

趣味中心

正中科學知識叢書

人體的研究

陳雨蒼著



正中書局印行

前 言

每當晴明的夜晚，我們暫時放下了手邊的工作，而仰首望
望一碧萬里的穹蒼，看見滿天閃爍着無數的星斗，要是在秋
夜，更可以看見萬千顆星星匯集成的銀河，我們往往會長吁一
口氣，對着這浩渺無際的茫茫的宇宙，興起感慨無窮——我們
這高不過五尺，生不滿百年的自身，相形之下，是如何的渺小，
如何的渺小啊！

在寒冷的嚴冬或是燠熱的夏日，每當黃沙蔽天的風晨或
在暴風雨驟然襲來的深夜，不管你是跋涉於窮山之中的旅人
或是寄寓在大都市裏的遷客，你會矚望着萬里灰沙的穹蒼而
驚嘆自然的偉力，你會因宇宙的變幻莫測而聯想到人世的滄
桑，尤其是在風雨把你從甜蜜的夢中擾醒了夜裏，你聽見那
萬馬奔騰般的風聲、雨聲，在你枕畔怒號，你看見那迅急的刺
眼的電閃在窗外黑茫茫的大空裏運行，又繼以天崩地塌的震

耳的雷聲，相形之下，我們這高不過五尺，生不滿百年的自身，又是如何的渺小，如何的渺小啊！

我們這渺小的人類，寄居此茫茫的宇宙之中，經不起風雨的侵凌，經不起雷電的一擊，毒蛇猛獸的加害，我們會傷會死，甚至目不能見的細菌的作祟，也會罹到死亡相繼的疫癘，我們這渺小的自身又是如何的脆弱啣！

但是，星移斗轉，時序更異，我們這渺小的脆弱的人類，仗着了生生相續的不絕的生命，與自然苦鬪，與艱險作殊死戰，父傳之子，子傳之孫，得逐漸戰勝環境，克服了一切的自然：佔領了一切的陸地，對一切氣候都能適應；使大自然的力如電之類來服從我們的意志；勒令一切動物聽我們的指揮；征服了桀傲不馴的海洋，更征服了空中的航線；深入地底掘出了礦的寶藏；更強制土地生出我們所需要的東西；我們已經使地球增加生產力；我們已經建了許多社會，使天涯地角都能有無相通，休戚與共。進化把我們造成了自然的主人，歷史完成了我們人類的偉大。我們遙對着大空裏的日、月、星、雲，禁不住鼓舞狂歌，發出勝利者的呼召！

時代是進化的，每一個人必須隨着他所生存的時代而進化，進化的反面就是退化——這中間決沒有容你苟安的中道

存在！

古代的人，除了獲得他們自己每天的一點果腹的食糧以外，他可以坦然高臥，毋須知道更多的事也可以生存；古代的人，受了傷或患了病，只消把這切身的關於自己的軀體內的事去交給巫醫就行。但現代——我們生息着的這個二十世紀的現代，除了物質的食糧以外，我們得攫取更多精神的食糧；除了傷病去就醫之外，我們須了解這個偉大的卻又脆弱的自己！——後來的每一個人的常識的水準，必須高過從前的專門學者若干倍。

在未着筆寫這本書之前，我有一個頗大的願望，就是：“把它寫成一本通俗的解剖學的大眾讀物”，因為這被認為專門學科的解剖學，關於解說它的比較專門化的書籍是太多了，而飛速地進展着的時代，又已經把它形成為常識學科中的一種。

按照着本叢書“趣味中心”的編輯原則，這本書應用簡潔流利的筆調與文學作品般的藝術的風格，深入淺出地把枯澀無味的科學理論通俗化、趣味化，一掃前此的平淡艱深的弊病，以解剖學為經，組織學、生理學、人類學、生物學、病理學及人生哲學為緯，用綜合的方法作系統的敘述。

個人的企圖，一方面也想學步房龍氏的藝術的手法作科學常識的介紹，但臨稿倉卒，參考的書籍未能廣事蒐求，錯誤遺漏的地方自然很多；希望閱者多多指教！

編者，二十五年六月二十七日。

目 次

第 一 章 生命的原始和生物體構造的單位	… …	1
(一)一切生物體構造的單位——細胞	… …	5
(二)生命的特徵	… … … … …	9
(三)生物的進化	… … … … …	12
第 二 章 我們人類的祖先來自何處	… … …	16
(一)地層記載着人類祖先的事蹟	… … …	17
(二)到了澈底研究自己的時代	… … … …	20
第 三 章 我們是這樣生成的	… … … … …	25
(一)生命的賦與——胚胎	… … … … …	27
(二)長成了人形	… … … … …	30
(三)人體構造概觀	… … … … …	35
第 四 章 “人體大廈”的樑柱——骨骼	… … …	42
(一)“大廈”的中柱——脊柱和鳥籠般的胸廓	… …	49

(二)頭顱——是總司令部	…	…	…	…	56
(三)爲人類自己所誇耀的上肢	…	…	…	…	62
(四)下肢——獨立支撐大廈	…	…	…	…	66
第五章 美與力的憑依者——肌肉	…	…	…	…	71
(一)頭頸部肌肉——被尊爲美的代表	…	…	…	…	79
(二)軀幹部和四肢的肌肉	…	…	…	…	85
(三)肌肉運動與力學的關係	…	…	…	…	86
第六章 生命樞機的循環器官	…	…	…	…	91
(一)有如荷戈之士的血球	…	…	…	…	97
(二)心臟——是血液的總樞機	…	…	…	…	104
(三)動脈靜脈——是鐵道運河	…	…	…	…	109
(四)細胞的游泳池——淋巴	…	…	…	…	114
第七章 像風箱一樣的呼吸器官	…	…	…	…	119
(一)風箱的送氣管——氣道	…	…	…	…	121
(二)空氣交換的市場——肺	…	…	…	…	128
第八章 生命力的製造場——消化器官	…	…	…	…	134
(一)消化的機械裝置——消化管	…	…	…	…	137
(二)消化的化學藥庫——消化腺	…	…	…	…	150
(三)身體中無用的器官	…	…	…	…	156

第九章 泌尿生殖器	159
(一)下流的泌尿系統	161
(二)被誤認為神祕處所的生殖器官	165
第十章 節制機能的神經和腦髓	175
(一)腦髓——人體中的司令	179
(二)脊髓及其神經的分布	186
(三)自主神經系統	189
第十一章 身體和外界交通的感覺器官和皮膚	191
(一)司味覺的器官和辨香臭的器官	193
(二)視器——是天然的攝影機	197
(三)天賦的電話機——耳	202
(四)普通感覺神經的末梢和皮膚	206
第十二章 人體中新發掘的寶藏——內分泌腺	215

第一章

生命的原始和生物體構造的單位

我們的存在，究竟爲了什麼？起先是從什麼地方來的？將來到什麼地方去？‘生’是不是生命的起頭？‘死’是不是生命的結局？這個生命的目的是什麼？生物的最初的祖先從何處來？最先的細胞何由而生？這些，這些，經過了很多年代和無數的學者的推想，總難得到一個精確的論斷。

在科學未發達，顯微鏡未發明以前，生物偶生和自然發生的思想深入人心。亞里士多德 (Aristotle) 和其他的學者，以爲有水有土的地方就能產生生物；中世紀的歐洲人，都相信水能生魚，死馬肉中生黃蜂，乾酪生蠅、蝶、蝗……等等的傳說；埃及人以爲田鼠是尼羅河的泥產生的，蒼蠅是腐爛食物產生的；我國的古籍中，也有腐草化螢，雀入大水爲蛤等荒唐的記載。十七世紀的時候，意大利的科學家雷迭 (Francesco Redi)

作了一個實驗，把肉分置兩容器中，一器密封，一器不封口，結果不封口的生蛆，封口的則否，證明肉中的蛆自蠅卵產生，打破生物偶生的謬說。以後又經多人的實驗，證明微生物也是由祖先遞生的。組織最簡單的下等動物，都由無機物內吸收養料營養牠的身體，這種養料，是由土壤內的氮和空氣中的氧經過鐵錳的磷化作用生成的。原始生物叫做氮化微生物，完全不能獨立生活，由土壤和水中，吸取氮質以謀營養。另有一種氮化生物，和植物的生命共生，由空中吸取氮質，由植物體內吸取碳質。這樣看來，最下等形態的微生物，因為他們能直接從無機物裏面吸取養料，好像最初生長在地球上的，就是原始生物。再就另一方面看一看，潮溼的地方，氮質很多，暴風雨時，起了雷電作用，和空氣中的氮氧化合，集在潮溼的地方，於是因之常受雷電作用，能夠產生最下等的生物，漸漸進化，就可變成高等的複雜的生物。不過這也祇是生物原始的一種假說。

亞里士多德氏說：“有些原始的生物，因為身體特別細小，也可由光的放射壓力，勉強使他由光的那邊，投入空間，超過小生物本身的墮性吸力，有些這種細胞的生命原子，費了幾千年的時間，才達到地球表面。”但是，為什麼生命原子在一萬

年前失掉了發生機的力量，比在六個月內失掉的還少呢？原始生物，遺留他們的發生機的能力，怎麼比高等生物還大呢？黑爾姆荷爾茲 (Helmholtz) 氏說：“生命是不是原有的呢？或者他的年齡還不及物質的；或者他的生命元子是從這個星體跑到那個星體，沒有遭到適宜的境遇就發達起來。”按照這個說法好像是得了些結果，但是把生物的原始問題都移到宇宙間一個不能到的地方去了，所以這個道理是講不通的。

俄斯本 (Osborn) 氏等商榷了一個生命可能的存在，說：“化學元素的聚合，對於生命是需要的。有些元素在從前沒有發現過，譬如已知的鐳 (Radium)，可以由生物的物質裏面收藏起來，但是因為他在物質內的質量很微，又因他具有令人不注意的性質，所以現在仍不敢說究竟是怎樣的。在已知的複雜的元素中間，已經發現一種未知的元素，假設叫做‘拜盎 (Bion)’，具有一種活動的能力，製造生命。或者有一種未知能力的來源，在這個世界上活動，或者生物本身，有一種未知的作用和反應，及互相交換生長的要義。”

化學作用，物理作用，產生生命，和高等複雜原形質起了互換的作用，現出化學元素分子式的組合，就組成了生命。不過，在過去，這也只能算是一種假定的解說。

最近，據歐派林教授的研究，認為一切的活物體是由碳的有機體連結而來的。由於光線分析對星球的化學組合體的研究，說明了碳和碳連結物的存在，雖然高溫度妨礙生命體的成功，這種連結物也能夠在具備有害於生命的氣體的星球中發現出來的。它們的形狀，已經在太陽中觀察出來了。太陽系的行星中，如存在於木星與土星上的大塊的碳連結物甲烷（沼氣，Methane）就是無機體的有機連結之起源的實證。

從這種事實的證明，在由於太陽的形成而起源的地球上，有機體的碳連結物可以獨立存在，有機要素的漸次進化，是在達到單純的生命要素從牠們起源以後的時期。生命有機體的碳連結物獨立存在之最初，是依賴於局部的地位上的。據實驗，由海水製造而來的黏物體的蛋白質的要素，要嚴格地從周圍中間物中分開來，必須集中在幾種主要點上。蛋白質，是高級複雜碳的連結，生命沒有它是不可能的。最初形成的含有碳質的化合物的蛋白質體，在那時期雖還沒有生命，但已經有些生命的特質了。據歐派林教授說：“在它們之間，要注意精密的結構，它們可能地吸收在四周包圍着的某種物體，其結果，就在它們之間生長一種特有的鬭爭。這些佔有了許多永久不變的結構，對於它的生長的需要，有着大量吸收着要素

的能力。這種爲着存在而鬪爭的結果，就發見了最簡單的生命。”

一 一切生物體構造的單位——細胞

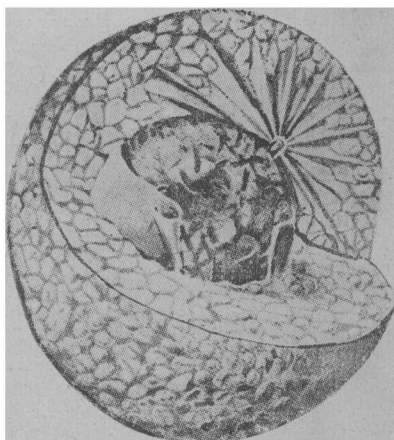
在十七世紀中，英國植物學家胡克(Robert Hooke)氏，首先應用顯微鏡檢查軟木的剖面切片，發現到同蜂房結構相似的一種組織，創定了細胞(Cell)的名稱。當時因爲技術和器械方面還沒有十分完備，所以他的工作不能前進。到顯微鏡改善了稍爲普遍地應用於世後，才逐漸明瞭了生物體的細微機妙，而有細胞學、組織學和胚胎學等的產生，醫學因以有今日的昌明。1773年，意人谷底(Corti)氏在一種水藻的細胞裏看到川流的動作。1833年，英人布朗(Robert Brown)氏在蘭科(Orchid)和別種植物裏，發現了細胞核(Nucleus)，從此我們才知道植物完全是由細胞組成的，細胞便是構造植物的基礎。

到了1839年德動物學家什凡(Theodor Schwann)氏在動物的體組織裏也找着細胞，細胞裏面也有細胞核。那麼細胞也是構造動物的基礎了。植物與動物便同樣的是細胞組合物。不過他們知道有些生物，是祇用一個細胞做成的，所以

細胞本身一定就是根本的生物。

生物形體無論大小，都有定形的構造，其最細微的單位就是細胞，多數的細胞羣集則成組織，各種組織互相聯結就成器官。所以高等動物的形體，為無量數的細胞所構成，稱為多細胞生物；最下等的原生動物為單細胞，稱作單細胞動物，換言之，即稱單細胞為原生動物亦無不可。

凡是有生命的細胞，每一個都具有一堆的原形質(Protoplasm)，這裏面含有更集中的豐富的微粒狀的原形質部分名叫細胞核。原形質是生命的基礎，是一種幾乎沒有顏色的膠汁狀的物質。在不十分高度的顯微鏡的察看之下，它似乎是勻整的，而且略帶灰色，可是若用高度的顯微鏡把它察看起來，就清楚地看到它具有一堆如精緻的網紋一般的膠汁狀的物質，其中散布着一大羣的蛋白質、澱粉質、脂肪質及



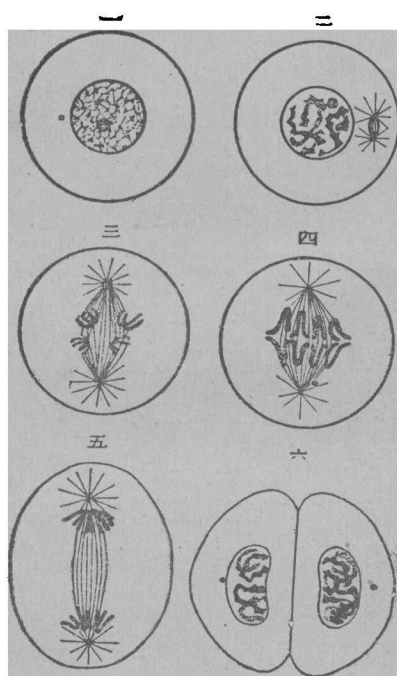
第一圖 放大了的人體細胞

其他物質的微粒。有生命的細胞的原形質通常又具有兩個或兩個以上的不規則的空隙，其中充塞着一種液體，這液體隨着原形質的迴轉相互變換併合以達於一定的範圍。這些空隙叫做含液空胞，隨細胞形式的不同而互相差異。有些細胞具有鬆散的原形質和豐富的含液空胞，有的則原形質密厚而含液空胞稀少。

每一個單獨的細胞是一個單位或個體，各自在它的細胞膜內度着它自己的生活。在細胞膜裏面，不論這細胞膜是厚的或薄的，是明確的或模糊的，細胞的原形質不絕地迴轉着。這迴轉運動有時非常緩慢，所以察看非常困難，但在有些細胞中，只要用一具簡單的小規模的顯微鏡就可以把這種運動清楚地看出來。察看生命的原形質之迴轉運動最簡便的方法，是從紫鴨跖草(*Tradescantia*)採下牠的紫色的毛茸來，並不需要像應用於堅固的組織般的任何解剖，祇消把這些毛茸細胞一個一個地分開來，使牠們不在玻璃片上互相重疊，然後，在顯微鏡下，你就可以清楚地看到每一個細胞的原形質在各自的細胞膜裏面又緩慢又明確地迴轉着。

細胞，有兩個本能，不論屬於什麼生物的，都是一樣，這兩個本能，第一是吸收滋養料，其次是分裂。吸收滋養料就是吃

東西，吃飽了，會漲大，漲得‘腦滿腸肥’的，又嫌自己太笨重了，於是不得不分裂。分裂，就等於生兒子，生了兒子後，身體輕小了一半，食慾又增進了，又同牠所生的兒子一同吃，吃了再分，分了又吃，這一來，細胞就一刻比一刻多了。一切生物體



第二圖 細胞分裂的六個步驟

組織的生長，就是全靠着這種本能。可是，在迅速地生長着的組織中，細胞的分裂，並不像我們用刀切瓜一般地一分為二那麼簡單，是由於細胞核的一種驚異的奇妙的法則而得的結果。在將要分裂的細胞裏面，細胞核分裂而成老是成對的小單位叫做“染色體”。染色體的出沒經過一種奇妙的法則，而且這法則常常一致，正和跳舞場中舞伴的腳步的聚散一般有着

諧和的自然的節奏。(參看第二圖)

計算染色體的數真不容易，因其全數未盡在一薄層切片內，所以經多次檢算是多寡無定，大概其比較所得最高的數約略相近。染色體的形式又非一致，或一體彎曲而像兩個，或二體重複而似一個，這都是計算時的障礙，故已得的數終不的確。人體細胞的染色體自十六至三十二不等，至今則都信為二十四。據最新的學說，謂人體細胞的染色體，男的為四十七，女的為四十八。染色體的研究很有價值，每細胞的染色體在分裂時各自分為二，故各新細胞的染色體與原細胞的數相等，是以歷經分裂，上追始祖，下逮遠孫，染色體的數仍毫無增減。

一切的生物，靠着它的細胞有這種能吃能分的本能，纔能生存的。那麼一切生物的生命，都應該永遠的延續下去了，可是不然，牠們大都有一定的壽命，都會死亡。每一個細胞吃着分裂着，到了相當時期就死亡了，所以生物長到相當的形體時不但不繼續長大，而且全體都逐漸因衰老而歸於死亡，只藉牠的生殖細胞把生命延續下去。

二 生命的特徵

生物和無生物的特質，就大體而論，兩者的界限很顯著，如水、氣、土、石等爲無生物，草、木、鳥、獸等爲生物，一望而知，似乎無須考慮；但是嚴格地說起來，則無生和有生實難截然分界，或有物體介於有生和無生的中間，且有機物質的組成，同爲無機物質的元素。所以有生和無生，本沒有絕對的判別。現在僅就生命的特徵，略舉數端，來示有生和無生的區別。

(1) 活動性(Activity) 生物和無生物最顯著的特點，卽是自然活動性的有無，生物都具有獨立的活動性，無生物則不然，例如一顆種子，當潛伏休靜的時候，和無生物相類似。要是在適當的環境之下種植了，卽發芽而發達爲新植物，但是如火車、汽車等感受外力的機械的活動，和生物的起源於體內者大不相同，所以進一步地說，凡物體須具有自發的活動性的，才算有生命的生物。

(2) 代謝作用(Metabolism) 原形質所經營的代謝作用，爲生物所特有，且爲生命現象的出發點。原形質能攝取營養物質以構成有機物質，這叫做同化作用；同時更能受氧化作用以分解有機物質，這叫做異化作用。當生物生活時，原形質不絕經營構成和分解，使物質新陳代謝，原形質因同化而增加，

同時因異化而消費，機能非常微妙。並且各生物的原形質，各有牠的特質，所以代謝的物質，也各不相同，但是因代謝作用而發生生活力，則各生物都是一樣。

(3) 生長(Growth) 生物的形體，千態萬狀，大如鯨象，小如螻蟻，各有定限。但其原始都是從單一的卵細胞漸次生長，以達一定的形體，而生長的原因，則因生物體內物質的增加和機體的發育與無生物從外部物質的聚集而增大其體積的現象絕對不同。所以說，無生物的增大為外着生長，生物的發育則為內填生長。

(4) 死亡(Death) 生物的生存期限無論久暫，都有死亡的時候。死亡的主因，即是原形質活動的停止和消失。

(5) 生殖(Reproduction) 生物生長完成，即分離蕃殖，產生新個體，以維繫生命於不絕，延續種類於無窮。至於生殖方法的繁簡，則因生物的種類而異。

(6) 刺激感應性(Irritability) 生物對於外圍的刺激，常顯示向背趨異等反應。在高等動物更有知識機能，為神經所主宰，其反應現象更為繁雜。

(7) 適應性(Adaptability) 生物的器官構造，常因環境的支配而作種種的變異，達爾文稱這種情形為適應性，其變異

的形質爲適應形質，例如動物的移動器，飛行的成翼，水棲的爲鰭，陸生的具足。同一器官，因生活上需要的不同就形成特殊的形質來相應。據生態和進化的法則，則生物適應性優越的，方能繁榮發達，否則不免受淘汰而滅亡。

這樣看來，所謂生命現象，就是這些特徵表現的結果，可以用實驗觀察的方法來考察來證明的。總括生物生命全部的過程，也可歸納爲個體的維持和種族的保存兩個要點。謀了個體的安全，更思所以謀種族的繁榮，而尤其是人類社會，每一個社會的組成員，因了勞動的發展，而緊緊地結合，人類互助的機會得以日密，而共同協作的利益，人人都能親切地感覺到了。

三 生物的進化

路易士阿加西(Louis Agassiz)氏說：“地球的地殼乃是一塊墳地，各種岩石好像墓碑，這塊墓碑上所記載的，都是已死的生物自己給自己寫的墓誌。”葛拉普(A. W. Grpbau)氏又補充地說道：“地殼又好像日記，日記的後邊有些空白的餘頁，一代把一代的事情可以記在上邊；兒子寫一張，孫子寫一張，曾孫、元曾……接續寫下去。”一切的生物學家、考據學

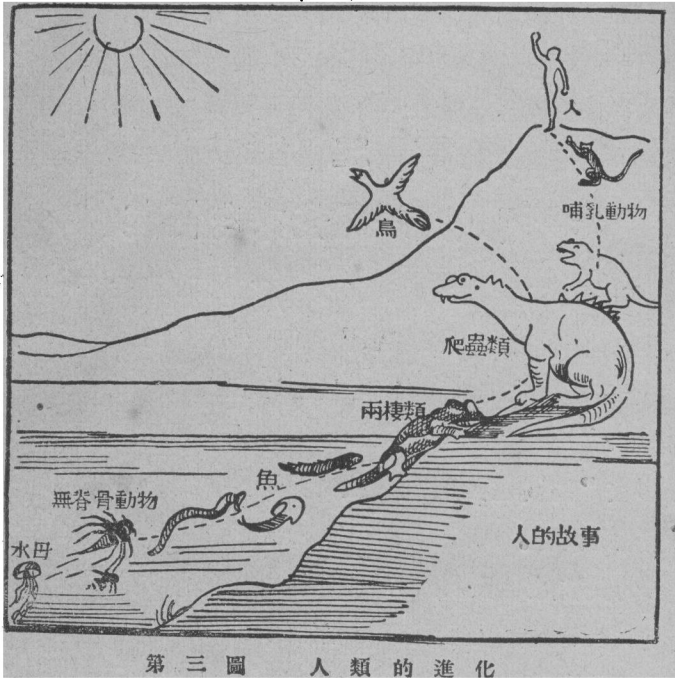
家像詩人也像出版者，他們把這塊墓碑上的古怪的文字唸給我們聽，他們用智慧的鋤將這殘破的日記一頁頁掘發了出來讓我們讀。於是我們有機會知道我們人類的祖先的事蹟，有機會知道一切生物的進化的過程，並知道了這地球上沒有人類沒有生物以前的洪荒時代太古時代的一切情境。

我們要研究我們自己的身體，必須先知道這身體的所自來，就得研究胚胎學；在研究胚胎之先，又得知道我們的祖先的所自來，就須了解人類學和生物學；要知道生物進化的情形，又得知道這偉大的歷史的巨冊——生物的日記和墓碑的地質的時代。

地質學家計算地質的年紀，不能像平常歷史家計算人類史只採用年的單位，因為年的單位太小，而地質的時代很久長，用年的單位計算地質的時代，和給園丁種瓜，從種下瓜子起到瓜熟止，以秒鐘計算瓜的壽數一樣。計算地質時代採用的單位就是‘紀’，最古的時代——生物的始期叫做太古代，為太古紀；其次是元古代，為元古紀；到有兩棲類、魚類和無脊椎動物的時期為古生代，分作寒武紀、奧陶紀、志留紀、泥盆紀、下石炭紀、上石炭紀、二疊紀、和三疊紀；爬蟲類發生的初期為中生代，分作侏羅紀、下白堊紀和上白堊紀；在始祖象的

初期爲近生代，分爲始新紀、漸新紀、中新紀、次新紀和復新紀；到有人類的時候稱作新生代，分爲下第四紀和上第四紀。每一個時代的時間的長短各不相同，每一個紀中的時間長短當然也不一樣。我們更不必一定要知道一紀有多少年，因爲平常計算時間的最大單位的‘年’在我們的腦子裏雖然有很大的價值，可是按到地質學裏邊的‘紀’中去，就簡直微乎其微，渺乎滄海之一粟了。

最初的有生命的細胞生成以後，就在海面上漂浮着，隨波逐浪地漂流了幾萬萬年。在這些時期內，牠們便發展成了些習慣，努力去適應自然環境以求生存。其中有的情願住在河流池沼裏，就漸漸生了根，長成了植物；有的在水中來去流浪，慢慢兒長出奇怪的有關節的腿，變成了動物。以後逐年蕃殖，海裏住滿了，就侵佔到陸地上來，變成陸地上的生物。年代久了，陸地上就佈滿了森林和動物了。動物中爲了生存競爭，各自努力改變自身的器官去適應環境，有的就把腿變成了翅膀而飛翔天空；有的繼續在地面上生活，變成許多種屬的獸類。其中有一種在這‘進化’的比賽中奪到了錦標的，就變成了人。看後面這幅圖，就可以得到一個生物進化程序的概念了。



第三圖 人類的進化

第二章

我們人類的祖先來自何處

每一個人，當他在幼年的時候，腦子裏面就發生了一個疑問：“我是從什麼地方來的呢？”父母爲他解釋的一定是：“從媽媽肚子裏面生出來的。”但是他又接連地問：“媽媽是從那兒來的？”——“祖先的祖先——那很早的祖先又是從那兒來的呢？”這問題，即使是教授的兒子，他也很難立刻得到一個滿意的回答。就在文明盛世的今天，還有許多未開化的拜物教的民族，認他們所崇拜的物類是他們的祖先，更有許多自稱爲文明的人，還在說他們的祖先是“神”所造的呢？

我國古來關於人類由來的思想，也是一些連傳述的人自己也懷疑的神話。埃及文明時代，分人類爲紅、黃、黑、白四種，這四種人類的由來，也都是些神話。希臘文化最爲發達，關於人類的研究也比較進步一點。亞里士多德以爲人是

有思考有理性的動物，分人類為與動物植物並列的自然三大類之一。希臘文化消沉，耶穌出世，創世紀的思想發生，對於人類由來的問題無所發明，以為是天生神造。到了十四世紀以後，因地理和人文的進步，關於人類的研究又見活動。意人馬可孛羅(Marco Polo)航海來中國遊歷，介紹東方文化於歐西，才知有東亞人種。後來再有哥倫布(Columbus)發見美洲，麥哲蘭(Magellan)環航世界，於是一般學者才有世界觀念，人類研究의思想和材料大為增進。

到1859年，達爾文(Darwin)發表物種由來的著述，說明生物進化的法則以後，才認清了人類和一切生物的祖先的本來面目。

一 地層記載着人類祖先的事蹟

地層——這貨真價實的歷史的碑墓和日記是最可靠的人類由來的說明書，一切生物都把自己的身世明白地寫在上面，我們人類的祖先當然不能例外，也忠實地把自己一生的事蹟寫在上面了。1856年在德國發見了尼安特他爾原人(*Homo neanderthalensis*)的頭骨化石，頭圓額扁，具眼窩結節，眉部突出，犬齒不著，和大猩猩的頭骨相類；1861年，在法國發見



了辟爾當原人(*Eoanthropus dawsoni*)頭骨化石，形圓，額平廣，犬齒不著，和現在的人類相同，算是最古的原人，爲人類和類人猿分支的始祖；後來，又到了最近 1929 年，在我國河北房山縣周口店，發見了比爪哇的直立猿人進步，和在英國發見的辟爾當原人相當的北京人(*Sinanthropus pekinensis*)的遺骸，其腦量和齒形，完全和現在的人類一樣。至於人類出現的時代，據一般學者的推定，大約在地質時代的新生代第三紀的末期，離現在至少有一百萬年，多則在兩千萬年以上，可知人類在地球上活動的時期的久遠了。從比較生理學的立場方面看來，人類的構造和一切的哺乳動物的構造是完全相吻合的，就在所有的脊椎動物和昆蟲等類，也有和人類相吻合的地方。達爾文(*Darwin*)說，現代的有機物界，不論它是動物的、植物的、或是人類的，都是幾千萬年進化過程的產物，動植物的形式與構造是變異的而非固定的，每一個胚胎都有向前發育的要求，在發育的過程中，不僅有物體與物體的競爭，還有空間和光度等的競爭，在這物競天擇的競爭中，只有具有利於生存的特性的個體比較有成熟和蕃殖的希望，這個體的特性，又有遺傳的傾向的，沒有這一類特性的個體就不免歸於滅亡，物種的受自然淘汰而後引起的變異，就是由此得來的，進化的

原動力，是在適應環境的一個理由。

關於人類的發祥地，現在還沒有方法證明究在何處，有人說人類最早出現於北極地帶，是歐亞美三洲連接的區域；有的說來自大西洋大陸 (Atla des)；又有說是起源於印度洋大陸 (Lemlia)的，但是這些地方都是有史以前的，現在已經變遷消滅，稍嫌理想。最近有美人俄斯本 (Osborn) 在蒙古考察，採集了一些化石，主張人類發祥於亞細亞洲的北部，是否確當，還不能決定。

二 到了澈底研究自己的時代

古時候的人患了病，除了向蒼天懺悔懇求救佑和祈禱神靈救援之外是沒有更好的方法的，因為他們根本就不知道病是怎麼一回事，只以為是冥冥中有着一個不可知的神的降災或是敵人的鬼魂的為害，所以最初的醫師也只是和巫覡同等的。後來有些進步了，但他們對於這遭受病患的自己的身體仍然是不了解的，雖是在最古的時代就有不少的人，在受傷時窺見自身的內部而懷疑到自己是和被殺食的野獸同類，但這解剖學 (Anatomy) 知識的萌芽被哲人們的學說壓毀了。那時的哲人學者，他們的知識是淺薄得可笑的，他們總以為人是

天生的，人為萬物之靈，對於自己身體中的一切也隱以配天，說是天有三百六十五度，那麼人身骨節的數目也就是三百六十五了；一直到晉朝的時候，還有人說：“心有七孔三毛，七孔上應七星，三毛上應三台”的荒唐話。從前的西方人，對於人體的骨骼的名稱中，也有所謂“維娜斯的山峯”(Mount of Venus)和“亞當的蘋果”(Adam's apple)一類的命名。直到現在，解剖學的名詞中，還有着不少的含有神話意味的名稱呢！

西曆紀元前四世紀的時候，希臘哲人亞里士多德 (Aristotle) 氏解剖動物的活體，算是解剖學的發軔時期。人們由此知道研究動植物的構造，不特是人體的謎被揭破了一些，其他對於宇宙觀、人生觀的謬誤的論調，也掀起了懷疑和探討的狂潮。神祕的自然之謎逐漸地因之而推翻，人類的文化也因之開闢了它的遠大的前途了。

西曆 130 年，希臘醫學家革倫 (Galen) 氏，就繼續着根據動物的解剖而作解剖學的研究，所以他的醫學仍然帶有極濃厚的神祕的色彩，關於解剖學的很多方面的知識都不十分正確，因為那時解剖人體為社會和法律所不許。一直到 1316 年 孟笛留斯 (Mundinus) 氏纔開始解剖人體，發表更正確更完善的解剖學。後來人體解剖的風氣漸盛，當時各校學生，多有盜

掘屍體而從事於解剖的；至於公開地解剖人體，則還在十六世紀以後。

十五、十六世紀時代的學者，如阿基利尼（Achillini）氏、捷爾比（Zerbi）氏、培內得提（Benedetti）氏等，對於解剖學，都有不少的貢獻。但是奠定這門科學的基礎的，則是德人維薩留斯（Vesalius）氏。

在維薩留斯氏之前，還有過一段長期的醞釀，而作維薩留斯氏成功之導線的，則多歸功於下述的三人：

第一是巴黎大學教授西爾維阿斯（Sylvius）氏，他發現腦髓的間腦腔和中腦腔間的導水管，這管即以氏名名之，稱為西爾維阿斯導水管。氏又確定血管和肌肉上的許多名稱，今日的解剖學上仍多沿用。

第二是意大利人歸多歸提（Guido Guidi）氏，他在 1530 年受聘於法皇，到巴黎為御醫，後返國任比薩（Pisa）大學的教授，著有解剖學書籍，並譯述希臘時代的很多名著。

第三是意大利的外科醫師培能加理奧（Berengarius da Carpi）氏，他留有不朽的名著，說明喉軟骨、心臟瓣膜、淚器等裝置的巧妙，並把腎和肝作為分泌器或濾過器而作根本的研究。氏的學說多為人所欽佩，十六世紀的著名解剖學家，多出

其門下。

此外還有藝術家兼醫學家的文契(Leonardo da Vinci)氏，他以生物學者的態度研究解剖學，在1489—1510年的二十年間，就三十多個屍體實地研究，也有相當的成績。

上述諸人，雖對於解剖學陸續有不少的貢獻，但系統地研究而集其大成的則為維薩留斯(Vesalius)氏。氏生於1514年，從小就醉心於自然科學，對於動物的解剖尤感興趣，稍長求學於法國，師事西爾維阿斯氏及培能加里奧氏，常至墓地刑場中收集屍骸以作研究的材料。二十三歲時為拜段(Patua)大學的教授。1534年出版人體解剖學，一時學者交相讚譽。後為皇室侍醫。1556年退隱於修道院。

維薩留斯氏的解剖學出世，給予醫學界以莫大的影響。以後纔有法爾羅彼俄(Faloppio)氏的發見喇叭管；攸斯泰基阿斯(Eustachius)氏的發見耳咽管。後來學者輩出，解剖學亦愈進步。解剖學的發達，是使經驗的醫學進步到科學的醫學的最初之主要路線。

現代，一切科學都已突飛猛進，醫學亦已由消極的治療疾病進而到積極的預防疾病，其對象已由個人而轉移到社會了。

那麼，我們生而爲這二十世紀的文化昌明時代的人，對於複雜紛繁的現實的一切，都應該有相當的了解了。首先，我們這萬能的自身，是如何生成的呢？它的構造是怎樣的？爲什麼牠會病，會衰老，會死？要牠永生不死，是不是可能的呢？

關於這些問題，是我們自己應該知道應該研究的。從前的人，他們所處的時代一切都很幼稚，對於一個很小的問題都沒有方法求得解答，即使是專門的學者，他的知識在現在看起來也是貧薄得可憐的。現在，一切的科學都有了長足的進步了，我們對於自己的身體應該有一個概念。解剖學家抱了極大的虔誠和志願從死體中去探求些未知的組織的祕密來造福人羣，我們應從這些既得的知識中去學得一點常識來造福我們自己。

人體解剖學的範圍，只是說明人體的構造的大概而已。要了解牠的構造的詳細情形須研究組織學 (Histology) 和細胞學 (Cytology)；要確切地知道個體發生和機體功能須研究胚胎學 (Embryology) 和生理學 (Physiology)；要獲得關於身體的變態、病患和健康的知識須研讀其他各門各科的醫學。

第三章

我們是這樣生成的

解剖學初起的時候，在研究成人身體的構造。不過在文藝復興時代解剖一個死嬰孩的時候，就已經發覺他的構造與成人有根本不同的地方了。嬰孩的肝臟要比成人的大得多（從器官與人體大小的比例上講）。嬰孩有幾個器官，在成人的時候就退化到不見了（譬如胸頸腺）。因為這些觀察，所以很早我們就認識到嬰孩並非成人的縮影；從初生的嬰孩發育到成人，身體上經過了許多重要的變化。那麼在胎裏的嬰孩，他的發育一定更可驚奇了。從解剖懷孕的禽獸來觀察，子宮裏的胚胎的構造與出世後的小獸真沒有多少相像的地方。因此生命發育問題的研究直逼到我們頭上來了。我們回想到生命的本源，想起受精懷胎的神秘，這個問題，在無論那一個時代，無論那一種人類，都非常熱心地推測着。在神奇的

古事和最早的自然哲學裏，都發生過多種的幻想的譬解。

上古時期的一些神祕的解釋，流行於中古及文藝復興時代。到了顯微鏡發明以後，纔開闢了前進的新路。發現血液循環原理的學者哈維氏，決定了宇宙間一切生命的根源一定得是卵(Ovum)，而哺乳獸也一定有卵的存在。荷蘭的科學家便着手找尋哺乳獸的卵在那裏存放着。不過卵的體積太小了，當時的顯微鏡還不發覺。一直到 1827 年，才被培亞(K. E. Von Bear)氏檢視着。更早一些時候，在 1677 年，有一個荷蘭學者叫做漢姆(John Ham)的就發現到精液裏面有精子了，當時看見牠們頭尾皆備，還能用尾部來自己轉動，就名之為精液內的小動物(Seminal animalcula)。

從此以後，就有很多虛誕狂妄的論調流行起來了。那時最佔勢力的是一種胚中預存說(Preformation theory of evolution)。但是，這種學說理論方面的結局，倘使我們細細地研究起來，竟會引得你想入非非了。你想，一個卵裏包含着一個縮小的女性動物的全形，那縮小的全形裏又包含着現成的生命。要這樣講，一個女人，或男人，豈不在她或他身上的一小部分裏面，已經包含着成形的子子孫孫，他們該有多少的後代，都得帶在身上？我們在顯微鏡下，並不能從生殖的物質——

卵同精子——裏檢查出一點同成形動物相似的形態構造。我們爲什麼不假定生殖物質在最初時期不包含着多種的成形結構，而新生命形態組織的生長是在受精以後一步一步地發生的呢？後來十八世紀的解剖學家烏爾夫(C. F. Wolff)氏的漸生論(Epigenesis)終於爲科學界所公認了，於是纔逐漸進步到現在所有的正確的認識。

一 生命的賦與——胚胎

我們人類的祖先，既已進化成爲了人，他就按着自然的法則以生育蕃殖，不用再由旁的生物慢慢地進化而來了。他只消從父親的精子和母親的卵結合而成胎胚，再在母親的身體中經過最多十個月的孕育和成長後，就具備着父親或母親所具有的一切而生了出來，成爲一個萬物之靈的人了。人類從最初的祖先就這樣地蕃殖了下來，又按着這樣的方法再蕃衍下去；從祖先的經驗中學得一切征服自然的方法，再闡發出更好的更多的方法傳了下去，把一個長不滿五尺、重不過百斤的自己造成了宇宙的主人。——這個如此其偉大的我們人類自己，是值得如何詳細地加以研究啊！

