

小學生文庫

第一集

(自然科學總類)

兒童實用科學大綱

(第五冊)

胡愨風 譯 呂金錄 校



商務印書館發行



小學生文集
第一集

小學生文庫

第一集

(自自然科學總類)

兒童實用科學大綱

第五冊

胡愨
呂金錄
風校譯

商務印書館發行

編
輯
人

王雲五 主編
徐應昶 主編
周建人
宗亮 寰
沈百英
沈秉廉
黃紹緒
蘇繼廩
趙景源
殷佩斯

兒童實用科學大綱第五冊目次

第八篇 人體

生理學——解剖學——衛生學——人類是脊椎動物——人體按照一定的方式造成——

——人體的器官——人體用什麼東西造成——人體的化學觀——人體的骨骼——軟骨

——結締組織——脊骨——小孩的骨頭柔軟容易起彎曲而失却原形——保護身體的

健康是一件要事——牙齒——肌肉——腱——肌肉受過訓練之後可以養成習慣——

肌肉的收縮作用——皮膚——真皮和表皮——觸覺的器官——身體上有幾部分的感

覺特別靈敏——汗腺——汗腺的主要功用是使人體保持適當的溫度——膚色——面

色的羞紅——毛髮——食物和體內怎樣運用食物——在口中的消化作用——食物慢

慢地經過食道而下——胃液——胃內的消化作用——小腸中的消化作用——消化作

用——吸收作用——血液的循環——心臟——血液流行的路徑——試驗——心臟的

跳動脈搏——血液——血球——沒有血液我們不能生存——我們的言語是迫着空氣
流過聲門而成——空氣出入的通路——呼吸作用——試驗——胸廓在呼吸時的動作
——足量的新鮮空氣是生活所必需——噴嚏和咳嗽——用你的鼻孔來呼吸不要用口
來呼吸——神經系統——神經傳遞消息到腦部並傳遞腦部發出的消息——麻痺——
反射作用——神經中樞——睡眠——死亡——分解作用——知覺——我們靠了知覺
來認識外面的世界——人的個性——細胞——人體是許多細胞的一個羣體——人的
意志管理全部的軀體——視覺眼睛——試驗——聽覺耳朵——嗅覺鼻子——味覺舌
頭

第九篇 初期人類史 七一

人種學——野人——蠻人——半開化的民族——石器時代——人類的進化——人類的
的起原——照我們所知的事實而論世界上的任何人種都經過野蠻的階級——食人的

兒童實用
科學大綱第五冊

第八篇 人體

〔生理學〕——是講論動物體上各部分的功用，以及解釋各部分怎樣會做工的科學。在本書的範圍只講到人體各部分的功用，因為篇幅有限，也只能講述到人體上的幾種極重要的部分。

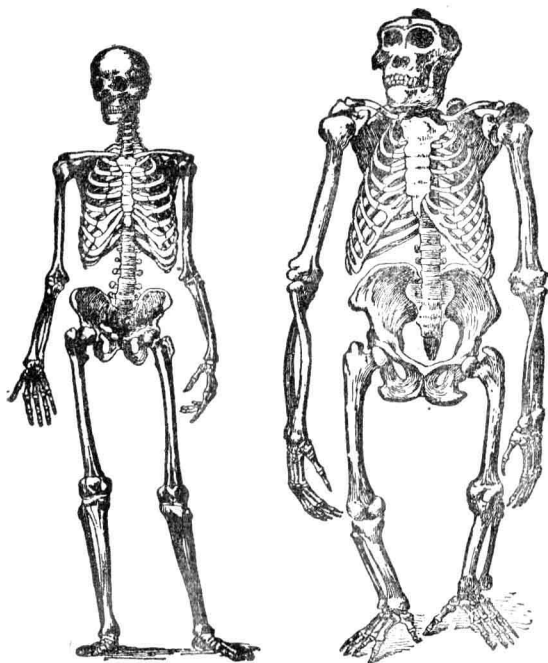
〔解剖學〕——是敘述骨頭，組織，肌肉等的形狀和功用的科學。

〔衛生學〕——是講述怎樣可以保持身體的健康的科學。

〔人類是脊椎動物〕——人類是有脊骨的，所以人類是脊椎動物的一種。屬於脊椎動物門的動物是人類，獸類，鳥類，爬虫類和魚類。

以叫做哺乳類。所有的哺乳類，都有紅色的熱血。

脊椎動物中最高等的是人，猿，和四足獸。牠們用乳來喂他們的幼兒，所



第二六一圖 人和大猩猩的骨骼。把兩副骨骼相互對照，牠們的形狀相差不多。

人體骨骼的側視形(參閱第二六二圖)

Na = 鼻骨,

Fr = 額骨,

Pa = 頂骨,

Oc = 枕骨,

Mn = 下頷骨(下顎),

} 頭部的骨頭。

St = 胸骨,

R = 肋骨,

R' = 肋骨的軟骨,

} 胸腔的骨頭。

S = 薦骨,

Cx = 尾骶椎,

Scp = 肩胛骨,

Cl = 鎖骨,

H = 肱骨,

Ra = 橈骨,

V = 尺骨,

Mc = 掌骨,

D = 指骨,

} 臂部和手部的骨頭。

Ti = 髌骨,

Pb = 恥骨,

Is = 坐骨,

} 這許多骨頭合成臀部的骨盤。

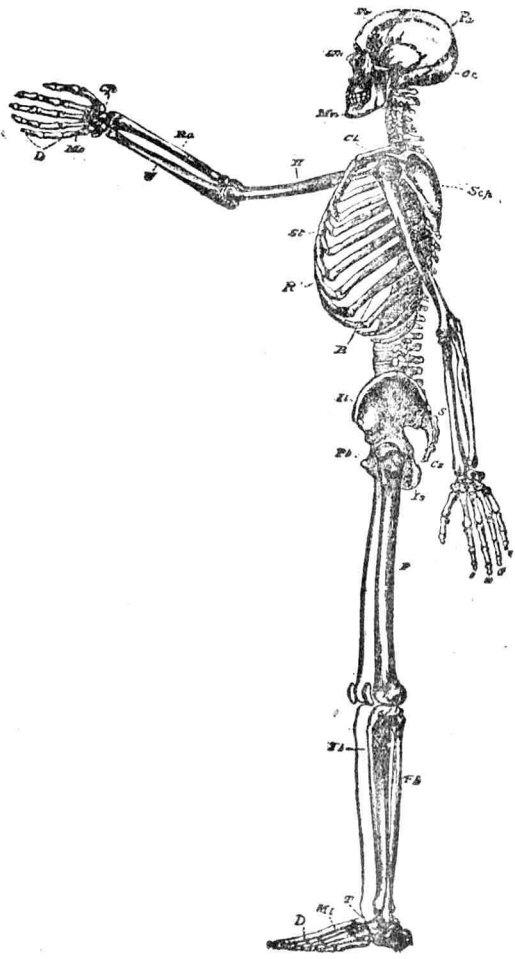
F = 股骨,

Tb = 脛骨,

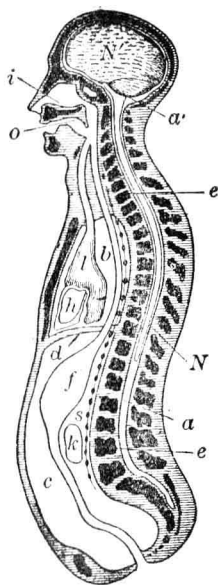
Fb = 腓骨,

} 腿部和腳部的骨頭。

Met = 跗骨，
D = 趾骨，



第二六二圖 人體的骨骼的側視圖



第二六三圖 人體的構造方式。把一個人體，凍到像冰一樣的硬，依着體的中線，直剖成兩，就得到了圖中的形狀。圖中的墨黑色部分，是代表骨頭。N' 是腦的骨髓（脊髓）(N) 相連，脊髓藏在脊骨 (ee) 的中空部分。腦和脊髓所填充的空腔叫做背腔。在脊骨前面的空腔叫做腹腔；i 是鼻腔，o 是口腔；l 是肺（肺和口用氣管來連接）；h 是心臟，f 是胃；從口連到胃的管子，叫做食道；從胃連到體下的管子，叫做腸；k 為腎臟；d 為隔膜。

「人體按照一定的方式造成」——植物的枝幹是按照一定的方式造

成；人類的軀體也是按照一定的方式造成。所有的脊椎動物都有脊骨和兩

個主要的體腔——即背腔和腹腔（第二六三圖中之 N、b、c）是背腔，

各種哺乳動物的腹腔內都有隔膜（e）再把腹腔分隔成胸（f）和腹

（g）兩部。

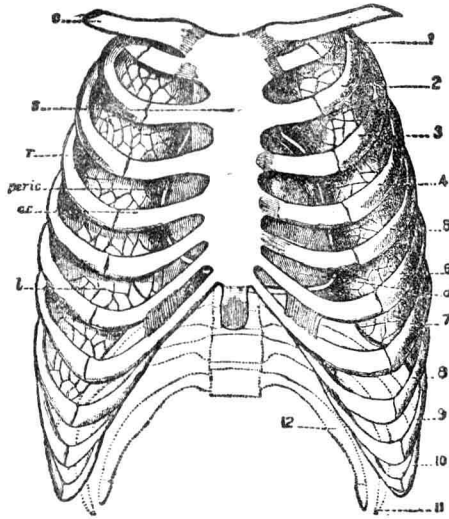
胸部，有心臟（h）和肺（l）以及連接肺和口鼻的氣管。呼吸的氣體是

要經過氣管*的。

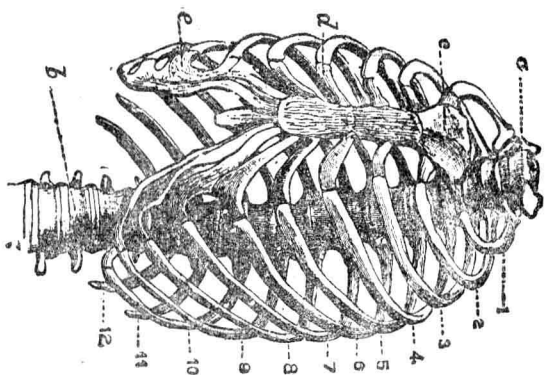
* 應當在圖上用針指出各部分的所在。

摸不到骨頭了，從此下去就是腹部，你所吃進去的食物，經過食道到胃，食物停在胃內起消化作用，餘下來的廢物，經過了腸排泄出去。

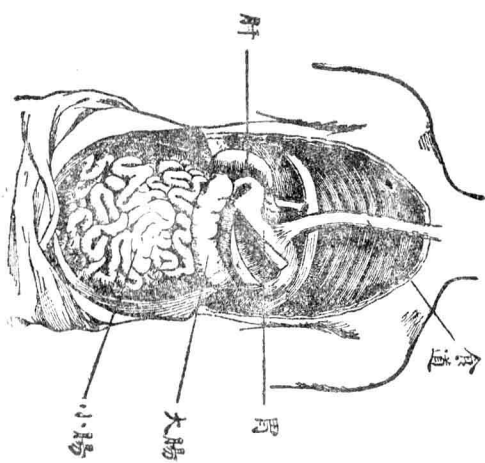
腹部藏着胃（口和胃用食道連接起來），肝，腸，等。



第二六四圖 胸廓和肋骨。圖中 1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10,11,12, 是肋骨；S是胸骨；C是鎖骨。你可以在你自己身體上摸着這許多的骨頭。胸廓裏頭有肺 (l) (肺有左右兩部分，配在你胸部的兩側)；又有心臟(a)，包被在心囊的裏頭。(圖中peric 是心囊)。深深地呼吸一下，你就可以覺察到肺是在什麼位置。把你的手按在胸部的左上方，你就能夠覺察到心在那裏跳動。



第二六五圖 胸廓的骨壁和脊骨 (ab) 的一部分。c 是胸骨。肋骨用軟骨 d 連接到胸骨上。



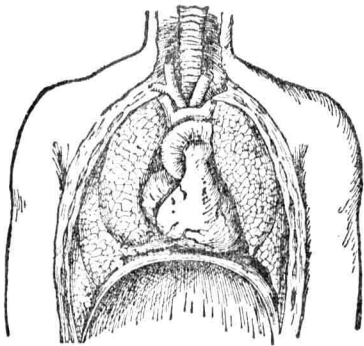
第二六六圖 腹腔的下部(腹部)內所藏的各种東西。

【人體的器官】——身體上的各個部分，能做特殊的工作的，都叫做器

官。心臟是一種器官，能輸送血液，使環行全身；肺是一種器官，牠的功用是在呼吸；胃是一種器官，牠的功用是在消化食物；耳朵是一種器官，專司聽聞；至於其他的各種器官，各有牠們的特殊的效用。

「人體用什麼東西造成」

——人體的外面包以皮膚。倘使把皮膚除去，下面就是脂肪。用你的姆指的肉球爲例，在脂肪的下面，是紅色的肉（和牛肉或猪肉的瘦肉相同。）這種紅色的瘦肉叫做肌肉。堅硬的骨頭所成的骨骼，



第二六七圖 把人體的前面剖開，顯示腹腔上部（胸部）所含有的各種東西。氣管從口連接到肺，肺分左右兩部分，位在胸部的兩側。在近中央部有囊狀物，這就是心臟。胸部和腹部，用膈膜來隔開。膈膜是一種強韌的膜質或皮層。

（參閱二六二圖）把你的身體，保持在一起，使能直立。在幾根骨端相會合的地方，我們可以找到軟骨，例如在手指裏就有這樣的軟骨存在。除了上述

的許多東西之外還，有各種組織——由纖維所組成的網狀物。

「結締組織」是很堅韌的，把軀體的各部連結在一起；「肌肉組織」是堅韌而強固的，組成了肌肉；「軟骨組織」造成了軟骨；「骨組織」造成了各種骨頭。「唾液」是在口內；「血液」是在動脈和靜脈中，其他不能細說。

