

中華民國三十三年元月印行

生
理
學
太
要

陸軍軍醫學校軍醫預備團第二分團編印

第一編 通論

第一章 緒言

生理學是什麼：生理學原來是自然的生物生理現象的意思，生物學之一部，是研究生物之生活現象及其原因理由的學問。

生理學的分科：生理學因研究的方法不同而有種種的分科，例如以物理方法來研究的，稱為生物物理學，有用化學方法來研究的，就稱生物化學，若用化學及物理方法來研究的，稱生物物理化學，又因研究之對象不同，而分為動物生理學，植物生理學，人體生理學等，我們學的是醫，目的在醫人，所以我們所討論的是以人為對象，是屬於人體生理學的範圍。

生理學之價值：觀察而且明瞭各生物的生理現象尤其是人體上各部的生理現象為學醫者極要緊之學科苟不明此智識而論醫學譬如砂上之樓閣，基礎很不隱固是生理學為為學醫基礎學科，蓋臨床之諸學科，必須借生理學為其考察之基礎，他如社會上法律和行政之確定條例

亦必先顧及生理學之重要。及其價值也。

生命之特徵：要研究一般生活現象必先明白什麼是生命亦即要明白有生與無生之區別，簡單的說有生的有自動性，像青蛙在水中游泳或跳躍和自己攝取營養料，若死了便就不能起這種生理現象生物體的生命現象的表現，也就是生命之特徵，生命之特徵，包括下列各項。

一、感覺 生物對於各種理化學的刺激，多能起一種感覺這種感覺就為一般無生物所無者。

二、運動 生物體能夠移動它在空間的位置，又一器官及其一部亦能運動。

三、新陳代謝 生物能攝取外界的食料，過經消化和吸收的過程變成與自體同一性質的物質，然後再經分解作用，以產生體溫及各種生活所需的能其無用物質，排泄於體外。

四、生殖 生物能將自己身體的一部份，變成另一新個體。

五、生長及衰老 生物所造成的新個體逐漸長大至一定限制而漸至衰老以至死亡。

六、適應，生物對於各種環境能自行調節以適合之。

以上諸現象就是生命的表現，所以稱之為生命之特徵。

第一節生物體之單位——細胞

自顯微鏡發明後，始知動植物悉由無數小體集合而成，此小體即名曰細胞，故細胞者即構成人體之最小單位也。

(一)細胞之構造

細胞之種類雖多，其形狀構造亦各不同，大概言之不外細胞膜，細胞漿，及細胞核，三種主要東西，及中心小體，核仁，染色網等。

(a)細胞膜

在細胞之最外層，以保持細胞固有形狀，與植物之細胞膜稍有不同，即植物之細胞膜一切溶解物皆通過之，而動物之細胞膜有選擇作用，如鈉及鉀不能通過人類紅血球而能通過絲球體。

(b)原形質

即細胞漿，為一種蛋白質性流動體，為生命之基本物質，一切生物皆不可少之物質，無生物絕對沒有，為一種膠性液內含磷化合物，與水化物，及各種無機鹽類。

(c)細胞核

在生活的細胞，細胞核易於看出，為維持細胞的完整，及生長絕對不

可少之物，原形質無細胞核不能活動，然生物細胞亦有無核而能生存者，如人之紅血球。

(二)細胞之大小 就一般而言植物細胞較動物細胞大，而鳥卵亦可視為細胞，此其例外者，普通動物細胞之最小者，其直徑有僅 0.003 毫米者，通常在 0.008 至 0.005 毫米之間。

(三)細胞之種類 細胞普通多作圓形，然因身體之位置及作用關係，各變為適宜之形狀，舉其主要者如下。

(一)扁平細胞，(二)圓柱細胞，(三)鬚毛細胞，(四)紡垂細胞，(五)多角細胞，(六)骨細胞，(七)肌肉細胞，(八)脂肪細胞，(九)腺細胞。

第二節 組織

下等動物，有僅一個細胞即可生活者，高等動物生活現象複雜，其構造自必亦複雜，須有形狀相同，作用相同之多數細胞合而營一種特別機能者，曰組織，組織為自許多生活細胞

所成者，如肌肉細胞，有自細胞間分泌一種物質結合而成者，如骨組織，更有成自死細胞者，如毛髮齒牙及爪甲是也，就其作用上有下七種。

(一) 上皮組織 又名表皮組織，被覆於體之表面，及體腔之內面，或爲其他組織器官之界限，是組織中之最簡單者，構成此組織之細胞爲扁平細胞，球形細胞，圓柱細胞等，各種腺體亦爲上皮組織所成。