人類的生殖方法就是由男女兩性的交媾，交媾的時候，有

精液從男子的精囊中由輸精管注入女人的子宮去，精液中的精子和女人卵巢中放出的卵結合，就開始胚胎而賦與了新的生命。

人的卵很小，由構造卵黃和滋養卵黃組成卵的原漿卵黃 (Yolk)，卵的發生泡中又含發生斑，卵外有厚膜透明帶，另有由卵泡細胞所生的二三層細胞貼在透明帶表面成爲放射冠。卵的成熟即初分爲二，繼又分爲四，四個細胞大小不等，三個較小的不能發育，叫做極體，其餘一個較大的即成熟的卵，中有核名女性初核。原卵含染色體很多，成熟時三極體和成熟的所含的總數已較原卵減半了。精子(Spermatozoon)由睪丸的原種子細胞而生，頭橢圓而扁，頸爲一致性，頸與頭間有前中央小粒 (Anterior centriole)，頸與體間有後中央小粒 (Posterior centriole)，有爲鞘包着的絲從後中央小粒經體至尾末，體的部分更有螺旋線旋繞，線外有含線列顆粒 (Mitochondria) 的鞘包圍着，尾很長，末端只爲絲而無鞘。精子能自行動，能生活並存生育力幾日之久，牠發育的過程和卵大同小異，每個原精子分爲四個一樣大的精細胞，都變成精子，並且都能使卵受孕，這時，牠所含的染色體也已減半了。

卵成熟後經過輸卵管由卵巢到子宮腔，一受孕就停在子

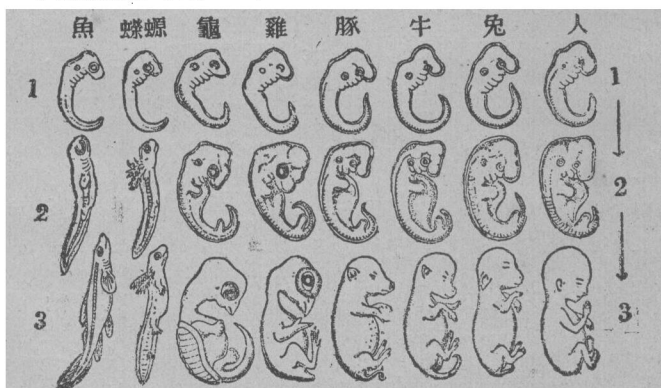
宮內進化成胚胎，否則排出，而每一次射進去的精子很多，他們遇到卵時，一齊包圍起來；誰強健些，誰就乘機而鑽入到卵內；這時牠馬上把門關起來讓許多落伍者都徘徊於門外而死了。那鑽入後的精子就脫去體和尾；頭和頸變成核名男性初核 (Male pronucleus)，和女性初核漸相接近而在卵黃中央併合成分裂核 (Segmentation nucleus)，所以分裂核含男女兩性核質，所含的染色體又復原數。

受孕的卵，由單一的生殖細胞 (Germ cell) 在經過輸卵管時分裂為二，由二而四，遞分遞增，於是成為桑椹狀的球體；叫做桑椹體 (Morula)，這現象叫做卵分裂。桑椹體為外有一層細胞包裹着的細胞團，內細胞團和外層之間起了個新月形的裂隙，這時名為胚泡 (Blastosphere)，裂隙慢慢兒地擴張，胚泡就變形而成薄囊，內細胞團則附在囊的一邊，很快地發育起來，接近外層的成外胚層 (Ectoderm)，遠離外層的成內胚層 (Entoderm)，內外兩胚層間有一處融合為原結 (Primitive knot)，外胚層從原結處變厚，循直線向後成一粗縱紋名曰原紋 (Primitive streak)；將來胚體成於原結之前，而原紋即其縱軸的始基。當內胚層未遍佈於囊內時，內外兩胚層間又發生第三層，叫做中胚層 (Mesoderm)。中胚層發始於原結和原紋，由原紋

向兩旁展發，再分裂為兩層，一層貼於外胚層內，名壁層 (Somatic layer)，一層貼在內胚層外，名臟層 (Splanchnic layer)。臟壁二層間有大腔名體腔 (Body cavity, coelom)，到胎體長成後，體腔就分爲腹腔、心腔和胸腔等。壁層和外胚層相合長成軀板 (Somatopleure)，臟層和內胚層相合長成臟板 (Splanchnopleure)。總之，孕卵經分裂變爲桑椹體，再發生外中內三胚層，又由胚層摺疊而成軀壳，更由胚層生長的變態而生軀壳內的各種組織和器官 (Organs) 及包裹胚胎的胎膜。

二 長成了人形

人類胚胎時期的進化歷程，是重演了我們動物的祖先之



第五圖 脊椎動物的胚胎比較(第一行列的形態完全相同)

生理進化的歷史，詳細地研究起胚胎學來，由他成長進化的歷程觀察起來，即不難想像到人類進化的情狀的，一切哺乳動物的胚胎成長的經過情形，可以說是完全一樣，就牠們的外形大體上看來也就差不多啊（參看第五圖）。

人體的骨骼從中胚層發生，是間葉組織變密而成的，初成骨骼的膜性始基，以後才變成軟骨或骨，除幾個顱骨直接成骨外，膜性始基都是先成軟骨然後成骨。胚胎至第三星期，面和鼻就已形成了，第四星期時，軀幹旁邊伸出四個小突，即為肢的始基，上肢芽初發現於頸部，所以神經根從第四頸椎至第二胸椎的幾個體節而來，下肢芽發現在腰部，其神經根從末胸椎至第四薦椎的幾個體節而來，各肢芽漸有中胚層伸入其中，層的軸份變密而成肢的骨骼，其周圍份成肢的肌肉。到第六星期則肢的外面顯有兩條溝，才分肢為三部份，即上臂、下臂和手，或大腿、小腿和足。成骨骼的中胚層起初為一致性，肢芽的軸為不斷的中胚層柱所成，脊柱的始基也是一樣，以後中胚層柱有幾處變密而成軟骨，至後即成骨，但這幾處彼此間的中胚層則不然，或變成結締組織，致成不動關節，例如在顱骨縫或變成纖維軟骨致成少動關節，或漸變疏鬆致其中央成腔則成動關節，在動關節有時中胚層的幾份仍存而成關節盤，中胚

層杜周圍的組織成骨膜，且在無骨處成關節囊，有幾份較厚的成韌帶，但韌帶也有從關節周圍的肌腱改變而成的。隨意肌是從原節的肌板所成；不隨意肌則是從臟板的中胚層所生。在人和高等脊椎動物，其椎板所發的諸件，也有變性而成腱膜或韌帶的。

在一般動物發生的中途，有許多生長後無用的器官，生而復滅的。像牛、羊、鹿類，下頷有門齒，上頷沒有。然調查發生經過，在分娩以前，上頷本生有門齒，不過埋沒在齦肉內，並不露到外面來。但是這種牙齒，歷時不久，就被周圍的組織所吸收了。鯨類中，海豚是有牙齒的，巨鯨便用鯨鬚來代替牙齒，調查牠的發生，巨鯨在分娩以前，上下頷都有像海豚一樣的細齒，一剎那間又復消滅。魚類用鰓呼吸，但視察第一、二個月的人類的胎兒和加溫兩三日的雞卵裏面的雛，從食管直接開口在頸部兩側的孔，很明顯的有五對之多，就其位置及與他器官的關係來說，的確是鰓孔，祇是顯而復滅，不能永久保存罷了。而且，人類在發生的中途，也生和魚類相同的入鰓血管，在那時的胎兒的血管系統，心臟祇有一個心房，一個心室，出自心室的大動脈，即刻分成左右若干對的動脈弧，通過各個鰓孔之間迴向背方，再合成下行的大動脈。等到鰓孔閉塞以後，

血管也就起變化。最後的動脈弧，終究獨立而成肺動脈，前方左側（鳥類爲右側）部分，變成大動脈，其餘則漸漸變細而消滅。

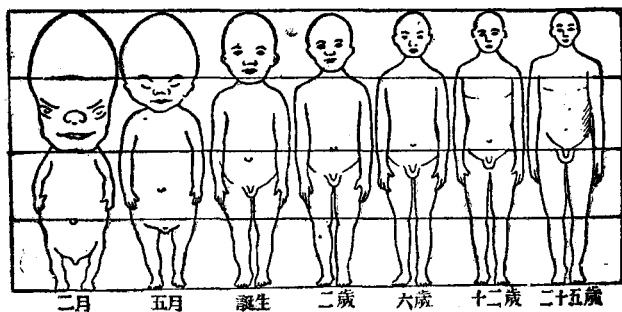
人類產生的時期，是裸體，但在胎內第六個月時，全身生絹狀的細長的毛，和猿類的毛相像，到後來便脫落，代以很細很短的毳毛。又胎兒時代有很長的尾巴，也是顯而復失，更是進化的明證。

動物學者研究多數動物的發生，發明一種原則就是“個體發生 (Ontogenesis) 是反覆系統發生 (Phylogenesis)”。質言之，凡是生物，都由共同的祖宗漸漸進化而達到現今的姿態的。從一個卵發生爲一個個體，其間的經歷，等於那種動物，在幾億兆年間所經過的變化，依樣葫蘆地再現一次，祇是縮短了時期罷了。

人類的發育究竟在什麼時候最快？一般人都以爲總是青春期，其實這時的發育還算不到最快。發育最快的時期要算胎兒在母體裏面的時候。你看一個肉眼所看不見的精子和卵，經過十個月的短期間之後，便會變成身長五十厘米體重三千克的一個孩兒，這是多麼快的發育？據菲爾登曼 (W. M. Feldman) 氏說：“自初生到成人，他的體重所加不過二十倍，身

長所加不過三倍半。但是從結胎到初生，他的體重所加則在九萬零六百萬倍以上，身長所加亦有二千五百倍。”所以胎兒在母腹中的九個月，其發育異常之速，而且異常的重要。如果此時沒有正當的刺激如氧、碳酐、水、電、光等，那末出了母胎以後，生理上就有殘廢，心理上就有變態。

還有趣的是人體的發育，其頭與腳成反比例的變化，即起初頭大腳短，以後依發育的程度逐漸變為腳長頭短，例如胎兒其頭長佔全身二分之一，到出生時，佔四分之一，到成人則僅佔八分之一了。反之五月的胎兒其足長佔全身四分之一，成人則幾乎占到二分之一了。試觀下圖就可以知道。



第六圖 人體發育各部的比例

三 人體構造概觀

每一個人，從兩親的身體中，經過受精、孕育的程序而呱呱墮地以來，就逐漸地發育成長，長成一個和兩親一樣能幹，並且有着歷代祖先的一切聰明才智的新時代的人，能夠參與這時代的種種智慧和物質的活動，更推進這些活動而不斷地創造更新的文明，無怪乎落後的哲人瞠目而驚，誤認為這‘萬物之靈’的人願是神所造神所選拔以統治這世界的了。

前章講過構成一切生物體的細胞的情形，本章又已說過人類生命誕生之最初的胚胎經過了。我們這個萬能的身體，就是這樣地由無數的細胞所集合而成，和其他的動物沒有兩樣，不過是在進化的途中我們比較幸運，得到了冠軍的錦標；不過是從勞動的過程中，我們教會了自己，比那些和我們有同宗之誼的哺乳動物更進化些，比我們的堂兄弟的猴類更勝利些而已。

我們身體是這麼一個靈巧的典型的動物體的機構，牠的外景，美麗而單純，牠的內部卻又有着可驚的複雜性。我們以手捫心，就覺得牠的有節奏的跳動；試拔一莖毛髮置諸顯微鏡下觀察，或以X光線窺探自身的某一部分，其複雜而又有條不

案的靈妙的結構，更令我們會不自覺地自加讚美。無數的相同的細胞合成一個集團而成爲小的組織，牠們也因所在的部位和作用不同分爲許多種，如在皮膚、口、鼻的黏膜等處而營保護和分泌作用的就叫做上皮組織；有支持身體各部的作用的如骨、韌帶等叫做結締組織；由纖維狀細胞組成而具有伸縮的功用的，叫做肌組織；最纖長而能聯絡各部的叫做神經組織。集合各種不同的組織來營某種特殊工作的就叫做器官。各器官雖爲各組織所聯合而成，具有充分的機能，但牠仍不能完全獨立，必須與別的器官合作，纔能發揮力量；器官與器官合作，就組成了各種系統。比如：支持身體保護器官的，是骨骼系統；附着於骨骼能作各種活動的，是肌肉系統；統制全身，調整各部機能的，是神經系統與內分泌腺；攝取氧排除二氧化碳的，是呼吸系統；輸送食料，搬運氣體的，是循環系統；消化食物，供給營養的，是消化系統；排除廢物的是排泄系統；蕃殖種族的是生殖系統。其中每一個器官的工作，就是每一個器官所藉以組成的一羣特殊細胞的共同的工作，而我們這個生命的持續，就是全體器官的細胞不斷地旋律地工作的總和。

原始的起碼動物阿米巴，牠那個唯一的單細胞的身體，營呼吸也營消化，同時拼洩、運動、感覺也都是牠全體的工作。

愈進化的動物，器官的分化也愈複雜，進化的終極產物的人類，其器官分工的專化就真是恰到好處了。

那麼，這樣高貴的萬能的人體是些什麼原料造成的呢？照細胞的原形質分析起來，卻不過是碳、氫、氧、氮、磷、硫、鎂、鈉、氯、鐵、等元素而成，這些元素互相化合而成水、鹽類等無機化合物及蛋白質、脂肪、醣類等有機化合物。

估計一個中等身材的成年人有四十一升(Liter)的水；三千三百升(Hl.)的氧；有可以做八千匣火柴的磷，和夠做九千枝鉛筆的碳；有可以把一個氣球升到峨眉山（一千餘米高）上去的氫；有可以造成五隻平頭小釘的鐵，和六小鹽瓶的鹽，以及一二仟克的氮。母怪乎荷爾姆斯

的氧；有可以做八千匣火柴的磷，和夠做九千枝鉛筆的碳；有可以把一個氣球升到峨眉山（一千餘米高）上去的氫；有可以造成五隻平頭小釘的鐵，和六小鹽瓶的鹽，以及一二仟克的氮。母怪乎荷爾姆斯

的氧；有可以做八千匣火柴的磷，和夠做九千枝鉛筆的碳；有可以把一個氣球升到峨眉山（一千餘米高）上去的氫；有可以造成五隻平頭小釘的鐵，和六小鹽瓶的鹽，以及一二仟克的氮。母怪乎荷爾姆斯

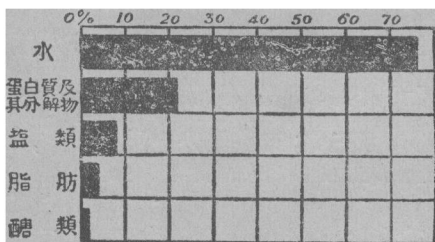
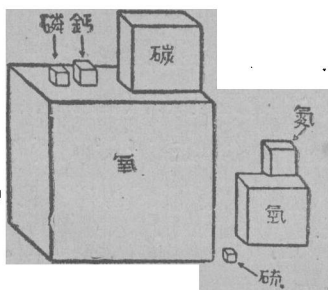
的氧；有可以做八千匣火柴的磷，和夠做九千枝鉛筆的碳；有可以把一個氣球升到峨眉山（一千餘米高）上去的氫；有可以造成五隻平頭小釘的鐵，和六小鹽瓶的鹽，以及一二仟克的氮。母怪乎荷爾姆斯

的氧；有可以做八千匣火柴的磷，和夠做九千枝鉛筆的碳；有可以把一個氣球升到峨眉山（一千餘米高）上去的氫；有可以造成五隻平頭小釘的鐵，和六小鹽瓶的鹽，以及一二仟克的氮。母怪乎荷爾姆斯

的氧；有可以做八千匣火柴的磷，和夠做九千枝鉛筆的碳；有可以把一個氣球升到峨眉山（一千餘米高）上去的氫；有可以造成五隻平頭小釘的鐵，和六小鹽瓶的鹽，以及一二仟克的氮。母怪乎荷爾姆斯

的氧；有可以做八千匣火柴的磷，和夠做九千枝鉛筆的碳；有可以把一個氣球升到峨眉山（一千餘米高）上去的氫；有可以造成五隻平頭小釘的鐵，和六小鹽瓶的鹽，以及一二仟克的氮。母怪乎荷爾姆斯

的氧；有可以做八千匣火柴的磷，和夠做九千枝鉛筆的碳；有可以把一個氣球升到峨眉山（一千餘米高）上去的氫；有可以造成五隻平頭小釘的鐵，和六小鹽瓶的鹽，以及一二仟克的氮。母怪乎荷爾姆斯



第七圖 構成人體的元素

上. 構成人體成分的各種元素比較

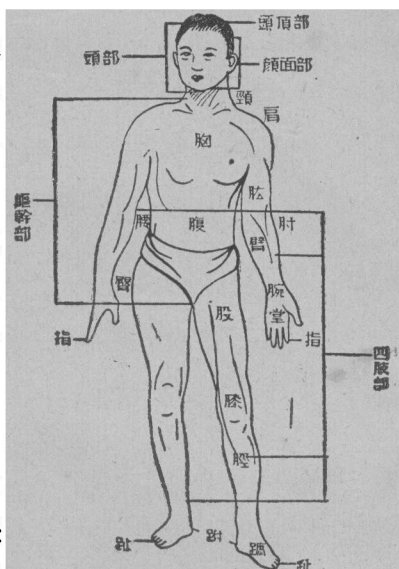
下. 人體主要成分的比較

說“幾十升的水，幾仟克的礆和石灰，幾升的空氣，三四十克的磷，幾克的鐵，一些普通的鹽，一兩撮的硫以及一粒多的幾種稀少的重要成分，就可以把牠們造成人了。”不過他這話假使成爲事實，人就不值錢了；因爲這幾種東西，倘拿到市場上去出售的話，在工商業不景氣的現在，不過得到法幣一兩元而已。幸而人還不會用人工造成而且人的價值完全在他的創造力的偉大，生物界中，仗他自己的創造精神取得崇高的靈長的地位；在他同類的羣（社會）中，則因他的創造力與愛羣精神的大小而定其真正的‘人’的價值。

人體以骨骼爲間架，外附肌肉，內藏臟腑。全體貫以血管和神經，表面被覆皮膚和毛髮。身長不滿五尺，體重不過百斤；巍然直立，用兩手操作，兩足步行。他的外面，可分爲頭、軀幹、和四肢三部。頭部分爲顛頂和顏面，有一定的孔竅如耳、目、口、鼻等；軀幹部前面分頸、胸、腹三部，後面分背、腰、臀三部；四肢部分上肢與下肢，上肢再分爲肱、臂、腕等部，下肢又分爲股、足等部。身體的內部則有兩大腔：在後面的叫腦脊髓腔，內面藏着腦髓和脊髓；在前面的名體腔。體腔又以膈膜分爲上下二腔，在上面的叫胸腔，內面藏着心臟、肺臟及氣管、食管等；在下面的叫腹腔，內面藏着肝、胰腺、胃、腸、腎、

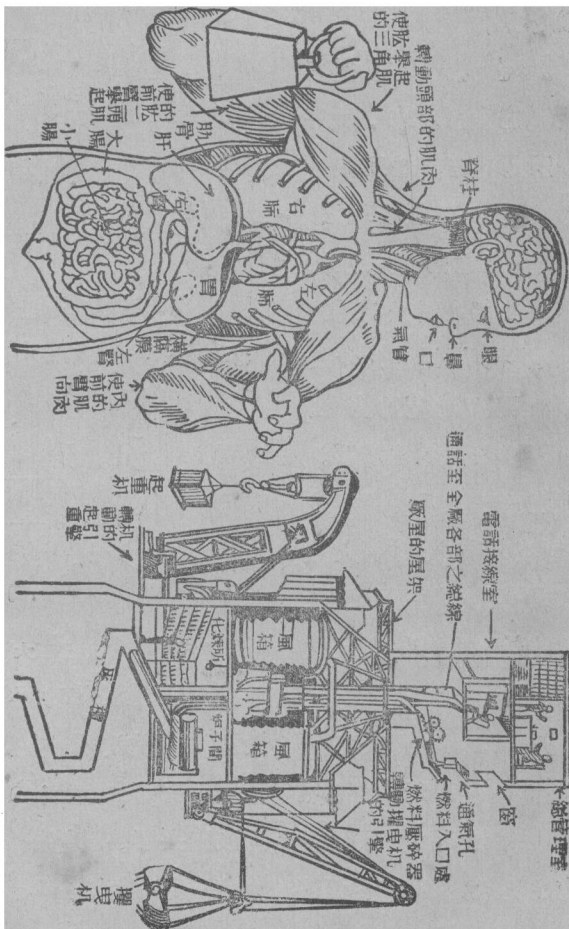
膀胱等器官。

人體的構造在各個器官的機能方面看來，就好像一所設備完善的工廠一樣：頭顱是一間總管理室，裏面住着腦髓，負着指揮全體各器官的責任；神經猶如電話，以傳達命令於全廠；眼睛像瞭望的窗，由此可以明白外界的情形。工廠裏面有完善的通氣設備，使空氣得以流通，人體也有同樣設備的鼻。工廠裏設爐灶與引擎，以轉動



第八圖 人體分三大部

全廠的機器，在人體也有必須按時添加燃料其功用等於爐灶的腸胃。燃料在運入工廠內部之前，須先碎成小塊，在人體，食物也須先由牙齒嚼碎，然後再嚥入胃裏去消化；燃餘的灰爐煤渣般的廢料，則變成糞便而排洩出去了。肺等於風箱，牠供給充足的氧，以助體內的燃燒。心臟等於引擎與噴水機。腎



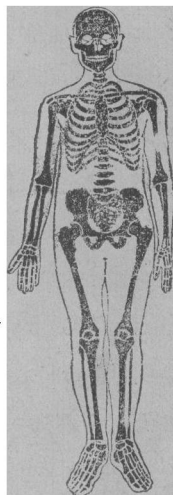
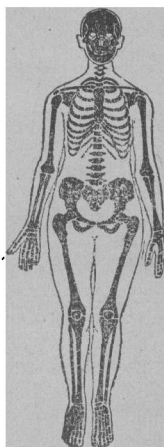
第九圖 人體好像工廠

臟與肝臟組成一間化鍊所，各種複雜的化鍊工作，都在這裏面進行。臂和手好像有力的起重機和擺曳機，舉、握、提、攜都是牠們的職責。

第四章

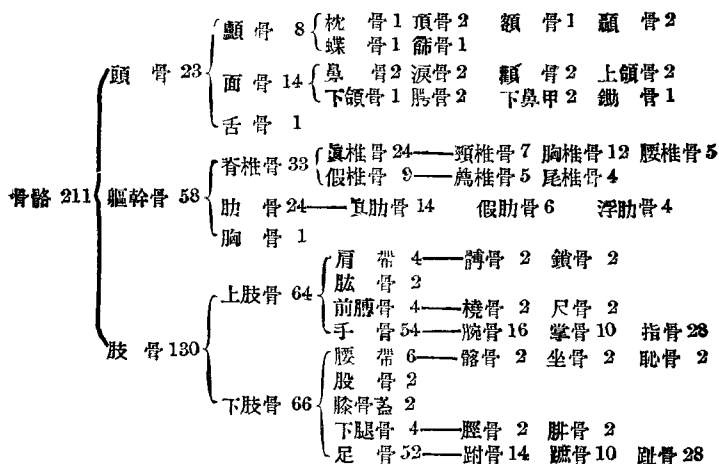
“人體大廈”的樑柱——骨骼

我們的身體，正如一座壯麗的大廈，不管外貌是如何地輝煌，內容是怎樣地龐雜，牠必得靠棟樑一般的骨骼來支撐牠，使牠具有一定形態。一個患骨軟化症的人，簡直同水母一樣地漫無憑依了。一幢屋子裏面，爲了達到這支撐全部的使命，必須有很多的樑柱，而這“人體大廈”中的樑柱，卻也不少，大大



第一〇圖 女子骨骼系 第一一圖 男子骨骼系

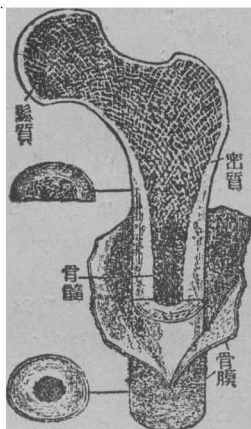
小小，一共有二百一十一件，重量總共約九仟克(Kg.)；佔體重的七分之一，現在把牠分類列表如下：



骨的初生，是由於一種爲間葉組織或結締組織所產的造骨細胞 (Osteoblasts) 排列骨基質周圍而成透明軟骨，再加以一種新生的組織經過骨化 (Ossification) 的作用纔逐漸成長爲骨。骨的質地大別爲鬆密二種，密質 (Compac tissue) 緻密如象牙，居骨的表面；鬆質 (Cancellous tissue) 爲許多小板塊交錯而成的網狀物，居於骨內。骨的表面包著一層骨膜，骨膜內又襯着一層造骨細胞，負着代謝和補骨的損傷的職責，算是預備隊和補充隊。骨中有黃紅二種骨髓，更徧佈着無數的血

管和神經。骨質的血管從骨膜的血管叢而來，骨髓有一較大的滋養骨動脈，常由骨的中部處穿密質而入骨髓腔，再分上下兩枝，達軟骨面而四散分佈。靜脈則由骨的三處穿出：(1)與滋養骨動脈偕行；(2)在關節端有數大靜脈穿出；(3)有多數小動脈從密質穿出。神經散布於骨膜，隨滋養骨動脈而入骨

內。(參看第一二圖)

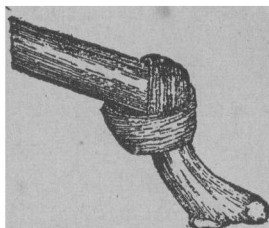


第一二圖 股骨的構造

骨的構成，是由於大約三分之一的動物質和三分之二的礦物質兩種成分，試浸骨於鹽酸內，其中所含的礦物質漸被溶去，只餘動物質，故柔軟易屈；又以骨投入火中燒之，外形仍無變化，但其中所含的動物質化成青煙而飛散，骨變脆弱，折之即碎裂，因為僅餘礦物質的緣故。這兩種物質，動物質是賦與骨以彈力

性，礦物質則與以硬固性。年老的人，骨中動物質減少，易於折損，年幼時骨中所含的動物質多些(大概的比例是 2 : 1)，折損了也比較的容易復原。所以老年的人，應該防止激烈的震動跌碰等等，年輕的人，則應該極力避去強壓，尤其要注意端

正姿式。人之所以有一副美的形態，就全靠骨骼的支持，使他直立步行，雄糾糾氣昂昂地，使自己也感覺到威風，要是不保持端正的姿式，讓他長成一個弓腰駝背的怪像，多難看！骨骼的功用，除了這構成身體的形狀，裝成一個人的架子，支持並懸掛柔軔的部分而外，還保護柔軔器官，並使肌肉有所依附，更作運動的要具。爲了牠們的任務各各不同，骨骼就生成了長、短、扁、凸、凹……等等不同的形狀。



第一三圖 羊的肋骨除去礦物質後可結成一結

骨的外表雖不同別的結締組織，而實際上則是很像的。骨細胞的情形很像結締組織球，骨板則爲極似白色纖維的組織所組成。要是從骨的外面取一薄層，以酸液去掉礦物質，所剩的就是這種纖維的交織物。

下等動物的移動身體，多有只賴肌肉的，但是要作巨大或繁重的工作，卻非有骨骼不行。人的骨骼的生長，不但非常複雜巧妙，並且是和力學及機械學上的原理是處處吻合的。譬如說長骨的構造，有中空髓腔(Medurally cavity)兩端擴大成海綿形，而且排列的方法常與外面的壓力、引力、磨擦力成直

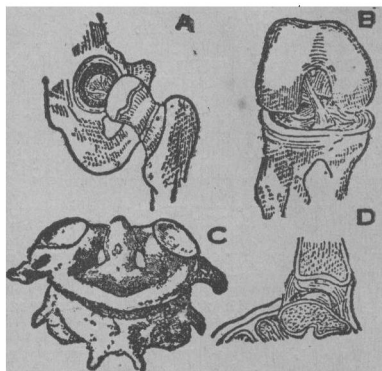
角；就是骨內部的中心，也和竹莖內部空心比較同重的實心的樹幹稍為堅強的意義相同。加里略 (Galileo) 氏也曾注意這個骨中空的機械的意義，但是發現這理由的，則是卡爾蒙 (Culmann) 氏。氏在大學時，曾以“中空而彎曲的鐵管造起重機時中間的柱應如何放置才能穩固”的問題考試生徒，根據他的數學的研究報告，和骨內部的柱的排列完全相同，用一定量的材料，做成小而實心的桿或大而中空的桿，比較其支持重量的力，結果大而中空的桿較堅固些，所以寧願省去中心的材料，移去增加管的直徑。動物中運動愈激烈的，牠的骨中空的程度也較甚。鹿的運動比羊快，所以骨也較空；至若飛翔天空的矯健敏捷的鳥類，骨則完全中空，幾乎沒有骨髓，內部充滿着空氣了。尤其是，骨的構成由於堅固的礦物質和柔韌的動物質互相調濟而成，負重的功效就特別顯著了。試製橫斷面一平方毫米 (mm.) 的骨桿，要把牠引斷，就非有五百三十四仟克 (Kg.) 的力不可。而一立方分米 (dm.) 的骨，則能支持四千仟克的重量，其堅硬度簡直和銅鐵不相上下了。

其次，人體集合許多骨而成全身的骨骼，要是真的同房屋的樑柱一樣彼此互相緊緊地啣接着而不能活動，那就成為雕刻的藝術品了。為要使牠運動自如，骨與骨的接筭處就生了

關節 (Joint) 操有運動或使骨固定的機能，即如手足的骨骼能運動，頭顱骨由縫合相密接，可保護腦髓且緩和震動。關節的本質是骨，長骨的關節約在兩端，扁骨在邊緣，短骨則在骨面之各處。不動者其關節間有結締組織或透明軟骨連接着，少動者關節面間有纖維軟骨，動者其骨關節面彼此分離。每關節面罩以透明軟骨，而關節裹以關節囊 (Articular capsule)，並且有韌帶幫助牠。關節囊內襯着鬆結締組織所成的滑膜層 (Stratum synoviale)，滑膜層能分泌滑液 (Synovia) 以潤關節，使牠光滑而減少磨擦，這正和機器的擦油是一樣的道理。

關節可分三類，即不動關節、少動關節和活動關節。不動關節為不作運動用，且使骨固定的。這類關節又分為縫關節、鋸狀縫和鱗狀縫三種。少動關節祇能略略活動，例如椎體關節、恥骨連合等，關節面間隔以纖維軟骨名聯合；又如脛腓下關節的關節面連以骨間韌帶名韌帶聯合。至於活動關節，則能自由活動，其數量居關節中的大多數。按牠的運動的形式分為單軸、雙軸、多軸和磨動四種。單軸關節又稱鉸鏈關節，只能向一個方向彎曲，像門在鉸鏈上轉動一樣。這類的關節又分為屈戌關節和車軸關節兩種：屈戌關節橫軸，例如肱尺關節與指關節，兩側連以韌帶，只能運動於一平面內；車軸關節

縱軸，例如齒突寰關節、橈尺近側關節等，祇能作車軸的旋轉運動。雙軸關節又稱滑動關節，如不動肘關節而手能使掌上、下轉動，這種活動關節即依靠腕骨和橈骨間的滑動，後頭關節也屬於這一類的。這類的關節又分為髁狀和鞍狀兩種：髁狀關節即如橈骨關節，能作屈伸、外展、內收和環行各種運動，但是不能旋轉；鞍狀關節即如拇之掌腕關節，相對的骨面各有一凸一凹，交互相接，牠的運動和前者相同。至於多軸關節，就是杵臼關節，例如肩關節和腕關節等，為骨的圓頭納於深骨凹內，能作幾方面的運動。而磨



第一四圖 四種活動關節

- A. 杵臼關節 B. 屈戌關節
C. 車軸關節 D. 磨動關節

動關節，則如椎關節突的關節及多數的腕間關節、跗間關節等，乃二平面彼此相接，僅能彼此磨動而已。

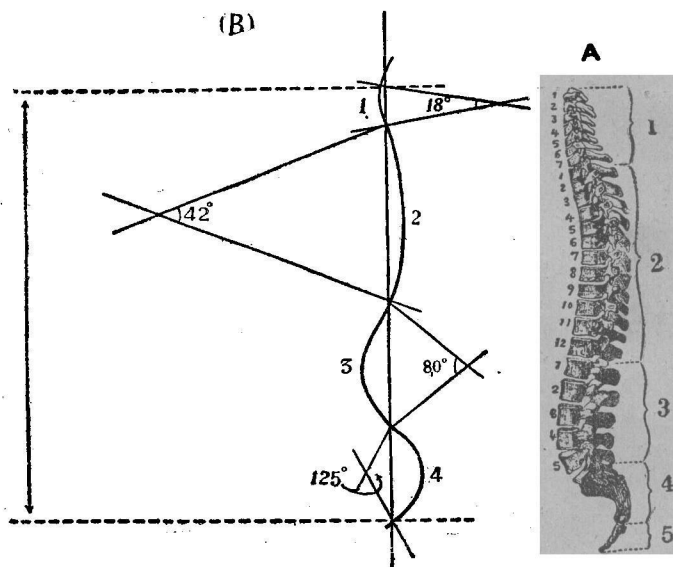
這樣看來，這座“人體大廈”，就牠的每一小部份研究起來，都有無限的奧妙，“人體”這東西，是如何龐雜富麗的機構

啊！

一 “大廈”的中柱——脊柱和鳥籠般的胸廓

脊柱雖說像中柱，它卻是由三十三個小骨疊接而成的；假使真的如‘柱’是整然的一體，那末，人豈不會變成一個挺直的木偶嗎？幸而造物製人時，顧慮到這一點，不但把它分做三十三個，而且每個的中間，還墊着一塊能夠伸縮的椎間軟骨，所以能活動自如而不似木偶。計三十三個骨中，內區別為頸椎七、胸椎十二、腰椎五、薦椎五及尾椎四，但薦椎連成薦骨，尾椎又連成尾骨。脊柱的長度，通常男子的約長 71 厘米，即頸部 12.5 厘米，胸部 28 厘米，腰部 18 厘米，薦部及尾部共 12.5 厘米。女人的較短，約 61 厘米。（參看第一五圖）

脊柱的位置，在軀幹後部正中線，為了便於伸屈運動和免受下肢震動而直接影響腦部起見，牠是生成為 S 形的。從側面看，見有頸、胸、腰、盆四個曲線：頸曲線前凸，自齒突至第二胸椎為止；胸曲線前凹，自第二胸椎至第十二胸椎為止；腰曲線又前凸，女人較男人尤甚，自第十二胸椎至椎薦角為止；盆曲線則又前凹，自椎薦角至尾骨尖端為止。各曲線除一部由胎兒時代已生成（如盆曲線）者外，其餘一部由幼兒在坐的時



第一五圖 脊柱側面

A. 脊柱

1. 頸椎骨 2. 胸椎骨
3. 腰椎骨 4. 薦椎骨
5. 尾椎骨

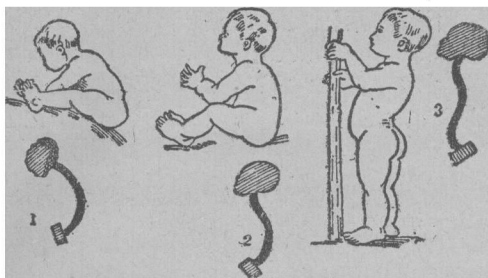
B. 脊柱彎曲狀

1. 頸曲線 2. 胸曲線
3. 腰曲線 4. 盆曲線

候生成(如背部頸部曲線),一部在直立的時候生成(如腰曲線)。

脊柱從正面看起來,則又稍顯側彎,凸向右侧,大概是因為肌肉的作用所致。脊柱彎曲,是人類的一個特點,其他動物

的脊柱則為一個整弧線。猴類雖也能夠直立，但因脊背彎曲，所以有時仍不能忘情於爬行。

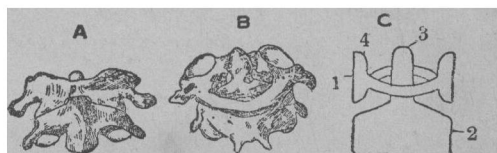


第一六圖 脊柱曲線發生的順序

正常的椎骨，可分體、弓兩部，體與弓又合成一個圓圈名椎孔，各椎骨連成脊柱時則諸椎孔又連成椎管以藏脊髓。所有的椎骨，除第一、二兩個頸椎外，其他的大都相同，可以拿胸中部的任何一個椎骨來標示牠。椎弓是根、板、關節突、橫突和棘突所成。

脊柱的關節中，最有趣的是寰椎和樞椎間的車軸關節。這寰樞關節為三個關節所成，即樞椎齒突與寰椎前弓及其橫韌帶所成的車軸關節，和兩骨左右關節突所成的兩個磨動關節。牠的韌帶是兩個關節囊和寰椎橫韌帶。這個關節的運動，主頭顱旋轉於齒突，在某一定的距離間，可以在一平面上左右

旋轉，像鐘的鑰匙在鑰匙洞裏旋轉一樣。但是在寰椎與頭骨間的關節，則是一種變性的杵臼關節。這樣，寰椎左右的兩個淺窩和頭骨下面的兩個突起相嵌合，頭就可以俯仰自如，而樞椎上部的短棒狀突起則嵌入寰椎中央的橫突間孔中，寰椎上承頭骨，以這突起之骨為中軸，因此頭就能夠左右迴轉了。



第一七圖 寰椎關節 A. 前面 B. 後面 C. 模型

1. 寰椎 2. 樞椎 3. 齒突 4. 關節窩

薦椎(Sacrum)為一大三角形骨，居脊柱下截而作盆腔後壁之後上份，形曲，其底凸向前，與末腰椎接合以成椎薦角。女子的薦骨較男的短而闊，更向後斜，故盆腔較大而椎髓角較凸。

尾椎(Coccyx)由四個小骨連合而成尾骨，有時三五不等。第一尾椎有時獨立，其餘大約常連。此尾椎和獸類的尾骨相當，人類的祖先，本來也有尾巴，因不用而逐漸退化，現在只得這一部分埋沒在體內了。

從第三頸椎至第一薦椎，各椎間的關節為少動關節，可是

當所有的椎體關節一齊運動時動度就不小了。其間連接的韌帶爲前、後兩縱韌帶和椎間纖維軟骨。至於各椎弓間的關節，其關節突彼此合成的關節則爲活動關節。而薦骨和尾骨間的關節薦尾聯合，亦爲少動關節。

因了關節的複雜和完備，脊柱就能作屈伸、側屈、環行、旋轉等運動了。屈多見於腰部，伸多見於頸部，側屈則在頸、腰兩部，環行的很少，旋轉在胸上部最多。此等動度面的大小是依關節面的形式和方向而定。在頸部上關節面朝上後方，所以多顯屈伸運動；在胸部上份動度有限，以免障礙呼吸作用，且胸椎的上關節面朝後，所以不能屈伸而能旋轉；在腰部則上關節面朝內，所以屈伸較容易些。

