

醫 學 小 叢 書

生 理 學 大 意

戴 棣 齡 著



商務印書館

6
T

醫學小叢書

戴棣齡 著

生
理
學
大
意

商務印書館出版

目次

總論

第一章 生活現象	一
第二章 一般生活條件	二
第三章 刺激及其效用	二

論

第一章 物質代謝	五
第一節 人體之化學的構造	五
第二節 血液	六
第三節 血行	九
第四節 呼吸之化學的作用	四
第五節 呼吸運動	一五
第六節 淋巴	一八
第七節 分泌	二〇

第八節	榮養	二七
第九節	榮養素之消化	三二
第十節	榮養素之吸收及同化	三七
第十一節	內分泌	四〇
第十二節	總物質代謝概論	四三
第二章	力之交換及力之發動	四八
第一節	體溫	四九
第二節	運動生理(肌肉生理)	五三
第三節	運動生理各論	五七
第四節	神經生理總論	六二
第五節	脊髓	六五
第六節	腦髓	六九
第七節	末梢神經及交感神經	七二
第八節	皮膚神	七四
第九節	味神	七四
第十節	嗅神	七五

第十一節 聽神

.....七五

第十二節 視神

.....七五

第三章 形態變換

.....七七

第一節 生產

.....七七

第二節 胎兒生理

.....八〇

生理學大意

總論

第一章 生活現象

生活現象之發顯，當以理化學之原則為基礎，其中尤以物質不滅能力不滅兩大原則為主。詳言之，即有物質交換，必有能力交換，亦必有形態之變更。可由化學檢究物質之變化，由物理學檢究能力之轉化，由肉眼或顯微鏡檢究形態之變化也。

(第一)物質代謝之現象 身體中之物質代謝，為諸種生活之本源。但構成生活之諸成分，既不斷的排出於體外，故亦必不斷的以新物質補充之。此種作用，名曰物質代謝。身體物質代謝之理，原於生活體之同化分解兩作用。詳言之，即動物常先由植物界攝取有機性營養物而同化之。以構成高級之有機性化合物，一面又吸入養氣，將體內物質氧化之，而分解為碳酸氣、水、醣精、尿素等物也。