(二) 結締組織 人體任何部分均有存在者，爲連結其他組織，使之強固，本組織成自細胞，與細胞間質，依間質之不同，有骨，軟骨，腱，韌帶等。特有之性質。

(三) 肌肉組織 爲肌肉細胞集合而成，依細胞之性質構造之不同，其作用因之亦有差異，故肌肉組織可分爲骨骼肌，（橫紋肌或隨意肌），及內臟肌（平滑肌或不隨意肌）之別，

(四) 神經組織 由神經細胞及神經纖維而成，能傳達刺激及司精神作用之能力。

(五) 腺組織 集合腺細胞而成，時常分泌一種液體，有特殊作用者，如唾腺、胰腺等。

(六) 脂肪組織 爲脂肪細胞集合所成之組織，存於皮下及其他器官中。

(七) 血液 亦可視為組織之一種，因其亦為許多血球集合而成，而營特別作用者。不過其他組織有一定之固有形狀。而血液為流動體，此其不同耳。

第三節 器官系統

器官，由二種或二種以上之組織構成，而營特別生理作用者，如肺，胃，腎等換言之，一個器官係由許多不同的組織集合而成。

又人體的器官雖多，各營不同的作用，但有一種工作，非一個器官所能完成，須賴幾個器官的合作，始能成功，如此多數器官之集合體，即名為系統。系統可分數種，其詳細構造述於解剖學，此處只舉其名而矣。

- (1) 骨骼系統 包括骨，軟骨，關節，等
- (2) 肌肉系統 包括骨骼肌，平滑肌，心肌等
- (3) 消化系統 分消化管與消化腺二部分

(a) 屬於消化管者有口腔，咽，食管，胃，腸等。

(b) 屬於消化腺者有唾腺，胃腺，肝，胰腺等。

(4) 循環系統 分大循環，小循環及淋巴循環三項。

(5) 呼吸系統 分鼻，咽，氣管，肺等。

(6) 排泄系統 分腎，皮膚，肺等。

(7) 生殖系統 分男性女性之別，前者包括睪丸，輸精管，精囊，射精管，後者包括卵巢，

輸卵管，子宮，陰道等。

(8) 內分泌系統 包括甲狀腺，副甲狀腺，胰腺，腎上腺，腦下垂體，胸腺松果腺性腺等。

以上各系統之生理以後分章述之

第四節 構成人體之元素

現在就化學上已知之元素約有九十餘種，而構成人體已證實者共有十六種如下。

碳18.00% 氫10.00% 氧65.00% 氮3.00% 硫0.25% 磷1.00% 鉀0.35% 鈣1.50% 鎂0.50% 鐵0.004% 氯(微量) 氟0.15% 碘(微量) 矽(微量) 鈉0.15% 氫等。

以上十六種元素，皆爲化合物存於體內，鮮有單獨存於體內者，茲分爲有機物，及無機物兩項，略述於後。

(一)有機物 人體之有機物，分含氮素化合物，卽炭，氫，氧，氮，四原素之物質，如各種蛋白體，或類蛋白體，膠質體等，與不含氮素化合物，卽僅有炭，氫，氧，三原素者。如脂肪及炭水化物等。

脂肪，與炭水化物雖均含炭，氫，氧三原素。而脂肪內氧素含量較少，炭水化物內氧素含量較多，爲其不同之點，且其化學構造式亦不同故也。

(二)無機化合物，人體內之無機化合物，多由飲食物而來，經過體內多不變化，而構成組織，所必須者。如骨內因含無機質之碳酸鈣，及磷酸鈣，可使骨質堅硬，水遍存於各組織內，約佔全體重三分之二。

第二篇 新陳代謝

第一章 總論

第一節 新陳代謝之意義

凡食物經過消化由吸收，至排泄在體內所經一切變化謂之新陳代謝，廣義言之，自食物由外界入身體，以至變成爲身體原形質，及能力，皆可說爲新陳代謝，凡生物界除含有葉綠素之植物細胞能自造食料，以造成原形質及能力之供給外，其餘動物細胞之食料，皆必由外界得來。經一翻變化始能變爲原形質。例如人類由植物得來之蛋白質，須變爲氨基酸，始能被吸收，脂肪變成甘油及脂肪酸，澱水化物變成葡萄糖及其他單糖，始能由消化管吸入血液以至組織，而氨基酸甘油及脂肪酸等，又須經過一翻變化始能變爲原形質，例如氨基酸可變爲動物蛋白，甘油及脂肪酸可綜合爲動物脂肪，葡萄糖可綜合爲動物澱粉，即所謂合成作用，（或建設作用）新陳代謝由食物變爲原形質，就達至極點。自此以後，就所謂分解作用，例如動物蛋白質，一部分用爲修補及發育組織，一部分，則分解變爲有機酸，前者於氧化時

發生能力，亦可被綜合作用而成爲碳水化合物。後者變爲尿素等物，而排於體外。脂肪一部分存於體內，一部分則用爲發生能力，其尾產物爲水及二氧化碳，葡萄糖，氧化後發生能力，其分解後的物質，亦爲水及二氧化碳，此種尾產物由肺，腎，及皮膚排出體外。

