

36

101088

中學師範學校用

英國愛丁堡大學
格致科學文藝科碩士
王兼善編

民國新
教科書

生理及衛生學

上海商務印書館出版

編 輯 大 意

- 一、是書依據教育部令編輯。專為中學校女子中學校及師範學校女子師範學校之用。在使學者得生理及衛生之要旨。而領悟其中相互之關係。
- 二、是書共分上下二編。上編曰生理學。專論軀體之構造。及其天然之功用。下編曰衛生學。進論軀體保養之道。不知生理。則衛生之學。僅屬皮相。不能衛生。則生理之學。如同贅疣。二者相因。不可偏廢。
- 三、本書按照教育部所頒課程標準。約供一學年之用。除假期及試驗期外。其教授時間。共約八十餘小時。如各校時間。有所伸縮。則教授事項。亦不能不隨之增減。故本書排印。用四號及五號字。其於普通知識較關緊要者。則用四號字。其非甚緊要者。則用五號字。故時間充裕。則可全行講授。若時間稍促。則

四號字各段。照常講授。其五號字各段。可酌量擇用。不必全授。

- 四. 是書次序。務求明晰。文字務求簡單。講解務求詳明。自首至尾。一線相貫。由淺入深。循序漸進。以啓學者之心思。而引起其進取之興味。均以蘄合乎教授法之原理。又書中每節上角。均附有本節之要略。以便提絜綱領。使教者及學者。易於會悟。
- 五. 書中所用術語。均取其最通用者。每一術語之旁。必附註西文以便參考。

中華民國三年四月

商務印書館編譯所謹識

總 目 錄

(中西名詞索引見書末)

緒 論 頁數

生理及衛生學之要用與界說——生理學內容之大要 (骨骼系、筋肉系、消化系、吸收系、血脈系、呼吸系、排泄系、神經系)——衛生學內容之大要 (公衆衛生、個人衛生)——本書中研究之次序.....1-17

上 編 生 理 學

第 一 章

骨 格 系

總論.....21-22

I. 全身骨骼之大要 頭顱骨 (頭蓋、顏

面、)——體部骨 (椎骨、肋骨、胸骨、)——四肢骨 (上肢、下肢、)..... 22-39

II. 骨之連接法 不動骨節——可動骨節

(球窩、蝶鉸、樞軸、滑動、不完全之可運骨節、).....39-42

III 骨之含質及構造 骨之含質 (動物質、

礦物質,)——骨之構造(海綿組織、稠密組織、骨膜、 骨髓,).....	頁數 43—49
--	-------------

第 二 章

筋 肉 系

總論.....	50—52
---------	-------

I. 隨意筋 橫紋筋——筋條膜——腱——

三頭筋——伸筋——縮筋.....	52—56
------------------	-------

II. 不隨意筋 心臟筋——平滑筋.....

57—58

第 三 章

消 化 系

總論.....	59
---------	----

I. 各種消化器官之研究 口及齒——咽

喉及食管——胃及腸——唾液腺及胃液腺——肝、

膽囊、及胰.....	59—80
------------	-------

II. 食物之研究 食物於人身之要用——

食物之種類(蛋白質、碳水化合物、油類,)——數種

食物配合之要理.....	80—91
--------------	-------

總 目 錄

iii

第 四 章
吸 收 系

頁數

總論.....92-93

明汁系 毛吸管——微吸管——總吸管——

吸收腺..... 93-101

第 五 章
血 脈 系

總論..... 102

I. 血液 血汁——紅血輪——白血輪——血

之要用——血之凝結.....102-109

II. 血脈系之各種器官 心——脈管——

剝管——微血管..... 110-120

III. 血之循環 經肺循環——全體循環..... 120-123

第 六 章
呼 吸 系

總論..... 124

I. 呼吸系之各種器官 鼻孔——喉頭——

氣管——肺——.....124—130

II. 氣體所以得在呼吸器中一出一入

之故 肋骨運動——隔膜運動.....130—137

III. 呼吸於生活上之關係..... 137—142

第 七 章

排 泄 系

總論.....143—144

I. 泌尿器 腎——輸尿管——膀胱.....144—148

II. 皮膚 皮膚之構造——出汗之要用——

皮膚上之長出物.....148—157

第 八 章

神 經 系

總論.....158—159

I. 神經系構造之大要 腦脊神經系——

交感神經系.....159—163

II. 腦髓 大腦——小腦——腦蒂.....163—168

III. 脊髓 脊髓之構造——脊髓之功用.....168—172

總目錄

- IV 腦線 頭腦線——脊腦線…………… 172—177
- V. 附五官之研究 舌——鼻——眼(眼珠 頁數
之保護及運動法、眼珠之構造、近視及遠視)——耳
(耳之構造、聞聲之理,)——觸覺器…………… 177—202

下編 衛生學

衛生學之要旨

- 個人衛生與公衆衛生之別…………… 204—207

第一章

個人衛生

- 總論…………… 208—210
- I. 運動 運動於全體康健之關係——何謂適
當之運動…………… 210—219
- II. 休息 吾人所以需休息之故——休息與
不用腦之別——休息之法…………… 219—225
- III. 飲食 關於飲食應注意之要點…………… 225—233
- IV. 沐浴及衣服 沐浴——溫水沐浴——
熱水沐浴——冷水沐浴——衣服…………… 233—239

V. <u>煙酒之害</u>	吸煙之害——飲酒之害.....	239—246
----------------	-----------------	---------

第 二 章

公 衆 衛 生

總論.....	247
---------	-----

I. <u>家室之衛生</u>	地位適宜——注意清潔——
-----------------	--------------

調換空氣.....	247—252
-----------	---------

II. <u>傳染病之微生物</u>	喉痧——霍亂——
--------------------	----------

鼠疫——瘧疾——癆病.....	252—264
-----------------	---------

III. <u>傳染病之防免法</u>	注重清潔——除
---------------------	---------

去廢物——考驗食物——取締住屋——注意公衆處

所——分隔病人——烹煮食物——注意軀體——預

防法(天花種痘).....	265—278
---------------	---------

附數種急救法之大要

溺斃——流血——火傷——服毒——折骨.....	279—284
-------------------------	---------

中 西 名 詞 索 引

中學新教科書

生理及衛生學

緒 論

生理及衛生學
之要用與界說

吾人日常所恃以生活行動思慮操作者。非吾人之軀體耶。故吾人之第一義務。當知所以保養軀體之道。蓋軀體康健。則不但疾病可免。幸福可增。且學問之研究。事業之創建。衛國家而強種族。胥賴之也。吾國之人。對於此種學問不知注意者久矣。以致人種日趨於羸弱。俛背而坐。偃僂而行。其容悴而不華。其體柔而不堅。髮污而不知沐。身垢而不知浴。未成年而早夭。罹瘟疫而死亡者。比比皆是也。夫以如此劣弱之種。而欲與歐西魁偉之種相抗衡。自不待較而利鈍見矣。欲救此弊。是在吾國少年之學生。各加之意。於保養軀體之道。

研究而實行之耳。

軀體之應保養。既如上述矣。然吾人軀體應若何保養。則其發達庶可適宜。而康強之目的庶可達到乎。欲究此問題。須分爲二步。第一須先知吾人之軀體係若何構造而成。此構造之各部分。其天然之功用 (Function)。究屬若何。第二乃可研究所以保養此軀體之道。蓋吾人之使用軀體。可譬之機械師之使用一種機械也。機械師須先明該機械構造之法。及其中各部分之爲用。然後始可使用適宜。而不致有損傷之患。夫吾人之軀體。其構造作用之微妙。有十百倍於尋常之機械者。體中各部分。各有其所司一定之功用。例如耳司聽而目司視。手司操作而足司行走。此種司有一定功用之各部分。科學家謂之器官 (Organs)。故人體者。由種種器官構造而成。猶機械之爲種種部分構造而成也。吾人若不先明此種器官天然之功用。則欲其使用之得宜。奚可得

哉。故欲研究保養軀體之道。其學有二。一爲先研究吾人軀體中各器官之功用。是之謂生理學 (Physiology)。一爲然後研究所以保衛此軀體之道。是之謂衛生學 (Hygiene)。今將此二學內容之大要。先爲學者分別言之。

生理學內
容之大要

考人體中之器官。爲數頗多。然吾人可因其所作功用之異同。而將其歸成爲數類。凡其所作功用之有相同點者。卽歸之於同類中。如此歸成之類。科學家謂之系或器 (System or apparatus)。其常見緊要之諸系如下。

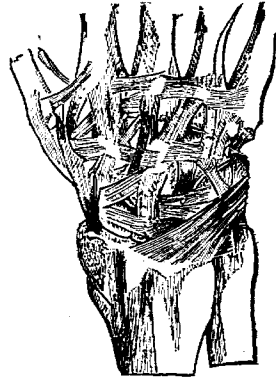
1. 骨骼系 (Osseous or bony system)。
2. 筋肉系 (Muscular system)
3. 消化系 (Digestive or alimentary system)
4. 吸收系 (Absorptive or lymphatic system)
5. 血脈系 (Blood or circulatory system)
9. 呼吸系 (Respiratory system)
7. 排泄系 (Excretory or purifying system)

8. 神經系 (Nervous system)

註。此外尚有生殖系 (Reproductive system) 者。為傳代之用。然初學者可以從略。故特缺之。

今將以上八系之大要。分別述之。

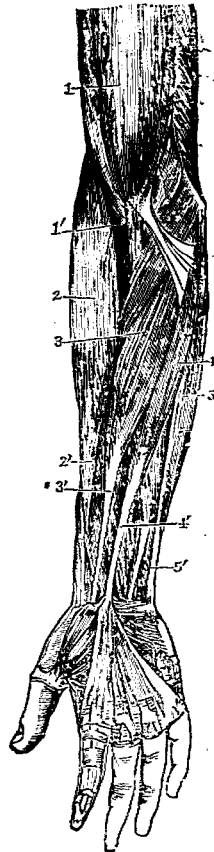
(1) 骨骼系 乃全體中之各骨所成。為吾人身體之架 (參觀後第六圖)。其功用在保存身體之形狀。衛護柔嫩之器官。及助筋肉以使體運動。系中各骨。用堅固白色條狀之筋名韌帶 (Ligaments) 者。互相連接。例如第一圖。乃手腕處之韌帶也。每二骨相接之處。謂之骨節 (Joints or articulation)。體中有數處之骨。頗為柔軟。然甚堅韌不易折斷者。此種之骨。謂之軟骨 (Cartilage or gristle)。



第一圖 手腕處之韌帶

(2) 筋肉系 乃多數條狀之肉所成。即尋常之所

謂瘦肉者是也。此種筋肉。附着於骨骼之周圍。使人體成爲圓滿之形。每一筋肉條之端。常以堅韌白色之部分名爲腱 (Tendon)者。連着於骨上。例如第二圖所示者是也 (按學者當注意。腱之質料。頗與韌帶相同。然韌帶乃將骨與骨連接之物。而腱則乃將筋肉與骨連接之物也)。此種筋肉。有收縮之能力。因而將其所連着之骨運動。故筋肉之緊要功用。在其運動之作用也。按筋肉可分爲二類。一類爲可隨吾人之意志以起運動者。是之謂隨意筋 (Voluntary muscle)。如手足上及面上之筋肉是也。一類爲吾人之意志。不克指揮之使起運動

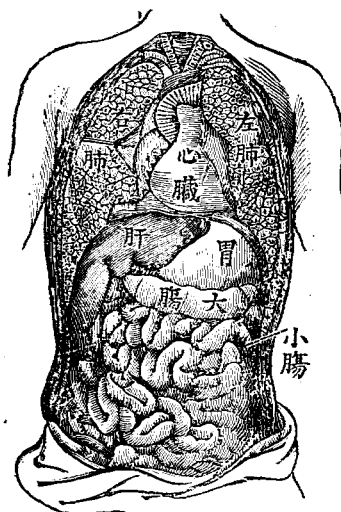


第二圖 前臂上之
筋肉及腱。1至5爲
筋肉。1'至5'爲各筋
肉端之腱。

者。是之謂不隨意筋 (Involuntary muscles)。如心及胃之筋肉是也。

(3) 化消系 乃關於使食物消化之諸器官所成。其功用在使所食之物。得以消化。而供體中各處之用。此種器官。共有二類。一類爲食料經過之道路。一類爲預備使消化食料之質液。其屬於第一類者。爲口 (Mouth)、咽喉 (Pharynx)、食管 (Oesophagus or gullet)、胃 (Stomach)、及腸 (Intestines) 是也。其屬於第二類者。如唾液腺 (Salivary glands)、胃液腺 (Gastric or peptic glands)、肝 (Liver)、膽囊 (Gall bladder)、及胰 (Pancreas) 是也。口爲進食之腔穴。中生有齒 (Teeth)。爲咬嚼之用。咽喉係一腔穴。連接於口腔之後面。食管乃一約長九英寸之管 (參觀後第二十四圖)。其上端與咽喉相接。而其下端則與胃相連。胃乃一囊形之器官 (參觀第三圖第二十四圖及第二十七圖)。爲暫存食料而使之消化之處。腸爲一約長二十六英尺之管。其一端與胃與接。而他端則通至肛門

處。按腸有大小二部分（參觀第三圖）。其較小者。謂之小腸（Small intestine）。其較大者。謂之大腸（Large intestine）。至唾液腺（參觀後第二十四圖。凡一種官體。當血液經過其中時。能由血液中取出一部分之質料者。均謂之腺 Gland）。則為由血液中取出質料



第三圖 示體中數種緊要器官之佈置法

使成為口中唾液（Saliva）之器官。此種唾液。有消化食料中小粉質之能力。胃液腺（參觀後第二十八圖）則為由血液中取出質料使成為胃中一種消化質液名為胃液（Gastric fluid）者器官。此種胃液。有消化食料中含澱物質之能力。肝乃一紅棕色之腺。分左右二葉（參觀第三圖）。為製造一種消化

質液名爲膽液 (Bile) 者之用。此種膽液製成後。流入一生於肝後之膽囊中 (參觀後第二十四圖) 而存貯之。以備隨時通入腸中幫助腸中消化之用。蓋此種膽液。能將食料中之油類。使之溶化也。脾亦爲一種製備腸中消化質液之腺 (參觀後第二十四及第三十一圖)。在小腸上段之彎內。此種質液。謂之胰液 (Pancreatic fluid)。需用時即通入腸中。其消化之能力。係兼唾液胃液及膽液而有之。蓋既能消化小粉質。又能消化含淡物質。更能溶化油類也。故凡前之唾液胃液及膽液未消盡之餘質。能藉胰液而爲最後之消化也。

(4) 吸收系 乃各大小導管所成。密布於全身各處 (參觀後第三十四圖)。其功用在將各種已消化之食料。吸收而聚於其中。使之通入血脈系中。俾得傳至體之各處。以供其生長及補助之用。按此種吸收系。亦有將其歸入血脈系中者。然其關係極爲緊要。故科學家常有將其另立爲一系者。

(5) 血脈系 爲心及各種導血之管所成。密布於全身(參觀後第三十九圖)。其功用在使血得在全體各處通流。蓋血通流。爲生活所不可少之作用。不特滋養料得藉以傳佈至各處。且此外尚有多種之要用。如帶送養氣。及運除廢物質等類。蓋體中物質。常須與養氣化合。俾放出熱量。以供全體之用。而此種養氣。卽由血中帶往者也。又體中各處之廢物質。須設法排除。不可使之久留。而血則能將此種廢物質運送至排泄處。俾得由該處排除之也。按血脈系中最要之器官爲心 (Heart 參觀前第三圖)。係以筋肉所成之空心器。中有啓閉各機關。與數導血之管相接通。考全體之導血管。共可分爲二類。其第一類係將心中之血導入管中者。是之謂脈管 (Arteries)。其第二類係將管中之血導入心中者。是之謂迴管 (Veins)。又脈管與迴管二者。係以分枝極多之微管互相接通。此種微管。謂之微血管 (Capillaries)。故心、脈管、微血管、

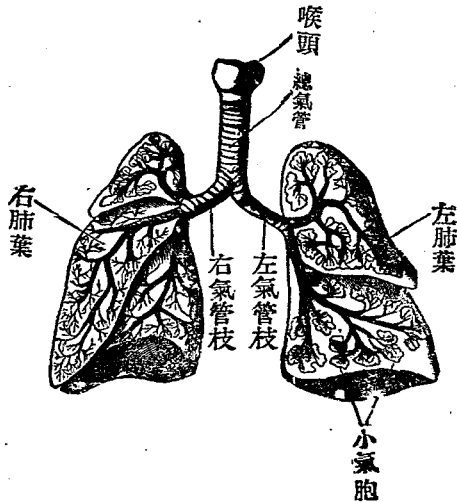
及迴管四者。成爲一能通流之道也。按心既爲筋肉所成。故有收縮及放大之能力。當心收縮時。心中之血。卽被壓入脈管中。而通流至各處。經過微血管而終至迴管中。當心復放大時。迴管中之血。卽復入於心中。故血在體中。得以如此循環通流不已也。

(6) 呼吸系 乃關於呼吸之諸器官所成。其功用在使空中之*養氣。得以入於體中。而體中之二養化炭氣。得以放出至空中。蓋養氣爲人生所必需之物。不可一刻缺少。而體中物質與養氣化合後。所成之二養化炭氣。則與體有礙。故不可不除去之也。按呼吸系中之器官。爲喉頭 (Larynx) 氣管 (Trachea or windpipe) 及肺 (Lungs) 三種。喉頭乃一發聲之箱筒。卽呼吸道上部之放大處。在舌

*養氣 (Oxygen) 乃一種原質。二養化炭氣 (Carbon dioxide) 乃一分炭原質與二分養原質所化合而成 (CO₂)。學者若尙未知此二種氣體之大要。可參觀鄙人所編之民國新教科書化學。或他種化學書。

根之下。咽喉之前旁。即男子前頸間隆起之喉節也（男子之喉頭較女子為大）。凡吾人呼吸之氣。必須由此出入。故喉頭係呼吸器之總門也。氣管乃一管。與喉頭相通連。下行至胸之上部處。則分為左右二枝（參觀第四圖）。左枝謂之左氣管枝（Left bronchus）。右枝謂之右氣管枝（Right bronchus）。此

種左右二氣管枝。其後分枝甚多。而入於肺中。肺乃海綿狀之器官。佔胸之大部分（參觀前第三圖）。分左右二葉。左葉與左氣管枝相通連。而



第四圖 呼吸器

右葉則與右氣管枝相通連。此種肺葉中。有血脈

甚多。且有多數之小氣管微枝(Bronchial tubes即氣管枝入於肺中後所分之枝)及小氣胞(Air cells 在氣管枝所分之枝端)。故肺中能盛氣頗多。當吸入時。空氣即由喉頭進內。經過氣管而入於肺中。於是該空氣中之養氣。即被肺中之血液所吸收。以便帶至體中各處之用。而血液中之二養化炭氣。則亦即放出於肺中之小氣管及小氣胞中。當吾人呼出時。則此種無用之二養化炭氣。即放出於空中。故如此輪流一吸一呼。而空中之養氣得以入於體中。體中之二養化炭。得以放除至空中也。

(7) 排泄系 包含數種器官。其功用在于由血液中取出不潔之物而排除之。俾血液得以清潔。蓋血液中若留此不潔之物而不除去。則於體將有害也。例如腎(Kidneys) 為排泄器官之一種(參觀後第五十一圖)。其數有二。其形如豈。在腹部(Abdomen 界說見第十三頁下附之註中)後之二旁。當血液經過其中時。血中有一種毒質名為尿質(Urea)者。即被其

取出。由連於腎上之二輸尿管(Ureter 參觀後第五十一圖)。以輸至膀胱(Bladder)中而暫存之。以便積有多量時。隨時由尿道泄出至體外也。又如包於全體外之皮膚(Skin)。亦屬排泄系。因皮膚較深之層中。有多數小物體名汗腺(Sweat glands 參觀後第五十五圖)者。能由血中取出不潔之物質。而由皮膚之小孔中排泄至體外也。又肝(Liver)及肺(Lungs)二者。亦可作為屬於排泄系之器官。因肝能由血中取出膽液(Bile 參觀前第8頁)。此種膽液。若留存於血中。則與身體有害。故幸藉肝之取出。而血液得以清潔也。然此取出之膽液。並不即排除之。而實用之為消化之助(參觀前第8頁)。故肝亦可作為屬於消化系者也。至肺則能將血中之二養化炭氣除去。而呼出至體外(參觀前第12頁)。故亦可視為排泄系器官之一。然肺於呼吸作用。關係緊要。故肺亦可視之為屬於呼吸系者也。

註。人之體腔(Trunk)。共分為上下二部。中間以一膜

分隔之（參觀第五圖）。

其上部謂之胸部 (Thorax

or chest)。其下部謂之腹

部 (Abdomen or belly)。其

分隔之膜。謂之隔膜

(Diaphragm)。按胸部成

一空腔。謂之胸腔 (Tho-

racic cavity)。內藏食管之

上部、大氣管、氣管枝、

肺、心及其導血之大管

諸器官。至腹部則亦成

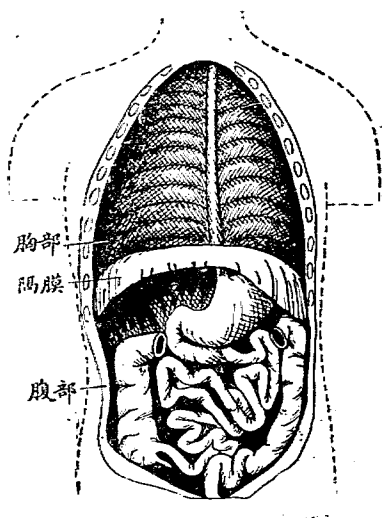
一空腔。謂之腹腔 (Abdominal cavity)。內藏食管之下部、胃、

腸、肝、脾、腎、膀胱、及脾 (Spleen 脾乃一紫炭色之腺。係橢

圓形。生在近胃之下面處。見後第二十四圖。中有血管甚多。

其功用尙未確切考得。大約爲製備血中數種質料之用)。

(8) 神經系 乃極關緊要之一系。密布於全身 (參觀後第五十八圖)。其功用在使吾人得有知識。及管轄全體之筋肉。使起運動。故神經系者。乃全



第五圖 示胸部腹部及隔膜

體之主宰也。按神經系吾人爲便利起見。可分之爲二系。曰腦脊神經系 (Cerebro-spinal system)。曰交感神經系 (Sympathetic or ganglionic system)。腦脊神經系者。爲腦髓 (Brain) 脊髓 (Spinal cord) 及其分出之腦線 (Nerves) 所成。凡體中之隨意筋及五官器。均歸其所管轄。五官器者 (Organs of special senses)。即舌 (Tongue 爲嘗味之器) 鼻 (Nose 爲聞嗅之器) 眼 (Eye 爲視物之器) 耳 (Ear 爲聽聲之器) 及皮膚內之觸覺器 (Touch organs) 是也。至交感神經系。則爲結狀之腦質所成。將各由脊髓所分出之神經枝互相連接。排在脊骨柱之二旁。而分布至不隨意之各筋肉處。故凡體中之不隨意筋。均歸其所管轄也。

衛生學內
容之大要

以上既述生理學內容之大要。今將衛生學內容之大要言之。衛生學者。在研究所以保衛軀體之道。其主旨在考求吾人須若何辦理。則體中諸器官之工作。得以適

宜。而達其最佳之度。俾體氣康健。疾病減少。而未成熟之死亡。得以減免。按衛生學吾人爲便利起見。可分之爲二門。曰個人衛生 (Personal hygiene)。曰公衆衛生 (Public hygiene)。個人衛生者。乃關於個人一己之衛生學也。例如筋肉應與以適當之運動。神經應與以適當之休息。謹食物以免消化器之損傷。常沐浴以免皮膚孔之壅塞等類是也。凡之種種。皆祇需一己之自知注意。而其事即可達到者也。然若一己則竭意衛生。而其所處之周圍。則種種不潔。家人任意唾吐。外間瘟疫流行。所購之食物。染有傳病之原子。街中之穢物。積生腐敗之臭氣。夫如是。則個人雖知衛生。而其衛生之目的。仍不能完全達到也。故除個人衛生之外。尙須注意於公衆之衛生。公衆衛生者。乃不特關於一己。且關及多人或衆人衛生之學也。例如家中應若何佈置。則合家之人能得平安。地方應若何管理。則染傳之病庶可減免。凡

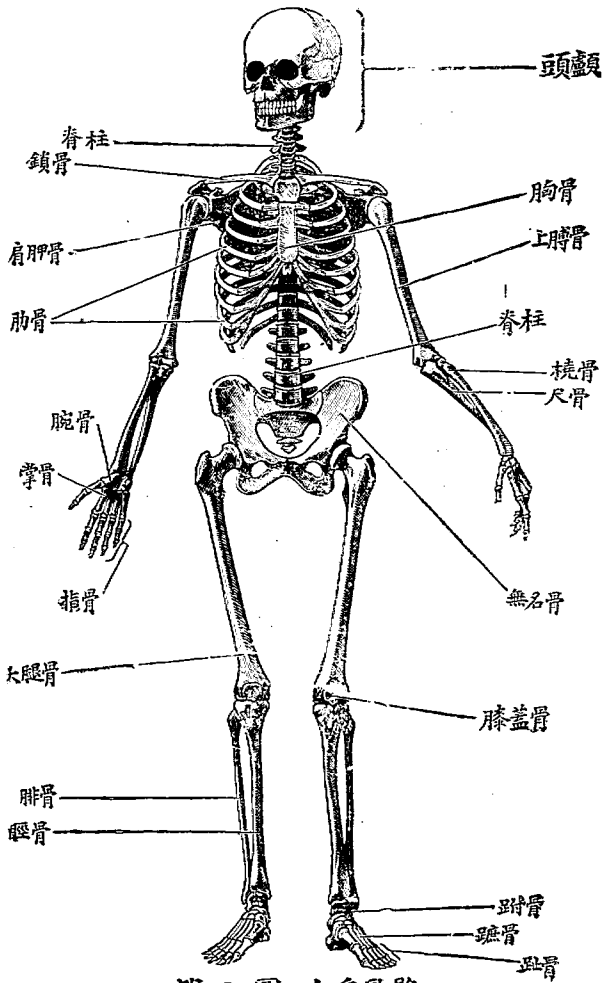
此種種。皆非一人之力所克辦別。而其事須衆人之通力合作。欲達此目的。除委託官吏執行之外。更須各人自知注意於衛生。且愛護衆人之衛生。是即愛人所以自愛之道也。

本書中研究之次序 學者既明生理及衛生學內容之大要。今試將本書中從事研究之次序。爲學者述之。按本書分上下二篇。上篇論生理學。共分爲八章。第一章論骨骼系。第二章論筋肉系。第三章論消化系。第四章論吸收系。第五章論血脈系。第六章論呼吸系。第七章論排泄系。第八章論神經系。下篇論衛生學。共分爲二章。第一章論個人衛生。第二章論公衆衛生。末更略附數種急救法之大要。今將以上各章。分別於後研究之。

上 編

生 理 學

PHYSIOLOGY



第六圖 全身骨骼

第 一 章

骨 骼 系

(Osseous or bony system)

吾人全身中。共計約二百餘骨。然其數不能一定。蓋常有數骨。當幼年時。截然各別者。及至年老時。則合而爲一也。此約二百餘骨。互相連接。而成爲吾人全身之架。是之謂骨骼 (Skeleton)。如第六圖。其功用有三。第一爲保存身體之形狀。蓋若體中無骨。則全體各部不能堅固。將向下坍塌。而身體之形狀將不能保矣。第二爲衛護柔嫩之器官。蓋如心、腦、肺、等各器官。莫不柔嫩者。若無堅固之骨以保護於其外。則極易損傷矣。第三爲助筋肉以使體運動。夫筋肉之功用。本在使體運動。然若無骨以助之。則其功用即不能成。蓋筋肉之端。須連於骨上。然後筋肉伸縮。骨即隨之而動。因而使吾人之體得以運動也。

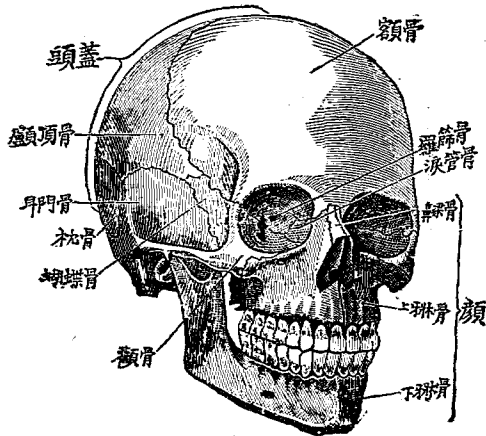
骨之關係全體。既如是緊要。吾人不可不首將骨骼之大要研究之。茲爲便利起見。可分爲以下數節研究之。卽 (I) 全身骨骼之大要。(II) 骨之連接法。(III) 骨之含質及構造。今將此各節分別於下討論之。

I. 全身骨骼之大要

(Skeleton)

全身之骨骼。可分爲三大部分。曰頭顱 (Skull)。曰體部 (Trunk)。曰四肢 (Limbs)。頭顱卽吾人之頭面。四肢卽吾人之手足。除頭顱及四肢外。其他之骨。均屬於體部。今將頭顱體部及四肢三部分中之骨。分別擇要考之。

頭 顱 骨	頭顱佔骨骼最高之位置(參觀前第六圖)。共可分爲二部。曰 <u>頭蓋</u> (Cranium 見第七圖)。曰 <u>顏面</u> (Face)。 <u>頭蓋者。乃藏護吾人腦髓之部分。顏面者。卽頭顱之前部及下部也。按頭蓋共爲八骨所成。如第七圖。卽<u>枕骨</u>一 (Occipital bone)。<u>顱頂</u></u>
-------------	---



第七圖 頭顱

骨二 (Parietal bones)。額骨一 (Frontal bone)。蝴蝶骨一 (Sphenoid bone)。羅篩骨一 (Ethmoid bone)。及耳門骨二 (Temporal bones) 是也。此八骨之邊。顯極不整齊鋸齒之狀。然此種鋸齒互相嵌接。則成爲極堅固不易破裂之頭蓋。至顏面中。則共有十四骨。即上牙狀骨二 (Superior maxillary or upper jaw)。腭骨二 (Palatal bones 在口中上腭。故第七圖中不能顯示)。鼻梁骨二 (Nasal bones)。淚管骨二 (Lachrymal

bones)。下捲骨二 (Inferior turbinated bones 在鼻孔中左右二牆之下部。故第七圖中不能顯示)。犁頭骨一 (Vomer 在鼻之中央。即將鼻孔分隔為左右二孔之骨。故第七圖中不能顯示)。顴骨二 (Malar or cheek bones)。及下牙狀骨二 (Inferior maxillary or lower jaw) 是也。

按枕骨在頭顱之後面(參觀第七圖)。為頭顱底之一部分。枕骨之下部。有一圓式之大孔。其直經約有一英寸半。是之謂顱底孔 (Foramen magnum)。吾人之腦髓。即由此孔以通入脊柱中。又顱底孔前部之二邊處。各有一突出圓式之骨部。謂之顱底節 (Condyles)。此二顱底節。各嵌入於脊柱第一脊骨之二凹穴中。因此之故。吾人之頭顱。得以上下點動也。然若欲向左右搖動。則另有一骨節。為第一椎骨與第二椎骨所成。蓋第二椎骨向上生有一齒狀之部。而第一椎骨即頂在此齒部之上。頭顱左右轉動時。即在此齒部頂處之骨節也。

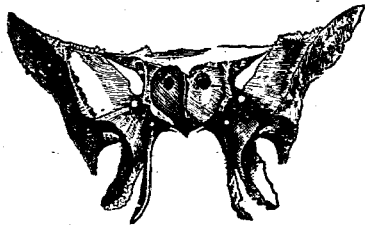
顱頂骨佔頭蓋頂端之大部及頭蓋之左右二邊(參觀前第七圖)。實係頭蓋之左右二牆也。

額骨為頭蓋之前部(參觀第七圖)。額骨之後邊。與顱頂骨相接。而其前邊則覆過額部。成為二眼眶之頂。按幼童時之額骨。

係分爲二部。其分線係與二顛頂骨之合縫線相連接。然待年長後。則此線即不可見。

蝴蝶骨在枕骨之前。亦爲頭顛底之一部分。其全形類似蝴蝶。如第八圖。此蝴蝶骨係嵌於顛底各骨之間。其上邊達至眼眶之頂處。與額骨相接。

羅篩骨佔二眼眶間之地位(參觀第七圖)。中穿小孔甚多。一若羅篩也者。小孔中有腦線通出而入於鼻中。此骨之式樣。極不整齊。其一部分竟伸入鼻孔中。



第八圖 蝴蝶骨之前面觀

耳門骨在頭顛之太陽處(參觀第七圖)。前與蝴蝶骨接。上與顛頂骨接。而後與枕骨接。此耳門骨更發生凸出之部分。與顛骨相連接。成一骨拱。又耳門骨中。有一不整齊之小孔。即吾人聽聲之耳孔。內藏三小骨。謂之錘骨(Malleus)、砧骨(Incus)及鐙骨(Stapes 詳後第七十三圖)。

上牙狀骨爲口疇之上牙狀。且佔上腭之大部分。吾人上部之齒。即嵌於其中者也(參觀第七圖)。

腭骨在上牙狀骨之後面。即吾人口中上腭之後部也。

鼻梁骨乃二極小之骨。在二眼腔之間(參觀第七圖)。即鼻之上部堅硬處也。

淚管骨乃二小骨。與鼻梁骨頗近(淚管骨及鼻梁骨之間。隔有上牙狀骨之一狹條)。骨中有一管槽。眼中之淚。可由此管槽通入鼻中。

下捲骨乃二海絨狀之骨。在鼻孔中左右二牆之下部。此骨形狀捲曲。伸入鼻孔中。

犁頭骨乃一薄片狀之骨。在鼻孔之中央。將鼻孔分隔為左右二孔。

顴骨乃面之頰處二突起之骨(參觀第七圖)。前邊與上牙狀骨相接。而後邊則發生凸出之部分。與耳門骨上所發同樣凸出之部分相接。成一骨拱。又顴骨亦為造成眼腔一部分之骨。

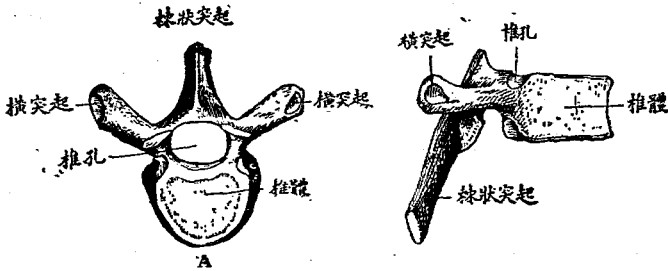
下牙狀骨為口中之下骨狀(參觀第七圖)。此骨為顏面中最大之骨。吾人下部之牙。即嵌於其中。此骨之上端。有二凸出之部分。與耳門骨下面之二凹處成一骨節。故上牙狀骨。係可以運動之骨也。按學者當注意。頭顱中之骨。惟此下牙狀骨可以運動。至其他之骨。均不能運動者也。

又學者當注意。總上以觀。可知眼眶(Orbits or Sockets of eye)

爲數骨所成。其上部爲額骨及蝴蝶所成。其下部爲上牙狀骨所成。其內部爲淚管骨所成。而其外部則爲額骨所成。

體部
骨 體部包含三種骨。曰椎骨 (Vertebrae)。曰肋骨 (Ribs)。曰胸骨 (Sternum)。椎骨即造成吾人背脊之骨。其數共有三十三。互相疊接。而成爲一柱。在人體背部之中央。是之謂之脊柱 (Vertebral column 又名 Spinal column 又名 Backbone 參觀前第六圖)。肋骨乃半圓形之彎骨。其數共有二十四。分列於胸之二側 (參觀前第六圖)。胸骨者。乃一長方形之扁骨。在胸部之前 (參觀前第六圖)。今將椎骨肋骨及胸骨三者。更分別詳考之如下。