(第二)能力交換之現象 交換之能力可分為張力及活力兩種。其潛匿於物質中，為吾人五

官所不能徵知者曰張力。因內部外部之原因而忽然發顯，吾人得以覺知者曰活力。活力張力，當以同一之量互換其狀態，彼由動作生溫及由溫變為動作，即其例也。

(第三)形態變更之現象 在物質代謝及能力交換之下，常有形態之變更，即生活體之生產、發育及死滅是也。

第二章 一般生活條件

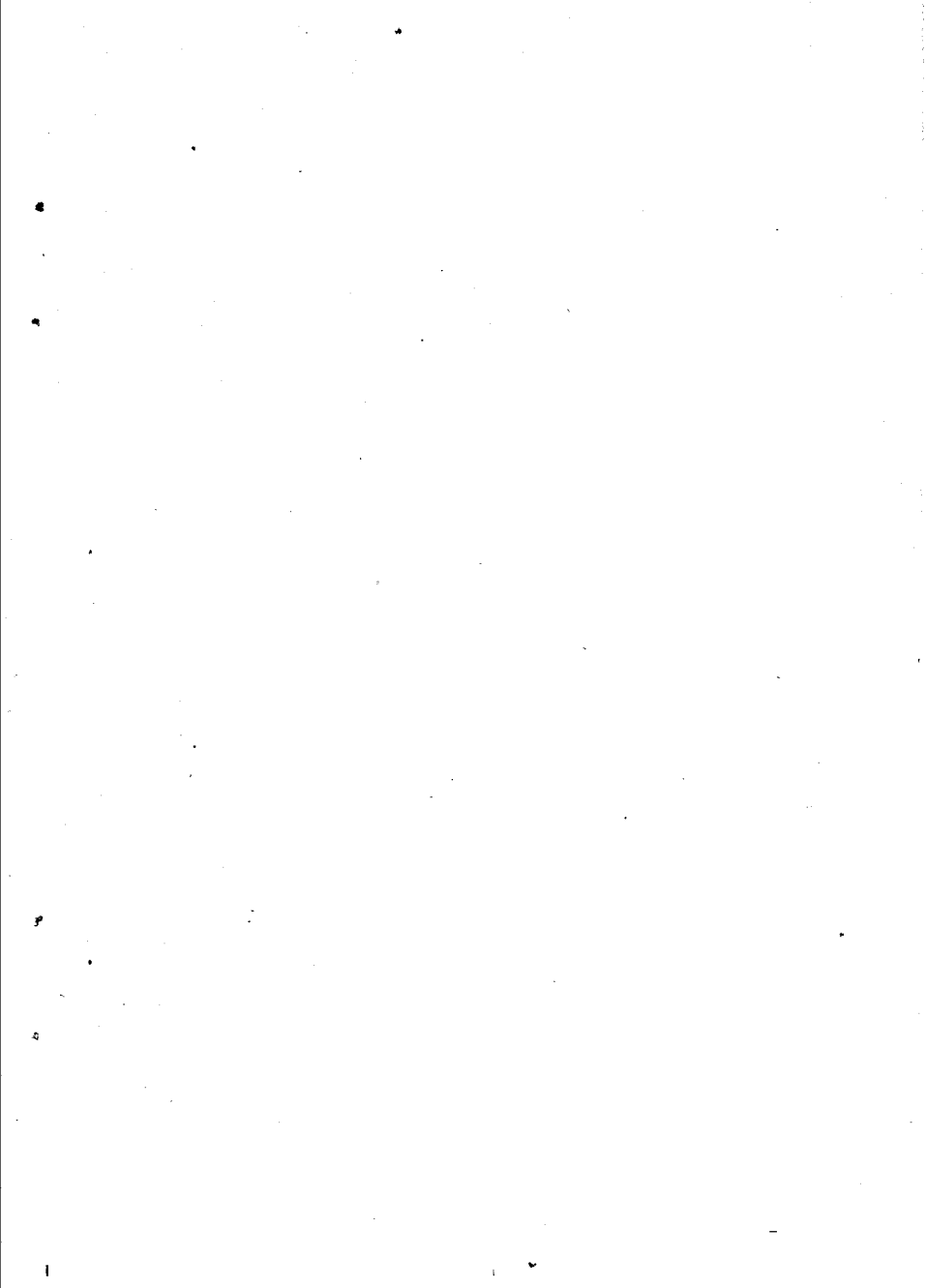
凡生活體必備有種種必要之條件，若此條件不完備則死。此必要之條件曰一般生活條件。其存於生活體自身者，曰內界生活條件，即細胞之生活狀態是。存於生活體之外者，曰外界生活條件，即生活體周圍所有之物質及能力，如營養物、溫度及壓力等是。

第三章 刺戟及其效用

(第一)刺戟 凡能變更生活條件而使生活現象生一定變化者，皆謂之刺戟。由刺戟所引起之生活現象之變化，即諸刺戟之效果，與(1)刺戟之強度、(2)強度變動之速度、(3)持續之時間至有關係。

刺戟有內刺戟及外刺戟二種。內刺戟即細胞內部所發生之刺戟，如由細胞代謝產物所顯之刺戟作用是也。外刺戟即外來之刺戟，有化學的刺戟、及理學的刺戟兩種。

(第二)刺戟之效果 凡生活體細胞之正常機構，常因刺戟作用而起一定之變化，此之謂刺戟之效果。此變化有二種，即數量上之變化及性質上之變化是。數量上之變化，乃正常生活機轉之增速或減緩，其增速之現象曰興奮，減緩之現象曰麻痹。性質上之變化，乃因極微極弱極慢之刺戟而起，生活體受之，則物質代謝機能即漸失其常態，久之，其性質上遂生變化矣。



各論

第一章 物質代謝

人體之所以能保持健全者，因體內有一定之物質交換故也。詳言之，即身體內可燃性物質不斷的與吸入之養氣相遇，即被燃燒，其所生之燃燒產物，為血液、淋巴液輸送於排泄處所。其中氣體之碳酸氣由肺臟排泄，而其他產物則由腎臟及皮膚排泄之。由此燃燒作用而身體之物質乃消費不絕，苟欲保持其常態，則必須隨時由體外攝取新物質以補償之。此種排除舊物質收入新物質之作用，總稱曰物質代謝，即所謂新陳代謝之作用也。