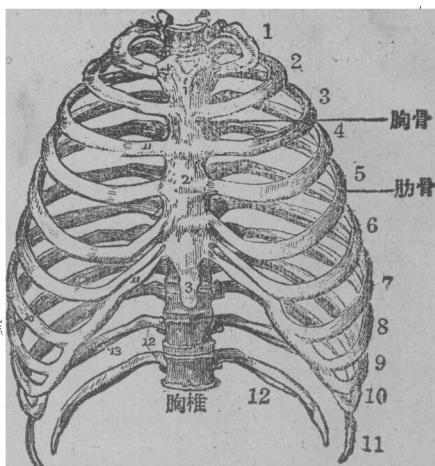
人類的老年和壯年，看他的容貌、行動、思想等就容易區別，而最能引人注意的，要算身長的縮短一件事。據德國人調查統計所得的結果，在三十歲以前，平均身長爲174厘米，到了四十歲時，就漸次減少，到五十歲時，就很顯著，七十歲時，更加顯著，那時的身長，就只有161厘米了，七十歲以後，縮短的程度很微，爲什麼會這樣的變化呢？原因全在乎脊柱的彎曲。脊柱本來是只稍帶彎曲的，但卻隨了年齡而慢慢地更加彎曲起來，同時脊柱間的軟骨部分，慢慢地硬化，變成了骨質，

減少容積，所以就可以引起身長之縮短。

胸廓(Thorax)的骨骼，形狀很像一隻鳥籠，上窄下闊，縱徑較扁，後壁之直徑較長於前壁，牠的職責是圍護胸內的血液循環和呼吸系統的一切要器，是由十二個胸椎，十二對肋骨和一個胸骨而成的。

男女的胸廓，有四個不同之點：(一)男的容量較大；(二)男的胸骨較長；(三)男胸骨之上緣與第二胸椎相對，女的則對第三胸椎；(四)男之上面數對肋骨的動度不及女的大。

胸骨(Sternum)是長扁形，位置在胸前正中線，上端承接



第一八圖 胸廓正面

鎖骨，兩側緣接左右上七肋軟骨，傾向下方。可分為柄、體和劍突三部分。男子的胸骨約長 17 厘米(cm.)，女人的較短。

在胸骨的左右兩旁，有十二對肋骨(Ribs)，是一種彈力性的骨弓，作胸壁的大部份。從第一至七對為真肋，後端連於脊柱，前端則和胸骨相連接；第八至十二對為假肋，其前端不連於胸骨，自第八至十對遞次各與其上的肋軟骨相連；第十一、十二兩對，前端無所連接，名之為浮肋。除浮肋外，各肋骨的前端都有透明軟骨柱的肋軟骨，以連接肋骨於胸骨，並增加胸壁的彈力。

胸肋的關節有兩類：在肋頭連於兩椎體相向的半關節面及其間的纖維軟骨，為一種小磨動關節，名肋頭關節；肋結節連於較下的椎骨橫突，是一種磨動關節，名肋橫突關節——這兩種算是一類，稱為肋椎關節。其次，真肋軟骨和胸骨連成的一種磨動關節，叫做胸肋關節。此外，有從第一至第十對肋軟骨遞連而成的軟骨間關節；有每個肋骨與其軟骨所成的肋軟骨關節；還有胸骨柄與其體所成的軟骨聯合，大都為活動關節。這樣胸廓就能自由擴張營呼吸運動，比起人造的房屋來，當然是靈妙萬倍了。

關於肋骨的數目一事，有很多的傳說，尤其以歐美流傳着的宗教的傳說的勢力最大，說是上帝造人類的祖先時，先用泥土造成一個男的亞當，又從亞當的身上抽取一條肋骨出來，造

成女的夏娃，所以女人身上就多了一條肋骨了。其實，這神話已是有史以前人類的知識還很幼稚時的傳說了，科學發達以後，這種可笑的思想早經證實其妄誕了。就是根據解剖學史上很多學者實地解剖人體的紀載，不論男女，都沒有一定的，有時於頸部或腰部多生一條肋骨，有時在胸部又少生一對，不過通常大都為十二對罷了。

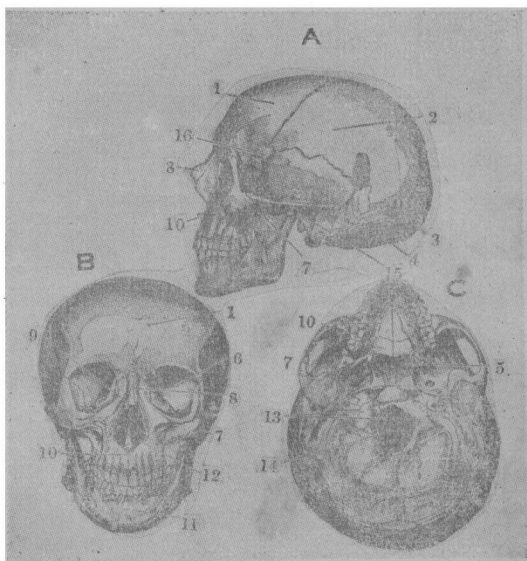
二 頭顱——是總司令部

如果不否認腦是人體中的總司令，那麼，無疑地這腦之所在地的保護腦的頭顱可以稱為總司令部了。頭顱為橢圓形，位置在脊柱之上，前闊於後，由大小各異的二十三個骨所合成，除下頷骨外均彼此互相啣接。頭顱的骨骼，可分為三部，計顱骨八、面骨十四、和舌骨一。

顱骨(Cranial bones)有八個，即額骨一，頂骨二，枕骨一，顳骨二，蝶骨一，篩骨一：(1)額骨(Frontal b.)形似蚶，位於前頭部，分為橫直兩部分：橫部又名眶部，助成眶鼻兩腔之頂；直部又名額鱗部。額骨連接十二骨，即頂骨、淚骨、上頷骨、鼻骨、顴骨，各二，和蝶骨、篩骨，各一。(2)頂骨(Parietal b.)左右各一，居頭頂兩側，形方，和五個骨即頂骨、枕骨、額骨、顳

骨和蝶骨相連。(3)枕骨(Occipital b.)位於顱基底及後頭部,爲斜方形,圍成枕骨大孔。枕骨接連六骨,即兩個頂骨,兩個顳骨,一個蝶骨及寰椎。(4)顳骨(Temporal b.)左右各一,位於顱基底及兩側,由包圍聽平衡器之顳鱗、乳狀部、鼓室部、岩部及莖突五部而成,由鼓室部和岩部共成錐體,算是這總司令部中的總電臺。顳骨接連五骨,即枕骨、頂骨、下頷骨、蝶骨與額骨。(5)蝶骨(Sphenoid b.)形如蝴蝶,故名。位於顱基底,在枕骨之前,左右各一。蝶骨接連十二骨,即鋤骨、篩骨、額骨、枕骨、頂骨、顳骨、額骨、和脞骨。(6)篩骨(Ethmoid b.)立方形,質輕,位於顱基底之前方,兩眼眶之間,鼻腔之上,助成此三腔各一份,和四顳骨及十一個面骨相連。

顳骨既是生來用以保護腦髓,那麼,我們會常常懷疑到,爲什麼不生成整塊的一個而要由八塊骨頭拚合起來呢?因爲,如果牠是整個的一片時,我們就非時刻提防外來的打擊不可,否則任何一處的局部的打擊,都要使腦遭受到很大的震盪和災害,現在各骨分離,既能盡保護之責,又可以消滅外力震動的力量。尤其是,爲了生育時通過產道的便利起見,牠更應該生爲八塊。我們知道,產道骨部是非常狹小的,如果顳骨是一整塊,就完全沒有伸縮性,在產道通過時,一定感到萬分的



第一九圖 頭顱骨

A. 側面 B. 正面 C. 底面

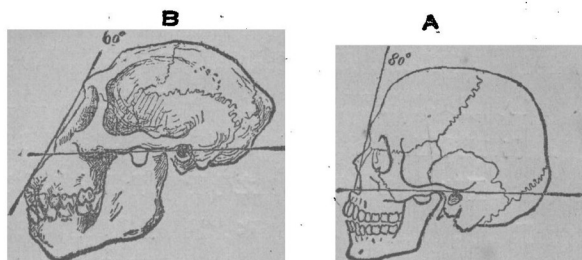
- | | | | |
|----------|---------|---------|---------|
| 1. 額骨 | 2. 頂骨 | 3. 枕骨 | 4. 顳骨 |
| 5. 脞骨 | 6. 眼窩 | 7. 顴骨 | 8. 鼻骨 |
| 9. 淚骨 | 10. 上頷骨 | 11. 下頷骨 | 12. 甲介骨 |
| 13. 顆狀突起 | 14. 枕孔 | 15. 耳孔 | 16. 蝶骨 |

困難，而且胎兒的頭大於全身的其他各部分，若通過難時，更會引起胎兒和母體重大的危險，所以各片分離，各骨中都可以

互相移動，來努力通過狹小的產道，而與生產上以莫大的便利。還有一個很重要的原因，就是骨生長時，並非全部同時伸張，是新物質漸次增長所致。若顱骨成於一彎曲之骨，則口雖增長，而內部容積依然如故，腦的實質，無由擴充，其智識終身等於初生的嬰孩了，幸由幾個彎曲之骨所成，骨增長時，內容亦與之俱增了。顱骨嵌合的縫有三：介於額骨與頂骨間的橫縫為冠狀縫；介於左右兩個頂骨間的正中縫為矢狀縫；另一條為人字縫，其上部介於頂骨和枕骨之間。冠狀縫與矢狀縫的交點曰前囟，矢狀縫與人字縫的交點則稱為後囟。初生的小兒從此處可以看見內部血管的脈搏，經六個月或十幾個月後，各縫嵌合吻固了時，這囟門才會消滅不見。

其次，論到面骨(Facial bones)，面骨的數，共有十四個，計兩個鼻骨，兩個淚骨，兩個顴骨，兩個上頷骨，一個下頷骨，兩個腭骨，兩個下鼻甲骨和一個鋤骨。人類的面部平直，不像獸類是斜形。這是因為其他動物用四肢在地面行走，所以頭向前伸，面部成為斜形，但是人要直立，所以額發達，頷骨反向後縮，面部就成為八十度的平直形了。(參看第二〇圖)

(1)鼻骨(Nasal b.)長方形，左右各一，相合而成鼻梁，分為二面四緣。和四個骨相接，即額骨、篩骨、上頷骨和鼻骨。



第二〇圖 人類與猿猴面骨角度的比較

A. 人類的頭骨 B. 猿猴的頭骨

(2) 淚骨(Lacrimal b.)左右各一,在眶腔內前界的鼻側,小而脆。分兩面及四緣。接連骨四,即額骨、篩骨、上頷骨和下鼻甲骨。(3) 顴骨(Zygomatic b.)左右各一,形方,位於面部外上方,助成眶外壁、眶底、顴凹、顴下凹,各一份。連接四骨,即額骨、顴骨、蝶骨與上頷骨。(4) 上頷骨(Maxilla)左右各一,位於上面部,每骨助成三腔,即眶腔、鼻腔和口腔。並助作翼腭、顴下凹、眶下裂、翼上頷裂等。連接骨九,即額骨、篩骨、鼻骨、淚骨、腭骨、顴骨、鋤骨、下鼻甲及上頷骨各一。(5) 下頷骨(Mandible)是面部最大的骨,下齒即生於其上,位於下面部,藉髁狀突與二顴骨相連。人類的下頷骨較猿猴的寬大,因為他要使舌頭有個適當的住所,才得以發展其言語的功能,這也

是人勝過其他一切動物的原因之一。(6)腭骨(Palatine b.)位於鼻腔之後，介於上頷骨蝶骨翼突間，助成口、鼻、眶三腔。接連六骨，即蝶骨、篩骨、上頷骨、鋤骨、下鼻甲骨各一，和對側之另一腭骨。(7)下鼻甲骨(Inferior nasal concha)有二，橫列鼻腔側壁，是一種質鬆而彎曲的骨片。連接四骨，即篩骨、上頷骨、淚骨及腭骨。(8)鋤骨(Vomer)體薄而方，位置在面部正中線，作鼻中隔之後下部份。連接骨六，即上頷骨與腭骨各二，和一個蝶骨、一個篩骨。頭骨的正常狀態已如上述，但有時顱骨之骨化失常，致縫間生獨立之小骨。多見於人字縫，亦見於前後囟，有時見於頂骨前下角處。這種多餘的骨，無以名之，名曰縫間骨(Wormian b.)

在顱骨的關節中，下頷關節是唯一活動的而且是容易脫臼的關節，年老的人，因為一笑而把下頷骨笑脫了的事是常有的，這現象，並不是因為下頷關節負責過重而不易支持，是因為牠的關節窩太淺，尤其是到了年老，肌肉韌帶弛鬆的時候，便常常發生脫臼的事了。

有一個屬於顱骨之一而又和頭顱中其他的骨不相啣接的骨即舌骨(Hyoid b.)，形狀像一張古代武士所用的弓，牠是舌的憑依者，生在舌根部，藉莖突舌骨韌帶之力，孤零零地懸

於口中，解剖學者只好把牠也分爲一類，在頭骨中和顱骨、面骨分權鼎立了。

三 爲人類自己所誇耀的上肢

我們的祖先，從勞動中得到了教訓，經過了幾千幾萬年的學習過程，把手和腳分工起來，手專用來作事，逐漸地累積起來，纔達到了今天的這個文明世界。試看看我們的周圍，我們現在所享受到的一切，那有一件不是我們的這雙手所創造出來的呢？和我們有同宗之誼的猿猴，牠們雖然比其他的動物聰明得多，但沒有從勞動中學得更多的智慧，所以牠們的手除了獵取食物以外，就只有用來當腳，用來攀援樹木以逃避我們的捕捉了。那麼這創造了我們自己的最爲我們自己所誇耀的這雙手，應該如何地加以注意啊！

上肢的骨骼，可分爲肩帶、肱骨、前膊骨和手骨四部。全部藉肩帶以連於軀幹，但肩帶非完全和軀幹直接相連，雖其一部的鎖骨一端連於胸骨，而其另一部的膊骨則不是直接與脊柱相接，乃藉肌肉以間接連之。

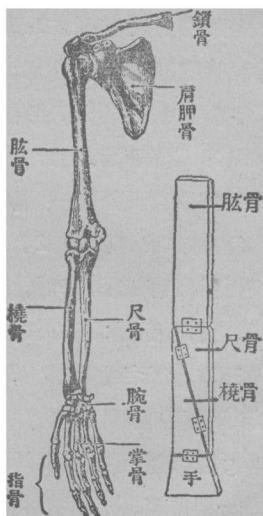
肩帶(Shoulder girdle)分兩部，鎖骨與膊骨。(1)鎖骨(Clavicle)爲稍成S形之長骨，作肩帶之前份，橫列於胸廓的

前上端，恰恰在第一肋骨的上方，前端和胸骨相接，另一端與肩峯相接。它可以抵抗外來的暴力，男子的鎖骨比女子的更粗重而曲長。(2) 膊骨(Scapula)，為扁形的三角骨板，位於胸廓的後上部，從第二肋至第七、八肋骨，和鎖骨及肱骨接連。分腹、背兩面，上、脊柱和腋窩三緣，及下、內側、外側三角。

鎖骨和膊骨間，有肩鎖關節，是一種磨動關節，牠是人體骨骼中運動最多負責最大的關節，也是第一個容易發生脫臼症狀的關節，就統計的結果，差不多牠要占到脫臼症的一半！

肱骨(Humerus)，或稱上臂骨，上端與膊骨相連，下端和前肘骨連接，分體及上下兩端，為上肢中最大最長之骨。(參看第二一圖)

前膊骨為下列兩長骨所構成：(1) 尺骨(Ulna)，居前膊內側，分為一體兩端，上端粗而堅，作肘關節的一份，體愈向下愈小，下端更小，有纖維軟骨盤使之與橈



第二一圖 上肢骨與上肢關節模型

腕關節隔離。和肱骨及橈骨連接。(2)橈骨(Radius),居前膊外側,較尺骨短小,分一體兩端,上端小,祇作肘關節的一小部份,下端大,乃作橈腕關節之大半。和上臂骨、尺骨及手骨連接。

至於手骨,則結構非常複雜,一共有五十四個骨,分為腕骨、掌骨和指骨三部。左右各一。(1)腕骨(Carpus)共十六個,左右各八。列成二排,由外側至內側遞列,首排即舟、月、三角、豌豆等骨,次排即大多稜骨、小多稜骨、頭狀骨及鉤狀骨。除豌豆骨外大約每骨俱有六面。背面比掌面稍闊,上下兩面均為關節面。上面的凸,下面的凹,內側外側兩面為關節面或非關節面都不一定。腕骨的命名很容易記憶的,大都以形稱之,非常有趣。(2)掌骨(Metacarpus),是圓柱形的長骨,左右手各有五個,每個骨分底、體和頭三部。第一掌骨又名拇掌骨,短而闊;第二掌骨,又名食指掌骨為掌骨中之最長者;第三掌骨又名中指掌骨,比第二掌骨稍小;第四掌骨又名環指掌骨,更小;第五掌骨又名小指掌骨,最小。(3)指骨(Phalanges),每隻手共有十四個,惟拇指祇二節,餘皆三節。每骨分一體兩端。

手既是人類用以戰勝一切自然的最能幹的自然工具,牠

的構造也自有其特殊的地方了。人類的手由五十幾個形狀各異的小骨組成，掌骨和腕骨的五塊長骨相接，其入於拇指中的一個掌骨，關節的運動度較旁的尤大，所以就能很有力地堅握或拾取物件，勝任一切艱巨複雜的工作了。

關於指關節的運動，也有一個極有趣的事，就是我們平常在理髮店中，理髮匠替我們拉引手指或伸屈手指時，常發出一種清脆的聲音，我們因為疲勞了，手指甚至四肢的關節部被他拉引按屈，同時聽到這清脆的聲音就感到舒服，這種舒服對於我們的身體有沒有害還是個疑問，不過對於拉引或屈伸弄出了第一次的聲音後再難立刻發出第二、三次的聲音的事卻很費尋思，這個原因，現在已有兩種學說來解釋牠了：一種說是這種聲音是由於關節囊突然密接着骨表面而起的，既發音之後，如要再發第二音時，則必須經過相當的時間，因為拉引手指的時候，滑液就分泌了，填滿了空隙，要等滑液被吸收淨盡了，才能發出第二次的聲音。另一種說是拉引手指，那緊張的腱或韌帶，驟然滑在骨上，這時腱打擊緊張的關節囊或骨上，就發出聲音了，但是腱和韌帶既被拉引而伸長，必要經過相當的時間才能恢復原狀，所以聲音也就不能立刻繼續地發出了。這樣的經驗，平常我們坐久了或睡了起來，欠伸一下或甩

甩手也感覺到了的。

四 下肢——獨力支撐大廈

下肢，牠獨力支持了這座壯偉的“人體大廈”，代替了上肢應負的責職，單獨地擔當了支撐和搬移這大廈的爬行工作，給上肢以充分的機會去創造旁的事業。牠會給其他一切動物的腿以輕蔑的嘲笑，說：“你怎麼總要依賴前肢啊！”

那麼，這種當大任的下肢，我們來研究牠的骨骼吧。

下肢骨，分五部，即下肢帶、股骨、膝蓋骨、下腿骨和足骨。一共有六十六個骨。

下肢帶，或稱腰帶，是左右兩個髖骨(Hip b.)所合成的，每骨分髌骨、坐骨、恥骨三部。其會合部的的外側形成髖臼。髖骨大而扁，左右相合以作骨盆之前壁及側壁。幼年時各骨各為獨立骨，至成人則併合髖骨接連三骨，即對側之髖骨和薦骨股骨。由兩髖骨及薦尾四骨合成的一個骨環，名為骨盆(Pelvis)，上托脊柱，下駕下肢，藉弓狀線及髌恥線合為二盆，上為大骨盆，又名假盆，下為小骨盆，亦名真盆。女人的骨盆較男的薄，其兩髌骨前上棘彼此相距亦較遠，且上口較大而圓，盆腔較闊而淺，閉孔成三角較小，下口亦較大，尾骨較易移動，左右

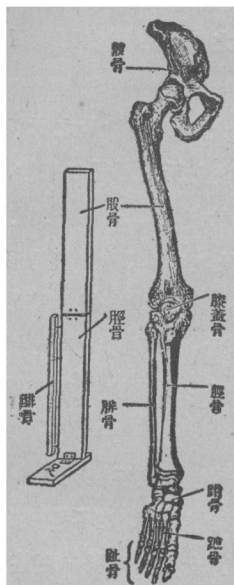
的坐骨結節及髌臼彼此距離較遠，恥骨聯合較短。骨盆的大小不但男女有異，即男與男女與女間亦各不同，惟與身軀的高矮無關，最要的異點在上口。男女骨盆之異點，在胎內四個月時即已顯明了。

女人的臀部之所以大，是因為骨盆大，女人的骨盆之所以大，是為了易於分娩起見而生成的，古書上所謂開闔之交骨，是沒有的。從生理上考察起來，人體中的每一部分，都是為了生存及延續生命而然的，那麼牠的外表，也就有牠自然的形式美了。一般人的對於人體美的觀念，因了社會組織的畸形發展而有了錯誤的美的觀念，為了認為女人以臀部大的美，她們就不惜斷喪己身而迎合這種觀念，纏腰以增臀的美，甚至纏足以增其款擺的醜態了。

股骨(Femur)，又名大腿骨，為身體中最堅牢長大之骨，左右各一，大半為圓柱形。在直立的時候，股骨並不是垂直的，因為牠是下端逼近正中線而斜向的，女人的則斜向更甚。股骨的部位可分為一體兩端。和牠接壤的骨是髌骨、脛骨與膝蓋骨。

膝蓋骨(Patella)，為扁三角形的骨，左右各一，居膝前四頭肌腱之中。分兩面三緣和尖部。接壤的芳鄰只有一個股骨。

至於下腿骨，則分爲脛骨和腓骨兩部：(1)脛骨(Tibia)，



第二二圖

下腿骨與下腿關節

左 下腿骨關節的模型

右 下腿骨

在小腿內側，爲三棱形的長骨。上下部份較粗於中部。和股骨、腓骨及足骨相連。左右各一。(2)腓骨(Fibula)，左右各一。居小腿外側，較脛骨細小。上端居脛骨上端之後，與膝蓋關節無關；下端略扭向前，較低於脛骨下端，作踝關節的外側部份。接連脛骨和足骨。

人的高矮，就全視下肢的長短爲準；和胸的長短無甚關係的。日本人之所以矮小，即因他們依舊習席地而坐，下肢受壓迫，血液不能暢行，因之營養不良，積久自難充分地發育，體軀遂覺矮小了。

足骨，和手骨一般，結構非常複雜，

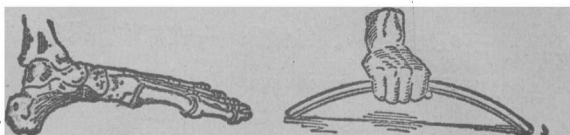
本來，人類的手和腳在若干萬年前的原人時代是沒有多大分別的。足骨左右各一，各分跗骨、蹠骨和趾骨三部，一共

有五十二個。(1)跗骨(Tar-sus)，主足頸的運動，共有十四，左

右足各半，即跟、距、骰、舟狀，和內、中、外三楔狀骨。(2) 蹠骨(Metatarsus)，為足的體部，有五，各分一體兩端，左右足共十個。各蹠骨的頭均接趾骨，各底均接跗骨。(3) 趾骨(Phalanges)每足有十四，兩足共二十八個，和手指骨略同，拇趾骨二，餘皆有三列作成三排。每骨分為一體兩端。拇趾的蹠趾關節之蹠側有子骨(Sesamoid bones)，數目多寡各人不同。上肢的子骨居於手掌，即在拇指掌指關節有二，其他的指關節有無不定。下肢的膝蓋骨即為子骨。其他的，大都小而圓，胎時本為軟骨，成人時纔化為骨。在男人，子骨恆較女人為多，在勞動者則更多，和肌肉的作用大有關係。

依物理學的觀點看起來，人類這特有習性的直立步行，是一種很不安定的狀態。因為，一方面身體的重心在兩方股關節結合線的稍上方，位置比較的高；一方面更在頂端加上個很重的頭；若按物理學的定則說起來，人體恰如圓錐體的倒立，最容易傾倒的。但幸而有生得很巧妙的下肢骨骼去支撐牠，使牠成為一個輕便活潑的靈巧的機構，因以戰勝一切。下肢骨骼中股骨的傾斜，脛骨與腓骨的粗細斜度相輔相稱，都是符合力學的定則的；尤其是極狹限的全身體重支撐面的足部，以踵、拇趾、小趾三點着地，把體重分懸於左右兩足的距骨上

面，是巧妙不過的方法。爲了使我們運動時不易震及內臟和腦髓起見，跖骨更特意生成爲穹隆狀，使靈巧的足部有彈性，穹隆之度愈大的，牠的彈力也就更大。



第二三圖 證明足趾穹隆的理由

第五 章

美與力的憑依者——肌肉

肌肉，是美與力的憑依者。雕刻家塑成一個健美的女神，往往會拜倒於他這自己的創造物；畫家畫出一隻肌肉緊張的拳頭，會給我們一種非常刺激的力的感受。要是，藝術家爲我們創造出無數的骷髏，那我們會就被引起色色空空的禪想，意志稍微薄弱的人，祇有相率墮上厭世的路。藝術是偉大的，但偉大的藝術誰曾離開了物質而去謳歌空靈？物質是一切的根源，物質是一切生命之所憑依。骨骼是人體中最要的樑柱，但美與力卻倩了肌肉作牠的寄託者。肌肉的形的美讓藝術家們去理會罷，這兒且來研究研究肌肉的所以有力和所以美。

人們對於人的美醜觀念，由於積習，鑄就了個謬誤的成見，以面部的輪廓和肌肉來作判斷，而尤其是我們中國人，被才子佳人弱不禁風的謬念所束縛，以爲“小白臉”三個字就是代表美，其實，這是個非常侮蔑的稱號，真正的美的象徵，應該

是壯健應該是力。

希臘神話中有一段關於歐羅巴命名的故事，說東方亞洲的泰耳 (Tyre) 國王有女名歐羅巴 (Europa)，為神的王宙斯所愛慕；宙斯化爲白牛，乘歐羅巴和侶伴們在海灘上嬉遊時竊負而去，直到了克里底 (Crete) 島，宙斯乃復原形，而以她爲妻，並名該島附近的大路爲歐羅巴，即今之歐洲。後德國表現派的劇作家凱撒 (Kaiser) 卻將這段故事加了新的解釋，在曾流行一時的劇本歐羅巴中將‘劫奪’改變爲歐羅巴的‘選擇’，宙斯化身的‘牛’是代表了剛健的肉體。歐羅巴厭倦了那些文縷縷的跳舞的求婚者，而中意了那剛健的獸。這不要‘靈’而只要‘肉’的表現派的美的觀點雖是錯誤的頹廢的，但將來的社會對於肉體的美的觀念，必然地是尊崇真正意義的‘健美’！

肌肉的化學成分，是肌肉素 (Myosin)、脂肪、無機鹽類、葡萄糖等和很多的水。重量約占全體重的百分之四十四。

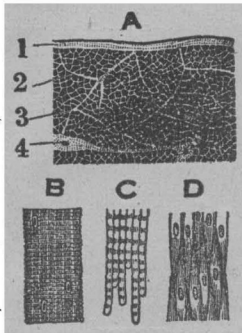
1855年，柯恩 (Kuhne) 氏把放在攝氏計零度下十度的肌肉，研成粥糜狀，壓搾後再行濾過，得到一種透明黃色而呈中性反應液狀的肌肉漿 (Sarcoplasm)，假如置於常溫中幾個鐘頭，就凝固成酸性的凝固物，其分離出的液體叫肌清 (Serum of muscle)。肌肉漿不容於水，只能溶在百分之十的食鹽溶液

或者千分之一的鹽酸中。肌肉浸於百分之三十的苛性鈉溶液中一小時，纖維就絲絲分離了。肌肉本來是沒有顏色的，因為裏面藏有血液故呈鮮紅色。

肌有起、止兩端，附定之端爲起 (Origin)，運動之端曰止 (Insertion)，如面部諸肌起端附着於骨，止端附着於能動的皮，但其他亦有兩端都能運動的。

各種細胞的原漿都有天然的舒縮機能，肌細胞爲更甚。肌細胞形長，所以又名肌纖維 (Muscle fibers)，其原漿內富有原纖維 (Fibris)。肌肉的原纖維有橫紋的爲橫紋肌 (Striated muscle)，無橫紋的爲平滑肌 (Smooth muscle)，內臟的肌肉屬平滑肌而又非意志所能主持，故又名不隨意肌 (Involuntary muscle)，軀殼和四肢的肌肉屬橫紋肌，但爲人的意志所能主持，故又名隨意肌 (Voluntary muscle)。可是膈肌和食管上段的肌肉雖如橫紋肌，然不能以意志司之，心肌爲特殊的橫紋肌，也不能司以意志，是以隨意與不隨意之名，難以其紋爲憑。橫紋肌平滑肌和心肌均由中胚層所生成，全體肌肉中由外胚層所產生的只有眼虹膜肌和汗腺的基底膜內的長細胞，但又都是平滑肌。肌纖維的排列不一致，有的並行而成方肌，如甲狀舌骨肌；有起端闊漸行漸窄而成三角形的，如顳肌；有纖

維斜行似羽的，如肌腱；更有纖維環繞而行以成括約肌的。肌



第二六圖 肌肉的構成

- | | |
|----------|--------|
| A. 橫紋肌橫斷 | 1. 肌膜 |
| B. 橫紋肌纖維 | 2. 肌束 |
| C. 原纖維 | 3. 內肌鞘 |
| D. 平滑肌 | 4. 血管 |

形的長、短、闊、狹，大概在四肢的較長，在軀幹的闊而扁，助成胸壁和腹壁。纖維少而長的肌肉動度大而力小，纖維多而短的動度小而力大。

通常，肌的命名按照六個意義：(一)就其所居地位而名之，如脛骨前肌；(二)就其方向而名之，如腹直肌、腹橫肌等；(三)就其作用而名之，如屈肌、伸肌等；(四)就其形狀而名之，如三角肌、斜方肌等；(五)就其附着點而名之，如胸鎖乳突肌等；(六)就其

分枝的數而名之，如二頭肌、三頭肌等。

其次，有幾個必須知道的肌學中的名詞：(一)肌腱 (Tendons)，為光滑的肉束，形狀長短、厚薄、圓扁不定，極堅而無彈力性，幾乎盡為平行的白纖維所成，其中的血管，神經極少。(二)肌腱膜 (Aponeuroses) 為扁而闊的肌腱，少含血管。(三)肌膜 (Fasciae) 形扁，為結締組織所成，厚薄強弱各不相同，全身都有，包裹諸器官，分深淺二類：(a) 淺肌膜 係白纖維及彈力

纖維所成，在皮下，大約全身都有，使皮和深肌膜相連，含血管和神經，至於含脂肪的多少要看其人的肥瘦而定，淺肌膜最顯著之處在腹下部和四肢，在顛頂蓋、手掌、足底等處最厚，牠的職責是使皮動較易，並保護體溫，它的組織內的脂肪能含蓄體溫，使它不致迅速表散。(b)深肌膜，爲白纖維膜，密而無彈性，作成肌鞘，在四肢不僅包裹全肢，並且作肌間隔將肌隔離，附於骨膜。

宇宙間的一切都是常動不變，沒有絕對的靜止的，有許多表面似靜的東西，詳細考察起來仍然是在動，在無休止地動。一切的生物都是細胞構成的，而每個微小的細胞裏面就有着急劇變化的電子在動，要獲得絕對的靜止就只有等待這整個宇宙的毀滅。我們的身體是一個小型的宇宙，這個小宇宙靜定了時也就是這個小的個體的生命死亡。試看一個安靜地坐着的人，他的身體雖然似乎在靜止的狀態中，但留神看時，除因呼吸和心跳而起的各種顯明的肌肉動作以外，他的眼皮閃動着，鼻孔翕張着，手指微微地震顫着，手偶然地移動着，身體的位置也變換着。我們都知道，人身究竟行動的時候多而靜止的時候少，所以我們平常的肌肉動作當然更比這些動作忙碌得多劇烈得多。無論行走着、奔跑着、嬉遊着，或寫字、翻

動書頁，或作旁的事，都無時不在引起我們的四肢和軀幹中的各種肌肉動作。和其他一切身體的組織一樣，肌肉動作的成就的方式是非常複雜的，是由多種的活動綜合而成的，是憑藉無量數個別的細胞和組織的協調的動作的。

前章已經說過，運動雖然有賴於骨，但主動的實賴肌肉和神經。肌肉是很專化的收縮組織，由神經傳給衝動，令它收縮。賴它的複雜的收縮作用，於是發生各種的運動。

研究肌肉的收縮作用，是生理解剖課中最有趣味的一個節目。試用蛙的肌肉一片，把牠上端固着於架上，下端連於一支橫針，針上懸一小錘，通以電流，牠即收縮，再將架上的橫槓扯上，一會兒，就又復放長如前了。這種收縮情形，可以把它畫成曲線，法用一等速度自行旋轉的圓筒一隻，外蒙煙煤紙，使之與橫針的尖端接觸，針頭移動，即留痕紙上。因此肌肉受電的刺激而一伸一縮，在紙上就留着山峯形的曲線了。

肌肉收縮力的強弱，因刺激力的強弱而定，刺激力愈強則收縮力亦愈強，如果刺激很快的連續襲來，則肌肉即疊連收縮，畫在煙煤紙上即成高的波紋。肌肉作這種收縮時名叫痙攣，此種現象見於中毒或疾病，如中木鼈子精毒，受破傷風細菌分泌毒質的影響，面部肌肉收縮，遂致牙關緊閉不能開口

等症狀。

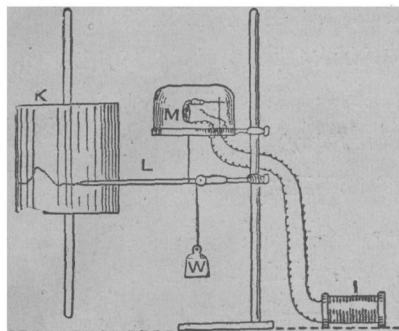
肌肉作工是需要‘能’(Energy)的,這種‘能’是從蛋白質

或脂肪質尤其是醣類得來,肌肉間的醣類就是肝糖(Glycogen),肝糖當肌肉活動時變為葡萄糖,復受酵素的作用,變為更簡單的物質,其中有乳酸,經過氧化即成二氧化碳及水。休

息的肌肉,如試以石蕊試紙(Litimus paper),

呈中性或弱鹼性反應。(作工疲勞的則呈酸性,因為一部分含有乳酸的緣故。)這等乳酸或一部分復構成肝糖,一部分氧化為水及二氧化碳,或混入血中從小便排出。肌肉勞動時大概含氮物質也破裂下來,因有人說勞作後排洩物中含氮物質亦增加。

肌肉工作時醣類等破裂,有‘能’放出來從事工作,但大部



第二七圖 肌肉收縮的自記裝置

K. 自記圓筒 M. 肌肉 L. 自記槓桿
W. 錘 I. 感應線圈

per), 呈中性或弱鹼性反應。(作工疲勞的則呈酸性,因為一部分含有乳酸的緣故。)這等乳酸或一部分復構成肝糖,一部分氧化為水及二氧化碳,或混入血中從小便排出。肌肉勞動時大概含氮物質也破裂下來,因有人說勞作後排洩物中含氮物質亦增加。

肌肉工作時醣類等破裂,有‘能’放出來從事工作,但大部

分的‘能’化熱散去。取用‘能’以供工作的能量各種肌肉不盡相同，各人亦互有差異，習慣於某種工作的，則操該工作時能把‘能’經濟地使用，這也是許多生理學者公認的事。

身體勞動時，體內的肌肉也跟着不停地運動，這乃是藉神經細胞傳達各部分肌肉的一種刺激的反應。當肌肉細胞工作時，肝糖分解不絕地排出廢物於包圍着浸潤着它們的淋巴液中，若廢物積聚得太多，來不及立刻迅速地排除，肌肉就會暫時受害，而引起反應。這浸潤於淋巴液中的廢物叫疲勞素，它一增加時身體就會疲勞，一旦血液和淋巴液把疲勞素排除乾淨後，再把新鮮的滋養物——肝糖和氧——送給飢餓的肌肉細胞，於是肌肉細胞就又重行活躍，重新準備工作了。有時刻片的休憩就可以恢復疲勞，因為血液和淋巴液都是繼續不停地在工作。不過如果身體疲勞過度，並且營養不足時，肌肉就要大受損害，無論大腦發出如何專斷的命令，要求任何的動作，都不能引起肌肉的反應來，四肢終於廢弛而不能動作了。所以說，休息對於人生的生存上，是和飲食一般地重要。

不論何人，當疲勞的時候，他的神經必然衰弱，肢體也必倦怠，生理上心理上都已經發生了不快之感，這時，如果一受到刺激，便會發生憤怒，因為他對於任何刺激都已不能再來加

以詳細考察，固執一端，最容易誤會而發怒，即或勉強地加以考察，用理智來壓抑着情感，也會感到厭惡的，要是再繼續刺激他，就一定會勃然變色而大怒了。據加特(G. S. Gatlé)氏的研究，大學裏的女生，星期五至星期日比較星期一到星期四容易動怒。又飯前比飯後可三四倍的易怒，尤其是在午飯前一兩個鐘頭以內。

全體的肌肉，按身體的部位，分爲頭、頸、軀幹、上肢和下肢五部。

一 頭頸部肌肉——被尊爲美的代表

頭部的肌肉，——尤其是顏面肌，被一般人尊爲美的代表，這謬誤的觀念，是基於畸形的社會制度，由來已久的了。自人類有不勞而食的人以來，那些寄生的附庸者，就更不得不以美的容顏與柔媚的態度來取得其生活寄託者的歡心，尤其是賴男人以生活的社會中的女子，更專以媚惑爲能事，人類的“自私”與“荒淫”這殘存的蠻性，就更如星星之野火，趁風勢而燎原了。願人類發揚自尊精神，更望女性的奮勇自拔，把自己從被侮辱的地位中解放出來，使人類愛美的觀念納入正軌。

頭部的肌肉可分爲顛頂肌和顏面肌兩大類。計四十三種，

有對的二十三，無對的三種，表面能見的十七種。

顱頂部的肌肉，又分額肌、枕肌、耳肌三種，而耳肌更別爲耳上、耳前和耳後的三種。額肌在額部，廣而薄，能前引帽狀腱膜。枕肌被於枕骨，能後牽腱膜。耳肌在耳殼周圍，除前、上、後三部外，剝出耳翼的皮膚，更有大、小耳翼肌和耳珠肌、對耳珠肌等，但發育不良不能使耳運動。關於耳肌不發達的這一點，也是一個‘用進廢退’的證據。本來，肌肉是爲着收縮引起運動而生的，人類全身的肌肉都各司特種的運動，只有耳肌生而無用。旁的動物如牛、馬、貓、犬等都能轉動耳翼以採集外來的音響而測知敵人的方向，猿和狒狒的耳翼也還能略微運動，只有猩猩和人，從祖先的遺傳得來運動耳翼的肌肉，可是和牛、馬、貓、犬等分道揚鑣，進到無須用它來防敵了，它們也就退化了。