「人體的化學觀」——樹幹經過了燃燒，牠的大部分化為氣體散入空中，一小部分留下來變做灰燼。倘使把人體來燒化，牠的一部分變為氣體，一部分留下來變做固體的灰燼。化學家曾經拿人體上的各種物質加以考察，找出的重要元素是碳，氫，氧，氮，硫，鈣等。這幾種元素，化合成各種的化合物。人體的大部分（例如血液）是由水（ H_2O ）組成；骨頭的大部分是由鈣組成。

「人體的骨骼——骨頭」——一個幼稚的嬰孩，當然有他的骨骼，但是

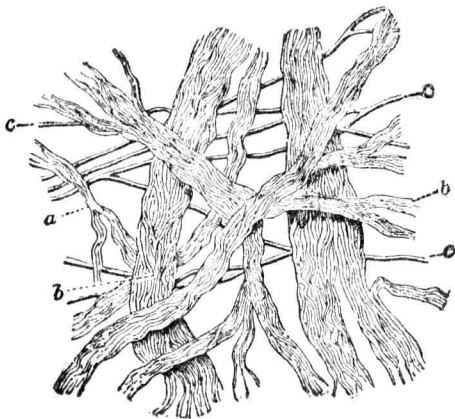
他身上的許多骨頭都是柔軟，好像軟骨一樣。嬰孩的年齡漸漸增大，骨頭就慢慢的變硬和變強起來了。在關節之間，可以找到軟骨。骨和骨間，用結締組織來連結。人體的骨骼由 206 根不同的骨頭組成。其中最重要的骨頭的名稱，註在第二六二圖上。

小朋友們應當在那一頁的圖

上，用針指出人體上的主要骨頭。

〔軟骨〕——你的鼻尖是軟骨所構成，可以彎曲。軟骨是有彈性的。鼻的上部是硬骨，所以不能夠彎曲。（試驗一下。）

〔結締組織〕——當廚子用刀割切硬脂肪的時候，你留

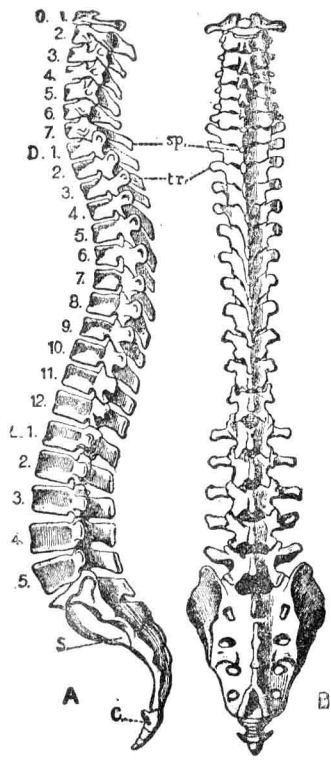


第二六八圖 幾束的結締組織。連結皮膚和肌肉的東西，就是這種組織。這種結締組織，把許多骨頭連結在一起，在肌肉和肌肉之間，也有許多結締組織存在。

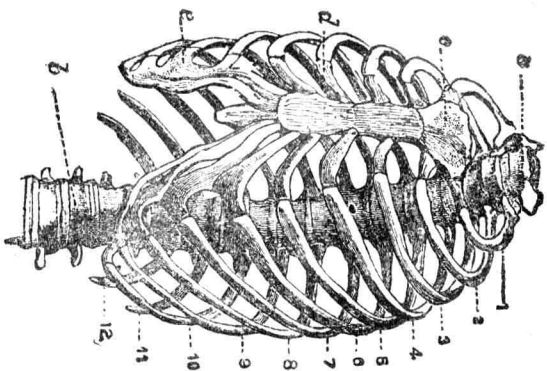
心觀察一下，可以發見脂肪的中間，有許多堅韌而強固的纖維存在。這類纖維不會得融解的，因此廚子就把牠們除去。結締組織，有時造成了韌帶，把骨頭連結在一起；有時形成了薄膜（一種皮層）包被或支撐身體上的各種部分。

骨頭叫做脊椎。在每一對脊椎間，有一種有彈性的軟骨質的小墊子。倘使你

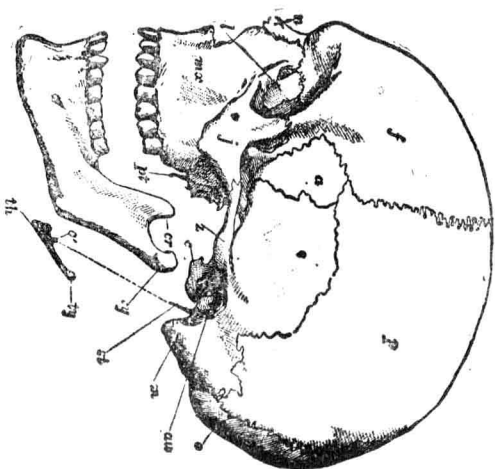
「脊骨（脊柱）」——第二六九圖表示脊柱的骨頭是怎樣的排列。這些



第二六九圖 A 爲人體脊柱的側視圖，B 爲人體脊柱的後視圖。人的頸部有七個脊椎(U1,2,3,4,5,6,7)；背部有十二個脊椎(D1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12)；腰部有五個脊椎(L,1,2,3,4,5)；圖中的S爲薦骨，C爲尾骶骨(好像尾的起端)。請注意，背視圖B上的各骨和側視圖A上的各骨，怎樣的相互對照着。你可以摸着你自己身體上的許多脊椎。



第二七〇圖 二十四根肋骨連接到脊椎上的情形。二十根肋骨的前端，各有軟骨，用來連結到胸骨上去。



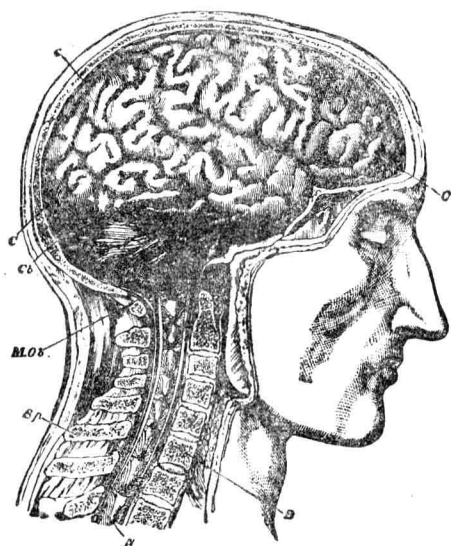
第二七一圖 人類的頭骨的側視形。*f* 為額骨；*p* 為頂骨；*o* 為枕骨；*au* 為通到耳內的孔；*cr* 為用肌肉連結下頷之所。在上部頭骨的各骨之間有許多屈曲的紋線叫做骨縫。這許多紋線，都呈鵝尾形，所以非常的堅固。木匠放桌子的抽屜時，採用鵝尾式的榫頭，和骨縫採取這種方式的理由相同。

的脊柱完全是硬的，並沒有這種軟骨存在，那麼你的身體就完全不能彎曲了。在脊柱中，有脊髓貫穿着，脊髓的上端和頭骨中的腦的下部相連。

頭骨是護腦的牆

壁，非十分強固不可，所以成了圓頂的形狀。請你試試看，把雞蛋放在手指間來壓碎，是不是一件容易的事。蛋壳雖薄，因為是圓頂狀，就非常的強固。腦是人體上最貴重而又最柔嫩的

部分。倘使有了傷害，心思就不會靈敏地去作工了。爲了這個緣故，各種動物



第二七二圖 示明腦(cc)怎樣受頭骨的保護；脊髓(N)怎樣連接到腦上去。請注意支撐頭部的脊骨向上進入頭部的深遠。

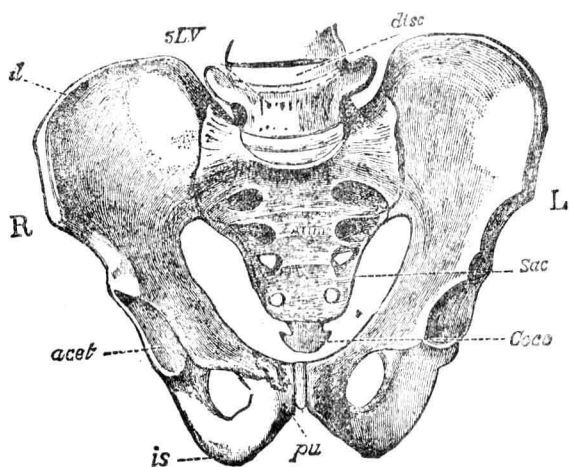
的腦，都是保護得十分周到。

在人體的骨頭上密切地覆着一種皮層或組織。凡是組織或被覆物中，多是充滿了血液，血液把養料供給骨頭，骨頭纔會得有生機。倘使遇到了不測的危險，把骨上的被覆物撕去，骨就不能够再生長了。

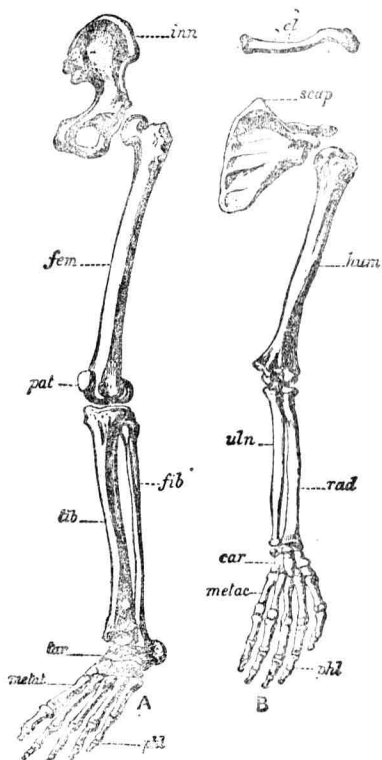
「小孩的骨頭柔軟容易起彎曲而失却原形」——嬰孩的骨頭柔軟得像軟骨一樣；年紀稍大的小孩骨頭也比長成的人來得柔軟些。爲了這個緣故，所以在幼年時代，牠的坐，立，和行走等應當有一定的正確姿勢，而且絕不應該穿過分緊窄的衣服或鞋子。

小孩的骨頭沒有達到相當的堅硬程度，倘若使他勉強走路，腿骨就要變成彎曲；小學生所坐的凳子，倘若太高，他們的腳不能着地，股骨就要永久變成彎曲；小孩們常時曲着背伏在案上，脊柱就要變成彎曲不直；小孩們穿着緊窄的鞋子，脚形也要變成蜷曲不正。女孩們穿着緊窄的胸衣，能使下部

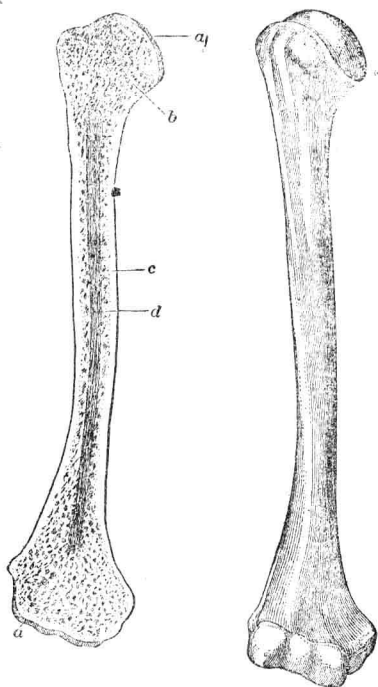
育，到了年齡長大，體質就難康健了。
 的幾根肋骨常受壓迫，胸內的地位一定減小，內部的器官就不能健全的發



第二七三圖 臀部許多骨頭的正視形。脊柱的末端就在本圖的上部。下來一些就是軟骨的墊子(disc)；再下來一些就是脊椎的最下端(5L. V.)再下去就是薦骨(Sac)，更下就是尾椎骨(coco) (請把這圖和第九圖相互比較)。股骨的上端(股骨)嵌入窩臼(acet)中。窩臼有二個，左右各一，每一股骨各有一個窩臼來容受牠。圖中R表示右側，L表示左側，許多骨頭合成一環，叫做骨盤。



第二七四圖 圖中的 A 是代表人體的左腿、B 為左臂。請先觀察臂部(B)：cl 是鎖骨；scap 是肩胛骨；hum 是肱骨（上臂骨）；rad 和 uln 是下臂的二骨（橈骨和尺骨）；car 是手腕處的八枚骨頭，叫做腕骨；metac 是掌上的五枚骨頭，叫做掌骨；phl 是指骨。再看腿部(A)：圖中 inn 是臀部的骨頭，像圖 273 中的 L 一骨（試比較一下）；fem 是股骨（大腿骨）；pat 是膝蓋骨；小腿上有二骨，tib 為脛骨；fib 為腓骨，tar 處有七枚骨頭，乃是腳腕骨，叫做跗骨；Metac 是五枚趾骨；phl 是趾骨。你摸摸你自身的臂部和腿部，就可以發見這類的骨頭。（試驗一下）。



第二七五圖 右上臂的骨頭(肱骨)，牠的形狀像圖中所示的一樣；倘使依着中央部把牠直截開來一看，就像左圖所示的一樣。肱骨的上端，嵌在肩胛骨中，(參閱第二七四圖)。肱骨的下端，形成肘的一部分，在關節地方有油脂狀的滑劑，骨中是空虛的，空虛處實以骨髓。骨髓內四周有海綿狀的骨質，如圖中的b與c；外圍就是堅硬的骨質。在肱骨的兩端有軟骨 a, a, 把雞的骨頭切開來一看，你就可以知道骨頭構造的實在情形了(試驗一下)。

