

人體的機構

人體的機構

編者 周建人



上海

北新書局發行

一九三〇年三月付排
一九三〇年五月出版

人體的機構

實價九角

版權所有

編者 周建人

出版者 北新書局

總發行所 上海四馬路中市
北新書局

分發行所

廣州永漢北路
北平琉璃廠
南京花牌樓
開封新華北街
重慶天主堂街

北新書局

序

編書本是不容易的工作，選材，排列，都很費斟酌的，況且生理學在生物科學中又是極專門的分科，適當的選材，自然的排列，和有統系的講解，恐非專門的生理學者不容易辦到的。現在編者並非專門的生理學者，固然不敢希望合於上面的條件，還恐怕會有錯誤竄入。

不過在編排方面可以說是新的，舊日的生理學書多從運動系統講起，至神經系統終了，本書先講營養，次講生殖；後講運動和神經，末了講一點死亡的現象；這樣排列似乎較為自然。又運動本不僅指身體的移運，言語，表情也是的，但後者，向來很少講起，現在本書依據日本越智眞逸博士的最新生理學，特列一章講這個。生殖生理舊日的生理學也往往略去的，現在排列在營養之後，上面已說

過了。

參考書除前面已說及的越智博士的著作外，主要的還有：

W. D. Zoethout:—Text Book of Physiology (2nd ed. 1925,
C. V. Mosby Co.)。

A. P. Brubaker:—Text Book of Human Physiology (7th ed.
1922, Blakiston Co.)，

W. H. Howell:—Text Book of Physiology (10th ed. 1928,
Saunders Co.)，

蔡翹：——生理學，1929，上海商務印書館出版。

薛德煊：——生理學通論，1928，鎮江中學生物學館出版。

馬賽爾：——性生理學導言(周建人譯)，商務印書館印刷中。

書中插圖則多數採自 Brubaker 的生理學的。

一九三〇年四月。

編者。

目 錄

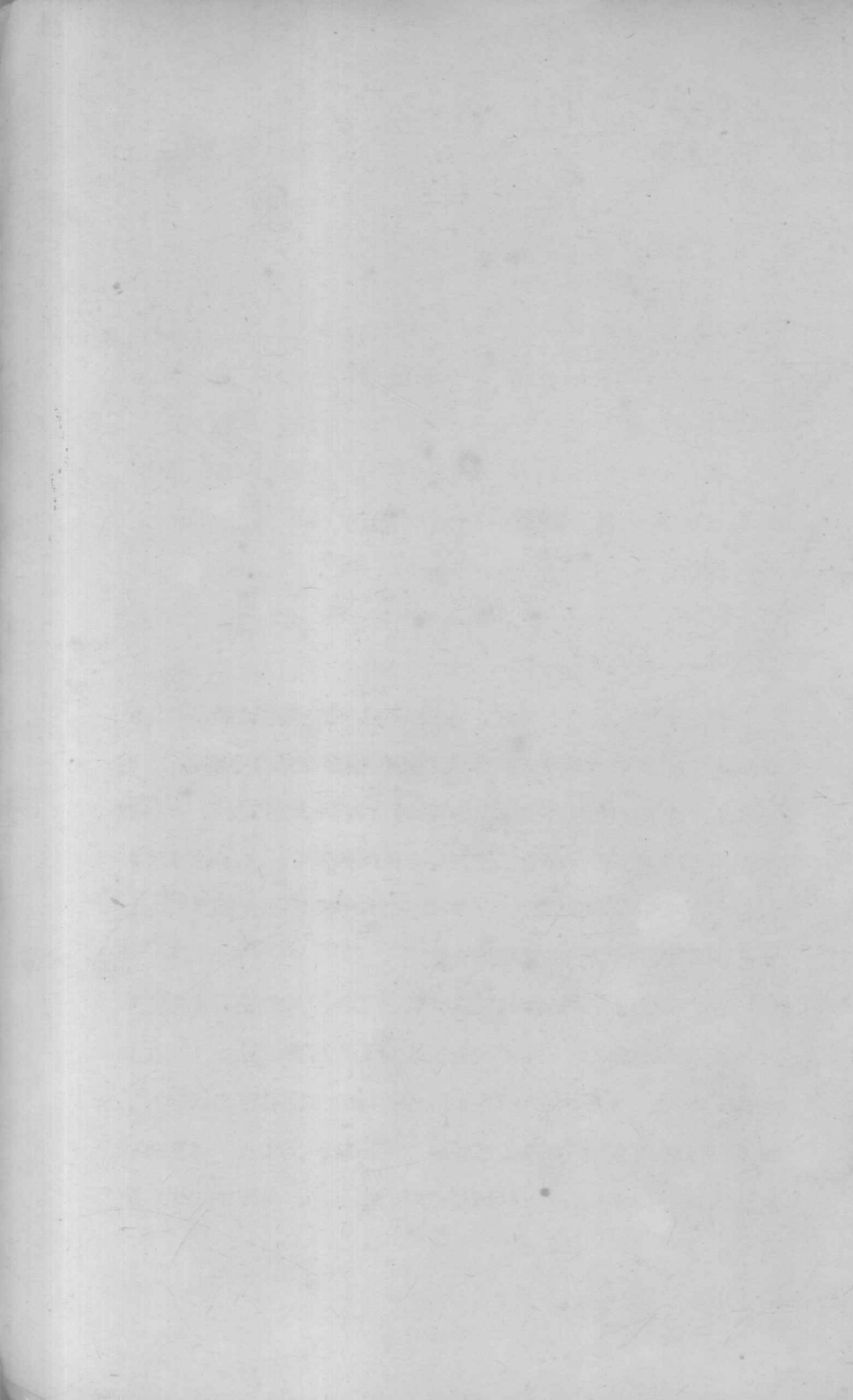
第一篇	通論	1
第一章	一般的生活現象	3
第二章	器官系統	5
第三章	細胞的分功和組織	19
第二篇	榮養	37
第一章	食物	39
第二章	消化	47
第三章	血液	71
第四章	血液的循環	85
第五章	呼吸作用	101
第六章	體溫	115

