

趣味中心

正中科學知識叢書

752914
(3)

生活與生理

陳雨蒼著

正中書局印行

612.04

趣味中心

正中科學知識叢書

生活與生理

陳雨蒼 著



呈繳之圖書



正中書局印行

序

英儒沛謨勃黎(M. S. Pembrey)氏說：‘進化學說是生理學的指導，而生理學則是日常生活的指導。’進化學說對於近代思想上發生極大的影響，但把生物學的教訓應用於日常生活，卻受文明中長久傳來的習慣的障礙，經過試驗和錯誤的緩慢的悲劇的過程，近代方才知道應以生理學來引導生活了。在許多地方，生物學定律的認識，並非有意找出來的，而是苦苦的經驗出來的。

日常生活中，事事須體認生理學的意義，尤須由進化論的見地去認識牠，才不至於盲目地生活，才能得到生活的進步。果園中小孩的偷竊，並不是一種罪惡，而是對於維牠命的本能的欲望之滿足；如果他們常常有鮮果吃，是不會吃得太多和吃壞的；小孩是比較適應於吃天然物的。從這一件小事，也可以悟到生理學的了解對於生活的重要，進化學說對於生理學的重要了。

本書的編製，完全本着進化學說的見地，把日常生活的生理的作用和意義，正確地剖析詳述，雖不敢自謂為生活的寶鑑，然幫助讀者對於生活的了解認識的力量是有的。

編者

目 次

第一章	從生活談到人類的進化…	1
第二章	從機器人說到人體的構造…	26
第三章	運動機能 and 作息…	46
第四章	消化機能 and 營養問題…	69
第五章	循環機能 and 生命…	95
第六章	呼吸機能及空氣與住的問題…	112
第七章	統制機能 and 精神現象…	130
第八章	感覺機能 and 藝術生活…	163
第九章	排洩機能 and 乳汁分泌…	199
第十章	生殖機能 and 兩性生活…	212
第十一章	人體的化學的聯絡…	230
第十二章	體溫調節機能及衣服與裝飾品…	253
第十三章	環境與生活…	272
第十四章	生長衰老死亡 and 長生不老的問題…	291



第一章 從生活談到人類的進化

(一) 生活的意義和生命的由來

生活是什麼 生命史的縮影 月宮裏面沒有生物 生物或僅為地球所獨有的特產

(二) 生命的特徵和生物的進化

生物的基本單位 生命的元素——原生質 生命的生活力和特徵 動物和植物是怎樣形成的 從下等動物進化到高等動物

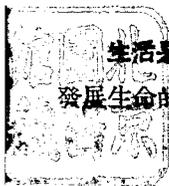
(三) 人類和動物的根本區別

人類的由來 從獸世變到人世的過程 製造工具是勝利的第一着 進一步支配了自然 有意識的生產是人類的特長 勞動產生了文化

(四) 人類生活的社會性的發展

營社會生活的動物才能繁衍 愛羣本能的表現 人類是社會的動物 人類社會生活的發展

一 生活的意義和生命的由來



生活是什麼 生活是人類維持生命、延續生命、充實和發展生命的過程。所以有了生命，才有生活；換句話說，人生



一切的活動，都是基因於生命機體的需要。講到人類生活的需要自然很複雜，而且因各人所處的境地不同而有很大的差異；可是根本上的要件爲一般人所必不可不具的是衣、食、住。無論何種生物機體中都有新陳代謝作用，未生以前，靠母體代營食物，以供給他的需要；既生以後，便不能不自謀供養；所以食的需要，是一切生物所同具的。而人類的機體構造又和其他的動物不同，沒有蔽體的羽毛和強固的皮膚，不能不藉衣服以保護體溫，藉房屋以遮蔽風雨。所以衣服與住和食有同樣的需要。這衣、食、住，就是維持生命的三大要素。

其次人類所同具的普遍需要，就是兩性的衝動的滿足。無論男女到了青年後期，性慾器官發育成熟，也常現不安的狀態而有一種要求滿足性慾的活動。這兩性滿足的需要，就是延續生命的唯一途徑。

除此以外，人類還有種種精神生活。人類之所以異於禽獸的，就是有知情意的高尚精神作用。而知的最終的目的是真理，感情最終的目的是審美，意志最終的目的是善行爲。這種精神作用，既然都有最終的目的，我們一定要想種種方法去滿足牠們，所以我們的生活除了衣食住之外，還要讀書、作詩歌、博愛、互助，並且依據我們個人的信心要信仰宗教，求牠滿足我們未來的要求。這些宗教藝術以及一切名譽事業

等，就是充實生命發展生命的條件。

人類的生活，既然是有了生命的機體以後所發生的，那末我們對於人類的機體，就應該澈底明瞭——人類是怎樣來的？有些什麼特徵？各部的機能是怎樣運行的？都要源原本本弄個清清楚楚。這樣有了生活的‘路基’才可舖上生活的‘鐵軌’，而生活的‘列車’，就可加速地向前邁進。所以生活與生理是有着不可分離的關係。

生命史的縮影 照進化論的見解，人類是生命之網中的一環，是脊椎動物‘系統樹’的一枝。他和原始生物有極遠的關係，更和猿猴有同宗之誼，所以我們在討論人類的生活的時候，不應該忘記我們的祖先——動物。而動物基本的生活，又和原始生物無多大的區別；那末我們研討人類機體的時候，更不能不追究生命的起源。

一部生命史——生物史，以至於人類史，真是浩渺無涯，不知從何處說起！我們只好拿喔爾特克 (R. Wolterreck) 的比喻，來作一個索引：‘假定地球的全史是一本三千頁的書，則生物的歷史，僅佔最後的一頁。’若每頁分爲三欄，每欄能容一千行第六號活字，那末人類只不過占第三欄的最後一行。若以時間的界限來說，據現今的研究，地球上生物的發現已經有十三萬萬年，其次脊椎動物發生已有五萬萬年，其次哺乳

動物發生已有五千萬年，最後人類發生至少有四十五萬年。這樣看來我們生存十三萬萬年以後的世界，而生存的時間又不過百年上下，在生物進化中所佔的地位真所謂‘渺滄海之一粟’呵！

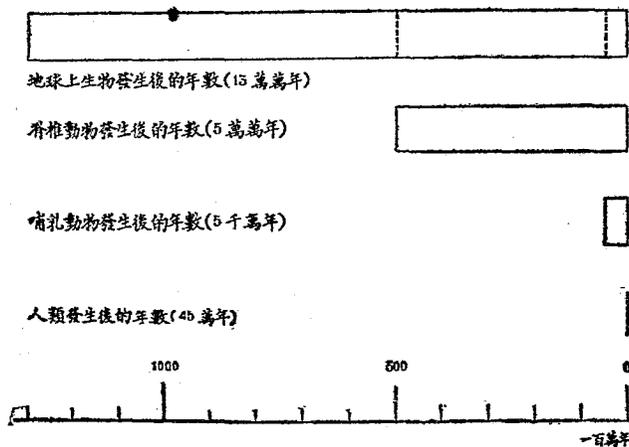


圖 1. 生命史的縮影

關於生命之原始的問題，一直到現在，我們還不能下一個十分肯定的論斷，只有從比較可靠的學說中去領會它罷了。

近來流行一種‘宇宙胚胎運輸說’，認為宇宙間有生命的種子存在，這種‘生命的種子’，體積很小，直徑約 0.00016 毫米 (mm.)，由星辰的輻射壓力而運輸到能夠生存、發育的星

球上去。不過從前有主張隕石及宇宙塵埃爲胚胎運輸媒介的。這個假說，可以解決地球上生物發生的第一個困難問題。運輸的媒介，則兩種說法都有可能性的。大隕石的飛流，其表層雖發生高熱，然對於含有生命胚胎的可能性，亦無絕對的障礙。例如內層中所含的細菌芽胞；而且隕石中還有醃類存在。因光線而運輸的問題，前以爲胚胎會因之而死滅，但近已證明其非是。不過，不問其運輸的方法如何，所運輸的胚胎，非有強大的抵抗力不可，因此下等的形成物殊難期望，惟具有保護裝置的生物，卽有胚胎形成力的有機體，才能耐高溫及非常的低溫。這樣說來，凡由宇宙中其它星辰送至人間的生命，必在地球以外的家鄉就已發育的了。

‘月宮’裏面沒有生物 地球衛星的月球，現已測定其表面有極端的溫度變化，太陽照射面爲攝氏計 120 度，其反面則在零下 160 度，任何生物也不能存在。神話中的‘嫦娥奔月’，只有給兒童們去作談天的資料。美國某天文學家測定月的表面爲下等植物——菌類——的繁殖地帶，這種下等植物，當太陽上昇之際則生，旋即枯萎，因爲這種有機體僅自月的火山土層中吸收氧和碳酸氣，與空氣無關係。但這種有趣的見解，也爲現代的科學家所否認了。

一八七七年意大利天文學家希拔列 (Giovanni Schiap-

relli) 氏發見火星中有運河，於是人們相信火星中的人，其聰明才智必超過我們這地球上的人類，才能完成這種偉大的水道建設。要是真有這火星運河的存在，則以地球上的巴拿馬運河、蘇彝士運河、及我國的運河與之相較，其工程的大小真是判若霄壤。可是，這種類似運河的現象，據說只是一種光學上所生的幻覺，在任何簡單的火星模型上都可造成。而且火星表面的氣候，亦最不適用於生命，僅為稀薄的空氣所包圍，其中最多不過還有些微的氧和氫而已。

生物或僅為地球所獨有的特產 在太陽系的宇宙內，金星當日光照射時溫度為 50—60 度，夜間則恰為零度，也無生物生存的可能。其它的星球更不必說了。至於太陽系以外的行星系中，我們不能說還有另外的地球環繞其中心星，因此，我們不必以為所有的星球都有生物存在，更不必以為所有的生物都具有地球上棲息的或曾棲息過的生物的形態。據詹姆士(Sir James Jeans) 氏宇宙進化論的見解，認為行星系內，惟有我們的地球特佔優越位置，為唯一能載生命的行星。謂生物為偶然發生的產物，在宇宙以內，僅地球具有生命發生及發育的條件。並謂無論時間及空間，均僅以地球為限。

至於什麼時候地球上始有生物，更是一個極難解答的問題。前面講地球上生物的進化有十三萬萬年，有人要追溯生

物的起源時期，也只好以‘生物起源於十三萬萬年前’作個假定；要確切斷定某年某月某日地球上才有生物，實在不是我們現在的知識所能做得到的。

二 生命的特徵和生物的進化

生物的基本單位 生物不論動物、植物，不拘怎樣等級，更不論怎樣大小，在組織上都有一種共同的基本元素，那就是細胞(Cell)。細胞是生命的最小最簡單的代表，是生命的起碼貨色。植物中大到根延數里的榕樹，小到目力不能見到的細菌；動物中大到重達萬噸的大鯨，小到天平不能衡量的變形蟲(Amoeba)，牠們固然各有天涯地角的區別，可是，仔細考查起來，都是由這細胞所構成。不過細菌、變形蟲，只有一個細胞；榕樹、大鯨多擁若干萬萬的細胞罷了。

細胞的大小，通常多為肉眼所不能見，然依細胞的種類和生物的種類而有不同，平均約為20微米(Micron，一微米為一毫米的千分之一)，小的只有一微米或有更小的。魚類、鳥類的卵細胞較大，人類的卵細胞有0.2毫米左右的直徑。

細胞的形狀原是球形，但因其所在的位置及工作的關係，於是成了千差萬別。有的是柱形，有的是紡錘形、扁平形；更有的像星芒形而牠的突起有長及尺餘的(如神經細胞)。此

外還有表面發生纖毛的(如上皮細胞是)。細胞的形狀大小雖然不一,但都是由細胞膜(Cell-wall)和原生質(Protoplasm)所構成的。細胞膜是細胞的外壁,原生質居其中。原生質的中間,並有球狀的小體,那就叫做核(Nucleus)。

生命的元素——原生質。 構成生物的基本單位固然是細胞,可是細胞生命所依托的卻是原生質,所以原生質才是生命的元素。宇宙的一切,除了原生質外,不能觀察什麼是生命。

原生質有一定的物質形象和化學組合。原生質的物質形象,在顯微鏡下,是一種粘質像膠的物體,中藏着複雜的混合物,有極微的小粒、絲狀的原纖維和水滴,化學家稱這種混合物為膠質。那組成原生質的化學元素,更是幾種極普通的。其中主要的有碳、氫、氧、氮、硫、磷、氯、鈉、鉀、鈣、鎂等,有時略有鐵、錳、碘、矽、銅等微量,這些物質自然並不是元素的狀態,而大都數是化合物——有機化合物和無機化合物。有機化合物以碳質為主,而組成醣類、脂肪、和蛋白質。這三種碳化合物聯合起來,組成原生質的基礎。無機化合物為水和微量的幾種鹽類。現在詳述於下。

醣類的分子,由碳、氧、氫、三種元素集合而成,最普通的為澱粉和各種糖類。糖類中有所謂葡萄糖的糖分,為生命體

的重要成分。脂肪和醣類相同，能由碳、氫、氧、三種元素所造成，但牠的分子構造，比醣類稍為複雜。

蛋白質當其分子構成的時候，除碳、氧、氫、三元素外，尚含有氮和硫，牠的分子式異常複雜，因而顯出極複雜的機構，現出不可思議的變化。單就血液中的蛋白質說，人和羊固各具有特殊的種族性，即使種族相同，也各隨其個性而異。此外可為原生質的成分的，尚有類於蛋白質的類蛋白體，類於脂肪的類脂肪體，均具有相當的功用。

水在原生質中佔 50—90%，牠的功用，主要的給與生命以適當的緊張。譬如浴草花於日光中，水分被蒸發就要失去緊張而枯萎，若再供給以充分的水，又得復活。在乾燥的地方細菌不能生存，就是這個道理。

無機鹽類只有微量，重要的有食鹽、硫酸鈉、磷酸鈉、碳酸鈉等。他們所含的分量雖少而功用卻極大，這就是因為各種鹽類溶解而成為種種的游子 (Ion) 的緣故。這些游子各有特殊的作用，影響於生命體，而且各游子間尚有複雜的交涉，甲游子和乙游子互起相反的作用，如果某游子興奮其生活機能，則他游子使其麻痺，總之要各種游子的作用常保持其平衡而為不偏不倚的時候，生活機能纔可進行無礙。

生命的生活力和特徵 用適宜的方法去蒞播麥的種子，

不要幾天就會發芽、生長，不到一年就開花結實而枯死，完成牠一生的壽命。然而用一百年以前所穫的麥種，用適當的方法去播種，仍舊有發芽的可能，可見麥的壽命雖不及一年，但牠的生命的活力可以延長到一百餘年。生活力是一種能力，可以潛伏在裏面不發出來的，如果發出來，就成爲生活現象，生活現象的繼續狀態卽爲生命，它的繼續時間則爲壽命。麥種內的物質，如果不受熱和水的消長而起變化，牠的發芽能力可以永遠保存，反之只需有適當的水分和溫度，就是說只要有適當的環境，牠就可以發芽，用牠所儲藏的物質來繼續牠的生長，一直到儲藏物質用盡了，再藉光與熱的力量來吸收牠所需要的外界的物質，並且用同化的作用以繼續牠的生活現象。

這樣看來，生命的最要的特性就是變化，就是生命力的表現，化學組織和物質形象二者不能單獨成立生命原生質，還有‘力’的成分，不停地活動和變化，這現象就是生命的特徵了。現在再把生命的幾種特徵分述於下：(1)活動性 (Activity)，生物和無生物，最顯著的特點，就是在牠有無自然的活動性。如前面所說的麥的種子，只要在適當的環境之下，就可以發芽、生長，發展牠的生命力。火車的引擎，鐘錶的擺，雖然也能動，但只是一種感受外力而起的機械的活動，和生物

起源於體內的不同。凡物體必須具有自發的活動性 (Automatic activity) 的，才是有生命的生物。(2) 代謝作用 (Metabolism)，這是生物最重要的特點，而且是生命現象的出發點。凡是生物，常由外界輸入物質和‘潛力’，使牠起變化，構造自己的身體，這叫做構成作用 (Anabolism) 或同化作用 (Assimilation)。已經同化的物質，轉瞬又變為簡單的化合物，同時發光、生熱，這叫做分化作用 (Katabolism) 或異化作用 (Dissimilation)。合稱生物的同化異化兩種作用，就叫做代謝作用，或稱為新陳代謝。(3) 生長 (Growth)，生物的形體，各有定限，大如鯨、象，小似螻蟻，都是由一個卵細胞漸次生長而成的。生長的原因，則為體內物質的增加，機體的發育，是和無生物從外部物質之聚積而增大其體積的現象不同。頑石的增大，沙灘的長發，決不同於草木人畜的生長的。(4) 死亡 (Death)，生物個體生存時間的界限大都有一定的，生命現象的最後一幕就是死亡。死亡的主因，就是原生質活動的停止和消失，雖然近來已有生物個體可以不死的許多研究成案和確有的可能性，但死亡究為生命的一種特徵，現在還不能把它減去。(5) 生殖 (Reproduction)，生物漸漸長大，到了一定的成熟時期，就分離自己身體的一部分，使牠獨立成長為新的個體，以維繫生命於不絕，綿延種族於無窮，這種情形，就叫做生殖。

至於生殖的方法，則因生物的種類而不同。最單純的生殖方法，得見之於最單純的變形蟲和變形菌，即一個身體能分裂為二，或自身發生一個小芽，再與原體分離另成一體；組織愈複雜的生物，生殖方法，亦愈為複雜。(6)刺激感應性(Irritability)，生物對於外界的刺激，常顯示背異趨向等反應，也是無生物所沒有的。一片石、一方鐵、一盂水決無反應之可言，即發生變動，亦必為外力所致而無自動的能力。至於草木則有向陽之力，井蛙被迫即入於水，而高等動物，則更有神經所主宰的知識機能，其反應現象愈為複雜。(7)適應性(Adaptability)生物的器官構造，常因環境而顯示種種的變異，這就叫做適應性，其變異的形質則稱為適應形質。適應性愈優越，即能愈臻繁榮，否則因環境的變遷而漸歸於滅亡了。

動物和植物是怎樣形成的 前面講過一切生物都是由細胞組成的。為什麼生物有高等下等植物動物的區別呢？關於這點，進化論和生物學講得很詳細，我們沒有篇幅多討論。大概說來：生物的等級，是在細胞的構造與機能上有差別。換句話說就是細胞組成組織與器官的時候，都是為着特殊的目的而安排的；因而生物各有特殊解剖上的構造。至於動物和植物的形成理由，有一位叫做麥開柏的說得很明白。他說在最初時，動植物必出自共同的祖先，其後因生活的方法不同，

於是分成絕不相似的兩門：那些以攝取無機物爲生活的一門因爲無需乎什麼感覺和運動等，所以它們那幾方面不發達，因而成爲植物。但攝取有機物的就不同，它們不但要能夠自由運動以獲取其營養品，且要有靈敏的感覺；如是這幾方面因之發達，以成爲動物。前者於是益遲滯不能動，祇能藉土中或空氣內的無機物以爲生；漸後因它不必感覺光綫其他的刺激，就在體的外圍生出堅厚的硬皮以遮覆自身，後者則愈增加其靈敏，且愈能活動，漸漸進化成較高等的動物。

從下等動物進化到高等動物 高等動物，是由下等動物進化而來的，這進化的階段，雖然沒有歷史來供我們的考證；可是從胎兒在母體中的發育的過程可以看出來。在生前九個月間胎兒發育的狀態，很明白的表示了高等動物以至人類進化的經過。其第一期是單細胞的原生動物逐漸發達之後，胎兒就變做蠕蟲類、魚類、兩生類、爬蟲類、有尾四足爬蟲類底樣子。

一個很長時期進化的順序，在胎兒發育上，把牠集中於極短的幾週裏，雖說人類是跟着進化的原則，不能不向前進，但幼兒生出來的時候，牠的本體實在還是非常的幼稚，從解剖上看起來，牠和能直立步行的人類的相差，實在是比和四足動物的相差還要來得遠。即使在已經充分長成的大人，也

還有可以證明是下等動物的遺痕的機關。譬如在人類雖然已是無用的長物，而在他們的祖先則是很有用的，如動耳殼的肌肉，三個或四個的尾骨等是。

三 人類和動物的根本區別

人類的由來 人類既然是由高等動物變化而來的，但是這祖先的動物像什麼？他何以變成人？怎樣變法？實在是一個極有興趣的問題。

科學家對於這些問題有許多的爭論。有許多人以為人類最後的遠祖是一百五十萬至一百萬年以前之間（以普通所用的單位計算），散布於地中海一帶的大類人猿（Simiidae）科的支派；這科的某種支派成為長臂猿（Gibbons）、大猩猩（Gorillas）、猩猩（Oranys）、黑猩猩（Chimpanzees）；別的支派湮滅，而一支成為人類。

開茲（Keith）氏更遠溯猿類以前的歷史，以為人類是由樹棲動物（Arboreal animal）的支派中進化而來的，在人類未發育以前就已與猿類的支派分離；他並以為原始的人類與原始的猿類在二百萬年以前是同祖的，這人猿共同的祖宗屬於猴類，是猿猴世界時的一支派。但近來著作者又以為狐、猴、猿的全科其構造都與人不同，他們一定是分離發育的；換句

話說在三百萬年或四百萬年以前與狐、猴、猿，都同屬於一種祖宗的；但我們的祖宗決不經過狐、猴、猿那些階級。這些學者自然是主張人類是由哺乳動物進化來的，但人類的祖先無論在任何時期都不與猴類極相近而列入猴屬。

從獸世變到人世的過程 從上面的一段看來，我們知道人類是經過若干萬年由哺乳動物進化而來的。雖然在若干萬年以前，人和猿同祖，但是決不是從現代的猿類變化而來的。

人類時代和獸類時代相比，實在有個很大的差異，而其所以不同的原因，則不外乎猿類永遠是四足動物，而人類卻變成了有活潑的兩手的兩足動物了。

我們現在所要推究的是從獸世到人世這中間的變化，換句話說，就是那結羣住在樹上的猿人怎麼會變成現在這樣子的人類？這裏面就藏着生活進步的祕鑰。原來牠們因為受生活條件的影響，他們的手在前行時、抓握時、攀援時、手的功用就和足不同。在地上移動時，慢慢地可以無需手的支助，慢慢地就養成了直立的習慣。他們又以手取食物，正如哺乳動物以前肢攫物一樣。爲了消除一切自然界的阻力，手和旁的器官不斷地發展、改善、習練、習練，不斷地習練——勞動，從勞動中學得了克服一切困難的方法。手給其他各部份的

有機體以很大的影響，在製備第一次粗劣的、簡單的、不曾加以思索的工具時，這原始人類的腦海中，就已發現了第一次的光明的意識了。爲了要傳達自己的思想給同類，他的不靈便的語言器官逐漸進步，由一種音節轉而爲複雜的音節，發達了傳達思想的工具語言了。手和語言器官與腦部發生了相互的作用以後，視官、聽官、嗅官……所有的器官都因而愈加發達，人類即能執行比較複雜的工作，向着更高尚的目的前進無已。

製造工具是勝利的第一着 一切動物和植物的生存，是在牠們能否適應自然和環境爲標準，這是有機體的適應，換句話說，就是有機體需要器官的變化。凡爲生存條件和自然所需要的條件，牠便有隨之變化的必要。一切的生命，一切的習慣以及一切的品性，都是隨着器官的形體的變化而變化的，動植物的器官，在動植物的生活中具有生產工具的作用。人類是動物中的一種，他欲離自然法則而自立，當然不可能，但是人類適應自然的過程和其他的動物完全兩樣，這是因爲人類有另一種的發展形式的緣故。

任何一種動物處在新的區域，他必須適應新的生活條件，用本身的力量來反應自然界不順適的環境。例如熱帶動物處在寒冷的地帶，在牠的身上，每每會發生厚密的皮毛來禦

寒。反之，寒帶動物遷到了熱帶，牠的皮毛也會慢慢地減少。但人類是沒有以身體適應各種生活條件的特點的，他不是用自己的身體——自然的工具——來戰勝自然，而是用人造的工具來制服自然界的一切。如人類禦寒，不和獸類一樣以體毛來披護的，他把死獸的皮毛湊縫起來作護身的工具。人類游泳時不像鵝鴨一樣以蹼膜掉水，他造船作槳來代替蹼膜。他不曾改變本身的自然的器官，而是創造了改進了彼種或此種的人造的器官和工具，這簡直是把他自然的器官完全接長改善更把牠複雜化了。篙與槳彷彿和接長的手一樣，已經是人造的器官了。鋸是依齒形造成的，鏟與鋤是依掌形和爪形製造的，斧是縮形的拳頭，櫓是直形的手掌。動物以有機體來適應自然以生存，人類，則以特殊的人造的環境來限制自然環境的反應。物理學家維納(Winer)說：‘望遠鏡是放大的眼睛，電話機是放大的耳朵。’現在高翔天空日行萬里的飛機，何嘗又不是人類自添的翅膀呢？

進一步支配了自然 其他一切的動物，永久是自然的奴隸，受自然的支配，人類則把自然變為經濟，而自己成了自然的主人翁，支配自然，在任何困難的自然環境中，能夠克服一切的困難而生活下去，人類靠了什麼能夠覺悟地積極地應付自然而又有創造工具的特性呢？在從前野蠻時代文化沒有發

達的時候，人們只好從神話中去求解說，以為給人類以智慧的是冥冥中的神。古代猶太人深信‘聖經’上的神話，說是人類的始祖是上帝造的亞當和夏娃，他們受了聖蛇的意志，摘食了智樹的果子，就成了有理智的人類，能用手的勞動，獲得一切需要的物品了。在古代希臘的神話中，說有一種半神（Prometheus）偷取了天上的火，賜給人類，並教導人怎樣備製工具，人類文化才開端。至於哲人學士們，雖也相信文化是由思想和理智造成的，但是這理智，卻看作神的形而上的實質，他們推論的方式，大抵是：‘思想在萬物之先。’

到現在，我們知道那是錯誤的了。科學告訴我們：思想的特性是源於神經系，而有神經系的動物，多少都是會思想的。動物在生存的競爭中，能改造和發展牠的器官及其職能；同時思想、意識以及一切精神的、心理的活動，也無非是人類為生存而競爭的工具罷了。我們都知道，猴、貓、狐、虎等的狡猾敏捷，無非是生存競爭的工具，和銳利的爪牙同一意義。意識既同是競爭的工具，因了自然淘汰而增進，那麼，意識的發端，也必是自然的，受因果律的限制的，和人類與其它動物的器官之由來一樣。原始人類，自己不曾生產過食物，他是用力採集或攫取的，這些食物，只是自然的產物。人類在這種情形之下，當然不能不時時刻刻與自然界的各種敵人作鬥

爭，他要是永遠都不是一個生產者，那麼和他競爭的敵人將歷萬世而不滅，只要他能製造工具，那就有技術產生了。有了原始的技術，人類即能禦猛獸，覓食物，用力少而其效果已經比較以前加大，在啓蒙時期，工具與武器是二而一的東西，人類藉此可以離叢林而居，不必有賴於樹蔭的庇護，就在不毛之地，也能夠生活下去了。所以人類自有技術工具的製造以後，生活的水平綫已經積極地增高，再從勞動中獲得了火食的發明，文化則更因之而猛進。

有意識的生產是人類的特長 也許會有人非難地說：‘像這樣的對於自然的積極的適應，不僅是人類專有的特性，其他動物也未嘗沒有。’但是我們不能拿活動(Activity)和積極的適應(Active adaptation)這兩個意義混解了。凡是有活動能力的一切動物都是‘活動’的，任何動物只要牠有任何行動如覓食、攫取、攻擊、自衛等都是‘活動’的動物。普通動物的動作，或是有機體的器官的運用，是與環境變化相吻合的，譬如說，猿羣靠本地的食料維持其生活，有時因地理的關係或鄰境的另一獸羣的競爭，就盡量地取食，直到窮盡，然後才移殖於新的區域，牠們除自然所供給的數量外，再想多得食物的生產，是絕對不可能的事。雖然牠們也遺留了排洩的肥料使被摧毀的植物的殘存者得以生產，但只是無意識的本能

作用，這種活動的結果，是不能與積極的適應性相提並論的。積極的適應，是活動的特殊形式，多少是對於外界自然之有計劃的合度的反應。生產的意義，猶是經濟活動的過程，它完全包涵積極適應的意義。要是說，所有區域都被猿類佔據了，那牠們反轉會有中斷的危險，能夠維持原有的數量，也算是不幸中之大幸了。在其它的動物也是一樣有不少的例子，當牠們攫取食物的時候，多半是浪費的，牠們毫不顧慮到怎樣生產新的產物，對萌芽時代的食物也同樣地加以摧殘。狼不和獵人一樣，對於臨產的母羊也是不稍加以饒恕的。希臘的山羊生長在灌木叢林中，竟不斷地踐踏新生的嫩苗，使希臘永遠不能變為森林的國家。

除人類外，其它的動物，雖不是絕對沒有積極的適應性，不過卻有質與量的根本的區別，人類的積極適應，是有意識的勞動過程，而動物的卻只是本能的作用。蟻穴和蜂巢的建築，也純粹是本能的作用。我們站在動物進化的階梯上，就會看見原始人類或類人猿的有意識的積極的適應之雛形動作，如高等猿類，在夜間或雨天用樹葉披在身上以資保護，並能取石塊樹枝向敵人拋擲，用石塊擊破胡桃以幫助齒力之所不及。就是有着‘笨伯’的雅號的象，也會用長鼻捲取樹枝作為驅蚊之用。但牠們所使用的都不過是由自然中得來的現成

工具，不曾加以改製過的。所以說，人類積極的適應，在他反應外界的自然時，是借助於人造工具的力量，而不是天賦工具或自然界的現成工具的力量。猿猴和象都無能力生產一種絕簡單的工具，要有意識地擊碎石塊或根本驅掉蚊蟲，也是不可能的。動物的積極適應，其意義為被動的、限制的，僅僅是形式的表現，混解這意義就等於抹殺積極適應和消極適應的區別，混淆人在有機物中的特殊作用，錯認社會進化過程的性質。

勞動產生了文化 人類適應生活條件，支配自然環境的要素，是在人類有製造工具和分工合作的能力以及借自然之力運用工具的特技。勞動過程的本身是多方面的，有了狩獵和畜牧就有農業的經濟，有了農業就陸續有紡織、冶金、採煤和造船等等的事業產生，和工商業同時發展的，有藝術與科學。有部落以後，又有民族與國家的組織；有法權以後，更有宗教的興起，……一直演進到這萬象紛紜的二十世紀的今天，靠文化的力量把自己造成了偉大的自然的統治者（‘文化’一字就拉丁字源的意義講，就是‘改善’的意思），而這自稱為偉大的自然統治者的我們自己，也不過是自然界中的一部，所謂對於自然的統治，僅僅是比較其他的生物，多能夠理解自然的法則，正確地運用而已！

四 人類生活的社會性的發展

營社會生活的動物才能繁衍 一切的動物，不但要能夠適應自然環境改善自然環境才能生存，而且要營社會生活的愛羣的，才能繁衍下去，否則終會歸於滅亡的。絕對自私的動物如鴟梟，是鳥類中的‘帝國主義’者，在侵略弱小民族——襲取燕雀等小鳥的時候，牠們也許會有一個暫時的聯合戰線，但到了分贓的時候，會立刻火併起來，最後連自己的母親也啄來吃掉。要鴟梟不吃母親，和勸帝國主義者別侵略弱小民族一樣的不可能。獅虎一類的猛獸，雖是知道愛牠們自己的家族，可是對於家族以外的就敵視了，所以牠們也因為孤獨而不繁殖。西藏的牛羣，是社會精神發達的好例子，每當虎狼侵襲時，牠們就聚集起來，強有力的牡牛環立在最前線，用角去抵抗敵人，把牝牛和幼小者保護在中間。其它如羊、馬、和兔等，也是羣居的動物，集無數的同類一起覓食、禦敵，風雨嚴寒侵襲時就擠做一團，用體溫互相取暖。蜂、蟻是動物中的典型的弱小民族，但是因為牠們能夠過羣居的最進步的協同生活，所以也得繁殖，強暴的侵略者也不敢小視牠們。蜜蜂襲擊搶奪牠們食糧的猿猴，是常有的事；非洲的旅行蟻襲擊毒蟒，更是羣的力量例範。

愛羣本能的表現 動物多數集合而營團體生活，共同對外界行生存競爭的，在團體內部卻廢止爭鬥。同時，發生分工的方法。牠們派出偵探隊或設置守護者，因此在沒有聽到報告有危險發生以前，其它的全體團員，都可以安心做攝取或採集食物的工作。如果某幾個動物因其體力超羣、嗅覺銳敏、發見優良牧場的經驗、或避敵的智力等，而得着各種的便利，則這種利益，不僅屬於那幾個適者的動物，實歸於整個團體。結合多數的力為一個單位，是給與那團體，一種新的大於任何個體所具的強力。這種使牠們組成團體、並繼續其團體的本能，就是動物的社會性。牠們不能不把全團體的利益放在自己的利益之上，不能不為着團體的利益和團體的維持而奮不顧身地本能地行動。如果柔弱的草食動物只想着自己一身的利益，當強敵來襲時立刻各自逃散，那麼一定會全羣相繼滅亡，一個也不能倖幸漏網。所以只有在保存自己的強烈本能被更強烈的結合本能所壓倒的時候，那個羣才能存續，才能永遠享受團體的利益。這種本能，其起源在於習慣及必要之中，然而又因生存競爭而漸漸強大起來。有這種本能的各羣，對於同種族的別羣，也佔在競爭的地位上，所以那些最適於禦敵的羣，就存續着；反之則漸歸滅亡。各個動物，因為有冒自己一身的危險去擁護全羣的本能，於是犧牲、勇敢、紀

律、自覺等心理作用，就生出來了。如果沒有這些本能，團體就要解體，人類的社會，更只能存在於這些本能存在的地方。

人類是社會的動物 人類既因了前節所述的情形，由前肢的解放和腦的發達而創造工具，利用工具，更加以他們是愛羣的社會的動物的緣故，才能逐漸戰勝一切自然，改進生活，而達到今日的文明。人類能夠棄掉孤立生活而羣居，使理性愈發達，智識愈增進，他的所以不同於其它的動物，就是因為比其它動物有更強的組織社會的本能的緣故。

可是，誤解進化律的學者，把生存競爭的學說用來解釋畸形的現實的社會現象。認為人與人間的勾心鬥角，正是汰除弱者的自然的法則；以為要是社會之內無鬥爭，豈不是弱者孳生，社會前途很危險；以為防止種屬的腐敗，就不應該保護弱者。他們也有‘愛他’的口頭禪，但他們不知道愛他心的社會的起源，因此意義非常曖昧，表現出來的行為也就相反了。

所謂強與弱，其根本的意義不應混淆。做我們祖先的類人猿，以及由類人猿發達而來的原始人，都是缺乏防禦力的軟弱動物，他們的生活雖還是極簡單的血族的自然生活，在他們之間，勢必一樣地發生社會性的本能，這社會性及社會的本能，即發達成爲道德的感情。而所謂道德，畢竟不外是社會的感情，這種感情，存在於凡營社會生活的動物之中，而

不是人類所專有的，所不同的只是自覺的程度一點，就是當人類明白地意識到這社會的感情的時候，他就顯出道德感情的特點，比其它動物更進步而已。

人類社會生活的發展 社會的作用，就是在保障個體之生存與安全，牠的發生，就是因為在生存競爭發展到一定的高度時，生物的個體之組織與機能上，沒有某種特殊的優點足以單獨的維持其個體的生存，才需要以羣的力量來維持生存而產生的。人類因為靠他天賦的許多機能不夠圖存，就從勞動中得到了教訓，製造工具，用生產以解除掠奪天然食物的困難，因生產的需要，更了解社會生活的必要，而人類的社會生活便愈加發達了。

社會的存在，既是以各個體的一般物質的生活為標準，所以人類的社會生活，就由原始的自然生活而進步到經濟的社會生活。到了現在，每一個人人在經濟上已形成着一個單位，而社會的感情之最強烈的表現，是在於生活狀況相同的人們之間，而生活團體的單位和社會的感情，是常常變化的，這種變化，是因經濟的變化而生，經濟的發展愈高，社會的感情亦隨之而愈高，人類的社會生活狀況即隨之而發展了。

第二章 從機器人說到人體的構造

(一) '機器人'不是人

機器人的由來 機器人的實驗 機器人不是人

(二) 人體的基本單位

人體和機器不同 細胞的種類和位置 細胞的能的轉換 浸漬液的滲透壓
波及於細胞的影響 細胞的集團和分業的發達 細胞互相扶助的必要 融合與
調節的一大王國

(三) 人體機構的大概

人體的外形 身體表面的構造和機能 身體內部的構造和機能 人體各器
官的作用和機器一樣 人體裏面包含些什麼物質 生的讚美及生命的保衛

一 '機器人'不是人

'機器人'的由來 人類的所以貴重,是全靠了他從進化的過程中,獲得了一切的勝利,造成統治生物界的地位。可是有些人看到了現代風馳電掣般的機器壓倒了一切自然的威力,就瞠目而驚,以為機器的力量超過了人力,甚至發出人

也可以像機器一般而用人工製造的理想。

不僅是理想，現代的科學家正在絞盡腦汁來作機器人的實驗，於是‘人造人’就成了驚人的新聞而作為街談巷議的資料了。

其實‘人造人’或‘機器人’不過是一種精巧的能自動的機器罷了，並不是真的和自然的為生物之一的人一樣，有血、有肉、能自由思想行動的人。然而機器人也能行動，也能說話、唱歌，能吸煙，能接電話，甚至能駕駛汽車，開飛機，這不是比很多真的人還來得高明嗎？然而它沒有自由意志，祇是機械的動作，連寫起字來時稱‘牠’為‘他’也會被文法教師指為錯誤，連比較廣義的‘人格’都不能獲得啊！

機器人的實驗 以‘人造人’命名的機器，最初公開實驗的，是在1929年二月二十日的華盛頓的紀念日，是美國的一家電機公司的技師梵斯萊氏所發明的。那個機器人的名字叫勞福德，至今竟成了機器人的代名詞了。牠的構造是用振動數不同的三個音叉和敏感的同調接電器及特殊的電話機所組成，發命令的時候，就用和音叉振動數相同的三個小笛子。機器人能在電話中回答三種聲音，這三種聲音就代表三句話，表示其所做的動作。這個機器人的構造的精巧和準確，曾聳動了全世界的電氣界的聽聞。

自機器人發明了不久以後，倫敦利卻慈氏造了一個中世紀時代騎士式的人造人，名‘R. V. R.’，手足的關節間有許多大小的輪齒和桿子，所以能自由活動，而且裝有巧妙的電話機，所以能夠演說，牠在某展覽會開會時，用倫敦口音演說開會辭，博得聽衆非常的讚美。又幾天後，更有華服貴婦人的機器人悠然散步於倫敦街上，是勞擺德氏所製造的機器人。此後，更有繼續出現的人造人，不但能看、能聽，而且心臟能鼓動；其他血液的氧化作用和腸胃的消化作用還能自動的運行，其精巧殊足驚人。

機器人不是人 但是，機器人畢竟僅肖似人形而已，其實能夠代替人力、忠實地執行我們的工作的機器都可以稱之爲人造人。人造人始終祇是一架沒有靈魂的機器，除了執行我們預定的裝置好了的工作而外，牠不能自動地多作出一點事來。人類之所以爲人類，是由生物中歷經了若干萬萬年，進化而獲得，並且他身體具有特殊的構造，更能依自然的法則延綿下去；不論機器人的構造是怎樣的靈巧，然而我們總沒有方法賦與牠以生命的力，而使牠也能製造出和牠同樣的子孫來延續牠的生命。

至於人體的構造怎樣？所以不同於機器的在那裏？與機器相彷彿的又在那裏？下段分別來講。

二 人體的基本單位

人體和機器不同 機器構造不論怎樣的複雜，然而那裏趕得上人體？機器的各部分如活塞、輪子、調節器、……都不過是木片金屬板或橡皮條，牠們本身都沒有生命，沒有能力，要靠他動的方法去使牠運動（縱然能自動也是有限的）。但是在人體則不然；人體內每一絲每一片都具有活躍的生命，他的各部分都是由無量數非常微細的有生命的細胞所造成的。

這些爲人體基本單位的細胞，除了爲人體全體的工作所需要外，各自有其微小的生命；各自需要賴以生活的適當的滋養和環境；牠們生活在人體的各種組織裏面，不停地活動着、工作着，直到人的生命停止而後已。關於細胞的大小形狀以及成分，已經在上章講過，現在再談談細胞的位置和生活現象。

細胞的種類和位置 人體內細胞的構造雖一律相同，但外形則隨人體組織的不同而互有差異。普通有扁平細胞、軟骨細胞、骨細胞、結締細胞、肌細胞、腺細胞、血細胞、神經細胞、脂肪細胞等。它們各個的形狀，可參考解剖學、組織學，此地不能詳述。至於細胞的位置，有固定於一定位置的，有能移動自由的。譬如神經細胞、肌肉細胞或皮膚細胞，都是固

着於一定地方，不得隨意移動的，反之血液中的血球，在身體中並不居於一定的位置，而是隨血液在血管中流動的。血球有兩種，即赤血球和白血球。白血球不但浮游於血液而循環於體內，且其自己也有迴旋自體的能力，恰如變形蟲的狀態，本來為一種球形的細胞，但他能隨時由表面伸出偽足。

除上述外，遊離的細胞，還有生殖細胞，即所謂卵子和精子。它們均由其父體或母體離開而能移動，或排出於身體外，這是在我們體內種種細胞中更為特出而重要之一點。一切細胞因為生存的緣故，不得不存在於液體之中，若受乾燥，即失其緊張而死。赤血球、白血球住在血液中，精子浮游於精液中，已經是大家都知道的事。就是其他細胞全部又何嘗不是浸於液體之中。試加皮膚以輕度的擦傷，未至出血程度的時候，必滲出若干的液體，這種液體就是組織液。舉凡一切的細胞，均沐浴在這組織液中，所以組織液又叫做體液，也就是細胞‘浴湯’。

細胞的能的轉換 轉動汽車，須燃汽油，而我們靠生熱以為生活的理由，也和牠是同樣的。我們每日需要 2400 大卡（一仟克水昇高攝氏一度所需的熱量，叫大卡 Large calorie）的熱量，纔能供給許多‘能’（Energy），以應日常種種動作。我們每日所以要吃飯，就是要補足消耗的‘能’，正和供給汽油發

熱而生力一樣。因此我們所攝取的食物，消化後先入血液中，終至運輸於最後單位的細胞中，細胞將牠貯蓄起來，倘一旦必須動作的時候，即使用牠而發生熱量。

今舉一實驗說明細胞的能的轉換；我們在晨起時試捕一雀，剖開其腦，考察其神經細胞，其中有像虎皮的斑紋，叫做納斯爾氏小體 (Nissl'sche Corpuscle)，倘再在晚上捕歸巢之雀來檢查，就失去了這種斑點，因為在夜間休息的時候，這種小體貯蓄在神經細胞中以作力源，晚上因雀終日飛翔，神經細胞動作的結果，使儲蓄的力源盡被消耗了。若待它休息一夜，更能獲得新的儲蓄，備作次日的動作，這種能的轉換是細胞最重要的機能。

浸漬液的滲透壓及於細胞的影響 浸豆於水中，即起膨脹，但以鹽水漬之則反起皺襞而縮小。又如投蘿蔔於水中則見增大，以鹽水漬之亦起皺襞而萎縮，這是因為溶解鹽類於水中便發生一定的壓力的緣故；這種壓力叫做滲透壓。滲透壓在鹽水方面有引水之力，將豆放入鹽水中則豆中水分被鹽水所奪，豆即起皺襞而成萎縮。反之，如只用淡水，則因其無滲透壓的緣故，致水入豆中，所以豆呈潤澤的狀態。

我們身體的組織液，恰和這種鹽水相同，亦有一定的滲透壓（恰與八氣壓相當），細胞既浸漬於組織液中，那末組織

液和細胞的關係可以比擬於鹽水和豆的關係，不過組織液的滲透壓倘有變化，身體細胞也與豆同樣起膨大或起萎縮，那就於細胞本身有極大的危險，並且不能經營其生活機能了。所以無論何時，細胞均有保持其一定大小的必要，因此組織的滲透壓不能濫起變化，幸而組織液滲透壓常有一定的調節，決不致起變化，這是一種天然的微妙作用。

試自血液中取出赤血球而放入無滲透壓的水中，結果水漸漸侵入赤血球中，遂致赤血球膨大而起破裂，因而血色素也從此流出於水中，水之全體變成赤色，要是我們身體的組織液的滲透壓濫起變化，則身體中的細胞變成上述血球之膨脹，終致不得不出於破裂之一途了。

我們都知道生理食鹽水的功用吧？牠是保有和組織液相同的滲透壓，即相當於八氣壓的滲透壓的食鹽水，因此把細胞放在牠裏面，由滲透壓方面說來，恰與浸漬於組織液的意義相同，不僅無礙，即大量注入人體中亦宜，注射於瀕死的流血過多的負傷者以代血液，竟可奏起死回生之效。這就是因為生理食鹽水的滲透壓也與血中組織液的相同，對於細胞無害。但普通的生理食鹽水雖其滲透壓與血液（組織液）的組織相等，其成分尚有不足的地方，倘再加入適量的氯化鈣和氯化鉀於其中，可令其更與組織液相近，這種液叫做林葛爾

氏液。

細胞的集團和分業的發達 無數細胞雖互相集合而成機體，可是各個細胞都有獨立活動的機能，正如組成社會的分子的一個人一樣。試取單細胞動物的變形蟲放在顯微鏡下實驗，就知道它能自己運動，自己取食，自己消化、同化、排泄，也能生殖。不過細胞雖有自己的獨立的活動，可是它們互相集合而成一團體時，就不能不為團體而工作。所以集合無數細胞而組成的高等動物，其各個細胞都能隨時隨地變成適當的形狀以經營其特殊的操作，並各個分擔其團體生活上必要的工作。因此，高等動物的生活機能和單細胞生物比較起來要高妙到幾萬倍。

細胞互相扶助的必要 細胞在機體中，雖然各個執行他的特殊任務，但卻互相幫助，協力合作，以維持比牠們自己更廣大的集團體。所以身體一切的動作，實際上都是細胞集團的共同動作，例如心臟的跳動無非是許多心臟細胞的協調的一伸一縮，肌肉的反應刺激，也無非是無數個肌肉細胞同時收縮而已。在下等生物，由少許細胞相集合而構成的個體，其相互扶助的關係，尚不密切，所以下等生物倘被切斷其一部分，尚能繼續生活。至在互相扶助十分密接的高等生物，這種情形，究屬不能做到。假使切離牠的心臟，這心臟固不能

生活，即全部生命也要倏忽死亡了。所以機體中之心臟、肌肉、神經……，雖各有所司，然亦必賴他機關之動作而得其生活；且各部之意義與關係，亦必以其對於全體貢獻解釋而後見。其實人類社會又何嘗不是如此呢？個人能離開社會而單獨生存嗎？不能，因欲求社會生活的充實，就必須各個人發揮自己的長處，又因其欲增進大家的福利，所以又必須互相扶助，一方面尊重個人的自由，使得發揮其特長；一方面彼此相扶助，始可圖謀共存共榮。有權利亦有義務，愛自由必盡責任；不許其但為利己的專橫自恣的行為存在，這纔是真正的人類社會生活呢。

融合與調和的一大王國 我們的身體好比一個王國，在這體中有四百兆（一兆等於一萬萬萬）的細胞居住，四百兆的數目，是多麼可驚呵！假令以錶針的擺動來計算；一秒鐘數一細胞則非令擺動一千三百萬年，不能數盡，這就可以想見其數目之龐大了，而這種鉅數的細胞，並非紛亂雜陳，如上所述各個依分業的關係，對於其所主持的工作積極的進展，且同時互相維持扶助，建設一個渾融一致的微妙之王國。

細胞因欲執行特殊的工作之故，都取最適宜的構造，以完成其任務，於是集合同類的細胞，而成爲肌肉、神經、血液、骨等各種的組織，次則各種組織依其適當的配合而成爲腦髓、

心臟、肺、胃、腸、肝、腎等各種的器官。而幾種器官，因其依共同的目的而動作的關係，成立為神經系、循環系、消化系、排泄系、……等各種的系統。這樣纔得出現一個完整的機體呢。

三 人體機構的大概

人體的外形 人體既然是脊椎動物‘系統樹’的一枝，他的構造，當然和其他脊椎動物尤其是我們的堂兄弟的猿猴有不少相同的地方；可是他的外形究有特殊的姿勢式樣和美點。

人體形係直立，用兩足步行。身體左右大體相等。全身區劃起來，可以分為頭顱、軀幹、和四肢三個主要部分。

頭顱居人體的最上部，等於一個國家的首都，上有耳、目、口、鼻等重要的器官。頭顱的下面就是軀幹，中間連以較細的頸項，更顯出人體特有的美點來。軀幹的前面，上部為胸，下部為腹，胸部前面有一對乳，男性的不發達，女性的非常發達，這是為哺育嬰兒而生的，在生殖上有重大的意義。腹部的中央有臍，臍的下面有外生殖器，男性的孤懸着裸露於外，女性的則深藏於內。軀幹的後面，上方為背，中方為腰，下方為臀，自上至下，兩側成曲線如圖案中的花瓶式，有美學上的意

義。四肢分**上肢**和**下肢**。人類的上肢比下肢爲短，這一點是和猿猴有根本的區別。上肢連於軀幹的上端，有**肱**、**臂**、與**手**三部。手又可分爲**掌**、**腕**、**指**三部。這手也是人類與動物的分歧點。人類之所以離動物的地位而進化到成爲生物界的統治者，就是靠兩手能自由活動製造各種工具的緣故。下肢連於軀幹的下端，可分爲**股**、**脛**、和**足**三部。足又有**跗**、**蹠**、和**趾**的分別，人類行走和佇立時，整個的身體就支持在這兩足上。

身體表面的構造和機能 以上所述頭顱、軀幹、和四肢三部，都是以骨骼做間架，以皮膚作外圍的。不過骨骼並非整然的一體，而是由各種骨塊互相聯接起來的，所以軀體的動作很方便，支撐也合宜。然而骨骼是一種機械的沒有自動力的；裝置必須附以肌肉和腱才能轉動自如，正如機器之有皮帶一樣。所以運動最活潑的地方，肌肉也生長得最豐富。

骨的生長，肌肉的動作，又必須要有充分的營養來供給方可，負擔這個任務的是大小的血管和淋巴管裏所流動的血液和淋巴。這些血管像河流一般地通過肌肉的間隙；並分佈細支於骨中；它的來源和去蹤到後面再講。肌肉中除了血管的分佈外還埋伏有像電線一般的神經，它是指揮肌肉運動的司令又是傳達消息於大腦的使者。

包被在全身肌肉的外面的就是皮膚。皮膚因爲是居身

體的最外層，所以它的組織強韌緻密，好像一具禦雨的‘甲冑’。皮膚與肌肉之間還有一層脂肪組織，它的功用，是減少外力的壓迫和保護體溫。皮膚上面還生有毛髮，可是人類不及動物的發達。

身體內部的構造和機能 人體從外面看，那緊張的皮膚，豐滿的肌肉及硬挺的骨骼，似乎是一顆堅實的笨重物，然其實不過是一個中空的圓柱，中間填充許多柔軟的東西罷了。這圓柱中間有兩個空洞：一個是在前面叫做體腔；一個是在後面，叫做腦脊髓腔。

體腔中有橫的膈膜很像‘樓板’一樣把房子隔做上下兩層，在樓上的叫做胸腔；在樓下的叫做腹腔。胸腔中有一對由無數薄膜囊集合而成的有彈性的袋子；那就是藉以與外界交換氣體的肺臟。肺臟又與氣管、喉相連，以通於鼻腔；因此外界的氧可藉此送入體內以供燃燒之用；而體內的無用的碳酸氣，也藉此排出於外界。我們合稱這些器官做呼吸器。在左右兩肺的中間藏着一顆跳動不休的心臟，它是一個中空的肌肉球，連着動脈管和靜脈管的基幹。因此血管內的血液都能因心臟的一收一放而循環於全身。我們叫這些器官做循環器。此外胸腔中還有穿過膈膜而到腹腔中去的食管，詳下面。

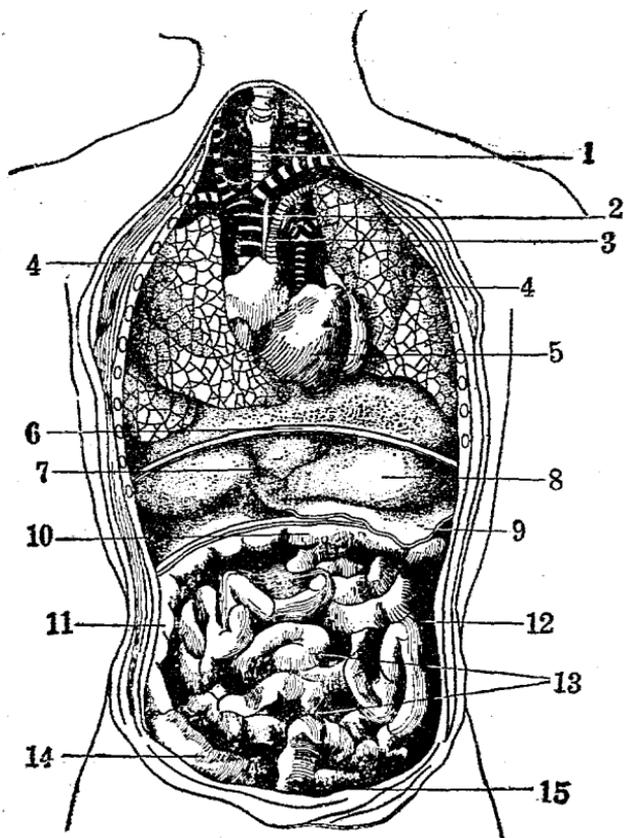


圖2 人體內部的器官

1. 氣管 2. 主動脈 3. 大靜脈 4. 肺 5. 心臟 6. 橫膈膜 7. 肝 8. 胃 9. 脾
 10. 橫結腸 11. 升結腸 12. 降結腸 13. 空腸、迴腸 14. 盲腸 15. 膀胱

腹腔的內容很大，其中在偏左側的地方有一個像牛角形的袋子，那就是容納食物的胃。胃上面連接由咽而來的食管，是食物由口腔到胃的通道。胃的下面連接着迂迴屈曲的長管子，叫做小腸。他的管壁具有吸收養料的功用。小腸以下就是大腸，大腸以肛門通於外界。這樣自口腔起經過咽、食管、胃、腸到肛門的長管子，我們就叫它做消化管。在腹腔偏右側有一大堆柔軟的東西，那叫做肝臟，它能分泌膽汁並貯藏已經消化了的葡萄糖，又橫臥於胃下面有一條像長舌一樣的胰臟，他是出產‘消化藥’——胰液——的大本營。胃的左下面還有一個脾臟，是白血球的製造廠。在大小腸的後面有兩個名叫腎臟的器官，牠的形體雖然不十分大，卻是負擔了清除體內廢物——尿——的重大工作。腎臟所排出來的尿，經過和它連接的輸尿管而貯蓄於腹腔下面的尿袋子——膀胱——中。膀胱貯滿了，就由腹腔外面的尿道排泄而出。我們稱這腎臟、輸尿管、膀胱、尿道等做泌尿器。在女子的腹腔內還有兩個卵巢和一個位於中央的子宮，子宮以陰道通於腹腔外，它們是延續人類生命的器官，我們稱之為生殖器。男子的生殖器是在腹腔以外的，叫做睾丸、陰莖等。