顏面部的肌肉可分爲十一種，即眼輪匝肌、大頰肌、上唇方肌、笑肌、三角肌、頰肌、口輪匝肌、嚼肌、頰肌、翼外肌和翼內肌。

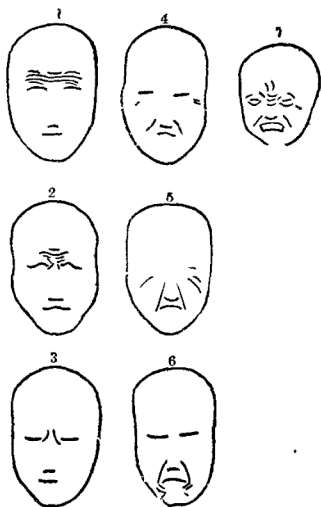
人類的情感的表现，是全靠面部肌肉的動作的：表示驚愕和注意，是前頭肌的作用，——肌肉收縮時，額部皮膚便生皺紋，在輕收縮時，表示注意；收縮劇烈時，便表示驚愕。表示苛

酷、威嚇，是隆準肌的工作，——隆準肌收縮，眉的下端下引，鼻根便生深的橫紋而表示苛酷或威嚇之情。表示苦悶和憤怒的，是皺眉肌，——這肌肉收縮時，眉便向內牽引，輕度收縮時表示苦悶，強度收縮時便表示憤怒了。其次，眼輪匝肌收縮

時，便表示輕蔑；眼部的肌肉收縮時，又表示考慮，靜思和快活，在女子傳送秋波時用的最多。表示淫邪，主要的

是橫鼻肌的作用，——這肌肉收縮時，頰部的皮膚便向鼻樑牽引，鼻的兩側便生皺紋而呈一種淫邪相。表示不平、悲哀和哭泣的，是上脣方肌的作用，——它收縮時，上脣牽引，就呈一種苦相。至於口輪匝肌收縮，口就緊結

而表示決斷之情；如將口部尖起，就表示輕蔑和藐視。表示愉快微笑的是骨肌，——它收縮時，口角便向外方引上，眼



第二八圖 顏面表情之各種形狀

1. 驚愕 2. 憤怒 3. 沉思 4. 不滿
5. 悲哀 6. 不平 7. 哭泣

表示愉快微笑的是骨肌，——它收縮時，口角便向外方引上，眼

腔外部即生皺紋。表示笑的是笑肌，——它收縮時，口角左右就現出笑渦，善笑的人，這肌便特別發達，女子尤然，所以最易動人憐，惹人愛。還有三角肌收縮時，口角便引向下方，而表示憂鬱不平。下脣方肌收縮時，下脣向下牽引，便表示嫌惡。而頸闊肌收縮，使口角向下方牽引作皺，則表示驚愕。至於女子的顏面善於表情，乃是日常慣見的事實，因為她們面部的肌肉，比較男子容易活動些。青年女子，只消一聽到異性的皮鞋聲音，她的態度就會不知不覺地變得比以前更加活潑更加嬌羞。但在男子，卻少見這類的事實了。

其次，頸部的形與肌肉、皮膚的美，東方人尚長而白，所以古代的詩人歌詠美人的頸說是“領如蝨蟻”，自然，現在不用再歌唱那種不曬日光的病白了。頸部的長短，大都女短於男，所以女子的頸長的較稀，稀即可貴了。

頸部的肌肉，大別為頸闊肌、胸鎖乳突肌和舌骨肌三種。舌骨肌外部有三，即莖舌骨肌、領舌骨肌和頤舌骨肌，附着於顛頂及舌骨；內部四，即胸舌骨肌、肩胛舌骨肌、胸骨甲狀肌和甲狀舌骨肌，附着於胸廓和舌骨。

在獸類如牛、馬等，假使有蠅、虻停歇在牠的背上，牠便能牽動皮膚，使蠅、虻逃走，這是皮下肌的作用，許多獸類都有

這種皮下肌存在。人類的身體，要是解剖開來，從頭部到頸肩部，也有這類的肌肉，但是能運動的，只有額角的一部份，此外不過具一種形式罷了，這也是“用進廢退”的一種證據。

二 軀幹部和四肢的肌肉

肌肉的作用，在保護內部的器官，軀幹部的肌肉尤其偏於這“保護”的方面；肌肉的作用又在主管動作與力的牽引，而四肢的肌肉則更是大力的武士與運動的主理者。但同時，牠們又是象徵美與力的，不像顛頂部肌的祇司保護與顏面肌的徒負美的代表的虛名。

軀幹部的肌肉分爲背、胸、腹，三部。背部的肌肉四層相重，非常複雜；大別爲斜方肌、背闊肌、大圓肌、菱形肌和提肋骨肌五種，主理背及上肢的動作。胸部的肌肉分淺、深兩層；有胸大肌、胸小肌、肋間肌諸種。而腹部的肌肉也分兩大類：曰縱肌、曰橫肌；有腹直肌、腹外斜肌、腹內斜肌、腹橫肌和膈肌等。胸肌主要的工作是助呼吸運動；腹肌除保護內部外，也能助呼吸，並司腹部與牽肋的諸種運動。

關於背闊肌有一個新發現的作用，就是在呼吸和咳嗽時負着很重要的責任。在久咳的病人，這條肌肉都很發達；有

肺病的人，全身瘦弱，而這條肌肉卻獨自肥大。試看，每當你咳嗽的時候，在胸脯上，就可以看見那圓圓的肌肉。

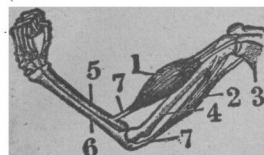
肌肉自然要賴營養纔能發達，但運動卻也是最重要不過的事，恢復肌肉的疲勞自然有賴於休息，可是休息的時間太長久了則肌肉即會萎縮而瘠弱，不能再如平日之易於動作的。長久靜坐，則血流阻滯，知覺神經就覺麻木。同時又因坐的時候壓迫了坐骨神經，也能引起麻痺的感覺，即是一種肌肉趨於萎縮的警告。久病初愈，因為病中腹部腰部的肌肉已經因不運動而瘠弱了，所以雖然能起收縮，仍不能挺直腰部。

至於上肢，是人類賴以創造一切的工具，它的骨骼和關節自然重要，但沒有附着於上的有力的肌肉，就失了它的能力了。你看這麼簡單的幾十片肌肉，能力卻那麼偉大！

上肢的肌肉，分髖、肱和前臂、手部等四部。髖部的肌肉有三角肌、岡下肌與髖下肌等，主理肱及上肢的動作。肱部肌肉分爲肱二頭肌、肱肌、肱三頭肌幾種。屬於前臂的肌肉有旋前圓肌、撓屈腕肌、旋後肌、諸指屈肌、諸指伸肌幾種，望文生義，即可知道它們的作用。至於手部的肌肉，則更複雜，是由許多的小肌合成的，大別爲拇指側、小指側及中央三部，撓指側肌又分爲外展撓指短肌、屈撓指短肌、對掌撓指肌、內收

拇指肌等；小指側肌分爲掌短肌、外展小指肌，屈小指肌和對掌小指肌；中央部的肌肉又別爲蚓狀肌和骨間肌兩大類。

肌肉的動作，概依肌腹的伸縮而然，所以當屈伸一關節時，非具行反對作用的兩種肌肉不可，卽一肌屈曲關節，名屈肌；一伸展關節，曰伸肌。如此作用相反而使一運動圓滿的兩種肌肉，曰拮抗肌，如爲主屈的肱二頭肌和主伸的肱三頭肌是；



第二九圖 上肢的肌肉與力

1. 二頭肌的肌腹
2. 三頭肌的肌腹
3. 橈骨 4. 桡骨 5. 橈骨
6. 尺骨 7. 腕

無屈伸的分別，而運動均等的肌肉曰協同肌，如肋間外肌，提肋肌等是。人體中的肌肉，屬於拮抗肌的很多，拮抗肌大而有力，一切的運動更幾乎全靠它生出力來，四肢的拮抗肌尤爲有力。

手的力和工作的效能，在旁

的動物如猿猴、猩猩等，必然地是左右手相等的。但是在人類就不同了。據最近的研究，以同一重量的物體，使左右兩手各舉若干次，然後再檢查其脈搏的次數，則左手動作時，其脈搏的數較右手爲甚。我們從這點研究起來，可以知道，用右手動作，影響於心臟很大，由主觀的習慣，積而久之，右手的能力就更加增進，相形之下，左手愈加落後。於是，我們就偏勞右

手作事了。

下肢的肌肉，最是強力的表現者，它附着於下肢的骨骼，而把它力化起來強化起來，以支持全體的重量，擔任一切艱巨的跋涉奔馳的苦工，而它的組織呢，也不過簡簡單單的幾十片肌肉和肌膜，包含着一些血管、神經與體內同具的一些雜件而已！按其方位，分爲髀、股、小腿和足的四部來討論。髀部的肌肉主要的爲臀大肌，廣而厚。股部的肌肉分爲縫匠肌、股四頭肌和股二頭肌。屬於小腿部的有腓腸肌、比目魚肌、諸趾伸肌、諸趾屈肌四種。屬於足部的肌肉，在足背的有伸拇趾短肌和伸趾短肌二種。在足蹠部的又分拇趾側、小趾側與中央部的三部；拇趾側部有三肌，即外展拇趾肌、屈拇趾短肌、內收拇趾肌；小趾側部亦有三肌，即外展小趾肌、屈小趾肌和對蹠小趾肌；中央部的肌肉也分三種，即屈趾短肌、蹠方肌與蚓狀肌是。它們所司的關節運動部位，也可以從他們的名稱，望文生義地推想得到的。

三 肌肉運動與力學的關係

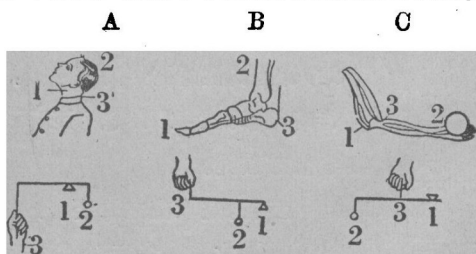
一切的動物爲了適應環境使生活進步起見，就不能終日伏處而須作種種的運動。運動的力的主要器，在下等動物是

全靠肌肉的，高等動物雖有賴於骨骼的支持，但主要的還是靠着肌肉。人類身體的構造較其他一切動物複雜萬倍，由這複雜的機構所生出的力量自然就比其他的一切動物，靈妙偉大得多了。

人體的司運動的部位，有最普通的三種槓桿作用和力學上的槓桿作用完全相同。第一種，支點在重點和力點之間，例如頭的俯仰，頭是重點，寰椎是支點，頸部的肌肉是力點，頭後肌肉縮則頭仰，頭前肌肉縮則頭俯，此時支點不易，不過重點和力點互易而已(圖三〇A)。第二種，重點在支點和力點之間，例如人支體於足尖，支點在壓在地上的趾端，身體的重量在踝間，力點則在繫於後跟的腱上(圖三〇B)。第三種，力點在支點和重點之間，例如前臂平舉，前臂骨支於肘部，前臂和手爲重，賴

一端着生於髀骨，下端生於橈骨的二頭肌和肱肌，收縮則前臂前屈。

(圖三〇C)



第三〇圖 人體的三種槓桿

A 第一種 B 第二種 C 第三種

作各種特別的運動時，全身的重點亦隨着遷移，集於一點，由力點與支點去支持它，處處都合科學原理的，但運動時，都是由腦發號施令，神經傳達命令，該受命的一部或幾部的肌肉就遵令動員，使肢體發出各樣的動作了。司理某種運動有某部肌肉負責，但是如果作較艱鉅的運動，往往是很多部位的肌肉動員，有時竟至全體的肌肉總動員。通常的幾種運動如直立、步行、奔跑、跳躍、游泳等分述如下：

直立的姿勢，是兩足躡着地，因拮抗肌的作用而固定頭，軀幹、下肢等諸關節的姿勢。直立時，全身的重點在兩足連結



第三一圖
支持體直立時主
要肌肉之截面

線的中央點上，故兩足的距離愈大，其直立亦愈穩固。直立時因為種種肌肉都須同時收縮，所以比較步行時更易疲勞。終日默坐的都常有不勝倦怠之感，佇立凝思，更易使人力乏，晝夜奔忙的人，因為他的動作時時變換，這幾部的肌肉工作時，別的就可以休息，所以反而精神百倍，體力也愈加強健。

步行，是取直立的姿勢，兩足交互動作而使身體前進之謂。步行時，以一足支持體重（稱支體足），另一足躡地面於後方，同時其足前進稱為

懸垂足，至蹠面着地時，代前足以支持體重。這種兩足的肌肉交互運動，反覆連續的現象，與物理學上的振子運動相符。即振子愈長，振動愈遲，愈短則愈速。孩童腳短，振動速，所以比較成人走路時步伐為速。步行大別為普通步行、快步、奔跑和跳躍四種：

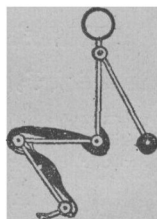
(1)普通步行 在支體足變為懸垂足之間，有片時兩足共為支體足。如通常散步時的步伐。

(2)快步 支體足與懸垂足相互交替。如有要事時為節約時間而急走時的步伐。

(3)奔跑 支體足變為懸垂足時，有片時兩足共為懸垂足。如體育場中徑賽選手競賽時疾步奔走時的步伐。



第三二圖
步行的狀態



第三三圖
跳躍的狀態

(4)跳躍 與奔

跑不同，兩足同為懸垂足的時間長。如田賽選手的跳高跳遠。

至於游泳，則為一種複雜運動，即使身體上浮水面及在水

中前進的運動，是多種肌肉之總合的動作。此外如顏面表情和靜坐等，則為局部的數肌總合動作，前面已經說過了。以下，談談纏足和着高跟鞋的女子之所以嫋嫋婷婷，以及行走步伐遲速的原因。

我們在站立的時候，全身的重量，端賴足趾部的支持，所以足的面積，以廣闊為佳。從前纏足的陋習風行時，女人纏了足，使趾部的面積變小，趾部的面積過小了，則重心不能穩固，而身體就不得不動搖，以保持其重心的垂綫，使不出趾部之外，所以連站立也不能安定地站立在一處了。這是一種多麼慘酷的人類的悲劇啊！這悲劇，竟繼續演了幾千年，是誰的罪過呢？可是過去的由它過去了，但現在纏足的陋習打倒了，一般落後的女子，卻又效法西洋女人的穿高跟鞋的惡習，不願意把自己從奴隸的被玩弄的地位中解放出來，有些自命為前進的新女性的女子，辯解為愛美的表現，其實，自然的純真的態度美呢，還是矯揉造作的人為的醜態為美？願女同胞們三思！

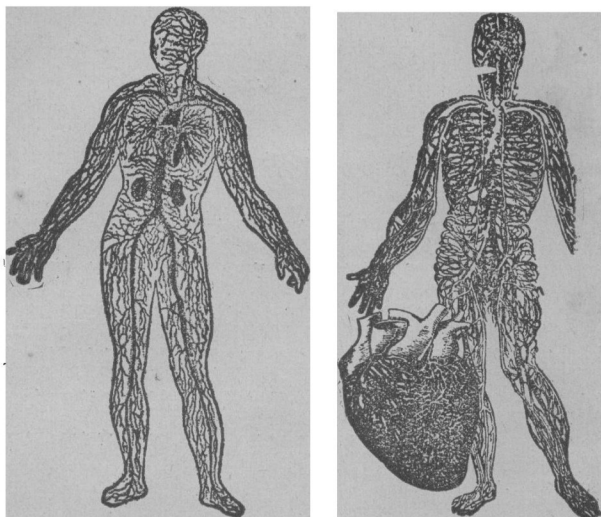
第六章

生命樞機的循環器官

在一般單細胞或簡單的多細胞動物裏，食物運送各處，無須乎專門的器官的，但在高等動物便不然，非有專化的器官給牠輸送不可。於是就有心臟、血管及血液、淋巴來專司運送這事。牠們不特運送食品 and 氧氣，連內分泌腺所分泌的刺激性也運輸的。在龐大而且複雜的身體裏面，氧氣的送達和食品送達同樣重要，更要把廢料運了出去。像合理的國家組織中的交通網一樣。

高等動物體內的細胞，多數離食道和排洩管很遠，因此必須血液給它擔任輸運工作。當血液流過消化管的薄壁時，攝取了消化過的食物，分給各細胞；一方面把各細胞排洩出來的廢料運送到肺和腎臟、皮膚等處去排出。

血液的構造，粗看起來似乎只是些液體，其實呢，牠不止含着無數的紅血球、白血球以及血小板等許多的種類，而且其



第 三 四 圖 循 環 系 統

他的含有物也很複雜的。簡單的說，血液是含液體和固體兩種東西，液體的含量為百分之五十二至六十；固體則為百分之四十至四十八。其成分是：(A)液體成分：1. 百分之九十的水，2. 蛋白質——血清蛋白質，纖維素等；3. 醣類——葡萄糖；4. 脂肪；5. 鹽、鉀、鈉、鎂；6. 含氮廢料——尿酸、脲等；7. 酵素；8. 內分泌物；9. 抗毒素；10. 維他命。(B)固體

成分：1.紅血球；2.白血球；3.血小板。

血液是一種鹼性的液體，使紅色石蕊試紙變藍。味鹹而略甜；有一種特殊的腥氣，是因為其中的揮發性脂肪酸所致。在脊椎動物中，除了鰕鱸魚（*Amphioxus lanceolatus*）以外，牠們的血全是紅色的，但是動物靜脈的血，因為含氧的多寡，顏色稍有差異；動脈血常為鮮紅色，靜脈血則呈紫紅色，窒息的血有時帶黑色。通常從皮膚表面透視靜脈，常現青色，這一點，和晴天的雲呈藍色的意義完全相似；都是由於光的干涉而起，並非血液的本來顏色。人類的血，其比重男子平均為1.057—1.061，女子較輕，為1.053—1.061，初生的小兒，平均約在1.070，較成人略重。全體的血量，相當於全體重的十三分之一，大約平均有四升(Liter)多。牠的分佈狀況，以肝臟中所存的為最多，占全量的四分之一；其餘分佈在肌肉皮膚的微細血管中的有四分之一；分佈在肺、心臟以及大血管裏面的也有四分之一；此外還有四分之一，就分佈在其他的各個器官裏面。在犬類，即或失去了百分之二十或三十的血，都是容易恢復，能夠生存的。在人類，年輕的比老年人容易恢復，女子比男子容易。要是失去了三分之一甚至二分之一的血液時，就會發生血壓沈降和心動停止而死。不過如果出血不多，

那麼存在組織間的淋巴液等會流出來暫時填補。

血液從傷口流出或是用人工從血管裏取出，一會兒就凝固，分離出血餅(Clots)和血清(Serum)。牠凝固的速度，隨着各種影響而不同：第一關係於動物的種類，人血離體二三分鐘後就凝固起來，六分到十分鐘完畢；兔血約四分乃至五分鐘；豚牛的血約八分鐘；鳥血頂快，馬血最遲，要十五分鐘纔行。同種類的動物，往往隨各個體而有遲速的分別。第二關係於外界的溫度，通常溫度高凝固得快，溫度低凝固得慢，在攝氏計四十度時僅需時二至五分鐘；三十度時需三至五分鐘；二十度需七至五分鐘；十度時即需二十四分鐘；八度時則需四十分鐘；若在零度則不凝固而卻沉澱了。第三關係於二氧化碳的分量，血裏含得多則凝固就慢；所以窒息而死的人，他的血不容易凝固，這是法醫學上的重要標準之一。第四加氮百分之三、消化蛋白質溶液百分之一及氟化鈉液、草酸鈉液、飽和硫酸鎂液等，可以抑制牠的凝固。假若加氯化鈣、淋巴腺和胸腺抽出液，可以促進牠的凝固；至於血液凝固的原因，學說很多，最可信的是莫落威治 (Morawitz) 氏說，它的要旨是血離血管後，白血球和血小板破壞一小部分，生出凝固素酵素 (Thrombokinase)，作用在血漿中的凝固素原 (Thrombogen)，

使它變成前凝固素 (Prothrombin)，更因溶存在血漿中的石灰鹽變為凝固素 (Thrombin)。又作用在血漿中的纖維素原 (Fibrinogen)而變成纖維素 (Fibrin)。這纖維素和赤血球、白血球、血小板共同造成血餅，同時分離血清。然則血液在生活的血管裏，為何不凝固呢？這因為流動的血中有抗凝固素 (Antithrombin)能抑制血液的凝固，等到離了血管以後，因為白血球和血小板崩壞，生出凝固素酵素，經過前說的次序而生出凝固素，抗凝固素就鞭長莫及，失掉效用了。

血液凝固的生理意義，是因為血液到處分佈，稍不小心，都會流出血來，對於生命，就發生危險了。幸而血液有這種性質，才可以免掉意外的危險。常有患血友病 (Haemophilia)的人，因為血中缺乏凝固酵素的緣故，血液難於凝固，偶然受到一點兒微傷，血就流瀉不已，往往有因為微傷，拔一個牙齒或種一次牛痘，就會失掉生命的，這是一種遺傳病。

血液除了這些性質以外，還有一種免疫性非常重要。因了這種性能，在醫學方面纔發明了血清療法。凡病原細菌侵入人體時，因牠分泌的毒素而患可怕的傳染病，可是血液中同時就發生一種破壞病原體的抗菌素 (Alexine) 或中和病原體所分泌的毒素使牠化為無毒的抗毒素 (Antitoxin) 去抵抗

牠，這叫做血液的抗毒。（血液中更有一種專司抗敵之責的‘常備兵’白血球，有着莫大的滅毒力量，留在後面“血球”節中討論。）血液因有抗毒性，所以遇到第二次病原細菌的襲擊時就可戰勝細菌，使牠不致為患，這種情形就叫做免疫。免疫分先天和後天兩種。先天性免疫，就是自有生以來即具有的免疫性；後天性免疫，則是生後因種種原因而生的免疫性。後天免疫性又分為兩種：一種是出諸天然，如感受傳染病，依細菌侵入體中的天然方法，在一定期間內，對該疾病發生抗毒性，謂之病後免疫；一種由於人工，即注射病原物於體內，使增生抗毒性，是謂人工免疫，這就是所謂打防疫針。又用人工免疫的方法使動物體獲得抗毒性，再借用動物的免疫血清，以治療人類的疾病，這就是血清療法的原理。

血清療法，係1890年德國白令（Behring）博士、日本北里博士在細菌學泰斗科赫（Koch）氏門下研究細菌學時所發見的。這方法是培養病原細菌以作免疫元，注射微量免疫元於動物體中，用一定方法及日期，使於動物血液中生充分的抗毒性，而取出這免疫血清以資應用。免疫血清有二種：一、抗毒血清，用菌毒為免疫元，如白喉血清；二、抗菌血清，用菌體為免疫元，如赤痢血清是。總之，血清療法用於治療的效果速而

且大，如白喉血清，一匹馬所生的就能救治病兒一萬人。

一 有如荷戈之士的血球

血球，有如執干戈以衛社稷的軍人一樣，這“人體的國”中沒有牠們是不行的。尤其是以抗敵為專職的白血球，晝夜不停地巡行於體內，專門防守病菌的侵襲，一發見了病菌時就立刻去撲滅牠，這簡直是“人體國家”的干城了。在理想的國家中，軍人的職責除了捍衛敵人和維持治安以外，就應該擔負一點交通、運輸、衛生等工作，而這“人體的國”中，就正是這樣的，除了負運輸營養物和清潔等工作的赤血球而外，專負治安之責的只是少數的白血球而已！

血液含有多量的赤血球 (Red corpuscle)，所以呈赤色。赤血球或稱紅血輪，和別的細胞一樣，是由幾種物質造成的，它的成分是百分之六十八的水分，和百分之三十二的赤血球基質 (Stroma) 與血色素。基質是一種蛋白質，為赤血球之間架。血色素有一種極重要的機能，便是和氧合併，又有和二氧化碳合併的作用，所以它能從肺部把氧吸收來，當血液流過全身時候，而將氧送給各組織間的細胞，和細胞交換二氧化碳，復運到肺部去排出。因為這個緣故，血色素就得了個“呼吸

蛋白質”的稱號。血色素和一氧化碳極易化合，而這種氣體在燃燒煤是常有很多的，化合後呈鮮紅色，稱碳氧化血色素。血色素既和一氧化碳化合，就不能再吸收氧氣，人遂窒息而死，普通說一氧化碳有毒，即因這緣故。

赤血球，除了駱駝身上所有的是例外的橢圓形以外，人和其它哺乳類的都是圓盤狀，中部凹陷，周圍隆凸。別的脊椎動物如鳥類、爬蟲類、兩棲類和魚類等的赤血球是橢圓形而且有核，人類在胚胎時期的赤血球也有核，在妊娠第四月已消失一半，到了第七月就完全消滅了。一個赤血球的直徑，平均 0.007 毫米 (mm)，厚 0.0026 毫米，表面積 0.0000128 平方毫米，比重平均 1.088 至 1.105，比較血漿略重，所以把血滴入水中，赤血球多沉向水底。一個人身體內的血赤球的數目，是數不清的，在一立方毫米 (mm².) 的血液中，就有五百萬個，女子較少，只有四百五十萬，年青人多，老年人少些；早晨多，晚間又要少些；水分失去太多如運動後及患腹瀉時則增，患熱病及貧血時數減；到空氣稀薄之處如登高因氧的壓力稀薄則增，出血後因組織及淋巴吸收水分入血管中血液變淡其數亦減少。

赤血球和別的細胞一樣，也要老死的，到這時期它們離開血流而破滅，一面則新生血球補充其缺額。關於赤血球的一

生的經過有許多學說，但簡單地說，赤色的骨髓是製造它的機關。赤色骨髓裏有無色的大形的細胞，能間接分裂營生殖，後來這子細胞發生赤色，其中的核也就失掉，流入血中而成紅血球。如果我們因傷而出血過多，或登高山，赤血球需要得多時，會有未去核的幼稚的赤血球，跑到血液中來補充，那種情形對於健康是有大害的，就和一個國家戰時強徵未成年的年青人去入伍一樣。

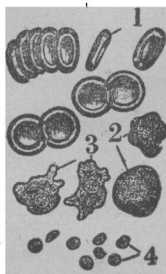
據說，在胎中的時候，肝和脾也負擔製造赤血球的責任，但出生以後是否仍負擔這責任，則至今還是一個未決的問題。可是生理學者承認，在特別情形之下，如出血過多，至少脾臟有這個機能的。脾的主要出品是白血球，這在後面就要說到的。

赤血球製造的機能是很強的，雖然我們還不能詳細地知道每日能造多少，可是從有些情形之下可以得到一個概念的。例如年青女子月經來潮一次，據美國醫生計算，約失血一百五十立方厘米 (c.c.)。月經普通是二十八日一度的，健康時，在下次來潮之前就已補足所失的血了。現在即使作三十日分派，每日須補充五立方厘米即五千立方毫米 (mm².) 的血。女子一立方毫米的血液中含赤血球四百五十萬個，那麼每日須

添生赤血球二百二十五萬萬個來補充，別的損失還不算入！

一個人身上的赤血球，把它平放起來，邊接邊地排列着，可以蓋沒二千七百平方米(m^2)的面積，或鋪成一條一米(m.)闊二十七什米(Dm.)長的道路哩！要是單行的並排起來，它們要伸長到超過三十多萬仟米(Km.)比從地球到月亮的距離的

三分之二還長；而全人類的赤血球，可以把地球蓋上一條紅地毯。假使一生七十歲間所造成的赤血球一齊單行的排列起來，牠們就要超過地球到太陽三倍的距離了。



第三五圖 血球與血小板

1. 赤血球
- 2, 3. 白血球
4. 血小板

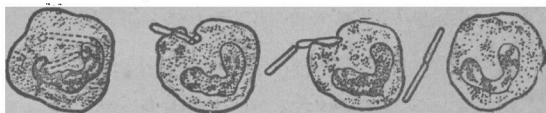
赤血球破滅的處所至今還不十分明白。大抵在脾及肝臟中；脾中有大形的細胞大貪食細胞 (Macrophags)，細胞質中有時發見赤血球的破片，所以說老的赤血球是被牠吞食了的。十餘年前德人開司(Kyes)氏說，在鳥及別的動物的肝中有大形的細胞名 Hemophags，能吞食赤血球，並放出所含鐵質，可以取其色質以造膽色素(Bilirubin)。

通常，在顯微鏡下看見的赤血球都是繒錢狀的圓塊，是因

爲空氣中有上、側、下三種壓力，赤血球離體後，因受側壓力特大，所以就成爲繒錢狀，和兩片玻璃相合或兩個制錢觸水時的狀態同一理由。

至於白血球 (White corpuscle, 或稱無色血球, 一名白血輪) 則種類很多, 大別爲二, 每種又分數種, 總數約有六: (1) 淋巴球 (Lymphocytes), 大小和赤血球彷彿, 雖能變形, 但不能行動。牠的區別處, 是體中沒有粒點。分兩類: (a) 小淋巴球, 形似赤血球, 核大, 細胞質很稀。這類的佔白血球全數的百分之二十到二十五。 (b) 大淋巴球, 比小淋巴球大兩三倍, 核居中心, 細胞質豐富。這類的白血球很少, 最多只佔全數的百分之一。 (2) 白色球 (Leucocytes), 細胞質間有各種細粒, 都善作變形蟲運動: (a) 單核白色球, 含大核一個, 多作瓣狀; 細胞質中細點豐富, 這類的佔全數的百分之二到十。 (b) 多核白色球, 有一個曲瓣形的核, 或是完全分離的幾個核。在人類和其他哺乳類的, 比赤血球要大些, 運動性很強。血液中白血球以這種爲最多, 佔全數的百分之六十到七十五以上。 (c) 和前種相同, 只是所含的粒點很粗, 因爲用曙紅 (Eosin) 易染, 故又稱曙紅細胞。 (d) Mast cell, 也是一種多核細胞, 細胞質多粒點, 但和前者不同, 是親鹼性染料的。爲數最少, 佔百分之一以下。

白血球的種類這樣多，大概各有不同的職司，現在還不十分明瞭牠們分工的情形，只是知道，白血球的最習知的機能是在能夠吞食細菌及別的固體物質，如毀損的組織等。牠的運動有兩種：一種是變形蟲狀的運動，不變位置，只變換形狀；一種是移動，就是變換位置的。牠受着向化性（Chemotaxis，就是自在生活的細胞被某種物質吸引或擯拒的事實）的影響，細菌的分解質，更能特別的牽引牠。其他細菌的排洩物，組織細胞的分解物，都是這樣。假使我們某部受了創傷，病原菌侵入，白血球受了牠的牽引，就立刻穿過血管壁，逕到受危險的地方去，把病菌包圍吞食，所以白血球又叫游擊細胞（Wandering cell）或食菌細胞（Phagocyte），簡直是這‘人體國’中的警衛軍游擊隊啊！



第三六圖 白血球吞食細菌的情形

白血球的這種食菌作用，稱為貪食作用（Phagocytosis），在下等動物的變形上有很大的用處，如昆蟲的變態上及蝌蚪的吸收尾巴，都是賴白血球的力量。貪食作用和藥物也很有

影響，——或亢進，或制止；酒精能使白血球的這種作用減弱，習慣的飲酒者的癰疽不易收口，是我們習見的事實。少量的松節油、樟腦等，有促進貪食作用的能力，故塗敷這等藥物能使傷處速癒。

白血球是和赤血球一樣的常常毀壞的。這六種白血球裏面有的食去血中的寄生微生物，有的分泌物質以殺病菌，又有些爬出微血管除去病菌之類。它的包圍病菌恰和軍隊的圍勦戰一樣——白血球聚集在創傷的周圍，因而附近的血液就增加了，這時，該部呈紅色而充血腫起，醫學上稱這種狀態叫炎症 (Inflammation)。殺卻病菌的白血球，自己也當然犧牲生命，牠的屍體，化成膿球，在顯微鏡下面，看見濃汁裏有許多包圍細菌的白血球，又將這膿球排泄在體外，這種作用，稱為免疫作用 (Immuneofunction)。

這國家的保衛者——白血球——既時常在犧牲，當然必須隨時增生，以補充缺額。淋巴球的出生處，公認在淋巴腺、扁桃腺及脾等處，已不成問題的了。至於白色球大概生自赤色骨髓間。對於各種不同形狀的白血球學說不一，有的說是一種因時期不同而呈種種形相，別的則說是獨立的起源的。這兩個學說中後一說較有勢力，不過究竟怎樣發生出來的，還

不大明瞭。

至於白血球的數量，大概在每五百個赤血球中就有一個。不過，縱然在平時也有變動的，因為牠能離開血管，巡遊各組織，而且有附着在血管壁的傾向，所以不像赤血球的平等分布在血液裏。據說，在一立方厘米(c.c.)的血球中，枵腹時，大約有白血球五千到六千個，營養好的時候，可以達到八千，若是到一萬以上，就叫做白血球過多症 (Leucocytose)，是一種不正常的病的現象了。

其次，我們應該談到那和血液凝固有重大關係的血小板 (Blood plate) 了。血小板是無色的圓形或橢圓形的小細胞，有核，比赤血球小，大約有牠的二分之一到三分之一那麼大。血小板的數量，在一立方厘米的血液中，有二十到三十萬個，初生兒還要多些；如果數目極少的時候，就會和患血友病 (Haemophilia) 一樣，容易出血，常常發生極大的危險。我們身上的血流，和滔滔的長江大河一樣晝夜不息地在滾滾地流着的啊！

二 心臟——是血液的總樞機

人類自誕生以至老死，心臟是不絕地在體內跳動着的，這跳動的效果全身都可覺到。一個細心的觀察者，在留心看着

一個睡眠着的人的時候，就看見在他的頸旁有溫和的跳動，要是用手如醫生把脈似的又溫和又逼緊地揪住他的手腕關節，跳動就格外顯明而且可以清晰地數計了。

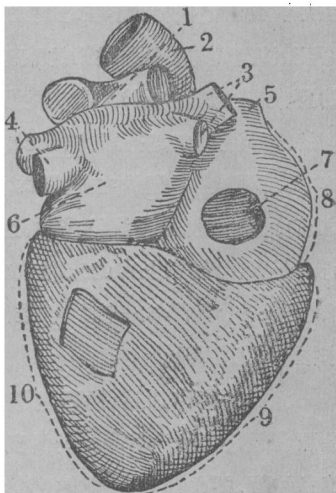
很早的時代，心臟就已經引起了人的注意，因為它的位置在身體的中心，永遠不住地跳動，原人就推想過，它一定等於剛死的野獸胸膛中那跳動的東西，它一定是生命必須的外界的要素（食料與空氣）和身內的要素（鮮紅的血）有聯絡的關係的。這種理想，在古代埃及就已經發現，希臘人又把它擴大起來。亞里士多德的主見，以為心臟的對於人體，好比宇宙間之有太陽一般，是體溫的來源，血管的起點，甚至是智識的中心。最後，蓋倫在上古的末期成立了一個完備的理論，被人們供奉了一千五百年，一直到哈維（William Harvey）氏出，才起來推翻他的謬論。

血液的動作，照蓋倫的見解，並不是專走一個方向，並不是照着離心力（Centrifugar）的動作，而是一種神祕的一陣一陣的往復。這個動作好似象徵着希臘同尤比亞島（Euboea）中間海水的鼓蕩，那兒的海潮總是神祕無定的換着方向，有時一點鐘要變移好幾次。這一個自然界的奇觀，很深刻地刺激着古代自然學者的幻想，到十七世紀時哈維糾正了很多誤點，一

直到離我們很近的幾十年前的近代，才用科學的方法完全解釋出它的理由來。

原來心臟不是血液的貯藏所，卻是一個唧筒，它不停的有規則的抽唧，使充塞動脈管、毛細管、和靜脈管的血液不絕地在全身環流。

心臟是一個圓錐形的肌肉袋子，藏在胸腔的兩肺中間，稍偏左方，下接膈膜。它的大小等於本人的拳頭，重約二百五十克；它的外面包有一夾層的薄膜叫做心衣(Pericardium)。兩層的心衣中貯有液體，這是爲防止磨擦使心臟易於運動的。心臟的內腔又因爲肌膜縱橫間隔故分成左、右、上、下、四腔，在左邊的上下兩腔叫左心房、左心室，在右邊的上下兩腔叫右心房、右心室。左心房接受



第三七圖 心臟和連接的血管
 1. 肺動脈 2. 大動脈 3. 右肺動脈 4. 左肺動脈 5. 上大靜脈 6. 左心房 7. 下大靜脈 8. 右心房 9. 右心室 10. 左心室

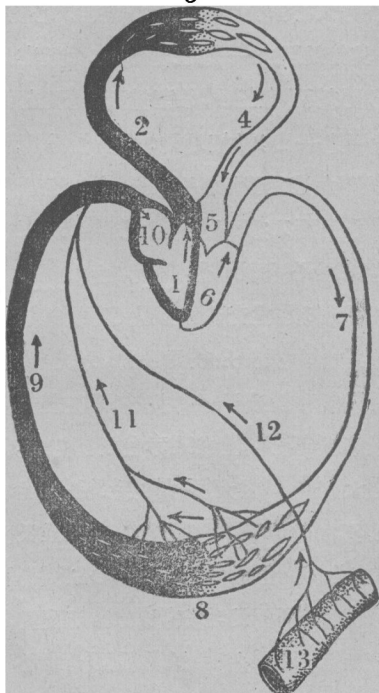
左心室，在右邊的上下兩腔叫右心房、右心室。左心房接受

肺靜脈，左心室發出總動脈，右心房接受上下兩總靜脈，右心室發出肺動脈。但心房與心室之間都有瓣膜以司啟閉，在左邊的叫三尖瓣，在右邊的叫二尖瓣，這種瓣膜都向着室開；它的功用，是使血可以由心房入心室，而不能由心室逆入心房。

心臟的肌肉也是和其他的肌肉一樣，能縮能伸；而且它的伸縮是有規律的：就是心房縮而心室張，心室縮而心房張，如此一張一縮，血液就能夠一進一出；詳細地說：就是心房縮，驅血液於心室，心室再縮又驅血液於動脈，心房張，血液由血管乘虛而入，心室張血液由心房而入；所以血液由心臟出發又能回歸到心臟，血液這樣往來於心臟就叫做循環。血液循環的過程，通常分爲兩種：(1)大循環，從充滿動脈血(富於氧氣的鮮紅血)的左心室起，經過大動脈和分枝的動脈而到全身各組織的毛細管裏，以供給氧氣和養分子組織細胞，再從組織收羅燃燒的產物(以二氧化碳爲最多)，變成暗赤色的靜脈血，積聚靜脈毛細管裏，愈匯愈大，終由兩個大靜脈輸送到心臟的右心房。這是一個大循環，又稱體循環，是1628年時哈維氏發見的。(2)小循環，輸到右心房的靜脈血，下降而入右心室，再經肺動脈而通過肺臟裏的肺泡周圍的毛細管網，和肺裏空氣交換，放出碳酐而吸入氧，變成動脈血，由肺靜脈而回到心臟

的左心房中。這是一個小循環，又稱肺循環（Pulmonary circulation），是1540年時塞維提（Servet）氏所發見的。血液依這大小兩種循環，週而復始，一刻不停。

3



第三八圖 血液循環的想像

自1經2,3,4而歸5叫小循環
自6經7,8,9而歸10叫大循環

1. 右心室
2. 肺動脈
3. 肺的毛細血管網
4. 肺靜脈
5. 左心房
6. 左心室
7. 全身動脈
8. 全身循環的毛細管網
9. 全身靜脈
10. 右心房
11. 淋巴管
12. 乳糜管
13. 腸管