第一節 人體之化學的構造

構造人體之元素有碳、氧、氫、氮、硫、磷、氯、碘、氟、矽、鉀、鈉、鎂、鐵、鈣、十五種。此外尚有鋅、鋁、鉛、汞、砷、銅等各少許。

生活體既為以上諸元素所化合構成，故由生理上可分為三種：曰無機化合物，如水及鹽類等是。曰有機化合物，如蛋白質、脂肪、碳水化合物等是。曰物質交換之終末產物，即由身體所排泄之各種產物是也。

身體中之無機化合物即水、酸及鹽類。

水爲身體之主成分，在成人實占體重之六五%，在初生兒則居七〇%以上。水之生理的效用有數種：（一）能溶解諸物質，促進諸物質之交流即滲透作用。（二）能使諸物質膨脹柔軟，俾身體各組織得保持軟硬適度之狀態。（三）常由肺及皮膚蒸散水分，同時奪去體溫，藉以調節身體之溫度。（四）能營加水分解等化學的作用。

人體中現存之酸，其量頗多，概與鹽基抱合成鹽，如碳酸及鹽酸等是。

身體中現存之鹽類頗多，有氧化鐵、鉀、鈉、鎂與碳酸、硫酸、磷酸及鹽酸互相化合之中性鹽。此諸鹽中有不溶解於水者，有溶存於水中者，其性狀各有不同。

身體中之有機化合物即純碳化氫、酒精、膽脂素、甘油、醴、有機酸、蛋白質及其分解物、酵素等是。

蛋白質皆含有碳、氫、氮、氧、硫五種元素，此外並有磷、鐵、鈣、鉀、鈉等。

碳水化合物又有（一）單醣類、（二）式醣類、（三）多醣類三種，皆能溶解於水及酒精中，具有甘味。

第二節 血液

（第一）血液之官能及通性 血液爲動物體新陳代謝之媒介，由消化器收納榮養質，由肺收納養氣，輸送之於各組織，更由組織收納碳酸氣及其他燃燒產物輸送之於排泄器。凡各個器官

間之物質交換悉由血液維持之，且有產生抗毒素之作用。

血液爲紅色液體，鮮紅者曰動脈血，暗紅者曰靜脈血，皆有鹹味及固有之臭氣。新鮮之血液呈中性反應，經時後乃呈鹼性反應。男子血液之比重爲一·〇五三至一·〇六一，女子血液之比重爲一·〇五三至一·〇六一。

血液由透明微黃色之液體及漂浮其中之有形成分而成。其透明之液曰血漿，不透明之有形成分即赤血球、白血球及血小板。

血液由體內漏出後，經數分鐘即凝固而成膠狀之物質，是曰血餅。其後徐徐收縮，析出透明微黃色之液體，是曰血清。

試就顯微鏡下檢查血餅，則見有許多無色纖維細密交組，是曰纖維素。赤白兩血球均混藏於其網眼之內。諸動物之血液凝固，其遲速各有不同，其中馬血凝固較遲。

全身之總血量占體重之七至一一%，平均爲九·八%，故成年男子之總血量約有四·五至八升，平均爲六升。

(第二) 血液之有形成分

(一) 赤血球 人之赤血球，柔軟有彈力，呈扁平圓板狀，周緣圓滑，兩面凹陷，於透射光線之下檢之，薄層呈黃綠色，厚層呈赤色。人及哺乳動物之赤血球皆爲圓形，被膜，亦無核，但駱駝屬之赤血球則爲卵圓形。哺乳動物之赤血球概比人之赤血球小。鳥類、水陸獸及魚

類之赤血球皆爲卵圓形而有核。

一立方耗之血液中，赤血球數在男子約有五百萬個，女子約有四百五十萬個。全身總血量五呎中，其赤血球之總面積爲三千二百平方米，總面積既如是其廣，故於肺呼吸及組織呼吸之際營氣體交換時，其作用亦特大也。