腦脊髓腔 比體腔要狹小得多；可是它裏面藏着的器官——腦髓、脊髓——非常重要，所有全身的器官都歸它們統

制，一切的生活機能也歸它們調整。因為它們有這樣的重要，所以腔的四週都是堅硬的骨所構成的，好像一個王國的‘皇宮’一樣。這皇宮最重要的部分就是位於頭顱裏的**顱腔**。‘身體的國王’——**腦髓**，就住在這裏面。腦髓不但是身體的元首，而且是人類統制萬物的工具。一切聰明才智都由此而產生。那皇宮的次要部分，是位於脊椎骨裏的**脊髓腔**。那像長錐樣的**脊髓**就住在它裏面。

腦脊髓腔談完了，但有人問腦脊髓像這樣深居‘白宮’門禁森嚴，對於各處器官組織，怎樣去查訪怎樣去指揮？上面講肌肉時已經說過了，就是靠神經來聯絡。原來腦髓和脊髓各有許多對神經發出，分佈於全身各組織各器官。這神經有兩種：一種是**知覺神經**，專門報告消息於中央的；一種是**運動神經**，專門傳遞命令於肌肉的。因此消息靈通指揮也敏捷。不但如此，那國王還在外面設有許多‘情報機關’專門打聽外界的一切情形；如聽音的有**耳**；看物的有**眼**，嗅氣的有**鼻**，嘗味的有**舌**，感觸的有**皮膚**；我們稱這些器官叫做**感覺器**。

人體各器官的作用和機器一樣 前面已經講過機器趕不上人體，可是人體有許多器官的機能卻有點像機器；我們只要把上述各器官的作用拿來比擬一下，就可以知道。

先說**消化器**：食物的消化，必須經過牙的咀嚼作用，胃的

攪拌和腸的吸收工作，這牙就等於一對齒輪，胃就等於一副碾磨機，腸就等於一具濾過器。次說呼吸器：氧的吸入必須使肺臟擴大，碳酸氣的排出又必須使肺臟縮小，這樣肺臟一張一縮，不是像一具風箱嗎？再說循環器：動脈血的出發，靜脈血的回歸，都是靠心臟瓣膜的不斷開閉，這種微妙的機能就

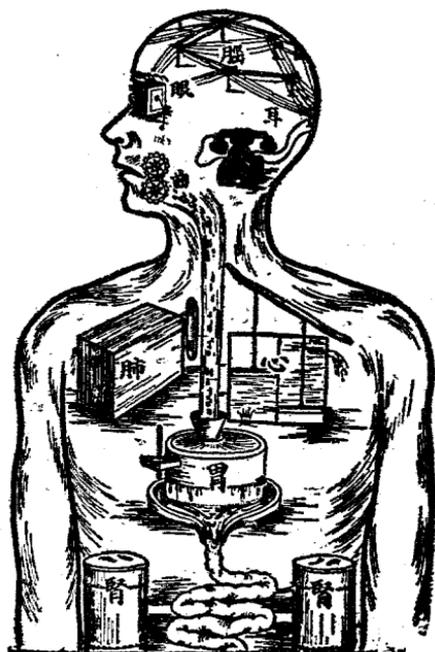


圖3 人體的機器

等於一具抽水機；而血管、淋巴管就等於大大小小的自來水管。再說排泄器；淡黃色的尿是由紅色的血液在腎臟中分化出來的；這腎臟就等於一具濾水裝置，尿管等於都市的‘下水道’。再說神經系：知覺神經是報告消息於中央，運動神經是傳遞命令於末梢；像這樣往來傳遞，就等於電線的分佈一樣。其他眼的感光不是和攝影機一樣嗎？耳的聽音又不是和電話機一樣嗎？此外肌肉因收縮而生‘力’，又何嘗不像發動機？手臂提物而舉高，又何嘗不像起重機？……而且人體各部的器官不僅是像機器那樣個別的動作，他們的活動是調和的統一的。因為人體除了神經的聯絡以外，還有化學的聯絡——內分泌。總之人體靠這些物理的化學的作用來連繫一切調整一切，於是才成爲一個‘萬物之靈’。機器或人造人能趕得上我們於萬一嗎？

人體裏面包含些什麼物質 這構造複雜的人體，論他的長度不滿五尺，論他的重量又不過百斤。然而牠的力量又如此之偉大，他究竟是什麼成分做成的呢？那卻簡單得很，不過是十幾種化學元素而已，和其他一切生物的成分沒有二樣。假如有一個體重一百六十八磅的人，他死了，我們把他的屍體拿到化學室裏去分析，那結果，水分就佔九十八磅，足有一大桶；碳佔五十二磅，也有一小筐；還有十八磅是其他的物質。

這中間大概有夠粉刷一堵牆的石灰，夠做七塊肥皂的脂肪，夠灑一間屋子用的氨，吃一次茶點用的糖，煮一頓午餐用的



圖 4 人體裏面包含些甚麼物質

一個體重 168 磅的壯士，有水 98 磅，碳 52 磅，其他是夠粉刷一堵牆的石灰 (A)，夠製一枚釘的鐵 (B)，夠煮一頓午餐的鹽 (C)，夠製七塊肥皂的脂肪 (D)，夠吃一次茶點用的糖 (E)，夠製三十盒火柴的磷 (F)，夠製一匣硫黃片紙 (G)，夠灑一間屋子用的氨 (H)，夠灑兩次閃光照像用的鎂 (J)。

鹽，夠攝兩次閃光照像用的鎂，夠製一匣硫黃片的硫黃，夠製三十盒火柴的磷以及夠製一枚釘的鐵。這些物質平常在我們體內，有的時候分，有的時候合，有的時候來，有的時候去；因而顯出微妙的作用，發生偉大的生活力。

生的讚美及生命的保衛 總之人是具了生物的一切生命力，具了物理的一切機械作用，具了化學的一切化學作用，更具了我們人類特有的精神作用。這些作用聯合起來，就成為偉大的生活力和無限的創造性。我們看看這觸目奇離的文明世界，不是我們創造的嗎？一切的歷史與文化，不是我們活動的結果嗎？到現在我們更征服了蒼蒼的天空，征服了茫茫的海洋，快征服完宇宙的一切而作宇宙的主人；我們真禁不住要替自己唱讚美詩啊！

不過人體終究是血肉之軀，不是什麼‘銅筋鐵骨’長久不朽的；而且那些無形的敵人——病原菌——無時不窺伺在我們身體的周圍，萬一牠們乘虛而入，體內的生活機能就會週轉不靈而失去了統一的活動，這就是所謂疾病的狀態。因此，我們在日常生活中對於這寶貴的身體各部分須隨時加以保衛，隨時加以鍛鍊，使它們充分發展它的機能。同時對於自然的有害的環境，也要週密的防禦，使它們不致危害我們體內的各種生命，這樣我們才可以達到健康而幸福的生活，發

揮我們人類偉大的力量，本書的目的就在於此。下面各章就分別敘述各項生理和生活的關係，並討論環境對於生活的影響。

第三章 運動機能和作息

(一) 支撐人體的骨骼

身體的石灰架子——骨骼 人體骨骼的數目和形狀 骨的種類和構造的元素 關節和韌帶

(二) 力的寄託者——肌肉

肌肉造人 肌肉的種類和構造 肌肉的興奮性 人類動作爲什麼不如蜜蜂敏捷 肌肉是一架奇異的發動機 疲勞怎樣會發生 槓桿作用 拮抗和合作 日常動作的方式 死後的象徵——僵硬

(三) 運動與休息

用進廢退 運動對於身體各部分的影響 簡易運動的方法 肌肉活動的自然節奏 休息的重要 休息的方法

一 支撐人體的骨骼

身體的石灰架子——骨骼 無數的細胞聯合成爲人體的器官、肌肉，但這些細胞的集團都是非常柔軟，非常嬌嫩的，牠們要靠另一種特殊的細胞組成的石灰架子——骨骼——

來支撐、保護。脊椎動物所以高於其它動物，全是爲了有骨骼的緣故。骨骼是身體的支架，賦給身體以活動的權利，和一個美的形態，更保護內部的柔軟部分，免因一個小的打擊而毀了致命的地方。骨骼好像屋子的棟樑，棟樑搭成什麼格式，屋子就成爲什麼形狀。各類動物的肌肉，都沒有什麼大的分別的，但是附着於不同的骨骼的格式上，就成爲種種不同的身體的形狀了。

在脊椎動物的哺乳類中，只有猿猴和人類的血統最近，所以牠們的骨骼也和我們的骨骼更相近些，而且牠們的本領也和我們相差不遠；尤其是猩猩簡直能夠學我們的直立步行，連尾巴也丟掉了。所以在‘進化運動場’中，我們得了冠軍，牠們也得了個亞軍，僅後我們一步，——然而，正是爲了這一步的勝負，就‘差之毫厘，謬以千里了’！

關於骨的學問，非常深奧，也非常有價值，現在的我們能夠知道有史以前的事，完全是有史以前的動物的遺骸和化石告訴我們的（化石是沒字的可靠的歷史書），從此中才找到了人類在生物界中的地位（參看圖5）。

人體骨骼的目的和形狀 一個成人全身的骨，大大小小一共有214塊，共稱起來大約有九公斤（Kg）重。這許多的骨，爲了盡各種不同的職責起見，牠們就長成各種不同的形

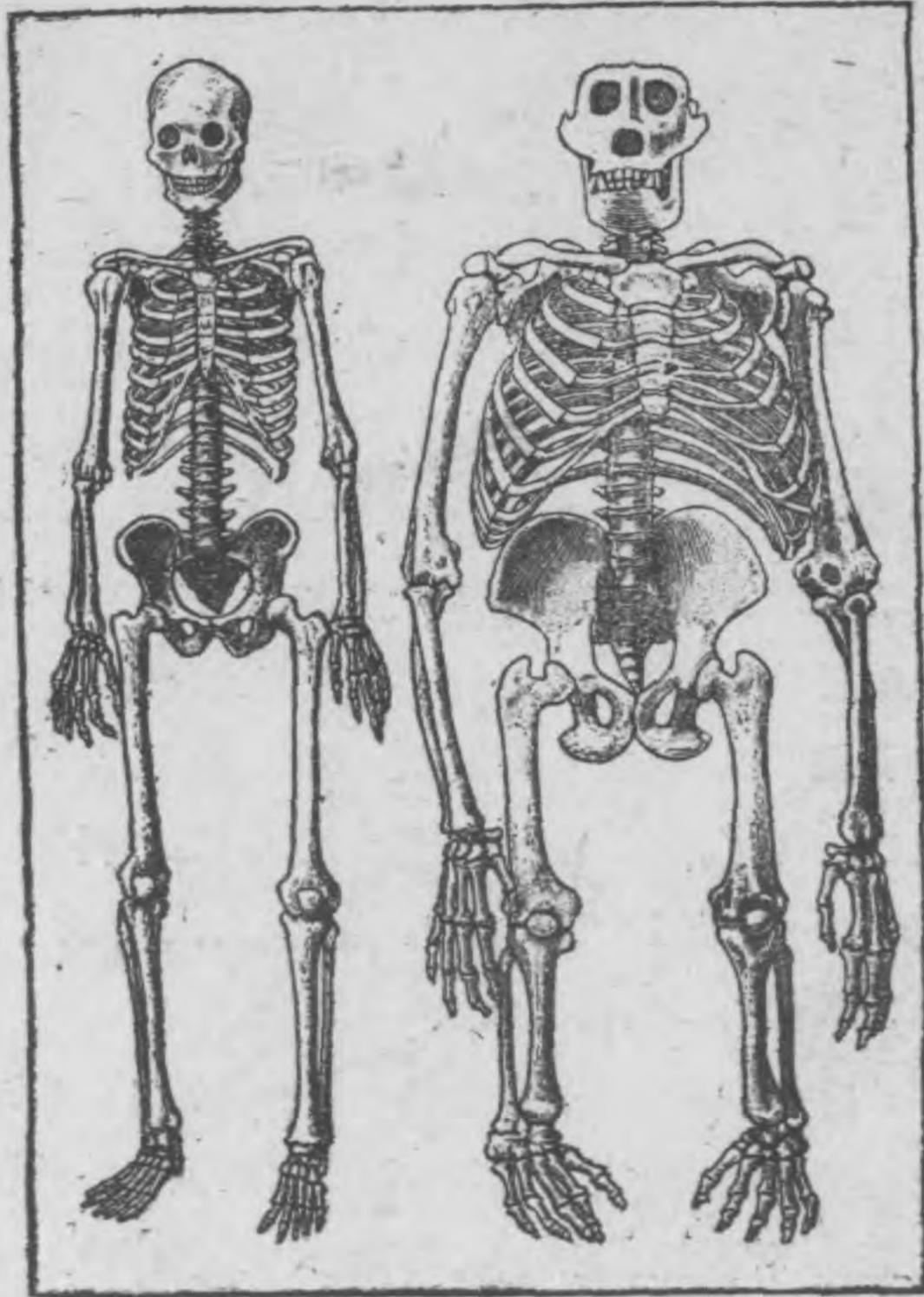


圖 5. 人(左)和大猩猩(右)骨骼的比較

狀：比如說，頭顱骨要保護身體中最貴重的腦髓，就生成一個圓的骨殼；四肢骨要作槓杆支持身體和作事、走路，就長成長的骨筒；胸廓要保護心、肝、胃、肺等柔軟的器官，於是由許多

條肋骨構成一個骨的罩籠，沒有一件不是長來恰合你的需要，好像定做的貨物一樣。

骨的種類和構成的元素 構成骨骼的細胞，和構成肌肉、臟腑等柔軟部分的細胞不同，爲了支持牠們，保護牠們起見，牠必須長得更堅硬、更牢實些；所以骨的成分以石灰爲最多，其次是磷，和膠質等其它的雜質。 骨的顏色是白的，就是石灰含得多的道理。 在荒塚、墳場的地方，夜間常見綠閃閃的火光，沒有科學常識的人稱之爲‘鬼火’，說是‘幽靈’的出現，其實就是人體中骨骼裏面的磷，氧化的現象啊！

骨骼，不是全體都一樣地堅硬，除了堅硬的硬骨以外，還有一種軟骨，這也是應需要而生成的。 需要支撐，用力的部分，就長成堅實的硬骨，不必用力的地方就長成柔韌的軟骨，如肋骨與胸骨連接處、耳翼等處是。至於硬骨與軟骨的構成成分的區分，就是硬骨含石灰質多，含膠質少；軟骨相反，膠質多含而石灰質少含。經火燒的骨，動物質（膠質）被燒掉了，把來一折就斷；相反地用鹽酸浸過的骨，礦物質（石灰、磷等）被浸化掉了，用力去折却折不斷，而且像皮帶一樣地柔韌。人在年青的時候，骨中多含動物質而少含礦物質，年齡逐漸增長，礦物質就逐漸增多，到了暮年，就幾乎全是礦物質了。所以，年青人的骨不易折斷，即折斷了也比較容易復原。老年

人的骨最容易折損，而且折損了很難醫好。所以老年人行動時應該比年青人更加當心，以防跌倒。

關節和韌帶 人體的骨骼，生得非常巧妙的，除了應各種的需要而長成各種形式、種類以外，骨與骨相連接的地方，更長成運動自如的關節。關節和房屋‘接筍’處的‘筍頭’一樣，使兩個骨恰相啣接而又活動自如，比接好就不能一動的房屋的‘筍頭’巧妙萬倍。關節處又特意生一種具彈力性的結締組織——‘韌帶’——來使兩骨相連，使牠們不致脫落。

關節的種類可分為不動關節和可動關節兩種。前者即骨片互相緊接而不動的，有縫合與軟骨接合兩種。縫合的骨片相接處成鋸齒狀，互相結合而不動，如頭蓋諸骨。軟骨接合依骨端的軟骨互相接着連合，如恥骨接合是。可動關節又分五種：(1)**杵臼關節**，就是一骨的一端是杵形，這杵恰嵌於接連他骨的臼形窩裏；肩關節和股關節都屬這一種，這樣地連接着，上肱骨和股骨就能在牠們的長軸上轉動，並在伸出的方向行動了。(2)**屈戌關節**，牠把兩骨連起來，使一骨向一面運動，像門在鉸鏈上轉動一樣；這種關節就是下顎和肘關節。(3)**磨動關節**，允許兩骨相互滑動到某種程度；如腕骨和跗骨的關節。(4)**車軸關節**，在某一定的距離內，可以在一平面上左右旋轉，像鑰匙在鑰匙洞裏旋轉一樣；第一頸椎和第二

頸椎之間就是這種關節。此外，在第一頸椎和頭骨之間，又是一種變性的杵臼關節。

二 力的寄託者——肌肉

肌肉造人 英國有一句俗話：‘Muscles make man.’這句話就是肌肉造人的意思。的確說‘人是肌肉’也不為過分，我們只就他的分量、構造、機能種種來說就可以證明。先就牠的分量說：肌肉的全量約占人體重百分之四十五；這樣多量的組織在全身找不出第二個來。若再把與新陳代謝無關係的骨骼除去，則肌肉實占百分之六十以上。假如以一個國家來比擬人體，那末大多數的民衆，就是肌肉了。再就它的組織說：倘以顯微鏡檢其構造，知道它是由極複雜的無數肌纖維配列而成，其分化程度的進步，在人體所有的組織中也找不出來。雖具有特殊構造的神經，也輸他一籌。最末就他的機能說：一切生物，尤其是高等生物，他的最顯著的生活現象是運動，而運動的原動力，就是由肌肉而來，同時為機體生存上所不可缺的熱，都由肌肉中發生。例如注入一種矢毒(Curare)於動物，使其全身肌肉麻痺時，則體溫就著明下降，可見肌肉是供給‘生命之焰’的大爐。由這幾點看來，人，除了肌肉以外，還能生活嗎？

肌肉的種類和構造 肌肉分爲隨意肌和不隨意肌；前者的構造，有明暗兩種組織相間的橫帶，像黑棋子和白棋子交互的堆積着一樣，又叫做橫紋肌；後者的結構是沒有橫紋而很平滑的，故又叫做平滑肌。隨意肌的動作可由我們的意志來支配，大抵附著於頭、胸腔、腹腔、四肢的外面。不隨意肌的動作，出於自動，我們的意志不能加以支配的，大抵構成爲內臟之壁，即存在於胃、腸、輸尿管、子宮、輸卵管、膀胱。此外眼睛的虹彩、血管壁，亦見存在。但是心臟的肌肉却與衆不同，牠的構造是橫紋肌，照理應該運動隨意的，但是牠却和平滑肌相同，一些都不隨意；這理由就是心臟爲內臟中最活潑的器官，故構造需要橫紋。試觀昆蟲類的肌肉因具橫紋而運動活潑就可以推知。同時心臟因爲要營有規律的運動，所以不能隨意休止。

肌纖維是一根細線，直徑約有二十分之一毫米 (mm.)，牠的數目極多，就是一片極微小的肌肉，也是由千絲萬縷所捆紮而成。一個很發達的二頭肌 (Biceps muscle) 足有五十多萬條的肌纖維。這許多纖維並不是散開的，是合成若干束，每一束的周圍包着一層白色的膜，那就是肌鞘。肌肉是有很多的毛細管和淋巴管來供養牠的，而且每一條肌肉纖維裏，有牠們自己的神經肌絲 (Fibril)。

肌肉的興奮性 肌肉的活動方式，就是收縮，收縮又由刺激而起興奮所致。令肌肉起收縮的刺激有種種：其由支配肌肉的神經所傳導的刺激，叫做**間接刺激**；又肌肉直接所受的刺激，譬如以機械打擊肌肉，或用電氣通過肌肉的時候，叫做**直接刺激**。但在平常的狀態，橫紋肌是依運動神經的刺激而起收縮；平滑肌和心肌是依神經的刺激或依肌肉自己的興奮而起收縮。肌肉受刺激而起收縮的波動，每秒鐘傳播的速度，橫紋肌是10—15米(m.)，心肌150毫米(mm.)，平滑肌25毫米。肌肉收縮的時候常發出一種特有的雜音，不但橫紋肌是這樣，就是平滑肌，心肌也是這樣的。肌肉若失去其平常的狀態，增高其興奮性的時候，有發生不隨意的激烈收縮的，叫做**痙攣**。反之，肌肉的興奮性減少，或支配肌肉的運動神經有障礙，肌肉不能如意收縮的時候，叫做**肌肉麻痺**。要令肌肉保持健全的狀態，必須適度使用與適度休息方可。

人類動作爲什麼不如蜜蜂敏捷 你的手指一秒鐘能動作十次嗎？不能，因爲人的肌肉，受了刺激，牠要歇了四百分之一秒鐘，才開始收縮。完成收縮需時一百分之四秒鐘，約要百分之五秒鐘完成放鬆，因此，人的肌肉每秒鐘不能有十次以上的跳動。假使用迅速的電力來刺激，那我們所得的結果並不是分開的收放而是一個繼續的長收縮。所以盡我們的

能力來測驗，不僅是手指，即自己的任何肌肉，也不能夠行動到每秒鐘快過十次的。這一點，昆蟲就遠勝我們了。蒼蠅能夠每秒鐘振動牠的翅膀到 335 次之多，而蜜蜂竟有 440 次哩。反之，烏龜的肌肉，有時每分鐘不能有兩三次的收縮。所以我們的動作，雖比不上蒼蠅蜜蜂那樣敏捷；然而比之烏龜，却又遠勝了。

肌肉是一架奇異的發動機 肌肉的力量和那汽機有一樣的效率。據生理學家計算，一塊只有四克 (g.) 重的肌肉，能夠舉起四十克的重量到四米高的地方。比如一個肌肉強健的人，他的二頭肌和肱肌 (Brochialis anticus) 共祇有三分之一公斤的重，然而牠們却能運用九十公斤的力量，但這許多力 (Energy) 是什麼供給的呢？那就是肌肉中的肝糖 (Glycogen)。原來我們所吃的食物，大部分是醣類，經過胃腸的消化，就變成葡萄糖；這葡萄糖跑到肝內，就變作肝糖貯藏起來。到要用的時候，肝糖就被血從肝內帶到肌肉，又變成葡萄糖，和從肺而來的氧混合著。現在這混合物就和發動機內的‘汽油’一樣，等着發火而產生力。這個‘發火’的工作是由胰臟而來的胰島激素 (Insulin) 擔任（它使葡萄糖和氧化合）；當葡萄糖氧化的時候就變成乳酸 (Lactic acid)，同時發出熱，恰和汽油燃燒的熱而推動機器一樣。我們再考察：譬如一克的肝



圖6. 我們怎樣發生力的

糖變成乳酸就有 235 卡 (Calorie) 的熱量放出。這個熱量足有一百公斤的東西舉起一公尺高的機械力。由此可以證明這個發動機的力源了。

疲勞怎樣會發生 當我們舉重物的時候,起初却很輕便,

後來覺得手上的物件逐漸加重，再後我們覺得震顫搖擺，舉動不聽意志的指揮，甚至於跌倒；這就是疲勞現象。爲什麼會發生這種現象呢？上面講過，肌肉的力源是肝糖在運動的時候，這物就漸漸分解而告缺乏，同時肝糖分解所產的乳酸積聚就過多，就使肌肉不能收縮；所以疲勞就是力源缺乏和乳酸蓄積的緣故。假使我們把乳酸注射到一個活潑的肌肉裏去，肌肉立刻就現出疲勞的狀態，若再把疲勞肌肉裏的乳酸洗掉，疲勞就會消失的。

這裏有一個有趣的矛盾現象：就是乳酸既能致疲勞，又能消除疲勞；換句話說，就是肝糖分了的又可以合，合了又可以分。這主要的功勞就在氧。原來肌肉中毛細管內的赤血球，運來了許多的氧，那無用的乳酸就被它燃燒了六分之一而變成碳酸氣和水；再用了這燃燒而得的力 (Energy)，把其餘六分之五的乳酸，又造成肝糖；於是又增加力源，重振旗鼓而上‘生活的戰場’了。這就是所謂‘從矛盾之中找出路’。

血液循環旺盛，對於肌肉活動有極大的幫助，因爲它一方面可以充分供給肌肉組織的氧以消除疲勞，他方面又可以帶來許多新肝糖以作下次運動的準備；所以行遠路或運動之後舉行按摩或沐浴，他的疲勞能迅速恢復，就是這個緣故。

最有趣味的，白糖對於疲勞也有影響；因爲白糖易被吸

收，能迅速變成肌肉力源的緣故；所以攝取糖分，不但對於疲勞的發生能有相當的預防，而且在疲勞的時候能使其迅速恢復。因此，運動家在競技之先，應令其多服白糖。我國民間，在長途旅行之後，常令其睡時服糖酒或糖茶，即容易恢復其疲勞，這理由到今日，纔能獲得合理的解釋哩。

其次使用一個肌肉而起疲勞的時候，其他毫未用過的肌肉，也有相當程度的疲勞。譬如長時散步，不但兩腿的肌肉疲勞，手肌也稍覺疲勞。這種‘波及的疲勞’，也是有趣的事情。試採已起疲勞的犬的血液，注射於平常的犬體內，它也能發現疲勞的症狀；這種現象可視為由一種疲勞毒素所致，恰和一種毒物中毒的原理相像。

槓桿作用 肌肉是完全為動作而設備的，尤其是骨骼肌，牠們連繫的方式恰使我們的四肢能充分自由活動，人類之所以能負荷、能推挽、能跳躍、能奔馳的；實賴肌肉依附於中心的堅硬的骨作成槓桿作用的緣故。因為骨骼肌通常越關節而附着於別骨，我們叫那近於身體中心的一端做起點，遠於身體之一端做着力點。肌肉收縮，是以關節為支點，把着力點被牽引於起點方面而作種種運動。

力學上有三種槓桿，在肌骨的系統內都有的。第一種，支點在重點和力點之間；比如彎腰的時候，上身是重點，腰關

節是支點，連接髖臼骨盆與腿的肌(股二頭肌)是力點(如圖A)。第二種，重點在支點和力點之間；如張口的時候，以顎關節為支點，重點在嚼肌上，力點在下顎的中央(如圖B)。第三種是力點在支點和重點之間，如手持重物彎屈前臂時力點是肱二頭肌；支點是肘關節，重點是手臂(如圖C)。

拮抗和合作

人體各部的動作，正如現代國際的局勢在互相牽掣和互

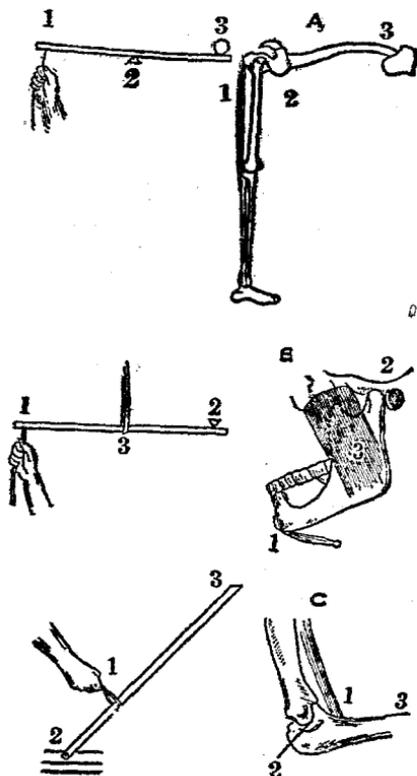


圖7. 肌肉的槓桿作用

- A. 髖關節(相當第一種槓桿) 1. 力點
B. 顎關節(相當第二種槓桿) 2. 支點
C. 肘關節(相當第三種槓桿) 3. 重點

相幫助的下面來活動一樣。前者如肌肉的拮抗作用，後者如合作作用。所謂拮抗作用，就是兩種相反的肌肉各自行動，如肘關節的屈伸，是由主屈的**肱二頭肌**和主伸的**肱三頭肌**兩種相反的行動來完成的；也正像國際上甲國要制



圖 8 拮抗肌

裁，乙國要懲惡，於是讓某一個國家從容實現他的侵略行動了。所謂合作作用，就是各肌肉，共向同一的目的而行動；如舉石擊中某一點，我們的腹部、背部、臂部、腿部的肌肉都一齊動作，毫不紊亂；也正像某幾個利害相同的國家，建立聯合陣線以應付將來的世界大戰一樣。肌肉，就在這些形式的下面活動着；不過主持這些動作的都是神經。

日常動作的方式 明白了以上各種作用，就知道我們身體的動作，是如何的合理而活潑，現在把日常生活上，幾種動作方式說一說：(A) **直立**：直立雖說是一樁極平常的事，然而在未學習純熟以前，也是極困難的動作。我們只要看小兒攀附着椅子而直立的神氣，就可想見其不容易，因為直立時全身的肌肉，幾乎都一齊動作；即頭部賴項肌而傾於前方，軀幹則賴背腹及腰部的肌肉而被固定，下肢賴四頭股肌和腓腸肌等

適度收縮而得保持正直，全身重點落於兩足之中間，而且種種肌肉要時時收縮，所以直立過久，雖不運動，也很感覺疲勞。纏足的婦人，蹠面的面積過小，支持面很狹，因而重心不能穩固，所以不得不頻頻動搖以保持他重心的垂線不出足蹠之外，同時足尖向外成八字式，以擴展他的支持面。(B) 步行；步行當然比直立更繁難，因為人類不像獸類用四隻腳來推動身體那樣容易。他一方面要將身體保持直立的姿勢，一方面要兩腳交互運動，使身體成地平的前進，也是需要長久的時間練習才能成功的。步行的時候，一個下肢支持體重，他一股如鐘擺樣出於前方，次又換此股支持身體，交互反復施行，稱其支體的下肢為支腳，離地的下肢為懸腳，步行時兩足既如鐘擺樣振動，那末據物理學上的定律，‘擺愈加長的，運動愈加慢，愈短則愈速’，就可以知道小兒步行比成人較速的道理了。(C) 疾走；步行急速的時候，兩腳都離地很快，身體像懸於空中的



圖 9. 步行時身體姿勢的變化

狀態；這就是疾走。而其兩腳離地時間延長的時候，叫做跳躍。(D) 坐；上身的重點全落在股骨和接觸椅面的股面上。如重心落在第十二胸骨前，則身體的平均狀態容易變動，上體稍側，重心就起變動；因此要依賴肌肉的力量，來保持脊柱於挺直的位置了，不過這要比直立時輕鬆得多了。

死後的象徵——僵硬 一般人以為呼吸、脈搏停止，就是死的表徵，其實那些現象只是假死還有復活的希望，只有僵硬纔是真正死的證據。僵硬起於死後十分鐘至四小時後，有趣的是僵硬還有一定次序，大概先從咀嚼肌起，次及於頸部、上肢、軀幹部；最後下肢。又肌肉在生前最活動的，那末死後的僵硬也是最迅速的。試觀狂暴的野獸死後，二三分鐘就起僵硬，在人體心臟肌是最活動的，所以也僵硬得最快。又四肢的屈肌比伸肌收縮激烈些，所以死後關節都屈曲着。但七月未滿的小兒無死後僵硬的現象。僵硬約支持 24—48 小時，屍體又漸漸軟化，它的程序也同前一樣。僵硬與溫度有很密切的關係，溫度愈高，僵硬亦愈快，反之亦愈遲，所以溫血動物比冷血動物僵硬較早。至於僵硬的原因，大概是由於乳酸、碳酸過多，其中的蛋白質凝固的緣故。若把活的肌肉放在高溫或浸在酸液中，也起同樣的變化。至於軟化大概由於細菌或酵素的作用。

三 運動與休息

用進廢退 本來我們日常生活中的一切操作，就是運動，不過因為近代社會經濟組織演進的結果，使少數用腦的人，終日伏處案頭，失却了手足操勞的機會，為保持健康起見，發明一些與生產毫無關係的運動方法，而特名之曰運動。

實際上，從生物進化的過程上考察起來，推動進化的力就是為了生活而有的一切運動，生活環境變遷，生物的運動方式就各不相同，各自努力適應自己的環境，各自努力作適應自己的環境的運動，於是分道揚鑣，動物中需要飛的，就長了翅而變成鳥；需要走的，長出了脚，而變成獸。獸類中，以同類為食的又盡量發展牠的牙與爪，變成猛獸；以植物為食的，就把頸伸長；以樹葉為食的長頸鹿，更是牠們的代表。另外一種肉食又兼吃果實的靈長類，為了攀援樹木，就把前肢和後肢逐漸分工起來，有的變成猿猴，有的就變成了人類；這都是努力運動的結果。可見，動物的肢體努力使用努力運動的就更加進化；反之，少運用或不運用的部分就逐漸退化而歸於消滅。

古代的人，身體的運動是很平均的，為了生活艱苦，身體的各部分都要加緊地運用，所以全身都健康發達。以後生產的方法趨於專化、分工，而特別多使用的部分就特別發達，如

鐵工的臂，脚夫的肩與腿，吹玻璃者的肺，是最常見的例子。相反的，用腦的人，腦力特別發達，而身體日趨羸弱了。所以任何職業的人，都應使全體均衡的運動。

運動對於身體各部分的影響 肌骨愈用則愈發達，不用則萎縮，這事實上已經舉得很多，現在再說明運動能夠發達肌骨的理由。運動對骨骼的影響，最顯著的是使關節圓滑，骨質堅密，彈性和抵抗力也加強；同時對於不良的姿勢，也可因合宜的運動而矯正。至於運動對於肌肉的影響就是使肌肉中的脂肪保持適宜的分量，且營養佳良纖維漸漸肥大，因而它的數目也由分裂而增加，所以行適宜的運動，大都肌肉粗壯彈力充足反應銳敏而收縮力也強。

運動不但能發達肌骨的本身，且對於身體各部分都有很大的影響，最顯著的就是對於呼吸器的影響；適宜的運動，不但可以擴張胸部，發達呼吸肌肉，促進新陳代謝，並且能除各種疾病的原因。肺尖的循環盛時，可以抵抗結核菌，但運動過於劇烈，血液裏發酸量忽然增加，刺激神經中樞，使呼吸促進，常常陷於昏睡的狀態。其次是運動對於消化器的影響；因為適宜的運動可以促進胃腸的蠕動，並因刺激肝、胰、及胃腸等腺，促進消化液的分泌，同時因胃腸機能活躍，更可使吸收強盛，大便暢順。所以愛好運動的人大都食慾增進，營養

佳良。對於循環系的影響；就是使循環旺盛，並改變血液的性質，增加血球及血色素。但運動過於激烈，或過於疲倦，於心臟有極大的妨礙。運動對神經系的影響是因循環旺盛而來的，因為血液循環旺盛，使神經細胞營養加良，於是增高了精神活動的能力，並可養成剛毅、果敢、意志堅強、專心、沉靜等精神。此外對於泌尿和生殖器也有影響；適度的運動，可以增加尿的排洩，和生殖器不失常軌的功效。女子妊娠以後，假如運動適宜，生產也比較容易，但是運動過度，尿裏就有蛋白質，尿濃並且酸性很強，於健康上很有妨礙。

運動的方法 據沙勒脫 (Fargent) 氏健康學所載，美國在南北美戰爭時徵兵健康檢查，各界職業者幾無不有病，士類多神經衰弱及循環器不良，商人多消化器不良，無專門技能者多神經昏亂，有專門技能者則多職業病，疾病似為職業的附帶條件然。從前的人，因勞工而致身體發達的機會，今則皆為分工所奪去，因機械之進步，有很多的工作大都只運用手足的一部分，於是發生種種的弊病，呼吸循環諸器官，永無鍛鍊的機會，即永無發達的希望，昔日工作可以致人健康，今則健康反為職業所犧牲了。所以操無論何種職業的人，均須於公餘作適宜的運動。運動的種類很多，最簡便的，是徒手運動。

欲立一種徒手運動的法制，最便利於通常家庭情形者，須

具如次的四要素：(1)有矯正身體因職業而損傷的部分的功能；(2)使身體各部平均發育；(3)不僅發達肌肉，且必須及於內臟諸器官；(4)除發達主觀的能力外，尤須發達客觀的能力。

平常我們多犯垂頭、圓背、聳肩及平胸的病，因平時不注意姿勢，致頭背等部的肌肉運用過分，如伏案寫讀或工作時，頭常向前傾，則頸與背的肌肉，弛長過甚，像橡皮帶的懸重物一樣，使維持頭部姿勢的肌肉全失其功用，要是沒有適宜的運動來矯正，則將成為不可變更的固定形式了。普通矯正之法，即將頭向後用力運動多次，稍事休息，再使身體伏蹲於地，用力昂頭向上即可。像這類矯正普通弊病的運動，其矯正雖僅施及於局部，然其被牽動的部分實多，如頭向後屈的動作，則頸前部及胸、腰、腹各處的肌肉伸長，而背臀與腿的肌肉縮短，伸縮互引，肌肉遂由此鍛鍊，而生一種強健的韌性，於健康上有莫大的裨益。人體如機械，機械一部失平衡常態，即震動全體，互相牽引，馬上變更其重心，另發生他種平衡之力，而支持其本體；機械如是，人體亦如是，所以平均運動，為矯正操中的極優良者，因其運動較難，所用各部的肌肉特多之故。用平均運動以矯正身體的偏頗，雖較難行，而獲益則甚大。

肌肉活動的自然節奏 休息和運動，同樣的重要，據生

理學者的研究；運動後應有休息，是一種必然的趨勢，細察我們日常生活的情形，就知道工作與休息，常相間隔，好像定就的節拍一樣。例如直立時兩足必交換用力與休息；走、跑、騎自行車、溜冰等沒有一刻不是動作與休息相間而行。我們再看那鐵匠的打鐵，木工的鋸木，農夫的打禾，舟子的划船以及日常一切的肌肉動作，無不是有節奏的趨勢，換句話說，就是動作休息交換而行。至於內臟器官如心、肺、胃等，活動更是趨於同一的律動，雖在睡眠中，也是作息輪流，不相隔斷的；這種自然的作息交換的意義，就是減少勞乏以延長動作的時間。由此可以知道全身不論何部，決不能繼續工作，而不休息；若勉強即生弊病，譬如兩手前舉，經五分或十分鐘後，必覺異常困乏，但通常工作繼續到 23 小時之久，亦不感這種情形，這就是因為工作雖連續，其中必間有相當的休息之故。用腦過多，或情慾刺激過久時，其精力亦必易盡，現代偏頗不均的分工，極易使身體發生疲勞，感染多種疾患，就是最顯明的例子。

休息的重要 我們在工作的时候，身體內細胞的氧化作用和廢物分泌作用就加速地進行着。在一切活動着、伸縮着、分泌着、或幹着任何特殊運動的成熟細胞之間，不但碳酸氣隨時產生着，而且還有少量的無用的化合物隨時積聚着。那些含有氮的無用的有機化合物積聚在細胞的間隙中，要是不

把牠們排除乾淨，就會妨害細胞的活動，使牠們受害。在日常動作的時候，因為上述有節奏休息的緣故，體內的自然的掃除工作還有效地進行着，廢物不致積聚太多；但是，逐漸地隨着時間的進行，廢物積聚的速度勝過被排除的速度，牠們就充塞血液中和淋巴液中，於是我們就感到一種非常困憊的疲倦，而需要休息。休息就是減低體內廢物產生的速率，而且給以充分排除的機會，廢物排除乾淨後，疲勞也就恢復了。

休息的方法 用手舉重多次，致感疲乏，可單休息此手，以圖恢復。若全體疲勞，則當睡眠，令其得營養功能，以復精力，是故休息與睡眠的重要點有二：一種是暫時停止身體的消耗，一種是經過相當的時間，藉營養之力以補助前此的消耗。疲勞在一部分者，可用其餘未疲勞的部分代行工作，亦為休息之一法。用腦過度的，可行運動，導血液散流於全身，減少腦部的血壓，但不可再行用腦的運動，否則不僅不能使腦休息，反足以使其過勞。即不用運動，而用別種方法以變換腦的用力，亦未嘗不可，惟不當使前後兩事用腦的方法相同而已。譬如日間演算，既費思索，而夜間又以枰棋為消遣，係用同一的方法以用腦，不惟不能去腦的疲勞，且更加甚。惟日間讀歷史，或習語言，專用記憶，則晚間枰棋，改變用腦的方法，尙不妨事。勞働者宜抽暇入遊戲場、音樂會、演說廳、及戲院

等，以使腦有機會略事工作。可是，通常一般工人，每於夜間聚賭、酗酒，一般交際婦女，日則周旋人事，夜更徜徉於跳舞廳、遊戲場，這兩種人，一則毒害腦經，一則用腦方法不變，都是大損健康的。總之，凡作工與消遣，若偏於一面，即非生活之道，故最良的休息法，當以前後二事不相同一，上文已詳言之，即夜間欲求消遣，所擇方法，須異乎日間的行為，倘或心身變態，致起極大的疲乏時，則須入環境相異之地，凡郵信、電報、新聞、書籍，概不可寓目，僅日間飲食，夜間睡眠而已。凡日光、空氣、飲食一切，皆宜按衛生方法以攝取之，如此經過兩三週後，自然精神清爽，體魄健康了。若無此能力的人，則一至夜間，即應睡眠，當使通宵靜貼，十分安寧，至明晨則心身自較舒快，如是行之日久，恢復之功，當即見了。

第四章 消化機能和營養問題

(一) 消化的程序

食物消化的必要 偉大的消化工廠 磨碎工作——咀嚼 胃的攪拌工作
小腸中的出品 濾過工作——吸收 大腸中的副產品 消化的尾聲——放屁

(二) 新陳代謝的現象

破壞和建設 收入和支出的變更 糧食恐慌下的消費調節 一個有趣的挨
餓紀錄

(三) 營養和食物

營養素和卡路里 鹽類的效用 水和口渴的現象 風味和嗜好品 生活的
寶丹——維他命

一 消化的程序

食物消化的必要 正在轉動的蒸汽機關，倘不添煤即停止轉動；輝煌的燈光，倘忘了加油，終必熄火。可知使活潑的機關繼續轉動的是煤，使輝煌的火焰繼續光明的是油，而維持我們生活力的煤，及發揮我們生命之焰的油就是食物。食物

的用處除了供給我們生活的力 (Energy) 和熱以外，還補足活動時被消耗的體成分；以及建設新的成分。不過食物的成分，欲令其變成身體成分，須加以鄭重的工作。前面已經講過，我們體中的成分是蛋白質、脂肪、和醣類，可是同是蛋白質，同是脂肪，也因為生物的種類不同而各有各的特色，這就是各種生物帶有各種特徵的原因。譬如我們中國人，所攝取的蛋白質多出於米中，但米的蛋白質，不能就成爲我們體內的蛋白質。假使米的蛋白質，直接就是我們體內的蛋白質，或我們體內的蛋白質大部分是米的蛋白質；則我們人類的特徵也不必說了。甚至機體的種族性、獨立性，也全然爲之打破了。然而實際上決沒有這種道理。

所以機體取入食物中的成分，決不是囫圇吞棗，不過以牠爲材料而改造爲我們自己獨有的成分，這叫做機體的同化作用。好像中華民族近來或自歐美或自日本輸入它們的文化，並不是僅僅做做罷了，必須把它造成我國獨有的文化同一理由。即生活的細胞有能將外界所取得的物質，成爲自己的良藥之美妙作用。

偉大的消化工廠 我們常常聽到一種奇怪的綽號：‘造糞機’，這是對只會吃飯不會作事的人而發的。其實造糞機不是很簡單的，而且糞不過是製造過程中之‘副產物’，他的主

要的出品却是供建設而用的精良養料，換句話說‘造糞’的全部工作，就是**消化** (Digestive function)。

消化作用，就等於製造手續——把原料精細地分析與揀擇，然後製成精良的出品一樣。食物成分之能否同化，就看這出品是否精良。為適應這種目的起見，必須有這麼一個完備的工廠——**消化器官**。這‘消化的工廠’可以分做兩個部門：一個是營機械作用的**消化管** (Alimentary canal)，一個是營化學作用的**消化腺** (Digestive gland)。消化管是由口腔、咽、食管、胃、小腸、及大腸六部連接而成，是一個長形的管子，其所佔的地位已貫通了我們身體的中心，他們的管壁，是由縱行和輪狀兩種肌肉構成的，所以能依牠們不同的伸縮，來執行各種的機械作用。比如攪混食物，推送食物於消化管的下面部分是（我們叫前者的作用為**攪拌運動**，後者的作用為**蠕動**）。此外還有口腔內面有石灰質的器具——牙齒，來作研磨和撕碎的工作（特稱之為**咀嚼**）。我們再看這消化腺，消化腺正像工廠中的化學室，因為要與各部分的機械作用聯絡，所以牠們的門——輸出管，都開在消化管的各段。如在口腔裏有唾腺，在胃裏有胃腺，在腸裏有胰腺、肝、腸腺等輸出管是。這些消化腺，能分泌各種**消化液**於消化管中，牠們的裏面含有一種藥品，叫做**酵素** (Enzyme)。這酵素是沒有生活力的一

種乳狀膠質，表面廣而結合力強，自身並無變化，祇和他的接觸物起變化。而變化的分量，在適當溫度下，可達自己體積的數十倍。我們祇要看釀酒的酒麴，就可以知道。食物，藉了這酵素的作用，就可使複雜化合物變為簡單的化合物。

不過有了豐富的原料（食物），有了完備的製造廠，而不經過一定的工作程序，也是不會造出優良的出品（養料）以供吸收的。雖說鹽類溶液可以不經變化而被吸收，但大部分食物，要想‘囫圇生吞’‘粗製濫造’，是不會通過營養的‘開口’（絨毛）的，所以食物自口腔起至絨毛止，必須經過如圖所示之手續。

磨碎工作——咀嚼 看了上圖知道消化的第一步就是咀嚼，這種工作是先由牙齒將食物加以細嚼，這時就有唾液自唾腺而出，混合於



圖 10. 消化的工廠

食物中。這唾液裏面含有一種酵素叫**唾液素**（Ptyalin），能夠把食物中的熟澱粉，分解而成麥芽糖和葡萄糖。我們試細嚼啖飯，口中覺有甜味，就是已經變為糖分的證據。所以細嚼這一步工作，是不可忽視的。而且細嚼，不但使食物加碎，還有引起胃液的分泌旺盛令消化力格外完全的利益。‘在消化管開始的三寸地方，已能決定消化的全命運。’這是弗拉甲氏主張細嚼的警語，這話的確是不錯的。食物被嚼細以後，便由舌運送入咽，咽遇食物，隨即往上閉着軟腭，往下蓋住會厭軟骨（Epiglottis），以嚥入食管。食物過咽後，便不受意志的管轄，祇藉食管肌的收縮而送入胃中。

唾液的分泌，和視神經、嗅神經等有關係。如嗅到一種食物香氣，或看到食物一種美麗的顏色，唾液也隨之增加，俗語所謂‘饑涎欲滴’或‘垂涎三尺’，就是這個道理。不過唾液在平時也是分泌不斷的，據估計每1克的腺，每小時可分泌13克；而一晝夜的分泌量達1400—1500克，這真是一個不涸的甘泉。

胃的攪拌工作 在咬碎食物而覺到滋味的時候，胃粘膜的化學室——胃腺——中，早已開始分泌胃液，以歡迎被咽下而來的食物。胃壁的肌肉，有成環狀的，有成縱行的，有成斜行的。靠了各種纖維的伸縮，使胃起環動和蠕動，因此入胃

的食物，就混合胃液而被搗攪。胃液中含有一種酵素名**胃液素** (Pepsin)，能夠分解食物中的蛋白質。不過這種酵素不能在鹼性或中性的環境中起作用，必須在酸性媒質中纔可以，恰好胃粘液中同時分泌一種**鹽酸**以完成蛋白質的分解。鹽酸除了幫助胃液素以外，還可以刺激**胰液**的分泌(詳次段)和殺滅侵入的病原細菌，這真是體內的一種天然藥品。

食物在胃內經過以上的機械作用和化學作用，其中的蛋白質就變為**消化蛋白質** (Peptone)，但是脂肪沒有什麼變化，不過僅由肉類游離而合成大脂肪滴罷了。這時食物便變成稀薄的粥狀，故叫做**食糜** (Chyme)，算是消化工廠的一種粗製品。食糜完成了，就漸漸移至幽門部，這幽門有一種**括約肌**，像工廠的檢查員一樣，如果食物沒有消化到相當的程度，他是不讓你通過的。現在食物已經達到食糜的程度，那括約肌就開放，讓他安然走入小腸去。

胃液的分泌，極有興趣。生理學者試驗將肉放入餓狗的口中，不特見其滾出唾涎，胃液也分泌出來。並且不必有食物入口咀嚼，只要看到食物，嗅到香味，甚至聞到某種聲音，也有這種現象。這些都是感官神經受了刺激而分泌出來的，叫做**心理液** (Psychic juice) 或**饑液** (Appetite juice)。但精神不愉快，可影響胃液的分泌。比如犬當分泌正旺盛的時候，忽

驅貓或猿和牠相近，令牠忿怒，於是牠的分泌就停止了。所以一個人無論何時都要快樂。有人說每日大笑幾次可以長壽，這也不外是胃液分泌旺盛，增進食慾，助長消化的結果。美國某生理學家說：‘笑是最佳的辣油。’可見得快樂和消化的關係了。

胃液既能分解蛋白質，倘有人問：胃的自身的粘膜也是蛋白質，何以始終不被胃液消化掉呢？這是生理學上最有趣的一個問題。大概因為胃的組織是鹼性，局部又有**抗酵素**（Antiferment）能中和消化酵素，使他不起作用的緣故。

胃中食物有時嘔吐而出，這是時常見到的事情。嘔吐之前，常先覺惡心和有多量的唾涎流出。其次忽作深氣息，聲門閉閣，將膈膜竭力壓迫。再次腹部肌肉收縮，把那在膈膜與腹壁中間的胃，加以猛力的迫壓，於是胃中含有物被推出口外了。嘔吐是反射作用，不能用自己的意思制止的。主持這種反射的，是嘔吐中樞，詳後面神經系機能項下。嘔吐的原因很多，頭暈、刺激咽喉相近的粘膜、或吃吐藥、毒物、腥物、……都能引起嘔吐。此外如看見或講談極膩心的東西，或回憶一種極齷齪的事物，也有這種現象。俗話說‘令人作三日嘔’，不外這個道理。

嘔吐的意義，在生理上能使毒物或腐物不致下降致被吸

入血液，因此，可保全機體的生命，這可算是動物的一種自衛法。但小兒的嘔乳是因為胃底還沒有充分發達，和成人的嘔吐意思不同。又人類經練習以後，也能像牛羊等反芻作用一樣，自由吐出胃裏的食物，醫學上稱這種人為‘反芻人’。反芻人，是司法上一個應注意的問題，因為在外國常常有用這種手段，偷竊金剛石和寶石的。

小腸中的出品 食物經過胃的一番製造後，再輸送到腸裏來。這腸中的化學室，有各項消化的藥品，就是胰液、膽汁、和腸液三種。其中最重要的是胰液，它是由橫臥於胃下面的胰臟分泌而來，和膽汁一同流入十二指腸。不過它的流出，是依靠一種有趣的自動法：就是當酸性的食糜到了小腸，牠就使幽門部的細胞分泌一種酵素，叫做生胰液酶 (Secretin)，這種東西，被血液運到胰臟去，就在那兒激出胰液來；但胰液是鹼性，牠的鹼性和食糜的酸性一中和，胰液就不能再有所分泌。所以胰液在沒有酸性食糜湧出重新造成生胰液酶前，是不能分泌的。胰液比胃液的力量還要強，因為他有分解蛋白質、脂肪、及澱粉的三種作用。不過分解蛋白質的時候，要和腸液的腸活素 (Entero-kinase) 起了作用後，才能成功。就是腸活素能夠把胰液裏的一種物質，叫做胰蛋白酶原 (Trypsinogen) 的變成一種酵素，叫胰蛋白酶 (Trypsin)，這胰蛋白酶

才是分解蛋白質的原動力。至於分解澱粉的酵素，就叫胰澱粉酶 (Amylopsin)；分解脂肪的酵素，就叫做胰脂肪酶 (Steapsin)。所以胰液的作用，在各種消化液中，最有力量。

膽汁是由肝臟分泌而來，也是鹼性，因為味很苦，所以我國有‘苦膽’的名稱。膽汁並不含酵素，不過他能溶解脂肪以幫助胰液的消化，同時又能刺激腸壁，促進蠕動，對於消化上有間接的力量。

腸液是小腸壁的腸腺分泌出來的，他所含的物質，除了腸活素外，還有分解蛋白質的腸蛋白酶 (Erepsin) 和分解澱粉的轉換酵素 (Inverting ferment)。

腸中的‘化學部門’，已經明瞭，我們再看‘它的機械活動’。小腸的運動在使食物和膽汁、胰液、腸液接觸，完成他的消化作用。他的運動，分振動和蠕動兩種：振動是靠壁腸縱肌收縮而起運動，可以使食物混合，而振動每分鐘平均有十次，繼續時間五秒，進行速度每秒鐘約二至五毫米 (mm.)。蠕動是靠腸壁的輪肌收縮而起運動，逼腸內物體向大腸方面移動的。他進行速度每秒鐘平均一毫米。

食物在小腸裏既受這許多化學藥品的分解，又受機械的振盪，當然愈製愈精，其中已變成的消化蛋白質 (Peptone)，再分解而成氨基酸 (Amino-acid)。脂肪分解而成為甘油和脂肪

酸；那麥芽糖以及生澱粉，就再分解而為葡萄糖。這時食物全部混合而成乳狀液，故又叫做乳糜(Chyle)，也就是小腸部門的出品。

濾過工作——吸收 食物變成乳糜後，要再經一次濾過手續，纔能獲得精良的養料；這濾過工作就是吸收(Absorption)。擔任這吸收工作的，大部分也是小腸，因為小腸壁恰有這種吸收工具。原來小腸裏面的粘膜，具有無數的環狀皺襞，全面又密生絨毛(Ville)，因此小腸的面積擴大到二十多倍，可以算作一張廣大的‘濾紙’。絨毛內部有毛細管和乳糜管，於是養料可濾過絨毛的薄膜，到毛細管和乳糜管，加入血液去循環。

吸收的徑路是這樣的；那氨基酸直接吸入毛細管，經門脈到肝臟，再送至身體各組織，便成身體固有的蛋白質。葡萄糖的吸收，也同氨基酸一樣，但到肝臟後，又加工製造成為一種肝糖(Glycogen)而貯藏起來。倘貯藏過了限制，便走出肝臟送至肌肉或神經中貯藏。然若葡萄糖還源源不絕而來，祇有變成脂肪貯在皮下組織中。至甘油和脂肪酸吸收以後，立刻又合成脂肪，進入乳糜管，最後由胸管流入血液中，分配至各組織貯藏。水及無機鹽則入絨毛的淋巴間隙，而運往肝臟；若不是過多，不由淋巴管吸收。