(1) 椎骨 (Vertebrae)。椎骨之數雖有三十三。然每一椎骨之構造。大致相同。故祇須考一骨之構造。即可概其餘。例如第九圖。爲胸部後面之一椎骨。考椎骨有一骨體。謂之椎體 (Body)。由此椎體上向後發生二彎拱。而圍成一孔。謂之椎孔 (Spinal cavity)。故各椎骨互相疊接。則其孔連成一



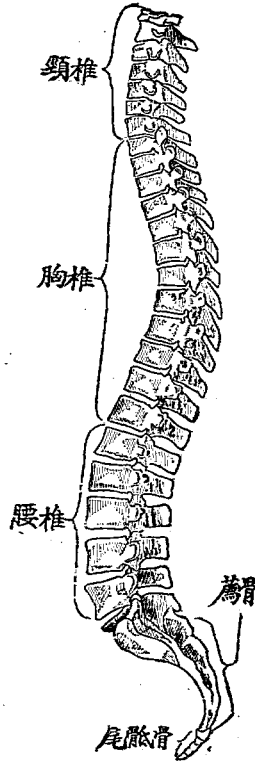
第九圖 胸部後面之一椎骨。A爲上面觀。B爲右面觀

管。直貫全脊柱。是之謂脊管 (Spinal canal)。中藏條狀之腦質。謂之脊髓 (Spinal cord)。與頭顱中之腦髓相接。又在椎孔之外周處。發生三突起之部分。是即韌帶及筋肉之附着處。其向後突起之部分。謂之棘狀突起 (Spinous process)。其向二側突起之部分。謂之橫突起 (Lateral process)。

學者既明每一椎骨構造之大要。今試將各椎骨疊接所成之脊柱研究之。考脊柱之各椎骨。係以韌帶互相連接。故脊柱甚屬堅固。又每二椎骨之椎體間。墊有能伸縮之軟骨。謂之椎間軟骨 (Intervertebral cartilages)。此種軟骨。將各椎骨相連。故

脊柱能彎曲。且能減少行走時頭中腦髓所受之震動力。然待達年老時。則此種軟骨逐漸變為堅硬。故老年之人。其背不若少年之柔韌而易於彎曲也。

按脊柱實係骨骼系之中柱。蓋吾人若觀前第六圖。則可見骨骼中其他之骨。莫不直接或間接與之相連者也。此柱之上端。連於頭顱。而其下端。則嵌入屬於下肢之無名骨中(Pelvic bones 參觀第六圖)。又脊柱之三十三骨中。祇有上之二十四骨。可以運動。至下之九骨。則鑄在一處。不能運動。此可以運動之二十四骨。共可分為三部分。



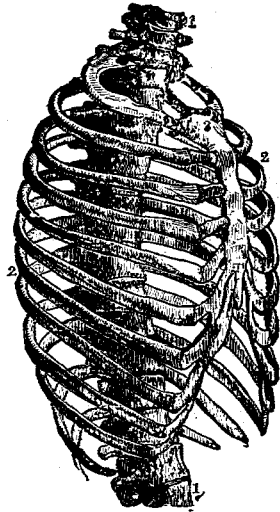
第十圖 脊柱之側面觀

如第十圖。最上之七骨。屬於頸部。謂之頸椎 (Cervical vertebrae)。其次之十二骨。屬於胸部之後面。即與十二對肋骨連接之椎骨。謂之胸椎 (Dorsal vertebrae)。其次之五骨。屬於腰部。謂之腰椎 (Lumbar vertebrae)。至其他不能運動之九骨。則共可分為二部。其接於腰椎下之五骨。互相鑄成一尖劈之堅固團體。是之謂薦骨 (Sacrum)。其連於薦骨下者。為四箇極不完善之椎骨。其地位與他種動物之尾相等。是之謂尾骶骨 (Coccyx)。

又學者當注意。觀第十圖。可知脊柱全體之式樣。係稍帶彎曲而並非直挺者。是蓋因稍帶彎曲。則行走時震動之力。可以減少。故脊柱上頭顱中之胸。不致受顛太甚也。此理甚易明晰。蓋吾人若執一直桿。觸擊於地上。則手必受震頗甚。然今若改執一彎桿。觸擊於地上。則手之受震。可大減矣。

(2) 肋骨 (Ribs or costal)。肋骨乃狹長而扁彎之

骨。每骨前段之一小部分。爲軟骨所成。而其後之大部分。則爲尋常堅硬之骨。肋骨之數。共二十有四。二二成對。故共成爲十二對（參觀第六圖及第十一圖）。此十二對之肋骨。其後均連於十二箇胸椎上。而其前面。則情形不一。最上之七對。其前面各以軟骨連於胸骨上。其次之三對（即第八第九及第十對）。則其前面之軟骨。先互行連合。而後總連於其上一肋骨之軟骨上。至最後之二對（即第十一及第十二對）。則其前面並不與胸骨相連。



第十一圖 肋骨架之右面觀。1 爲脊柱。2 爲肋骨。3 爲胸骨。

按最上之七對肋骨。常謂之眞肋骨 (True ribs)。而其餘之五對肋骨。則常謂之假肋骨 (False ribs)。此假肋骨中最下之二對。更常謂之浮肋骨 (Free or floating ribs)。

學者當注意。此十二對肋骨。成爲一燈籠狀之架。如第十一圖。以之爲胸部之外架。極爲適宜。蓋此種肋骨。其生法係由脊柱處起。向前逐漸斜下。而並非平橫者。且其與脊柱相接處。各有可以運動之骨節。故此種肋骨架。可以上下推動者也。當其向上時。胸部中之體積增大。而當其向下時。則胸部中之體積減小。體積增大。則外面之空氣入於胸中。體積減小。則胸中之氣體稍被驅出。如此氣體一出一入。則成爲吾人之呼吸作用。故肋骨架稍帶下斜之勢。乃構造之妙用也。

(3) **胸骨** (Sternum or breast bone)。胸骨乃胸前一長方形之扁骨 (參觀第十一圖)。其下部有可以伸縮之軟骨。其生法係稍帶由上而斜下之勢。其二側係與肋骨相連。而其上端則更與屬於上肢之鎖骨相連 (參觀第六圖)。

四肢
骨

四肢共可分爲二類。曰**上肢** (Upper extremities)。曰**下肢** (Lower extremities)。茲試分

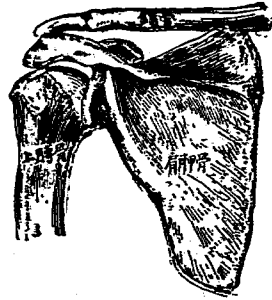
別考之。

(1) 上肢 (Upper extremities)。上肢乃人上體之左右二肢。每肢中之骨。共可分爲以下數種(參觀前第六圖)。即鎖骨 (Clavicle or collar bone)、肩胛骨 (Scapula or shoulder blade)、上膊骨 (Humerus)、尺骨 (Ulna)、橈骨 (Radius)、腕骨 (Carpal bones)、掌骨 (Metacarpel bones) 及指骨 (Phalanges) 是也。今將此各種骨之大要。分別論之。

鎖骨乃頗長之骨。卽在第一肋骨之上。其一端與胸骨之上端成一骨節。而其他端則與肩胛骨成一骨節(參觀第六圖)。按貓及之狗骨骼中。此鎖骨短而不完善。至馬及羊則竟無之。然猴、松鼠、及其他善攀緣之獸。則其鎖骨甚屬完善。爲其骨骼中極關緊要之骨。故鎖骨與攀緣能力。爲極有關係之骨也。

肩胛骨乃三角式之一扁骨。在胸部第二肋骨至第七肋骨之後面。其前面係凹形。頗光滑。與胸

部之後凸面相摩擦。其後面則有一突起之條紋。按肩胛骨祇與鎖骨及上膊骨相接(參觀第十二圖)。而其骨節均在近肩胛骨之外角處。故便於運動之作用。其與上膊骨所成之骨節。尤適



第十二圖 肩胛骨

於運動。蓋此骨節爲上膊骨上端之圓球形。嵌入肩胛骨之凹處所成。此凹處謂之肩臼(Glenoid cavity)。且圓球形較肩臼爲大。故能向四方轉動自如。其運動區域之廣。全身中實無與匹者。惟此骨節頗不堅固。極易脫節耳。

上膊骨乃上肢中最大而最長之骨(參觀第六圖)。極爲堅固。其上端與肩胛骨成骨節。而下端則與尺骨及橈骨二者成骨節。

尺骨及橈骨二者。乃成前膊之骨(參觀第六圖)。尺骨較橈骨爲長。在前膊之內面。而橈骨則在前

膊之外面。尺骨及橈骨之上端。均與上膊骨相接。而橈骨之下端。則更連於腕骨上。當吾人將前膊平置於桌面使手心向上時。尺骨及橈骨二者。係屬平行(如前第六圖左邊之前膊)。然今吾人若將前膊旋轉。使手心向下。則尺骨並不旋轉。而橈骨之下端。則能在尺骨之下端處旋轉。使其端所連之手。亦隨之而旋轉(如前第六圖右邊之前膊)。

腕骨共八小骨。排成二行。每行四骨。成爲吾人之手腕(參觀第六圖及十三圖)。按此八骨。係以韌帶將其互相連接。且與鄰近之骨相接。惟各骨間稍留有餘地。故各骨能互相滑動。而成爲可揉曲之手腕。

掌骨乃接於腕骨之五長骨。成爲手之掌部(參觀第



第十三圖 手及腕骨

六圖及十三圖)。其入於大指中之一掌骨。運動之度。較其他四掌骨爲甚。因此之故。吾人能將大指彎至與其他四指相對處。此人手之所以能堅執大物及拾取小物也。

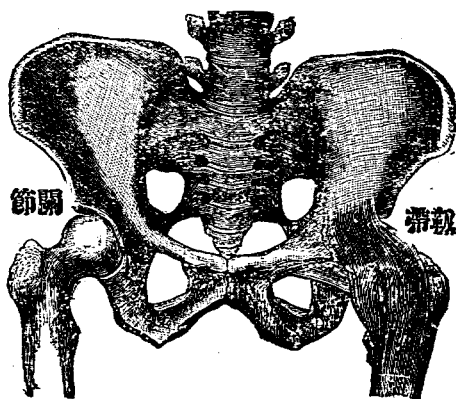
指骨乃五指之骨。與掌骨相接。大指中有二指骨。而其他四指中。則每指有三指骨。故指骨之數。共計爲十四（參觀前第六圖及第十三圖）。

(2) 下肢 (Lower extremities)。下肢乃人下體之左右二肢。每肢中之骨。共可分爲以下數種。即無名骨 (Pelvic or hip bone or ossa innominata or innominate bones)、大腿骨 (Femur)、膝蓋骨 (Patella)、脛骨 (Fibia)、腓骨 (Fibula)、跗骨 (Tarsal bones)、蹠骨 (Metatarsal bones)、及趾骨 (Phalanges) 是也。今將此各種骨之大要。分別論之。

無名骨共有左右二骨。其前面互相連接。而後面則爲薦骨所分開。成爲一盆式之構造體。謂之盆骨 (Pelvis)。如第十四圖是也。每一無名骨之下

側。有一凹進之穴。謂之髌臼 (Acetabulum)。

大腿骨圓球式之上端。即嵌入其中。而成爲一骨節。按學者當注意。



第十四圖 盆骨

人之盆骨。較他種動物之盆骨爲濶大。且無名骨與大腿骨之接法。其結果能使大腿骨與脊柱並行。故人能直立行走也。

大腿骨乃上腿處之骨。係全身骨骼中最大而最長之骨 (參觀前第六圖)。極爲堅固。蓋須有以勝全身之重量也。按大腿骨之於下肢。猶上膊骨之於上肢。其圓球式之上端。嵌入無名骨之髌臼。亦猶上膊骨圓球式之上端。嵌入肩胛骨之肩臼中。不過大腿骨圓球式之上端。較上膊骨圓球式之

上端爲大。而髌白較肩白爲深。故大腿骨不若上膊骨之富於運動區域。然較上膊骨爲不易脫節。

膝蓋骨乃一三角形之小骨。護於膝骨節之前。上肢中無與此相類之骨。

脛骨及**腓骨**乃成下腿之骨。猶上肢之尺骨及橈骨。爲成前膊之骨也。然前第35頁見橈骨之下端。能在尺骨之下端處旋轉。而腓骨則並不能在脛骨之下端旋轉。腓骨頗細（參觀前第六圖）。二端均固定於脛骨上。至脛骨則上端與大腿骨成一節骨。謂之**膝骨節**（Knee joint）。其下端則與跗骨成骨節。

跗骨共七小骨。排成二不整齊之行。其中一骨。特別增大。爲足之後跟（參觀前第六圖）。此種跗骨之於下肢。猶腕骨之於上肢。不過於骨數及構



第十五圖 足之彎形

造上稍有不同耳。按跗骨之構造。使吾人之足成一彎形。如第十五圖。此彎形能使行走時震動之力減少。故行走時。頭顱中之胸。得以不致受顛太甚。此理甚易明晰。蓋如第十五圖。吾人若執一彎曲之棍。置於地上下壓之。則棍自低下。而震動之作用。可大減也。故足之彎形、與脊柱之彎曲、及骨節間之軟骨。此三者均爲減少震動力之用也。

跗骨之於下肢。猶掌骨之於上肢。其數亦係五（參觀前第六圖）。後與跗骨成骨節。而前與趾骨成骨節。

趾骨之於下肢。猶指骨之於上肢。其數亦共十四。其排列之法。亦與指骨相似。即大趾中有二骨。而其他每趾中。則爲三骨也（參觀前第六圖）。

II. 骨之連接法

以上既述全身骨骼之大要。今將骨骼中各骨之連接法研究之。考二骨相接處。其外之周圍。常

護有多數之韌帶 (Ligaments 參觀前第4頁)。韌帶者。乃白色堅固條狀之筋。着生於二骨上。將二骨連住。故二骨不易脫節。且韌帶有伸縮之能力。故雖圍於骨節之周。而仍無礙於骨節之運動也。又各骨之端。常包有軟骨 (Cartilage 參觀前第4頁)。軟骨者。乃白色或半透明之骨。有伸縮揉曲之能力。然不易折斷。骨端所包之軟骨。極為光滑。故二骨相接後。利於互相磨擦。而所成之骨節。不致艱於運動也。且軟骨之外。更常包有一膜。謂之節膜 (Synovial membrane)。膜上發出一種蛋白狀之液體。使骨節潤滑。其作用蓋無異機器中之加油。故骨節間之運動。更可無患其不利便矣。

考骨節 (Joints) 共可分爲二大類。曰不動骨節 (Immovable joints)。曰可動骨節 (Movable joints)。不動骨節者。乃不能運動之骨節。爲二骨直接相觸而成。其間並無軟骨以介之。例如各頭蓋骨之相

接法是也。此種頭蓋骨之邊。各顯極不整齊鋸齒之狀。凡接觸之二骨。其鋸齒互相緊嵌（參觀前第23頁）。故並不能運動也。至可動骨節。則係可以運動之骨節。其二骨間有軟骨以介之。此種可動骨節。共分爲以下五種。

(1) 球窩骨節 (Ball and socket joints)。乃一骨圓球形之端。嵌入他骨之凹處而成。例如上膊骨與肩胛骨所成之骨節。或大腿骨與無名骨所成之骨節是也（參觀前第34頁及第37頁）。此種骨節。能使嵌入之骨向各方運動。故運動之區域極廣。

(2) 蝶鉸骨節 (Hinge joint)。乃祇能在一平面中運動之骨節。例如脛骨與大腿骨所成之膝骨節是也（參觀前第38頁）。蓋此骨節。祇能向前後伸屈。而不能向左右或他方向彎動。故其運動之區域。祇限於前後之一平面中。而他平面中。則概不能運動。

(3) 樞軸骨節 (Pivot joints)。乃一骨之凹處。嵌入

他骨之突起。即以突起爲軸而運動之骨節。例如第一椎骨與第二椎骨所成之骨節。即係此種骨節。蓋第二椎骨向上生有一齒狀之部。第二椎骨即頂在此齒部之上。以之爲軸而即在其上運動故也(參觀前第24頁)。

(4) 滑動骨節 (Gliding joints)。乃成骨節之二骨端。能互相滑動者也。例如腕骨之骨節。即屬此種骨節(參觀前第35頁)。

(5) 不完全之可運骨節 (Imperfect movable joints)。乃二骨間墊有一層頗厚軟骨之骨節。故運動時。骨端並不運動。而所有運動。實全在所墊一層軟骨之伸縮。例如脊柱之稍能彎動。即因各椎骨間墊有椎間軟骨之故(參觀前第28頁)。故各椎骨之骨節。即係不完全之可動骨節。而以上球窩、蝶鞍、樞軸、及滑動四種骨節。則均係完全之可運骨節 (Perfect movable joints)。蓋運動時。其骨端均真運動者也。

III. 骨之含質及構造

(The composition and structure of bones)

以上既論全身之骨骼。及各骨之連接法。茲末將骨中所含之物質及其構造之情形。分別研究之。

骨之 含質

考骨爲二種物質所成。即動物質 (Animal matter) 及礦物質 (Mineral matter) 是也。動物質。乃骨中柔軟之物質。火能焚毀之。而酸類 (酸類 Acid 乃帶酸性之化學物品。如硝酸 Nitric acid 鹽酸 Hydrochloric acid 及硫酸 Sulphuric acid 等是也。學者欲知其詳。可參觀民國新教科書化學)。則不能溶化之。礦物質者。乃骨中堅硬之物質。火不能焚毀之。而酸類則能溶化之。可試驗之如下。

試驗。 取一動物之骨。置火爐中燒至通紅。良久。乃取出冷之。則見骨中一部分之物質被焚去。而該骨較前爲輕。所剩者。爲不能焚燒之白色極脆物質。其被焚去之物質。即係動

物質。而所剩者。即礦物質。

更取一動物新鮮之骨。置於鹽酸之溶液中 (Hydrochloric acid 約一分酸六分水之溶液)。待一二日之後。將溶液傾去。更加以鹽酸新溶液。再待一二日後。再將骨取出驗之。則見骨中堅硬之礦物質。被其溶去。而祇剩柔軟如橡皮狀之動物質。既不易折斷。且不能在酸中溶化。

由上試驗。更可知骨之所以能堅硬者。全在其中的礦物質。而此堅硬之骨所以能不易折斷者。則全在礦物質中之雜有動物質。考骨中礦物及動物二種物質之比例。大概為礦物質佔百分之六十七。動物質佔百分之三十三。然此種比例。各骨中並不一律。且更須視年歲之大小而定。例如胸骨及肩胛骨中所含之動物質。較他骨中為特多。又少年之人。其各骨中之動物質。較老年人為多。當極幼稚之孩童時。其骨幾均為動物質所成。及稍長後。其中礦物質始漸增加。故幼童之骨。頗為柔軟。而老年之骨。較為堅硬。然幼童

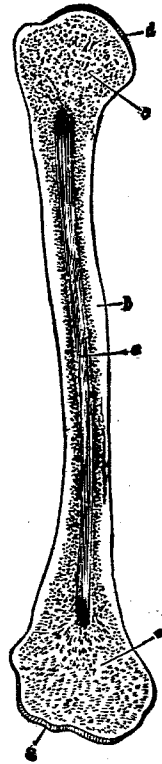
之骨。不易折斷。老年之骨。則易於折斷。亦即此故。且幼年之骨。既富於動物質。故設或折斷後。若將折斷之二端接置一處。則不久即能自行生長。而復連成一骨。若老年之骨折斷。則不若少年之易。蓋骨中生長之部分。全在其動物質也。

骨之
構造

吾人體中之骨。其構造上顯有種種之要點。足資研究者。其最顯著者。爲其外貌形式之不同。例如骨有扁形者。有圓形者。是蓋因其所作之功用。稍有不同也。大凡其功用在保護柔嫩之器官、或備多數筋肉之着生於其上者。則其骨爲扁形。若其功用在扶持軀體之重者。則其骨爲圓形。例如頭蓋骨及肩胛骨。乃扁形之骨。而大腿骨則係圓形之骨。蓋頭蓋骨之功用。在保護柔嫩之胸髓。肩胛骨之功用。在備多數筋肉之着生。而大腿骨則須支持全身之重也。又骨更有長大短小整齊或不整齊之別。蓋亦各有其所

適也。

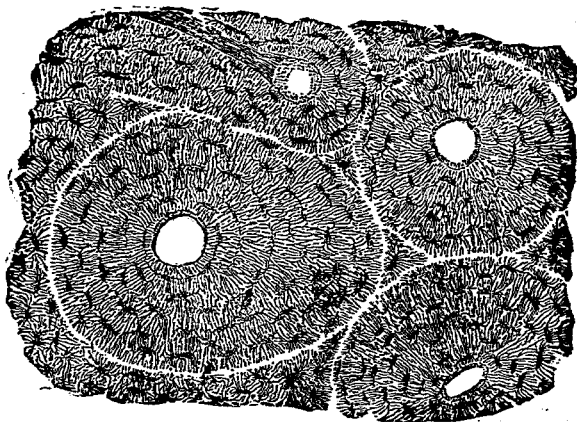
吾人若更將骨之內容考之。則見其亦有種種微妙之點。例如第十六圖。爲一長骨之直截面。顯明骨之二端中之質。多孔而頗鬆。狀如海綿。是之謂海綿組織 (Spongy or cancellous tissue)。而骨之外部。則其質極爲稠密。是之謂稠密組織 (Compact or dense tissue)。甚屬堅硬。有似象牙質。此種稠密組織。在骨之體段處頗厚。而在骨之二端處甚薄。其二端處稠密組織之外。更包有一光滑之軟骨層。至其他各處稠密層之外。則包有一層極薄之膜。謂之骨膜 (Periosteum)。此種骨膜中。



第十六圖 a 爲髓腔。b 爲稠密組織。c 爲海綿組織。d 爲軟骨層。

有導血管頗多。通入其下面所包之骨內。故血液得以由骨膜而入於骨中也。骨中各處。更有種種微細之通血穴道。故血液入骨後。得以由此種穴道而傳佈至骨中之各處。

按骨中通血之穴道。共有三種。吾人若將骨之稠密組織處。割一橫截面。磨薄而置顯微鏡觀之。則能見此三種穴道甚晰。如第十七圖。其被圍於各圈中間處之大穴道。謂之哈氏穴道 (Haversian canal)。以此種穴道首為科學家哈氏 (Havers) 所發明



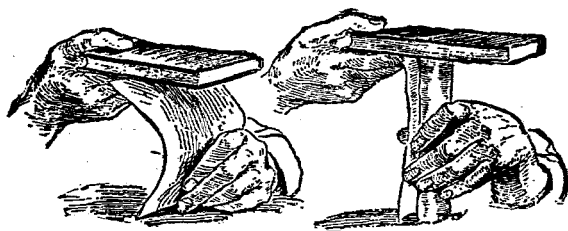
第十七圖 骨之稠密組織處橫截面之放大觀

者也。其排列成圈之各小穴道。謂之成圈穴道 (Lacunæ)。此外更有一種極小之穴道。由各成圈穴道上四面射出。將各成圈穴道接通。且將成圈穴道與哈氏穴道相接通。是之謂最微穴道 (Canaliculi)。按哈氏穴道。其功用在於使骨中通流血液。而成圈穴道及最微穴道。則其功用在於由成圈穴道內之血液中。吸收滋養料。使分佈至骨之各處。以供其生長修補之用。

至骨之中央。則有一空腔。是之謂髓腔 (Medullary cavity 參觀第十六圖)。所以名髓腔者。因此腔中藏有一種血管等所成汁狀之骨髓 (Marrow) 故也。按學者當注意。此種髓腔。祇於長大圓形之骨中有之。至短小或不整齊或扁形之骨中。則均無之。蓋長大圓形之骨。其功用在於扶持軀體之重。然欲勝扶持之任。莫善於圓形。且莫善於中空。因圓形而中空。則其扶持之力。可以大增。而同時亦不致使該骨過重也。可以下列試驗證明之。

試驗。 取一紙。使之直立於桌上。乃在紙之上端。置以一書。如第十八圖左邊所示者。則見該紙並不能扶持該書。

然今若將該紙捲成一中空之圓筒。而後以書置於其上。則見該紙現能扶持該書。不致傾倒。如圖中右邊所示者。可知圓而中空之物。較扁而實心之物。其扶持之力為大也。

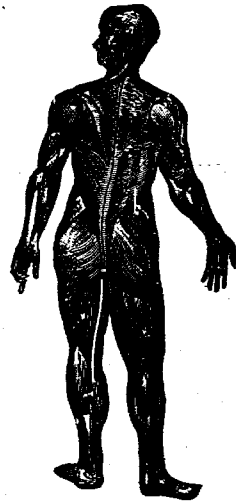


第十八圖 證明何以圓形而中空之骨。其扶持之力可以增大。

第 二 章 筋 肉 系

(Muscular system)

筋肉乃條狀之肉。即尋常之所謂瘦肉者是也。其最要功用。在其收縮作用。因而使吾人得以起種種之運動 (參觀前第5頁)。考全身筋肉。其數共計五百有餘。約佔全身重量之半。有包附於全身骨骼之外。使全身成其圓滿之形者。如第十九圖。然此外更有爲心、胃、腸等各空心器官之襯裏者。吾人若取筋肉考之。則見其呈紅色。是蓋因筋肉中富有血液之故。今若將其中血液取出。則見其本色係灰白者。可試之如下。



第十九圖 全身筋肉

試驗 取牛肉一片 (牛肉即係

牛之筋肉)。則見其係紅色。然今若將其浸於冷水中甚久。則其中之血液逐漸滲出。使冷水漸紅。而肉之本身。則漸成灰白色。

吾人若取筋肉更細考之(可即取牛肉細考之)。則見其為多數條狀之束所成。如第二十圖。是之謂**筋條大束**(Bundles of fibres)。吾人若更將此種筋條大束。用顯微鏡察之。

則見每一筋條大束。

更為多數之**筋條小束**

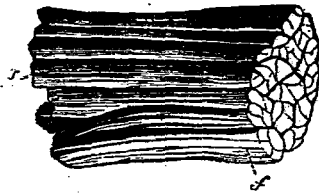
(Fasciculi) 網合所成。

而每一筋條小束。更

為無數之細條名**筋條**

(Fibres)者網合所成。故筋肉者。乃無數筋條屢次網合成逐漸較大之束而成。蓋如是則筋肉可以格外堅固。此其理與多數細鐵絲所絞成之纜。較單根粗鐵條所成之纜為堅固者。正相同也。

按筋肉共可分為二種。即隨意筋及不隨意筋(參觀前第5頁)。隨意筋者。可隨吾人之意志以起

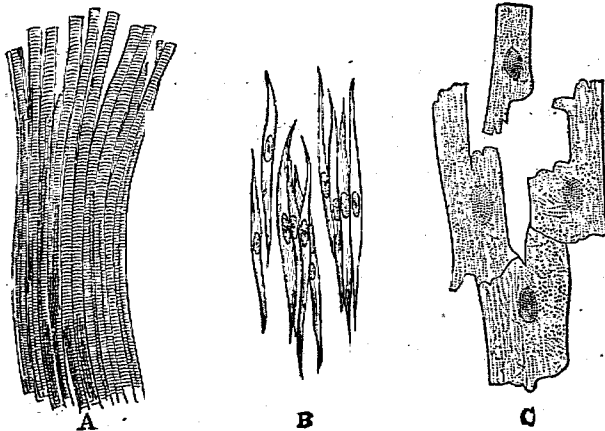


第二十圖 示筋肉為多數筋條大束(f)所成

運動者也。此種筋肉。均歸腦脊神經系所管轄 (參觀前第15頁)。不隨意筋者。吾人之意志不克指揮之使起運動者也。此種神經系。均歸交感神經系所管轄 (參觀前第15頁)。今將此二種之筋。分別研究之。

I. 隨意筋 (Voluntary muscles)

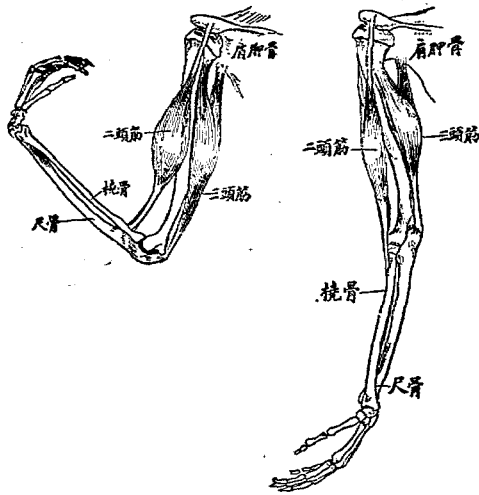
凡隨意筋。其筋條顯有橫行之紋。如第二十一圖之A。故隨意筋亦常謂之橫紋筋 (Striped or striated



第二十一圖 示三種筋條之式樣。A為橫紋筋(屬隨意筋)。B為平滑筋(屬不隨意筋)。C為心臟筋(亦屬不隨意筋)。

muscle)。其每一筋條外。均包有一層透明之薄膜。謂之筋條膜(Sarcolemma)。與不隨意筋之無筋條膜者。大有異也。又科學家曾將可以染腦線之顏色液。染於隨意筋上。而用顯微鏡考察之。乃知隨意筋中。處處通有腦脊神經系之腦線。且每一小筋條中。均通有腦線之微小分枝。此吾人之意志。所以能令隨意筋收縮也。

多數之隨意筋。其端常連着於骨上。其常法爲一端以堅韌白色之腱(Tendons 見前第5頁)。連於一不動之骨上。而他端則連於一可動之骨上。此種筋肉。有收縮之作用。當其收縮時。其筋肉聚於中段。使中段變爲較厚。而筋肉全體之長。卽變爲較短。故將其端所連可動之骨拖動。此吾人運動之所由致也。例如第二十二圖之二頭筋(Biceps)。爲使前膊屈起之筋肉。此筋肉在膊之上面。其下端之腱。係連於前膊之橈骨上面。而上端之腱。則分爲二頭連於肩胛骨上。故此筋肉謂



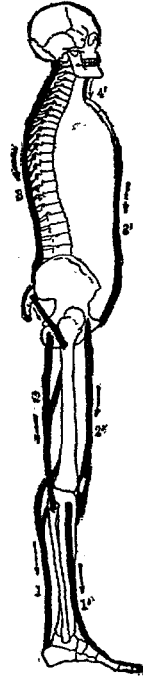
第二十二圖 示使前膊屈伸之二筋肉。

之二頭筋也。此筋肉有收縮之能力。當其收縮時。將其下端所連之橈骨拖動。因而前膊得以舉起。其收縮時。筋肉之中段變厚。學者可將己之前膊伸直。然後漸漸舉起試之。則見舉起時。上膊之筋肉漸漸變厚而高起。即因筋肉收縮。而其中段變厚故也。

學者當注意。筋肉之拖動人骨。無異纜索之拖動木桿。然以纜索拖木桿則可。而以纜索推木桿則不可。蓋纜索非堅硬之物也。筋肉亦猶是也。故以上之二頭筋。祇能將前膊拖起。而不能將其推下。故前膊既被拖起之後。如欲其復下。須另以他筋拖之。如第二十二圖之三頭筋(Triceps)。即將前膊復拖下之筋也。此筋在膊之下面。故其地位。適與二頭筋之在膊之上面者相反。其下端之腱。連於前膊之尺骨下面。而其上端之腱。則分爲三頭。連於肩胛骨及上膊骨上。故此筋謂之三頭筋也。此筋肉亦有收縮之能力。當其收縮時。即將前膊拖下。故前膊得以復其原地位也。由是觀之。二頭筋及三頭筋二者。成爲一對相反而相互爲用之筋。一使前膊屈起。而一使前膊伸直。其使屈者。亦常謂之屈筋(Flexor)。而使伸者。亦常謂之伸筋(Extensor)。吾人若將體之他處之隨意筋考之。則見其常如此屈筋及伸筋成對佈置。蓋

體之各處。常有需乎屈伸之作用也。

按人直立時。共需多對之肌肉同時收縮。始可得以不倒。例如第二十三圖。人體後面之肌肉1,2,3。與人體前面之肌肉1',2',3'。各各成對。肌肉1,2,3收縮時。各欲使人體向後。而肌肉1',2',3'收縮時。各欲使人體向前。故人直立時。須二者同時收縮。則向後者被向前者所抵制。而向前者。被向後者所抵制。於是人體始可不倒。又圖中4'為頸前之肌肉。其功用為抵制肌肉3在頸後上部之作用。俾頸不致向後而彎也。由是觀之。吾人若欲直立。須指揮多對肌肉。使同時收縮。因此之故。幼童須練習一二年之久。始克直立。蓋欲同時指揮多對肌肉。使之收縮得宜。頗不易易。故非練習多時不可也。



第二十三圖 示人直立時。需多對肌肉同時收縮。始可不倒。

II. 不隨意筋 (Involuntary muscles)

按隨意筋。祇有橫紋筋一種。然不隨意筋。則共有二種。曰心臟筋 (Cardiac muscle)。曰平滑筋 (Plain or unstriated muscle)。心臟筋者。乃構造吾人心之筋肉。其筋條係帶長方形。上有橫直二種之紋(見前第二十一圖)。平滑筋者。即除心臟筋外。其他不隨意之筋。其筋條係尖長形。且平滑而無紋者。按不隨意筋。此外更有種種與隨意筋不同之處。例如不隨意筋。均歸交感神經系所管轄。其筋條之外面。均不包有筋條膜。其筋之端。並不連着於骨上。故筋端無臄。蓋不隨意筋。恆爲體中心胃腸等各空中器官之襯裏也。

至不隨意筋之收縮情形。則亦與隨意筋異。蓋橫紋筋(即隨意筋)收縮極速。且其收縮之度。亦可隨意增減。而心臟筋。則其收縮不若橫紋筋之速。且一旦收縮作用既起之後。須收縮至極度不克再短而止。至平滑筋。則其收縮之作用。極爲

遲緩。每次收縮。常須需數秒鐘。始得完畢。且
既收縮之後。須待若干時。而後始行放開也。

第 三 章

消 化 系

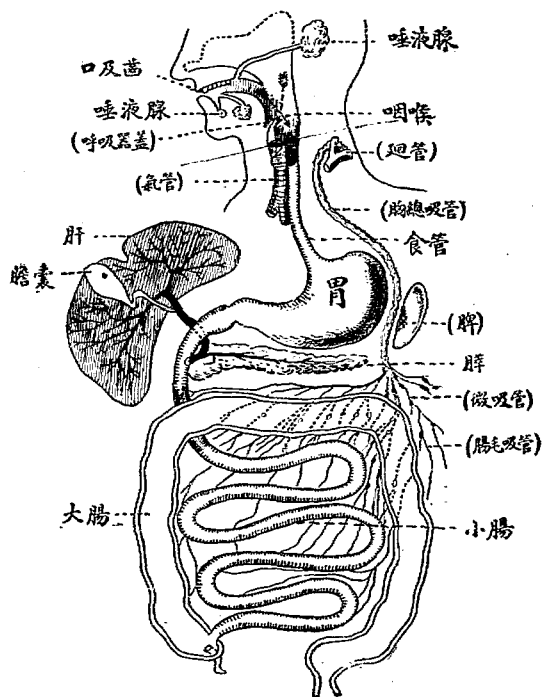
(Digestive or alimentary system)