但有人問血液爲什麼只向一定的方向流動呢？這可以說全是因爲心臟和血管裏有瓣膜的關係。上面已說過，心房與心室交界的處所有二尖瓣和三尖瓣，他們的尖端，都以腱索繫於心室壁，不能向外翻轉，是防血液逆流入心房的。又動脈管壁連心室的處所，各有三枚袋形的瓣膜，叫做半月瓣，袋口向血管，是防血液回流的一種特殊活塞；此外在靜脈裏，還有許多靜脈瓣，也是防止血液倒流的；因爲有這許多巧妙的裝置，所以血液只向一定的方向流動，不會蓄積到某一處。

血液循環全體一週所需的時間在人體約爲二十二秒，和二十六回心臟收縮相當；大概說起來每分鐘血液可以循環到兩次多。

三 動脈靜脈——是鐵道運河

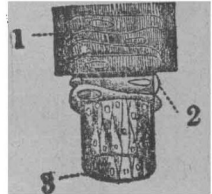
心臟不過是血液循環的發動機，而完成循環的，還是動脈靜脈等血管，所以動脈靜脈，好比“人體之國”的鐵道運河一樣。

血管的管壁是有彈性的肌肉組織，心臟的工作，也是要它的收縮來幫助的；它不但能夠幫助驅動血液向前進行，並且還能穩定血液的壓力。尤其是動脈的管壁厚實堅強，彈力

最強，牠們使血液穩定的從心室到心室的流動，很像用了一個彈力瓣膜球和一個有彈性的管子，在鼻孔裏發出一個穩定的水花來一樣；等到年紀老了，動脈管也就失掉了彈性，心臟的工作也就增加困難了。

血液從左心室壓迫到總動脈管裏去，總動脈管分而又分，分出許多側支，愈趨愈小，最後變成管子極細周壁極薄的毛髮樣細的毛細管。這些毛細管如網一般地散布於各器官，各肌肉組織，及籠罩全身的皮膚的底層。當血液從心臟裏流

出來，在動脈管中流行的時候，那種急速流走的形勢，好像長江黃河的水，從巴顏喀喇山發源後，急瀉直流的瀑布般飛逝一樣，但當牠們流到小動脈管裏，就逐漸減小了速度，到了毛細管時，就流得更緩慢了。在大動脈管裏，平常的血流是每分鐘走十八米(m.)，在毛細管裏，每分鐘就只有二十五毫米(mm.)的速率了。一滴血液在十五秒鐘以內，就能完成經過頸動脈和靜脈而到心臟的一個短循環。全身的毛細管總計起來，有好幾千千米(Km.)路長，單是肺的毛細管假使聯成一個直管，就可以跨過大西洋哩！但是血流的速度，平均起來，一滴血液



第三九圖
動脈血管的構造
1. 外層 2. 中層 3. 內層

每天要走一千六百米(m.)，一年約走五百四十八仟米，以終身七十歲計算，超過四萬零八百八十仟米，比繞地球一周還長！

動脈管是彼此交通的，交通之處稱爲吻合(Anastomosis)。吻合在四肢多在關節周圍，即是關節上下的動脈彼此相交，若縛住動脈幹則吻合就擴張成側枝循環，動脈愈小吻合亦愈多，最小的甚至成爲密網了。



第四〇圖 動靜脈毛細管

血管的數目，是多到難以計算的。動脈當起自心臟時，僅有大動脈和肺動脈兩條，但由此分而再分，分小到毛細管時，就多到無數了。這兒，祇示其概要。

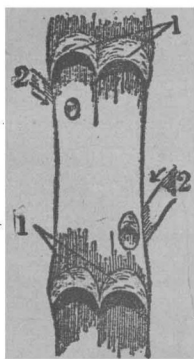
大動脈，出自左心室，向上方行，曲爲弓狀，分出無名動脈，(上行約一分米(dm)半處，更分右頸動脈和右鎖骨下動脈)、左頸動脈、左鎖骨下動脈等，自此沿脊柱前面下降，爲下行大動脈，貫穿橫隔膜，分出肝動脈、腎動脈等，後於腰部(第四腰椎前方)構成左右總腸骨動脈，下降於右下肢。

肺動脈，起自右心室，向斜上方行，後分左右兩枝，而達於左右肺臟，分佈在肺臟的小葉間。

動脈和靜脈有個最大異點，就是脈搏的有無。脈搏因動

脈管的收縮而起，心臟之心室收縮時，一面從右心室將血液壓出於肺動脈，一面更從左心室將血液壓送到大動脈，壓力強大，動脈管管壁在牠壓送的時候就擴張，等血液流過以後乃復原狀，心臟一伸縮，動脈管亦起一伸縮。波動之數與心臟的鼓動全為一致的，以一分鐘七十二次為常態，但因老、幼、男、女及坐、臥、起立等而稍有變化，不過變化太大時，就是病的現象了。由脈搏的變更，可以測候循環系統的變化，如心臟瓣膜病、動脈病，以及因為發熱、失血、窒息等而起的心臟衰弱等，但也祇能比較確切地測候這些病變，其餘各部器官的疾病，不過僅能間接地推測推測罷了，然而，二十世紀的現在殘存着的舊醫的子遺，把古代“望、聞、問、切”的許多同時並用的診斷方法略了去專尚切脈；而切脈法在古代還應用於頭、手、足、三部，後來逐漸退步，到了現在竟祇就腕部寸餘的所謂“寸口”的地方來診斷心、肝、腎、肺、脾以及所謂命門等一切的病，真是危險極了！無怪乎蘇東坡對那時無法解除其神祕性的“醫生”這職業有“學字費紙，學醫費人”之歎了。但是，到了科學昌明、醫術進步的現代，竟還有這種‘危險醫術’與古代方士般的醫生藉着封建殘餘的淫威的掩護而滋長蔓延，竟還有不長進的病人及其守舊家屬的趨之若鶩！

靜脈雖和動脈一樣地是像運河、公路、鐵道一樣地職在運輸，但動脈是把養料和氧運送到全身各處去供給每一個細胞，而靜脈則是從每一個細胞收容廢料由皮膚或腎排出，收容它們所棄的二氧化碳到肺裏去排出。靜脈的構造雖也和動脈一樣地是自內、中、外三層所成，但管壁異常薄弱，不像動脈那麼堅厚，並缺乏彈性，最不同的是靜脈管中具有許多菲薄的瓣膜，像抽水機、汽槍或風箱裏面的活塞一樣，以防止回歸心臟的血液逆流，真是一種盡善盡美的機構呢！



第四一圖 靜脈的構造
1.瓣膜 2.枝管

動脈的路由，大都是從身體的深層通過的，而靜脈管則大都通過身體的表層。動脈流動的路向是從大的血管分散流到毛細管去，而靜脈則像河流一樣，是從溪澗般的毛細管匯流到江河般的大靜脈中，再匯流到心海裏去。動脈像洪水般奔流，靜脈則像廣泛的湖水般緩緩地流動了。

靜脈入心房時，祇有六條，即上大靜脈、下大靜脈和四條肺靜脈是。靜脈的支脈也是很多的。

上大靜脈來自頭、頸、肩、上肢、胸等諸部，由諸靜脈相合

而成(頸靜脈與鎖骨下靜脈相合,而為左右無名靜脈,更合左右無名靜脈,而成上大靜脈),開口於右心房的上部。

下大靜脈由來自下肢、腰諸部的靜脈相合而成(來自下肢的總腸骨靜脈左右相合而成一大幹,自此沿脊柱平行,貫穿橫膈膜,在其經過中,與腎靜脈、肝靜脈等相合),開口於右心房的下部。

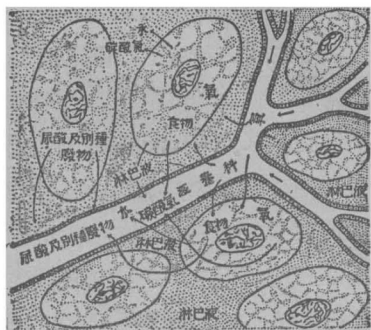
靜脈入肺臟時,漸次分歧而成毛細管,後更集合增大,遂於左右肺各成肺靜脈大幹二條,而開口於左心房。肺靜脈與其他的靜脈不同,任務是把清潔過了的血液從肺中運到左心房去,所以專含紅血。其次,因為已用不着防止血液的逆流,所以管中也就沒有瓣膜了,這也是和旁的靜脈不同的地方。

在胸腹部,從胃、腸歸來的靜脈,漸次合併成門脈系統,至肝的下面,分為兩枝,以入肝的左、右葉中,門脈入肝後,分為毛細管,作網狀而貫穿肝的實質中,後再合而為一,名肝靜脈,與下大靜脈相合。在靜脈中,再分歧為毛細管的,祇有這門脈。

四 細胞的游泳池——淋巴

由上面所講,我們已經知血液的功用是如何的微妙,血管

的分佈又是如何的周密，然而他們和組織細胞間仍然隔着一道鴻溝，不能直接發生關係，因而不能完成他們本身的使命，淋巴恰做了這兩者中的媒介，他能溶化養料從血管壁滲透出去，‘無孔不入’地充滿於組織間的空隙，把養料交給細胞，再把細胞中的廢物收集起來運到血液，所以我們身體各細胞無時不浸潤在這瓊液——淋巴——中，淋巴、真可以說是細胞的游泳



第四二圖 示身體細胞和血液交換物質的情形

池。淋巴為無色透明的鹼性液，由淋巴漿和浮游其內的淋巴球所成。淋巴漿一部是由毛細管內滲出於組織的血漿成分，另一部由毛細管壁的分泌和組織的分解而生，所以其中營養物與老廢物互相混合着。淋巴球類似白血球，在淋巴管基始部較少，而其他部份則很多，產生處以淋巴腺為主，消化管黏膜骨髓和脾等處也能產生。淋巴管(Lymphatic vessels)柔而細，管壁很薄，如算盤珠的連貫，編連成網，但沒有通網外的管

口，管腔彼此相通，終成兩大幹，即胸導管和右淋巴導管，匯入頸根的靜脈。除中樞神經系統及無血管的組織例如軟骨、毛、甲、表皮等外，身體中各組織都有，但是腦和脊髓的血管周圍有襯軟腦膜間皮細胞的間隙，腦脊液通過以代淋巴。一個成年男子二十四小時由胸管流入血液中的淋巴液平均約二升。

淋巴腺(Lymphatic glands)係小卵圓體，貫以淋巴管，每個腺的一側有小凹名腺門，即血管的出入處，輸出淋巴管也由此出，但輸入淋巴管則由腺圍的表面而入。每個腺可分內質外層，但是在腺門處無外層，所以輸入管由外層而入，輸出管則由內質而出。

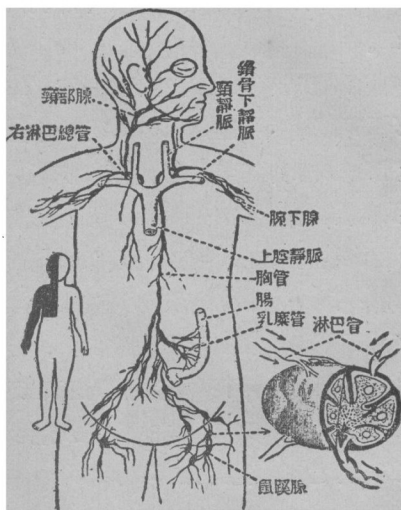
淋巴管分淺深兩種：淺的居皮下，與淺脈並行，在體內則居消化系統、呼吸系統、泌尿生殖系統等的黏膜下層內，並圍繞各組織內的血管和本質而成網。深的較少而大，與深血管並行，每器官的淋巴管雖較小於靜脈而數卻較多，彼此交通也較豐富。全身的淋巴管，大別為左右二管，約述如下：

左總淋巴管，又稱胸管，由來自下肢、腰部及腹部組織中淋巴毛細管的總合，與來自左上肢、胸部及頸部左側組織中淋巴毛細管的總合所成，開口於左鎖骨下靜脈與左頸靜脈。

的會合部。上端容受左頸淋巴管、左鎖骨下淋巴管、和氣管縱隔淋巴管；下端容受腰淋巴管和腸淋巴管。起於小腸絨毛內的淋巴毛細管，當腸內的食物消化時，吸收其乳糜，所以又稱為乳糜管，通過腸間膜層間，漸次集合（其數則漸次減少），增大，而開口於胸管中。

右總淋巴管，由來自右上肢及胸、頸、頭部右半側組織中的微細淋巴管而成，連結於右鎖骨下靜脈和右頸靜脈的會

合部。把來同左總淋巴管相比，就小得多了。它容受右頸淋巴管、右鎖骨下淋巴管及氣管縱隔淋巴管等。頸淋巴管，來自頭及頸部淋巴的總幹；鎖骨下淋巴管，來自上肢與前胸壁淋



第四三圖 淋巴腺和淋巴管
圖中的黑色部分是右總淋巴管的區域，白色部分
示胸管的區域，右側附圖，是表示淋巴腺的構造

巴管的總幹；氣管縱隔淋巴管，來自胸壁和胸壁內臟淋巴管的總幹；腰淋巴管，則來自腎、骨盆諸臟及下肢淋巴管的總幹；至於腸淋巴管，則是從腸、胃、肝、脾和胰淋巴管的總幹而來的。

淋巴腺，以頭部、腋下和鼠蹊部等處的為最發達，我們自外部可以用手指摸觸得到。淋巴腺能生新淋巴球（白血球），濾過外來的細菌，又能夠消滅侵入體內的有害物，是人體中重要的防禦器官，如一個國家中國防組織的國防部一樣，不過牠還要完善些，在這個“人體國”的國境內遍設“國防分部”。

可是，淋巴對於釀膿球菌的抵抗力卻很弱。我們隨時隨地都可以看見頸部腫大流膿的人，就是淋巴腺發炎。淋巴腺炎的原因是在手足偶有微傷時，防務疏懈了，細菌從傷口侵入，霸佔淋巴腺為殖民地，在中間生兒育女，化膿就是無數的民族英雄陣亡了的現象啊！

第七章

像風箱一樣的呼吸器官

我們把手按在胸膛上，甚至祇消用眼睛一看，就覺到這隻風箱是在如何忙碌地工作着的啊！一切的生物需要空氣比食物還急，不飲食還可以把這生命延續到幾天幾十天，要是不呼吸空氣，祇消幾分鐘就會死亡。

呼吸作用的吸收空氣中的氧，這道理是遲到十八世紀時才發現的，從前的人只知道生物都要吸取空氣中的某一種成分來維繫生命，但不知道牠的究竟。有一個錯誤的主張反使呼吸作用原理的發現，弄遲了一個世紀，就是哈拉 (Halle) 大學的教授施塔爾 (G. E. Stahl) 氏的學說，說是呼吸同燃燒作用一樣，並沒有什麼物質添進去協助工作，反而有物質分離出來，燃燒着的蠟燭總是越燒越短，從火焰裏便跑開了能致燃燒的一種成分，呼吸方面也是如此。同時他並造出了許多證據來以圖自圓其說。雖是施塔爾氏在化學和醫學上的別一方

面是有大功的，但這個錯誤也夠他擔當永世的罵名了。

十八世紀中葉，賴發西（A. L. Lavoisier）氏從物質變化時的量的方面糾正了這錯誤，他應用着天平而發現金屬物品在發生氧化作用的時候，分量加重。同燃素的理論相反，空氣裏有些成分加到金屬物品上去，而空氣本身卻失掉了剛剛相等的重量，空氣裏這種被物品吸收去的成分，就是謝勒（Scheele）氏和潑列斯萊（Priestley）氏當時剛發現的氧，而餘剩的空氣成分，大部分是幾年前羅塞福特（Rutherford）氏所發現的氮（Nitrogen）。從此非但氧化同還原的作用講解明白了，我們還知道總重量是永久不變的；物質雖然變換了，而質量是始終無所增減。賴發西氏研究到一切有機物質總是含着氫同碳兩種元素，在燃燒的時候便製造着二氧化碳（ CO_2 ）同水（ H_2O ）來。從這條路便得到了呼吸作用的解釋了。

不祇是人類，所有的生物都是一樣，供給牠們的精力的材料是一般營養分的食物；但食物不能單獨發生什麼精力，一切生物的生命活動都是沒有一刻停止的；活動須耗精力，須得由消化和代謝作用變成極簡單的化合物後，與氧結合而起氧化作用；氧化時才產生各種精力。人類的氧化作用是沒有一刻間斷的。一切養料經氧化後都產生二氧化碳和水，二

氧化碳在身體裏面不但無益，要是堆積太多，還有大害。那麼爲保存生命起見，非把牠驅逐出境不可。由此可知呼吸的終極功用，無非是攝取氧和排出二氧化碳，換句話說，就是體內和體外氣體的互換。植物的呼吸作用也和動物相同，這種作用，不關日光之有無，不限於有葉綠素體與否，亦不拘晝夜均能行之。不過日間植物由呼吸作用排出二氧化碳，遂爲光化作用所利用，但入夜間則光化作用停止，反之呼吸作用大盛，於是二氧化碳的量激增而氧的量銳減，人賴氧以生活，所以夜間遨遊於園林是大有礙於衛生的，“秉燭夜遊”的浪漫行爲應該禁止。

人類，營呼吸作用的器官就是這胸膛晝夜不停地一起一伏地工作着的“風箱”——肺，但肺卻又祇是這“風箱”的一部分，它自己不能把空氣抽入放出，幹這工作的是胸廓、胸膈膜、肋骨和各種附屬於它們的肌肉，而這風箱的另一些部分則還有鼻、咽、喉、氣管與枝氣管等等。

一 風箱的送氣管——氣道

這奇異的風箱它所用的風——空氣，究從什麼地方進出呢？這就是上面所說的鼻、咽、喉、氣管、及枝氣管；這些統叫

做氣道；也就是風箱的入口。首先說鼻：鼻是吸入空氣的第一重門戶，它的上部，是由鼻骨與上頷骨而成，前端大部成自體骨；內面藉鼻中隔分為左右兩腔，各鼻腔由三鼻甲骨分為上、中、下三鼻道；上部黏膜藏有嗅覺器，下部黏膜被有氈毛上皮，其下具管狀腺叫做鼻腺。它分泌黏液或漿液（即蛋白質），能使黏膜溼潤，並有殺菌的功效。這種腺在下鼻甲部特別發達，據統計，每一平方毫米有一百至一百五十個，在平時鼻腺的分泌物常和空氣中的塵埃及細菌黏合，而成一種半固形體的鼻屎，這在保護肺臟一點上很有意義。倘受寒冷的刺激，鼻腺分泌旺盛，這就是我們常見的鼻涕了。此外在鼻孔的入口，生有鼻毛，它可以防遏空氣中的塵埃侵入肺臟，並使空氣吸入遲緩，增高其溫度，所以冬季若剃去鼻毛易罹鼻、咽、喉、枝氣管炎。

人類的鼻在構造上和職務上都要算哺乳類第一門動物中的最最終極的形態。人類有很多的適應，是起於直立步行的，而鼻子的進化更是這樣，爲了適應迅速的在地面步行運動與停留在塵埃的空氣中，它的呼吸腔的入口就向下安置了。大鼻猿的鼻子又長又大，它的功用還有待於學者的探討；狒狒和有些短尾猿類同人類一樣要在地面上走，鼻的構造也就和

人類相近的，遠遠地向前推進，構成狹隘的管作為空氣流通的道路。

人類鼻的完善，大半以支架的性質為轉移。呼吸前廊的構造上骨的成分愈多，則鼻的形態愈正確，而濾過器的職務亦愈完善；鼻子的構造上結締組織愈佔優勢，則鼻的職務愈不完善，並愈像大鼻猿所具的長鼻。人類的鼻愈高、愈長、愈狹，在某種限度內，是組織愈完善的。依照鼻背的形態講，可分為凸鼻、直鼻和鈍鼻。鈍鼻又可分為帽緣鼻、犬鼻、羊鼻、馬鞍鼻

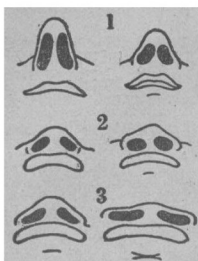


與扁平鼻；凸鼻則依照彎曲的位置和其他性質；分為鷹嘴鼻、秃鷹鼻、鉤鼻、羅馬人鼻和猶太人鼻等等。但論到鼻翼的構造，鼻孔的形態與方向比起鼻背的形態來要重要得多。鼻孔的主要直徑如果是橫的，像原



始鼻子的形態一樣，那氣流便向後流入；這種直徑如果與中

央線平行，那麼鼻孔最長的直徑所站的水平線愈正確，則氣流向上愈完善。鼻的形態和構造同人身的其他任何部分一樣，要以它對於人的利弊為前提，用相士的見解來決定是不對的。



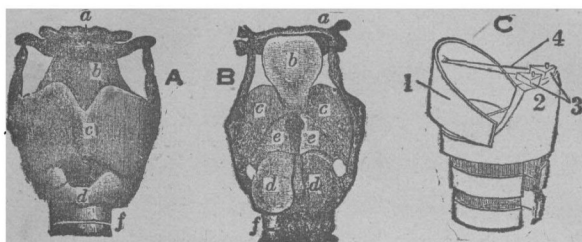
第四五圖

鼻孔的種種形態

1. 歐洲人(直鼻孔)
2. 蒙古人
3. 黃種人(直徑是橫的)

其次說到喉，喉是呼吸而兼發聲的器官，位於氣管與舌骨之間，它是由軟骨所構成。已成人的男子，它的中央突出於頸的外部，這突出的喉軟骨西方人稱為“亞當的蘋果”，說是亞當在樂園中被他的女人誘惑吞食“上帝的禁果”，未下咽而天使趕到，手握其頸以阻之，得不吞下，而男子的罪也因此較女子為輕，直到現在，我們都還是有如“骨梗在喉”呢！但這不過是一段神話罷了，其實它突出的原因完全是構成喉管的軟骨的不同。原來喉由九個軟骨而成，如甲狀軟骨、環狀軟骨、會厭軟骨、披裂軟骨、小角軟骨……等，其中甲狀軟骨最大，形似甲冑，突出於前方，在男子則現角度，女子則為弓形，所以男女有顯著的區別。環狀軟骨在喉之最下部，形似指環，後高而前低，連於氣管。至於會厭軟骨，則成了喉門的

一個活蓋，因為喉與食管並立，而上面的咽卻為鼻與口交通的總匯，也是食物與空氣經過的關口，如果嚥物與呼吸同時並舉，則食物就有誤入喉管的危險，所以嚥食時恰有這會厭軟骨蓋住喉門，這真是一個極靈活的裝置。



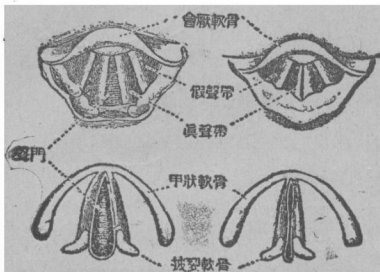
第四六圖 喉

A. 喉之前面觀 B. 喉之後面觀 C. 喉模型圖

- a. 舌骨 b. 會厭軟骨 c. 與 1. 甲狀軟骨 d. 與 2 環狀軟骨
e. 與 3. 披裂軟骨 f. 氣管環 4. 聲帶

喉的巧妙不止於此，它還有更巧妙的聲帶。聲帶是前後橫互於喉腔的兩條白色韌帶，前端附於甲狀軟骨內面的一點，後端附於披裂軟骨，其中間的空隙就叫做聲門。而參與發聲的尚有小角軟骨、環狀軟骨、舌骨等。當甲狀軟骨與舌骨環狀軟骨遠離或接近，於是聲帶便伸縮；或披裂軟骨小角軟骨在環狀軟骨上互為遠近，於是聲帶也伸縮而開閉聲門；所以

呼吸時聲門就哆開成三角形讓空氣通過(如圖左側);而發聲時則披裂軟骨接近使聲帶倚近而緊張,於是呼氣成不振動聲帶不能通過的狀態;至於發高聲時(如圖右側),則由舌骨與甲狀軟骨間的肌肉收縮,把甲狀軟骨上引,則聲帶伸長,聲音亦隨之而高了。聲帶外方還有假聲帶,和發聲並無關係。聲調



第四七圖 從上面看喉的狀態

的強弱大小,和聲帶振幅的大小為比例,其振幅的大小與空氣的多寡為比例,故多吐空氣則可發大聲。

男女喉部的前後直徑不同,因而聲帶的長短亦不同;男長而女

短,所以振動之數不同,聲音也就大異了。小孩的喉很細,聲帶薄而短(長十一毫米),聲調遂特別高。到了青春期,喉頭有顯著的發育,男子的下喉腔特別延長;且大增前後的直徑(聲帶長十八毫米)。終至聲帶特別增長,於是鏗鏘之聲,遂變而為鐸鐸之聲了。這種變聲的來由恐怕是祖先動物的遺傳性吧?因為動物中善鳴的都是雄性哩。啞子因不能發言語,一

般人就以為他的發聲器有障礙，其實鴨子的發聲器多半是完全的，不過因為耳或精神的不健全而然罷了。鳥類的氣管與頸同長，並有彎曲，幾乎像西式的喇叭一樣；人類的氣管則相當於我國的直喇叭。所以極小的鳥發聲，能傳布至很遠的距離，鶴鳴九皋而聲聞於天，人聲則遠不如了。

氣管也是呼吸器官中的重要部分，連於喉頭下部，沿食道的前側，入於胸腔，左右分歧而成枝氣管。枝氣管共兩枝，入左右肺，更漸次分歧為小枝氣管，末端終於肺泡。氣管是由十六個至二十個不完全的軟骨環，藉結締組織層、肌肉層和有腺的黏液膜連結而成，各軟骨環成C字形，有3至4毫米闊，1至1.5毫米厚，C字開口處向後方，而食道就附着於此部，所以凡塊狀食物通過食道時，食道壁得凸出於氣管內，使牠易於嚥下。枝氣管構造和氣管相似，左側比右側的稍長，斜向下方，長約3厘米，是九至十二個小軟骨環所連成的，入於左肺即再分為二；右枝氣管粗而稍平行，長約3厘米，為六至八個小軟骨環所接成的，入於右肺更分為三，由是漸次分歧成為多數的小枝氣管，愈分愈細，為構成肺實質的一種要素。小枝氣管的軟骨則非環狀而為扁平的小軟骨板，至於更小的的小枝氣管則全無軟骨，祇是由肌肉彈力纖維及外皮細胞層組

織而成，在枝氣管梢內腔的直徑達1—1.5毫米時，軟骨就消滅了。

在小枝氣管的末端，為許多柔軀細胞所組成的葡萄球一



第四八圖

枝氣管梢與肺胞

1. 枝氣管梢
2. 肺動脈毛細血管
3. 肺靜脈毛細血管
4. 肺胞

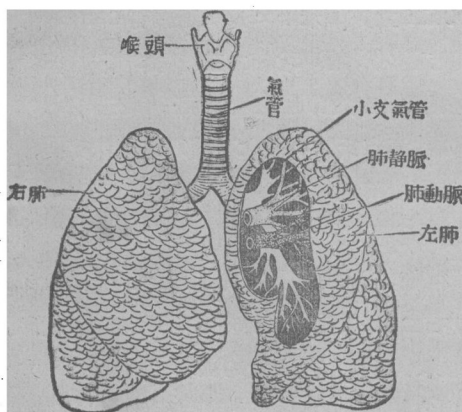
般叢集着的肺胞，實際上，肺本身就是這些肺胞。

氣管黏膜的表層上，有無數的極細微的氈毛，常向口腔方面顫動不息，像一種地方性的特別警衛軍，以防止異物侵入的。凡是有煤灰或塵垢的微粒衝入氣管時，上皮細胞就分泌一種黏液來把這些擅入國境的敵人扣留了，於是特別警衛軍——氈毛們，就用牠們那種波浪一般的運動，把敵人一步一步地向上押送推出，直至押送到了喉的上部時，方纔用‘咳嗽’的方法把它驅逐出境。

二 空氣交換的市場——肺

如果把氣道當作運輸空氣的要道，那末肺就是空氣交換的市場了。肺分左右兩個，與心臟共存於胸腔內而夾輔心臟。

其底凹入，和橫隔膜的上面相一致，上端狹小成尖端，達於鎖骨窩前緣，薄而銳，後緣厚而鈍圓，前面和側面隆起，適合胸腔壁內面的彎度，中間就是容納心臟的地方。右邊的肺，比較稍大，分爲三葉；左肺分爲二葉。從誕生到青年期間，有兩個時期肺加速的生長，就是從誕生到第三個月，和十三歲到十六歲的時候。肺的內部，爲小枝氣管、肺胞藉結締組織互相連結而成，更有無數的毛細管網圍着每個肺胞，所以能夠使空氣滲進血液裏面去，真是神妙的結構啊！肺的外面很光滑，



第四九圖 肺

有彈性，分幾個多邊形區域，散布着纖細的毛細管，有稀薄而且潮溼可以吸收空氣的黏膜。人初生的時候，肺是白紅色的，到成人則變爲

灰色，年老時因為在它的蜂窩組織內屯積了無數的碳化物小塊，就略變為黑色了，這種色素的量逐年增加，通常女子較少，而礦業工人，尤其是炭坑夫的肺，因吸入炭粉，特別暗黑。紡織工人和五金工匠的肺，其受害為尤烈。這因為氣管中的警衛軍——毘毛的武力，抗不過蜂擁而來的勁敵，除了建設國防——改善工作環境，使敵人根本無法入境以外，就只有舉國滅亡——罹肺癆以死了。

據寸池氏的報告，肺泡的全面積有 90 方米(m^2)，又肺泡的內容，有 0.00414 立方厘米(c. c.)，表面積有 0.126 平方毫米(m^2)，若吸入空氣，則可增至二三倍，其形狀有圓的，有方的，也有不規則的。至於肺泡的數目，因一部分的檢查而類推，所以人異其說，漢克氏謂有十七萬萬乃至十八萬萬，愛皮氏謂有三萬萬乃至四萬萬，而寸池氏則謂有七萬萬二千五百萬。肺裏面通過的血管，是從右心室來的肺動脈，入肺後即漸次分為毛細管，徧佈於肺泡壁，再相集而成靜脈管，終成為肺靜脈，出肺門左右二部，然後都歸於左心房。肺毛細管的總面積，有 125 方米(m^2)，平均人體的面積，纔祇 1.25 方米，可見血液在肺與空氣接觸的面積，百倍於體面，也是一個驚人的數目啊！

幫助肺營呼吸作用的胸廓，是由肌肉、胸骨、脊柱圍以肋骨而成的，賴它的收縮弛放，呼吸因以自如。作為胸腹境界的膈膜，也是幫助呼吸的要具，牠的底部為腱，緣部為肌，附於腰椎、肋骨及胸骨的裏面，僅通過動脈、靜脈和食管，上下完全隔絕。在膈膜收縮時，底部下降，壓內臟而使腹部突出，擴大胸腔上下的距離，即使吸氣；反之，膈膜弛緩，使腹肌收縮，底部就上昇而行呼氣。呼氣時，膈膜底部的形狀，右方隆起，左方稍低，中央即生小凹部而崎嶇不平，這種現象，其高是因脾，低則是因為心臟的限制。

呼吸，是空氣出入的現象，依肺內容積的變化而起，容積擴張，外氣侵入肺內為吸氣，反之即為呼氣。在這一呼一吸之間，依肺毛細管的作用，與體組織行氣體交換。肺泡和圍繞着它的毛細管間所行的呼吸，稱肺呼吸或外呼吸；組織與散布在組織中的毛細管間所行的氣體交換（呼吸），則稱為組織呼吸，或稱內呼吸。

肺能容納的空氣的量，叫做肺活量。肺活量很大，它所包含的不僅是不絕地吸入呼出而且彌散於各部分的空氣，還有那比較深入的空氣，這一部分空氣交換的次數少，留在肺部的時間較久，而且因了氣體的彌散作用漸漸改變其性質。

成人的肺容納約二百立方分米 (dm^3) 上下靜止的空氣，經過每一回吸入和呼出，約有三十立方分米空氣改變了性質。

我們吸入的空氣，每一百磅中（零數不計）約含氧 21.00 磅、氮 79.00 磅、二氧化碳 0.04 磅，及少許其他的氣體。但從肺中呼出的空氣，每一百磅中卻含有氧 16.00 磅、氮 79.00 磅、二氧化碳 3.99 磅和一點兒其他的氣體。

魚在水中生活，用鰓‘呼吸’水，是從水中攝取它所需的氧。人類的呼吸實際上和魚一樣，不過生活的是在空氣中間而直接從此中去攝取氧罷了。氣體形式的空氣不能貫入我們的體腔，它必須先在血球中間變成溶液，然後隨血流運輸至體腔內各種器官和各種肌肉的細胞組織，到了那裏纔被吸收而且取用。同時，血球輸送那同樣成爲溶液的廢物——主要的是二氧化碳，當循環到肺部時和氧交換，那時候二氧化碳從溶液中分離，重又混入肺部的空氣中間而吐出口外。

那麼，二氧化碳從那兒來的？爲什麼血液中有牠的溶液呢？二氧化碳 (CO_2) 是由有機物質經‘燃燒’而生的無用的產物，在‘燃燒’的時候，含碳的化學的分子或化合物分裂了，每一個碳原子‘燃燒’就是每一個碳原子和兩個氧原子化合

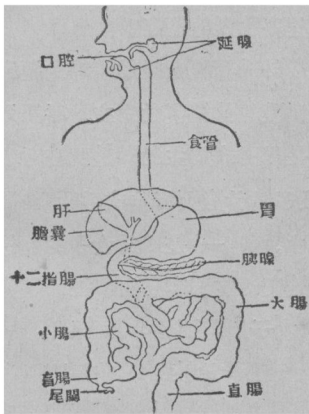
而成 CO_2 。要是再問：我們身體中燃燒在什麼地方發生的？答案是：在每一個有生命的細胞中間——而且在無論什麼時候。在全身各種器官的細胞集團中間，特別在具有不絕地動作的高壓活動的肌肉的細胞集團中間，細胞組織裏面的有機的分子隨時在燃燒着。牠們燃燒得非常緩慢，不起什麼火和火焰，我們所覺得的只是我們的身體的煖熱。要是沒有那些細胞在晝夜不停地燃燒着，那我們的身體就要變得像屍骸一般寒冷，而我們的一切生命的程序也就停頓了。

呼吸運動的型式有兩種：以外肋間肌及提肋肌等的運動爲主的呼吸叫做胸式呼吸；以膈膜的伸縮運動爲主的呼吸則稱爲腹式呼吸。女子的呼吸，是以胸式爲主的。她們在呼吸的時候，膈膜的運動絕少。女子爲什麼要行胸式呼吸呢？關於這個問題，大概有兩個解釋法。第一，是因爲女子的肋骨比男子的軟，富於屈撓性，所以她們的胸廓容易向前扛舉。第二個說法，是因爲遺傳的關係，女子因爲要懷孕，如果用腹式呼吸就大感困難。反之，男子因爲肋骨比較的硬，並且腹肌也很發達，所以是行腹式呼吸。

第八章

生命力的製造場——消化器官

動物體和植物體同樣地需要吸取養料來維繫它的生命，但它們吸取養料的方法完全不同。植物體能從大氣中直接



第五〇圖 消化系統

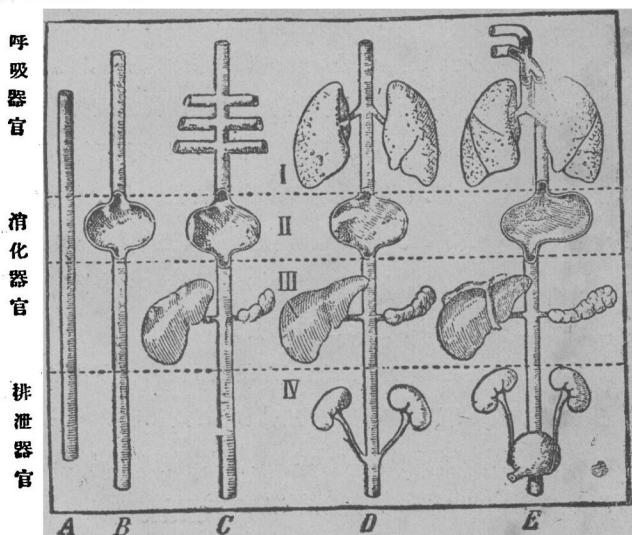
攝取氣體形式的碳，而且用那在牠自己體內造成的醣類滋養牠的細胞；至於動物則異於此，為供給體溫與滋養起見，牠雖是需要比植物更多的醣類，但牠卻不能在自己體內製造醣類。每一個動物都從牠取食的動物或植物的食物獲得醣類的來源，把含在這些食物中的已經造成的醣類加以很輕微的改造，然後它們纔被它

本身的細胞吸收取用。

這樣一個關於“吃”的方法的各自不同的特性是非常重要的，由於這個特性，動物的生命——特別是人類的生命，和植物的生命的活動遂有密切的關係。要是在我們周圍沒有那些綠色的植物繼續不停地直接從空氣中攝取二氧化碳，而且在牠們的體內製造醣類，那就不祇是人類不能生存，一切的高等動物都不能生存了。無論我們取食蔬菜、麪包、魚肉、禽、獸或飯，都在採取着經過改造的由植物製造的醣類，因為我們取食的魚肉、禽、獸等都含有牠們直接從植物或間接從其他的禽、獸、魚類採取的醣類。當然，我們的食物不僅含有醣類，除醣類以外更有氮。包括在蛋白質這個名詞之下的各種化合物也是非常重要的。而且，和植物及其他動物一樣，我們在食物中需要足量的無機物而尤其是大量的水，身體中祇要失去五分之一的水，即有死亡的危險。

多數的食物不是吃下去便有用的，而且有很多固體的食物根本就不能下咽，所以必須將它製成能夠吸收和可以應用的狀態；這工作就是消化(Digestion)。人類消化食物的器官，可以分作兩個部門：一是營機器作用的消化管，如口、食管、胃、腸等。一是營化學作用的消化腺，如肝、胰腺、唾腺、胃腺、

腸腺等。但在生物進化的歷程看起來，最初的動物是沒消化腺的，祇是有一條簡簡單單的管子，從口腔一直達到肛門；而且那時呼吸器、排泄器都沒有；後來，爲着消化起見，管的一部分膨脹起來，就成了胃（圖五一B）。到了成爲魚類的時候，呼吸部分生了枝，並且想盡可能的吸收氧，因而成功了鰓；同時，肝和胰腺等消化腺形成了（圖五一C）。又到兩棲類、爬蟲類



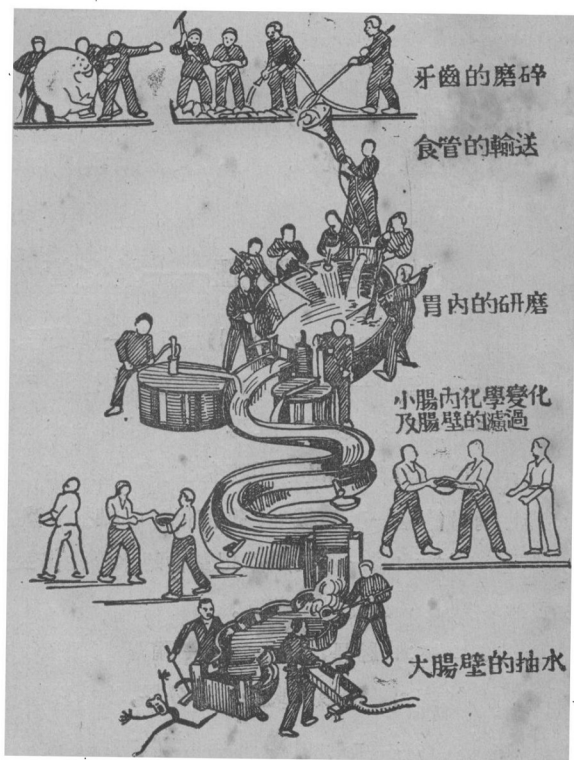
第五一圖 消化器官和其他內臟器官發達的關係

的時代，水中居住的動物跑到陸上去，鰓就變成了肺；同時，排泄器官的腎也生成了（圖五一D IV）。在這個發達階段裏，排糞和排尿的穴是相同的。再後，到了哺乳類形成了的時候，在腎臟的部分纔生成膀胱來，於是，小便的出口就分化出來了（圖五一E）。