大腸中的副產品 乳糜中的精製養料，在小腸中濾過去以後，所餘的部分，纔被那小腸出口的守衛者(迴盲瓣)（在大小腸交界處）和括約肌放行，於是它轉到大腸中來，又因那迴盲瓣馬上關閉，這可憐的殘滓，雖欲重遊舊地，已不可得了。大腸壁最能吸收水分，等到那殘滓跑到結腸的時候，就漸漸變硬，這硬塊到了直腸，就被排擠而出肛門。這就是消化工廠的副產品——糞 (Feces)；也就是‘造糞機’的結果。

從食物嚥下時起，至運到大腸時止約需四小時。停留在大腸

中更須十餘小時方排出體外。但糞若停滯在大腸中太久，便過度的腐敗而發生有毒性的分解產物。倘被吸入血中，很是有害。所以大便須養成按時排出的習慣，以防止其秘結。

糞的排出量，因食物而不同。蔬食的人，一日夜約有三百多克；混食的人約一百至二百克；純肉食的人分量最少。

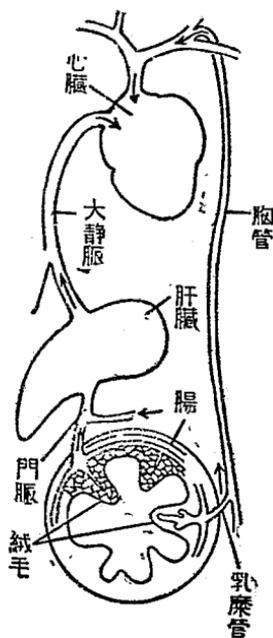


圖 11. 表示吸收作用的模式圖

又糞在水中浮沉與否，也和食物有關係。西洋人專吃肉，他們的糞多沉於水中；中國人以米麥爲主，所以糞常常浮在水面。最討厭的是糞有一種特異的臭氣，這是因爲它含有一種揮發性脂肪酸和硫化氫的緣故。尤其是它和尿混在一起，經腐敗了以後，更是臭氣沖天，令人掩鼻。所以這點小事，很能引起政府的注意哩！

消化的尾聲——放屁 消化工作完了，那消化工廠的汽笛——肛門，也就鳴了；這就是所謂放屁，不過這種屁究與工廠的放汽有點兒不同。就是屁帶有嚴重的臭氣，令人‘不可嚮邇’，這種氣體究竟從什麼地方來？原來在大腸中常有殘餘的蛋白質，因受了細菌的作用就腐敗發酵而發生種種氣體，如硫化氫、碳酸氣、氫、氮、硫化氫等；這許多氣體從肛門衝出，就成了屁，可以說屁就是細菌作怪。放屁還和消化器官的健全，及消化的衛生與否大有關係，在消化不良的人或吃食過飽的人，他們最容易放屁；因爲這時有許多不消化的蛋白質，從小腸下來，在大腸中起發酵的緣故。俗話說‘吃飯粗糙，放屁烏叫’，也就是這個道理。據估計在生理狀態之下，普通成年人一天平均要放三磅屁。屁既然有這麼多，我們有時也得要抑制抑制才好；不然，若在稠人廣衆之中，連貫放出，未免貽笑大方哩！

二 新陳代謝的現象

破壞和建設 上面講過，人體內的物質，正像汽機中的煤炭一樣，燃燒而生熱與力以作種種活動，沒有薪炭，就不能發動汽機。換句話說，沒有物質，就沒有熱與能，由這樣看來，就可知道熱和能，是潛蓄在物質中。人體物質中所潛蓄的能叫做潛能 (Potential energy)。物質經燃燒(氧化)而變成熱和能就叫做活能 (Vital force)。人類生活時，爲了發生活能起見，就將那具有潛能的身體的物質時時氧化；換句話說，即把構成身體的複雜物質破壞分解而爲無用的簡單物質。這種現象，就叫做異化作用，也就是破壞作用。因破壞作用，身體的物質，逐漸消耗，我們便時時感覺不足，爲了補充起見，再從外界攝取食物。經過消化吸收等作用，把那簡單的物質，又合成和我們自己身體相同的複雜物質，這就是前面所說的同化作用。也可以說是建設作用。破壞和建設兩種現象，在我們生存的期間，並沒有片刻的停止。因此體內的舊物質逐漸和新物質交替，幾年之後我們的體質就大變今日之我，已非昔日之我了。假使有一個兒童，每年拍一個照，我們把它拿來比較比較，就見得他的面貌，年年略有不同。若拿七年之前的照片和七年後的照片來比較一下，差不多就是兩個人了。這

樣，物質的除舊補新、交換不已，就叫做‘新陳代謝’。新陳代謝繼續的狀態，就是生命；它的繼續的時間，就叫做壽命。

‘收入’和‘支出’的變更 人的一生活可分少年期、壯年期、和老年期。而新陳代謝，假如拿來比作一家的經濟，那末，同化作用就當作‘收入’；異化作用就當作‘支出’。試看在少年期，同化作用比異化作用旺盛，即‘收入’超過‘支出’；所以身長、體重，每年增加。到壯年期，同化作用和異化作用相仿，即收入與支出相抵；所以身體不能成長，祇夠維持現狀。到老年期以後，同化作用遠不及異化作用，‘支出’超過‘收入’，體質便減少，身心俱衰弱；這就稱做老衰。至於老衰的根本原因却很複雜，留到以後再講。

糧食恐慌下的消費調節 動物的飢餓狀態，好比一個國家的糧食恐慌，他必定要耗費歷年的積穀，所以人在飢餓期內只好把自己的體成分拿出來耗費，以維持體溫和氣力。像這樣苦力支撐盡量節約在人類可以達到三十至五十日的時間，直到體重被消費而減輕至原來的二分之一至五分之二才死亡。

在飢餓狀態之下，身體中一切的組織器官，並不是都以同一的比例而被消耗，是要看各部的重要與否來決定的，也正如飢荒期內糧食調節一樣。人體是不是有這種調節機能，我們

拿動物來試驗，就可以知道。今取同時產生而且具有同等體重的二動物，先殺死一匹，秤定其各組織器官的重量。這樣另一匹的組織器官當然和死的有同樣之值，然後把它陷於飢餓而死。我們現在就這餓死的組織器官來秤，結果，脂肪的消耗量最多，喪失其原來的 97%，脾臟 67%，肝臟 54%，肌肉 31%，中樞神經系 36%，血液 27%，而心臟的損失最少，僅為 2.6%。由這種比例來看，就可想到體內消費的調節了。

原來心臟在身體中要負荷了極大的任務——輸送血液。所以脂肪、脾臟、肝臟等在這樣艱苦環境的下面，甯可犧牲自己，不讓那維持生命的心臟耗費實力，正如被經濟封鎖的國家人民都願拿出食糧來維持軍餉一樣，今假使沒有脂肪等去代替它消耗，那末以三百克左右的心臟，計算上，僅四十八小時就要消費完結了，還能把生命支持到三十日至五十日嗎？其他神經系和血液的消費量比較的少，也是同樣的理由。由此可以想到這人體之國，在患難中各部是如何地肯犧牲來共同支撐大局呵！

一個有趣的挨餓紀錄 人究竟能挨餓多少時日？現在把一個有趣的新聞附錄於下：去年(1935)四月十二日莫斯科通訊：蘇聯新陳代謝研究所近作試驗，令一位三十八歲的男子

絕食五十天。他於試驗前後，都受嚴格的體格檢查，他本來體重 145 磅，最初四天不食不飲，第四天晚飲水一杯，其後每日飲水三杯。試驗期間他還步行、閱讀、並記錄其挨餓印象。到了最後一日（第五十天）就覺身體奇冷，於是就蓋被服，且常用熱水壺助熱。挨餓期內，體溫變化在 36—36.5 之間，脈搏則降至五十，精神上常失眠，體重竟減輕三十五磅。至第五十天，他才開始進食物。在若干日內，每日竟能增加二磅至六磅之多。至照常用膳之第十三日，其體重已較原來增加二磅云云。

三 營養和食物

營養素和卡路里 我們每日所吃的食物為營養上所不可缺少的成分，有（一）蛋白質，（二）醣類，（三）脂肪，（四）無機質，（五）維他命。以上五種成份叫做營養素。這些營養素因各致其用，始終必須水的幫助。蛋白質、脂肪、醣類三種含有生活上所需要的‘力’，故特稱為有營養價的營養素。鹽類及維他命則為無營養價的營養素。營養價的大小可以用燃燒食物的方法計算出來，在燃燒的時候測量發生熱力（Heat energy）的總量就可以知道。普通稱熱量的單位叫做‘卡’或‘卡路里’。卡路里（Calorie）有兩種：即物質燃燒能將一立方厘米

(c.c.) 的水，升高攝氏一度所必要的熱量，叫做小卡，而將其千倍的做法叫做大卡。其被使用於營養上的就是後一種，普通略稱為卡路里。卡路里又等於舉起一仟克(公斤)至 424 米高度的工作。我們用卡路里來測量各種食物所供給的力，就可知道一克重脂肪燃燒起來可以發出 9.3 卡路里的熱量，一克重的蛋白質為 4.1 卡路里的熱量，同重的醣類也為 4.1 卡路里，所以這三種營養素又叫做卡路里營養素。

要保持一個人的活潑溫暖和精力，所需要的卡路里的總量，隨人的大小、構造、年齡、健康、工作和性別而不同。大概身長 59 厘米，體重 54 公斤的人，假定是作木匠、鞋匠、經營中等程度的工作的時候，一日間約需 2400—2700 卡路里。假定是精神勞動的人，約為 2000—2200 卡路里。但在施行劇烈工作的人，均可達到 3000 卡路里。總之，我們每日平均須自外界攝取約 2400 卡路里的熱量，才能供應用。這‘熱量’自什麼地方攝取的呢？在以醣類為主要的食物的我國人，其百分之八十是從米中攝取，其餘的百分之二十由種種副食物即菜餚中攝取。究竟攝取多少分量的食物(所攝的食物自須全能消化全被吸收的)方能發出這種熱量呢？據估計一日平均要食 400—500 克的米，90 克的蛋白質，43 克的脂肪，恰合 2400 卡路里之熱。其計算式如下：

米	$400 \times 4.1 = 1640$	卡路里
蛋白質	$90 \times 4.1 = 369$	卡路里
脂肪	$43 \times 9.3 = 399.9$	卡路里
		<u>2408.9</u> 卡路里

假若脂肪的攝取過多，那末醣類就應該減少，反之，醣類攝取過多，脂肪也可以減少，不過蛋白質不能過分減少；至少每體重1公斤需要蛋白質一克。因為牠不但是卡路里的源泉而且具有作組織材料的任務。我們體中的細胞，幾乎完全由蛋白質構成。我們每日細胞因工作之故而被消耗，假使不補充起來，那就和汽車的橡皮輪齒等的損壞一樣，不能使身體各機關運動圓滑了。而這蛋白質是不能以他種營養素代替的。因此，我們必須每日攝取必要的蛋白質，尤其是在成長期的兒童，假若不能使他體內的蛋白質逐漸沉着以增加其組織，那末收入與支出僅僅相抵，發育就有顯著的障礙了。

這樣必要的蛋白質，含在那種的食物中呢？就動物性蛋白質講；主要的是乳和卵，其次是魚鳥的肉中，再次有一種植物性蛋白質多含在豆內。因此食用這些食物，就是在攝取他的蛋白質。動物性蛋白質，依我們平日的經驗，味道鮮美，很可以增進食慾。普通因為他價貴的緣故，求經濟生活的，大都不能負擔，因此，蛋白質必須攝取多少，也就成爲問題了。

上述每日約需 90 克(約二、三兩)的蛋白質,實際上以米爲主食的人,蛋白質的半量(即 45 克)已從米中取得,其餘的半量,則應該從副食物取來。副食物即菜餚,尤以動物性食物最能應這種需要,所以要使蛋白質合於理想的需要,則一日須攝取卵三個,牛肉四兩,此外即由米豆等取得植物性的蛋白質,也就足夠了。

鹽類的效用 除以上三種營養素外,尚有必要的無機成分,即鹽類。今有動物,縱令完全獲得充足的蛋白質、醣類、或脂肪等營養素,倘鹽類不能完全獲得,則不但不能令其成長,甚至於死亡。因爲鹽類可以中和磷酸、硫酸;其次鹽類是構成組織的成分,如磷是腦與神經的成分,又爲精子的成分;鈣是骨的成分,又能夠強健齒牙;鐵是血液中必要的成分;碘是盾狀腺與白血球中的成分。再次鹽類中有最重的食鹽,對於人的身體非常重要,它混在食物入胃,能防止未消化的食物的腐敗。據學者研究,成人每天要 6—12 克的食鹽。它一部分入血液而爲血液的要素,且能防止血液的腐敗,並能保持體溫,有刺激細胞的能力。此外更爲胃液的重要成分——胃酸的基礎。假如人體裏缺乏鹽分,食物就在胃裏腐敗,血液也沒有效用,所以食鹽是人的生活所不可缺的。有人估計人體中所有鹽類大約半磅左右,鹽類的重要,也就

可想而知了。

水和口渴的現象

‘世界萬有物類除了空氣以外就是水了。’這是西歐的名言。在人體中，佔最多量的也就是水(佔 65%)，人體一日間所攝取的水量，平均 2800 c.c.，大概是由腎、肺、和皮膚排出，假如人絕了食物還可維持三十到五十天，然絕水五六天就要死亡了。有人試驗：選年齡相同重量相等的犬兩隻，把甲犬斷絕水和食物的

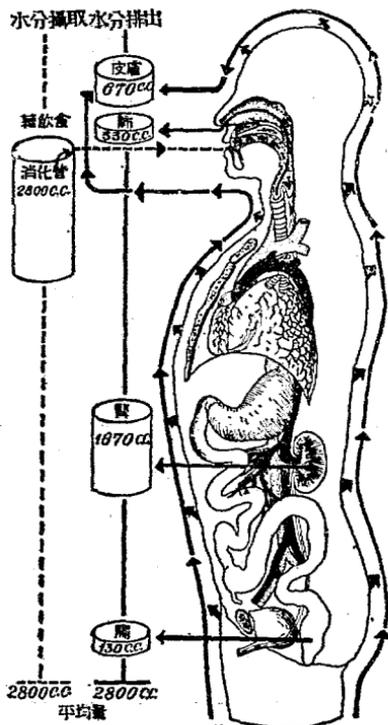


圖 12. 人體一日間所攝取和排出的水量

供給，乙犬每天祇給 100 克的水，結果，甲體重降至原體重 (155 公斤) 的一半，到十二天就死亡了，而乙犬生存三十九天，體重減到 76 公斤，由這個試驗可以證明水在我們體內的

重要。水份在人體中占有多量的理由，是：體中所見的活潑的化學反應，欲令其繼續作用，非令物質成爲溶解的狀態不可，水就是溶解物質的最佳溶劑。其次水是搬運養料的工具，就是血液和淋巴液等，依靠牠的溶解作用把必要的養料普遍的輸於體內，同時將不用的廢物完全運出，如此纔能行其完全的營養。

我們在日常生活中大家都知道的是口渴的感覺，這口渴就是細胞需要水分的表示。詳細地說，就是因爲我們體內鹽的濃度超過了限度，而要求水分來把他的濃度減低。我們知道最容易使人口渴的，是在劇烈勞動後，這就是因爲當身體勞動時，體部發生的熱量很多，我們的皮膚爲了要放散熱的關係，就排泄充滿水分的汗液，汗液排泄過多，體部的水分就大感缺乏，這時血液中的濃度就逐漸地增加，便奪去了細胞的水分，於是細胞不能正常地生活而感到不舒服。這一種刺激，很快地傳到大腦的皮質中樞，大腦便發出一種煩躁的感覺來，這就是口渴的現象。平常多吃鹹的東西就會覺得口渴，也就是這個道理。在口渴的時候我們若喝了茶或開水就感覺非常舒服，這就是那水份把鹽類稀釋了，細胞又得安然生活的緣故。不過喝茶太多，鹽類過於稀釋，水分的排出量——尿，也就格外多了。

風味和嗜好品 嗜好爲複雜的問題，也不能不研究一下。凡食品大都包有味原的呈味成分，依呈味成分而生味相，在此，可區別爲甘、鹹、酸、苦、四味，這四味多方配合，能造出千差萬別的味出來。這味有味神經來掌管（參閱感覺機能章），味神經外尚有嗅神經、視神經、觸神經、溫神經、部位神經、及感情神經等一齊參與，而生所謂風味。風味與身體的新陳代謝上、習慣上、相合而作成後天的嗜好。故嗜好並不是一定而是常變化的。又味並非是天成，可以賴科學的方法加以整理的，恰與音樂色調之得依物理的處置相同。一般人以爲嗜好，大有神祕在內而加以放任，實在是很大的錯誤。味既然可加以整理，當然一切嗜好，也得施以教育而矯正，所以兒童的嗜好，能於二、三週間改正。

但嗜好品和營養素有什麼樣的區別？就是營養素以營養爲其主要的任務，它的價值大，而藥理上的作用則較小；嗜好品則其營養的價值小，而藥理上的作用則很顯著，這是牠們不同之點。

觀上所述，所謂嗜好品的需要理由，已自明瞭。這些食品究竟有害與無害，在於其所用的方法及用量的程度而決定。如咖啡、茶、酒精性飲料等，在適當的時機來用，則有藥理的效果，雖幼兒及兒童也可給與。然在成人，若濫用它們却又有

大害。

生活的寶丹——維他命 維持人類生命的營養素，除去以上各種外，還有特殊化學物質的維他命 (Vitamin)。假使日常食物裏缺乏了維他命，身體上就要發生種種的障礙。不過，維他命本身，並不是一種主要的滋養物，不能像蛋白質、醣類、和脂肪等要大量的供給。牠只要很小的分量就可奏很大的功效，真是我們生活中的一種‘寶丹’。維他命這種東西，現在已經知道的有 A, B, C, D, E, 及 P 等六種，現在分述於下：

維他命 A 對於動物的成長，具有極重要的任務，若身體缺乏了這種寶丹，就易發生黃昏不能視物的疾病，即營養不良兒童所起的夜盲症(鳥眼)。這種病人，給鱈魚肝油吃，就可以痊癒，因為裏面含有多量維他命 A 的緣故。維他命 A，頗能耐熱，都存在於動植物體上活動的器官所產的油脂中，以植物的葉綠素含得最多。此外牛脂、肝油、鯨油、牛酪、乳酪、和卵黃均含量很多。

維他命 B 又可分做三種。
維他命 B 第一對於醣類的新陳



圖 13. 缺乏維他命 A 所生的眼病

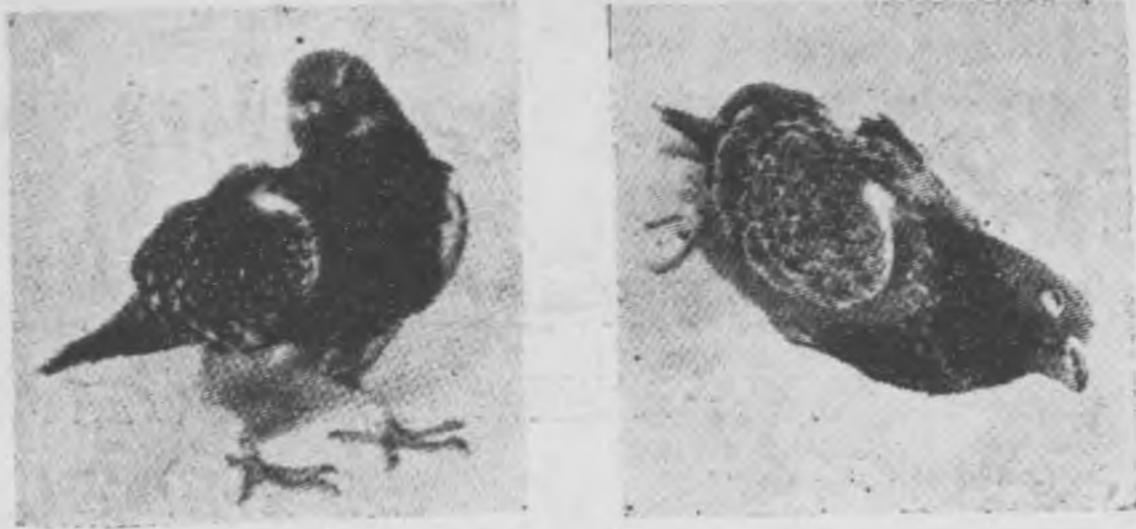


圖 14. 維他命的效用

右為缺乏維他命B的鵝的痙攣，左為用維他命B製劑注射後恢復

代謝，有密切的關係，我們缺乏這種東西，即易生脚氣病(Beri-beri)。此物在攝氏百度兩小時便破壞了。它存於動物的卵、內臟，及植物中的豌豆、黃豆、和其他的莢果類中。但在穀類僅含在種子的皮層(糠粃)裏，吃機器米及上等白米的人，常患脚氣病，就是因為缺乏這種維他命的緣故。所以脚氣病患者，給以糠粃或其製劑，可以痊愈。維他命B第二，其所在地與前者相同，惟較能耐熱，他的作用極有關於生物體中的營養，缺了牠，則營養不良，易致疾病。所以有人叫做‘有益於營養的維他命’。維他命B第三，產地與前兩種相同，但生理作用則稍有區別，是有益於細胞本體的物質。所以又有‘有益於細胞的維他命’之名。

維他命C存在於新鮮的蔬菜和肉類中，極易破壞，製成罐

頭的食物，這種寶丹就被消滅了。所以非生食不能取得這種維他命。甘藍、蘿蔔、燕菁、水芹、和檸檬、橙等含量很多。缺乏了這種維他命，就易生一種壞血病。所謂壞血病 (Scurbutus) 就是一種營養障礙病，有全體疲憊、皮膚粘膜出血、齒齦腫起而剝離的症狀。司各脫 (Scott) 海軍大佐探險隊，及日俄戰爭旅順圍城的時候，就有這種病發生，這是因為缺乏新鮮食物的緣故。航海的人，因為常吃乾糧罐頭食物，而發生這種病症時，只要飲少量檸檬汁，病就可以好了，因為這裏面易於保存許多維他命。

維他命 D 對於體內石灰質和磷等的新陳代謝有關係，缺少了它就起一種佝僂病或軟骨病 (Rachitis)。最有趣的，是牠和日光中的紫外線有關係。譬如胡蔥受日光照射的綠色部分便含有而埋在地下的白色部分便缺乏。所以缺乏維他命 D 的食物或人類的皮膚，如果有日光或紫外線照射，也能生成。此物和維他命 A 一同存在，所以從前都當作維他命 A 看待。

維他命 B 與生殖機能有關係，是最近纔發現的。起初因為有些醫生覺到以魚肉或白米為主要食品的居民，他們的生殖力都很低微；反過來，凡以整粒帶芽的種子為食料的民族都是繁殖得很好。後來經動物的實驗，纔知道食料中缺乏某

種物質，雌體的胎兒常是中途夭折，雄體中的精子又有發育停頓的事實。所以斷定那種缺乏的物質，有抵抗生殖的作用。維他命E多存於麥芽和其他五穀的嫩芽中，另在動物的肝和肌肉中也不少。

至於維他命P，其化學結構還不明瞭，所含的地方，與維他命B第三相同。食物中缺少了這種物質，便要發生皮膚病。

這些生活的寶丹在我們體內究竟需要多少才能奏效呢？這是要看人的體重來決定的。大概每100克的體重在維他命B每天需要萬分之五克；在維他命C需要萬分之四克；維他命E只要十萬分之二十五，維他命A只要十萬分之一，維他命D更少只要千萬分之一到百萬分之一克就夠了。分量過多非徒無益，而且有害，大家切不可以為它是寶丹，就拿來當飯吃哩！

第五章 循環機能和生命

(一) 循環的裝置

生命之流的血液 悠長的血管 血管的中心唧筒——心臟 體內有節奏的音樂 偉大的心臟力量 為什麼心臟不會燒壞 起死回生的故事

(二) 血液和淋巴液的循環

循環的過程 大循環的路線 小循環的路線 門脈的功用 血液旅行的速度 淋巴液和防止走私的淋巴腺

(三) 抗敵士兵和運輸工人的血球

數目字驚人的赤血球 白血球的游擊戰爭 血液的微妙保衛機能 血液的凝固 血型和人的氣質

一 循環的裝置

生命之流的血液 上章所講‘消化的工廠’已經製出了精良的養料，這種養料正如貨物一樣，必須運到身體各部供組織的消耗，才不致於滯積。而組織得到了養料，又必須和氧燃燒，才能發出活力。這樣說來，究竟養料靠什麼來流通？氧又

靠什麼來搬運？那就不能不靠‘身體的河流’——血液——了。血液，不但有運送養料與氧的任務，而且廢物的排除，內分泌的分配，以及體溫的保持，和病原的抵抗等等工作都要靠牠來完成；血液，真可以說是動物的‘生命之流’啊！

血液是紅色而濃厚的液體，略帶鹹味呈鹼性反應。他的總量相當於我們體重的三分之一。人體除毛髮爪甲外到處都有它的蹤跡。血液的內容，可分為兩種：一種是液體，一種是固體，液體叫血漿，固體即赤血球、白血球、和血小板是。

悠長的血管 血液是在血管內流通的，那末血管壁必須有彈性裝置，纔能推動血液繼續前進，因此，牠的管壁有肌肉，藉肌肉的收縮得變更其管徑的大小，故每當心臟一伸一縮驅逐血液向前的時候，牠就現出起伏的波動，那波動就叫做脈搏。

血管在體內的分佈，自主動脈管起，愈分愈細，最後成為毛細管，復集合許多毛細管，流向靜脈的系統，以後愈匯愈大，到最後入大靜脈。這樣說來似很便當，假使把大小的動靜脈及毛細管一齊連接起來，他的長度，却很驚人，估計足有二千公里長，真不亞於中國的揚子江哩！

血管的‘中心唧筒’——心臟 血管的分佈，雖像河流，可是血液決不像河水那樣順自然之勢而流動，牠是反覆循環繼

績無已的，因此，牠必須有一個像唧筒一樣的心臟(Heart)做中心的發動機。心臟，是一個中空球形的肥厚肌肉袋，內面藉肌膜隔斷，分爲兩房、兩室，並各有瓣膜，以司啓閉。心臟的肌肉和其他的肌肉一樣，能伸能縮，使血液進出不息。就是，心室縮時則心房張，心房縮時則心室張，這樣地一張一縮，就生出一種規則的振動，這種節奏的振動，我們稱之爲心搏。試接手於左乳下，即能覺到的。這振動，在男子，每分鐘約七十次，而女子則約八十次，小兒更有九十次之多，並且，在劇烈運動時，較安靜時尤爲顯著。但是，多到一百二十次，少到二十次，就都有生命的危險。

我們每在運動之後，爲什麼心搏會增加速度呢？因爲當運動時，有骨骼肌的動作以及呼吸的旺盛，却能使心臟還流的血液增多。靜脈裏發生鬱血，壓力於是上昇，恰給心臟神經的抑止中樞及鼓舞中樞以一種反射動機，在前者則減弱牠的緊張，在後者就增加其興奮性，所以心搏就增加起來了。此外，運動時還流於心臟的血液，溫度上昇，碳酸氣的含量也增多，這時腎上腺素的分泌量很多，刺激心臟，也是增加心搏數的原因之一。

體內有節奏的音樂 心臟一縮一伸還發出一種聲響，這聲響有兩種：一種是由心室收縮而來，名收縮音，一種是由心

室擴張時血管的瓣膜震動而來，名開張音。我們用耳貼在胸脯處就可以聽到始低而長，次高而短的二音，這叫做心音。若以樂譜表示則有如下圖：



圖 15. 心音樂譜

心音是一長一短，永恆無已的，那種單調而有節奏的音樂，像是鼓勵着生命的努力啊！

偉大的心臟力量 左心室每一收縮，所抽出的血液總量，在中等大的人靜止的時候，大約是每分鐘一公升（全身血液總量約五公升），但是普通運動的時候，可以增加到五倍，而一個運動家的左心室，在劇烈運動的時候，每分鐘能抽出至三十八公升之多，足超過左心室本身的容量六十倍，若兩個心室合起來，每分鐘就有抽出七十六公升的速率了。

若論到心臟的重量，祇不過 230 克（不到五市斤），論牠的大小，不會超過我們的拳頭；然而牠的工作能力，確令我們驚異。大人的心臟，在二十四小時以內足有二萬一千仟克·米的工作能力，這等於把體重七十仟克的三個男子從底層推送

至一百米高的鐘樓頂上的力量(參閱圖 16)。



圖 16. 心臟在二十四時以內的工作能力

心臟在二十四時以內的工作為二萬一千仟克·米，即等於將三個體重七十仟克（公斤）的健康男子由一百米高的鐘樓的底層推送至塔頂

若在血液循環最旺盛的時候尚可增加十倍或十倍以上的工作。又據估計：一個健康人的心臟，所做的工作，在五個月裏，可以把自己升起到地球引力以外去。在七十年所做的工作，足夠把它自己擲出三百萬公里以外去哩！

心臟能經營這樣可驚的偉大工作，是因為牠既有優良的動作，又有適度的休息的緣故，即在心臟收縮作強力的工作以後，必繼以弛鬆而恢復牠的疲勞；所以一縮一弛，無時或息。這種有規律的生活，實為工作家最佳良的模範呵！

為什麼心臟不會燒壞 我們知道，身體中熱的所以發生，主要的原因是因為肌肉動作的關係。肌肉動作愈劇，身體上所發生的熱也愈高，這是生理上一定的道理。所以，就心臟本身說，牠是全身熱度最高的地方，牠營繼續不斷的工作，日夜班一些兒沒有休息，似非熱死不可。不過，為什麼心臟竟不會燒壞呢？這是因為心臟的位置，介乎左右兩肺之間，肺是一個彈性的氣囊，時時刻刻在那裏呼吸寒冷的空氣，又因為肺在那裏呼吸的關係，心臟遂無異被包了一個冰囊一樣，因此可以散却許多的溫熱。其次，循環不息的血液，也在幫助心臟減低溫度，把高溫度的血液送到其他低溫的血液裏去。因了這幾種關係，我們可以放心，別擔憂牠會被熱所燒壞了。

起死回生的故事 死亡的表徵，就是心動停止。可是科

學家竟想用人工來恢復已停止的心波。

最近蘇聯有一位醫生，把一具自縊而死的屍體，抬到實驗室中，再切開一枝動脈和一枝靜脈，在割裂處，插入從人造心臟通出來的管子，用電動機開動着唧筒，使靜脈管內的黑血通過人造的肺臟，把不潔的成分排出，同時吸收新鮮的氧。又用另一唧筒，把這新鮮血液注入動脈管中，慢慢地身體細胞吸收着可給予生命的氧，那縊死者終於張開眼睛，看看他身傍的醫生不開口也不動彈，好像一個癡獸子，可是只經過兩分鐘，那生命的火星仍然熄滅了。

去年(1935)一月間，在波耳的摩耳的公立醫院中，一個女病人躺在手術台上，‘病人的脈搏沒有了呵！’實習生突然地喊着，於是外科醫生切開牠的左胸，伸入他的手指，握住那靜止不動的心臟。也交替地把心臟一擠一放，使血液流通她的全身，過了一會，那心臟終於自動地跳動，而婦人也居然復活過來了。

二 血液和淋巴液的循環

循環的過程 血液循環，即賴心臟的動作。先自左心室經動脈管向全身分歧的毛細管，輸送其新鮮良好的血液，以給與養分和氧於組織細胞。復自組織細胞收受碳酸氣和其他

有害的產物，而成不純粹的靜脈血，自毛細管經靜脈管歸於右心房，這樣的過程，叫做大循環。又依右心室之力，再輸送那不潔的血液入肺動脈管，在肺臟中捨棄碳酸氣，飽吸着氧，仍變成優良的血液，以後循肺靜脈管返回左心房，這種過程叫小循環。現再詳述於下。

大循環的路線 大循環又叫做體循環，當左心房收縮時，富有氧的動脈血，就推開房、室間的二尖瓣而入左心室。二尖瓣有兩瓣，由腱索繫於心室壁，不能翻向外面，血液能進不能出。因此，左心室一收縮，血液無路可走，惟有衝開半月瓣而射入主動脈。半月瓣是主動脈口的門，有三瓣，不能向室內翻轉，所以血液能去不能回，祇有向前邁進，纔有出路。

動脈管的管壁極厚，富有彈力，能繼續心室收縮的壓力再起收縮，以驅使血液前進，雖遠在四肢，而脈搏仍不衰減。

動脈愈向前進，分枝愈多，而路徑亦愈細，至後像絲狀的網，布滿於組織，這就叫做毛細管。管壁很薄，祇有一層細胞，因此血液中的氧得與組織中的碳酸氣自由交換，同時血漿帶來的養料，也能透過管壁而入細胞，所以一切生理作用，都行於毛細管。

血液在毛細管中攝取多量的碳酸氣，就變成暗赤色的靜脈血，靜脈血由細流漸漸匯合成較大的靜脈；伴着動脈的徑

路取相反的方向而進行，歸向心臟。靜脈離心遠而壓力小，且管壁薄而缺彈力，均不如動脈的優勢，可是，因為牠內部節節有瓣，能前進不退，且因流域肌肉的弛縮，得推動其進行；結果，就匯合成上腔靜脈與下腔靜脈兩大幹流，而回歸到右心房。

小循環的路線 小循環又名肺循環，牠的血液和大循環的名稱不同，就是動脈管內容靜脈血，靜脈管內則容動脈血。肺循環的徑路很短，就是由大循環歸來所含碳酸氣的靜脈血，被右心房收縮而撞開三尖瓣，以入右心室。三尖瓣也和二尖瓣一樣不能向外翻轉，因此右心室再收縮，三尖瓣即閉鎖，使血液僅能向肺動脈射去。肺動脈亦有半月瓣以防血液的逆流，故血液只能向像樹枝一般地的血管分流，成為肺毛細管，即在肺泡周圍，放出碳酸氣攝取氧後，血液即赤化而為動脈血，再經左右肺靜脈，而回歸

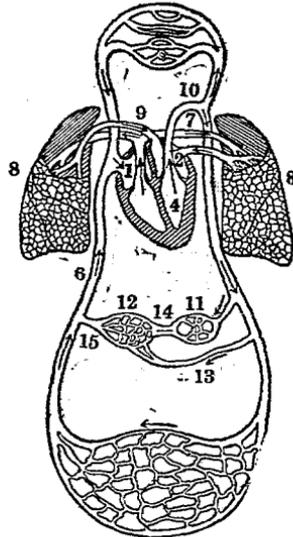


圖 17. 血液循環簡圖
 1. 右心房 2. 左心房 3. 右心室
 4. 左心室 5. 上腔靜脈 6. 下腔靜脈
 7. 左右肺動脈 8. 左右肺 9. 左右肺靜脈 10. 主動脈 11. 消化管
 12. 肝臟 13. 肝動脈 14. 門靜脈 15. 肝靜脈

到左心房。

門脈的功用 在大循環的過程中，尚有一可注意的事：即另有一枝取別的路徑而行動。就是運行於腸管的血流，吸收了許多養料，中途再訪問肝臟，而同回靜脈管。因為肝臟具有製造、貯藏、分配三方面的功用，吸自腸壁的養料在肝中加工製造後，便貯蓄於其中，別處如有所需，即放他到血液中去，這，彷彿有點像‘一國經濟的關鍵’，所以經過肝臟的血管，特與以門脈系的名稱。

血液合大小兩循環才能完全流行身體一週。一週循環約需時二十四秒，合心搏二十七次。

血液旅行的速度 血液在血管中旅行的速度，在大動脈中，平常是每分鐘走十八米，可是在毛細管中就慢了，每分鐘祇有二十五毫米。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旅程。但是我們已經說過，身體上是有幾千公里長的血管，所以一滴血液能夠以各種不同的速率完成各種距離相異的旅程。平均起來，一滴血液每天約走 1600 米，一年約走 548 公里，那末一個人活七十年，血液所走的路程，要超過 40880 公里，比環繞地球一週還長哩！

淋巴液和防制走私的淋巴腺 血液雖是運輸養料的河流，但養料過渡到組織細胞中去，須先由血漿把它融化，才能

出毛細管而滲透過去，所以血漿的功用是等於碼頭上的運貨伙，這‘運貨伙’出了毛細管就叫做**淋巴**(Lymph)，平時我們的皮膚因摩擦生泡，泡內有一種清水就是這種東西。淋巴成自**淋巴漿**和**淋巴球**(白血球的一種)，係綿亘於各細胞之間，實際上身體內的細胞，除表皮細胞外，都是浸沉在這淋巴中，淋巴可以說是滋養細胞的瓊漿呵！

淋巴並不是沉靜不流的死水，牠也和血液一樣在我們的體內是‘川流不息’的，不過沒有像血液流得那樣快罷了。當它們在細胞間做了交換養料的工作以後，便逐漸匯合入**淋巴毛細管**終成爲**淋巴幹**回流入靜脈管中。它的流動是靠那流域的肌肉收縮與弛緩而徐徐前進的。

在淋巴管的中途常有大小不等的圓形結節稱做**淋巴腺**(Lymph gland)，此腺能製造淋巴球，澄清淋巴液，而他對於身體的功勞，最顯著的還是在勇敢的‘制止走私’，所以凡是由外界偷運進來的非身體所需要的東西，它就加以扣留，它真是保護身體的一種‘關卡’。不過它若截留了危險物——病菌或毒素——的時候，那它本身也要受損害。例如我們手臂患瘤腫，那私貨——細菌，就由手臂的淋巴管偷運到腋窩，這時腋窩**淋巴腺**就勇敢地截留，因此細菌就在腺體內毒化每個細胞，遂致腺體紅腫疼痛而發生所謂**淋巴腺炎**(Lymphadenitis)。這

種犧牲的精神是值得讚美的！

三 抗敵士兵和運輸工人的血球

數目字驚人的赤血球 氧的輸入，碳酸氣的運出，究竟靠什麼來搬運？那就全靠赤血球。假如血流是人體中的河道，那末，赤血球就是河道內的船隻了。因為赤血球中有一種**血色素**(Haemoglobin)，不論遭遇氧或碳酸氣，都可和牠們抱合，恰好任載運的工作。

血色素的成分大部分是鐵，據調查體重達一百六十磅的人，血中含有五十克的鐵分，血液之所以有鮮明的色彩，都由於這鐵所賦予。一般人總驚奇着我們柔和而細膩的人類身上，怎麼會有那粗劣而強暴的金屬混在裏面？其實沒有牠，我們的面色不會紅，身體也要變冷了，毋怪乎人們有‘鐵血’的稱呼。

赤血球是否能夠勝任搬載氣體的工作，我們只要估計牠們的數目就可以知道。一滴血液中約有赤血球二萬萬五千萬個，以人體血液總量五公升計算，足含有二十二萬萬五千萬之多，假令把它們排成一直綫時，有四萬七千里之長，若是把它纏繞地球赤道的話，可繞四個圈而有餘，其數目之多，真令我們發昏！

再就牠的面積說，二十二萬萬萬五千萬萬的赤血球，就有二千七百平方米，這個面積可以鋪成一條一米闊二百七十米長的道路，哈哈！全人類的赤血球可以把地球蓋上一條紅地毯。然而一個人體的表面平均不過二平方米，兩相比較，赤血球的面積是怎樣闊大呵！至於由這個面積攝取的氧量，就更加難以形容了。據估計一晝夜通過肺臟的血液，能攝取一石二斗五升的氧。

白血球的游擊戰爭 血液中除赤血球外，尚有叫做白血球和血小板的細胞。赤血球僅追隨血液而浮動，不能自動，但是白血球能似貓伺伏在籬邊，從毛細管細胞間的縫隙，伸出偽足，終致全身逐漸脫出於血管的外面而行工作。白血球這樣徬徨各處，行蹤無定，所以又叫**游走細胞** (Wandering cell)。白血球爲什麼進出於血管壁呢？因爲白血球有一種**食菌作用** (Phagocytosis)，凡遇細菌侵入體內，白血球即變化其形態而通過血管壁，集合於細菌的周圍而撲食之。這種作用，恰似海軍的陸戰隊，時常上陸和敵人作游擊戰爭一樣。今就日常所見的癰腫來說：癰腫的原因是細菌侵入皮下組織，這情形恰和暴敵的進攻城堡一樣，這時守土的將士——白血球——就馬上聚集在細菌的周圍層層包住，作堅決的抵抗。同時組織附近的血液，也就增加，因此該部即起潮紅、腫脹、疼痛等現

象，這就是醫學上所稱的**炎症**(Inflammatis)。這時的細菌，若被白血球食盡，於是所謂**癰腫**，也就煙消雲散了。萬一敵人的力量，超過白血球，則鏖戰之下，當然白血球要大批地陣亡。這種陣亡的屍體，和勝利的暴敵混合而成的物質，就是所謂**膿汁**了。

白血球不但是捍衛身體的武士，而且是輸送養料的搬運夫。當我們進食，開始其消化吸收的時候，無數的白血球急來腸方，仍如前法出自血管而入腸管，浸於已受消化的養料中；一俟其全被吸收之後，仍復潛入血管內。這樣令白血球變為勤勉之‘運貨伙’的理由，無非促進已經消化的蛋白質容易吸收罷了，於此，可以想見人類的生活力，是怎樣地微妙了。

血液的微妙保衛機能 人類在表面上，雖說克服了自然，實際上那些么微小醜——病原體，無時無刻不環伺在我們的左右，令人防不勝防，我們真是處在危險線上呵！然而人類究竟還沒有被病原體消滅，這是什麼力量呢？主要的是血液

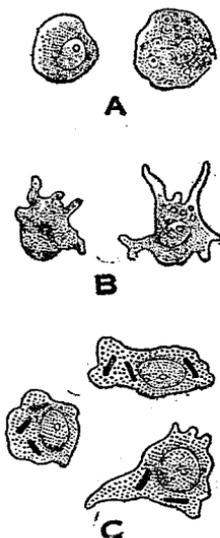


圖 18. 白血球的變態
A. 靜止時的狀態
B. 運動時的狀態
C. 捕食病菌時的狀態

的保衛機能。上段所說的白血球的食菌作用，就是血液保衛作用之一。此外，還有血漿中存在的**免疫體**(Immune-body)，作為抗病的前衛。

免疫體有兩種：一種是破壞病原體的**抗菌素**(Alexine)，一種是中和病原體所排泄的毒素，而使他化為無毒的**抗毒素**(Antitoxin)。假使血液中的抗毒素，對於病原體占了優勢的時候，病原體就無從繁殖，疫病也就消滅了。不然，侵入體內的病原體，就要在我們的血液裏騷擾起來，破壞身體的組織，甚至危害整個的生命。普通說來，人體先天所帶來的免疫體，是極有限的。所以近來利用人工的方法，以增加血液內的免疫體。

這個方法，就是故意注入病原體於人體，使人體受了刺激，產生一種抗體(免疫體)，以抵抗第二次的病原體的襲擊。這就等於一個國家受了第一次的‘敵國外患’的刺激以後，就發奮振作，練了許多軍隊以抵抗第二次的外患是一樣的。打防疫針，就是故意造成‘敵國外患’的意思。

血液的凝固 如上所述，血液的功用既有那樣偉大，而血管在人體又像密網一般到處都分佈着，那麼，我們偶一不慎，皮破出血，豈不是就有極大的損失甚至危及生命嗎？然而不會。因為血液本身有一種**凝固作用**。負擔起這種凝固任務

的是血小板和血漿。即當血液流出血管和空氣接觸的時候，血小板即崩潰，把血漿中的一種纖維素原(Fibrinogen)變成纖維素(Fibrin)，使血液徐徐凝固。此時纖維素纏絡血球，成膠狀塊，叫做血餅(Clots)，同時滲出淡黃色的透明液體就是血清(Serum)。血液因為有這種凝固作用，所以當我們遇皮破血流的時候，不久，破裂的血管就會堵塞而止住出血，這可以說是血液的一種自衛作用。但是血液在血管內流動的時候，為什麼不凝固呢？這因為流動的血中含有一種抗凝固素(Antithrombin)，能抑制血液的凝固。同時血小板沒有出血管，也就不會促進那纖維素的產生，所以血液在血管內，始終流通，沒有停滯的危險。

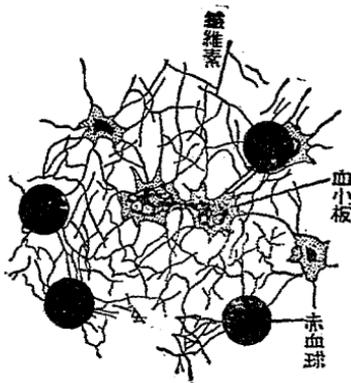


圖 19. 顯微鏡下所見的凝固的血液

血型 and 人的氣質 從一滴眼淚，就可以判斷他的氣質，這是醫學研究中一件容易的事體。無論何人，就其所出的涕淚、唾液、汗液以及糞便、尿液等排洩物，仔細檢查起來，就能夠判知其人的氣質的。所以不論帽子、手套、牙籤、手巾、袴襦等

等，附着人體所出的體液或分泌液的，都可以作判斷的資料。這是什麼原因呢？簡單的一句話，就是血型研究的結果。人的血液，因血球凝集的反響，可以分出O、A、B和AB等四種血型。據許多學者研究的結果，知道O型的人，是不易為感情所驅使，極不客氣，但很直爽，不容易為他人所左右，精神堅強，決斷事情不會迷惑，自信力很強的。A型的人，其性質溫厚，很用心事物，但容易受迷惑，又極感動，不願與人爭辯是非，情願自己吃虧的。B型的人，是極洒落，遇事恬靜，好談快活話，極抱樂觀，應酬圓滑，任事最好炫耀的。AB型的人，其氣質矛盾，極難判斷，外表為B型質，內面為A型質的。其它又有在A型與B型中，各有多少O型混入的；大概A型和AB型的人，為消極的氣質，O型及B型的人，是積極的氣質。

第六章 呼吸機能及空氣與住的問題

(一) 身體與外界氣體的交換

吃飯重要，喝風重要 空氣進入的關卡——鼻腔 氣體的交換市場 像風箱鼓動一般的呼吸運動 人類的兩種呼吸型 呼吸數 氣量的大小

(二) 發聲和言語

天然的風琴——發聲器 為什麼發生口訥 呼吸和發聲的變態

(三) 空氣與住的問題

空氣與人類的健康 住與人類生活的關係 住室的建築以流通空氣為第一要事 室內換氣的重要

一 身體與外界氣體的交換

吃飯重要，喝風重要 ‘飯吃過沒有?’ 這差不多成了人們見面的一句客套話。假使有人忽然改了口氣問人‘風喝過沒有?’ 那麼，對方要對你老實不高興，認為你是侮辱他，是譏諷他沒有飯吃。其實喝風比吃飯更重要。風就是空氣，人們數日不吃飯還可以活着，可是一刻不喝空氣，就要致命。俗話

叫死做‘絕氣’，不稱‘絕飯’，不是重視空氣的證明嗎？不過空氣和飯，各進身體後所走的途徑各不相同罷了。因此在生理上，不叫‘吃空氣’‘喝空氣’，而叫做‘吸空氣’。

實際上所吸的空氣，就是供身體燃燒的氧，同時體內無用的碳酸氣也因此吐出，這樣一呼一吸，就叫做呼吸作用。主持這種呼吸作用的就是呼吸器。

呼吸器是由鼻腔、咽、喉、氣管、及肺而成。前四種是空氣出入的孔道，後一種是空氣交換的場所。

空氣進入的‘關卡’——鼻腔 真的，喝風不是好開玩笑的，萬一冷風挾帶塵沙被喝進去了，不是要生毛病嗎？不過在普通情形之下不會有的，因為有一道鼻腔做我們的關卡。第一，鼻腔就像是一個加溫器，吸入的冷空氣，就被裏面流動的血液而加熱。其次，假使空氣太乾燥，鼻腔裏的濕氣又可把牠滋潤，因此空氣在攝氏計十度時走進鼻腔來，要二十五度才離開去，空氣走進來原是乾燥的，要濕氣飽和了才離開去。然而鼻腔的功用，還不止此，再在牠的門口，有鼻毛可以擋住灰塵，這和關卡上的哨兵遇有行跡可疑的人就要扣留的一樣。並且還在牠彎曲的腔道裏，分泌一種粘液，可以捕捉或殺死空氣中的微生物。我們平常在風塵中走回來，鼻中常結有一種帶黑色的鼻屎，那就是塵埃、微生物、粘液、結合而成的集團。

因為鼻腔有這種保衛作用，所以空氣走到咽喉部，微生物就很少了。而喉的門口還有扁桃腺(Tonsils)看守着，牠也是要陷害微生物的，因此入肺的空氣更十分清潔，沒有什麼危險。

氣體的兩種交換‘市場’ 在前一節講小循環的時候，不是說那不潔的血液經過肺中，再捨棄碳酸氣，飽吸著氧，仍變成優良的血液，回到左心房嗎？這樣說來，肺是兩種氣體交換的‘市場’了。但肺靠什麼‘倉庫’來容納大批的氧以供交換的需要呢？那就全靠肺泡(Alveoli)。這肺泡雖說體積極小，可是數目却很多，據說有六萬萬個。這許多肺泡所積起來的面積，據估計有一百三十平方米，那末它容納氣體之量，就可想而知了(約四公升半)。

這‘肺市場’中兩種氣體交換的過程是怎樣的？依物理的實驗：如二氣體間有濕膜隔着，氣體能瀰散透過薄膜，直到二面的氣體濃厚相等為止。現在氣體既從高壓向低壓流行，故肺泡的氧的壓力大於靜脈血中的氧的壓力時，氧即穿過肺泡壁及毛細管壁而入血中。同樣碳酸氣在靜脈中的張力如大於肺泡中的碳酸氣的張力時，這碳酸氣就出血管而入肺泡，所以肺既能攝取多量的氧，同時又能排出許多的碳酸氣，這種交換的過程，就叫做肺呼吸(Pulmonary respiration)，又叫做外呼吸(External respiration)。

下列一表就是表明空氣和血液裏氣體普通交換的情形：

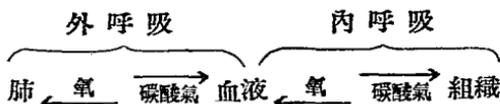
	在攝氏零度氣壓 760 毫米時的容量百分比		
	氧	氮	碳酸氣
吸入的空氣	21.0	78.0	0.03
呼出的空氣	16.0	78.0	4.3
到肺的血液	8—12	1.2	46.0
在肺裏與空氣接觸後的血液	20.0	1.2	40.0

我們若更進一步研究這氣體的交換，就知氧僅憑壓力的相差而壓進血液裏去的份量是不夠維持生命的。實際上動脈血所收取的氧，是超過於壓進的份量。這是什麼理由？就是空氣中的氧能夠充分地 and 血液裏的赤血球起化學的結合的緣故。假如一個人因失血而赤血球減少，那末無論氧的壓力如何大，他總感覺到缺少氧的苦悶甚至發生呼吸促迫。

假如把肺當作‘外市場’，那末組織就是‘內市場’了。即血液轉運了許多氧到內地——組織，而組織裏的燃燒作用，非常強盛，氧常感缺乏，他的壓力簡直等於零。所以毛細管中的氧瀰散到組織內，而組織所出產的碳酸氣也因壓力之差而瀰散到血液裏。這就是上節講大循環時所謂‘優良的動脈血變為不潔的靜脈血’的理由。這種內市場交換的過程，叫做組織呼

吸 (Tissue respiration), 又叫做內呼吸 (Inner respiration)。

內呼吸與外呼吸, 是以血液來聯絡, 牠們的關係, 有如下式:



肺呼吸不過是完成組織呼吸的一種手段, 故除肺以外, 無論何處均須絕對注意於組織呼吸, 並非全恃肺的吸收氧與排出碳酸氣才算合理的。今舉一最近的實例: 試看胎兒, 在母體內毫不經營肺呼吸而能漸漸增長至十月之久, 可知胎兒的經營組織呼吸很旺盛, 而其攝取必要的氧與排出碳酸氣也和普通人是一樣的。

胎兒所以無須行肺呼吸, 就是因為胎兒的血液得依賴胎盤而和母體的血液相交通; 因此, 胎兒自身雖不營肺呼吸, 然能經營充分的組織呼吸, 就可生存。但他離開母胎而出世的時候, 就不能不依自身的力量自外界要求氧。所以我們一聽到‘呱呱’的聲音, 就知道是小兒的肺呼吸的表徵。

今試就氧以觀察上述的現象: 氧先自外界入肺泡, 再由肺泡入血液, 次依血液而運行於組織, 被組織消耗而告終結。這種運輸的過程, 全賴血球中血色素的力量。今將血球譬喻

駛行於內河的船隻，當其泊在‘肺泡之岸’時，就把氧裝到血色素裏去，使成一種**氧化血色素**(Oxyhaemoglobin)，氧化血色素更依血液的流行到身體各處。如達到其目的地的‘市場’，即卸下內地所需要的氧，更用原船裝回**碳酸氣**而成**碳酸血色素**(Carbohaemoglobin)，仍順流回到肺泡，再運出口。

像風箱鼓動一般的呼吸運動 呼吸是賴肺的膨脹和收縮來完成，而肺的脹縮又是依自己的彈性和胸廓的縮張來完成的。即肺之前後左右，都被胸廓所包圍，下方依橫膈膜而與腹腔為界，它是兩個彈性的袋子，充滿於真空的胸腔內。今若胸廓擴張時，則有彈性的肺亦隨之而膨脹，其內容的空氣，就變稀薄，壓力減低，故外界的空氣流入肺內以保持壓力的平均，這叫做**吸息**(Inspiration)。其次胸廓縮小時，肺依其固有的彈性而起收縮，因肺中空氣壓力高，氣衝鼻腔而流出，這就叫做**呼息**(Expiration)。呼吸運動，就是由這吸息和呼息二種運動而成立的。

胸廓的擴張及縮小，是由於肋骨的上下運動和橫膈膜的收縮運動而起。我們試先看肋骨的情形：十二對肋骨附着於脊柱，因其自後上方向前下方走，故能依肌肉的收縮向上方舉起而成近於水平的狀態，所以胸廓能擴大於前後左右方向。次看橫膈膜在收縮時，使胸廓向上下方面推廣。這種運

動的情形，恰和風箱的鼓動一般。試觀風琴的風箱或燃火的風箱，當其四面擴張時則外氣乘空入內，這不是等於吸息嗎？再當其壓縮時（即等於肋骨和橫膈膜恢復舊位），內容再行縮小，而內面空氣，遂被壓出，這不是等於呼息嗎？肺，真是一對巧妙的風箱呵！

人類的兩種呼吸型 呼吸運

動的原理雖如上述，然而普通所見的却有兩種不同的呼吸型；一種是腹式(Abdominal type)，即呼吸時，

外觀上大部分是腹部運動的；換句話說，是專賴橫膈膜的上下運動而呼吸的，這式多見於男子。一種是胸式(Costal type)，大部分是胸部的運動；換句話說，是專賴肋間肌的收縮而使肋骨上下運動的；這式多見於女子。但女子為什麼要行胸式呼吸呢？大概有兩個理由：第一是因為女子的肋骨比男子來得軟，富於屈撓性，所以她們的胸廓容易向前扛舉。第二是因為遺傳的關係，女子因要懷孕，如果用腹式呼吸，女子的呼吸就大感困難。反過來說，在男子因為肋骨來得硬，並且腹肌也