赤血球因血漿或血清濃度之變遷，其外形及大小常有變化。如將血液蒸發、使其濃厚，或加入鹽類，則其容積即減小，且其表面生刺角或變爲桑椹形。若於血液內加入少量之水使之稀薄，則其赤血球即膨大作球狀。

(二)白血球 係一種無色細胞，比赤血球大，其細胞體由粘滑無色之原漿而成，有一核或數核。白血球之形態不一，故得區別爲若干種，如淋巴球、大單核白血球、移行細胞、多核白血球、多形核性嗜中性色素白血球、嗜曙紅細胞、肥饒細胞、嗜性鹼色素白血球等是也。

白血球之本形雖爲球狀，然生活時其原漿有伸縮之性，故常變換其形態，且能隨時轉移其位置。此種運動稱爲變形蟲狀運動。白血球之數在一立方耗之血液中約有七千個（其與赤血球之比爲一對五百）。

(三)血小板 爲無色圓形或橢圓形之小體，比赤血球小，亦有變形蟲狀運動。在一立方耗之血液中，平均有二十三萬個。以其容易破壞，一出血管外，即相互密集，故難於計算。

(第三)血液之液狀成分

(一) 血漿 爲透明帶黃色之液體，新鮮者呈中性反應，經時則變爲鹼性，百分中有九分之固形分及九十一分之一之水分，其中含有蛋白質、碳水化合物、物質交換之終末產物、鹽類、以及諸種酵素。

(二) 血清 血清之性質概與血漿同，但不含纖維素，且其所含之灰分亦較少。

(四) 血液中之氣體 血液中之氣體有氧、碳酸氣、及氮三種。

第三節 血行

(第一) 通則 血液欲盡其生理之任務，自不得不運行於血管內。有運行之道路，即由心臟流出，經過全身各部後，再還流於心臟。此種運行名曰血液循環。尙有大循環小循環之別。所謂大循環者，即左心室之動脈血先通過大動脈及其他之體動脈，入微血管，變爲靜脈血後，再通過靜脈及右心房、而達於右心室。在此循環中，獨門脈另取別徑，由大動脈分歧爲多數之小動脈及微血管，以分佈於腹腔內臟，次由此微血管之集合，構成門脈而入肝臟，更於肝臟內分歧爲微血管，然後合成肝靜脈，而聯接於下大靜脈，故血液運行於門脈系統中，須經過兩重之毛細血管系也。所謂小循環者，即右心室之靜脈血通過肺動脈，入肺毛細血管，變爲動脈血後，再過肺靜脈及左心房而達於左心室。是以大循環既終，小循環即開始，而小循環既終，大循環又開始也。夫血液之運行，乃由血管各部血液壓力強弱不均而起。血液均由壓力高之部分向壓力低之部分流注，而壓力之等差則由心室之律動的收縮而生，因有此收縮而兩心室所含有

之血液遂向大動脈及肺動脈射出，是以兩動脈內之壓力不斷增加。又當心室弛緩之時，心房及靜脈血注入心室內，則靜脈內之壓力減少，故血管系統各部分之壓力不均。當心室收縮之時，由靜脈口之瓣防止心室之血液逆流於心房，又當心室弛緩之時，則由動脈口之瓣防止血液逆流於心室，故由心臟之律動的收縮，血液遂不得不專向一方流動也。

(第二) 心臟

(一) 心臟之構造 心臟為橫紋肌所構成，中有腔洞，由中壁分為左右兩腔，而各腔又分為心房與心室。其肌纖維之經過甚複雜，心室之肌與心房之肌各不相屬。心房之肌，由左右共通之外層及各房固有之內層而成，外層橫走，內層縱走，其間並有斜層之纖維錯綜，各層不能判然區別。心室則由外中內三層而成，其中層之肌纖維係橫走，內外二層之肌纖維則係斜走。兩心室同時收縮。兩心房亦同時收縮。心房心室之肌，在纖維輪之部分雖全分離，而在中壁上則有聯絡之肌纖維束，曰希士(His)氏肌纖維束。心房心室之境界上，有房室瓣(靜脈口瓣)，右心之瓣曰三尖瓣，左心之瓣曰二尖瓣(或僧帽瓣)。右心室與肺動脈之境界及左心室與大動脈之境界上，亦各有三個半月形瓣，曰動脈口瓣。