一 消化的機械裝置——消化管

這全消化管 (Alimentary canal) 簡直是一副機器。你看入口有石灰質的器具——牙齒，把食物磨碎；接着有上下蠕動的管子——食管，把食物送下；再，就有像研鉢一樣的胃，把食物攪拌；再有彎彎曲曲的小腸讓食物在裏面起化學變化，同時腸壁有像篩盤一般的絨毛，把消化了的細養分濾過；再到大腸又有像抽水機一般的腸壁把食物的水分抽出去。……真是盡善盡美的一副養料製造機。

首先說口腔；口腔是消化器的第一關，前壁具唇與齒，兩旁為頰，底部為舌，上側以腭與鼻腔為分界，後方以咽頭上通鼻腔，下通氣管及食管。唇為口腔前壁的一部，肉質運動自由，原因是為了防止咀嚼時食物落於口外。唇的表面色紅，和牙齒的顏色相襯托，“唇紅齒白”，被認為美的表徵之一種，



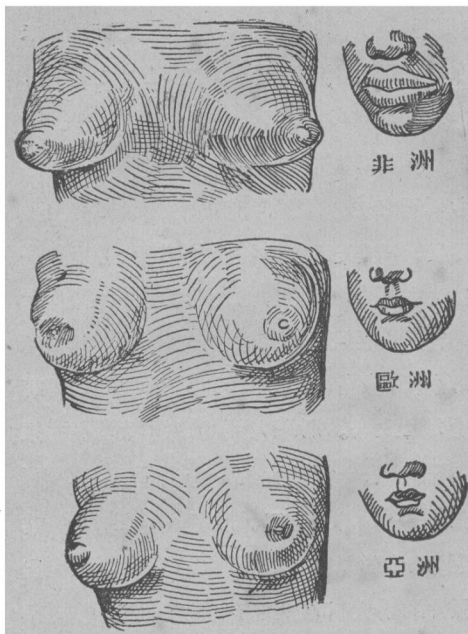
第五二圖 消化的機械裝置

它帶紅色的原因，是因為血液充盈所致，都市中有不少的女

性，不求正當的健康使它紅潤，而用“口紅”去粉飾牠，真是一種自欺的醜態。至於脣的厚薄，隨人而異。通常文明人較未開化的人種爲薄；非洲人的脣特別肥厚。在美的方面說來，過厚過薄，均非所宜，過厚的固不雅觀，過薄的亦無美感。頰的作用，和脣一樣，是使咀嚼時食物不致外溢；其已溢於齒外的，牠可以和脣協力再運之於齒間。同時，在吹氣的時候，藉頰的力也不少。不過，因了美的象徵的緣故，頰遭受到與脣一樣的命運了，許多意志薄弱的女人，拘於因習之謬見，用脂粉去玷污牠的清白，也是一種可悲的現象。

口的主要功用是攫取營養料，其次的功用是司言語，但有很多動物，卻特爲重要的武器。所以人類的口逐漸變小的傾向，是對於生活的一種適應。從胎兒的發育過程看來，就可以知道人類的祖先是有一張寬大的口。胎兒四十日之際，其口幾乎開至耳邊，要到八十日的時候，口的最小限度才確定出來。自出生後，因頷骨的增大，口也跟着增大，一直到發育期終爲止。當年齡達最高時，因頷骨的縮小，口也第二度的相對地縮小，然因此而起的皮膚的剩餘並沒有被吸收，只是由皺紋的形成與血管的放空，使口縮小了。或許將來的人類，會都生成一張具有彈性的嘴脣的中等大小的口。

口的形態，和母親的乳房的形態有相互的關係的。黑色



第五三圖 乳的形態與口的大小關係

人種婦女的乳頭，不是由乳峯突出來的狹小的乳嘴，而是整個乳峯以乳嘴的形態接在乳房之上，所以嬰兒的吸乳，須將嘴唇銜住整個的乳頭，於是他們就有了一張由肥厚嘴唇圍着的大口。歐洲婦人的乳頭，是向前突出而成爲一種狹小的圓尖，便

於嬰兒的口銜，所以這個人種出產薄唇小口的人。至於日本婦女的口過分的小，似乎是對於過度的輕言細語和過度的少食的一種適應。更進一步地研究，按照口的形態和嘴唇的形

態，我們在黑色人種的語言中發見一批劈拍音和副音，在歐洲人中發見子音與母音之間有一種均衡；在亞洲人中卻發見着重母音，疏忽子音，正與小口相適應。所以我們可以知道，母親乳房的形態不祇是大大地影響了民族語言的方式，而每個人的發音，更澈底影響整個的生活。

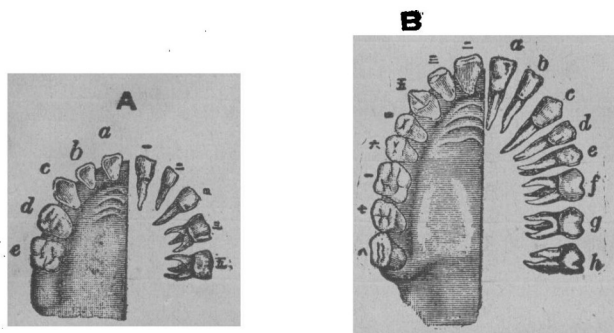
舌，在口腔的底部，成扁平橢圓形，為前後左右上下並斜走的諸隨意肌所成，所以伸縮自在，變形亦自由，約有七種肌肉藉它的收縮以變其形。食物一入口腔，就任隨牠的操縱了。舌的表面，有黏膜，成各種形狀；在下邊的黏膜內，有舌下腺一對，其導管在頷下腺相近處開孔，牠的作用，留在後面來說。黏膜內更有味蕾，是專司味覺的，留在“感覺器”章中詳細討論。舌的職責，除了作為消化要具的“食物推送機”之外，最大的功用就是司言語，割掉了舌的人，是不能說話的；不能說話是人生最痛苦的事，先天的啞子大半是因了耳聾，聽不見，沒有學習說話的機會，將來會有方法使他們說話的。可是，據說在野蠻人的國度裏，還有“割舌”的刑罰，這真是慘無人道的現象！

口腔的上側為腭，或稱口蓋，是口腔和鼻腔的分界物。它的前半因為有腭骨，所以很堅硬，稱為硬腭；後半為肉質，是

柔軟的，叫做軟腭。軟腭的後緣垂下的突起，叫做懸壅垂，俗稱為小舌，為口腔與咽的界線。呼吸咀嚼時，與舌相接，啓鼻腔與咽的通路；嚥下時，則與咽的後壁相接，杜絕咽與鼻腔的交通，以防食物的逆行於鼻腔。懸壅垂的左右兩側形成拱門，各藏扁桃體，是淋巴腺的一種，極易為細菌侵襲而患扁桃體炎。

再講這磨碎工具的牙齒 (Teeth)，牙齒，嵌在上下頷骨的齒槽內，為口腔的堅固屏障。它的構造分為三部：(1) 齒冠，透出齦外，有琺瑯質被於其外，非常堅硬。(2) 齒頸，縮窄，被齦包圍着。(3) 齒根，深藏於齒槽內，外面被以白堊質，性脆弱。齒質形成齒體，內有齒腔，含齒髓，富於血管和神經，司理齒的營養。人一生有兩副牙齒，初生的叫做乳齒，後來換的是永久齒。乳齒有二十個，上下各十，即門齒四、犬齒二、臼齒四。永久齒有三十二個，上下各半。計門齒八，在口的前面中央，銳利如鑿子，適於咬切，故又名切齒。犬齒四，上下各二，在門齒的外側，上面的兩個比較長大，人類的犬齒是輔助門齒咬切食物的，其他的動物，則顯露以示威，兼作戰爭的武器。臼齒，面積寬廣，且多隆起，形狀如臼，適磨研食物，分為前後兩種，前臼齒上下各四，在犬齒外側，上面的較大；後臼

齒在前臼齒的外側，在永久齒中算最大的，上下共有十二個。此外，有發生得很遲的第三臼齒，又稱為智齒，對人有害無益，詳後“人體中無用的器官”。



第五四圖 齒的種類和發生順序

(A)乳齒 (B)永久齒

- a. 內門齒
- b. 外門齒
- c. 犬齒
- d. 第一小白齒
- e. 第二小白齒
- f. 第一大白齒
- g. 第二大白齒
- h. 第三大白齒

牙齒與人的資質，關係至多，茲列表以明之：

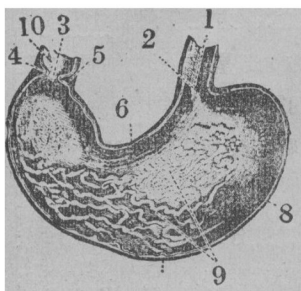
	膽汁質	多血質	神經質	黏液質
齒的大小	大而堅	中大	小或中等	粗大
齒形	長或方形	豐圓較寬	長而帶圓	不整、短大、扁平
齒色	帶黃銅青色	乳皮狀、黃色	真珠狀青色或灰白色	暗地、污穢
構造	緻密、硬固	緻密、硬固	中等緻密或稍軟	脆弱而呈石灰狀
釉質	粗糙、硬固時呈隆起	平坦滑澤有光輝	平滑、有光輝、稍透明	粗糙而色暗、無光輝
咬頭邊角	方形、鈍重	豐圓、美形	長而尖銳、透明	不顯明、粗大
排列	密接、整齊	緻密、整齊	不整、多轉位	不密接、整齊
咬合	確實、親密	正確	長穿入、不規則	粗鬆、不正
齒穹	大而方、犬齒突出	帶圓、方形	帶圓、V字形	馬蹄鐵形
腭穹窿	高、方形	帶圓穹窿	高深	低、扁平
齒齦	橙紅色、緣厚	薔薇紅色鮮明、緣緊密	蒼白、緣菲薄	蒼白、緣柔軟而厚
腭隆起	顯著、厚	多數、美	少、不明	少、平坦

當食物經過牙齒的磨碎以後，就把它變成柔軟的塊體從咽喉嚥下。咽是一個肌肉和黏膜所成的漏斗形的腔所，在口腔深處舌根後面，下方連接食道，分咽鼻腔和咽喉兩部，在軟腭的前方有兩嚮後鼻孔和鼻孔相通，後方更有兩個歐氏管孔自咽通於中耳。在咽的下方，前方的即是喉，後方的是食管。當食物嚥下的時候，賴喉頭背後的靈妙機關喉頭蓋——會厭軟骨，和錯綜的肌肉的收縮，使食物不致誤入通肺的氣管，而經過咽和食道以入於胃。

再說食管(Oesophagus)，它的構造分三層：外層包括輪狀縱狀兩種肌肉；內層為黏液膜；中層為結締組織。近咽的部分則為隨意肌，其他都是不隨意肌。食道沒有消化的能力，它的工作只是把食物運送到胃裏去，管徑很小，嚥糕餅等乾燥食物的時候，因為水分不夠，食塊過大，通過艱難，往往梗於咽而不能下，此時氣管被壓迫，甚至有窒息而死的危險。

那像研鉢一樣的胃(Stomach)，是消化系器官中最擴大，機能也最重要的一個部門，形狀像一隻不規則的橢圓形的囊，不過生體中如用 X 光照視卻成牛角的形狀。它居於胸膈膜的緊下方；稍偏於左。上端和食管連接的地方叫賁門，下端和小腸連接的地方叫做幽門。它的組織可以為四層，內層為黏

膜，其次為網狀結締組織，再次為肌肉層，最外則為結締組織構造的漿液膜。它的肌肉層的纖維有成環狀的，有成縱行的，有成斜行的，所以胃在消化食物的時候，能作兩種運動：一種



第五五圖 胃的斷面

1. 食道
2. 賁門
3. 幽門
4. 幽門齒
5. 幽門括約肌
6. 小彎部
7. 大彎部
8. 胃底部
9. 黏膜皺襞
10. 小腸

是環動；是使食物在胃裏打旋轉，正和“研棒”在研鉢裏攪動藥末一樣。一種是蠕動；是把食物慢慢向下，推送至幽門的地方。幽門有極強的括約肌，負着管門的責任；假使食物沒有消化到相當的程度，它是決不放它走的；平常我們吃飽食物後，若急急的跑走，上腹部就會發生疼痛，這就是幽門阻擋食物的證據；因為食後急走，就無異叫食物提早跑出幽門；在這時幽門一方面抗戰，一方面請示大腦；大腦認為食物無理，就發出一個“疼痛”來處

罰。假若休息一會兒，讓食物受消化，於是痛也止了。

再說到腸 (Intestine)；腸接於胃，比人體長五六倍；所以不能不迂回曲折以屈居於腹腔內；同時爲了保持一定的位置起見，更藉腹膜和腸繫膜來維繫着。腸的上部三分之二是比下部三分之一細小，故前者叫做小腸，後者叫做大腸。

小腸 (Small intestine) 在腹上部繼續胃末端的幽門而起，曲折盤旋於腹腔內，至右露部的部分連接大腸以終。全長約七米 (m.)，它的內腔徑，大小不一，上部口徑自 4 厘米 (cm.) 至 6 厘米，下部口徑，自 2.5 厘米至 3 厘米。它可分爲十二指腸、空腸和迴腸三部。十二指腸是小腸的最上段，它的長度等於十二個手指的橫徑，故名。全部彎曲成馬蹄形，抱圍胰頭，在離幽門約 3 厘米的地方，接受肝胰兩液。空腸爲小腸的中段，除十二指腸外，占其餘小腸的五分之二。迴腸占其餘小腸的五分之三，即小腸的末段，蜿蜒迂迴，下接盲腸，連接處有瓣膜，稱迴腸瓣膜，遊離緣突向大腸，是防止大腸內容物逆行的壁壘。

消化管所做的工作，是在把食物弄到可以被身體吸收，消化的完全意義，祇不過從變化起到吸收止而已。在變化的時候，消化的產物被推移着向前進行，沿途的毛細管和乳糜管就吸收其中的滋養料。實際上，在口腔和食道裏都是沒有吸收

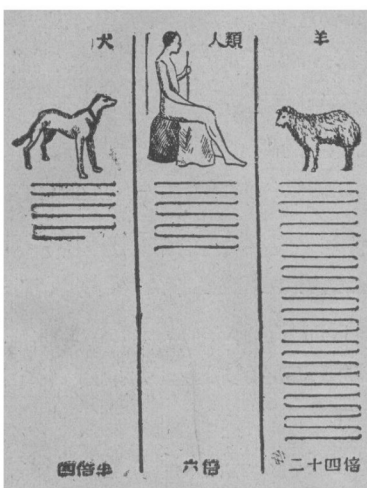
作用的，在胃裏也很微弱；吸收作用最大的要算小腸了。因為小腸的黏膜表面，皺成皺襞，成為無數的細微突起，上面又被有天鵝絨般的絨毛(Villus)集團，因此比諸平滑的黏膜面要增加二十三倍的面積。據調查，絨毛的數目，每平方厘米(cm^2)約有兩千根，全體約達四百至五百萬根，小腸中全部的皺襞和絨毛合併起來，竟有四十二平方米(m^2)，這等於一張廣大的篩面，由這篩面所篩過(吸收)的養分之多就可以想見了。

大腸(Large intestine)接連於小腸，一直延至肛門，長約134厘米至167厘米，構造似小腸，但沒有突起和絨毛。全大腸分為盲腸、結腸和直腸三部。盲腸為大腸的上段，為腸中最膨大而短的部分，長約64毫米(mm.)，闊也一樣，或更過之，下端有盲囊，其後下部更掛着一條蚯蚓般的附屬物，叫做蚓突，兩者都是退化了的器官，對於人有害無益的，留在後面“人體中無用的器官”節中討論之。結腸居盲腸的次位，占大腸的大部分，彎曲成門狀，環繞小腸的周圍，依其位置，又分為三部：即升結腸、橫結腸及降結腸。直腸為大腸的末端，直走小骨盆內而終於肛門。肛門有內外兩層括約肌，專司肛門的啓閉。

大腸無分泌液，但吸收水分的力量很大，食物殘渣到大腸後，逐漸變硬，即為糞便。糞便在直腸中積至一定量時，就起

便意而使腸壁收縮，排糞於體外。倘蠕動力弱或水分吸收太盛時，則起便秘；反之又為腹瀉，都是病變。

在哺乳類動物當中，由於食物的不同，而腸的長度也就因之大異了。肉食的犬，腸的長度為身體長度的四倍；草的滋養分很少，吃的量需要很多，而消化也就費力了，所以草食動



物的羊，其腸的長度則為身長的二十四倍；一半食肉一半食植物的人，就恰恰適中。

上面已經講過，成人的腸為身長的六倍，可是小兒的則達六倍以上。這是因為小兒的腸壁吸收滋養分的力量比較弱；且成人的食量祇需補償其組織的消耗，而小兒除償其消耗外，更須取發育

其身體的滋養分，所以就須有更長的腸管來使養料停留久些，吸收作用纔可以充分地實行。

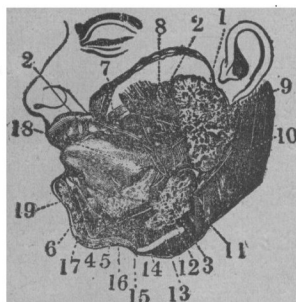
第五六圖 腸的長度與身長之比較

二 消化的化學藥庫——消化腺

假如把消化器官比作製造廠，把消化管比作製造廠裏的機械裝置；那末消化腺就是製造廠裏的“化學藥庫”了。這化學藥庫共有五處，即唾腺、胃腺、肝、胰腺、腸腺，它們時時流出藥液——消化液——於消化管中，以完成消化的化學作用。

消化液因發源的所在可分為唾液、胃液、膽汁、胰液、腸液五種；它們也各含有種種化學藥品；不過這種化學藥品，大多數本身不起變化，正和化學上的“催化劑”一樣，只能幫助別的物質起變化；生理化學裏對於生物體內的“催化劑”特稱它做酵素 (Enzymes)。酵素是沒有生活力的一種乳狀膠質，表面廣而結合力強，它接觸食物，就起變化；變化的分量，在適當的溫度的下面，竟達自己體積的數十倍，而且變化也很快，但是到高熱就會破壞；這種東西與其比它為“催化劑”，倒不如比做“化學師”為確當了。

先說唾腺，唾腺，好似一個泉，有一層細胞作牆；泉從外面地下水取得水分，以供汲取之用，腺從外面血管攝取水分和鹽類，而又自造唾液素，把它混合着分泌出來。唾腺有三對，即腮腺、頷下腺及舌下腺。腮腺是純粹的漿液腺，是唾腺中最



第五七圖 唾腺

1. 腮腺
2. 同排出管
2. 插入索毛於腮腺中
3. 頷下腺
4. 同排出管
5. 舌下腺
6. 同排出管
7. 第一大白齒
8. 咬肌
9. 顏面神經
10. 胸鎖乳突肌
11. 頸動脈
12. 舌下神經
13. 舌骨
14. 舌骨舌肌
15. 頤舌肌
16. 頤舌骨肌
17. 下頷骨
18. 舌
19. 齒齦

大的一對，生在左右耳翼下部，其導管穿通頰肌，當上頷第二前臼齒處；在口腔前庭黏膜面開孔。頷下腺為扁圓形的混合腺，生在頷下三角部，其導管開口於舌繫帶兩側的舌阜頂上。舌下腺是唾腺中最小的一對，呈細長形，生在舌下前部的黏膜下，它的導管開口於頷下腺相近處，或以幾條小管合成小幹與頷下腺的導管共同在舌阜上開口，試用指頭觸其開口部就可以感知其分泌的。唾液是一種無色無臭的液體，是唾腺分泌液和口腔黏膜分泌液的混合物，含有泡沫，且具牽縷性，常呈弱鹼性反應。唾液中所含的“化學師”就叫唾液素(Ptylin)，它能使澱粉與水

起作用變成可以溶解的麥芽糖和糊精；我們把飯放在嘴裏咀嚼，時候長了可以變成甜味，就是這個化學師玩的把戲。不過普通人吃飯總是不肯細嚼，所以大部分的澱粉，並不會有機會在口內起變化；這種“化學師”讓他空閒起來實在可惜，幸而還有別的地方能消化澱粉，否則，真是“冤哉枉也”了。

唾液的作用除了使澱粉消化以外，還有：(1)溶解鹽類等以引起其味覺；(2)溼潤缺乏水分的食物以便咀嚼；(3)因黏液而易使食物下嚥；(4)洗滌口腔，防外毒的侵入，——它是含有不小的殺菌力量的。

通常一個人每天分泌出來的唾液，約有一升(1)。它的流出是受味神經、視神經和嗅神經的宰制的；要是食物乾燥，唾液就會增多，但自然也有限量，如果增加得特別多時，就是病變了。

其次說到胃腺(Gastric gland)，胃腺藏於胃壁裏，有兩種：一種叫固有胃腺，在胃的中部，這腺為單一或作管狀分枝，它的牆壁由主細胞和副細胞兩種細胞砌成；下端成盲胞，上端以小孔而開門於黏膜面，下面所講的鹽酸，就是由它的副細胞製造出來的。另一種腺在幽門旁邊，所以叫做幽門腺，它的導管長，腺管短，迂迴而分枝，只有一種主細胞，但它是造就“化

學師”名胃液素的大本營。

胃液無色、無臭、無味，呈酸性反應，成分大部份是水，主要的是胃液素、鹽酸、無機鹽等。每天的分泌量，平均 1.5 升 (l.)，鹽酸佔五克 (g.)。

食物經過了口腔裏的機械作用和化學師所幹的化學作用以後，再把它移交到胃中來讓胃中的化學師來消化。在這間“胃”化學實驗室裏面，是佈滿了運輸管般的血管和電線般的神經的，當半消化了的食塊從食道裏運來時，這些負有情報之責的自動電話機就按着需要而分頭去把各個專門的“化學師”請到工作室裏來工作。胃腺的化學師有好幾種，它們都是非常勤於職守的好技師，只要一得到通知就來了的。這些化學師有一位名叫胃液酵素 (Pepsin)，它和這化學室裏的“助手”鹽酸，相幫着把不溶解的蛋白質變成溶解的物質，消化蛋白質。另一位名解油酵素 (Lipase) 的化學師，就把脂肪分解為甘油和脂酸。還有一位化學師叫積胃酵素 (Renin) 的，就專門幹使乳凝結的工作。胃液素是這裏的主任技師，工作最繁重，但助手鹽酸氏也是非常勤苦的，它還擔任了一席軍人的兼職，能殲滅食物中混着的微生物，同時它並能變蔗糖為右旋糖和左旋糖。

再說到胰腺，胰腺(Pancreas)是橫臥於胃的後下面的一個複雜葡萄腺，長12至15厘米，呈赤褐色；其導管與輸膽管相合共流入十二指腸，其所分泌的胰液無色無臭呈鹼性反應，它內面含有三位大“化學師”：一位能消化蛋白質，叫做胰蛋白酶素(Trypsin)；一能消化澱粉，叫胰澱粉酶素(Amylopsin)；還有一位能消化脂肪的，名叫胰脂酶素(Steapsin)。所以胰液的力量非常強大，超過上面一切消化液；不過這些“化學師”也和胃液素一樣，需要助手——膽汁——來幫助，才能發揮它們本身的力量。

現在就說到那造就“化學師的助手”——膽汁——的肝來了。這肝(Liver)為身體中最大的消化腺，位置在膈膜下面，擴於左右，在腹腔上部，填充於右肋部，被覆胃腸，約重1400—1700克，呈長四角形，四隅鈍圓，作暗赤褐色，以提肝韌帶連結於膈膜，下面不平，前端薄而後緣厚，自前至後，依裂痕而分為不判然的左右葉，左小右大，又各分為前、後葉共計四葉。肝的排洩器即肝管、膽囊、膽囊管和輸膽總管。那種黃綠色的苦汁我們雖叫它作膽汁，其實是肝的分泌物，不過這分泌物先貯藏在膽囊中罷了。膽囊是一個茄子狀的小囊，在肝右葉的裏面，起消化作用時，即收縮而放出膽汁，消化作用停止時，

又弛縱以適於收受膽汁。膽汁中並沒有含酵素，所以不夠化學師的資格，但它能乳化，溶解脂肪質，使胰液便於工作，算是化學師的“助手”而且它又能防腸內食物的腐敗，催促腸的蠕動運動，可以說又兼理了保衛隊和工程師的職務。肝一方面又是貯藏的器官，它的細胞專門致力於從已消化的食物中搜集特殊性質的糖。此外，更製造其他靈妙的分泌物，幫助着清潔血液，保持體溫。

最後講到腸腺 (Intestinal gland)，腸腺埋在小腸的皺襞裏，他所分泌的腸液也有幾位化學師混在當中，它們的大名是腸蛋白酵素 (Erepsin)、核酸酵素 (Nuclease)、麥芽酵素 (Maltase)、乳糖酵素 (Lactase) 和 轉化酵素 (Invertase) 等等。

總之食物在小腸裏的化學反應，是大有可觀；你看，有兩位化蛋白酵素；凡是在胃裏沒有完全變的蛋白質，到此處都成了簡單的氨基酸 (Amino acid)；有一位脂肪酵素及溶解脂肪的助手 (膽汁)，把脂肪化爲甘油和幾種酸類；有三位化糖酵素，把較複雜的麥芽糖、乳糖和蔗糖，變成更簡單的葡萄糖；食物變化到如此程度，纔可以被絨毛中的血管和淋巴管吸收去。

三 身體中無用的器官

一切動物的器官都是天賦的生產工具，其責任各有專屬，環境變化，有產生新的自然的生產工具之必要時，即有新的器官產生的。變異、淘汰、遺傳是新的有機生物和新的物種的進化的要素，環境變化了，一部份器官就成了廢物，這就是說，器官失了作用後，它就趨於消滅了。我們人類的祖先所遺傳下來的沒有用了的器官大部份萎縮退化而消滅了，然而還有在體內發育而屬於一系統的器官的，如前面已經敘述過了的尾骨、耳肌、頭頸部皮下肌和第三眼瞼、體毛、豎毛肌等等。尤其是在消化系統裏面，更有不少的退化器官，毫無用處而且反轉有害的，有下列三種：

第一是智齒，即是牙齒中最後發生的第三臼齒，發生很遲，有三十歲左右纔發現，甚至有到了五六十歲纔發生的。在茹毛飲血完全生食的原始人類，纔有堅實的臼齒之必要，自火食發現以後，已不必須要強大的咀嚼力，所以智齒就漸成爲退化器官，現在的人類更是用不着它，有些人已經完全沒有了，算是極可慶幸的事。因爲，智齒的發育非常慢，而且又很難露出黏膜的表面，比較其他的齒，又易受腐蝕。所以發生

時黏膜受傷，細菌就乘隙侵入，黏膜發炎，並引起頷骨骨疽等等的病症。

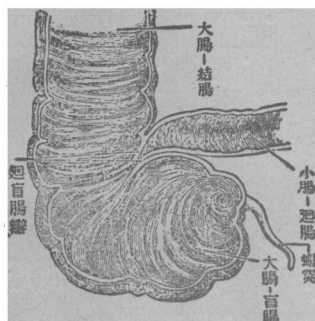
其次就是蚓突了，蚓突在生理上毫無用處。然而解剖食果實、蔬菜、草類的動物，蚓突特別發育，都有消化的作用。據累次解剖羊、兔者的經驗談，裏面常常充滿着已經半消化了的食物。猩猩和人的蚓突，已把形狀縮小了，僅僅保留着進化的證據而已。人類誤將食物或糞塊竄入其中，或受了機

械的損害而被細菌侵入時，就有引起盲腸炎，以致生命的危險。小兒和壯年患此病的較多，年老人的孔已閉塞，外物不易侵入，所以患者較少。

至於盲腸，對於人類也是一種無用而且有害的器官，但在草食動物則甚發達，

是解剖學上顯著的事實。人類的盲腸，發炎時，除及早割除外，十九不治。

還有個亟應歸入無用器官類的，就是大腸。大腸沒有消



第五八圖

迴腸盲腸連絡部的縱斷面

是解剖學上顯著的事實。人類的盲腸，發炎時，除及早割除外，十九不治。

化的能力，僅能吸收水分和貯糞。就是除去了它，也沒有多大的妨礙。據梅乞尼可夫 (Metschnikoff) 氏報告，有剪除大腸能活到三年的例子。草食動物的大腸，能消化植物質，所以是必需的器官，也是比肉食的動物發達的緣故。哺乳類大腸發達的原因，是由於貯糞的必要，和在空中飛翔而能隨時排糞的鳥類，當然不能相同。陸上生活的哺乳類，時時要活動，便於捕捉食物或避免強敵，決不能時時停止而排糞，所以必須有一種貯糞的器官，便於一時排洩，這是大腸發達的唯一理由。反之，鳥類能在天空隨時排糞，不須停止運動，以致大腸缺乏。大腸既是貯糞的地方，糞便在腸內起了腐敗，產生被血液吸收而有害身體的多種有機物質。長久便閉的人，即起頭痛、眼花、發熱、嘔吐、氣促及皮膚變黑等病症，甚至虛脫而死，這樣的器官，真是用不着有它了。

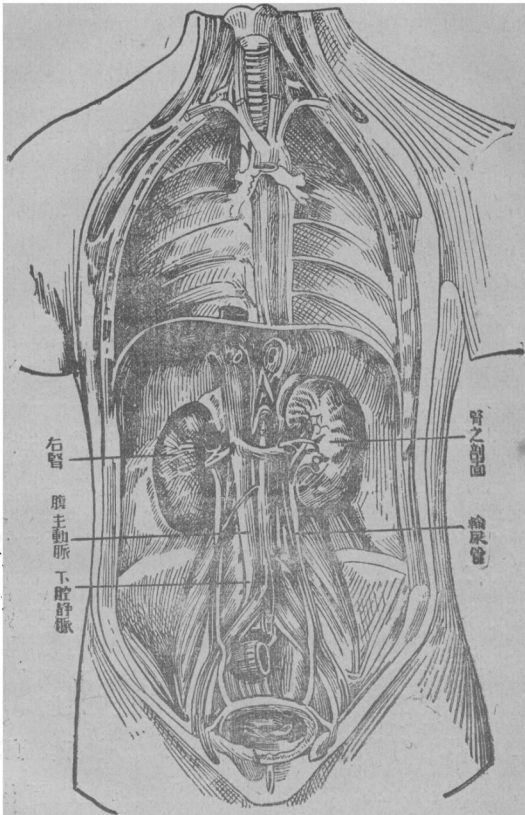
此外，如男子的乳，也是沒有用處的器官，祇具了個形式；至若眉毛、鬍鬚，甚至頭髮，對於身體也都是沒有多大用處的，它們的功用，最多不過給作進化論一些有力的證據罷了。

第九章

泌尿生殖器

因了人類的蠻性的遺留，和畸形的男性中心的社會組織的關係，造成了一個謬誤的觀念，把生殖器官認為神密的處所，而與生殖器同一門戶的泌尿器官，因為牠有了這個不幸的芳鄰，也就陷入於被侮辱的輕視中了。不過這也難怪，連自命為神農的嫡系的舊醫們至今還把泌尿器的腎，當作生殖的部門，因此普通一般人，對於性更起荒謬的見解。其實，泌尿器官是人身上非常重要的器官，而生殖器官更是乃祖若宗以及子孫萬代之所從出的神聖的器官啊！

在解剖學的範圍中，一般都是把泌尿系統和生殖系統列在一起的；但生理學中則比較地統一，而把排洩器官列入一個系統。在最下等的動物如阿米巴，舉凡呼吸、消化、排洩一切生活的工作都只消在牠身體中同一的任何部分執行；蚯蚓身上每一個環節都有一對環節器來排洩體內的廢物；愈進化的



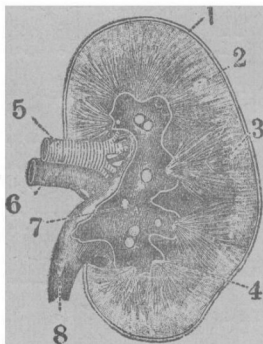
第五九圖 泌尿系統

動物，其器官的構造分類就愈複雜，不過人類的排洩器官也大半都是兼職，這反而是進化的結果。人體中的排洩器官，職責比較專化的就算是泌尿系統了，譬如皮膚本來是調節體溫和保護身體內部的，但牠同時又是汗液的排洩處所；肛門是消化管的末端，也就擔任了排洩糞便的職務；而呼吸器官的肺，同時也就是二氧化碳的排洩所了。

一 下流的泌尿系統

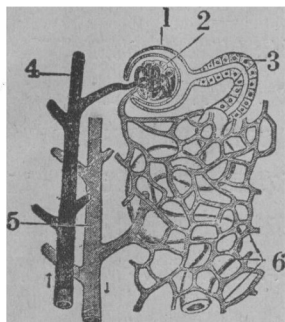
這裏所謂“下流”不是一般“高等華人”心目中的下流而是像下水道一般的“下流”。真的，泌尿系統的排泄，是和都市的排洩下水一樣的道理。這種裝置可以分做四部；即腎、輸尿管、膀胱、和尿道。

腎俗稱腰子，舊醫所謂“腎主精”完全是把它誤作舉丸了，其實腎是專



第六〇圖
腎的縱斷面
1.皮質
2.髓質
3.細尿管的集合
4.圓椎體
5.腎動脈
6.腎靜脈
7.腎盂
8.輸尿管

化尿的製造所。這製造所，左右各一，長約 11.25 厘米 (cm.)，闊 6 厘米，厚 3 厘米，重約 130 克 (g.)，生在脊柱兩旁，左腎在第十一胸椎到第三腰椎間，右腎稍低。女子則左右腎都較低於男子。腎為扁平橢圓形，色赤褐，內側緣中央部凹入，叫做腎門，腎靜脈、腎動脈和輸尿管都由此出入。如果把腎割開來看，可以看見腎的組織中間的不同區域；就是比較結實的外層是皮質；內面是髓質；髓質成為十多個圓錐體，錐體的尖端，都向着腎盂；這圓錐體好比漏斗，腎盂就好比承水的瓶，由此可以想尿是怎樣下流的。假使我們再把這腎的薄片放到顯微鏡下來看，就可以窺到這‘造尿所’的祕密，原來在皮質的地方，裏面有很多的小珠，據說有二百萬之多；這叫做毛細管球，因為它是由血管迂轉盤旋而成的。這麼多的毛細管球又都被小球囊 (Bowman's capsule) 所包圍，小球囊和毛細管球之間只隔了兩層薄的膜，我們統叫這毛細管球和小球囊為麥爾比希氏小體 (Malpyghian corpuscle)，那小球囊的空間就是細尿管的起點，細尿管壁是單層細胞砌成的，它在皮質與髓質之間彎來彎去千迴百轉，所以叫做曲細尿管；後來才變成直直的一條合於其他直管而開口於錐體。我們再進一步探究這供給造尿原料的血管徑路，就可知道尿是如何造成的了；腎動



第六一圖 麥爾比希氏小體與細尿管

- 1. 波曼氏囊
 - 2. 毛細血管球
 - 3. 細尿管
 - 4. 腎動脈
 - 5. 腎靜脈
 - 6. 毛細血管網
- } 麥爾比希氏小體

脈的一枝跑到小球囊裏，在裏面盤旋構成毛細管球，後離球囊再分成細網，纏繞細尿管壁；後再集成腎靜脈經圓錐體而出腎門以加入下大靜脈去。

那末尿究竟怎樣造成的？大概血液到了毛細管球，因受大血管的高血壓所迫，只得透過了那兩層薄膜，到了小球囊的空間而變成尿。不過這時的尿，祇含有無機鹽和水，所以很稀薄，後來在盤曲小管的途中，又有一批

氮之類的有機物，從兩旁的外皮分泌出來，加入尿的洪流中，於是尿就濃了。

腎除了排除血液中的有害物質，如脛、脛酸以外，還能排除多量的水分，所以啜粥的人尿多，飲茶水過多的人解溲的次數也更加多；同時身體中過多的糖也能排除。腎除了濾過的機能以外，更有攝取血液中的物質造為別種化合物而排除的機能，彭其 (Bunge) 氏說明尿中的馬脛酸即自腎中自行造成。

的。

輸尿管(Ureters)爲運送腎所分泌的尿液至膀胱的專路，左右各一，上端即接連腎盂而收容來自腎內面的許多細尿管，是縱橫的肌肉纖維及結締組織、外皮細胞等所成的，沿腹腔下行，入骨盆內，斜穿膀胱後面的下方而開口於膀胱，前後稍扁，愈下管徑即愈大，至近膀胱處則又變細了。輸尿管中環生的輪走纖維有一種收縮作用，大約每間隔十或二十秒鐘就收縮一次，作蠕動以驅尿下行。

尿流入膀胱(Urinary bladder)後，即屯集其中而等待排洩了，所以膀胱沒有旁的功用，只是一座蓄尿的“水塔”，俗稱之爲“尿胞”，是很寫實的一個稱謂。其形卵圓，中部爲體，上面微尖部爲頂，下端鈍圓，生在骨盆腔內，居直腸與恥骨縫合間，有三條韌帶把它固定。膀胱壁的構造分三層：內層爲黏膜層，爲重疊外皮細胞而成；中層爲縱橫並斜走的肌纖維所成的薄膜，也有一種收縮作用，依此作用而壓出尿液；外層爲極薄的纖維組織所成的膜層。膀胱壁間有知覺及運動神經，來自薦骨部的脊髓；尿貯多了，就刺激知覺神經，次由脊髓肌運動神經傳出這衝動，使膀胱起收縮，括約肌弛放，同時得腹部肌肉收縮的幫助，迫尿外出，這時會厭軟骨能閉合，使膈膜不

動。在幼小的時候，排尿是不知覺的，到漸漸長大，這刺激襲來即能從脊髓傳達於腦，於是能夠由自己的意志排尿或忍住了。

尿道為尿液排洩於體外的通路，由膀胱下端至外生殖器的末端，男子的呈S字狀，女子的則略如弓形。在連膀胱處，有環狀肌肉即膀胱括約肌。尿道的構造分為兩層：外層為纖維層，混有結締組織、彈力纖維和縱橫平滑肌纖維；內層稱黏膜層，含葡萄狀腺，處處是小窩。全尿道可分為三部：始端貫通前列腺，為前列腺部，頗膨大；在恥骨弓下的為膜部，最狹小；膜部以下為海綿體部，其尖端即為尿道口。