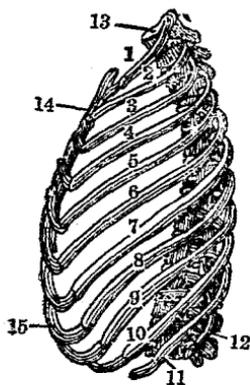


圖 20. 胸廓的側觀
1—12. 肋骨 13. 脊柱
14. 胸骨 15. 肋軟骨

很發達，所以男子是行腹式呼吸。

呼吸數 呼吸的順序，通常先吸息，次呼息，再次作片時的休息，這三者相合，才叫做一個呼吸。吸氣時間比呼氣時間為短，普通為六與七的比例。呼吸次數成人安靜時，一分鐘平均十八次，約為脈搏四呼吸一之比例，但這個數目由種種影響而起變化，例如（一）由性的關係而不同，女子普通多於男子。（二）初生兒及小兒的呼吸數多。（三）精神興奮身體運動時，呼吸數增加。（四）夏天或發熱時，脈搏增加，其數也增加。（五）依身體的位置而略見差異，尤以臥時為最少。此外心理狀態，影響於呼吸也很大的。例如讀一刺激的故事，一口氣讀下去，呼吸幾乎忘却，少頃作一深長的呼吸。聽奇異故事，也會屏息靜聽，這是心理狀態能影響呼吸的一例。

氣量的大小 這裏所說的氣量，不是指一個人的度量能容忍許多開氣，而是論他的肺能呼吸多少空氣而言。這種氣量，是依呼吸的速率和範圍而定，平常中等年紀的人，普通的身材與氣力，他的容量大約是 500 cc.，這個容量的氣，叫做週氣(Tidal air)。因為平時呼出這樣大容量的空氣以後，肺裏還仍舊留着 3000 cc. 的空氣，這個容量的氣，叫做靜氣(Stationary air)。靜氣的一半，可以用力把他呼出的，這一半就叫做補呼氣(Supplemental air)，其餘的 1500 cc.，沒

有能力把牠呼出的，就叫做殘氣(Residual air)。吸入的空氣超過過氣容量的，叫做補吸氣(Complemental air)。補吸氣可以到 1500 cc.，或更大的容量。用力呼吸時，所呼出的空氣的總量，叫肺活量(Vital capacity)。但有人問‘我們一個人每天要呼吸多少量的空氣呢？’這是很重要的問題。一天該吃多少分量的食物，我們大家會得自己知道的，但是一天要吸多少分量的空氣，這却不能十分肯定了。這大約是如此：成年的人，每次呼吸所

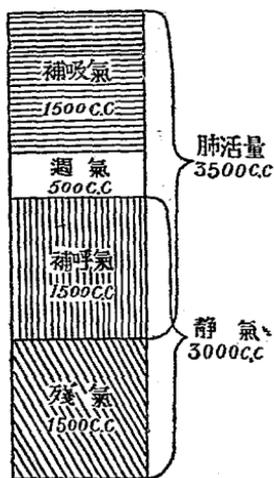


圖 21. 呼吸空氣的容量

需要的空氣為半公升，現在以每分鐘呼吸至少十六次計算，就是一天要呼吸二萬三千餘次，所以一天之中，呼吸空氣的量，約為九千至一萬一千公升，合到我國的容量有一百石之多。

二 發聲和言語

天然的風琴——發聲器 呼吸器就它的發聲作用來說，又簡直像一具風琴，如果把肺比做風琴的風箱部分，那末聲

帶(Vocal cords)就是風琴的發音部分——銅簧——了。

聲帶，是喉腔中前後橫互的兩條白色韌帶，中間有空隙，叫聲門。呼吸的時候，聲門就哆開成三角形，所以平時呼吸時空氣的進出沒有多大的聲音。然而假使兩聲帶倚近而緊張，這時風箱口——氣管——的出氣，就振動聲帶而發為聲音了。聲帶緊張之度愈強，而聲音之調也愈高。聲帶的長度，對於調的高低也有很大的關係。例如兒童的喉頭很窄，因此聲帶很短從而聲調也特高，女子雖然成長，但是喉頭的發育不及男子顯著，所以聲帶的增長有限，而聲調始終很清脆，沒有多大的變化。男子和女子相反，到了發情時期喉頭就特別發育，前後的直徑增大，聲帶也同時加增，於是聲音也隨之而改變，不及兒時能唱美麗的歌曲了。這種聲帶的改變，與睪丸的內分泌(詳十一章)很有關係，倘使幼時摘除兩側的睪丸，雖然到了成年，聲調的長度，並沒有怎樣的變化，所以始終能唱高調。從前意大利教會中唱讚美詩的人，幼時常割去睪丸，這樣他的聲音就悠揚而悅耳了。

呼吸器不但像風琴能放出各種音調，而且還和咽、口腔合作而發生言語，詳細地說，言語就是一面由聲帶振動發音；一面更由咽、口腔，及鼻腔起各種變動，使發出各種不同的音；再加口、舌、唇、齒的運動及開閉，於是就‘嘩啦’‘嘩啦’地說

出來了。構成言語的聲音，又可因性質的不同，分爲二類：第一類是母音，有五個；即 a, e, i, o, u。第二類是子音，子音比母音複雜，又可分爲唇音、齒唇音、齒舌音、前顎音、後顎舌音、五種。茲將五個母音的口形變化，圖示如下。

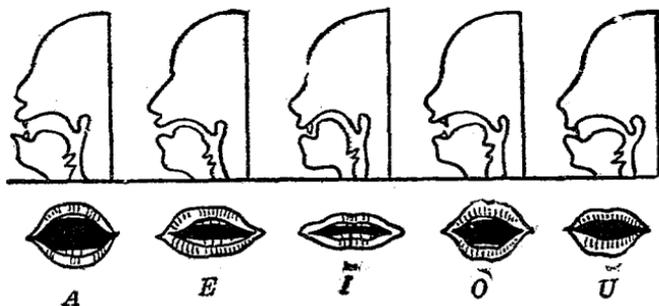


圖 22. 母音的口形變化

爲什麼發生口訥 言語的裝置，既然那樣的完善，爲什麼有一種人偏發生口訥——講一句話，總覺得非常吃力，而且每一個字都要重念幾遍？這就是腦和發音機關不合作的結果。原來言語裝置，還得受腦的指揮，正如風琴要受人的控制是一樣的道理。腦部主管着呼吸、面部、橫膈膜、和口腔各部肌肉的活動。例如要說‘你’字，大腦就令舌尖壓在上列牙齒內，然後將舌頭收回，同時下顎降低，口成橢圓形，這樣才可以發出

‘你’字的音。所以每發一音，都要經過好些動作，而每部的活動，都直接受大腦的管轄。假如大腦的語言中樞，忽然暫時的失了使臉部肌肉及舌頭活動的機能；那末，在這一時刻就可以發生口訥的現象了，至於因發音機關損壞而發生口訥的不過是極少數。據波格(Bogue)氏的精密統計的結果，千人中只有三人是因為喉頭或聲帶有病所致。

腦和發聲機關不合作的形式，有下列兩種：一是發聲器所需的神經興奮力不足，所以結果聲帶就變鬆弛，故不由自主的每一個音或一個字要重複幾遍。第二種是因為給與發聲機關的神經興奮力過強，結果就令喉頭收縮起來，因此聲帶不能振動，故雖張口欲說話而說不出來。

呼吸和發聲的變態 呼吸和發聲，常常因為生理的刺激或器械的障礙而發生種種變態，如咳嗽、噴嚏、欠伸、嘶聲、吃逆、笑、哭、等是。

咳嗽是深吸氣後的空氣向聲帶急激的一種衝突；據羅列特(Rohrerte)說，這時氣流速度，與最大暴風相似。因為這時的力量很大，所以喉頭的分泌物以及其他的東西，都隨咳嗽而被衝出來了。這可以說是一種自衛現象。在平時煤灰或塵垢的微粒衝入氣管時，上皮細胞就分泌一種粘液把牠們粘住，更藉氣管上皮的顫毛用波浪一般的運動，把牠們一步一步推出，

直到喉的上部時，才從那裏藉咳嗽吐出口外；這樣一來，肺內就無毒物存在的危險了。

噴嚏是先行一次乃至數次痙攣狀的吸息，然後急劇的呼氣流經鼻孔而射出，因此鼻腔的粘液和其他的夾雜物也隨之而噴出，所以同桌吃飯，最怕人有這種事情發生。噴嚏多由於鼻中的知覺神經受刺激而起，我們試以紙捻觸鼻粘膜或讓日光射入鼻腔都可引起這種現象。

呵欠是開口經營長吸息，同時復自然伸展全身，有非意志所能強止之勢，在疲勞厭倦時是常有的。

鼾聲是睡眠時從口行深呼吸振動軟腭所發的雜音，是由於不隨意而起的，但也可以隨意去模仿的。

吃逆是由橫膈膜痙攣所發生，因其痙攣起於不意，聲門來不及預備，而空氣突然侵進，所以吸氣觸動聲帶而發出一種聲音，幼孩飽食或人瀕死時也起這種現象。

笑是因為有了可以發生笑的刺激，於是笑肌發生興奮的收縮。同時那短促的呼氣衝動那緊張的聲帶，就發生了笑的聲音。而且在笑時，顏面表情的肌肉，也都附和起來，形成一副可掬的面容；在笑得厲害的時候，甚至腹肌也加入動作，俗話所謂‘肚皮都笑痛’，就是這個道理。

哭是因為感情的衝動，使聲門狹窄，頓然吸氣短而呼氣

長。女子在哭的傷心的時候，兩肩都顫動起來成所謂‘抽咽’的現象。在小兒，因為言語中樞沒有發達完全，他只好把哭和肌肉的動作來表達內心的要求。據研究小兒的哭聲，與身體疾病有很大的關係。比如生後六個月的小兒，若是(A)用力高聲；是表示不自在，這時要代他按摩一下。(B)哭時欠伸；是表示欠睡。(C)高聲用力哭，頭左右動；是表示頭痛或耳朶痛。(D)腿部緊縮用力間歇的哭；是表示腹痛。(E)哭聲哀哀而不出淚；是表示飢餓……。又在一年後的小兒，若是(A)眼睛張開含淚而哭聲不大，這是表示抱法不好，或者是草針刺身。(B)眼睛開張無淚，頭左右轉，並且啾啾地哭；這是表示不耐煩。(C)眼睛半開，含淚，並且啾啾地哭；這是因為躺的不好，被褥不平。(D)眼睛半開，流淚很少，哭聲帶音調；這是表示飢餓或是口渴。(E)眼睛張開、無淚而高聲的哭，且一邊用力伸手動腳；這是表示要運動。(F)突然皺眉縮脖，混身戰著高聲的哭；是表示受了驚嚇。(G)兩腿緊縮，並且高聲的哭；是表示肚痛。(H)臉上現紅色，流淚的哭；是表示頭臉疼痛……，做母親和醫生的都要懂得這些。

三 空氣與住的問題

空氣與人類的健康。前面已經說過，人類對於空氣的需

要，簡直比吃飯還重要些，幾天幾十天不吃飯不一定會死，而幾分鐘斷絕了空氣就一定死掉。因此空氣對於人類的健康就有很大的關係了。幾分鐘的斷絕空氣就會死，空氣不斷，但是空氣不潔淨，人也會因之而死，不過不是立刻死掉，是慢慢地死去罷了。所以空氣的潔淨程度，與人類的健康成正比例，食物的營養良否倒在其次。

這情形，我們不難找到很多的實例：

終日蟄處於都市中的人，偶然散步公園，遠足郊外，或跋涉山野，則頓覺精神興奮，身體舒暢，這是什麼緣故呢？最大的原因，就是呼吸了良好的空氣。空氣的組成，為氮、氧、氫、氫、碳酸氣等，並混和許多的細菌、塵埃，其中為人類所不可或缺者即為氧。空氣的良好與否，即以含氧的多寡和混和塵埃細菌的多寡為準，都市中人煙稠密，工廠如林，每一立方厘米的空氣中即有細菌十萬，而高山上則不過數百，其程度之差，真是駭人聽聞！

鏡花緣上面有一個什麼國，人分幾等，較下等的人吃的食糧，就是較上等的人所排洩的穢物，這雖只是對於社會的一個諷刺，可是，在比飲食還重要的氧的攝取方面，都市裏面的人實際上比牠更甚，你想，很多人擠在一處，你排洩出來的碳酸氣，我又連忙吸入肺中去，我排出來的又為他所攝取，這樣

輾轉爭攝，空氣中所含的氧的成分，其貧薄的程度不難想像及之。供不應求，大自然的母親對於這些自棄的兒女，沒有方法拯救，只有讓他們自趨於滅亡。所以，都市中的人，壽命較鄉村中的人短促得多。

住與人類生活的關係 上古時代的人類是穴居野處的，和獸類沒有兩樣。後來漸漸進化，才用樹枝敗葉，支撐覆蓋起來，躲避風雨，造成了最初的房屋。再後，用獸皮覆蓋，成功了原始的帳幕。到了農業開始，住處稍固定，用不着每日遷移，才用茅草覆蓋，周圍用高草圍起來，成功了藩籬，進而壘石築土，才有了牆壁。至於瓦屋磚牆，高堂大廈，那更是農業發達，商業興起以後的事了。到了現在這文明極盛的二十世紀，房屋的建築，樓屋千層，高閣連雲，電梯升降，上下瞬息，更是偉大輝煌，巧奪天工了。

不過，住屋不論簡陋或輝煌，而其功用，總不外乎下列的四種：(1) 遮蔽風雨；風雨為致疾之源，有了房屋，即能遮蔽，寒濕之氣，自然消失了。(2) 抵禦侵害；社會上情形複雜，常有毒蛇猛獸的侵害，房屋就是最好的壁壘。(3) 便利工作；人類勞動，有時是不需要在戶外，所以有了房屋，工作較為便利。(4) 調節體溫；氣溫過低，體溫就要為寒氣所奪，容易發生感冒；氣溫太高，則體溫的散失，就非常困難，有了房屋就

能抵禦烈日，減少寒氣，造成適當的氣溫，保持健康了。

居室建築以流通空氣爲第一要事 建築房屋，以能夠流通空氣爲第一要事，其次是光線充足。童話中有很多野蠻人建築房子不開窗，而跑到水邊去撈月亮的笑話。我國舊式的建築，大都不合衛生條件；尤其是從前的宮殿式的建築，祇有個莊嚴燦爛的虛名，我們走到古廟中去，不說那相貌猙獰的偶像給你的印象不好，就是黑黝黝的屋子和窒息人的空氣，也令你頭痛。西式的建築，高敞明淨，首在窗多，所以空氣和光線都充足。至於房屋的方向，我國舊習坐北向南的風尚頗合衛生條件。若南北閉塞，東西光線射入，夏日炎熱不堪。反之，向南而稍西偏，則冬暖而夏涼，通氣採光，均極適宜。

室內換氣的重要 羣居狹室，易於疲勞，原因就是因呼吸與燃燒，氧減少，碳酸氣增加之故。同時，又因爲室內的溫度上昇，濕度增高；而人類放散的體臭，與因物體的燃燒而放散的種種毒物之刺激，也是促進疲勞的一大原因。

所以，多人聚集一室，換氣如不完全，往往致人於死。印度卡爾卡塔(Calcutta)的黑窟(Black hole——監獄)，曾有囚犯一百四十六人，一夜中死去一百二十三人。更有過一隻名倫敦得利(Londonderry)的船，值暴風雨時，藏所載僑民於艙下，事後啓視，死亡無算。可見換氣一事，是如何的重要。

居室換氣的方法很多，最簡單的就是在壁的上下各鑿一孔，使空氣可以交流。我國舊式建築，罅隙極多，自成一種‘自然的換氣裝置’了。至若西式房屋及汽船等，則非有換氣裝置不可。西式房屋牆上的通氣孔和風車式的輪轉物，輪船上稍短於烟囱的活動的彎筒，筒口兩相背向，就是換氣的裝置。

第七章 統制機能和精神現象

(一) 腦的發達和神經系的組織

人之所以異於禽獸者 腦博覽會 神經系的組織

(二) 腦脊髓神經系的機能

中央政府——腦髓 人類特有的言語中樞 精神生活寄托的場所 維持身體平衡的小腦 ‘生命線’的延髓 中央政府的直屬‘電線網’——腦神經 善於表情的顏面神經 職權擴大的迷走神經 ‘地方政府’——脊髓 先斬後奏的極力反射作用與生活 ‘地方政府’的電線網——脊髓神經

(三) 自動神經系的機能

一個自治政府——交感神經系 自動神經的傳導徑路 矛盾下的平衡 衝突的背景發現

(四) 睡眠和夢

睡眠的種類 睡眠時的生理變動如何 睡眠的鑑別 不寐是人生的苦事 健眠術有什麼神祕 夢給與人類的影響 夢的生理作用 夢的心理作用 什麼是夜行病

一 腦的發達和神經系的組織

人之所以異於禽獸者 動物和植物的區別，是在感覺之

有無，而人與禽獸的區別，古今來聚訟紛紜，莫衷一是，其癥結就在一個‘腦’的問題。形而上學的哲人，各是其是地向虛幻中去建起他們的空中樓閣；機械論的自然派，又固執狹隘的主張，而不能辯證地了解自然的法則。那麼，這問題，應該怎樣解決？

首先，我們要了解這個標題——‘人之所以異於禽獸者’——是被古人用作偏於倫理方面的意義的警惕語。人類，如何從動物進化與人和其它動物的根本區別，前面已經講過。這個‘人之所以異於禽獸者’的問題，實際上就是‘人與其它動物的根本區別’的問題，不過偏於道德觀念之所自生的腦的問題而已。

這兒‘道德觀念之所自生的腦’的解釋也有語病，讀者會抗議道：“一切倫理——一切學術，甚至全部的文化都是由‘社會’而產生的。”正是這樣，‘腦’這東西為動物所同樣具有的，問題是在腦的發達與否和腦之所以發達的原因。

人類的祖先——那最初的原始人，和猿猴一樣具有一副不十分發達的腦，不過是從‘勞動’中學會了製造工具與利用工具，從勞動中得到了運用腦的機會，同時，‘羣’的生活又進而推進之而已。只知道勞動而沒有社會組織，勞動永遠是簡單的攫食，不能進化到創造工具的地步，腦也無從磨礪無從發

達了。猿猴有了簡單的社會生活的雛形，但牠們止於運用工具而不能創造，手與足不能澈底地分工，即使‘沐猴而冠’也始終脫不了獼猴像！

人類的腦之發達，主因是勞動，再加以社會生活之助長，才達到了進化的終極的地步。勞動把手從足的地位中解放了出來，‘直立’更放大了視的領域，接觸的事物愈複雜，勞動加多，利用工具、創造工具的需要與機會更見加多，腦就有了日益增多的運用和發展的機會，人與人間的關係因以複雜，社會的組織就更加進步，人類的生活，由自然生活進到經濟生活，於是腦的發達就在此錯綜的無數關係中互為因果地進化發展。

了解了腦子發達的原因，一切腦的產物的問題就從玄學的魔障中顯現出來了。人類的理性，就全是由社會生活中產生出來的，而一切被‘形而上’的玄學所玄化了的哲學問題，也不過是來自社會生活的人類獨有之理性的產物而已。沒有因社會的需要，不但道德無從產生，即一切文化都無由而產生，是不是？

‘腦博覽會’只知道腦發達就聰明的人，他會驚異道：‘那麼象不是最聰明嗎？牠的頭那麼大……’是的，象的頭大，腦髓也最大，可是，牠生錯了一個笨重的身體，所以人們還是

稱牠作‘笨伯’。

這兒的圖(圖 23)是一個動物的腦量比賽會，將哺乳動物，依着腦的重量，從輕的方面起，順次排列着，大體上，是和身體的大小平行着的。可是，如果從身體的大小說來，人類是應該站在羊與虎之間，但依腦的重量，則人就在馬和鯨之間了。

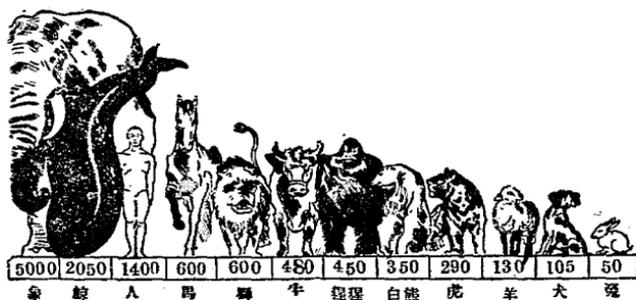


圖 23 哺乳動物的腦重(克)

如圖 24，從哺乳動物和鳥類，將種種動物集合起來，作腦的重量與全體重的比例，自其比例的最小一方面順次並列，鯨的比例是 1 : 40,000。

一般地說來，身體愈小，比例愈大。不過，人和猩猩卻把順序混亂了。若從身體方面說，人是應該在馬與羊之間的，而且腦和體重的比例，也許應該在四百分之一到三百五十分之

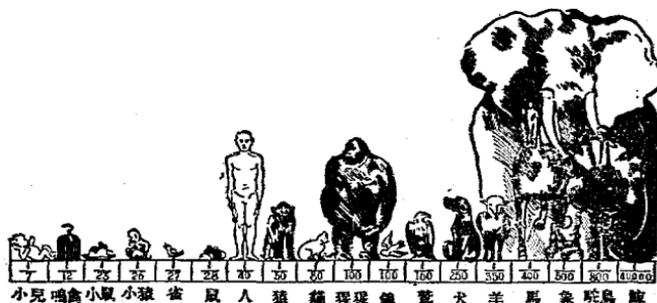


圖24. 腦的重量和體重的比例

一的中間，但實際上卻是四十分之一，這就是人類的特異處。

神經系的組織 腦髓在我們生活上的社會的意義已如上述，而整個神經系的組織，在我們的體內又是統制全身器官的樞紐。假如機體沒有完備的神經系統，那一切器官和組織的機能，就會失掉了‘調和’和‘統一’；正如一個國家沒有強有力的政府來統治，‘割據’和‘變亂’就會相繼而來是一樣的理由。神經系就是這‘生命之國’的政府。

神經系統分為二種：一為腦脊髓神經系，二為自動神經系。腦脊髓系更分為中樞部及末梢部二種：中樞部由腦及脊髓而成，為一切神經作用的根原；末梢部是腦神經和脊髓神經，均係由中樞分發而來。牠們的任務，是將中樞部所發的刺激，遞送至肌肉、腺等器官，同時又將五官器或其他外來的

刺激，傳達於中樞部。例如欲舉手取物，發命令的是中樞之腦髓，傳達命令於肌肉的，是末梢神經。

欲明瞭這些神經的作用，就要知道神經的組織。神經組織，是由神經細胞和神經纖維所成，神經細胞係神經作用的主宰，能感覺外來的刺激；神經纖維，是由神經細胞所發出的長纖維，專負傳導的任務。即將外來的刺激，傳達至神經細胞，又將神經細胞的命令，送遞至末梢器官。此外神經細胞，尚發出數條突起，以連接於其他神經細胞；這是掌管各神經細胞間之連絡工作的。

二 腦脊髓神經系的機能

中央政府——腦髓 假如把神經系統比作政府組織，那末腦髓，就可代表中央政府，無怪日本人常稱他們的內閣做‘首腦’。這中央政府，可劃分為大腦、小腦、及延髓幾部分；但重要政治區域的所在，卻是大腦。

大腦由左右兩半球而成，各半球又可分為由灰白質而成的皮部（表層）和由白質而成的內部。白質又叫做髓質，是神經纖維的集中地，等於一電報局，專司傳導作用，倘此處損壞，則中央與各省就失掉了聯絡。灰白質，又稱皮質，是神經細胞所構成，其中皺襞非常豐富，這是富有很重大的意義的。

因為動物中在進化上的等級愈高的，其腦髓表面的皺襞也愈多。皺襞愈多，則腦的表面也愈大。腦的表面積愈大，容留事物的印象與種類，也就愈多而愈久，其人的才能也就愈大了。

皮質是全身發號司令的中心，所以裏面藏有許多重要的部署，如**感覺中樞**、**運動中樞**、**言語中樞**、**理想中樞**等。茲略言**感覺中樞**。**感覺中樞**是收受各處如耳、目、鼻、舌、皮膚、粘膜、肌肉、關節等而來的各種刺激，以主管**視覺**、**聽覺**、**嗅覺**、**味覺**、**觸覺**、**痛覺**、**寒覺**、**溫覺**、**位置覺**等工作，這就等於一個收受各省報告的‘總情報機關’，而內面各感覺部門，都有一定場所建築在皮質內。計(a)**視覺中樞**，在枕葉中，經視神經，受來自網膜的刺激而處理之。(b)**聽覺中樞**，在顳葉中，即**嗅覺中樞**、**味覺中樞**的後方，與反對側的蝸牛殼神經連絡，由其神經細胞分掌聲音之高低，若兩側受損傷，則耳聾。(c)**嗅覺中**

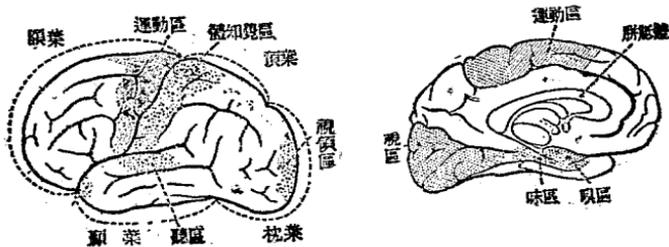


圖25. 示大腦皮質的中樞

樞，爲額葉、顳葉之一部，處理各種嗅覺。(d)味覺中樞，接嗅覺中樞，處理各種味覺。(e)感覺中樞，在後頂正中迴轉及頂葉中，受觸覺、痛覺、溫覺、冷覺、以及其它肌肉及器官中的感覺而處理之。

次述運動中樞：運動中樞，在額葉接頂葉部，是等於一個‘總司令’。因爲‘中央政府’接到各地的報告後，就交運動中樞發布命令於各處，於是肌肉就受命令而工作了。

人類特有的言語中樞 人類之所以優於萬物的，除了在勞動中發展兩手的功用以外又有言語中樞，言語中樞是由理解言語的言語知覺中樞，和自能發表意思的言語運動中樞二部而成。要觀察言語發達順序，以小兒爲例：小兒先能理解他人的言語，以後纔能發表自己之意思，可知是先造成其言語之知覺中樞，後發達言語之運動中樞。倘因患病的緣故，言語的運動中樞不能行使其機能，縱能理解他人的言語，然不能發表自己的意思，這叫做運動性失語症。又若言語的知覺中樞破壞，雖能聞言語之聲，恰和聽外國語一樣，不明瞭其意義，這叫做知覺性失語症。

言語中樞既已完成，其次發達讀書中樞——即文字的知覺中樞，更發達寫字中樞——即文字的運動中樞；人類有了這幾種優越的中樞，所以能傳達感情，發表思想，一切文化與

歷史，都由此而產生。人，真算是宇宙的驕子呵！

精神生活寄託的場所 以上所說各種運動及知覺中樞，並非將大腦表面完全占據。除這些中樞以外，尚有許多的空地，這些空地，於人類的精神作用，有極大的用處。原來大腦皮質，除收受各處報告，命令各處運動的任務以外，不可不有一種聯合統一的‘精神機能中樞’，以立於感覺及運動諸中樞之上，而擔負這種工作的，就在於那大腦皮質中的空地。今試以組織學的方法考察：凡在大腦表面的各場所，有無數的長短纖維，互相密切連絡，因此能將由視覺、聽覺、嗅覺、味覺、肌覺、等所獲得的印象，互相連絡，形成統一的概念，所以這空地叫做聯想中樞。聯想中樞，是超出於運動和知覺之上，起知、情、意的精神作用的。知者，起智識、記憶、思攷、理解、判斷、想像等的精神作用。情者，起喜、怒、哀、樂、等的精神作用。意者，起意識的精神作用。所以聯想中樞，實為人類精神生活所寄託之處。

這種主持精神生活的聯想中樞，在人類，較動物尤為發達。因為人類的聯想中樞，幾乎占領大腦全表面積的三分之二，祇就額部的‘前聯想中樞’之面積觀察已占有大腦全表面積 29%，黑猩猩為 16.9%，普通猿類為 10.1%，犬為 6.9%，貓僅 2.2% 而已。可知人類腦髓的作用，不僅為有機的生理的

運動和感覺，且超越它而主宰一種高尚的精神機能，人類怎樣能稱為萬物之靈，僅依據這點，就可窺測到了。

維持身體平衡的小腦 小腦雖說也是中央政府的一個部署，可是牠掌管的事務，卻很清閑。因為牠只負保持身體平衡和調節肌肉運動之責。假使小腦發生疾患，精神作用雖無變化，而運動卻失其常態，且步行蹣跚，宛似酩酊大醉的人。如除去小腦的鴿，見人則恐懼而逃。對於注意週圍環境等精神作用，雖與平素無異（因有大腦故），但運動失其調節，不能隨意所欲；也和酒醉的人相似。

保持身體的平衡，也是一樁困難的事。試看跑冰者在溜冰時，起初僅能直向前衝，如欲迴旋自如，非加以適當的練習不可。這種練習，小兒較之大人容易成功。



圖 26. 小腦毀壞後的鴿

因為這個緣故，駕駛飛機的人，必須小腦健全，且須在少年時期，開始練習飛行，纔能達到成名的地步。

‘生命線’的延髓 延髓是‘中央政府’到‘地方政府’的一道橋樑，所以往來於大小腦和脊髓間的神經纖維都由此經過以擔負其傳導作用；最有趣味的，是經過此處的神經纖維，都左右交叉，因此左側大腦所發的命令，只能傳到身體右側，右側

大腦所發的命令，只能傳到左側。所以一側的大腦有病則其他一側的身體，就要失掉作用；這就是病理上的所謂偏癱。此外，中央政府，尚有許多重要機關，設在裏面：如呼吸中樞、血行中樞、閉鎖眼險中樞、咀嚼和咽下中樞、噴嚏中樞、咳嗽中樞、分泌唾液和發汗中樞、嘔吐中樞、瞳孔散大中樞、肝臟中的糖中樞等等。先說呼吸中樞。這個機關有吸息中樞和呼息中樞兩部，是由血液中的氧和碳酸氣的關係而交互興奮，以營呼吸作用的，恰和管理風箱的人一樣。

再說血行器中樞。這個機關又有關於心臟靜動的中樞和關於血管舒縮的中樞。前者是使心動快慢適宜以營正規的活動，等於一個管理‘馬達’的工人。後者是使血管鬆緊恰當，使全身的血液獲得適當的分配，等於一個自來水管的龍頭。總之延髓各中樞或以自動的作用或以反射的作用（見後）而起興奮，都與生活上，有極重要的關係。例如呼吸中樞，又稱為命點，若這命點被損壞的時候，人即起呼吸麻痺而死。又血行器中樞一旦損壞，則心動不整，循環不靈了，可見延髓確是我們體中的‘生命線’呵！

中央政府的直屬‘電綫網’——腦神經。由腦髓直接發出的神經共十二對，統叫做腦神經，凡自頸以上的知覺和運動事務，均劃歸腦髓直接管理。這十二對腦神經就等於‘中央政

府'的直屬電報線，即第一對嗅神經，第二對視神經，第三對動
 眼神經，第四對滑車神經，第五對三叉神經，第六對外旋神經，
 第七對顏面神經，第八對聽神經，第九對舌咽神經、第十對迷
 走神經，第十一對副神經，第十二對舌下神經。

以上各種神經，除嗅、視、聽、及舌咽
 等神經，詳後章感覺機能外；茲就重要的
 幾種說明於下：動眼神經和滑車神經是
 轉動眼球的，尤其是後者使眼球向下的
 作用為多。例如視察腳底時，這個滑車神
 經，就發生作用了。三叉神經是專掌管自
 頸以上的知覺的；這神經如被刺激則顏
 面和頭部就發生疼痛；如已麻痺，則顏面
 就‘不關痛癢’了。外旋神經即為轉動眼
 球於外方用的，一般形容女子的‘斜送秋
 波’，就是這外旋神經的作用。

善於表情的顏面神經 顏面神經，
 因其支配顏面的肌肉，所以能運動各種
 顏面肌表示種種的情緒。我們只要看人
 面部肌肉的皺紋，就可以看出他的內心
 是喜、是怒、是哀、是樂。俗話說：‘進門



嚴肅



滑稽



喜悅



悲哀



憤怒

圖 27.

幾種表情的形狀

觀顏色’或‘把顏色你看’，這‘顏色’就是表情；也就是顏面神經所主持；假如你不懂這‘顏色’所含的意義，那你就吃虧了，現在把幾種表情的形狀，圖示如上(圖 27)。

職權擴大的迷走神經 腦神經支配範圍，雖只限於頸部以上，可是第十對的迷走神經，卻綿亘於非常廣大的範圍，支配種種的器官。如咽頭、喉頭、心臟、肺、胃、腸等由胸部以迄腹部的器官，均能達到。因此它的職權，也非常廣大，如胃腸的運動和抑制，心臟的制止，胃腺、胰腺的分泌，肺部的調節，大動脈的抑制，以及嚥下、呃逆、嘔吐、咳嗽、等的反射作用……都歸牠管理；可以說是維持生命的一道要線。

比如切斷犬的迷走神經，則不能起嚥下作用，因而食物誤入氣管之內。同時因為咳嗽機能停止，誤嚥的食物，亦不能咳嗽而出，結果食物深入肺部，遂致發生肺壞疽病而死亡。

除此以外，迷走神經還代表中央，參加‘自治政府’的自動神經系統，詳後段。

‘地方政府’——脊髓 身體的區域，非常廣袤，若一一靠‘中央’來直接管理，不但時間不敷，而且‘鞭長莫及’；所以把遼遠的區域，劃歸‘地方政府’來管理。這‘地方政府’就是脊髓。

脊髓的構造，和腦髓相反，白質在外，灰白質在內。外部的白質，含有由腦向末梢行走以及由末梢向腦行走的兩種神

經纖維。內部的灰白質分歧為前角和後角，以含有神經細胞為主，這些神經細胞和神經纖維間，尚有複雜的連絡。

脊髓的機能有二種：即白質部司傳導的作用，灰白質部司反射的作用。現在先述傳導作用；司傳導的兩種神經纖維，因為所走的方向（一種是自上向下，一種是自下向上）不同，而其任務也各別。即一種是傳導知覺的，一種是傳導運動的。今先說由下而上的知覺纖維：知覺神經纖維，好像是一個‘諜報’，專門把下面的消息報告上級的。例如以刺針或冰塊接觸皮膚，皮膚的刺激傳至知覺纖維，知覺纖維自後根而入脊髓之中，即由白質上行達於延髓，在延髓處移於新神經原，左右相交叉以達大腦皮質中的知覺中樞（即總情報處），這樣向上報告，人纔能感覺到疼痛或寒冷。這種自末梢到中樞的神經纖維，又稱做向心性神經纖維。

運動神經纖維，就好像一個‘傳令兵’一樣，專門把上級的命令傳達給下級的。它的經過是這樣的；先由大腦皮質運動中樞的細胞所發的命令，依神經突起下行，於延髓與脊髓交

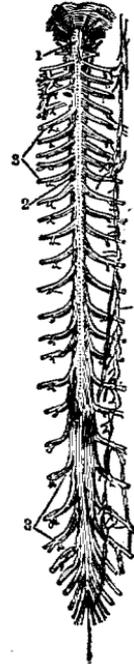


圖 28.
脊髓與脊神經
1 延髓 2 脊髓 3 脊神經
4 神經結 (交感神經結)

界的邊境而相交叉，自此更下，降於白質之中，而達脊髓的前角，在該處傳至第二神經原，成為脊髓的前根出外，為‘運動神經’以傳導於肌肉，這樣肌肉始發生運動。這種自中樞下行至末梢的神經纖維，又叫做離心性神經纖維。

這裏應注意的，

即所稱為知覺的，運動的，其經路均為左右交叉，已如前述，因中樞的位置和其所統率的一側正相反對的緣故。若身體右半身患半身不遂的疾病時，就可推測是腦的左側發生障礙。例如腦出血，因其恰在內囊部位，故其運動經路被其破壞，從而腦雖欲運動其肌肉，奈

命令至此中斷，不能再達肌肉，若腦的左側出血，則身體之右側不能運動。這種偏側出血，影響其反對側半身肌肉不遂的，

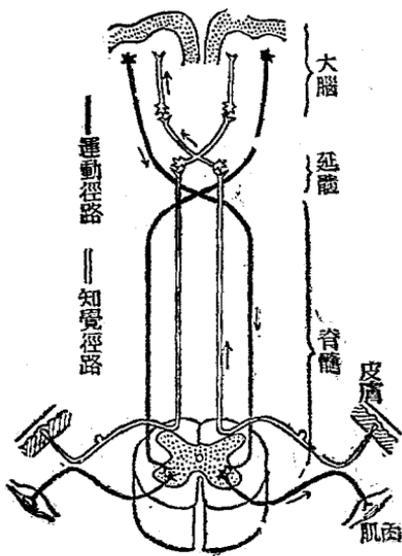


圖 29. 知覺神經與運動神經路線
(空白線為向心性神經，黑線為離心性神經)

俗稱做中風症。

‘先斬後奏’的權力 照正規說來，下級的消息報告中央，中央得了消息再命令下級行動，纔算是集權的精神。不過若遇緊急事變，像這樣長途往返不是要貽誤要機嗎？然而地方政府——脊髓，恰有這種應付權力。比如意外的刺激，接觸了皮膚，那知覺神經立刻就報告脊髓，而脊



圖30. 脊髓的反射作用
圖示膝部反射，如另一人用手擊擊胫骨的下部，下腿便反射的向前衝出。



圖31. 蛙的反射機能試驗
(脊髓反射)

髓可不須轉報腦髓而逕令肌肉收縮。這樣自行處斷，頗有‘先斬後奏’的權力。試以手敲擊膝部下面，下腿即突向前衝出，這種運動，非我們的意志所決定，這就是所謂反射作用，主持這反射作用的，屬於反射中樞。反射作用怎樣能發生的，因為另有一種反射徑路；換句話說，就是知覺與運動二纖維在中途聯接——即所謂反射弓，經過反射中樞的決定，才發生反射作

用。

再作一個極有興味的實驗：取蛙將其上脣與腦一同切去，挾持下脣而懸掛之；這種懸掛的蛙，無腦而僅有脊髓，故又稱為脊髓蛙。今以銹子將浸溼稀硫酸的紙片，貼於蛙的皮膚；這時蛙卻能舉足以撥除之，足見其雖無腦髓以感疼痛，而脊髓尙有感覺而行動。這是反射作用很明顯的例。

屬於脊髓的特種反射中樞，有瞳孔散大中樞、發汗中樞、大小便中樞等。牠們在生活上，也非常重要，假使這些中樞損壞了，非但眼睛看物不清，且弄到尿汗淋漓，一塌糊塗；患脊髓病的人，就是這樣的。

反射作用與生活 反射作用，在我們日常生活上有極大的益處。比如痰達氣管，因反射而咳嗽可以吐出，異物入鼻，因反射而噴嚏可以排除。此外如火花亂飛，也因反射而閉眼，可免飛入眼內；這些都是我們身體的一種保護作用。不過反射運動如加以訓練，便可受大腦的管轄。例如幼兒的大小便，都是反射作用，所以不問時間和地點，毫不客氣地排泄，但一經訓練之後，就成習慣能按時按地而排泄了。

又有意識的動作，亦可練習成爲反射的動作；如寫字、彈琴、步行、競技等長久反覆行之，則活潑自如，無須意志的管轄，所以養成良好的習慣，可令我們的動作簡單而確實，純粹

的機械化，使思想專用在別的重要方面去。又教育心理學上的學習心理，也就是這樣。無論怎樣困難高深的學理，只有耐心反覆練習，自有成功的時候。

地方政府的‘電線網’——脊髓神經 脊髓是直接管理軀肢的知覺和運動的，因此它必須發出多數的電線——神經，纔可便利管理，這些神經就叫做脊髓神經。脊髓神經共三十一對，出自脊髓前面的是運動纖維，出自後面的是知覺纖維。但出發不遠，兩側的知覺與運動纖維完全混合，所以分佈於軀幹及四肢的神經，既含有向心性神經纖維，又含有離心性神經纖維。

三十一對脊髓神經中，計頸神經有八對，分布於後頭部、頸部、背部、及上肢。胸神經有十二對，分布於肋間。腰神經有五對，分布於下腹及大腿。薦骨神經有五對，分布於陰部、臀部、股及下腿；其中骨盤神經，是超越自己的權限，而侵入內臟內（見後段自動神經系）。尾骶骨神經有一對，分布於尾骶骨。

三 自動神經系的機能

一個自治政府——交感神經系 在這‘生命之國’的政治系統下，除了和‘統一政府’一樣的腦脊髓神經系外，還附有一

個‘自治政府’，這就是所謂自動神經系。這個自治政府，在原則上是受統一政府的領導，然他自己卻有其獨立性，所有內臟的知覺與運動事宜，都劃歸他管理；所以又叫做內臟神經系。

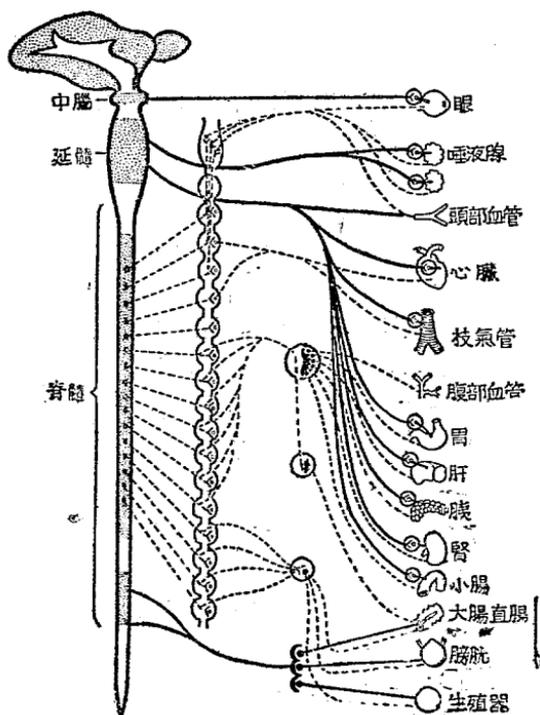


圖32. 表示交感神經(點線)及副交感神經(粗線)

自動神經系的主要幹部是**交感神經系**，牠是以一對**交感神經結**為中樞，位於脊柱兩側，一方面接受腦脊髓神經的交通枝，以取得中央的聯繫；一方面發出交感神經枝，組成**交感神經叢**，再分布於胸腹內臟，及全身血管。所以交感神經系，在整個的活動上可接受腦脊髓的指導，但對於所轄的內臟卻有獨立的統治權。我們可以試驗：在手肌、足肌等骨骼肌，欲使其隨時隨地運動，都可由我們的意志，自由指揮。反之，如胃腸或心臟等的內臟以及血管、子宮、膀胱等肌，牠們的行動，絕不從我們的意志。你想加速你的心臟的搏動嗎？你想制止你的胃肌的運動嗎？不能，這種不隨意思支配的臟器，就是自動神經所支配的。不特心胃，凡胸部腹部的內臟及血管、毛髮運動，以至汗腺都是牠所節制的。又因為牠與腦脊髓取得聯絡，所以能傳達內臟各種感覺於中央，如腹痛、飢餓，就是很顯著的例子。同時心臟胃腸和其他內臟，也略受腦髓和脊髓的影響。例如恐怖時心悸便充進；或精神激動時，胃部動作反常，便覺得要嘔吐，這是很顯著的事實。

自動神經的傳導徑路 自動神經和腦脊髓神經傳導不同的地方，就是在前者是轉達的，後者是直達的。詳細地說：腦脊髓神經系統其刺激自中樞至目的地——肌肉，為一個神經原；但自動神經系統卻有二個神經原，兩者於中途彼此移

交後，纔能至新目的地——胃腸等處。因此把自動神經系自中樞至交換站的一段，叫做細胞前纖維；而把自交換站以後的一段，叫做細胞後纖維。更舉一喻以爲說明：腦脊髓神經系，同京杭直達列車一樣，可不必換車直抵目的地的杭州；而自動神經系與此不同，由京趁車須在上海換車後，纔能轉運到杭州。這京滬線恰如細胞前纖維，而滬杭線恰如細胞後纖維，滬站則爲移交車站。

矛盾下的平衡 其實宇宙中的一切現象，都是在矛盾的現象下來維持平衡。這交感神經與副交感神經就是一個顯明的例子。

什麼是副交感神經，就是上節所講的腦脊髓神經的一部分。原來內臟雖屬於自治政府——交感神經——直接指揮；可是‘統一政府’仍派一支參加在內臟裏面——如上面所講的動眼神經、職權廣大的迷走神經（屬於腦神經）、以及越權的骨盤神經（屬於脊髓神經）等是。因爲牠們不過是統一政府派的一個幫辦，所以特叫做副交感神經。這樣一來，它不是與自治政府的權限相衝突嗎？是的，正因爲彼此衝突，各內臟的機能，才會維持平衡。

試閱圖 32，在各種器官，均有交感神經、副交感神經雙方存在。例如心臟，既有出自腦髓的副交感神經（即迷走神經），

又有出自脊髓的交感神經；這一點，就和骨骼肌肉中的神經不同。比如欲動手足，中央令肌肉起收縮，收縮止，則又令其伸展，這樣一縮一伸，都由運動神經全權指揮，毫無掣肘。反之，此處所舉的內臟，行動就沒有這樣單純了。因為含有副、交兩方的神經，各具有其相反的作用；換句話說：就是統一政府與自治政府的政策相衝突。你要壓緊，他卻要放鬆，弄得那器官不緊不鬆。例如眼的交感神經，有擴大瞳孔的作用，而副交感神經，卻有縮小瞳孔的作用，雙方互相拮抗，則瞳孔始得保持其適當的大小。若其中的一方被切斷了，於是平衡被破壞，瞳孔就變成過大或過小了。又以心臟為例而觀察之：其中的交感神經有鼓動心臟的作用，副交感神經（迷走神經）卻與之相反而有制止心動的作用。故若刺激迷走神經（即增加統一政府的職權）則心臟收縮停止。反之，刺激交感神經（即強化自治政府的職權），則心動愈見旺盛，這樣一方促進，一方抑制，心臟纔得保持有韻律的動作。又試在胃腸方面觀察，交感神經反而抑制其運動，副交感神經則又儘量鼓動其運動。牠們兩方像到處都要鬭爭一樣。

這樣以完全相反的副、交兩種神經，共同行走於一個內臟器官之中，而使其作用互相拮抗，所以全身各種機能均得調節而無過與不及。這就是所謂矛盾下的平衡。

衝突的背景發現 然而兩種神經像這樣相互鬭爭，固然各受其中央的嗾使，但究竟還有別種背景在。據現在的調查，已發現一種所謂**腎上腺素**（Adrenalin）的物質，這物質是由腎上腺分泌，由血液秘密輸送（因為不是公開用管子輸送的；參觀後面‘內分泌’機能），牠確實是‘鼓動’交感神經的，而且繼續不已的。那末副交感神經也必有一種特殊物質做他的主宰，不過尚未發現罷了。這兩種神經各依特別背景而主使其行動的事實，已獲得明顯的證據；這是對於鑑別兩神經的衝突上，有極大的幫助的。

試以人造的腎上腺素，注射於人體，則見交感神經作用特別厲害。又以一種藥物如‘毛果芸香鹼’（Pilocarpin），或‘毒扁豆鹼’（Physostigmin）或‘蕁蕁素’（Muscarin）注射於人體，則見副交感神經作用特別顯著。於此，我們不難發見牠們全盤的背景。

四 睡眠和夢

睡眠的種類 睡眠是一切動物在一段較長時間的勞動後必有的休息狀態，不過依各種動物作息的性質，分為‘多期休息’和‘單期休息’兩種。多期休息動物，每天靜息幾次，如鼯鼠每二十四小時中休息十期，休息時間共十四小時。兔則

每二十四小時中休息十期或至二十一期之多。單期休息的動物，每天只有一期的休息，如金絲雀，即日間動作而夜間靜息。但是，這兩種動物以外，還有一種位於單期與多期之間的，如家貓，日間既有幾個靜息期，而夜間又有一度較長期的靜息。

在人類，嬰孩時代是屬於多期休息的，成年以後才變為單期休息。可是成人之中，依靜息的情形又可分為三種：第一種人在睡眠起始三小時中絕對安靜，後三、四小時則睡眠的程度較淺；第二種人很幸福，睡眠時好像舊小說中的勞碌奔波的壯士，倒牀便睡，靜息通宵達旦；最苦不過的是第三種人，每夜中風鶴頻驚，睡眠的濃度是波狀的，有五次至七次的升降。

睡眠時的生理變動如何 睡眠開始時，首先是覺得全身倦怠，對於外界的一切都失去興趣，呵欠連連地，於是眼瞼下垂，繼即合閉，逐漸入睡眠之境。這時呼吸的次數減少，深度也變淺了，多半變為胸式呼吸，有時或變為無規則的呼吸。心跳的次數，減至每分鐘五六十次；血壓也減低了。淚液和唾液的分泌減少，基礎代謝率也都減低。可是，睡眠時胃的收縮力不但不減低，而且空胃的肌餓期收縮次數，反比醒時加多，也更收縮得規則些。不過胃的動力雖增，而胃液的分泌卻減少了。到蘇醒的時候，腹肌的緊張力增加，四肢舒展，爲了

排出屯積的碳酸氣和吸收較多的氧，又呵欠連連地表示睡足了。

在睡眠中，反射作用的變動也很大，膝反射不復存在；瞳孔縮小了，對於光的反射也較醒時慢了。糾正姿態的反射作用也減退，或簡直不復存在了。完全存在的，只是皮膚的反射，例如輕觸睡眠者的面部或以紙捻搔其耳，則面肌即有動作，手也會有動作。

睡眠的鑑別 普通‘睡眠’這個名詞，是泛指一種比較失去知覺的狀態。要知道某種失去知覺的狀態究竟是否睡眠，須視睡眠時伴有的幾種條件之存在與否而定。睡眠時伴有的標準條件有三，即(1)失去有鑑定性的反應；(2)反射激動的刺激閾增高；和(3)遇適當的刺激時有蘇醒的可能。依這三種標準，則睡眠與其它的失去知覺的狀態如催眠 (Hypnosis)、麻醉 (Narcosis)、和昏迷 (Coma) 等就可鑑別了。

睡眠程度的深淺，還沒有完善的方法來確定牠，有以睡眠中動作的多寡來鑑別的，動作多則睡眠淺，反之則深。有的以血壓降低的度數來鑑定；有的又以肺泡內碳酸氣的增加程度來判別；又有以膝反射的存在與否而定的；但最適當的是以感覺刺激的強度使睡眠者驚醒的方法。柯修特爾 (Kohschütter) 氏用擺錘擊音匣發聲以刺激睡眠者，每半小時試驗

一次，結果是睡眠起始後一小時內睡眠最酣，至第二小時及第三小時以後，睡眠程度就逐漸減低了。有人試驗，第四與第五小時之間，又有第二期較深度的睡眠的。

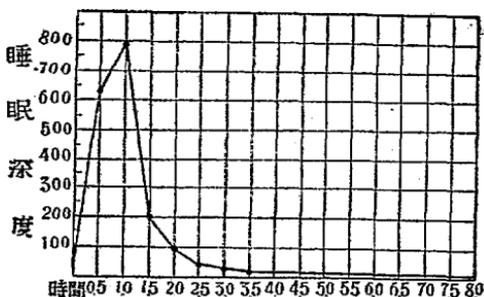


圖 33. 睡眠時間和深度

不久前芝加哥 (Chicago) 大學舉行睡眠研究，用霧角和揚聲器阻止睡眠，在睡眠的各個時期，使霧角發聲，注意睡眠學生的反應。清醒後即記錄其動作，任其繼續睡眠。結果也是睡眠後最初一二小時內是酣眠的，尤其是最初的十分鐘內最為酣暢。在將醒的最後半小時內輾側漸頻，輾側後立刻使他蘇醒最容易，十分鐘後又較難了。

不寐是人生的苦事 終夜酣眠，是人生的一種極大的幸福，反之，不寐則是人的苦事。至於失眠則更是極大的痛苦了。‘不寐’這個名詞，通常包括三種情形，即 (1) 就寢時輾轉

反側，不能入寐，(2)睡眠中常常驚醒，和(3)不能睡足相當的時間。不寐和失眠都是病患，不寐症有長期的有短期的，其原因有內生的也有外生的，診治頗不容易，應作根本的防止才行。

據多數學者的研究，一度較長期的失眠，生理上最重要的生理變動是精神過敏，易於忿怒，運動性共濟失調及維持正常姿式的困難，有時患頭痛，或短時期的半失知覺狀態及幻視等狀態，智力與體力的效力，不受顯著的影響，經過八小時至十小時的酣眠後即可復原。

可是，這些學者研究的對象大都僅僅三數次，有的還就是他健康的自己，所以有‘失眠之害不如我們想像之甚’的論調。可是不健康的人或老人、幼兒，就不同了，要是連續作多期的失眠，則其結果就可怕了。內地有不少賭徒數日不離賭案而突然長眠不醒的傳說；在都市中，清晨趁工廠區的電車，你更會看見工人們十分之八九都是面色慘白、睡眼朦朧的，這實驗比什麼紀錄都要可靠得多（自然，失眠以外還有營養不良等其它很多的原因）。就絕食和絕眠兩者比較，還是絕眠的要先死。曾經有過不少學者用動物作過試驗的。

催眠術有什麼神祕 催眠術是一種被下等的‘江湖醫生’冒險地用來診病的危險方法。牠的起源很早，在人類剛

開始用野草治病的時候，就有狡詐的壞人用牠來治病，甚至用作爭取信仰的工具。悲天憫人的宗教家，也有時利用牠的，如基督教徒所崇奉的耶穌，就是一位大催眠術士。在野蠻民族中，一直到現在還有用催眠術謀生的迷信職業家，更可怪的是在許多自稱為文明國家的民族中，也還不免有同樣的現象，這令人不能不懷疑到牠們的所謂‘文明’本身有缺憾了。

一般人迷信催眠術是魔力的現象，其實不過是睡眠的一種罷了。催眠術是一局部的異常睡眠，就是在尋常生理的睡眠時，腦髓的各個中樞全部平等地休息，在催眠的時候，大部分的神經雖完全休息，但是一部分的神經卻是蘇醒的，所以對於蘇醒的部分施以暗示（一種刺激），就可表露種種現象。

催眠的主要作用，就是被催眠的人信仰施術者而對他服從。催眠術之所以能夠得到結果，就是因為被催眠的人願意服從。他的服從的程度和易受催眠的程度是成正比例的。被催眠的人接受施術時，不但願意服從，而且心裏明白施術者想要使他睡着。做父母的人向孩子說：‘好孩子，睡吧！’孩子服從父母，真去睡了，也就是一種簡單的催眠術。

