

民國十八年出版

初級中學學生用

初中自然科學

第一冊

編著者 郭任遠

上海世界書局印行



我寫這部教科書的動機 我這幾年來的經驗和觀察屢屢使我感覺到中國學生自然科學的普通知識太沒有根底。無論是大學生,留學生,除非他們是專門研究科學的,(可是這種人極其少數)真有科學的常識的可以說是沒有幾個,中學生和其他的人更自不必說了。這大都是因為中學時代的科學教育太壞。中學的科學教育不良當然有許多原因,學校不注重科學,設備不好,教師不良;這些都應該負責。但是沒有良善的自然科學教科書也是中等自然科學失敗的一個大原因。

我自回國以後,想努力提倡專門科學的研究,尤其是關於心理學和生物科學的研究,但是我的努力可以說是完全失敗。失敗的原因也當然很多,但是一般學生太沒有自然科學的基礎,因而沒有研究高深科學的興趣。(有時反怕讀科學的功課;)這可說是一個最大的原因。因此,我就感想到,要提倡科學,應先從中等教育,尤其是初級中學,着手。我既沒有很多的機會到初級中學教書,只能於教科書方面努力。這是我寫這部書的動機。

初中自然科學教科書所應注意之點 (1 這種教科書應適合於三種學生:(a)初中畢業後不再升學的,(b)畢業後,



80761635

雖然再升學,但是不再專門研究任何自然科學,和(c)畢業後依然升學,依然繼續自然科學的研究。(2)因為要教授許多畢業後不再繼續研究科學的學生,所以初中自然科學的內容應和人類生活有關係,使一般學生將來可以把他們所得的科學知識到實際生活上去應用。(3)一般的初中學生研究自然科學有二個目的,其一,要知道他自己和他的環境的種種關係;其二,要學習些自然科學的普通知識以便實際上應用。所以,初中自然科學應該是混合的。各種科學的分科只是為專門科學家便利於研究起見,實際上都是彼此互相關連的。我們應給一般初中學生一個整個的科學知識,應給他們一切自然現象的原理原則的鳥瞰的知識,而不應該給他們那些割斷破碎的分科的科學知識。(4)學生最初與自然科學見面的時候,第一要着要使他們發生興趣;否則,他們以後一定要視自然科學為畏途了。(5)科學編輯的邏輯的系統應當根本打消。這種系統祇適合於專門家,對於初步學生是有大妨礙的。但是打破邏輯系統絕對不是亂無系統的意思。

近來有人因為要改從前偏重邏輯的系統的弊病,遂把所編的書弄到一無系統,使讀者自首至末,全部書摸不到一條綫索。這比偏重邏輯系統的人還要壞。其實,邏輯的系統固要打破,心理的系統是不可不特別注意的。(6)

教科書的內容不但應人生化,並且要適合於初中學生自己的生活。(7)教科書的敘述應避免乾燥無味的事實,定義和專門術語等等。字典式的教科書更是用不着的。(8)自然科學教科書應給予一部分的學生作比較高深的研究的機會。(9)應使一般學生讀完這門功課後,人人有求再進一步的研究的慾望。(10)應養成一種科學的習慣,使學生每遇一事物,或一問題,必用科學家的態度對付之,或用科學的方法解決之。所以,自然科學教科書不但要給予學生科學的基本知識,並須使他們了解這些知識如何得來的。對於科學方法的使用尤宜特別注意。(11)初中的教科書應特別注重實驗,而避開學理的討論。

這部書就是根據上面幾點編輯的。

這部書的內容 自然科學教科書雖然不是一種創造的作品,但是這部書的編制似有幾點值得人們的注意。

1.全書是用混合制的,這不必說。但是不用混合制的學校,也可以採用這部書的大部分。例如第一冊可以做一本單行本的生理衛生學用,第三冊的上半本可以做動物學用,下半本可以做植物學用,第四冊及第五冊可以做物理學及化學用。第二冊及第六冊的內容比較的複雜一點,所包括的科目太多,只合於混合制,而不合於分科制。

但是第一,第三,第四,和第五等冊,無論是分科制,或是混

合制,都是適用的。(不過第四冊及第五冊裏面的物理學和化學是不能分開的。)

2.這部書完全以人生爲中心,以人類爲本位,從最近的談至最遠的,從人談到天。第一步先使學生了解人類自己的種種問題和我們在自然界的位置,第二步就進而討論人類和生物環境的關係,第三步才講人類和物質的環境的關係。全書分做三大部,第一部敘述人類的本身——我們的自己——(即是第一冊和第二冊裏面所講的,約佔全書六分之二。)第二部講我們的生物的環境——動物和植物(即是,第三冊所講的,)第三部講我們的物質的環境。(即是,第四冊,第五冊和第六冊所講的,約佔全書之半)

因爲以人生爲中心,所以無論述動物,或植物,或天文,地球,或理化的現象,處處都從人類的生活出發,從人類生活歸束。例如講理化,則從人類生活的需要品講起,講動植物則以人類的衣,食,疾病等等爲立腳點,講天文,氣候,地質等等也特別指出牠們和航海,耕種,物產,等等的關係。

3.全書的本文共有六冊,此外並附兩本試驗指導書。第一本指導書應和頭三冊相輔而行,第二本導指書應和末三冊同時並用。

4.本教科書先分部,部再分編,編復分章。但是部與部

之間,編與編之間,章與章之間,都是上下聯絡,前後啣接的。

其實,本教科書的體裁和小說類似,一氣呵承,首尾貫串。讀者如從第一冊讀起,一直讀到第六冊,如同看小說一般,是可以一氣讀完,沒有甚麼阻礙的。例如敘述生理的時候,先講全身的內外總形態,然後開首講感覺和肌肉等的活動。活動須消耗能力,能力來自食物,因而敘述食物和消化。食物消化後要藉血液及淋巴液以分布全身,於是遂引起血液循環的問題。食物須起養化作用後,才能產生能力,而養氣來自體外,因此就引起呼吸的問題。體內種種活動常產生各種污廢物。這一點就引導到排泄的問題。這種一步引進一步,由一問題引導到其他有連帶關係的問題,可以說是本教科書全書編法所最注重之一點。這種編法對於一步一步地引起初學者的興味和使讀者容易明白所敘述的現象,和各種現象間互相的關係,應有相當的效力。

5. 全書在可能範圍內,用歸納法敘述。例如動植物的分類,各種科學的名稱,意義範圍,和各種原理原則等都不於開始時下定義,而於實驗做完後,或於事實敘述完畢後,才提出來。第一冊是專講解剖學和生理學的,但是解剖學和生理學這兩個名詞和牠們幹甚麼於最末了一章方始提出。

6. 本書極力避免乾燥無味的定義,和艱深難懂的專門術語。我以為初級教科書的目的應在使學生獲得自然科學的基本知識,而不應在使他們背誦許多無意義的定義和強記各種專門的名詞。教學應引起學生的興味與思想,不宜使他們背誦強記。初級的自然科學更應該如此。

7. 本書所選擇的材料以適合於初中的生活和經驗為目的。比較不易懂的科學事實不列入,不能引起興趣的材料也拋棄。例如講動植物的時候,特別注重動植物的整個的生活方面,把缺乏興味的動植物的解剖,形態和分類等等減少到最低限度。講理化時也注重切身的實用,對於數學公式和無甚趣味的事實都存而不論。

8. 本書為引起學生思想起見,每章之始先設問題若干。這頗與問題教學法相符。

9. 每章之末附研究和討論,使學生得以做進一步的探討。所設的研究和討論的問題當中有許多不是學生所能解決的。把這種問題給初級學生研究有兩種用意:第一引起他們的思想,與研究工作的設計,第二,使他們讀完這部書後,不敢自滿而仍然覺得有再向上求進之必要。同時,這項“研究和討論”又可做設計教學法的資料。

以上各點是比較地有特別注意的價值的,故特地提出

來討論,其餘的特殊點應請讀這部書的人自己隨時留意。

不過,這部書是我初次試編的。因急於付印,其中一定有多少事實的錯誤和不適合於教授的地方。我希望採用這書的教師們時時把他們所發見的錯誤,教授上所經驗的困難和他們對於這書改進的意見詳細告訴我,使我得按期修改,那是我所最感激的。

至於教授法方面,我本來有很多話要講,但是恐怕講起來,編幅太長,而且教授法是要因情境而變換的,不是可以照死版版的公式的。因時變通,神如明之,存乎其人,編著教科書的人似不宜指定甚麼教授的方法。不過下面幾條大綱,我認為是凡採用這部教科書的人所必遵守的:

1. 注重實驗而減少課室的時間 實驗應佔全部時間三分之二,課室的講解及討論的時間不能過三分之一。(這部書須與試驗指導書相輔而行)

2. 實驗的內容和課室裏的討論須互相對照

3. 用種種方法導起學生的思想和興味,並訓練其科學的態度和應用科學方法的習慣。拋棄從前“背誦”的教授法。教授自然科學的目的不在記憶書本,這一點是不可不特別注意的。

4. 課室裏的時間應花在公共討論有相關的科學問題

上面,千萬勿用寶貴的光陰來講解書本裏面的文句。這部教科書學生應該自己看得懂,用不着先生講解。萬一真有不曉得的地方,也可在下課後詢問先生,不必在授課時間請教員講解。我們須特別注意的是:教員的工作在計劃功課,指導試驗和領導課室內的討論,不是在講解書本裏的文句。

5. 自然科學最合於問題教學法和設計教學法。這部書的編制也注重這兩種方法。我希望有教師者能充分利用這兩種方法以教授學生。

6. 學校內除應有的儀器的設備外,應多購自然科學參考書,爲教師的人應指導學生應用參考書。

7. 教授時,應以學生的經驗,生活,需要和環境的狀況爲標準,切勿泥守書本。書本裏面可刪節的刪節,應增加的增加,如有變更之必要時,也就變更。教書是活的事,切不可把書本做死的用。

8. 如遇時間不充足第二冊可以刪,其餘各冊也可就其中比較不重要的各章刪去。但若是時間沒有問題,還是自第一冊至第六冊順序用完好。要是學校除自然科學外,還有一門獨立的生理衛生學,那末,就把這部書的第一冊做生理衛生學的教本,其餘各冊仍可做混合的自然科學的教本。

9. 每天功課應先有充分的準備,每課的進行的計劃也應在未上課前切實籌備。學生臨時抱佛腳已經很壞,教員臨時抱佛腳更加不好。

10. 教授時須使學生多動,多做,多講,多辯論,多發疑問,教員越少說話,越好。提示學生,指導學生,引起學生的思想與興味,設法使學生在課室內或實驗室內互相合作——尤其是有組織的合作——,或共同討論一問題,或合力做一個實地的研究,各盡所能,以貢獻全班;這些都是教員重要的使命。要是教員口講手動,學生則靜坐諦聽,或則教員自己做試驗,學生則站在旁邊觀看,如看變戲法一般,那末,自然科學這一門功課就可以取消了!

民國十七年十二月郭任遠序於上海

新主義教科書

初中自然科學

第一冊目錄

序	一至九
引論 我們和我們的環境	一
第一部 我們的自己	六
第一篇 我們的身體怎樣構造怎樣活 動	七
第一章 人和非人的分別	七
第二章 我們全身構造的大概	一一
第一圖至第九圖	
第三章 我們如何看物	一九
第十圖至第十六圖	
第四章 我們如何聽聲音	二六
第十七圖至二十圖	
第五章 我們的其他的感官	三〇
第二十一圖至第二十五圖	
第六章 我們的身體如何動作	三八
第二十六圖 A 至第四十八圖	

第七章 食物和消化 五八

第四十九圖至第六十三圖

第八章 血液和血液的循環 八五

第六十四圖至七十三圖

第九章 身體與外界的氣體的交換 九五

第七十四圖至第八十四圖

第十章 排泄的器官 一〇五

第八十五圖至第八十九圖

第十一章 無管腺和內分泌 一一〇

第九十圖至第九十一圖

第十二章 我們的身體應當怎樣保護 一一五

第九十二圖至第一百一十一圖

新主義教科書

人生化的

初中自然科學

引論 我們和我們的環境

我們的兩種疑問 我們一生總免不了有許許多多的疑問。有的疑問是關於日常的行為的；有的疑問是關於知識學問的。好比這事可以做，不可以做，做了有甚麼結果；某地方應當去，不應當去；某種事業應當有，不應當有；這些都是關於日常行為的疑問。至於關於我們的身體，我們的環境，我們和環境的關係，以及物質世界以外有沒有別的東西的存在等等的問題，都屬於知識學問的疑問。

但是日常行為的疑問和知識學問的疑問是互相關係的。

譬如我們要是明白除掉物質的世界以外，沒有別種東西存在，那末，我們在日常行為上就不會有關於鬼神，上帝等的迷信了。又如我們要航海，而研究天文氣象的學問，

航海是日常的行為，研究天文氣象是屬於知識學問的範圍。但是因為日常行為的需要，就研究學問起來，——天文氣象——這不是學問與日用有很密切的關係嗎？

我們這裏所要討論的問題是關於知識學問的疑問。

至於關於日常行爲的疑問,不在這書的範圍,暫且擱開不講。關於知識學問的疑問,可以分作兩種,一種是空泛的疑問,其他一種是確實的疑問。甚麼是空泛的疑問呢?

好比我們要曉得上帝或神鬼的性質和他們與我們的種種關係,天堂地獄的情形,我們實在有沒有靈魂,我們死後的狀況如何,這些疑問都是極其空泛的。我們當中沒有一人能夠看見上帝,神,鬼等等,也沒有一人到過天堂或地獄,更沒有一人經驗過他自己的靈魂;這些東西既沒有人能夠證明其存在,又沒有人能夠證明其不存在。我們對於這些東西的信仰,全憑空想與迷信,絕對沒有確實的事物可以做根據的。但是確實的疑問就不是這樣了。我們對於我們自己身體的構造和動作,以及身體的發育的情形,都是一種很確實的事實,人人都可以觀察試驗的。就是我們以外的動物,植物,礦物以及地球,太陽和其他行星等等,也是具體確實的東西,人人也可以觀察證驗的。自然科學所要解決的問題,就是關於具體確實的疑問。至於一切空泛而不可以經驗和觀察的問題,只好讓給一班富於迷信的習慣的人去探討;自然科學家是不屑去過問的。

探討確實的疑問的原因。一切具體切實的問題,都和我們的生活有密切的關係的。我們要了解我們的自身,

才能夠增進我們自己的生活的幸福。比方我們要曉得如何保護我們的身體,使身體常常在康健的狀態,我們須了解身體的構造及種種活動和變化的原理。我們要改造教育或改造社會,須了解我們的行為的原理。其次,要增進我們生活的幸福,我們須利用外界的東西。如光,熱,水,電,空氣,太陽,以及動物,植物,礦物等等都可以給我們利用的。我們現在生活上的一切的需要品那一種不是利用外界的東西呢? 無論是衣,食,住,行以及娛樂品等等都是我們利用外界,控制外界的結果。但要是我們不了解外物的性質和原理,我們那能夠曉得怎樣去控制牠們和利用牠們呢? 這樣講起來,我們所以要研究,了解,和解決這些切實的疑問的原因,就是要增進我們生活的幸福。真的,一切自然科學的探討都以增進人類生活的幸福為目的。離開了生活的需要而研究科學,那不是科學家正當的任務了。“科學要切於人生”“科學應當人生化,”這兩句話是研究科學的人所應天天牢記的。讀者須要曉得,天地間的具體的和確實的事事物物都和我們的生活有間接或直接的關係,我們關於牠們的疑問就是要了解這些關係的道理,換一句話說,就是要了解我們和我們的世界的關係的道理。所謂自然科學就是解決我們這些疑問的工具。

我們和我們的環境 自然科學所研究的問題是整千整萬的。有的是和我們自己有關係的,有的是和我們以外的東西有關係的。好比研究我們的身體的構造,作用和發育等等,這些都是關於我們自己的。但是研究動物或植物的構造,作用和發育等等,那就是關於我們以外的東西了。又如光,聲,電,水,地球,太陽等等的研究,也是關於我們以外的東西的。在這個現實的世界當中,有無數萬萬的事物都是科學研究的材料。這無數萬萬的事物當中,有的是有生命的,如動物和植物等,有的是沒有生命的,如空氣,水,電,礦物等等。人也是這無數萬萬的物中之一。但是自然科學是爲着增進人類生活的幸福而有的,那末我們就可以把「人」——卽是,我們的自己——做一切自然科學的研究中心,而把其他的無數萬萬的事物做我們的環境了。是的,宇宙之間除掉我們自己以外,一切都是我們的環境中的物。草木,花,菓,飛禽,走獸,以及蟲魚之屬,也是我們的環境中的物。我們在其中,環繞我們的都是我們的環境,我們以外的東西都是環境中的物。因爲我們的生活的要求,我們須控制利用我們的環境。我們控制和利用環境的知識和能力越進步,我們生活的幸福也越增加。自然科學的使命就在增加這種知識和能力。因爲要增加我們生活的幸福,所以我們須了解我們的

本身。因為要控制和利用環境,所以我們須了解環境,和環境與我們所發生的種種關係,這樣講起來,自然科學的門類雖然非常之多,所研究的事物雖然有無數萬萬,但是總括起來,不出我們的自己和我們的環境兩種。一切自然科學的問題,不是關於我們的自身,就是關於我們的環境,和環境與我們的關係。環境和我們,我們和我們的環境,這二者就是一般科學家所埋頭探究的東西。

問題的分析 這部書的目的,就在給我們一點關於我們自己和我們的環境的淺而易明的基本知識。我們最先要討論和研究的各種問題就是關於我們的本身: (1) 我們的身體怎樣構造,怎樣活動? (2) 我們的身體是怎樣來的呢? (3) 人類是從那裏來的呢? (4) 我們怎樣應付我們的環境? 這些都是關於我們自己的主要問題。我們要盡我們的力量去研究這些問題,並求在我們的知識能力範圍之內,盡量了解這些問題的意義和答案。對於我們自己的問題已經有了相當的基本知識,我們就進而研究我們的環境。我們的環境有有生命的和無生命的兩種。有生命的環境——(生物)和我們的關係比較親切一點,所以我們先把生物的問題來研究。生物有動物和植物兩種。這部書研究生物的時候,動物和植物都要談到。

對於生物的環境已經有了相當的基本知識以後，我們就再進而研究我們的第二種環境，即是無生命的環境，也就是一般人所稱為物質的環境。物質的環境非常之複雜，我們為便利了解起見，把這種千複雜萬複雜的物質環境分做四個大問題來討論，即是(1)物質的世界及其變化，(2)我們生活的需要品，(3)我們所住的地球和(4)我們所見的天空。這部書是談科學的書。我們談話的方法就是從人談到天，從最親最近的談到最疏最遠的。

全部書共有六冊。第一冊關於我們的身體的構造和作用，第二冊關於我們身體的發育，人類的進化，和我們應付環境的方法。第三冊關於我們的生物的環境。第四，第五，第六，三冊是關於我們的物質的環境。對於我們的自己以及我們的生物的環境和物質的環境的知識，已經有了相當的基礎，我們就可以容易了解自然科學是甚麼，幹甚麼，有甚麼用了。這就是這部書的體制。這就是著者要和初中的教員們和同學們共同研究我們確實的問題的步驟。閒話少說，請大家翻開下頁，馬上開始科學的工作吧。

我們和我們的環境

第一部 我們的自己

第一篇

我們的身體怎樣構造,怎樣活動?

第一章 人和非人的分別

問題(1)有生命的物和沒有生命的物有甚麼分別?

(2)我們和植物有甚麼分別?

(3)我們和蚯蚓有甚麼分別?

(4)我們和螞蟻有甚麼分別?

(5)我們和青蛙有甚麼分別?

(6)我們和鳥類有甚麼分別?

(7)我們和貓犬等有甚麼分別?

(8)我們和猴類有甚麼分別?

認識我們自己 我們固然要控制環境,利用環境,但是要是我們自己的身體不強壯康健和沒有充分的知識能力,我們那能夠做控制和利用的事體呢? 所以我們的第一要着要先認識我們自己,然後始可進而研究我們的環境。我們自己的認識的第一樁事,就是關於我們的身體的構造和活動。但是在未講到我們自己的身體以前,我們須先明瞭我們和我們以外的東西的分別在那裏。這就是這章書所要討論的主題。

我們是生物 中國舊書裏面有「人爲萬物之靈」一

句話。這句話似乎有道理，又似乎沒道理。要是把這句話當做「人的知識和能力都在他種生物之上」解釋，那的確是一種實在的事實。但是要把牠做「人是超出一切生物之外」解釋，那就是大錯而特錯了。因為「人」根本是一種生物。我們是和泥土，空氣，水電，礦物等不同的，我們是有生命的，後者是沒有生命的。這是人和非人的分別的第一點。

有生命的物和沒有生命的物的分別在那裏呢？根據試驗指導書的各種試驗，和歷來許許多多試驗和觀察的結果，我們可以得到下面的分別（1）石頭不會長大，花會長大。可見生長是生物的特性之一。（2）花會結子做未來的花的種子，石頭不會。可見生物的第二個特性是傳種。

（3）生物有新陳代謝的作用，非生物却沒有。無論動物或植物都能吸收外界的養料以供身體內部的需要，並能排泄身內的污廢物於外面。這些作用都是沒有生命的東西所無的。（4）一切生物都能對外界的刺激而發生反應，樹木因地心的吸力而根向下生，葉因日光而變綠。動物的種種反應更是顯而易明的了。這種反應都不是無生命的東西所有的。（5）人有頭，耳，目，口，鼻，手足等等之分，草木有枝，幹，根，葉等等之分，而每一部的作用各不相同（如耳司聽，目司視，鼻司嗅等等）這種身體的特殊組織也不

是石頭或其他的無生物所能有的。這五點,生長,傳種,新陳代謝,反應,和特殊的組織是生物所獨有的特性。 人也有這五種特性,所以我們也是生物之一。

我們是動物 但是生物有無數萬種。有的自己能運動,有的都不能。前者是動物,後者是植物。我們是能運動的,所以屬於動物而不屬於植物。

我們是動物當中的那一種? 但是動物也有許多萬種,我們屬於那一種也須分別出來。試驗指導書中第一到第七幾個試驗的結果發見: (1)有的動物連耳,目,等都沒有。(蚯蚓); (2)有的雖有眼睛,而沒有脊骨。(螞蟥)有的雖有耳,目,等感官,和脊骨,但血是冷的。(青蛙); (4)有的雖有熱血和脊骨,可是傳種的方法是用蛋孵的,並沒有乳可以餵子。(鳥類); (5)有的傳種的方法雖然是胎生,並有乳可以餵子,可是不能直立而行,前肢也不能拿東西。(貓犬)等等; (6)有的雖能直立而行,前肢也能拿東西,可是四肢的構造不甚精巧,也沒有多大的力量,運動不甚靈敏,自己不能製造器具,而且不能說話。(猴和猩猩等。)以上各種動物所缺乏的東西,我們都全有。申言之,我們是(1)熱血的,(2)有精細的構造的五官的,(3)有脊骨,(4)能胎生和以乳餵子,(5)直立的和有精巧的靈敏的手足,(6)能製造器具,和能說話的動物。 這就是我們和他種動物不同的地方。

這幾點當中以(5)(6)和(7)三點最爲重要。因爲精巧靈敏的手足,製造器具,和說話,這三種東西是人類所獨有的,其餘的幾點有的動物沒有,但是有一部分的動物却是有的。

因爲我們有精巧靈敏的手足,能製造器具,並能說話,所以我們的智識和能力能一天一天的進步,能控制及利用他種動物,能做他種動物的主人翁。「人」是能說話,能造器具的動物,所以也是最聰明最有勢力的動物。

既認識我們和非我們的區別,和我們在生物界的地位,我們就可進而研究我們自己。我們先要曉得的就是我們的身體的構造和各部分的作用。讓我們先把人身來檢驗吧!

研究和討論

(1)討論手的作用的重要。要是沒有手,人類怎麼樣?

(2)試取蛙的腦(可由教員幫助學生從蛙頭中間用解剖具取出)和羊腦,(或牛腦,可從牲屠中購買)與人腦(如無真正人腦,可用人腦的模型)比較。這三種腦的重量各有多少?其比例率如何?若以身體的重量爲標準,這種腦的比例率又如何?這三種腦的外面的形狀的差異如何?這三種腦的面積的差異有多少?腦的重量面積和外形的差異和動物的進化有沒有關係?試繪這三種腦外形的圖,各繪前後兩面。這三圖的面積大小的

比例率應以原有腦的面積的比例爲標準。

第二章 我們全身構造的大概

問題(1)我們的身體構造如何？

(2)身體是甚東西造成的？

身體的外形 從我們身體的外面看起來，我們有頭，有頸，有胸，有腹，此外又有手足。胸和腹叫做軀幹，Trunk。手和足叫做四肢，Limbs，頭部有耳，目，口，鼻等器管。胸部前面有一對乳。腹部的中央有臍，臍的下面有生殖器。四肢有上肢和下肢。上肢有肱 Arm前臂 Forcarm 和手 Hand 三部分。手又可分做腕 Wrist，掌 Palm 和指 Fingers 三種

下肢可分爲股 Thigh 小腿 Leg 和足 Foot。足又有肘 Root，蹠 Sole 和趾 Toes 三部分。這是身體外部的前面的大概。
(參考第一圖)

至於身體外部的後面呢？我們的背的中央有一條脊骨。在頭部及頸部之下，及軀幹之上，我們左右有一對隆起的部分，即是肩胛部 Shoulder。軀幹的下方爲腰部 Loin 髖部 Hip 和臀部。（參考第二圖）身體的外面都爲皮膚所包。

身體上各部都有骨骼 Skelton 來支持。（見第三圖）各部分骨骼相連接的地方叫做關節，Joints。例如肢和小

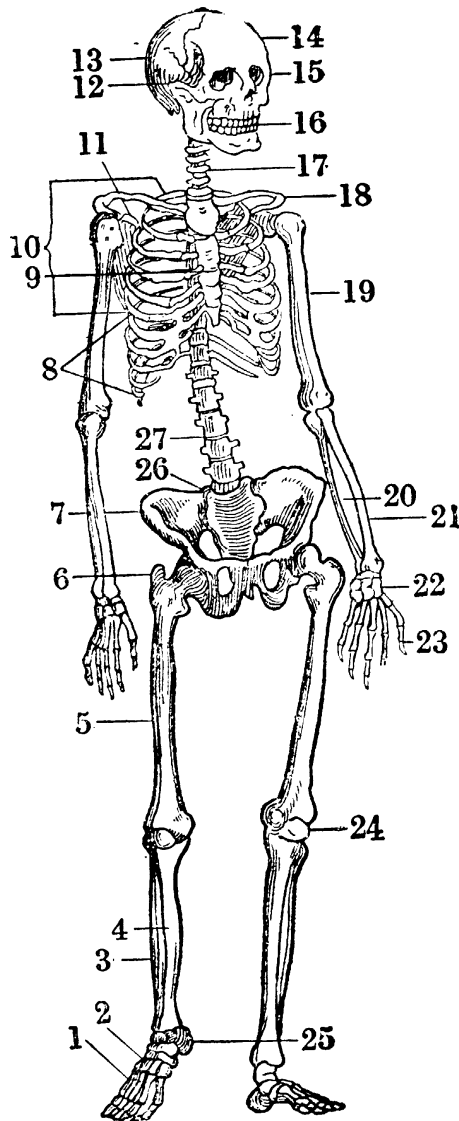


第一圖 人體正面形學生須參照
書中所言把各部位的名稱註明



第二圖 人體背面形學生須參照
書中所言把各部位的名稱註明

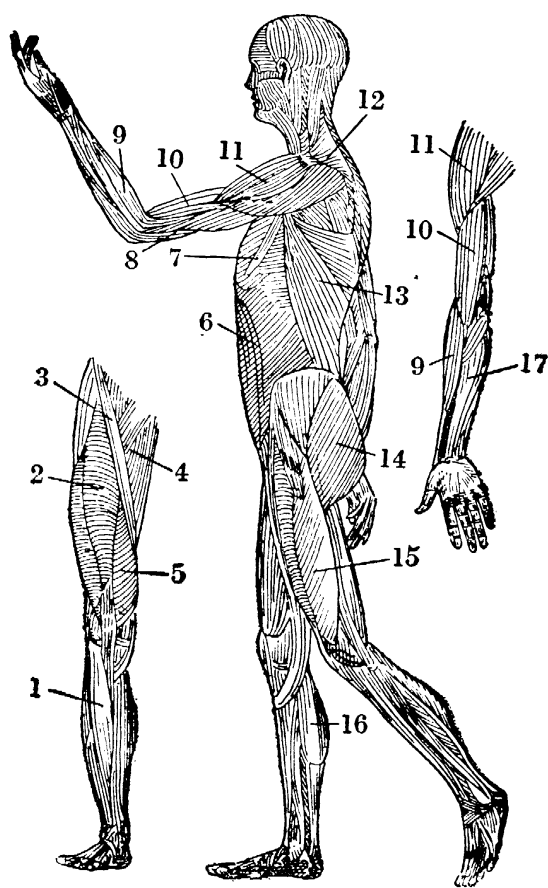
第三圖 全身的骨骼 (Vincent)



1. Metatarsus 蹠骨
2. Tarsus 跗節
3. Fibula 腓骨
4. Tibia, or shin bone 脛骨
5. Shaft of the femus 股骨
6. Thigh bone 大腿骨
7. Crest of the Ilium 腸骨
8. Lower ribs 下肋
9. Breast bone 胸前骨
11. Coracoid process of scapula 白鳥
肩骨
12. Zygomatic arch 顴弧
13. Temporo-parietal suture 額角顱
頂縫口
14. Frontal bone 額骨
15. Orbit 眼窩
16. Teeth 齒
17. Cervical verlebæ 頸椎
18. Shoulder girdle 肩胛帶
19. Humerous 肱骨
20. Ulna 尺骨
21. Radius 橈骨
22. Wrist 腕
23. Fingers 指
24. Patella, or knee pan 膝蓋骨
25. Heel 脚跟
26. Sacrum 薦骨
27. Lumbar verlebæ 腰椎

腿相連接的地方叫做膝關節 Knee joint, 小腿和足相連接的地方叫跗關節, Tarsal joint 包在骨骼的上面就是肌肉

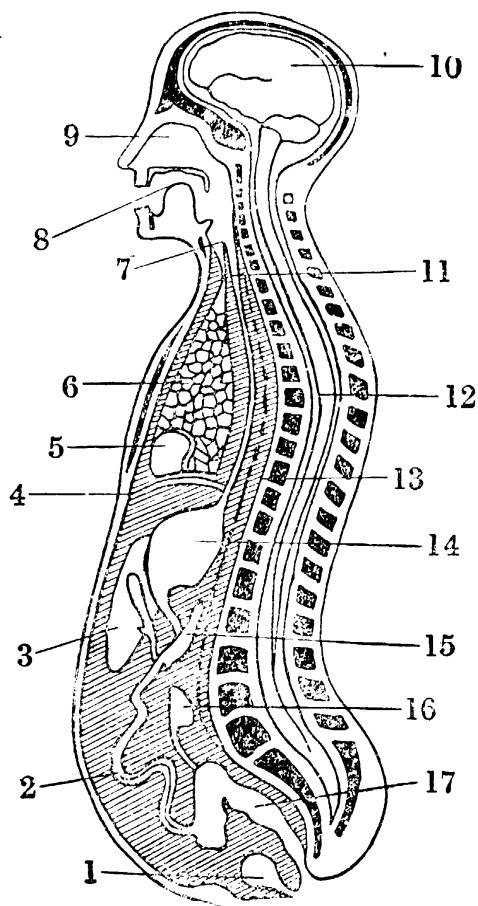
Muscles, 肌肉的中間有血管 Blood vessels 淋巴液管 Lymphatic vessels 和神經 Nerves 等。肌肉的末端有腱 Tendons 肌肉和他部分的連接就是靠腱。肌肉的外面就是皮膚。(關於全身的肌肉請參考第四圖)



第四圖 示身體的筋肉(面)

1 脛骨筋 2 直股筋 3 縫匠筋 4 內轉股筋 5 內大股五 6 腹部諸筋肉 7 胸腓諸筋肉 8 三頭膊筋 9 迴後筋 10 二頭膊筋 11 三角筋 12 僧帽筋 13 闊背筋 14 腎筋 15 外大股筋 16 腓腸筋

身體的內部 若把身體剖開,看看內部的構造,則見頭蓋裏面有腦 Brain, 面部裏有鼻腔 Nose cavity 口腔 Mouth cavity, 口腔內有舌和牙齒等。頸裏面有咽頭, Pharynx 和喉頭 Larynx, 並有氣管和食



第五圖 示身體內部各種器管

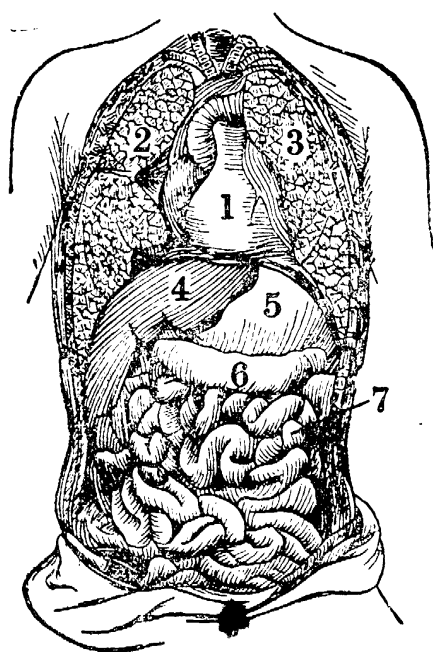
1膀胱 2小腸 3肝臟 4橫膈膜
5心臟 6肺 7喉 8口腔 9鼻
腔 10腦 11食管 12脊髓 13自動
神經 14胃 15胰 16腎臟 17大腸

(其中比較小的器官沒有畫出來)

管. 食管 Oesophagus, 上接咽頭, 下至於胃. 胸的内部爲胸腔 Thoracic cavity 胸腔裏面有心臟, Heart 與肺臟. Lungs. 腹的内部爲腹腔 Abdominal cavity. 腹腔和胸腔之間爲橫隔膜 Diaphragm. 腹腔裏面有胃, 大腸, 小腸, 肝 胰 脾 肺 和腎等內臟 Viscera 和生殖器. Sexual organs.

身體背面的内部則有脊髓 Spinal cord 藏於脊骨裏面. 脊髓上面經過頸而與頭蓋內的腦相連接, 外面則與全身的肌肉裏面的神經相接連. (關於身體内部, 請參考第五第六, 及七, 三圖.)