〔臂部的骨頭和二頭肌〕——

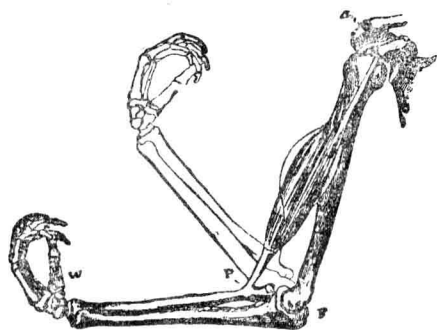
〔保護身體的健康是一件要事〕——年輕的人，體力都是十分強壯，所

以極少數的人去注意到健康和健康的問題。倘使他們肯向着人羣中去

觀察一下，就可以發見世界上充滿了許多年老而不健康的人們。人到了不

健康時，個個覺得他自己應有的體力不夠，應做的事業減少，應享的樂趣降

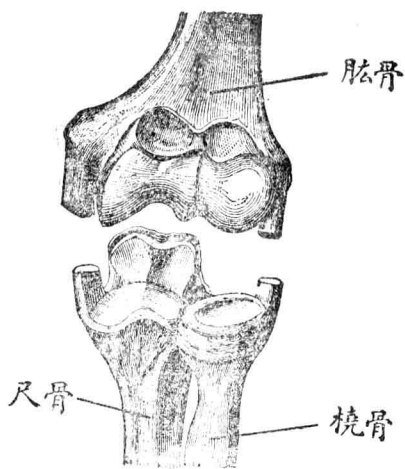
低。倘使你的一生倒有半生在疾病中，痛苦中，這像個甚麼樣子呢？你要保持



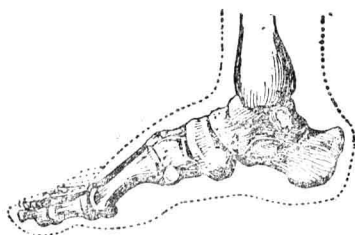
第二七六圖 臂部的骨頭和兩頭肌。把這一圖和第二七四圖比較一下，你就知道你上臂的肌肉怎樣用兩條鍵在 (a) 處聯絡到肩胛上去。二頭肌的下端，固着在下臂的橈骨在 P 處。F 為肘。隨了你的意志，能使你的二頭肌縮短和脹大。(圖中的細線顯示縮短時的界線)，這樣就可以把你的手舉到圖中所示的地位。倘使用手覆在你的二頭肌上，然後照圖舉起你的下臂，你能夠覺到二頭肌在那裏縮短而脹大。肌肉的縮短，能使附着的骨頭運動。而肌肉的縮短是隨着人的意志而起的。

你身體的健康，必定要用正當的方法去喫正當的食物，絕對不可以喫不應喫的東西；不要抽煙，不要喝酒；站立，行走和坐着的時候，不要彎腰曲背；著適當的衣服，穿適當的鞋子，天天洗澡，使身體保持清潔；天天運動，使身體保持

強健。倘使你的身體是健康的了，意志自然也就健康，你一生的生活自然成了有用的一生和快樂的一生了，這是何等的有價值呀！請你仔細想一下，世



第二七七圖 把肘的關節分解開來的形狀。上臂骨(肱骨)上的凸出部，嵌進下臂的兩骨(橈骨和尺骨)上端的杯形物中。骨和骨間用韌帶來把牠們聯結在一起(圖中有二條割斷的韌帶)。把你的手臂伸直，單使下臂迴轉運動，先令手背向上，隨後向下。

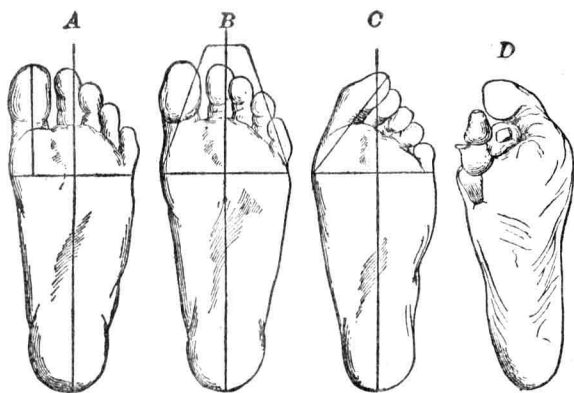


第二七八圖 右腳上的許多骨頭。請注意腳平放時，只有兩點着地：一點在腳跟上，一點在腳底的圓形凸出物上。這兩點間呈弧狀，有彈性。所以我們行走時有彈性的步伐。假定沒有這彈性的弧狀物，在行路的時候，每次脚着了地，你的腦部必要受到震動。

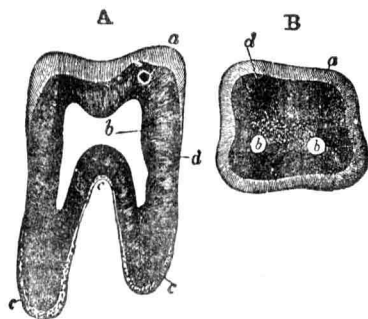
上一切不幸的事情，大半是根源在幼年時代的發育沒有完全，對於許多簡單的健康定律不十分注意而來。請你從現在起頭，養成一種良好的習慣，保持你一生的健康和快樂吧。

再進一層來說，倘使你看看你的四周就發見了許多年長的人們，身體看來還算康健，然而不能算作十分有用的身體，不能有偉大的成就，總而言之，不能算作十分快樂的人生。失敗的原因當然很多，而因消化不良，頭痛，神經失常等許多疾病，以致生活競爭中受了極大的妨害和阻礙者實佔多數。

我們立身成業的機會，都是從無意中得來。只能以健全的身體去等候機會，決不能使機會來等候我們。機會的跑來是驟然的，不是長時期的。有了健全的身體，就可以捉住這種飛也似的機會。一個人倘使得到了頭痛的疾痛，或身體過於肥胖，或稍動即覺疲乏，他就眼看機會飛過他的面前，但是沒有本領去捉住牠。這樣的人，成功是很難的了，效用就要減少了。人的一生，活像戰爭一樣，倘使主將不健，思想遲鈍，調度不當，戰爭的失敗是無疑的了。軍人有健全的身體就有健全的思想，可以克敵制勝，宣告成功。請你牢牢記着，健全的思想，只能寄寓在健全的身體上。



第二七九圖 人的天然脚形，應當像圖中 A 或 B 所示。穿了尖頭鞋子(如圖中 B)，脚趾就被絆緊了，脚形變成 C 或 D 的樣子。



第二八〇圖 把牙齒直剖成兩，得到 A 圖所示的形狀，把牠橫截開來，就得到 B 圖的形狀。每個圖形較實物放大三倍。在兩圖中的 a 部，是齒外面的一層極硬的琺瑯質；d 為堅硬的骨質；b 處充滿了髓質。髓質柔軟，呈紅色，是富有知覺的中心部分，充滿了血液和神經，這是牙齒的最有生機的部分。牙齒的其餘部分，從這血液中得到養料。(這髓質通常就叫做神經)。

乳齒。小孩的年齡到了六歲左右，方纔開始生長永久的牙齒，用來替代乳齒。

〔牙齒〕——嬰孩生後六個月，就生長乳齒，到了第二年，就出了二十個

最後的幾個牙齒（四個智齒）直到年齡達二十二歲左右方才長出在這種年齡，人的智識，已經開豁了。第二次所生長的牙齒（恆齒）若因打擊，或腐蝕的緣故而脫落，不會再有新牙長出，來補其缺。所以你對於你的牙齒應當十分留意去保護。

每一年中，至少請牙科醫生檢驗你的牙齒兩次，切不可用你的牙齒去咬碎硬殼的果實，或喝取酸性的液汁（如酸醋等），或吃過熱的食物，這類的取食方法，都是要損害你的牙齒的。每天用不過硬的牙刷，蘸些上好的牙粉或牙膏來刷牙兩次，用木質的剔牙簽剔去牙縫中的剩留食物的屑粒。但是決不可用金屬質的針來做剔牙簽。

一肌肉——身體上的肌肉，可以使我們的身體能夠活動，行路，站立；可以使我們的心臟起跳動作用，肺部行呼吸作用，胃部司消化食物的作用。

不問我們是願意或不願意，肺部總是在那裏呼吸，心臟總是在那裏跳動。凡是管轄這樣動作的肌肉，叫做不隨意肌（這種肌肉，不受人的意志的



第二八一圖 人體外部的肌肉。假定人的皮膚是透明的，你可以看見人體的肌肉，是像圖中所示的形狀。在這些圖示的肌肉的下面，還有無數的別的肌肉存在。圖中只顯示出最外層的肌肉。把這一圖和下一圖兩相比較，用針指出外脛，大腿，腹部，背上，頸上，臂上的肌肉。

管轄，在那裏獨立的工作着。）你決不能使你的心臟停止跳躍。（試驗一下。）你可以有意地使呼吸暫停片刻，但決不能永久的停止下去。至於臂腕和腿部的動作，是歸另一種的肌肉來進行，這類的肌肉，受我們意志的調度，所以叫做隨意肌。例如我們先有使臂腕運動的意念，臂腕就隨着我們的意念而運動。

「腱」——肌肉的中部，通常柔軟而膨大。（參閱第二七六圖中上臂的

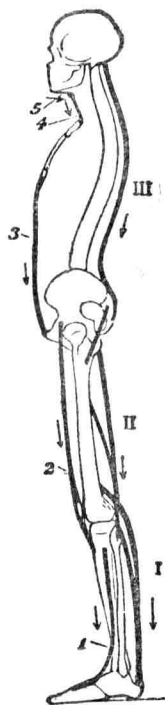
的智慧和，方才會得發明器械。

用器械的獨一無二的動物，一方是爲了他們兩手可以自由的使用器械，同時因爲他們有敏捷

是獸類的一種，然而從直立行走，和兩手自由的一點看來，已經勝過別的獸類了。人類是能夠使

地上，常時用四肢在地上行走。人類能夠直立行路，兩手可以自由。你即使認爲人類不是別的，只

把一隻大猩猩的骨骼和人類的骨骼相比，沒有什麼差異。大猩猩走路的時候，把兩手放在



第二八二圖 這個簡單的圖，顯示幾種最重要的肌肉是在什麼地方：(I)小腿後方的肌肉；(II)大腿後方的肌肉；(III)脊骨上的肌肉（有了這許多肌肉，可以使人體不致向前傾倒）；(1)小腿前方的肌肉；(2)大腿前方的肌肉；(3)腹部的肌肉；(4,5)頸項部的肌肉。當你立定不動的時候，各部的肌肉，都在那裏工作，使你的身體直立不倒。各肌肉的拉力的方向，像圖中的箭頭所示。

二頭肌）兩端用腱來聯結到要活動的部分上去。你在手腕的肉側，容易摸着那些彎曲你的手指的腱

「肌肉受過訓練之後可以養成習慣」——當幼孩學習站立的時候，每種肌肉都在那裏受着訓練。受了訓練之後，肌肉學會運用的方法，逐漸養成一種習慣。習慣養成之後，幼孩就不加思索的會得站立了。凡游泳，乘自由車，騎馬等，一旦學會之後，幾種適當的肌肉，就得到了習慣。以後要去游泳，騎馬，乘自由車等，毋須再加思索就會得進行了。當你開始學習乘車，騎馬的時候，你的腦中，時刻在那裏轉念，應該怎樣才行。等到學會之後，你可任意的騎在上面而想念到別一樣的事物。你所有的肌肉，已經得到了習慣，你的腦袋可以不必擔負什麼責任了。譬如你對於你的呼吸作用，何嘗加些思慮去管着牠呢。

「肌肉的收縮作用」——肌肉利用收縮作用（肌肉縮短的意思）來

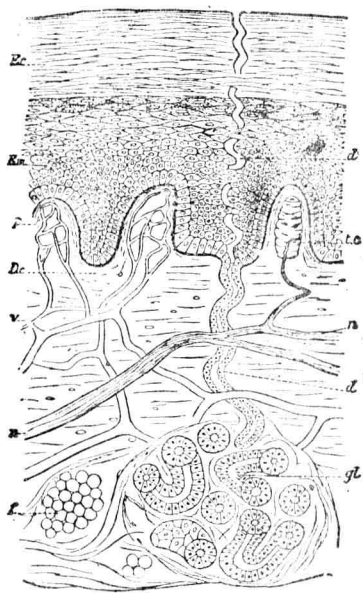
做工作。假定你上臂中的二頭肌，是一根強固的橡皮帶，使牠做應做的工作，你喊一聲『起，』牠就縮短起來，喊一聲『夠，』牠就放長下來。但是橡皮帶是不會得疲乏的，你的肌肉做工後就覺得疲乏。所以肌肉必須要有相當的休息，使新鮮的血液，灌輸肌肉中去。牠們是甘心做工的苦力；但是苦力們必須要按時喫飯和按時休息的。

〔皮膚〕——包被在人體外的一層強韌物質叫做皮膚。這好像是寬鬆地包着脂肪和肌肉的一個橡皮袋。皮膚並不是緊固在脂肪和肌肉上的。你把手背上的皮膚捻起成褶，可以使牠來去旋動。直接在皮膚下的一層，乃是脂肪層，脂肪層下，就是肌肉。

〔真皮和表皮〕——皮膚由兩層密切接合的物質組成。我們所看得見的，是皮膚的外層，叫做表皮。內層纔是真正的皮膚，叫做真皮。表皮極薄，（但腳掌和手掌等處較厚，）是角質的透明物，其中並沒有血管和神經，牠的功

用是保護敏感的眞皮。

用一枚縫針，淺淺地當心穿過手掌的表皮，你可以並不覺到刺痛，也不致流出血來。（試驗一下。）針若刺進眞皮中，就要碰到微血管，血液就流出來了，同時針要刺着神經，你就覺到刺痛了。眞皮中有神經，和腦部相聯絡，神經受觸，立刻打電報到腦中去報告。眞皮是有生機的，常時由血液供給養料，外表的角質層，從大體說來，是死而無生機的，時常脫落。在洗熱水澡時，有許多表皮因為受浴巾的摩擦而脫落。人在太陽光中晒着的日子多了，鼻上的表皮會得脫落下來。人患了猩紅熱或麻疹之後，身體上的表皮也常要脫落下來。