用催眠術診病，是非常危險的，以摒棄不用為佳。被催眠的人喜歡報復，他們最初克服了自己所遇到的困難，但實際上卻並沒有改變他們的生活方式。催眠術像一服藥，像一個

機械方法，搔不着人性的癢處。假如我們真想幫助他們，我們應該鼓勵他，使他自己有勇氣，有自信力，對於自己的錯誤能有較好的了解，而催眠術卻不這麼辦，所以應該摒棄。

夢給與人類的影響 在睡眠中，往往有夢 (Dream)，而且夢這東西，人類因了對於牠的認識的錯誤，曾經受到過很多的損害，而且一直到現在，還有着無數的人被牠繼續傷害者，無法解除。

文化比較先進的國家裏的所謂文明人，因為對於夢的生理現象不能了解，他自己的夢境就無形中作了他的人生哲學的指標。即是受過科學洗禮的人，在這苦悶的時代，也因了生活的不安，而常常受到噩夢的威脅。至於文化落後的被加上‘野蠻’名稱的民族，尤其是那些被壓迫的弱小民族，因了對於夢以及現實的沒有獲得科學的理解，夢所給與他們的傷害就更大了。

對於睡眠與夢的生理現象不能了解的人，他就因此而發明第二個自我，這第二個自我就是他的‘靈魂’。他們認靈魂為肉體的副本，以為生活着的活人就各具有一個靈魂，並且說肉體是因有靈魂而生存，肉體可以死亡而靈魂則永久不滅，宗教的滋生就是因了這個觀念，有了宗教以後，人類就鑄成自己的長期的苦難了。野蠻人以為人的睡眠是靈魂的出遊，而醒

覺則是靈魂出遊以後的歸還。當靈魂出遊時或因迷途或爲仇人所阻礙不得歸還，便是人的死亡。在印度的某些地方，如果把睡眠人的形容改變了，或者給他梳裝過，或者給他安上假髮，那就要算犯了殺人罪，說是因爲使睡眠者的靈魂不認識他的軀殼，至於不能回來了。自稱爲文明人的宗教者，到這二十世紀的現代，也還不能從這野蠻殘根的迷信中解脫出來，夢這東西，給與人類的影響是如何的大啊！

夢的生理作用 夢的發生，多在半睡眠狀態中，熟睡的時候，大概無夢。夢的直接原因，是在身體的內外所來的刺激，因半醒半睡時，感覺沒有統一，所以內外的刺激，都難得正當的解釋，於是乃成錯覺而現於意識。例如熟睡的人被人洒香水於鼻間，他就會夢見在薔薇花間散步；被人噴冷水於臉上，就夢見外遊遇雨。假如把足交叉起來睡覺，足落驚醒，就夢見彷彿是在山上遠望，忽然失足墮下山來了。被蓋過重，常夢行步艱難，或屋倒被壓。着緊衣睡眠，也要做被人捆綁的惡夢。

有機感覺，對於夢的形成，有很大的力量，即有機感覺爽快時，做的夢也很輕快；反之則做痛苦的夢。沐浴後就寢，做的夢一定是舒快的。飽食後即刻入睡，就會做被人壓迫的夢。睡眠中膀胱緊滿，也要夢小溲不出，非常着急。至於各

種感覺中，視覺最易入夢，因為視覺對於觀念的形成，效力極大；其次是聽覺；味覺、嗅覺等則較少。盲人的夢，大都屬於觸覺方面。聾人、啞子做夢，則以關於手勢和身體狀態的為多。

夢是過去所經驗的觀念之再現，沒有經驗過的事是不會入夢的，最低限度，所夢的事，必須在醒時曾經見過或聽說過，或由於意識的作用，綜合許多旁的觀念，而構成夢境。商人的夢，多半是關於利潤的；軍人的夢，也總離不了戰爭。古代的人的夢境中決沒有現代人的生活方式；寒帶的人，也決不會夢見裸行於椰子林中；縱有，也要聽過那樣的敘述，先有了那種生活方式的觀念。這樣處處從實際生活研究起來，不墮玄虛，不但夢這東西並不稀奇，宇宙間的一切都不會神祕難解了。

夢的心理作用 夢的材料，是從醒時的經驗得來，牠的基礎，本來和醒時的錯覺或幻覺的性質相同，不過關於性的方面，都缺乏客觀的原因；意的方面，沒有成功的希望；而智的方面，則多不合乎理論。夢裏的意識和醒時不同的地方，就在意志作用的缺乏。一切的夢，都是生活方式的一部分，而且夢裏的生活，也和醒時的生活一樣是受着自高目標的支配的。勇敢的人的夢，多是前進的、勝利的、樂觀的，懦弱的人的

夢，則大都是危險的、失敗的、焦慮的，這是人人所有的經驗。做夢確像一道橋梁，牠把做夢的人眼前所逢的問題和他的目標連接起來，因此，夢裏的事情後來在事實上往往會出現。所以迷信的人，就把夢看作事實的先兆，而且給牠一個預言式的解釋，把牠神祕化了。大凡具有別種迷信的人，也信夢的迷信的解釋。不過，有些自命爲先知，雖也擁護這種迷信，但他的目的卻在把牠當作牟利的工具。

平常我們談什麼事，總愛用比喻，就是一種欺騙自己和欺騙別人的好方法。因爲用比喻時，自己先就不相信可以用實情和道理來說服對方，而用比喻來影響對方，往往會收到效果，文學中就少不了這個方法。夢這東西，也是這樣，在有疑難的時候，因爲自己對於那問題不大相信，沒有使自己確信的理由，便在夢境裏面去選擇景像，並且表現得非常厲害，於是自己就更相信了，所以，做夢也是一種自我麻醉。

因爲夢在情緒上是有麻醉的作用的，所以有一個防止做夢的辦法，就是知道自己所夢着的是些什麼，並且明白是自己麻醉了自己，那麼，便不會再做那樣的夢了，做夢於自己再沒有什麼用處了。但要使這種認識發生效力，便得在情緒方面起一番澈底的改變。所以，不願意欺騙自己的人，是不做夢的，即或做夢，也是很快便忘掉，不知道自己做了夢，而是願行的。

動，知邏輯，對於問題要去應付的。多夢的人，快自拔吧！

什麼是夜行病 夜行病 (Somnambulism)，或稱離魂病，又叫做夢游，是一種夢癡，此夢少有遇見。牠的生理現象，和夢相反，知覺仍然睡着，而小腦中司運動的區域卻醒過來，起來行走，而自己卻毫不覺得，只要知覺一驚覺，就清醒了。

第八章 感覺機能和藝術生活

(一) 人體的情報機關——感覺器

大腦的情報部 各盡所能 什麼叫閹割刺激

(二) 攝影一般的視覺機能

美術與視覺器官 攝影機——眼睛的構造 眼睛的攝影情形 感覺細胞的
奇異作用 眼睛的調節作用 近視眼和遠視眼 老花眼與散光 色彩的認識
不分皂白的人 正殘像和負殘像 兩眼的單視 眼睛也會被欺騙

(三) 聽覺與音樂

天賦的電話機 內耳的構造 我們怎樣聽音的 聽音的限度 聽的藝術享
受——音樂給與生理上的影響

(四) 嗅覺機能與感情

人類的嗅覺機能退化了 嗅覺器官的構造 我們怎樣嗅的 嗅覺與記憶力

(五) 味覺機能與表情

味覺器官在何處 味是怎樣嘗着的呢 味覺的種類和強弱 人是好吃的動
物 味覺與表情 澀辛辣都不是味 味覺還須借嗅的光

(六) 皮膚覺運動覺及位置覺

皮膚的感覺 皮膚覺敏感度的試驗 皮膚覺和生活 位置覺和運動覺 掌
運動覺的器官 司位置覺的器官

一 人體的情報機關——感覺器

大腦的情報部 我們這‘昂藏七尺之軀’，頂天立地的生存於此四大皆空的世界，有無限複雜紛繁變化萬端的事事物物環繞在我們的周圍，我們的身體不但要執行本身的自然的法則，還要時時刻刻對付外界所給予的各種刺激。某種刺激接觸到我們的身體時，那‘大腦政府’所派出在身體各部的情報部——感覺器官，就立刻呈報到大腦皮質，而起各種的感覺，大腦更把這種感覺綜合起來憑平日的經驗以判明這刺激的來源和意義，就下令應付，像邊疆報警，中央下動員令迎敵一樣。原始的動物如起碼貨的‘變形蟲’，牠的身體只有孤單單的一個細胞，對於外界的刺激雖一視同仁地感知，但卻窘於應付。所以進化到‘多細胞動物’的地位，行分工制時，就派一部分的細胞專司感覺。愈進化的動物，其器官的專化程度即愈高，到成爲‘脊椎動物’成爲‘哺乳動物’以至成爲‘領袖動物’的人類時，司理感覺的器官與機能，不但專化、銳化，簡直聖化了。

‘各盡所能’ 外界的刺激有許多種，我們的身體也就生了許多‘情報機關’去承受牠。對於光的刺激，我們用‘眼’去‘看’；聲的刺激就用‘耳’去‘聽’；氣息用‘鼻’去‘嗅’；對味道則用

‘舌’去‘嘗’；而對於一般普通的溫、寒、痛、壓等的刺激，則由皮膚或特殊的組織去‘觸’。這視、聽、嗅、味、觸的五種感覺，因其刺激分明，我們的身體有專門的器官去應付牠；所以這五種感覺在生理學上稱之為特覺。此外有些感覺比較上區域不甚分明的，如飢、渴、舒服、疲倦等，則稱為絛覺。

各種情報機關是各有其專化的特異機能的。耳司聽而目司視，舌以司味而鼻以司嗅，各有所司亦各有所長，決不致弄到越俎代庖，目聽而耳視的。要說有，那就是聞其聲如見其人，嗅其香因知其味，不過是腦的神通，‘回憶’與‘聯想’的作用罷了。

然光不至眼時，亦能發生感覺；例如強擊其目，可起光感，俗所稱為眼中冒火者是。還有眼觸電時，也起光的感覺。

什麼叫閹閹刺激 各種感覺器官，對於外界的刺激各有所司；但某種刺激不達到一定的程度，是不會起感覺的。比如喝白開水，我們不覺得甜，要是加入很少的糖，仍沒有什麼味；但糖逐漸增加到了了一定的濃度，纔起甜的感覺，這種濃度稱為閹閹刺激。所謂閹閹就是有界限的意義，即在這界限以下的，不起感覺；在這以上的，才起感覺；其更濃的，則感覺力更強，但這種界限，並非無論何時都是一定的，是依受刺激的感覺器之敏銳狀態，而起種種變化的。例如走入廁所的時候，

這時頗覺其臭，就是廁所的臭在於閾閾以上的緣故。但在彼處經過暫時以後，遂不復覺臭了，這並非廁所已沒臭氣，因嗅覺器疲勞而其閾閾變高了。換句話說，這時廁所的臭氣，對於這時的鼻，已在閾閾以下了。灑香水於自身常嫌它少，因其嗅出香水的鼻，已起疲勞，而這程度的香水，尚未達到閾閾刺激，但他人早已覺得了。價昂的紙烟，旁人常較本人易於察覺，但旁人如嗅了很久，也就不能感覺了。

二 攝影一般的視覺機能

美術與視覺器官 一幅有名的米勒(Millet)的‘拾穗圖’，送給木偶看，木偶會一聲不響，因為他是沒有生命的。送給瞎子或閉着眼睛的人看，也是引不起反應的；因為他缺少了具有‘看’的特異機能的器官，或把這器官閉而不用，可是轉而送給任何一個平常的人看，他就會了解畫中的事，不怕他就是沒有什麼藝術素養的人，也會告訴你，這畫中兩個在彎着腰拾穗的婦人多麼窮苦，去同雀鳥爭拾人家散掉的幾粒餘穗，而且，收穫後的麥場看來是多麼荒涼。這是因為我們身體中被派為視覺器官的兩眼的特殊細胞羣感受空間的光波，告訴給腦，腦中樞解釋清楚這事物的意義的緣故。這靈敏的視覺器官的眼，在旁的動物，如馬，是生在頭的兩邊，最大的理由，用

來輪流窺察外界的情形，以防止跌壞牠笨重的身體。如蟹，則把眼睛生在長柄上，以便自由突出轉動窺探敵情，免移動牠整個的身體。而人類，在經過了千萬年進化的結果，才把眼睛生在頭部前面，用兩眼同時向前掃射。其它如猿猴等類，雖也同樣有直行前視的特點，可是程度相差得遠了。

攝影機——眼睛的構造 視覺器官主要的部分，是分置於左右眼眶的兩個眼球。眼球壁分為三層：最外一層突出的透明部分名**角膜**；角膜延展於後方的大部分，色白而強韌的，叫做**鞏膜**。中層名**脈絡膜**，呈黑色，富於血管。近角膜處有個通光線的圓孔，叫做**瞳孔**；圍繞瞳孔的脈絡膜緣，能縮能伸，謂之**虹膜**，含輪狀和放射兩種肌肉，其作用等於照像機的‘光圈’。牠的色彩則因人種而異，黃種人為黑色，白種人為綠色，所以西洋人又有‘碧眼兒’的綽號。內層薄而無色，名叫**網膜**，由無數神經纖維與感光細胞聯絡而成的。各纖維在眼球的後方集成一條**視神經**而入大腦。網膜的前緣稍厚，有輪狀的肌肉，名**睫狀體**。視神經的出口部分，因無感光細胞，不能感光，故稱為**盲點**。盲點外方與瞳孔遙遙相對的一點，則最富感光性，叫做**黃點**。這樣整個眼球再藉幾條肌肉的連繫與伸縮，就能在眼腔內轉動自如了。

眼球的內容，有三種無色透明的折光體，在角膜後方的，

叫水狀液；在虹膜後方的叫晶狀體，為兩面凸出而富彈性的物質。充滿於晶狀體和網膜間的叫玻璃液，是一種膠狀物質，佔眼球的大部分。

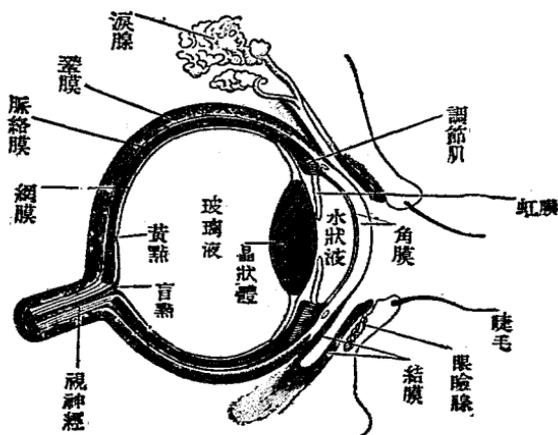


圖34. 示眼球的構造

至於眼球的保護裝置，主要的是能上下開闔以防強光或異物之刺激的眼瞼，就是包含着眼球的俗稱‘眼皮’的肌肉薄膜。眼瞼的邊緣有睫毛，除作眼瞼開閉的‘觸機’外，又是防止塵埃入境的工具。眼的外上方有淚腺，能分泌淚液以潤溼眼球。敵軍——塵埃、異物——犯境時，更能大開閘閘，像‘水淹七軍’般掃蕩敵人。淚液流出時，由眼的內眥經淚管、鼻淚管

而入鼻腔，所以當我們哭泣的時候，會涕淚交流。眼瞼上還有許多脂肪腺，平時分泌出來的脂肪可以防淚液的擅自出境。眼瞼與眼球結合的粘膜名結膜，是生來防眼球的摩擦的。眼瞼的外上方，更有防止汗液流入眼睛的隄防——眉毛，不過人們卻把牠視為美的裝飾物去了。

眼睛的攝影情形 眼球的構造和攝影機相似，視覺的機能也和攝影的方式相同。鞏膜和脈絡膜的作用，等於‘暗箱’，能阻礙光線的反射，使眼球內完全黑暗，並使物像格外顯明。

晶狀體能屈折光線，等於‘透鏡’；虹膜能把瞳孔自由放大縮小，以調節外來光線的強弱，前面已經說過，是同攝影機的‘光圈’一樣。網膜因感光細胞而映出物像，就等於‘底片’。這樣，物體的反射光線，經角膜及水狀液而穿過瞳孔，更於通過晶狀體及玻璃液時，受折光作用後，就

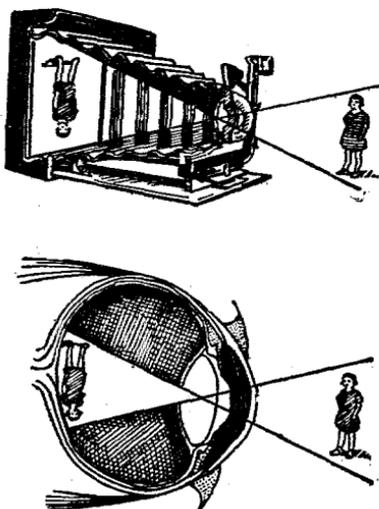


圖 35. 眼球和攝影機的類似

在網膜的黃點上結成倒像。這時候視覺細胞感受刺激，由視神經傳達刺激於視覺中樞，於是乎視覺完全成立了。

關於感光細胞，究竟如何感光的理由，現在還不十分明瞭。1938年枯納 (Kuhne) 氏研究出網膜上有一種帶紅色的顏色，這稱為視紅；這種顏色遇光則褪，遇暗則復生。這就是網膜像攝影的底片的理由。他這話，雖不無可疑，可是眼睛的攝影原理已大部分明瞭了。不過這裏還要討論的就是物體反射的光線，結果只在網膜上結成倒像，那麼我們所看到的物體的形態，怎麼不是倒而是正的呢？這是由於我們平日看物的經驗把倒像的感覺反正過來。倘使你彎下身軀從跨下看背後的東西，你就不能辨別牠們是正的還是倒的。這種經驗使我們的腦中樞具有正確的理解力，所以不僅物像的化倒為正靠牠的力量來判決，就是整個視覺的效率也得依賴這種理解力的判斷呢！知識愈廣，經驗愈多，理解力愈大，視覺也就準確。這情形，不但視覺如是，即其它的感覺也是這樣的。

感光細胞的奇異作用 網膜的構造很是復雜，此地不能詳述，不過在黃點地方的感光細胞是視物的基礎，決不能忽視的。這感光細胞有兩種：一種是桿狀體，一種是圓錐體，牠們的形狀既異，其作用亦不同，在日中明亮時，即以圓錐體感光，日暮昏暗時，則以桿狀體感光，所以由桿狀體可發生赤、黃、青

種種的色覺而起色感，但圓錐體方面，不起色感，這是一樁極有趣味的事，再舉二三證據來說明牠。

普通鳥類一到日暮時，即迅速歸巢，因為鳥眼在日暮時不能見物。試捕鳥而檢查其網膜僅有圓錐體，並無應用於昏暗中的桿狀體。反之，在夜中飛出的鳥類如梟、貓頭鷹、和哺乳類的蝙蝠等，日間缺乏視力，如不隱居於陰暗的樹林中，反不能見物。試捕獲之而以顯微鏡觀察其網膜，則無圓錐體而僅有桿狀體。他如潛居土中的土龍，網膜上也祇有桿狀體而無圓錐體，所以在黑暗處很自由，若置於光天化日之下，反致不能活動了。

眼睛的調節作用 正常的眼睛，在靜止的狀況下，二十米以外的物體的光線反射來，像不先不後的，結在網膜上。但是對於過遠過近的物體，則須加以調節。因為眼球軸不像攝影機那樣能夠伸縮以定其焦點，祇能增減晶狀體的凸度以變焦點的距離。物體近時，則影像結於網膜的後方，故晶狀體的凸度增而屈折力大。物體遠時，則影像生於網膜的前方，故晶狀體的凸度減而屈折力小。這樣，無論遠近，其影像均能恰恰結於網膜上了。晶狀體凸度的增減，是由於睫狀體的伸縮。即睫狀體收縮，則脈絡膜的周邊前進，故連繫其上的韌帶弛緩，晶狀體依彈性而增其凸度。睫狀體弛緩，則脈絡

膜後退，而韌帶緊張，晶狀體因被迫即減其凸度了。

眼睛的調節作用有兩種，前面說的這種作用為遠近調節，還有一種是對於光線明暗的調節作用。就是，我們常常從明亮的地方驟然走入黑暗之處，暫時看不見物體，須經過一會兒才能漸次明瞭，這是由於虹膜的肌肉伸縮而變更瞳孔的放大度所致。即光線強時，因輪狀肌收縮而使瞳孔縮小，以減少射入眼球內的光線量，光線弱時，則放射肌收縮而瞳孔擴大，以增多射入眼球內的光線量。

可是，眼睛的視力範圍，最遠最近可以視多少距離呢？這是因人而異，沒有一定的標準的。通常能明視的最短距離大約在眼前四五十厘米（cm）處，這距離稱為近點；其最遠的距離謂之遠點，那就沒有一定的限制了。對於遠近兩點間的距離，稱做‘調節範圍’。這範圍兒童最大，故其遠點毫無限制，而近點也比成人接近於眼。依遠近兩點之所在，得分眼為正視與非正視兩種。正視眼是正常的健全的眼，眼球前後的直徑適度，晶狀體的調節作用充分，故外來的光線，無論遠近，均能生映像於網膜上，遠而至於無限的距離，近在眼前四五十厘米內的物體，都能夠明晰視之。至於非正視眼，則須靠眼鏡的幫助才行了。非正視眼又分為近視、遠視、老花眼、和散光等。

近視眼和遠視眼 晶狀體過度凸起，或眼軸過長時，來自遠距離的光線，生映像於網膜的前方，所以除近距離的物體外，即不能明視，這就叫做近視眼。近視眼的補救方法，是帶用凹面的眼鏡，使射入眼球的平行光線變為放散光線，使映於網膜前方的焦點，移於網膜上，以明視物體。而遠視眼，則是因為晶狀體的凸度大小，或眼軸過短，凡來自近距離的光線，生映像於網膜的後方（近點比正視眼遠），故除遠距離的物體外即不能明視，這就叫做遠視眼。遠視眼的補救法是帶用凸面的眼鏡，集合光線入於眼球，使映像於網膜後方之焦點者得生於網膜上，以明視物體。近視眼有基於先天性（即遺傳性）的，但初生時，近視的很少，大都是遠視，稍長則為正視，至就學而後成近視的。遠視之基於先天者，眼球的發育不全；其發於後天的，是由於角膜的彎曲度遞減。（參看圖 36）

智識階級的青年，最容易成為後天的近視眼，應該設法預防。預防之法，大約如下：(1) 室內的光線宜充足。(2) 視物時，切不可接近眼前（讀書時，書與眼的距

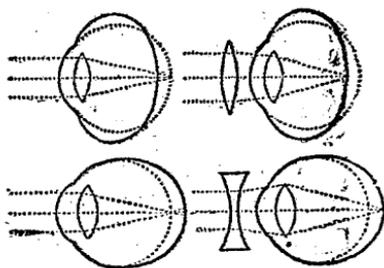


圖 37. 遠視眼上和近視眼下的調節

離，須在一尺三寸左右)。(3)視物時姿勢宜正，不可偏側(如軀幹偏於前方，則血液咸注於腦血管中而患腦充血症，宜避免)。(4)字小的書或過於光潔之物，切勿長時間注視。(5)夜間視物，光線宜充足(避光線直接射入眼中)。(6)勿用動搖的燭火看書。(7)在舟車上，不宜閱讀書報。(8)注意身體的營養。(9)已患近視者須帶眼鏡，以防近視程度的增加。(10)不問眼的疲勞與否，一小時內，務須休息十餘分鐘。(11)書案以斜面為宜，眼睛的視線與書籍應成直角。

老花眼與散光 人到老年，晶狀體的彈性漸減，折光性減弱，故調節遠近的作用也就不完全，和遠視眼相彷彿，視遠而不能視近，這叫做老花。在正常的眼睛，照例須到四十或四十五歲以後，調節機能才會漸漸失掉，但是有些人很早便失掉了晶狀體的彈性，到十二三歲的時候在近點的物體就看不清楚，須帶‘老光眼鏡’了。老花眼因視力衰弱，於黃昏時分的薄光中亦難明視。眼睛還有一種缺陷，就是**散光**(Astigmatism)，舊稱亂視。正常的眼睛，角膜是正圓的突起，這種眼睛的角膜，則是橫著作橢圓形的突起的，像調羹的背的形狀，因此，眼睛的直的方面屈折力大，橫的方面屈折力小，看一道反射來的光線時，直的一面光比橫的結像近些，這樣一來，即直的光適結像於網膜上時，橫的一面須結像在網膜之後了。於是只

有直的一面清楚，橫的一面便模糊。有很多人的眼睛，都稍些帶點散光的，但是不大厲害，無礙於視物，並不成為疾病。倘若厲害，則須帶‘圓柱鏡’來補救，使直的光線通過不受影響，只使橫的光線加以屈折，使其加速結像於網膜，即和直的光一起結像，不致有先後。

色彩的認識 網膜於感明暗及物體的狀態外，並感覺色彩，對於這個‘五光十色’的‘花花世界’的一切色彩都能感覺，判別。

色是從光的反映而成，光是從發光體送出來的一種波浪，這一波一浪也有長短，太長的我們看不見，太短的也看不見。地球上一切的光都來自太陽。試把太陽的光線用三稜鏡來分析，則因光波的長短不同而現出一條美麗的色系：由大紅而金黃，而黃，而綠，而藍，而青，而紫。紅以上，紫以外就因光波太長太短的緣故不得而見了。

光波因長短不齊，所以反映到我們眼睛裏也就有各種色感，但上述的各種光波究有多少長呢？從紅的一面測起，結果大紅有 0.7 微米 (Micron, 一毫米的千分之一為一微米) 長，到了紫只有 0.4 微米長；大紅與紫間之色，順次排列見有 0.7 與 0.4 微米間之波長。但是 0.7 微米的波長，到我們的網膜，怎麼能夠看見是大紅色呢？0.4 微米的波長，又怎麼能看見是紫

色呢？其理由有種種。楊赫穆泚氏的色覺學說 (Young-Helmholtz theory of sensation of colour) 給我們解答得很清楚。楊赫穆泚氏發表其學說：稱網膜上有三種感光物質，假定爲 R. Gr. B. 如下圖。

(一) R 物質，是由紅的單光色而最易興奮的，自此以至波短的光線，即近於紫方的光線，興奮漸減，而這物質單獨興奮的時候，爲紅色感覺。

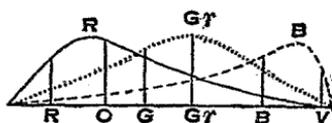


圖 37. 楊赫穆泚氏色覺學說圖解
R. 赤 Gr. 綠 B. 青
(縱軸示興奮之程度)

(二) 同樣稱爲 Gr. 的物質，是由綠的單光色而有最強的興奮的；但是近於紅方的光線及近於紫方的光線，即無論波長的長短，其興奮均少，這種物質單獨興奮的時候，則感覺爲綠色。

(三) B 在分光鏡的紫端（即波短的），有最強的興奮，至紅端興奮逐次減少的物質，這物質單獨興奮，則起紫的感覺。

這樣三種物質若在同時同程度興奮的時候，則生白色的感覺，這就是我們的觀念以太陽光線爲白色的理由。

由各種物體所發出的光，以上三者興奮的程度不同，所以色感亦自各異，譬如紅、綠、青三種顏料，混和而能造成一種共

通的顏色，是與此同一理由的，這種學說叫做**三原色學說**，雖未能十分確切，但自有其相當價值的。

不分皂白的人 通常我們於一切色彩的美，都享受得到的，可是世間真有一種不分皂白的人，大家看得見的色，他偏看不見；大家看是紅，他偏看是綠，大家看是藍，他偏看是白，這一種人就叫做**色盲**。色盲有二種：（一）完全不能分辨五色的，叫做**全色盲**，這種人看見的物，都是無色，如看照相一樣祇能分辨其明暗濃淡，這種人的一生，如永遠在影戲院中看無色彩的有聲片一般，只一片灰黯而已。第二種為**部分色盲**，即對於某種色看不見，普通最多者為紅、綠色盲，這種人不能辨紅花和綠葉的色；還有黃、青色盲，即不能辨水色和樹芽的色。不過這是很少的。認不得紅色是有危險的，因為水路陸路的交通都是以紅色作危險的記號，所以患色盲的人，不可駕駛火車、汽車、汽船。此外對於就特殊職業的時候，也須加以考慮。

正殘像和負殘像 物體反射光線於網膜，刺激視神經傳到腦而起光的感覺，這感覺的作用是起得很快的，電光的一閃，雖只一秒鐘的八百萬分之一的時間，亦能刺激腦髓而起感覺。可是有一種特性，就是感覺的時間比受刺激的時間要長，感光雖起於一瞬，然刺激雖去，其像不即消滅而暫時遺留，所

以很短的刺激接連而發，即前後的映像連合爲一，不能辨別，因第一視覺還未消滅即生第二視覺所致，這種作用，稱爲**正殘像**。這樣的情形我們常常遇着的，例如兒童以線香點火而迅速迴轉，視之即成一火圈。影戲的成立，就是根據這個原理。正殘像所留的像，和所見的是一樣，所見的爲紅色，留的殘像也是紅色。**負殘像**則否，所見的只是補色。譬如我們凝視一點紅色，經若干時後再看一張白紙，或閉着眼睛，見一點帶綠的藍色，如先前所見的紅點一般大。此外還有黃和青、紫羅藍色和帶綠的黃色等，也都是這樣。

兩眼的單視 從一物體射來的光線，入左右兩眼，雖左右各成一像，但我們的大腦，仍覺兩像相重，如一體一樣，這叫做**兩眼的單視**，是因爲物體的映像¹¹在兩眼的網膜面上，生左右互相一致的物體所致（這一致的部分稱爲一致點）。所以自一物體而來的光線不落於一致點時則生複視，例如以手指壓着一隻眼睛的眼瞼而視一物體時，所生的像有二。又，用兩眼視物體時，比較用一隻眼睛觀察，能更充分地知道牠的大小距離等關係，因爲僅以左眼看所對的物體，則較偏於左方，僅以右眼又較偏於右方，惟兩眼並用時，則映於兩眼網膜上的像，經大腦的綜合作用，才能確認立體。**實體**即基因此理而成的。

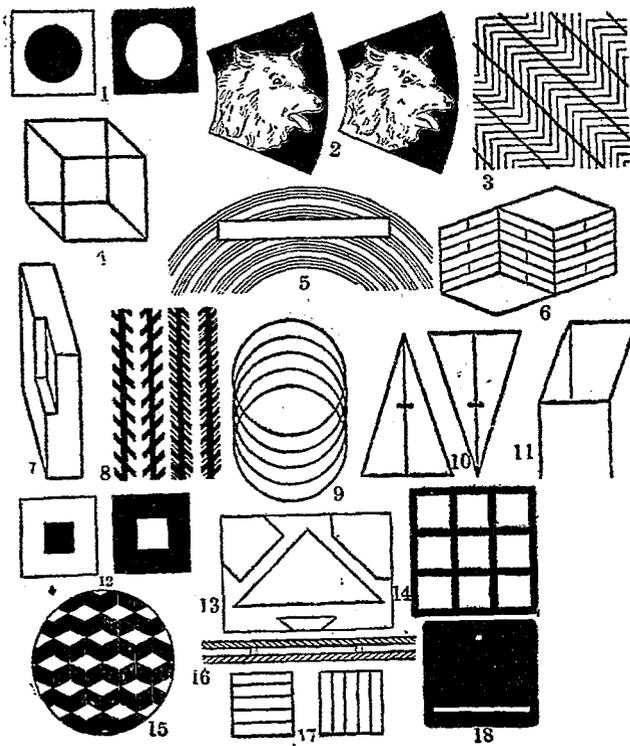


圖 38 錯覺試驗的說明

1 和 12 中，白的好好比黑的大，其實兩塊是一樣大。2 的右面的圖好像比左面的小，但是兩個圖是一樣大小的。在 3, 8, 16 三圖裏幾根平行線，被曲折的線倍攪得好像彎的。第 4, 6, 7, 9, 11, 15 幾圖裏，我們可以看出兩種畫形。4 的立方体的前面，有時候在右下方，有時候在左上方。第 6 圖有時候好像在一堆磚下面看上去又好似上面看下去。第 7 圖看起來像一塊立方形切去一塊小的立方形，卻又像多出一塊小的連在大的上面一樣。第 9 圖的圓柱好像是在我們下面，又好像是在我們上面。11 圖也是差不多，我們的桌子好像桌面向我們的但又像桌子在我們頭上面。第 15 圖我們看見許多立方體的頂，又是許多立方體的底。第 10 圖橫截三角形中線的粗線是和頂點同底邊等距，但我們總覺得粗線近頂一些。第 13 圖對着三角形的三條線是一樣長的，但是看上去好像很不一樣。第 14 圖若是對着久看，就覺得黑線交叉的地方有白點。第 17 圖是兩個一樣大小的正方形，但是看起來好像一個瘦長一點一個肥胖一點，在第 18 中，若是對着白線視，下面的白線就漸漸的模糊而不見了，第 5 圖的三角形好像兩頭向上彎，這都是曲線的背景所致。

眼睛也會被欺騙 我們的眼睛，並不是沒有被欺騙的時候的，有時也會錯認物體的大小、形狀、長短、遠近、光澤、和運動等等，這種情形，稱為**錯覺**。雨後眺望遠山，覺山與人相近，晝間觀火而覺其近，夜間觀火而覺其遠，諸如此類，都是由於錯覺所致。錯覺常被利用到繪畫和化裝上面：比如繪山水，近的就用濃色，遠的就用淡色；人家一看，就像是遠山近水了。再如着衣服：瘦長的人着黑色，就不見得長；矮短的人着白色就不見得矮了。其他幾何學的圖形，成錯覺者尤多。看上面的幾幅圖就可以知道。

三 聽覺與音樂

天賦的電話機 我們的聽覺機能，簡直和電話的原理一樣。試先看電話機的構造和作用：聲浪進了送話器的喇叭口，炭精片隨聲浪而振動，連帶就使炭精杯中的許多炭精球也起振動，電流就從其中通過，而生強弱的變化，這強弱的電流由電線中傳達給另一端的受話器；那邊握着受話器的人就聽得出聲音來了。

這種構造和我們的耳是差不多的，試看耳的構造：耳分外耳、中耳和內耳三部。外耳的耳殼，即等於電話機收集音波的喇叭口，音波通過聽管，即衝動稱為鼓膜的緊張的圓形薄膜，

鼓膜內側，有槌骨、砧骨、鐙骨三個小骨，附着於鼓膜，鐙骨的一端，適嵌於卵圓窗中，所以達鼓膜的音，得由骨的傳導而至

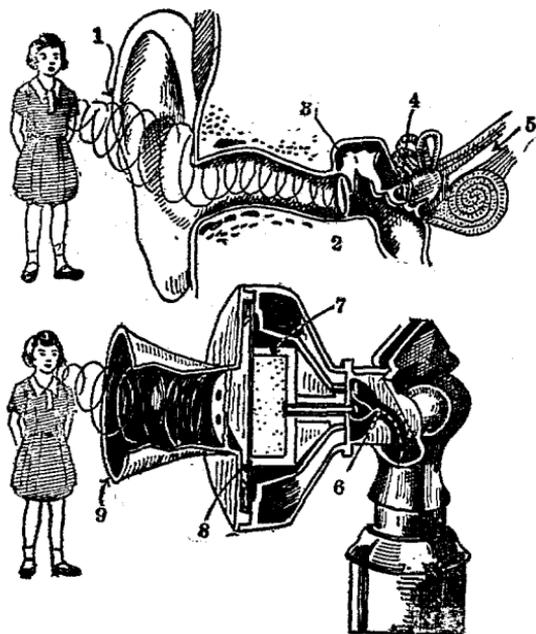


圖39. 耳和電話機的類似

1.接受聲浪的耳殼 2.聲浪經聽管而振動鼓膜 3.由鼓膜再傳於三個聽骨 4.再由鐙骨傳於內耳 5.由聽神經末梢而傳於腦
6.電線 7.炭精杯 8.炭精片 9.接受聲浪的喇叭

內耳。鼓膜內側爲中耳，如小室狀，中有稱爲游氏管(Eustachian tube) 的耳咽管連於咽喉，能將中耳內的壓力與咽頭內的壓力(即外氣壓力)，加以調節。

我們哼鼻的時候，耳中聽得一種的音，這是空氣通過耳咽管入於中耳，鼓膜自內側受了壓迫的緣故。

內耳的構造 內耳是由耳蝸、正圓窗、卵圓窗和三個半規管等部分所合成的，這裏面和聽覺真有關係的是耳蝸，其餘是掌管位置覺的，

容後再講。耳蝸有膜質部和骨質部，膜質部埋藏在骨質部的裏面。膜質部的內部和外面，有淋巴液，叫做內淋巴(Endolymph)和外淋巴(Perilymph)，前者較粘稠，而後者則較爲稀薄。

耳蝸爲聽神經分佈之處，係長圓錐管，成螺旋形，約兩圈半。其內部有二層(上者稱爲前庭階，下者稱爲鼓室階)，上下

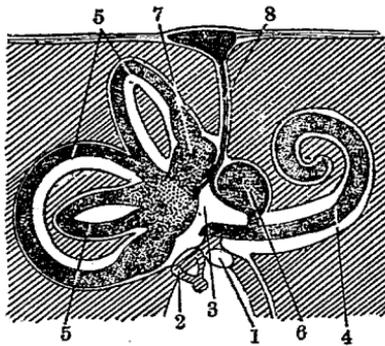


圖 40. 膜質迷路(附點部份)與骨質迷路(空白部份)的關係(附斜線部份是骨)
1. 正圓窗 2. 鐮骨 3. 前庭 4. 耳蝸 5. 半規管 6. 正圓窗 7. 橢圓囊 8. 內淋巴管

僅在圓錐尖端相通。其成境界之部，叫**基底膜**，有**廓爾忒氏器** (Cortian organ)，裝置奇巧，很像鋼琴上的鍵板。基底膜長約 33.5 毫米，埋藏有二萬五千條纖維。

我們怎樣聽音的 外界聲浪先集於耳殼，入外聽道而激動鼓膜，因此聽骨起運動刺激**卵圓窗** (Fenestra ovalis)。卵圓窗激動，再傳到前庭階的外淋巴，外淋巴通耳蝸頂部的**耳蝸孔** (Helicotrema) 而振動鼓室階的外淋巴，因此鼓室階末端的正圓窗膜，就被振動了。其時外淋巴的振動刺激基底膜，更刺激振動數相等的絃線，使牠共振起來。但是基底膜纖

維的長短不一，從耳蝸底到耳蝸頂，牠的長度漸漸增加，所以

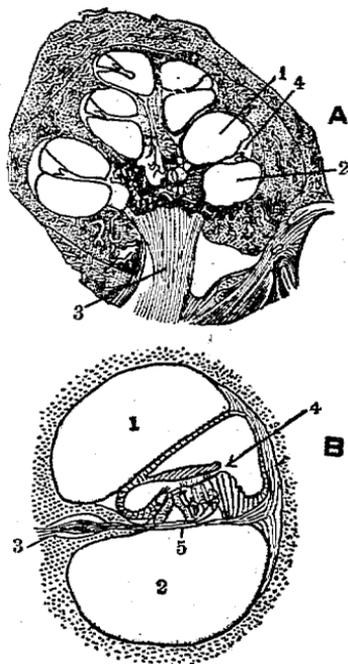


圖 41. 耳蝸內部的構造

A. 耳蝸的縱剖面

B. 一部分的擴大

1. 前庭階 2. 鼓室階

3. 聽神經 4. 廓爾忒氏管

依物理上的原則，高音使靠近耳蝸底部的纖維共振，低音就使靠近頂部的纖維共振，此時在纖維上的有毛細胞，受到刺激，這刺激傳達到耳蝸的神經纖維，再傳達到大腦皮質的聽域，然後才辨知牠的音響。

聽聲的限度 每秒鐘的振動數愈多，則音亦愈高，完全和物理學的原則相合，可是我們不是各級的聲音盡能聽到的，聽音的限度，各學者論調不一，有的說最低音能聽到的限度每秒 15—19 振動，最高 20,000 振動；普通音樂之音為 32 至 4,096 振動。不過這個限度也不是人盡如此的，聽覺敏銳度的強弱就有很大的關係；即年齡不同，也各異了。通常小孩能聽平均 20,000 振動的高音，三五十歲以上只能聽平均 15,000 之音，五十歲以上則只能聽 13,000 之音了。

人類的聽覺能力，在祖先原人時代是和許多動物一般強，以後逐漸退化了的。可是聽覺的退化，使注意力集中於眼睛的印象，這對於人類精神生活的高度，也是有很重大的意義的，我們不能如野獸般把大部精神去集中在聽覺上，而是更應該注全力於眼睛的印象，增加腦子的食糧。

聽的藝術享受——音樂給與生理上的影響 人類的聽覺器官雖說不甚發達，但牠對於藝術的欣賞力卻較眼睛為高，因此，在藝術當中，音樂就幸運地佔了領袖地位，而為其它形

式的藝術所不及了。繪畫雖說只要眼睛健全的人就能領會，但牠沒有直接給與我們以生理上的影響，感人的力量不深；而音樂則不然。我們聽到音樂時，肌肉細胞的工作立即受到很大的影響。聽見雄壯的曲調，脈搏加速，血流增急，被鼓舞起勇敢的精神；急奏時，連呼吸也會緊促，甚至汗液交流。聽見悲哀的商聲，還會使人下淚。

孔子聞琴，三月不知肉味，雖不免形容過火，然音樂感人之深，可以想見了。猶太經傳載大衛(David)替撒羅王彈琴，居然能把他的抑鬱症治好，這可說是用音樂來作醫術的成功例子。我國歷代的統治者，更不乏多情善感的聖明之君，最有名的風流天子唐明皇，把江山失掉了逃到蜀中去，雨夜聽見風吹鈴響，就引起了無限哀愁，痛哭流涕地呼喚他死去的妃子。鐵石心腸的武夫如李陵，寒秋異域，聽見了胡笳的哀奏，也會興起滿懷家國的愁思。新寡的文君，聽相如一曲瑤琴，就使她夤夜私奔，負一世禮教叛逆的罵名。這樣的例子，更是不勝枚舉的。

音樂是求愛的工具，就是禽獸也運用着的：鳥類中的音樂家，都是雄性，用悅耳的歌聲去博取雌鳥的歡心。善吼的獅子，也不是雌性而是雄性。音樂更是宣傳的武器：韓信一夜簫聲就把霸王的八千子弟兵吹散。古代戰爭時，鉦鼓齊鳴，

號角長吹；現代作戰的時候，也用興奮的急促的喇叭聲去鼓舞軍心，這更是把音樂用作戰爭的武器了。

四 嗅覺機能與感情

人類的嗅覺機能退化了 我們這享受香氣的嗅覺器官很是不幸，牠和耳朵的遭際一樣，由於注重眼睛的印象以提高精神的活動力的緣故，嗅覺的能力便退化了。我們的祖先在靠着狩獵為生的時代，嗅覺機能的銳敏度是不讓獵犬專美的，和賴敏銳的聽覺器官以探聽敵人（不，那時的敵人，應該說是敵獸吧）的方向一般，嗅覺的銳敏能夠探知敵獸的強弱和蹤跡，以定攻守的方針。看各級動物進化的階級和嗅覺的退化恰成正比，就不難推知了。

嗅覺器官的構造 再想到嗅覺器官的構造，也許會有人驚異地說道：‘人類的嗅覺機能既是退化了，那麼，我們的臉上長這樣大的鼻子幹嗎？’發這樣的疑問的人，一定是很粗心的，他把整個‘龐然隆準’的鼻的職務錯認了。鼻的傲然高踞面部中央，是因為牠勞苦功高，司理着‘生命之源’的呼吸的門戶，留給嗅覺器官的地盤，只有很小的一部分。嗅覺器官，是一種附在鼻腔襯面上部的黃色粘膜，由兩種細胞而成，其一為支柱細胞，其他則為細長的嗅細胞。嗅細胞為一種神經細胞，

其尖端生細毛，在基底方面，伸長而成爲細的神經纖維，牠們相集而成嗅神經，所以在鼻腔嗅領粘膜的表面，發出嗅細胞的細毛，倘有某種氣體侵入時，刺激這嗅細胞而起興奮，這興奮賴嗅神經而傳至腦的嗅中樞，這樣，我們即能辨別其爲善之香或爲惡的臭了。

呼吸時，空氣通過鼻腔下部——呼吸領，其一部則侵入嗅領，這是爲識別空氣良惡的緣故。罹感冒而鼻閉塞時，不能分辨臭氣。凡有惡臭者，多爲腐敗之物，且含有毒性。所以嗅覺器官設於人

體的入口，是擔負檢查入境物質的任務，即謂爲鼻的崗警，亦無不可。

我們怎樣嗅的 嗅覺的作用，其實是一種觸覺，不過在這種特殊的觸覺中，除簡單的‘接觸’外，更含有複雜的化學變化罷了。物體的氣息，必須先溶解於液體中才能引起感覺，所以除液體的物質直接引起嗅覺外，乾燥的固體物質，揮發的微

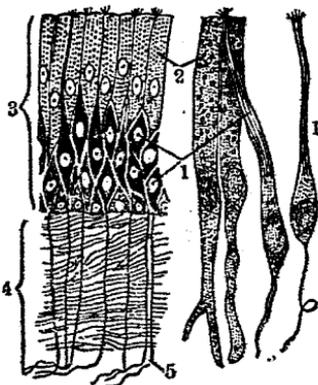


圖 42. 鼻粘膜及細胞

- | | |
|----------|---------|
| 1. 嗅細胞 | 2. 支柱細胞 |
| 3. 上皮 | 4. 固有膜 |
| 5. 嗅神經纖維 | |

粒，須在潮溼的粘膜上溶解後才能引起感覺。如下面圖 43 所示，由玫瑰花散出無數為肉眼所看不見的微小的質點來，由鼻孔吸氣吸入鼻腔後，即粘住在鼻腔內的嗅粘膜上面，變成液體，觸着嗅神經末梢，再由此末梢傳達於腦的嗅覺中樞，於是聞着了香了。我們患傷風時，因為鼻腔發炎，鼻孔塞住，質點不能達到粘膜，故失去嗅覺的作用。

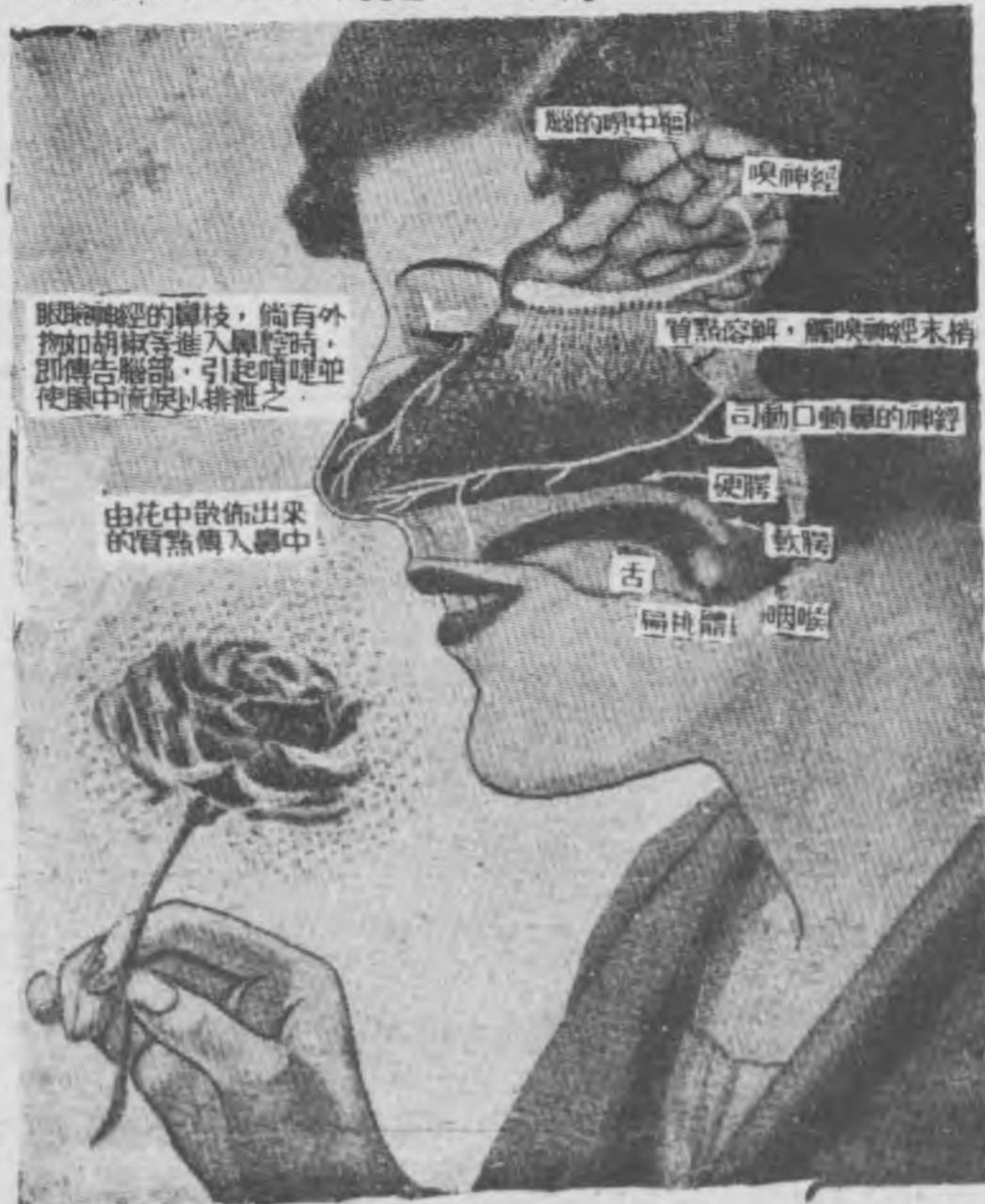


圖 43. 我們怎樣嗅的

嗅覺與記憶力 嗅覺的能力，並不是只能辨別各種物體的氣味，還可以幫助記憶力，這是牠對於人類最有意義的一件功用，也是人類的嗅覺特有的能力。

有許多時候，一件已經忘掉了若干年前的往事，常常因為忽然嗅到一種氣味，和當時的情形很有關連，於是前情立刻回憶起來。這種事情不需當時特意的記下那種氣味，再利用這種氣味去記憶事情；而是偶然在不經意中，留下了一種氣味的印象，現在無意中又嗅到這種氣味，立刻給與他一個很強的刺激，於是往事驀地兜上心來，拉開了記憶的幕，像影片般重現。曾經有人以二百五十四個人去作試驗，這些人中男性和女性各半，他們的平均年齡是五十二歲，其中有百分之八十的人是能夠藉嗅到了一種有關係的氣味，而回憶出以前的事跡來的。這樣看來，我們的嗅覺，雖然不能夠完全管理我們的心理和生活，可是他至少也要發生相當的影響。

這種有關嗅覺的回憶力，與所在的地域有很大的關係。在空氣比較乾燥的地域，氣味對於嗅覺的刺激不十分強，對於記憶的力量也比較弱。反之，空氣的溼度較大的地域，氣味的刺激較重，對於記憶的力量也就較大了。

嗅覺和感情 香和臭可以引起我們好惡的感情；這種情形在女人或者是在病人特別顯著。比如有些女人嗅到某種

氣味如臭藥水之類，就會作嘔。病人嗅魚肝油或其他內服藥就感到不舒服。平時我們遇到腐屍或尿糞的臭氣總要掩鼻而過，不然就要愁眉苦臉表示異常討厭的樣子。但是步入花香撲鼻的公園中，就覺得心曠神怡，令人陶醉。而芬芳的氛圍尤可以增進兩性的愛情，毋怪乎都市中的女子有身上喜歡綴茉莉、夜來香等花朵或灑花露水、千里香等化妝品的習慣。

五 味覺機能與表情

味覺器官在何處 和嗅覺器官並不是鼻的全體一樣，司味覺的器官，也並非舌的全體，而是牠上面的某幾處有乳頭、味蕾的部分。舌不是味覺器官，味蕾才是味覺器官。味蕾除了存於舌上的乳頭以外，咽壁、喉部、和脠部也有味覺的機能的。舌乳頭有三種，分布於舌面、舌尖、舌緣、和舌根等處，舌面之所以粗糙，就是由於無數微小的乳頭密集着的緣故。舌根部有輪廓乳頭，排列成 Δ 形，為乳頭中最大的一種。小疣狀隆起的蕈狀乳頭多在舌尖部；還有一種最小的絲狀乳頭，廣布於舌面，數目最多。這些乳頭，除絲狀乳頭外，牠們的側部都有主要味器的乳頭，是一種花蕾狀的器官，其周壁為一種有核細胞所成，內容針狀的味細胞，更有味神經。味蕾上方有通到粘膜面的味孔。傳達味覺到中樞的神經是舌咽神經的一

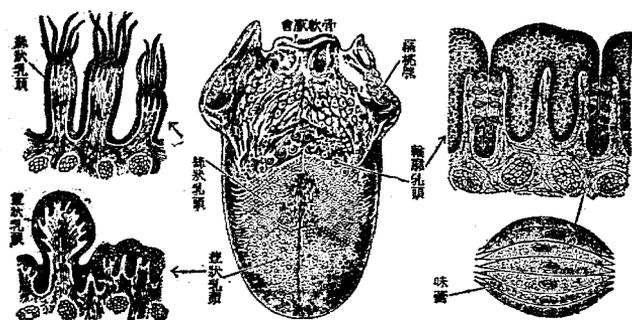


圖44. 味覺器

部(分布在舌後)和分布於舌前的三叉神經。

味是怎樣嘗着的呢 味覺和嗅覺一樣，脫不掉觸覺的形式，不過也是要經過複雜的化學變化罷了。能引起味覺的食物，也和嗅覺一樣，只有經過溶解的才行，乾燥的食物，必須先溶解於唾液或舌面的粘液中，然後方引起味覺。飲食或嘗味時，溶解的物質，由味孔滲入，刺激味蕾，又由味神經傳達刺激到腦中樞，於是我們嘗着味，知道這食物的味了。

味覺的種類和強弱 食物的味經過烹調混合以後可以變成很多種，但是分析起來，只有酸、苦、鹹、甜四味。據學者的研究，舌的表面對於味是分部掌理的，就是舌尖管甜味，舌緣管酸味，舌根管苦味；全部能同樣感覺的，祇有鹹味。味覺

的強弱，和物質與粘膜接觸面的大小有關，我們嘗味的時候，舌頭要動，就是使物質廣布多接觸粘膜的緣故。物質的濃淡及味的種類，也與味覺的強弱和先後有關，通常鹽類感覺最早，其次是甜，再次是酸與苦。溫度也能影響到味覺，通常，食物的溫度，以攝氏 10—35 度為最適宜，冷到冰點，可以使味神經失掉知覺；熱到 30 度以上，更會使舌的組織燙壞。因對比的緣故，也能增加味覺的強度，我們常常在吃過甜物以後，再吃酸物，不是覺得酸的程度更厲害嗎？

人是‘好吃’的動物 人類的感覺機能，有好幾種都是退化了的，比如前面說過的聽覺和嗅覺，不是都不及獸類銳敏麼？可是，人類對於味的感覺，比一切動物發達，所以我們不必讓別的動物來上勸進表，最好自己就領受‘好吃的動物’的徽號。我們不要蔑視這個尊稱吧，‘吃’是推進文化的主力軍，前面不是說過了麼？但是，我們不要以為‘好吃’，就是努力推進文化的表現，別真的成爲一個‘好吃懶做’的人去了。要配稱爲一個現代的人，須努力於‘精神上的好吃’，使我們的智識不遭飢荒，把‘智識的胃’常常饑飽！