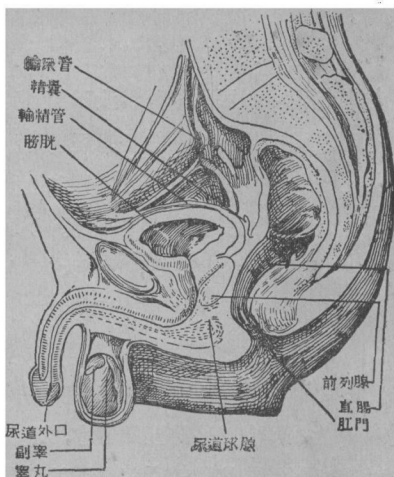
二 被誤認為神祕處所的生殖器官

生殖器官既是神聖的器官，就應該讓人們澈底瞭解，因為越把它視為神祕就越引起人們的玩弄從而越容易犯罪，弄到現在人們簡直把它當作罵人的形容詞了，這實在侮辱了生殖器官；所以現代教育界都主張灌輸正確的性知識於學生的腦海中，“性教育”一名詞，在現代已風行一時了。但我們這裏所談只偏於解剖一方面，至於生理一方面則有本叢書“性與生殖”和“生活與生理”二書詳述，故暫從略。

生殖器官，分爲男性與女性的兩個系統。

男性的生殖器官(參看圖)，聚集在軀幹的底層，大多數的重要的器官與組織，藏在一個由皺摺而帶彈性的皮囊內，這個囊就叫做陰囊，在這個囊內，最重要的兩個器官是兩粒形如鴿蛋的橢圓形的睪丸(Testis)。

睪丸，是專門產生精液——也就是產生子孫萬代以延續生命的腺體。長約 40 毫米(mm.)，闊



第六二圖 男子生殖器官

約 30 毫米，厚比闊稍差。外包結締組織的莖膜名爲白膜，內部更有結締組織的間隔，分隔中間有管，即生精小管，生精小管是許多迂曲的小管，要是引直量起來，長達 30 至 40 厘米，徑 0.3 毫米，近睪丸縱隔處漸引直，互相合併而成網狀的睪丸

網(Rete testis)，從辜丸網分作 9 個至 30 個小管，出辜丸外面，叫做輸出管，少遠即變成很迂曲的，圍成一部分，名副辜丸(Epididymis)。由此我們知道，辜丸並不是一堆純粹的細胞集合體而是許多生精小管集成的，生精小管間的每一個間隔更有豐富的血管，都有豐富的滋養物，而且每一個間隔都有一羣細胞，精子的產生就是由於這些細胞的分裂與倍增。

精子產生以後，由生精小管的間隔中移入中央孔道，又移入輸精管，輸精管是一條長約 60 厘米徑 2 至 3 毫米的管子，從副辜丸接連出來，逐漸向上盤曲，入腹腔又轉向下，在膀胱下面和精囊會合而成輸出管。精囊為兩個比較闊大的腺，生在膀胱下左右兩面，長約 40 至 60 毫米，闊 10 毫米，厚約闊的一半，外包纖維膜，中為肌肉層，內面為黏膜，含許多管狀的腺，能分泌出一種含蛋白質的液體，而從輸精管來的精子也都收藏在這裏，要是說生精小管叢集的地方是精子的出生地，那麼這兒就是精子的老家。

在精囊附近，膀胱頸部的地方，直腸的前面，有一個大小形狀和栗子一樣的肌肉的腺管，叫做攝護腺，是一個非常重要的腺管，牠分泌出一種液體來，除影響全身組織外，又能刺激貯藏在精囊內的精子細胞，在射精的時候，這液體更先分泌出

來，到尿道中去作開路先鋒。

再下一些，更有一個豌豆般大小的腺管名尿道球腺，把另外一種分泌液加入精液中去。

通辜丸的管子與通膀胱的管子會合後便通入尿道，所以尿道是精液與尿液的共同出路，這兩種成分不同，使命全殊的產物俱由陰莖的口端排出體外。

這包含尿道的陰莖負有兩種不同的職責，一種職責是比較簡便的“解溲”，把膀胱裏貯藏的尿液毫不吝惜地排出體外就行了；但第二個職責，則是關係個人的生命的延續，種族的強弱與乎社會國家之盛衰的“性交”，一個神聖的、莊嚴的、義務的職責。

陰莖，內含三部海綿體，尿道海綿體一條，有尿道貫通其中，這海綿體的前端放大而成龜頭；另外兩條海綿體則分置左右。海綿體內血管很豐富，受刺激時，或因外部的摩擦，或因內部的神經的衝動，血液即大量流入海綿體中，陰莖於是勃起。

陰莖的幹部被一層普通的皮膚包圍着；包圍其頭部龜頭的卻是一層非常柔輒而又非常敏感的薄膜。為保護這薄弱的頭部起見，幹部的外皮通常有一段包皮來覆蔽牠的，在遠

古，人類的祖先還在赤身露體的時代，爲了生活，有時得攀援以升，有時得匍匐而行，所以必須較厚的皮膚來包護龜頭。（同樣的，要是人類的祖先真有過有尾的時期的話，尾的功用則是同猿猴一般的保護肛門。）人類進化以後，保護龜頭的包皮就失掉了功用，反之，過長過緊使龜頭不能脫穎而出的包皮還有藏垢納污的罪過，必須用手術來割治牠了，猶太人且把這手術作爲一種宗教的儀式，而稱之爲“割禮”。

關於陰囊孤懸體外的理由，也是一個有趣的問題。這關係人類延續生命，蕃殖種族的精子所在地的睪丸爲什麼要生出一個累贅而又薄弱的陰囊來下垂體外呢？率性藏入身體內面去不安全得多麼？這是因爲動物中具有陰囊的，祇限於定溫動物，和體溫的高低有很大的關係。人類陰囊的溫度，比腹腔中的溫度低三度乃至五度，是在保護精子的發育，據穆爾氏發表，睪丸和精子，遇高溫則受害至巨，發育大受障礙，並有破壞精子的危險，所以陰囊下垂於體外，具三種平滑肌膜，過冷時收縮變小，以保持適當的溫度，過熱時又擴大伸張，變化其表面而調節其溫度。這樣還恐怕不夠，所以陰囊下面又特別少生脂肪，以防止溫度的稽留不散。

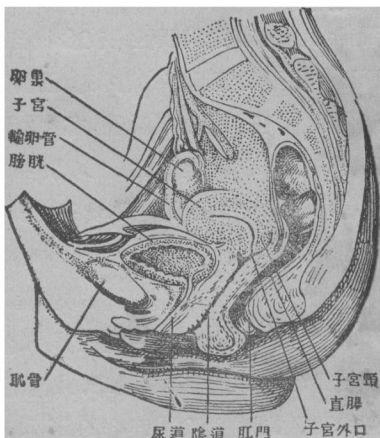
精子跑出體外時，是混雜在生殖器中的其他部分如精囊、

攝護腺等分泌的液體裏面的，這種混合液體，稱為精液，是一種白而略帶灰色的柔液。精液中直接於生殖有用的祇有其中所含的精子，精囊的液體祇能營養精子，攝護腺液是最先分泌出來的液體，據說有中和尿道中的酸性的功用，和使精子活動之用。一次的精液量很不一定，大約一至五立方厘米(cc.)，其中所含的精子，青年人的有二萬萬幾千幾百萬之多，可是牠們競爭的結果，通常祇有一個最強的纔能變成人。

男性的產生精子的睪丸是生在身體外面的，但女性的產生卵球的卵巢(Ovaries)卻深深地藏在身體的裏面，這或許是卵球需要比較精子所需的溫度高一些吧？卵巢的數目，同睪丸一樣，也是兩個，分置骨盆腔左右，形扁平卵圓，長約 40 毫米(mm.)，闊 20 毫米，外被一結締組織薄膜，內部為結締組織的基質、無紋肌肉的纖維，散佈着無數的血管和神經。更有許多囊包，名為格拉夫氏濾胞，大小不一，大的突起使卵巢表面凹凸不平，其數有二萬至四萬之多，每個濾胞外包結締組織薄膜，膜內更有細胞層名粒狀膜；卵細胞着連於一邊的粒狀膜上。濾胞內含液體，為色微黃的蛋白質液。在每個卵巢的上部，緊接着輸卵管的漏斗狀的口端，成熟了的卵就被吸入這口端。

輸卵管也是兩條，從卵巢通到子宮，在子宮的一端細，近卵巢的一端放大，形狀略似喇叭，所以又稱為喇叭管，長約 12 厘米 (cm.)，廣端有翳綫。輸卵管有三層膜，外層為漿液膜，中層是肌肉，內層為黏膜，這一層的上皮細胞有纖毛，賴牠們的顫動而幫助着推送卵球入子宮。

子宮位居中央，在小骨盆內膀胱與直腸之間，形如扁平梨子狀，分體和頸兩部，未受過孕的長約 7 厘米 (cm.)



第六三圖 女子生殖器

闊 5 厘米。子宮壁的肌肉非常堅厚，內面黏膜生有纖毛的上皮細胞，纖毛常向子宮口運動，有腺分布於各處。子宮有三個口端，兩個在頂端的左右面，各與輸卵管相連接，一個在底部的中央，具有極重要的環形肌，這個口端以下，是一個較闊大的柔軟腔道名陰道。

陰道深約 12 至 18 厘米，位置在膀胱之後，直腸之前，口通體外，底部深入子宮頸上部。陰道口的後部，遮蔽着一層薄膜名處女膜，厚薄沒有一定，牠的破裂與否並不能代表其人的是否處女，通常經過與異性的交合後自然大抵會碎裂，但有旁的原因如劇烈的運動等也會使牠破裂的，可是有雖經交合仍不破裂的。在別的哺乳動物，處女膜僅見於胚胎中，人類卻一直保存了下來；這理由頗費思索，但決不是爲了幫助男性中心的社會證明女子的貞操的，女子的貞操，要她自己的性道德觀正確纔能保持。

女性的生殖器的構造較爲複雜，上面所述祇是內部的情形，解剖學上稱爲女性內生殖器；至於外部的女性外生殖器，總名爲女陰，共分五部：陰阜，或稱毛山，爲一墊狀隆起，係脂肪組織所成，位於恥骨連合的前面，春機發動時即有毛生長。陰阜下面，和牠連接着延向下後以作陰縫側壁的兩條縱皮皺襞，名爲大陰脣，各脣前後彼此相連，成脣前、後連合，脣後連合距肛門約 2.5 至 3 厘米，稱爲女會陰（男性的兩腿下肛門與生殖器間的這個區域則稱爲男會陰）。大陰脣之間，有兩片較小的皮皺襞，名小陰脣，通常在處女則兩脣後端藉皮皺襞名陰脣繫帶的彼此相連。小陰脣間的裂縫名陰道前庭。在男性，

性器官的管子與膀胱的管子終於連成了一個共通的管子，而女性則不同，膀胱的管子和性器官的管子各具分離而且特殊的口端，這兩個口端與前庭大腺的管口都在陰道前庭。陰道外口和陰脣繫帶間的部分略凹陷而成舟狀窩。在前脣前連合下，介於小陰脣前端上下兩部分之間，有個海綿體構成的器官叫做陰核，係勃起組織所成，和男性的陰莖同性，普通視為一個萎縮的構造，必須到了結婚以後纔有顯明的功用。陰道外口的兩側，有前庭球(Bulb of vestibule)。前庭球的後方，更有兩個黃色小體即前庭大腺(Greater v. g.)，相當男子的尿道球腺。

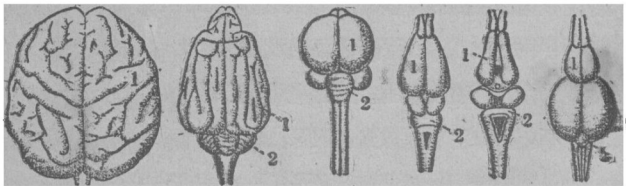
除此以外，乳房(Mammae)也是生殖系統的附件。乳房，男女都有，但是男的已退化。女子的乳房隆起如半球形，分列於胸前兩側，大小各人不同，在春機發動前很小，受孕時則擴張，授乳的時候就累然聳於胸際，不過到了年老時即縮做一小團了。乳房的中央有個錐體形的小肉突名乳頭，色棕或紅；乳頭底又圍繞着一圈含色的皮區，名乳頭暈，在處女則淡紅，受了孕就逐漸變為棕色了。乳房為一種特殊的乳腺結締組織及脂肪組織所構成，牠分泌出乳汁作嬰兒的食糧，每一個人的幼年都是依靠牠而生活，沒有牠就很難健康地成長。一般

自私的女人，不願意哺育自己的嬰孩，而給乳母去哺養，殊不知逃掉一點兒義務的麻煩，卻養壞了血統的天性，而對於美的風韻的保持，不見得就得到了如自己夢想般的收穫。順應自然的法則纔能獲得一生中各個時期的天賦的美，反之，矯揉造作纔是十足的不折不扣的奇醜啊！

第十章

節制機能的神經和腦髓

古時，人們都以爲心是思想的發動者，這個錯誤的觀念，支配了人類的思想很長一段時間，一直到現在，我們說話時，還常常說“用心”“良心”等等，其實是應該說“用腦”和“良腦”，不過習用久了，“用心”雖已逐漸改說“用腦”，但“良心”一類的熟語，永遠難改變的。可見“心爲思想之源”的謬說映入人‘腦’之深了。西方古代的權威學者亞里士多德氏也以爲“腦髓與心的生活毫無關係，其支配吾人之意識者，主爲心臟。”



第六四圖 脊椎動物的腦之進化

(靈長類)人 (哺乳類)犬 (鳥類)鴿 (爬蟲類)龜 (兩棲類)蛙 (魚類)鮭魚

加倫氏時始認為腦髓與思考有關係，謂“心宿勇氣，肝宿慈愛。又希波革拉第則謂“體中有黑膽，此物作祟，乃變憂鬱。”至於神經系統的實在作用，到十七世紀時笛卡兒氏的研究雖已比較明確，但因為過分的接近心理學和哲學的思想，所以還屬於玄想的範圍。以後哈拉氏累作切實的實驗，纔認識神經是傳導刺激作用的器官，因此產生了新的神經系統生理學。再漸次進步，十九世紀中，始辨別向心傳導的感覺神經，和離心傳導的動作神經；認識脊髓神經根對於反射動作的重要。技術方面的進步，尤其是用着電力，更使他們能探討到‘刺激傳導’和‘動作時間’的各種定律。利用着顯微鏡，他們可以漸漸地透視到腦的內部構造；又從播弄腦的各種試驗，觀察身體的那一部份因此發生不規則舉動，來證實腦部各處的特殊機能。最後我們知道神經有一個支系，管理着生活機能的一部份器官——內臟、心臟、血管之類，牠並不受大腦的直接管轄，不受‘隨意刺激’的限制，而總使那些器官工作着，就在我們睡的時候也不停止，這就是交感神經系統了。

動物中，最低級的海葵已有簡單的無中心組織的神經細胞，蚯蚓具簡單的中樞神經系統，腦部在脊椎動物中始有較為發達的組織，而脊椎動物的進化程度較為高級這也是原因之

一。魚類的腦已有分部的組織，到了肉食動物則更進步，由是演進到人類，纔臻於完美的極境。

人類的一切行爲的原則，是根據於神經組織的，神經系統是人身的監察系統，指導着並調節着人體的各種活動。牠是由千千萬萬的微細細胞所組成的，牠們的分子變動，就引起感覺和思想，再由延長擴張到全身的支線，引動並管理體內無數化學的和機械的事變。

神經的種類，依其作用而分爲兩種：神經感受刺激由中樞授命於神經，再傳達到應該工作的部分肌肉，爲離心性神經，或稱運動神經；反之，由末梢報告情變於中樞，爲向心性神經，或稱知覺神經。

運動神經既然要傳達命令於肌肉，而知覺神經又要報告刺激於中樞，那末，往來傳遞，就非有像電線一樣的佈置不可。神經組織，恰適合這種機能。牠的實質，是由神經細胞所發出的神經纖維而成。纖維的外面，包有一層髓鞘，這纖維，等於電綫中的銅絲，職司傳導；髓鞘就是外面的絕緣體，其作用在使刺激不致向外四散。髓鞘外面，還包一層神經衣，有使已損的神經再重生的能力。（神經細胞，是一種特別的細胞，中央有核，四周有多數突起，其中最長的一條，有時長可達一米

半，即為神經纖維。)

神經系統分腦脊髓神經和自主神經的兩大系統。至於神經中樞的腦，簡直是全身的總司令，是一切聰明才智的源泉。腦脊髓神經系統分中樞和周圍兩部分。中樞神經系統是顱腔內的腦和椎管內的脊髓所成，周圍神經系統即是腦脊髓的諸神經，介紹中樞神經系統通於身體各部分。這些神經共有四十三對，即腦神經十二對，脊髓神經三十一對。腦神經中惟有三對連於特殊感覺器——即嗅、視、聽三神經，形式和其他的神經不同。自主神經系統為兩種纖維所成：(1)傳出纖維，將中樞神經系統的興奮傳至臟腑和心及血管等的不隨意肌，且至分泌腺。(2)傳入纖維，將上述各器的感覺興奮等傳至中樞神經系統。傳出纖維起於腦和脊髓內的細胞羣，但不是直接至其所供給的器官，都是終於神經節，而由此節另發出纖維以間接供給之，所以又可分為兩種：(a)節前纖維，係有髓纖維，從腦脊髓起，至神經節止。(b)節後纖維，強半為無髓纖維，從神經節起，至供給之器止。傳入纖維起於脊髓神經後根節及數腦神經節等的細胞，細胞的遠側枝歷過一節或較多，至其分佈區，近側枝入腦脊髓而與灰白質接觸以終。自主神經系統又分交感及副交感兩系統。

一 腦髓——人體中的司令

腦髓位置在頭蓋骨內，表面有三層腦膜：(1)硬腦膜，為強韌的纖維性膜，密着於頭骨內面。(2)軟腦膜，為腦膜的最內層，密着於腦髓表面，富於血管，所以又稱脈絡膜。(3)蜘蛛膜，為腦膜之中層，由粗雜網狀結締組織而成，其網紋間隙含有液質。腦髓的組織，近腦髓表面之部由神經細胞而成，呈灰白色，所以稱為灰白質；其內部大概由神經纖維而成，色白，故稱為白質，白質之中，處處有成塊狀的灰白質。腦髓的表面有許多皺痕和裂縫，顯出盤旋的摺疊，叫做腦迴轉。

腦，分大腦、小腦和延髓三部，延髓有主宰總括脊髓所有諸中樞的動作之機能，小腦能調節全身的運動，而大腦，則是精神作用的大本營，如思考、意識、感覺、記憶、推理、判斷、想像，一切理智與情感都是由於大腦所發動的，所以看大腦的大小輕重，就能夠推定他智慧的高低。由下表，可以知道一般的動物和人類的體重與腦重的比：

對於一萬克(g.)體重的腦的重量

魚類.....	1.8
爬蟲類.....	7.6

鳥 類	42.2
哺乳類	53.8
人 類	272.8

學者、思想家和大政治家的大腦較一般庸人愚人的稍重，同時迴轉更多，溝也格外深。例如下表：

Byron (大詩人)	1807 g.
Cuvier (動物學家)	1861 g.
Kant (哲學家)	1650 g.
Schiller (詩人)	1580 g.
Gauss (數學家)	1492 g.
Lieferz (化學家)	1350 g.
Bunsen (化學家)	1235 g.

再比較國民相互間的腦重，文明人比野蠻人重些，而中國人的腦又比歐美人的重些。成年的男子的腦重平均 1370 克，女子的較輕；初生的嬰兒腦重不過 380 克；過了一歲就增加兩倍以上，平均有 885 克；到了兩歲，增加的分量就不大顯著，平均重 908—1000 克；三歲到六歲，每年增加 100—150 克；六歲到七歲，平均有 1200—1350 克；從八歲到十四歲的中間，僅僅增加 60 克，所以腦髓不能像別的器官組織永久的生長，通

常十五歲左右就停止生長了。世界各國規定小兒入學的年齡，都把這個紀錄做一種標準。

大腦占腦髓的大部分，表面有迴轉和溝，因深縱溝而分爲左右兩半球，名腦半球，又由淺溝區別爲前頭葉、顳頂葉、後頭葉、顳顳葉四部。大腦的灰白質中有一定的區域，接受外界刺激而變爲觸覺、壓覺、溫覺、視覺與聽覺等，在大腦的後側面的顳蝶回轉中還更顯著，這種區域叫做特殊感覺中樞。在大腦中部兩側的錫爾維氏切迹(Sylvian fissure)中，有運動中樞，與四肢的肌肉和顏面及舌部的肌肉都有關係。總之，身體中的各種肌肉，在大腦中都有一中樞，如喉頭的肌肉與大腦有聯絡的關係才能發聲。當運動中樞受刺激的時候，則身體他側的某種肌肉發生動作，例如刺激大腦右側的某中樞，則左腿中的肌肉將發生動作，要是再刺激右側的另一中樞，則或將使左臂發生動作。至關於脣和舌等器的中樞就更複雜，但不可以爲各運動中樞，是各自獨立，互相隔絕，或即爲刺激的來源。運動中樞的作用，是由於大腦中或大腦以下某部份的感覺性神經刺激的影響而發生的，由大腦以下神經刺激所發生的動作則爲反射運動。大腦的上部分名橋腦(Pons)，位於小腦之前，上份有左右大腦腳現出，下份向下後與延髓相連，但在前和兩



第六五圖

大腦作用模型

1. 視覺中樞
2. 聽覺中樞
3. 言語中樞
4. 上肢運動中樞

側隔以橫溝，從此溝有外展、面、聽三神經現出。其基部為縱橫纖維及少數灰白質所成；背部和延髓網狀結構相續；有多極神經細胞在纖維中結隊而成幾個小核，為橋腦核。

大腦表面之所以有皺襞——腦迴轉，是用以擴大面積的，試細疊一紙為波形，其所佔之地位，即較原紙縮小，而面積卻仍然廣大，以廣大的面積納於狹小的地位，是自然的最經濟的法則。動物中腦表面皺襞愈多的，其面積也就愈大。人類的大腦皮質的面積，計算起來，竟達二千平方厘米 (cm²) 以上。脊椎動物中愈進化的其腦的

皺襞亦愈多，下等的甚至竟沒有，而人類的腦的皺襞則多到無數。腦的輕、重、大、小、是與皺襞的多少互為關係的。

大腦若受損傷時，則其受損傷的部分所司的知覺作用或運動作用即起障害。據很多學者的試驗，切去鳩的大腦，雖仍然有呼吸、循環等作用；但已“不省鳩事”，不聞，不嗅，不鳴，不視，納食於口，也不能嚥下，使牠飛翔，則衝突牆壁。可見

大腦對於生命的重要了。

小腦在後顱腔內，大腦後頭葉之下，橋腦及延髓之後，牠占全腦的10.6%，但有第四腦室介於其間，藏於枕下凹，遮以小腦幕，爲卵圓形。上面的中部作穹窿狀，謂之上蟲，由三葉而成；下面的中部狀頗凹陷，爲小腦縱裂，裂中更有小隆起，叫做下蟲；其側緣很鈍，有輪狀深溝，名地平溝。小腦有三對腳，即橋腳、四疊體腳和延髓腳。在小腦前、延髓和橋腦的上部份有第四腦室。

小腦的神經作用，和大腦的神經作用相似，也是由於皮質部的動作。小腦受大腦的命令，調整全身隨意肌的動作，最大的作用在保持身體的平衡。所以小腦罹疾或蒙損傷時，則不能行正當的運動，每以足爲中心，迴轉上身，而作圈狀運動，或如走馬燈般旋迴，無正當的姿勢，不能行正當的運動。據試驗，除去鴿的小腦，鴿見人則恐懼而逃，雖是因爲有大腦的關係，注意周圍事物的精神作用與平素無異，可是運動失其調節，不能隨意所欲，和酒醉了的人一樣。

在腦的最後端，有延髓(Madulla oblongata)，至大後頭孔而漸細，終至移行於脊髓，其境界恰當於錐體路交叉的下端，至第一頸椎的上端。延髓的形狀好像一個圓錐體把兩端切

除掉了的一樣。其上面有前正中裂溝、後正中裂溝、前外側溝、背側中間溝等；第九以下的腦神經，都從延髓而出。延髓的構造雖無異於腦髓的其他部份，但是愈接近脊髓則愈類似脊髓了。延髓的作用也像脊髓，然脊髓內反射作用的中樞、血管神經中樞、發汗中樞、虹彩神經中樞等都隸屬於牠的支配。延髓的後上部有高等的呼吸中樞，要是毀損了這部分，那就會立刻致死。延髓對於抑制心臟動作的神經中樞和興奮的神經中樞及脈管運動等有主宰牠的總中樞。此外司咀嚼運動、食物嚥下、眼瞼開閉等的神經中樞也在延髓。

據美國人種學會提出的報告書，謂人腦各區域發育，並不~~停止~~過早，可繼續長至六十歲，這種研究，很值得注意。通常發育至絕頂的，大概多在幼時，如想像域獨創域，自四歲至七歲已達極點；記憶域的發育，自七歲至十九歲；其他各域，大概繼續發達至老年時止。但又據某科學家調查，歷來發明家最有價值的發明，率在二十歲至三十五歲間；海陸軍人發揮其將才，多在五十五歲；實業家發展其事業，恆在五十三歲；愛迭生發明白熱燈時，年過三十；韋爾巴呂德應用空氣成功的時候，已三十八歲。其他如蒸汽鍋輪及汽機的發明家，成功時年亦在三十以後；縫紉機的發明家，則僅二十六歲即已成功。通常健

全的精神寓於健康的身體，但古往今來卻有許多例外；哲學大家笛卡兒氏，幼時即弱不禁風，及長心身時時興奮，常現幻覺；達爾文氏，數十年間無健康感覺；大音樂家、畫家、文學家之殘廢夭折的例，更不勝枚舉。有人說絕世的奇才是疾態的發展，肺癆患者大都敏悟過人。可是據最近蘇聯莫斯科腦髓研究所的研究，許多藝術家底腦髓外部構造雖與常人無異，但其內部構造就不相同。他們把詩人馬耶可夫斯基底腦髓切成一萬五千片，用顯微鏡觀察，其中智慧和創造力中心的部分特別突出，並且面積特別廣大；名導奏家蘇克底的腦，有關音覺的部分亦然。從此德科學家勃洛曼氏的人種優劣說更被摧毀無餘了，據費列莫洛夫氏的研究，勃洛曼氏所說費拉種人和爪哇土人腦髓內部構造的特點，在歐洲人種也能看到。

發自腦髓的神經名腦神經，有十二對，茲將其分布的情形和機能，分述於後：(1)嗅神經發於嗅神經葉，成很多的刷子狀神經，分布於鼻腔黏膜，司嗅覺。(2)視神經，從視神經交叉分左右兩部，布散於兩眼網膜，司視覺。(3)動眼神經，多分布於眼肌，司理眼球的運動。(4)滑車神經，為腦神經中之最小者，分布於眼肌中的上斜肌而專門司理牠的運動。(5)三叉神經，為腦神經中之大者，分三枝，一至眼窩，分布於眼球眼

肌；一分布於上頷部諸肌，和口腔及鼻腔之黏膜；一分布於下頷部諸肌，——司理牠們的知覺和運動。(6)外展神經，分布於眼肌中的外直肌，司眼球的運動。(7)顏面神經，分布於顏面全部和後頭部的諸肌，司運動，這類神經善於表情。(8)聽神經，分布於內耳的蝸牛殼和三半規管，司知覺。(9)舌咽神經，分布於舌及咽頭諸肌，司運動。(10)迷走神經，為腦神經之最長者，從咽頭喉頭分布於心臟、肺、食道和胃腸等處，司知覺運動。(11)副神經，分布於頸部和上脊部，司運動。(12)舌下神經，分布於舌下，主運動。

二 脊髓及其神經的分布

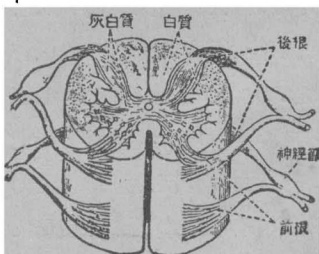
脊髓(Spinal mudulla)，藏於脊椎管中，為中樞神經的一部。上部由延髓移行而來，長約45厘米，重30克，表面包有膜，膜分三種，即硬脊髓膜、軟脊髓膜和蜘蛛膜。脊髓為圓柱狀的索，下部終於尾骶骨，在頸部與腰部有膨大的部分，由此散出神經，分布於四肢。

脊髓神經(Spinal nerves)起於脊髓而出椎間孔，一共有三十一對，即頸八對，胸十二對，腰五對，薦五對，尾一對是。第一頸神經由枕骨與寰之間而出，所以名枕下神經。第八頸

神經由第七頸椎與第一胸椎之間而出。牠們出脊髓時由前方出的爲前根，由後方出的爲後根，兩根的神經一出脊髓即相合爲一，通過脊椎間孔，出脊柱外，然後更分歧而散布於全身。脊髓神經中連於前根的爲運動神經，分布於全身的肌肉和腺，傳達腦髓或脊髓的命令而司運動或分泌。連於後根的爲知覺神經，分布於軀幹四肢的皮膚和肌肉，把‘邊區’的感覺報告於腦髓和脊髓。

脊髓的構造和腦相反，外面是白質內面是灰白質，白質祇是神經纖維的集合場，也就是腦髓與脊髓的交通綫，損壞時則身體各部即和腦髓失卻聯絡而成麻痺的病症。至於灰白質是神經細胞的根據地，也就是脊髓的辦公廳，裏面設有種種自動中樞和反射作用中樞。自動中樞如下：

虹彩神經中樞在頸部下端與胸部上端之間，受刺激則瞳孔散大。血管神經中樞散在脊髓的各部，下肢的血管神經中樞，則在腰部的上端胸部的



第六六圖 脊髓的橫斷

下端。呼吸中樞在脊髓和延髓中。利尿中樞在腰部。脫糞

中樞也在腰部。發汗中樞則散在全脊髓。所謂反射作用就是身體內外的刺激，依知覺神經自後根入於脊髓，傳達灰白質神經細胞，則該細胞應其刺激之如何而發命令，使起運動或分泌，因為刺激不達於腦，所以這類運動或分泌為無意識的。但這種反射作用是我們生活中不可須臾離的，身體的末梢部分受到刺激——例如皮膚受火傷的時候，牠的興奮，由知覺神經纖維的一部分，在脊髓直接聯絡於運動神經纖維而成功反射弧，在大腦還沒有得到報告而感覺疼痛以前，就已由反射弧把興奮傳達到運動神經中樞使牠起反射運動，藉此可以免除意外的危險。閃光忽映眼前，眼瞼自會關閉；針刺到指頭，未感到痛就已先避了。其他如咳嗽、嘔吐、瞳孔伸縮等，都是反射作用。但脊髓又有制止反射的機能，意識即能制止，知覺神經的強烈刺激也能制止，如氯仿（Chloroform）的毒物亦能制止牠的。反射運動是遺傳的，但同時也能由練習而得，凡有意識的運動，經過反覆的練習，都能成反射作用。所以不



第六七 脊髓的反射作用

圖示膝部反射，如另一人用手驟擊腿骨的下部，腿更反射的向前衝出。

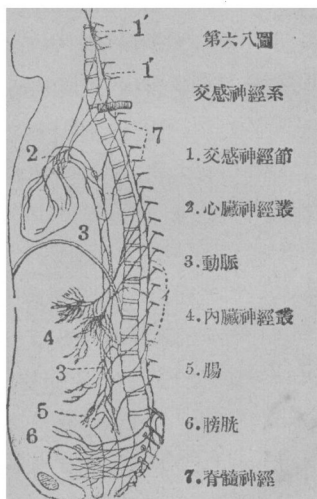
論什麼事，開始總覺得艱難，長久練習，自然成習慣，不會再覺得艱難了。

三 自主神經系統

我們身體中的神經除腦脊髓神經之外，還有一種自主神經，分布於全體的不隨意肌、臟腑、腺和血管等，可分為中樞和周圍兩部。中樞部居腦髓脊髓內，為中腦後腦及脊髓的胸腰骶三部等處神經細胞羣所成。自主神經又可分為副交感神經和交感神經兩個系統。

(A) 副交感神經系統係自主系統的顛底兩段；顛纖維，借動眼、顏面、舌咽、副及迷走等神經而出；骶纖維自脊髓的骨盆神經而出；不過牠們不是直接到各器官的，是由中途的驛站轉接而到器官的。

(B) 交感神經系統為自



主神經之餘份，它是位於脊髓的兩旁，以交感神經節為中樞，受纖維於脊髓，送纖維於內臟；交感神經的職司是管理內臟的循環、呼吸、消化和血管的不隨意運動，和全體的神經聯絡，所以一個器官有了病，別處的器官也都連帶的受牠的害，名之為交感就是為此，但是，牠的神經節是完全獨立的，能發命令也能受命令，毫不受腦脊髓的節制而行其獨立的作用

第十一章

身體和外界交通的感覺器官和皮膚

感覺之有無，是生物界中區別動物與植物的標準；感覺銳敏程度之高低，更是測量動物界中等級的尺度。雖則植物中如蒲公英等也有具備一種幼稚的感覺，但牠決不能以那種植物界的特殊現象為進身之階而擠入動物之林；動物界中如視覺銳敏過人的鷲，聽覺銳敏過人的貓、犬，也不敢以牠們的一技之長而與人類分庭抗禮。“進化競賽場”中的幸運兒——戰勝了一切的人類，他們有分門別類的專門的器官來感知各樣外界的刺激，嫌這些器官銳敏得不夠時，更能用勞力創造出人工的器官來彌補。阿米巴祇在牠那可憐的孤零零的僅僅一個細胞的身體上生成一點兒感光的能力來聊充視覺；昆蟲為了防敵，很多有普照四方的複眼；鷹鷂為了獵取小動物，就生成一對精明的眼；而人類呢？觀察別人的態度能夠知道他。

的心理變化，和自己的戀人可用眼睛來“目語”，要看渺小的東西用人力造出‘顯微’的眼來幫忙，想看遠處的事物，想窺探宇宙的祕密造出‘望遠’的眼，‘窺星’的眼來滿足自己的慾望，製造擴音機以擴大聲音，製造收音機以攝取遠音增強聽能……真是無慾不克達成，無往而不勝利。

用思想和勞力製造出來的人工感覺器官無暇去讚賞，就是我們身體上生就的一切天然感覺器官也沒有一件不是盡美盡善的。‘感覺’這個名詞含義很廣，最顯著的有觸覺、嗅覺、味覺、視覺和聽覺五種，有些感覺區域比較地不大分明的，如疲倦、舒服、飢餓和渴等。五種分明的感覺通常稱為特覺，不大分明的如疲倦等感覺稱為統覺。

特覺各有一定的器官去專門承受外界的刺激，如以鼻去承受氣體，分辨香臭；以舌去承受各種液體刺激，判別味道；眼承受光波，耳承受聲波，以辨外界的事物。皮膚則能感知有物觸着，或寒暖的變遷。由這些承受器官接受外界刺激，再由神經傳達到中樞神經系統，以感知外界所生的變化。斯賓塞爾氏謂“生命為繼續的內外關係的協調。”動物有此等感覺之後，對環境的協調就格外妥善了。

司特覺的器官稱為特殊感覺器，有味蕾、鼻、眼、耳等四

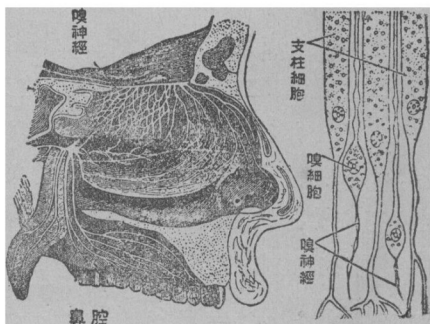
項，以下分別討論之。

一 司味覺的器官和辨香臭的器官

司味覺的器官——味蕾，和司嗅覺的器官——鼻，雖是牠們各自的構造不同，各具的神經大異，但人體對於外界的各種感覺中，牠們是最相近似最相含混的一對。許多被人們誤為味覺的感覺，實際上卻是嗅覺，例如風味頗高的青海苔、紫蘇、檸檬等物，掩鼻食之則毫不能領略其風味；感冒時因嗅覺不靈而飲食乏味，就是這個原因。味覺和嗅覺兩種感覺締結盟約，築起聯合戰線來，不但足以領略食物的美好風味而幫助消化，且更足以防止壞的不適宜的甚至有毒的食物誤入口中。

無論在嗅覺或在味覺，都是由特殊神經把感覺傳遞至腦中樞，而且感覺的起因都是由於感覺器官受微粒的激撞。這些微粒，無論屬於味道或氣息，皆須先溶解於液體中纔能引起感覺。所以乾燥的固體食物之同樣具有味道和香氣，乃因其微粒先已在鼻孔中或舌上的溼潤部分經過了溶解的緣故。這樣，無論在味覺或在嗅覺，感覺器官的細胞都受經過溶解了的微粒的激撞。在這意義上，味覺或嗅覺都脫不了觸覺的形式，不過在這些特殊的觸覺中，除簡單的‘接觸’外更含有複雜

的化學變化罷了。嗅覺器官在鼻腔內，鼻腔左右各一，藉鼻前孔通於外界，藉鼻後孔通於咽之鼻部。鼻前孔為梨形，縱徑約2毫米 (mm)，橫徑1毫米；鼻後孔為卵圓形，直徑2.5毫米，橫徑1.25毫米。鼻腔裏面被以鼻黏膜，下部為呼吸氣體的通路，稱為呼吸道，上部才是司嗅覺的嗅覺部。嗅覺的領域很小，牠並不妨礙呼吸正路，呼吸的氣流恰恰在牠下邊通過。嗅部的黏膜帶黃色，表面生有微細的纖毛，裏面藏嗅細胞，嗅神經的末梢即分佈在這細胞上，我們的感知芳香惡臭是由於氣體小點從呼吸的氣流發出，由瀰散作用 (Diffusion) 達到鼻黏膜，嗅毛傳其刺激於細胞，更由此傳至嗅神經而達於腦髓。嗅神經很敏銳，雖是微量的芳香惡臭也能感知的，但是，這種刺激要是繼續不斷則漸有不感知的傾向了，所謂“入芝蘭之室，久而不聞其香；過鮑魚



第六九圖 嗅覺器

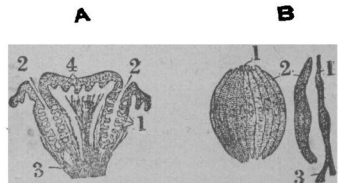
之肆，久而不聞其臭……”就是這個道理。嗅覺的敏銳度，因性別、年齡、文野的區分動物的種類而各異，通常女性比男性敏銳，小兒比成年人敏銳，野蠻人比文明人敏銳，一般的動物比人類敏銳。南美洲和南非的土人作戰，能嗅着敵人的足跡而跟踪追擊；蒼蠅、蟻、蛾、蝴蝶和警犬、獵犬等，嗅覺的敏銳度實在驚人。嗅覺的用處非常多，尤其是獸類，身上都具有一種特殊的臭味，而嗅覺也非常敏銳，牠們是藉嗅覺的作用來辨別敵人的強弱以定攻守的方針的，人類有聰明的腦力來發明各種工具，已無須用嗅覺作武器了，所以也就逐漸退化遠不如獸了。異性的體臭或生殖器特有的臭，是能夠引起性衝動的，要是切斷或麻痺動物的嗅神經，生殖腺就會衰退，可是除掉牠的視覺，而生殖慾還是照舊不變。在人類，這種關係不及動物明顯，然而還有藉異性的特殊的臭氣而增進他們的愛情的，據說歐美人對於腋臭有互相尊重的風俗，跳舞的時候，常以嗅得這種臭氣為滿足。此外，嗅覺可以增進食慾，辨別毒惡，更能因芳香的刺激而增加精神的愉快，數日郊遊，嗅得草木散放的香，會使你留連忘返。