第二十三圖 把皮膚切下一薄片，再放
得很大來看時，就得到圖中所示的形狀。

之一英寸（但人體各部的皮膚，厚薄不等。）表皮或角質層是皮膚的最外層——如圖中的 *Ep.*。這一層皮膚，沒有生機，時常脫落。皮膚的下層 *Der.* 是由有生命的細胞組成，從這許多細胞，可以連續不息的生長表皮。圖中的其餘部分，都是屬於真皮的。真皮中充滿了挾帶血液的血管，如圖中的 *V*（用一枝針來尋找圖中的血管。）真皮中又佈滿了神經，如圖中的 *nn*。試在圖中尋找神經分布的路徑，你會發見神經分歧為螺旋管狀 *tc*。這種螺旋管狀的神經，末梢和腦部相聯絡。靠了這種神經末梢，你的皮膚受觸後才有感覺。圖中 *g* 是皮膚中的一個汗腺，這腺用一小管 *td* 通過表皮（請在圖中找出。）

「觸覺的器官」——在皮膚中的各處，都有小小的螺旋管狀物，就是神經末梢，牠們和腦部聯絡（如上圖中的 *g*）這許多神經末梢的上面的皮膚受觸，神經立刻打電報到腦部去報告道，『我是受觸了。』倘使你手中握着一枝鉛筆，這鉛筆和一長列的神經末梢接觸（……）這一系列上的每個神經，都打電報到腦部去報告，你的腦部（用了這樣或那樣的方法）就知

道了鉛筆的形狀，用不着眼睛來觀看。（試驗一下。）

倘使你把一張郵票貼在手上，郵票就和一羣這樣排列的神經末梢相



觸：這一羣受觸的神經末梢，各各打電報到腦部去報告道，『我是受觸了，』於是腦部就（用這樣或那樣的方法）知道了受觸物（郵票）的形狀。腦部不但可以用這樣的方法來知道物體的形狀，也可以知道些物性的或硬或軟。若用手指去觸着一枚銅元和一枚同一大小的圓形硬紙片，觸覺可以辨別牠們是不相同的。（閉了眼睛來試驗一下。）一枚熱的銅元和冷銅元也是覺到不同的。所以腦部用這樣方法，也可以辨別溫度的高低。

【身體上有幾部分的感覺特別靈敏】——取鉛筆兩枝各各削成鈍頭，把牠們相並的握在

一起。請你的一位同伴，閉了眼睛，你就用兩筆尖同時輕觸在他的手上或舌上。他能夠說出同時

有二物觸着他。現在再把兩筆尖同時觸在他的臂上，或肩胛上。他只能夠說出有一樣東西觸着他。（把這樣的試驗，或類乎這樣的試驗實做一下，有時用一個筆頭，有時用兩個筆頭；有時把兩筆頭放近些，有時相距一英寸以上。）你身體上面，有幾個部分，每一方英寸上有許多敏感點，（例如舌頭，手掌，面頰等）；有幾個部分，只有極少數的敏感點，（例如臂上，肩胛上，和脚上。）某處的敏感點愈多，觸覺就格外靈敏。

〔汗腺〕——樹葉有許多小小的氣孔，人的皮膚也像樹葉一般，有許多小孔，汗就從這許多孔中跑出來的。（參閱第二八三圖中的 *ab* 和 *cd*，就知道皮膚中的汗腺是怎樣的了。）在你的手掌上，每一平方英寸，大約有這樣的汗腺三千個，你的全部身體上，大約有汗腺二百五十萬個。用普通的擴大鏡來觀察你的手掌，你可以看見許多小孔，這類小孔就是汗腺管的末端。這許多小管，通到汗腺上去，牠們的長度大約四分之一英寸，把身體上的汗腺管連接起來，牠們的共長約達十英里。

「汗腺的主要功用是使人體保持適當的溫度」——健康的人，不問他是在極冷的北極，或在火燒似的亞利桑那的沙漠中，他的體溫大約都在華氏98度。體溫高出幾度，或低下幾度，就是病的現象，汗腺這樣東西，可以調節他的體溫不使稍高，也不使稍低。當他的身體很冷的時候，差不多沒有出汗的現象，身體很熱的時候，出汗一定很多，皮膚上就滿佈着汗滴。皮膚上的汗滴蒸發，成爲看不見的水汽，散入空中，因爲蒸發需熱，所以在蒸發的時候，就可以使體溫減低。（所有的蒸發都可以使空氣變涼。）在潮濕的天氣，因爲空氣中已經充滿了水汽，所以排泄出來的汗不容易蒸發，結果你就覺到熱得非凡。天氣雖熱，但很乾燥，那就並不覺得困悶難受。天天洗澡可使身體常保清潔，汗腺的功效就十分顯著，身體也藉此可以保持健康。

「膚色」——在組成真皮的細胞的深處，含有顏料般的有色細粒。在膚色淺白的人體中，這種有色的細粒很少，我們就稱他們的膚色是白的。微黑

色的婦女們，含有較多的有色粒，我們就稱她們的膚色是暗黑。黑人有多量的有色粒。人的皮膚時常曬在太陽中，皮中的有色粒會得增多，我們稱這種皮膚是『曬紅』的。倘使真皮部分，受到了很深的燒灼，有色的物質完全破壞了，以後就不會得再行產生，爲了這個緣故，所以黑種人的疤痕也呈白色。

〔面色的羞紅〕——有時候血液可以忽然衝入面頰的真皮層中，面色就呈羞紅。這真正是奇事，爲甚麼我們的肩部和臂部不會羞紅呢？大概爲了這一些部分，都是用物來遮蔽，即使有了羞紅的狀態，也不足以表示你的羞慚和忿怒，羞紅的狀態一定要在面部表示出來，方才可以被人看見，這好比美麗的花應當生長在有用的地方才行。

指甲和趾甲，是由皮膚的表層所組成，在甲的根部有真皮來供給養料，以生以長。動物的爪，實在是和人類的指甲和趾甲相當。

〔毛髮〕——許多動物，全身都用厚毛來遮蔽着。我們的身體上，除了手掌和腳底外，都生長些稀少而微細的毛（請觀察你的手背，）至於長而厚

的頭髮是生長在我們的頭上。

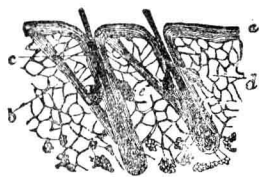
「食物和體內怎

樣運用食物」——人

體是一架作工的機器，

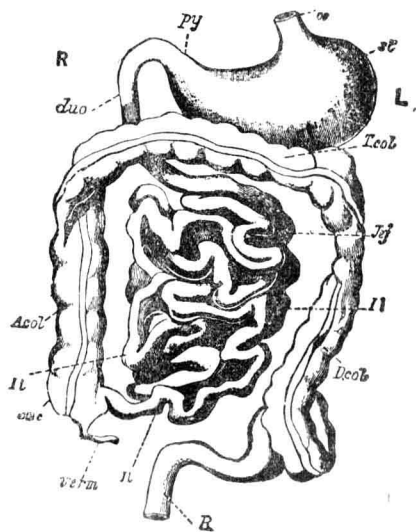
這架機器多少是像蒸汽機的作工的。在蒸汽機中，必須燃煤，我們才可以得到作工時所需的「能」。在人體中，我們必需食物，使起氧化作用（這就是燃燒，）我們就從食物中得到動力。* 蒸汽機有了損壞，機器是不會自行修理的；但是人體有了損壞，有許多地方是能夠自己修理的。譬如你的手臂倘使灼傷，失去牠的功能，你的血液會帶來必需的養料，使牠恢復常態。

嚥到胃裏去的食物，先經過咀嚼方才嚥下。嚥下的食物，經過食道達到胃中。食物在胃內經了胃液的作用，變成柔軟性的東西，像厚質的湯液一樣，



第二八四圖 這是一薄片
的皮膚(放得很大)顯示毛
髮怎樣生在人的身體上：
a 是皮膚的角質外層；b 是皮
膚的內層，圖中顯示兩根毛
髮生長在兩個小鞘中。使毛
髮會得發生光澤的油質，是
從二個油腺 c 而來，腺的位
置在髮根的半路上。毛髮的
根和神經接近。把毛髮拔出
時，你要覺到微痛。隨便什
麼東西碰在毛髮的末端，你
就感覺得到，好像貓的鬚端
觸着物體就有感覺一樣。
(試觸你手背上的毛髮)

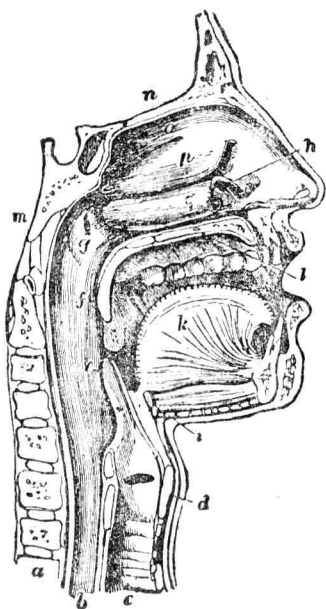
叫做糜粥這種糜粥和肝部流來的膽汁以及別種液汁混合之後，就流到小腸中去，在那裏再轉變成乳酪狀的東西，叫做乳糜。食物到了這一步，是預備着被吸收到血液中



第二八五圖 胃，大腸，小腸的前視圖：
St 是胃，II 是小腸；Acol, Teol, Deol 是大腸；Verm 是附屬物（叫做蚓突或虫樣垂）。

*人體所做的工作，一部分是對外的，一部分是對內的。對外的工作可用若干呎磅來計量（把一磅的物體舉高一英尺時所做的工作叫做一個呎磅。）一個健康的人，大約每日能對外做 2,000,000 呎磅的工作，這工量可以使 2,000,000 磅重的物體舉高一英尺，（可以用連續方法，使每次把幾磅重物舉高一英尺而積集起來。）對內的工作用來保持心臟的跳動，肺部的呼吸，以及保持體溫在華氏 98 度等，這類對內的工作每日需要 2,000,000 呎磅。

去了。沒有經過消化的食物，以及無用的部分，進入大腸，末後就排泄出來。



第二八六圖 照着咽喉，居中剖分成兩：b是食道；l是腭；c是氣管；k是舌；e是會厭軟骨（食物嚥進食管時，這小片向下彎曲，把氣管閉住，食物就不會跑錯了路）。用你的手指按在喉部的喉結節下，假裝嚥下食物的樣子。你就覺到每次用這個小片去閉下氣管。

〔在口中的消化作用〕——倘使你把食物來細細地咀嚼，口中就供給許多的唾液。口腔和食道的表面，附貼着一種軟而紅的皮膚，叫做黏膜。你立在鏡前，張開你的口，可以看見這種黏膜的一部份。唾液可以使食物潤濕，潤濕後的食物，才可以豫備着嚥下去。餅乾弄碎之後，和灰粉有什麼不同呢，除非你把餅乾豫先弄濕乾的餅乾是沒有法子嚥得下去的。食物的香味，可以

引起唾液的流出，有時只要食念一動，唾液也就流出來了。這就是普通所說的『滿口生津』了。

〔食物慢慢地經過食道而下〕——食物在食道中經過的情形，並不像一塊磚頭在烟囱中落下一樣。食道是一根小管子，滿佈着環狀的肌肉，攪到了小塊食物之後，使食物從這環行到次環的慢慢下去。馬在俯首飲水的時候，牠的頭部比胃部反低，靠了食道的環狀肌肉，才可以使水昇入胃中。在這種情況之下，水不是下落，而是上昇。

〔胃液〕——當食物走進胃中，胃液就滴滴流出，好像皮膚上面的出汗一樣，這時候就開始了消化的作用。

從前有一個加拿大獵人，不幸的中着一鎗，彈子從腹部穿進胃中，他的醫生在療治傷孔的時候，可以看見胃中確實是怎樣的在那裏起消化作用。

過了若干的時間，（這時間有時是一小時，有時多到四小時，）胃中的

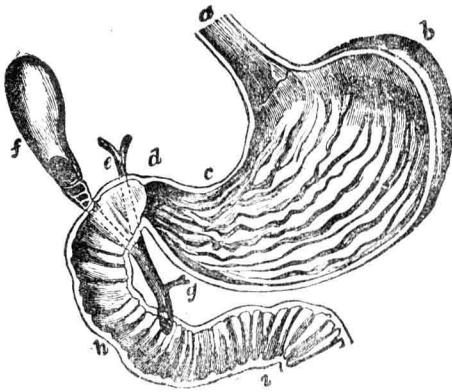
糜粥就開始移動到小腸中去。通常在進食後三四小時，胃中已經是空虛的了。

〔胃內的消化作用〕——

〔小腸中的消化作用〕

——小腸在腹中盤繞摺疊，倘使把牠放直，長度可以達到二十英尺左右。（參閱第二八五圖。）小腸接受了胃中的糜粥，利用環狀的肌肉使糜粥在腸中經過。這時候糜粥變成了乳糜，乳糜的形

狀好像乳酪，富有補養的成分。在乳糜的行程中，有許多的小管吸收其中所



第二八七圖 把胃部剖切成兩時所得的圖形：a是食道的下端；d是通到小腸的門口，e是肝部的膽汁輸入胃中的小管。胃的容量，足以納取四個『派因脫』(pint)之多。胃壁是由強固的肌肉所組成，牠的內壁上有黏膜，膜上有無數的細腺，分泌胃液。

含的滋養料。乳糜可以從有些小管中立即跑進血液中去。其餘的小管吸取乳糜的一部，和淋巴混合，再注入一個大血管中，豫備製造新的血液。

〔消化作用〕——納入胃中的水分，可以立即和血液混合。有幾種東西，像糖質、食鹽等，只要溶在水中，就豫備着和血液去混合了。其他食物像澱粉、瘦肉等，先受了胃液的作用，變成糜粥，到了小腸再變成乳糜，然後可以算做養料。把食物從固體變為流質的養料的作用，叫做消化作用。