身體是細胞組織的
上面所講身體各部分的



第七圖 胸腔及腹腔內
的主要器官

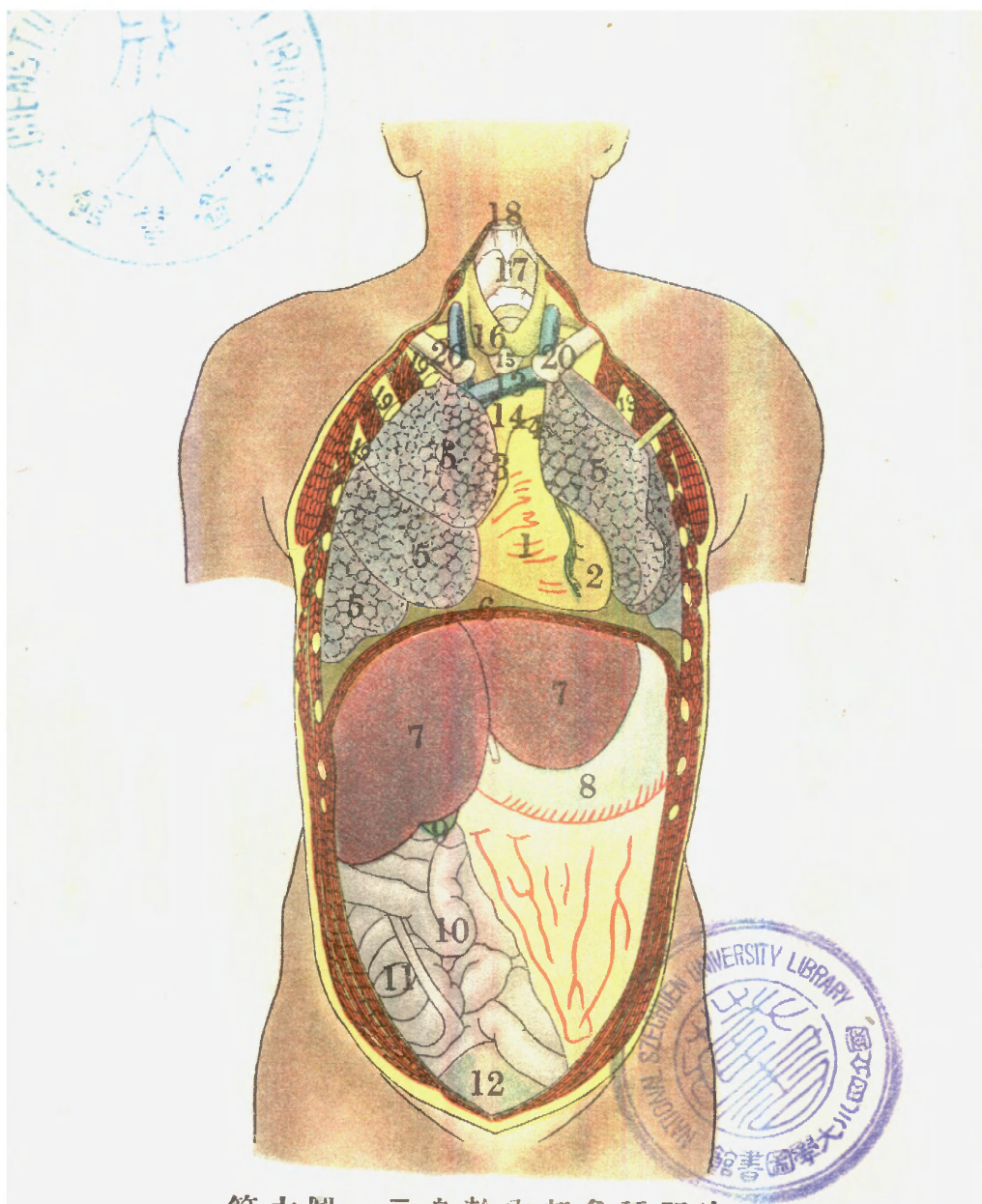
1 心臟 2 右肺 3 左肺 4 肝
5 胃 6 大腸 7 小腸

構造都是眼睛可以看得見的。但是這些東西是甚麼材料造成成功的呢？根據顯微鏡的觀察，身體上無論那一部分構造都是細胞 Cell 所組成的。不但我們的身體是這樣，一切動物和植物的身體也是細胞所組織的。

細胞的大小各不相同。如組織我們的身體的細胞是很小的，要有顯微鏡，才能夠看得見。但是鳥類的蛋也是一個細胞，那是一個很大很大的細胞了。

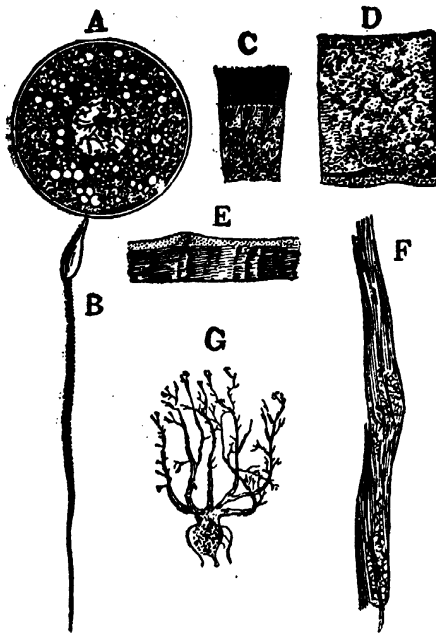
各種生物的身體所有的細胞的數目各不相同。有的生物只有一個細胞，有的則為無數萬萬的細胞所組成。大體講起來，身體越大，細胞的數目越多。我們身上所有細胞的數目已經是無數萬了。比較我們的身體大的動物所有的細胞的數目一定也比我們的多得無數。

細胞的形狀各不相同。第八圖所示的就可以代表各種細胞的一斑。



第六圖 - 示身幹內部各種器官

- 1 右心室 2 左心室 3 右心耳 4 左心耳 5 肺 6 橫膈膜
 7 肝臟 8 胃 9 膽囊 10 小腸 11 大腸 12 膀胱 13 大靜脈
 14 大動脈 15 氣管 16 質形腺 17 喉 18 咽 19 肋骨 20 鎖骨
 (圖中胰及腎臟看不見)



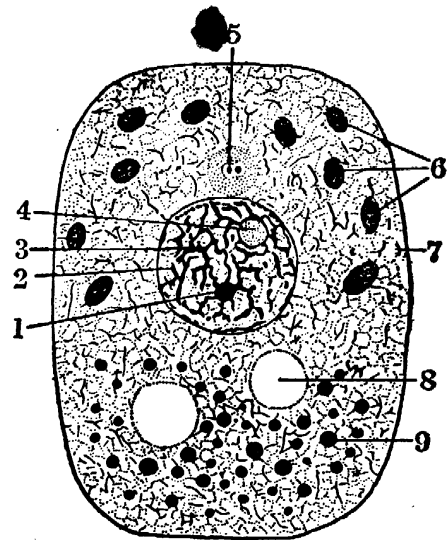
第八圖 細胞的幾個式樣

A 貓的卵細胞 B 蛇的雄精細胞
C 蛤的消化道上的皮膚細胞 D 墨魚的軟骨細胞 E 昆蟲的橫紋筋
F 小牛膀胱上的平滑筋 G 人腦裏的神經細胞 (由 Dahlgren 及 Repner)

細胞的構造的大概可以分做三部分,即是(1)細胞膜 Cell membrane, (2)細胞質 Cytoplasm, 和(3)細胞核 Nucleus (見第九圖) 細胞膜包在細胞的外面。膜的內面充

滿了黏液似有原生質,就是細胞質,細胞質的中間有一點黑色而似圓形的物體,就是細胞核。細胞質和細胞核的構造也很複雜,但是此時可以不必詳述,等到我們研究到遺傳的時候再提出來討論。

身體上的細胞都是許多



第九圖 模式細胞圖

1 — 4 細胞核 1 染色小核 2 線網 3 染色網 4 小核 5 中心球 6 質體 7 粒線體 8 空胞 9 後含物 (仿 Wilson)

化學原質所組成的。但這須等到讀者已經有了相當的化學知識以後，才能了解。所以此時暫且擱開不講。

只有一個細胞的生物，一切生活都由這個細胞去包辦，無所謂器管之分。但為無數細胞所組成的身體則有種種構造和作用不同的器官。原來，細胞在我們的身體中，並不是統統組織成一樣東西的。不是的，有的細胞相組織而成為腦，有的相組織而成為目，有的成為胃，有的成為手，足，有的成為心臟和肺臟等等。身體上各式各樣的不同的器官，都是同由細胞組織的。

器官 甚麼叫做器官？目是一個器官，耳是一個器官，鼻是一個器管，腦也是一個器官，心臟，肺臟，胃，腸，脾，胰，腎，等也是器官。那末，器官就是身體上有特殊的構造和特殊的作用的部分了。目有目的特殊的構造，牠的特殊的作用是看東西，耳有耳的特殊構造，牠的特殊作用是聽聲音。胃有胃的特殊的構造，牠的特殊作用是消化。其他的器管也可依此類推。

身體上常常有數個構造不同而作用相同的器管。這些器管合併起來就叫做系統 System。好比牙齒，咽頭，食管，胃，小腸，大腸等器官的作用都是關於消化的，所以我們用消化系統 Digestive system 一個名詞來包括這些器官。又如，心臟，動脈管，靜脈管，微血管，淋巴管，等器管也有同樣

的作用,即是,血液的循環,所以我們用循環系統Circulatory system 來做牠們的總名稱。身體上別的系統也可依此類推。

身體活動的整個性 我們爲便利研究與敘述起見,把身體上有特殊的作用的部分分爲各種器官。又把各種作用的目的相同的器官合稱爲系統。這只是一種方便的辦法,我們身體實際上的活動並不是這樣的。換一句話說,身體的活動是整個的,各種器官是互相倚賴,互相合作,互相聯絡,互相影響的。一舉手,一動足,說一句話,或看一物,往往要牽動全身。胃中有病,有時要~~使~~眼睛發紅。耳朵有病,有時使全身發熱。全身的滋養料要賴循環器官來輸送,全身的污廢物要賴排泄器官來排出。腦和神經則聯絡全身。就是兩個相距最遠的部分或器官,也賴神經的聯絡而彼此互相交通。

身體上無論那一種器官都不能獨立生活,獨立活動的。身體是個整個的身體,一部分或一器管的活動和他部分或他種器管都有連帶的關係的。身體上的生理活動並不是可以一部分一部分或一器官一器官的拆開的。祇不過爲着便利起見,我們把一器官或一系統分開地敘述。

這是我們不得已的苦衷,並不是各種器官的生理作用實在是分開的和獨立的。讀者對於這一點須牢記於心,

對於下面各章的敘述才不會發生誤會。須知下面各章分部的敘述並不是自然的生理活動。自然的生理活動是全身整個的活動。

研究和討論

(1) 試把兔的外面的構造繪成三圖，一示前面，一示背面，第三示旁面，每面各部分的器官的名稱須註明。

(2) 試取一兔解剖，將其內部的器官繪圖，並註明各器官的名稱。

(3) 試殺一雞，殺後，將其羽毛，皮肉及內部的器官取去，只留一付骨頭。（骨骼）取時須小心一點，不要把骨頭切斷。

皮肉等去清後，把雞的骨骼繪成一圖，並註明各部分的骨骼的名稱。（如恐怕學生把骨骼切斷，割取皮肉等的工作可由教師擔任，學生則專任繪圖的事。）（製骨骼的時候，須把雞放在水中煮，並須放少許的肥皂於水中）

第三章 我們如何看物

問題(1) 眼睛的構造如何？

(2) 眼與照相機的異同如何？

(3) 眼睛看物時的情形如何？

(4) 兩隻眼同時看物時如何動作？

眼睛的構造 眼睛的全體叫做眼球 Eye ball. 要是把

眼球剖開來看,則見有許多複雜的構造。大體講起來,眼球爲三層眼模 Coats, 水晶體 Crystallens 和兩種液體所構成。(見第十三圖)

外面一層眼膜叫做鞏膜 Sclerotic,性質極堅緻,包圍眼球的外部。鞏膜在眼的前面一部分是透明的。這一部分的鞏膜另外名做角膜 Cornea. 鞏膜進去,還有一層眼膜,這就是脈絡膜 Choroid,脈絡膜爲柔軟而可伸長的物質所構成,帶有黑色。在眼的前面一部分的脈絡膜則變成棕色。

(白種人的眼是藍色) 這棕色的部分就是虹彩 Iris. 虹彩的中央就是瞳孔 Pupil.

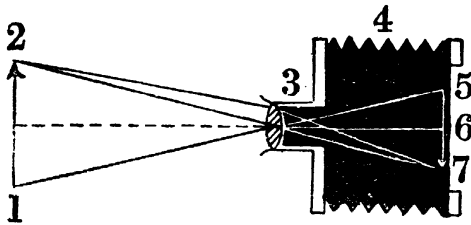
第三層(即是,裏面一層)的眼膜就是網膜 Retina. 網膜是視神經展長出來的,構造很複雜。我們不能在此地詳述。

在角膜裏面的空處充滿了液體,名叫做水質體 Aqueous Humors,水質體和虹彩的後面就是水晶體。水晶體是一種透明的玻璃體,兩邊附着於毛狀肌 Ciliary muscles,水晶體是向前凸出的,和一塊凸面鏡一般。毛狀肌是能夠伸縮的,牠的伸縮間接能使水晶體變化牠的凸度。大概,毛狀肌收縮的時候,水晶體的凸度增加。水晶體的後面網膜之間是一個大房,也充滿了液體,名叫做玻璃液質 Vitreous Humors. 角膜,水質體,水晶體,和玻璃液體都是透明的,

所以外來的光綫都能透過而直達於網膜之上。

眼球的構造是和照相機一樣的。虹彩和瞳孔的作用與照相機的伸縮器一樣。水晶體和透光體一樣。玻璃液體和暗箱裏面的空氣一樣。黑色的脈絡膜把眼球包

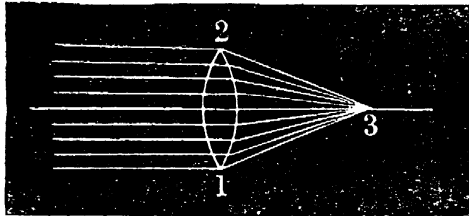
成一個暗箱。眼球裏面的網膜,也和照相機的軟片一樣,兩者都含化學原質,能因光的刺激而起化學變化。



第十圖 照相機之原理

1, 2 物體 3 透鏡 4 暗箱

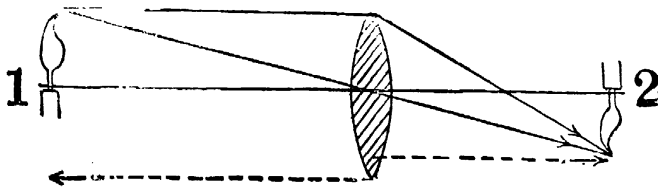
5, 7 實像 6 乾板



第十一圖 示光綫透過凸面鏡 1, 2 而集於一焦點 3

看物的時候眼睛如何動作? 眼球的外部附着於六條筋肉。(參考第十四圖) 這六條筋肉的收縮就使眼球發生運動。

我們看物的時候,眼睛常常能隨光的方向而移動,



第十二圖 示透過凸面鏡的實像

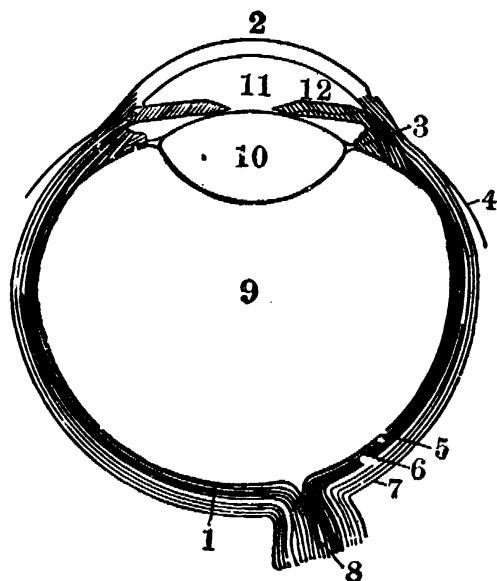
1 物體 2 實像

這就是這六條筋肉的作用的結果。

照相的時候,要是光綫太強,

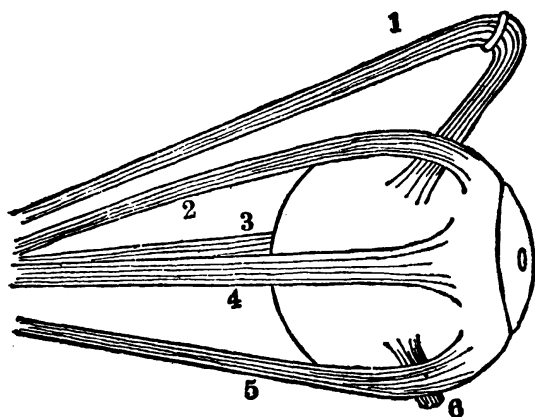
我們就把伸縮器縮少,使透入暗箱裏面的光綫減少;要是光綫太弱,我們就把伸縮器放大,使透入的光綫增加。我們的虹彩也有同樣的作用。試驗指導書中第 試驗的結果,可以證明虹彩在看遠物的時候,因為光綫不強,虹彩伸長,而瞳孔也放大。但在看近物的時候,因為光綫強,虹彩收縮而瞳孔也縮小了。

第 的試驗證明光



第十三圖 示眼的構造

- 1 中央小窩 2 角膜 3 毛狀筋
網膜 6 脈絡膜 7 鞏膜 8 視神經
9 玻璃液體 10 水晶體 11 水質液
12 虹彩



第十四圖 示眼球外部的肌肉的位置眼球的運動皆由這六條肌肉的作用

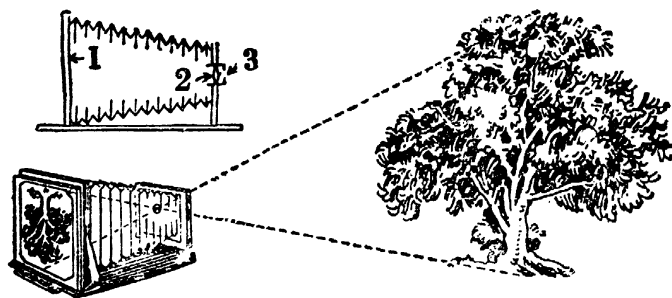
1. Superior 2. Superiordirect 3. Interior direct 4. Exterior direct 5. Inferior direct 6. Inferior oblique

綫從燭透過凸面鏡後，其焦點須在適當的距離，才能落於紙片之上。要是燭太近於凸面鏡，則焦點落於紙片之後，反之，要是燭離開凸面鏡太遠，則焦點落於紙片之前。在這兩種情形之下，燭的像都不能映於紙片之上。因此，我們須把紙片移前，（或移後）使焦點落於其上，而燭像也映出來了。照相的時候要使像的焦點落於乾片上，只要把暗箱伸縮一下就够。眼睛看物的時候，情形相同嗎？

第一樁事我們須牢記的是：眼球裏面的網膜等於照相機的乾片，外物的光綫的焦點須落在網膜之上，我們才能看得見。要是落在網膜之前，或網膜之後，我們就不能看得見了。但是距離太遠的物的光的焦點常要落於網膜之前，而距離太近的物的焦點常要落於網膜之後。這樣情形，我們如何糾正呢？眼球的全部雖然能夠移動，但是不能伸縮的。那末，糾正這種情形不是像照相機一樣，由眼球和暗箱一般的伸縮；而是由於他部分的機關的作用了。前面說過，水晶體附着於毛狀肌，毛狀肌的伸縮能變化水晶體的凸度，這顯然是一種糾正的作用。是的，水晶體的凸度的變化能調節光綫的焦點，使他恰恰落於網膜之上。當我們看近物的時候，水晶體因毛狀肌的收縮而增加牠的凸度，使焦點不至於落於網膜之後。當我們看遠物的時候，水晶體也以毛狀肌的放鬆而減少牠的凸度，使焦點

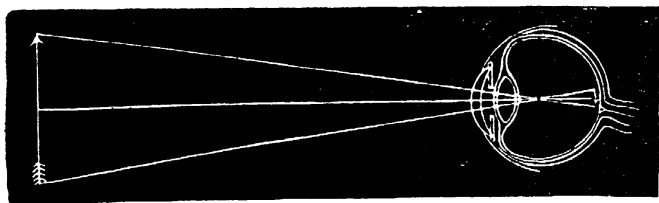
不至落網膜之前。因為眼睛有這種糾正的作用，所以遠近之物我們都能看得見。我們稱這種作用為調節作用 Accommodation（關於水晶體——或凸面體——的凸度的變化何以能夠使焦點的位置變更，我們將在第五冊，第一編第一章中說明。）

因為光的屈折，乾片上所映的像是倒置的（見第十五圖。）網膜上面所映的像也是倒置的。（見第十六圖）但



第十五圖 示外物如何在照相機裏面構成物像

1. 乾板 2. 透鏡 3. 透光環：是用來節制射入透鏡的光量的



第十六圖 示外物如何在網膜上構成物像

是我們看物的時候，何以不見倒像呢？這是因為我們過去的經驗和他種感官的幫助，已經曉得物體是正立的，所以網膜上雖映倒像，我們也不知不覺間認為正立的像。這是心理的作用，並不是物理的實

在的現象。

兩隻眼睛如何合作 照道理,我們有一對眼睛和一對網膜,看一物件的時候,應當有兩個像。但是實際上並不如此。一對眼睛裏面的網膜雖然的確映有兩個像,可是我們只看見一件物。這是因為我們從小孩子的時候,就天天練習使兩隻眼睛同時一齊運動,同向一方面而運動,並且集中二者的視點於同一的物體之上。兩隻眼睛的視點既集中於一塊地方,那末,兩隻眼睛裏的網膜所映的兩個像的形狀相差也沒有多少了。同時,我們過去的經驗(尤其是手的觸物的經驗)也已經曉得兩網膜上的兩個像只是代表一件物體,不是代表兩件的。習之既久,雖有二像,也只覺見其一。

但是在特種情境之下,我們還可以證明看一物時兩隻眼裏面有兩個像 第二的試驗是證明這事實之一方法。要是我們注視近的,則兩隻眼的視點集中於這釘上的同一的地方,眼睛裏所映的兩個像差別不多,所以我們只見一釘。但是遠的釘此時不受我們的注視,我們兩隻眼的視點,也不集中於這釘上的同一的地方了。因此兩隻眼裏的兩個像相差也很多,我們就看出兩個像(兩隻釘)。反之,要是我們注視遠的釘,則見遠的釘只有一像,而近的釘反有二像。這也是同樣的道理。

研究和討論

(1)近視,遠視,和散光是甚麼原因? 補救的方法應當如何? 試繪圖以說明之。(參考蔡翹著的「生理學」關於視覺的生理一章——商務印書館出版)

(2)前面說,網膜的構造很複雜。讀者能把這複雜構造研究其大概嗎? 網膜內各部分的構造有甚麼作用? (參考蔡翹的「生理學」關於視覺的生理一章。)

第四章 我們如何聽聲音

問題(1)我們都曉得耳是聽聲音的器官。這個器官的構造是怎樣呢?

(2)普通的耳能

聽多少遠?

(3)我們如何辨

別聲音的方

向?

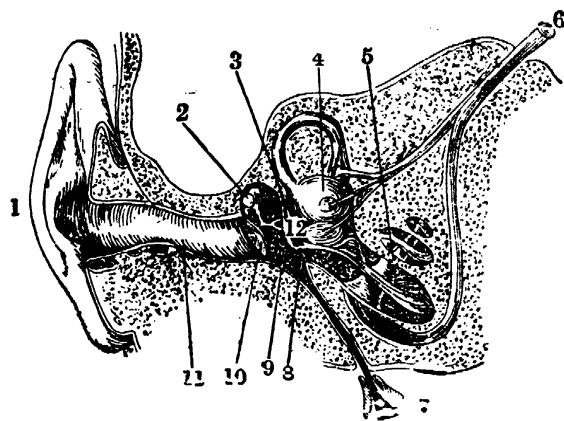
耳的構造和作用

耳的構造可分做三

部,即是(1)外耳 Exter-

nal ear (2)中耳 Mid-

dle ear 和內耳 Inter-



第十七圖 示耳的構造

- | | | | | |
|------|-------|--------|-------|---|
| 1 耳翼 | 2 聽骨 | 3 卵圓窗 | 4 半規管 | 5 |
| 蝸牛殼 | 6 聽神經 | 7 耳氣管 | 8 正圓窗 | |
| 9 鼓室 | 10 鼓膜 | 11 外聽道 | 12 前庭 | |

nal ear. (見第十七圖.

) 耳外有兩部分,即是耳翼 Choncha 和 外

聽道 External audi-

tory meatus or tube,隔

開中耳和外耳的東西就是鼓膜 Tympa-

nic membrane. 中耳

裏面有錘骨 Hammer

砧骨 Incus 和 馬蹄

骨 Stapes 三小骨. (

見第十八圖.) 這三

小骨屈曲相屬,一端

和鼓膜相接,一端和內耳相接. 這三骨之一中有一骨運

動,其餘兩骨也被牽連而生運動. 此外,中耳又有耳氣管

Eusta-chain tube. (見十七圖 7) 這耳氣管和咽喉相通.

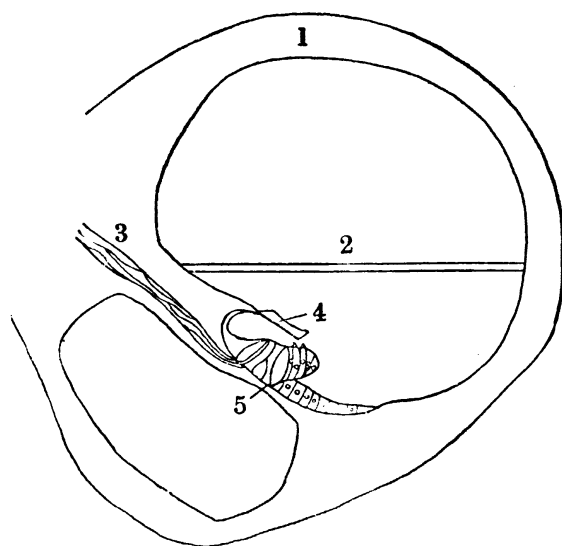
管內的空氣常與外面的空氣交換,使鼓膜前後的氣壓平

均,故能自由擺動,而無破裂的危險.

聽官的本部是內耳. (一名迷路 Labyrinth) 其中充滿

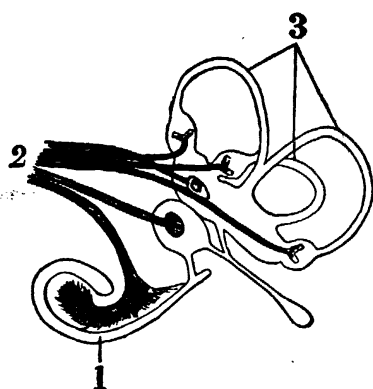
淋巴液. 內耳可分做兩部分,即是半圓管 Semicircular-

canals 和蝸牛殼 Coehlea, (見第十九圖) 半圓管有三個,都



第十八圖 示蝸牛殼內各種薄膜及哥爾的氏器官的構造

1 外壁 2 來斯奈爾氏膜 3 聽神經 4 蓋膜 Tectorial men brance, 蓋於哥爾的氏器官 5 基礎膜



第十九圖 內耳的構造

1 蝸牛殼 2 聽神經 3 半視管

是身體的均衡覺的器官。關於均衡覺的問題我們將在下章討論。蝸牛殼是聽官最重要的部分。內耳裏面又有兩腔，一名正圓窗 Round window 一名卵圓窗。這兩個圓窗皆有薄膜遮蔽。鼓室的空氣和迷路水就在這裏分界。

蝸牛殼的構造大概也可分做三部分：(1)前庭前 Vestibulus (2)鼓室道 Tympanum 和 (3)蝸牛殼管 Cochlea tube。這三部分的分界的地方有二種薄膜，一名萊斯奈爾氏膜，Reissners Membrane 一名基礎膜 Basic membrane。基礎膜為許多橫切的纖維所構成，其總數約二萬四千。基礎膜上面有哥爾的氏器官 Cortis organ。這個器官有兩行桿體 Rods 及毛細胞 Hair cells。毛細胞生於其兩邊。桿體的總數約九千五百，（見第二十圖）哥爾的氏器官與聽神經直接相連。

當音波傳入外耳的時候，鼓膜被其鼓盂而發生振動。鼓膜的振動波及中耳裏面的三小骨，所以牠們也發生運動。當馬鐙骨振動的時候，內耳的卵圓窗也起振動。卵圓窗的振動傳入蝸牛殼時，在蝸牛殼裏面的液體又發生

波動。這種波動又波及毛細管或哥爾的氏器官的桿體，而刺激聽神經遂發生聽覺。

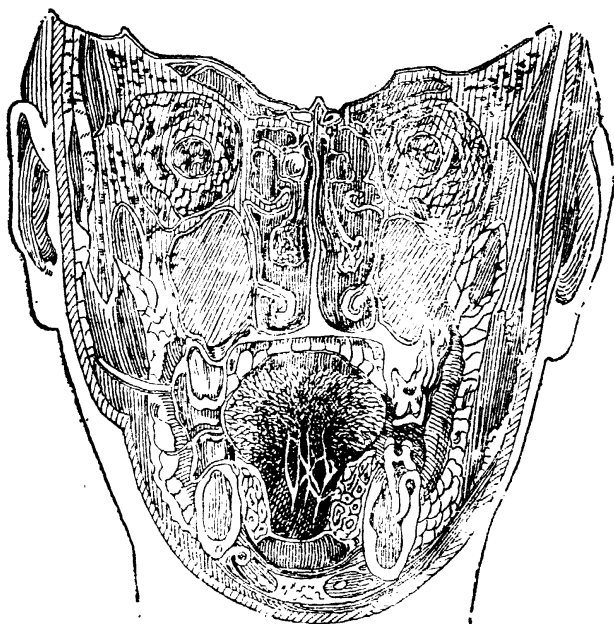
聲音有強弱高低等的分別。普通的人不能聽着太高或太低之音。大概音波的振動數每秒鐘在十六以下（低音）或在五萬以上（高音）的時候，普通的人往往都聽不到。（關於音波的道理請參考第 冊，第 編第 章）

研究和討論

(1)耳和眼合作的地方很多，試舉幾個例來證明。耳目的合作是生而能的呢，還是生後學習來的呢？有甚麼證據？

試想一個簡單的試驗方法以證明耳和眼的作用是互相依賴的。

（每個學生自己想出一個。由教師指導，每人把他所想的提出來在班中互相討論，批評。）



第二十圖 示鼻腔內的嗅覺域

(2)平時決定聲

音的遠近和方向用甚麼做標準？這個標準是否從經驗來的？過去的經驗如何造成這種標準？這種標準靠得住嗎？有甚事實可以證明牠是靠得住的，或靠不住的？這些問題須由教師引導全班討論。令全班學生把平時有關係的經驗陳述出來，然後就所陳述的例中找出結論以解答這些問題。

第五章 我們的其他的感覺（註）

問題(1) 我們如何嗅氣味？

(2) 我們的皮膚何以能夠感覺觸，壓，痛和寒，熱等？

(3) 我們如何覺知滋味？

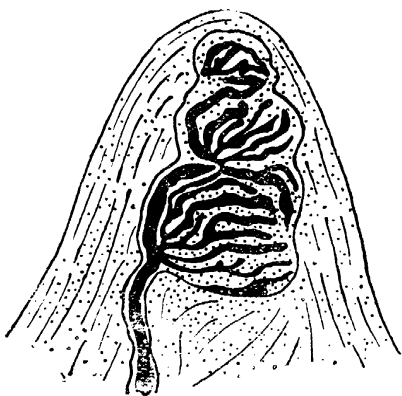
(4) 運動及飢餓等何以我們也感覺得到？

嗅官的構造及其作用 嗅

官本部生在鼻腔上部的黏膜，

我們通稱為嗅部 Olfactory

Region, (見第二十圖。) 嗅部的面積很少，有嗅細胞和支持細胞兩種。嗅細胞的樹狀突起和黏膜的表面相接，他的軸狀突起則與嗅神經相接。外



第二十一圖 示手指的觸覺肤

(註) 此章如恐學生不易懂，最好留到讀完了第十章以後再講。

界有氣質的物體常常發散爲微細的分子於空氣中,我們呼吸的時候,把這種分子吸入鼻腔而傳達於嗅部和嗅細胞相接觸,嗅細胞遂刺激神經而生嗅覺。

嗅覺的適當的刺激是空氣中有氣味的微細分子。但不是一切氣體皆能發生嗅覺的。我們的嗅官能辨別的氣體的數目,我們現在尙不能確知。據近來實驗的報告,嗅覺的性質可分做九種(1)果實氣 Fruit odors (2)香氣 Aromatic odors,(3)花氣 Flower odors,(4)麝香氣 Musk odors (5)韭氣 Leek odors(6) 焦氣 Burned odors,(7) 腥氣 Hircine odors (8)穢氣 Foul odors,(9) 惡劣氣 Nouseous odors.

嗅覺常因疲勞 Fatigue和習適 Adaptation而變化;同一香氣,初時覺得氣味濃厚,但若久嗅不息則嗅覺器疲勞而香氣也就不及從前了。學試驗化學的人初時常覺得種種難堪的化學氣味,但習之既久,遂與之相安,而化學室內的不快的嗅覺也就減少了。又戲臺裏面的惡劣空氣,和種種香水的氣味,在其中久坐的人都嗅不出,從外邊初來的人,則是香是臭,一一都能辨別出來了。這都是習適的現象。

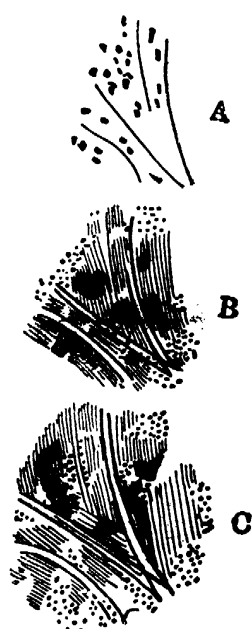
嗅覺的刺激可互相混合而成爲新的氣味。製造香料的人常應用這種原理以造種種香料及香水。氣味又能彼此相消。石灰水所以能消除室內的惡劣的氣味者,就

是因爲這個道理。

視官聽官和嗅官皆是距離的感官 Distance receptors 因爲牠們能使有機體與距離的刺激相接觸，所以有這個名稱。距離的感覺和有機體的生活很有關係。我們有了這種器官，所以在與危險物相接觸之前，能夠覺知其所在，而爲之預備，免至臨急愴惶，不能對付。

又我們一生智識大概是由耳目學習來的，倘若沒有耳目，我們要從那裏知道世界的事物呢？至於嗅官雖是在人類生活上沒有耳目的重要，但在許多動物的生活上，（如犬和麋等）這個器官的作用比較耳目的作用還大。

觸官和觸覺 觸覺的氣官有兩種：一種生在身體沒有毛的部分，（如脣及手掌等）我們稱爲觸覺胗 Touch corpuscles，觸覺胗裏面所包裹的東西是細胞體和神經的纖維。（第廿一圖）脣、舌尖、和手指等有觸覺胗最多，身體別的部分觸覺胗較少。第二種生於身體有毛的部分。這種器官的神



第二十二圖 示
壓點 A，溫點 B，
和冷點 C。A 的
黑色的部分壓
覺不大銳；B 和
C 的深黑色的
部分溫覺及冷
覺最銳。

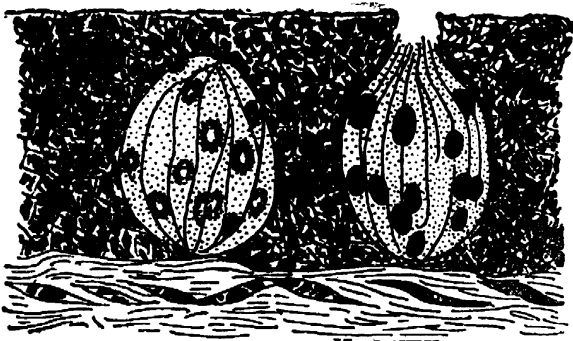
經纖維皆纏繞於毛根的周圍。

與觸角脰相連的皮膚受外物刺激時，或皮膚上的毛被壓迫時，那裏的末梢神經就被他刺激，所以我們有觸覺或壓覺發生。（觸覺和壓覺的性質本來是不大相同的，但他們的器官是否相同，我們現在尚不能斷定。）

當外物與皮膚相接觸的時候，我們能夠知道接觸的部分是在那裏。我們稱這種現象爲皮膚的部位覺。Localization of touch.

又皮膚如在某距離上的兩點同時受刺激，我們能夠覺知兩點。但若距離太近，我們就不能分別出兩點了。皮膚的兩點的辨別力 Two-point discrimination 也因人，因時，及因身體各部分而異。大概唇及舌尖知覺最靈，鼻尖等次之，背及頸等最下。

溫覺冷覺和痛覺及牠們的器官



第二十三圖 示味蕾及味細胞

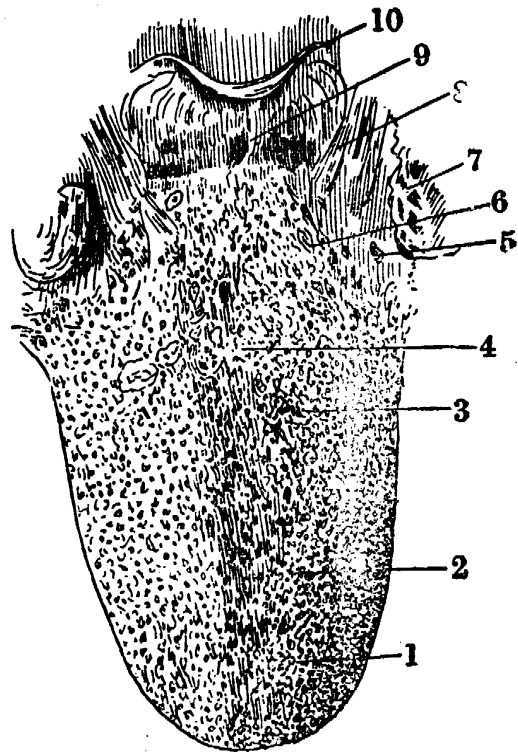
我們的溫覺冷覺各有特別的器官而不互相混雜，我們有下面幾種證據(1)由實驗的結果，我們發見皮膚上有的部分只有溫點沒有冷點，有的只有冷點沒有溫

點(2)喚起溫覺的反應的時間比喚起冷覺的時間長,(3)溫覺的刺激物雖可發生冷覺,但冷覺的刺激物不可發生溫覺。大概冷點的數目比較溫點的數目多,冷點生於皮膚的表面,溫點則生於皮膚的深層。

身體各部分的皮膚有極多自由分布的末梢神經。其中有許多是痛覺的神經。喚起痛覺的刺激大概是機械力,溫度,和化學品等。

這種刺激常比壓覺溫覺或冷覺的刺激強。強烈的痛覺的刺激若延長過久,於有機體的器官上大有損害。

觸覺,溫覺,冷覺和痛覺的器官只能受納與身體相接近的刺激,和視官,聽官,及嗅官不相同,所以我們叫牠們做接近的感官 Contiguous Receptor or Proximoceptor.



第二十四圖 舌

1 絨狀乳頭 2 蕈狀乳頭 3 輪廓乳頭
4 盲孔 6 小囊線 7 局挑線 8 遠側
舌會厭褶 9 正中側舌會厭褶 10 舌
會厭

距離的感官和接近的感官皆生在有機體的表面,所以有外部的感官的名稱 Exteroceptors.