嗅覺同味覺的關係是密切到難於分辨的，所以有味嗅不判明的，如山蕎菜是，所以說，刺激性的嗜好品，多由於嗅味兩

覺的作用以養成人們的癖好。

司味覺的器官是舌，舌的黏膜上有各種乳頭如輪廓乳頭、菌狀乳頭和絲狀乳頭是。這些乳頭中都有司味的味蕾(Taste buds)，味蕾形式如囊，係上皮細胞所成，以輪廓乳頭的壁上最多，菌狀乳頭則較少，此外，在軟腭下及會厭後面也有。味蕾內有兩種細胞：一名支柱細胞，居外而色淡；一名味細胞，居內而色深，形長圓，外端依近味蕾外端的小管，神經纖維分散而圍繞味細胞，細胞外端有小突，司傳味於神經的職務。

和嗅覺一樣，祇有經過溶解的食物纔能引起味覺，前面已經說過了。溶解的物質，由味孔滲入而刺激味蕾，又由神經傳到腦中樞纔引起味覺，味覺大別為甘、苦、鹹、酸四種，辛辣是舌面與鼻孔的一種痛覺，澀祇是一種觸覺，都不是味。味在舌面黏膜



第七〇圖 輪廓乳頭和味蕾

- | | |
|---------|---------|
| A. 輪廓乳頭 | B. 味蕾 |
| 1. 味蕾 | 1. 味細胞 |
| 2. 輪狀窩 | 2. 支柱細胞 |
| 3. 味神經 | 3. 味神經 |
| 4. 乳頭 | |

上各有一定的感覺區域：甘味覺在舌尖部最強，舌根部最弱；苦味覺輪廓乳頭部最強，舌尖最弱；酸味覺則舌緣中部最強；鹹味覺舌尖、舌緣最強，舌底最弱。味覺的強度，即是味器的興奮度，左右於刺激物的數量，被刺激的粘膜面積之廣狹，刺激作用之連續，粘膜及刺激物之溫度和味器及神經系統全部之興奮狀態等。同一刺激的時間過久，味覺就會失效，食物過冷亦然，都是因為味神經麻痺的緣故。味覺的銳敏度，通常女人比男人強，小兒比成人強。但練習也可以增加，觀廚役與釀造家可知。

二 視器——是天然的攝影機

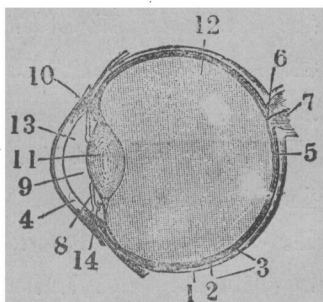
眼睛的作用大體上像是一個攝影的暗箱，一個暗箱有一個透鏡，使物像集中在感光片上，又有一個遮光圈以調節光的強度。眼睛裏也有一個透鏡——晶狀體，和一個相似的遮光圈——虹膜(Iris)。眼的網膜相當於暗箱的感光片，網膜裏光化學物質的活動結果生出一個神經衝動，通過中樞神經系而達到一個發動器官。視器的主要部就是這眼球，眼球藏於眼眶內，左右各一，眼球是大小不等的部分合成的，前部透明占全眼球六分之一，後部不透明占全球的六分之五。前面正中

名前極，後面正中名後極，兩極的連線名視軸，左右兩視軸幾全平行。離後極的鼻側 3 毫米 (mm) 遠稍下處為視神經所入的路。眼球縱橫兩徑都大約為 24 厘米，直徑 23.5 厘米，但女人則各徑都較短些。

眼球的膜，由外至內有三：(1)纖維膜。(2)血管膜。(3)神經性膜。纖維膜 (Fibrous tunic) 即是鞏膜和角膜。角膜 (Cornea) 透明，作為光線通過之用，稍隆凸，為眼球前方的一部，位於眼球最外，牠的構造可分四層，即角膜上皮、基質、後彈力性板和眼前房的內皮。鞏膜厚而堅韌，係白纖維和彈力纖維所構成，色白，俗呼為眼白，占眼球最外部的大部份。血管膜分三部：(a)脈絡膜 (Choroid)，係密毛細血管網所成，佔眼球六分的後五分，薄而色櫻，後份較厚，被視神經所貫過，襯於鞏膜內面，向前至視網膜鋸齒緣。(b)睫狀體，包括睫狀環、睫狀突、睫狀肌。此外虹膜為一環隔，懸於眼水內，介在晶狀體和角膜之間，中央有圓孔即瞳孔，虹膜因為牠的顏色各人不同，如天空的虹彩，色澤不一，所以有這樣的名字，它裏面有肌層能隨光線的強弱以收放瞳孔，故等於照相機上遮光圈。神經性膜即視網膜，在眼球最內層，有感覺印象的作用，外面附於脈絡膜，內面附於玻璃狀體膜，向後續視神經，前緣恰恰在睫

狀體之後，形如鋸齒，故名鋸齒緣。膜的內面有一種質名視紫，後面正中有一黃色圓區名黃斑，為視覺最有力之處。距黃斑的鼻側約3厘米處有視神經貫過，名視神經乳頭，即盲點。乳頭周緣略高，中央略凹，有視網膜中央血管貫過其中。眼球的透明體分三部：(1)水狀液，居前後房，水少而具鹼性。(2)玻璃液，佔眼球五分之四，藏在視網膜前面的凹內，前面凹以納晶狀體。(3)晶狀體，係多層纖維所成，位於虹膜後玻璃狀體之前，外有一層彈力性透明薄膜即晶狀體囊。(參看下列圖)

眼球的附屬物亦即牠的衛士，即肌、肌膜、眉、睫、瞼、結合膜和淚器等。眼球的肌有七，即提上瞼肌，上、下、內、外四直肌，及上、下兩斜肌。因此眼能作種種活動及表情，一般形容女人的“斜送秋波”就是憑這些肌的作用。肌膜為一層薄膜，包裹眼球，使眼球與周圍的脂肪組織相隔離，而眶肌膜則作眶的骨衣。眼



第七一圖 眼球的縱斷面

- | | | |
|--------|---------|---------|
| 1. 鞏膜 | 6. 盲點 | 11. 晶體狀 |
| 2. 脈絡膜 | 7. 視神經 | 12. 玻璃液 |
| 3. 網膜 | 8. 虹彩 | 13. 瞳孔 |
| 4. 角膜 | 9. 前眼房 | 14. 後眼房 |
| 5. 黃斑 | 10. 睫狀體 | |

驗直接被覆眼球，遇意外的刺激時則閉合以防止一切的危險，並能禁止塵埃的擅自入境。眼瞼分單雙兩種，單眼瞼脂肪少，雙眼瞼的脂肪較多，中國人的眼多半是雙眼瞼。眼瞼生睫毛，是防止蟲類和塵埃侵入的利器，並幫同眼瞼去遮蔽強烈的光。眼瞼上部的眉毛，負着防止汗液流到眼中去的責任，同時，被人們認為和眼瞼等都是美醜的區分處。至於淚器，則包括淚腺、淚管、淚囊和鼻淚管等。淚腺能分泌淚液以潤溼眼球並可沖洗侵入眼內的異物，淚液由眼的內眥經淚管而貯於淚囊，但過多時則經鼻淚管而入鼻腔，所以人們在哭得傷心的時候，往往淚涕交流，此外眼瞼上還有許多脂肪腺分泌脂肪，在平時可以防止淚液外溢，但在哭泣時，就擋不住如泉湧般的苦淚了。

人類的眼睛及其輔助機關，是哺乳類第一門動物中的典型，僅就其美麗的形態差異講，也值得提及為人類特別的形態。在一切哺乳動物中，只有第一門和好些擬猿類表現兩個眼球直接向前掃射的姿勢，因此兩個眼睛常得向一個共同的視域射去。至於其他哺乳動物的兩眼僅有一部分的共同視覺，還有一部分是彼此不相為謀的。現今生存的擬猿類是以眼窩的骨質之閉鎖的缺陷見稱，牠們中間的過半數，其兩眼具有典型的哺乳動物位置，與人類及哺乳類第一門中的一切

動物不同。但人類的胎兒和哺乳類第一門動物的胎兒一樣，其眼球完全生在頭的側面，相當於多數哺乳動物眼睛的永久位置；到了後來，此等胎兒的眼睛纔轉向頭的前面的。

人類眼睛的表情，大都以白鞏膜可見的部分之大小為轉移，眼球鞏膜又以兩種情形為轉移：第一看眼瞼口的大小，第二看角膜對眼球最大直徑比例的大小。最美麗的眼睛，一般人認為以具有中等的角膜直徑，眼瞼口很大，且為扁桃形的為準。

眼瞼皮膚和眼睛附近皮膚的顏色，就常規講，是和其餘的面部相同的；如果不是這樣，那麼，人類眼睛的表情受這種色素的影響，很為顯著。在強烈的交感性刺激（特別是在月經或懷孕的時期）和性的放縱之後，‘眼下的黑圈’是多數婦女（男子亦然）眼下的血管非常規的擴大一種暫時的標誌。

人類（其他哺乳類第一門的動物同樣）眼睛的‘黃斑’及‘中央小孔’的構造，和眼軸的平行位置，在職務上要遠勝其他一切哺乳動物的眼睛，這種眼睛的分量和牠所履行的職務比較，是一種最小量。這種比較小的容積復使眼睛的運動迅速而正確，又是哺乳類第一門遠勝其他動物的地方。眼睛構造及其輔助機關的完善所得的結果是，哺乳類第一門（人類是其中

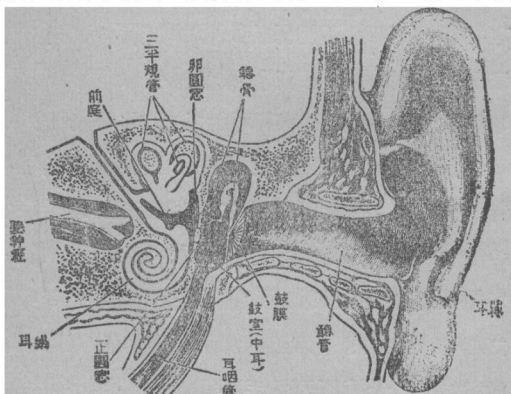
首屈一指的)在單位時間中對外界的接受和由中樞神經系統的評價,比其他一切哺乳動物要複雜而迅速得多。哺乳動物所以具有比較大的眼睛,是由於適應微明時的視察,此舉因純粹光學上的理由,需要大的瞳直徑。鳥類等的眼睛不像哺乳類第一門動物的眼睛一樣可以轉動,所以鳥的眼睛組織雖有高度的物理學上的完善,但視的能率卻要小得多,我們如將哺乳類第一門動物的眼睛中網膜形象變化的迅速計算進去,便使之相形見拙。只有很少的鳥類具有近似平行的眼軸,因此形成的實體視察頗為完善。其他動物的眼睛既不能與哺乳類的眼睛相競爭,那我們必須由此推論到人類視官是一切生物中最完全的,所以對於周圍世界所認識的形象為數極多。

三 天賦的電話機——耳

耳(Ear)如天然的電話機,分外耳、中耳和內耳三部。外耳又分耳翼、聽管和鼓膜三部份。耳翼,或稱耳殼,為軟骨成一種特異喇叭形狀,有收集聲波和反射聲音到外聽道的作用,有些動物(如兔等)並能轉動他的耳翼,預先知道音響的來源以逃避敵人的攻擊。外聽道,或稱聽管,為從耳翼前下部的外耳孔通入內方的管,長約 2.5 厘米,形式稍曲,能防止外物侵

入直接損害鼓膜。鼓膜，是聽道內端的薄膜，略成橢圓狀，中央部稍凹，凹面向外聽道，凸面向中耳。鼓膜是斜張在聽管和中耳間的薄膜，密接着槌骨的柄。中耳外以鼓膜為壁以隔於外耳，內面以圓窗為界以接於內耳，這樣自成一室，故又名鼓室，它是顛顛骨裏一個不規則的室腔，鼓室內有一個通氣管和咽相通，叫做耳咽管 (Eustachian tube)，牠的作用是使室內外的氣壓平均，鼓膜不致因劇烈震動而破裂。由鼓膜到內耳有三枚聽骨連接，就是槌骨、砧骨、和鐮骨；槌骨接於鼓膜，鐮骨連於圓窗，砧骨居中，互成槓桿作用，使聲浪由三骨的振動

而傳於內耳。三個小骨藉結締組織和肌肉而聯結，除作鼓膜和卵圓窗間的聯絡外，並且能緩



第七二圖 聽覺器

和或抑制強大的刺激，預防對於內耳的障礙和傷害。內耳為最重要的部分，充盈着淋巴液，可分為三部：(1)前庭，位於中部，隔卵圓窗及圓窗而隣於中耳。(2)半規管，三個半規管橫於前後左右上下三方向的平面，各管基部通前庭的橢圓囊。(3)蝸牛殼，連於前庭，卷曲成蝸牛殼狀，分上下兩段，上段連於卵圓窗至蝸牛殼的頂點而通於下段，下段基部和卵圓窗上段相連，又分內外兩部，外部為聽覺器的主要部。三個半規管雖也是內耳的一部分，可是牠的功用不是司聽覺而是專門保護頭部的位置——維持身體均衡的位置的，要是三半規管有了損傷，頭部就不能保持正當的位置，常常會向左右傾斜，用鴿子來作試驗也是這樣，雖沒有生命危險，但頭即不能轉運，尋找食物也艱難了。內耳的各部，其聯絡排列的方向相互間的位置非常複雜，上面說過的三部雖為膜質，但有與之同形的骨質圍繞牠，膜質與骨質之間也含有淋巴樣液名外淋巴液。

耳朵是一種顯露在外面的器官，牠的周圍循環的血管最容易受寒冷的侵襲，所以牠自己的溫度遠在身體的平均溫度之下，為禦寒起見，人類也用頭髮護在牠的周圍，因為在進化的途中，已失掉了耳的毛被。人類耳朵最主要的特別形態，為耳邊緣的最大部分是捲起的，東方猿中的類人猿和西方猿

中的蜘蛛猿也一樣。拿類人猿胎兒的耳朵與同時期的人類胎兒的耳朵和長成的類人猿耳朵與成人的耳朵對比，則前者相似的程度還要大於後者；黑猩猩、大猩猩和人類三者的胎兒耳朵沒有何種重大的差異。哺乳類第一門中一切動物以及人類的外耳在職務上僅佔一種次要的位置，即將外耳截去，聽的職務所受的害處也是很少的。有些猿類耳朵的肌肉與人類的呈出同一萎縮的狀態；其他猿類——如猩猩——不復表現耳朵的肌肉，並且和人類一樣，僅具有萎縮的耳筒。猿類在聽音時不能將耳朵豎起來；即那些藉練習收回外耳運動機能不少的人也不能爲此。達爾文以爲人類和哺乳類第一門中的其他動物頭的高度運動是耳朵失去轉動能力的充足理由，這種運動是一種補償，然身體運動比耳的運動所耗費的勞動大不了多少。他們將不斷的注意力集中在眼睛的感覺上，而運動的外耳卻大半要分散注意力和意識，變成一種直接的害處，只有在分析遠處的感覺眼睛不夠用的狀況中，纔算是一種利益。外耳萎縮，使注意力集中於眼睛的印象，這對於牠們精神生活的高度，意義非常重大。他們的嗅覺能力的退化正和外耳的萎縮一樣，由注重眼睛的印象而提高了精神的活動力。

四 普通感覺神經的末梢和皮膚

普通感覺神經的末梢，和普通感覺如肌覺和冷、熱、痛、壓等覺有關，散佈於全身，可分為獨立末梢和特殊終器兩種。獨立末梢居表皮內，和某處的上皮如角膜上皮內，並居毛根的鞘和毛乳頭及汗腺周圍，痛終器屬於這類。特殊終器的形式大小各異，但都是末梢外繞以被膜所成，諸末梢間含有稠液，神經纖維一入特殊終器即脫掉髓鞘而包繞以結締組織。肌肉的觸覺大別為三種，第一是運動覺，肌肉具知覺神經及運動神經故得依肌肉的收縮而感知運動的方向、範圍、強弱等，這叫做運動覺。其次，肌肉因其收縮之度得感知輕重壓力等，叫做肌感，或稱壓感，例如以肌肉測定物的輕重或壓力是。再其次，具有感覺機能的部分發不快或爽快之感總稱之為普通感覺，如疼痛、飢餓、嘔氣、疲勞、眩暈、快暢、笑、癢、寒戰等，這些普通感覺的刺激有種種區別，其主要的如器械的、溫度的、化學的、電器的和身體的，所謂身體的刺激，即疾病和營養障害等。

皮膚為‘我’與外界的分界，是專為護衛身體緩和外來的壓迫和衝突，使牠不受損傷而生的，牠的兼職是發汗，以幫助腎肺排洩；調節體溫，使牠保持一定的高度；能排出二氧化碳，

同時又能夠吸收少量氧氣而營某小程度的一種呼吸；更有一種吸收脂肪的能力，所以醫療上就利用牠這種能力，把藥物和入油脂以作塗布劑。皮膚又是很重要的使中樞神經受刺激的局部觸覺感受器；牠更供給我們以最原始而最有用的工具——指甲與趾甲。

皮膚，通常大別為上皮和真皮兩種。真皮堅韌而具彈性，在手掌和足底的都很厚，在軀幹則後面的較厚於前面，在臉、陰囊和陰莖的就很薄了，真皮內有汗腺、皮脂腺和毛囊等，淺面成無數的小乳頭。上皮係上皮細胞所成，厚薄各處不一，真皮、消化管、泌尿器、生殖器等的上皮較厚，體腔、滑囊和血管等的上皮則較薄，大都為中胚層所生。皮膚的感覺如觸覺、痛覺、溫覺等由真皮中的乳頭司之，起此等感覺的諸點，因其疏密而有鈍銳之分，其疎密之度，則依身體的部位而不一定，並視感覺的種類而異，例如觸覺在脣額指頭等很敏銳，在背部上膊的背側等就比較遲鈍了。

皮膚的有顏色，是基於皮膚下層細胞內的色素而然的，但人們竟以牠的顏色為區別美醜的一種標準，更因了牠的顏色不同而造成人與人之間的不平等的謬誤觀念，某種人自稱是文明人，和自己的膚色不同的人就是野蠻人，這樣的皮色是美

的，那樣的顏色就是醜的，其實，美的觀念只是一種習慣，何嘗有什麼標準呢？非洲的土人自來就以黑為美，而且他們的文化比其他民族的文化發達得更早，任何人也不能說他們是野蠻之邦。

人在初生時，腰臀部分有很大的幾團青斑，有人稱為蒙古斑，相傳最先發見是在蒙古。這斑的發生，在一般沒有知識的人，被厭世宗教家散佈的迷信所惑，以為是‘轉世’的時候不肯‘投胎’，閻王叫鬼卒給他攔腰一銅鎚打進‘獅子口’，所以生出來時被打死了血的痕跡猶在。這描畫得活靈活現的謊語，至今猶流傳於我國民間！其實這青斑的發生，是一種很好的生理現象，是母體送給胎兒的一些‘零用錢’。當胎兒成熟時，胎兒的內分泌就電呈母體的中央最高機關——大腦，請中央擇期讓他跑出子宮，中央政府認為業已成熟，即毅然予以照准，可是母體的子宮，卻有些戀戀不捨，怕她驕生慣養的兒女遽然出世，經不起塵世的風波，所以為防止胎兒產後的營養不良起見，就在最後一次心臟收縮的時間，格外努力地把血管收縮一下，希望他可以因此得到許多的營養料。可是胎兒驟然跑到這生疏的大氣中來，那裏會立刻用完呢？於是只好把這些血液暫寄存於皮膚血管中，這存貯的血液，就是我們肉眼所見的

青斑，其實是紫紅色的，不過隔着厚的皮膚看不出罷了。到年齡漸長時，因身體逐漸吸收的關係，這青斑才慢慢地消褪了去。

皮膚是多數感覺器官的代表，為最好的熱的放散與收集的調節器官，那些不復算作皮膚的感覺器如眼、耳、鼻、舌和齒是源出於皮膚的。牠是我們全部外界的感覺的策源地，現在只有觸覺、毛的觸覺、溫覺和冷覺忠於故主，至於嗅覺、味覺、視覺、聽覺和牙齒的觸覺，因器官位置向體內的發展，退居於受保護的體內，而與外部身體的皮膚脫離關係了。

哺乳類第一門動物的皮膚因富於汗腺，在十分寬廣的界限內，能藉汗的分泌，增進熱的發散。人類皮膚上的汗腺約有二百萬，而其總容積約為八十立方厘米 (cm^3)。汗的平均生產量每日約為八百六十克 (g)，在必要時這種數量容易增至三倍或三倍以上。汗的分泌和每種分泌一樣，也要喪失不少的精力的。

皮膚氣味的相同，也是人與類人猿的血緣關係一個十分顯著的證據；汗的氣味也一樣，北勒斯勞 (Breslau) 動物院內雌性大猩猩少毛的額上有時有密集的汗珠，並發出一種氣味，絕似農夫的汗臭，且雜有幾分乾草的氣味。一切動物身體的

特殊氣味與色澤，都是引誘異性的愛悅的利器。同類的是不用說，即與人有着太密切的血緣關係的類人猿，在羈囚中就常有對人類表現性的傾向的例子。民間傳說中，我們聽見很多人猿交合的故事，在古代的神話裏，更有無數的英雄神仙是獸類的父或母所生的。

人類的觸覺也發達得十分完善，凡手足的接觸面、指甲、脣部、外生殖器、乳頭和眼圈等處都有高度的非常敏銳的觸覺部位，牙齒更是我們最優美的觸覺器官。

人類手足的觸覺是比較退化了的，最初的胎兒與臨產時的比較，手足上的觸球（指紋）形象有十分顯著的差異。成年人的手上，有五個第一等的觸球位於指尖，有三個第二等的觸球位於第二指與第五指間的分叉處，還有兩個第三等的觸球，一在拇指旁，一在小指旁。足上的也差不多一樣。手指觸球螺旋紋的觸覺線的排列是有個性的，並且富於變化，決沒有兩個人是絕對相同的，所以拇指的印模可以作為一種圖記；而偵探學中更有了所謂指紋學的一門學科，幫助着現社會緝獲了無數竊鉤的小盜而置諸於法。

長在我們手指上的指甲和足趾上的趾甲，形式雖與皮膚完全不同，實際上祇是皮膚的變態。有許多禽獸的爪甲簡直

是牠們仗以爲生存的武器之一；人類的祖先也曾經有過一段那樣的時代，不過現在已經退化了。爪甲的細胞不具血管，沒有感覺，祇是不絕地受下面的有生命的活動細胞的推衝，因而長發的一大羣幾乎沒有生命的扁平細胞而已。爪甲的部分，別爲體、根、尖、牀、廓、緣六部：爪體僅下面密着於皮膚，占爪的大部分，前方爲爪尖，側方隔爪皺襞溝而蔽以爪緣，基部蔽爪廓，更有半月狀的白色部名爪半月，從爪根部皮皺露出，拇指尤甚，因特富於脂肪，所以色白；爪根爲爪體の後部，上下兩面都被着皮膚，嵌入皮膚的溝內；爪尖爲爪體之前部，上下兩面都沒有皮膚附着，易藏垢膩，以常修剪洗淨爲宜；爪牀密着於爪髓的下面，即接於爪體下面的真皮，由稱爲爪母的結締組織所成，上面有縱列的隆起，名爪牀堤，富血管及神經；爪廓即包被爪根的皮膚皺襞；爪緣則爲包被爪體側緣的皮膚皺襞。

在全身約 1.6 平方米（以成人計）那麼寬廣的面積的皮膚上面，更生長着另一種表皮的變形物——體毛，除脣、掌、趾、乳頭、龜頭等幾處‘不毛之地’外，全身都長着無數的各樣的毛。最普遍的是徧佈身體各處的毫毛，我們古代的祖先是和獸類一樣披了一件‘大皮襖’的，現在只留下一點兒微細的毫毛，不過聊作進化的紀念品罷了。

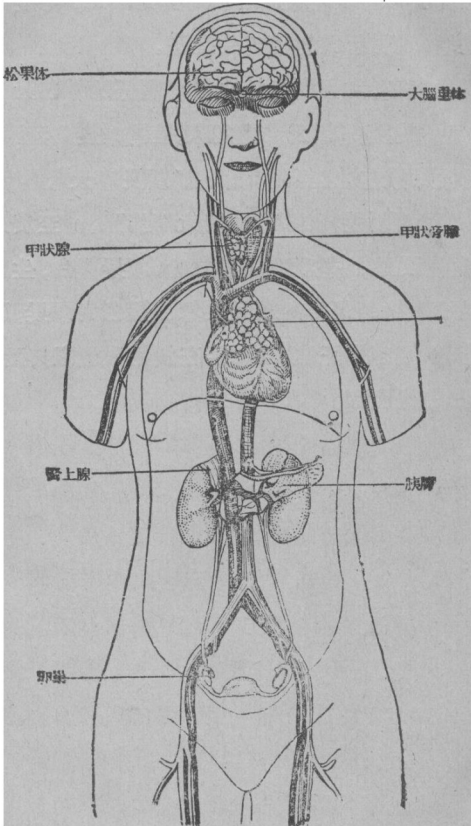
毛的生長遺傳給後代，即細微的特點也絲毫不爽，精密考察一個人的毛髮，可以知道他的家譜和籍貫。體毛雖為一般造形美術家和舞蹈家們所蔑視（有些民族甚至有剃去某部分體毛的風俗），但牠在生理上的某些價值仍是不可泯滅的。

長在頭顱上面的又粗又長的頭髮，牠對於頭顱保護的功用很大，冬季賴以保持體溫，夏天則當作蔽日的帽，更給人襯托一種自然的美，不過自棄的人要故意把他弄黃染黑或燙捲，梳伸，卻反增其醜了。除頭髮外，眼眶的邊緣有睫毛，為防止塵垢或汗液侵入眼睛的工具；鼻孔內有鼻毛，是防止煤灰或塵垢侵入呼吸器官的第一道防綫，是國防上的‘邊城’了。在成年的時候，身體的某幾部分更有其他同樣粗密的毛生出，作為保護各該處的工具；不過男性為了增加他的‘男性美’起見，因睪丸中所生的刺激素的刺激，在面部的下部比女性多生一種名為鬍鬚的體毛。夫里登達爾 (H. Friedenthal) 氏以為從事男子活動的婦女，嘴上會有鬍鬚增加，是由於她們的卵巢的發育受了障礙。

組成毛髮的細胞和爪甲一樣，沒有血管，也沒有感覺。每根毛髮，分毛幹和毛根兩部：毛幹露出體外，毛根藏於毛囊內。毛囊為表皮深凹入真皮內的囊狀部，其下有通血管的乳頭，賴

血液供給營養以生長毛髮，老年時營養不足，毛髮即漸變白色。要是乳頭傷損，就無新毛生長了。

頭髮的顏色，和人的性情也很有關係的。即如頭髮黃的人，最容易煩悶，這是因為貧血的人，性情常憂鬱，而黃髮的人，大都呈貧血的狀態，俗話說“黃毛丫頭長不大”，就是因為貧血的關係。而頭髮紅的人，性情大都暴躁。至於頭髮白的人，性情比較頑固，這是我們所熟知的，頭髮變白，生理上便呈現着衰退的狀態。最好的頭髮要算深黑色的頭髮，因為牠的生活機能，比較來得正常。自然，在黃色人種以外的人，則以牠們的正規的顏色為標準。



第七三圖 內分泌腺

第十二章

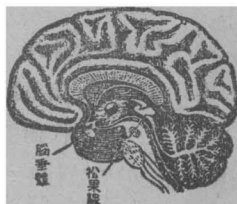
人體中新發掘的寶藏—內分泌腺

地質學家對於我們這地球，一天天地發掘出許多新的寶藏；同樣的，生理學家對於我們自己的身體，也一天天地發掘了新的寶藏。比如說內分泌腺，就是從前我們認為無用現在才知牠的大用的寶藏。內分泌腺，是一種腺性臟器，形狀構造和外分泌的肝、唾腺等相差不遠，不過大都較小，所以從前認為無用的，現在纔知道牠能分泌出一種化學物質的液體來，混入血液中循環全身，以促進消化液的分泌，調節物質的代謝，破壞有毒物和防止早熟等作用，為生活中不可或缺的要素。破壞身體內物質代謝所產生的有毒物質的一種為消極的內分泌，賴牠的破壞而解其毒，我們自己的身體纔得免於自家中毒，牠們分泌出來的這種液體，名為刺激素，亦名內分泌素，或音譯為賀爾蒙(Hormon)。身體中缺乏了某種刺激素，不但不

能順利地生長，發育，甚會死亡。營內分泌工作的器官，除了這種腺性臟器的內分泌腺以外，還有其他的外分泌器官也同時營內分泌的作用，如胰、脾等是。外分泌器官之兼營內分泌作用者，其分泌液有一定的輸送管，所以又稱有管腺；相反地內分泌腺則沒有輸送管，故又稱爲無管腺，牠所分泌的液體是由包繞着牠的微細血管直接攝取了去。

現在把作用已經確定了的內分泌腺分述於下：從上而下先從松果腺 (Pineal gland) 說起，這腺體是位於頭部的中央大腦的底下，形像松的果實，所以普通都叫做松果體 (Pineal body)。牠的作用向來未曾爲人所深切了解，到近來才知道他能分泌一種刺激素，有抑制身體發育和預防早熟的功能，據說特殊慧敏如稱爲神童的人，就是幼時松果腺受病的刺激後的一種病態的發展。

比較松果腺低些但也是在頭部的中央，就是腦下垂體或稱腦垂體，倒懸於腦的最低層，好像懸於樹上的一顆櫻桃。牠是動物體中的主宰者，神通廣大，不但是體內普通的器官受牠的分泌素的影響，就是其他



第七四圖
松果腺和腦垂體的位置

內分泌腺，也要受牠的節制，簡直是‘內分泌軍’中的指揮官，成人的腦下腺約重半克，女人的較重，其前後直徑約長九毫米，上下高度約六毫米，全體可分為四部分：前葉、細管部、中間部和神經部，後兩部又合稱為後葉。前葉是腦下腺的主要部分，由易染色的愛色細胞和不容易染色的避色細胞組合而成。愛色細胞又分為愛酸與愛鹼兩種。愛酸細胞是分泌促進生長的刺激素的；愛鹼細胞分泌的刺激素，則是刺激性作用的。細管部亦富於血管，細胞都是屬於愛鹼的一種，特點是包含許多囊泡，囊泡中有液汁與纖維素，更有一些泡沫狀的空隙，據說這些空隙，和甲狀腺的分泌作用有關。中間部由一層愛鹼性細胞所組成，不過這些愛鹼性細胞不大容易着色，而且又小一些，在這部分細胞的深處為一小袋，袋中集膠狀物，輸送到後葉，再由漏斗輸入腦腔中。神經部為後葉的主要部分，純由神經細胞所組成，血管非常稀疏。他所分泌的刺激素能增高血壓，收縮平滑肌，尤其是子宮肌，故現在製為產婦的催生藥，注射之有奇效。人體中，要是缺乏了腦下腺前葉分泌的刺激素，在幼兒則生長發育的機能停止，停滯於幼稚狀態中；在成人則第二性徵不顯著。反之要是牠的機能太強，刺激素要是分泌過多，即呈特殊發育，有成為巨人的危險。

次爲甲狀腺 (Thyroid gland)，它位置在喉嚨前面，即喉管上部，喉節下面，共兩葉，分布喉管左右。牠所分泌的刺激性對於全身的發育、健康有莫大關係。奉藹稅爾堡 (Von Eiselsberg) 氏將生僅八日的羔羊作試驗，二隻割去甲狀腺，七個月後，有甲狀腺羔羊已長大到重 77 磅 (lb)，割去這腺的兩隻，一重 24 磅，一重 30 磅。幼兒如甲狀腺不發達，則骨不發達，性器官不發育，呈白癡狀。成人失掉甲狀腺機能則患黏液水腫。反之，甲狀腺的機能亢進，則患瞳孔放散、眼球突出、心悸、失眠等症。亞特萊 (Adler) 氏從蟄伏性的溫血動物發見牠們的蟄伏是由於甲狀腺的隨季候週期的變遷。甲狀腺和生殖腺也有很深的關係，女人的比男人的大，據說女人在性交的時候，特別腫脹，所以法國南部的處女頸部有纏絲的習慣，絲斷了就可以知道她是不貞。

位於甲狀腺的鄰近或緊貼在甲狀腺的上面，或竟埋在甲狀腺的中間就是副甲狀腺又名甲狀旁腺，呈鮮紅色，共有四顆之多，但形狀卻極微小，只有蠶豆般大，它的刺激性有關於物質代謝的重要作用，每遇到這種腺體分泌不足時血液裏的石灰質分量就要減少，間接增進神經的敏感度而產生痙攣現象。

在心臟直上夾在兩肺之中有一種胸腺 (Thymus)，不過年

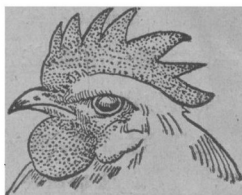
齡稍增的人就漸漸退化而消滅了，他的分泌與骨骼精神的發育很有關係，缺乏分泌則骨骼發育停止，精神癡鈍，舉止笨拙，再有趣味的是這腺和生殖器有密切的關係，比如割去睾丸的男子，這腺並不消滅，並且比常人要重三倍，大概有預防生殖器成熟的作用。

在胃的左下方，有一個全身最大的無管腺名牌的，形扁平，呈暗赤色，富於血管，他本來有破壞舊血球生新血球的機能，至於它的刺激素大概與血液凝固很有關係，據說血友病人的出血不止，此時用 X 線照射脾，就可以止住，所以近年來由脾製的止血藥很多，但是把脾全部割除，也無害於生命。

胰腺，除分泌胰液輸於腸管（外分泌）發揮牠的消化作用外，梅林（Mering）和民考斯基（Minkowski）兩氏在 1889 年發見，還有稱為胰腺島的部分，司內分泌作用。所分泌的刺激素，能適當抑制肝糖的變化，以維持體溫。摘除動物的胰腺後，尿中即發現糖分，而患胰糖尿病。

更顯著的就是精神上的變化，做太監的大多性情柔順沒有一種鬚眉氣，完全是缺少一種內分泌的結果。我們還可以作一個有趣的試驗，把雄雞的睾丸割去，漸漸地牠的雞冠縮小，一切雄性的特徵也消失了，這時若用睾丸刺激素每日注

射，到十五天後又恢復以前的性徵了。男的性腺除舉丸刺激素外還有攝護腺分泌一種刺激素可以促進生殖器的發育。



第七五圖

一個有趣的試驗

左側是割去舉丸的雄雞
雞冠已萎縮了

把舉丸去了的雄雞用舉丸刺激素
注射十五日後雞冠又恢復原狀了

女子性腺主要的是卵巢，卵巢除了產卵以外，它所分泌的是一種卵巢激素，能刺激女性發情，所以女子一到青春時期身體和精神上就要顯著的變化，如乳腺增大，脂肪加多，骨盆擴張，聲音清脆，同時表現於精神上的就是性情溫柔怕羞重感情；幼時除去卵巢或卵巢發育停止的女子雖然達到破瓜期也沒有這些特有形質的表現，如生殖器發育不完全，缺乏生殖慾，精神上有~種男性氣質，轟動一時的女性變男的新聞也就是這個現象。又摘除成熟婦女的卵巢，則生殖器衰退，月經停止，乳腺變小，體內蓄積脂肪。試驗動物，也有同樣的結果。

再說到一種極重要的內分泌腺即腎，上腺，腎上腺又稱副腎，是兩個帶黃色的小形組織，罩在腎的上面的。但是在生理上與發生上，和腎是漠不相關的。內分泌的知識是近來纔獲得的，因腎上腺的作用失調而起的病因卻在1855年就已說明了。那時愛迭遜 (T. Addison) 氏研究，知道副腎摘除後，就有肌力衰弱、體溫下降、呼吸迫促、昏睡、痙攣等的病態，而且皮膚特變青黑色，所以稱為愛迭遜 (Addison) 氏病或稱青銅病 (Bronzedisease)，於是副腎的生理機能大白，並且知道牠和人種的皮膚顏色有很大的關係了。摘除動物的副腎，犬經一至六日，貓半日至二日，兔八至十四小時，豚鼠四至九小時，蛙一日至二日即死。堪農 (Cannon) 氏說，如受驚恐、惱怒等刺激，副腎受影響而分泌增多，其結果遂致發冷汗、毛髮豎起、面色青白及瞳孔放大等症狀。

最後就要談到男子的性腺睪丸了，睪丸除了產生精子外，還分泌一種刺激發揮男性特有形質的睪丸激素 (Spermin)。所以男子一到青春期，生殖器特別發育，從而生長陰毛和鬍鬚等，同時喉頭聲帶特別變長，骨骼肌肉也特別雄壯，假使人類把睪丸割去，就簡直和女子一樣了，試看我國從前的太監，他骨骼短小，鬍鬚缺少，脂肪增加，發音也尖銳了。

此外人體裏的許多器官如腎、肝、心臟、頸動脈腺、胃、唾液腺、淚腺、扁桃體、肺、乳腺、腦、骨髓，除了外分泌的物質外都含有某種與人類生命有莫大的關係的物質，不過現在還沒十分弄清楚，正有待於人們的研究；總之，現在關於人體的研究一天一天地進步，將來新發掘的奇跡，還不知有多少呵！

後 記

解剖學是一種最枯燥無味的科學，專門學醫的人，自然容易克服一切困難而去整個地獲得牠；一般的讀者要是不用相當冷靜的態度去理解牠，是不易收到很大的效果的——科學究竟比不得文學啊。

這本書編成以後，雖然經過一度的修改，但再把牠校讀一過，不滿意的地方仍然很多。最大的缺點是，以有限的容量來容這龐雜的問題，掛漏之處，在所不免。尤其是中間的幾章關於純解剖學的敘述，沒有多的篇幅來旁及解剖學以外的事，就更覺得太單純了。

不過本書和她的姊妹篇——本叢書的另外幾本，是有着密切的關聯，本書是依據了她們的編製而編製的；尤其是與“生活和生理”一書，更是一雙孿生的姊妹。所以關於生理、衛生、性與生殖、優生與遺傳，乃至育兒、保產等方面的問題，請

參看那幾本。

末了，對於校閱和出版諸方面給本書以莫大光榮的薛德燴先生，除私心感激外，這兒謹致虔誠的敬禮！

編者，1936年8月28日。

本書參考書籍

1. 格氏系統解剖學 (Gray's Systematic Anatomy) 博醫會再版本
2. 路氏組織學 (A Text-book Histology By Lewis) 同上初版本
3. 西成甫氏解剖學 日本財法同仁會版
4. 薛德精氏生理學 世界版
5. 薛德精生物的目的是保種 新亞版
6. 薛德精生物進化的證據 新亞版
7. Mekendrick 氏生理學原理 小宋氏譯本 商務版
8. 司托瀨夫人我們的身體 胡伯懇氏譯本 開明版
9. 胡珍元氏人體的生活 世界版
10. 周建人氏人體的機構 北新版
11. 吳元濂氏生物學 世界版
12. Sigerist 氏人與醫學 顧謙吉氏譯本 商務版
13. Matalnikov 氏近代生物學對於長生不死與返老還童之研究 任國榮氏

譯文 載廣東中大生物學會刊生物世界

-
14. 陳少懷氏醫學上的問題 商務版
 15. 稽、權、劉、胡四氏生理衛生教材 新亞版
 16. H. Friedenthal 氏人類在自然界的特別位置李季氏譯本 亞東版