〔吸收作用〕——有幾種富有滋養分的東西，可以被胃部的血管所吸收，這樣一來養料就可以跑進血液中了。但是食物中的養料的大部分，只能被小腸的血管所吸收；還有一部分只能被淋巴腺所吸收。結果，食物中所含有的養料，都跑進血液中去，養料被血液帶進心臟，再由心臟把這富有養分的血液輸送到身體的各部分。用這樣的方法，新的血液就不斷的在那裏產生，陳舊的血液就不斷的再變為富有養分。人體的任何部分，都賴血液不

斷的供給養料。有良好的血液，有豐富的血液，才能夠使我們有健康的生活。

「血液的循環」——血液能夠在體內循環，向着各方流行全身。心臟是一個中空的肌肉，內部盛滿了血液。心臟的跳動，乃是一種收縮作用，好像醫



第二八八圖 取蛙的趾間的蹼膜，把牠放得很大來看，就得到這樣的一圖。圖中 (a,a) 為動脈，(v,v) 為靜脈。箭頭(——) 表示血液流行的方向。圖中的許多細線是微血管。

生所用的灌洗器的橡皮球一樣，一受壓榨，內中的血液就向外射入大動脈中。動脈穿行到人身各處。把一枚尖針刺進任何部分的皮肉中，難免不碰着動脈，結果就弄到流血。血液在動脈中，由動脈的微細末梢流進更微細的小管中去，這類極微細的血管，叫做微血管。身體上任何部分的肉，都是從動脈中的血液得到滋養料（動脈中的血液，顏色鮮紅）別的許多微血管集合起來，聯到靜脈上去。動脈中的血液，含有豐富的滋養料，經過了微血管的吸收之後，變為缺乏養料的血液，就行進靜脈中（靜脈中的血液變成了黑色，）再回到心臟中。血液在行程中，又取道而經過肺部。血液經過肺部時，吸取氧氣，這氧氣是由我們所吸進的空氣中得來的。氧氣可以使血液重新鮮明而富有滋養性，顏色再變成鮮紅。在你有生的時候，血液就照了這樣不斷的循環着。

鮮紅的血液，經過動脈，用來滋補身體上所有的各種部分。到了血液失

去所含的氧氣，就變成無用了，所以必須回到肺部，再回到心臟，使血液再變成新鮮。

人體內有許多千數的動脈，靜脈，和微血管，所以你的全部軀體是由無數的微細小島所組成，島上本無血液，但血河在島的四周環流着，使島地肥腴而繁富（動脈的作用）；另外有許多河流專門運去已經用過而現時變為無用的食物（靜脈的作用）。

〔心臟〕——（參閱第二九〇圖）

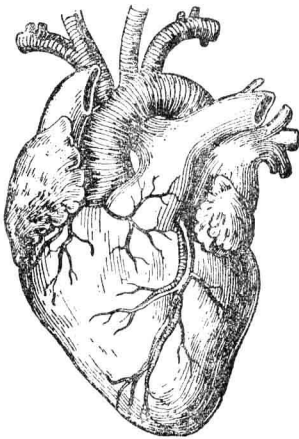
〔血液流行的路徑〕——血液從左心室出發，流進大動脈管，不久就分成兩支，一支上行，一支順着脊骨下行。各支再逐段分出小動脈管，再分散為微血管，而布滿全身。微血管所達到的地方，血液就跟隨而來，完成牠們應做的工作。動脈中的血液輸送滋養料到全體的各部。到了血液中的氧氣消失，血色就從鮮紅而變為黑紅。微血管中的黑色血液被靜脈的精微的網狀血管所收集，會流入較大的靜脈管中，許多靜脈管再會集成大靜脈管，然後把血液注入右心房中。右心房把血液輸送入右心室，再從右心室輸送到肺部去。黑紅色的血液經肺動脈到了肺部，吸取氧

氣，變成鮮紅色後，再由肺靜脈注入左心房中。左心房的血液送入左心室中，循環就重新開始了。在你有生之中，血液是不停的照這樣在那裏循環着。血液流行過全身體，這是叫做大循環（亦稱體循環。）血液也能經過肺部而循環，這叫做小循環（亦稱肺循環）在大循環中，動脈中的血液是鮮紅，靜脈中的血液是黑紅，在小循環中，動脈中的血液是黑紅，靜脈中的血液是鮮紅。

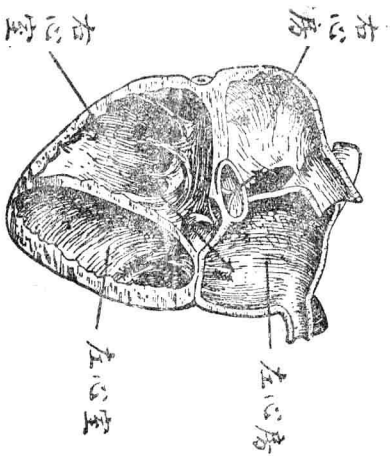
〔試驗〕——露出你的手臂，達到肘部，以上使臂部下垂，大約經過半分鐘的時間。用繃帶緊繫在肘部之上。臂部血液就不能夠很快的回到心臟中去了，靜脈管因此就脹大起來，可以使你明顯地看到牠們是在什麼地方。（試驗一下。但繃帶緊繫的時間不可過久。）

「心臟的跳動脈搏」——心臟在每分鐘內跳動七十次左右。把手指按在手腕上，細數脈搏在每分鐘內跳動的次數。

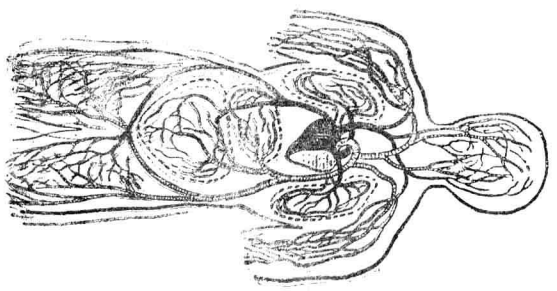
「血液」——人體的血液重



第二八九圖 人的心臟（前視形）。你的心臟大約同拳頭般大小。參閱第二六七圖，該圖顯示心臟怎樣的安置在肋骨的下面。

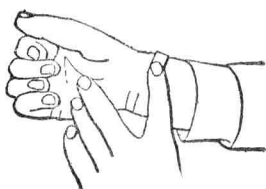


第二九〇圖 把人的心臟直剖成兩 顯出內部有四個小腔：(1)右心房；(2)右心室；(3)左心房；(4)左心室。血液在心臟中，照了圖中的箭頭方向流動，這是因為心臟中的活弁(像天窗蓋一樣，只能依一種方向揭開)。只許血液照這種方向流動的緣故。

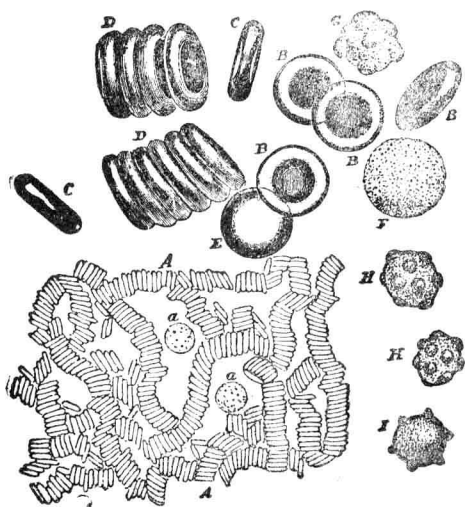


第二九一圖 人體前部的動脈和靜脈圖，黑線表示動脈，點線表示靜脈。(用針指出動脈和靜脈所行的路徑)。血液流動的速度，在動脈每秒約計十六英寸，在較大的靜脈中，每秒約四英寸。

「血球」



第二九二圖 顯示心臟跳動(脈搏)的一個試驗。露出你的手腕,把半個平方英寸大小的玻璃鏡,用一手指壓定在腕上。脈搏每跳動一次,鏡就稍為搖動一下。讓太陽光線投在鏡上,使天花板或牆壁上得一反射的光點。光點的移動放大地表示脈搏的跳動(試驗一下)。



第二九三圖 血球。在(A)圖中的A和A二字間的血球,放大的倍數不很多。這個圖中顯示許多紅血球排列成幾串的銅錢的樣子,a和a是白血球。B圖是兩個紅血球平置的形狀,這圖中的血球形狀已經放得很大,C是紅血球側置的形狀。D是一串的血球。

約十二磅左右。把血液放在顯微鏡下來觀察,你發見血液是一種沒有顏色的液體(叫做血漿)中間浮着許許多多的固質微粒。這許多微粒叫做血球。多數的血球是紅色,叫做紅血球。但是內中有幾個是白的,叫做白血球。

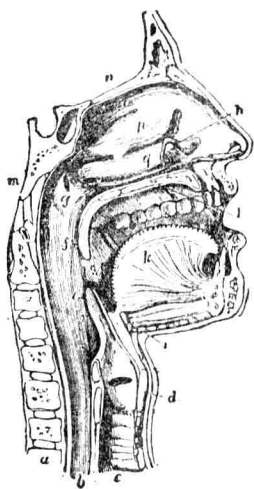
紅血球的直徑約三千分之一英寸，厚度約一萬二千分之一英寸，在一平方英寸上可以平放一千萬個的紅血球。紅血球能夠挾帶氧氣，輸送到人體的各部，使每個部分都有生機。白血球的形狀和習性，和單細胞的動物變形蟲相像。倘使牠們遇着了不應存留在血球中的微粒，就繞流在這微粒的四周把牠吸收，這情形活像變形蟲繞流在微粒的四周而取作食料一樣。當血液中的紅血球是健康時，牠們並不受白血球的攻擊，但是有時候一個紅血球得了疾病，那就要被白血球當作敵人處理了。白血球能夠吞食血液中的細菌（可以致病的微生物），保全人體的健康。倘若人體的疾病是起源于病菌的存在（例如瘧疾），使血液中中毒，那時候白血球和病菌之間就發生了無數次的大戰。倘使白血球戰勝了病菌，人體就恢復健康。若白血球戰敗，病人就此死亡。

「沒有血液我們不能生存」——倘使遇到意外的傷害，動脈竟被割斷，這個人就要因為流血過度而死亡。假使把別人的血液或狗身上的血液注射到靜脈中去，他就能夠起死回生。

血液從已消化的食物中得到滋養分，從我們吸進去的空氣中得到氧氣（空氣是氧氣和

氮氣的混合物。當血液經過肺部的時候，牠就放出二氧化碳氣，這種氣體從肺部呼出體外。

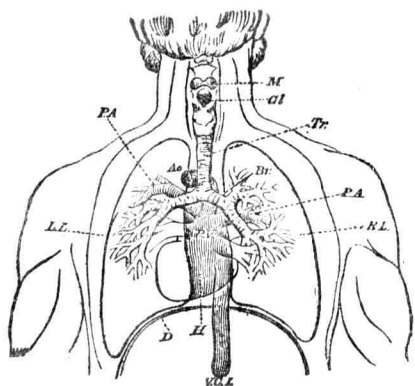
「我們的言語是迫着空氣流過聲門而成」——空氣迫着流過聲門，因聲門的或寬或狹，就發出各種不同的聲音。聲門的肌肉經過許多次的訓練，會得知道要讀出 A 或 B 等的聲音時，聲門應當有怎樣的寬度。小孩學話的時候，每說一音，必定先要想一下應當怎樣說法。我們對於這許多字音已是說慣了，肌肉早已訓練成了習慣，所以說出話來可以像機械一樣，無須再加思索。



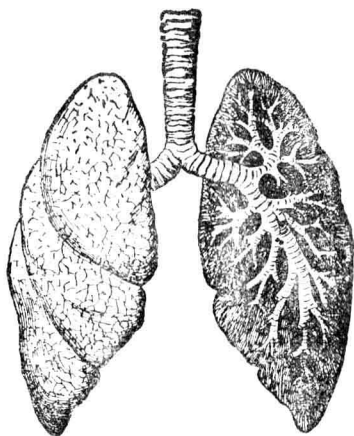
第二九四圖 把頭部依着中線直剖成兩後所得的圖。圖中 a 為脊柱，b 為食道，c 為通空氣入肺部的氣管。空氣出入的通路是咽部 (g, f, e) 與喉部 (d) (e 和 d 在同一管中，e 在上)。喉結節在 d；會厭軟骨在 e，這是一塊小片，當口內食物下嚥時用來閉住氣管；當說話的時候，常開在那裏；d 是軟骨質的小匣，中有裂縫叫做聲門。當我們說話的時候，空氣經過這裂縫；我們可以任意改變牠的寬狹。當我們呼吸的時候，牠是很寬的。當說話的時候，則時寬時窄。

「空氣出入的通路」——

取竹管一根，長約一英尺，把管的一端削成尖劈形 Δ 。用一張橡皮膜（如牙醫所用的）繞在尖劈形上，使 Δ 的頂上留有狹縫，用來替代聲門的裂縫。用線紮緊橡皮膜。從管的下端吹着，你就得到聲音。當橡皮膜顫動成聲的時候，用鉛筆的尖頭觸在膜的不同部分，你就得到各種不同的聲音。（試驗一下。）



第二九五圖 氣管和肺部的後視形。在這圖中並沒有把脊骨繪上去。M是口（假定人體是透明的，從人的後背望進去）；Gl是聲門（是氣管的一部分）；Tr是氣管；LL是肺的左部；RL是肺的右部；Br（在體的兩側）是支氣管（為氣管的末端）；H是心臟。（用一針在圖中指出這許多部分）。