味覺和味官 味覺的器官大概在舌之上部的表面及舌邊。腭垂喉頭和喉嚨骨等地方也有幾個味官。在舌的表面的乳頭 Papilla 形狀似花蕾,所以有味蕾 Taste buds 的名稱。味神經的末梢常終止於味蕾。發生味覺的刺激皆是有味的液體,固體須經唾液溶解後纔能覺得有味。

味覺的根本性質有四種。——甜,鹹,酸,和苦——我們一切食物的味皆由這四種原味混合而成。

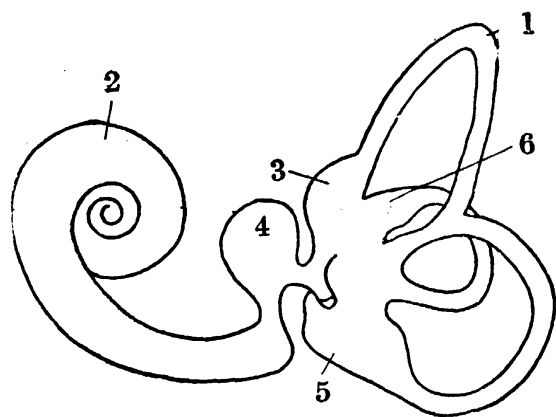
味覺也有對比,習適,疲勞和相消各種現象。同樣的水,食鹽後飲之,其味覺與食糖後飲之大不相同。這是對比的結果。酸或苦的食物初時難以入口,但習適以後,雖是很酸的或很苦的東西我們都能吃得下了。這是習適的現象。又我們若一時食物太多,則味蕾疲勞,而所食的物因之失其原味。相消的現象更容易明白,我們若把含有糖質的物放在藥裏,則藥的苦味減少,可見甜和苦有相消的作用了。

我們平常食物時所覺的味大概是由許多器官的聯合作用而來的,——視覺,嗅覺,觸覺,冷覺和溫覺都和食物的味有關係——並不是純淨的味覺。我們當嗅官閉塞的時候,不能辨別茄菲或蘋果醬的味。又同是一物,冷食與

熱食味各不同,可見他種感官的作用對於味覺的影響是很大的。

有機覺及其器官 Organic sense 一切關於體內生活作用的反應皆屬於這一類。這種反動大概發生於各種液腺,和由無條紋的肌肉構成的食道,循環器,排泄器等。這些各種器官自運動方面而論,則全受自動神經的管轄。但牠們也有感覺神經。這種神經常與脊髓或大腦相連絡。

上面各種器管的活動常使我們發生一定的有機覺,如軟上腭乾燥時,則有渴覺,胃內空虛,胃牆收縮時,則有餓覺;飽滿時則有飽滿覺;大腸及膀胱的污廢物積蓄多時,則有大小便的感覺。他如睡眠之慾,咳嗽,嘔吐和一切通常所



第二十五圖

1 三半圓管 2 蝸牛殼 3 阿特里克魯囊 Utricle 4 息鳩魯囊 Saccule 5,6 闊漂拉囊 Ampulla

謂愉快及不愉快的普通知覺等,都是有機生活的器官的作用的結果。(肌肉疲勞的知覺也可認為有機覺之一種。)

運動覺和均衡覺及牠們的器官 均衡覺的器官 Static Sense or Sense of Equi-

librium 大概是內耳的三半圓管。這三個半圓管的構造是很複雜的，我們不能在這裏詳述，讀者曉得個大概就算了吧。

三半圓管的裏面有淋巴液，並有扁平的細胞。細胞的末端有細毛。當身體失其均衡，或頭轉動的時候，管內的液體流運。這種流動刺激與管內的細胞聯絡的神經，遂發生不均衡（或暈眩）的知覺。

與三半圓管相接的地方有二個膜囊，一個叫做 Utricle，一個叫做 Sacculle。牠們裏面也有一種淋巴液和毛細胞。

牠們的作用，我們現在尚未十分明白。或說當頭靜止及身體向前運動時，維持頭的均衡的器官即是這兩個膜囊。

運動覺的器官，Kinaesthetic sense 皆生於肌肉、腱、和關節裏面。當肌肉等運動的時候，這種器官就被他刺激，而達於神經，我們遂有運動覺。

運動感官的作用是很重要的。我們習熟的行為的施行很多是由這種器官的作用，詳言之，當習熟的活動進行的時候，第一運動為第二運動的刺激所喚起，第二運動為第三運動的刺激所喚起，如此互相喚起，故此時有機體的行爲雖沒有外來的刺激，也能依此表現。

研究和討論

- (1) 試想一個試驗法以證明嗅覺能影響味覺。
- (2) 試想一個試驗法以證明溫度和味覺的關係
- (3) 要是我們要驗手腕上那部分的觸覺最靈敏,那部分比較遲鈍,要用甚麼方法?

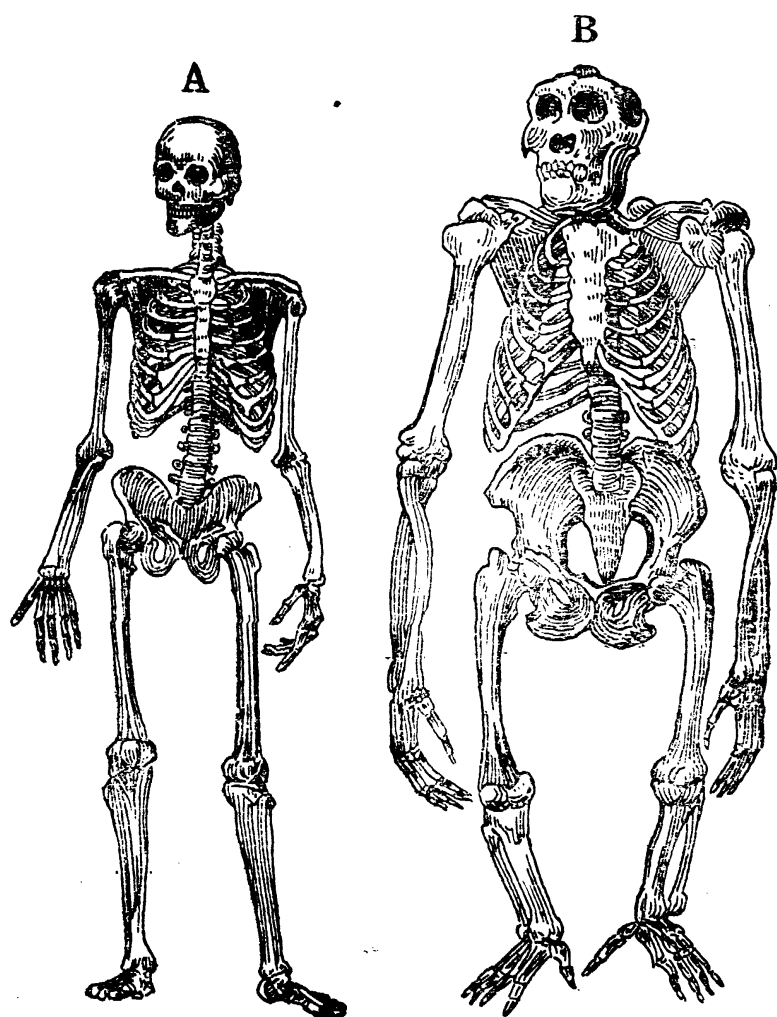
第六章 我們的身體如何動作

問題 第三,第四,和第五,三章所講的都是關於我們身體上的感官。感官是我們用來接收環境的刺激器官,(如光,聲,熱,等等都是刺激。)感官被外物刺激的時候,身體上就發生動作。這樣看起來,動作的器官是和我們的感官相連絡的。所以在明白感官的構造和作用以後,就有研究各種關於動作的器官的問題之必要。

- (1) 甚麼是動作的器官? 各種動作器官的構造如何?
- (2) 感官和動作各器官如何聯絡?
- (3) 身體上各部分的動作如何能一致整齊?

動作的器官 動作是甚麼意思? 我們的握物,跑路,談話,瞬眼,呼吸,排泄,分泌,消化,血液底流動等等,一言以蔽之,身體內部及外部的種種活動都是動作。身體上的動作可以分做許多種,但是這一章所要討論的只關於一種的動作,即是肌肉的運動。感官受着刺激的時候,因為神經的聯絡,肌肉就因這刺激而發生動作。好比皮膚觸火,我

們就有縮手的動作。火是刺激,皮膚是被火所刺激的感官,縮手就是肌肉的動作的結果。身體上若要發生一個動作,必須有四種條件。第一感官,第二神經,第三肌肉。感官 Sense organ 是接受刺激的機關,神經 Nerves 是傳達刺激及聯絡身體各種器官的東西,肌肉 Muscles 是發生動

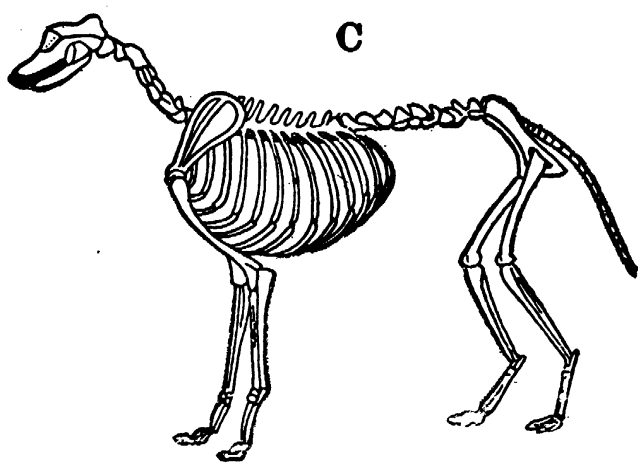


第二十六圖 A 示人的骨骼 B 示猩猩的骨骼

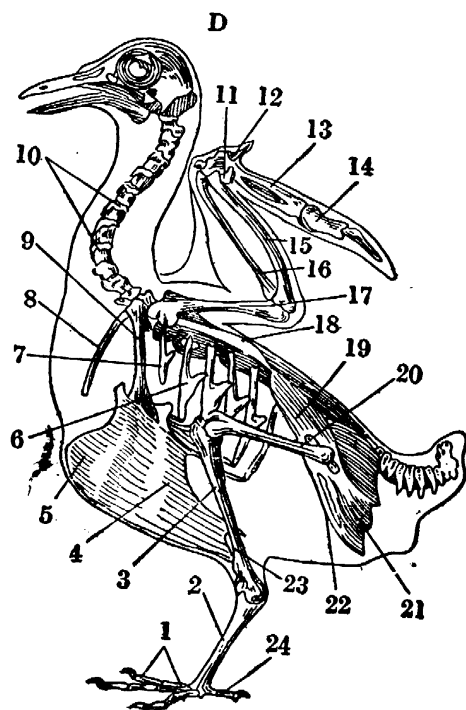
作的器官。各種感官的構造及作用已經在前幾章講過了。這章所要討論的是肌肉和神經。

我們的身體是要靠住骨骼來支持的，而且肌肉也附着於骨骼之上，所以肌肉動作的時候，骨骼也同時被其牽動。這樣講起來，骨骼和動作是有關係的。所以在未討論肌肉和神經之前，讓我們把骨骼大略地講一講。

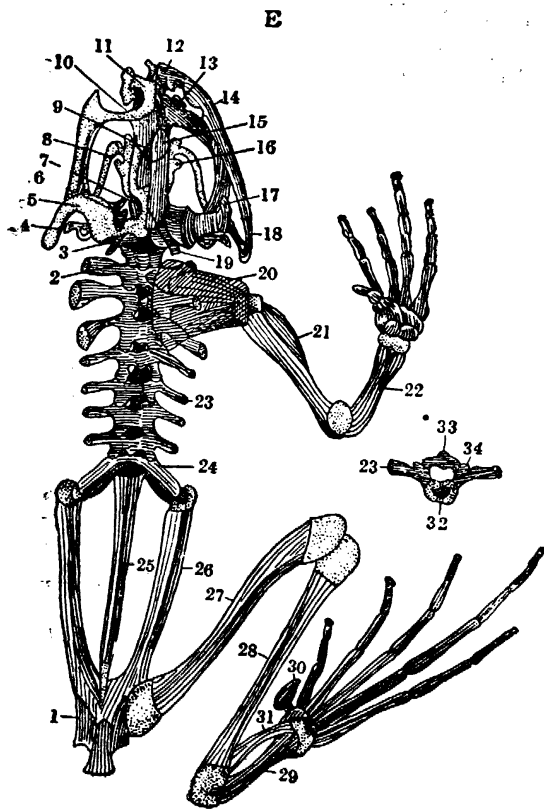
全身骨骼的大概 各種動物身體的形狀各不相同，這大概是由於全身的骨骼的構造的不同。骨骼好像房子的棟梁，棟梁搭成甚麼



第二十六圖 C 示犬的骨骼



第二十六圖 D 示鴿的骨骼詳細名稱從略



第二十六圖 E 示蛙的骨骼詳細
名稱從略(仿 Howes)

格式,房子就成爲甚麼形狀. 第二十六圖所示的爲各種動物的骨骼的格式的比較. 讀者要意注:各類動物的肌肉都沒有甚麼大分別的,但是附着在不同的骨骼的格式上就成爲種種不同的身體的形狀.

第三圖所示的就是人類身體的骨骼的格式. 這個格式就是我們全身的架子或棟梁.

骨骼是骨的總名.

我們全身的骨有兩百多塊,有的是長的,有的是短的,也有的是扁的. 各種骨頭的厚薄及硬度也各不相同. 第二十七至三十一圖示身體各部分的骨頭的構造的形狀.

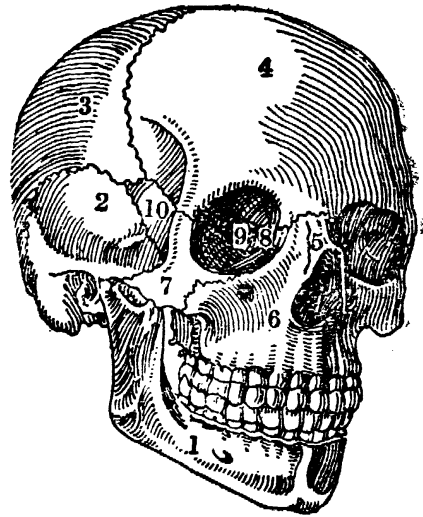
這二百多的骨頭互相連接而成爲身體的體格. 骨頭連接的地方叫做關節 Joint, 有的骨聯絡得緊密,不能運動. 但有許多連接不很緊,故可以運動的. 例如頭蓋上

的骨的聯接是不能運動的，
手，肩，臂，手指，腿，脚及趾等的
骨的聯接都是可以運動的。

可以運動的關節的兩端。
都是包以富有彈性的軟骨
Cartilage 和 骨液 Synovia，關
節之外又有韌帶 Ligament。

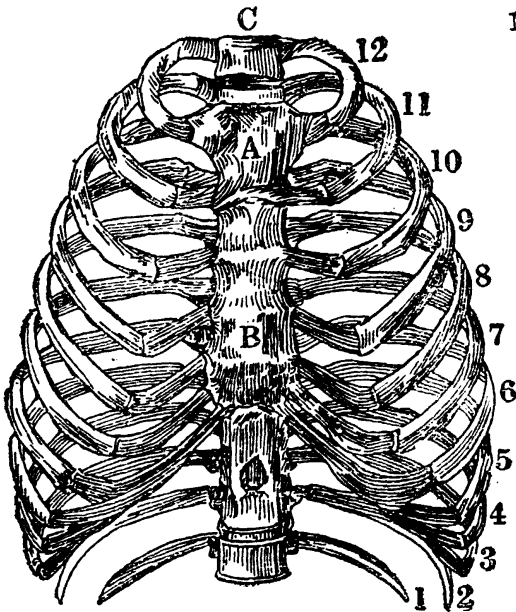
韌帶是囊狀和白色的。

兩塊骨頭的聯接就是藉韌
帶來繫住，使不脫離。



第二十七圖 頭骨

1下頷骨 2顴骨 3頂骨 4額骨 5
鼻骨 6上頷骨 7顳骨 8淚骨 9篩骨
10蝶骨



第二十八圖 胸廓各種骨
A B 胸 C 脊柱

普通的硬骨外面有一層
骨膜 Periosteum. 骨的中央有一骨腔 Medullary cavity. 骨腔裏面充滿骨髓 Marrow.

從動作方面講，不能運動的關節骨不必說，就是能夠運動的關節骨也是被動的。這就是說，骨頭自己是不會運動的，要附

着在骨頭之上的肌肉發生運動時,骨頭才會被其牽引而生動作。所以,動作的主要器官還是肌肉。

肌肉的構造和作用 前面已經把肌肉 Muscles 這個名詞用了好多回了。究竟肌肉是個甚麼東西呢? 肌肉不是別的東西,就是我們平常所食的肉,牛肉,羊肉,豬肉,試驗

常用的蛙

去皮後

所見的

肉以及人

身皮膚裏

面的肉都

是肌肉。

就是腸胃

等也是肌

肉之一種。

但是照

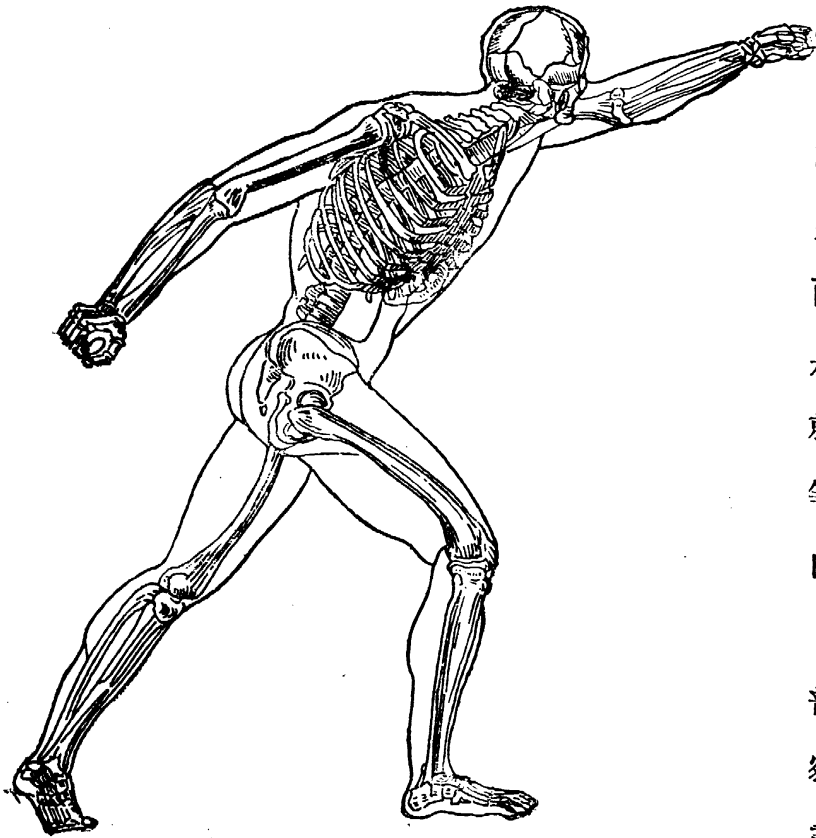
普通的觀

察,(指導

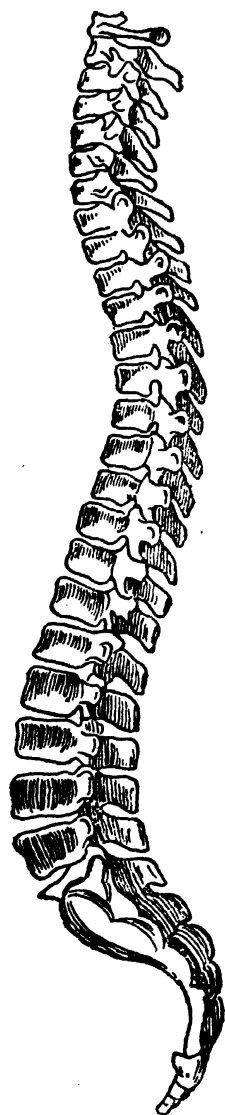
書第〇〇

試驗)胃

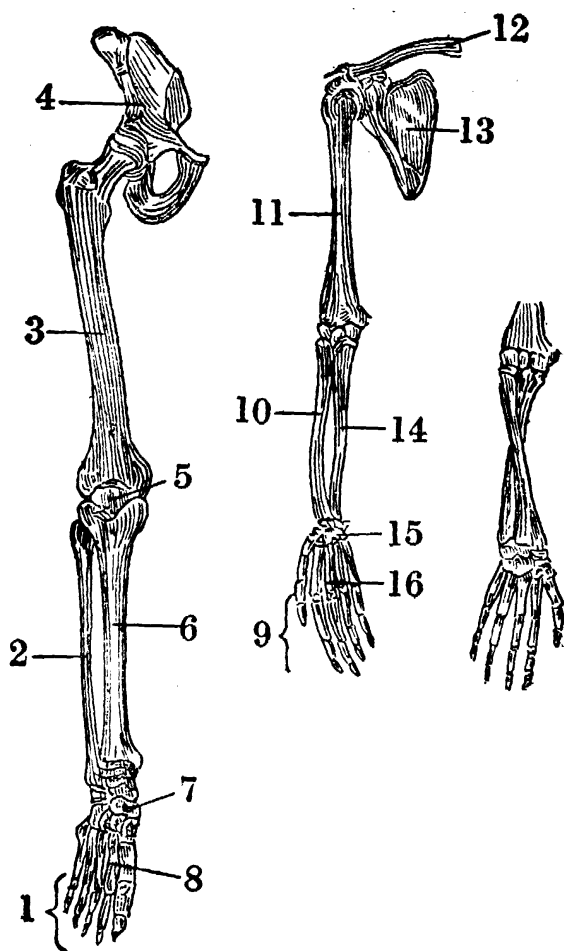
的肌肉和



第二十九圖 示動作時全身骨骼的狀態



第三十圖 示脊
骨的側面



第三十一圖 上肢骨和上肢骨

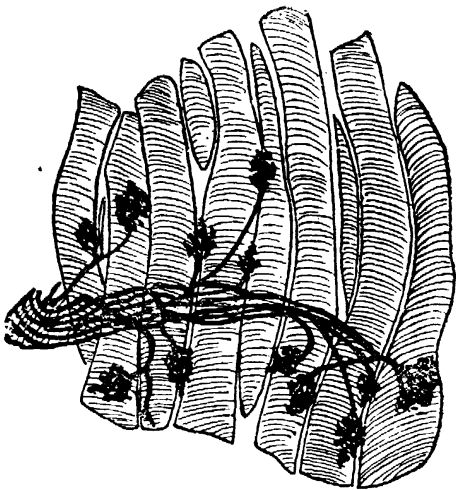
1 趾骨 2 腓骨 3 大腿骨 4 無名骨 5 膝
蓋骨 6 脛骨 7 跗骨 8 蹠骨 9 指骨 10
橈骨 11 上膊骨 12 鎖骨 13 肩胛骨 14 尺骨
15 腕骨 16 掌骨

普通的肌肉不甚相同。普通的肉有橫紋，胃的肌肉沒有橫紋，所以前者的外觀不若後者的外觀的平滑。胃的細

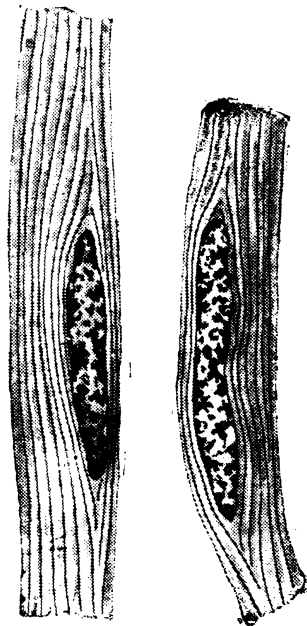
胞只有一個細胞核,普通的肉常有數個細胞核。普通的肉常附着於骨頭之上,胃却不和任何骨頭相連。這樣看起來,我們身體裏面有兩種肌肉,一種是有橫紋的,一種沒有橫紋的。前者叫做橫紋肌 Striped muscles, 後者叫做平滑肌 Smooth muscles。身體上附着於骨頭的肉都是橫紋肌。

胃,腸,食的管下部,動脈,靜脈,淋巴管,膀胱,尿管,精管,子宮等等大部分為平滑肌所構成。

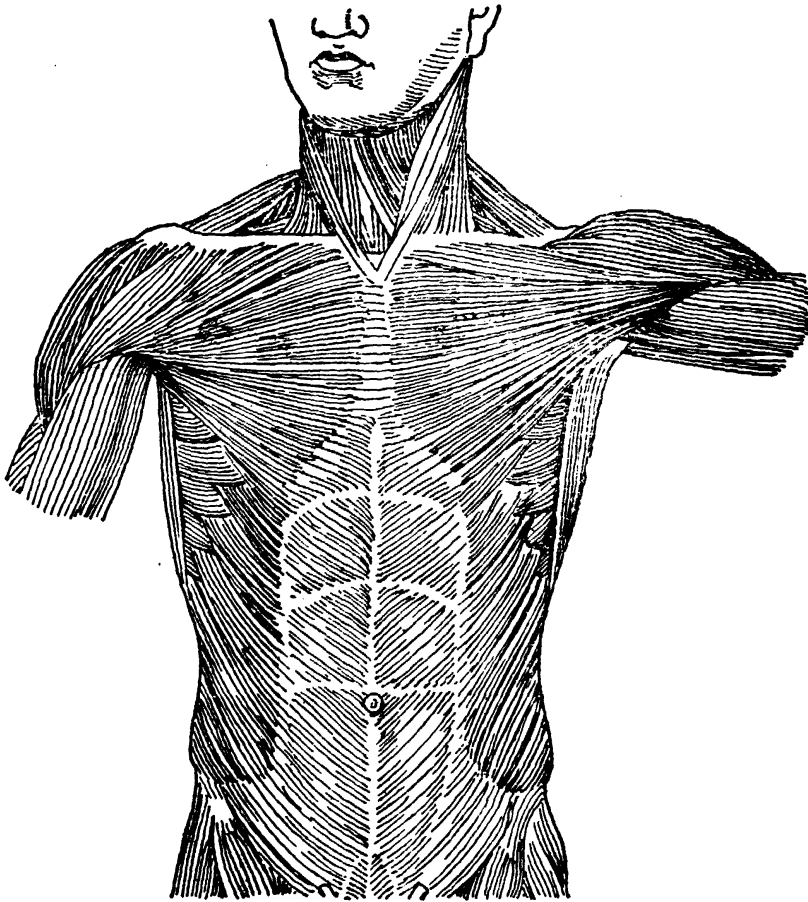
皮膚裏面也有多少平滑肌的存在。(第三二圖示橫紋肌的構造,第三三圖



第三十二圖 示橫紋肌及運動的末梢神經的末端 End-plate 圖中形似樹根的(色較黑)就是神經的末端(從 J.B. Watsons' Psychology From the Standpoint of a Behaviorist)



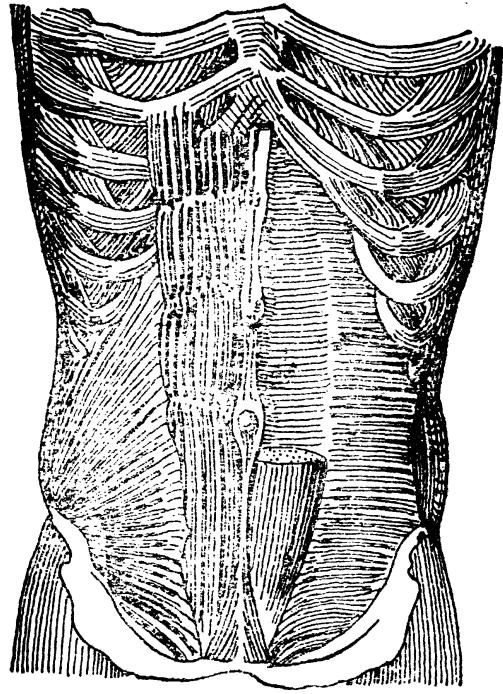
第三十三圖 平滑肌(仿Watsor)



第三十四圖 示腹肌的前表面（從 Gonld）

示平滑肌的構造,第三四至四二圖示身體各部的橫紋肌。
)心臟Heart的構造是間於橫紋肌及平滑肌之間。橫紋肌的大小及形狀各不相同,都是爲肌肉細胞或肌肉纖維Fibers所組成的。每一肌肉的一端或兩端常縮小而與腱相連。肌肉纖維常相集而成爲一束。附着於骨骼之上。

動作的時候,肌肉如何活動 前面已經說過,肌肉是動作的主要器官。肌肉有兩種特性,其一是伸縮性,其二是感應性。試把一塊重物懸於生肉之上,這肉就伸長下來。若把重物移去,肉就縮短而恢復原狀。這就是肌肉的伸縮性的證明。

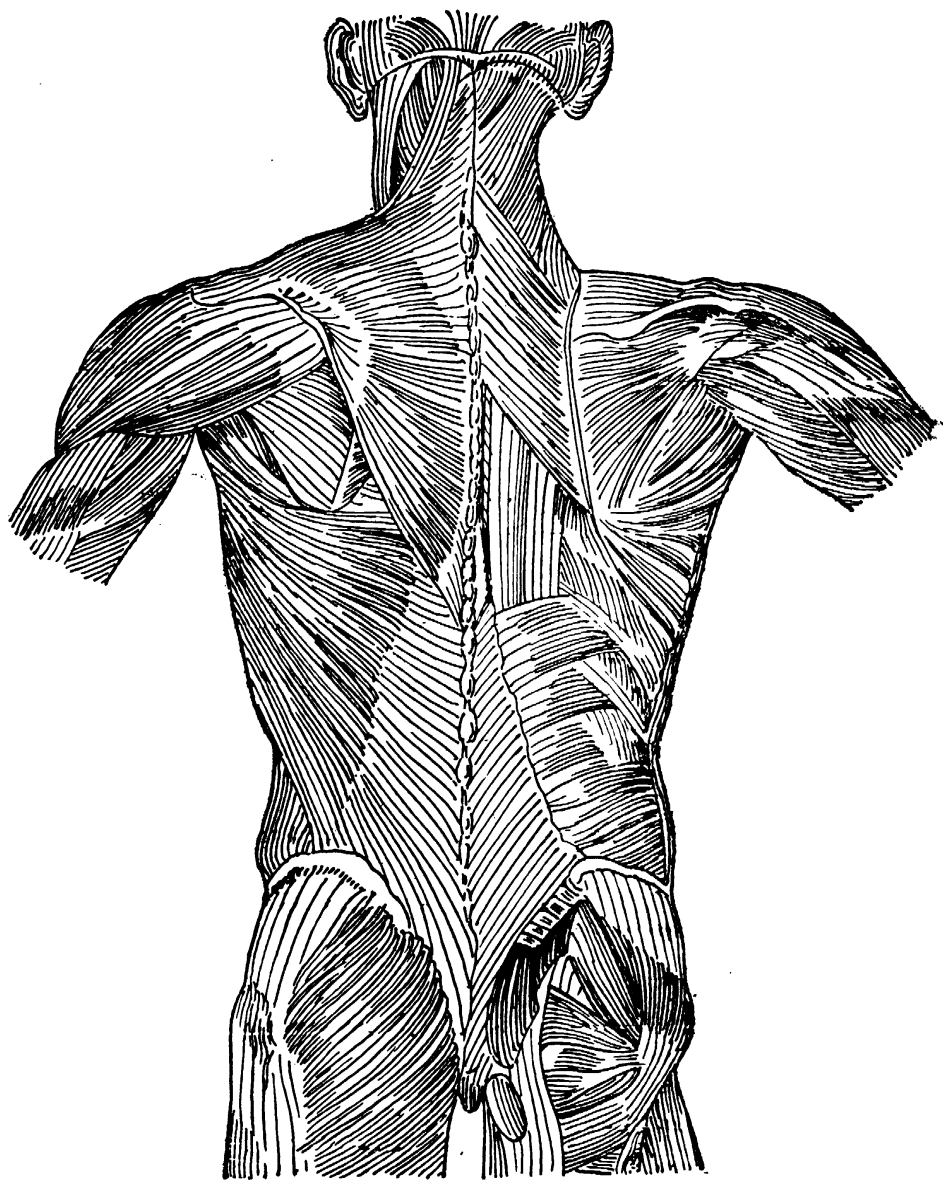


第三十五圖 示腹內面的肌肉 (從 Gonld)

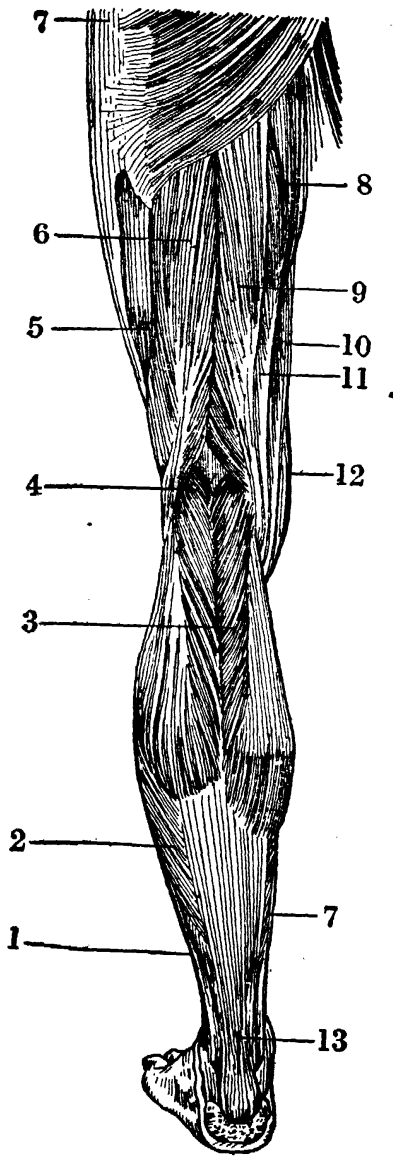
普通的肌肉都能因電流,溫度,化學物,機械等刺激而起收縮。可見肌肉對於刺激物是能發生感應的。

因為肌肉有這兩種特性,所以遇着刺激的時候,牠就能夠收縮。因為肌肉收縮的原故,身體上就有種種動作的表現。

不過平常刺激肌肉的東西,並不是電流,機械力等,而是神經的刺激。因為肌肉裏面都滿布了神經的末梢。(參考第三二圖) 感官被外物刺激的時候,就引起神經的活動而刺激肌肉,使其收縮而形為運動。我們的一切動作



第三十六圖 示身體背面的肌各種肌名稱太複雜
從略(從 Holden)

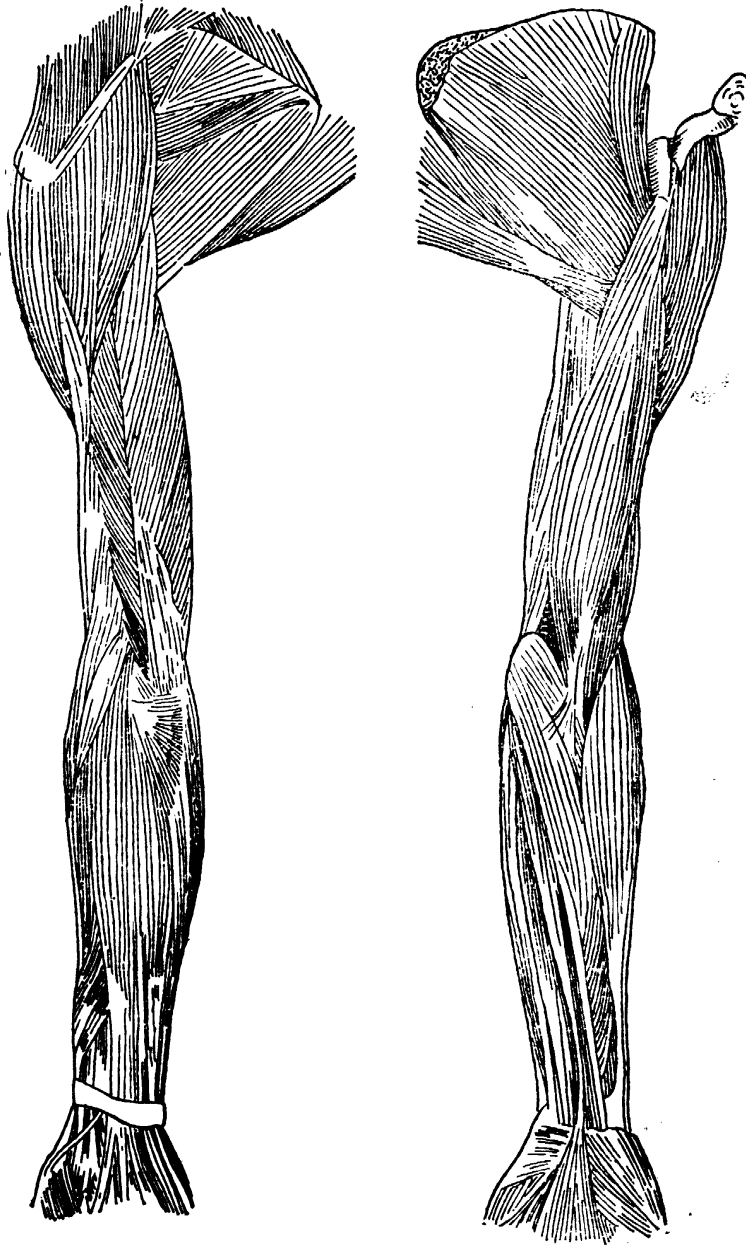


第三十七圖 示下肢後面的肌肉各肌肉的詳細名稱從略(從Morris)

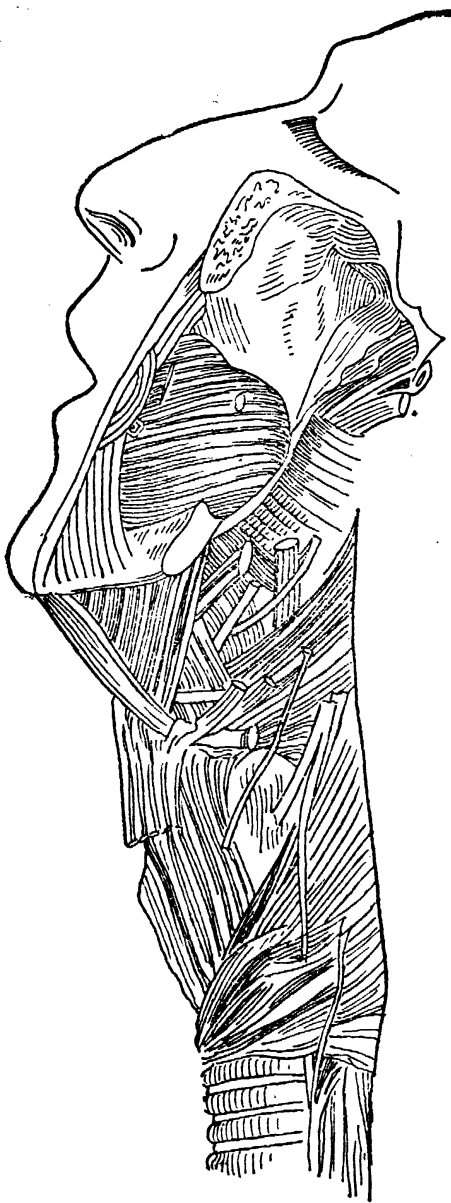
都是肌肉伸縮的結果。動作愈複雜,所用的肌肉愈多,肌肉收縮的現象也愈複雜。

不但是橫紋肌能夠收縮,就是平滑肌也會的。不過後者的收縮比較前者遲緩一點了吧。

感官及動作各器官如何聯絡。上面已經說了許多關於神經的話,現在才能把神經的構造及作用單獨地討論。前節說感官被刺激時,就引起神經的活動而刺激肌肉而使其發生動作。這樣講起來,感官和肌肉之得以聯絡顯然是由於神經。是的,神經好像感官和肌肉互相交通的電線。從試驗指導書中關於神經各種試驗所得的結果,我們就可以曉得神經是分布於全身的。第四三圖所示的就是神經分