(二) 心肌之性 心肌纖維由構造上言之，雖屬橫紋肌，而其纖維之兩端則為階段狀，且以橫枝互相聯合，並無肌膜。心臟之肌纖維，雖各自分離，而其對於刺激之關係則常混合，是以一局部受刺激則其與奮即迅速及於全部。心肌收縮之強弱，在一限度刺激以上，與刺激之強弱

無關係，故雖輕度之有效刺激亦能引起極度之攣縮。心臟在收縮期中，對於新來之刺激不起反應，必移至弛緩時期始起反應。

(三) 心肌之動作 心肌之生理的收縮，由單一之攣縮而成，呈收縮狀態時曰收縮期，呈弛緩狀態時曰開張期。其收縮也，由心房之靜脈開口部起始，先蔓延於心房，後傳播於室壁，在心房收縮期中，心室常張開，而在心室收縮期中，心房又常張開。一分鐘內心臟通常有七十回之收縮，但各人亦有多少之差。小兒之脈搏概比大人為多。此外脈搏又因體溫上昇、攝取食物、肌肉勞動等而增加。

(四) 心臟內之血行 由心臟之律動收縮，血液乃連續流通於心臟內。茲以心室之收縮為起點而述之：當兩心室收縮之時，其內腔狹縮，血液因壓力增加之故，乃排開大動脈口及肺動脈口而流出，雖在最強收縮之時，其室腔亦非完全消失，而尚有一部分血液留於室內。又當收縮之時，因室內血壓強盛之故，由血液使房室口之瓣向上方緊張，此時各瓣遊離緣互相密接，房室口完全閉鎖，而血液乃絲毫不能逆流於心房；其次心室張開，心室內之血壓殆全消失，房室口瓣乃開通，而血液遂由心房下流於心室。此時動脈內之血液壓迫動脈口瓣，其三個半月瓣乃以內面相密接而閉鎖，故血液亦絲毫不能由動脈還流於心室。心室收縮時，心房恰在張開狀態，靜脈內之血液乃自然流入房內；而在心室擴張期，則血液向心室流入，心房之內容減少，遂自收縮。

(五) 心音 心臟搏動之時，每次發二音，第一音低而長，第二音高而短。第一音互心室收縮之全長，在心室部最爲明瞭。此音以心肌之收縮音爲主，而因心室之收縮，房口瓣突然緊張振顫時所發之音而助成之。第二音在心室收縮之終，在動脈口部最易聞之。此音因大動脈及肺動脈之血壓使半月瓣突然緊張振顫而發。

(六) 心尖搏動 以手指接觸胸壁左側第四第五肋間距左胸骨緣三指橫徑之部分，當心室收縮時，指頭即感覺一種震動；在羸瘦之人，且能目擊此部之隆起，是曰心尖搏動。以心臟之收縮的形態變化及緊張爲其主要因。

(第三) 血管內之血行 心臟雖由唧筒作用作衝突狀將血液排出，而血管內之血液則常連續運行。蓋以動脈彈力甚大，其接近心臟之部分，當心室收縮時，因血液流入而呈一時的擴大緊張，迨心收縮之壓力消失，動脈仍自收縮，將所含之血液向前方排送，由是血管內之血液遂連續壓迫血管壁而使之緊張，故血液在血管內終得運行不絕也。

(一) 動脈內之血壓 隨心臟之縮張呈秩序整然之跳動者，曰脈搏。心臟收縮之時，將一定量之血液壓入大動脈及肺動脈內，此時兩動脈之血壓突然上昇，以後心臟張開之時，由動脈壁之彈力性收縮，將血液向微血管排送，故血壓又徐徐低減。如此秩序整然之壓力變動，遂成波動而蔓延於全動脈系統，是曰脈波。

(二) 血行之速度 由動脈至微血管之經過中，血行速度漸次減少，由微血管至大靜脈之經