(2) 人 體 的 機 構

第七章	排洩.....	123
第三篇	生殖和生長.....	137
第一章	生殖器官.....	139
第二章	妊娠.....	145
第三章	分娩及哺乳.....	151
第四章	長發及其要素——外的要素生活素及內的要素刺 戟素.....	159
第四篇	運動.....	179
第一章	運動.....	191
第二章	表情.....	191
第三章	發音和言語.....	197
第五篇	感覺和調整器官.....	203
第一章	特覺和統覺.....	205
第二章	調整機能.....	231
第六篇	衰老和死亡.....	257

第一篇

通論



第一章

一般的生活現象

這裏所講的是人體的機構。人體的機構即機械裝置和人造的機器並不相同，它能生長，生殖，某程度的損壞更能自己修理，人造機械沒有這等可能的。還有別的不同處。人造機器是死的，人是活機器。不過不作精細的比較，臟腑及各組織的湊合，及運轉活動的也需要物理學的能力，習慣上往往把人體比機械，稱各器官相互的湊合及活動為機械的裝置即機構。

但是欲闡明人體的機構不是容易的工作。人體是集合無數細胞組織而成的個體，它的活動是各個細胞的活動的總合。且在人體裏，在別的高等動物亦然，各細胞因所司的生理職務不同變了形相，以適合於從事某項機能。這樣的各種細胞集合起來，使個體能協調的對刺激發生反應，以適應環境而得生存。所以生理學首先

須研究細胞所具的性質，次研究這等細胞聯合起來的各器官的爲用，最後研究個體怎樣和環境適應。知道了這些，然後人體的機構方纔明白。

原生動物的生活現象

我們欲知道構造複雜的人體，必須先看一看最簡單的動物的生活情形。研究這等一般的生活現象時普通常拿變形虫(Amoeba)爲材料。它繁生污水中，全體如一膠點，由半透明的黏軟的質料構造成。這質料名叫原形質(protoplasm)，即赫胥黎稱爲「生命的物質基礎」的便是。

這種小虫生活水中如一滴油珠的漂浮水上，水受震盪，油質向方四流射。它也能不時射出原形質的「假足」向各處，如不管刺戟的來源，但看它的活動的情形，而給以生理學的名稱時，一個變形虫有以下的性質：——