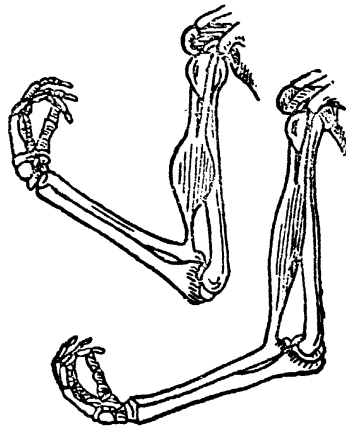


第三十八圖 示上肢的肌肉



第三十九圖 示面部及頸部的橫紋肌（仿 Dunlap 加修改）

布於人類全身的大概。照這圖看來，頸以下的神經都是由背後的脊骨裏面神經（叫做脊髓 Spinal cord）分出來的，分出來以後就伸長而散布於全身的肌肉。翻轉過來說，由頸以下全身的肌肉所有神經的末端，都延長而一齊聚集脊骨裏面的脊髓。脊髓又和頭骨內的腦相聯絡。這樣看起來，深入於全身的肌肉裏面的



第四十圖 示上肢肌肉收縮的狀態



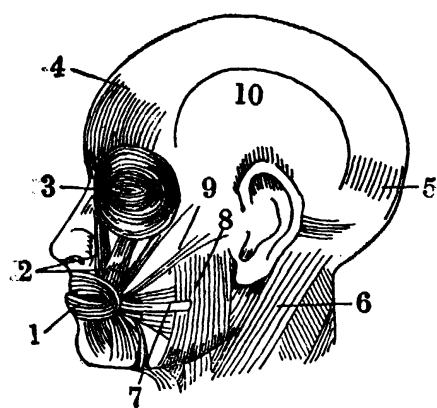
第四十一圖 示掘土時全身肌肉運動的狀態（仿 Lami）

神經，直接是集中於脊髓，間接則集中於腦。

頭部面及頸的肌肉以及耳目等感官也有神經的分布。可是這種神經都直接集中於腦。

而不經過脊髓。

照這個情形看起來，自頭頂至脚底的一切神經都集中於一塊地方。（腦和脊髓。）神經的特殊作用就是聯絡交通，傳導刺激。現在全身的神經既

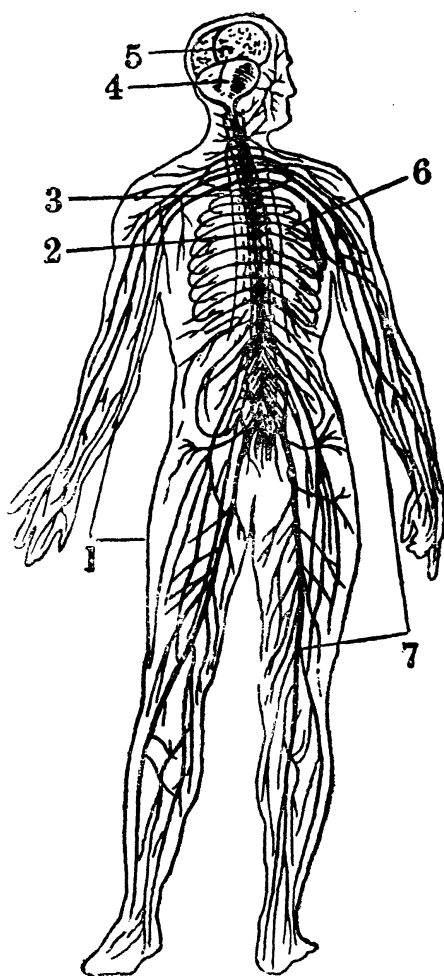


第四十二圖 頭部的肌肉

1 口輪匝肌 2 方形上唇肌 3 眼輪匝肌 4 前頭肌 5 後頭肌
6 胸鎖乳頭肌 7 笑肌 8 咬肌
9 顴骨肌 10 額骨肌

已齊集於脊髓及腦，那末，全身的肌肉，感官及其他器官也因此而互相聯絡，互相交通了。這是一個顯而易明的道理。真的，神經是和電話一般。入於肌肉裏面的神經好像是接在各處的用户，由肌肉的末端而延長至

於腦或脊髓的神經好像是馬路上的電話線，脊髓好像是‘電話分局’，腦就是電話的總局。有了總局或分局的傳達，



第四十三圖 全體神經的大概

1, 7 由脊髓分出之諸神經 2, 6 自動神經 3 脊髓 4 小腦 5 大腦

全城中無論那一個用戶都可以和任何其他的用戶談話。

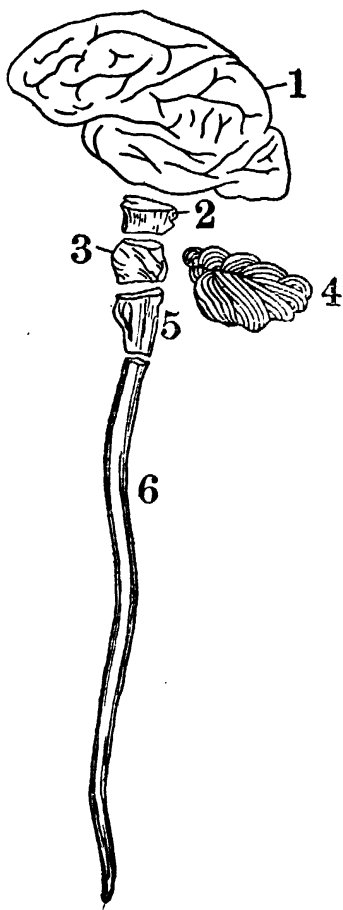
同樣的,全身的神經都集中於腦及脊髓,身體上無論那一部分都可以和任何其他的部分聯絡交通。

全身的神經所集中的地方就叫做神經中樞, Nerve center, 所以腦

Brain 和
脊髓都是
神經中樞。

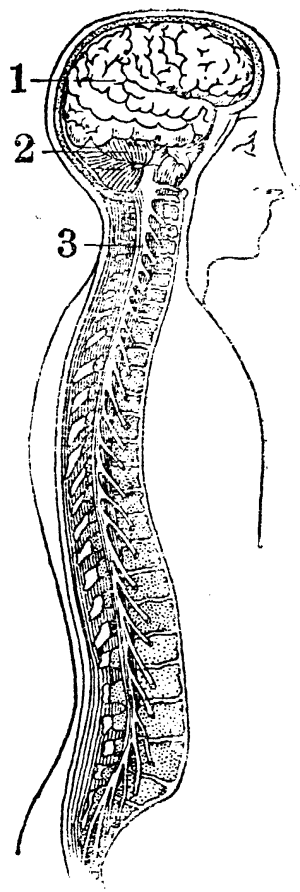
除此以外,一切散布於全身的神經都叫做末梢神經 Peripheral nerves (第四四至四六圖示神經中樞。)

腦的構造
非常之復



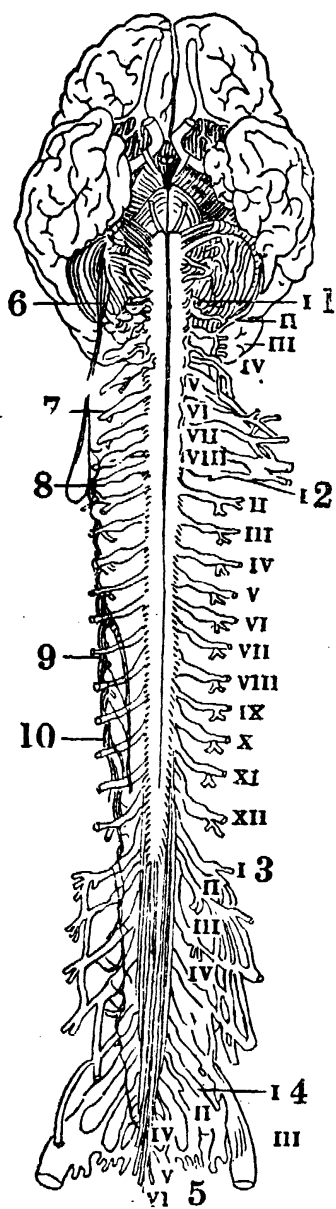
第四十四圖 中樞神經系統圖

1 大腦 2 中腦 3 腦橋 4 小腦 5 延腦 6 脊髓神經



第四十五圖 示中樞神經

1 大腦 2 小腦 3 脊髓
(仿 Bongery)



雜。大概分起來，可以有四部分，

(1) 大腦 Cerebrum (2) 小腦 Cerebellum
(3) 腦橋 Pons 和 (4) 延腦 Medulla Oblongata (參考四四至四六圖)

大腦的中間有裂縫，分大腦為兩半球。(見四七圖) 大腦的表面有摺痕，和樹皮一般，所以叫做皮質部 Cortex.

末梢神經有的是分布於感官的，有的是分布於肌肉的。前者叫做感覺神經 Sensory nerves，後者叫做運動神經 Motor nerve。試驗指導書中○○明示這種神經的分別。不單是末梢有這兩種神經的分別，就是神經中樞裏面也是這樣的。

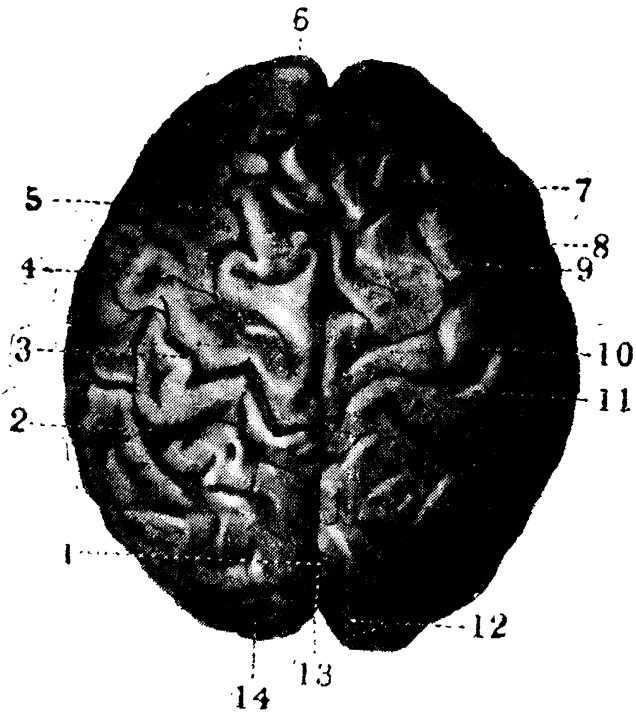
當感官被外物刺激的時候，末梢的感覺神經就傳導這刺激於

第四十六圖 示中樞神經系統及自動神經節的背面 (黑色的的是自動神經節) 1示頸部的脊髓神經 2胸部的脊髓神經 3腰部的脊髓神經 4薦骨部的脊髓神經 5尾骶骨的神經 6上頸自動神經節 7中頸自動神經節 8下頸自動神經 (從Watson)

神經中樞,中樞的神經因此刺激而生一種變化,這種變化再由末梢的運動神經傳導而及於肌肉,於是肌肉就被刺激而起收縮形爲運動。

神經中樞和末梢神經都是無數的神經細胞所組成的。神經細胞,除細胞體以外,還分出纖維。纖維延長出來就和肌肉,或感官,或從別個神經細胞分出來的纖維相連接。

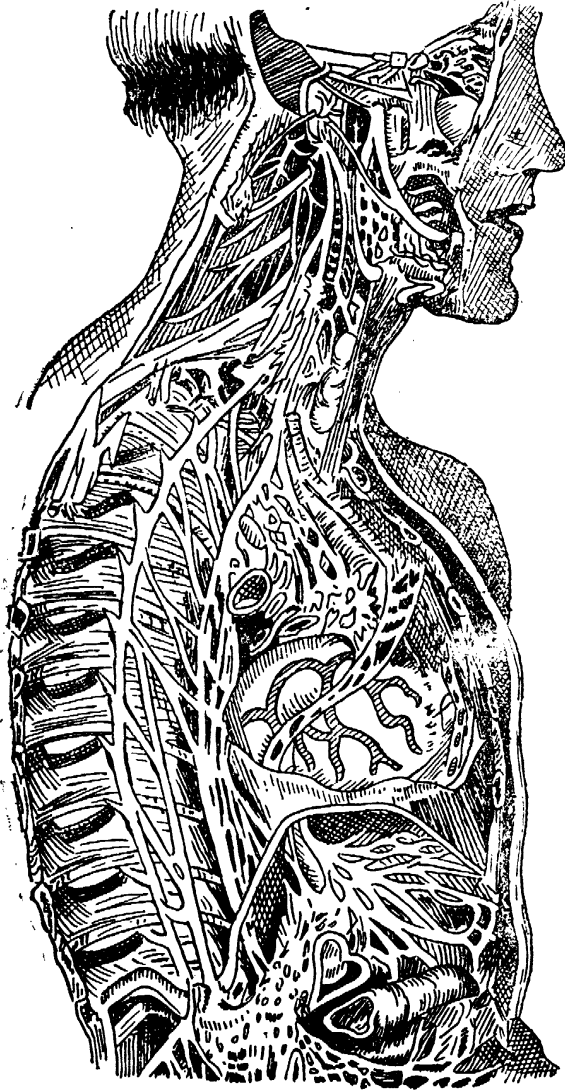
多數肌肉何以能夠一齊活動,身體各部分的動作何以能夠整齊一致? 實際上,我們的動作包括許多肌肉的活動。寫字的時候,手中有許許多多的肌肉同時活動。不但如此,身體上常常有數部分同時活動,並能禁止別的部分的活動。好比體操,差不多全身的肌肉同時動作。但



第四十七圖 示大腦的上面各部詳細名稱從略 (仿 Watson)

我們有時也能使一手單獨運動,而制止其他一手的動作。

這是由於甚麼作用呢? 原來神經中樞,尤其是大腦,不



第四十八圖 示身體左邊的自
動神經及衛格思神經 Vagus
Nerves 分布及連絡

單是全身各部分的交通及聯絡的總局,並且是綜合及支配各部分的動作的中心。全身之中有了這個公共的總機關來綜合、整理及支配各部分的動作,所以多數肌肉能同時活動而不生衝突,身體上各部分也能互相合作使動作趨於一致而不至於紛亂。

試驗○○及○○就可以證明神經中樞是使多數肌肉合作及身體各部分的動作整齊一致的重要機關了。

此外還有自動神經 前面所講的是並沒有包括自動神經 Autonomic system 在內。自動神經生於頭部、脊髓的兩旁、胸腔及尻部裏面。（見第四三、四六、及四八圖）在脊髓兩旁的自動神經互相團結而排成兩行與脊髓相平行。

自動神經的纖維皆分布於全身的平滑肌、腺、心臟、肺臟和血管等等。這些器管都受自動神經的管轄。例如頭髮的聳立、唾液的分泌、生殖器的膨脹、和脈搏大小便等，大概都是自動神經的刺激的结果。

研究和討論

關於肌肉、神經、腦及自動神經（或稱交感神經）的構造及作用，請作一個進一步的研究，並把研究的結果在課室裏報告，以便大家一齊討論。（教師如有經驗，最好指導學生多做二三個試驗，或自己做以示學生。）（參考蔡翹的“生理學”第四章至第十一章。）

第七章 食物和消化

問題 前面幾章所述的各種器官、感官、神經和肌肉等——都是時時刻刻在活動的狀態中。無論那一人，他的活動是沒一刻停息的。就在睡眠的時候，身體上還有種種活動；呼吸咧，手足的輕微的運動咧，身體的翻轉咧，和其他的種種可以觀察的動作，至於體內各種不能由外面觀

察的動作那更是很多很多的了。身體的活動要消耗能力。身體本來是和機械一樣的，火車輪船要用煤來燒水，使生水蒸氣以供給牠們的能力。那末，供給我們身體的活動的能力是從那裏來的呢？

其次，前幾章所述的各種器官和其他的器官是從很小的慢慢地長大到成爲一個大人的身體。身體的長大也需要養料。這些養料是從那裏來的呢？

身體上的細胞因爲活動的結果，總要有多少損失，有時疾病和別的傷害也要破壞身體上一部分的細胞。但是這種細胞的損失是可以補償的。手肉被刀割去一小片後，幾天後，就能生出一片新肉。這是細胞補償一個很顯明的例。那末，身體上細胞的補償用甚麼原料呢？

生理學者說：身體活動的能力，身體的長大和細胞的補償，都靠住食物中的滋養料 Nutrients。那末，要解答上面幾個問題，我們就應當研究食物了。食物須經過一般的消化作用，才能變成適合於身體的需要的滋養料。因此，我們同時須研究消化作用。關於食物及消化的問題之比較重要的可概決如下。

(1) 食物是從那裏來的呢？

(2) 食物有甚麼作用？我們的身體何以必需食物？

(3) 食物是甚麼東西構成的呢？食物裏面含有甚麼物

質？

(4)我們每天應當食甚麼東西？我們的身體裏面需要甚麼食物？各種食物需要多少？

(5)消化食物的器官是甚麼？如何構造？消化進行時的情形如何？

食物的來源 我們的一切食物可以分做兩種，一種是從動物（如卵，肉，等）和植物（如米，麥，水菓等）來的，其他一種是從沒有生命的物來的（如水，鹽等。）前的叫有機食物 Organic food，後者叫做無機食物 Inorganic food，我們大多數的食物都是從生物來的。例如從動物，我們得到魚，肉，卵，牛奶等等，從植物我們得到米，麥，荳，水菓，蔬菜之類。這些都是有機的食物。無機物有兩種，即是，水和礦質。普通的食鹽是我們所常見的礦質。你們試驗○○所記的結果是和這裏的結論一樣嗎？

食物的作用 你們現在的身體比小孩子的時候大有多少？自從小孩子一直到現在，骨頭一天一天地大。肌肉一天一天地增加，身體的重量和力氣也逐漸增加。這都是食物的結果。你們在中學的年齡，身體的重量每年應增十磅左右。但是要是食物不得其法，重量不但不會增加，身體還要生種種毛病。食物最重要的作用就是使身體發育。並增加身體上的健康。

此外,食物還有一個重要的作用,即是,供給身體上一切活動的能力。你們都知道,久餓的人舉動就沒有力氣。動作越出力的人食量也越多。身體好像是一個機器,食物好像是燃料。機器的動作需要燃料,動作越利害,燃料也用得越多。身體也是這樣。我們每天時時刻刻都有動作,雖然各種動作用力有大小之不同,但是我們時時刻刻都要消耗些能力。這是毫無疑義的。這些能力就是我們每天食物所供給的。這是食物的第二種作用。

食物的成分 普通的食物爲六種東西所合成,即是(1)碳水化合物 Carbohydrates (2)蛋白質 Protein (3)脂肪 Fats (4)水 (5)礦質 和 (6)活力素 Vitamin. 這六樣東西各有牠們的特殊的化學成分。但是關於食物的化學方面,我們將留在第五冊第 章中討論。

這六種食物的成分,除掉活力素外,我們都在試驗指導中各種試驗中證明過。試驗 的試管所發見的紫色的東西,是澱粉所變成的,像磚一般的紅色粉是糖所變成的。這些都是碳水的化合物。試驗 的紙上的油蹟就是脂肪。第 的試驗中所發見的黃色或橙色的東西就是有蛋白質的。第 的試驗可以證明食物都含有水質的。第 的試驗所燒不去的東西就是礦質。

食物當中含碳水化合物最多的是蔬菜,水菓,和穀類等。

牛油,肥肉,和菜油等等最富有脂肪質。肉類,蛋,豆類,牛乳等等則蛋白質獨多。一切食物都含有蛋白質,脂肪,和碳水化合物,此地所講的不過言各食物中所含各種成分的分量的多少,並不是說,一樣食物只為一種成分所構成的。

奶類都有這三種成分,且這三種成分分量的多少也最適合於身體的需要。

身體上燃料或能力的供給大概靠住脂肪及碳水化合物。至於身體的發育即是,(新細胞的生長)和補充,(即是舊細胞毀壞後生新細胞以補充之。)完全靠住蛋白質。換一句話說,脂肪和碳水化合物是供給身體上能力的要素,蛋白質是使細胞生長和補充的要素。

我們身體上每天需要甚麼食物 前面已經說過,蛋白質是供給身體發育及補充舊細胞之用,脂肪和碳水化合物是供給身體上的溫度及活動所需要的能力之用。現在有一個問題:我們每天需要多少蛋白質和多少碳水化合物與脂肪呢?這要看情形怎樣,才能夠決定。第一,小孩及未成熟的青年正當發育的時候,所以需要蛋白質一定比成人多。第二,身體高大的人所需的食物也比身體矮小的人多。第三,勞働過多的人消耗能力也多,所以也需要多量的食物。反之,一般工作不劇烈的人每天所耗的能力不多,所以所需的食物也較少。第四,男女因為身體

的大小不同，勞働的程度也異，所以每天所需的食物也兩樣。第五，氣候也能變更食物的分量。冬天的食量常比夏天的食量大，這是我們所常經驗的。（蛋白質經過養化了，也可以供給身體的活動的能力，但碳水化合物都是供給能力的理想的食物。）

從普通的成人的立場，人們需要能供給能力的食物，比較能助長發育的食物多，所以所食的菜蔬果實等也應當比肉類等多。據實驗的結果，普通的成人每天只需蛋白質兩三兩，脂肪約四兩，碳水化合物約一磅。但是我們每天所食的東西並不止這一點，這是因為普通的食物大部分是水質，而且有許多無用的雜質，而實驗所計算的則是不含水及他種雜質的蛋白質，脂肪和碳水化合物等。



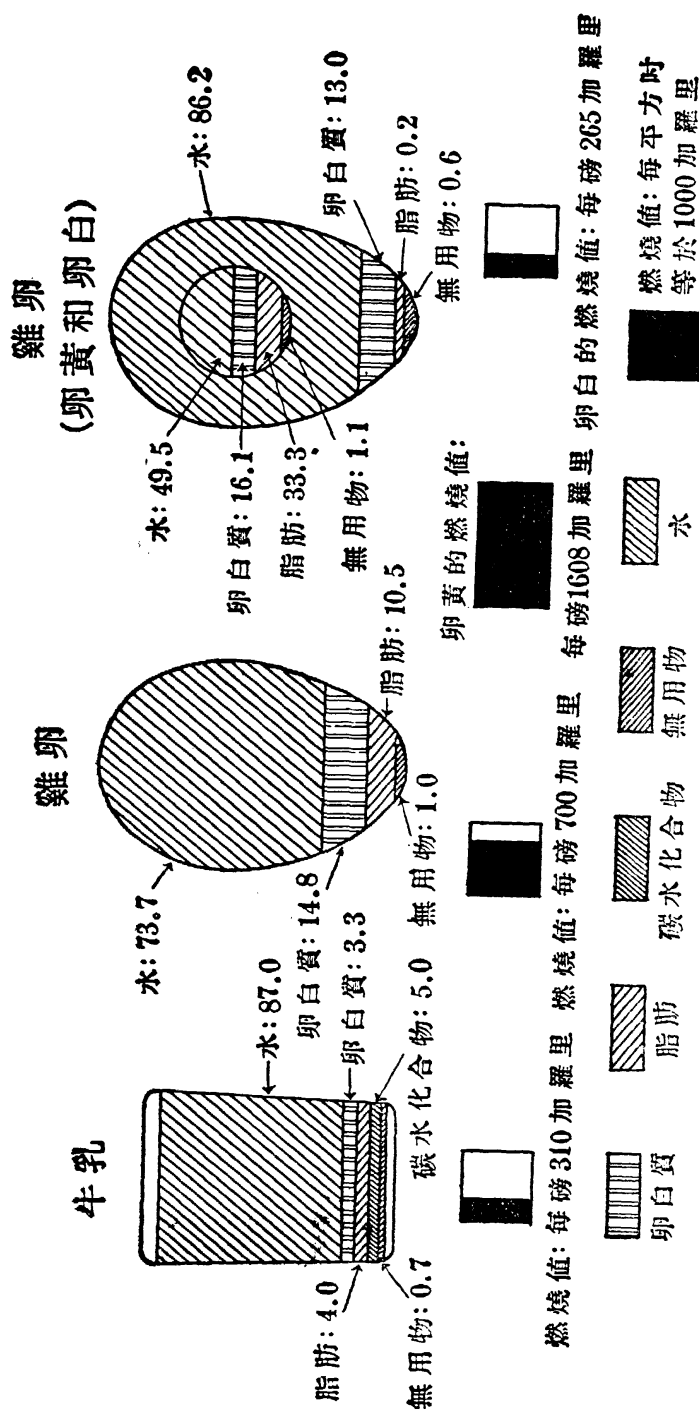
第四十九圖 這兩隻狗是同時同母生的，但是大的每天吃許多牛奶，小的只吃麵包，所以有這個結果。



第五十圖 前圖的兩隻狗後來都有很多牛奶吃，結果，兩隻的大小差不多一樣了。

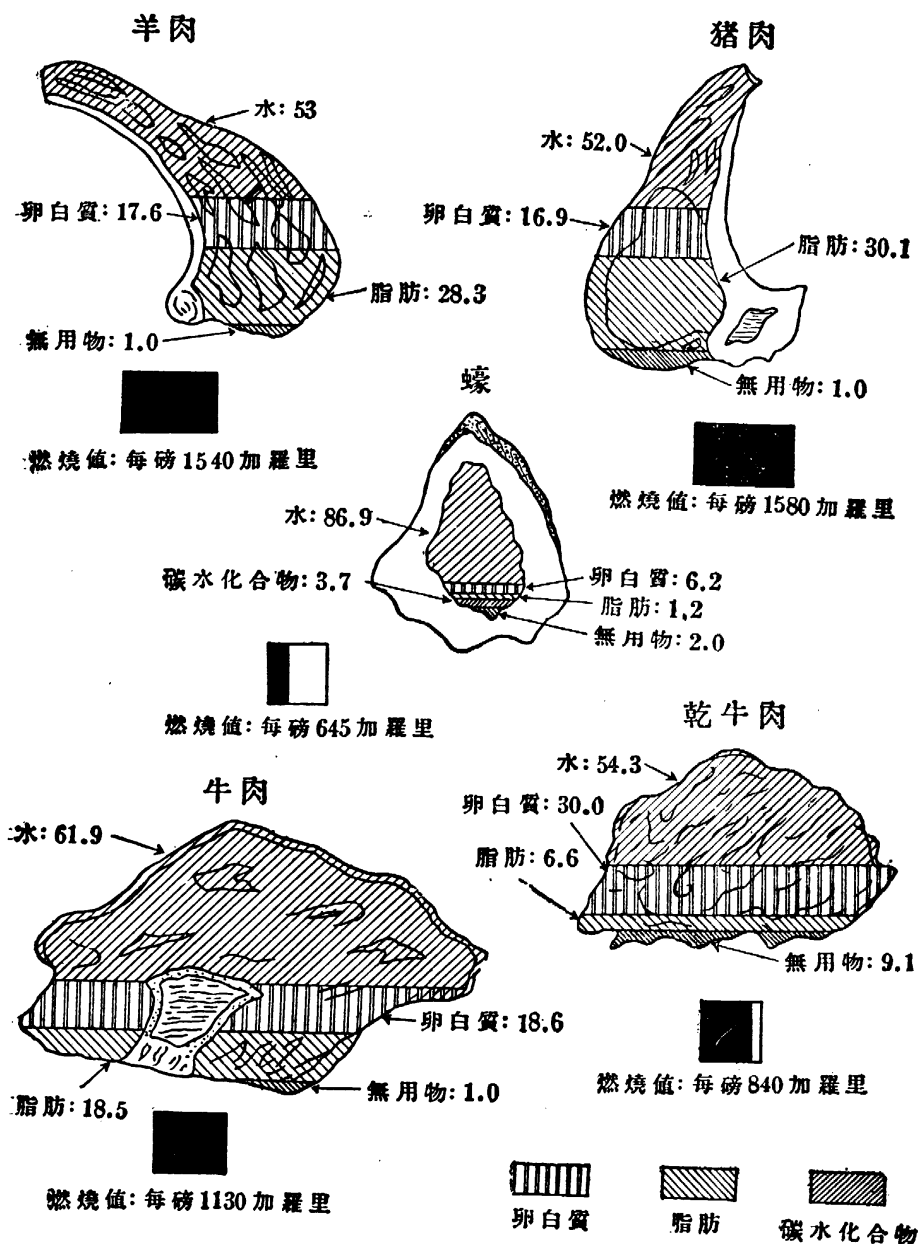
牛奶是一種最重要的食物。牠含蛋白質最多，並有其他身體上所必需的物質。牛奶是兒童及未長成的青年的最重要的食物。中國的兒童及青年的身體很不強壯，發育也不健全，不食牛奶可說是一個大原因。近來生理學者對於動物的試驗都已證明牛奶是身體發育所必需的食物。第四九圖所示的兩隻狗本來是同胞兄弟的。但是甲狗天天有牛奶吃，乙狗則沒有，所以四個月後，乙狗比甲狗小得許多。從四個月起，這兩頭狗都有充分的牛奶吃了，所以兩者得長得很快，數個月以後，乙狗差不多和甲狗一樣大小了。（第五〇圖的兩隻狗就是第四九圖的兩隻狗數個月後的照像。）這可見牛奶對於身體發育的關係的重大了。

除掉牛奶外，雞蛋也是一種重要的食物，牠比肉類也要好些。鰵魚肝油也是助長身體發育的好食物。人們，尤其是兒童及青年，每天應多食牛奶及雞蛋好呢，還多食鰵魚肝油或肉類好呢？這完全要以經濟的條件為標準。兩樣有同量滋養料的食物，要是價值有高低，當然要買那樣便宜的。要是滋養料比較多，而價值反便宜，那更是不成問題的了。第五十一至五十五各圖表示各種普通食物所含的滋養料的百分數。讀者可以按照身體上的需要，各種食物滋養料之多寡和價值之高低而決定應購何

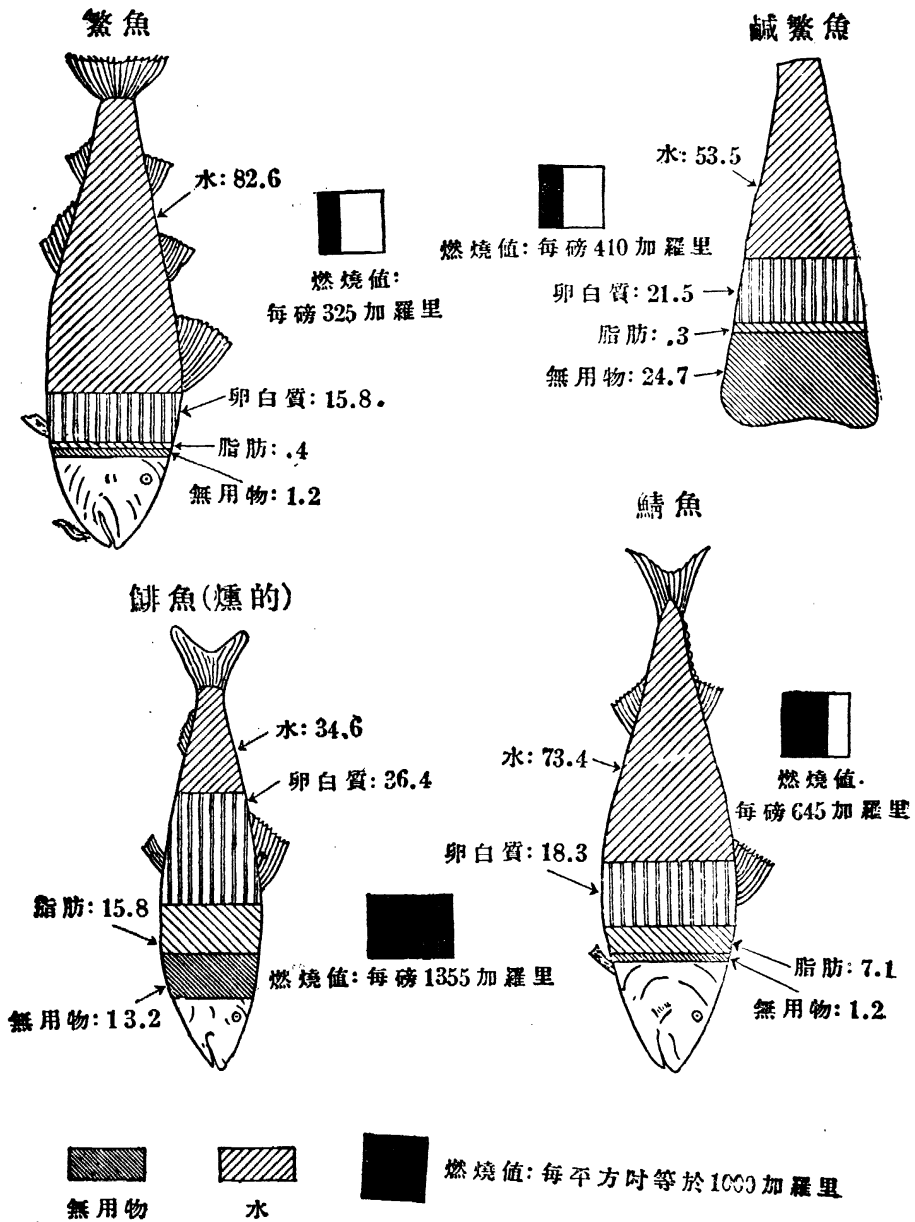


第五十一圖 雞卵和牛乳的成分 (用百分法計算)

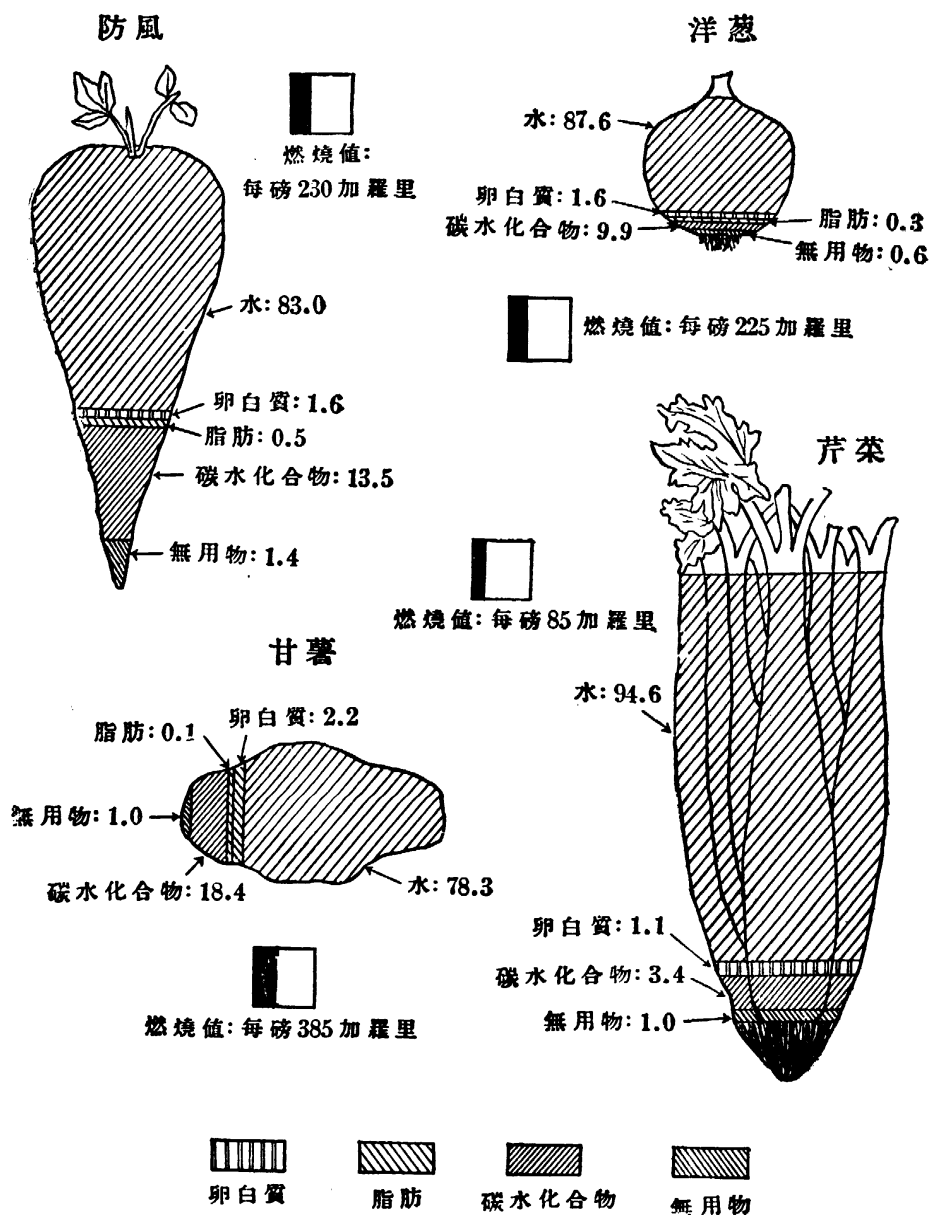
註: 加羅里和燃燒值 (也叫做熱價) 的意義, 請參攷試驗指導書上卷第 ○○○○○○ 試驗。