此系包含關於使食物消化之諸器官。其功用
在使所食之物得以消化。俾供體中各處之用。其
大要業於前緒論中言之。茲特於本章中。更行詳
細研究之。計爲便利起見。共可分爲二節。(I) **各
種消化器官之研究**。即研究各消化器官之構造及
功用。(II) **食物之研究**。即研究食物於人身之要
用。與夫食物之種類等事。

I. 各種消化器官之研究

消化系中之器官。共有多種。如第二十四圖。
其成爲食物經過之道者。爲口 (Mouth) 及齒 (Teeth)、
咽喉 (Pharynx) 及食管 (Oesophagus)、胃 (Stomach) 及
腸 (Intestines)。其係預備使食物消化之質液者。爲
唾液腺 (Salivary gland) 及胃液腺 (Gastric gland)、肝

(Liver) **膽囊** (Gall bladder) 及 **胰** (Pancreas)。今將以上各器官考之如下。

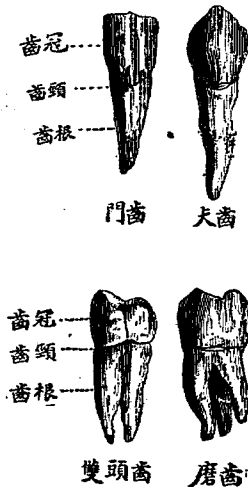


第二十四圖 示消化系之大要。圖中用較大字之處。乃屬於消化系之諸器官。又 \rightarrow 示食物之入向。 \rightarrow 示呼吸時空氣之入向。

及口
齒

□為進食之道。係一腔穴。上以腭骨與鼻之腔穴相隔開。口中各處。均襯有一重光滑之濕膜。謂之涎膜(Mucous membrane)。此膜常發生一種透明而較水稍濃之液。謂之涎(Mucous)。考涎與食物之消化上。並無關係。其功用在使用口中時常潮濕。且使乾食物得以潤滑。俾易於入喉。

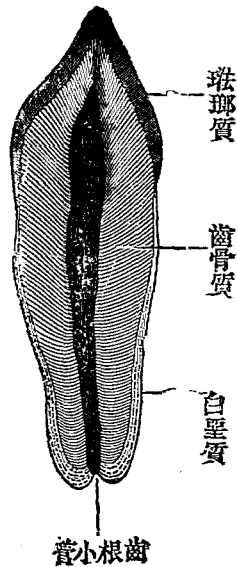
齒為咬嚼食物使成為小塊俾易於消化之用。齒之下端。嵌入於口內上下二牙狀骨之槽中。牙狀骨及齒下部之外。更護有頗厚之牙肉(Gum)。故甚屬牢固。不易脫落。每齒全體。共可分為三部分。如後第二十六圖。其突出於牙肉外之部分。謂之齒冠(Crown)。



第二十五圖 示各種齒試樣

其稍收縮之部分爲牙肉所包涵者。謂之齒頸 (Neck)。其嵌入於牙狀骨槽中之部分。謂之齒根 (Fang)。按學者若觀第二十五圖。則可知口中各齒。其齒根之數不一。有一根者。有二根者。更有三根者。

吾人若更將每齒內容之構造考之。則見其大部分爲一種堅硬之質所成。是之謂齒骨質 (Dentine or ivory)。例如第二十六圖。此種齒骨質。頗與尋常骨之稠密組織相似 (見前第46頁)。惟中含礦物質較多。故更較堅硬。齒冠處齒骨質之外面。更包有一種極堅硬之質。謂之琺瑯質 (Enamel)。此質爲全身中最堅硬之質。中含礦物質百分之



第二十六圖 犬齒之直截面

九十七至九十八之多。故咬嚼硬物而可不致破裂也。然此質雖堅。吾人若不知使齒清潔。則口中微生物所發之酸質。亦能使之破裂。因而將其內之琺瑯質浸溶。使齒敗壞。故吾人欲保護牙齒。須每日刷之使清潔。俾微生物不得久留於齒上也。至齒根處齒骨質之外面。包有一種較齒骨質稍軟之質。謂之白堊質 (Cement)。又齒之中央。有一長孔。謂之齒腔 (Pulp cavity)。中藏一種極柔嫩之質。謂之齒髓 (Pulp)。此髓實係微血管及腦線所成。蓋齒根下端。有微小之管。謂之齒根小管 (Root canal)。故血管及腦線。可由之而從牙狀骨以通入齒腔中也。

吾人若更將口中各齒之式樣考之。則見其頗不一律。共計可分為四種。如第二十五圖。其在每一牙狀門前之齒。係有銳利鑿狀之齒冠。故適於咬切之用。是之謂門齒 (Incisors)。門齒之左右二面。各有一齒。其大小約與門齒相等。然其齒冠

則尖脫。是之謂**犬齒** (Caine)。因其他位與犬之尖脫長齒相等也。又犬齒之左右二面。各有一對之齒。其齒冠分二尖頭。中隔一槽。故謂之**雙頭齒** (Biscuspids or premolars)。至雙頭齒左右二面之數齒。則係較大者。每齒有二或三之齒根。且其齒冠之面極潤而極不整齊。故適於磨嚼之用。是之謂**磨齒** (又名臼齒 Molars)。

考人之齒。共有二副。其幼年時所出者。謂之**乳齒** (Milk teeth)。其後乳齒逐漸脫落。而更易以新齒。是之謂**永久齒** (Permanen. teeth)。蓋此永久齒發生後。不復易以他齒也。按幼童約六歲時。其乳齒共有二十。即每牙狀中有門齒四、犬齒二、及磨齒四是也。待年達約七歲時。其乳齒起始脫落。而永久齒逐漸發生。至約十二歲時。其乳齒脫盡。其地位均為永久齒所佔。然此種永久齒。須至約二十五歲而後出全。其數共三十二。即每牙狀中有門齒四、犬齒二、雙頭齒四、

及磨齒六是也。按各面最末之磨齒。亦常謂之智齒 (Wisdom teeth)。其發生最遲。須在十七歲至二十五歲之間。始行發現。

咽喉及
食管

咽喉乃一腔穴。連接於口腔之後面 (見前第二十四圖)。食物經過口腔後。即入於咽喉中。此咽喉之周。有可以收縮之筋肉。故食物入咽喉後。筋肉即起收縮之作用。而將食物下壓。使入連於其下之食管中。按學者若觀前第二十四圖。則可知咽喉之下部。不僅可通入食管中。且可通入氣管中。然則食物由咽喉下壓時。何以能不誤入呼吸器之氣管中乎。其故在呼吸器之上。有一軟骨所成之蓋。謂之呼吸器蓋 (Epiglottis 又名會厭。見前第二十四圖)。當呼吸時。此蓋能向上放開。然當食物經過咽喉時。此蓋即覆於呼吸器之上。此食物之所以不得入氣管中也。

註。 咽喉不僅與口、食管、及氣管三者相通。且與二鼻及二耳亦相通。其與二鼻相通之二道。謂之鼻氣管 (Posterior

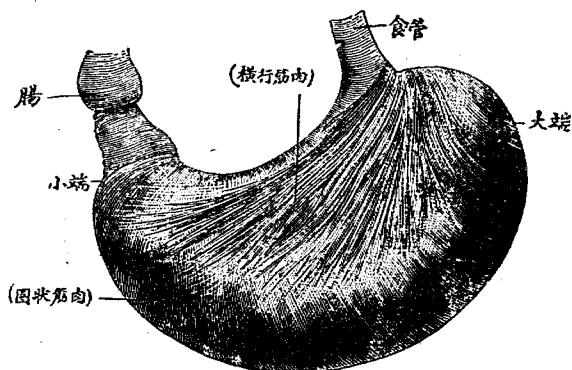
nares)。其與二耳相通之二道。謂之耳氣管 (Eustachian tubes)。

因此之故。咽喉中共計有七通道也。

食管乃一約長九英寸之管 (參觀前第二十四圖)。起自咽喉之下端。在氣管之後面。下行於二肺之間。心臟之後。穿過隔膜 (界說見前第14頁)。而終與胃相接。故食物經過咽喉後。得由食管而通入於胃中也。按食管為消化系中最狹之食道。為三重膜所成。最內者為涎膜 (界說見前第61頁)。其次為條狀所成之鬆膜。而最外者。則為筋肉所成之膜。此筋肉共有二種。一種條狀直行者。一種圈形疊積者。當食物達及食管之上部時。其最上之圈形筋肉。先起收縮之作用。因而將食物稍行壓入。於是其他之圈形筋肉。依次遞行收縮。因而食物愈壓愈下。終至入於胃中也。由此可知食物之下嚥。全係筋肉之作用。並非因食物之重而自行下墜。故雖倒臥時。亦可下嚥也。

胃及
腸

胃乃一囊形之器官。如第二十七圖。自左至右。約長十英寸。適在隔膜之下。腹部之左面（參觀前第三圖）。胃之右一部。在肝之下面。其全形頗似一梨。胃之左端係較大者。謂之大端（Cardiac extremity）。其右端係較小者。謂之小

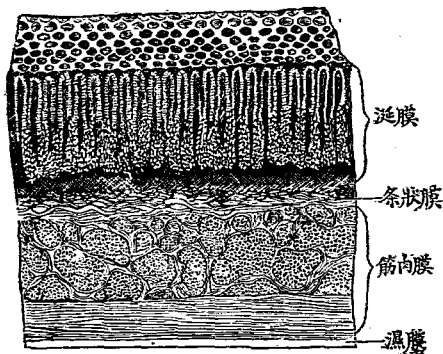


第二十七圖 胃

端（Pyloric extremity）。其上面短而凹。其下面長而凸。大端之上部有一孔。謂之大端孔（Cardiac orifice）。與食管相通。小端之上亦有一孔。謂之小端孔（Pylorus）。與腸相通。故食管中之食物。

可由大端孔入於胃中。在胃中暫存消化後。由小端空入於腸中。

考胃爲四重膜所成。如第二十八圖。最外之一重。謂之濕膜 (Serous membrane)。因此膜放出一種水狀之液體。俾胃面潤滑。故與他器官面相接觸磨擦。而不致受損也。至其他之三重膜。則適與食管之三重膜相實即係由食管之



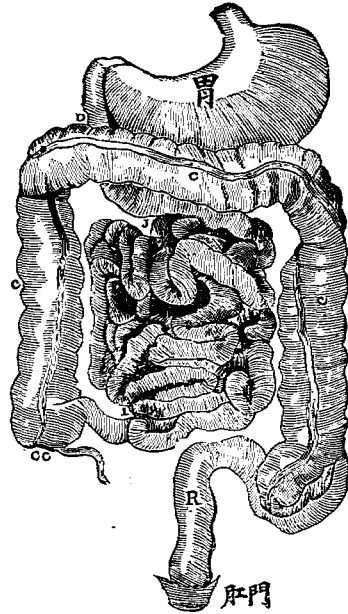
第二十八圖 胃膜截面之放大觀
(涎膜爲多數胃液腺所成)

同。三重膜延續而來者。即最內爲涎膜。其次爲條狀所成之鬆膜。更次則爲肌肉所成之膜是也(學者註意此肌肉所成之膜外。即係溼膜)。

按胃之涎膜。當胃中存食物膨脹時。乃一平滑柔軟之膜。然當胃中空虛時。則皺縮成褶。此種

涎膜。爲無數微小之胃液腺所成。故胃之內面。若用顯微鏡放大觀之。則見現有無數之小孔(見第二十八圖)。是卽腺之口孔也。胃之條狀之鬆膜。則係介乎涎膜及筋肉膜之間。其功用在將此二膜連接。至胃之筋肉膜。則共爲三重筋肉條所成。其外重爲直行之筋肉條。其內重爲橫行之筋肉條。其中間之一重。爲圈狀之筋肉條。此種之筋肉膜。有運動之作用。故使胃中所存之食物轉動不已。從胃之大端處起。經過胃之下面。而轉至小端處。更由小端處經過胃之上面。而轉至大端處。如是則胃液腺中所放出之胃液。易與食物相混。故易使消化也。按學者當注意。胃之小端處。有一圓圈式之筋肉帶。謂之圈帶筋肉(Sphincter)。初時收縮頗緊。故胃中之食物。不克入於腸中。然待食物逐漸消化後。則此圈帶筋肉。能自行逐漸開放。故消化之食物。得以由胃中而入於腸中也。

腸為一約長二十六英尺之管。佔腹腔之大部分（參觀前第三圖）。其上端與胃之小端相接。如第二十九圖。而其下端則通至肛門處。按腸共可分為大小二段。其由胃接下之初段係較小者。謂之小腸（參觀前第7頁）。而末段則係較大者。謂之大腸。小腸約長二十英尺。盤曲多次。大腸約長六英尺。



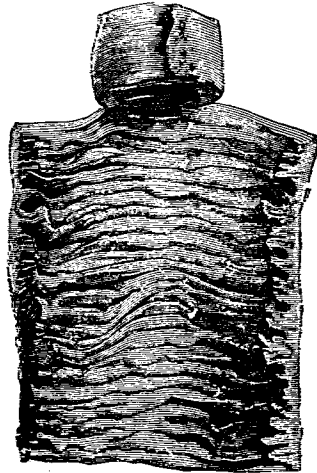
按小腸共可復分為三部分。如第二十九圖。其最初約十英寸之一段（即連於胃之最初一段）。謂之小腸上段（Duodenum）。其接於小腸上迴後約長英七尺八寸之一段。謂之小腸

第二十九圖 D為小腸上部。J為小腸中部。I為小腸下部。cc為大腸囊部。c為大腸中部。R為大腸末部。

其接於小腸上迴後約長英七尺八寸之一段。謂之小腸

中段 (Jejunum)。其餘約長英十一尺有半之一段。謂之小腸下段 (Ileum)。又大腸亦可復分爲三部分。其小腸與大腸相接之點。在離大腸端約高二英寸有半處。此接點下二英寸有半之部分。成一囊狀。可謂之大腸囊段 (Caecum or blind intestine)。其接於大腸囊段以上之部分。至大腸之最末一部分。止謂之大腸中段 (Colon)。其大腸最末向下直行通至肛門之一部分。謂之大腸末段 (Rectum)。

考腸爲四重膜所成。與胃之爲四重膜所成者相同 (參觀前第68頁)。即最外者爲溼膜。其次爲筋肉所成之膜。其次爲條狀之鬆膜。而最內者則爲涎膜。此四重膜之構造。亦大致與胃之四重膜相同。不過腸之涎膜。其皺縮成褶。較胃之涎膜爲甚。如第三十圖。當腸中存食極多致膨脹時。此褶紋亦不滅去。



第三十圖 腸中涎膜之褶紋

此種褶紋之功用。在使腸之面積增大。俾食物得在腸中經過。需時較久。因而消化作用。得以較為完全也。按腸之涎膜。亦為多數微小之腺所成。腺中放出涎及液質。使涎膜潤溼。且助消化之作用。

唾液腺及
胃液腺

以上所論口、齒、咽喉、胃、腸。均係關於成為食物經過通道之器官。茲更將關於預備消化質液使食物得以消化之諸器官考之。

唾液腺則為預備口中唾液之器官。此種唾液腺。位在口腔之周圍。其最要者。共有三種。如前第二十四圖。一種在耳下面之前處。是之謂耳下唾液腺 (Parotid glands)。一種在下牙狀之下面。是之謂顎下唾液腺 (Submaxillary glands)。一種在舌之下面。吾人若用鏡照之。極易觀見。是之謂舌下唾液腺 (Sublingual glands)。此三種之腺。均有導管通至口腔中。故腺中所預備之唾液。得以通

至口腔中。按唾液係一種透明水狀之液體。稍帶鹹味。其成分如下。

水.....	99.41
金類鹽23
唾質 (Ptyalin).....	.14
他種物質22
	100.00

按唾液中之唾質。能將食物中不溶化之固體小粉質(Starch)。使之成爲可以溶化之糖質。蓋所食之物質。須先使之變爲能溶化之物。而後體能吸收之以爲滋養之用。否則無用也。下列試驗。可以證明唾液溶化小粉質之作用。

試驗 取一玻璃杯。中置小粉少許。然後吐以唾液。至小粉被唾液浸沒而止。乃將此小玻璃杯之下部。浸於約 100°F 之熱水中 (人體中熱度約爲 98.4° F)。則見固體之小粉質。逐漸變爲溶化之糖質。

按吾人口中之作用。卽係如此。食物入口後。

唾液即與之相混。而將其中之小粉。使起消化之作用。此種唾液。當口中無食物時。亦隨時流出。使口中潤溼。然一有食物入口後。則流出較多。又學者當注意。未滿四月至六月之幼童。其唾液無消化小粉質之能力。故未滿四月至六月之幼童。不當與以含有小粉質之食物也。

胃液腺係在胃之涎膜中。學者業於前第二十八圖見之。蓋胃之涎膜。幾均為胃液腺所成也。此種胃涎腺。放出一種清水狀之液體。名為胃液 (Gastric acid 參觀前第7頁)。稍帶鹽味及酸味。其成分如下。

水.....	99.44
胃質 (Pepsin)32
食鹽.....	.15
鹽酸.....	.02
綠化鉀.....	.05
綠化鈣.....	.01
鈣鐵化磷酸.....	.01
	<u>100.00</u>

按胃液之中胃質。當遇有酸類時(胃液中有一種酸類名爲鹽酸)。能將食物中之含淡物質溶化。可證之如下。

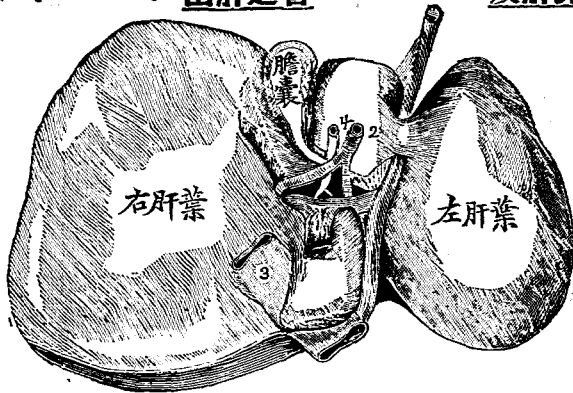
試驗 取動物之瘦肉少許(如牛肉等類)。切之使成多數極小之塊(效口中用齒咀嚼之作用)。置於杯中。加水少許。然後加胃質(藥房中有出售者。蓋亦係一種藥品也)少許。及鹽酸(Hydrochloric acid)數滴。乃將此杯中之物。增加熱度至100°F。共數小時之久。隨時以玻璃梗擾之(效食物在胃中轉動之作用)。則見瘦肉溶化。而成漿狀之液體。

按吾人胃中之作用。即係如此。故食物經胃中消化後(共需約三小時至四小時之久)。變爲漿狀之液體。謂之糜漿(Chyme)。此糜漿後入於腸中。其氣息頗臭。中含以下各物質。

- (1) 唾液及半溶化之小粉質
- (2) 胃液及半溶化之含淡物質
- (3) 未溶化之油點
- (4) 涎膜所發生之涎
- (5) 未溶化之物質

肝、膽囊、
及脾

肝亦係一種預備消化質液之腺。其色紅棕。實係體中腺之最大者。適在隔膜之下。腹部之右面（參觀前第三圖）。肝共分為左右二葉。其右葉較大。佔腹部上段之右面。而其左葉則較小。在胃之右部之上。按肝之上面係凸形。頗平滑整齊。而其下面則頗不整齊。因其下面與多數之導管相連接也。此種導管。共有四種。如第三十一圖。即進肝迴管 (Portal vein) 肝脈管 (Hepatic artery) 出肝迴管 (Hepatic vein) 及肝汁管



第三十一圖 肝之下面觀。1 為進肝迴管。2 為肝脈管。3 為與出肝迴管相接之下總迴管。4 為肝汁管。

(Hepatic duct)是也。進肝迴管將已經過腸、胃、胰、脾四器官中之混濁血液。導入肝中。肝派管將總脈管之新鮮含養血液。直接導入肝中。出肝迴管將所有在肝中已經過之血液。使之復行由肝流出而通往下總迴管中(下總迴管界說。見後第113頁)。肝汁管將肝中所製出之膽汁。導入膽囊中。由是觀之。可知多數之血液。在肝中通過。故肝中常滿盈血液。此肝之所以常呈紅色也。

考肝之功用。共有數種。其最要者。爲由血液中取出一種青黃色之膽液(Bile 參觀前第8頁)。使流入膽囊中。以便隨時通入腸中之用。其成分如下。

水.....	85.92
畢林 (Bilin).....	9.15
油類.....	.92
可來斯林(Cholesterin).....	.26
涎及顏色料.....	2.98
鹽類.....	.77
	<u>100.00</u>

按此種膽液。能使食料中之油類溶化。且爲天然之致瀉濟。故於食物之消化上。大有助益。然此種膽液。若聽其留存於血液中。則與身體大有妨害。故肝之由血中取出膽液。係屬一舉二得之作用。此所以多數之混濁血液。通過肝中。以便肝之得由其中取出膽液也(至由總脈管通入之新鮮血液。則爲供給養原質之用。蓋肝中亦如他種器官。不可無養原質也。學者可參觀前第9頁)。又肝於製出膽液外。更有他種之功用。例如當消化時。入於肝之血液中。常含糖質太多。一時體中不克用盡之。肝能將此種多餘之糖質。變爲粒狀之物質。名各里各根(Glycogen)者。以便暫時貯存之。待消化作用已畢後體中乏食時。此各里各根。能復漸漸變爲糖質。入於血液中以分佈至體之各處。俾在各處與養化合。放出熱力。使全體之熱度不致因乏食時而卽行降低。不特此也。血液中若有毒質。肝亦能除去之。例如若食物中有金類之毒質。致入於胃之血液

中。當此血液由進肝迴管入於肝中時。肝能將此毒質扣留之。

膽囊乃一梨形之囊。位在肝之下面(參觀前第二十四圖及第三十一圖)。約長四英寸。與肝及腸相通。其功用在存貯由肝中所製出之膽液。以便消化時通入腸中助消化之用。

胰亦係一製備腸中消化質液之腺。在胃之後面。小腸上段之彎內。共長約七英寸(參觀前第二十四圖)。其功用在製一種透明無色消帶鹼性之液體謂之胰液 (Pancreatic juice)。其成分如下。

水.....	98.05
胰質 (Pancreatin)	1.27
無機鹽類等.....	.68
	<u>100.00</u>

此種胰液。當需用時。即通入腸中。以助消化。考其消化之作用。係兼唾液胃液及膽液而有之。蓋既能消化小粉物質。又能消化含澱物質。更能消化油類也。故凡前之唾液及胃液等未消盡之餘

質。入於腸中後。能藉胰液而爲最後之消化。可知胰液於消化上。關係極爲緊要。蓋學者若反觀前第75頁入於腸中之糜漿所含之質。則可知其中未消盡之物質尙多。若無胰質以最後消化之。則一部分之物質將廢去。而體中不克吸用之矣。

II. 食物之研究

以上既述各種消化器官之大要。今將食物於人身之要用。與夫食物之種類等事研究之。

食物於人 身之要用

食物之於人身。關係甚大。若數日無食物。則必致死亡。是蓋因食物於人身有種種之要用。不可或缺也。今將此種要用。先行分別言之。

(1) 食物爲人體長發及修補之原料也。考吾人之軀體。有長發之作用。故自幼漸長。則軀體增大。然欲軀體增大。不可無原料。猶欲屋舍之擴充。不可無磚瓦也。食物者。即增大軀體之原料。故無食物。則長發之作用。不可得而致也。

抑尤有進者。人體時常排出多量之物質。故不可不用食物以修補之。例如腎常排泄多量之水及尿質。皮膚常排泄水氣等物。肺常排泄二養化炭氣。且此種排泄之作用。爲生活所必需。故無時或已。可略試之如下。

試驗 將手心覆於極冷之玻

璃片上。數秒鐘後。去手察之。則見玻璃片上有潮濕之水氣。可知由皮膚中常有水氣排泄於外也。又如第三十二圖。取一玻璃杯。中置透明之石灰水半杯。以細玻璃管插入吹之。則見石灰水不久變爲混濁。



第三十二圖 試驗二養化炭氣常由肺中排泄於外

是蓋因二養化炭氣與石灰化合。而成不溶化之物質故也。由此可知當呼吸時。肺中多量之二養化炭氣。卽被排泄於外。

化學家考得水爲輕養二原質所成。尿質爲炭、養、淡、輕四原質所成。二養化炭爲炭養二原質所成。可知體中之輕、養、炭、淡四種緊要原質。

常因排泄作用而失去也。一面既如此時常失去。則一面不可不用食物以彌補之。輕養二原質。大分可用所飲之水彌補之。而炭淡二原質。則可食動植物質以彌補之。

(2) 食物供給吾人種種之能力也。吾人軀體之生存。須需種種之動作。不僅行走舉動爲不可少。且心臟之跳躍。胃膜之轉動等事。亦莫不爲必須之動作。然此種種之動作。非能力不可。亦猶機器之動作。非能力不可也。此種能力。卽由所食之物。在筋肉中與養氣化合而來。亦猶機器之能力。係由煤料燃燒（卽與養氣化合）而來。故吾人須添加食物。然後心臟等可以動作。而人得以生活。猶機器之須添加煤料。然後可以不致停止也。

(3) 食物爲使人體保其高熱度之原料也。考吾人軀體中之熱度。常較外界爲高。無病之人。其體中之熱度。常約爲 $98^{\circ}4\text{F}$ 。無論冬夏。均係如

此。無甚變動(即有變動亦常在 97.5至99.5F之間)。此高熱度爲體中種種生活作用最佳之熱度。然吾人體中何以常得達如此之高熱度乎。是蓋因所食之物。在體中與養化合(養係呼吸時所吸入者)。因而放出熱力。猶木料燃燒時。能將熱力放出。故吾人須時添食物。使之養化。然後體中之熱度。可以不致降低。猶火爐中須時常加煤。使之繼續燃燒。然後其熱度可以恆久也。

食物之
種類

考吾人所食之物。種類繁多。然大別之。可歸爲二大類。曰無機食物(Inorganic foods 即礦物質)。曰有機食物(Organic foods 即動植物質)。無機食物如水、食鹽、炭酸化鈣(Calcium carbonate)、磷酸化鈣(Calcium phosphate)、鐵之鹽類(Iron salts)等是也。此種無機食物。常雜於吾人所食動植物之有機食物中。故吾人食動植物時。此種無機食物。亦即入於體中也。至有機食物。則爲滋養之要料。計復可分爲以下三種。

(1) **蛋白質** (Proteids)。此質於蛋白中含之頗多。故名。然他種食物如瘦肉、牛乳、荳、麥等類。亦常含之。其內容頗繁。然均爲淡、炭、輕、養、硫五原質所成。凡人體之長發及修補。全以此蛋白質爲原料。若無蛋白質。則人體卽不克長發及彌補其損失。故蛋白質與人體構造上之關係。極爲重大也。又蛋白質更能供給吾人能力及熱力。蓋其中有炭及輕原質。可與養化合。放出能力及熱力。然蛋白質之作此種功用。不若其作人體構造上功用之緊要也。又學者當注意。大凡動物中含蛋白質較植物爲多。例如豬肉中約含百分之16。而米中祇約含百分之6。然荳類則竟含百分之23。實係植物中含蛋白質之特多者。不可以爲例也。

(2) **炭水化合物** (Carbohydrates)。此質爲炭輕養三種原質所成。其中輕及養二原質之比例。適可以成水。故謂之炭水化合物。此物爲供給吾人能

力及熱力之緊要原料。然於人體之長發及修補上。則並無效用。又學者當注意。植物中含炭水化合物頗多。而動物中則含之極少。例如豬肉中竟無炭水化合物。而米中則含至約百分之79之多。

(3) **油類** (又名脂肪 Fats and oils)。此質為炭輕養三原質所成。其中輕及養二原質之比例。並不適可成水。故與炭水化合物不同。此種油類。亦為供給吾人能力及熱力之緊要原料。然於人體之長發及修補上。則亦無效用。考此種油類。動物及植物中均含之。惟動物中含之較多。例如豬肉含油約百分之28(即豬油及豬之肥肉)。而米中含油祇百分之0.7。又學者當注意。油類實係體中一種多餘而存貯之物質。以便缺乏能力及熱力時之用。故人疾病時。雖多日不食。亦無妨礙。然體則逐漸減瘦。是蓋因疾病時。消化器減其效能。故體中即將平時所貯之油類漸漸用去。以濟能力及熱

力也。

數種食物配
合之要理

考人體中需用種種之食物。然後
可以生活。不僅蛋白質、炭水化合物及油類三種有機物質。爲不可缺少。且水及食鹽等無機物質。亦不可少也。此種無機物質。吾人日常所食種種之動植物中亦含有之。故吾人食動植物。而此種有機物質。亦即兼得之。

蛋白質、炭水化合物及油類三種物質。爲吾人滋養之要料。故關係極爲緊要。蛋白質爲人體長發及修補之用。而炭水化合物及油類則均爲生能力及熱力之要料。故均不能缺少。生理學家詳加研究之後。而知每人每日酌中約需之數爲

蛋白質127克* 炭水化合物494克 油類113克

然學者當注意。一食物中常有不全備此三種物質者。例如豬肉中。祇有蛋白質及油類。而無炭水化合物。牛乳油中。祇有油類而無蛋白質及炭

* (Gram) 係科學中通用之量數。每克約合吾國庫平 .0268 兩。

水化合物。故人常不常祇藉一食物而生。蓋若祇藉一食物。則滋養料將有不完全之慮也。抑更有進者。食物中雖亦有全備蛋白質炭水化合物及油類三種之物質者。然此三種物質之比例數。常非與吾人每日應需之數相同。故若祇食該一食物。則其中常有一二種物質數過多之弊。致體中器官須格外勉力消化排除之。如此則既與該器官有害。且不免耗廢食物也。茲試設一例以明之。例如吾國以米爲食物之宗。其中滋養料之比例數。約爲蛋白質 6%、炭水化合物 79%、油類 0.7%。其餘係水及雜質。故若吾人祇食米而不食他物。則欲得足每日 127 克蛋白質之數。照算須需米約 2217 克(約合庫平 59.4 兩)。然此 2217 克米中。含炭水化合物約 1751 克之多。故與人每日祇應需炭水化合物約 494 克相較。共多餘 1257 克。此多餘之數。須藉消化等器官以消化排除之。故不僅將多餘之食料廢去。且使器官受意外之工作。抑不特此

也。2217克米。祇含油類約16克。故與人每日應需約113克油類之數相較。尙缺油類約97克也。

然則如何而後可乎。曰莫若將數種食物併合而食之。使盈虧相濟。以有餘補不足。如是則廢料可以減少。而消化器等不致需多量意外之工作矣。例如前見大凡植物質含炭水化合物較多。而動物質含蛋白質較多。故若吾人每日食米時(米係一種植物)。更兼食若干動物質(如肉蛋魚之類)。則動物中之有餘(即蛋白質)。可以補米中之不足(即炭水化合物)。而米中之有餘。可以補動物之不足。茲試設一譬以明之。設吾人每日食米之外。更食豬肉(豬肉中約有蛋白質16%油類28%而無炭水化合物)。則欲得每日應需之蛋白質127克、炭水化合物494克、及油類113克。祇須需米約625克。和以豬肉約571克。蓋625克米中有炭水化合物494克、蛋白質35.7克、及油類4.4克。故與人每日應需之數相較。祇缺蛋白質91.3克及油類108.6克。然571克

豬肉中。含蛋白質約91.3克及油類約388克。故抵補之外。不過尙多餘油類約279.4克(即388-108.6)而已。且625克米及571克豬肉。共合重不過1196克(約合庫秤³²兩)。故與前專食米之須需2217克而尙缺油類者。每日可少食約1021克食物。由是觀之。將數種食物併合而食之。則不僅廢料可以減少。且器官工作可以減輕。獲益甚非淺鮮。夫米與豬肉二種食物相合後。其利已如此。若將多種食物。選擇得宜。合併得法。則其利益更可較大矣。

註。米中含蛋白質6%。含炭水化合物79%。含油類.7%。故其比例與人每日應需各滋養料之比例。大不相符。蓋人每日應需之數約爲蛋白質127克、炭水化合物494克、油類113克。以百分比例計之。則約爲蛋白質17.3%、炭水化合物67.3%、油類15.4%也。學者當注意。米之最大缺點。在其蛋白質之缺少。故吾人每日於食米之外。務須兼食他種富於蛋白質之物。然後於吾人長發上。庶可適宜。常見吾國貧苦之人。每日食米甚多。

此外不過兼食菜蔬少許。然其長發並不豐滿者。即因米中蛋白質太少且菜蔬中亦幾無滋養料之故。今將數種含蛋白質頗多之食物。列表如下。以便吾人略知於食米之外。約當兼食何種食物。則庶於滋養之要理適宜。表中更列每物所含炭水化合物及油類之約數。以便參考推算也。

食物之名	所含蛋白質之約數	所含炭水化合物之約數	所含油類之約數
豆類	24%	60%	2%
鷄類	21%	無	18%
牛肉	19%	無	15%
羊肉	18%	無	20%
白魚	18%	無	3%
小牛肉	16%	無	16%
豬肉	16%	無	28%
蛋類	14%	無	10%
麵類	11%	75%	2%

觀上表。可知植物中豆類含蛋白質特多。故於滋養上豆類頗屬合宜。又植物中麵類。含蛋白質較米為多。故食麵者。其應另加之動物質。可較食米者為少。學者更當注意。豬肉含油類甚多。故若多食豬肉。體中油類將有太多之患。此所以豬肉不若牛羊肉之佳。蓋牛羊肉含油類較少。而含蛋白質則較多也。更有

一種人。終年素餐(即專食植物質而不食動物質)。然植物中含蛋白質太少。而含炭水化合物太多。若專行素餐。則體中將有蛋白質不足炭水化合物過多之患。且植物質中。常多不能消化之部分。故亦非計之得者。總之。合併得宜。最為要事。動物雖有時頗屬不潔。然謹慎處之。且不使過度。則自無妨礙。亦何必定須排除動物為食料哉。

第 四 章

吸 收 系

(Absorptive system)

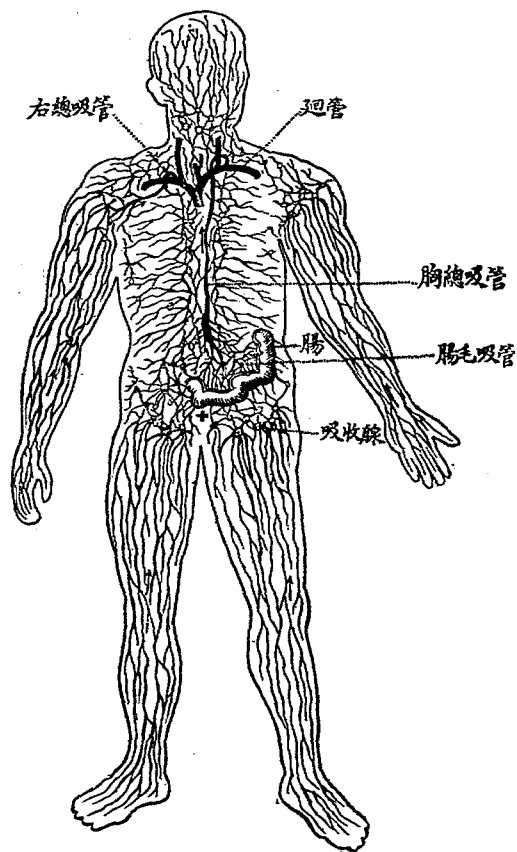
以上既述食物消化之大要。今試研究食物消化後係由何處以通入血管中。蓋已消化之食物。須入於血管中。然後得由血管傳佈至體之各處。以供其生長滋養之用。否則食物雖已消化。而體之各處。仍不得用之也。因此之故。吾人體中有通流之道。使已消化之食物。得以由消化系中通入血脈系中。此種通入之作用。謂之吸收(Absorption)。

