個基因的影響大於另一個。具有影響力的基因稱之為顯性（dominant），另一個稱之為隱性（recessive）子代的特徵例如高度、眼和髮的顏色和其他的特徵全由這些顯性基因決定。

四、細胞呼吸

內呼吸或細胞呼吸（Internal or cell respiration）指血液與體細胞間之氣體交換。（圖 1-3）

氧是先與血紅素（haemoglobin）化學結合，成含氧血紅素（oxyhemoglobin），再由肺帶到組織。

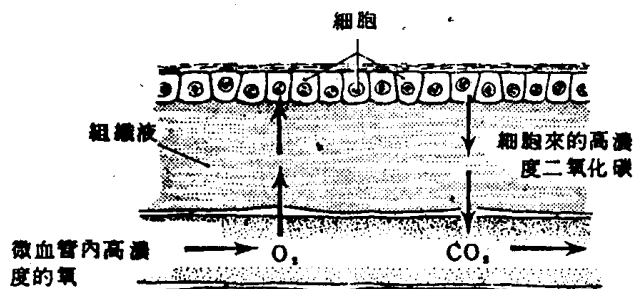


圖 1-3 內呼吸圖解

組織交換在動脈末端微血管與組織液 (tissue fluid) 之間發生，其過程是一擴散作用由含氧濃度較高之血中向含氧較低之組織中擴散 (diffuse)。

含氧血紅素 (oxyhaemoglobin) 是一種不安定的化合物，極易分離而放出氧，幫助放出氧的因素與二氧化碳大量存在有關。在活動的組織，二氧化碳濃度增加，可導致增加氧有效的利用，氧可輸送到需氧較急迫的地方去。氧由微血管壁擴散至組織液，然後再經半透膜進入細胞的原生質 (protoplasm)。

二氧化碳 (carbon dioxide) 為體細胞中碳水化合物 (carbon hydrate, 亦稱醣) 和脂肪 (fat) 代謝產物之一。從細胞運輸二氧化碳進入血液中之機構，也是靠靜脈末端微血管之擴散作用。血液運送二氧化碳到肺 (lung) 而排出體外，有三種不同之機構：

- (1) 部份二氧化碳溶解於血漿中之水內。
- (2) 有些與鈉 (sodium) 化合形成碳酸氫鈉 (sodium bicarbonate) 再被輸送。
- (3) 其餘的與血紅素化合再被輸送。

五、細胞的營養

體細胞之營養物質，靠血循環中之血漿運送至身體各部，營養物質由血中穿過微血管壁進入體液，再經細胞壁進入細胞。微血管運輸水分及其他物質之機構，主要靠擴散作用 (diffusion) 與滲透現象 (osmosis) 兩種物理原理 (physical principles)。

1. 擴散作用

微血管壁為單層上皮細胞組成，形成一半透膜 (Semi-permeable membrane)。這種膜只容許低分子量小物質 (low molecular weight substances) 透過微血管壁，而保留高分子等物質 (high molecular weight substance) 在微血管內。例如：水為低分子量物質能自由通過半透膜，但血漿白蛋白 (serum albumin, 血漿蛋白之一種) 係一種高分子量物質，無法透過微血管。

營養物質在溶液中，經擴散作用 (diffusion) 穿過半透膜，由血中高濃度進入體液之低濃度，如此再進入細胞內。葡萄糖 (Glucose)、氨基酸 (Amino acid)、脂肪酸 (fatty acid)，和甘油 (醇) (glycerol)、礦物鹽 (mineral salts) 和維生素 (vitamins) 為形成原生質及維持其功能所必需者，皆是低分子量，故可由擴散作用進入組織液。

2. 滲透現象

滲透壓 (osmotic pressure)：水由濃度較稀溶液經過半透膜進入濃度較高之溶液。企圖建立一種平衡狀態，所需要之力量，稱為滲透壓。滲透壓之大小視半透膜兩邊之溶質分子 (particle) 數目相差

的多少而定。

低分子量之物質能自由地擴散通過半透膜，使膜兩邊達到相同之濃度，故不影響滲透作用。分子量大的物質，不能通過半透膜者，對滲透壓有很大的影響。微血管中的血漿蛋白 (plasma protein) 為形成血液與組織間滲透壓之主要物質。

動脈末端微血管血壓大約為 40 mm 汞柱 (40 mmHg)。此壓力可使物質進入組織間隙。毛細管滲透壓主要是由於血漿蛋白 (plasma proteins) 之存在，其滲透壓約 25 mmHg，這個壓力有保留水分在血管之傾向。由這兩種壓力之差，淨得滲出之壓力為 15 mmHg。

靜脈微血管末端之血壓為 10 mmHg，而滲透壓仍為 25 mmHg，如此淨得使液體流入血管之壓力為 15 mmHg。

運送物質 (包括水分) 是一種動力學過程 (dynamic process)，血流是由毛細管的動脈端流至靜脈端，其中變化一定。水和細胞廢物並不全部返回靜脈微血管，過量的從組織間隙經細小的淋巴管，再流回血流。

淋巴毛細管 (tiny lymphatic capillaries)：起源為一盲端，其管壁與微血管相似。過多的組織液和細胞廢物進入淋巴毛細管，最後回到血流內。可參看第八章淋巴系統。

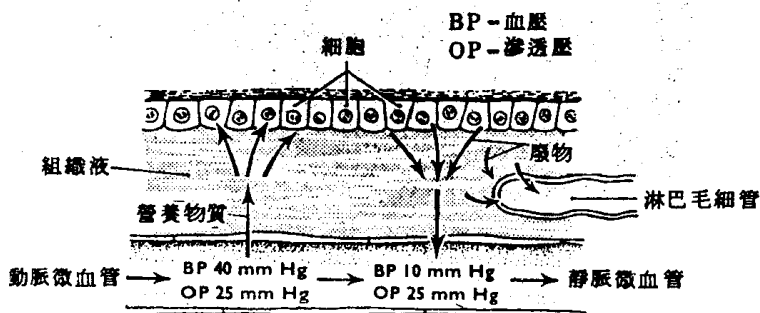


圖 1-4 顯示微血管和細胞之間養分和廢物的交換