味覺與表情 人類不僅是‘好吃的動物’，而且是‘怕吃苦’的動物呢！我們在吃甜味的時候，都是笑容可掬，非常高興的，精神一快樂，唾液也就充分地分泌，並且舌也向前方延伸，希

望使甜蜜的時間延長。吃鹹的時候，就不同了，鹹度濃了一點，像煞要嘔吐的樣子。吃酸的時候，就趕忙下戒嚴令，收縮肌肉和血管，使刺激物落在兩旁（自然，這是因為酸的感覺域在舌緣的緣故），並且還要擴張頰部，使口角向下。至於吃苦味的時候，那可糟了，愁眉苦臉地，連忙嚥吞，希望快些吞下喉嚨了事。這情形，成年人不說，連小孩子也是這樣，剛生下來的嬰兒，餵以甜蜜的乳或糖汁，連忙吮吸，對於旁的味就拒絕吮吸，患病時要是餵他的藥是苦味，就用出他最後的武器，哇啦哇啦地哭起來了。

澀辛辣都不是味 澀辛與辣，都不是味，這句話，要是被吃大葱的北方朋友和與辣椒結不解緣的四川、湖南朋友聽見了，他們會驚問道：‘怎麼？辛與辣會不是味麼？’答覆仍是重說一遍，‘澀辛與辣都不是味’。在味覺的範圍裏面，如前所說，只有甜、鹹、酸、苦四種味感才算是味，澀，是一種不折不扣的觸覺，而辛與辣，則是鼻孔和舌被葱、蒜、辣椒等襲擊時的一種痛覺，都不是單純的味覺。江南人的口味，和他們的平淡、溫和的故鄉一樣，是安於中庸，甘於澹泊的；北方老鄉，生長於風沙蔽天的原野裏，氣候和環境規定了他們的口味，大碗酒、大塊肉，一口饅饅一口葱，生活養成了他們的‘慷慨悲歌’的性恪。至於叢山裏的四川人，洞庭湖濱的湖南人，他們故鄉的

雄偉的湖山，多變的氣候與生活環境，使他們愛上了潑辣的伴侶。除了甜、鹹、酸、苦的味道之外，生活環境使每個地方的人都染上了‘味’的嗜好。雲、貴的朋友，愛胡椒也愛辣椒。在海濱居住的人，有他們‘魚生粥’的‘腥’的偏愛。江南人也不是全不愛異味的，蛤、蟹、‘田雞’正是江南的特產呢。不過，這些這些都說不上是味罷了。

味覺還須借嗅的光 味覺是不單獨逞能，牠還須得借光於嗅覺的。吃蔥、蒜、辣椒的朋友，要是掩鼻而食，會要怪他所吃的那蔥、蒜、辣椒貨不好，不是使他們的舌被刺激得痛，他們是不會滿意的。掩着鼻子吃‘洋葱’（Onion），其味如嚼生馬鈴薯一樣，只有一片澀的麻木之感。至於連‘品茗’的喝茶方式都沒有學會的人，他最好不要妄登大雅之堂，去赴席上有葷菜、檸檬等味的宴會，因為那簡直要‘用鼻子去吃’才行哩！

六 皮膚覺位置覺及運動覺

皮膚的感覺 皮膚感覺，可分痛覺、觸覺、溫覺、寒覺四種。皮膚感覺也和味覺的情形相同，對於這四種感覺，各行分業的工作。例如用針尖刺皮膚，並非任何地方都覺得着痛的。但若將針用力刺入，自在例外。又有與此同樣的情形，有感冷之點與不感冷之點；感觸之點與不感觸之點。因為

這樣，所以稱皮膚上最易感受的疼痛、觸覺、寒冷、溫暖的刺激諸點爲痛點、觸點、寒點、冷點、溫點。刺激如不達到以上各點，則不起感覺；而皮膚表面這四種感覺點的分布粗密，因而亦各有不同。

皮膚覺銳敏度的試驗 人體各處皮膚的觸覺，究竟那些地方靈敏，那些地方遲鈍，可以用兩腳規作種種試驗。試驗的結果，就知道舌是最敏的部分，即使兩腳尖僅離開一吋的二十分之一，牠也能夠清清楚楚地感覺到是有兩隻腳尖。在指尖上，就須離開一吋的十二分之一；在下脣上須離開一吋的六分之一；鼻尖上須四分之一；手掌上須離開半吋；手背上必須離開二吋，才能感覺到兩隻腳尖。足趾的觸感比手指鈍，如果你脫開襪子，閉攏眼睛，叫一位朋友觸你的第二、三、四三個足趾，你簡直說不出被觸的是那一個腳趾頭。我們兩手各拿着輕的東西，譬如左手拿着二十兩，右手拿着二十一兩，很容易感覺到這兩者是一輕一重的。但如果把分量增加，一隻手裏拿着四十兩，另一隻手裏拿着四十一兩，雖相差仍是一兩，但我們的兩手就估量不出那邊重那邊輕了。所以分量越重，必須兩者重量的相差越大，才能估量得出輕重來。

在冷天，我們皮膚的溫度是在攝氏 32 度左右，凡超過這限度的東西，我們就覺得牠溫暖。在熱天，皮膚的溫度在 36

度左右，一切溫度比這低的東西，我們便覺得牠冷了。試以三盆分盛冷水、溫水和熱水，先把手浸在熱水盆中幾分鐘後，移到溫水盆中，這時，那隻曾經浸在熱水盆裏的手，就覺得溫水很冷。又浸在冷水盆裏的手，如移到溫水盆中，卻覺得那溫水便很熱了。

至於，我們想用皮膚覺來估量一件東西的大小，必須手指握着牠，試把你的眼睛閉起來，放開手掌，請一個朋友，放一塊木頭在你手掌上，而你不用手來摸，那麼你想估量出一個準確的大小來是不可能的。反之，如果你把手指放在這木頭上面，那麼你就可以得到一個準確的大小了。

皮膚覺和生活 皮膚覺愈練習則愈銳敏，所以中國的工商人，這種感覺特別靈敏，我們平常在圖畫、體操、跳舞、手工、彈琴、習字等等藝術實習的當中都可以練習這種感覺。這種練習於生活上很有益處。盲者完全可以用手指來代目，這就是觸覺練習的結果。我們不要以為他們是在黑暗中摸索，沒有什麼人生的意義，可是他們卻另有他們的天地。文學家愛羅先訶便是一個盲人，藝術領域中的立體藝術——雕刻，它的鑑賞也離不了觸覺。

位置覺和運動覺 怎樣叫做位置覺？例如我們立而閉目能辨什麼方向，是地球的中心或是天空？又在游泳的時候，深

潛水底，試閉兩目，也能明瞭什麼地方是水底或是水面，這情形一見似乎很瞭然，但是究其理由則又大都茫然。在某器官患病，水面方向在什麼地方？水底方向在什麼地方？不能分辨。這樣我們知道自己對於地球位置的感覺，便叫做位置覺。

其次，怎樣叫做運動覺？例如以手搖頭，頭向左方或右方，以及其他施行各種運動的時候，自己都有所感知，這就叫做運動覺。我們嘗閉眼而拍手，這時雖不見左右手的動作，然能拍手自如，這是因為雙手能自己運動的緣故。

掌管運動覺的器官 前面已經說及內耳藏有三半規管，這三個管互為直角的安置着，內貯淋巴液。其基底部各有一膨大部叫做壺腹，壺腹內有聽櫛，其上並列有毛的上皮細胞，從聽神經來的前庭支神經末梢就和這有毛細胞接近。這種構造就是為掌管運動覺而設的。

現在再說運動覺的機能：當全身或頭部前後左右運動時，壺腹當然也隨之而動，但裏面的淋巴液則因慣性而遲遲未動，如是細胞之毛衝突淋巴液，因運動方向的不同而所受的刺激亦異，細胞把這種刺激由前庭神經報告小腦，我們就感知怎樣的運動了。

在這裏我們還可以舉一個例子：試閉目旋轉若干回，再忽然停止，這時身體仍覺向反對方向迴旋；這就是因為身體

迴旋時，那半規管內的淋巴液轉動較遲於管壁，若身體遽停，則淋巴液復因慣性而仍在旋轉，以致半規管內的神經所受的刺激恰與前相反，所以感覺身體仍向反對方面迴旋了。

司位置覺的器官 半規管下面還有橢圓囊及小圓囊，內面藏有聽斑是管位置覺的。聽斑的構造，和聽櫛差不多，所不同的是聽斑有毛細胞上的纖毛上，附有膠質的膜；這叫做聽砂膜；膜中有碳酸鈣所成的菱形小石，叫做聽石。這聽石因為重量的關係，常加壓力於細胞的毛上，故若頭與身體前後左右運動時，藉其毛壓的增減，把刺激傳到腦中，我們就可以知道運動的方向和位置了。

還有一個有趣的實驗，就是有一種名叫拍拉蒙的蟹，每年在脫殼的時候，與殼共同捨棄其舊聽石，而又取入新聽石於體內。我們乘其脫皮而尚未取得新石的時候，即將它移置於大水罈中，這時它因為不能取入聽石，故不能辨出什麼地方是水面，什麼地方是水底，惟見其將腹向上，游泳迴旋，全無秩序。當它宛轉不能獲得其中心的時候，試投入鐵粉於其中，它就急不暇擇即拾鐵粉入於耳中以代聽石了。

這時再以大的磁鐵，近其前側，鐵粉的壓力就被吸引於磁鐵的方向了，但它還以為壓力所加的方向，即為地球中心的方向，仍將腹移向磁鐵之一方，不知自己是完全受騙了。

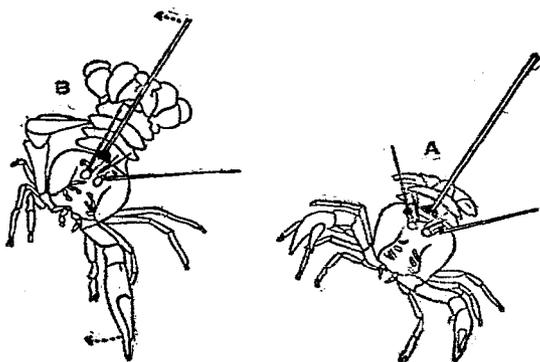


圖45. 試驗蟹的位置覺

B. 試傾斜健全蟹的體位，其足向矢狀符號方面運動，擬竭力圖恢復有位置之狀。

A. 在已取去聽石的蟹，雖傾斜其體位，亦仍如平常，恰如健全者在正常體位時的狀態。

第九章 排洩機能和乳汁分泌

(一) 尿是怎樣出來的

專司排洩的機關 造尿的‘化學工廠’ 造尿的手續 儲尿的倉庫——膀胱
小兒放尿毫不客氣 尿是什麼成分 尿怎麼會有臭氣

(二) 汗是怎樣流出的

汗的發源地——汗腺 汗的排洩·汗和尿是孿生

(三) 乳腺和乳汁

嬰兒的糧倉——乳房 乳房的數目和構造 乳房的生理作用 乳汁的成分

一 尿是怎樣出來的

專司排洩的機關 人體不絕地由外界攝取養料來建設組織；同時材料也不絕在體內破壞——分解，這分解的產物，就等於‘下水’和‘垃圾’，如不設法排除，就會堆積體內，而發生種種障礙；所以排泄作用，是和街道的疏洩下水、廚房的傾倒垃圾是一樣的。人體的排泄機關，雖有種種，如肺排泄碳酸氣，大腸排泄糞便，皮膚排洩汗液是。但這些都是各有別項任

務，排泄不過是附帶的工作而已，至於專門掌管排泄的，那就只有泌尿系統。

泌尿系統，乃自腎臟、輸尿管、膀胱、尿道，四部而成。但真正造尿的器官為腎臟；腎臟以外都不過是排尿的管子的一種儲蓄的水池而已。

造尿的‘化學工廠’ 怎樣把血液中無用的成分製造成尿？這就先要明瞭那一座造尿的‘化學工廠’——腎臟——的構造。

腎臟在腹腔後壁，成蠶豆形，分列於腰椎兩側；長十厘米，因其富於血液，故呈赤褐色。在其內側(如圖)有靜脈、動脈及輸尿管出入其中；那叫做腎門(Hilus of kidney)。將此腎臟縱切觀察，知腎臟由通於外面的皮質和內部的髓質而成；連着髓質的，尚有叫做盂腎(Pelvis)的部分，成漏斗形，這是收容由髓質而出的尿，以通於其相連續的輸尿管的。

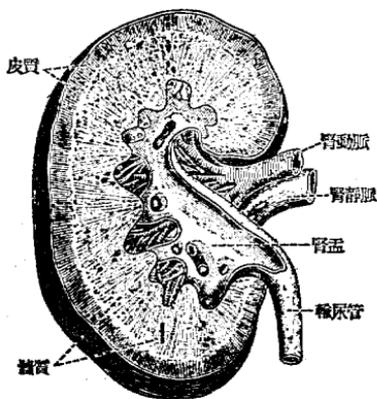


圖 46. 腎的縱斷面

再細細觀察這‘化學工場’有二種必要的機械：一種是造尿的機械，一種是引入外來造尿材料的機械。

先說造尿的機械；腎臟中有叫做細尿管(Renal tubule)，的細管，他的數目，有數千數萬之多，是充滿於髓質、皮質之中。這細尿管起始於馬爾比基氏小體(Malpighian body)，其外面包有雙層的囊，叫做鮑孟氏囊(Bowman's capsule)，連接於鮑孟氏囊之下的，就是細尿管，蜿蜒曲屈於皮質與髓質之中，最後匯合許多小管，而開口於腎盂。

剛才所述的是造尿機械，但這化學工場中造尿的材料是血液，所以必須引此血液到細尿管方面去，而擔任這種工作的，就是馬爾比基氏小體。

在圖的右側有動脈(是由腎門進來的動脈枝)走入鮑孟氏囊，即細尿管的最初部分，遽然細分為微細的血管，恰如造成一個絲線總絡的‘絲絨’一樣，既

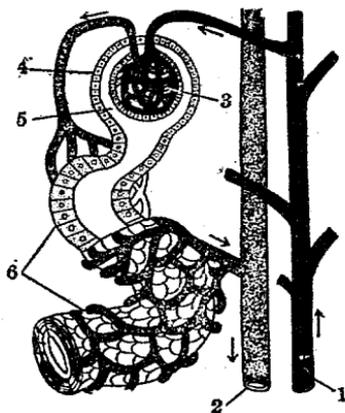


圖 47. 馬爾比基氏小體及其
聯絡的血管和細尿管
1. 腎動脈 2. 腎靜脈 3. 絲絨體 4. 馬
爾比基氏小體 5. 鮑孟氏囊 6. 細尿管

已形成絲球的動脈末枝，再復集合而成一支，出外分成毛細管；這毛細管變成網狀，圍繞上述的細尿管壁，所以血液和造尿的細尿管是很有關係的。

造尿的手續 有了造尿的部門，有又了引材料的裝置，但造尿的工作是怎樣經過，換句話說，紅的血液中的材料怎會變成黃色的尿液的？這確是一個有興趣的問題。原來鮑孟氏囊的內腔和絲球交界的一層壁，非常菲薄，因此，絲球內的血液，可從這薄膜濾出水分與鹽類以作尿的基礎。這濾過的液，可以說是一種‘粗製尿’；若和真正的尿比較，尚缺少兩種成分——脲(Urea)和尿酸(Uric acid)，可是細尿管壁，因為有許多毛細管纏繞，其細胞却能以血液為材料製造這脲和尿酸。而分泌於細尿管內，因此那粗製尿，一旦流入這細尿管時；就可湊合脲、尿酸而為稀薄的尿。又因為經過細尿管中的直行部分，稀薄尿的水分被其吸收，就成為濃厚而澄清的尿了。

以上的事實，雖極複雜，約而言之，先濾過，次分泌，再次吸收。具備這三種手續，才能產生真正的尿來。這‘化學工場’的作用，就在於此。這樣造出來的尿，流入像漏斗一樣的腎盂中，再經輸尿管而輸送於膀胱。

儲尿的倉庫——膀胱 我們日常起居飲食以及工作的時候，當然要繼續造尿，而尿又必須排泄於體外。假使沒有適

當的‘儲蓄倉庫’加以調節，自必涓涓流出，弄的淋漓滿褲，臭氣冲天，那是多麼難為情的一回事！然而膀胱恰有這種調節作用，這真是十分便利之點。膀胱，是一個由平滑肌造成的袋子，上壁有輸尿管斜穿過，因此，由腎臟所造出的尿，得陸續輸入膀胱，但內部的粘液膜，絕對沒有滲透性，故貯藏的尿，決不洩漏。同時膀胱壁有彈性，故尿雖漸漸積多，也不致脹破，須到相當程度，纔自尿道放出來。

膀胱怎麼會放尿呢？大半起於反射作用，這管理反射的總機關——反射中樞——是存在於脊髓的下部即腰薦部；由此中樞發生神經而至膀胱的平滑肌，如膀胱內的尿液蓄積過多，即向中樞報告情形，中樞下‘排泄’的命令，膀胱壁的肌肉遂起收縮而尿排泄。但膀胱和尿道的交界處，有內外二重括約肌，都是用以束縛膀胱袋子的出口的。這肌若不弛緩，內部的尿，仍舊不得放出。如中樞下一道收縮膀胱肌肉的命令，同時又須下一弛緩括約肌的命令，雙管齊下，尿就‘一瀉如注’了。

小兒放尿毫不客氣 小兒的排尿，為什麼不像大人能自由節制呢？這就是因為大人的二重括約肌中，在外側的能隨我們意志自由行動；在內側的只因反射而起弛緩。若外方的括約肌不解放，雖有便意，亦不得漏出；所以我們能忍耐跑到相當的地方，依自己的意志而後弛緩其肌以排出於外。然在

兒童時代因爲意志(大腦)尙未發達,故當膀胱充滿,反射中樞發出命令時,那外側的括約肌也同起弛緩,因此,無分地點及場所,即在大庭廣衆之中,也顧不得客氣來一個‘淋漓痛快’,這不僅兒童如是,有時大人發生某種疾患時,也是一樣,這叫做尿失禁。反之,倘使脊髓的反射中樞受刺激,因其束縛非常頑固,竟至不能排尿,這叫做尿閉。

尿是什麼成分 尿雖是一種討厭的東西,然在醫師則認爲有研究的價值,因爲可藉此診斷一部分的疾病。原來血液的狀態,直接與尿有關係,往往一見其尿,可推知其爲某種疾病,故驗尿爲醫師所不可缺的常識。

尿中含有百分之九十六的水與百分之四的固形物(此物並非成爲固形排出的),這固形物就是脲酸、脲、和食鹽。此外尙含種種的有機物和無機物,普通皆成溶解狀態,須俟尿乾燥後,方纔出現。

大人一日的排尿量,普通是一升乃至一升半,若分量相差太遠,即可預想有病。因其含有某種色素,故現某種色澤。比重與水無大差別,詳細地說,大約是 1.2,稍比水重。尿普通爲弱酸性,其成分,往往視疾病而變化,平常所不見的成分,叫做‘異常成分’,患病時即出現。

這種異常成分有三: 其(一)爲蛋白質,這物在健康尿中

含量極少，依普通方法不能檢出，若在腎臟炎妊娠腎患者的尿中，必排泄多量的蛋白質。其(二)為糖，這在糖尿病時所必現的症狀，其初血液中的葡萄糖增加，因而陸續排泄於尿中。糖尿病決非由於腎病，乃因到腎臟來的血液中糖量增加，所以尿中也排泄多量的糖分了。其(三)為血液，通稱血尿，即尿中混有血液的意思，在中毒、腎癆、腎腫瘍、或腎臟結石的時候，也有血液排出。

尿怎麼會有臭氣 有人問尿怎麼惡臭難聞，屎尿同稱，牠不也是糞的同類麼？實則屎尿並論，是尿的百世沉冤，尿的本質，何嘗有臭味呢？糞是食物的殘渣，和以胆汁，又有糞臭素、硫化氫之類的臭物，成千成萬的細菌寄生在那裏，所以牠臭。尿的本源來自血，有一種單純的藥味，在昏迷的人臭了還可以清醒哩！尿之所以惡臭，是離了人體之後變成的，這不是尿本身的罪，而是細菌的罪。給細菌蹂躪過的東西，就是汗、淚、血、肉，有那一件不發惡臭呢？

二 汗是怎樣流出的

汗的發源地——汗腺 通常認為兼司排洩的皮膚，其實是概括的說法，皮膚的司排洩，不是牠的全部而只是生於皮膚中的汗腺。汗腺是一種很小的專司排洩的器官，除口唇、

龜頭和包皮以外，分布於全身的皮膚，其數約有二百幾十萬。分布的處所，以手掌足趾為最多，而這兩部分又是作事，走路的主要部分，所以常常出大量的汗液。

汗腺為一種小管狀腺，由腺體及排汗管所構成。腺體卷曲作長管球狀，位於深層皮的網狀層或皮下結締組織內，周圍纏繞無數網狀的毛細管，當血液循環到此處時，就分泌一種無用的液體，透過此部的腺細胞而成汗液（參看圖 48）。排汗管雖短，可是全身的數目極多，生理學家說：把全體的汗管連接起來，足有二十八英里之長哩。

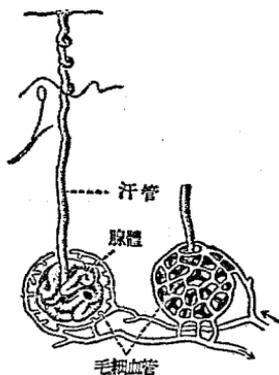


圖 48. 汗腺和血管

汗的排洩 汗的分泌固然是爲了排洩體內的廢物，但因了牠的排洩，卻同時造成了調節體溫的機能，這情形在後面‘體溫調節’章中要詳細討論到的，這兒只說牠排洩的機能。通常水分的蒸發，必須吸收相當的熱才成功，這是物理學上的定理，所以汗液的蒸發，必須奪去若干體溫，結果體溫自然調節了，所以人在夏天出汗多，冬天除了勞働和病變以外，簡直不出汗，既沒有相當的體溫來蒸發牠，而體溫也並不過多。

就用不着放散了。

通常，外界的溫度在攝氏 32 度以下時，我們所發的汗，達身體表面即蒸發為氣而飛散，故非觸皮膚於凜冽之物，無以證其排洩。溫度過 33 度時，就可以看見汗珠集於皮膚了。

汗的分泌，是受神經的調節的，生理學者曾行試驗，刺激貓的坐骨神經，足上即發汗成滴。發汗顯然是反射作用，管理各部的發汗的機關是**發汗中樞**，設在延髓。這中樞亦因心理狀況而生影響，貓看見狗會出汗，人恐怖時也會出汗。我們在患病時，體溫並不加高，汗腺也會因神經的刺激而出汗，這種情形，謂之**盜汗**。

汗和尿是本家 汗液同尿液的成分差不多，實際上汗腺的排洩汗液就是代替腎臟的排洩尿液，我們不是冬天少出汗却多排尿，夏天則多出汗而少排尿嗎？而且，做苦工的人，即在冬天也少排尿，尿都被汗腺當作汗液蒸發掉了，黃包車夫、重工業工人，以及操課繁多的兵士，整天都是熱氣騰騰，汗流浹背，試檢查他們的汗液，更是和尿液相等。由此可以證明汗和尿是本家了。

健康者的尿液，計含水分 97.9%、食鹽 0.66%、固形分 2.1%、有機物 1.06%、無機物 1.04%、尿 0.11%。

三 乳腺和乳汁

嬰兒的糧倉——乳房 人類是屬哺乳動物之一種，成長以後，自然靠着日常的食物就可以生活，可是在他自初離母體生到世界上來的時候，卻不能吃普通的食物，而是專靠母親的乳汁過活的。本來，乳腺是皮膚腺的一種，和汗腺一樣，是一種排洩器官，不過汗是身體中無用的廢物，而乳汁卻是人類幼時的食糧，因為牠們所排洩的產物的價值不同，牠們的地位也就有高下之分了。

那麼，這樣說來，是不是所有的人的乳房都是有用的呢？實際上，人類的乳房，和其他哺乳動物一樣，只是女性的才有用，只是女性的乳房才能分泌乳汁來餵養嬰兒，男性的乳房，並不發達，由進化論的觀點說起來，只可視為一種不用器官的痕跡而已。

曾經有過一些學者，說婦女乳房的發育，和她們的肥臀一樣，是一種家畜的特點，並說低級文化階段中的婦女，在男子心目中不過是一種特別有用的家畜。這種論調，要是牠脫離了社會進化史的立場，而用為一般的對女性的認識的話，那簡直是一個可恥的侮辱女性的謬論，其實，小視女性的觀念，是一部分荒淫無恥的冒牌文明人才有的。女性的臀部發達

是爲了生殖，乳房發達更是爲了養育幼兒，是一種光榮的標誌，比任何人爲的徽章還值得驕傲。可惜一般甘於處被侮辱地位的女性，爲了討好對方的歡心，束乳束胸，不讓乳房發達，故示肥臀，而用意又不在驕傲生育能力，這真是一個亡國滅種的現象，應該亟事棄除。

乳房的數目和構造 乳房數目的多寡，是隨生育幼兒的數目之多少而異的，一般的哺乳類動物，大都有數對乳房；人類則通常只有一對，但有的卻又例外地有副乳，有的又有多乳頭。據歐人的調查，有副乳的人，男子 207 人中占百分之九，女子 104 人中占百分之四。正式的乳房，生在胸上部的左右；副乳在乳頭下的，多接近，在乳頭上的，則多遠離。

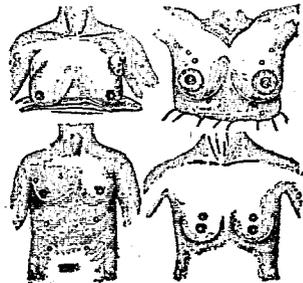


圖 49. 有副乳的人

乳房是一種大型的腺，分爲乳頭和乳體。乳體由乳腺、輸乳管、乳輪而成。構成乳房的主要者爲葡萄狀的腺組織，其數自十五以至二十，藉結締組織以互相結合，各具一排洩管（輸乳管），而開口於乳頭。從發生學上看，乳房是屬於一種皮脂腺；但從作用上看，則與生殖器有密切的關係，所以一般

的生理學、解剖學書籍中，大都把牠附列於生殖器章。

乳房的生理作用 女子的乳房，幼時與男孩無異，到了春情發動期，就開始發達而微突出於胸前，既孕則發育益著，擠之則分泌出稀薄的液體。分娩後乃分泌乳汁，最初數日內所分泌的乳汁稱為初乳，以後才繼續分泌較濃的白漿，是為真乳。初乳中含有抗病的物質，能增加嬰兒的抵抗力。

每個乳腺中，分為許多小葉，為由無數的小泡構成的，小泡的上皮細胞就是乳汁的製造所，製成後泌入小泡的腔隙中，然後貯蓄在管部的貯蓄所。泡間的製乳是間歇的，有時工作，也有時休止，分泌乳汁也有這種情形。嬰孩吮吸乳汁時，乳汁的流出是靠他的吮吸力、空氣的壓力、以及乳管間無紋肌肉的收縮。但乳汁的分泌也有節奏的，牠有時會自然流出，這稱為奶陣，奶陣來時，即不吮吸也會滔滔而來的。

乳汁的成分 哺乳動物的用乳汁來哺養幼兒，真是最好的方法呢！每一種動物，他所需要的養料中應該有些什麼成分，母親的身體中就自然而然地為幼兒均勻配合於乳汁中，稚弱的幼兒營養問題，不消兩親的焦慮，幼兒默默地本能地吮吸母親的乳汁，就自然一天一天成長起來了。人類的乳汁，也是按照着所需的營養成分製造配合的，為最能消化和容易吸收的食物，無論蛋白質、脂肪、醣類、鹽分、與維他命一切必

要的营养分，都保有最適宜的比例，不可不稱為完全的食品。而且以口吸乳，又至新鮮，並無細菌或其他不純物混入之憂。自溫度上說來，恰和體溫相等，毋庸焦慮其過冷過熱，不可謂非理想的食物呢。

但自文化進步，人類往往蔑視所謂母乳之天與的甘露，而用他物替代，其理由謂因擁護病弱的母體，或稱為職業上的關係，不得已而出此，但其僅為圖安逸或慕虛榮起見的也很多，這真是不勝浩嘆了。

得以代用的食品，如為優良的牛乳、山羊乳、煉乳，尙未可厚非，但較之母乳，其營養的價值，自不如遠甚，而且處置稍不經意，因黴菌或不潔物混入其中，每有蒙其害的。以母乳養育的兒童與用牛乳養育的兒童，在發育生長上，常有很大的差異。又在外觀上看來，縱無差別的狀態，若一旦罹傳染病的時候，其抵抗力就大相懸殊，這是醫家調查得千真萬確的事實，至於牛乳以外的乳粉等，更無須說了。

第十章 生殖機能和兩性生活

(一) 生殖器官的機能

有性生殖和無性生殖 奇異的精子 精子怎樣和卵子相合會的 卵子的來歷 精子和卵子的成熟 身體的起始——妊娠

(二) 禁慾、節育、戀愛、和結婚

爲什麼無後是最大的不孝 禁育主義是人類自殺的窟坑 戀愛是到生殖之路 冶容是性成熟的表徵 結婚是生命線中的一個結節 一夫一婦爲自然的法則

(三) 遺傳與優生

什麼叫做遺傳 孟德爾氏的遺傳定律 生物遺傳的基因 身體形質的遺傳 精神的遺傳 優生的意義和起源 遺傳與環境 社會改革與優生政策

一 生殖器官的機能

有性生殖和無性生殖 生殖的方法有二種：(一)其所蕃殖的子孫，並無雌雄男女的分別的，叫做無性生殖。(二)其在人類，先有男女而後產生出兒童的，叫做有性生殖。這裏，只就有性生殖加以說明。

怎樣叫做有性生殖？仔細說來，男性和女性二種生殖細胞，會合以後能產生類似於其兩親的生物，永遠遺傳其種屬的作用。男性的生殖細胞，就是男子體中的精子，女性的生殖細胞，就是婦人體內的卵子，這種精子和卵子合成一體，即稱受精。

奇異的精子 精子實在是一種奇異的東西，它發生於男子的睾丸中，能在精液中自由游泳，牠的數目很多，據調查精液一 cc. 中，平均有六六萬多的精子游泳着，精液一次排出一乃至數 cc.，假使這些精子都可以和卵子會合而成胎，那末射精一次就可產生數百萬乃至數千萬的子女了，但是事實上只是一個能受胎，其理由下面再講。

精子的形狀如小蝌蚪，尾部運動很活潑，一分間約有三四厘米速度的運動，這運動在弱鹼性液中，尤為旺盛，在酸性液中，便麻痹而不能運動了。在精液中，雖有這樣運動旺盛的精子，但在睾丸內，則完全不動，必須遇着攝護腺的分泌液，纔能運動。

精子怎樣和卵子相會合的 通常精子和卵子相會的地點，是在女人輸卵管的上方，可是輸卵管像皇宮一樣，深處在禁城——腹腔——之中，精子怎麼能夠跑進去的呢？這是一個很有趣的問題。原來精子有幾種特性，最顯著的是一種接

近鹼性離開酸性反應的**向化性** (Chemotaxis)。現在陰道的分泌液是鹼性，子宮的分泌液是酸性，所以進入陰道內的精子就能夠離開陰道部而進展到子宮內去了。至於到了子宮後怎樣再上前去？那就靠他的**陰性向流性** (Reotaxis)了。怎樣叫做陰性向流性呢？試以蝌蚪或丁斑魚，入於水盤，其中的水能造成為緩流的時候，則蝌蚪亦成列，逆向其流而游泳。在體內，自輸卵管向子宮之分泌物，也能發生緩流，因此精子能自子宮上昇於輸卵管內。克賴夫脫氏，曾依實驗而得證明精子在牛的輸卵管中，有這樣的運動。但精子僅上昇於輸卵管中，還不能馬上達到目的，因為卵子要每四週才能自卵巢排出一。所以精子不能不暫時伏居等候機會。據調查精子具有暫時生活於婦人的生殖器內之力。在人類，入陰道後有三週半間生活於輸卵管內的實例，雞則經四十日後，尙可見其生存，蝙蝠則生活至半年以上。這樣，精子在輸卵管上部，得有遭遇卵子的機會；可見得受精不是一件容易的事。

卵子的來歷 卵子是由濾泡而發生的，原來婦人卵巢中，有無數原始的濾泡存在，一個發育成熟的卵巢，有濾泡三四萬之多，但其中每隔四週間，僅各有一個卵子成熟而排出於外方。比起男子的精子來要相差三千倍呢！婦人能生育的時期，為自十五至五十歲之間，在其一生，不過四百個卵子，由卵巢

排出而已。其餘的卵子，毫無所用，大都歸於死滅。

現在再談卵子怎樣產生的。原始濾泡逐漸成熟，液體充滿其中，直徑約一厘米，叫做格拉甫氏(Graffi)濾泡。這個格拉甫氏濾泡終致破裂，其中已成熟的卵子，與液體共同排出於卵巢中，自輸卵管的上端入於輸卵管內。格拉甫氏濾泡，破裂而排出卵子後，內部的細胞，逐漸增殖，充滿泡內，這叫做黃體。黃體有內分泌作用(見後面內分泌機能中)，因這才發生所謂月經。

月經的意義 月經每四週間一至，每次持續的時期約三至五日。出血量每次約二三百克。排卵與月經，均屬每四週間一次，但不是一齊來的，普通排卵經三週間，始有月經。

在月經時，子宮內面的粘膜增殖旺盛，即子宮變成柔軟而弛緩的形態，這是爲了已受精的卵子便於附着於子宮的柔軟粘膜的一種準備。但若卵子不能受精，子宮仍恢復其原來的狀況，這樣，在下次月經的時候，亦仍依同樣的順序，以待下次受精卵的駕臨。這樣看來，月經的意義，是擔任受精的卵子，附着於子宮粘膜的一種任務。

精子和卵子的成熟 受精的必要的條件，須先使卵子和精子成熟。原來細胞在增殖時，一個變成二個，次則變成四個，它是分裂而增加，普通細胞的分裂，叫做間接分裂，與

直接分裂的細胞由二者相絞益而成爲兩個獨立的細胞不同。

細胞內有小核，更有縱橫的網眼張於核中，細胞在間接分裂時，核中發生種種變化，而這網狀物，即變成幾根帶狀，叫做**染色體**，它是掌管生物的遺傳，是非常重要的。至於數目，視動物的種類而有一定，人類普通的體細胞，染色體數是48。但在生殖細胞(卵子或精子)，不是這樣，這卵子與精子兩者的融合體，其染色體的數目，是48的一半。不然受精以後，不能成48個染色體的體細胞了。因此，生殖細胞是一種特別的分裂，試觀察其分裂，是繼續施行其兩次分裂的，即在第一次的時候，染色體數，各分爲半而竣事，而在第二次分裂時，和平常的間接分裂情形相同，染色體直切爲二。

身體的起始——妊娠 精子遇到卵子的時候，即侵入卵子的內方，侵入後，即喪失尾部；而且精子的頭與頸，變形而成爲**雌性核**，以後與卵子的核(即雌性核)，混合爲一，這樣，纔成爲一個具有48個染色體的新個體了。

這種受精完成的卵子，由輸卵管下行時屢次分裂當附着於子宮的時候，已由許多細胞聚集而成爲塊狀物，這塊狀物就是**胚胎**。胚胎附着於子宮內面的粘膜，凡二百八十日間，這中間的經過便叫做**妊娠**。至於妊娠中的詳細情形，詳本叢書性與生殖中。

二 禁慾、節育、戀愛和結婚

爲什麼無後是最大的不孝 古訓說：‘不孝有三，無後爲大。’這句話是含有極深的意義的。一切的生物，既有了這個生命，就應該把這生命延續下去，而且發展開去。要是不必的話，那麼就根本不用生，根本就失掉了這生的意義了。所以生物除了保存自身個體的生命以外，還有生殖 (Reproduction)。這是繁殖種族，延續生命的本能，而且也是生物的最大目的。我們試細加思考，就不難領悟這個現象。要是再加以更深的觀察、實驗，就知道一切生物都是本能地向着這條道上走去的。人類是生物界的領袖，這本能尤有存在和發展的理由了。所以每一個人，既從父母承受了生命，就應該依照這個法則，把生命延續下去。否則不但是父母的不孝子女，而且是人類的叛逆，社會的寇仇。

禁慾主義是人類自殺的魔坑 自從人類的歷史上實用貨幣制度以來，兩性的結合也被買賣式的婚姻制所限，人類的前途籠罩着暗雲，社會的悲劇就不斷地發生。於是宗教家中的弱者，倡寂滅論，揭起‘獨身主義’運動之旗，謂禁慾爲逃避現實苦痛的不二法門，但實際上，高腔的梆子儘管響過行雲，而演出的劇情沒有一場喜劇。釋迦牟尼和耶穌，他們本

身自己，就是一個‘人生舞台’上的失敗的角色。不怕他們的理論如何玄妙，不敢挺身與現實戰，卻是無從掩飾的事實。所以除了罪惡的政治之魔與虛偽的人把它當作法寶運用外，就只好讓聰明自誤的‘學者’去逍遙於那種牛角尖的極樂世界，只好讓愚癡的人去當作煙酒般服用了。

在生理的變化方面考察起來，禁慾的人是病苦的，性情變得非常孤獨而且暴戾，陰險而且殘忍，往往會做出許多違反良心的事。年輕的寡婦與僧尼，有許多所謂‘六根未盡’的，克制不了本能的衝動，不斷地演出許多‘浪漫事’ (Romance) 來，替報紙的‘社會版’供給新聞。有人說要考察寡婦對夫的貞操，或僧、尼的嚴守清規與否，最好由他們的健康和性情來推定，這是頗科學的論調；自然，對於晚年喪偶和老年‘修行’的人，也有例外。

基督教新教的牧師主張結婚，是比舊派天主教的絕對禁慾合乎人性些。日本的和尙也結婚，而且近來加了軍事訓練了，可算是最‘近代化’、‘合理化’的‘宗教家’。違反自然的絕對禁慾者，高尚些的是自私到只顧本身這個體的利己主義者。至於掛名的‘職業迷信家’那更是可鄙的偽善者了。不過由生物學的見地上說起來，後者倒是盡了他的天職的，絕對禁慾者則是執行‘人類自殺’的兇手，這樣的兇手增多，就是民族乃至

全人類滅亡的徵兆。

戀愛是到生殖之路 凡是動物都有兩個慾望，一是生活慾，一是生殖慾。人類的戀愛，就是生殖慾望的表現，就是達到生殖目的的手段。‘自然’爲了生物的生殖，賦予牠們以性生活的專門機能和特徵，卻不把這特徵和專門機能可以引起生殖的情形給牠們明白宣示，只用玄妙的方法，使兩性成爲這麼互相吸引，互相愛好，至於毫不考慮結合的結果而竟互相結合，因而完成生殖的機能。生物愈進化，一切附屬性徵對於一般社會生活愈見重要，所以高等動物的兩性結合，不僅作短時間的性行爲的結合，且更繼續忠實地相依爲命，共同負責養育由牠們結合的結果所產生的幼兒，甚至終身不復分離。在人類生活中，關於性的社會方面當然比任何其它動物生活更爲重要。人類的家庭生活和社會生活，即以此重要性爲基礎。

冶容是性成熟的表徵 植物在成熟期中，開出美麗的花，散放引人的香，以引誘蜂蝶的採集而達成繁殖的目的。人類到了春機發動期，也會本能地愛修飾、冶容華，想盡方法用裝飾來彌補自覺不美的身體上的缺憾，男子如是，女子也如是，不過是尋求配偶的一種表徵。人類以外的其他的動物中多雌醜而雄美，因爲養育子女的責任盡歸雌的負擔，雄的注射精

子以外沒有什麼用處，雖也有時幫助着撫育子女，但時間極短，所以非美其容貌，不能找到愛的對象，而達成生殖的職責。昆蟲中的蜂蟻，極少數的雄者更是專為射精而生，雄蜂到了交尾期，隨蜂王（一個集團中的唯一的雌性）而遠飛，弱的中道沮喪，只剩下最後的一個強壯者與蜂王交，交後即死。人類則兩性平等，男女共同擔負鞠育子女的責任，所以男女各有特點的美。在經濟組織畸形發展的社會中，這情形也就有人為的畸形傾向，少負生產的責任的一方，就在修飾容貌方面去努力，以期達到取悅異性和完成生殖責任的慾願。自女子的社會地位低落以來，他們就更加向這方面努力去了，尤其是都市社會中的女人，為時代所棄也是自棄，把全副精神去裝飾容貌和誘惑異性，幾乎忘掉她們是為什麼而生的了。

蘭花的花冠，在沒有受精以前，永久保持牠美麗的色彩，不過是為了要達到繁殖的使命罷了。人類在生了子女以後，容顏逐漸衰老，夫婦間戀愛的意義也就與前不同，對於自己的容貌，也不像從前一般愛裝飾了。因為生了子女以後，生命已經能夠繼續，自己的身體，已不足重輕，而去留心子女的成長了。

結婚是生命線上的一個結節 人類每個個體的生命，在宇宙間的存在是長得有限的，但他還能夠趨向高遠的理想而

達到今日的最高文化，這種偉大的事業完全是由人類的結婚達成的。我們的血由遠代祖先流向子孫，像江河滔滔的永遠不息，個人的生命，只是這無限長的胚質的線上的一個結節。祖先與子孫間的血緣關係是永久保着而無間斷的，只有由形質俱優的男女的結合才能使人類日趨優秀，所以要使占有短短的人生之大半的結婚生活為有價值的生活，須由生物學的見地而選擇配偶；不健康的兩性結合，不但夫婦間半生愁苦，而且會造成子孫萬代的缺憾與不幸！

一夫一婦為自然的法則 一夫一婦是文明社會一般的道德。在生物學上，不論禽獸，凡是養育幼兒手續繁難的種類，都以一夫一婦為保存種類的共通的法則。若養育幼兒使其長成須費長時間的動物，一定要雌雄協力，因為拚命哺育幼兒的雌性是全靠雄性的保護的。人類在動物中養育幼兒的手續最為繁難，所以不能不嚴守一夫一婦的自然法則，同時若夫婦不和睦不同心協力，幼兒也很難養育成功。違反自然法則的許多多妻或多夫的人，只圖倚仗着畸形的社會制度給與他的便利，而亂行結婚以滿足一己的獸慾，實則，其家庭中毫無幸福可言，子孫更世世受累，無數的人的命運送葬於一個惡劣的祖先，簡直是人類的不幸。罪惡的結合（生物學上的）之遺禍萬世，不是道學家的嫉世憤俗之辭，而是有着科學

的證據的。本章下節的‘遺傳與優生’，就是專作這方面的探討。

三 遺傳與優生

什麼叫做遺傳 同一性質，經生殖細胞的媒介，由一代傳於次代，叫做遺傳。遺傳現象，不僅限於父子之間，凡屬同一系統的祖先，都有關係。生物的性質，為分離的遺傳而非集合的遺傳，例如人的面型、眼色、身體及精神上各種特別性質各分離而傳於子孫，樣式非常複雜，子的性質，或偏於父母的一方，或類似其遠祖，或部分的類似父母，不能一定，所以欲確知子孫的性質，殊非易事。現在遺傳學所能確知的不過一部，此外只知其傾向而已。

孟德爾氏的遺傳定律 關於遺傳的學說，學者倡導已久，然各家均未嘗證諸實驗。十九世紀中，始有奧人孟德爾（Gregor Johann Mendel）氏，一再加以實驗，而創生物的遺傳定律，以後學者輩出，競相研究，其結果莫不如孟氏法則之所示，於是孟氏學說乃大昌明。

孟氏用豌豆研究雜種遺傳，如兩親高、矮不同，則所傳的種，或高、或矮、或為中等，稱高的為**優性**或**顯性**，矮的為**劣性**或**隱性**，中等的為**中間性**。依其實驗所得，而歸納為下列兩

個定律：即(1)雜種有優性與劣性，如一個遺傳，則他一個不遺傳；若以優性支配劣性，則優者成顯性而劣者成隱性。(2)雜種前一代的隱性在次代必復現，假使兩親形質分離且有一定數的配合——優三劣一。這兩個定律，前者叫做**支配律**，後者叫做**分離律**。

生物遺傳的基因 關於生物遺傳，魏斯曼 (Weismann) 氏早就指出基因於生殖細胞的染色體後，有毛根 (Morgan) 氏用果蠅作實驗，發現這些遺傳因素如何排列在染色體中。人類兩性生殖細胞共為四十八個染色體，是成對的，所以一半屬陽性，一半屬陰性，當陽性染色體和陰性染色體結合時，一定有什麼東西反常地干涉他們的結合，而影響於其後代。因此種染色體之內，保藏着遺傳的原質，即**遺傳的基因**，當陰陽兩染色體結合時，此種基因，能從一個染色體渡到另一個染色體，所以子女們從兩親雙方獲到基因。但是只有佔優勢的特徵，遺傳後代，所以後代都很酷肖雙親；然而這因基因已經交換的緣故，所以後代又不曾絕對和祖代相似。倘基因受到外來的影響，像空間強有力的光線，或其他物質，基因或者改變了牠的化學組織，或者改變了位置，或者兩樣都改變而發生突變，生物就發生進化或退化了，因此，血族結婚，是最不好的事。

人類的遺傳，通常分爲身體形質、精神形質、和疾病形質的三大類，分述如下：

身體形質的遺傳 (a)膚色。皮膚色素的有無或濃淡，亦爲遺傳形質的特徵。白人和黑人結婚，可生種種着色的子女。又如‘白子’的形質，則爲人類膚色的特殊遺傳。白子不僅皮膚缺乏色素，即毛髮亦呈白色，眼球常帶藍灰色，或無色，因無色素的保護，故白子概不能抵抗強光，而視力弱。無論黃種、白種、黑種人類，都有白子；即飼養動物如貓、犬、兔、鼠等亦有白子。白子和普通人結婚，其第一代決不生白子，至第二代近親結婚時，則依孟得爾氏定律的法則，而分離遺傳。

(b)髮形。人類的髮分直髮和捲髮兩種形狀，直髮示隱性，捲髮反之，兩者相配，則生中間性的波狀髮。波狀髮的兩親所生的子女，爲捲髮：波狀髮：直髮 = 1：2：1，與孟氏律相符。

(c)體長。各民族的身長，大抵有一定的平均度，世界最低人種，爲小黑奴族(Akkas)，其平均身長爲 1.36 米(m)；最高的爲蘇格蘭族，其平均體長爲 1.79 米。體長的遺傳，不僅關係於兩親，並關係於兩親雙方的祖父母，即子女的體長，概彷彿變化於其兩親和祖父母體長的中數間。普通短爲隱性而長爲顯性，故長身的兩性，大多生長身的子女。

(d)壽命。人類的壽命，也有長壽和短命的遺傳性，兩親的壽命，可因其子女

的死亡率而定，即子女在五歲內死亡率多的，其兩親壽命亦短，且亦有遺傳性。(e)畸形。如多指、短指、指趾癒着和兔唇等畸形，據調查的結果，遺傳實例極多。

精神形質的遺傳 研究精神形質遺傳之先，當先察才能的性質，心理學者分才能性質為二種，即(a)生來稟性，即精神能力；(b)生後由教育經驗得來者，即精神內容。所謂才能性質，是兩者的總和，兩者之中，後者雖不屬於遺傳，然精神能力的優秀者，由教育經驗所得結果，當然較大。英人柏爾斯(C. Burst)氏由實驗心理學方面研究，就(1)牛津豫備校生徒，(2)同地之小學生徒，(3)貧民窟之兒童間行精神檢查比較，第一類多屬上流社會知識階級之子弟，智能程度最高；第二類為中流社會知識階級之子弟，智能次之；第三類則全屬貧苦勞動者的子弟，智能最劣。可見父兄能力影響於子弟之大，更可見教育、環境影響於遺傳之深了。高爾登(Galton)氏及伍德(Woods)氏就英美兩國所調查的結果，亦證明學術界偉人家系之中，常有超羣者，例如達爾文家系的子孫，僅五代間生拔羣之學者十六人，即其一例。

低能者除腦膜炎、猩紅熱、梅毒等後天的病害而來外，多出自先天的遺傳，如白癡、癲癩、意志薄弱等，均屬於低能範圍。精神低能的遺傳，常與其他的神經病患密切的關係，有

併發的可能。據達文樸脫(Davenport) 氏和威克斯(Weeks) 氏的調查,則如下表;

兩 親	子女數	子 女 的 性 質
精神低能和精神低能	163	精神低能 15, 癲癇 5。
精神低能和精神病	15	低能 4, 癲癇 1, 精神病 1, 正常 9。
精神低能和正常	17	低能 10, 正常 7。
精神低能和酒精中毒	61	正常 5, 癲癇 10, 精神病 5, 性不健全 7, 低能 17, 幼時夭亡 17。
癲癇病和精神低能	21	癲癇 5, 低能 16。
癲癇和癲癇	3	癲癇 3。
癲癇和精神病	53	正常 23, 癲癇 15, 低能 3, 精神病 9, 酒精中毒 2, 性不健全 2。
癲癇和健康	55	正常 16, 癲癇 19。

優生的意義和起源 人類的智、愚、賢、不肖,完全是遺傳、環境、和教育三者交相為用,陶鑄以成。遺傳學者,大都忽視環境和教育的功效,以為人性的善惡,盡屬先天的遺傳,欲使人類優良,只消於兩性婚配血統考查加以限制改善。教育學家和社會學者,則認環境和教育,或較遺傳尤為重要,欲使民族品性優美,好善疾惡,應於政法、教育、醫學方面努力增

進改革。前者的主張和研究，稱優生學 (Eugenics)，後者的主張和研究，則稱優境學 (Euthenics)。

優生學於十九世紀中始創於英人高爾登 (Francis Galton) 氏(原文從希臘文 Eu 和 genos 合成的，Eu 的原意等於英文的 Well；genos 則和英文的 Birth 意義相同；所以 Eugenics 又有譯做善種學的)；然其起源甚早，古斯巴達 (Spartan) 人極端施行民族改善方法，例如普通男子與低能婦人結婚者加以刑罰，畸形兒則棄之山谷，可是，斯巴達 民族就不免於覆亡，足見優生猶有特優境為後援，更有賴於整個社會環境之改良。

遺傳與環境 遺傳與環境，兩者各有影響於人類的特質，而以後者為尤甚。根本的解決方法惟有證諸實驗，實驗的方法，有二：(1) 不變遺傳而改變環境，看看某種特質的變動如何。(2) 不變環境而變動遺傳，看看某種特質的變動又如何。

芝加哥 大學 傅里曼 (Freeman) 教授，把一羣小孩從原有的父母不良家庭中拿出來，放到好的家庭中去教養，數年後測量他們的智力，比從前，高得多。傅氏又把許多對同胞的兄弟姊妹，拆開，分放在不同的家庭中去，幾年後，測量他們的智力，結果是在好家庭中長大的，平均的智力商數是 95；在次一點的家庭中長大的，平均的智力商數為 86，相差共有 9

分之多。而所謂好一點、次一點，又是以客觀的條件為根據，並不是以主觀的好惡為轉移的。在評定家庭的優劣時，對於物質環境、養父的職業及教育、家庭用具之多寡、書籍雜誌報章的數目及種類等等，都計算在內的。並且在這些同胞分析時，又沒有經過選擇作用。

第二個方法，傅氏也曾從多次的研究中得到一種結論，就是血統不同的小孩，同在同一家庭中長大起來，其智慧的相關係數為 0.25—0.37；反是血統相同的小孩，如在顯然有高下之分的家庭中教養起來，其智慧的相關係數，只有 0.19。

社會改革與優生政策 遺傳與環境，在個人的發展上都是重要的，欲使民族日臻優秀，社會改革與優生政策應同時並進，否則難收效果。顧勒(Cooley) 氏在他的名著人性與社會秩序(Human Nature and the Social Order)中，曾表示他對於環境與遺傳一種很穩當的見地。在好或壞的遺傳與好或壞的環境四種可能的結合中，有三種是可以使人到下流的路上去的，那便是：(1)好遺傳與壞環境結合；(2)壞遺傳與壞環境結合；(3)壞遺傳與好環境結合。有好遺傳與好環境結合起來，才可以使一個人上進。

世界上有多少天才，因為得不到機會發展，而被永遠埋沒，或本有可為的青年，因受不良環境的陶冶，而墮落的，更是

不可勝數。我們批評改良社會的計劃及優生政策時，不要忘了這鐵一般的事實。

第十一章 人體的化學的聯絡

(一) 內分泌腺和刺激素

化學的聯絡 體內的化學藥廠——內分泌腺 預防早熟的松果腺 內分泌腺的總指揮——腦垂體 助長發育的胸腺 管理血糖的胰腺 鬪爭的引藥——腎上腺 調節生命變化的腺狀腺 管理體內石灰質的側腺狀腺

(二) 神秘的生殖腺

表現男子特性的男生殖腺 表現女子特性的女生殖腺 男女性毛髮 內分泌與返老還童 科學得子的實驗 一件男變女的奇聞

(三) 內分泌的相互關係

促進和抑制下的調整 內分泌對於精神作用的影響 精神作用對於內分泌的影響

一 內分泌腺和刺激素

化學的聯絡 假如我們拿世界來比人體：各器官就是某洲某陸，各組織就是某鎮某村，而構成組織原基的細胞，就是居住某市某鎮某村的人戶；至於分佈於周圍的大小血管淋巴

管，恰和海洋江河溪澗溝渠相當，那循環其中的血液淋巴液，就是那海洋中間所流注的水。於此，我們不能再回想到循環機能的偉大了。試看地理，現代世界上的交通，不論空中有飛機，陸上有鐵路，以至於一切的有綫電與無綫電；倘沒有海洋河流，仍然不能溝通世界的文化，所以人們都讚美‘水是文明的母親’；我們人體中的河流，又何嘗不是如此呢？我們人體中雖有統制一切器官的腦髓，有傳遞一切消息的神經纖維，假使沒有這聯絡一切機能的血液，同樣也是不能調和整個的生理。因為血液除了運輸前述的一切資源外，還夾帶一種化學的物質的緣故。

試觀下等動植物，沒有統制機能的神經系統，其身體各器官所以能夠經營共同生活的，就是一種化學物質混和於液體中而循環流行以通其消息而維持其聯絡；這就叫做化學的聯絡 (Chemical coordination)。高等動物的生活機能之所以格外靈活和永恆調整的，就是神經的聯絡 (Nervous coordination)，與化學的聯絡相輔而行，正如現代世界交通海、陸、空、並行是一樣的道理。