考消化食物之被吸收。蛋白質及炭水化合物二者。與油類不同。凡已消化之蛋白質及炭水化合物。能透過微血管之薄膜。故得直接入於血脈中。按消化系全體內所襯之涎膜中。含微血管甚多。故此種蛋白質及炭水化合物消化後。得以由消化

系直接入於血脈系中也。至油類則不然。不能透過微血管之薄膜。故不克直接入於血脈系中。須先通過一種多數導管所成之系名明汁系 (Lymphatic system) 者。使先聚於其內。然後滙總使入於血管中。此種明汁系。關係頗屬緊要。而生理學家之所以常有視吸收作用爲獨成一系者。即因此明汁系之故。茲試詳細研究之。

明汁系乃多數導管所成。內常含一種清水狀之明汁 (Lymph)。故謂之明汁系。此種導管。密布於全身。如第三十四圖。其中有多數極小者。則謂之毛吸管 (Lymphatic capillaries)。此多數之毛吸管。滙聚而成多數較大之吸管。謂之微吸管 (Lymphatic vessels)。此多數之微吸管。更互相滙聚。則共成大小二總吸管。其較大者。適在脊柱之前。由第二腰椎起。上行經過胸部。至第七頸椎處止。而入於血脈系之迴管中。是之謂胸總吸管 (Thoracic duct)。其較小之總吸管。則在頸根之右邊處。

通入迴管中。是之謂右總吸管(Right lymphatic duct)。



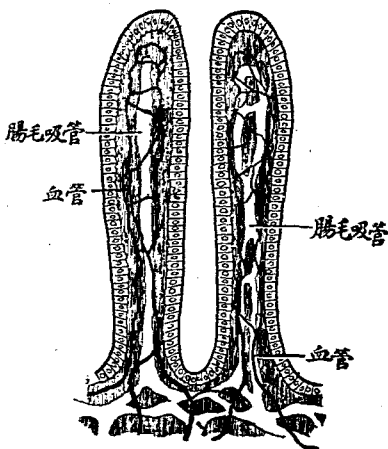
第三十四圖 示吸收系之大要

又體中有數處。其微吸管交錯成爲網狀之結。或大如針頭。或大如豆粒。是之謂吸收腺 (Lymphatic glands)。今將明汁系之毛吸管、微吸管、總吸管、及吸收腺四者。分別考之。

毛 吸 管 毛吸管滿布於全身之各處。腸之涎膜中。亦有之甚多。此種腸中之毛吸管。謂之腸毛吸管 (Lacteals 參觀前第二十四圖及第三十四圖)。其起原及功用。與體中其他各處之毛吸管稍有不同。試分別論之。

(1) 腸毛吸管。吾人若將小腸內所襯之涎膜。用放大鏡察之。則見其生有微細之毛甚多。致呈絲絨之狀。是之謂腸毛 (Villi)。當腸中有食物消化經過時。此種腸毛。浸於食液中。故極適宜於吸收已消化食物之用。今吾人若將此種腸毛。用大力之顯微鏡細察之。則可見其構造頗爲微妙。如第三十五圖。每一腸毛之中心。通有一管(有時爲數管)。是卽腸毛吸管。至腸毛吸管之周。則圍有

多數成網形之管。
 是即腸毛中之血
 管。此種腸毛吸
 管。能吸收已消
 化之油類。而血
 管則能吸收已消
 炭化之蛋白質及
 水化合物。故食
 物由腸中消化經
 過時。其中之種



第三十五圖 二腸毛之放大觀。圖中白色之管表腸毛吸管。而黑線之管。則表血管。

種滋養料。均被此種腸毛所吸收。其油類則由腸毛吸管入於明汁系中。而後通入血脈系中(參觀前第二十四圖及第三十四圖)。其蛋白質及炭水化合物。則血管既能吸收之。故得直接入於血脈系中。

考腸毛吸管當無油類吸入時。其中所含之汁。係透明若清水。與體中各處毛吸管之明汁無異。然一待吸入油類後。則變成白乳之狀。為體中他

處毛吸管所無（因體中他處毛吸管。另有其所作之功用。而不若腸中毛吸管之吸收油類也）。故此種腸毛吸管。亦有稱之爲白吸管者。

(2) 體中其他各處之毛吸管。除腸中有毛吸管外。體中其他各處。有毛吸管甚多。此種毛吸管。起源於體之各種細胞構造間所留之空隙。其功用不在吸收油類。而在收聚由體之各處血管中所滲出之汁液。使匯聚於明汁系。而復通入血脈系中。蓋體之各處血管中之血液。除液中之紅血輪外（即使血成紅色之物。見後血脈中）。常由微血管膜滲出於血管之外。此種滲出之液。即係明汁。滲出後。浸盈於各種細胞構造間之空隙中。俾細胞得與明汁相接觸。而由其中取用滋養料。以供其種種生長之用。然此種汁液中。尚含有未取盡之滋養料。尚可供生長之用者。故後即由空隙而入於明汁系之毛吸管中。以便通過明汁系而後復入於血管中。此體中各處毛吸管之要用也。此外更

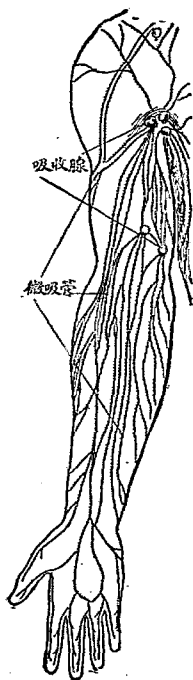
有一要用在。蓋明汁在空隙中流過時。細胞中之廢物質。亦即放出而雜於明汁中。使一併通過明汁系而入於血管中。俾血液經過排泄系時。得將此種廢物質排泄於外也。

由是觀之。除腸中毛吸管外。體中其他各處之毛吸管。關係亦極為緊要也。

微
吸
管

微吸管 (Lymphatic vessel) 為多數毛吸

管所匯聚而成。故較毛吸管為大。密布於全身。為數甚多。常互相交錯。而成為網形之狀。例如第三十六圖。臂中之微血管。顯之甚明。每管之一首。與毛吸管相通連。而他首則通入總吸管中。凡腸毛



第三十六圖 示臂中之微血管及吸收腺

吸管中明汁。及其他各處毛吸管中之明汁。均由微吸管而通入總吸管中。故微吸管者。實係毛吸管及總吸管間之通道也。又每一微吸管。共爲三重柔軟之膜所成。管中有多數啓閉之機關。爲管膜向內縐摺而成。此種機關。祇能向流往總吸管之一方面開啓。故明汁祇能向總吸管流去。而不能向後倒退。且此種機關。密排於管中之各段。故當管中滿盈明汁時。致全管呈串珠之狀。

總吸
管

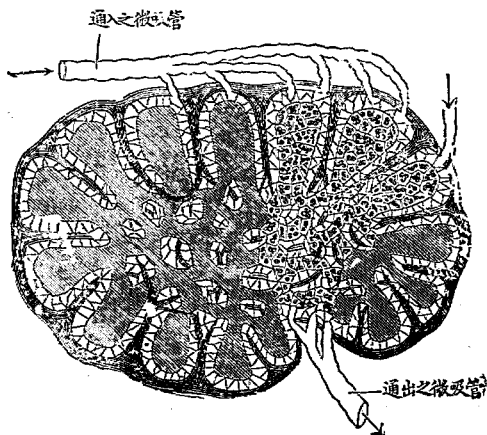
總吸管 (Lymphatic ducts) 爲多數微吸管所匯聚而成。凡全體之明汁。後均導入總吸管中。故總吸管者。實係所吸汁液之總匯處也。考吾人全體中。共有大小二總吸管。曰胸總吸管。曰右總吸管 (見第三十四圖)。凡由腸中左臂及頭之左面所導來之汁液。均入於胸總吸管中。而由右臂及頭之右面所導來之汁液。則均入於右總吸管中。此二總吸管之上端。均與血脈系之迴管相通。故總吸管中所匯聚之汁液。終得通入血

脈中也。按此種總吸管。亦爲三重柔軟之膜所成。且其中亦有祇向一方開啓之機關。故頗與微吸管同。不過較大而爲總匯之管耳。

吸收腺 體中有數處。其微吸管結成豆形之構造。是之謂吸收腺 (Lymphatic gland 參觀前第三十四圖及第三十六圖)。業於前言之矣。此種吸收腺。體中多處有之。如臂下頸中及腸膜中等處是也。此種吸收腺。位於微吸管之間。故凡汁液在微吸管中通流時。

必須由吸收腺中經過。

今吾人若將一吸收腺之截面。用顯微鏡放大觀之。則見其構造如第三



第三十七圖 示一構造吸收之大要

十七圖。一端有通入之微吸管。而他端則有通入之微吸管。當微吸管將通入時。先分爲多數之枝。而通出後。則復匯聚爲一。至吸收腺之外。包有一重筋肉條之膜。膜之內面。向內發生多數之隔膜。腺中有腺質甚多。內含白血輪。與血液中之白血輪無異（白血輪White corpuscle詳後血脈系中）。此種白血輪。實係由微吸管通入之汁液所變成。變成後。即通入總吸管而入於血脈系中。故吸收腺之緊要功用。在製造血液中之白血輪也。

註。 此種吸收腺中之白血輪。入於血脈中後。復由血管膜滲出至細胞構造間之空隙中。乃由毛吸管而入明汁系。故終復回至吸收腺中也。由此可知。白血輪如此在體中循環轉流不已。此種白血輪。有其一定應作之功用。（詳後血脈系中）。故由體中轉流一次後。不免有所耗損。然既復回至吸收腺中。即可在腺中修理而添補新白血輪。俾體中之白血輪。不致缺少也。

第 五 章

血 脈 系

(Blood or circulatory system)

此系爲心及各種導血之管所成。其功用在使血得在全體各處通流。其一切大要。業於前緒論中言之矣（參觀前第 9 頁）。茲特於本章中。更行詳細研究之。計爲便利起見。共可分爲三節論之。卽 (I) 血液。卽研究血之內容。及其於人身要用等事。(II) 血脈系之各種器官。卽研究各器官之構造及其功用等事。(III) 血之循環。卽研究血在體中永久循環轉流之作用。

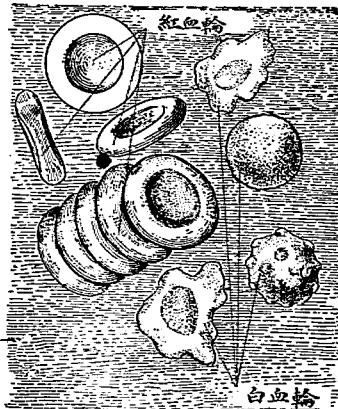
I. 血液

(Blood)

血乃一種紅色之液。通流於全體之各處。約佔全身重量十三分之一。吾人若將一滴血。用顯微鏡考之。則見其略如第三十八圖。血中有一種淡

黃色之汁液。生理學家名之爲血汁 (Plasma)。 汁

中浮有無數堅固之小物體。是之謂血輪 (Corpuscles)。吾人若將此種血輪細察之。則見其共分紅白二種。紅者較白者爲多(約多五百倍)。紅者謂之紅血輪 (Red corpuscles) 而白



第三十八圖 血在顯微鏡中之放大觀

者則謂之白血輪 (White corpuscles)。今將血中之血汁、紅血輪、及白血輪三者。分別詳論之。

血汁 血汁乃一種透明水狀鹼性之液體。血之所以得流動者。全因有此血汁之故。 考血汁之大部分爲水。而此外則爲溶化於水中之金類、鹽類、蛋白質、及他種含淡物質等類。然血汁之組成。時有更變。蓋不僅腸中之消化食物。入於血

汁內。且體中各種之廢物質。亦入於血汁中。以便帶至排泄器處排泄之。故血汁之組成。飽食後與飢餓時不同。動作時亦與休息時不同也。

紅血輪 紅血輪乃微小扁圓式之片。二面均呈凹形。血中含之極多。約針頭大之一滴血中。含紅血輪至約五百萬之多。考此種紅血輪。發生之地點。係在骨髓中。故與白血輪之在吸收腺中發生者不同。吾人若將每一紅血輪細考之。則見其為二種物質所成。一種為海絨狀之固體物質。為紅血輪之架。而在此固體物質中。則浸漬一種紅色之液體物質。關係最為緊要。生理學家謂之紅血質 (Haemoglobin)。血之所以呈紅色者。全在有此紅血質之故。此種紅血質。有收放養氣之能力。當體中之血流至肺中時。血中之紅血質。即將肺內空氣中之養氣吸收 (肺內之空氣。係由呼吸作用所呼入者)。當血離肺復流往體中各處時。此種已吸有養氣之紅血質。亦一并被帶往體中各處。

於是即將其所吸之養氣。復行放出。以供各該處養化而發生熱力之用。故紅血質。實可視之爲運送養氣之具。可知含此紅血質之紅血輪。其緊要功用亦卽在此運送養氣也。按學者注意。當紅血質收有養氣時。血成鮮紅之色。然當紅色質將養放出後。則變爲紫黑之色。故血經過肺後。變爲鮮紅之色。待達至體中各處將養放出後。則變爲紫黑色。此種鮮紅之血。可謂之**充養血** (Oxygenated blood 或名 arterial blood)。而紫黑之血。則謂之**減養血** (Deoxygenated blood 或名 venous blood)。以其顏色之不同。在所含養氣之多寡故也。又科學家考得紅血質。實係蛋白質之一種。然與多數之蛋白質稍異。因多數之蛋白質。爲炭、輕、養、淡、硫五原質所成。而紅血質。則除此五原質外。更含有多量之鐵原質也。

白血 輪

白血輪乃膠狀之質所成。較紅血輪爲大。惟不若紅血輪之多(約少五百倍)。此種

白血輪發生之地點。係在吸收腺中。與紅血輪之發生於骨髓中者不同。吾人若將每一白血輪細考之。則見其形態時常變動。忽而隨處伸出足狀之部分。忽而復行縮進。因此伸縮之作用。白血輪得以緩緩運動。頗與介乎動植物二界間之一種最下等有機體名濔菌 (Amoeba) 者相似。因此運動之作用。此種血白輪。能出於血管膜之外。以浸盈於各種細胞間之空隙中。故與紅血輪之不能出血管外者不同也。

考白血輪之功用。並不如紅血輪之在運送養氣。此種白輪之緊要功用有二。即 (1) 運除不能溶化之質點。例如設有極其微小之塵點。嵌入皮膚內。大多數之白血輪。能將其圍住。而運往體中他處以毀除之。(2) 白血輪更能與浸入體中致病之微生物交戰。以保護軀體之健康。蓋各種傳染病。均因各種之微生物而起。此種微生物。初入體中時。體中多數之白血輪。能將其圍住而與

之交戰。若白血輪戰勝。則將圍住之微生物運往他處以排除之。若白血輪戰敗。則微生物滋生。而傳佈至體中之各處。於是病始成矣。因此之故。人生一世中。常有多次之病。藉白血輪以却免而不自知也。

血之
要用

學者既明血爲何種物質所成。今試將血於人身之要用。彙考之如下。

(1) 前見已消化之蛋白質及炭水化合物。能直接由血管膜而入於血脈系中。至消化之油類。則能由吸收系而入於血脈系中。故吾人所食之滋養料。消化後。均入於血中也。此種血流往體中之各處。即將滋養料帶至各處。以供各處種種之需用。

(2) 血中之紅血質。能吸收空中之養氣。帶往至體中各處以供給其養化之作用。將熱力放出。使人體中之高熱度得以保持 (約 98.4°F)。

(3) 血能將種種原料。運至體中各處之腺中 (腺

之界說見前第 7 頁)。以便各腺得以製備其種種之腺質 (如唾液、胃液、澹液之類)。

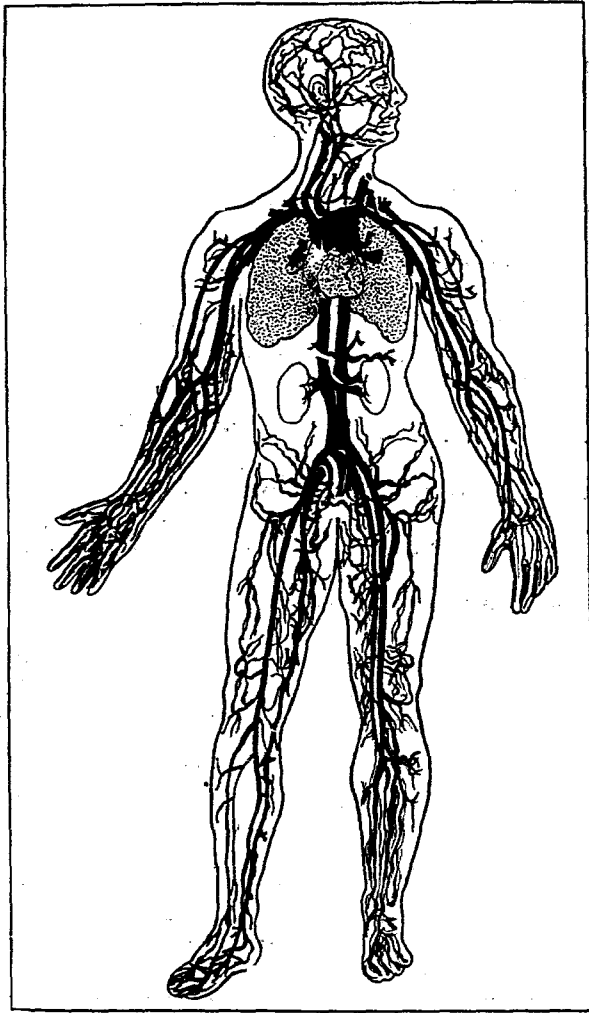
(4) 血能將體中各處之廢物質。運至排泄處排泄之。

(5) 血能將熱力分佈至全身各處。

(6) 血能潤溼體中各種之細胞構造。

血之凝結

血在體中時。本係富於流動之液體。然若一旦出乎體外。則不久即有固體之物質分出。因而使血失其流動之能力。此種作用。謂之血之凝結 (Coagulation of blood)。故吾人體上。若受刀割等之小損傷。則流出之血。不久即凝結而能護於傷上。使體中之血。不克再行外流。故血之凝結作用。乃天然之止血法也。考其所以凝結之故。則因血流出後。血中有絲狀之固體結出。此種絲狀之固體。謂之凝血質 (Fibrin 亦係一種蛋白質)。故吾人若將此凝血質取出(可用一有葉之樹枝。在血中擾之。數分鐘後。絲狀之凝血質。均黏於枝上。故將枝由血中取出。則血之凝血質。均被帶出)。則血即不復再行凝結。此種已將凝血質取出之血。謂之不凝之血 (Defibrinated blood)。



第三十九圖 示全身血脈系之大要。居胸部之中央者為心。
紅色者表脈管。藍色者表迴管。

II. 血脈系之各種器官

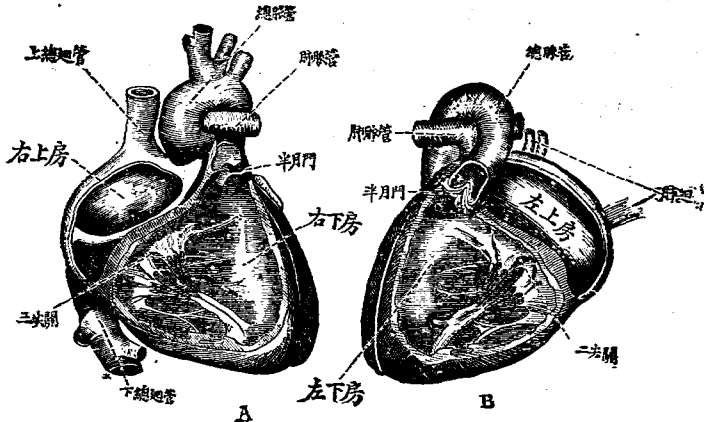
血脈系爲心及導血之管所成。如第三十九圖。心居胸部之中央。而導血管則密布於全身之各處。導血管之端。與心相連接。故心及各種導血管。成爲一通流之道。考導血管。共可分爲脈管、迴管、及微血管三種（見前緒論中第 9 頁）。脈管乃與心相連之管。凡心中之血。均流入其中（即第三十九圖中紅色之管）。迴管亦係與心相連之管。凡全體各處之血。均由迴管而入於心中（即第三十九圖中藍色之管）。至微血管則爲體中各處多數之微管。將脈管及迴管接通。以便脈管中之血。得以通入迴管中（此種微血管。極其微小。故第三十九圖中未顯示之）。

由是觀之。血脈系之器官。爲心、脈管、微血管、及迴管四者。此四者成一相通之環道。故血得在其中轉流不已。即血由心而入於脈管中。經過微血管而入於迴管。乃由迴管而復入於心中是也。今將此四者。更行分別究之。

心

心乃一囊狀之器官。在胸部前面下段之中央（參觀前第三圖）。適在隔膜之上。其大如拳。其形尖圓。其闊端向上。而尖端向下。稍偏於左。考心為筋肉所成。故有收放之作用。當其收時。將其中之血。壓入脈管。以通至體之各處。當其放時。血復由迴管以入於心中。故心之作用。與唧筒相似。昔時以為心乃知覺之官。實係謬誤之解。蓋知覺在神經系而不在心也。

吾人若將心之構造細考之。則見其外包厚筋肉



第四十圖 A為右心之直截面。B為左心之直截面。

之膜。其中則分隔爲不能相通之左右二大空腔。故一心共分爲左右二面。其左面謂之左心 (Left heart)。而右面謂之右心 (Right heart)。吾人若將左心及右心剖開考之。則見其中之大空腔。各復分爲可以相通之上下二腔。如第四十圖。其右心之上腔。謂之右上房 (Right auricle)。其下腔謂之右下房 (Right ventricle)。至左心之上腔。則謂之左上房 (Left auricle)。其下腔謂之左下房 (Left ventricle)。故一心之中。共計有四腔也。

右上房與右下房之間。有一可以啓閉之機關。謂之三尖關 (Tricuspid valve 參觀第四十圖 A)。因此爲三尖筋肉片所成。其下面以筋肉線着生於右下房中之筋肉柱上。當右下房中無血時。此三筋肉片沈在下房中。故右上房與右下房之間。可以相通。然當右下房中滿盈血液時。此三筋肉片浮起。將右上房及右下房之通孔關閉。由是觀之。此三尖關之作用。祇准血由右上房入於右下房

中。而不准血由右下房入於右上房中。至左上房與左下房之間。亦有一可啓閉之機關。謂之二尖關 (Bicuspid valve 參觀第四十圖 B)。因此爲二尖筋肉片所成也。此機關之構造及作用。與三尖關相同。祇准血由左上房入於左下房中。而不准血由左下房入於左上房中。

學者既明心之構造及其內容之大要。今試將與心相通連之各血管考之。此種血管。均由心之闊端 (即心之向上一端)。通入心之各房中。如第四十圖。(1) 其與右上房相通者。爲上總迴管及下總迴管 (Superior and inferior vanae cavæ)。凡全體中之血。均由此二總管以迴入於心之右上房中。(2) 其與右下房相通者。爲肺脈管 (Pulmonary veins)。共分爲左右二枝。一枝將右下房中之血導入左肺葉中。一枝將右下房之血導入右肺葉中。(3) 其與左上房相通者爲肺迴管 (Pulmonary veins)。共計有二。使左右二肺葉中之血。各迴入左上房中。(4)

其與左下房相通者爲總脈管 (Aorta)。使左下房中之血。總由此管以通入體之各處中。

又學者當注意。肺脈管與心右下房相接之處。有一啓閉機關。爲三個半月形袋狀之膜所成。謂之半月門 (Semilunar valves 參觀前第四十圖)。此種袋狀之膜。其凸面向右下房。而凹面向肺脈管。故祇能准右下房中之血入於肺脈管中。而不能准其反行。蓋若反行。則三袋之凹面中滿盈血液。因而三袋之邊相遇。將門關閉也。又總脈管與心左下房相接之處。亦有一相同之半月門機關。故祇能准左下房中之血入於總脈管中。而不准其反行。

脈管

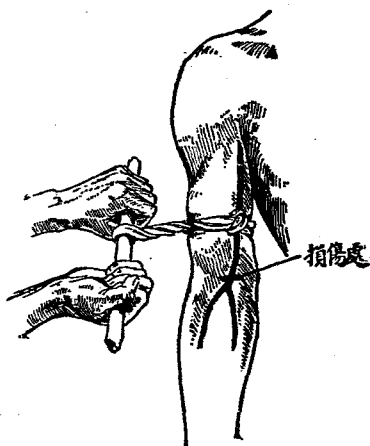
脈管乃最堅厚之血管。雖其中無血時。亦能保持其圓形。脈管分布於全身 (參觀前第三十九圖)。爲三重膜所成。最內爲光滑之膜。最外者爲堅韌條所成之膜。而內外二者之間。則隔有一重可以漲縮筋肉所成之膜。故當管中滿盈血液時。管膜即漲大。而當管中血液流往他處時。管

膜即復縮小。因此之故。當吾人之心一收一放時（心有一收一放之作用。收時將血壓入血管中。而放時血管中之血。復流入心中）。脈管之膜。即一漲一縮。此種脈管張縮之作用。謂之脈息 (Pulse)。考多數之脈管。均位在骨或筋肉層之下。故其漲縮之作用。不易覺察。然體中有數處。其脈管頗近體之外面。故其漲縮作用。極易覺察。例如吾人若將一手之指。按於他處之手腕處。則覺有跳躍。是因手腕處脈管頗近外面。故其漲縮作用。易覺察也。

按脈息跳躍之遲速。常因年歲男女疾病等種種之故而不同。大概言之。壯年之人。其脈息每分鐘約躍七十二次。幼童較此稍速。而婦女較男子為速。至老年之人。則較此為遲。又脈管之一張一縮。既因心之一收一放而起。故若將耳置胸處心前聽其跳躍。亦可知脈息之情況也。

又學者當注意。當心每收一次時。有若干之血。壓入脈管。而每放一次時。則無血入於脈管

中。故脈管中之血。其流行係忽斷忽續而並非一線相繼者。因此之故。吾人受刀割損傷後。若見流出之血。係如此忽斷忽續者。則知受傷者係脈管而非迴管也。夫脈管中之血。既係由心中流來者。故知其受傷後。若在傷處之上（即心及受傷處之間）。將脈管壓扁。則即可以止血外流。例如第四十一圖是也。

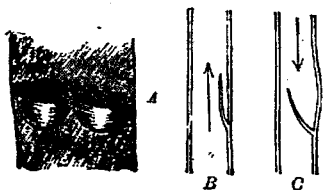


第四十一圖 示臂上脈管損傷後止血法

考全身中各處之脈管。爲數頗多。各有專名（然初學者不必詳考之）。此種小脈管。均由數大脈管屢屢分枝而成（參觀前第三十九圖）。其大脈管之最要者。爲肺脈管及總脈管。此外更有所謂肝脈管（Hepatic artery 見後第

四十四圖)者。亦係一緊要之脈管。即總脈管一分枝之通入肝中者也。

迴管 迴管之構造。頗與脈管相似。亦為三重膜所成。惟其膜較薄。且筋肉及堅韌條不若脈管之多。故迴管膜不若脈管之堅固。當管中無血時。即行塌扁。不若脈管之仍能保其圓形也。迴管中有多數可以啓閉之機關。為脈管中所無者。此種機關。排列甚近。其構造頗與心之半月門相似。亦為半月形袋狀之膜所成。如第四十二圖。此種袋狀膜之凹面向心。故迴管中之血。祇能向心而行。若一旦反行。則袋之凹面中。滿盈血液。於是各袋之邊相遇。而將機關閉住。夫迴管乃將體中之血回入心中之管。此所以其機關祇准血



第四十二圖 示迴管中之啓閉機關。A 為袒開之迴管示機關係袋狀膜所成。B 示血在迴管中向心而流將機開啟。C 示血若在迴管中反行則機關即被壓閉。

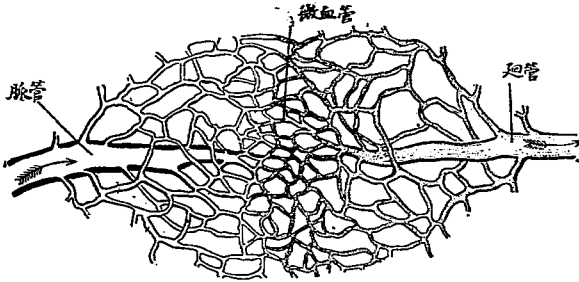
向心而流也。

迴管中血之流動。係一線相繼而流。並非若脈管之忽斷忽續者。是蓋因脈管中之血。經過脈管及迴管間總共體積較大之微血管後。變為相繼而流之血故也。故受損傷後。若見流出之血。係一線相繼者。則知受傷者係迴管。而非脈管。夫迴管中之血。既係向心而流者。故受傷後。若在傷處之下面。將迴管壓扁。則即可以止血外流。故與脈管損傷後之須在傷處上面壓扁者不同也。

考全身中各處之迴管。為數甚多。其中多數係小迴管。此種小迴管。逐漸相併。則成大迴管。大迴管之最要者。為上下總迴管及肺迴管。此外更有所謂進肝迴管 (Portal veins 參觀前第三十一圖及後第四十四圖) 及出肝迴管 (Hepatic veins) 二者。亦頗緊要。進肝迴管者。將已在腸、胃、脾、脾中經過之血。使通入肝中。出肝迴管者。將所有在肝中已經過之血。使之通出肝外而入於總迴管中。

微
血
管

微血管乃極微小之管。介乎脈管及迴管之間。爲數甚多。結成網狀。如第四十三



第四十三圖 示微血管係介乎脈管及迴管之間。

圖。此種微血管。祇爲一重極薄之膜所成。與脈管及迴管最內一重之膜相等。至脈管及迴管外重之筋肉膜及堅韌條膜。則微血管一概缺之。故血由微血管中經過時。極易透出至微血管薄膜之外。是卽微血管極緊要之功用。蓋如是則不特血中之滋養料。得以出乎血管之外。而浸盈於體之各處細胞間之空隙中。俾細胞得以收取其滋養料。且細胞中所放出之廢料。亦得以由微血管之

薄膜而透入血管中。以便運往他處排除之也。

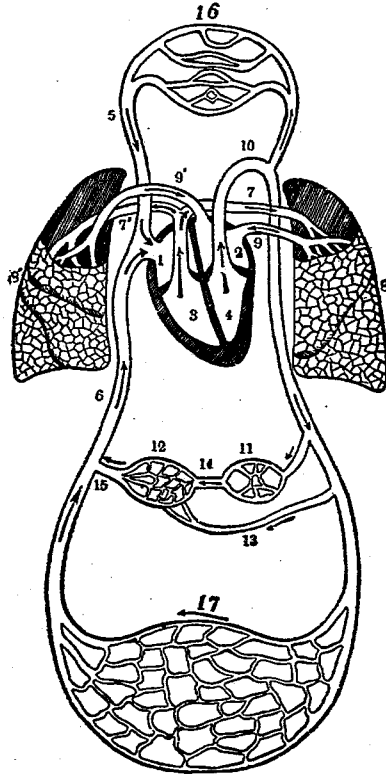
III. 血之循環

(Circulation of blood)

以上既研究血及血脈系之諸器官。今試將血在全體中循環轉流之法考之。

法如第四十四圖。心之右上房 (1) 起始。此血下入於右下房 (3)。待滿盈時。此右下房之膜收縮。因而將其中之血壓入肺脈管 (7 及 7')。而通入肺之左右二葉中 (8 及 8')。待在肺之微血管中經過後。即由肺迴管 (9 及 9') 通入心之左上房 (2)。而入於左下房 (4)。然後此左下房之膜收縮。將其中之血壓入總脈管中 (10)。此總脈管之血。經過全體之各處後 (即 16, 11, 14-12, 15, 13, 17)。乃統由上下二總迴管 (5 及 6) 以復回入心之右上房中。故向之血自右上房起者。今復回至右上房中。如此繼續不已。故血得在全體中循環轉流不息也。

按學者更當注意。觀第四十四圖。可知血若欲



第四十四圖 示全身血液循環之大要。1 爲右上房。2 爲左上房。3 爲右心房。4 爲左心房。5 爲上總迴管。6 爲總迴管。7 及 7' 爲左右二肺脈管。8 及 8' 爲左右二肺葉。9 及 9' 爲左右二肺迴管。10 爲總脈管。11 爲消化之通道。12 爲肝。13 爲肝脈管。14 爲進肝迴管。15 爲出肝迴管。16 爲頭部微血管。17 爲肢體微血管。

由心之一面通至心之他面（心有二面。即左心及右心）。共有二路。一路係由心之右面。通至心之左面。法爲由心之右下房（3）通入肺脈管（7及7'）。經過二肺葉（8及8'）。而由肺迴管（9及9'）。以入於心之左上房中。是之謂經肺循環（Pulmonary circulation）一路係由心左面。通至心之右面。法爲血由心之左下房（4）。通入總脈管（10）。經過全體之各處後。乃統由上下二統迴管（5及6）以入於心之右上房中。是之謂全體循環（Systematic circulation）。考經肺循環之要旨。在使血由肺中經過時。收取肺中之養氣。且將血中之二養化炭氣放出。蓋通入肺中之血。係已由體中經過後之血。其中缺乏養氣。且滿含二養化炭氣。故須使之經過肺中。以復加入養氣。且放出二養化炭氣也。至全體循環之要旨。則在使血通流全體各處。俾種種血之要用。得以達到也。

註。 除此二種循環之外。更有一種所謂**本心循環**（Coro-

nary circulation) 者。即在本心中由一面通至他面之法。而不出乎心之外。蓋近心之右下房與總脈管相接之處。生有二小脈管。此二小脈管。通過左心及右心之膜。分枝甚多。以入心之各細胞間。故左心中之血。亦得由之以入於右心中也。考此種本心循環。其要用在將血液供給構造心之各細胞。蓋心膜頗厚。心之細胞。不克直接吸收心房中之血。故須另用此種循環法。以供給心之本身修補等種種要用也。

第 六 章

呼 吸 系

(Respiratory system)

此系乃關於吾人呼吸作用之諸器官所成。其功用在於使空中之養氣。得以入於體中。而體中之二養化炭氣。得以放出至空中。其大要業已於前緒論中言之矣。茲特於本章中。更行詳細研究之。計為便利起見。共可分為三節論之。即 (I) 呼吸系之各種器官。(II) 氣體所以得在呼吸器官中一出一入之故。(III) 呼吸於生活上之關係。

I. 呼吸系之各種器官

呼吸系之緊要器官。為喉頭 (Larynx) 氣管 (Trachea) 及肺 (Lungs) 三種。業於前第 10 頁言其大略。此外如鼻孔 (Nose cavity) 及咽喉 (Throat) 二者。亦可視為與呼吸有關。蓋空氣須由鼻孔以入於咽喉 (參觀前第二十四圖)。然後由咽喉以入於喉

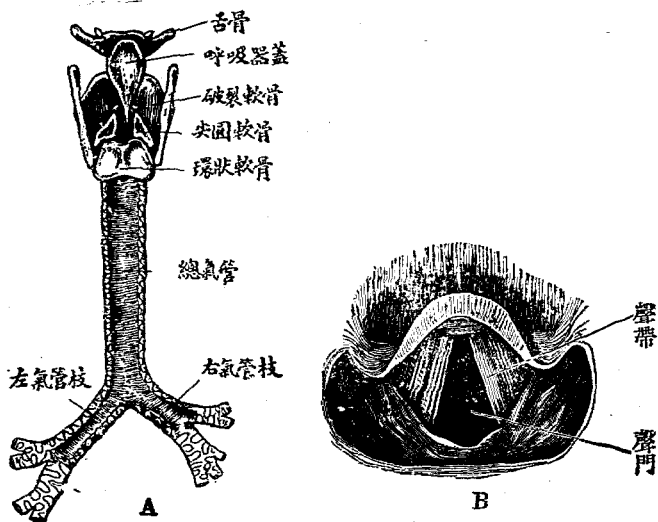
頭、氣管及肺中也。除咽喉業已於前消化系中述及外。茲將鼻孔、喉頭、氣管及肺四者。分別申論之。