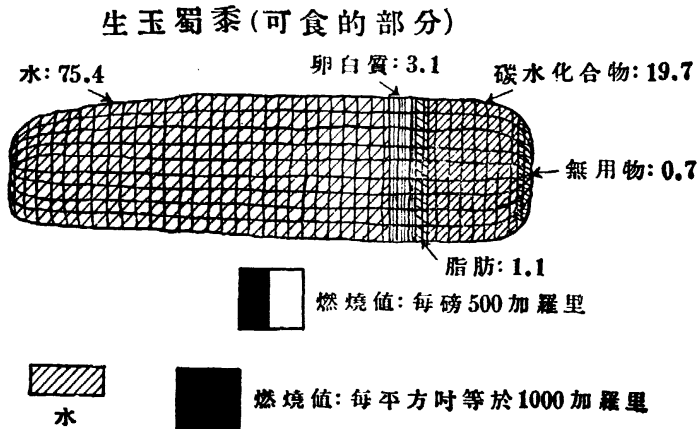
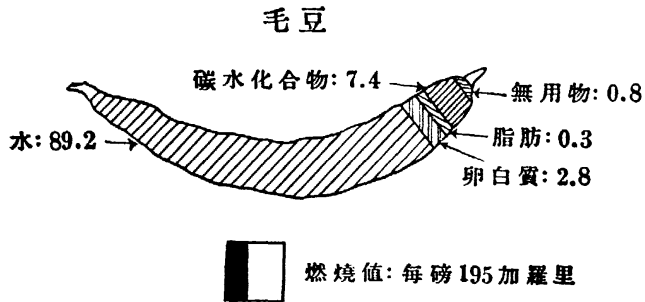
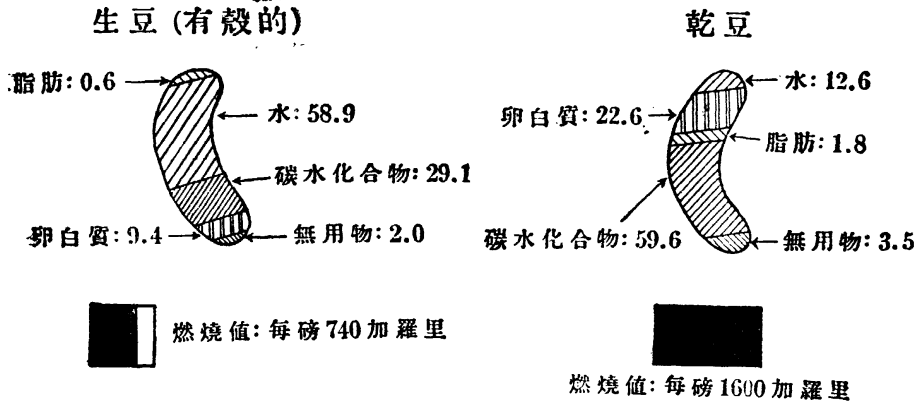
第五十二圖 魚類及肉類的成分



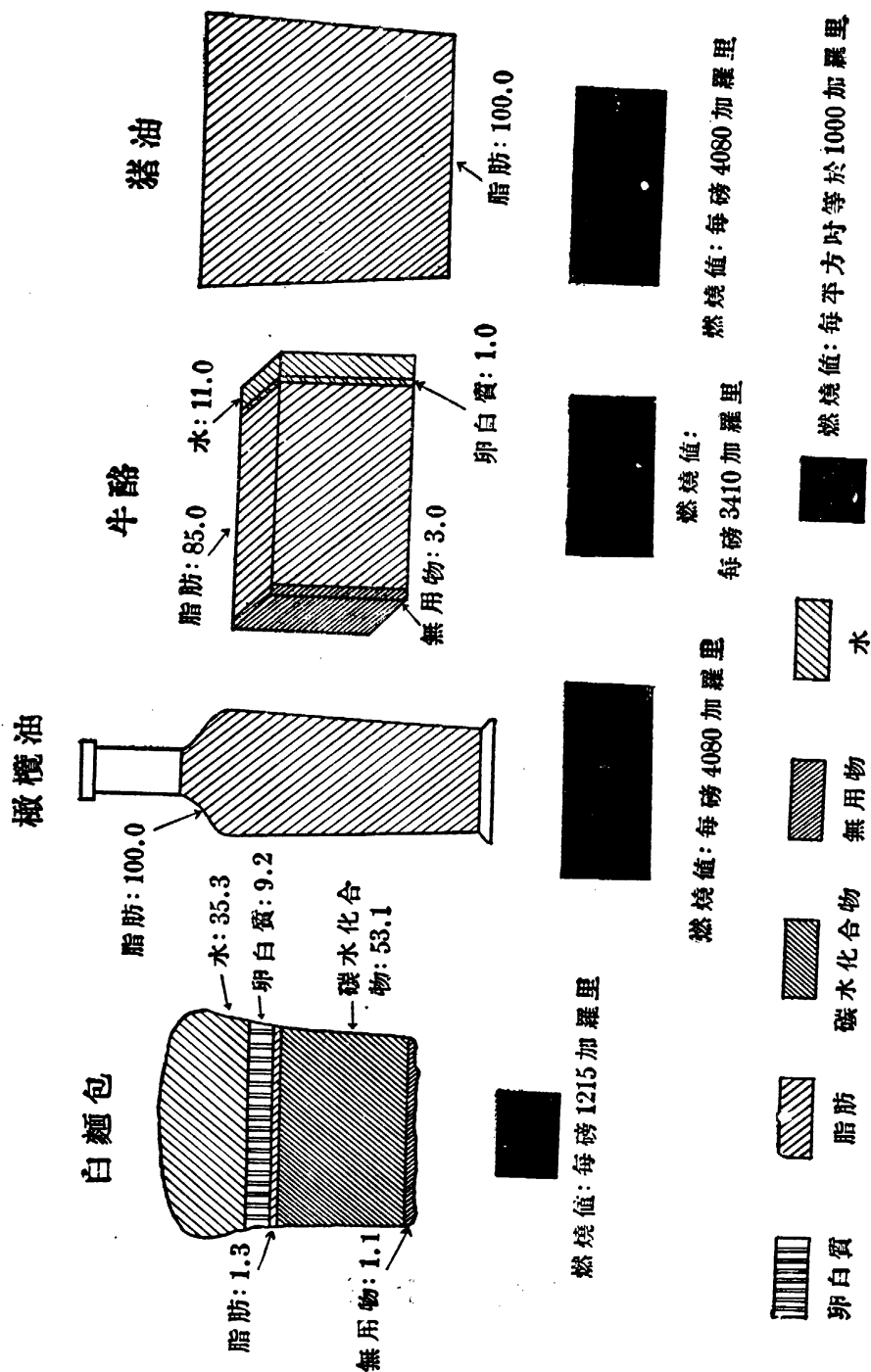
續 第 五 十 二 圖



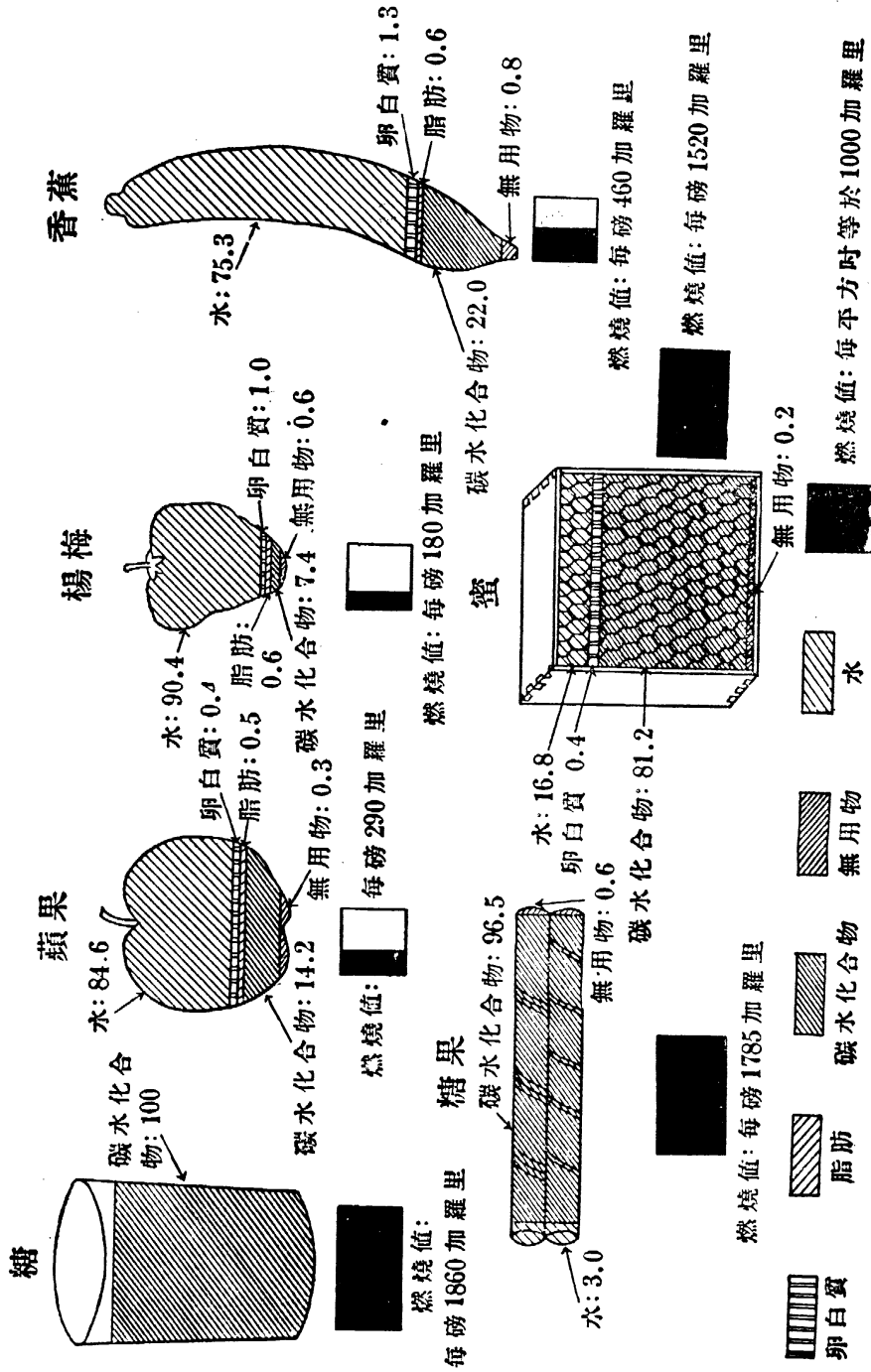
第五十三圖 蔬菜的成分



續 第 五 十 三 圖



第五十四圖 麵包和油類的成分



第五十五圖 糖果及生果所含的滋養料的成分

物。

除掉蛋白質、脂肪和碳水化合物以外，我們的身體還需要其他的食物。第一，我們的身體非有礦質不能。身體上的赤血球用得着鐵質，骨頭和牙齒需要石灰質，細胞裏需要磷質。雞蛋含有這三種物質；牛奶則富有石灰質，穀

食 物	蛋 白 質	脂 肪	炭 水 化 合 物	每10加羅里 所須的食物	每磅食物 底熱價
	(%)	(%)	(%)	(克)	加 羅 里
瘦 猪 肉	18.6	13.0	0	52	875
肥 猪 肉	1.9	86.2	0	13	3555
瘦 牛 肉	20.9	13.7	0	49	940
羊 腿 肉	15.6	30.9	0	29	1543
母 鷄 肉	21.5	2.5	0	92	493
鷄 蛋	13.4	10.5	0	68	672
海 魚	17.2	.3	0	140	324
河 魚	19.0	6.0	0	65	700
牙 乳	3.3	4.0	5.0	145	314
白 米 飯	8.0	0.3	79.0	29	1591
麵 粉	13.8	1.9	71.9	28	1630
花 生	25.8	33.6	24.4	18	2490
白 菜	1.6	0.3	5.6	317	143
白 蘿 蔔	1.3	0.2	8.1	256	178
冬 瓜	0.5	0.1	2.6	753	60
芹 菜	0.9	0.1	2.6	672	63
筍	2.5	0.1	8.6	209	200
香 菰	3.5	0.4	6.8	223	204
菠 菜	2.1	0.3	3.2	417	109
蘋 果	0.3	0.3	10.8	212	215
香 蕉	0.8	0.4	14.3	156	290
鮮 葡 萄	1.0	1.2	14.4	138	323
橘 子	0.6	0.1	8.5	263	169

第五十六圖 食物滋養料的成分

類的外皮含此三種物質獨多 此外身體上又需要少量的碘質。

活力素也是身體上所必須的東西。這些活力素並不是供給能力或直接助長生長及補充舊細胞的東西,但是對於身體的康健却是很重要的。據近來的實驗,活力素若缺乏,身體上就要發生種種疾病。例如缺乏活力素B的人,就要有腳氣病。中國人常食白米,米的活力素B是在米皮,已去米皮的白米當然缺乏活力素B,所以中國人時常患腳氣病。活力素的種類很多,但是我們現在所已確實其性質的只有五種。這五種活力素名叫做活力素

	活力素A	活力素B	活力素C	活力素D	活力素E
牛 油	++++	—	—	++++	++
牛 乳	+++	+++	++	+++	++
牛 肉	++	+	—	++	++++
鷄 蛋	++++	++	—	++	++++
肝	+++	++	—	++++	+++
白 麵 粉	—	?	—	—	—
粗 麵 粉	+	+++	—	—	—
白 米	—	—	—	—	—
糙 米	+	+++	—	—	—
黃 豆	+	+++	—	—	—
豆 芽	+	++	++	—	++
白 菜	+++	+++	++++	—	+++
芹 菠	?	+++	?	—	++
菠 菜	+++	+++	+++	—	+++
白 薯	++	++	?	—	?
猪 油	—	—	—	—	—

第五十七圖 普通食物中所含的活力素(仿蔡翹)

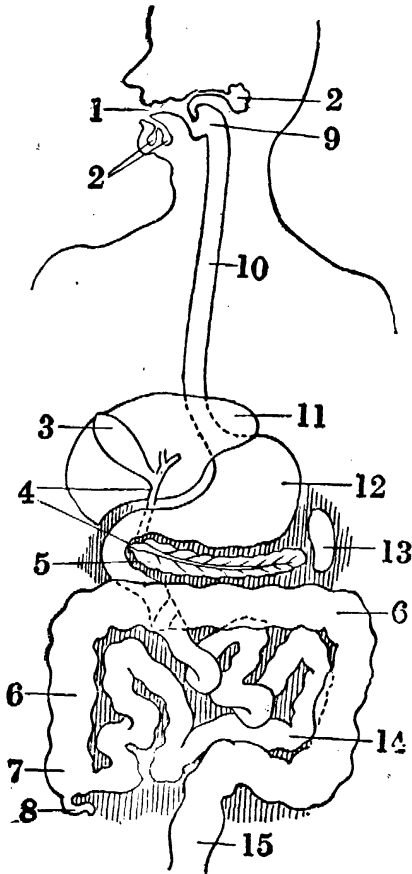
A, B, C, D, E (Vitamin A, B, C, D, E), 牠們都是身體的健康所必需的。如今把各種普通食物所含的活力素的多寡在五·七圖中表示。

這樣看起來,我們每天的食物不宜限定於幾樣。有的食物富有某種滋養料而缺乏別的滋養料,各樣的食物所含的滋養料各不相同。要是我們所吃的東西的種類多而且常有變化,那末,身體上所需要的各種滋養料,都可以得到,不能得於這食物的時候,便可得於別的食物。

但是我們要曉得。食物所有的滋養料,並不是直接就可以供給身體上的需要的。第一,食物原有的體積很大,須變成非常之微細,才可以供給身體之用。第二,食物中所有的滋養料須經一層化學的變化,才能成為有用的滋養料,而且食物中含有許多沒有用的東西,須經過化學的分解使有用的滋養料和無用的污廢物分開。換一句話說,我們的食物吃下了以後,須經過(1)機械的變化和(2)化學的變化,才能成為純粹的蛋白質,脂肪,碳水化合物,礦質和活力素等等。身體中專門管理這兩種工作的器官就是消化器 Digestive organs. 因此,我們不得不轉而述消化器的構造及消化的作用的大概(即是,消化器如何使食物發生機械的和化學的變化)了。

消化器的構造和作用 各種消化器的總名稱叫做消

化管, Alimentary canal or digestive tube or tract) 包括 口腔 Mouth cavity, 咽頭 Pharynx, 食管 Oesophagus, 胃 Stomach, 小腸 Small intestine, 大腸 Large intestine 和各種 消化腺 Digestive glands (即是, (1) 唾腺 Salivary glands (2) 胰 Pancrease (3) 肝臟 Liver (4) 膽囊 Gall-bladder (5) 胃腺 Gastric glands 和 (6) 腸腺 Intestinal glands (參考第五

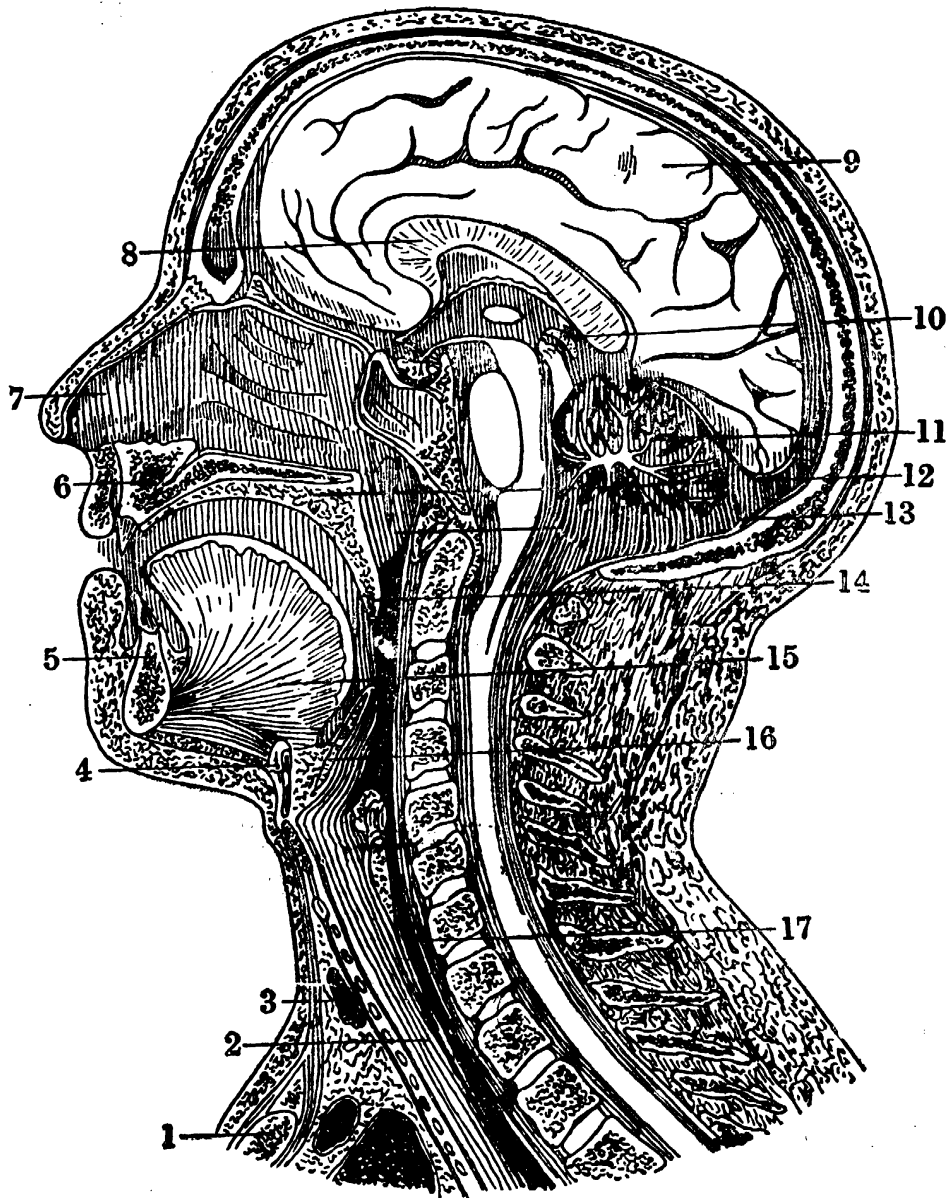


第五十八圖 示各種消化器管

- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1 口 | 2 唾腺 | 3 膽囊 | 4 膽管 |
| 5 胰 | 6 大腸 | 7 盲腸 | 8 蟲樣垂 |
| 9 咽 | 10 食管 | 11 肝 | 12 胃 |
| 13 脾 | 14 小腸 | 15 直腸 | |

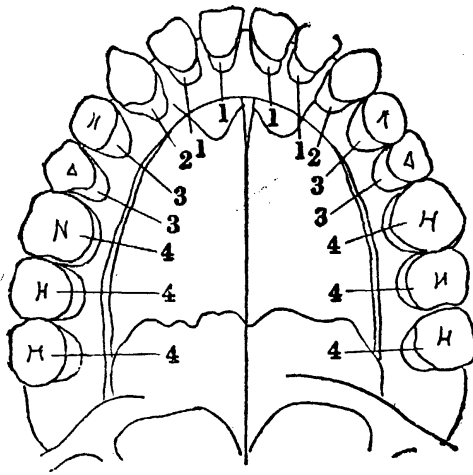
八圖。) 這條消化管從口腔通到肛門。做過了第〇〇和

的試驗以後,對於這各種器官的外形及連接應當很明瞭。我們的食物由口進入,經過咽頭,食管,和胃而至於小腸及大腸。在這各種器官裏面,食物經過種種機械的及化學的變化,變化了以後,滋養料為身體所吸收,一部分的污廢物(殘渣)等則由肛門等排泄出來。如今把這些器官的構造及作用的大概分述如下:



第五十九圖 首及頸部的正中斷面

- 1 胸骨 2 氣管 3 盾形腺 4 舌骨 5 下顎骨 6 上顎骨 7 鼻腔
 8 腭肌體 9 大腦 10 腦上腺 11 小腦 12 口蓋 13 咽頭 14 懸雍垂
 15 舌 16 會厭 17 食管



第六十圖 上顎的齒

1 門齒 2 犬齒 3 小白齒 4 大白齒

(1) 口腔 你們要是開口對鏡看一看,你們就能曉得口裏面構造的大概。

上下有齒二列。口內的上邊叫做腭 Palate, 腭的前半部有骨板,所以叫做硬腭 Hard palate, 後半部是軟的,所以叫做軟腭 Soft palate. 若把口再開大一點,則見軟腭後面的

兩側各有一塊像肉的東西,這就是扁桃體 Tonsils, 其後邊中央還有塊垂下的肉,就是所謂懸壅垂 Uoula. (參考第五九及六〇及圖。

口的下部就是下腭,其上面就是舌 舌是味覺的重要器官,我們已經在第五章中講過了。

口腔裏面還有三種唾腺 Salivary gland, 可是對鏡都不容易看得見。(參考第六一圖) 口裏頭的唾液,都這三種腺分泌出來的。

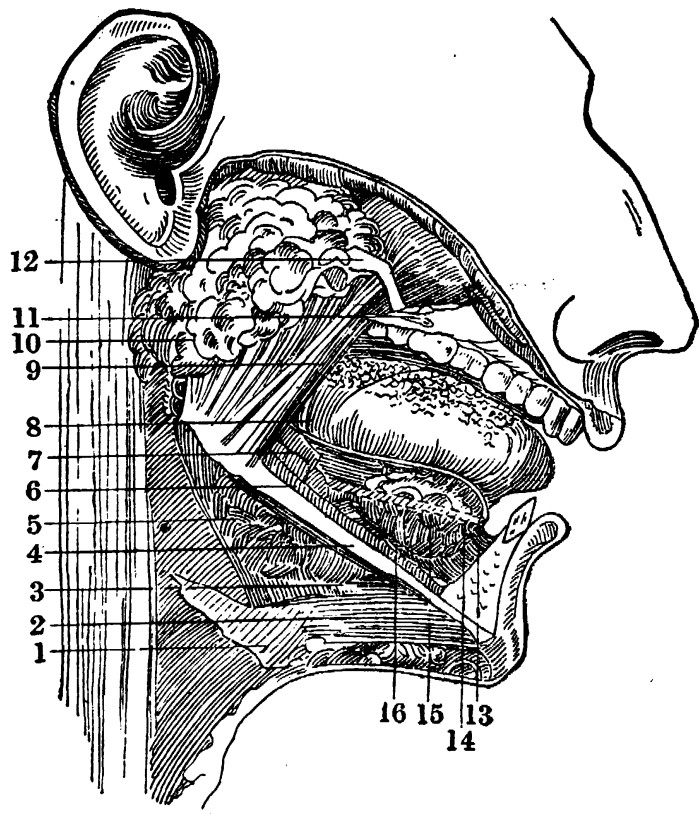
食物的消化已經在口腔裏面開始了。口腔裏面機械的和化學的兩種消化作用都有的。齒是咀嚼食物的器官,因咀嚼而食物就變成微細,才吞嚥得下。這是一個重

要的機械作用。同時,當咀嚼的時候,口裏的唾腺分泌唾液,一來可以使食物潤濕,二來能使一部的食物起化學變化。因為唾液裏面含有一種酵精

Enzyme 名叫 唾液素 Ptyalin, 能使食物中的澱粉

化成麥芽糖。在試驗○○的一個試管中,澱粉與唾液相混後,就有糖出現,就是因為這個道理。

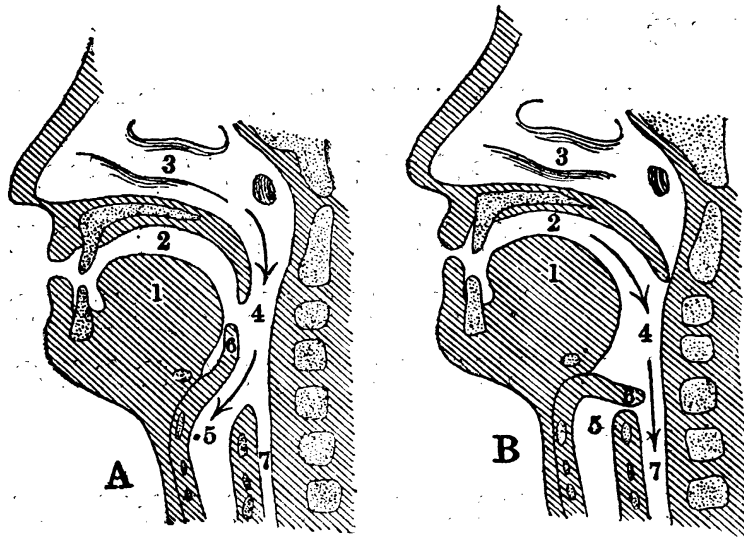
咽頭和食管 食物在口裏咀嚼以後就從咽頭吞嚥下去,經過食管而入於胃。咽頭的上前面和口腔相連,上面和鼻腔相連。咽喉的下方,前面通喉頭 Larynx,後方通食



第六十一圖 示唾腺和唾腺管

5 下頷腺 10 耳下腺 11 管口 12 司丁孫管 Stenson duct 13 巴叟林管 Duct of Bartholin 1 互頓管 Whartons duct 15 舌下腺管 16 舌下腺

管。(參考
第六二圖
)照第六
二圖,喉頭
的上方有
一塊軟骨,
名叫會厭
軟骨 Epigl-



ottiscartil 第六十二圖 A 呼吸時咽頭之狀態 B 嚥物
age, 當食 時咽頭之狀態
物由口腔 1舌 2口腔 3鼻腔 4咽頭 5喉頭 6會厭軟骨 7食管

吞入咽喉的時候,會厭軟骨就向後面蓋下來,使食物直入
食管,而不錯走入氣管。

食管上通咽頭,下與胃相連。全管長約24寸,通過胸腔,
貫穿橫膈膜。食物由咽頭吞下,經過食管而入於胃。

胃的構造和作用 人類的胃和我們所常見的豬胃差
不多一樣。好像一個囊,上下相端狹小,中部膨大,(參考
第六三圖)上端和食管相連,這裏叫做賁門 Fundus; 下端
和十二指腸相連,這裏叫做幽門 Pyloms. 兩端中間的胃囊
叫做胃體 Body of stomach. 幽門有輪狀的肌,名叫幽門括約
肌 Sphincter muscles of pyloms. 幽門的開閉就完全賴這些

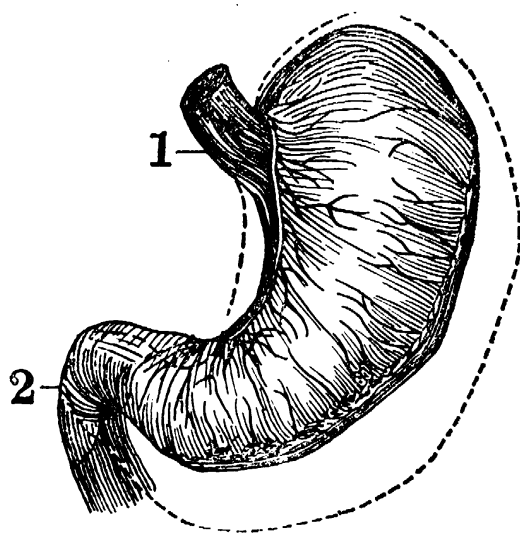
肌肉的作用。

胃是三層平滑肌所構成的，內面有一層粘膜。胃內有許多胃腺，Gastric glands 能分泌胃液 Gastric juice。

當食物從食管入胃的時候，胃就發生收縮而成爲一種有節奏的運動。因爲胃的運動的緣故，胃內的食物慢慢地和胃液相混，同時，已經變成食糜的食物也被驅過幽門而入於小腸。

胃內的胃腺能分泌胃液。胃液含兩種酵精，（即是 Pepsin 和 Renin）和鹽酸。（Hydrochloric acid）Pepsin 是消化蛋白質的酵精，Renin 是消化乳酪素 Casein 的酵精。至鹽酸則祇能幫助 Pepsin 消化的作用，自己沒有直接消化的能力。鹽酸和 Pepsin 合作的結果就把蛋白質化爲配布通 Pepton。

在胃裏面的酒精和小量的水常被吸收而輸送於身體上的細胞。但是大部分的食物要在腸中吸收。



第六十三圖 胃的外部全形外
邊的點線示胃充滿食物時膨
脹的形狀 1 門賁 2 幽門

腸的構造及作用 腸可分做小腸 Small intestine 和大腸 Large intestine 兩種。小腸上端與胃相連,下端與大腸相連,可分做三段,頭段叫做十二指腸 Duodenum,中段叫做空腸 Jejunum,末段叫做迴腸 Ileum。(參考第五八圖)小腸曲折盤繞於腹腔內,長約二丈。小腸有許多腸腺能分泌腸液。

大腸上連迴腸,下通肛門,比小腸較短,但大於小腸。大腸也可分做三段,第一段就是盲腸 Cecum,第二段叫做結腸 Colon,第三段叫做直腸 Rectum,直腸的末端即肛門 Anus。消化管就盡於此。肛門就是出糞之口,也有括約肌,管理肛門開閉的職務。

食物從胃的幽門進入小腸以後,小腸發生兩種運動,一為蠕動 Peristalsis,(即是,像水波一般的運動)一為擺動 Pendulum movement,(即是,像鐘擺一般的運動。)蠕動的作用在輸送食物至大腸,擺動的作用則在使食物磨碎而與腸裏的消化液相混合。

小腸是消化及吸收的最重要的部分。大部分的食物都在小腸內消化,消化後,所得的滋養料都由小腸的粘膜吸收而籍血及淋巴液以分布於全身了。至流入大腸的東西,大概都是渣滓了。

小腸的消化作用要倚賴着三種消化液(1)腸液(2)胰液,

Pancreatic juice 和 (3) 膽汁 Bile. 腸液是腸腺所分泌的,含有數種酵精. 胰液是從胰分泌出來的. 胰本來是一個很大的腺,形扁而長,平臥於胃的下部. 胰管與十二指腸相連,胰所分泌的胰液就由這管流入小腸內.

膽汁是肝臟所分泌的. 肝臟是身體中最大的腺,比胰還要大. 左橫膈膜之下而偏於右方. 從肝臟分泌出來的膽汁常貯於膽囊 Gall-bladder. 膽囊是肝臟下面的附屬的有膽管,和十二指腸相接,所以膽汁能從膽管流入小腸內. (參考第五八圖) (除掉分泌膽汁幫助小腸內的消化外,肝臟還有其他兩種作用:第一,肝臟常吸收一部分的糖類而變成臙粉 Glycogen 而藏於肝臟裏面,等到身體上有需要的時候,臙粉就回復糖質的原狀以供給身體之用;此外,肝臟並能把一部分的銨基酸變成尿素 Urea, 第二,膽汁常含許多污廢物,這些污廢物流入十二指腸後經小腸及大腸而排泄於外面.

腸液和胰液都有消化蛋白質,脂肪,和碳水化合物三種酵精. 膽汁的作用有兩種:(1)幫助體內污廢物排泄出體外,(2)幫助脂肪的消化及吸收.

大腸也有多少消化作用. 但這不是大腸自己能夠分泌甚麼消化液,不過小腸時常有多少腸液和胰液流下到大腸裏面來,在大腸裏面和由小腸趕下來的食物發生消

化作用。但是大腸的消化作用遠不及小腸。大腸也有吸收作用。

至於沒有消化的和不可消化的食物，消化後所剩下來的渣滓，以及其他的污廢物等等，則在大腸內結成糞而從肛門排泄出來。

結論 綜合上面所講的話，我們知道食物吞下咽頭後就經過食管而入於胃。食物在胃裏面，因為胃的運動及分泌胃液的緣故，就起機械的和化學的兩種消化作用。胃中的食物再滾下而入小腸，在小腸內，因為小腸的兩種運動，和腸液，胰液，及膽汁的作用也起消化的作用。其已消化的滋養料就在小腸內被吸收而由血液及淋巴液分布全身。食物在小腸內消化最多，滋養料的吸收也最多。

其不能在小腸消化的食物，則趕到大腸來消化，而被吸收了。至於在大腸內依然不能消化的東西，那就和糞一同從肛口排泄出體外了。

讀完了這一章以後，我們就發生三個與消化有連帶關係的問題。第一，已經消化的滋養料何以能夠分布全身？

大概這些滋養料滲透於胃和腸的粘膜裏面，而粘膜又有許許多多的微血管和乳糜管（淋巴管之一種），所以滋養料被這兩種管吸收而流入血液循環以分布全身。

但是微血管和乳糜管是甚麼？血液如何循環？血液循

環有甚麼作用？血液如何構造，有甚麼作用？甚麼是血液循環的器官？要解答這些問題，我們不得不專闢一章研究血液循環的事。所以第八章所討論的問題是關於血液的循環。

第二，前面說食物的滋養料能供給的能力。但是這些滋養料自己並不能發生能力，要有養氣來和牠們起養化作用（養化作用的意義見第四冊，第 章第 頁）的時候，才能成為能力。談到養氣和養化作用，我們就覺得有研究呼吸作用之必要了，因為呼吸的功能和這樁事最有關係。這是第九章所要討論的問題。

第三，消化以後身體上有許多沒有用的物質，而身體的活動，也時時產生許多無用的和有害於身體的東西。這些東西除一部分和糞由肛門排泄出來外，其餘的都要籍別的器官的排洩。第十章所要討論的就是關於排泄器官的構造及作用。

研究和討論

(1)胃和腸的解剖——用豬胃及豬腸，並參考蔡翹的“生理學”

(2)研究烹調的適宜方法。（搜集各種關於烹調的著作做參考，然後採其方法而實地試驗。）

(3)研究關於腸胃的衛生法，不消化的原因和補救的方

法。參考高等生理衛生學及各種衛生的專書。

第八章 血液和血液的循環

問題 前章的結論提出三個問題,第一個關於滋養料如何分布於全身,第二個關於外面的養氣,如何運送到體內,第三個關於體內的污廢物如何排泄出外面。滋養料的分布完全靠住血液的流通。至於養氣的吸收和污廢物的排泄出外,則有特別器官,專司其職,我們將在第九及第十兩章討論。但是養氣吸收到身體裏面以後,要分布全身也要靠住血液來輸運。就是身體上各處的污廢物也要賴血液的輸送,才能集中於排泄的器官,以便排泄出外。要是把電話或電報來比身體上的神經,那麼,血液就可以當做身體上的河流。血液的功用大部分是輸運貨物。這章所要研究的就是關於血液的構造及功用和專司血液的流通的器官。關於這一類的問題的比較重要的如下:

- (1) 血液的構造如何?
- (2) 血液的作用如何?
- (3) 主管血液的流通器官如何構造?
- (4) 血液週流全身的情形如何?

血液的構造和作用 試驗○○的觀察要是沒有錯誤,

你們看見血液裏面有固體和液體兩種東西。固體的就是血球 Corpuscle 和小血盤 Blood platelets, 液體的就是血漿 Blood plasma.