體內的化學藥廠——內分泌腺 所謂化學的聯絡，就是內分泌腺的機能。要明瞭什麼叫做內分泌腺，不能不略談談外分泌腺。我們身體裏面有許多腺，牠們都是活着的化學藥

品廠，如前所講的胃液腺和汗腺等就是最顯明的。不過那些腺體的分泌物，都是要經過一條管子，才達到自己活動的地方；可是內分泌腺就不是這樣，牠們的分泌物不經任何管子，而直達血液，以完成它的‘聯絡’使命，所以這種腺又叫做無管腺。它所分泌的化學物質就叫做**刺激素 (Hormon)**，又叫做**內分泌素**。內分泌素，可以說是所有天然藥品中的最強烈的，往往只要極少的分量，就能產生極大的效果。倘缺乏了這少量的分泌物，身體就立現不安的狀態。例如我們每個人身體裏在任何時候都有五分之一 Grain 的**盾狀腺素**隨着血液循環着。這種物質是生命存在所必不可缺的，普通人在一年之中，只用去這種刺激素三 Grain 半，約相當於半粒阿司匹靈藥片。雖然這分量是這樣微細，但在我們維持健康生活上，却大大有賴於它。

這體內的天然藥品廠——內分泌腺，究竟有幾種？現在還不能肯定，不過已經明瞭它的作用的，有：松果腺、腦垂體、盾狀腺、側盾狀腺、胸腺、胰腺、腎上腺、和生殖腺等。

預防‘早熟’的松果腺 松果腺 (Pineal gland) 是在頭骨的底邊，深深的藏在腦幹部，形狀很像松樹的果實。松果腺的生理作用，自來就未闡明，直到十七世紀時代，還有什麼‘**精靈歸宿之所**’的說法。後來才知能分泌一種有抑制身體的發

育和預防早熟的刺激素。最近美人漢生 (Hanson A. M.) 氏並從動物的松果腺提取一種物質注射到白鼠身上，果然能阻止幼鼠的發育，同時美醫鄧勞 (Damrau M. D.) 氏並見着一個六歲的小孩的松果腺發生腫瘍，結果他的發育無異一個十七歲的青年人。松果腺這種作用恰和下面所講的腦垂體相反。

內分泌腺的總指揮——腦垂體 腦垂體也是在頭部的中央，不過位置比較松果腺稍低，倒懸於間腦之下，通常分為前後兩葉，作用各不相同。



圖 50. 一個二十七歲的婦人，因腦垂體分泌不足而致肥胖，注意臀部脂肪的分佈。



圖 51. 腦垂體與身體發育的關係

左邊表示一個九歲半的女孩子，因腦垂體素不足而成爲矮子，她旁邊是一個同年齡的常態男孩子。才邊乃同一女孩子，因接受了內分泌的治療，在廿二個月之後，體高增加五吋。

腦垂體前葉，可以說是內分泌腺中的總指揮，所有的內分泌腺均須受牠的節制，而且全身的器官都要受牠的影響。牠的主要功能，恰與松果腺相反，牠的分泌不足時，身體就不能長高，只能長胖，會成爲一個侏儒。反之，如果分泌過勝了，則將長成一種長人（歷史上有名的長人巨無霸，大概就是這個緣故）。一個愛爾蘭著名的巨人麥葛雷斯（Magrath）死了以後，驗尸的人驗出他的腦垂體有雞蛋那麼大。有的時候，腦垂體製造那分泌到血裏去的化合物會改變他的速度；在這種情形之下，結果這種人會突發的生長。英國的矮人漢特遜（Godfrey Hudson）就是一個很好的例子來證明腦垂體活動速度突快變化的結果。當漢特遜八歲的時候，他的高度是十二吋多，他在三十歲以前，還只有一呎半高呢；可是，就是在三十歲那一年，他給土耳其的海盜綁去；大約就是在這一搶，却影響到他的腦垂體了；因爲他以後忽然的突長起來，一直到二倍以上，有三呎九寸高了。

要是在成年時代觸動了腦垂體，就會發生一種肢端肥大症（Acromegaly），四肢就開始長大起來，買鞋子或手套時也要定做；同時，臉上的骨也長大起來，腦骨和額膨脹，下顎也凸出來，像廣告漫畫中的奇人一樣。

腦垂體前葉的分泌還有一種控制性的發育的作用，要是。

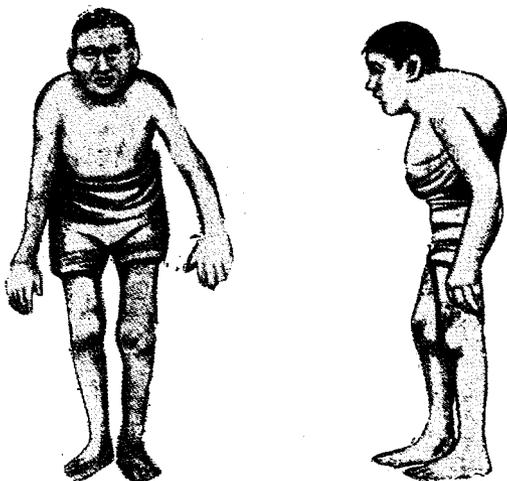


圖 52. 肢端肥大症

肢端肥大症，由於腦垂體前葉分泌過旺所致。(左)正面觀，(右)側面觀。注意那肥大的手足和關節處，拖長着的面孔，和厚厚的嘴唇，以及駝背的態。

主持這方面的分泌素不足，人的外貌雖屬常態，但其性器官決無發育完全的希望。反之，這種分泌素過盛了，則其性成熟時期格外來得早，同時也就格外衰頹得早。此外，在女性的腦垂體，前葉所產生的多種分泌素中，有一種‘促乳素’，女子在懷孕的後期，牠就為胎兒催置糧秣。在動物試驗上以及人類的經驗中，大家不但相信促乳素能促進乳素的分泌，並且影響

於母性行爲的形成。未曾交配的雌鼠，接受了這種刺激素之後，就能撫養一羣幼鼠。雄雞受了這種刺激素的注射之後，也就發出母雞一般的喀喀的呼雛之聲。

至於腦垂體後葉，則是管理體內糖質代謝作用的，當牠分泌過多時，即將降低體內對於糖質的同化程度，因而發生消化糖尿症。同時，這種分泌素，能刺激平滑肌（尤其是子宮的平滑肌），使之收縮，對於腎臟的分泌很有影響，可以增加尿的排洩量。

助長發育的胸腺 胸腺居心臟與胸壁之間，這腺只有幼稚時代才有，稍長即漸次退化，到了長成以後祇存有痕跡。它究竟分泌的什麼東西，還不十分明瞭。據實驗結果，對於骨骼、生殖器的發育和神經系統的機能有重要的關係。譬如，摘除羊、犬、天竺鼠等的胸腺，它們的發育就大受阻礙，骨骼的長成差不多完全停止，精神的發達也蒙損害，永久愚鈍，而身體的運動也疎拙不熟。

又有人報告把動物的胸腺應用化學的方法提製出一種物質，把來注射於白鼠，經過幾代的處置之後，其子孫生長的速度，竟大大地超過其祖先，才生下來幾天的小鼠，竟和普通一個月的大小相當，用人來比譬，就是才三歲的孩子，即已經像一個中學生了。這種化學物質，目前還沒有應用到人類身

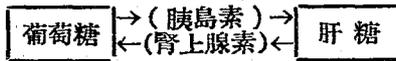
上，但據試驗的結果看來，將來很可以用這種物質來治療生長停滯的兒童。

管理血糖的胰腺 胰腺在胃的下面，橫臥于胃和十二指腸之間，是一個細長的腺體，它除了外分泌作用（見消化機能）外，還有稱爲胰島（Langerhansian island）的部分，司內分泌作用。它所分泌的一種刺激素，叫做胰島素（Insulin）。胰島素一方面可以促進葡萄糖的合成肝糖；一方面又可以使已成的肝糖穩定而阻止其先期分解。倘使胰島素缺乏，不但肝糖容易分解，且分解而流入血液的**血糖**（即葡萄糖）不能再合成肝糖以供給燃燒之用（發生‘力’），於是血糖就由尿中排出，這就是所謂**糖尿病**（Diabetes）。所以近來醫療界；常由動物的胰腺內取出胰島素來治糖尿病。

鬪爭的引藥——腎上腺 在左右腎臟上，各有一個腎上腺，好像雄鷄的冠帽；大小和大的互相仿，它的髓質分泌出一種強有力的藥物，叫做**腎上腺素**（Adrenalin）。一份腎上腺素在三萬萬三千萬份水裏，還可查驗得出。通常它在我們血裏的分量是十萬萬分之一；它是鬪爭的引藥，在我們生命的波流裏散放出一種憤怒和恐懼的情感，使我們的心緊張，並且收縮靠近皮膚的血管。例如我們恐怖或苦痛時，皮膚即變蒼白色，所以醫藥界上常利用這種收縮小血管的功用來作止血的

藥。

腎上腺素不但激發我們體內鬭爭的情緒，而且加強我們體內鬭爭的力量，因為他有和胰島素相反的作用，能促進肝糖的分解，這種關係如下式：



所以遇到非常緊急的事，需要非常的精力時，就全靠牠促進肝糖的分解，使血液中的糖質增加，以供肌肉運動時消耗之需。同時，牠還使呼吸加快，血壓增高，這樣體內可以得到更豐富的氧，而燃燒非常旺盛；要是得不到腎上腺素的幫助，那麼對於任何危急的事變，將束手無策，不能馬上應付了。在原始人類，時常要與野獸鬥爭，腎上腺素的分泌，是一日不可缺乏的。在現在的社會中，肌肉的鬥爭雖是很少了，但社會經濟困迫，時代前途荊棘愈多，激昂的情緒和偉大的精力仍不可缺少，腎上腺的責任是如何地艱巨啊！

此外腎上腺的皮質部，也分泌一種有效素——‘皮素’——出來，對於全身的細胞都有影響。牠的分泌機能損壞時，就要發生‘安迪生（Addison）病’，體格減弱，感覺銳敏，肢體不能互相合作，一兩年內就趨於死亡。反之，要是牠的機能強盛，皮素分泌過多，則無論男女，都會顯出一種赳赳武夫的狀態。

調節 命變化的盾狀腺 前面所講的盾狀腺素，就是這盾狀腺所分泌的，盾狀腺是在頸部，蓋着氣管的前面和兩邊；這種腺在人體裏的地位，好像風閘門管理爐子一樣，是來調節一生命變化的。比如分泌過多，就無異一個開放着的風閘門，讓牠燒毀體內的精力。在不久以前，美國辛辛奈底 (Cincinnati, Ohio) 地方有一個青年，恰是這種現象。他的體重很快的從 140 磅減到 60 磅，他的眼睛也凸了起來，現出一副驚慌恐嚇的神氣，同時他的全身的肌肉，常常的抖動着，在幾個月之內，他却變成了一個狂亂的癡子。後來用外科手術除出他大部分的盾狀腺，不到幾個月，就恢復固有的體重，並且可以照常工作。

反之，盾狀腺分泌不足就會發生鵝喉症而致喉頭腫大，並且心智會遲笨起來，結果，變成一個庸弱無能的人。美國赫斯金 (R. G.



圖 53. 一個中年婦人患鵝喉症，由於盾狀腺分泌不足所致。

Hoskins) 氏說得好：‘倘沒有盾狀腺的分泌，人類將變成一株行走的蔬菜了。’但缺乏了盾狀腺分泌的人，吃了動物的盾狀腺，就可以治愈他的病狀。據鄧勞醫生報告她看見一個盾狀腺分泌不足的女孩，到了四歲還不大會說話，後來她的母親每天把羊的盾狀腺給她吃，她馬上就活潑伶俐起來了；以後並且能讀書，到現在已經是一個很聰明的女人了。可是她還要繼續吃着羊的盾狀腺，據她自己說，一不吃的時候，她就感覺着她的心智要笨了一些。

盾狀腺裏究竟含些甚麼東西？據分析起來，其中最重要的就是碘。倘使所吃的食物和飲料裏面含碘不足的時候，那種盾狀腺病和鵝喉症就容易發生，所以缺少海鮮和魚類（因為裏面含有碘）的內地，這種症候最多。從前意大利阿爾伯山的旅行人描寫着住在康勒（Cogne）山村裏的人民都是很古怪的——大家都是很矮小，拙笨，和漠不關心的，並且有許多患着鵝喉症；這就是因為他們的飲水都是從山頂上的雪溶解下來，裏面並沒有含碘的緣故。

管理體內石灰質的側盾狀腺 側盾狀腺（Parathyroid gland）是很小的器官，通常是四個，在氣管的兩旁各兩個；牠們恰被盾狀腺隱遮着，所以直到1880年纔發見。很神秘的，牠的功用是管理我們骨裏石灰質的量。假使分泌不夠，我們

的骨就要太脆；反過來，假如分泌過多，那末骨就會變軟了。幾年以前美國有一個水手遭着一種昏迷的病帶進麻省醫院；他的身長在八年之內，竟反而矮了七英寸，而且在輕微的墜跌中，他的骨也折斷過七次。後來利查松醫生 (Dr. Richardson) 替他用X射線檢查，發現他的骨異乎尋常的薄，並且有許多地方缺少石灰質。這時利醫生把他的四個側盾狀腺除掉了兩個，他的病完全沒有了，後來再檢查，他的骨頭裏已經得到足夠的石灰質儲藏了。

又側盾狀腺過度缺少則發生癩癩症，精神狀態亦極興奮，易受刺激，善憤怒，或覺恐怖不安，倘若完全摘除側盾狀腺，則在四十八小時內必致致命。

二 神祕的生殖腺

表現男子特性的男生殖腺 男子的生殖腺是睪丸和攝護腺，睪丸除產生精子以外，還分泌一種睪丸刺激素 (Spermin)，這種刺激素，是刺激發情的主要物質，所以男子一到青春時期，除身體迅速發育外毛髮鬍鬚也增生，喉骨突出，發聲宏大，在精神方面感覺靈敏，理解力增加，社交進步，並發生戀慕異性的心理。假若男子於幼年時代把兩側的睪丸摘出，則身體和精神的發育都生障礙，就是到了發情期，也不生男性特

有的變化。詳細地說：就是肌肉弛緩，精力薄弱，脂肪加多，毛髮極少，聲調也和小兒一樣；其他性慾毫不衝動，精神作用遲鈍，沒有善惡的判斷力，也缺乏奮鬥的精神，我國從前的太監就是這種樣子。

攝護腺的內分泌物，能夠促進睾丸的發育。我們試把犬的攝護腺全部摘出，牠的睾丸機能就漸漸衰退了，而精子的產生也就停止，這時假使把攝護腺的製劑給牠吃，睾丸機能又再回復。

表現女子特性的女生殖腺 女子的生殖腺是卵巢，卵巢除產生卵子外，還分泌一種卵巢刺激素 (Ovahormon)。牠是激發成女性特有的性質的因子，所以女子到了青春期中，身體的脂肪特別豐滿，肌肉柔軔，兩腋間和陰部開始生毛，乳房漸次突出；同時在精神方面是記憶力的發展，同情心及愛好清潔和優美的心增進。反之，假使女性缺乏這種內分泌，則她的生殖器就衰退，月經停止，脂肪增多，乳腺分泌機能也減弱，而幼年摘除卵巢者，則體格粗強，生殖器發育不全，缺乏性慾，在精神方面也沒有女性特有的溫情，換句話說，就是‘男化’。

男女性別和毛髮 男女兩性的區別，除上述以外，最顯著的就是毛髮的不同——尤其是鬍鬚。鬍鬚只有男子密生，女子簡直沒有。而頭髮則女子較男子的軟而密。根據伐夫及瓦

德爾(Pfaff and Waldeyer) 兩氏的研究,在陰戶處女子毛較多而粗;反之,在上身及頭部則少而細。在動物——尤其在鳥類,則雄的毛羽豐美而雌的較細少;這種現象皆為性的特徵。要是移去雌雞的卵巢,則雌雞也長豐美的羽毛(如圖 54 A)。反之,若將雄雞的睾丸移去,羽毛仍存,而雞冠則小(如圖 54 B),在人類也是一樣。人類在性成熟年前,施閹割手術,除生殖器官退化之外,最顯著的就是不長鬍鬚,上述生殖器的毛也長成女子一般——兩股間成平線,而尋常男子,則在兩股間常有向上突的趨勢,其至中間則往上成尖角。如在性成熟年後,施此手術,面上鬍鬚也會消滅,李史頓斯頓(Lichtenstern)曾觀察二十八歲及二十九歲男子的施此手術者,於四月及三星

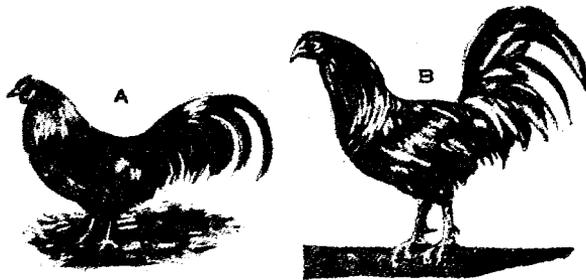


圖 54. 性腺與羽毛的關係

A. 去卵巢的雌雞(取自 Goodale)

B. 去睾丸的雄雞(取自 Lipschutz)

期後，各失其鬚鬚。在女子方面所見者，則為年老時多長鬚，此皆由於性器官內的內分泌所致。

內分泌與返老還童 返老還童的學說，就是由生殖激素的事實所引起來的，當 1889 年，有一位法國有名的老學者名叫布侖攝加 (Brown-Sequard) 的，曾將動物的辜丸磨碎以後，注射於當時二十七歲的自己身體，他就覺得返老還童，心身一新，這就是返老還童學說的導火線。

不過這個並不是動物實驗，是自己身體上的實驗，其間不無暗示的作用，所以一般研究者，對於此實驗却不曾十分贊成。到了 1910 年，有一位返老還童的大名家，叫司坦納哈 (Steinach) 的博士，又有一個實驗：即把幼鼠的辜丸，種植於老年的鼠體，以後發見老年鼠有返老還幼的景象，其後結紮其輸精管，也見得返老還幼，這就是所謂司坦納哈氏返老還童手術。在 1918 年和他的同事試驗三個病人，也有同樣的效果。這種手術，不但在外國被施行的很多，就是在中國也曾施行於康有為鄭正秋諸名人，可是結果不過是曇花一現。

到了最近，法國巴黎研究院有一個外科醫生叫做佛羅諾夫 (Dr. Serge Voronoff)，仿着這種原理把一個二十歲青年的生殖腺，移植到一個九十歲的老人身體裏去，以後那老人果然起了很奇怪的變化，他臉上的綉紋，卻大大的減少，頭髮漸增

們都驚異。不久後他亦自覺爲一女性，而似失去男性，逐漸每月在鼻孔或他處有流血現象，遍訪醫師，醫師亦無從判別其是否月經。某醫師用 X 射線照見其腹腔內有縮小的女性生殖器官。

此後，這位李麗氏的人格(狹義的、肉體的)漸形重要，其男性的自我一日存在，生活即一日不安。一直拖延到四十歲時，他更苦悶欲死，才遇到一位來自特萊士頓 (Dresden)



圖 55. 男變女的例證

左爲安得利司巴在 1920 年所攝，右爲安得利司巴氏已成女性，改名曰李麗(Lili)，1930 年正月在巴黎所攝。

們都驚異。不久後他亦自覺爲一女性，而似失去男性，逐漸每月在鼻孔或他處有流血現象，遍訪醫師，醫師亦無從判別其是否月經。某醫師用 X 射線照見其腹腔內有縮小的女性生殖器官。

此後，這位李麗氏的人格(狹義的、肉體的)漸形重要，其男性的自我一日存在，生活即一日不安。一直拖延到四十歲時，他更苦悶欲死，才遇到一位來自特萊士頓 (Dresden)



圖 55. 男變女的例證

左爲安得利司巴在 1920 年所攝，右爲安得利司巴已
成女性，改名曰李麗(Lili)，1930 年正月在巴黎所攝。

的德國醫生，檢視其腹腔中有小卵巢，因外有辜丸而不能發展，他才到柏林去移去辜丸，補以年輕婦女的卵巢，施幾次手術後，就變成了一個完全的女性（如圖 55 所示）。於是丹麥政府當局即正式更換其名爲李麗亞培（Lili Elbe），重領護照，並取消他以前的婚姻，他的妻子另行改嫁，而他則和他的一個男友戀愛了。

三 內分泌的相互關係

促進和抑制下的調整 屬於內分泌系統的諸腺，除各自分泌其固有的刺激素，各有特別的作用外，實又有互相促進或抑制其機能的作用。例如甲腺對於乙腺則促進其機能，而對於丙腺則又抑制。這種關係，在多數內分泌腺相互間很複雜。平時各腺互相調和，適度調節其機能以保生理的平衡。然其中某一內分泌腺發生機能障礙時，則影響及其它腺的機能變動，平衡一破，即失調和，於是發生病變了。這種內分泌腺的機能障礙，其原因或爲刺激素產出量的增減所致。

內分泌腺相互間的促進或抑制作用非常複雜，詳細情形還沒有知道。現在舉各大家研究所得的諸內分泌對於糖類新陳代謝的相互關係解釋如下（參看圖 56）：下圖（1）盾狀腺及腦垂體對於胰腺、側盾狀腺、及卵巢有互相抑制的作用。

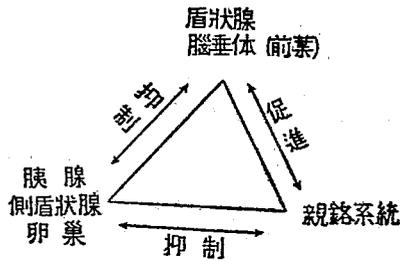


圖 56. 內分泌的相互關係

(2) 甲状腺及腦垂體前葉，對於親銘系統 (Chromaffines system) 有互相促進的作用。所謂親銘系統，乃腎上腺髓質中可用鉻酸染成黃褐色的細胞與腹部交感神經節周圍的一同性質各細胞的總稱。(3) 親銘系統對於胰腺、側甲状腺、及卵巢有互相抑制作用。這些分泌腺中，其居於互相抑制的位置的兩腺之一，機能若有消長，則他腺的機能將呈反對的消長。又居於互相促進的位置的兩腺之一，若失其機能，則他腺因為失掉對手之故，亦生機能不健全的現象。

上面所說的各腺相互作用，僅為醱的新陳代謝時的現象，這種關係，對於蛋白質的新陳代謝即不適合。對於蛋白質的新陳代謝時，卵巢與甲状腺、腦垂體、及親銘系統，均互相促進，而胰腺及側甲状腺則有抑制作用，各腺在脂肪新陳代謝的關係則與對於蛋白質略同。

卵巢與盾狀腺，通常有互相反對的拮抗作用，詳細地說，即卵巢能使血壓低降，凝血遲延，能妨礙毛髮的發生，減退氧化作用，而盾狀腺則能使這些現象俱行增進。又卵巢能促進石灰的新陳代謝，而盾狀腺則恰相反。松果腺與腦垂體前葉也有互相反對的作用，即松果腺有阻止身體的發育，而腦垂體却有促進身體的發育，我們常常遇到特別短小的侏儒，他們恐

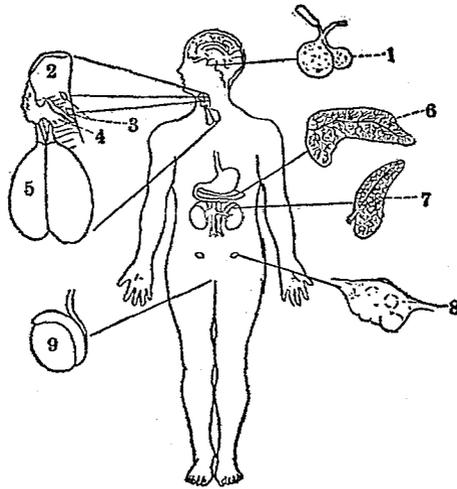


圖 57. 內分泌腺的位置(模式圖)

1. 腦垂體 2. 喉 3. 側盾狀腺 4. 盾狀腺 5. 脂肪腺
6. 胰腺 7. 腎上腺 8. 卵巢 9. 睪丸

怕就因為松果腺分泌太多，或者是腦垂體前葉分泌不足的緣故吧！而腦垂體前葉，對於生殖腺，則有促進作用。

卵巢與腦垂體前葉的關係，與對於腺狀腺的關係大概相同。卵巢機能缺損，能使腦垂體興奮，然摘出腦垂體，反能妨礙卵巢的作用。卵巢與腎上腺亦互有反對作用，因為卵巢對於親絡系統本有抑制作用，故一旦摘出卵巢，則腎上腺的機能即行增進。

胸腺與脾臟似乎互有代償機能，兩者對於血液、淋巴系統均有密切的關係。兩者之中，除甲則乙必肥大。胸腺對舉丸似乎也有抑制作用，我們試看去勢的男子，他的胸腺則永久存在（普通人一到青春時期就消滅），並且比常人要重三倍。

此外，脾臟與胸腺，對自動神經亦有互相反對的作用，胸腺能使該神經緊張，而脾臟則能抑制此種作用。

內分泌對於精神作用的影響 近來對於內分泌的研究有長足的進展，所以內分泌與精神作用的密切的相互關係，日益闡明，茲先就內分泌對於精神作用的影響作一簡略的報告。

腦垂體罹病而機能喪失，則除顯著的身體障礙（如生殖器的發育不全及第二性徵不備等）外，精神作用亦受障礙。大抵心情不活潑，茫然無神，言語澀滯，偶有疼痛亦不甚感覺，

同時性慾減退，失眠。此種固有的心的狀態謂之腦垂體性心調，與脂肪過多神經遲鈍者的精神狀態頗相似。此外更進而成精神病的也不少。

生理上與腦垂體作用相反的松果腺，其內分泌作用若減衰，則不特骨骼、毛髮、生殖器等發育甚速，未達成年而竟是大人的狀貌，即精神方面亦早熟。例如幼齡的兒童而竟討論道德等哲學問題，或對於宇宙人生之諸問題大生煩悶。此外性慾的旺盛尤為顯著。

盾狀腺被摘出或有病的變化，則其人成為白癡，凡一切精神機能俱覺遲鈍，記憶力亦減退，對於外界一若毫無關係一樣，作事毫無精神，優柔疲滯；性慾亦復衰退。甚至茫然自失，終日無言，偃臥床褥，飲食不進。至於盾狀腺肥大而內分泌過多者，其現象恰又相反，即各種精神作用都增進，而感情尤覺發揚，氣質變動甚速，思想也極浮動，且喜饒舌，行動甚奇突，色慾亦極旺盛。

生殖腺的內分泌物，對於精神方面的影響，則更為驚人。最顯著的就是去勢的男子，他的性情柔順無鬚眉氣，其餘詳上節神祕的生殖腺裏。

精神作用對於內分泌的影響 精神作用，不特影響於唾液、胃液等外分泌，且能影響及內分泌。最顯著的就是腎上

腺，因為腎上腺的特性，能增進交感神經系的作用。當精神起作用時，腎上腺的內分泌較平時增加，其隨血液循環之結果，使全身各部分的機能多受影響。精神感動時，身體上大起變化，例如恐怖或苦痛時，皮膚因血管收縮而成蒼白色，瞳孔散大，毛髮逆立，胃腸亦起肌肉弛緩，運動停止。此外心臟的鼓動，血液的凝固性增高。又精神過勞，感情劇動時，且有發生一時性糖尿病的，運動場中的選手，考試期內的學生，尿中往往含有糖分，就是這個道理。某醫學者曾就精神感動前後的動物，測定其血液中所含腎上腺素之量，確有增減，這更是精神作用對於內分泌確有影響的明證。

第十二章

體溫調節機能及衣服與裝飾品

(一) 體溫和體溫的調節

生命之燄的洪爐 熱度計的管理者——體溫調節中樞 體溫的常態 調節體溫的方法 體內的氣象台——皮膚 像蒸發鍋一樣的汗腺機能 脂肪和體溫的關係 另一種保溫法——縮小體表的面積

(二) 衣服與裝飾品

着衣服與鳥獸長羽毛一樣 衣服材料的織法與保溫力 衣服的通氣和顏色 顏色所象徵的意義 濕衣服的注意 衣服污染的注意 衣服的樣式 衣服的附屬品 着衣的原始與裝飾品的由來 裝飾是虛榮的表徵

一 體溫和體溫的調節

生命之燄 洪爐 一座工廠要是一朝燃料斷絕，爐灶無煙，發動的機械失却了推動力，那麼整個工廠立刻就失掉牠偉大的創造的力量。人類的生命也是這樣，靠消化作用產生出

潛能(Potential energy)來推進一切生命的活動。在肌肉肝等組織中，每一個細胞的含碳分子不斷地和血液送去的氧化合，這氧化作用和蠟燭燃燒時的氧化作用同一性質，不過因為在有生命的組織中個別的細胞很微小，牠們的活動又非常疏散，所以體內的氧化作用極其緩慢，而不能發出蠟燭燃燒(氧化)般高度的熱和顯明的火燄。可是溫和的熱度，生命的力，畢竟因這繼續不斷的氧化作用而產生，凡新陳代謝作用愈旺盛的器官所生的體溫就愈多，上述的肌肉、肝臟、以及腎臟，却是主要的生熱機關，也就是我們生命之燄的洪爐。

食物供給我們身體的‘潛能’，除一部分消耗於工作以外，其餘的變成保護組織的熱(Heat)，所以說過多的熱就是一種‘潛能’的浪費。通常一般機器的引擎具有各種使牠不致發熱的設備，就是因為這個緣故。

在運動的時候，體內的氧化作用，就加速，體溫也就逐漸增高。運動愈劇烈，體溫亦愈高。黑爾(Dr. Leonard Hill)氏查出人在游泳時所增加的熱量，比原有燃燒(氧化)的速率要超過二十倍。他又查出一個體重六十九公斤(Kg.)的兵士，負了三十公斤重的包裹而行，所生的熱，每五分鐘就足加高體溫一度。要是沒有方法把這些不斷生出的熱逐步驅散，照這個速率增加，在九小時以內就要達到沸點了。就是在平

時，我們身體內部也有很高的熱度的，尤其是肝臟中簡直像火爐一樣。

熱度計的管理者——體溫調節中樞 人類是定溫動物的一種，靠着身體中的調節機能，使牠常保持一定的溫度，否則不只是劇烈的運動可以發出高度的熱來把牠燒焦，就是體內不斷地生出來的熱也會把組織燒壞了。這種調節體溫的執行者是皮膚，而發佈命令者却是大腦腺狀體（*Corpus striatum*）中的**體溫調節中樞**。這個中樞分溫中樞與寒中樞兩部，對於血管運動中樞和物質代謝作用有絕大的威權，能夠保持牠的均衡狀態。假使割除定溫動物的調節中樞，或是破壞牠的視神經牀，就成變溫動物。假使用電氣或其它物品刺激其調節中樞，牠就會因興奮而升高體溫。各種熱性病的病原菌所發生的毒素，刺激這個中樞，體溫也會升高而成那種熱性病。倘有特殊的藥劑麻醉這部中樞，體溫即暫時恢復其常態，退熱藥之能退減溫度，就是這個道理。

體溫的常態 健康的人，身體是溫暖的，除兩手的外皮及其它裸露的部分或因外界溫度的變幻稍受影響而外，身體的內部常保持一定的體溫。成年的男女，正常的體溫是攝氏溫度計 36.7 度（華氏計 98.4 度），但體溫因部位的不同而稍有差異，通常是以腋窩為準，要是測舌下則為 37.1 度，直腸內則

爲 37.3 度了。可是，因人種、年齡、時間的變遷、以及生活方式等的不同，體溫也有差異：胎兒的體溫，比母體略高，是基於胎兒的物質的代謝，大約相差 0.3 度，生後約降下 0.5-0.8 度，一週後又慢慢地上昇與成人相差不遠。常人清晨起牀以前（午前三時至六時），因新陳代謝的緩慢故只有 36 度，傍晚（午後六時至七時），因白天攝取飲食，氧化作用旺盛，故達最高度，約爲 36.9 度，夜間又降低下來，最高和最低，一晝夜能差到 1-1.5 度，這個變動，除了隨外界空氣中的溫度而變動外，勞動

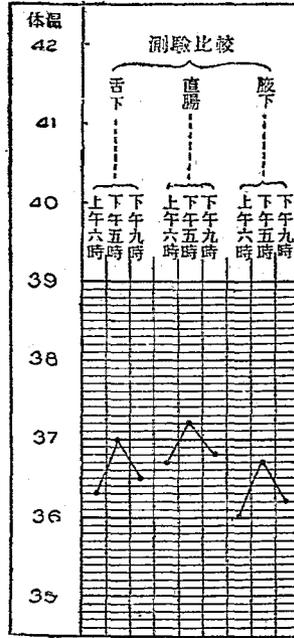


圖 58. 體溫的變化與時間

與攝食，也大有關係。沐浴後因水的刺激和運動的興奮，體溫也要上昇。體溫因調節障礙的內在的原因而昇騰，稱爲發熱，就是病變。這熱如果昇高 2-3 度，病就不輕了，不過因爲經過的時間不長久，能再高一些，也不至於立刻死的，瘧疾患者

的體溫可以升高到 43.6 度，猩紅熱患者可以升高到 43.9 度。

調節體溫的方法 人體維持體溫的方法，就是平均熱的產量和損失。這情形就像一張賬目清單：收入方面，我們有因消化食物而產生的熱，有因熱的飲食而產生的熱。在支出方面，有因呼吸而起的熱的損失，有因各種排洩作用而起的熱的損失，最有效力的是皮膚的散熱和汗的蒸發。這樣量入爲出，使與收支相抵，就是保持體溫的方法。身體的健康與幸福，有賴於收支的平均，要是收入超過支出，身體就會發熱。

體溫調節機能因人種而有差異，據蘭克（Ranke）氏的報告，白種人在攝氏 25.7 度的氣溫以上就覺得全身不舒服，食量也減少，肌肉也衰弱，神經心臟都發生異狀；但是有色人種在這樣狀態之下，並不覺到十分痛苦。又據調查，馬來人從一平方厘米的皮膚，半點鐘內能散放 10.5 卡的熱，而歐人僅僅能放散 8.7 卡，所以歐洲人一到暑天就支持不住而要避暑。

體內的氣象台——皮膚 皮膚就好像體內的一座氣象台，它的下面散佈着無數微細的血管和神經，毛細血管裏的血液，接近表面，所以很容易使熱放散。當身體中的熱過多了時，那氣象台的測候者——神經，就把熱的消息呈報到腦和脊髓去，腦和脊髓就立刻下令，把動脈管的肌肉‘活塞’開放，讓血液流向皮膚的毛細管裏去把熱放散，因此就變冷了。反之，

身體表面覺得太冷了時，神經又向中央報警，於是中央就下令戒嚴，把‘活塞’關閉，禁止大量的血液流到皮膚毛細管裏面去變冷，體溫就不致過分放散了。我們在熱的時候面孔發紅，冷時則變蒼白，就是這種作用的證據。不過，在感到羞恥的時候，顏面皮膚小動脈因刺激而充血，也會弄到‘面紅耳赤’。遇驚恐時，則因刺激而減少血液分量，顏面就呈青色。忿怒的時候，動脈與靜脈附近的肌肉因刺激而收縮，血液被迫急急流入靜脈，皮膚表面的靜脈膨脹而現青色，即俗所謂‘青筋爆綻’。這些，都不是因體溫升降而起的現象，情緒的突變祇是一點小的影響罷了。

像蒸發鍋一樣的汗腺機能 身體中的汗腺，像蒸發鍋一樣，是一種有力的體溫調節的裝置。當身體過分的熱了時，腦和脊髓接到皮膚神經的報告，不單把血液送到皮膚裏去，並且還命令汗腺，排出水分——汗液。汗液從身體取得了夠牠蒸發所需要的熱，飛散開去；據估計，蒸發一立方厘米的汗液可消耗 0.45 卡的熱，因此就把體溫減低了。假使在空氣是熱而乾燥的時候，這個方法最有效，因為這時汗的蒸發格外容易，格外迅速的緣故。可是空氣潮溼時，這方法的效力就要大減。要是空氣中的水分已到飽和程度時，牠就不生效了。這樣的時候，不單是變冷的計劃要在溼空氣裏失去效用，並且溼空氣

把熱氣傳入身體的組織中更加迅速。夏季雷雨之前，令人感到萬分的沉悶與煩惱，就是這個原因。

脂肪和體溫的關係 身體組織內的營養物質——尤其是脂肪，燃燒加旺，即使體內多生體溫，所以我們在冬天喜歡多吃脂肪物質，而夏天則喜歡清淡的食品，不大想吃油葷，這是生理上合理的要求。又爲了避免體溫的易於放散，我們身體的皮膚下面又生有一層皮下脂肪組織，是一種最不容易傳熱的組織。身體愈肥胖的人，他的皮下脂肪組織，就愈厚，保持體溫的力量也愈大了。在夏天，胖子的過剩體溫放散較難，賴汗液的蒸發一個方法調節是來不及的，所以雖然‘汗涇涇下’，仍然呼熱不止。瘦的人，脂肪較少，夏天也容易度日些。不過寒冬來時，瘦人可就受難，胖子有福了。

另一種保溫法——縮小體表的面積 人在直立的時候，身體的全面接觸外氣，倘抱膝而坐，受到冷氣的部分，祇有身體的背面和腕足的伸面，其餘的皮膚，就可以互相保持溫度。一個睡覺的猿猴發射體溫的面積，和牠伸張四肢浴日時的面積相差的程度，就和大小完全不同的動物的面積一樣。靈長類動物大多數是以蹲着和坐着爲一種典型的休息姿勢。此外，臀的一部分靠在地面，足彼此靠近以支持一部分的體重，而脊柱骨彎曲，肩帶下沉，頭便靠近兩膝了。大部分的東方

猿, 睡的姿勢也是這樣的。這種姿勢, 使毛少的裏面的皮膚外表, 儘可能地緊緊合着, 四肢的外部毛多, 可以禦寒 (參看圖 59 中的 c 與 d)。類人猿和人類一樣仰臥或側睡, 然低級的東方猿從不仰臥。當人類受了冷凍時, 蹲在地上, 垂頭縮臂,

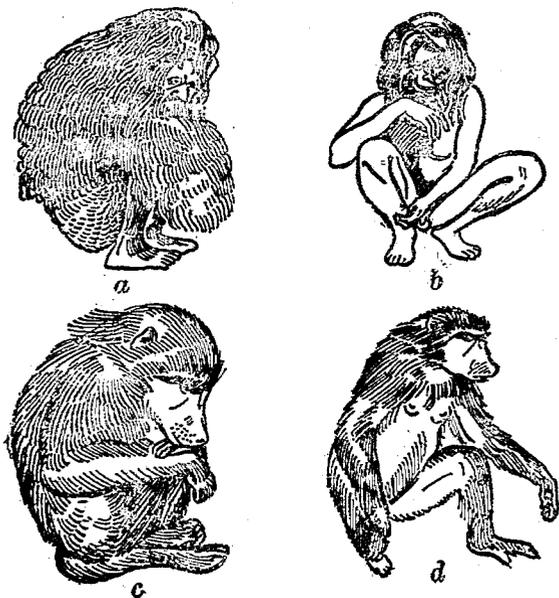


圖 59. 高等動物冷熱時的形態

- a. 人類(黑人)寒冷時的形態 b. 人類(塞達人 Wodda) 炎熱時的形態
c. 狒狒寒冷時的姿勢 d. 狒狒炎熱時的姿勢

可是因為長的腿和爲着直立而造成的脊椎骨的硬直，對於想縮成一團這願望也發生對抗（參看圖 59 的 a 與 b）。人類四肢靠外邊的一方，因大血管特別靠近牠的表面，也是容易散失體溫的，然長鬚與長髮對於蹲着的人可以覆蓋一大部分，這種禦寒物，在比較原始的人類倒是不可輕視的。

人體受到寒冷的襲擊，還有一種無意識的禦寒動作，就是皮膚自動收縮，毫毛豎起，成一種‘鷄皮’，這樣，也可以減少蒸發溫度的面積，主持這種動作的，是屬於交感神經。

二 衣服與裝飾品

着衣服和鳥獸長羽毛一樣 我們常看到鳥類到極冷的時候，總是靜立不動，豎起牠的羽毛，使包藏的氣層增厚，以抵禦寒冷。可是人類的毛已經逐漸退化，遠不及鳥獸，所以在氣溫降低的時候，專依身體自然的調節，已經不能禦寒，祇可借衣服來保溫，這樣看來，人類着衣服，和鳥獸身上長羽毛是同樣的道理。據研究，人類裸體能保持其普通體溫的時候，約在攝氏 25—26 度，在熱帶因終年氣溫高的緣故，裸體即能調節其體溫，可是在溫帶、寒帶，就不能不藉衣服來調節了。

我們穿着衣服，所以覺得溫暖的就是因為減少體表面的溫熱之放射；並減少寒冷空氣直接接觸身體表面，以奪去其

溫熱的緣故。而衣服愈多着，即愈溫暖的，除前述理由外，尚因其間能保有空氣層的緣故。若空氣層多則更溫暖了。

衣服材料的織法與保溫力 衣服材料中，其主要的為毛、絲、棉、麻等的織物，保溫力視各種材料而異，但其最有關係的，是織的方法，例如同為綿的材料，一是普通的布，一是法蘭絨，其重量雖等，但法蘭絨則較溫暖，因其織孔中含有多量空氣的緣故。一般多含空氣的輕織物往往較溫暖，毛織物的所以優越，也就是這個理由。

衣着的厚薄，對於健康上的影響很大，在日常生活中，不必需的厚着，非但無益，反而減少身體對於寒冷的抵抗力，甚至妨礙身體的動作。若着衣過薄，亦有易為感冒所侵襲之虞，所以要看氣溫年齡、體質、習慣、以及工作的情形而調節。如在兒童，本人不甚覺寒的時候，為父母者就不宜濫加衣服。

衣服的通氣和顏色 衣服必須具有一定程度的通氣性，因為身體皮膚表面，時常發散碳酸氣、水蒸氣，如果衣服完全不通氣或通氣很微的時候，這些氣體在皮膚和衣服間蓄積的結果就使人感覺不快，且起燥熱的感覺。

通常如穿着油布或以橡皮製成的雨衣而步行的時候，則覺過熱，發汗，這是因為不通空氣的緣故，所以衣服不可不具備一定度的通氣性。但過於通氣致溫氣出外而冷氣入內，衣

服的保溫力將因之而減少，不能不注意。在普通的衣服，因其比較的能保有通氣性的緣故，衣服下的空氣、碳酸氣、水蒸氣的含有量亦少，所以在夏日無風暑熱之時，穿着薄衣，反較裸體感覺涼爽。

普通衣服多染成各種顏色。但染料並非為無害的，如含砷或含鉛的色素，就容易刺激皮膚而起炎症。又據西洋的報告，穿着含銻色素染成黑色的襪子，亦使足的皮膚發生炎症，所以衣服染色，不能不加以注意。普通接觸於皮膚的，以用白色或本色的為適宜。白色經污染後，即能察出，易於清潔衛生，用之尤良。就中對於皮膚柔弱的小兒，須令穿不染色的衣着，更為安全。

衣服依染色的關係而各異其吸收熱量的程度。吸收熱的程度，黑色最多，白色最少，黑為白的一倍，他色則位於其中。淡色弱而濃色強，故夏季以近於白色者為佳，所以夏天覺到着白色或淡色的衣服自較舒適，而黑色的，則覺其燥熱了。

又因日光中的紫外線通過白色衣服的緣故，如着白衣而久曬於日光的時候，體被日照而皮膚變成黑色，穿黑衣的時候，雖覺其熱，而鮮有被曬的事情。

顏色所象徵的意義 通常依習慣的見解說起來，紅是代表青春、勇敢、樂觀、和吉利，黃是代表尊榮、高貴、與莊嚴，藍

與綠代表和平、繁茂，白代表純潔和悲哀，黑則代表憂鬱、悲觀、和恐怖。春是年青的、歡樂的，所以春季的服裝宜用紅、綠等鮮明的顏色；夏是繁茂的，亦可着紅綠的衣服，不過爲了溫度的關係，以着白色爲宜；秋是衰老、憂鬱的，但又是結實的季節，以着黃色爲佳；冬是莊嚴的、肅殺的，加以溫度的關係，以着黑、褐等深色衣服爲佳。衣服的染色，和職業（甚至階級）也有分別：古代的帝王用黃色，除衣物以外的宮室、儀仗等都一律用黃色，所以黃色在我國已視爲尊貴的象徵了。含有國際性的如郵務、世界語團體等的衣着、徽章，爲表示和平、沉愛的意義，所以用綠色。海軍用藍色，是象徵海闊天空的博大，是映對藍天與碧海。醫生看護婦用白色，是表示純潔。軍隊尚灰色，則含有動植物的保護色的意義。此外，由衣着的顏色，也可以推知其人的性情的，歡喜紅、綠等鮮明顏色的人，多樂觀，喜歡灰暗的人則大都悲觀、憂鬱，這一點和年齡也有關係的。

濕衣服的注意 衣服濡濕，從各方面說來，都是有害於衛生的：第一纖維因水分閉塞，空氣不易流通，可增加衣服傳熱之力；再在蒸發水分之際，因奪卻體溫而使人感覺寒冷。衣服奪溫的程度，視材料而異，毛織物能彈水，雖濡濕，而纖維尚有彈力，不會像其他纖維之密着於皮膚。又被濡溼後，水分的

蒸發，也較其他材料緩慢，因是奪溫較少，與絲葛等之易使人感寒者不同。故遇潮濕或發汗的時候，如肌膚穿着毛織物，起感冒或不快的感覺都很少。又衣服被濡濕時，附着其上的污物，起分解而發生氣體，甚至感覺臭氣。故衣服應常常使其清潔或乾燥。

衣服的污染的注意 衣服的污染，視織物的種類而異。毛織物較棉織物等不易污染。又直接貼近身體的衣服，其污染的程度亦因身體的部分而異。最易污的，是襪、襯衫、襯褲，其次則為裏衣褲等，故洗滌的次數，大抵依此順序而施行之較為適當。

衣服又常自空氣中吸收種種氣體而發臭味，例如出自廁所的時候，衣服有臭，這是因其吸收氨的緣故。吸收氣體之力，以毛織物為最強，在實驗上，則測定衣服所含的氨量而觀察之，法蘭絨較棉織物吸量更多。

附着於衣服上的非病原菌固多，而病原菌也不少。比如被腫瘍的濃汁污染時，則有化膿菌附着。又傳染病患者所穿的衣服，因疾病的種類而附有種種的病毒。例如，霍亂菌、傷寒菌、赤痢菌等，因與大便共同排出，附着於與臀部相接觸的衣服裏面。淋毒菌因其自尿道排泄，故附着於易被尿液沾着的部分。白喉菌、結核菌、肺炎菌等，大抵蔓延於咳嗽的時候，

而易附於衣服的表面。又由痘瘡(天花)、麻疹、猩紅熱等患者所着的衣服，而傳染病毒的例，亦不少。所以急性傳染病，在法律上規定患者的衣服必須消毒。但對於慢性傳染病預防法之規定尚少，同時欲確定其為患者與否，頗為困難，故取締亦很不易，總之動輒以病人的衣服，給與他人，是很危險的事。

被污的衣服，不可不善為洗濯，洗濯水常用清水，洗濯時如用肥皂，應用清水漂清，倘稍有殘留，即刺激皮膚而發疹。

傳染病患者衣服的消毒法，是用1%或2%的石碳酸水或來爾沙(Lysol)水浸二小時，以水洗之，或煮沸消毒亦可，而施行蒸氣消毒的，最為適當；故以送於專司洗滌之公司為宜。若不知其為舊衣而購用的時候，在使用前，先行消毒，方為安全，如不能逐一施行蒸氣消毒，則使直接曬於強烈的日光下一二日亦佳。

衣服的樣式 衣服所以章身，在美容上，尤為重要，無論中外都是這樣。女子較男子對於衣服的要求，更為精般，但女子的服裝，在衛生上，有很多的缺點。

服裝須尚寬大，切勿加以強度的壓迫，吾國婦女，每喜壓迫胸部，致乳腺發育不良，影響於兒童的養育，晚近士女已有注重於寬胸突乳者，但尚未普遍，這是應該提倡的。西洋女子

好用扣帶緊縮其腰，致累及內臟，肝臟被其絞窄而變細長，腎臟亦不能居於本來的位置，而成游走腎。脾臟、胃腸等，亦被強度壓迫，不能自由活動。腹部內臟被其壓迫之餘波，壓迫及於骨盆內的子宮、膀胱，或使橫膈膜下降，致妨礙呼吸，喜歐化者，不可不引以為戒。其次則為腰帶之害；吾國婦女，常將廣幅的帶用力束縛其腰，強度壓迫腹部及胸部，致妨礙呼吸，甚至飲食時亦覺困難，也須注意。

高領壓迫頸靜脈，妨礙血液環流於頭部，為構成頭痛等的原因，必須以低為宜。又束縛的足帶，若為強度束縛的時候，壓迫腳的靜脈，亦能阻礙血液的環流。

世界各國，因人種不同，風俗各異，而裝束的形式也就因之千奇百怪了。我們長袍馬褂，看起來非常累贅，且養成文弱之風，不過在夏天着之尚涼爽舒適，不然非廢棄不可。歐美人的服式固便利，惟嫌附件繁多，尤其在熱天真不勝其束縛。至如日本人的寬袍大袖，飾裝累累，無論在保暖上、美觀上，都不合宜，且耗料太多，亦不經濟，好在富於模仿性的我國士女，並沒有把它列為時裝，不然，綢緞店又多一筆收入。還有掩頭覆面，裹臂纏身的服裝，非文明的表象，我們也用不着去作時裝表演。總之標準的衣服，應該以適於衛生，便利操作並合於經濟為主要條件，無用的附件當完全摒除。我國的長袍，應該

去掉下半截無用的前後襟；歐美服式，則應免去領結腰帶，不過這樣一來，驟然改變習慣了的形式，又覺得不美觀，而且西裝的敞露胸部，仍非所宜，所以最好的是美觀適用的學生裝，或有反領的中山服（即蘇聯人名斯答林裝），女子的可加短裙，即無遜於舊有的美了。美的觀念，是由習慣養成的，並沒有一定的準則，現代女子裝束之仍未減妖豔的風尚，是因為女子的社會地位不平等，然而改善的例子並不是沒有。廣西全省軍民，不分男女老幼，早已一律改着灰布學生裝，可以說是服裝改良的模範。

衣服的附屬品 衣服的附屬品大抵為帽、圍巾、鞋類。帽，夏季直接用以防制強烈日光的直射，而在嚴寒，又有預防頭冷的必要，若在暑天，日光強烈的時候，欲使其熱不吸收，以用白色或與之相近的色為宜。換氣不良的帽，因其妨礙頭部所出的碳酸氣、水蒸氣的蒸發，以致感覺頭痛。若用難以通過空氣的材料製造，必須貫穿適當數目的通氣孔。

圍巾，在老人、小兒、虛弱者，雖屬必要之物，但壯年人用之，反為有害，因為頸部與顏面同樣，在其皮膚表面，血管頗多，不甚覺冷，雖無圍巾，也可以抵當得住，非極寒的地帶，而養成用圍巾的習慣時，能令該部皮膚的抵抗力減弱，易患感冒。

吾國人多穿平底鞋，西洋人多着革履，日本人則着木屐、草屐，因習成風。平底鞋軟質安步，崎嶇蜀道，原野坦途，均無不適，不過材料多爲棉、麻之屬，不能耐久，且不宜於長履卑濕的地方，是其缺點。高跟革履，利弊恰相反，雖較能避濕，更可耐久不壞，但不適於登高遠行，且質地太硬，足部多受損害。至於日本的木屐，前後無所依着，惟賴第一、二兩趾的趾叉盡力維繫，既不便於行步，又不能夠保暖，加以衣服前後下襟相連，限制步度，而千年來席地趺坐的惡習，壓迫下肢的發達，造成今日的矮短，摩登的士女們切不要這樣‘學步’。

我國女子，數千年來纏足之陋習，不僅是她們個體上忍受着這種額外的不幸而含恨以歿，整個民族的健康損失，這陋習也要負一大部分的罪過的，孰知幾千年的桎梏方除，而着高跟鞋的新的桎梏又被‘虛榮’之魔悄悄地加上了！這種頹風，將加於未來民族康健的迫害之殘酷程度與其嚴重性，自有政府的衛生機關和教育機關去負責，這兒只將着高跟鞋的本人所身受的危害略舉於下：(1) 用趾尖支持體重，身體的重心不能安定。(2) 易使肌肉疲勞。(3) 妨礙運動的自由，減低步行的能率。(4) 阻礙身體發育，變壞身體姿勢。(5) 在崎嶇不平的道路上行走，有挫骨或折骨的危險。(6) 足部的弧形，有因而失去的危險。明瞭以上的弊害，我們實不應該‘削足

適履’。

着衣的原始與裝飾品的由來 現在我們着衣服的目的，主要的是爲了保溫，這是無庸懷疑的。可是，人類着衣的原始，保溫却是其次的目的，主要的是在爲了避免蚊蚋蟲豸的刺傷。尤其是熱帶的人，除了身上繫掛繩索、樹枝、以及野獸的皮片、尾巴等物，以便隨時撲擊蚊蠅之外，更把衣着作爲純粹的裝飾品去了。現代有許多地方的野蠻人，所穿的衣服還充分地具着這種特色，在他們，衣服與裝飾品幾乎是分不開的。

熱帶地方野蠻人的衣着、裝飾，最重要的是把來作種族的標記，各個民族有他們的特殊記號，爲他們自己所認爲榮耀的。其次，就是作爲結婚與否的表示，——這更是任何民族所共有的風俗，不過大多數的民族的衣服與裝飾品是有分別的罷了。

裝飾是虛榮的表徵 古代的勇士，爲了表示他的勇武起見，把野獸的一部分骨骼懸掛在身上，這也是一種裝飾品的起源；進一步，到了人和人爭的時代，勇武者又把自己殺死的敵人的骨骼懸在身上了。這種野蠻的遺風，到現在也還留存於未開化的民族中；而這種野蠻的風氣，在二十世紀的文明種族中竟亦不能免，人類自殺大慘劇的歐戰中，還有用骷髏冠在帽子上表示功績的將軍呢！

自從社會中有了階級以後，連衣服也變成‘身分’的標識了，純粹的裝飾品更不用說。人與人間不斷地發生自相殘殺的慘劇，在上者用名爲勳章的裝飾品去獎勵部屬，獎勵人們的自相殘殺。

裝飾品，對於人是有害無益的贅疣，應該全部毀棄，庶可復我真璞的人類的本性！

第十三章 環境與生活

(一) 氣候與健康

氣候之科學的意義 空氣浴 寒冷和溫暖 光線和日光浴 氣壓與電氣
氣候的種類與健康的關係

(二) 氣候與文化進步程序

氣候是文化的母親 物質供給與文化的關係 氣候對於生命率的影響
工具的發明和用火的發見 戲的發見和採用 語言與思想的協助關係

(三) 風俗習慣

羞感的起源 爲了美而不惜毀傷身體的惡習 文明人的野蠻風——燙髮
塗脂染指甲 接吻禮應該提倡嗎

一 氣候與健康

氣候之科學的意義 氣候這個名詞，人人都知道的，可是對於牠的意義，却又很難得到澈底的了解，本來，氣候兩個字包含的內容太寬了，不是一個幾句話的界說，就把牠解釋得清楚的。照我國舊有的解釋法，是‘時節’的意義，說氣是節氣，