鼻 鼻孔乃呼吸時氣體出入之門。鼻孔之門
孔 口。生有突出之毛頗多。故吸入空氣時。空氣中之微塵。大部分被其阻止。不得入於鼻孔中。又鼻孔中各處均襯有一重涎膜。膜中放出潮濕之涎。故微塵等之偶得經過突出之毛而入於鼻孔中者。即黏於此涎中。抑尤有進者。此種涎膜之組織中。雜有常在運動之微毛。其要用在使膜上之涎。得以常在流動。故黏有微塵之涎。得漸漸被驅往咽喉中。乃與唾液相混。以入於消化系中。故入於鼻孔中之微塵。終得如此排除也。由是可知。吾人若使呼吸之氣體。恆由鼻孔中出入。而不由口中出入。則自有天然除微塵之法。若以口代鼻呼吸。則氣體由口中出入。而空氣中之微塵。將得入於肺中。久必爲害矣。

又考鼻孔中涎膜之下。有無數之血管。中含和煖之血。故空氣經過鼻孔時。亦即變為和煖。蓋和煖之空氣入於肺中。乃可無害。若冷空氣入於肺中。則不適宜也。

喉頭

喉頭乃氣管上端之放大處（參觀前第四圖）。即男子前頸間隆起之喉節。凡吾人呼吸之



第四十五圖 A 為喉頭及氣管直截面之背面觀。B 為喉頭中之聲帶。

氣。必須由此出入。故喉頭係呼吸器之總門也。考喉頭之構造。大致如第四十五圖。其下部係一圈環形之軟骨。謂之環狀軟骨 (Cricoid cartilags)。環狀軟骨之上。更有一較大之軟骨。謂之破裂軟骨 (Thyroid cartilags)。蓋其後面係裂開者故也。此破裂軟骨。更以韌帶連於上面一彎曲之舌骨 (Hyoid bone) 上。破裂軟骨之後面。生有一呼吸蓋 (Epiglottis 更參觀前第二十四圖)。當呼吸時。此蓋係向上開放者。然當食物經過咽喉時。此蓋即覆於喉頭之上。使食物不得誤入呼吸器中。

又學者當注意。喉頭之功用。不僅在爲呼吸器之總門。且吾人發聲之機關。亦在此喉頭中。蓋喉頭中張有多數發聲之帶。一端連於破裂軟骨前部之內面。而他端則連於環狀軟骨後面上部所生之二尖圓軟骨 (Arytenoid cartilage) 上。如第四十五圖 B。此種聲帶 (Vocal chords)。能隨意寬緊。一若琴上之絃線也者。故當呼吸器中之氣體衝出

時。此帶即起顫動之作用。因而發種種之聲音也。

氣管 氣管乃一可以寬緊之管。約長五英寸。外面包有一重柔韌之條狀組織。內則為多數半圈狀之軟骨。互相積疊。而成為氣管之架。此種半圈狀軟骨之隙縫。均在後面。故氣管之後面。留有一直行無軟骨之隙縫。此直行隙縫之外面。祇護有管外所包一重柔韌之條狀組織。故氣管之後面。並不堅硬。而甚利於收放者也。此其用處。在使位於氣管後之食管（參觀前第二十四圖）。當下咽食物時。得有張大之餘地。

氣管之內面。襯有一重涎膜。膜上生有多數之微毛。此種微毛。常在上下搖動。然其向上搖動時。較向下為速。故若有微塵等物。偶入氣管中者。即被此種微毛驅上。使不得達至肺中也。

氣管之下端。分為左右二枝。曰左氣管枝曰右氣管枝（參觀前第四圖及第四十五圖）。此二氣管枝。各

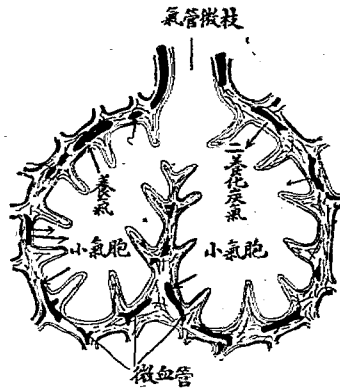
復分枝甚多。而入於左肺葉及右肺葉中（參觀前第11頁）。此種復分之枝。謂之氣管微枝（Bronchial tubes）。

肺

肺乃一海綿狀組織所成可以寬緊之袋。分爲左右二葉（參觀前第四圖）。除心、血管、及食管外。胸部中其他之他位。均爲其所佔。每一肺葉。復分爲數瓣。左肺葉分爲二瓣。而右肺葉則分爲三瓣。又肺之全體之外。包有一壓扁皮袋狀雙重所成之膜。謂之肺包膜（Pleura）。一重貼於肺上。而他重則貼於胸部之牆上。此二重膜中。有清水狀之液體。故二重膜可以互相磨擦。甚光滑利便。因此之故。肺在胸部中可稍運動也。

考肺之全體中。有多數之小氣胞（Air cells）。與氣管微枝之端相通。故小氣胞與氣管喉頭及鼻孔。成爲一通氣之道也。此種小氣胞之構造。大致如第四十六圖。胞之膜甚薄。且易張大。故當

各胞中滿盈空氣時。胞即漲大。此所以吸入空氣時。肺之體積。較呼出氣體時爲大增也。胞膜之下。有多數之微血管。凡由心中通來之減養血。經過此種微血管時。小氣胞中之養氣。即透入



第四十六圖 示肺中小氣胞之構造

血中。而血中所含之二養化炭氣。則放出至小氣胞中。以便呼出時。將其排泄於外。故呼吸之緊要功用 (即使空氣中之養氣得以入於體中。而體中之二養化炭氣得以放出至空中)。全在此種小氣胞中也。

II. 氣體所以得在呼吸器中一出一入之故

以上既述呼吸之諸器官。今試研究氣體何以得在此種呼吸器中一出一入。繼續不已乎。學者欲究其所以然之故。須先明氣體在風箱中一出一入

之作用。考當風箱之活塞向後抽動時。風箱中之體積增大。因而能容氣較多。故外面之空氣。即自行入於箱中。當活塞向前推動時。風箱中之體積減小。因而容氣之量。亦隨之減小。故箱中一部分之空氣。即被驅出至外面。由是觀之。可知氣體所以在風箱忽入忽出者。全因風箱之體積忽大忽小之故。即體積增大。則氣入內。體積減小。則氣驅出是也。按吾人之呼吸。其理亦正與此同。蓋吾人之肺。藏在胸部中。故若胸部之體積增大。則肺得有膨脹之地位。因而外面之空氣。自必由鼻孔喉頭及氣管以入於肺中。若胸部之體積減小。則肺亦壓縮。因而肺中一部分之空氣。自必被驅出至外面也。

由是觀之。可知吾人之一吸一呼。在胸部體積之忽大忽小。然則胸部之體積。何以能忽大忽小乎。計其法有二。一在肋骨之運動 (Rib motion)。一在隔膜之運動 (Diaphragm motion)。此二種之運

動。均可使胸部之體積大小。試分別述之如下。

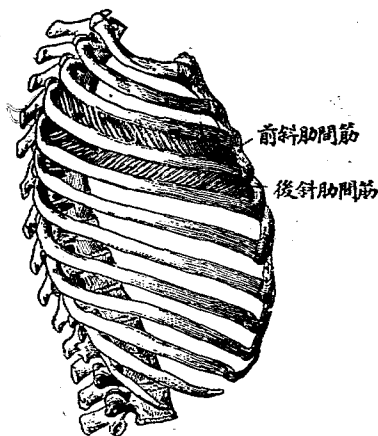
肋骨運動以使胸部體積增減法

肋骨 (Ribs) 乃稍向外彎曲之骨。共十二對。爲胸部之外架。

業於前骨骼系中詳論之 (學者當參觀前第 31 頁)。此十二對之肋骨。其與脊柱相接處。各有可以運動之骨節。其與胸骨相接處。則有一段軟骨。故此種肋骨所成之架。係可以上下推動者。且吾人若細考之。則見各肋骨之着生法。係由脊柱處起。向前逐漸斜下。而並非平橫者 (參觀第十一圖及第四十七圖)。故肋骨架若向上推動。則其結果。不特可使胸骨與脊柱間之距離加增。且使左面肋骨與右面肋骨間之距離亦加增。因而胸部之體積變大也。若肋骨向下復其原地。則其結果適與前相反。將胸骨與脊柱間之距離及左面肋骨與右面肋骨間之距離。復行減少。因而胸部之體積復變小也。故如是若使肋骨架一上一下。則胸部之體積。可變大變小也。

肋骨架一上一下。則胸部之體積變大變小

矣。然欲肋骨架之一上一下。非推動之不可。然則體中究用何法以推動之乎。曰是在肋骨間筋肉之作用。蓋肋骨間生有二種特別之筋肉。如第四十七圖。一種係



第四十七圖 示二種之肋間筋

向前斜排者。謂之前斜肋間筋 (External intercostal muscles)。一種係向後斜排者。謂之後斜肋間筋 (Internal intercostal muscles)。前斜肋間筋收縮時。其結果自能使肋骨向上。而後斜肋間筋收縮時。則其結果自能使肋骨向下。此其作用。可以下列試驗明之。

試驗 用數木片條。裝置一架如第四十八圖 I。 AB 代表
 脊柱。 CD 及 EF 代表二肋骨。 DF 代表胸骨。凡 C, D, E, F 各
 點處。均係可以轉動者。又 CD 及 EF 條上。如圖各釘二小鈎。

乃以一寬緊帶依前

斜之方向。繫於鈎

上。如圖中之 II。

以表前斜肋間筋之

作用。則該帶收縮。

將 CD 及 EF 拖至

相離最近之地步。

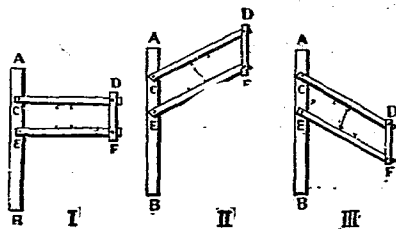
其結果為使 CD 及 EF 向上。蓋須向上。然後可以相離最近也。

反之。若以寬緊帶易以後斜之方向。繫於鈎上。如圖中之 III。

以表後斜肋間筋之作用。則帶收縮。亦將 CD 及 EF 拖至相離

最近之地步。然其結果為使 CD 及 EF 向下。蓋現在須向下。

然後始可相離最近也。



第四十八圖 示前斜及後斜二
 種肋間筋之作用

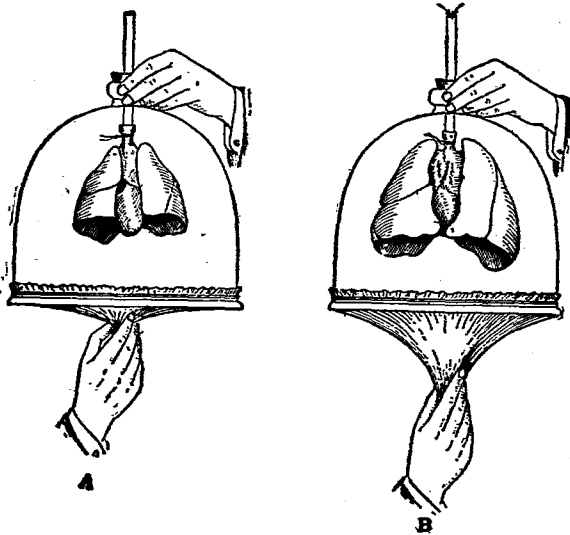
隔膜運動以使胸
 部體積增減法

肋骨上下運動。則能使胸部
 體積增減。上既述之矣。然此

外更有一法。亦可使胸部之體積增減者。即隔膜之上下運動是也。蓋吾人胸部及腹部之間。有一分隔之膜。謂之隔膜 (Diaphragm 參觀前第14頁)。此隔膜之中部。係可以寬緊之膜所成。而膜之周圍。則生有四射之筋肉。以連着於胸部之牆上。當此筋肉放鬆時。隔膜係向上凸起者 (參觀前第五圖)。然當此筋肉收縮時。則隔膜被拖平下。故筋肉一鬆一縮。則隔膜即一上一下也。當隔膜向上時。胸部之體積自較小。而當隔膜向下時。則胸部之體積自增大。故隔膜一上一下。則胸部之體積可忽小忽大也。胸部之體積忽小。則自不能容多量之氣體。故肺中一部分之氣體。即驅出至外面 (因肺在胸部中。故胸大則肺亦漲大。胸小則肺亦縮小)。胸部之體積忽大。則自能容較多之氣體。故外面之氣體。即入於肺中。可以下試驗證明之。

試驗 如第四十九圖。取一動物之肺。用一空心玻璃管。插入其氣管中而繫紮之。乃將玻璃管之上端。插於玻璃罩上之

軟木塞小孔中。至玻璃罩下面之大口。則紮以橡皮薄膜。乃察看除玻璃口外。他處有漏洩空氣之隙否。如有之。可以鎔解之



第四十九圖 示隔膜於呼吸上之作用。A 示隔膜向上。則體積變小。B 示隔膜向下。則體積變大。

蠟塗補之。諸事既畢。乃將橡皮薄膜上下拖動之。則見向上時。罩中之肺縮小（如圖中之A）。而向下時。則罩中之肺漲大（如圖中之B）。是因向上時。罩中之體積變小（罩代表胸部）。一部分之氣。由肺中驅出。故肺縮小。向下時。罩中之

體積變大。外面之氣。加入肺中。故肺漲大。

由上可知隔膜之上下運動。乃助呼吸之要用。亦猶肋骨之運動。爲助呼吸之要用也。隔膜向下而同時肋骨向上。則二者合併之作用。可使胸部之體積大增。隔膜向上而同時肋骨向下。則二者合併之作用。可使胸部之體積大減。故吾人若在自己呼吸時細察之。則見不特胸部之肋骨在運動。而腹部亦在上下運動。因隔膜向上。則腹部中之腸胃等物。亦隨之向上。隔膜向下。則腹部中之腸胃等物。亦隨之向下。故能覺察也。

III 呼吸於生活上之關係

呼吸乃人生必需之作用。不可一刻缺少。蓋若一刻不呼吸。則空氣中之養氣。不得添入體中。而體中之二養化炭氣。不得排泄於外。空中之養氣。不得添入體中。則體中之食物。無養氣以與之化合使放出熱力。故人體中之高熱度。將不克保持。且體中繁複之有機廢物料。亦須先與養化

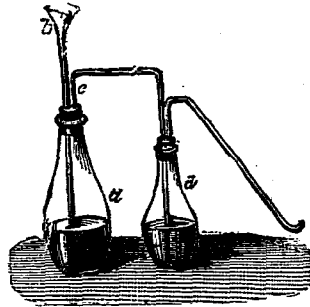
合。成爲較簡單之物質（即成爲二養化炭、水、及尿質等類）。然後始可由排泄器以排泄於外。故若缺乏養氣。則體中之廢物質。將無由排除矣。至體中之二養化炭氣。若不由呼吸作用以排除於外。則血中不久即將充滿此種二養化炭氣。而均成爲滅養血。於生活作用上。亦大爲有害也。

由上觀之。可知養氣爲於人生有益之物。而二養化炭氣。則爲於人生有害之物。故空氣中若多二養化炭氣而缺乏養氣。則不適用於呼吸之用。若勉強呼吸此種不適宜之空氣。則初時覺疲倦。後乏力呈病狀。若二養化炭氣過多、養氣過少。則久之必致死亡。可以一小動物試之如下。

試驗 裝配器具一套。如第五十圖。以便製備二養化炭氣。a 瓶中置炭酸化鈣（Calcium carbonate）。乃將滄談之鹽酸（Hydrochloric acid）。由 b 漏斗加入瓶中。則卽有二養化炭氣發生。此氣經過 c 玻璃管及 d 瓶中之水後（水之用在洗濯二養化炭氣）。卽由 d 瓶上其他之彎玻璃管放出至外面。故吾人若將

此彎玻璃管。插入一大號之玻璃瓶。則瓶中可滿盈二養化炭氣。

乃以一小動物(如烏鼠之類)。置入此滿盈二養化炭氣之大瓶中。瓶口上以木塞塞之。使二養化炭氣。不得散出至外。則見此小動物不久即生不安之象。



第五十圖 製二養化炭氣法

久之漸漸疲乏。終至奄奄倒斃。若當其未死之前。速給以養氣(可將養氣放入瓶中。或將小動物取出置空氣中)。則尚可漸漸復原。

考尋常之空氣中。有養氣約重百分之二十一。而二養化炭氣。則約重百分之.04(其餘係淡氣及水氣之類)。然此種空氣。每次吸入體中而再呼出後。則其中之養氣。被減去約重百分之五。而二養化炭氣。則增加約重百分之五。故房室中之空氣。若不時常使與外面新鮮之空氣調換。則屢次呼吸

後。養氣愈減愈少。而二養化炭氣愈增愈多。終至室中之空氣。不適於呼吸之用。因此之故。室中之窗戶。每日至少須開放數次。以便空氣得以調換。是誠衛生之極要法門也。

室中之空氣。若不調換。則養氣漸少。而二養化炭氣漸增明矣。然則養氣須減至何度。二養化炭氣須增至何度。而後該空氣始屬不適於呼吸之用乎。經生理學家詳加試驗研究之後。而知室中全體之空氣。其所含之養氣。若減至百分之十五。其所含之二養化炭氣。若增至百分之.07。則不適於呼吸之用。若再繼續呼吸。則人將覺疲乏。且竟或致頭痛。然學者須注意。是並非全因養氣不足或二養化炭氣太多之故。此外尚有他種原因。雜在其中。蓋當室中之養氣。屢次呼吸不換時。則空氣中之水氣。亦將漸多（因每次呼出時。有若干之水氣放出）。且空氣之熱度。亦將漸高（因每次呼出時。有若干之熱力放出）。待空氣變至祇含養氣

百分之十五。二養化炭氣百分之 .07 時。空中之水氣。已增至頗多。熱度亦變至頗高。故此種空氣吸入體中後。使吾人頗覺不安適也。

註。吾人若欲計算每人每日共吸呼若干空氣。亦頗易易。蓋成年之人。當不運動時。每分鐘約呼吸 15 次。而每次吸入之空氣。約為 30 英立方寸。故每分鐘共吸入 450 英立方寸也。一日為二十四點鐘。以每點鐘 60 分計之。共合 1440 英立方寸。故每日共吸之空氣。為 $450 \times 1440 = 648000$ 英立方寸。即合 375 英立方尺也。按運動時。每分鐘所吸之數加增。故勞力之人。所吸之空氣。當較以上之數為多。幼童則每分鐘約呼吸三十次。故較成年之人為速。

又學者當注意。生理學家考得尋常肺中共約能容 230 英立方寸。然每次呼出時。並非此數全行呼出。其實行呼出者。不過約 30 英立方寸。尚有約 200 英立方寸。則留在肺中。若吾人深長呼之。則再能驅出約 100 立方寸。然其餘尚有 100 英立方寸。則終不能驅出也。至尋常每次吸入時。其實行入於肺中者。亦約為 30 英立方寸。然若深長吸之。則約能多加入 100

英立方寸。總上觀之。吾人尋常呼吸之作用。不能使肺之氣體。盡行調換。吾人每日若在清空氣中深長呼吸片時。使肺中之氣體。調換較為透徹。則於衛生上。亦大有益也。

第 七 章

排 泄 系

(Excretory or purifying system)

此系包含數種器官。其功用在由血液中取出不潔之物而排泄之。俾血液得以清潔。而無用之物得以除去。其大要業於前緒論中言之矣（參觀前第 9 頁）。蓋食物在體中養化。可譬之煤在火爐中燃燒也。煤在爐中燃燒後。必生煙灰等之廢物質。此種廢物質。須隨時由煙囪及爐底等處除去之。然後爐中不致被廢物質充塞。以妨燃燒之作用。夫體亦猶是耳。食物在體中各處與養化合後。亦生數種之廢物質。此種廢物質。亦須隨時除去之。否則於生活作用有害。積久而不除。死亡隨之。排泄系者。即排除此種廢物質之各特別器官也。

考體中廢物質之排泄至體外者。共有多種。除

腸中未被吸收系所吸收之餘物質。由肛門排泄者不計外。此外尚有四種緊要之廢物質。係由血液
中分出。以特別之器官排泄之者。即水、二養化
炭、尿質 (Urea 化學程式為 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)、尿酸化合物
(尿酸 Uric acid 之化學程式為 $\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$) 是也。此四種
之廢物質。共由三種之特別器官排除之。即二養
化炭及少量之水。係由肺中呼吸時排除之 (肺本係
呼吸系之器官。然因二養化炭及少量之水。亦係由肺中排出。
故肺亦可視為排泄系之器官)。尿質、尿酸化合物、及多
量之水 (此數種物質之混合物。即尋常所謂尿者是也)。係
由泌尿器排除之 (Urinary apparatus)。而其餘之水。
則由皮膚 (Skin) 排除之。

除肺業於前呼吸系中研究外。茲將泌尿器及皮
膚二者。分別於下研究之。

I. 泌尿器 (Urinary apparatus)

泌尿器為腎 (Kidneys)、輸尿管 (Ureters)、膀胱
(Bladder) 等數器官所成。如第五十一圖。腎之功

用。在由血液中取出尿質等物。故腎與腎脈管 (Renal artery 係總脈管之一分枝) 及腎迴管 (Renal vein 此迴管係與總迴管相連) 相通。

以便血由腎脈管通入腎中後。復由腎迴管通出也。

輸尿管功用。在將腎中所取出之尿質等。由輸尿管

以輸入膀胱中。膀胱乃一囊狀之器官。為存貯尿酸

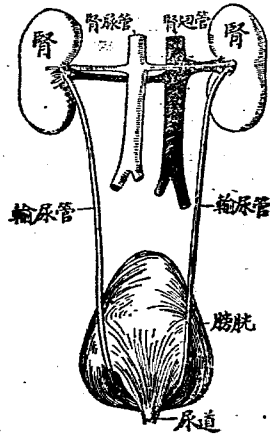
等之用。以便積多時。然後由膀胱下端之尿道排泄

至體外也。今將腎、輸尿管、及膀胱等內容之構造。分別考之。

分別考之。

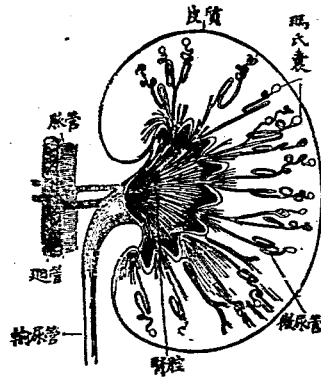
腎 腎乃二豇狀之器官。其色深紅。位在腹部之後背。分列於上腰椎之二旁。右腎較左腎為稍厚而稍短。且其地位亦稍低。

至腎之內容構造。則如第五十二圖。其外為皮



第五十一圖 泌尿器

質 (Cortex)。其內則為多數之**微尿管** (Uriferous tubules)。各微尿管之上端。有一膨脹袋狀之部分。謂之**瑪氏囊** (Malpighian capsule)。而其下端。則均通入腎中央之一大腔中。此腔謂之**腎腔** (Pelvis)。與輸尿管相通。



第五十二圖 腎之直截面

吾人若取一微尿管細考之。則見其略如第五十三圖。微尿管上端之瑪氏囊中。有血管通入(即腎脈管之分枝)。此種血管。在瑪氏囊中通過後。即出而圍繞於微尿管之周。然後入於腎迴管。以通出



第五十三圖 示血管在微尿管之瑪氏囊中及管周之通流法

至腎外。故血液得以如此在腎中流過不已也。當血液如此流過瑪氏囊及微尿管周時。液中之尿質等。即透過薄膜而入於微尿管中。乃由微尿管通入腎腔中。而後由腎腔通入輸尿管以入於膀胱中。待存貯既多。乃排出至體外。故血液在腎中流過不已。而液中之尿質等。即得如此除去不已也。

輸尿管

輸尿管乃將腎腔中尿質等物輸至膀胱中之管（參觀前第五十一圖）。左右各一。其大小約與鵝毛管相等。其長約為十五英寸。其上端張大。而成為腎腔。其下端則由膀胱下部。斜入於膀胱中。管之內面。襯有涎膜。膜外則為筋肉。此種筋肉收縮時。能將管中之尿質壓下。使入於膀胱中。

膀胱

膀胱乃一蛋形之囊。為暫貯尿質等之用。位在腹部之中央。大腸末段之前。其囊膜中。有可以收縮之筋肉。其下端有一尿道（Urethra）。

尿道口之周圍。裹有一環狀之筋肉。平時此環狀筋肉。將尿道口收緊。故尿不得外流。然待囊中存尿既多欲排泄時。此環狀筋肉放鬆。使尿得排泄於外。同時囊膜中之筋肉。四面起收縮以助排泄之作用。

II. 皮膚 (Skin)

皮膚亦係一種排泄器官。蓋有多量之水（內雜有少許鹽類等物）。由皮膚之小孔中排泄於外故也（即尋常所謂汗是也）。此種小孔。謂之膚孔 (Pores)。爲數甚多。吾人若用大力之顯微鏡。以觀皮膚之面。則見此種膚孔甚晰。如第五十四圖是也。今將皮膚之種種要點。分別考之。

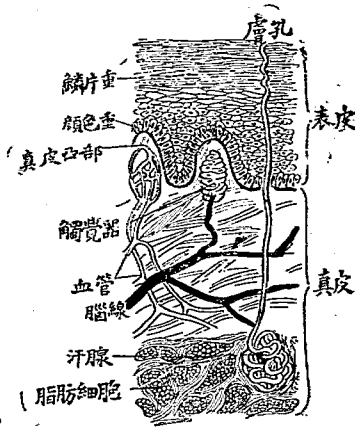


第五十四圖 皮膚上面之放大觀

皮膚之構造

皮膚包於全體之外面。吾人若將皮膚少許。割一橫截面。用顯微鏡察之。則

見其如第五十五圖。
顯可分爲上下二重。
上重謂之表皮 (Epi-
dermis)。而下重則
謂之真皮 (Dermis)
今將此二重之大要。
分別論之。



(a) 表皮 (Epidermis)。

表皮乃一堅韌之重。 第五十五圖 皮膚之橫截面
護於真皮之外。 其上部爲多數微小鱗狀之片所
成。謂之角質重 (Horny layer)。其下部則爲一重含
顏色質之細胞。謂之顏色重 (Pigment layer)。此顏
色重中所含顏色料之多寡。常因種族而不同。白
種含之最少。黑種含之最多。而吾黃種則介乎其
間。此顏色重之下面。常在生長。而顏色重之上
面。則逐漸變爲鱗狀之片。使角質重下面處之鱗
片增加。然角質重上面處鱗片。則常在脫落。故

其下面之加增。適足以補上面之減少也。

按表皮之功用。全在爲軀體外面之保護物。其中並無血管及腦線等物。與真皮中大異。吾人雖將一針插入表皮中（惟須不及至真皮中）。亦無血外流。且不覺痛苦。因此之故。軀體外面若小受損害。可無妨礙。抑尤有進者。表皮中之鱗片。排列極密。水滴不克入內。故吾人皮膚若無損傷之處。則雖觸毒物或微生物。亦可無礙也。

(b) 真皮 (Dermis)。真表在表皮之下（參觀第五十五圖）。爲柔軟之組織所成。中有血管及腦線。真皮之上面。高低不齊。每一高起之部分。謂之真皮凸部 (Papillæ)。此種凸部中。極富於血管。又腦線之端。亦通入此凸部中。有數腦線之端。上更着生觸覺之器官。謂之觸覺器 (Touchorgans)。凡吾人皮膚觸物而所以生感覺者。即在凸部中有此觸覺器之故（觸覺器之作用。更當於後五官器中論之）。

真皮下部之細胞。其中常含脂肪。故謂之脂肪

細胞 (Fat cells)。此種脂肪細胞之用處。在將所有皮膚下部之凹處填滿。使體成其肥美之形。且脂肪係不善傳熱之物質。故皮膚下部有此種脂肪細胞。則可以防體中熱力之外散。

真皮之深處。有多數之汗腺 (Sweat glands 腺之界說。見前第 7 頁)。其功用在由血中取出汗液而排泄之。按汗液乃水狀之液體。其中雖有少許之鹽類等物。然其大部分則爲水。故多量之水。得以如此排泄。此皮膚之所以爲排泄器官之一也。此種汗腺之周圍。繞有多數之微血管。故當血在此微血管經過時。其中之汗液。能透過薄膜而入於汗線中。乃由線管以導至膚孔外而排泄之。此種排泄作用。繼續不息。故吾人皮膚中。常有汗發出。當天氣寒冷時。此種發出之汗。爲數頗少。且隨出隨散。故不易覺察。然當天氣炎熱時。則發出之汗甚多。一時不易均行蒸散。故即成汗點而流下。

註。 一人全體皮膚中之汗腺。其數共約有二百五十萬之多。故全體皮膚上之膚孔。亦約爲二百五十萬。至一人每日出汗之量。平均計之。約爲二磅。

出汗之 要用

 由上觀之。可知皮膚之最要功用。在出汗之作用。換言之。即在繼續排泄水量也。然前見腎能泄多量之水。則何以水不均由腎排泄。而必亦欲由皮膚以泄之乎。是蓋因水在皮膚上排泄。則不特可助腎以除去廢水。且更可藉以保恃人體中一定熱度。試詳論之如下。

前曾論及吾人軀體中之熱度。當無病時。常約爲 $98^{\circ}4\text{ F}$ 。無論冬夏。無甚變動。蓋此爲體中種種生活作用最適宜之熱度也。然此熱度。何以得永久保恃而不致太高或太低乎。是蓋因皮膚中有節制之方法也。此種節制方法。共計有二。(1)藉皮膚中血管收放之作用。蓋當體中熱度將太高時。皮膚中之血管放大。使多量之熱血。得在皮膚中經過。因而將其中之熱力傳散於外。使體中

之熱度減低。當體中熱度將太低時。皮膚中之血管收小。祇使少量之熱血。得以在皮膚中經過。故體中製出之熱力。傳散於外者減少。而保存於體中漸多。因而體中之熱度得以增高也。(2) 至其他一節制之法。則在膚孔中出汗之多寡。蓋出汗之作用。與水之蒸發無異。出汗能使體之熱度降底。其理正與蒸發同。蓋凡水蒸發。須由他物中吸取熱力。故使他物之熱度因而降低也。可先試之如下。

試驗 以水濕手。然後將手輕輕吹之。則手覺寒冷。是蓋因手上之水蒸發。吸收手中之熱力故也。吹之愈重。則愈覺寒冷。因吹愈重。則水蒸發愈多。因而手中熱力之被其吸收者。亦愈甚故也。

學者既知以上蒸發與熱力之關係。乃可明出汗之多寡。何以能為節制體中熱度之用。蓋當體中熱度太高時。出汗之作用加增。於是體中熱力之被其吸收者愈多。故體之熱度得以減低。然當體

中熱度太低時。出汗之作用即減少。因而體中製出之熱力。傳散於體外者減少。而保存於體中者漸增。故體中之熱度得以復增高也。

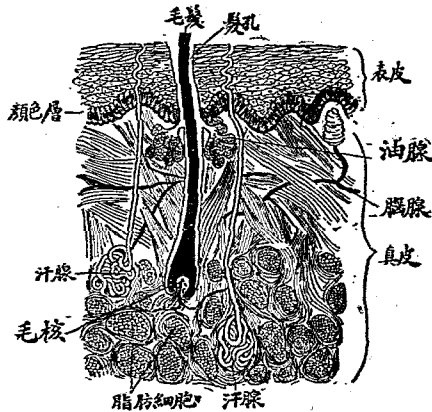
由上觀之。可知出汗乃一種生活所不可少之作用。因此之故。吾人身體須時常洗濯。以免膚孔被污物閉塞。蓋膚孔若閉塞。則汗不易外泄。不特有妨其節制熱度之作用。且必使腎受意外之工作。蓋汗中水質等物。若不克由皮膚排泄。則必重吸入血液中。以用腎排泄之。然腎自有其尋常本分之工作。今加此外來之工作。久之必致疲勞過度。故常有因此而致病者。可不慎歟。

註。 當人患病時。汗腺常不克工作。致無汗外泄。或泄出不多。此所以患病之人。其皮膚常甚乾燥。且既無汗泄出。則體中過多之熱力。不克外散。致體之熱度太高。此發熱之所由來也。由是益可知汗腺之關係緊要。此種發熱之人。若初時即以熱水洗浴。然後飲熱湯用厚被覆之。則其病多有得愈者。蓋因如此辦法。則常能使汗腺復其工作之能力也。

皮膚上之
長出物

皮膚上有數種之長出物。即毛管及爪甲是也。今試分別附論之。

(1) 毛管 (Hairs)。全體各處。除手心及腳底處外。均生有毛髮。而於首上爲尤甚。蓋所以遇寒熱而護頭部之被擊也。吾人若取一毛髮用顯微鏡考之。則見其外部頗屬堅硬。爲一層稠密無色之鱗。依次櫛比所成。而其內部則爲稀鬆之組織。考毛髮係發生於皮膚之小孔中。謂之髮孔 (Hair follicle)。如第五十六圖。此種髮孔之底部。有一高起之部分。爲真皮之組

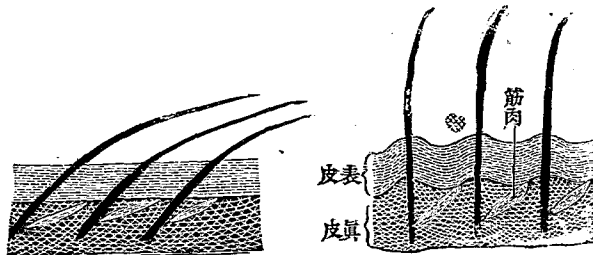


第五十六圖 皮膚之橫截面。示毛髮着生之狀。

織上凸所成。謂之毛核 (Papilla)。是即毛髮之着生處。且毛核中通有血管及腦線。其中細胞能分生增多。因而使毛髮得以逐漸增長也。故當毛髮被拔去時。若此毛核仍留於其後。則能更生一新毛。然若傷及此毛核。則即不能再生矣。

每一毛孔。有數特別製油之腺。與之相通。謂之油腺 (Oil or sebaceous glands)。此種油腺。能製出油類。通入毛孔中。以使毛髮及鄰近之皮膚潤滑。吾人若用刷將髮刷之。則此油類更易外出。又吾人皮膚。當不時用肥皂洗之。以免毛孔被陳舊之油阻塞。

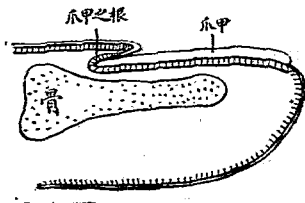
又考各毛髮各與特別之筋肉條相連。如第五十



第五十七圖 示與毛髮相連肌肉之作用

七圖。此筋肉條一端。與毛髮之下部相連。而他端則斜連於表皮之下層。當尋常時。此筋肉弛放。毛髮成橫斜之勢。然當寒冷或激刺時。此筋肉起收縮之作用。因而將毛髮之下端拖動。使毛髮直立。此毛髮有時之所以能直立也。

(2) 爪甲 (Nails)。手指及足趾端之爪甲。亦係一種皮膚之長出物。爲保護及使吾人易於執物之用。考爪甲實係表皮特別增厚長出所成。爪甲之根。嵌入於皮膚之褶縫中。如第五十八圖。故上下及後面均與表皮細胞相接觸。其上下二面表皮細胞之生長。能使爪甲增厚。