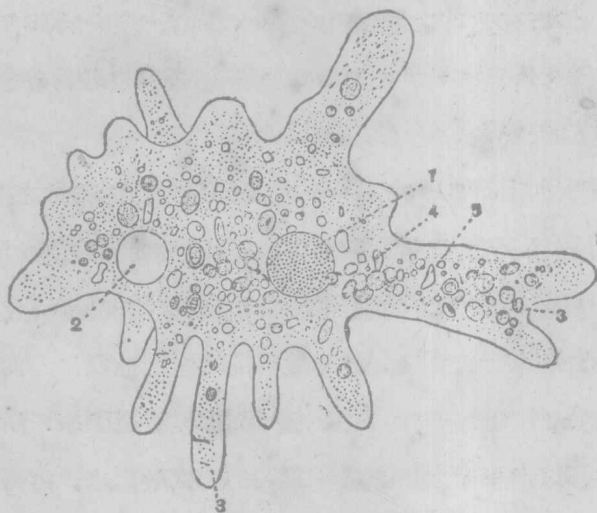
1. 收縮性 (contractility) ——變形虫是善能活動的小生物，它的原形質不時會伸出一股原形質，這稱爲假足。不久那原形質漸漸流注假足上，反對方面的假足則漸漸收縮，於是原形質就漸漸變易地位了。

這是變形虫的行動的唯一方法，就原形質的此伸彼縮而言，我們說它有收縮性。此種性質在專司收縮的肌肉細胞裏增加到極高

度。但這等到講運動時再說了。

2. 刺戟性。——假如變形蟲靜止的時候，我們如加以擾動，如將水加熱等等，它便伸出假足，活動起來。一切加於變形蟲的環境的改變，皆稱刺戟(stimulus)；有機體對它發生感應(response)的力量便稱為刺戟性(irritability)。

生活物質的刺戟性是「根本的」性質，因有此性質，故一物得以適應環境，免避危害，否則它遲早點便會受傷或死亡。



第一圖 變形蟲 (*Amoeba proteus*)。

1,核；2,收縮泡；3,假足；4,食物泡；5,沙粒。

所以斯賓塞(H. Spencer)定生活的界說云：——生活就是內部關係和外部關係繼續不斷的調節。

有時候有生物如變形蟲靜止少時，見它自行活動起來，因此常有入說生物有自動性 (automatism) 的；此不特和牛頓的「動則恆動，靜則恆靜」的原則相違背，且更加以研究，似所謂自動並非真的自動，不過刺激原因我們一時不明瞭罷了。

3. 傳導性 (conductivity)。——假使有刺激達 a，這變形蟲會在相反的方面 b 伸出假足，向那一面進趨。這種加刺激於此方而伸假足於他方的現象，顯得原形質具有傳導的力量，故將刺激得由此點傳到他點。這種變化可以稱為衝動 (impulse)。生物的具有此性質則曰傳導性 (conductivity)。在神經細胞這種性質最為發達。當神經受到刺激時，將此變化傳導去時，稱為神經衝動。

4. 營養作用 (nutrition)。——營養也是生物的特性之一。動物有運動，反應等活動，這是需要能力的。所消費的能力即得自食物。如脂肪，糖或蛋白質等食物是間接或直接自植物取來的，當植物取簡單的物質如水及二養化炭製為澱粉的時候，他取日光能力存貯其中。反是，如澱粉，脂肪等經養化作用，重複破裂下來，所含能力就放出來，以供運動之用，或變為別種形式放出來。這種供生物發生能力的澱粉等燃料，及補足消耗的原形質的含淡質料吸收進去，就是營養作用。

愈是高等的動物，攝取食物愈有一定的地方，在變形蟲是隨處會攝收的。它遇有可食的有機物，便伸假足於其上，後來乃陷在原

形質中。

5. 被攝收的食物常常是很複雜和不溶解的，故須行消化作用 (digestion) 之後纔能吸收 (absorption)。消化時食物即舊原形質的中間，有水圍在食物的外面，賴原形質分泌出來的一種資料名叫酵素的助力，於是將食物化為更簡單的，能溶解的物質，而滲入原形質中間。這里和高等動物是不同的。高等動物的消化作用在細胞之外行之，在這等原生動物則在細胞內的原形質間行此作用。既消化的物質，在前者，滲入血液中，流行各處，造為澱粉，脂肪蛋白質等貯蓄之。更有一部分的物質綜合起來，成為原形質，以補充舊原形質的消耗。但變形蟲因體制簡單，用不着有循環器官給它輸送。這種將食物經過消化作用成為原形質，名曰同化作用 (assimilation)。

6. 呼吸作用 (respiration)。——前面已早說過，生物的活動時需要能力，而此能力是從分解已消化過的食物或自身的原形質來的。這時候它就需要養氣，養氣進去，使起燃料又稱養化作用，將二養化炭放出。這種有機體和環境交換養氣和二養化炭是為呼吸。

7. 排洩作用 (excretion)。——養化作用而剩下來的廢料，如上面所述的二養化炭，及別些含炭的廢料常於原形質有害的，故須除去。這作用便稱為排洩作用。在高等動物二養化炭及水分的一部分由肺排除，過多的水，尿質，及尿酸由腎臟去排。皮膚也分担一小部分的工作，又從腸也能除去若干廢料。