第二九六圖 肺部和支氣管的分枝。

「呼吸作用」——我們呼吸空氣（這空氣是氧氣和氮氣的混合物。）吸進去的空氣，經過支氣管而進入肺中，和血液混合，血液就吸取牠自己所必需的氧氣。血液中的廢物（大部爲碳）和空氣中的一部分氧氣化合而成二氧化碳氣。我們就把這種無用的氣體呼出，每分鐘的呼出次數是從十八到二十次。（小孩的次數較多。）

「試驗」——取大號的杯子一隻，中盛少量的水，用生石灰一小塊，投入杯中。石灰就猛烈的發生氣泡，變了很熱（水和石灰化合。）令這溶液冷下，濾過後得到清潔的石灰水，用杯盛着。現在使一位朋友，用一潔淨的玻璃管來把口氣吸入石灰水。水就變成乳濁色。爲甚麼呢？這是因爲呼出的二氧化碳氣和石灰化合，而成不能溶解的碳酸鈣。使碳酸鈣沉澱下來，傾去上面的溶液，得到半固體狀的東西。加些醋酸，醋酸能把二氧化碳氣重新驅出，結果可以看見氣泡發生。

「胸廓在呼吸時的動作」——

「足量的新鮮空氣是生活所必需」——假定沒有足量的新鮮空氣，血

液中就得不到充分

的空氣，身體就要發

生不快。許多頭痛病，

都是爲了缺乏新鮮

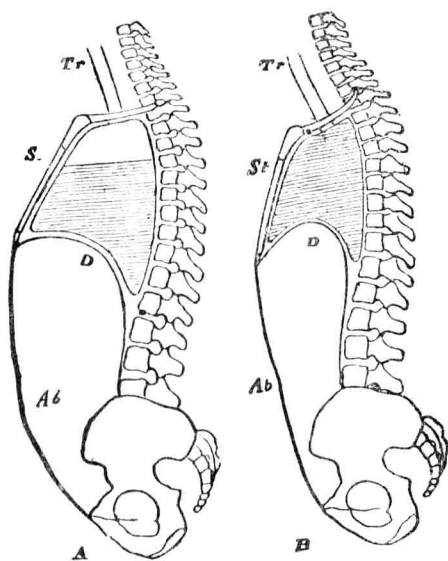
空氣而來。到戶外去

散步一下，病就會得

好了。

有良好的通風

方法，可以使我們所住的房屋（如書房，臥室，起坐室等）得到多量的新鮮空氣。窗戶要佈置得當，不要使空氣的急流直接吹到你的身上，但是同時要使得室內有足量的新鮮空氣。



第二九七圖 A 是吸進空氣時候的人體剖面圖。B 是呼出空氣時候的人體剖面圖。Tr 是氣管，D 是膈膜，Ab 是腹部的肌肉。當你呼吸的時候，胸部，腹部，胸骨和肋骨都在那裏動作。

「噴嚏及咳嗽」——深深地吸取空氣，填滿肺部，然後使空氣急迫的衝出鼻孔。（試驗一下）

讓別人用一根細巧的羽毛尖端搔着你的鼻腔的內部。你就要打噴嚏了，你不得不打嚏噴，你不能夠自己作主的。肺部滿盛了空氣，使空氣急迫的衝出鼻孔，這作用若是不由自主的發生就是打噴嚏。至于咳嗽的作用是使空氣急迫地由口部衝出。

「用你的鼻孔來呼吸不要用口來呼吸」——呼吸時要閉住你的口，就是快跑的時候，也應該這樣。空氣應當先在鼻的通道中，受些溫熱，然後吸到肺中去。若是直接從口中吸進去，這種空氣似嫌太冷。鼻孔有細毛，用作濾清器，可以阻留不應混入肺部的灰塵。

「神經系統」——神經系統。由腦，脊髓以及一套分佈全體的神經所組成。

腦是一團複雜的物質，富有知覺，充滿在頭骨中的上部。腦的重量約四磅。（你可以向肉店裏買一個豬腦來觀察一下。）腦的主要部分有三：(1)大腦（我們日常所做的各種重要事情，都聽命於大腦的判決。）(2)小腦（這

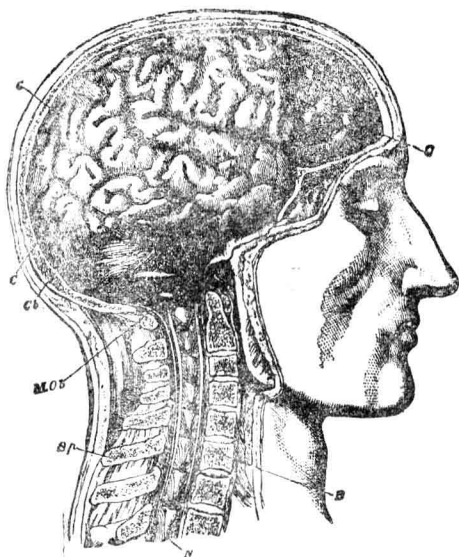
個部分，會得支配我們的動作，使全體的肌肉一致合力工作。）倘使把鳥的小腦從牠的頭骨中切去，牠仍舊會得看東西，聽聲音，嗅東西以及飛行，但是牠不能向前直飛和保持

飛行時的平衡。(3)延髓（

這個部分，指使肺部按時呼吸，指使心臟按時跳動，以及口部的嚥物或咳嗽等。不隨意肌都受延髓的管轄。參閱前面肌肉節）

腦能夠記憶你從前

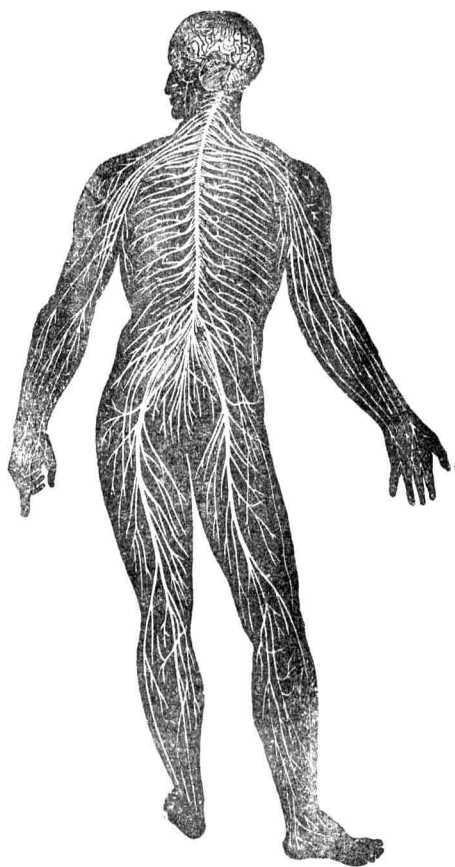
所見所聞的事物，知道你現在所見所聞的是什麼，會得決定現在應當怎樣做才是最好，而且發出命令經過神經使肌肉這樣去做，肌肉總是服從牠



第二九八圖 腦部的側視圖和脊髓的上端。

CCC是大腦，Cb是小腦；M.ob是延髓（一種極複雜的神經中樞）；N是脊髓和牠的神經。

的。腦有這種種作用已是確定的事實，但是沒有一個人能夠確切知道腦部爲甚麼有這類的功用。



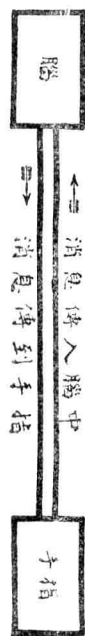
第二九九圖 腦，脊髓，神經。

腦和脊髓相連，神經分成許多分枝，散布在全身。（圖中所示的神經，只是幾根主要的，還有許多沒有繪上去哩。）

神經是纖細的空管，管中盛滿了透明的膠狀物質。神經散布在全身，好像電報總局散布出來許多電報線一樣。

〔神經傳遞消息到腦部並傳遞腦部發出的消息〕——腦活像一個電報總局。有許多神經，像電報線一樣，送消息到腦中去，有許多神經從腦部發出消息來。假定有人用針刺你的手指。針觸着了神經。神經傳遞消息到腦部去報告道，『我是被物觸痛了。』腦部立刻就從別根神經上，傳遞消息到你手指的肌肉上道，『避開。』肌肉得到命令，立刻就縮短，使手指離開這針。人和動物的一切身體上的重要動作，都是這樣的決定的。

這是可以方法來證明的。我們確切知道那一根神經把消息從手指轉到腦中，那一根神經發出腦中的消息。倘使我們願意試驗一下，我們可以把牠們用刀割斷。



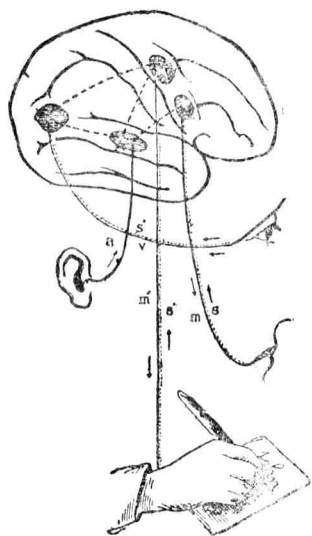
假定我們把上面的一根神經切斷，然後用針去刺手指。因為神經已經切斷，手指就不能向腦部報告任何消息。因為腦部得不到消息，所以針雖刺着手指，腦中一些沒有覺着。牠就不會發出什麼命令了。倘使保全了上面的一根神經，把下面的一根切斷。然後用針刺着手指，手指就送消息到腦中去報告道：『我是被刺痛了。』腦部就會知道這一回事。牠就想發出一道『避開』的命令，但是傳遞這命令的神經已被割斷，這一道命令就沒有方法發出去了。

〔麻痺〕——腿部所有的神經，在臀部附近，合成三根或四根粗索。這幾根索和脊髓的下端相聯絡。倘使在腳踝碰到意外，把這幾根神經弄斷了，這隻腳就起麻痺，不會動作，沒有知覺了。但是其餘的腿部，仍舊是好好的。倘使這些神經在膝部折斷，下腿就變成麻痺。倘使在臀部折斷了，全腿都變成麻痺。倘使腿部的各處神經，並沒有受傷，但是脊髓受到傷害，那麼從這傷處以下的全部都成麻痺。



倘使從上海到南京的電報線，在鎮江以上的地方割斷了，南京就得不到消息；倘使在蘇州以上的地方割斷了，鎮江和南京都得不到消息，倘使在上海和蘇州間的電線割斷了，那末上海的消息，不能夠送到斷處以外的任何地點去了。

注意——我們決不爲了實驗就有意地去割斷神經。但是人們常受到意外的危險，把一根神經分割成兩。在這類的情況之下，醫生就根據上面所說的事實來診察。



第三〇〇圖 這張簡明的圖，用來表示一組的神經怎樣傳遞消息到腦中的某某幾個中樞去，和另一組神經怎樣把腦部的中樞所發的命令傳遞到口和手等。V（位在腦的後部）是視覺的中樞；A（和耳朵聯絡）是聽覺的中樞；E是言語的中樞；W是管理手部肌肉的寫字動作的中樞。倘使有一聲音進入耳中，就有一個消息送到A。倘使眼睛看見一幅圖畫，就有一個消息送到V。當你要說話的時候，就有一個消息從E送到嘴唇。當你要寫字的時候，就有一個消息從W送到手部。所以腦部好像是一個電報總局，局中有許多報務人員在V, W, A, E等處。報務員中的一位得到了外來的消息，他就通知別的報務員，應當發送怎樣的消息出去。消息一傳出去，手部或腿部或嘴唇等部服從所得的消息去做工。種種消息由S, S'的路上傳遞進來；腦部所發的消息由m, m'路上傳出去。

倘使把動物的大腦全部取去，（用蛙來做例子，）牠所有的知識和意志完全消滅。牠雖則

仍舊可以活着，不但是成了一架肺能呼吸、心能跳動的機器。腿部受觸，牠能使腿部移動（這種移動作用，乃是不由自主而來的，並不是牠要這樣的動——好像你的鼻內受着撩撥，不由自主的打噴嚏一樣。

這類不由自主的動作，都是聽命于脊髓中的神經中樞。那個中樞所管轄的動作，像心臟的跳動、呼吸、咳嗽、噴嚏等，都是要動就動，絲毫不受你的意志的支配。這都叫做反射作用。凡是不隨意肌，都聽命于脊髓中的神經中樞。

「反射作用——試驗」——坐在椅中，把你的右腿擱在左腿上。取一本書輕輕敲在右腿膝蓋骨的下邊。敲了以後，你的右腳就不由自主的踢出去了。膝部有一組的神經，傳送消息給脊髓（並不是腦部）。『我受擊了。』脊髓就有回電來道：『踢出去。』脊髓專門管轄這一類工作。擊膝和踢腳的兩個動作，其間相隔的時間，就是消息從這路傳去；另一消息從那路傳來，以及腿部的肌肉，起了動作所需的時間。（試驗一下。）

「神經中樞」——管理打噴嚏一類的動作的神經中樞是在脊髓中。腦

部劃分許多部分，有視覺中樞，聽覺中樞，以及言語，手的動作，腿的動作，記憶等中樞。

當腦部受到意外危險而損傷時，觀察到有甚麼現象發生，就可發見這許多不同的中樞。倘使有一個部分受傷了，這個人可以變成啞子，其餘的聽覺，視覺，動作等仍舊是完好如初。倘使另一個部分受傷了，這個人雖然會得看，聽和說話等，但是不能隨意動作。用這樣的方法，就可以找出腦的某某區域是有記憶，視覺，聽覺等功用存在其上。

腦部的某個特別點上，怎樣會有記憶作用呢，這問題是沒有人能夠解決的；但事實上確是如此，你倘使不信，可以把這個特別點弄傷，我們的記憶力就會完全消失；只要這點不受傷害，記憶力就能保存。

〔睡眠〕——要使腦部休息，充分的熟睡乃是一個必要的條件。小孩睡眠的時間大約需要十小時。大人睡眠的時間大約需要七或八小時。當睡眠的時候，肌肉也和腦一樣地休息着，心臟跳動得格外慢些，呼吸作用格外平

靜些體溫也稍爲降低些。在睡眠時你的全體並不是在同一個時候大家進入睡眠的狀態。眼睛是第一個先睡着，第二是嗅覺，其次是味覺，再次是聽覺，末了睡着的是觸覺。當你醒來的時候，也按照次序，觸覺在先，次是聽覺，味覺，嗅覺和視覺。

「死亡」——身體上的部分常常是要死亡的，皮膚的表層就是一個例子。表皮死亡之後，就行脫落。身體的幾個部分常時在那裏死去，也常時在那裏復生起來；血球就是一個例子。血球是依氧氣爲生，失去了氧氣，再可以從肺部得到氧氣。一隻手臂受了極重的火傷可以憔悴而死去，身體上雖失去了手臂，其他各部仍舊可以好好地活着。若是心臟停止輸送血液或肺部停止呼吸空氣，這時候全體都入死亡狀態。所以俗語把人的死態叫做「斷命」或「斷氣」。只要心臟和肺部沒有停止工作，身體一定是有生機的。爲了疾病或受了重傷的緣故，使心臟和肺部停止工作，身體就宣告死亡。

「分解作用」——人的軀體，由許多化學元素組成。在軀體有生機的時候，我們的生命具有

奇特的本領，能設法使每種元素顯些功用，賴以造成骨頭，肌肉，脂肪，或血液和組織。一到生命終了，軀體就宣告死亡，組成軀體的化學物質，分解開來，重新還到土壤中去，變成土壤的一部分。愷撒大帝，固一世之雄，造成地的軀體的原子，已經回到土壤中去了，這種泥土，現在也許變成花瓶上的一部分，雜陳在羅馬的陶器中，或許用來塞在勞工所住的小屋的牆洞中，賴以擋住強烈的寒風。英國文豪莎士比亞曾有一詩云：

“Imperious Caesar, dead and turned to clay

Might stop a hole to keep the wind away:

Oh, that that earth, which kept the world in awe,

Should patch a wall to expel the winter's flaw.”