第五十八圖 指端之截面。示爪甲着生之大要。

而後面表皮細胞之生長。則能使爪甲增長。因此之故。爪甲之根。若得留存不去。則爪甲雖受毀傷。仍可重生一新爪甲也。

第 八 章

神 經 系

(Nervous system)

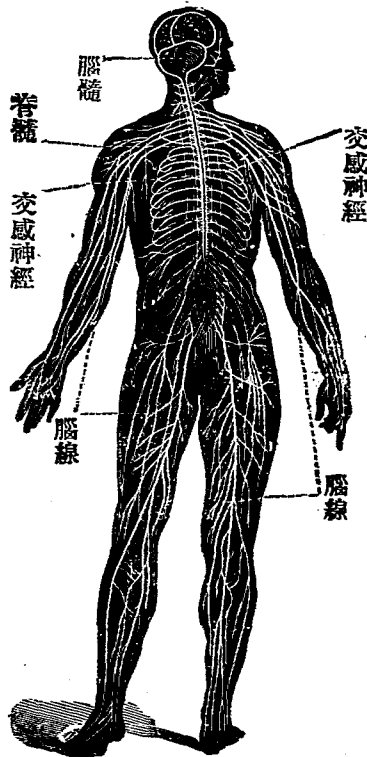
神經系爲腦髓、腦脊、腦線等所成。其功用
管轄全體各種之器官。其大要業於前緒論中言之
矣（參觀前第 14 及 15 頁）。學者須知體之有各種器
官。猶兵隊之有各種兵士也（如步兵馬兵炮兵之類）。
此種兵士。須有統率之將。司令之官。以管轄指
揮之。然後可使用得宜。以收相互之用。而免衝
突之患。夫體中之各器官。亦猶是也。必須有物
以統轄指揮之。使各器官當動則動。當止則止。
當速則速。當遲則遲。然後各器官可動作得宜。
而無過甚或不及之患。神經系者。卽達此目的之
一種構造。統轄指揮全體之主宰也。

學者既明神經系之功用。今將神經系之內容研
究之。計爲便利起見。共可分爲五節。卽 (I) 神
經系構造之大要。(II) 腦髓。(III) 脊髓。(IV) 腦

線。(V) 附五器官之研究是也。茲試分別論之。

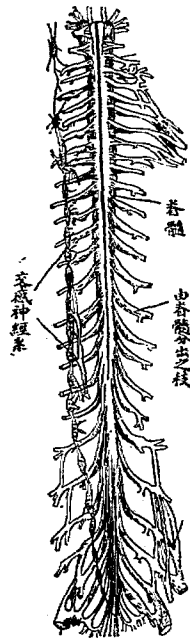
神經系構造之大要

神經系密佈於全體。故能管轄全體之各處。如第五十九圖。其藏於頭蓋中者為腦髓 (Brain)。其自腦髓接而下而藏於脊柱中者。為脊髓 (Spinal cord)。腦髓及脊髓。各分出枝線甚多。以滿佈於全體之各處。此種枝線。謂之腦線 (Nerves)。此腦髓、脊髓及腦線三者。共成爲一系。名爲腦



第五十九圖 示全體神經系之大要

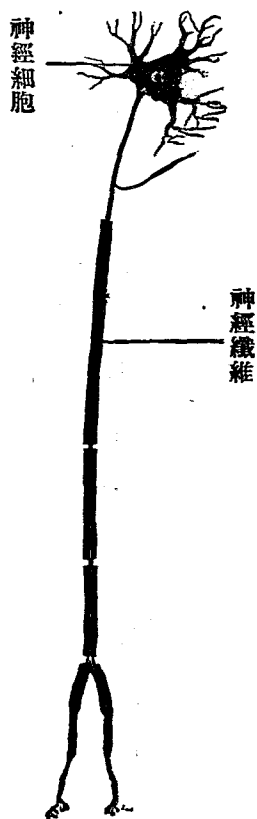
脊神經系 (Cerebro-spinal system 參觀前第 15 頁)。凡體中之隨意筋及五官器。均歸其管轄。此外更有一種神經系。在脊柱之二旁。將由脊髓所分出之各枝聯接。如第六十圖。是之謂**交感神經系** (Sympathetic system)。其分枝入於體之心肺胃等中。凡全體之不隨意筋。均歸其所管轄。惟學者須注意。此種交感神經系。雖其所轄之筋。與腦脊神經系不同。然究與腦脊神經系相連。故二系中常有密切之關係。而並非截然各別者。例如吾人若腦中思食美味之物。則口中之唾液自來。



第六十圖 示脊體之全形。其脊髓之一面。更示與脊髓枝相連之交感神經系。

夫腦屬腦脊神經系。而唾液腺則為交感神經系所轄。可知脊腦神經系與交感神經系之間。自有其相關之作用明矣。

考神經系為多數之神經細胞 (Nerve cells) 及神經纖維 (Nerve fibres) 二種物質所組織而成。如第六十一圖。神經細胞者。乃灰色之細胞。凡吾人一切思想及使筋肉動作之命令。均由此中發生。此種神經細胞。腦脊神經系及交感神經系中均有之。而於交感神經系中為尤甚。且於交感神經系中。常聚成結狀之



第六十一圖 示相連之一神經細胞及一神經纖維

塊。謂之腦結 (Ganglion)。至神經纖維。則係白色之條。其一端與神經細胞相連。而他端則與體之他處相連。其功用係爲神經細胞及體之他處二者間。傳達音信之線。故無異傳電報之電線。吾人體中各處白色較大之腦線。不過係此種多數頗長之神經纖維所網合而成者耳。

按神經纖維。更可分爲二種。有專將神經細胞中所發之命令。傳至體之他處肌肉中。以使起運動者。則謂之運動纖維 (Motor fibres or efferent)。此種運動纖維之端。分枝極多。而密佈於其所轄之肌肉細胞中。故一有命令傳至。則肌肉之各細胞。同時收縮。因而生運動之作用。試設一譬以明之。吾人若欲以手舉物。則腦中之神經細胞。即傳命令。此命令由相連之運動纖維。以傳至手中之肌肉。使起相當之運動。因而得以舉物。此運動纖維之要用也。此外更有一種神經纖維。其傳達之方向。適與運動纖維相反。係專將體之他

處所受外界之感觸。傳至神經細胞中者。吾人之所以得悉痛苦及對於外界而有種種之知覺者。皆在乎此。是之謂知覺纖維 (Sensory fibres or afferent)。例如設外界有一發聲之物體。振動極速。則此急速之振動。因空氣而傳至耳膜。乃由關於聽聲之神經纖維。以傳達至腦髓之神經細胞中。吾人因而得知外界有聲。故此關於聽聲之神經纖維。乃一種之知覺纖維也。

以上所論之種種。乃神經系構造之大略。然腦髓腦脊及腦線三者。尚有足多研究之處。茲特更於以下各節中分別考之。

II. 腦髓 (Brain)

腦髓在頭蓋骨之中。為神經系中最要之部分。乃柔軟之細胞及纖維所成。其大小頗不一定。因人之智愚而異。腦髓之外。包有膜三重。最內為一極薄之膜。係多數微小之血管所結合而成。其功用在將血液供給腦髓。是之謂腦血膜 (Pia mater)。

最外爲一重極堅固條狀組織所成之膜。其外面尤屬粗韌。俾與頭蓋骨內面相接觸而無礙。是之謂腦韌膜 (Dura mater)。至腦血膜及腦韌膜二者之間。則更有一重柔嫩透明之溼膜。其功用在放出一種水狀之液體。使腦血膜及腦韌膜二者之間。得以潤溼。俾不致因互相磨擦而易受損傷。是之謂腦濕膜 (Arachnoid membrane)。

考腦髓全體之形狀。略如第六十二圖。共可分爲三緊要之部分。

曰大腦 (Cerebrum)。

小腦 (Cerebellum)。

及腦莖 (Medulla oblongata)。

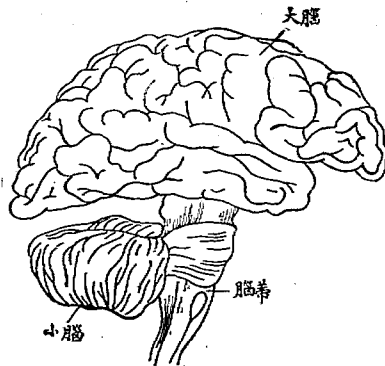
大腦佔頭蓋之

上部及前部。約爲

全腦髓重量十分之

九。小腦在大腦後

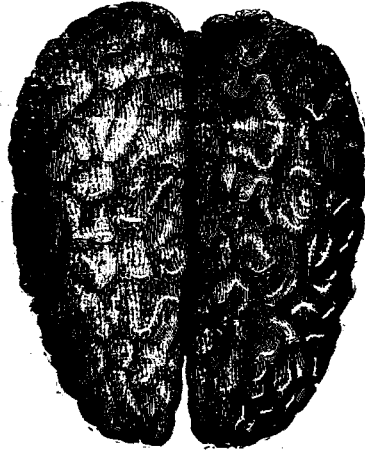
部之下面。而腦莖則爲將腦髓及脊髓二者連接之



第六十二圖 腦髓

部分。此三部各有種種特別之處。且其功用亦各不同。茲特分別論之。

大 腦 大腦為神經細胞及神經纖維所成。此種神經細胞。多在大腦之上面。成爲一頗厚之灰白重。而與之相連之神經纖維。則包在腦髓之中部。考腦髓之形狀。如第六十三圖。分爲左右二半球。中間隔有一槽。又其上面之細胞重。成爲多數之褶紋。而褶紋中均有腦血膜嵌入。



第六十三圖 大腦之上面觀

故此褶紋之作用。在使大腦之面積增大。因而血液之供給。亦得隨之以加多也。

考吾人之思想及知覺。實寄於大腦中。蓋有大

腦。則吾人知愛憎好惡。而爲有知識之物。且可發命令以指揮全體之隨意筋。若大腦受傷（係科學家將大腦有病或受傷之人考驗而得。或將他種動物之大腦毀傷後試驗而知）。則雖不死亡。然失其種種之知覺。呈懵愚之狀。且不能指揮其體中之隨意筋。然其體中之不隨意筋。則仍在照舊作用。並無妨礙。因體中之不隨意筋。並非大腦所指揮者也。

大腦既爲一切知識之所寄。故凡動物之有知識與否。與大腦之大小比例有關。凡大腦愈大而其褶紋愈多者。則該動物愈有知識（人亦動物之一）。否則反是。例如兔之大腦。不過爲其腦髓全體之一小部分。且其面頗光滑。並無褶紋。故無若何之知識。而猴之大腦。則佔其腦髓全體之大部分。且其面之褶紋亦頗多。故較有知識也。至人之大腦。則約佔腦髓全體之十分之九。且面上褶紋甚多。故爲動物中之最有知識者。

小腦 小腦在大腦後部之下面。亦如大腦可分爲左右二半球。其外面爲神經細胞重。而內面則爲神經纖維。然此纖維分枝甚多。其狀頗似樹枝。且神經細胞面上之褶紋。亦不若大腦褶紋彎曲之甚。

考小腦之功用。與大腦異。蓋小腦之功用。在節制多種同時運動之筋肉。使相濟得宜。以成有秩序之運動。例如吾人行走或奔跳時。不但須多種之筋肉。同時起運動之作用。且須此多種之筋肉。互相運動得宜。否則必致顛覆。夫指揮各筋肉使起運動。乃係大腦之功用。然節制各筋肉使互相運動得宜。則在小腦。故若人之小腦損傷（他動物亦然）。則雖仍能隨意指揮各筋肉運動（因此係大腦之事）。然該人不能直立或行走或作其他繁複之動作。蓋此種動作。須需多種筋肉之同時運動得宜也。

註。 學者當注意。動物之小腦若受傷。並不覺有痛苦。

蓋吾人一切之知識。在大腦而不在小腦中。小腦既無知識。故自不覺痛苦也。

腦蒂 腦蒂乃腦髓及脊髓間連接之部分。約長一英寸。其上端較下端爲闊。亦爲神經細胞及神經纖維二者所成。然腦蒂之神經細胞。係在中央。而神經纖維。則包在外面。故與大腦及小腦之神經細胞在外而神經纖維在內者不同也。

考腦蒂之功用。在管轄心及肺等之不隨意筋。故關係極爲緊要。若一旦腦蒂損傷。則心及肺不能竟其功用。致血之流動及呼吸之作用。概行停止。不久人即死亡。故腦蒂實較大腦及小腦尤爲緊要。蓋大腦損傷。人不過失其知覺及隨意筋之運動。並不即致死亡。小腦損傷。則人亦不過不能節制其筋肉之運動。亦並不即致死亡也。

III. 脊髓 (.Spinal cord)

脊髓之構造

脊髓乃一柱狀之體。藏在脊柱之脊管中 (脊管界說見前第 28 頁)。其上部由顱底

孔（顛底孔見前第 24 頁）通入頭顛中。以與腦帶相連接。而其下端。則及至第一腰椎處。共長約十八英寸。而粗則約與小指相等。其體上分出腦線甚多（參觀前五十九圖及第六十圖）。以達於身之各處。脊髓之前後二面。各有一頗深之直槽。故將脊髓分爲左右二半。

按脊髓亦爲神經細胞及神經纖維所成。其神經細胞在中央。而神經纖維則包在外面。故與腦帶相似。此種神經纖維。實係由腦帶之神經纖維接下而來。而腦帶之神經纖維。則係由大腦及小腦之神經纖維接來。故脊髓之神經纖維。係如此由腦髓連下者也。脊髓之外面。亦如腦髓包有腦血膜腦溼膜及腦韌膜。此三重膜。實係由腦髓之三重膜延續而來。惟腦髓之腦韌膜。與頭蓋骨相接觸。而脊髓之腦韌膜及脊骨之間。則隔有一重脂肪組織。所以使脊柱彎曲時。脊髓不致受傷也。

脊髓之 功用

考脊髓之緊要功用。共有二種。即傳達音信及反射作用 (Reflex action) 是也。

茲試分別論之。

(1) 傳達音信。脊髓中之各種神經纖維。一端與腦髓之神經細胞相接。而他端則通至體之他處。故脊髓實為腦髓及體之他處間彼此傳達音信之器。蓋腦髓中之運動纖維。能將腦髓中神經細胞所發之命令。傳至體之他處筋肉中。以使起運動。而腦髓中之知覺纖維。則能將體之他處所受外界之感觸。傳至腦髓之神經細胞中。以使起知覺也。科學家考得。人之脊髓。若受傷折斷(他種有脊柱之動物亦然)。則其受傷處以下體之各部。概失其隨意之運動及知覺。蓋因脊髓受傷折斷。則受傷以下體之各部。即不能與腦髓相通之故。由是觀之。神經系之脊髓。可譬之傳達電報之總電線也。

(2) 反射作用 (Reflex action)。前見腦髓能發命

令。以指揮隨意筋。使起運動。考脊髓有時能代腦髓以發此種命令。(因脊髓中亦有神經細胞之故)。是之謂反射作用。此種反射作用。極有用處。例如設吾人之手。觸於火上。則須急速移開。乃可免致燒傷。然若此觸火之音信。須傳至腦髓中。而後始可由腦髓發命令。以手運動而移開。則需時太久。及移開時。或早已燒傷矣。因此之故。當此音信傳過脊髓時。脊髓中之神經細胞。能代腦髓以發命令。使手移開。如此則需時較短。而手之移開得以較速。或可免受燒傷。此反射作用之要用也。

試驗 取一田鷄。將其腦髓毀去(法可將田鷄之首。向前彎折。然後以一長針。由頭顱底之脊柱頂處。插入腦髓中。旋轉之。則腦髓自被毀去)。乃以針刺其足。則見其足能移開。以醋酸激刺其皮膚。則見其能舉足擦之。然若無外物以激刺之。則不能自動。是蓋因腦髓已毀。故失其知覺自動之力。然脊髓未毀。故其體受外界激刺時。尚能起反射作用。以起運動也。惟

其腦髓既毀。已失其知覺之力。故受刺後。祇能如此動作。而不知如平時之跳躍以逃避也。

反射作用之命令。既發於脊髓中之神經細胞。故起於不覺。而無需乎腦髓之思慮。因此之故。吾人肢體。常有種種之舉動。可不假思索而爲之。例如步行是也。按步行須需多種筋肉之運動。然能不假思索而爲之。若每一筋肉之動。須腦髓之知覺指揮。則將不勝其煩矣。由是觀之。反射作用。於人生上有莫大之利益。又學者當注意。凡事常有初爲之。頗覺艱難。然習慣而能成自然者。因久則變爲反射作用故也。故幼童之教育。第一在導之使習慣於正當有益之事。俾成爲反射作用。使終身由之而不自覺。反之。若幼童習於歧途。則亦將成爲反射作用。長大後。改之頗不易易矣。

IV. 腦線 (Nerves)

腦髓及脊髓各分出枝線甚多。滿佈於全身之

各處。是之謂腦線。此種腦線。係神經纖維所成。其功用在爲體之各處與腦髓及脊髓間通信之線。故猶通電報之各電線也。考體中各種腦線。共可歸成爲二大類。其自腦髓分出者。謂之頭腦線 (Cranial nerves)。其自腦脊分出者。謂之脊腦線 (Spinal nerves)。茲試將此二者分別論之。

頭腦
線

頭腦線共有
十二對。二對

係自大腦之下面分出。

而其他之十對。則均

由腦蒂分出。此十二

對之腦線。各有其一

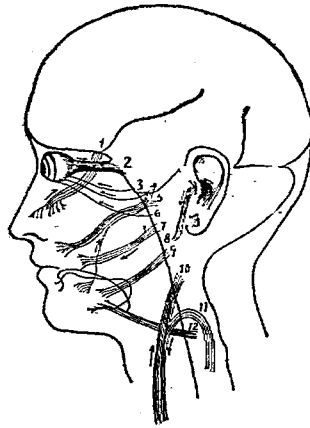
定出入之處。俾傳命

令而知外界之知覺。

如第六十四圖。第一

對爲傳達鼻中嗅知覺之用。第二對爲傳達眼中視

知覺之用。第三對及第四對。均使眼中筋肉運



第六十四圖 示十二對之頭腦線

動。第五對爲頗大之腦髓。內有運動及知覺二種纖維。每種各分三枝。入於面部之皮膚與下牙牀之筋肉及舌中。第六對入於使眼珠向外運動之筋肉中。第七對入於面部之各筋肉中。第八對爲傳達聽知覺之用。第九對爲知覺及運動二種纖維所成。其知覺纖維。爲傳達味知覺之用。而其運動纖維。則爲使咽喉筋肉運動之用。第十對亦爲知覺及運動二種纖維所成。入於肺、胃、肝及聲管中。第十一對祇爲運動纖維所成。入於頸之筋肉中。第十二對亦祇爲運動纖維所成。入於舌之筋肉中。

脊腦
線

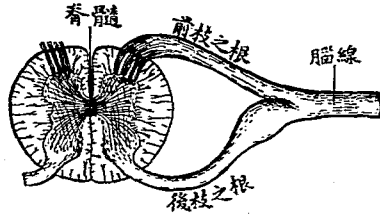
脊腦線共計有三十一對。均由脊髓所分出。以滿佈於頸部以下全體之各處。此三十一對之脊腦線。各有其一定所入之處（初學者可不必細考之）。按每一脊腦線。實爲由脊髓分出之前後二枝所併合而成。如第六十五圖。此二枝之根部。並不相併。而其上部則相併。故其根部尙

顯然可見。考前枝爲運動纖維所成。而後枝則爲知覺纖維所成。

故前枝之功用。

在將腦髓或脊髓中神經細胞所發

之命令。傳至體之他處筋肉中。

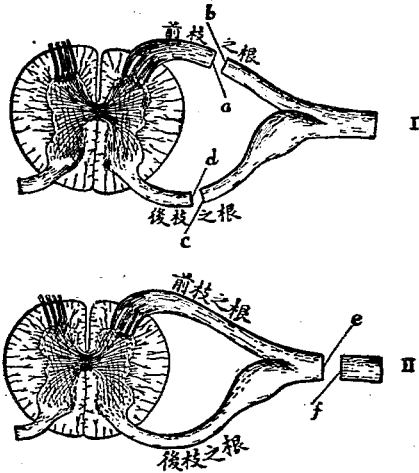


第六十五圖 脊髓之橫截面。示一脊線爲前後二枝所合併而成。

以使起運動。而後枝之功用。則在將體之他處所受之感觸。傳至腦髓或脊髓之神經細胞中。以使起知覺也。此要點係由科學家實驗推考而得。茲述之如下。

如第六十六圖之 (I)。當脊腦線前枝之根。受傷折斷後。若在 a 處刺激之。則並不覺有痛苦。且亦無筋肉運動之結果。然若在 b 處刺激之。則連於此脊腦線端之筋肉。即起運動之作用。可知前枝乃概係運動纖維所成者也。當後枝之根折斷時。若在 c 處刺激之。則並無結果。然若在 d 處

刺激之。則立覺痛苦。可知後枝乃概係知覺纖維所成者也。又如圖中之 (II)。設折斷之處。不在根部。而在上部前後二枝已合併之處。則試得若在 \circ 處刺激之。則覺痛苦。然無



第六十六圖 證明腦脊線為運動神經及知見神經二枝所成解釋見大字中

筋肉之運動。若在 f 處刺激之。則連於脊腦線端之筋肉起運動。然並不覺有痛苦。此尤可證明脊腦髓為運動纖維及知覺纖維二者所成也。

註。 學者順便當注意。科學家實驗試得。設第六十六圖之 d 處或 e 處受激刺後。該人所受之痛苦。並不覺即在此受傷之 d 處或 e 處。然一若覺此痛苦係來自該脊腦髓所通至之末端

也者。例如該脊腦線。若係通過臂中直至指頂爲止。則若該線在臂處折斷。受有激刺後。其所覺之痛苦。並不覺在臂處。而一若來自指頂處者。此係神經作用。頗有意味。故附及之。

V. 附五官器之研究

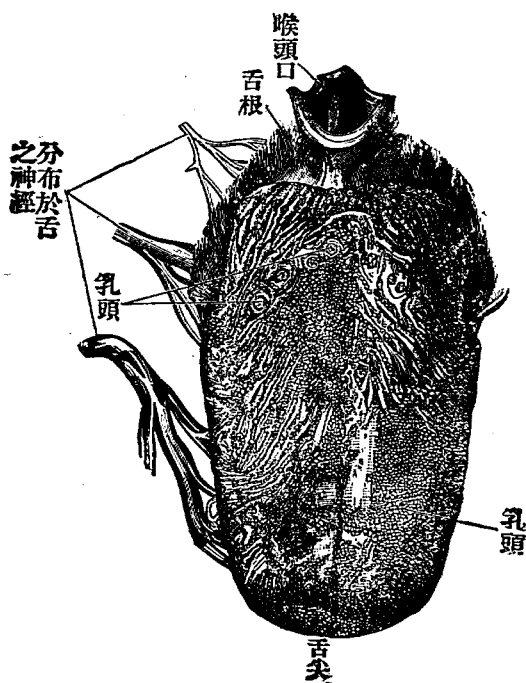
(Organs of special senses)

五官器者。乃吾人藉以知覺外物情狀之器官。
卽舌、鼻、眼、耳、及觸覺體五者是也。此五種官器。各有特別之知覺纖維通入腦髓中。故能將種種特別之音信。報知腦髓。舌能知味。鼻能知嗅。眼能見物。耳能聽聲。觸覺體（在皮膚中。見前第149頁）能觸物而起知覺。以稔其冷熱精粗等之情況。故五官器者。乃吾人處世之利器。缺一必生莫大之障礙者也。今將此五官器之構造等要點。分別考之如下。

(1) 舌 (Tongue)

舌係味器官 (Organ of taste)。位在口之底部。其後根彎下。而着生於舌骨上（舌骨見前第四十五圖）。

考舌爲多數之筋肉條所成。能向各方運動。其外護有一重涎膜。然舌上面之涎膜。與下面之涎膜不同。蓋下面之涎膜。頗薄而平滑。不甚有辨味之知覺。至上面之涎膜。則頗不平滑。而極有辨



第六十七圖 舌之上面觀

味之知覺。因舌之上面。生有多數凸起乳頭狀之物故也。此種乳頭 (Papillæ)。式樣不一。有輪廓狀者。有菌狀者。有線狀者。各乳頭各通有多數之腦線 (通入舌中之腦線。爲第五對第九對頭腦線之分枝。參觀前第 174 頁)。故甚富於知覺。且輪廓狀及菌狀之乳頭中。更生有特別球

形之嘗味體。謂之味芽 (Taste bud)。爲多數之長細胞所組織而成。其下面有腦線通入。如第六十八圖。此種味芽。極



第六十八圖 示一味芽之式樣

富於辨味之能力。吾人舌之所以善於嘗味者。大都在有此味芽之故。

按科學家考得。舌之各處。其辨味之力。並不一律。大凡舌之後部。能辨苦味。舌之邊部。能辨酸味。而舌之前部。則能辨甜味及鹹味。故若以糖或鹽置於舌之後部。則幾不知有甜味或鹹

味。反之。若以苦味之物。置於舌之前部。則幾不知有苦味。又考得若將舌拭乾。則雖置此各味之物於舌上。亦不能覺察其味。然若和以少許之水。則其味立辨。可知凡所食之物。須先成爲溶液。或須能溶化於唾液中。而後舌能辨知其味。是蓋因該物須成爲溶液。或能溶於唾液。乃得與舌中之腦線端相密切接觸。於是味之音信。得以傳至腦中以起知覺也。

註。 學者當注意。鼻於辨味之作用上。亦極有關係。蓋有多種之濃味。須鼻及舌二者合併之知覺作用。而後可以察其善惡。故當吾人受寒鼻不通氣時。嘗失辨察濃味之能力。即其證也。

(2) 鼻 (Nose)

鼻爲呼吸之道。然考吾人之嗅器官 (Organ of smell)。亦卽位在鼻中。蓋鼻旣爲呼吸之道。氣體時在其中出入。故嗅物之器官。莫便於卽位在鼻中也。因此之故。吾人嗅物之腦線 (卽第一對之頭

腦線。參觀前第173頁)。即由羅篩骨（見前第15頁）之小孔。以通入鼻腔內。而滿佈於伸入鼻腔之羅篩骨部分外面所包之涎膜中。當含有嗅氣之氣體吸入此鼻腔中時。即通過涎膜細胞。以與其中之腦線相接觸。該腦線即報告腦髓。使知該物之臭味也。

按當尋常呼吸時。氣體不過輕輕在鼻腔下部之潤處經過。而並不入於上部伸入鼻腔中之羅篩骨處。故尋常呼吸時。氣體中如有臭味。不甚能覺察。吾人若欲細辨物之臭味。則須接連急速呼吸數次。蓋如是則含有臭味之氣體。得入鼻腔之上部。而將上部本有之氣體調換。使若干含有臭味之氣體。得與嗅腦線接觸。乃可起嗅知覺也。此種急速呼吸以嗅物之作用。於狐犬等之動物中。尤易見之。

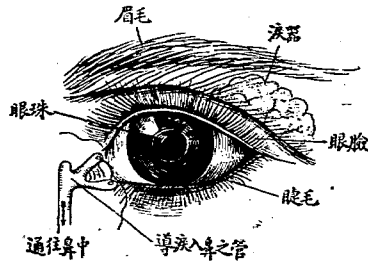
吾人受寒時。鼻中常失嗅物之知覺。是蓋因受寒後。羅篩骨所成腔口處之涎膜。常致腫漲。將

通氣之道閉塞故也。

(3) 眼 (Eyes)

眼珠之保護
及運動法

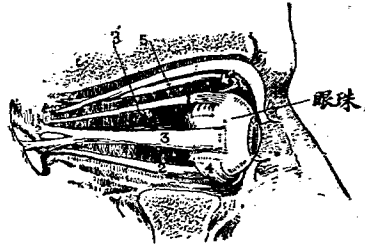
眼爲視器官。係二珠狀之體所成。謂之眼珠 (Eyeballs)。位在頭顱之左右二眼腔中 (Orbits or sockets of eyes 參觀前第 26 頁)。此種眼腔。爲數骨所成。故爲眼珠堅固之保護物。而眼腔中各處。均襯有一重脂肪組織 (Fatty tissue)。故爲眼珠極佳之墊褥。俾不易顛動而受損傷。且尤有進者。眼珠更有眼瞼 (Eyelids) 睫毛 (Eyelashes) 眉毛 (Eyebrows) 及淚腺 (Lachrymal or tear glands) 四者以保護之。如第六十九圖。眼瞼蔽於眼珠之前面。故能遮隔微塵。且如有物擊眼。或光亮太大。則眼



第六十九圖 示眼珠周圍之數種保護物

臉能急行關閉。以免眼珠之損傷。睫毛亦能遮護微塵及過甚之光亮。眉毛則能使額部之汗水。不克下流至眼中。至淚腺則係發生眼淚之器官。位在每一上眼瞼之外部。其所發之淚。常在眼珠上流過。而由導淚之管以流入鼻中。故眼珠上若粘有微塵。則能被淚帶往鼻中以除去之。使眼珠得以潔靜也。當人哀怒之際。或眼珠受濃煙及質點等之刺觸時。淚腺中發生多量之淚。一時不克均由導淚之管以導入鼻中。則淚必溢出眼外而墜落。

眼珠之保護。既極周妥。考眼珠之運動。亦極靈便。蓋每一眼珠。共有六條特別之筋肉與之相連也。如第七十圖。顯之甚明。1 爲使眼珠向上之筋肉。2 爲使



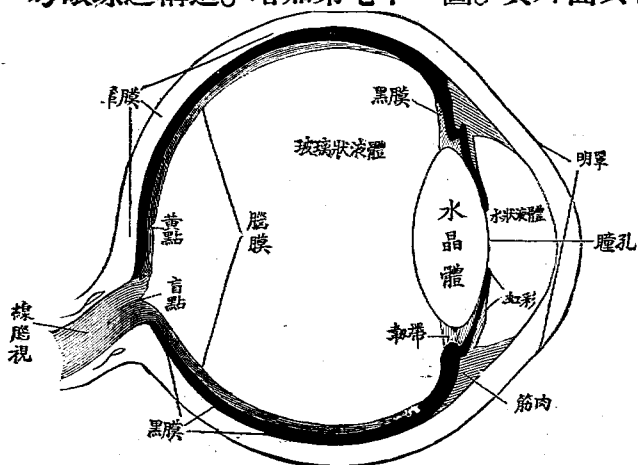
第七十圖 示右眼運動之各筋。解釋見大字中。

眼珠向下之筋肉。³ 爲使眼珠向外之筋肉。^{3'} 爲使眼珠向內之筋肉。⁴ 及 ⁵ 二者爲使眼斜向轉動之筋肉。由此觀之。眼珠能向各方面運動。故能極其靈便也。

眼珠之
構造

學者既知眼珠保護及運動之法。今試將眼珠之構造研究之。以便知吾人所以能視物之故。且知何以遠近之物。均能視之甚明晰也。

考眼珠之構造。略如第七十一圖。其外面共包



第七十一圖 眼珠之直截面。示其構造之大要。

膜三重。最外之一重爲鞏膜 (Sclerotic coat)。其次爲黑膜 (Choroid coat)。最內則爲腦膜 (Retina)。此三膜之功用。各不相同。且各有與之相連之特別緊要構造。故茲特分別論之如下。

(1) 鞏膜 (Sclerotic coat)。此膜乃多數白色堅韌之條所密切組織而成。頗厚且固。眼珠之所以得保其圓形且其內部不易受損者。大都賴之。按此膜各處。均係白色。不能透光。然其前面之一部分。則澄清無色。且能透光。顯與膜之他處不同。故此部分之鞏膜。科學家特起以專名。謂之明罩 (Cornea) 以別之。吾人眼珠前面透明凸起罩狀之部分。卽此明罩也。

(2) 黑膜 (Choroid coat)。鞏膜之內。卽爲黑膜。係多數網形之血管及含黑顏色之細胞等所組織而成。所以名黑膜者。因此膜係黑色之故。考此膜之緊要功用。在使眼珠中黑暗。俾所成之物像。得以格外清晰。猶照相器遮以黑布。則玻璃

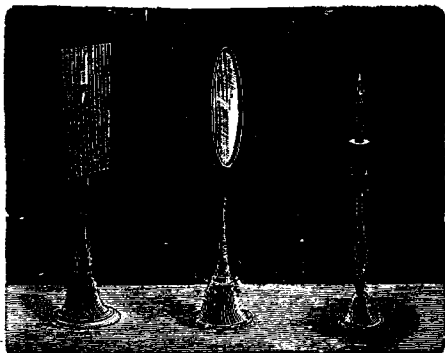
上所成之物像。可以較爲清晰。其理正相同也。

黑膜之前部。成爲一圈形之簾。以蔽於眼珠中透鏡之外。故與黑膜其他之處不同。科學家特謂之虹彩 (Iris 參觀前第七十一圖) 以別之。虹彩之中間。留有一孔。謂之瞳孔 (Pupil)。以爲光線之通道。按虹彩有放縮之作用。因而能改變瞳孔之大小。瞳孔大。則光線之入於眼珠中者多。瞳孔小。則光線之入於眼珠中少。故虹彩之功用。實在節制入於眼珠中光亮之多寡也。此種作用。於貓眼中尤易見之。蓋貓眼當午正日光太大時。其瞳孔縮小。祇留一線之隙。俾不致過甚之光。入於眼中。然當晚間光亮太弱時。則瞳孔放大。成爲圈形。俾較多之光線。得以入於眼中也。

虹彩之後。以韌帶連着於黑膜上者。則爲一透明之體。謂之水晶體 (Crystalline lens 參觀第七十一圖)。外包一囊狀之膜。內藏厚密糖之物質。光亮能由其中透過。毫無阻礙。其作用與照相機鏡頭中之

雙凸透鏡無異。能將吾人所見之物。使成爲像。
而照於眼珠中之腦膜上。猶照相器之雙凸透鏡。
 使外面之物成像。而照於照相器後面之玻璃片上也。
 可試之如下。

試驗 在暗室中取一雙凸透鏡 (Double convex lens) 置在一燃燭及一架片之間 (如紙片或毛玻璃片等類)。如各物相離之地位得宜。則架片上可現一倒置之燭像。頗爲明晰。



第七十二圖 證明雙凸透鏡之成物像


同時更可試得 凡燭離以上之透鏡愈近。則其所成之像。離透鏡愈遠。故架片須置在較遠之處以受之。反之。若燭離透鏡愈遠。則其所成之像。離透鏡愈近。故架片須移至較近之處以受之。此事實於以後近視及透視之釋明中當用之。學者務先於此誌之。

註， 學者當自問曰。以上架片上所成之像。既係倒置。

則眼珠中腦膜上所成之像。自必倒置無疑。然何以吾人所見之物。不覺其倒置乎。其故如下。腦膜上之物像。果係倒置。然吾人見物之知覺。並不即在腦膜。須腦膜上受有物像後。將音信傳達至腦髓中。而後始起見物之知覺。故腦膜上無論物像若何置法。其與實在之知覺上。並無妨礙也。

(3) **腦膜** (Retina)。腦膜爲一極薄之膜。在黑膜之內。即眼珠三重膜之最內一重。考腦膜爲多數之腦線所成。蓋眼珠中有一專司視覺之頭腦線通入(即前第 173 頁之第二對頭腦線)。此頭腦線係由眼珠之後面通入。而通過眼珠之鞏膜及黑膜。以滿佈於眼珠之內。成爲一薄膜(參觀前第七十一圖)。是即所謂腦膜也。凡水晶體中所成之物像。均達於此腦膜上。乃由腦線以報知腦髓。而後始起見物之知覺。故腦膜實係一報信之膜也。按腦膜之各處。其報信之能力。並不一律。其適與瞳孔相對之一點。最爲靈敏。謂之黃點 (Yellow spot 參觀前第七十一圖)。故吾人若欲詳觀一物。須將眼珠轉動。