舊以五日爲一候，三候成一節氣，一年成七十二候，二十四節氣，故沿稱節令變遷曰氣候。氣候實包括風、雲、雷、雨，和溫度、氣壓以及日色晦明等一切大氣中的變化，而這些變化，都是由於太陽的影響所致。構成氣候的要件，除一切氣象的關係以外，尤含有地理的關係。構成各地特有的氣候，實此‘宇宙旅行家’之地球的各部，除接受太陽所賜的定量的光與熱外，在茫茫天空的旅途中，所遭遇的不同的大氣變幻湊合而成。下面分別敘述構成氣候的各要素與人類健康的關係，本章第二節再詳述氣候的種類。

空氣浴 移居鄉野，逍遙於大氣之中，不但能盡量享受氧的供給，還可以把空氣來作第二種應用，就是行空氣浴。空氣浴，即裸露身體之一部或全部，使皮膚直接與空氣接觸，能增加身體對於感冒等有害刺激的抵抗力，爲鍛鍊身體之良法。其主要作用在於調節血液的散布，促進循環，緩和神經系的興奮，增加食慾與排洩，改良血液及淋巴等。而且，人體的呼吸機關，皮膚亦居其一，設能行空氣浴，則其機能必更增進，對於健康有莫大的助力。

寒冷和溫暖 寒冷和溫暖的意義，是比較的，冷暖的感覺，人各不同，因之感冒的素質亦有差異。而且，對於溫度變化的反應，也有先天的，如閩粵人而往華北，即易感冒。可是

反應的缺乏，亦有後天性的，如素乏鍛鍊、性好墊居的人，其皮膚的血管神經漸次薄弱，於是使普通的反應力亦因而降低了。

溫熱是生命的維護者，而溫熱的大源泉則為太陽，沒有溫熱的地方，即沒有存在生命之可能。溫熱的意義，有氣溫和照射溫兩種，氣溫為無日光照射處的溫度，照射溫則是於多日光照射處以特種寒暑表所測定的溫度。然兩者實互有密切的關係，在毫無空氣的真空界中，縱有日光照射也全無溫度。沒有空氣溫的協助，照射溫也不能存在。我們在地面所感的溫度，實在是兩種溫度的合併。有日光與無日光處所感的溫度相差有兩三倍之多，就是這個道理。所以，南方較北方反多感冒的機會。此外，土地與水等的間接放散溫熱，亦為氣候溫度的一種，有名的瑞士日內瓦（Geneva）湖，每年冬季所放散於大氣中的全熱量，竟與燃燒五千五百萬噸的煤所產生者相等。

寒暖對於人體的影響，要是不至極端，也不會有害。我們的健康，即在攝氏 20—25 度以上的氣候和零下 5—10 度的氣候中，也都能受。倘若氣溫過高——乾熱至攝氏 55—60 度，則我們體內的發汗調節機能，已失其能力，將不堪耐受。試將犬或兔置於 36—40 度溫度中，它的體溫可升到 39—40 度，

同時呈呼吸困難、脈搏頻數等症狀。不過在人類只一時的高溫還可以暫時耐受，試看火夫每日數時在攝氏 80 度以上的溫中也能夠勞動，就是很明顯的例子。地球上散處各地的各人種，各人種的各個人，莫不與其鄉土的氣候相適合，亦莫不都具備這種適合的機能。例如北極人的飲肝油、蒙厚皮，非洲人的裸體而食果、菜，氣候迥不相同，但均能各保其健康以生存，這就是氣候馴化(Acclimation)的道理。

光線和日光浴 生在暗處的植物，形態萎縮，葉色蒼白，人類也是一樣，不但缺少日光致身體上起種種變化而且影響到心理方面。試觀北極的冬季有夜無晝，人民長居黑暗之中，其精神也因之抑鬱，就可證明。光線之源為太陽，太陽之光有紫、青、藍、綠、黃、橙、赤七色，其中僅赤色光線司溫熱，紫色光線則對於生物的生活機能富有興奮作用。近來知道除這些有色光線以外還有無色光線，位於紫色光線之次位，因名為紫外線，紫外線有強度的化學作用，能使食物裏的維他命 D 的作用展開，假如我們的皮膚受紫外線照射，也能生成維他命 D。據生理學者實驗，擇兩隻大小相等重量相同的小雞，每天給與同樣的食物，但是一隻每天給太陽晒半小時，其他一隻不使見太陽，到了兩個月以後，晒太陽的長得異常高大，沒有晒太陽的就不能發育了(見圖 60)。對於病人或體質虛弱者所行的

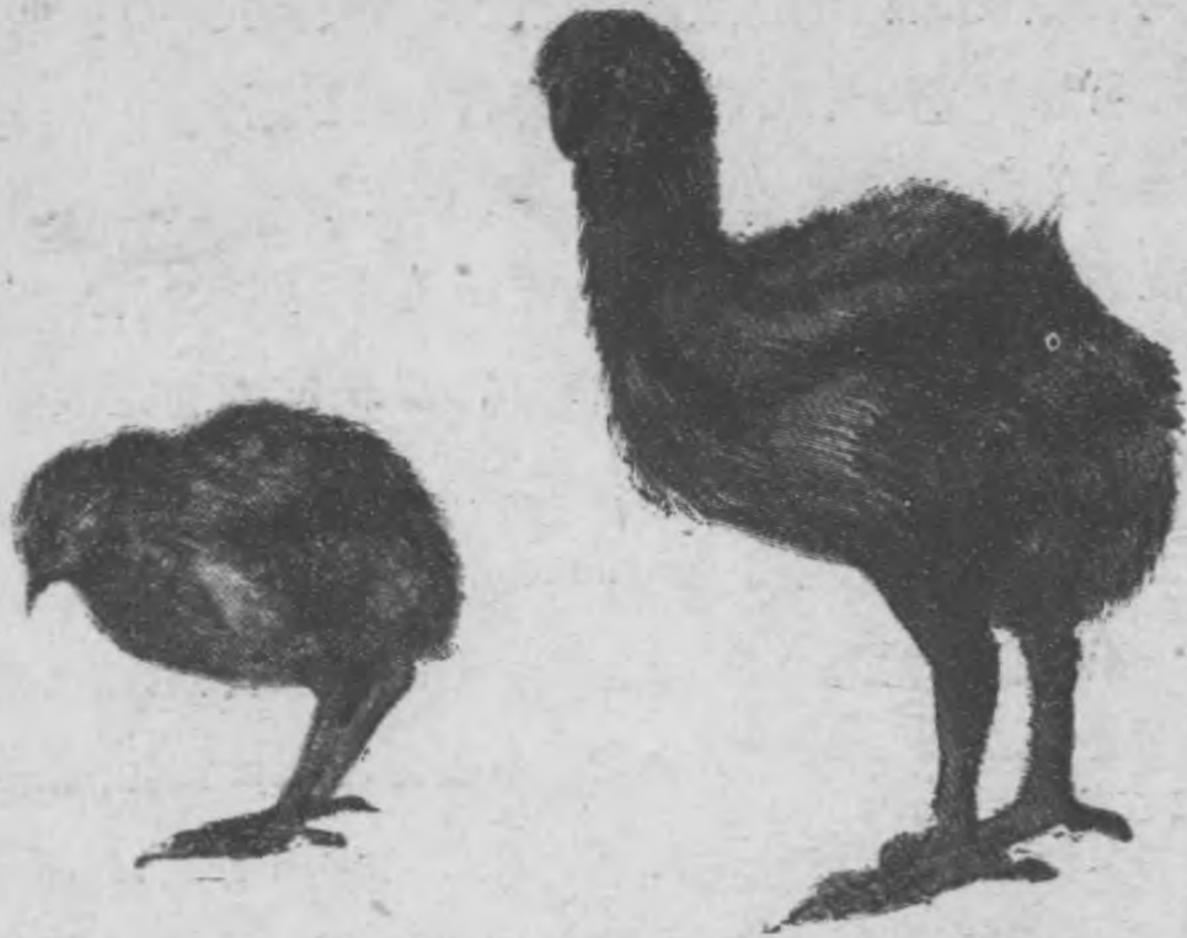


圖60。這兩隻雞最初大小及重量差不多一樣，吃的東西也相同，後來一隻每天給太陽晒半小時，其他一隻沒有晒，兩個月後，晒太陽的就長得很大，沒有晒的就長得不快了，結果他們相差很遠。

日光浴，就是應用日光俾其活力深達內臟的一種治療方法。

日光浴與空氣浴稍異，因為行空氣浴時，體溫喪失甚大，非不停地運動以增溫暖不可。行日光浴時，有日光直接照射，因其溫熱之作用，溫覺反可增加。日光的作用，能通過皮膚而放射於組織內，促進新陳代謝的機能；且能治療一切皮膚病。凡貧血、神經衰弱、痛風、風濕、肥胖病、糖尿病等患者，均宜用此法治療。惟夏季日光過強，病弱的人，則頗不宜。

在天候陰霾，日光不足的時候，可用電光浴代日光浴。對於人類有治療作用的光線，除紫光、紫外線外，赤色光線對於皮膚及內臟亦有效。不適於日光浴的神經質患者，用青色弧光燈射線，亦能得輕快的安眠。

氣壓與電氣 包圍地面的大氣，既為物質，即有重量，故對於地面萬物恆有一定的壓力，這就叫做氣壓。在海平面上每一平方厘米（ cm^2 ）上空氣的壓力為 1034 克（g.）。氣壓離地面愈高則愈低，大概計算，上升 108 米（m.），則氣壓即減少 10 毫米（mm.）。氣壓愈低，則我們的肺部格外容易擴張，所以上山愈高，則呼吸亦愈迫切。

空氣中，還有一種目不能見的活動力存在，這種活動力，就是電氣。空氣中濕度及溫度愈高，電氣的張力即愈大。電氣對於人類的神經系統，有不良的影響，但亦能治療中風、麻痺，風濕性疾患等；故醫院中亦應用平流電氣、傳感電氣等以行全身或局部療法。

氣候的種類與健康的關係 氣候，依地勢的高低、地域的所在、和地帶之歧異而其特徵亦各有不同，氣候的種類不同，則對於人類的生活影響也就大異。通常分為海洋、高山、平地、沙漠、高地和山間的幾種。某種氣候，即有某種特殊的優點，能治癒某種疾病，所以轉地治療法，即氣候治療法，為許

多疾病最善的治療法，而為藥物之力所不及者。生長於某種氣候中的人，對於某種氣候自有一種健康上、生活上的習慣，要是驟然移居相差極大的另一種氣候的地帶，則往往發生健康上的障礙，但體力較強的人，亦能逐漸習慣。人體對於環境的適應性，亦自不弱，僅生活上之氣候的變遷，尚無大礙。茲將各種氣候與健康的關係，分述於下：(1)海洋氣候：海洋氣候又可細別為海濱、島嶼、及海上三種，其特徵雖同，程度上則各有差異。海洋氣候的特徵，在溫度的變化很少，其原因是因為海水吸收溫度甚緩而放散溫度亦不速。海洋氣候，氣溫的變化既少，空氣中又富於氧而鮮有塵埃，加以波濤飛散之故，始終含有溴等鹽類，並且空氣中的濕度較大而無急劇的變化，氣壓亦較高，且因海面反射日光之作用亦強，對於人體，能興奮末梢神經，強健體力，促進深呼吸，增加食慾及營養，但體質薄弱的人，則有時反為不眠、咯血、及食慾不振的原因。真正的海洋氣候，只限於海面及鄰接海面的沿岸地帶，至如海中孤島的高地或距岸稍遠之地帶，因空氣濕度大為減少之故而自成一種特異的氣候了。海濱島嶼氣候，冬季溫暖，空氣濕度頗高，對於易感刺激而少抵抗力之諸症，療養最為適宜。空氣乾燥的，則適於慢性肺癆等。至於夏季，尤其是南方夏季的海濱氣候，因海面烈日反射及海濱的熱沙之故，不宜於疾病療養；

體質虛弱的人，亦不宜於居留。(2)高山氣候；距海面一千米（m.）以上的高地即稱高山，其氣候的特徵在氣壓低小，氣溫亦低，空氣稀薄乾燥，不含塵埃細菌，濕度小而日光強，對於人體，因氣壓低小之故，覺脈搏頻數而須深呼吸，所以胸廓能極力擴張，並能引起白血球的增加，因之皮膚及肺藏的血液循環大為促進，食慾及營養亦轉為佳良。體力較強而富於抵抗力的人，四時都宜於居住。(3)平地氣候；高於海面四百米以下之地，稱為平地，其空氣及土地的溫度，晝夜變化不絕，四季又有很大的差異，其作用於食慾、皮膚機能、及神經系統的效力，在各種氣候中為最少。但距離大洋不遠，氣溫較為平勻、濕度較大、且有山嶽與森林足以禦風的平地，則有莫大的療養價值。至四圍為山邱所隔斷的溪谷地方，氣溫的變化亦緩，然夏季大氣交流不甚充分，因之不免略帶陰鬱。(4)高地及山間氣候；高於海面四百米以上一千米以下之地帶，稱為高地，同為高地，而因地形及山谷的關係，其氣候的價值，差異甚大。不過溫度的變化，一般地顯著，對於神經系統頗能興奮，並能促進物質代謝而增加食慾。高地及山間空氣清淨，含細菌少，空氣的動搖較平地為甚，最適宜於夏季的療養。若施相當的設備，即冬季亦宜。(5)沙漠氣候；沙漠氣候，性質最為特殊，其特徵在於乾燥、溫暖。空氣清淨，冬季天常清明，日光照射

強而且久。沙漠地帶，晝夜溫度相差頗甚，日沒以後，氣溫即爲一時的下降。凡多濕地方的各種疾病如風濕痺及呼吸器病等，遇這種氣候，最易痊癒。

二 氣候與文化進步程序

氣候是文化的母親 要是說文化的創造者是勞働，那麼氣候就是文化的保護者、養育者了。人類的進步，文化的發達，首先要靠豐裕的物質的支持，其次就有賴於先天的才能與後天的活動，而這三者的來源，都是氣候之所賜。

人類在相互間的關係較爲複雜以後，才有幼稚的社會組織的形成，有了社會，才有文化的產生與發達。最初的社會，是人類由漁獵的生活進到牧畜的生活的時候，再由牧人變成農夫，社會的組織才更加複雜更加進步了。在氣候寒冷的地帶，生物不繁，漁獵的事業無從發達，社會文化遂遲滯不進，氣候較溫和的地方，獸類也較爲繁殖，狩獵的獲得豐厚，才選擇容易馴伏的野獸來飼養，牧畜的事業才因以發展。而牧飼的主要動物如馬、牛、羊等，尤非氣候較溫、水草供給豐盛的地方不可。更進步的農業社會，其依賴氣候的程度之大，更不用說了。一切事物對於文化影響之大，無過於農業的技術，重要農作物的起源，大部分在熱帶和亞熱帶，農業發達的地方則爲

亞熱帶與溫帶。

物質供給與文化的關係 物質供給的豐裕與否，為文化發達與否的主要原因；而物質生產的豐富與否，又以氣候之良否為標準。氣候佳良的地方，土地肥沃，耕種容易，出產豐富，人民生活富裕，文化自會突飛猛進地發達了。所謂先天的才能，也完全是物質供給的歷史的產物啊。不論古今中外的有名的學者哲人，如果生在冰天雪地的北極，或居於寒荒的沙漠中，並沒有比較豐富的物質的供給，他們的學術思想無從發達，他們的名字，也就和一般常人的無聞於世了。北極的愛斯基摩 (Eskimo) 人，他們和熱帶的非洲人、印第安人一般，都極有忍耐性，而對於冰雪的適應，尤顯見得十分機巧。他們的石製的油燈、鑽燧取火的錐子、和精巧的獨木舟等，都可以表示出他們的聰明才智之不後弱於人；然而愛斯基摩人的文化程度，也和非洲人、印第安人一樣地進步得很遲，一樣地落後，可見物質的供給對於文化的影響如何重大了。

一切食物、衣服以及一大部分建築房屋的材料，都絕對地要靠着氣候的。海中的魚，空中的鳥，山中的獸，雖是可以拿其它小動物做食料，但分析結果，無論鳥、獸、蟲、魚，總是靠植物為生長的，植物則完全依靠溫度、雨量、風、洋流以及其它氣候的情形和土壤等而生活的，尤其是土壤。但土壤沒有

適宜的氣候，也就算不得膏腴之土了。從岩層碎為石塊，從石塊碎為砂礫，從砂礫碎為泥土，又都是乾燥、冰凍、烈風、以及河流等等的作用。

氣候對於生命率的影響 人類除了對於物質等情形所受到的間接的氣候影響以外，對於氣候還有直接的生理上的調濟，本章第一節氣候與健康中已經討論過了。人類既是生物中的一種，關於這一點，也就和其它生物很相像的。各種生物必須有牠最適宜的環境，如溫度、濕度、或別的氣候的要素，要是不適合，那麼植物的生產不盛，動物的生殖率也少，體力減弱，疾病易於感染，而生命也就短促了。人類生理上的本質，和下等生物是根本一致的；動物界中通行的法則，在人類中也一樣地適用，對於氣候的關係也是這樣。試統計滴蟲類的生殖率、植物的生長率等，我們就可以正確地計算出氣候對於種種生物的影響了。同樣，我們可以從實際上計算人類對於氣候的反應，何者為有利，何者為有害。

人類體質上與氣候的關係，其主要測驗方法有如下的幾種：(1) 時時測量健康的人或有結核病與其它疾病的人的體重。(2) 每日或每週測驗各人的體力。(3) 考察特別規定事項的工作量；或在一長時期中逐日考察一工廠內工人的工作量。(4) 在種種氣候的條件下，考察各人平靜時所呼出的碳

酸氣量。(5)計算有結核病的人對於各種溫度或濕度的感覺是否適意。(6)比較各季節中的疾病數與死亡數，並與天候的情形相對照。在這些方法中，以死亡率的研究為最顯著有效。死亡是最普遍的現象，極容易得到正確的統計的，我們只消收集各國政府公報的死亡統計表，拿來按着各國所在的地帶和氣候加以比較，就知道氣候對於人類死亡率的影響很大。不然，就參考關於人口問題的書報和統計等，也同樣能夠得到可靠的結論的。

工具的發明和用火的發見 從前文所得的結論，我們可以簡要地說明文化進步上幾個重大的階段。最初的三個階段，是工具的發明、語言的發明、和用火的發見（語言留在後面和文字一起討論）。工具、語言和氣候的關係，不能確實的說，大概人類早先住在老家還沒有分化成幾個種族的時候，這兩者已經成為人類文化的遺傳物的一部分了。至於用火，其發見的情形大概也和使用工具和語言相同。發見以後，他們能用人為的方法去取火，最初就用火來取暖，所以氣候愈寒的地方和氣候最寒的季節，火的用處也最大。其地點又必須在樹木茂密之處，當空氣乾燥的時候，把樹木晒成了燃料，他們就容易找到牠來應用這個新發見了。再者，古代人類必須在比較有刺激性的氣候中，才有能力去發展他很費力的取火的

技術，因為這很簡單的事情，確需要很大的決心和毅力，後來更偶然地知道了一件事情，即火的熱力，有可以煮熟食物的價值。這個發見，無疑地可以傳播到溫熱的地方去。但是不能因這個理由，而推論到熱帶地方的人民，假使任其自然，就永遠不能成為用火的人民。反之，我們可以說，熱帶地方的用火是注重在熟食的一方面，火的最初發見是由於野火焚燒山林，而在山林焚毀後拾得燒死的獸類的遺體和植物的根莖等，其味較生吃的更香而美，才逐漸發見取火的方法而利用它。

鐵的發見和採用 工具、語言、與取火技術等發明以後，在文化進步上又繼起一個大段落，鐵的發見和採用，更是這個大段落中的一件重要事情。這種發見，也是和氣候有極大的關係的。在熱帶中，這種發見的可能性比其它地方少得多。因為，首先要能夠取火的地方有點礦產存在其中，而熱帶地方的土壤很深，岩石極少露出，礦產自無從發見了。其次必須有很熱而持久的火力，才能夠燒熔礦物，熱帶地方燒煮食物很容易熟，當然不能燒熔鐵礦。因此可以想見，文化進步過程中一大要件的鐵的發見也是氣候之賜，氣候對於人類的關係如何的大啊！

語言與思想的協助關係 人類使用自己發明的工具，生活日趨複雜，就需要傳達彼此的思想，於是促進了特有的言語

機能(發聲的生理上的作用,已在前面呼吸章中附帶地說過了),由簡單的發聲而進步為複雜的語言。最初由作為交換方法所必要的對於工作的名稱的聲音,進而發達出對於事物的名稱的聲音,就是說,先發生簡單的動詞,其次發生伴隨動詞的名稱,再進而構成完整的語句。

思想和語言,須得相互協力才能存在並發達的。當我們思考事物的時候,無論是誰,都要自己對自己說說(縱然不出聲,也要在口中或心中說說的),這就是因為不用語言,就不能明晰思考事物的緣故。如果不用語言去思考事物,則其思考一定不能明瞭,而且不能使種種思想結合起來。這種情形,我們從自己的經驗上看來,都會明白,這表示抽象的理性不外是感覺的思想這件事的。質言之,就是表示思想只能依感覺而發生這件事的。可是我們之能夠表示感覺,却只有由於對於事物的命名,我們要想擴大心的作用,或使智識進步,第一非從那藉命名去區分事物、類別事物的事開始不可,或非從對於舊命名附上更精確的意義那件事開始不可。語言是心的軀體,是建設一切科學的材料。

三 風俗習慣

羞感的起源 習慣是一切風俗禮儀的起源,偶然忽略了

某種習慣，或違犯了某種禮儀，就會引起自己甚至別人的羞感。反之，風俗習慣不同的民族，甲認為可羞的事，乙却不以為然；乙認為可羞的事甲又以為否了。道德的觀念也就是習俗的觀念，遵守那種習俗的就是道德的，違反了那種習俗就是不道德了。道德也者，原來只是一種相對的習俗，沒有絕對的定型的。

有許多自詡文明的民族，對於身體上某部分的暴露，視為無恥的反道德的行為，而這‘道德的尺度’，就沒有一定的標準，各是其是了。歐美的婦女，袒胸裸足，在我們這‘禮教之邦’的民族看起來，認為是可羞的；而阿剌伯人驟然看見不戴面具的其它民族的婦女，也將愧而不敢直視了。至於生殖器部分的暴露，則更為許多進化較高的民族認為大逆不道了。

有些未受過人類學的洗禮的學者，認定以裸體為反道德的感覺，是由於人類的‘與生俱來’的羞感所產生；又有的以為這種感覺乃發源於‘人類的自然’裏面的道德本能。

事實上，我們的祖先都會經營過很長一個時期的裸體生活。就是現在，也仍然有很多的民族特別是生在熱帶的民族，完全或不完全營裸體生活的，雖有的並不缺乏掩護身體的材料，或對於性部和女性的乳部已養成掩護的習慣，但有時男女們常在生人的面前取去遮蓋私處的衣物，亦不自覺為反道德

的行爲。可見所謂自然生成的羞感，或自然給與人類的最初的本能，是一種無稽的臆說。

人類掩蔽身體上某部分的目的，一部分是爲了保護牠，以免蟲豸蚊蚋的傷害，和穿衣服的意義相同；一部分則爲裝飾美觀起見，和未開化的人類文身的動機一樣。

爲了‘美’而不惜毀傷身體的惡習 進化較高的民族，驟然看見非洲或南洋羣島的身上刻着花紋鼻間帶着‘鼻環’的土人，往往瞠目而驚，啞然失笑，說他們野蠻。可是，反觀同種族同國家的‘自家人’，却有不少在身上刻着種種花紋標記的；更有無數的纏足、纏腰、穿耳、束乳的女性。那我們能說身上刻着更多花紋的人野蠻，刻得少的就文明麼？更能說鼻上戴環是醜，而耳上戴環就美麼？這真是以五十步笑百步，同樣不應該有的現象。

‘文身’的起源，是用顏色來敷飾皮膚上的癩痕以求美觀，並無其它意義的。其後流行既遠，文身的習慣才含有標誌死了的親屬的意義，每一羣死者親屬各選擇一個特殊的模樣作爲認識和表明所屬的標準，在身體上，腰、胸、頸各部圖繪死物的輪廓。等到這種文繪成爲習尚以後，就簡直成了宗教的信條，如有人疏忽牠、放棄牠，那就是違背禮法了。而且文身成了隱蔽裸體的方法，倘若某人沒有文身而將自己的身體

赤裸裸地暴露出來，其它的會以為他是無道德的動物呢。

文明人的野蠻風——燙髮塗脂染指甲 文明國家裏的人，旅行到文化落後的民族的國家裏去，看見古代蠻風的文身之舉赫然猶存，準會瞠目而驚，斥為野蠻；通都大邑，高貴的士女們不時看見手臂某部刺花的流氓，他們也要嗤之以鼻，可是，他們忘掉反觀自己羣中的伴侶，臉上擦粉塗脂，唇上施朱，美好的耳用人工穿破，帶上耳墜、耳環，眉毛剃掉以後，畫成下等動物的蛾眉形，眼眶塗成黑圈，好好的頭髮燙捲，指甲（甚至連趾甲）染上顏色，這許多矯揉造作的行為，是文明還是野蠻呢？

頭髮的曲直，是因為直徑不相同，形狀才各異。例如山羊的毛，比綿羊的毛粗，所以山羊的毛直而綿羊的毛曲。西洋人的頭髮，直徑只有 84 微米 (μ)，我國人的髮，直徑則有 100 微米，因此我國人的頭髮剛直而西洋人的捲曲。美的特徵，各有不同的標準的，我國人的特徵，以豐頤、直髮、黑睛、平眶為美，為什麼要燙髮，使直的變曲，黑的變黃，毀棄中國人種應有的特徵呢？有什麼理由說綿羊美於山羊而西洋人美於中國人呢？因了自己的無知而削足適履地燙髮去仿效他人，進一步，是不是更要設法使眼眶陷凹、睛色變調呢？

至於指甲、唇、頰等的色澤，只要身體健康，自然有紅潤的

顏色了，爲了晏安的不良生活使健康受損而失去固有的顏色，就應該從事健康以保持與增進，何苦去塗染顏料而矯揉造作呢？這許多野蠻的惡習，應當澈底改革，方不愧稱爲文明的人。

接吻禮應否提倡嗎 禮節中最親密的表示，要算歐美最流行的接吻禮了吧？東方人的接吻，屬於愛的一種表徵而未列爲禮節的儀式，父母對於孩提時代的子女的接吻是純粹的父子之愛的表示，成年男女進入於愛的境地時是一種初步的性徵，都不是禮節。歐美人的接吻列爲禮節的儀式，所以就有好幾種了：宗教上的接吻，爲由吻衣角、衣巾演變而來的吻足、吻手，是尊敬與感激的表示；吻手而溢出只吻手背的範圍——吻到手腕或手心時，則爲愛的表示了。奧國詩人古立爾巴爾柴（Gri.lparzev）誦接吻之詩，有謂‘吻手爲敬意，吻額爲友情，吻頰爲歡喜，吻嘴爲戀愛，吻眼爲幻想，吻掌爲熱望，吻腕吻頸爲情慾，此外之吻則爲狂……’，可想見其類別。美洲有一種別具風格的接吻遊戲，例如到‘接吻節’（Kiss day），皆大歡喜，不論男女老幼，均尋異性狂吻。吻的花樣雖多，但是都源於母性愛的原始的接吻。

接吻有注重嗅覺的，也有以觸覺爲主的。接吻誠爲神祕的舉動，德國詩人海涅（Heine）的詩中，有‘吻你的芳唇，你

就把盈盈的秋波緊閉，我真不解其中的神祕，而你也默默無語……’，那一剎那間的表情被描寫得淋漓盡緻了，無怪乎西人讚為‘第七天國’。以藝術為對象的接吻，最自由而無限制，以哲學、心理學、審美學為對象的接吻，興趣最濃厚，可是，談到法律圈內，則接吻就成為嚴重的問題了。有人說：‘人生的悲劇是造端於接吻’，是很有道理的。處女自經過第一次接吻以後，一生的禍福即已肇端於其中，所以在法庭上提出公審的事件，多半是青年男女間的糾紛。

由生理學的見地檢討起來，接吻是與感覺神經、春情作用、血壓、脈搏、呼吸運動有關連的，而嘴唇、舌尖、和口部是人體中感覺最靈敏的部位，而且直接通於中樞神經，所以牠們受刺激的瞬間，是起極細微的活動作用，而同時是要血壓增加、呼吸緊促甚至一時停止的。在醫學的見地上說起來，為避免傳染疾病起見，接吻禮仍以廢止為佳。

第十四章

生長衰老死亡及長生不老的問題

(一) 生長和衰老

身體的發育 身體發育的實情 —— 細胞分裂 自己修補的力量 衰老的來源

(二) 生物學上所見的死的意義

壽命與死 原生動物沒有死的現象 高等動物有個體的死亡 實際上生命是永存的

(三) 假死及長生不老的問題

假死的奇聞 臟器的壽命問題 組織不死的驚人試驗 返老還童術 一種衰老防止法的學說

一 生長和衰老

身體的發育 人類在母胎中由一個微小的精子發育生長，長成一個肥胖的胎兒，從母體生下來以後，又由一個幼小

的嬰兒加速地發育，一年後就變得幾乎三倍大於他初生時的形體，再過幾年，又由一個不能行走的嬰孩長成一個壯健活潑的小朋友了。以後，再由少而壯，由壯而老，和兩親、和一切的祖先一樣，連高矮、面貌、以及性情等等，都能長得相似，而不會缺少什麼，這生長的情形，也是生命的一種特徵，生物的一種生活現象啊。

人類的長大，並不是整齊地長發起來，而是有的時期長得快些，有時期又長得很慢，到長到一定的空間限度就停止不再長了。生長最快的時期，連胎兒時期一起算，共有三期：第一期生長最高點時還在母體的子宮裏面，一部分則延到生出以後；第二期大約在五、六歲時，這時候體重增加很快；第三期為青春期，男性約在十六歲，女性則在十三、四歲。體重的增加，男孩遲於女孩，通常十二歲到十五歲間的女孩，重量和身長都超過男孩，隨後男孩的生長快起來，又追過她們。

在便於發育實施上的計算說起來，從開始步行到十一、二歲可以稱為孩童，十一、二歲到十五、六歲稱為少年，十五、六歲到二十五歲為青年，二十五歲到三十五歲為壯年，以後則為老年。全部人生，依身體發育的狀態說來，又可分為成長期、壯年期、和衰老期三期。

身體發育的實情——細胞分裂 我們身體任何部分或

任何組織的發育，並不是構成這部分或這組織的原有細胞的形體的增大，而是細胞的數量的增加。人體細胞的數量增加的方法也是細胞分裂，不過不只是下等動物的細胞分裂般那麼簡單的一分爲二罷了。

下等動物的細胞分裂，叫做‘單純細胞分裂’，就是細胞核起一條槽而分裂，包圍細胞核的原形質也隨着分離，因此造成兩個細胞核和兩堆原生質（即造成兩個細胞），各自不久發達到成熟的形式而重又分裂。細胞分裂的另一種法則，不僅是人，在大多數動植物體內都同樣地進行着的。這個法則叫做‘胞核分裂’或‘間接分裂’。

這個法則的大概情形就是，在細胞核的濃密的微粒中間，含有一種非常特殊的質料，這質料平時無特異的形式，但當細胞預備分裂時，牠就自行安排而成一條捲曲的線索。這一條線索自己割裂而成許多同形式的斷片，即‘染色體’，起初是直形的，後來彎曲而成蹄鐵形。各種動植物當體內細胞分裂時都會產生這種染色體，而且每一種動物或植物都各有一定數目的染色體。在人類，無論黑種、白種、或黃種，染色體的數目都是 48 個。當這些染色體在細胞內部逐漸形成個體的時候，另外一個法則同時進行着，就是在細胞的兩端逐漸由發亮光的白色的質料形成兩個模糊的星狀中心點。從這兩個星狀

中心點相對發出在原生質中顯特異的光亮的輻射線，直到這些輻射線形成一個紡錘體，每一條輻射線都通到兩端的星狀

中心點，宛如地圖上通南北極的經線，這些‘經線’的數目與染色體的數目一致，於是開始了‘染色體的跳舞’，那些各自分離彎曲的染色體排列在紡錘體的平分線上，同時牠們各自分裂為二，一部分沿‘經線’向‘北極’移動，一部分沿‘經線’向‘南極’移動，直到最後牠們分頭聚集於南北二極的中心點上。微小的隆起物堆集於紡錘體

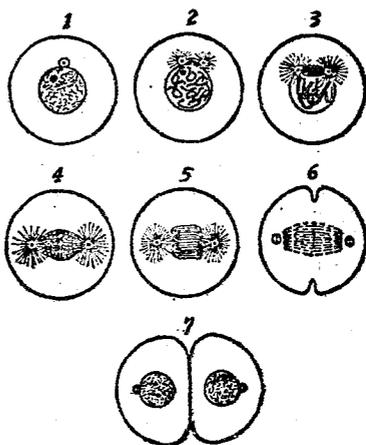


圖 61. 間接分裂模式圖

1. 中心體顯於核側的休眠細胞。2. 中心體二分，各放出極絲呈星狀體，同時染色質纏絡成迴旋絲。3. 核膜消失，染色體切斷，並各縱裂為二。4. 中心體各移着於兩極，染色體整列在赤道板上。5. 縱裂為二的染色體因紡錘絲的牽引，分別向兩極移動。6. 細胞質分裂，赤道板變成新隔膜。7. 分裂終了在休眠狀態的兩新細胞。

的平分線上，形成一條堅固的隔帶；同時，細胞中的原生質逐漸分離而成兩堆原生質，各自包圍南北二極的中心點，牽集於

二中心點的染色體各自重又變成一條捲曲的線索，再由捲曲的線索各自重又變成模糊的細胞膜，各自攝取養料，各自逐漸發育而成一個成熟的細胞。這就是每一個成熟細胞分裂為二的法則。

自己修補的力量 身體不但隨時發育，並且能藉以新細胞產生為基礎的奇妙的法則修理自己，皮膚因為常和外界接觸，就不斷地受到殘傷，如爬搔、摩擦等，使一部分皮膚與身體脫離。但皮膚具有許多層細胞，較深的細胞層不斷地增加數量，不斷地向外推出，以代替剝落的皮膚細胞。頭髮也時常更新；一莖脫落，新髮便從下面繼起。血細胞也是一樣，赤血球的壽命只達五星期，牠們隨時毀滅，但所含的鐵質却保存着，藉以組成不斷地產生的新紅血球的色素。有時，骨碎裂了，但活動的骨細胞不久就把裂縫彌補完全。……這樣原有細胞隨時衰老，與新細胞隨時產生，就是補助發育的身體組織修理自己的機能的主要原因。

據生物學家的估計，一個人到七十歲死亡時，它所消耗的細胞，足有一萬八千兆（一兆等於一萬萬萬），這種數目簡直令我們發昏。今假令一秒鐘數一個細胞，那末非經過六萬萬年不能數完，據說象的細胞還超過人類三十三倍，那更令我們數不清了。

衰老 來源 死亡的先聲是衰老，要是沒有衰老，就不會有通常認‘自然之死亡’的死亡。我們要想免除死亡的不幸，必須設法辦到不衰老。要辦到不衰老，首先得考察衰老的原因。

對於衰老的來源的問題，現在有許多的學者在埋頭研究，已得的成論，可分為幾派：有的注意細胞中那些半流動的小顆粒，說牠們是表現生命的中心；有的相信舊日的‘細胞理論’，仍然承認細胞為生命的單位；更前進的學者，既不注意陳舊的細胞理論，又不相信原生質中的小粒，而希望在更細微的人目不能見的原生質的化學分子中，探求生命的根源和衰老的底蘊。(1) **膠體顆粒增長論**；構成細胞的原生質，是一種半流動性的膠體，在膠體當中，常浮着許多比較有凝聚性的堅實的小粒，名為**彌散爾** (Micelle)，是由許多分子團聚而成的，牠的大小，因細胞的生理狀態而不同：極小時的直徑約為百萬分之一毫米，極大時有萬分之一毫米。在‘彌散爾’的中心，還有一核，核外包有一層外膜；核與外膜上所裝載的電子性質，互有不同。持膠體顆粒增長論的學者以為‘彌散爾’內面的核，不溶於液體中，又少有活動性。原生質中所以有種種生理作用，都是因為核的外膜有很大的活動性的緣故，所以能吸收周圍的分子團，以增長其體積。在個體生命開始時，胎

兒的細胞中，所有的‘彌散爾’身材都很小，活動力亦特別強盛。此後，年齡增長，牠們因為繼續吸引旁的分子，體積亦因而增大，體積增大之後，其周圍吸收其他物質的面積就不及從前了。這一派的主張，就是認為：生物質中膠體內的‘彌散爾’身材小，活動迅速時，細胞的活動性也較富豐，就是青春的現象；後來年齡大了，‘彌散爾’也大了，活動性也弱了，細胞也就因之衰老了。根據這一派的理論，要生存，‘彌散爾’的體積就要增大，生命的活動性必因而減少，最後以至於無，這就是死亡。這樣的死亡，是機械的，不能避免的。(2) 細胞核與細胞質間的均勢破裂論；細胞在形態方面，可分為二部，各部分的理化結構和形狀與生理都有不同。居於細胞中心的那個球形的部分，多呈酸性反應，名細胞核，化學結構比較複雜，生理作用又極重要。核外的一層通常具鹼性反應的物質，即原生質，或稱細胞質。在核與原生質之間，有一種似由沉澱物組成的薄膜，作為二者的分界的，就是核膜。這一派的主張，就以爲核膜與細胞外膜都不重要，細胞中要緊的是核與原生質，認為牠們在生命的場中，是互相調和，互相節制，互相幫助，組成一種均勢的。有時，牠們中間失却調和，沒有互制，均勢即行破裂，細胞就現病態，而趨於衰老、死亡了。(3) 有機分子環合論；關於衰老的來源問題，最新的學說要算這派有機分子環合的說

法。現今的生物化學，已確切地證明構成生物體的主要分子蛋白狀物質的基石是‘氨基酸’，氨基酸的分子運動，就影響於人類的衰老。據多數學者的研究，知道氨基酸的分子運動最後排列成環形和梯形兩種形式，這兩者之中，只有梯形的氨基酸分子能助長生物；反之，凡經過了環合動作的氨基酸，便只有保持生命的功能，失却生長的作用，就是說，環合分子數目逐步增進，就是衰老的一種基本原因。(4) 內中毒論；這一派的學說認為，高等動物之所以有衰老的表現，是因為他的體內細胞受了多種毒質所侵害，這些毒物是由動物體內的寄生菌排洩出來的。說是我們的大腸中含着有比人體細胞的總數還多一倍的細菌，在那些久滯不多流動的營養物中起了發酵作用，排出多量毒質，被腸壁的細胞和營養液一同吸入血管裏去，先使血管四壁的細胞中毒，遂漸趨衰弱，減少其伸縮能力，血管即呈病態了；這是老年人的通病，衰老的現象。

二 生物學上所見的死的意義

壽命與死 人類是一切生物中的最幸運者，他從與單細胞動物同樣低下的起碼生物中進化到成了世界的統治者，然而，他有個最不幸的事，就是與生俱來的個體的死。

‘死’這回事，無論何人，不怕他就是勇於犧牲的殉志的烈士，也總是不願意的，他們的從容就義與視死如歸，正是對於生的愛戀的表示，平常的人是為死而生，他們是為生而死，是人類的社會的畸形發展殺害了他們，是極偶然的非自然的死。本來人類一生都是與死為鄰的，自精子和卵的時代就開始了死亡，接着有的夭死於胎體時代，有的夭死於分娩以後，有的夭死於少壯時期。能活到六十歲以上的恐怕只有百分之幾的希望，至於百歲老人則簡直是鳳毛麟角，是幾百萬甚至幾千萬分之一的例外了。據美國人的統計，每十萬個新生的嬰孩中，到第二年祇有八萬八千五百三十八個繼續生活的，自兩歲到三歲中間又要死去二千五百個，以後每年減少，待到四十歲共死去了三萬個，四十歲後死亡的數目逐漸增進，到百歲的時候幾乎一個也沒有了。

在最下等的原生動物，牠的繁衍方法是反復分裂而增殖，也就無所謂自然的死。但是在高等的動物，都各自有大略一定的壽命，親體產生幼子後，自然衰老而死滅。那麼，在原生動物沒有死，而高等動物則有之，這所謂死的現象，不能不說是下等動物進化為高等動物的途中，在什麼地方新發現的，換句話說，就是死是進化的副產物。

原生動物沒有死的現象 原生動物，普通以一個細胞成

立一個體，但是無論在什麼生物，都是營感覺、運動、營養、呼吸、排洩、增殖等作用的，所以原生動物，不能不以其一個細胞遂行這一切的作用。這樣，縱使是一個細胞，也像某部分感覺作用，某部分營養，某部分增殖，隨場所而定其所司工作的種類，則司增殖的部分，具備永久的存續性，其它部分沒有，就是也有遲早發生死滅的可能性，結局發生個體死的可能性。然而在原生動物的細胞——體，普通還沒有起這樣的生理的乃至形態的分化，原始的未分化的一個細胞，就是那樣，同時兼理着像上面的種種工作。所以說，原生動物的體，是感覺器官、營養器官，同時也是生殖器官（生殖細胞）。然而生物的特性，生殖器官是具有恆久的存續性的，如果沒有這種性質，生物的永續的生存就困難。所以在原生動物，普通所說的死，是不會發生的。

高等動物有體死亡 反之身體從多數細胞的集團成立着的高等多細胞動物，進化的結果，在構成他的體的細胞裏面，發起作用上及形態上的**分化**（Differentiation），成爲某種細胞的羣，一體集合而成運動器官，別的成感覺器官，更有其它的成爲生殖器官等等。這些器官，大體各自僅營牠所負的專門的作用，不能兼理別的作用。這不消說是分化的特長，而因此關於牠的特殊作用的能力、能率，比較兼理時顯著增

大，因而這些專門器官統一的整體的能力，也變成十分偉大。

這樣，生物的體制次第成爲複雜高等，如此以行進化。但是反轉來考察，在這分化進化的裏面，個體上的死影，早已不知不覺地隱密的潛伏着了。何以呢？從前述那樣的關係，在這種高等的動物，於造作生殖器官的細胞，雖給與增殖新生的能力，從構成其它器官的細胞，作爲行專門的工作的犧牲，而奪去重要的新生力的緣故。

在這些動物，僅其個體的體的某限的一小部，關於生殖而有永續性，其它大部分，在原則上沒有這能力。因而縱使不論死的直接乃至間接的基因是什麼，個體自然死的事實，儼然存在，並且其死之發顯，在動物從原始的未分化的狀態，進化到複雜的分化的狀態的裏面，可以追索牠的起源。

實際上生命是永存的 我們想可以把高等的多細胞動物之間普通所見的自然個體的死的意義，明瞭的觀察出來。就是死，像邁納德（Minot）氏常說的，是‘因分化而付的代價’。詳細的說起來，就是‘死’是動物因脫離原生動物的境况，向上進化到更高的階段而付的可尊的高價的代價。因此，生物學者說：‘極端的厭惡所謂死，無論怎樣犧牲而迴避牠那樣的人，只要是棄置特意爭得的高等動物的位置，再復歸於原生動物的狀態，就可以達到他的目的。

那麼，個體的死，在生物的種族保存上不必論，對於廣義的自己保存，也決不是悖戾的。進一步地說，這是使這等的真目的達到的一種重要的必要條件，併且是安全瓣。何以呢？因為縱使個體自然的死掉，種族——廣義的年青的自己，可以由子女永久存續到後代，並且生活力已減退的舊的個體，永久存在，因種種的關係，成爲生活力旺盛的新的個體（也可以說是真正的自己），以至種族全體的生存的障礙。

三 假死及長生不老的問題

假死的奇聞 凡生活機能既經中止而同時還能維持其生命的，就叫做假死。這種現象，也只限於某種的有機體。植物之中，五穀種子的發芽力，時間都很短，惟麥粒則在二十五年後猶能發芽。在人類中，也有認爲有潛伏性生活的，例如印度的托鉢僧 (Fakire)，有生理數年的傳說。不過這種托鉢僧假死現象的報告，在科學上還是一個疑問，因爲人體的呼吸、血行、以及一切機能的界限，都與死亡同時喪失了的。但是格爾 (Georg) 氏和斯替克 (Sticker) 氏等，認爲人類中有比較長時間假死的可能性，他並舉出幾個驚奇的例子，很有記述的價值。他說：‘因寒冷而假死的，延至數小時或數日還能夠再生。據瑞士阿爾卑斯山中的伯拉得 (St. Bernhard) 修

道院的記錄，說一個被雪所埋的人過了一星期把他發掘出來，還能清醒。布特克畏 (Butkewitsch) 氏也舉一個例子，說有一個十七歲的姑娘穿着一件輕衣，絕食五十一天，並埋在雪中，以後把她掘出來抬到病院經醫生的救護，她居然復活了。還有一個農人，連他的馬都被雪埋着，雖經過了十二天之久，他竟然能復活過來，等到八星期就得恢復健康了，但他的馬却凍死了。’這一段話，很像我國‘死人復活’的傳說，但這不過是偶然的現象罷了，一般人把它說得‘神乎其神’，就未免太不合科學了。

臟器的壽命問題 高等動物，尤其是人類，雖說他的身體已死，然不能說他的一切臟器或細胞就即刻都死掉。巴塞爾 病理研究所，曾有關於‘死體中臟器生存較久之問題’的報告：這報告中間以羅騷 (Ronsseau) 的報告為最早，他於 1807 年，在勞恩 (Rouen) 地方，看見一個婦人，她的頭已被斬斷二十四小時，可是她的心臟還搏動至三小時之久。列格拉爾 (Regnard) 氏及落野 (Loye) 氏，也發見一個人斷了頭過二十分鐘，他還有正規的脈搏，五分鐘後，他的心室才靜止，而心房還活動至四十分鐘之久哩！

有一位叫做卜特爾 (A. Pütter) 氏的，在熱血動物的細胞死亡之年代學中，所蒐集的材料，非常豐富。中間有柯彼

阿可 (Z. Kubialko) 氏把藏在冰室裏的死後 112 小時的家兔心臟，取出來注入林曷爾氏液，結果能使它的脈管搏動。又波塞 (L. Busse) 氏由鼻腔呼吸部摘出鼻茸的粘膜，保存於攝氏 4—6 度的溫度下，雖經過十八日還能夠看出它的藍毛細胞在活動着。又文德 (J. Wentscher) 氏曾因表皮細胞生存較久之故，在外科學上作重要的研究；即取人體大腿部纖細上皮瓣，用 0.6% 食鹽水以殺菌，並行乾燥保存法，而移置於同一人體或另一人體，結果它的細胞分裂力達二十二日之久。最後所記載的就是西門 (W. Siemens) 氏的‘死後食細胞作用’的研究；他把葡萄球菌、鵝口瘡菌注射於死人的鼻介粘膜，以後到了六十八小時，還能夠認明有食細胞作用云。由這本書上的材料看來，人體中的臟器，只要保存在適當的環境中，它的生命可以維持到相當的時間是無疑的。

組織不死的驚人試驗 上面所說的那些事實，僅僅是臟器比較能延長壽命而已，至於臟器的長生不老的事實，在人體中還沒有人發現，不過動物的組織的培養，已經有人實驗而且獲得驚人的效果，現在把它報告於下：

1912 年正月，在美國紐約有兩位生理學家，叫做卡禮爾 (Carrel) 和愛倍林 (Ebeling) 的，他們從雞胎的心臟上割下一片組織，把它放在豐美的滋養液中，並且時時交換新的滋養

液，這塊雞心的組織，竟能在人爲的環境中不只是繼續的生存，而且生長得非常迅速；從那天起每過二十四個鐘頭就長大了一倍；到現在爲止，已經活了二十四年，假如不把它增生的部分移作別用（作新的培養及別種研究）的話，那末它的生長按幾何級數的增加，恐怕現在已經填沒了太平洋！我們知道雞的壽命最長不過十年，而這塊人養的組織，已經有二十四年，而且還沒有一點衰老的現象，照這樣看來，細胞確有長生不老的可能。

返老還童術 返老還童術施諸人類而得到成功的，最有名的是司坦那哈（Steinach）的實驗，司氏自從他在老鼠上的實驗成功以後，就和李希頓斯食恩（Lichtenstern）共同進行人類上的實驗。他們的第一次實驗確是偶然的，事情的發展是這樣：有一個七十一歲的老翁，因爲左邊的生殖腺受傷，來療養醫院調治，當時只見傷痕已腐，體溫在攝氏40度以上，乃用手術除去這受傷的精巢以絕病根。開刀時，他們一方面悄悄地把右邊的無病的精巢下面的輸精管結起來。二十四小時以後，病人的熱度降低；三週後已痊癒出院了。本來，那個老人除却左邊的精巢受傷發炎以外，還有多種衰老的特點：如手足發抖、心臟柔弱、精神易倦、身體常有傾跌的危險、喘息不調等，自經割治以後，非但病狀痊癒，身體漸漸健康，並且

數月後忽然有一重大的改變，老人寫信來說，原有的衰老現象全逝，心身都回復到青春時期的現象，每週並有一二次的性慾的衝動了。

自從這封信公布以後，不久又有一個七十二歲的老人請求他們開刀，而結果很圓滿。此後，司氏的實驗室的消息不斷地在報紙上公布，而繼作此類實驗的人更是風起雲湧了。

1921年，斯米脫 (P. Schmidt) 氏在柏林萬國兩性研究會中報告他自己一共做過二十二次返老還童的實驗，有二十一次得到很好的結果，即施手術後的老人體重增加，頭髮重生，精神健旺，工作能力增加，兩性的觀念恢復。

夥爾此 (Holz) 氏曾發表了幾種同樣實驗的報告，不過他以為用司坦那哈氏的方法不能完全免却危險。

同時門德爾 (K. Mendel) 氏又覺得司氏的方法有缺憾，不可以為無論何人只要一經過開刀，接受了繩結，即可享返老還童之福；因為他如法炮製，却將一個衰老的病人弄死了。

巴援 (Payer) 氏又勸人在開刀時須十分留心，要經過多方檢查，要根據老人身體狀態的不同，選擇比較適當的開刀方法，被施手術的人要無別種複雜疾病；而且，開刀的手術須在身體的一邊，勿使左右同時受到擾亂。

最近法蘭西專科學校教授佛羅諾夫 (Saroz Weronof) 氏

又發表了生殖腺移製法，和理想中的返老還童說更相近了。

佛羅諾夫氏的方法是割取類人猿身上的生殖腺，把它移植到人體中去，藉它的刺激素，鼓舞原有的老衰萎縮的生殖腺，使它的作用再復舊觀，同時使刺激素的分泌、生殖細胞的生產也恢復原狀，而全身就有萬象回春的狀態了。

從類人猿移植到人體內的精囊的作用，能繼續到五六年，再作第二次移植時，有百分之九十以上的效率，這樣每隔五六年去受一回手術，就可以把壽命再延長下去一些。法屬非洲方面所產猩猩等的類人猿，法政府已下令禁止土人的獵取。同時，佛羅諾夫氏也在法國南部地中海沿岸，開闢類人猿牧場，以謀增加這種生殖腺的供給源了。

一種衰老防止法的學說 梅契尼可夫 (Metchnikoff 氏) 的中毒論，現已為多數學者所公認為正確的了，他以為人的衰老，全是因為大腸過於發達，足資細菌的繁殖，而身體各部的細胞受其毒害的緣故，所以要防止衰老，澈底的方法是制止大腸的發育或竟除去大腸，治標的辦法就是抵抗大腸細菌的侵略。

平時，在健康者的大腸中，即有腐敗的動作，尚不自覺其嚴重，可是病人腸裏的腐敗菌繁殖過盛，則其荼毒身體細胞的程度就不同了（腹瀉也就是腸內腐敗菌太多的緣故）。梅氏

及其弟子輩費了許多的時間和精力，研究大腸中物質腐敗的原因並得到抵抗的辦法，他以為制止腸內腐敗，最便宜最易得的藥品為酸乳。因為一切大腸中的腐敗菌都只能在鹼性的環境中生活，只能在這樣的情況中才能做物質腐化的主因，而乳類之所以變酸，則是因為牠內部已發生了無數製造乳酸的細菌，我們吃了酸乳之後，大腸中的環境即能由鹼性變為酸性，腐敗菌便不能充分發育，也不能排洩毒質以害人了。

註：酸乳(Lait caillé 或 Képhir)是高加索山上居民常用的一種飲料，製法即加一種酵母(即是一種細菌，名 *Bacillus caucasicus*)於乳中即成。西人以此為最合衛生之飲料。

本書重要參考書

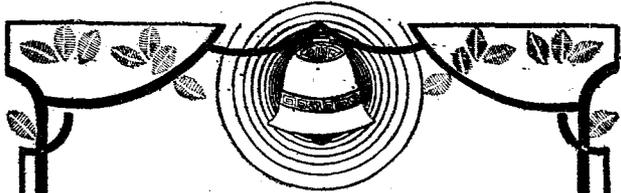
1. 薛德焯氏：生理學（世界版）
2. 稽、樓、胡、劉四氏：生理衛生教材（新亞版）
3. 陳少懷氏：醫學上的問題（商務版）
4. 朱洗氏：科學的生老病死觀（同上）
5. 周建人氏：人體的機構（北新版）
6. 前 人：進化和退化（同上）
7. 顧鍾驊氏：性與生殖（正中版）
8. 高士其氏：細菌的大菜館
9. A. Adler 氏：生活的科學，傅任敢譯（商務版）
10. 胡珍元氏：人體的生活（世界版）
11. 胡步蟾氏：生物學（正中版）
12. 胡伯戀氏：人體的構造
13. Sargent 氏：健康學，江、傅、陳三氏譯（中華版）
14. 科學畫報（中國科學社出版）

趣味中心 正中學科知識叢書

本叢書以大學及高中學生為對象，材料取和人生最有關係，而又饒有興趣者

<p>獻給 一個健美的嬰兒 俞竹貞胡寄雨合編 實價七角</p>	<p>性與犯罪 周光琦著 六角五分</p>	<p>青春生理談 曹觀來著 六角五分</p>	<p>性與生殖 顧鍾驊編 實價五角</p>	<p>人類性生活史 朱雲影編 實價六角五</p>	<p>生活與生理 陳雨蒼編</p>	<p>遺傳與結婚 薛達元編 實價六角五</p>	<p>物理和娛樂 尹國均編</p>
<p>人體的研究 陳雨蒼編 實價九角</p>	<p>優生與環境 于景讓編</p>	<p>宇宙與天體 張資平編</p>	<p>生物學史話 張資平編</p>	<p>化學史話 張汝訥編 實價一元</p>	<p>性教育</p>	<p>化學和娛樂 高行健編</p>	<p>諾貝爾科學獎金 宋君平編 實價七角</p>

上海四馬路 中正書局 南京太平路



版權所有
翻印必究

中華民國二十六年六月初版

生活與生理

全一冊 實價國幣一元二角

(外埠另加運費匯費)

編著者 陳 雨 蒼

發行人 吳 秉 常

南京河北路本局

印刷所 正 中 書 局

南京河北路童家巷口

發行所 正 中 書 局

上海 福州路

南京 太平路

(821)

652

1782