8. 生殖作用(reproduction)——變形蟲生活若干時候之後，便行分裂生殖，身體的中間漸漸變細，終於分裂為二。這二個新分生的個體，復營同化作用，身體加大。經過一個時期，大到一定限度的時候，又分生如前。

所謂生命便是綜合以上各種活動的抽象名詞。西洋古人有把生命比蠟燭燃燒時發出的火焰；別人又把它比水的旋渦。現在生物體將食物攝收進去，消化後，構成複雜的物質，一方面則將複雜的物不絕的在破裂下來，排洩體外，因這種代謝作用 (metabolism) 而生活動，我們就叫它為生命。有這種活動的物體，我們認它為生活的。

原形質的化學物質

我們既說明原形質的活動的大要之後，進一步可以討論這質料由什麼東西構成了。並且我們從這裡知道原形質是這樣在流動的，並不像綠化鈉似的單純的物質，它混和着許多種物質，同時也含着從簡單物質進造為原形質，和由原形質破裂為簡單物質的各級的物質，但簡單說起來，它所含的物質有：——

1. 水。——原形質中所含的重要物質之一是水，分量佔百分的50到百分的90。如除去水份，原形質便死亡。有些生物缺乏水時呈眠睡狀態，得水又活動起來。

2. 無機鹽。——細胞內含有多種這等鹽類，重要的有綠化鈉：

(NaCl)，硫酸鈉(Na_2SO_4)，磷酸鈉(Na_2HPO_4)，碳酸鈉(Na_2CO_3)
及碳酸鉀，碳酸鎂等等，皆作溶液而存在。

3. 炭水化物。——這物質含炭，輕，養三種物質，單糖如葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)，複糖如蔗糖($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)，是常見的例。又有澱粉，如普通澱粉及稱為動物澱粉的(Glycogen)。

4. 脂肪。——脂肪也含炭，輕，及養。簡單的有無色透明的液體阿里油(Olein)成分 $\text{C}_3\text{H}_5(\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2)_3$ ，0度固結，軟脂(palmitin)，平時為半流動體，是45度固結的脂肪，成分 $\text{C}_3\text{H}_5(\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{O}_2)_3$ 硬脂(stearin) $\text{C}_3\text{H}_5(\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2)_3$ ，是在常溫度亦固結的。在原形質裏又和別的物质化合以成似脂物(lipoid)

5. 蛋白質。——蛋白質為化合物中的最複雜者，也是原形質中主要的質料。蛋中的白質是最常見的例。它含有以下的質料，重量的比例如下。

炭——50%

養——25%

淡——15%

輕——7%

硫——重量無定

磷——少數的蛋白質中有之

蛋白質種類很多，構造，溶解性及化學反應彼此不同。他們差不多全數不能通過膜壁，和食鹽，糖的溶解後能通過膜壁不同。他們是屬於膠狀物(colloids)一類的物質。它的構造非常複雜，蓋然培格(Schützenberger)謂蛋白質的分子為 $C_{240}H_{392}N_{65}O_{75}S_3$ 。

至於原形質並不是一種有一定構造式的化合物，而是多種蛋白質等混成的混合物，並且含着從簡單的物質進到極複雜的蛋白質去，及由複雜的蛋白質在破裂下來為簡單物質的各級中間物。又於生活上似乎各種物質的物理構造也大有關係的。例如將變形蟲略略一研，即便死掉，這似乎因了組織被破壞了的緣故，不是為了化學變化所致。

6. 酵素。——酵母菌，細菌，有醱酵的作用是很習見的事情。從前的人相信，這等微生物的原形質有一種特別的功用，和別的東西接觸，能使那物質即發生所謂醱酵。如葡萄糖的醱酵為酒精 ($C_6H_{12}O_6 = 2CO_2 + 2C_2H_5OH$) 是著名的例。酵質自身並不加入變化，所以只是一種接觸作用，猶如綠酸鉀分出養氣時混入的二養化錳，這醱酵的原動力便稱為生活的酵質(living ferments)。

但後來知道此等微生物的能起醱酵作用實因原形質間能放出一種無生的酵素 (enzyme)，使物質發生變化常見的例，唾液中便有分解澱粉為能滲透的葡萄糖的酵素。譬如吐唾液入澱粉液中，保持一定的溫度，不久不溶解的澱粉液即變為溶解於水的透明的