使其所成之像。適射在此點上。又視腦線入於眼珠中處之一點。其報信之能力。最爲薄弱。謂之盲點 (Blind spot 見第七十圖)。因物像射於此點上時。不能起見物之知覺。故無異於盲瞽也。可試之如下。

試驗 將左眼緊閉。而以右眼注視下列之左黑點。初時

 使書頁離目一尺。則左右二黑點。俱能見之。然後逐漸緩緩移近。則達一定之遠近時。右黑點忽然不見。是因右黑點之像。適射在盲點上故也。今若再漸漸移近。則右黑點復見。因其像復由盲點上移往腦膜之他處也。

腦膜之內。則爲眼珠之一大腔內。滿盈一種透明之玻璃狀液體 (Vitreous humour 參觀前第七十一圖)。又水晶體及明罩之間。亦有一腔。內盈一種水狀液體 (Aqueous humour)。因此之故。眼珠之全體中。並無一空隙也。

近視及 遠視

前第 187 頁試驗中。見燭離雙凸透鏡愈近。則其所成之像。離該鏡愈遠。故

架片須置在較近之處以受之。反之。若燭離雙凸透鏡愈遠。則其所成之像。離該鏡愈近。故架片當移至較近之處以受之。可知各物離透鏡之遠近有不同。則架片須隨之移近或移遠。然後所成之像。可以適在架片上也。今吾人欲看之物。有離眼遠者。亦有離眼近者。而吾人眼珠中。水晶體（即一種雙凸透鏡）及腦膜（即一種架片）相離之遠近。則幾一定而不能移動改變。然則其所成之像。何以能使之適射在腦膜上。不至太前或太後。以致視物不得明晰乎。曰是在水晶體之能改變其凸度。蓋凡雙凸透鏡之凸度改變。則能使其所成之像。離透鏡之遠近亦隨之而改變也。可先試之如下。

試驗 照前第 187 頁試驗之法。將一雙凸透鏡。置在一燭及一架片之間。至得清晰之物像時。測量架片離透鏡係若干遠。然後易以一較前更凸之雙凸透鏡。仍置在前置透鏡之原地位處（燭之位置亦不可更動）。則可試得現在須將架片移近透

鏡。而後可得明晰之像。

由此試驗。可知雙凸透鏡之凸度愈大。則像離透鏡愈近。反之則愈遠。故眼珠中腦膜與水晶體之距離。雖不能改變。而若水晶體之凸度能改變適宜。則其所成之像。能使之適在腦膜上也。考尋常無眼病之人。其水晶體竟有此改變凸度之能力。蓋水晶體係以韌帶連着於黑膜上（參觀前第七十一圖）。當此韌帶收緊時。水晶體四周被拖。而變為較扁。凸度因以減小。當韌帶放寬時。水晶體復變為較圓。凸度因而增加。故因韌帶收放寬緊之不同。可得水晶體種種之凸度。此所以吾人之眼。或視遠物。或近物。均能適宜也。

然有數種之人。視遠近之物。不能一律明晰者。蓋因其水晶體改變凸度之能力欠缺。或腦膜離水晶體太遠或太近故也。若水晶體凸度太大。或腦膜離水晶體太遠。則其所成之像。在腦膜之前。而不適在腦膜上。此種之人。視近物較視遠

物爲清晰。蓋物離眼愈近。則其所成之像。愈在水晶體之後（理見前第 187 頁試驗中）。故近物之像。較能達及腦膜上也。是之謂近視眼 (Near-sighted)。更有一種之人。其水晶體凸度太小。或腦膜離水晶體太近。則其所成之像。在腦膜之後。而亦不適在腦膜上。此種之人。視遠物較視近物爲清晰。蓋物離眼愈遠。則其所成之像。離水晶體愈近。故較遠之物之像。較能射在腦膜上。而不致太在腦膜之後。是之謂遠視眼 (Far-sighted)。

近視眼既因所成之像。不克達及腦膜上而起。故近視之人。當帶凹玻璃眼鏡以補救之。蓋凹玻璃眼鏡。其作用適與凸玻璃相反。凸玻璃在使物像較近。且愈凸則愈近（見前第 190 頁試驗）。而凹玻璃則在使物像較遠。且愈凹則愈遠。故近視之人。帶凹玻璃眼鏡後。能使所成之像。變爲較遠。因而得達及腦膜上也（愈近視之人。當帶愈凹之眼鏡）。至遠視眼則既因所成之像太遠。致不克在腦

膜上而起。故遠視之人。當帶凸玻璃眼鏡以補救之。蓋凸玻璃眼鏡。能使所成之像。變爲較近。因而得達及腦膜上也（愈遠視之人。當帶愈凸之眼鏡）。

遠視及近視。有天生者。然常有因用眼失宜。不知保護而起者。故滲淡之光。或太明之光（如直接日光中之類）。或跳躍不定之光中。皆不宜用眼。又如視極微細之物（如讀極小之字。或刻微細之花紋等類）。萬不可過久而不使休息。蓋凡此種種。皆能使眼損傷也。

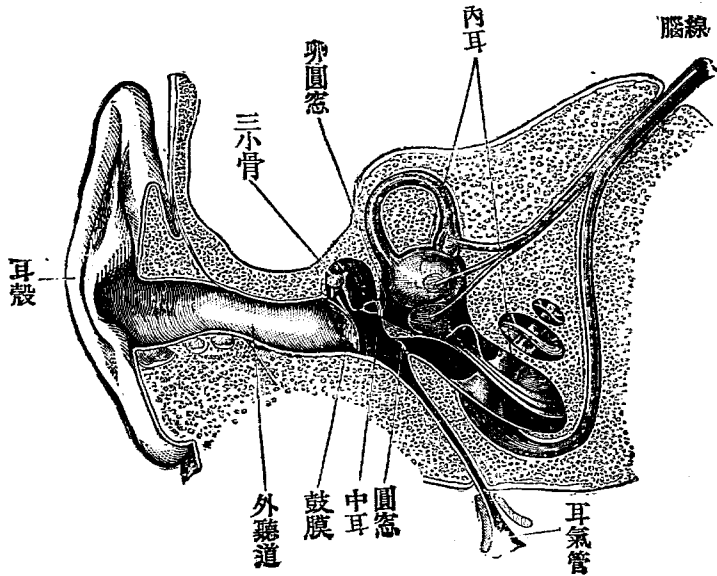
(4) 耳 (Ears)

耳係聽器官。在頭部之二旁。其構造及吾人所以能聞聲之理。頗屬奇妙。試研究之如下。

耳之 構造

 每耳之構造。略如第七十三圖。共可分爲外中內三部分。其外部分謂之外耳 (Outer ear)。中部分謂之中耳 (Middle ear)。而內部分謂之內耳 (Internal ear)。茲分別研究之。

- (1) 外耳包括耳殼 (Pinna) 及外聽道 (Auditory

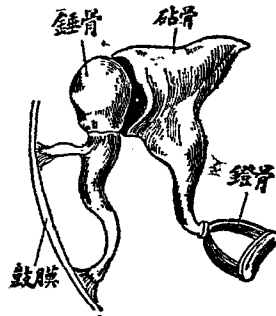


第七十三圖 耳之直截面。示其構造之大要。

canal) 二者。耳殼即在外面可見之部分。係一片軟骨屈曲而成。其功用在聚外來之聲浪。使入於耳中。外聽道乃軟骨及硬骨所成之通道。其外端與耳殼相通連。而其內端則張有一膜。謂之鼓膜

(Tympanic membrane)。故凡由耳殼所聚之聲浪。得通入外聽道。以及於鼓膜上。因而使鼓膜起振動也(聲浪係一種空氣振動之作用。故及鼓膜時。鼓膜被使振動也)。外聽道之初段處。生有微毛頗多。所以防微塵小蟲等之入內也。

(2) **中耳**。外耳以內之部分。則爲中耳。係一耳門骨中一不整齊之小孔所成。此小孔中藏有三小骨(參觀前第 25 頁)。謂之**錘骨** (Malleus) **砧骨** (Incus) 及**鐙骨** (Stapes)。錘骨連着於鼓膜上。鐙骨嵌於中耳及內間隔牆中之小孔內。砧骨則介在錘骨及鐙骨之間。故當鼓膜振動時。此三小骨亦起振動。而將振動之作用。傳入內耳中。是卽此三小骨之功用也。

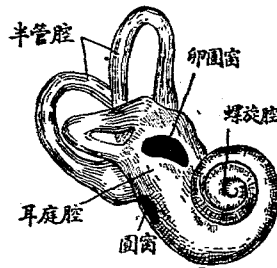


第七十四圖 中耳內之
三小骨

考中耳內除三小骨之

外。其餘均爲滿盈空氣之空地。此種空氣。係由咽喉中通來。蓋咽喉及中耳之間。有一通氣之管。謂之耳氣管 (Eustachian tube) 故也。此耳氣管雖頗狹小。然空氣得隨時出入。故中耳內空氣之稀密。得恆與外界空氣之稀密相等。於是鼓膜二面。得以受相同之壓力。而不致被推向較小壓力之一面。否則當一面之空氣壓力太大時。鼓膜將向他面膨入。或竟致鼓膜漲裂也。

(3) 內耳。中耳以內之部分。均屬於內耳(參觀前第七十三圖)。內耳者。乃耳門骨深處一曲折頗多之空腔也。此腔可分爲三部分。如第七十五圖。其下部分謂之螺旋腔 (Cochlea 以其形似螺旋也)。其中部謂之耳庭腔 (Vestibule)。其上部分謂之半管腔 (Semicircular canals)。以其爲三個半



第七十五圖 內耳

圓形之管所成也。此三部之腔。互相通連。故雖爲便利研究起見。分之爲三部分。而實則不過一曲折極多之空腔。耳庭腔及中耳二者間之隔牆中。開有一孔。謂之卵圓窗 (Fenestra ovalis)。卽中耳之鐮骨嵌入之處。螺旋腔及中耳二者間之隔牆上。亦開有一孔。謂之圓窗 (Fenestra rotunda)。此圓窗上張有一膜。以阻中耳及內耳間之相通。

考內耳全體中。滿盈一種液體。而其耳庭腔及螺旋腔中。則有關於傳報聽知覺之腦線通入。且其腦線之端。突出而浸於液體中。故若有聲浪傳入內耳中。則液體亦起振動。傳至腦線之端。此腦線乃將振動之情形報告腦髓。因而起聞聲之知覺也。

內耳之半管腔中。亦有腦線通入。然此腦線之功用。與耳庭腔及螺旋腔中腦線之功用。截然不同。蓋半管腔中之腦線。係爲傳報人體穩定與否之用。而與聞聲之作用無關也。當吾人之體運動

時。吾人之頭。必隨之運動。因而半管腔中之液體。亦起運動。於是其中腦線。將運動之情況。報告腦髓。俾知人體之運動。穩當與否。若側度太大。致體將墜跌而不能保其平穩。則腦線得信後。即可命令筋肉。使起相當之收縮以保體之平穩。因此之故。科學家考得。若人之半管腔中腦線損傷。則該人即不能直立或行走。因半管腔中之腦線損傷。則體平穩與否之情況。無法以報知腦髓故也。

聞聲
之理

上既述耳之構造及各部分功用之大要。今試將吾人所以聞聲之理。彙而言之。凡發聲之物。必在極速振動。例如鐘鼓被擊發聲時。若細察之。則見其均在振動極速也。故聲者。乃物體振動之一種結果也。此種發聲之物體振動。則其四周之空氣。被擊而亦起振動。逐漸遠傳。是之謂聲浪 (Sound waves)。此種聲浪。達於吾人之耳殼時。即聚入耳中經過外聽道而達

及鼓膜上（參觀前第七十三圖）。因而鼓膜亦起振動。鼓膜既振動。則與鼓膜相連之錘骨、砧骨、及鐙骨。亦隨之而振動。鐙骨之端。既嵌入卵圓窗而與內耳中之液體相接觸。故鐙骨振動。則內耳中之液體。亦隨之而振動也。此種液體振動。則浸於液體中腦線端亦振動。因而將振動之狀況。傳速腦髓。於是腦髓起聞聲之知覺。又發聲之體振動愈速。則腦線端振動亦愈速。而所聞之聲愈高。反之。發聲體振動愈遲。則腦線端振動亦愈遲。而所聞之聲愈低。此所以吾人能聞各種之聲也。

(5) 觸覺器 (Touch organs)

吾人體之各處。若有外物以觸之。則能知該物之冷熱及光滑與否。是蓋因皮膚中有觸覺之器官故也。此種觸覺器。在真皮凸部中（見前第 149 頁第五十五圖）。為數極多（例如手指內面之每一英方寸皮膚中。共有二萬觸覺器之多）。其式樣及大小。頗不一律。惟

均有腦線通入。當有物觸於皮膚時。表皮即壓於此觸覺器上。此受壓之信息。即由觸覺器中之腦線。以通知腦髓。故腦髓得以知該所觸物冷熱等之情況也。

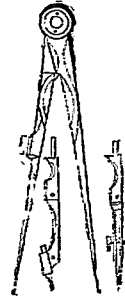
考皮膚中之觸覺器。共有數種。例如所觸之物如熱者。則須用一種觸覺器以知覺之。如所觸之物係冷者。則須用他種觸覺器以知覺之。並非同一之觸覺器。兼能知冷熱也。可試之如下。

試驗 取一鐵絲或銅絲。使之溫暖（可置熱水中數分鐘取出之。則自溫暖矣）。乃將絲端觸於手指內面之皮膚上。逐漸自下部移向上部。則可試知有數處能覺該絲之熱。而有數處則並不能覺之。今更將鐵絲或銅絲置冷水中冷之。數分鐘後。取出照前法使觸於該手指內面皮膚上。亦自下部移向上部。則可試知有數處能覺該絲之冷。而有數處則並不能覺之。且覺冷之處。並非即係前覺熱之處。可知覺冷之觸覺器。與覺熱之觸覺器。並非一種也。

又全體各處皮膚觸物之知覺。其靈敏與否。亦

大有不同。蓋因各處皮膚中觸覺器之多寡有不同也。例如舌尖處最靈。嘴唇上亦頗靈。其他如手指上鼻上及手心上等處。亦尙靈敏。而背上則最爲不靈。蓋背上之皮膚中。觸覺器最少故也。吾人欲知某處皮膚。其觸物之知覺。究靈敏與否。可用下法試驗之。

試驗 將一人之眼。用手帕紮之。使不得見。乃取一畫圖所用之二脚規 (Compass 如第七十六圖)。使其二尖相離約一英寸。而觸於該人之手心上。則該人能覺二尖頗晰。然今若將此二尖 (仍相離約一英寸)。改觸於該人之頸後。則該人似覺祇有一尖觸之。須使二尖相離約二英寸有餘。然後始覺有二尖觸之。故頸後之觸物知覺。不若手心上觸物知覺之靈敏也。吾人若照法將體之各處試之。則知二尖須離之遠近。頗不相同。故全體各處之觸物靈敏之度。不一律也。



第七十六圖
二脚規

學者更當注意。吾人之表皮 (Epidermis 見前第 149 頁)。須不損傷。乃能觸物而起知覺。若表皮損傷。

則觸物後。祇知痛苦。並不能知該物冷熱及光滑與否之情況矣。

下 篇

衛 生 學

Hygiene

衛生學之要旨

上篇既論生理學之大要。今乃可研究衛生學矣。吾人必須先明軀體之構造。及各器官之功用。乃能使用得其宜。保護得其道。亦猶機械師之須先明機械內容之構造。及其各部分之爲用。然後始可處置適當。而不致有損傷之患。故衛生學者無他。不過考求吾人須若何辦理。則體中諸器官之工作。得以適宜而達其最佳之度。俾氣體康健。疾病減少。而未成熟之死亡。得以免耳。此種學問。極屬緊要。爲人人所當注意。且爲各國所當講求。蓋不特於一己之幸福。一國之安危。及一種之強弱有關。且於全世界人類公共之安危有關也。蓋現今世界。雖分各國。而傳染病之流行。則固不以國界爲限。故邦國雖多。而自衛生上視之。則全世界實係一大社會。若各國咸知衛生。而獨一二國不知講求。致發生瘟疫。蔓延各地。則豈特該國人民之不幸。實係全世界

人類之公敵耳。故現今各國衛生之學。不獨爲人民所注意。且亦爲政府一極大保民之天職也。

考尋常之人。其對於衛生之見解。略有數種。有平時於保身及避病之事。竟不知稍行措意。及疾病既成。而後以醫藥爲救護之方法者。是最不知衛生者也。有平時雖不知培養康健之法。而凡對於可致疾病之物。則避之惟恐不速。是雖稍知衛生。而尙未得衛生確當之道者也。更有與此適相反者。則平時知注意於培養康健之事。而不知避去致病之物。以爲身體康健。則百病自不能侵犯之。是亦雖稍知衛生。而尙未得衛生確當之道者也。然則衛生確當之道。究何在乎。曰須兼二者而有之。卽平時既須注意培養康健之法。且須避除種種可以致病之物是也。蓋若但知避去致病之物。而不知培養軀體之康健。則體中諸器官之工作。仍不能達其最佳最適宜之度。且危重之疾病。仍有時而至也。然若但知注意培養軀體之康

健。而不知除去致病之物。則平時體雖強壯。而一遇傳染病發生時。該人亦有時將不免。故現今正當衛生之道。須二方面兼顧而不可偏廢也。

吾人若既知確當培養康健之道。且能除去致病之物。則衛生之目的。可以完全達到。而疾病可以大減。蓋考吾人所以疾病之故。不外三大原因。即或因軀體中本有天生不完善之處。或因軀體使用及保護之不得其當。或因所處之境遇。有不適宜之故（如空氣混濁。不適呼吸。或疫病流行。易致傳染之類）。正如一火車之汽機。或因製造不良而不佳。或因掌理不善而受損。或因道路不平而毀壞也。夫天性之不完滿。非本人之力所能及。故其事不在衛生範圍之內。然軀體使用之須得當。及處境之須適宜。則其事爲人力所能及。故爲人所當講求。且即天生不完善之人。如能於此二要點上注意講求。則不特可免他種疾病之增加。且其本來不完善之處。亦有得以逐漸修補完善之

望也。

由上觀之。可知吾人欲講求衛生之學。其天然着手之方法。不外二途。即第一在研究吾人須若何辦理。則軀體之使用及保護。庶可得當。俾康健之培養。得以達到。第二在研究吾人須若何辦理。則軀體周外所處之境遇。庶可得宜。使致病之物。得以免除。第一種之衛生。其事祇需個人一己之力。即可辦到。且其利益常祇關及於本身。故常謂之個人衛生 (Personal hygiene)。第二種之衛生。其事常須衆人之通力合作。而非一人之力所克辦到。且其利害不特關於一人。而亦關及於多人或衆人。故常謂之公衆衛生 (Public hygiene)。今將此二種衛生之學。分別於下研究之。以示學者衛生之門徑。至舉一反三。是在學者之善能推悟耳。

第 一 章

個 人 衛 生

(Personal hygiene)

個人衛生。在研究吾人須若何辦理。則軀體之使用及保護。庶可得當。俾康健之培養。得以達到。前已言之矣。考此門學問。與生理之學。最有密切之關係。須先明軀體之構造。及各器官之功用。然後始可使用之保護之而得其當。猶機械師須先明該機械內容之構造。及其各部分之爲用。然後始可處置得宜也。例如吾人若既明齒之功用。在咬嚼食物。使成小塊。俾易於消化(參觀前第 61 頁)。則可知衛生之道。不當食物過急。致未嚼碎而先已下咽。又如既明肋骨運動。能助吾人之呼吸(參觀前第 132 頁)。則可知衛生之道。切不可穿太小之衣服。致胸部被其緊裹。又如既明皮膚中之膚孔。於吾人出汗之緊要作用有關(參觀前第 152 頁)。則可知衛生之道。須勤於洗浴。以免

膚孔被污物閉塞。凡此種種。不勝枚舉。要之。個人確當衛生之道無他。不過在使各器官得以竟其天然之功用而無阻礙。且須使不致過勞耳。蓋各器官若得竟其天然之功用。而無阻礙或過勞之弊。則體中各處之應生長修補者。自能生長修補之。其廢物質之應排除者。自能排除之。而不致有不能爲之患。故體自得達其最康健之度也。

由上推之。可知確當之衛生。應在運動得宜。休息得時。及飲食有節等種種要點上注意。蓋凡此皆所以使各器官得以適當竟其天然功用之法也。乃世人不察。往往不知於此種簡單之事實上着手衛生。而反以求神佛服藥劑等舉動。爲可以却病保身。是誠大謬不然者也。要知求神佛乃迷信之舉。於衛生上無絲毫之關係。藥劑者。祇當於有病時用之。蓋有病之時。必因器官不得竟其適當功用之故。於是用藥劑以助之。俾得竟其適當之功用耳。故病之去也。仍恃該器官之得竟其

適當之功用。而非藥劑能去之也。若該器官損傷過甚。致不克復其尋常之功用。則藥劑雖佳。亦將無所用之。故吾人當以運動休息節食等種種天然使各器官得竟適當功用之事。爲衛生正當之唯一法門。而萬不可以藥劑等種種由外假借之物。爲衛生之法也。

個人確當之衛生。既應在運動休息節食等事上注意。今試即將此種應注意之事。擇要分別研究之。茲共分五節論之。卽 I. **運動**。II. **休息**。III. **飲食**。IV. **沐浴及衣服**。V. **酒煙之害**。學者須知此五節之研究。並不卽盡個人衛生之事。不過略示大要。俾學者能觸類而旁通耳。

I. 運動

(Muscular activity)

運動於全體
康健之關係

衛生最要之事。莫急於適當之運動。萬不可終日懶坐而不動。蓋運動不特能使筋肉生長堅固。且於全體之康健上。

有莫大之關係也。蓋當運動時。體中種種之變化。較平時爲增加。故各器官須各竟其功用以應之。而阻礙凝滯之患。於是可免。若更能注意使運動不致過度。則運動於康健上。祇有利益。而無絲毫之爲害也。今將運動所以使各器官竟其功用之情況。擇其尤著者。分別論之。

(1) 運動能助血之流動也。前第 120 頁。見血在全體中流動不息。考其所以如此者。因血於全體有種種之要用（如將滋養料、養氣、及熱力傳佈於體之各處。且將各處之廢物質運往排泄器處之類。見前第 107 頁）。而此種種要用。非血流動不息。則不克達到。故血之流動。於全體之康健。有極要之關係也。由此可知衛生之道。當使血得以竟其強度之運動。而免阻礙凝滯之患。夫適當之運動。卽所以致此之道也。蓋筋肉運動。則須需多量之養氣及滋養料。在筋肉之細胞中化合。且同時二養化炭等廢物質。亦加多。而須藉血運去排除之。於是運動

時。血之流動自能加其速度。以應此種特別之求也。故吾人每日若與筋肉以適當之運動。則能助血液以竟其種種之要用。且血液中如有阻礙凝滯之處。即能因而廓清之。此運動之所以於康健上。有極大關係之一原因也。

(2) 運動能助呼吸之作用也。呼吸於人生有極大之關係。蓋養氣之收入。及二養化炭氣之排除。均賴之也（參觀前第 137 頁）。運動須需多量之養氣。及排泄多量之二養化炭氣。故當運動時。呼吸作用。自能增加以應之。呼吸作用既增加。則不特肺中之氣體。得以調換較易。且因而能使明汁及血液之流動。增加其速度以應之。於是滋養料較易傳佈於體之各處。而各處之廢物質。亦得較易被運去排除。故吾人每日若與筋肉以適當之運動。則能幫助達到此種目的。此運動之所以於康健上有關係者。又一原因也。

(3) 運動能助明汁之流動也。前第 93 頁。見

吾人軀體各種細胞構造間之空隙中。常滿盈一種流動之明汁。其功用在使細胞得與明汁接觸。而吸取其中之滋養料。且使細胞中之廢物質。得藉明汁以帶往血液中而排泄之。可知明汁之流動。極為緊要。而運動則能助此種明汁之流動。蓋上見運動能使呼吸增加。而呼吸增加。則明汁之流動。亦增加其速度以應之。且運動時。筋肉必收縮。筋肉收縮。則明汁受其吸抽之作用。故其流動亦加速也。運動既能助明汁之流動。使竟其種種之功。而免阻礙凝滯之患。此運動之所以於康健上有關係者又一也。

(4) 運動能助食物之消化也。吾人運動。若和平而不過激烈。則於消化上大有助益。其所以然之故。頗屬繁複。其尤顯著者。為運動既能助明汁之流動。故使吸收系易竟其吸收已消化食物之功用（參觀前第 92 頁）。因之使消化系中之境况較佳。而其中食物之消化。於是得以較速也。運動

既能助食物之消化。此運動之所以於康健上有關係者。又一原因也。

(5) 運動能使節制體中熱度之機關。練習其應變之能力也。前第 152 頁。見吾人之所以能保持體中一定之熱度。使不致過高或過低者。其節制之機關有二。即一在皮膚中血管之收放。一在膚孔中出汗之多寡也。考此二種之機關。各有一定之神經管轄之。如熱度太高。則神經能令血管放大及出汗增多。以降低之。如熱度太低。則神經能令血管縮小及出汗減少。以保持之。惟此種神經。須時常練習。乃可靈於應變。俾外界情形一有更改時。神經即能使機關起作用以應之。於是體中一定之熱度。可保持穩妥。而不致易於擾動以起疾病也。夫運動者。即所以練習此種神經靈於應變之法。蓋當運動時。筋肉中養化作用加增。發生多量之熱力。此熱力須設法放除。以免體中熱度太高。於是神經即令皮膚中之血管放

大。膚孔中之出汗增多。以節制之。故若時常運動。則神經得時常如此使用。因之愈用愈靈。而節制熱度之作用乃愈準。此運動之所以於康健上有關係者又一也。

(6) 運動能練習神經之作用也。筋肉之運動。須需神經之指揮。故每日若有適當之運動。則神經得因常用而愈靈敏。其指揮筋肉之作用。得以較爲迅速而順易。且神志亦較爲清明。夫神經之安適與否。於全體之康健上有關。今運動能助神經之進步。此運動之所以於康健上有關係者又一也。

由上觀之。可知適當之運動。於全體之康健上。有種種密切之關係。故無論何人。若欲保持身體之康健。則每日不可不運動。萬不可懶於舉動。以致久而成疾也。夫運動之法亦多矣。或競跑。或游水。或拍球。或體操。皆運動之善者也。他如伐木、耕種、執役、灑掃等事。亦莫非

運動。此外更有一種極佳之運動。爲各人隨時所得者。即行走是也。故一人每日即無他種適當之運動。亦當崇尚行走之習慣以補救之。若在室中既安坐少動。出外更必用車輻。積而久之。其人之康健不日損者鮮矣。

何謂適當之運動

運動之法及種類既甚多。且運動適當。則果於身有益。而運動不適當。則反將於身有害（例如每日若行走數里或十餘里。則果於身有益。而每日若行走數十里之多。以致勞疲不堪。則反將於身有害矣）。故吾人運動果不可少。而須知所以決擇適當運動之法。則尤爲緊要。然則運動適當與不當之分。究何在乎。茲試擇其尤要者言之。以便學者知所遵循也。

(1) 所擇之運動。須視人之年歲體力而異也。

大凡老弱者。其運動之法。當較幼壯者爲柔軟。蓋老年之人。其體氣不若少年之強壯。故不能勝少年強度之運動也。然學者當注意。老年之人。

擇用較柔軟之運動法則可。若因老年而竟廢棄運動則不可。蓋運動爲康健所必需。前已詳言之。固不因年老而竟可廢棄也。

(2) 所擇之運動。須以能合乎培養康健者爲目的也。運動之種類繁多。然須知有能特適於培養康健者。亦有與康健之培養無甚關係者。故爲衛生計。吾人所擇之運動。當以尤能適於培養康健者爲宜。詳言之。卽所擇之運動。須以尤善於助血液及明汁之流動。呼吸之增加。食物之消化。節制體中熱度機關及神經作用之練習者。爲尤佳也。

(3) 所擇之運動。須劇烈而能繼續持久。然不致過勞也。蓋劇烈而能繼續。不致頃刻卽息。則種種運動培養康健之作用。始克發生。若太屬柔軟。或運動不久。則均於康健上。並無效力也。故接連多里急速之行走。能於身體有益。若緩緩間行散步。則於康健上。無甚若何之利益。蓋間

行散步。過於柔軟。故並不能使筋肉中起若何之變動。於呼吸作用上及血液與明汁之流動上。亦不能起若何之助益也。惟學者須注意。運動果當劇烈而繼久。然不可使達過勞之度。蓋過與不及。均非適當之道也。

(4) 所擇之運動。當以能用及全身之筋肉。而不祇偏限於數種之筋肉者為宜也。蓋吾人全體之種種筋肉。各須與以適當之運動。則可發達均勻。不致有數種筋肉。極其強大。而他種筋肉。則太形小弱。故急速之行走、游水、及搖船等事。均屬衛生上適當之運動。以其須用及全身之筋肉也。至如舉重物、練高跳等事。則不免須偏重數種筋肉。故為尋常衛生計。不若游水搖船等運動之佳。然此種偏重數種筋肉之運動。如為修正軀體長發之欠缺計。則殊屬有用。故有時常須特別用之。例如終日伏案讀書之人。若不注意使身體坐直。則其背處之筋肉。常致格外伸長。而使背呈

彎曲之狀。故此種人所需之運動。須能偏重於使胸前之筋肉伸長者。俾背彎曲之狀。得以修正也。

(5) 所擇之運動。須使筋肉得一伸一縮。合乎時宜。而不致收縮過久也。蓋如是則不易勞乏。能起愉快之感覺。且易助血液及明汁之流動。故於衛生上較有利益。例如行走時。吾人之筋肉。得一伸一縮。相間得時。故行走係極佳之運動。至如二人角力。則其筋肉常致收縮過久。故角力非適當之運動。且學者須知衛生上運動之目的。與練武不同。練武注意於氣力及藝術上之培養。故不必於康健上之培養有關。而富於氣力及武藝之人。其軀體亦未必定康健也。至衛生之運動。則注意於助血液明汁之流動。呼吸之增加。食物之消化等事。故不可與練武之見解相混也。

II. 休息

(Rest and Sleep)

吾人所以需
休息之故

吾人肌肉。須與以適當之運動。則可培養軀體之康健。上既言之矣。然此外更有一於康健上極關緊要之事。即神經系須與以適當之休息是也。蓋吾人全體之種種器官。均須神經系管轄指揮之（參觀前第 15 及 518 頁）。若神經系健全。則能盡其管轄指揮之能力。使各器官功作得宜。因而軀體可以康健。若神經系過勞而無休息。則將失其健全之度。致其管轄指揮之能力。不及平時。如是則各器官亦受其影響。而於軀體之康健上。尤有妨礙。故爲衛生計。吾人萬不可使神經過勞。而不與以適當之休息也。況當今智力競爭之世。神經之爲用。蓋加繁劇。則神經之保護。亦益當知所注意。故神經保護之研究。乃今日衛生上最切要之圖也。

人之須休息。猶機器之須間與以停止也。機器若開用過久而不使停歇。則不特其熱度將有太高之患（凡物摩擦。則必生熱力。因而使該物體熱度增高）。且

將積塵過多。螺釘漸鬆。久而久之。必有損壞之慮。故善掌機者。必間與以停歇。俾得除其塵垢。緊其螺釘。且於其接榫處。加以油類。然後始可再用而無礙。例如拖三百英里長路火車之汽機。必於途中更換二三次。並非一汽機不能連拖三百英里也。不過於途中更換他機。以暫息清理之。則該機可以用之較久耳。夫吾人之須休息。亦此理也。所以使勞用之後。繼以靜養。俾得復其原度。而免過勞受傷耳。

休息與不用腦之別

然學者須知。神經用之過度而不與以休息。果非正道。然若竟以用神經爲於軀體有妨。則亦非正當之見也。蓋神經亦係體中之一種特別器官。猶手足等之爲體之器官也。夫吾人之手足。若用之不使過度。則毫無妨礙。然則吾人之神經。若用之不使過度。何獨不可乎。嘗見好學深思之士。若知所以保養之道。則其康健並不較不知思想之人有所減損者。卽此

證也。故吾人用腦。於衛生上實無抵觸之處。雖
攻艱難之學問。繁複之思想。若知所以適當休息
之道。則於智識上。既獲長進之益。而於康健
上。並無絲毫之害也。一言以蔽之。真確之患。
不在神經之用。而在用之過久耳。抑尤有當注意
者。即當吾人覺疲乏時。並不可概以爲由用腦過
度而起。蓋或飲食之過度。或運動之欠缺。或室
中空氣之不潔。或室中熱度之太高。皆足以起此
種疲乏之感覺。若概認爲由用腦過度而起。不知
從運動慎食等正當之途着手。則誤矣。

休息
之法

休息之法。以寢睡 (Sleep) 爲最佳。蓋
非寢睡時。吾人之筋肉。終不能完全不
用。故須需神經發令以收縮之。至寢睡時則不
然。筋肉得完全弛放。而神經乃得完全不用。故
若非寢睡。則終不能得完全之休息也。由此可
知。吾人須得適當之寢睡。爲衛生上極關緊要之
事。若寢睡不足。則必生危險之結果。科學家考

得多數壯年之人。每日須睡七小時至八小時。而少年及幼童。則應睡之時。更當較此爲多。且愈幼則愈當多睡。乃世人常有不明此理。終夜不睡。以作無益之事。其戕身之法。莫有過於此者矣。

有數種之人。當夜間應睡時而不克安睡者。是或因身有疾病。或因思想過度。或因及時寢睡未成習慣故也。若因身有疾病。則當醫治之。若因思想過度。則當休養之。至若因習慣未成。則當使每日均於該時寢睡。不可忽早忽遲。則久之成爲習慣。至時而自能安睡矣。蓋吾人寢睡。不特須每日睡足。且須每日有一定之時。而不使更改。如是則不特於衛生上合宜。且成爲習慣。而能免不克安睡之患也。故凡寢睡失其常度者。當從此道上設法挽救。不可昧然用催眠等種種之藥。以求能睡。蓋此係免強之法。且用之既久。則將不克脫離之爲患豈可勝道。若夫深晚賭博遊

嬉之人。惟恐其將寢睡。故用激刺之藥以強支之。是身本康健而求戕之。愚尤甚也。

寢睡爲最要休息之法果矣。然此外更有他種之法。可以助神經之休息。而亦爲吾人所當注意者。例如當用心繁劇之後。若稍靜坐休養若干時。則於神經上有極大之益。又如吾人若能注意。使己之思想高潔。則於神經上亦有助益。蓋吾人之思想。於全體各器官之工作上。有極大之影響。觀乎怒則心跳加速。憂則不欲飲食可知矣。若思想高潔。七情安適。則內省不疚。寢睡亦易。若思想惡劣。七情無節。則神經不安。寢睡亦將不適。故道德上之注意。於康健上有極大之關係。而爲衛生者所不可忽也。又吾人之功課。若間與以調換。則亦於休息上能有助益。例如吾人習算學一二小時之後。改而習體操一二小時。則能收休息之效。蓋習算學時。係用一類之神經。而習體操時。則改用另一類之神經。當習

算學時。體操所用之神經。得以休息。而習體操時。則算學所用之神經。得以休息。故功課調換。則神經得以輪替休息也。因此之故。學校中功課排列時。當注意於使連續之二功課。難易相間。且當以連續之二功課。其性質愈不相同者。愈爲合宜。然學者須知此種功課調換等法。不過可助吾人休息耳。至完全之休息。則仍非晚間適當寢睡不可。蓋惟寢睡時。神經乃得完全不用。而全體之細胞。乃得完全補養也。