詩意是：『愷撒大帝死後轉變為泥，

可以用來塞在牆洞中去擋風：

泥呀，泥呀，你從前能使一世入驚懼。

修補了牆壁，應該擋得住這寒冷的烈風。』

「知覺」——知覺有五種——視覺，聽覺，嗅覺，味覺，觸覺。此外至少還有一種溫熱的知覺。閉了眼睛，你的手不必直接觸在鐵片上，可以知道鐵片是否比你的手要熱。魚類和鳥類具有人類所缺乏的特種的知覺。在許多情境之下，牠們可以尋路返家，在人類反是絕對的要迷失道路。

「我們靠了知覺來認識外面的世界」——靠着知覺，我們方才能夠認識外面世界的一切事物。我們可以看見，聽見和觸着這一切的事物。倘使我們的耳朵是聾的，眼睛是瞎的，一定較耳聰目明時所見的事物要少得多。視覺，聽覺，觸覺的神經，能從世界上的一切事物得到消息，傳給腦部。腦部把這類的消息加以思考，決定了我們應當做些什麼。無論甚麼事物，倘若決定要做，腦部就發出命令給許多肌肉，使牠們去實行。

在後面的許多錯覺試驗，證明我們對於從知覺器官所傳給腦部的消

息，常常作錯誤的判斷。這樣看來，我們對於外面世界的一切事物的認識，並不是一定真確可靠。對於無論什麼事物，若一人的所見或所聞，和許多人的所見所聞都是相同，那末才有比較的確切的認識。外面世界的事物，最使人可信的，必定要經過許多次和許多人的觀察和描寫。

「人的個性」——有一件事，我們不必求問他人，會得自己知道的。每一個人都知道他是生存着；他是一個人，不是別物。只要他的心靈和腦部是有思慮，且能反省他的思慮，他就能夠斷定他自己是在生存着。動物當中，只有人類能夠思考他自己的思慮。一隻狗也許注意到雪除寒冷外，顏色是白的；粉筆除堅硬外，顏色是白的，牛奶除可口好喝之外，顏色是白的。牠想喝牛奶時，也許記憶到牛奶的顏色是白的，這樣的記憶雖非必有其事，卻是可能。但是沒有一隻狗，會想像到『白』的抽象觀念，會轉念到牛奶，雪和粉筆雖有許多不相同的地方。但是至少在『白』的一點上，卻是大家相同。從大體說來，

大多數的動物都是機械，牠們只有動作，而不思考牠們自己的動作。有時候人類也要做出許多機械式的動作，絲毫沒有自己的意志攙雜其間。譬如有一個人假裝地對準你的眼睛擊去，你明知這是假的，不會真正打上來的，但是你會不由自主地瞬眼。用羽毛撩撥你鼻內的黏膜，你就不得不打噴嚏。你的不由自主的現象，和機關車的汽門一開，機關車就不由自主的前進，相差無幾。刺激一到（例如羽毛的撩撥），動作就跟隨而來。倘使用一根小棒去觸食蟲植物的葉子，這葉子就立刻閉合。蚌壳張開的時候，一碰到任何東西流過，不問好吃或不好吃，雙壳立刻關閉。當你睡着的時候，一隻飛蠅落在你的額上，你會不知不覺的把牠驅走。人類對於刺戟所生的感應，和下等動物實在沒有什麼不同。你和動物最重要的不同點，是在你有思想力，記憶力和反省力；你能够知道甚麼事情是榮譽的，甚麼事情是良好的，甚麼事情是正當的。這類的知識使你成了一個人，使你有了責任心。你既然備有這類的能

力，就應當負起責任去正當地利用這許多能力。

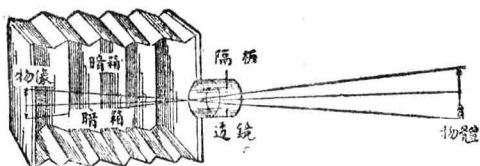
〔細胞〕——拿動物（或植物）的任何部分來繼續的劃分，到了末後我們發見這是由細胞所組成。細胞是有壁的小箱，中間盛着有生命的原形質（像蛋白一般的東西。）凡骨頭，組織，肌肉，血液，腦等都是由許多小小的細胞所組成。最小的細胞，牠的直徑約三千五百分之一英寸。就是頂大的細胞，牠的形狀也是很小的。因為細胞內的原形質是有生命的，所以每個細胞都是有生命的，有許多細胞（像血液中的白血球——參閱前面血球節）能夠運動，能夠分裂生殖，像單細胞動物如變形蟲的能運動和生長一樣。這種細胞的生長方法，由一分裂成二，由二分裂成四的產生新的細胞，後來逐漸的衰老，末了就死亡。當牠活着的時候，能做幾種的工作，以及攫取食物。倘使這是一個肌肉的細胞，牠就幫助製造肌肉。倘使這是一個組織的細胞，牠就幫助製造組織。有時候，在必需的境遇中，細胞可以做不關自己的工作。例如

肌肉受了損傷，組織的細胞，可以來幫忙製造肌肉。

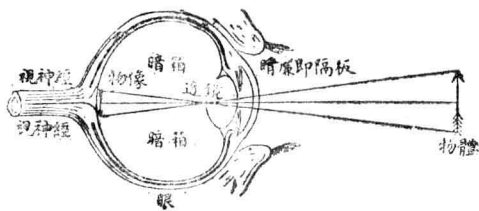
「人體是許多細胞的一個羣體」——人體是各種細胞的一個大羣體，每一種細胞在那裏工作，扶助這羣體的生存和繁榮。有許多細胞製造食物，別的許多細胞運輸食物到所需要的地方去，（血液的細胞是個例子，）再有別的許多細胞製造骨質和肌肉，又有許多細胞專司傳遞消息（神經的細胞是個例子。）在脊髓中有許多細胞委員會（神經中樞）辦理各種事件，如呼吸，噴嚏等，這類小小的事件，用不着煩勞腦部來處理；在腦部當中有高級的細胞委員會（神經中樞）每一委員會做牠應該做的事情。腦部中有一委員會專門管聽，另一委員會管看，又一委員會管觸，還有幾個委員會幫助我們去記憶，去判斷，去發生喜怒哀樂。我們知道一棵樹像珊瑚動物的羣體一樣。人體乃是一個格外複雜的羣體，直像一個大的城市一樣，城中有各種各類的居民，每種居民都在那裏做些有用的工作，各種居民合力的做

工，可以使全體健全而強壯。

「人的意志管理全部的軀體」——這個複雜羣體的後面，有你的個性存在；個性一物，不問是這樣或那樣，使你變成了你，不是別人。個性能夠判斷



第三〇一圖 從照相機的毛玻璃上，怎樣可以看到物體的影像。從箭頭——上所發射來的光線，經過照相機的透鏡，再經過了暗箱投射物像在毛玻璃上。（參閱第一篇天文學）。



第三〇二圖 在眼睛的後部(網膜上)，怎樣可以看到物體的影像。從箭頭上所發射來的光線，經過眼睛的透鏡，再經過眼睛的暗箱，投像在網膜的上面。網膜上滿布神經，這許多神經向腦部報告道，『我是被光所照着一亮度是這樣，顏色是這樣』。腦部得到了這許多報告，就決定你所看見的是甚麼東西。所以真有視覺的是腦部，不是眼睛。眼的功用，在能造成一像。腦就判別這是甚麼東西。



什麼事情是應當做的，和願意做的。牠會得希望去做應該做的事情。牠能夠做嘗試的工作，倘使一次失敗，就繼續的再去嘗試。你的身體，雖有不可思議的佈置，若是沒有意志使你去應做的事情，使你有誠實，勇敢和仁愛的精神，那麼有了這可貴的身體，也是徒然了。所以你應當有這樣的意志：你身體的職務是去做你的意志所要做的事情。

〔視覺眼睛〕——

〔試驗〕——把你的舌頭揩乾，放一塊糖在舌尖上。你並不覺得糖有甜味，直到糖已溶解時，方才現出甜的味道來。

從稱雜物的天平上取兩塊一磅重的砝碼。（這兩塊砝碼，或者都是鐵質，或者都是鉛質。）使一塊砝碼加熱，另一塊仍舊是冷。這塊冷的砝碼好像要重些。

在白紙片上畫兩個大小相等的正方形，在一個正方形內密密地畫上橫的平行線，在另一個正方形內密密地畫上豎的平行線。那一個看來似乎要長些？那一個似乎要闊些？（試驗一下。）

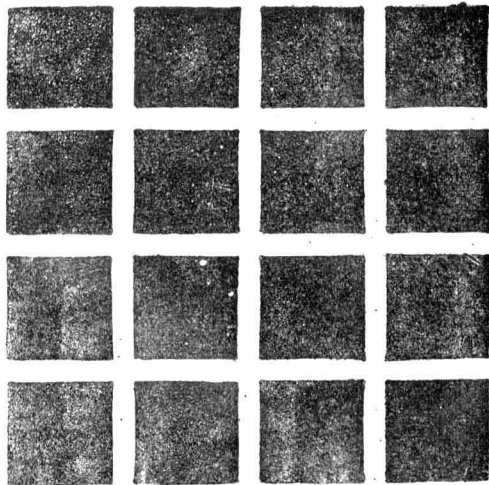
繪二根平行線，使二線間相距約四分之一英寸。在一線上繪上許多短線，像這樣的形狀 ，在另一線上繪上別的許多短線，像這樣的形狀 。結果，看到這兩根長線，似乎不平行了。

遮了你的左眼，用右眼注視着左方的點子，使書面離開你的眼睛約十二英寸左右，這時候兩個點子可以同時看到。把書面向眼睛慢慢地移近，眼睛還是注視在小的點子上。到了一個地位，大的點子就看不見了。把書本再放近一些，又可以同時看見這兩個點子。（試驗幾次。）

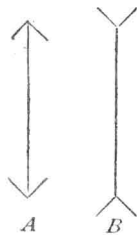
把你的中指疊在食指上，使兩指端間留有V形的空間。使兩指端輕輕和你的鼻尖相摩。你似乎覺得你的鼻尖有兩點（試驗幾下。）

「聽覺耳朵」——

上面所說的各種試驗，可以顯示你對於各種知覺的判別，不一定是十分靠得住的。關於判別有錯誤的理由，並不難解。但在這裏，還沒有陳述的必要。



第三〇三圖 請看這幅圖，在黑方塊的角間的空白地位，看來好像有黑影在那裏。但接近了去細看任何一個黑影，那黑影就不見了。



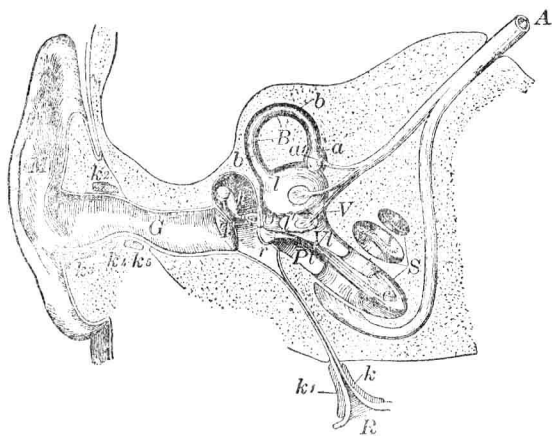
第三〇四圖 畫A和B二線，令牠們的長度相等。在A的兩端上各畫一個箭頭，在B的兩端上各畫一箭尾，B的形狀看來好像比A要長些。

「嗅覺鼻子」——鼻孔裏

面的黏膜，就是嗅的器官。每一鼻孔上的許多神經都和腦部聯絡。一塊樟腦，不息地發散微點。有幾個樟腦微點，碰着鼻孔上微細的神經末梢，別的許多神經，就把消息傳遞到腦部。所以嗅覺實在是由於腦部，並非由于鼻子。