從顯微鏡看來,血球是血裏頭的圓形而帶紅色的,和形狀不一而無色的兩種。前者叫做紅血球 Red corpuscle or Orythrocyte,後者叫做白血球 White corpuscle or Leucocyte.紅血球的數目非常之多,一滴血內,就有數百萬粒。白血球的數目比紅血球少得許多許多。紅血球的形狀是凹扁圓形,白血球的形狀不一定,每隨其位置及運動而變化。紅血球沒有細胞核,白血球則有之。紅血球的四週有一層膜,膜內有紅血素 Hemoglobin. 紅血素就是紅血球呈紅色的原因。也就是血液成血色的原因。(參考第七〇圖)

上面的話都和你們試驗〇〇的結果相符嗎? 如果不相同,再取一滴鮮血在顯微鏡裏重新驗一驗。

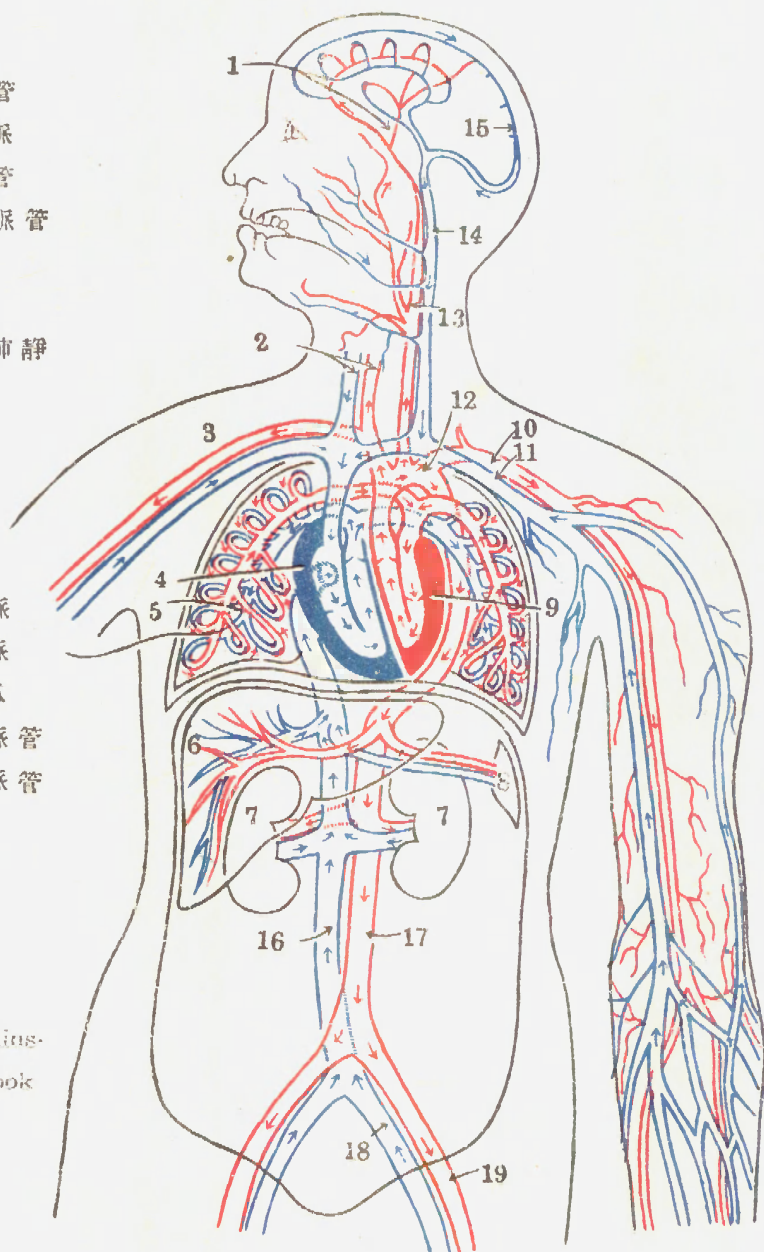
紅血球的作用在從肺中吸收養氣而輸送於全身,並從身體各處收集養化碳而輸送於肺,以便呼出體外。

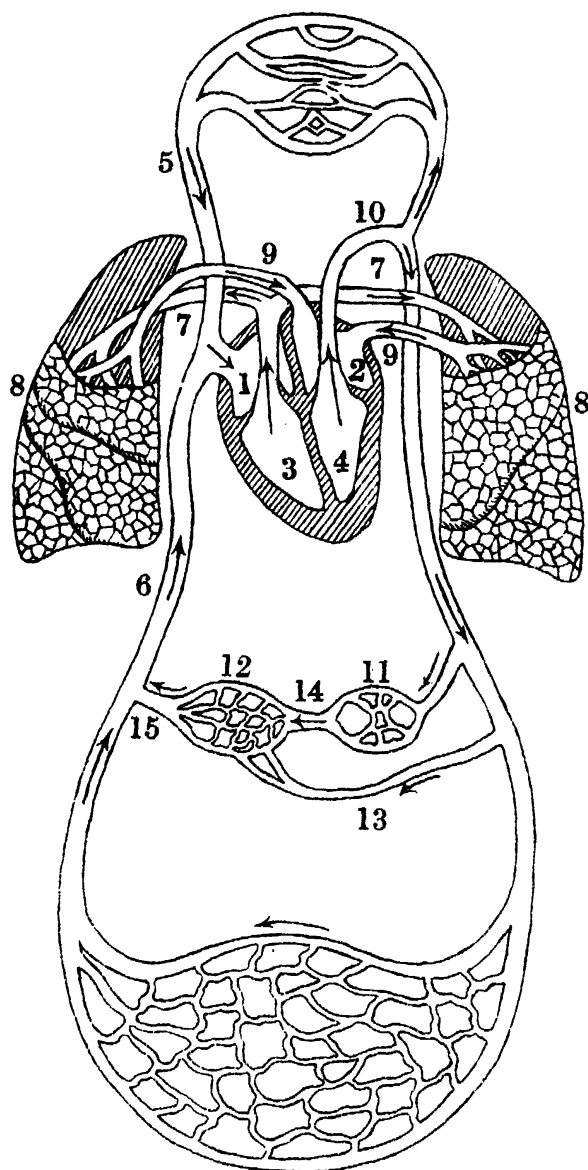
白血球的作用是:(1)吞食微菌。(白血球在血液能夠運動遊走,碰着微菌的時候,就把牠吞食。(參考第七一圖)
(2)產生殺菌精 Bacteriolysin 以殺滅微菌。有了這種作用,身體上許多的害菌都賴白血球以抵抗而消滅之。(3)此外,白血球對於身體的生長,小腸的吸收食物和血液的凝

第六十四圖 示血液的循環 矢形示血液流動的方向紅色示動脈管藍色示靜脈管

- 1 腦的動脈管
- 2 右腦的動脈管及靜脈管
- 3 右臂的動脈管及靜脈管
- 4 右心臟
- 5 肺動脈及肺靜脈
- 6 肝
- 7 腎
- 8 脾
- 9 左心臟
- 10 左臂的動脈
- 11 左臂的靜脈
- 12 總動脈的弧
- 13 左腦的動脈管
- 14 左腦的靜脈管
- 15 腦的靜脈
- 16 下總靜脈
- 17 下總動脈
- 18 腿靜脈
- 19 腿動脈

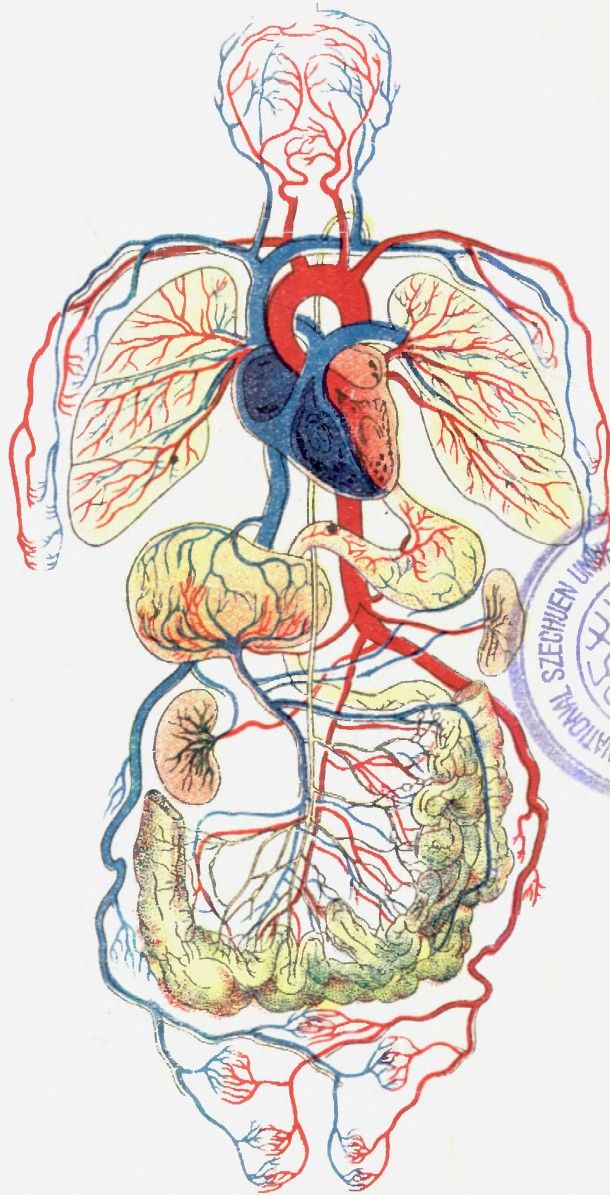
(從 Woods Hutchings-
on's Hand-Book
of Health)



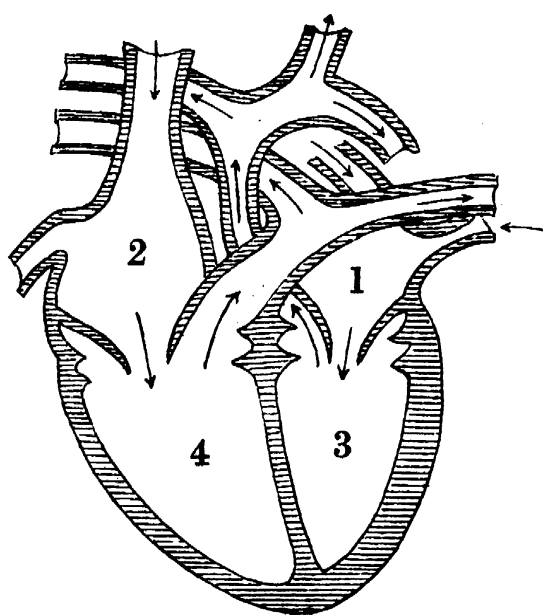


第六十五圖 示血液循環的方向

- 1 右心耳 2 左心耳 3 右心室 4 左心室 5 上總靜脈 6 下總靜脈 7 肺動脈 8 肺 9 肺靜脈 10 總動脈 11 消化管 12 肝 13 肝動脈 14 門靜脈 15 肝靜脈 (從Furnaux)

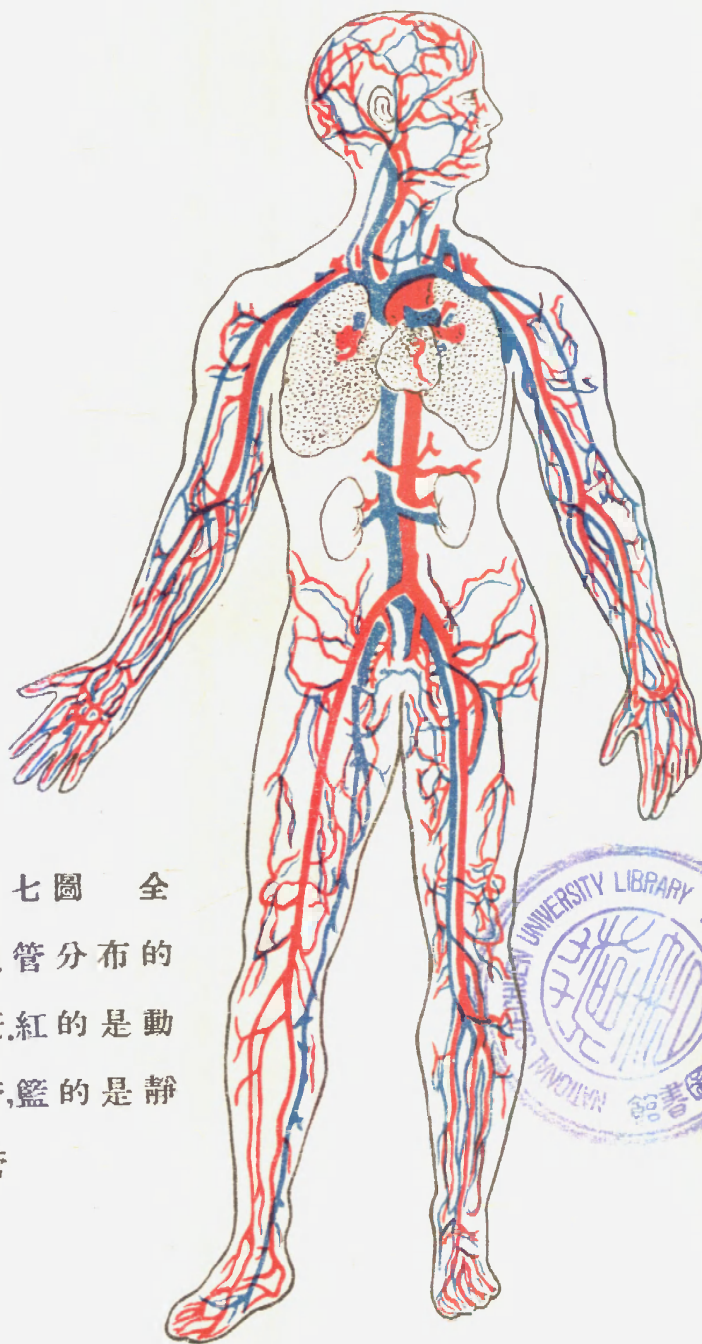


第六十六圖 A 循環系統圖請將
圖中各器官的名稱填明（參考
第 6, 64, 65, 66 B, 及 67 各圖）



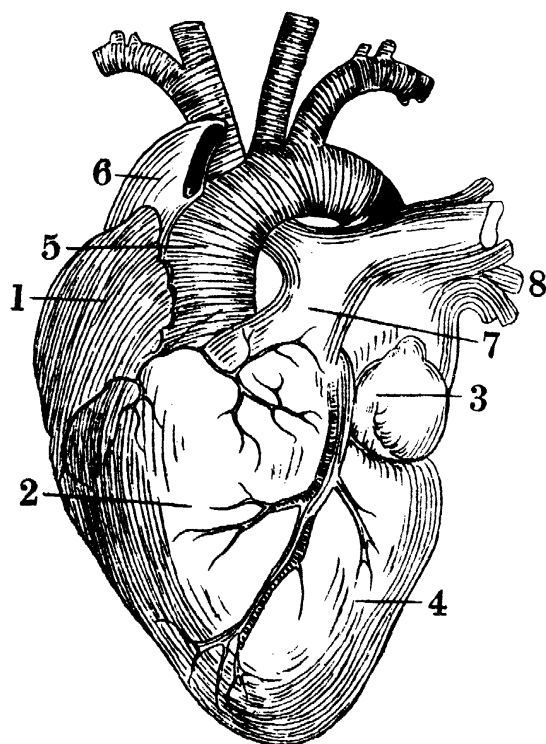
第六十六圖 B 心臟剖面圖

1 左心耳 2 右心耳 3 左心室 4 右心室



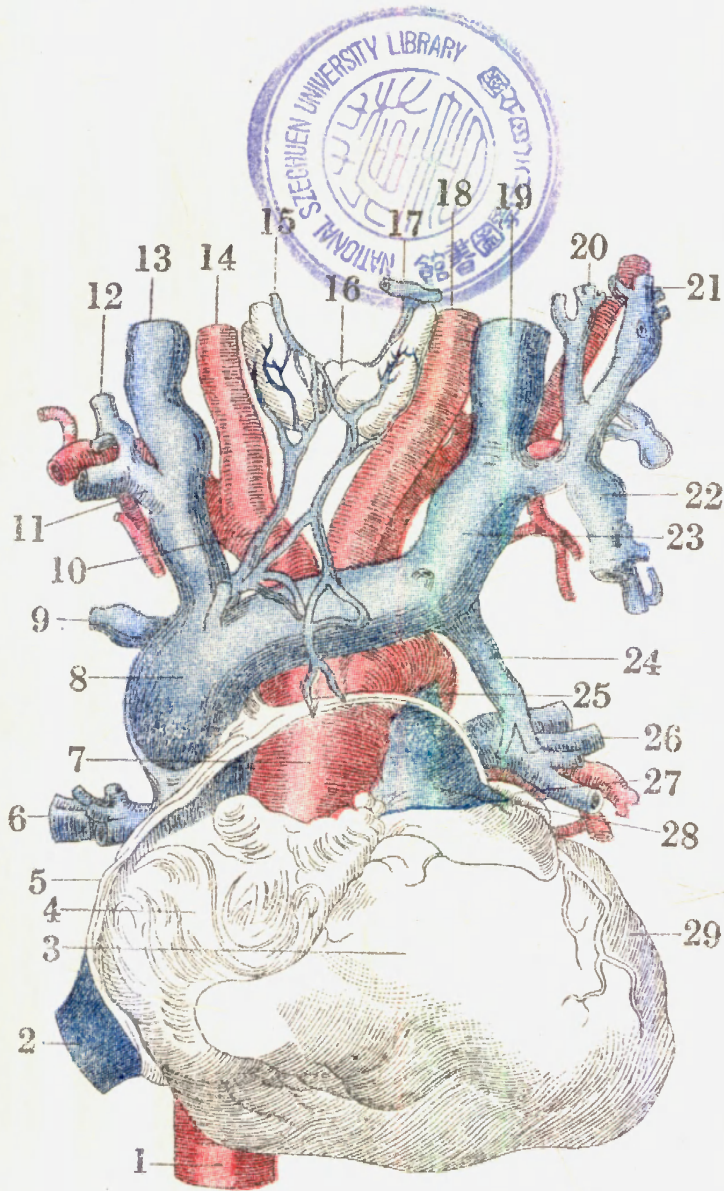
第六十七圖 全
身血管分布的
大概,紅的是動
脈管,藍的是靜
脈管



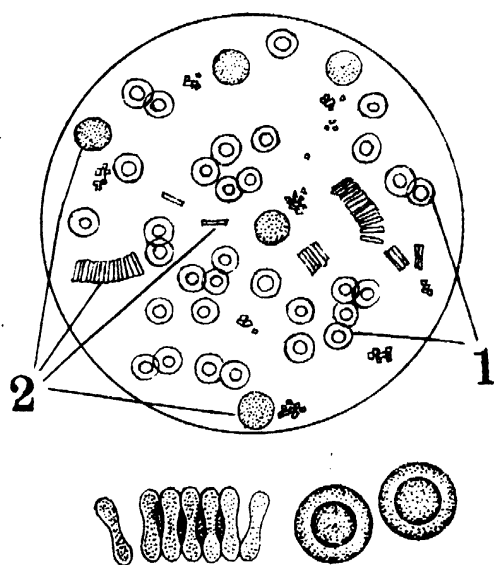


第六十八圖 B 心臟及大血管

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1 右心耳 | 2 右心室 | 3 左心耳 |
| 4 左心室 | 5 總動脈 | 6 總靜脈 |
| 7 肺動脈 | 8 肺靜脈 | |



第六十九圖 示心臟和各種大動脈（紅色）和大靜脈（藍色）各動脈及靜脈的名稱從略從（MORRIS）



第七十圖 示血球的形狀（放大）

上圖 1 赤血球 2 白血球

下圖是赤血球放大的圖

固等也有關係。

血漿一方面能運動血球,另一方面又能分送滋養料於全身,同時,並收集身體上各部分的污廢物而輸送於各種排泄器。

這是紅血球,白血球和血漿的作用的大概。

血液在身體裏面何如循環 既已明白血液的構造和作用,我們就可以進而研究牠在身體裏流通的情形。血液是在心臟 Heart 及血管 Blood vessels 裏面流通的,所以要了解血液循環的情形,須明白心臟和各種血管的構造的作用。

已經觀察試驗○○和B以後,應當能夠了解心臟的構造的大概。心臟是圓錐形,和本人的拳差不多一樣大小。

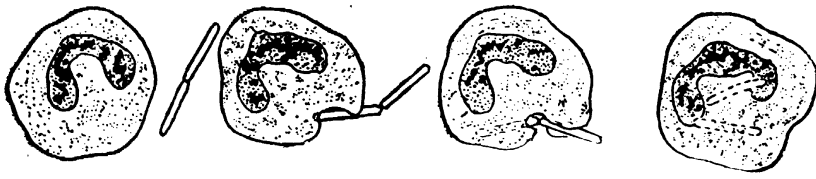
外面有一層薄膜,叫做心囊 Pericardium。若把心臟剖開出來,則見裏面有四個腔,上邊兩個,下邊兩個,上邊的叫做心耳 Auricle,下邊的叫做心室 Ventricles。左邊的心耳叫做左心耳,右邊的叫做右心耳。同樣的,左邊的心室叫左心室,右邊的叫做右心室。左心耳和肺靜脈 Pulmonary vein 相接;左心室和總動脈 Aorta 相接。右心耳通總靜脈 Vena cava,右心室通肺動脈 Pulmonary artery,心耳和心室之間,左心室和總動脈之間,以及右心室和肺動脈之間,各有活瓣 Valve,這些活瓣的作用在使血液順一定的方向而流轉,

而不能發生逆流。

上面已說及動脈 Arteries 及靜脈 Veins, 這兩者都是血管。血液的循環就是在血管內循環而以心臟做中心, 即是, 全身管內的血液的流轉都是要從心臟裏經過。血管何以有靜脈和動脈的分別呢? 動脈管的血液是從心臟流出來的, 靜脈管的血液是流入心臟的。動脈管起源於與心臟相連的總動脈管, 總動脈管在身上各處逐漸分支而為許許多多的動脈管, 動脈管越分越小, 分到接近身體上各種器管的細胞的時候, 就變成了很小很小的微血管 Capillaries. (微血管須用顯微鏡才能看得見。) 心臟內的血就是從總動脈管流出, 然後分配於各動脈管而最終達於微血管。(微血管在身體上密布如網)

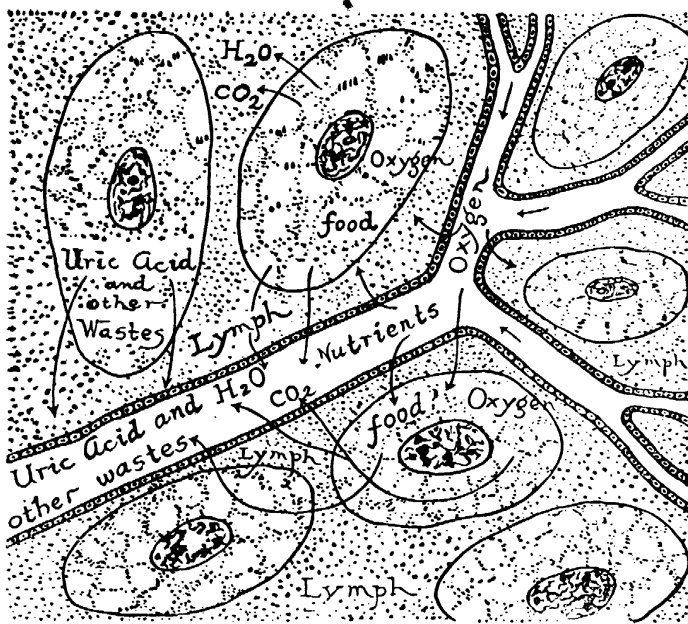
靜脈管的開端始於微血管。近微管的靜脈管數目很多, 體積也很小。但是這些小的靜脈管逐漸的匯合而成爲比較大的靜脈管, 越近心臟, 靜脈管的體積越大, 數目也越減少, 等到和右心耳相接的地方, 全身的靜脈管已經一齊集合而成爲上下兩條總靜脈管了。

既明白心臟和血管的構造, 就可以了解血液循環的情形。大概是這樣的: 身體各處的靜脈管裏面的血都匯合於總靜脈而流入右心耳, 再由右心耳而流入右心室。這種血液缺少養氣而養化碳太多, 須到肺中交換, 所以從右



第七十一圖 白血球吞食微菌的情形

心耳入右心室以後就轉而流入肺動脈,而至於肺,在肺中吸取養氣而卸却養化碳。既得了新鮮的空氣,就復從肺中經肺靜脈而流入左心耳。左心耳流入左心室,再從左



第七十二圖 示身體上細胞和血液交換物質的情形

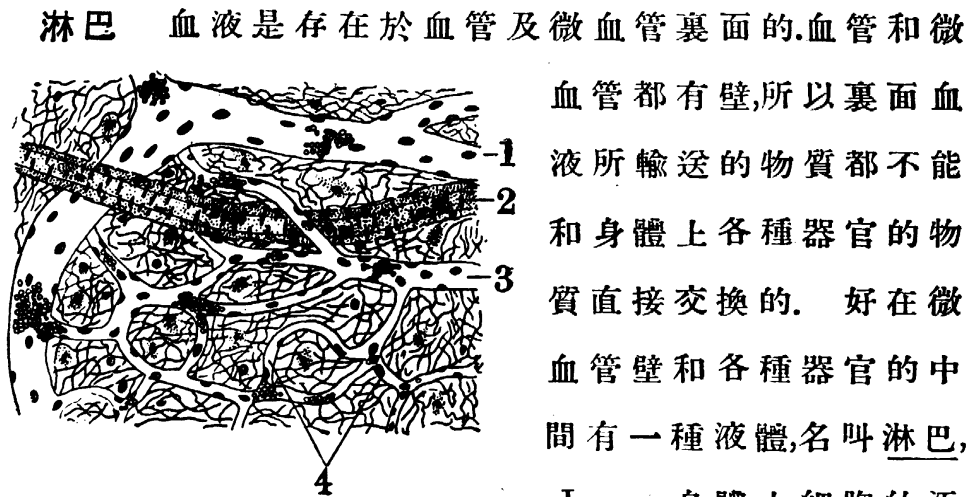
Food, 食物, Oxygen, 養氣, H_2O 水, CO_2 養化碳, Lymph, 淋巴液, Nutrients, 滋養料; Uric acid 尿酸, Wastes, 污廢物,

心室流出總動脈,更由總動脈而分流於全身的動脈管而至於微血管,以分配於全身。

這樣看起來,身體上的空氣不新鮮的血液都從靜脈管而集於總靜脈以入心臟,再從心臟出肺臟以交換空氣;既得了

新鮮的空氣，復從肺臟回轉到心臟來，然後由總動脈運送出去分配於全身。因動脈管裏面的血養氣較多，所以是鮮紅色的，靜脈管的血缺少養氣，所以呈暗黑色。（但肺動脈和肺靜脈裏面的血液的明暗適與此相反。）

血液所以能夠這樣循環者，完全靠住心臟的收縮。心臟好像是一個抽水機，（唧筒Pumps）一縮一停，當心耳收縮的時候，心室停止，心室收縮的時候，則心耳停止。收縮時，內面容積減少，血液就被壓出。所以心耳的收縮能使血液流入心室，心室的收縮又能使血液流出動脈。這和抽水機的道理是一樣的。



第七十三圖 示微血管的分布

1 靜脈管 2 小動脈管 3 大的微血管 4 小的微血管（仿Bailey,）

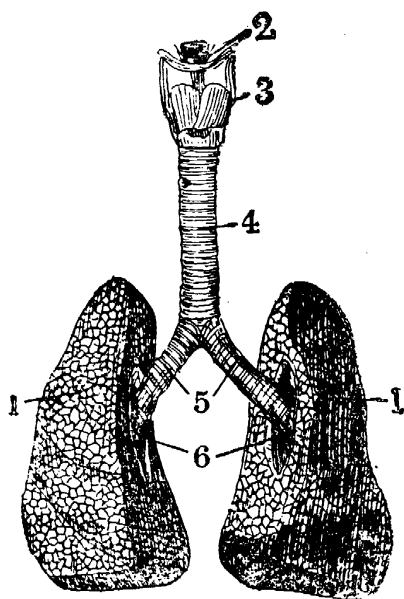
(淋巴本來是血液裏面的血漿從微血管壁跑出來的,不過不含紅血球,所以沒有顏色.)

研究和討論

(1) 試研究心跳,心聲,脈搏,和血壓的道理 (參考蔡翹的“生理學”第五篇及第六篇.)

(2) 試用橡皮球形代表心臟,橡皮管代表血管,水代表血液. 把這些東西來證明血液循環的道理.

第九章 身體與外界的氣體的交換



第七十四圖 氣管和肺臟

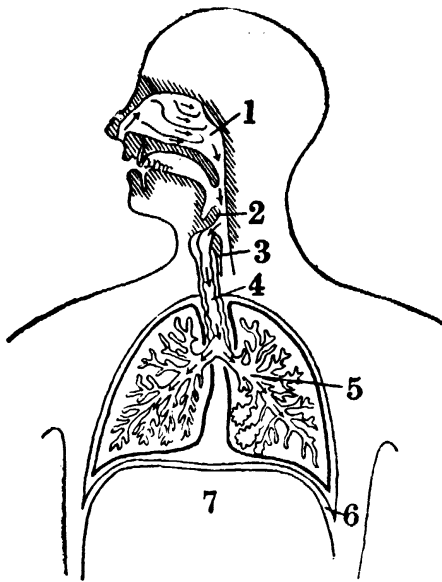
1 肺臟 2 舌骨 3 喉頭 4 氣管
5 支氣管 6 小支氣管

問題 (1) 我們的身體用甚麼器官和外界交換氣體,即是,我們用甚麼器官來呼吸?

(2) 吸呼的時候,吸呼的器官如何動作?

(3) 我們呼出甚麼東西,吸入甚麼東西?

導言 我們在第七章裏面已經說過了,食物,尤其是碳水化合物和脂肪,雖然能夠供給身體活動的能力,但是這種能

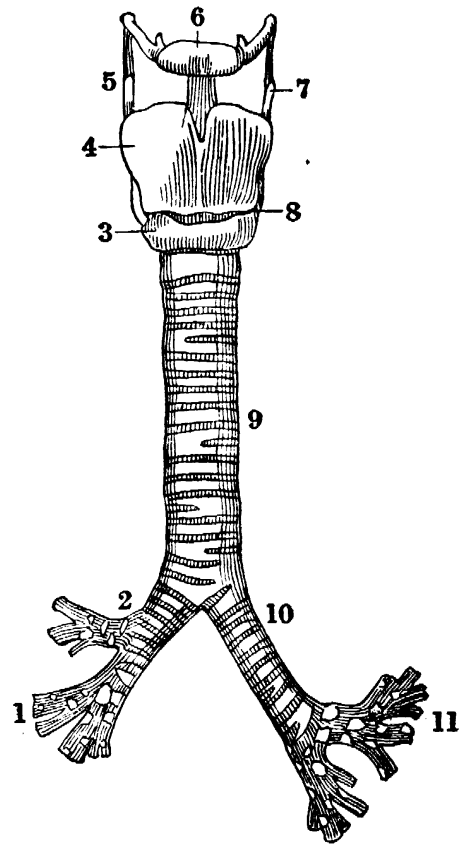


第七十五圖 呼吸的器官

1 示鼻腔的氣道 2 會壓軟骨 3 食管 4 氣管 5 支氣管 6 橫膈膜 7 腹腔 其中的矢示吸入的空氣所經過的道路。(從 Woods Hutchinson's Handbook of Health.)

力要在食物和養氣發生養化作用的時候,才能夠產生.

我們的身體是時時活動的,所以時時需要能力,所以時時需要食物和養氣. 關於食物和消化,我們已經在第七章中研究了. 現在我們所要討論的是關於吸取養氣的器官. 這些器官就是我們的呼吸 Respiration 的器官,



第七十六圖 氣管及支氣管

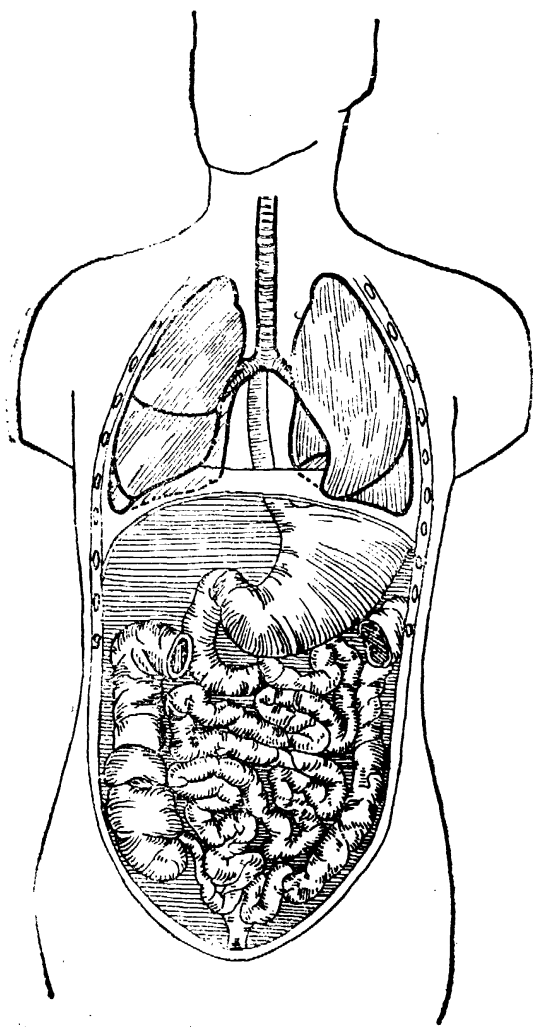
1, 11 細小氣管枝 2 右氣管枝 3 環狀軟骨 4 甲狀軟骨 5 甲狀舌骨韌帶 6 舌骨 7 上角 8 下角 9 氣管 10 左氣管枝



也就是我們體內的氣體和外界的氣體相交換的器官。(

註:關於養化作用的意義請參考第四冊,空氣章)

呼吸的氣管 試驗○○中所觀察的各種器官都屬於



第七十七圖 示氣管支氣管及
肺臟之位置

呼吸的器官。第七五圖中各種矢所示方向,就是空氣被吸入體內時所走的道路。這條道路從鼻起,一直通到肺臟 Lungs 裏面來。

呼吸的器官就包括肺臟和這條空氣所走的道路(即是,第七五圖中有矢的地方)在內。

這條道路就叫做氣道。Air passage 氣道可以分做幾部分。第一就是鼻腔。鼻腔的構造很複雜,我們不能在這裏敘述。

鼻腔的後面和咽頭 Pharynx 相通。咽頭

的下部前通喉頭 Larynx, 後連食管。喉頭爲數塊軟骨所構成。喉頭的上面有一會厭軟骨。當吞食物的時候,會厭軟骨就蓋在喉頭上面,使食物走入後面的食管而不墜入喉中。(參考第六二圖)

喉頭的下面連接氣管 Trachea,氣管是一圈一圈的軟骨所連接而成的。

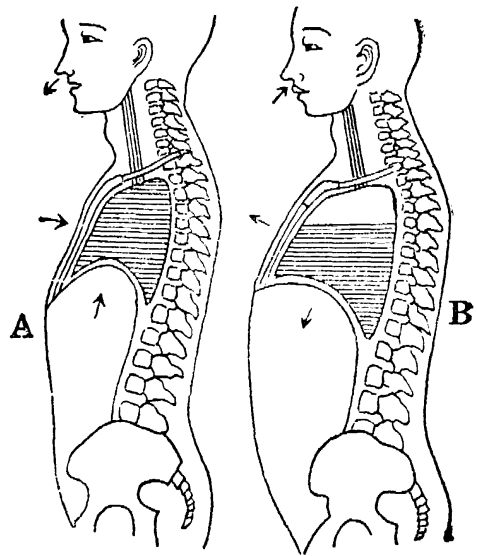
我們的喉頭和氣管都在頸的前面,你們把手指在

前頸的中央按一按,就能覺得到喉頭和氣管的位置。

氣管入胸腔的時候,就分做兩支。這兩支名叫支氣管 Brenchi,這兩枝支氣管伸入肺臟,在肺臟裏面又各分支,分後再分,如樹枝一般,而成為無數的小支氣管 Bronchioles。

鼻腔,咽頭,喉頭,氣管以及支氣管和小支氣管都屬於氣道。氣道都引伸入肺,其無數的小支氣管都布滿於全肺裏面。既已略明氣道,讓我們來談肺。

肺臟是生在胸腔裏面的。我們的胸腔裏面,除掉心臟



第七十八圖 示橫膈膜和呼吸的關係

A橫膈膜向上而肺縮小的形狀

B橫膈膜向下而肺脹大的形狀

及血管和食管以外,祇有肺臟和支氣管。曾經看見豬肺的人都曉得肺臟是和海綿相似,富有彈性能夠漲縮的。因為這樣,所以肺臟常常因胸腔的大小而伸縮,胸腔大,肺臟也大,胸腔小,肺臟也小。

肺臟有左右兩個,左邊的有兩葉,右邊的有三葉,所以我們的肺左右共有五個肺葉 Lobes。

肺裏面,每小支氣管的末端有數個肺胞管 Alveolar ducts。肺胞管裏頭分為許多小囊,名叫氣胞 Air cells。氣胞富有彈性,能夠漲縮。氣胞的四週為許多微血管所繞着,所以血液裏面的氣體得和氣胞內的空氣互相交換。

我們在第二章中已經說過了,胸腔和腹腔分界的地方有一層橫隔膜。Diaphragm。橫隔膜是一層扁平的膜,中央為血色的腱,四週都是肌肉。此外,我們的胸腔的四週有十二對骨頭,(參考第二八圖)名叫肋骨 Ribs,這十二對肋骨都彎曲如弓,後面和脊骨相連,前面,除最下兩對外,都藉軟骨而與胸前的胸骨 Breast bones 相接,好像前以胸骨為柱,後以脊骨為柱。這些肋骨就把身體自頸以下和橫隔膜以上一段一段地圍起來,圍成一個胸腔。各肋骨之間都是肌肉名叫肋間肌 Intercostal muscles。肋間肌的伸縮常常牽動肋骨使胸腔擴大或縮小。

呼吸的運動 當呼吸的時候,橫隔膜的運動是一主要

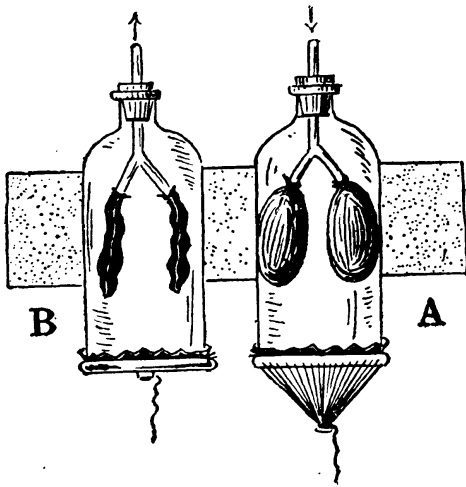
的機關。當橫隔膜周圍的肌肉收縮的時候,就向腹部下降,胸腔因之擴大,而肺臟也跟着牠膨漲。肺臟膨漲的時候,外面的空氣當然承勢從鼻腔經氣管而流入肺臟內,(參考第七八圖 B)這就是身體吸入外面空氣的運動。