第二節 新陳代謝之程序

就前節所述新陳代謝有二程序如下：

(1) 合成作用 即攝取外界之簡單物質，(指一切食物)製爲自己之複雜原形質。

(2) 分解作用 即將體內細胞之原形質，再行分解爲簡單物質以供能力之原料，並將產生之廢物排出於體外。

第三節 促成新陳代謝之必需物

新陳代謝，爲生命之必要作用，此作用停止，生命亦隨之停止，然此作用進执行程序，尚須有促使物質，始能完成，新陳結果亦即化學上所謂觸媒作用，即促其變化而不參與者也。

(1) 氧；由呼吸器入血，以供給氧化作用。

(2) 酶；又名酵素，全體各種細胞內，均可分泌一種物質名為酶者，有刺戟新陳代謝作用。

(3) 內分泌；由無管腺，即內分泌腺所分泌之種種物質，有作用遠隔器官之代謝作用。

(4) 維生素；由各種物質供給而得，有刺戟與調節代謝作用。

(5) 腦神經系統；有管轄新陳代謝作用之責。

第二章 各論

第一節 炭水化合物之新陳代謝

(1) 來源；凡含有炭水化合物之食物，經消化變為葡萄糖，吸入血內。

(2) 儲藏；葡萄糖既吸入血內，由門靜脈入肝，變為動物澱粉，而儲於肝細胞中，至需用時重變為葡萄糖入血中。同時葡萄糖，亦可由肌肉內變為動物澱粉。而儲蓄，以供不時之需。

(3) 消耗：大部之葡萄糖，皆在肌肉內養化而發生動作之能力，與熱力，此種氧化作用，

謂之生理燃燒。 $\text{葡萄糖} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (廢物)

(4) 葡萄糖之氧化；可直接受胰酵素之作用。

第二節 脂肪之新陳代謝

(1) 來源：由脂肪食物而來，經毛細管吸收後，復結為脂肪，經乳糜管入胸管，而至鎖骨下靜脈。

(2) 消耗：脂肪由血液分佈於各組織可直接受養化作用，而產生能力， $\text{脂肪} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ + 能力。但一部分脂肪，亦可在肝內變為葡萄糖。

(3) 儲藏：多餘之脂肪，可存於皮下組織，及內臟之各部以備不時之需。

第三節 蛋白質之新陳代謝

需之蛋白質。

(2) 建設及脩補組織：即氨基酸變為組織之蛋白。

(3) 組織之損壞：組織之蛋白質壞時，復分解為氨基酸，氨基酸由血入肝，在肝內變為尿素等廢料。

第四節 各種食物所生之熱力及熱力需要之計算

蛋白質——每克生熱四、一卡 Calorie。

脂肪——每克生熱九、二卡 Calorie。

碳水化合物——每克生熱四、一卡 Calorie。

卡；即卡羅利 Calorie 為量熱之單位，即使一尅之水溫度上升一度，所需之熱量也。
每尅體重每日所需之食物如下：

蛋白質：成人每尅體重，每日需一、六克蛋白，小兒則為三克。

脂肪：成人每尅體重，每日需一、八克之脂肪。小兒則為三克。

炭水化物：成人每尅體重每日需五克之炭水化物，小兒則爲十克。

例如：一成人體重六十五尅（約等於一四三磅）

因每尅需 蛋白質1.6克， $1.6 \times 4 = 6.4$ 卡

脂肪1.8克， $1.8 \times 9 = 16.2$ 卡

炭水化物5克， $5 \times 4 = 20$ 卡

共爲42.6卡

$42.6 \times 6.5 = 2769$ 卡（即每日所需之總熱量）

以上數目，不過指普通輕工作之人而言，若工作重大時，食物之供給必須增加，尤以炭水化物之食物爲最要。

第三篇 體溫及其調節

第一章 體溫

測量身體上之溫度便是體溫，高等動物有一定體溫不受外界溫度變化時而變化者，稱恆溫，其他動物之體溫受外界溫度而生變化者稱為變溫。

人體之溫度平常恆定其變化亦不過 $0.2-0.3^{\circ}\text{C}$ 以內，平常為 37°C (98.6°F) 但因測量之部位不同而稍有差異腋窩約 $36.5-37^{\circ}\text{C}$ 肛門約 $37-37.5^{\circ}\text{C}$ 口腔 36.8°C 居前11者之間。此外一日之間：以午前1——四時最低 36.7°C 午後1——六時最高， 37.3°C ，劇烈肌肉運動可增至 40°C ，暴露於寒冷溫度之時可降至 35°C 。

第二章 體溫之發生

體溫發生，原於身體上各種組織，中行新陳代謝時而生，最要緊算為肌肉（橫紋肌）他如心，腎，肝等代謝時亦有一定熱之發生，在安靜時，產溫最盛者為肝臟，腎臟，心臟，呼

吸肌等，在動作時，產溫最盛者爲全體橫紋肌。他如攝取過熱食物時，其溫亦被入體內，惟其量甚小，不必計及。

第三章 熱之放散

溫熱之放散方法約可分爲下列三種：

一、傳導 血液經過皮下，將熱傳達於外界之空氣，其速率視身體四週，空氣之運動速率爲斷，空氣運動愈快熱之喪失愈多。

二、散發（蒸發） 其速率，視皮膚溫度，空氣溫度爲斷，於發汗時，縱令空氣之溫度比體溫高，亦能放出多量之體溫。

三、排泄 由於肺之呼吸及大小便之排泄而消耗體溫。

其百分比約

1. 由於傳導者佔73%。

2. 由於蒸發者佔25%。