「味覺舌頭」——舌頭上面被覆蓋着數千的小凸出物，中藏神經，——有

許多是觸覺的神經；有許多是味覺的神經。一塊糖放在舌上，這許多神經立刻打電報到腦部去報告。所以味覺實在是由于腦部，並非由于舌頭。我們所



第三〇五圖 耳朵：N為耳翼(耳殼)；G為聽管，(外聽道)，用來帶進振動的空氣到鼓膜(T)上。這種振動，使內耳的空氣和小骨都起振動。振動作用，由神經A傳遞到腦部的特別部分。真正有聽覺作用的是腦部，並非耳部。R為游斯達氏管，由每隻耳朵通到口部。

說的味道（香味）常常不是指味覺，反是指嗅覺。把你的鼻孔握緊，用口來咀嚼一塊桂皮。你只會感到辛辣，把鼻子放開，纔能覺到味道。（試一下。）你吃藥的時候，請把這一點記着。把你的鼻孔握緊，藥嚥下去的時候，通常是感覺不到甚麼味道的。

第九編 初期人類史

在第八篇中，講論人體是怎樣造成的，牠能夠做些甚麼工作，怎樣用他的意志來指揮他的軀體去作工。篇中所論，只關乎一個人的自身，不涉及人和人的關係。但是人們不能夠孤獨地生活着。野人有些像動物一樣，集合成小隊而生活；蠻人就集成部落而生活；文明的人，更集成國家——例如中國，美國，英國，德國等。

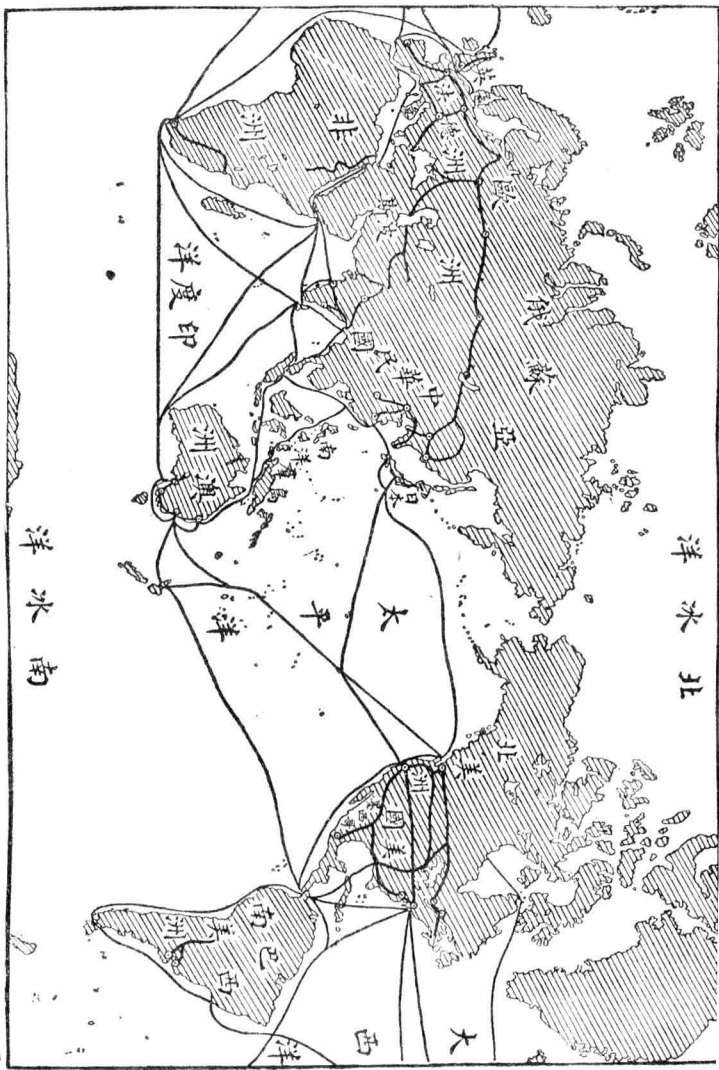
〔人種學〕——是討論人類羣居的一種科學。家族是最小的羣，部落較

大的羣，國家是最大的羣。人類是羣居的動物；人種學中描寫他們怎樣相處在社會中，他們訂定些甚麼法律，他們怎樣纔可以和平相處，怎樣就有戰爭發生，怎樣會發明器具和武器，過的是怎樣的家庭生活，有的是怎樣的政府，信仰的是甚麼一種宗教，以及其他各種事實。



第三〇六圖 北美達科他印第安人的酋長，身穿齊全的服裝，髮上插有鷹的羽毛，衣服上飾以細珠。

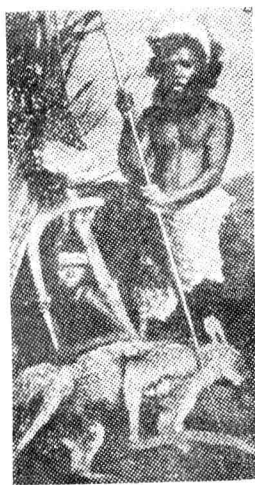
〔野人〕——以野生的植物和動物爲食料，他們常從這處跑到那處去找尋食物。他們既不會耕種植物，又不會飼養動物，（有時候也會養狗，用來幫助打獵。澳洲的土人實是野人，此外還有這樣的野人很多。野人所用的武器，不外乎棍棒，長槍，弓箭，和石塊。他們不知道怎樣去利用金屬。所以他們還



第三〇七圖 世界地圖。書中講到某某地方時，請在這圖上把那地方找出；若嫌本圖不詳或無處找尋，可到大地圖上去找尋出來。

是在石器時代。凡是人類不問野蠻和文明，都能用火，從這一點以及其他各點，就可以想見人類是較任何動物高出許多。

「蠻人」——培植小麥，大麥，和玉蜀黍等作為食料，又能儲藏食物，留作來年的用途。他們居住在茅舍中，或帳幕中，常集成村落。他們常有成羣的家畜如馬，綿羊，山羊，駱駝等，所以乳酪和肉類通常是隨手可得的。這類的部落，多數知道應用金屬（如紫銅，黃銅或鐵等）製為用具和武器。北美的印第安人，在四百餘年前，完全是一種野蠻而未開化的民族，有幾個部落是在石器時代，有幾個部落是在銅器或鐵器時代。居住在帳幕中。有許多住在拍布羅（Pueblo）村落中。



第三〇八圖 澳洲的野人；他用了一種兵器（形如圖中所示）殺死了袋鼠。

「半開化的民族」——開化的民族，他們的知識遠過蠻人。舊時在東俄羅斯的農人，只能叫做半開化的民族，至于亞洲東部，歐洲全部和美國的居民都是全開化的民族。從野蠻到文明，中間有一個很長的階梯，那種依部落為生的非洲野蠻黑人，和能夠建造大教堂及金字塔，會得耕田寫算，懂得製造玻璃，陶器，珍寶等的埃及人相比，當然相差很遠。一個部落，能夠知道怎樣讀書和寫字，那就進化到文明的程度了。他們對於許多事物，非有充分的理會，決不能知道怎樣去寫字的。

〔石器時代〕——人類能利用石塊來製造他們最好的武器和用具，這時代叫做石器時代；到了能利用銅來製成最好的武器和用具時，叫做銅器



第三〇九圖 非洲的黑種婦女，從事種植。在多數的蠻人中，婦女任耕植的工作，男子任戰爭和打獵的事務。

時代；到了能利用鐵來製成最好的武器和用具時，叫做鐵器時代。例如夏威夷人在英人沒有給他們以鐵之前，還是在石器時代。蘇必利爾湖（Lake Superior）附近的紅印地安人，在未曾發現銅鑛以前，還是在石器時代，在白人未來美洲以前，他們還是在銅器時代，到了白人給他們以鐵製的武器和用具之後，方纔進入鐵器時代。

人類居住在地球上的

時期至少有十萬年。最初他們以漁獵爲生。他們所用的



第三一〇圖 印度人的家庭。他們受過了印度式的教育。態度風雅，和愛知禮。

（Lake

武器不是木製，就是骨製或石製。至少在一萬年前，有許多人（例如埃及人）

發明耕種，栽植亞麻，葡萄和五穀。銅器時代人民，離開現在，至少也有五千年。牠們用青銅（是銅和錫的合金）來造成斧頭，鑿子，鏟刀，刀，槍等各種器械。在這個時代以前，有許多人已經知道用銅來製造武器和用具了。這些初期的人民也曾利用金屬像銅，金，銀等來造成頸飾，環，鈕扣和手釧等許多飾物，那時候有幾個民族已經有了文字。約在這時，有些人已經

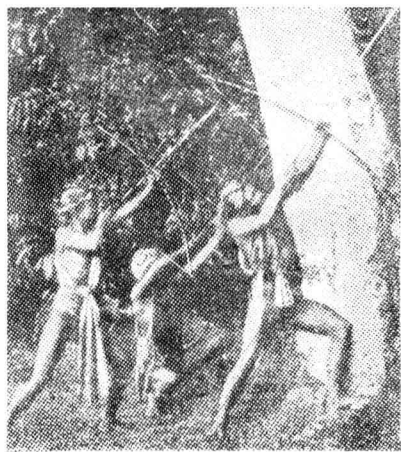


第三一一圖 東歐的人民。自左而右數過去，第一和第二是佐治亞人（在歐洲地圖上找出佐治亞 Georgia）；第四是居于巴爾幹半島的阿爾巴尼亞人；第五是冰洲（挪威和格林蘭間的大島）的丹麥婦人；第六是舊俄羅斯人；第七是羅馬尼亞人；第八和第九是波蘭的男子和婦女。

開始冶鐵。

「人類的進化」——現在地球上的人類，可區分成野人，蠻人，和已開化的人。人類的進化，須經過三個階級。照我們所知道的事實來說，每種部落或人民，在離今遙遠的時代，必定一度做過野人的；大多數的部落或人民逐漸進化，經過了第一個階級，纔從野人的生活變為蠻人的生活；許多部落和人民，向前進化，經過了別個階段，由野蠻變為文明的人類。

到了現在，地球上的野人已經很少，只有極少數的部落還是以野生的植物或動物為食料，並沒有什麼房屋和村莊。但是數目雖少，還是有的。澳洲的野人，錫蘭的毗荼人，南美的印地安



第三一圖 斐律賓土人用了箭獵取禽獸。

人等，都是這一類的人。

至于未開化的蠻人，現在世界上，還有許多，這類的人，有牲畜，有房屋，有村莊，但是缺乏文化的觀念，沒有字母，不會讀書，不會寫字，以及其他非洲內地的黑人部落，伊士企摩人，南美的許多印第安人，北美的許多紅印第安人，以及別的許多部落都是未開化的蠻族。照普通說來，部落的文化隨着時代前進，那就逐漸的進化了。但是也有開倒車的特例，部落的文化向後倒退。你所看見的和你所交接的都是文明人類，至少也是半文明的人類。



第三一三圖 服布刺多 (Labrador) 的伊士企摩人的家族。

在西曆一千九百年時，全地球上的人數，大約是一百五十萬萬，野人和蠻人占有二萬萬。（此數約爲那時美國人口的三倍。）

「人類的起原」——關於最初人類的任何事蹟，我們多是不很清楚；他們並沒有留下什麼記載給我們。現在有許多人都相信最初的人類是生活在東方的大陸上，就是美洲的有人類，也是由亞洲經過阿拉斯加而去的，在離今很遠的時期，亞洲和美洲兩大陸，在阿拉斯加附近相接。照我們的猜想，地球上自有人類以來，大約有三十萬年了。在十萬年之前，（在冰河時代）美洲的大陸上已經住有蒙古人種，（這種人至少和蒙古人相差不多。）

「照我們所知的事實而論，世界上的任何人種都經過野蠻的階級」——

——在西曆紀元前五十五年，距今幾乎二千年，羅馬皇帝愷撒在英格蘭登陸的時候，英國地方的居民，都是蠻族。羅馬人把他們叫做布立吞人（Britons），把他們的地方叫做不列顛尼亞（Britannia）。布立吞人的祖先是克勒特人（Celts）。克勒特人實是當時的野人。

現在文明的法國人，他們的遠祖在當時也是一種野人，叫做高盧人（Gauls）；文明的德國人，他們的遠祖也是一種野蠻民族，叫做條頓人（Teutons）；文明的匈牙利人的遠祖，在當時是從亞洲遷來的一個野蠻民族，叫做匈奴。在六千多年前，埃及的民族已達到文明的境地，他們在距今一萬年時，還是一種半開化的民族，已經居住在城市中。再向上推，他們也是蠻族；再向上推，他們也是野人。地球上的任何國家，任何民族，都經過一個野蠻的階級。

當埃及人已登文明的境時，英國的克勒特人仍舊還是一種野人哩。哥倫布的脚踏到美洲大陸的時候（西歷1492年），北美洲的土人還在野蠻時代。在西歷1524年，西班牙人在比撒羅（Pizarro）領導之下，征服了祕魯（現為南美的一國）的印加印第安人（Inca Indians）的時候，這些人已經開化。他們是在銅器時代，當然不能夠用鐵。但是除了少數幾點外，他

們的文明程度，實在和西班牙人所差無幾。

「食人的人」——地球上許多地方的野人，都有這樣的一個觀念，以為吃了虎豹一類猛獸的心臟，自己就會變得勇猛；吃了鹿和羚羊等疾走的獸類的腿，自己就會跑得快。印度趕象的人們把貓頭鷹的眼睛放在象的飼料中，以為象吃了這眼睛，晚上就會看了。有許多野蠻的民族，取人體的某某部分為食料，而對於戰爭時最勇猛的人，一旦被他們捉住，更是非吃不可，或者由他們的祭司或領袖，代表全部落來吃這位勇猛的俘囚。在西曆 1779 年，英國有一個著名的探險家叫做庫克 (Captain Cook)，被夏威夷的土人殺死；這許多土人羨慕庫克的勇敢，就由土人中的最高祭司名字叫做利 (Ii) 的，吃了庫克的半個心臟，他們以為這樣可以使全民族變為勇敢而聰明。