橫隔膜收縮以後,馬上就回復原狀,而向上方隆起,(參考第七八圖 A)於是胸腔縮小,肺臟也被壓縮。肺臟被壓縮的時候,肺內的空氣也當然要被壓迫而走出氣管,經鼻腔而呼出體外的。這就是呼出空氣的運動。橫隔膜繼續不斷地伸縮,使我們時時刻刻地呼吸。一呼一吸,沒有一刻的停息,我們自生到死都是這樣的。

當呼吸的時候,肋間肌也能收縮以相助。肋間外肌的

收縮能舉上肋骨,使胸腔擴大。肋間內肌的收縮能拉下肋骨,使胸腔縮小。

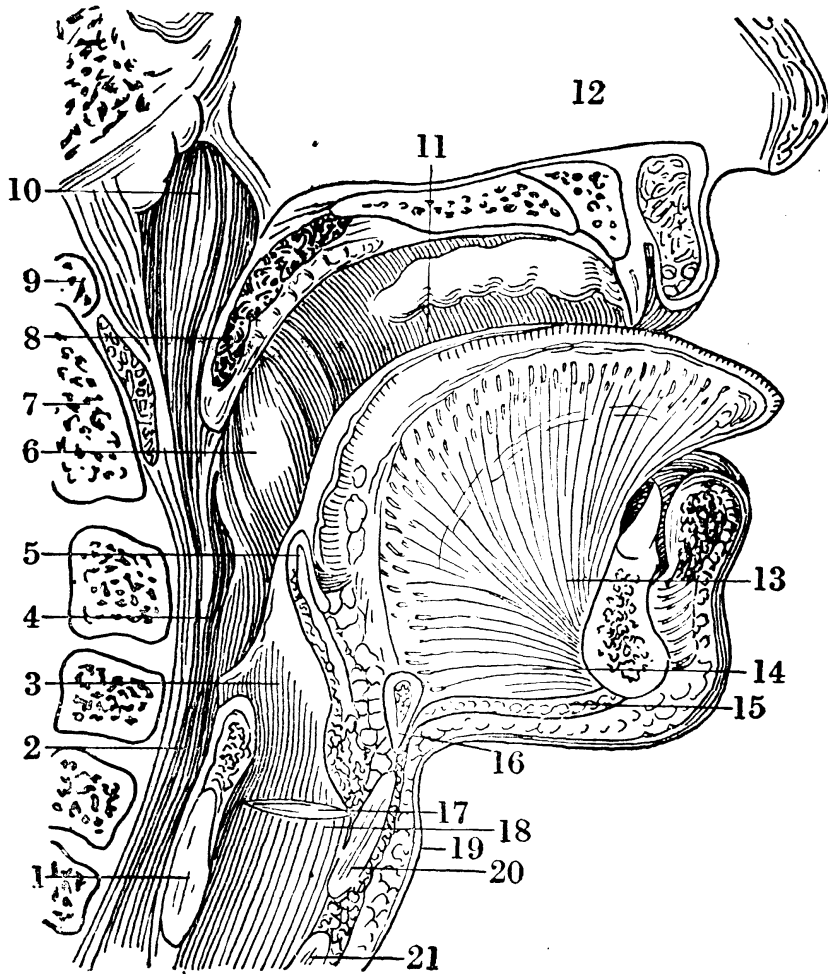
試驗○○的橡皮代表橫隔膜,氣球代表肺臟,玻璃代表氣管,兩條支管就是支氣管。這試驗就可證明此地所講呼吸運動的道理。(第七九圖)



第七十九圖 示橫膈膜助
肺葉呼吸作用的道理

呼吸中的氣體交換

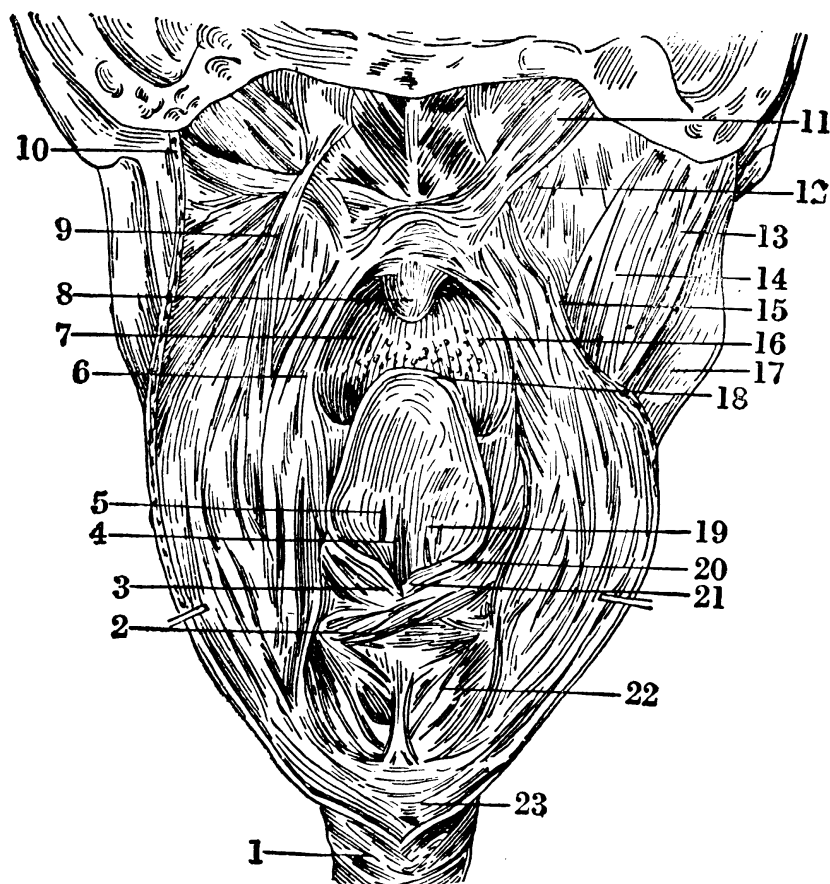
我們所吸入的空氣,除水分及別的物質外,約百分之八十是淡氣,約百分之二十是養氣,養化碳只有千分之四。呼出的空氣也有水分和熱氣,(試驗○○就是證明水和熱氣)淡氣仍是百分之八十左右,養氣約百分之十六,養化



第八十圖 示咽頭等的構造

17 喉室 18 聲帶 其他名稱從略(仿Watson)

炭則增加到百分之四了。(試驗○○證明呼氣中有養化炭)可見呼出的空氣中,養氣少而養化炭多;吸入的空氣中,養化炭少而養氣多。吸入的養氣由血管從肺(經過心臟)中輸運於全身,以供給各種細胞的需要。養氣在細胞裏面發生養化作用以後,所產生的養化碳,復由血管運送至肺,也經過心臟而排出體外。所以肺臟不但是個

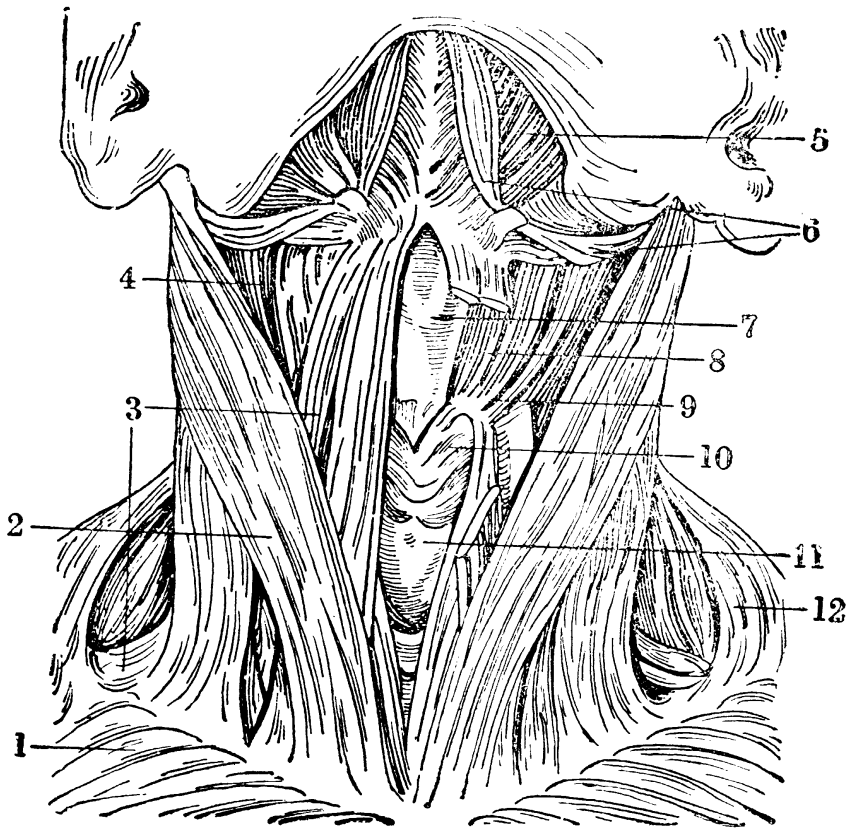


第八十一圖 示喉頭及咽頭的肌肉

19 是聲帶,其他名稱從略(仿Watson)

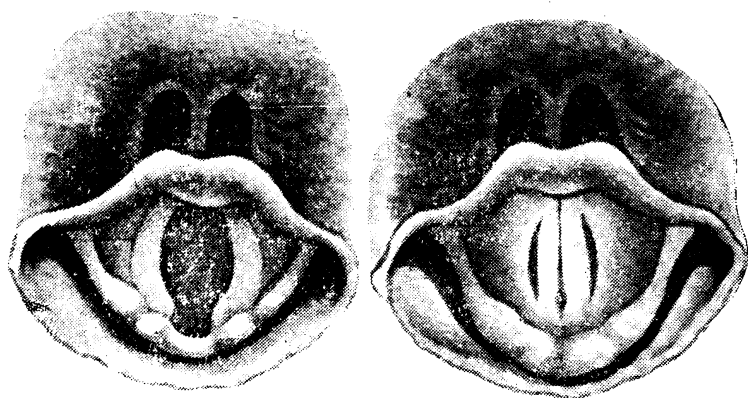
吸取養氣的器官,並且是一個排泄的器官。

喉頭和聲音 喉頭不但是氣管之一部分,同時也是一個發聲的重要器官。離會厭軟骨不遠的地方,有兩片纖維橫互在喉內。這兩片纖維就是聲帶 Vocal cords,(參考第八十至第八十三圖)空氣由氣管吹出外邊時,聲帶就擺動發聲。聲帶擺動時所發出的聲音,常受胸腔喉頭,咽



第八十二圖 示喉頭左近的肌肉各肌肉的名稱
從略 (仿Watson)

頭,舌,唇,齒,腭,
鼻等的合作
和變化,就成
為種種不同
的聲音。我
們的說話和
唱歌,都是這
些器官的聯

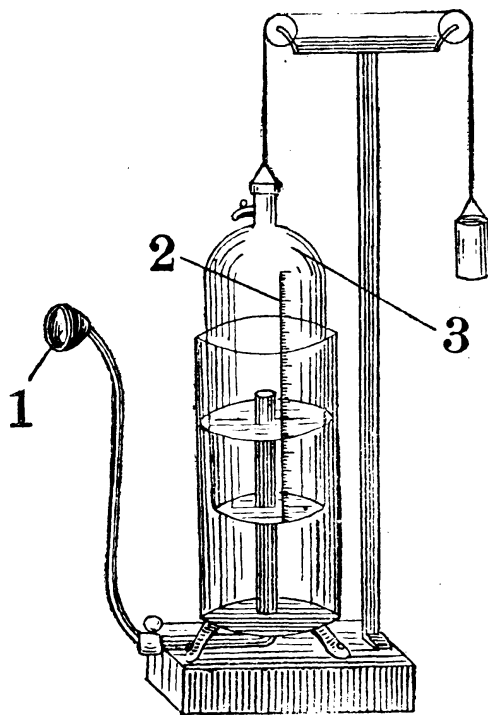


第八十三圖 喉頭裏面的形狀(仿Piersol)

合動作的結果。

呼吸和體溫 養氣在
體內和他種物質起養化
作用的時候,常常發生熱
氣。因為養化作用是和
燃燒一樣,一切燃燒都要
生熱的。這種熱就是供
給體內的溫度(簡稱為
體溫 Bodily temperature)
的重要的來源。

人們的體溫,要是沒有
疾病,是不大變動的,通常
是華氏表九十八度餘。



第八十四圖 肺活量計

1 吹氣口 2 尺度(容量) 3 鐘

體溫之所以常互不變者,大概是因為皮膚的調節溫度的機能。外面的溫度太高的時候,或是體內發熱太多的時候,皮膚就把熱氣放散到外面,以降低體溫。要是外面的溫度太低的時候,皮下的血管及毛囊肌都收縮起來,而體內的熱氣就不會放散到外面去。因此,體溫常能保全九十八度餘。

呼氣及排尿的時候,也有多少熱氣放散。但是這二者的調節體溫的機能遠不及皮膚。

研究和討論

(1)要是學校備有肺活量計 Spirometer (如第八十四圖)測驗全班的肺活量 Vital capacity. 全班的肺活量的平均有多少? 最高的和最低的有多少? 普通人們的平均肺活量有多少? 肺活量與年齡,性別,和康健有沒有關係?

參考他種生理學書,找出這些問題的答案。

(2)想一方法以證明魚也呼出養化炭。

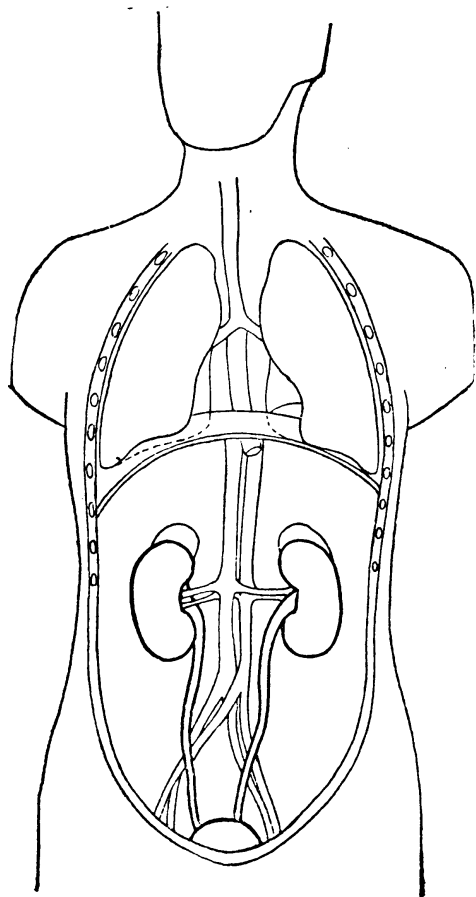
(3)試解剖魚及蛙的呼吸器官。解剖後,各繪一圖。並說明魚及蛙的呼吸器官和人類的有沒有分別?

第十章 排泄的器官

問題 (1)甚麼是排泄的器官?

(2)從體內排泄出來的是甚麼東西?

導言 身體的活動常常產生許多污廢物。這些污廢物在身體裏面是無益而有害的，故須排泄出體身外面。專門司排泄污廢物的機關就叫做排泄器 Excretory organs. 肺臟和大腸本來也有排泄作用。養化炭是從肺排泄出來的，大腸也時時排泄許多污廢物，這些污廢都相結合而成糞。這些事實我們都在第七章和第九章中已略為敘述了。



第八十五圖 腎臟輸尿管及膀胱之位置

述了。這章所特要討論的是關於其他的兩種排泄器，即是泌尿器和皮膚。

泌尿器的構造和作用

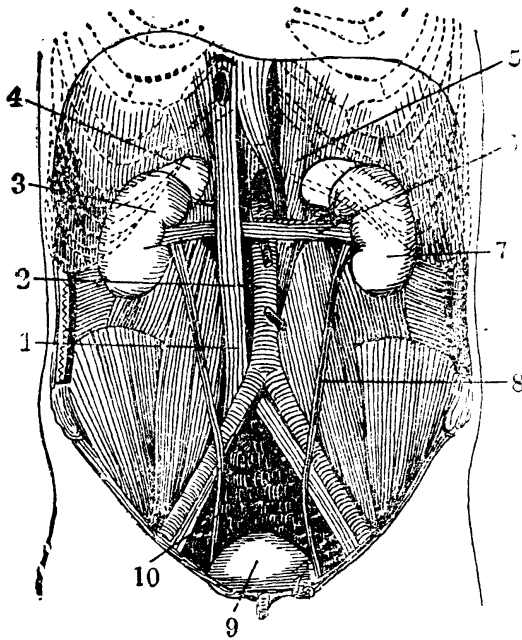
泌尿器就是分泌尿的器官，包括腎臟 Kidney 輸尿管 Ureter 膀胱 Bladder 和尿道 Urethra. (參考第八五至八八各圖)

腎臟（俗叫腰子）生於腹腔的後方，左右各一個，形似扁豆，色是赤褐的。

腎臟的上下兩端凸起，但近內緣的中央部分則凹入。這凹入的部分叫

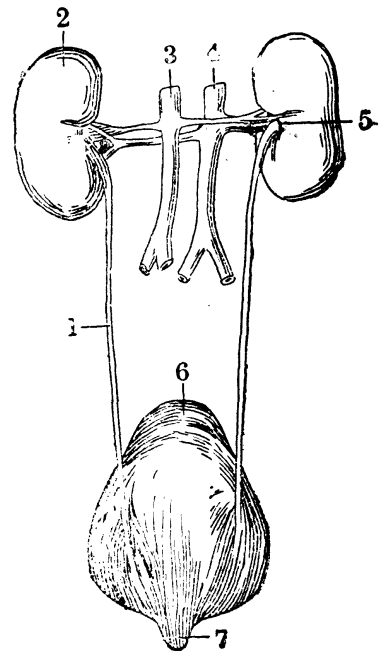
做腎門 Hilum. 血管和神經都從腎門出入,輸尿管也在腎門出口。

若把腎臟從縱面剖開,則見外面有一層皮質 Cortex. 皮質內有許多小球,就是馬氏小體 Malpighian bodies 其中有無數微血管. 皮質的內面一層叫做髓質 Meddula,是好多個圓椎體 Pyramids 所合成的. 每個圓椎體中有無數細尿管 Urinary tubules,細尿管就是腎內的有管腺. 腎本來



第八十六圖 腹腔內泌尿器的位置

1 下大靜脈 2 大動脈 3 右腎 7 左腎 8 輸尿管 9 膀胱 10 輸尿管

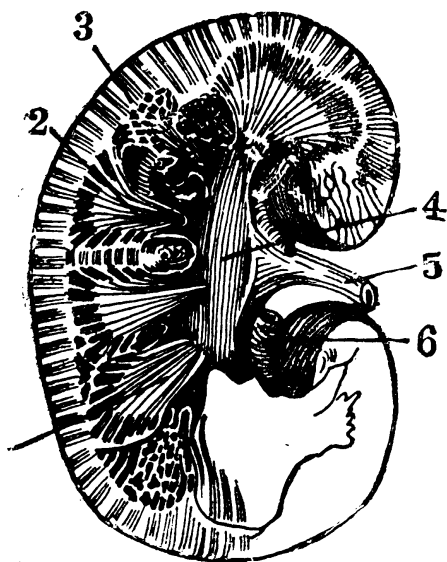


第八十七圖 泌尿器

1 輸尿管 2 腎臟 3 大動脈 4 大靜脈 5 腎門 6 膀胱 7 尿道

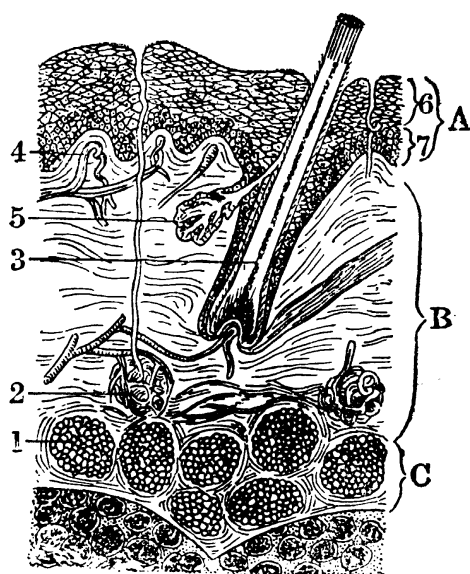
就是無數的細尿管所組成的,起於皮部的馬氏小體,終於髓部的圓椎體,而匯集於腎盂 Pelvis. 腎盂是尿的收納器,和輸尿管相通.

輸尿管有左右兩條,上接腎門而下端則穿入膀胱裏面,膀胱是平滑肌所構成的,狀如囊,富有伸縮性,是一個貯尿的機關. 膀胱的下端就是尿道. 在膀胱和尿道相接連的地方,有膀胱括約肌 Sphincter muscles of bladder 這肌放鬆的時候,尿就從膀胱流入



第八十八圖 腎的內部
的構造

1 馬氏小體 2 髓質部 3 皮質部 4 腎盂 5 輸尿管 6 血管



第八十九圖 皮膚構造
縱剖圖

A 表皮 B 真皮 C 皮下脂肪層
1 脂肪 2 汗腺 3 毛 4 乳頭
5 皮脂腺 6 角質層 7 粘液層

尿道而排泄出體外,但在平時則關閉。

我們的尿是由細尿管分泌出來的。每條細尿管分泌少量的尿而匯合於腎盂。當腎盂充滿了尿時,牠的四週的肌肉就起收縮,收縮的結果就把尿趕入輸尿管。輸尿管因此就發生像腸胃一樣的蠕動,而把尿一直趕下到膀胱裏面去。膀胱裏面的尿聚集得多的時候,我們就有小便的動作,即是,膀胱裏面的尿壓出尿道,而排泄出體外。

皮膚的構造和作用 皮膚可分做兩層。外層叫做表皮 Epidermis, 是數層扁平的細胞所組成的,內層叫做真皮 Dermis 是乳頭層 Papillary layers 和網狀層 Reticular layers 所構成的。我們毛髮和爪甲都在表皮之外,但是毛髮的乳頭 Dapilar 毛囊 Follicles 和毛根等都在真皮裏面。此外神經,血管,皮膚的各種感官等,也存於真皮。又我們時時要出汗,這種汗是汗腺 Sweat gland, 所分泌的。我們的皮膚又常常有油質,這是皮脂腺 Sebaceous gland 所分泌的。皮脂腺和汗腺都存在於真皮裏面。這兩種腺都是排泄的器官。

皮膚的作用有許多種。如皮膚的感官的感覺作用,皮膚的調節溫度的機能等,我們已經在第五章及前章中講過了。此外皮膚的最重的作用就是排泄。汗腺分泌汗液,皮脂腺分泌脂肪,(油質) 皮膚的發汗一方面可以補

助腎臟的泌尿作用,另一方面又可以使身體太高的熱度放散,皮脂腺的分泌則能使毛髮和外皮潤澤。

研究和討論

1. 試研究分析尿的成分的簡單方法。
2. 試研究分析汗的成分的簡單方法? (註)

第十一章 無管腺和內分泌

問題(1)甚麼叫無管腺和內分泌?

(2)無管腺的構造及作用如何?

有管腺和無管腺 腺 gland 是一種分泌液的器官。如前面各章所講肝臟,胰臟,唾腺,汗腺,皮脂腺,胃腺,腸腺,腎臟,淚腺,和許多別的腺都屬於腺類。這些的腺都有道管 Duct,腺內所分泌的液質,從導管流出,這一種的腺叫做有管腺 Duct glands.

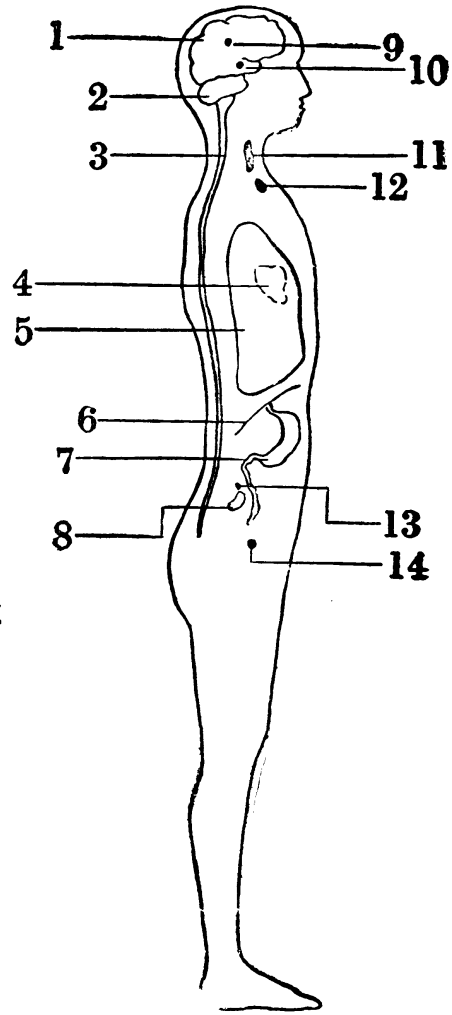
除掉有管腺外,身體上還有許多沒有導管的腺,這就所謂無管腺 Ductless glands,無管腺因為沒有導管,所分泌的液質都為血液所吸收,而傳達於體內各種器官,能激動或阻礙各種器官的活動。無管腺的分泌作用叫做內分泌 Internal secretion.

參考第九〇,九一,和九五三圖就可以知道身體上各種重要的無管腺的部位。十二指腸和胰臟內均有無管腺

(註)這兩種研究對於初學極困難但無妨試一試

此外身體上的重要無管腺是(1)盾形腺 Thyroid gland (2)副盾形腺 Parathyroids (3)腎膀腺 Suprenal gland (4)腦下腺 Pituitary gland (5)腦上腺 Pineal body 和(6)性腺 Sex gland. 據說,胸頸腺 Thymus, 肝,胃,和脾等等也有內分泌作用. 但是實際上是不是, 眼前還是一個未曾解決的問題. 上面各種無管腺內分泌的作用有的不大明瞭, 而且我們爲篇幅所限,就是已經曉得的也不能在這裏詳述. 如今僅略述三四種作用比較明瞭而且重要的腺來做例子.

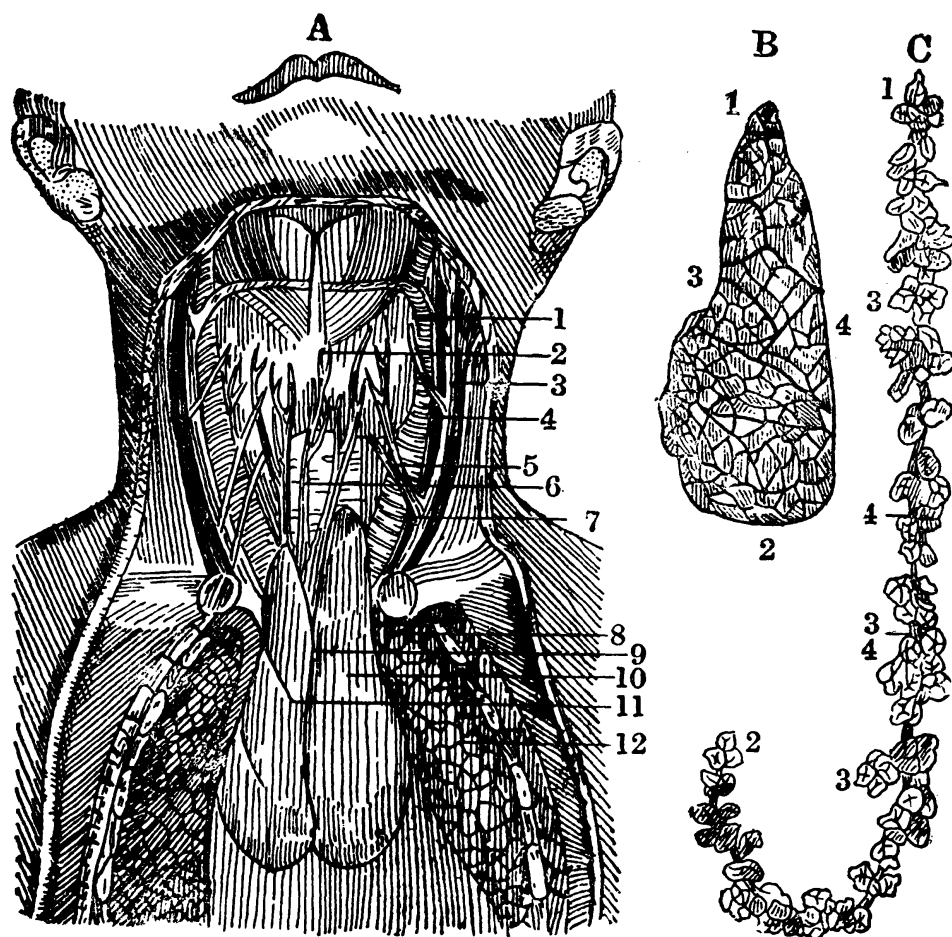
腎膀腺 腎膀腺生於腎的旁邊,一邊一個. 牠的內分泌能使體內的器官發生許多的變化.



第九十圖 示各種重要的無管腺的大概的部位

- | | | | |
|--------|----------|--------|--------|
| 1 大腦 | 2 小腦 | 3 脊髓 | 4 心 |
| 臟 | 5 肺臟 | 6 橫膈膜 | 7 胃 |
| 8 | 腎臟 | 9 腦上腺 | 10 腦下腺 |
| 11 | 質形腺和副質形腺 | 12 胸頸腺 | |
| 13 腎旁腺 | 14 性腺 | | |

腎膀腺與身體有很大的關係，牠若失其作用，脈搏及筋肉遂變孱弱而活動減少，體溫及血壓也同時降低，別的衰弱的病徵，也常發現。有的動物的腎膀腺若被割去後即



第九十一圖 示六個月的嬰兒的盾形腺 Thyroid gland 和胸頸腺 Thymus gland 的位置

A 示這兩液腺的位置：10及11是胸頸下腺的左右葉 9是胸頸腺的中溝 2是盾形腺 B 示胸頸腺除去外套的形狀 C 示胸頸腺拆開後的形狀

不能生活。

當大驚大怒的時候，腎旁腺的分泌增加，故對於行為有種種影響。

盾形腺 盾形腺有兩葉，生於氣管及喉頭兩邊。當盾形腺失其自然作用，或用解剖法割去時，身體就有下面的病徵(1)身體的體素及生殖器的發達皆停止，或遲延，(2)皮膚乾燥，面常呈灰色，毛髮也不發達，(3)面部及腹部常膨脹，(4)樹皮部的神經細胞的發達阻滯，(5)體溫降低，(6)營養作用減少，(7)身體多積糖質及脂肪，(8)色慾減少，(9)各種感覺不靈敏，(10)動作不活潑。我們有這種病時，若食（或由皮膚注入）由動物的盾形腺所製成的盾形腺精Thyroxin有時就可痊癒。

副盾形腺 盾形腺所分泌的液質也與營養作用有關係，但其重要的作用在防止神經過度的活動，故與盾形腺的作用相反。

腦下腺 腦下腺的重量及體積很少，生在腦的底部，視神經的交叉 Optic chiasma 的後面。我們若把這種液腺所分泌的液質注入體內的血液，身體就發生下面的變化：(1)增高血壓，(2)減少脈搏，(3)刺激身中各種橫紋肌，使牠們收縮，(4)刺激腎臟，奶腺 Mammary glands 及肝臟，使他們活動增加。我們若將動物的腦下腺割去，她數日內必有生命

之危險。

性腺 性腺是指男人的睪丸Testis和女人的卵巢Ovary而言。這種液腺的活動，爲發生色慾的重要刺激。割勢的人沒有色慾，可見牠和色慾的關係之重要了。性腺裏面有中間細胞。中間細胞所分泌的液質是雄雌的身體的形態的分別的主要原因。割去這種細胞的動物，一切雄雌的特性皆不發達。又若把雄雌的性腺互相移殖，則雌者發生雄性，雄者發生雌性，而一切羽毛的顏色及身體的發達也雄雌顛倒。在許多動物中，雄的可變成雌的，雌的也可以變成雄的，只要把牠們的性腺用方法互相交換，即是，把雄的性腺移到雌的身上，雌的移到雄的。（這就叫做移殖。）

研究和討論

試比較雄雞和已閹過的雄雞的分別：(1)羽毛上有甚麼分別？(2)啼和叫聲上有甚麼分別？(3)雞冠有甚麼分別？

(4)腳的狀態一樣的嗎？(5)那一隻活潑？(6)那一隻好鬥？(7)對於母雞的態度上普通雄雞和已閹過的雄雞相同嗎？那一隻喜歡引誘雌雞？那一隻會尾交？要答這些問題，須先拿一隻雄雞，一隻已閹過的雄雞，和一隻母雞養在一塊兒，仔細觀察兩三天，把觀察所得詳細記下來，然後按照筆記及平常的經驗，分別答覆上面的問題，答覆後，

須說明普通雄雞和已閹過的雄雞的差別的原因。

第十二章 我們的身體應當怎樣保護

全書提要 前面十一章已經把我們身體的構造及作用的大概簡略地說明了。第一章把人和非人的分別陳述。第二章把身體的內部和外部概括地指示出來，並說明全身各種器官都是由細胞組成的。但是爲便利敘述及了解起見，從第三章起，到本章止，我們把身體各部分的器官依照牠們作用共通之點，分開陳說。第三章講眼的構造和作用，並述看物的時候，眼睛如何動作，和一對眼睛如何合作。第四及第五章講耳和別的感官的構造和作用。我們因此曉得我們要靠住耳、目，和別的感官來和外界接觸。感官和外界接觸的時候，感官就被其刺激。因爲感官被外物刺激，神經就傳其刺激於中樞神經，中樞神經就生衝動。衝動波及肌肉的時候，肌肉就收縮而生運動。第六章就是討論神經和肌肉的構造及作用的大意。

神經、肌肉、感官，和別的器官要有滋養料，才能發育長大，有損失的時候，才能補充。又肌肉的活動時需要能力。供給這些需要的就是食物。所以第七章講食物和食物的消化的器官。食物消化了以後，所製成的滋養料須由血液輸送，才能運至全身的細胞以供給牠們的需要。同

時，身體又需要養氣來和滋養料養化以生能力。養氣之輸運於全身也要靠住血液。其次，各種器官活動後所產生的污廢物，也要賴血液來運送到肺腎及皮膚等地方，以便排泄出體外。於是我們就在第八章中討論血液血液的循環，和循環的器官。此裏已提起身體需要養氣。養氣是從外面的空氣中吸收到體內的。我們如何吸取養氣，用甚麼器官來吸取，這是第九章裏面所講的話。身體上的污廢物每天產生得許多，雖然有肺來排泄養化炭，有大腸來排泄渣滓等，但肺及大腸的排泄作用是兼差的，還不夠排泄之用。尤其是液體的污廢物，應有特別器官來專門排泄。第十章就是討論這種器官——泌尿器和皮膚——的構造和作用。至於無管腺因為牠們所分泌的液質（內分泌）被血液吸收而隨血液週流全身，全身各器官的活動以及發育都受其影響。所以我們留在末了一章——第十一章——做個綜合的說明。

我們在這十一章書裏面已把我們的身體各部分的構造和作用的要點做個鳥瞰的敘述。雖然極其簡略，但是各部位的重要的器官，除關於生殖的器官外，都沒有遺漏。

因為生殖的器官和第二冊中的第一個問題很有關係，所以我們留牠在第二冊陳述。

讀完了這十一章書以後，我要請讀者回憶第二章所講

的話,即是,我們的身體是個整個的身體,各部分的器官的活動,不但是同時進行,互相合作,並且互相影響。我們有末梢神經分布全身,有中樞神經來綜合及管理全身的末梢神經,又有血液循環週流全身使一部分的物質常隨血液流到他部分。因此,身體上各部分都彼此貫通,連成一氣,一部分有變動,他部分就受其影響。前面各章把身體各部分的器官分開敘述,這完全是爲着便利起見,實際上身體上沒有一個器官能夠單獨生活的,也沒有一個能夠單獨活動的。

解剖學和生理學 前面十一章所講的事實都是關於我們的身體上各種器官如何構造和有甚麼用處——作用。解剖學 Anatomy 就是專門研究身體上各器管的構造的科學。一般人所謂生理學 Physiology 就是專門研究器官的作用的科學。前面十一章對於各種器官的構造及作用兩方面都講到。所以所講的都屬於解剖學及生理學的範圍。其實,構造和作用是分不開的,講起構造的時候,要提起作用;講到作用的時候,也要提起構造。所以解剖學和生理學是一物兩方面的科學,並不是二種獨立的科學。

生理學的知識的應用 一切學問知識都是要應用的。生理學既然是研究我們身體上各種器官的作用的科學,

那末,牠對於我們身體的保護應當是很有用的。我們的身體應當怎樣調養,才能得到康健;各種器官應當怎樣維護,作用才能夠健全;有了疾病的時候,應當如何治療,沒有疾病的時候,應當如何預防。這些都是我們對於我們的身體所應當盡的義務。這些都是關於保護我們的身體的事體。要曉得我們的身體應當怎樣保護,就應當先曉得我們的身體上各種器官如何構造和如何作用,就應當有解剖學及生理學的知識。我們研究生理學的最終的目的就是要應用牠來保護我們的身體,使我們的身體康健,沒有疾病,壽命延長。醫學——研究疾病的原因及治療的方法的科學——和衛生學——研究使身體健康及預防疾病的方法的科學——都是要應用生理學的知識的。讀者現在有了多少生理學的知識,就應當應用這些知識來保護你們的身體,就應當應用這些知識到衛生方面上去。

不過生理學上的知識是非常之豐富的,前面各章所講的僅是生理知識的很少很少的一部分,千萬談不到完全的。而且我們爲篇幅所限,就是要把這一點很有限的知識在衛生上的應用在這裏充分說明,也是辦不到的。下面所講的只不過是保護身體的方法幾個重要的例子吧。

公眾衛生和個人衛生 從表面上看起來,衛生是個人

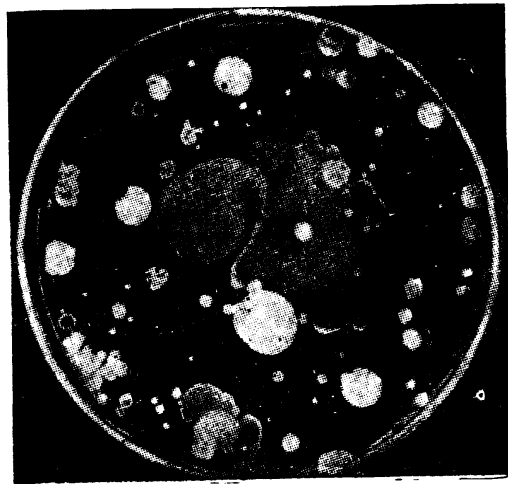
保護自己身體的事,和公衆似乎沒有多大的關係。但是實際上却不是這樣的。我們有許多疾病都不是個人或一家庭所能夠控制的。有的傳染病是從食物來的,有的是從飲水來的,有的是從呼吸來的,有的是從衣服用具傳來的,也有的是從蚊蠅等來的。但是要管理食物和飲水,要使蚊蠅絕滅,要使我們所呼吸的空氣清潔等等,這些都不是個人所能夠單獨控制的。白喉,鼠疫,天花,等等常能由一人傳染給他人。要是沒有公共法律的取締與預防,你自己無論怎麼講究衛生,除非你離羣獨居,絕對不與他人往來,你總不能禁止他人在不知不覺間,把這些疾病傳染給你的。比方你自己很講究衛生,但是你跑到一個很醜陋,很不合衛生的都城裏面去,除非你不飲不食,不呼吸,不和人家說話,你總不能禁止種種病菌跑到你身內來的。

所以個人的衛生固然是很重要的,可是公衆衛生也是同樣的重要的。一切關於驗疫,防疫,消滅蚊蠅鼠類,市上食物飲料和自來水的不衛生的取締,道路溝渠的清潔,垃圾的處理,公園,戲院,影戲場,工廠,學校,旅館,及其他公共場所的衛生條例,禁止毒物,住宅四週的清潔,設公立醫院,對於私立醫院及醫生的審查,及監督,等等都屬於公衆衛生的範圍。

公衆衛生是近代市政行政上一種很重要的工作。可

是因為篇幅的關係，我們不能把公衆衛生的大意在這裏做個簡略的敘述。

個人衛生 就是關於個人的衛生我們也只能夠舉一漏萬地講。讀者要做進一步的研究，須參考衛生專書。



第九十二圖

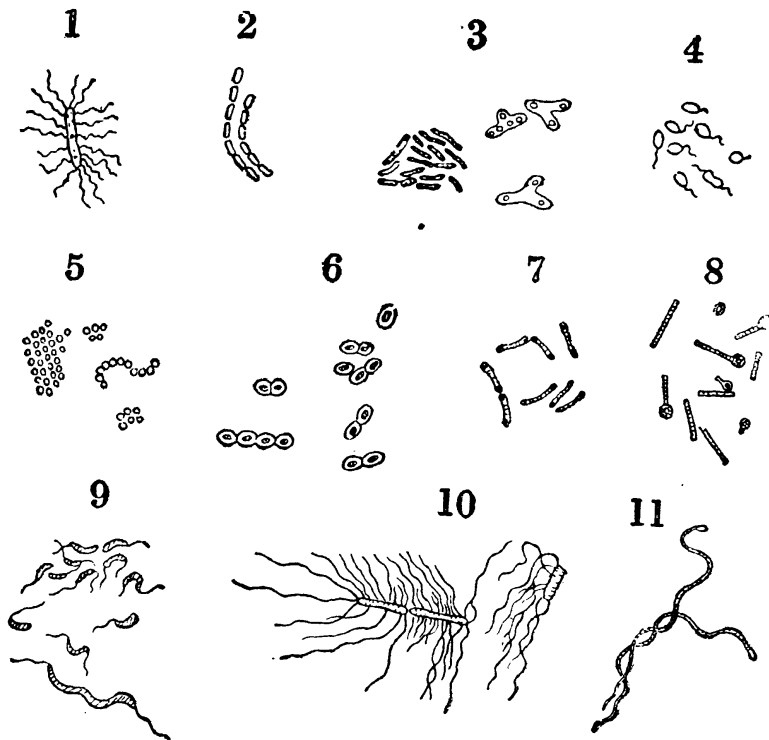
上圖示白喉菌（仿大2000倍）

下圖示各種不同的微菌的叢集

防疫 衛生的最重的一樁事就是防疫。許許多多的疾病都是由微生物所致的。例如鼠疫，天花，霍亂，肺病，花柳病，痢疾，腸熱，白喉，瘧疾，猩紅熱，麻疹，水痘，傷風等等，都是由微生

物來的。微生物為眼睛所看不見，要用顯微鏡，才能看得見。能產生疾病的微生物，大多數是單細胞的植物，然而也有許多是單細胞的動物。（如瘧疾黃熱症 *Yellow fever* 和睡眠症 *Sleeping sickness* 等）前者叫做細菌（或微菌。）*Bacteria* 後者叫做原生動物 *Protozoa*。這

些微生物有的存在於空氣中,有的存在於不潔的食物或飲料中,有的附着於蚊蠅鼠類等的身體上。牠們都藉這些媒介物跑到我們的身體裏面,並藉這些媒介物由一人

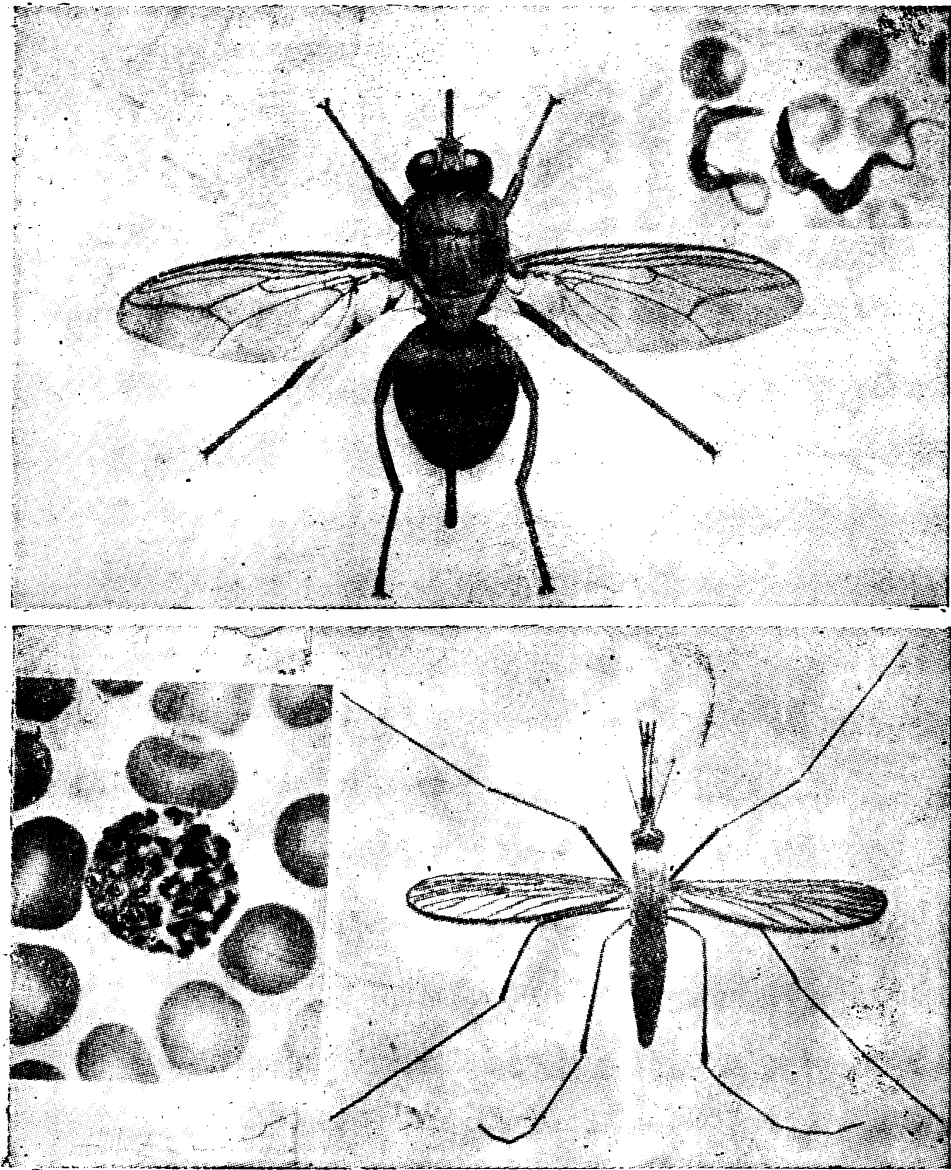


第九十三圖 各種微菌

1 *Bacillus vulgaris*, 肉類腐敗菌 2 *Bacterium aceti*, 醋酸發酵菌 3 *Bacillus radicola*, 豆科植物根瘤中之硝素固定菌表示平常之狀態與退化之變態 4 *Pseudomonas europaea*, 土壤中之硝化菌 5 *Coccus*, 膿水中之球形菌 6 *Pneumococcus*, 肺炎病菌 7 *Bacillus*, 白喉病菌 8 *Bacillus*, 破傷風病菌 9 *Spirillum*, 霍亂病菌 10 *Bacillus*, 傷寒病菌 11 *Spirochaete*, 間歇熱 (Relapsing fever) 病菌

而傳染於他人,而成為種種瘟疫。要預防這些瘟疫,須注意下面各點:

1. 須努力於殺菌的工作。
日光,蒸氣,都能殺菌
衣服被褥等宜常晒。日用器具宜常用開水沖洗。室內



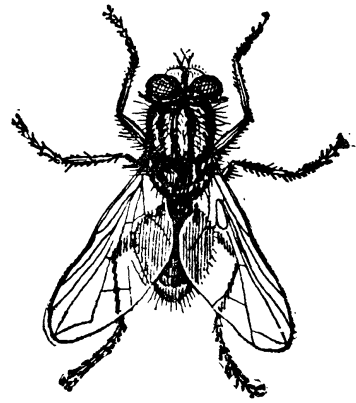
第九十四圖 (從 Davidson)

上圖示能散佈睡眠病的 (Sleeping Sickness) 蠅

下圖示能散佈瘧疾的蚊

蠅和蚊的旁邊的圖示附着于其身上的微生物

宜常透日光、酒精、碳酸水、醃酒石灰水和許多其他的化學藥品都能殺菌。我們應於適當的地方，選擇適當的藥品以作殺菌之用。又微菌在乾燥的地方，常不容易生長。這一點也可利用來做殺菌之用。



第九十五圖 常為
微菌所附着的蠅

2. 注意飲食及用具。未曾滾過的食物及飲料，以及來源不潔的水常含有微菌，千萬不可入口。用作洗目、鼻及皮膚破裂的地方也有危險。飲食的器具須用開水洗過，才可應用。他人用過的器具，未經洗過，至切不可入口。手巾、面巾、牙刷等物不能和他人共用。絕對取消茶館酒樓等所用的面巾。不要以手觸食物，更不要以口鼻嗅食物或飲料。

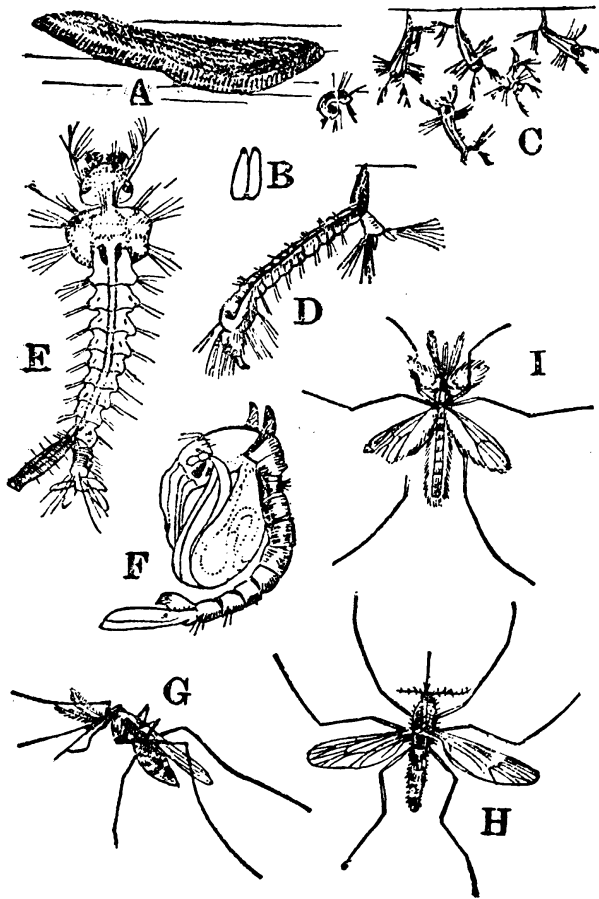
3. 消滅蚊蠅等類。注意溝渠道路等的清潔，對於糞類及垃圾尤不可使其存在於住宅的四週。這樣蚊蠅之屬就不容易生長。對於蟲類蚊蠅以及鼠類等動物須極力撲滅以減少傳染之媒。

4. 注射防疫血清及菌苗。許多傳染病都可以用注射血清的方法以預防。（俗叫做打防疫針）腸熱症、白喉、猩紅熱、霍亂等症，都可用注射的方法預防。天花又可用種

牛痘的方法來抵制。將來一定有許多血清和菌苗的發明以防止別的傳染病。每種血清只適合於一種特殊的疾病,他種疾病是不適用的。好比牛痘只能預防天花。對於他種毛病是沒有用的。菌苗及血清防疫的時間長

短各不相同。例如牛痘通常只有三年至五年,過了這個年限就須重種。

總之無論甚麼人,無論在甚麼地方,對於各種防疫的血清及菌苗須按時注射。(最好請醫生決定)在瘟疫發生的時候,尤宜預先注射,以免危險。在傳染病這樣多的中國,人人對於種牛痘,注射防疫血清及種菌苗等事,須特別重視。這是在瘟疫發生時,



第九十六圖 蚊及蚊卵變成蚊的經過情形

A卵堆 B卵 C幼蟲 D和E幼蟲放大的形狀 F蛹 G和H雌蚊 I雄蚊(仿Howard)

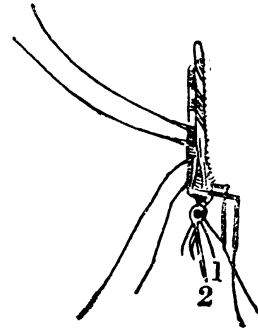
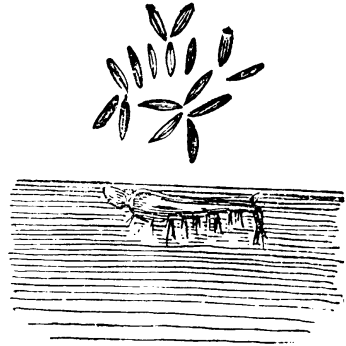


第九十七圖 佈油於污濁的積水中以斷絕蚊的生殖

一個很重要的保險。

5. 對於病人的處置。 遇着親戚或朋友發生傳染病的時候,須

馬上請醫生,(不是中醫!!)依照疾病的情形和醫生的忠告把病人送到適當的醫院。 病人所用的器具衣服等物無用的燒棄,有用的用水煮沸,或用其他藥品消毒。 未經消毒的東西萬不可用病人所用的一切衣服器具。 病人的臥室須用硫黃熏燒,地板須潑石灰水,或消毒藥水。 木器可消毒的消毒,不則,須多晒太陽。 病人的痰,唾,涕,淚,和尿糞等須用石灰水或炭礬水殺菌。 避開與病人對面談



第九十八圖 瘧蚊及其卵和子子

1 解角 2 口器

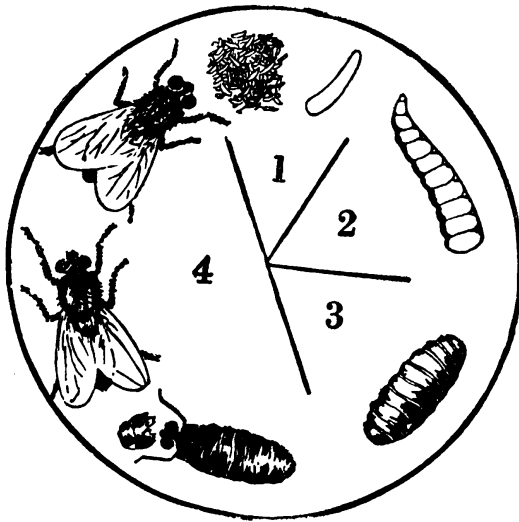
話。

6. 注重公衆衛生。公衆衛生辦得好，瘟疫一定會減少，在瘟疫發生的時候，控制也較容易，而不至於蔓延。市縣政府裏面的衛生局是一般公民的生命共同寄托的地方。

衛生局對於防疫的辦法越嚴厲，越認真，越麻煩，越是為公民造幸福，一般公民應越敬重，越盡力和他們合作。

7. 對於口，鼻，目，肛門，尿道，以及皮膚破裂的部分，須大加慎重，因為微生物都是從這些地方侵入身體。不要用手

或手指或他人的手巾，面巾等拭眼，不要與病人對面談話。在瘟疫



第九十九圖 蠅的發育變化的經過情形

1 卵的時期 2 卵變成蛆 (Maggot) 的時期 (約五天) 3 蛆變成蛹 (Pupa) 的時期 4 蛹變成蠅的時期 (參考第三冊第一篇第五章)



第一百圖 微菌的發見者 Louis Pasteur (法人)

流行的時候不要到羣衆所聚集的地方。除已消毒的食物飲料及食具外,不要把任何東西入口。食前須先洗手。

切勿用手拿食物,尤不可用手拿食物入口。皮膚破裂的時候,須時時用適當的藥水洗濯,有的部位並須用已經消毒的藥布綁住,以防微菌侵入。

8. 增加抵抗力。注意身體上種種衛生,使身體強健。身體越強健,對微生物抵抗力越大,有時雖有微生物侵入體內,體內也能發生一種抵抗力,以防禦之,使其消滅,或不能發長增加,而疾病也自可減少。

感覺器衛生

1 眼的衛生

(a) 眼睛疲勞或有疾病的時候,切勿看書,和做和看書相似的工作。

(b) 如看書之類的工作,繼續做三四個小時以後,須停息數分鐘。

(c) 看書寫字時光綫不可太強,也不可太弱,至強不過二十標準燭光,——一尺內發的——至弱須在五燭光至十燭光之間。光綫須背後射入,切勿在對面光綫下做工作。寫字時光綫須從左邊來,不可從右邊來。利用返光,直接射來的光綫不甚好。

(d) 看書時,書與眼的距離須在一尺二三寸左右,太

遠與太近均不相宜。

(e) 每日須睡八小時。

(f) 每年須由眼科專門家驗眼一次,如有近視,遠視等缺點,須依醫生的忠告而矯正之。到不可以矯正時,須戴適合的眼鏡。

(g) 預防眼的傳染病。對於沙眼及白濁(淋病,花柳病之一)所引的結膜炎,尤須特別注意。除自己手巾,面巾外,絕對不要用他人的手巾面巾以及未消毒的布類拭目,更不要以手拭目,也不要把自己的手巾面巾等物給別人用。有沙眼時須速請醫生治療。

2 耳的衛生

(a) 清潔耳內的積垢,但耳毛不宜剃去。挖耳也不宜太常,或太用力。

(b) 避開強烈的聲音以免耳膜破裂。

(c) 游泳時須用棉填塞耳孔,使微菌及水不能侵入耳內。

(d) 耳遇疾病的時候,須請醫生治療。

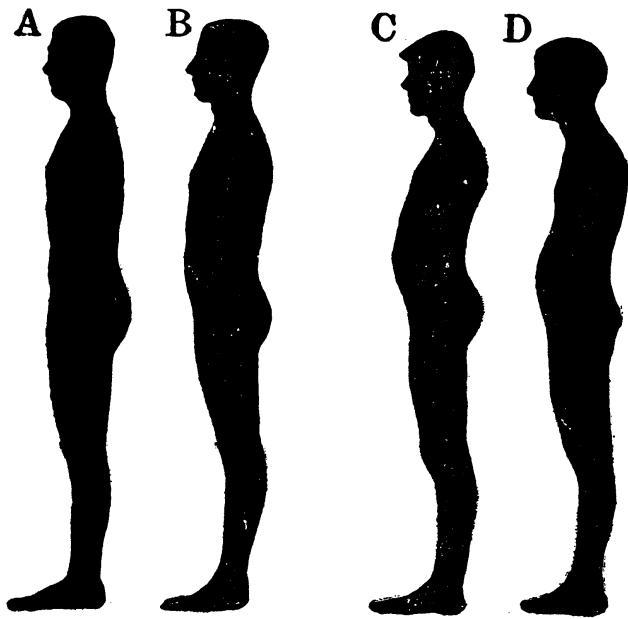
(e) 扁桃體腫或有疾病時須從速割去。

(f) 咽頭及鼻腔,和耳是相通的,這兩部分的疾病時常影響及耳,故須特別留意。

肌肉,神經和骨骼的衛生

(a) 幼童和未成人者的骨很容易彎曲,所以坐,立,及步行時的姿勢,須十分端正,否則,容易變成畸形。

體操常可以糾正各種姿勢。讀書寫字的時候,



第一百零一圖 示姿勢的好壞

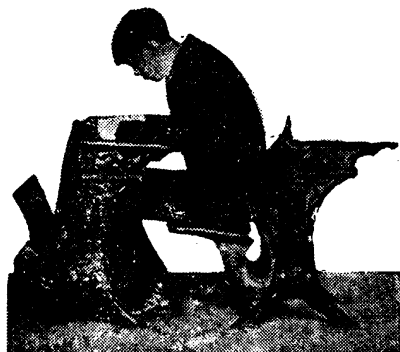
A 的姿勢最好 B 也不錯 C 就不好 D 最壞

尤宜注意坐勢之端正。第一〇一圖及第一〇二圖示各種立及坐的姿勢的良否,一〇三圖示肩骨畸形的狀態。第一〇四示讀書寫信時坐位不端正所產生的脊柱彎曲的形態,第一〇五圖示端正的腳和畸形的腳的形態。正立,正坐,跑路端正,是避免及糾正身體畸形的最要方法。中國的讀書人及商人的腰常不端正,就是久坐及坐不端正的結果。少年人須特別留意。為父母者對於小孩尤宜注意。

(b) 每日應有一定的戶外運動,使肌肉發達。



A



A



B



B



C

第一百零二圖甲 示

立的姿勢的良否

A的姿勢不好所以身體變成畸形 B是好的姿勢

第一百零二圖乙 示坐

勢之正否

A的桌子太低 B是好的姿勢
C是不好的姿勢

(c) 注意食物及其他一切衛生,肌肉也自能發達。

(d) 每次劇烈運動後,須繼以休息。因為運動時肌肉疲勞,休息則能恢復元狀。

(e) 每日須睡眠八小時。

(f) 除運動外,須常有正當的遊戲及娛樂。

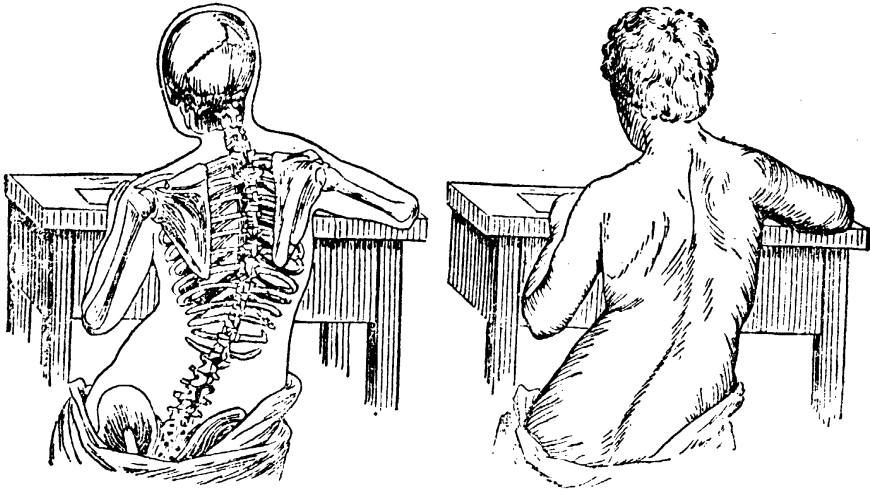
(g) 注意食物。蛋白質是肌肉發育及補充的重要滋養料,活力素已是防止軟骨病 Rickets (參考第一〇六圖) 的主要品。其他各種滋養料也宜慎重選擇。

(h) 注意無管腺的內分泌。內分泌太多,或太少常常要影響肌骨的發育。遇着無管腺有疾病,或作用失常態時,須立即醫治。因為這種狀況不但要影響



第一百零三圖 示肩的姿勢之不端正

(From Bradford and Lovett
Oerthopedic) surgery

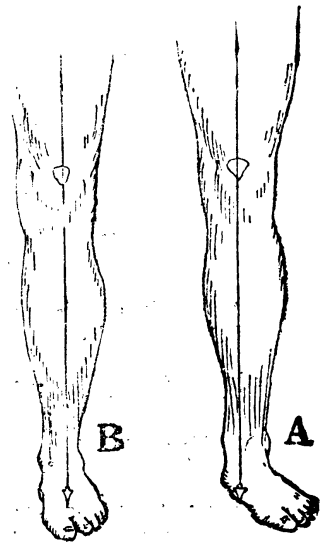


第一百零四圖 姿勢不良脊柱彎曲之狀態

到身體的發育,有時還要生出種種毛病哩。

(i) 日光與身體發育也有關係。日光裏面的外紫光 Ultra.violet ray 能使食物裏面的活力素,的作用放開。(參考第一〇七圖)

(j) 衣服不宜太寬,或太長,也不宜太緊。太寬或太長(如中國的袍類)要防礙身體的運動,而且舉動沒有



第一百零五圖 示脚的適當的姿勢(B)和歪的姿勢(A)(仿 Lewin)

活潑的精神。太緊則運動不自由,對於小孩身體的發育也有防礙。

食物及消化器衛生

(a)須參照第五一至第五七各圖所示的食物的成分,按照每日身體上的需要選擇食物。

(b)蛋白質是身體上必要的東西。細胞的生長,和補充都要靠住牠。(參考第一〇八圖)但我們每天所需要蛋白質的分量不多。

大概二三兩純淨的蛋白質就夠。但這是純淨的,普通的食物中水佔大部分,他種原質也很多。肉類,蛋,



第一百零六圖 一個有軟骨病的小孩 (從 Holt)

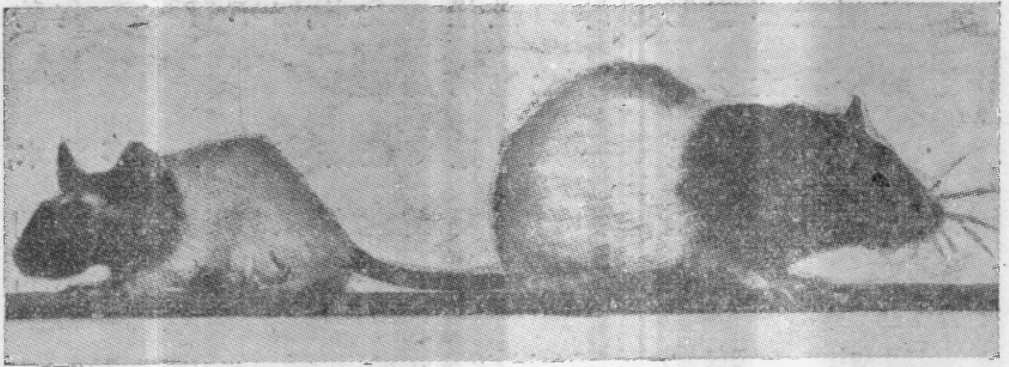
和牛奶等,都
富於蛋白質.

大概地講,
凡在溫帶的
地方,每天有一
餐肉就夠;
寒帶的地方,
每天至多也
不能過兩餐;
在極熱的天
氣,每星期頂
多只可食三
餐肉食. 肉
太多消化不
大容易,而且
要多勞腎臟
的排泄,故結
果不甚好.



第一百零七圖 這兩隻雞最初的時候,大小及重量差不多一樣,所吃的東西也相同,但是一隻每天給太陽晒半小時,其他一隻沒有,兩個月以後,有太陽的長得這樣大,沒有太陽的就長得不快了.結果,牠們相差得如圖所示之大 (從 McCollum 和 Simmonds)

(c)脂肪及碳水和合物是發生能力的要品. 每天食物須以身體上所需要的熱量.(加羅里,參看試驗指導書第一篇)為標準.(食物能發生多少熱量,就



第一百零八圖 這兩鼠的年紀相同但是同母生的但是小的沒有好的卵白質吃所以長得不快（從 McCollum and Simmonds

能供給多少能力。）年齡的大小，身體的大小和每天所用體力的多寡，都是決定我們每天需要多少加羅里的標準。

(d)食物中應有各種活力素。食物中缺少活力素A，要發生乾性眼炎 Xerophthalmia 和阻礙身體的發育。（參看第一〇九圖）缺少活力素B，要生腳氣病。

缺少活力素C，要發生血斑病 Scurvy。活力素D，能使身體不發生軟骨病。（參看第一〇六及第一〇七圖）活力素E不充足，產育就要減少或斷絕產育。

(e)須食容易消化的食物。食時須細嚼，食前及食後勿有激動的感情發生。食時精神更不好激動。除三餐外，勿食他種食物。這幾點和消化很有關係。

堅硬及不容易斷碎的纖維的食物,切不可吃。食物的分量太多對於消化也有防礙。

(f)每日須通便一次。通便最好有定時。多飲水,多食水菓,多運動,少食不易消化的食物是預防便閉最好的辦法。遇便閉的時候,可酌量食多少瀉藥以通便。但瀉藥不宜常吃。

(g)中國人的腸內常有蛔蟲等寄生物,故須常請醫生驗糞。如有這一類的寄生蟲,須立刻醫治。未嘗蒸熟的食物,切勿入口,一來可以防止微菌的侵入,二來可以防止蛔蟲等的蛋的侵入。

(h)牙齒須保守清潔。如有蝕牙,齲齒須速就牙醫療治。注意!牙的疾病常能影響全身的康健。

(i)青年須戒除煙酒,及其他有刺激性的食物。



第一百零九圖 這兩隻鼠是同時同母生的但是一隻小的因為食物中缺乏活力素A所以長得不大眼睛也發生毛病了(從 McCollum and Simmonds)

血液及循環器的衛生

心臟和血管的疾病很多,有的是由於他種疾病所引起的,有的是由於平日不注意衛生的,有的是由於勞動過甚,或飲酒過多的。我們都不能在這裏討論。我們所能講的,只是幾點普通的衛生的方法。

(a)每日運動要充足以增進血液的循環。

(b)但是太過劇烈的運動,對於心臟,很有防礙,常常要引起疾病。

(c)戒除有刺激性的飲料,如酒及咖啡等,飲之過多,也要引起心臟及血管的疾病。

(d)衣服太狹小,要防礙血液的循環,不可不注意。

(e)身體出血時,應施行適當的救急法。(參考黃龍光編譯的實用救急法——世界書局出版)

(f)遇着人們卒倒的時候,要是不是中暑便是腦充血,或腦出血,不然,就是急性的腦貧血。須照救急法裏面所講的方法,施行救急。並立刻請醫生治療。

呼吸器的衛生

(a)注意所呼吸的空氣的新鮮與清潔。空氣中的塵垢,最為危險。因為塵垢不但含有各種礦物,而且常有微菌。市內的空氣常不及鄉間,故住宅以鄉間為宜。

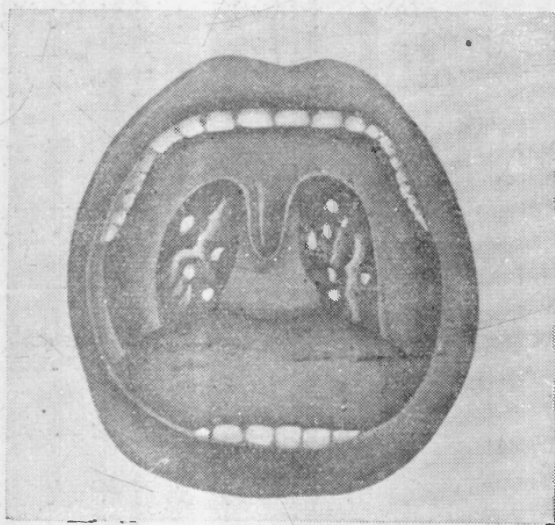
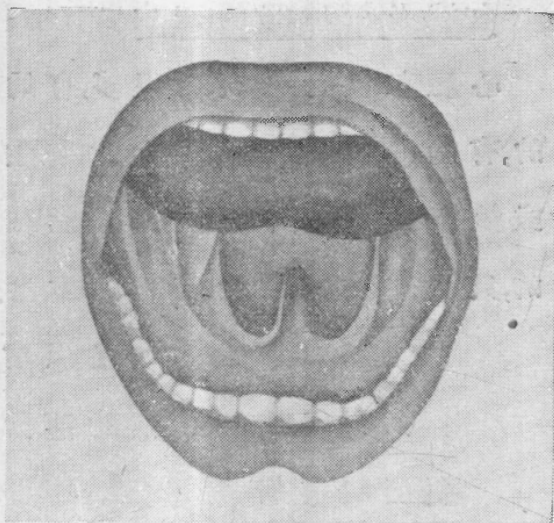
(b) 住屋的窗戶宜多，以通空氣，晚間睡眠也要開窗。課室中尤宜有充足的日光和空氣。

(c) 寢室內宜常有日光，因為日光能殺微菌的緣故。

(d) 每日晨起宜到空氣新鮮的地方，實行深呼吸數分鐘，以鍛鍊呼吸器，並增加呼吸量。

(e) 衣服不宜太緊，因為太緊也要防礙呼吸。衣服被褥等物須常晒於日光。

(f) 喉中的扁桃體如發炎，須請醫生施手術割去。



第一百十圖 喉和扁桃體

上圖示無病的扁桃體，下圖示發炎的扁桃體。注意下圖的扁桃體的腫及白點。舌也積污很厚（從 Fischer）



第一百十一圖 空氣和日光是晚近治肺病的好方法（從 Bollies）

因為扁桃體炎常能引起許多別的疾病,而且對於身體的康健大有防礙。

(g)預防各種從呼吸器侵入的傳染病的重要條件:

(1)咳嗽,吐痰,和打噴嚏時,須以手巾閉口,口,鼻,目,等,排泄物絕對不好遺在地板上或馬路上。除自己的手巾面巾外,絕對不要用他人的。也不要把自己的給別人用。

(2)談話時不要直向他人的面。

(3)每日二十四小時須時時有新鮮的空氣,注意戶外的呼吸,並應常有郊交的生活。

(4)運動,休息,睡眠,和食物須宜適當。

(5)千萬不要忘記日光和新鮮的空氣是預防及治療肺病的最好的辦法。

排泄器的衛生

(a)注意心臟,肺臟,及食物的衛生,同時就可以增加腎臟的康健

(b)每天固然要飲充分的水量,但是飲水太多對於腎臟及膀胱都要有不良的影響。

(c)忍尿太久,大有害於膀胱。不可不注意。

(d)關於腎臟及膀胱的各種疾病,須由醫生診治此裏不能談及。

(e)皮膚宜常清潔,每日須沐浴一次。(至少二三日一次。)襯衣每日必更換。

(f)爪甲宜時時剪去,甲縫內宜常洗滌。

(g)如有各種皮膚病,宜速診治,切勿輕視。

(h)有皮膚病的人所用的面盆,浴盆,等物切勿和別人共用,以杜傳染。

研究和討論

1.由教員指導,全班分爲數組,指定一兩天(最好放假日)實習各種救急法。(參考世界書局出版的實用救急法)

2.從生理學,解剖學及化學的觀點,中醫和中藥是最靠不住的。試研究中醫和中藥所以靠不住的各種理由並舉例說明。

3.由教員指導,把全班有分爲下面各衛生隊:

(1)救急隊

(2)衛生宣傳隊

(3)膳食衛生隊

(4)寢室衛生隊

(5)公共場所(校內的,如自來水,課室,操場,花園,廁所,圖書館,等等)衛生隊

(6)個人衛生隊

每隊應如何組織,各隊的工作應如何分配,各隊間應如何合作,各種工作的實施的步驟應如何,以上各點請每隊議定方案,經全班審定通過後,就各按照決定的程序在校中實行。

4. 由教員指導,令全班學生調查校中公衆衛生及個人衛生的狀況。以調查所得的結果,和這章所講的衛生方法相比較,看看相差有多少。如相差得太多,全班須努力在校內做個大規模而且有效力的衛生運動。(衛生調查表由教員和學生共同擬定,如左近有衛生局,向該局索衛生調查表,如校中有校醫,請校醫幫助擬定調查表及應調查的事項。)

教師注意:這章裏面所講關於衛生方法未曾把所根據的生理學的理由寫出來。教員應和學生在課室裏把這些理由共同找出來。最好使學生先把這本書全書溫習一遍,令他們在溫習的時候,把其中有可以做這章所講的衛生事項的生理學的根據都摘出來,然後依照這章所講的程序,在課室裏逐件共同討論。

中華民國十八年七月初版

初級中學教科書 初中自然科學（全六冊）

（第一冊定價銀九角）

（外埠酌加郵費匯費）

編著者 郭 任 遠

發行兼
印刷者 上海大世界書局

發行所

上海四馬路

世界書局

版權所有
翻印必究