III. 飲食

(Feeding)

關於飲食應
注意之要點

衛生之道。除運動及休息上須注意外。更當於飲食上知所注意。蓋飲食之於人生。關係極爲緊要。不特爲人體長發及修補之原料。且人體種種能力之得以供給。及體中高熱度之得以保持。胥賴之也（參觀前第 82 頁）。若飲食得宜。消化利便。則此種種之要用。

易於達到。而吾人乃可康健。若飲食失宜。消化阻滯。則此種種要用。不克完全達到。而於康健上有妨。故注意於使飲食之適宜。消化之利便。乃衛生上切要之圖也。然則使飲食得宜及助消化便利之道。究何在乎。茲試擇要言之。俾學者知所注意也。

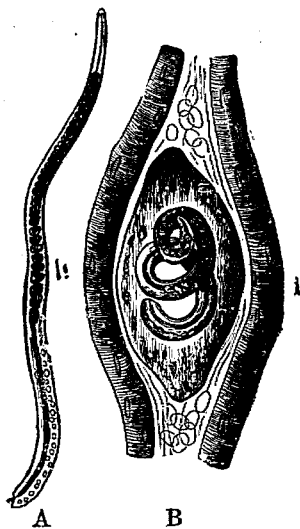
(1) 食物應選擇得當也。食物之種類甚多。一般之人。常隨其胃口之所適。任意食之。而無一定之選擇施於其間。此種辦法。雖常不致於體妨礙。然亦有竟致於體妨礙者。故爲衛生計。不可不稍知選擇之道也。例如前第 84 頁。見吾人每日所需之滋養料。約爲蛋白質 127 克。炭水化合物 494 克。及油類 113 克。然一食物中。常有不全備此三種之滋養料。或雖全備之。而其比例之數。與此相差太甚。故吾人實際上。須選數種食物合併而食之。使盈虧相濟。以有餘補不足。俾體中之滋養料。不致缺少。而消化器官。不致需

多量意外之工作。此選擇之得當與否。所以爲衛生之要道也。 常見吾國貧苦之人。每日食米過多。而除米之外。則幾不食他物。以致其體中蛋白質不足。而多量之炭水化合物。則廢諸無用之地。其結果爲消化器工作太過。滋養料分配不當。以致面黃飢瘦。而長發不克豐滿。又富有之人。則常食肉類太多。以致體中油類過度。其結果爲無益之肥胖。且易生腹患等症。是皆不知於食物上。稍加選擇之過也。

又吾人之食物中。不宜雜油煎之物太多。蓋物經油煎。則其面上護有一重油類。致在胃中時。不克消化。預至腸中後。乃克消化（因腸中始有能消化油類之膽液及胰質。至胃中之胃液。則並不能消油類。參觀前第 75 頁）。故油煎之物。係難消化之物。而不當多食也。抑尤有進者。吾人選擇食物。更當視時令而異。例如冬季可食肉類較夏時爲多。因冬季天時寒冷。而肉類則含油類頗多。故易發生熱力

也（油類爲發生熱力之緊要原料。見前第 85 頁）。至夏季則應食肉較少。而食菓類及菜類較多。因夏季天時炎熱。故以少食善於發生熱力之物爲宜也。

(2) 食物例應先烹煮而後食也。除菓類及其他少數之食物外。其他之食物。均應先經烹煮而後食之。蓋烹煮於衛生上有三大助益。(a) 烹煮能殺除食物中致病之微生物。此種微生物。若不先經烹煮。使之因熱度過高而死亡。則入肚後。常易致病患。例如猪肉中。常有多數致病之微生物名旋毛蟲 (Trichinæ) 者。如第七十六圖。此種旋毛蟲。若不先經烹煮而殺之。則入肚後。



第七十六圖 猪肉之旋毛蟲。A 示一旋毛蟲之式樣。B 示旋毛蟲藏在猪肉中之狀

常能攻入腸中各處之筋肉中。致成腹瀉及筋肉腫痛之症。甚且使人因而死亡。可不慎哉。又如吾國內地所飲之水。係來自井中或河中。惟此種之水。常與不潔之物相混。其中多致病之微生物。故務當煮而飲之。即如水菓等不必烹煮之物。亦當去其皮而食之。且去皮後。須即食之。不可久置。以免其染致病之微生物也。(b) 烹煮能使食物易於消化也。蓋凡動物質經烹煮後。則其中之結締組織。吸水而膨脹。變為較柔嫩之質。又凡植物質經烹煮後。則其細胞中之澱粉膨脹。胞膜破裂。而亦變為柔嫩。於是各種消化之液(如唾液胃液等。見前第74頁)。均易與之相接觸以起作用。故消化較易也。然學者須注意。食物若烹煮不得其法。則亦有反致不易消化者。例如鷄蛋白若煮之過多。則變硬而反不易於消化是也。故烹煮之得當與否。極宜注意也。(c) 烹煮能增食物之滋味也。食物經烹煮後。其味加美。入口後。易

助各種消化液體之發生（例如美味之物在前。則口中不覺發生多量之唾液。即其證也）。故消化作用。得以格外加甚也。

(3) 食物不可過多。且須有一定之時刻也。凡吾人每日所食之物。須適可而止。不可過多。蓋食物之用。在為體之滋養料。及供給體之種種能力。故吾人食物。當以足達此目的為止。而不必過度。過度則不特耗廢食物。且使消化器受意外之工作。於體有損而無益也。大凡用力之人。或運動適當之人。飲食應稍多。且即或過多。亦常可免致患病。至用心而少運動之人。則尤當於飲食不使過度上注意。蓋此種人既無運動。多食後。常致不能消化。或發為肥胖。或生心弱及呼吸短促等證也。總之。吾人食物。每日應有一定之時（如每日三餐之類）。未至其時。不當亂食。俾消化器勞逸得時。且免過勞之患。既至其時。亦祇應食至不飢而止。不當於已飽之後。而仍繼續

下食。故飢飽之知覺。乃各人天然之依賴法。俾所食之物。不致過多也。然學者須知此種飢飽之知覺。於身體康健之人。則能依賴之。至運動不足或用腦過度之人。則常失其飢飽之知覺。或其知覺不能精確。致不能依賴之。故欲飲食多寡之適當。尤須於運動休息等衛生法上知所注意也。

(4) 食物當細嚼後始行下咽也。前第 61 頁。見口中之齒。係為咬嚼之用。可知消化之第一步。在使食物成為小塊。蓋食物成小塊。則易與口中之唾液相和。且下咽後。亦易與胃液相和。因而消化作用得以較速也。故吾人食物。萬不可過於急促。須緩緩嚼碎而後下咽。是雖似係小事。然不知關係於衛生者甚大也。

(5) 胃口應注意培養也。吾人胃口之佳否。於食物之消化上大有關係。蓋胃口若佳。則各種消化液之流出者亦多。故消化較易。若胃口不佳。則食後常有不消化之患。故培養胃口。係衛生之

要事也。至培養之法。共有多端。例如吾人之食物中。宜稍雜美味適口之肴。而未至食物之時。不可先食糖果之類。以免有妨胃口。此外更須注意於運動休息等種種衛生之道。蓋此種種衛生得宜。則胃口自能較佳也。

(6) 勞動或出汗之後。不可即行餐膳也。吾人勞動疲乏之後。不可遽即餐膳。蓋食物之消化作用。須需神經之指揮。而勞動之後。神經亦已疲乏。若遽行餐膳。則須強勞神經。不特於神經有害。且消化作用。亦不能完善也。又出汗與食物之消化上。亦大有關係。蓋出汗之後。體中水量缺乏。胃液不克如尋常時發生之易（他種消化之液亦然。惟胃液為尤甚）。若即行餐膳。則有不易消化之患。故衛生之道。吾人每日須飲水頗多。而當大熱之日。則以稍減食量為宜。且無論何時運動出汗之後。不當即行餐膳也。

(7) 餐膳之後。不宜遽於用腦或遽作劇烈之運

動也。吾人膳後若遽用腦。則於消化上不甚相宜。蓋膳後須稍行動。不可卽行坐停用腦。且消化作用。須需多量之血液。而於首一二小時中爲尤甚。若膳後卽行用腦。則多量之血。移往頭部中。致於消化作用上。不無妨礙也。又膳後不宜遽作劇烈運動之故。亦係此理。蓋劇烈運動時。筋肉中須需多量之血。故多量之血流往筋肉中。致消化器中因而有血液不足之患也。

IV. 沐浴及衣服

(Bathing and Clothing)

沐浴及衣服上之注意。亦係衛生極關緊要之事。試分別論之。

沐浴 吾人之皮膚。關係於全體之安全者甚大。蓋皮膚不特爲外面保護之物。且係一種排泄器官。及節制體中一定熱度之具(參觀前第152頁)。故皮膚之應加以保養。俾得竟此種種之功用而無阻礙。乃衛生上切要之圖也。此種保養之道維

何。即沐浴是也。蓋吾人皮膚之膚孔中。常有汗排出（參觀前第 151 頁）。此種汗排出後，其中之水分。即蒸散至空氣中。而其中所溶之固體物質。則留存於皮膚上。積之既久。則膚孔有閉塞之患。皮膚不克竟排泄廢物及保持熱度之功用。故於康健上為不利。且此種物質。既積於皮膚上而不去。則漸漸腐敗。發生臭氣。故吾人當勤於沐浴。以除去此種物質。既可以清潔。且為全體康健上關係極要之圖。不特此也。科學家考得。吾人若常沐浴。則多種皮膚上之病可以減免。蓋皮膚清潔。則其工作健全。故可以抵遇微生物而不使攻入也。

沐浴有用溫水者。有用熱水者。亦有用冷水者。此三種方法。各有其應注意之點。試分別略言之。

(1) 溫水沐浴 (Indifferent bath)。多數之人。用溫水沐浴。最為適宜。此種溫水之熱度。視各人

之選擇而異。然不外自 80° 至 90° F。在此熱度時。如用胰擦身。則皮膚上之污物。均能洗去。故爲尋常衛生計。溫水沐浴。足供應用也。

(2) 熱水沐浴 (Hot bath)。所用之水。如其熱度在 90° F 以上。則謂之熱水沐浴。此種熱水沐浴。平時不宜用之。蓋因浴時熱度頗高。故浴後易於受寒也。然偶或用之。則有特別之效果。蓋熱水沐浴。則皮膚上之污物。較易洗去。且當吾人受寒之始。若以熱水沐浴。則血向皮膚流動。較平時爲甚。因而體中汗滯之血。得以流動。故受寒之症。可以免除。惟沐浴之後。須卽入被中或多穿衣服。而不使受冷耳。

(3) 冷水沐浴 (Cold bath)。冷水沐浴。須視各人之體氣。非盡人均能適用之。大凡用冷水沐浴之後。如體能起反動之作用。使周身發紅者。則可用之。若非然者。則不可用之。蓋當身入冷水時。血液向體內流動。致皮膚呈白色。當洗畢

後。則血當復向皮膚而流。使皮膚呈紅色。是即謂之反動作用。若洗後不能起此反動作用。則血將汙滯體內。故此種不能起反動作用之人。不當用冷水以浴身也。其能起反動作用之人。則用之甚屬有益。蓋冷水沐浴。能刺激神經。使起爽快之知覺。且能刺激皮膚。練習其遇寒應變之能力。故用冷水沐浴之人。常不易受寒者也。惟即能冷水沐浴之人。亦當注意數要點。例如第一身入冷水中。切不可爲時過久。當以十秒鐘至三十秒鐘爲限。第二冷水沐浴。須當皮膚溫煖時爲之。故或早間自床初起之時。或當運動之後。或當用熱水沐浴之後。最爲適宜。第三冷水沐浴之後。須將全身摩擦。以助血之流動。俾反動之作用。易於發生。

衣服 吾人衣服之適宜與否。於衛生上亦大有關係。茲將吾人對於衣着應注意之點。擇要略言之。

(1) 衣服宜常清潔也。上見皮膚不潔。則於衛上有種種之妨礙。故須勤於沐浴以清潔之。吾人衣服之須清潔。其理亦正與此同。故凡不潔之衣。須速換去。不可疏忽。

(2) 衣服不宜過多也。衣服之用。在助皮膚以保恃人體一定之熱度。蓋吾人皮膚。本有保持此一定熱度之作用（見前第 152 頁）。而衣服不過立於扶助之地位。故吾人切不可常穿衣過多。致皮膚反不得練習而漸失其應變之能力。亦猶臂中筋肉。須愈用則愈強。若久惰不用。則將漸失其力而不利於用也。乃世人不明此理。常以多穿衣服不吹外風爲唯保身之法。不知最易感受風寒者。適係此種之人。吾國婦女之對兒童。多用此法。其爲害童兒非淺鮮也。故衛生之道。當以常少穿衣服爲宜。俾皮膚得以練習其功用。如稍覺寒冷。則當運動身體以溫暖之。蓋運動則體中能發多量之熱力。而使體不寒。且能得因運動所起之

種種利益 (參觀前第 210 頁)。故較遽加衣服爲宜也。又前第 235 頁所論之冷水沐浴。亦係練習皮膚極佳之法。故能冷水沐浴之人。最不易受寒者也。

(3) 衣服不可過小也。蓋衣服若過於緊小。則有妨體之天然功用 (如呼吸作用及血之流動等類)。於衛生上大不相宜。故吾人之衣服。須寬舒適宜。乃淺人不察。常爲風俗所愚。但知於時式上注意。而不從衛生上着想。其尤甚者。竟至傷害身體而不顧。例如泰西婦女之裹腰。吾國婦女之裹足皆是也。

(4) 衣服須使皮膚中所出之汗。得以立即蒸散。而不致容留於衣服中也。蓋如是則體中一定之熱度。得以保持。而無過高之患 (理見前第 152 頁)。所出之汗。亦不致積於衣服中。使衣服潮溼。蓋此種潮溼之衣。能使皮膚寒冷。致血液往內流行。而起汗滯受寒之症也。故稠密之料。或着水後不易乾之料。皆不宜以之爲衣。

(5) 當寢睡時。須使身體較煖也。蓋寢睡時。體中種種之作用。不若日間之甚。且竟有停止者。故體中所發之熱力。較日間爲減少。因此之故。寢睡時當用較多之衣被。以使身體較日間爲溫暖也。

V. 煙酒之害

(Tobacco and wine)

考煙酒非正當之食物。蓋其中無滋養料（滋養料見前第 33 頁）。既不能爲人體長發及修補之用。又不能爲供給熱力及能力之質料。故煙酒非人生所必需之物。况煙酒之用。有種種之危害隨之。不特廢金錢於無用之地。且於衛生上大不相宜。故吾人不當染煙酒之習慣。而少年之人。尤當知所注意也。茲將其所以危害之故。分別擇要言之。

吸煙
之害

煙有多種。而以捲煙（如紙煙及雪茄煙）及鴉片二者爲害尤烈。試先將捲煙（Tobacco）之害略言之。

(1) 吸捲煙時之煙中。含多種於體有害之物質也。其最要者爲尼古丁 (Nicotine)、二養化炭氣 (Carbon dioxide)、一養化炭氣 (Carbon monoxide) 及阿摩尼亞 (Ammonia)。尼古丁係一種毒質。吸入體中後。於神經細胞及心之作用上。大有妨礙。食之過多。能致死亡。二養化炭氣。能使吾人疲倦或頭痛。且若吸入肺中。則血成爲減養血 (參觀前第 105 頁)。於體大有妨礙。一養化炭。亦係毒質。吸入肺中後。與血液中紅血質運送養氣之功用有妨 (參觀前第 104 頁)。且能使筋肉及心抖動不安。阿摩尼亞吸入口中時。唾液腺受其刺激。致不克如常竟其功用。故吸煙之人。其口中及喉口。常覺乾燥。由是觀之。煙非衛生上適宜之物明矣。

(2) 捲煙於身體及智識之發育上。大有阻礙也。就以上所舉煙中於體有害之各物質觀之。可知其爲害最大者爲尼古丁。蓋尼古丁有妨吾人心

之作用。然心之作用之健全與否。於全體上有種種極緊要之關係（參觀前第 115 頁）。心之作用若被妨礙。則身體之發育即不克完善。故幼年未長足之人。尤不當吸煙。否則其身體必難發育完善。且尼古丁更能妨害神經細胞。故幼年之人若吸煙。則其智識之發育。亦不能完善。因而易入邪途。且學業亦不易進步。昔時法國巴黎有一實業學堂。曾將其學生分爲吸捲煙及不吸捲煙二班試驗之。自初入學起至畢業爲止。考得不吸捲煙班中之學生。其身體發育及功課成績。均較吸捲煙之班爲佳。且吸捲煙班中之學生。約四分之三。均受尼古丁毒而致病。由此觀之。凡學校中之學生。均當禁止其吸捲煙。此事雖似微小。然於國民之智識道德及體格上。大有關係也。

(3) 捲煙能減吾人之胃口而妨消化之作用也。凡吸捲煙之人。其口中必覺乾燥（因唾液腺受煙中阿摩尼亞刺激之故）。而其對於食物之胃口必減損。然

吾人胃口之佳否。於食物之消化上大有關係（參觀前第 226 頁）。故捲煙於食物之消化上。大有妨礙。而幼年未長足之人。吸之尤屬危險。蓋消化不佳。則發育亦自不克完善也。

由上觀之。可知捲煙於衛生之道。大不相宜。故吾人當不吸爲宜。蓋若吸之。則易成習慣。且將愈吸而愈多。其弊立見矣。抑尤有進者。世界愈文明。則有吸煙習慣之人。將愈覺不便。近今歐西各國吸煙之人。常惹人厭惡。而不能在公衆之前隨意爲之。辦事處所。常禁人吸煙。即在火車之中。亦須與不吸煙之人分房而坐。故吾人以不吸煙爲最宜。且吾國近今捲煙之風。日增月盛。國中漏卮。有加無已。明理愛國之人。不可不立即戒除也。

至鴉片 (Opium) 之害。則較捲煙爲尤烈。中含一種毒質名嗎啡 (Morphine) 者。吸之能使人欲睡。用之過多。則竟能使人不醒。故吸鴉片之

人。其神經大受損害。其思想常不能清晰。於是易入邪途而道德日墜。不特此也。鴉片於人之康健上。亦大有妨礙。故吸鴉片之人。常日形瘦弱。脊柱彎曲。眼珠深沉。而其手足常致抖動。且一有鴉片之習慣。必愈吸愈多。以致無暇辦事。雖毀家破產。亦所不惜。如欲戒除。則非有強毅決斷之心不可。故鴉片之害。甚於猛虎（蓋一經嘗試。則極易成習而不易去矣）。吾國人之受其害者。最深最巨。所以吾少年之人。萬不可輕於嘗試。是不特與一己終身之幸福有關係。且與種類之強弱。亦有莫大之關係也。

飲酒
之害

酒於衛生上。亦有種種之妨害。茲試擇要略言之。

(1) 酒於血液上有礙也。蓋酒能使管轄微血管之神經麻木。致血管放大而不知收縮。於是血之流動較易。因而心之跳躍須加速以應之。故多飲酒之人。其心之工作。常因過度而致疲乏。失其

常度。且血管慣於漲大。不復再能收縮。致皮膚處血液過多。常現紅色而不退。例如飲酒人之鼻。常變爲紅色。卽此故也。且酒有吸水之性。故入於血液中後。能吸收紅血輪中之水（紅血輪見前第104頁）。至一部分之紅血輪。乾枯變硬。而失其運送養氣之能力。雖在肺中流過時。亦不克吸收養氣。酒既於血之流動及作用上有如此之妨礙。故凡講求衛生者。不可不力除之也。

(2) 酒於消化上有礙也。科學家以實驗試得。若得酒加於胃質（Pepsin 參觀前第74頁）溶液內。則胃質凝結而下沉。故吾人若飲酒入胃。則胃液中之胃質凝結。而失其消化食物之能力。致於全體之康健上。爲害甚大也。昔人不明此理。以飲酒爲無礙。甚且以飲酒爲可以增力。可以禦寒。不知飲酒非但不能增力。且與實力有損。凡賽跑角力等人。知之最稔。不敢稍行嘗試。其尋常之人。飲酒後。所以似覺膽大有力者。實因神經失

其自制之力。致平時不敢爲者。酒後放肆而亦竟敢爲之耳。至酒可禦寒。亦係謬解。其飲酒後所以周身覺熱者。因血管漲大而多量之熱血流至皮膚處之故。然全體中之熱量。則並不因飲酒而增多。不特此也。多量之熱血。既流至皮膚處。則體中之熱力。易於外散而損失。故酒稍退後。反覺寒冷。此事實往北極探險之人。知之最明。其飲酒之人。反不能受北極之寒冷。而不飲酒之人。則能受之而無患也。

(3) 酒於神經上有礙也。酒能使神經麻木。其作用大概可分爲四步。視飲酒之多寡而分。每步逐漸較劇。第一步使管轄血管之神經麻木。故血管漲大而不知收縮。第二步使脊髓麻木（脊髓見前第159頁）。故失其管轄多種隨意筋之能力。於是手足等失其節制。而不能如常行走動作。第三步使大腦麻木（大腦見前第165頁）。於是思想及知覺。逐漸糊塗。以致狂言亂語。不知自制。第四步爲腦

髓及脊髓幾全失其能力。昏迷不省人事。脈息漸低。呼吸漸遲。其甚者竟至液體流入氣管中。以致不能呼吸而死。凡人醉至此第四步時。受害最深。雖一生如此祇醉一次。而科學家考得其神經必大受損傷。以後終不能完全復原矣。可不懼哉。

由上觀之。可知酒之爲害。不止一端。故以不飲爲宜。且酒之爲物。亦能使人愈飲而愈多。成爲惡習。則受害尤烈。泰西各國人民。因酒而致廢業破家者。不可勝數。故彼之視飲酒。無異於吾國之視吸鴉片。所幸吾國現今尙無此種巨患。然若不預爲之防。詳知其種種之害而屏絕之。使無行消立足之地。則恐所以禍歐西各國者。將移而禍吾。欲免此患。是在吾國之少年。各加之意耳（近今吾國每有喜用外洋各酒者。是係自毒之策。務須及早遏之。蓋外洋之酒。種類極多。染習甚易也。

第二章

公衆衛生

(Public Hygiene or Sanitation)

公衆衛生。在研究吾人須若何辦理。則軀體周外所處之境遇。庶可適宜。使致病之物。得以免除。前已言之矣（參觀前第204頁）。此種衛生。須與個人衛生相附而行。乃可達完全衛生之目的。否則個人之衛生。雖講求適當。而一遇重疫流行之際。康健強壯之人。亦將有時而不免。故公衆衛生。關係極屬緊要。且尤爲吾國大缺點之所在。不可不亟亟講求者也。茲爲便利起見。特分三節研究之。即 I. 家室之衛生。 II. 傳染病之微生物。 III. 傳染病之防免法。此三者之研究。並非即盡公衆衛生之能事。不過略示學者所應注意之門徑耳。

I. 家室之衛生

(Domestic Hygiene)

家室爲吾人日常所居住之處。故係軀體周外境遇之最關密切者。吾人欲講求處境之適宜。其第一步不可不於家室上注意也。且家室衛生之適宜與否。其利害不僅關及本身及全家數口之人。而與公衆全社會之安危。亦有密切之關係。蓋一家若能清潔。則全社會即增一分之幸福。一家若發生病疫。則全社會即有波及之患。故泰西各國。對於各家家室之衛生。常有施以干涉取締者也。今將對於家室衛生應注意之點。擇要略言之。

(1) 家室之地位須求適宜也。凡家室所處之地位。須以能得清潔之空氣。充足之日光。適當之陰溝者爲合宜。否則必於衛生上有害。清潔之空氣。於呼吸上大有關係。因而於生活上亦大有關係(參觀前第137頁)。充足之日光。亦爲人生所最要之物。蓋日光不特可使人愉快。且能免去室中之潮溼(微生物最利於潮溼之處)。殺除致病之微生物也。故凡家室之周。須留有空地。萬不可屋舍密排櫛

比。阻礙空氣及日光。因此之故。泰西行政機關。對於人民之建屋。常施種種之取締。不特限制房屋不得過小。街道不得過窄。且周圍若干家之中。常留一空地。植以花樹。以爲各家公共游息之地。至適當之陰溝。亦爲極關緊要不可或忽之事。蓋若非有適當之陰溝。則日用之污水。將不克外流。必致積滯地下。而發生穢氣。爲害莫大也。又除空氣日光及陰溝之外。家室最宜位於風景佳美不甚燥鬧之處。蓋鄰近若有佳美之風景。則於衛生上亦顯有裨益。故泰西居家之處。必擇近鄉之地。卽萬一不克居於鄉間。則亦必多植樹木。施種種人工。以使風景佳美也。

(2) 家室須注意清潔也。家室中須常使之十分清潔。則微生物不易發生。且不易居留。疾病乃可大減。故地板器具等物。當常擦洗。力戒唾吐糟蹋之習慣。不特此也。凡室中種種不易清潔之物。亦以除去勿用爲宜。例如鹹菜缸食物之類。不

當多置。又如多花板彫刻之房屋。不易清潔。反不若用白壁素淨易潔之室爲佳。至垃圾廢物等類。尤須勤於除去。萬不可久積家中或近旁之處。

(3) 室中之空氣須常調換也。室中之空氣。務須時常調換。蓋前第 137 頁。見室中之空氣。若不時常使與外面新鮮之空氣調換。則屢次呼吸之後。養氣愈減愈少。而二養化炭氣愈增愈多。終至室中之空氣。不適於呼吸之用。且室中若有燃燭或油燈火盆之類。其養氣之減少及二養化炭氣之增加。極爲迅速（故燈以電燈爲最佳。而火盆亦不若暖汽管之佳）。故尤不可不將室中之空氣。時常調換。抑尤有進者。除養氣不足二養化炭氣過多之外。尚有他種之原因。亦能使空氣不適於呼吸。例如空氣中或雜有傳染之微生物。或雜有不適宜之毒氣。或熱度太高。或所含之溼氣太多。皆於呼吸上不宜。故室中之空氣。雖不缺乏養氣。然亦不可不久閉而不調換也。考調換空氣之法。共有多

種。其最簡者。爲天然換氣法 (Natural ventilation)。蓋凡吾人之房屋。不能十分嚴密。不但空氣得以在窗戶之微隙中出入。且即牆壁中。亦有纖微之孔。可以容空氣之出入。故房屋雖緊閉。而空氣仍天然在出入也。然此種天然換氣法。常不足敷用。故更須用人工換氣法以助之。人工換氣法之最簡易者。莫如不時將窗戶開放 (惟如外面風勢太劇。則祇須畧開少許。以免受寒)。然若屋舍太大 (如工廠房屋之類)。則祇開窗戶。尚嫌不足。故更須用他種方法以助之。計泰西各國常用者。共有二種。一種將抽空氣之導管。通至室中。而管端則裝抽空氣扇等具。將室中之空氣抽去之。俾室外之新鮮空氣。得以自行由窗隙牆孔等入於室中以補之。是之謂抽氣換氣法 (Vacuum system)。其他一種。則適與此相反。法將室外之新鮮空氣。用風扇由導管驅入室中 (如室外之空氣太冷。則可使先經過熱管而後入於室中)。俾室中混濁之空氣被其由窗隙牆孔等中

擠出。是之謂壓氣換氣法 (Plenum system)。此二種之法。若同時合併用之。則空氣之調換。更能較易。故常有同時併用之者。

II. 傳染病之微生物

(Microbes of infectious disease)

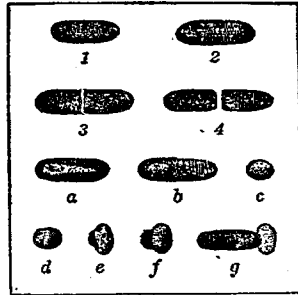
人羣中所最可怖之事。於公衆衛生有最大之妨礙者。莫如傳染病。蓋此種傳染病。一人患之。能傳及他人。於是互相傳染。蔓延極速。使全社會之人。均陷於危險之中。其猛烈者。常致轉瞬之間。社會中死亡枕藉。其禍實較戰爭爲尤甚。吾人所謂瘟疫 (Epidemics) 者。卽此種傳染病之尤烈者也。昔人不明科學。常將此種傳染病。委之爲天災。不知於其根原上着手防遏。而惟設醮求神之是務。此其故。在不明傳染病之根原究何在耳。自十九世之後半。科學家柏氏及顧氏等 (Pasteur and Koch)。始發明喉痧、肺病、霍亂、天花、鼠疫、瘧疾等傳染病。凡患之者。其體中各有-

種特別之微生物 (Microbe)。其後科學家更將其他之傳染病考之。而亦知莫不各有其特別之微生物。於是吾人乃恍然始知凡傳染病之根原。均在致病之微生物。且每種傳染病。各有其一種特別之微生物。例如後第七十八圖。爲致喉痧之微生物。第七十九圖。爲致霍亂之微生物。第八十圖。爲致鼠疫之微生物等是也。此種微生物。侵入人體中而蕃殖滋生。則該人即患該種疾病。其後無病之人。與該有病之人相接觸。致亦染得此種微生物。則此無病之人。亦將患病。此傳染病之所以能互相傳染。且極其迅速也。自此大發明之後。各國乃知所以防遏傳染病之法。蓋各傳染病。既爲特別之微生物所致。則吾人祇須設法防遏此種微生物之發生傳布。則其害自可滅除矣。 (防遏之法。詳後第 264 頁至第 278 頁)。

考世上能傷害吾人之物。爲數頗多。大如豺狼虎豹。則能食人之身。小如蚊虱等物。亦能吮人

之血。而傳染病之微生物。則亦害人物之一種也。此種微生物。較蚊虱等物爲尤小。而爲人目所不克見。然能藉飲食或刀傷等門路。入於吾人之體中。卽在體中蕃殖滋滋生。發生毒質以爲害。且能由一人之身。移染於他人之身。亦猶蚊虱等物。能由一人之身。移染於他人之身也。此種微生物。吾人之目雖不克見之。然用顯微鏡觀之。則能見之甚晰。有屬植物類者。則謂之微生物植物 (Bacteria)。有屬動物類。則謂之微生物動物 (Protozoa)。其式樣均頗簡單。然種類則甚多。有顆粒狀、桿狀、線狀、螺旋狀等之分。其蕃殖之法。共分二種。有將其體裂分爲二段。每段各能生活。其後各段復行如前分裂者。是之謂裂分生殖 (Reproduction by fission)。如第七十七圖之 1 至 4。更有在微生物體中。微生有膜包裹之子。謂之孢子 (Spore)。其後此孢子出乎微生物體之外。而另行生活長發者。是之謂孢子生殖 (Spore formation)。

如第七十七圖之 a 至 g。因此之故。微生物如境遇適宜。則能滋生極速也。又此種微生物。性頗堅強。不易死亡。雖寒冷之時。亦常不致死亡。不過其一切生長及生殖作用。暫行停止。



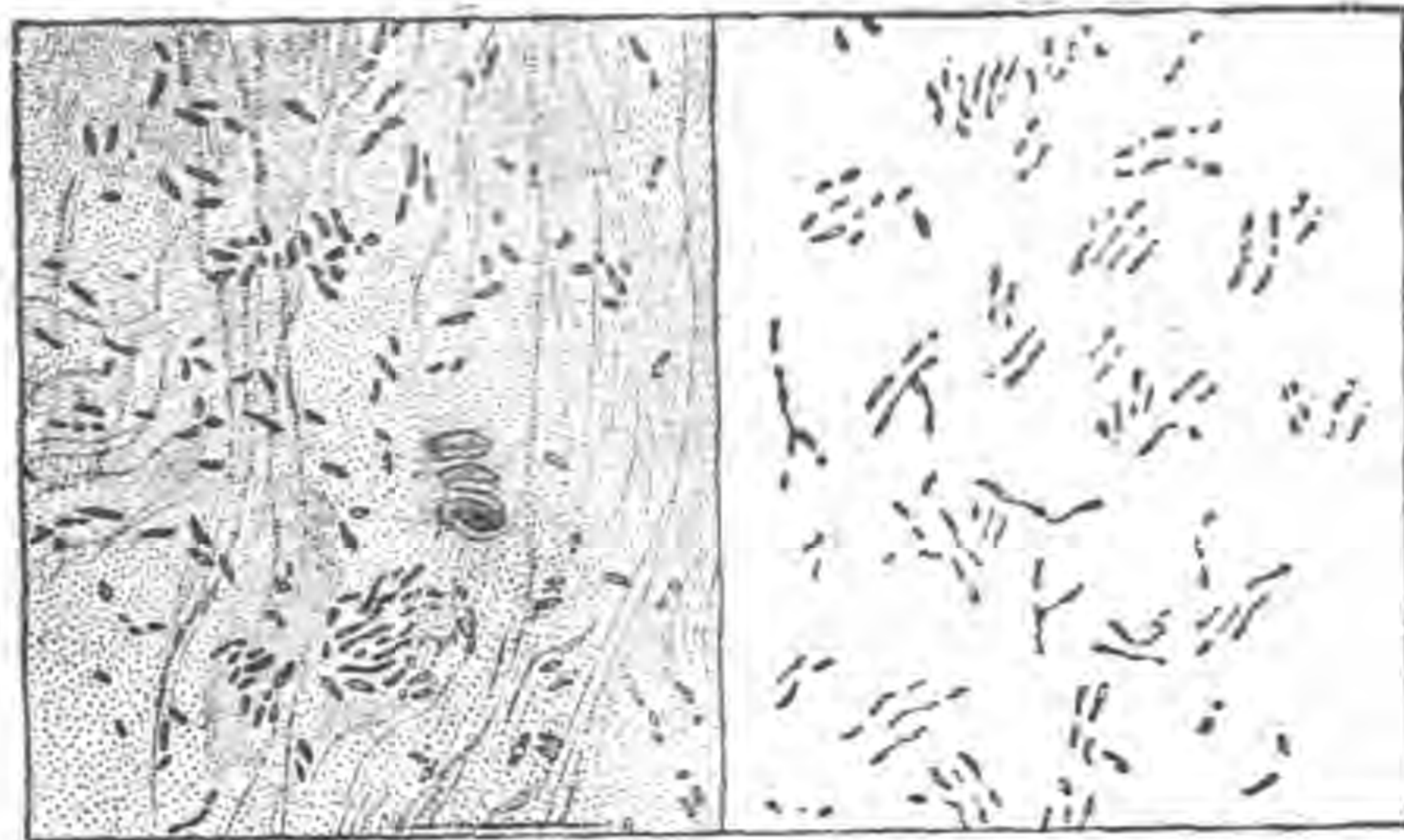
第七十七圖 微生物之蕃殖法。1 至 4 示裂分生殖之次序。a 至 g 示孢子生殖之次序。

以待適宜溫度之復來耳。然處以極高之熱度（如浸於沸水中或燃燒之類）。則能全行滅亡之。又強力之酸類（Strong acid 如硝酸、鹽酸、硫酸之類）、鹼類（Alkali）、及其他多種之藥品。亦能將微生物殺除之。故此種藥品。謂之消毒藥（Germicides or disinfectants）。

學者既明微生物之大要。今試擇數種常見之傳染病。分別於下略考之。以便學者確知微生物為各種傳染病之根原也。

(1) 喉痧 (Diphtheria)。喉痧係一種微生物名喉

痧微生物 (*Bacillus diphtheriae*) 者所致。如第七十八圖。此種微生物。入於體氣不健之人之喉中。



第七十八圖 喉痧微生物在顯微鏡中之放大觀。左邊係患喉痧者所吐之涎沫。中雜微生物頗多。右邊係喉痧微生物在試驗室中已培養後之形狀。

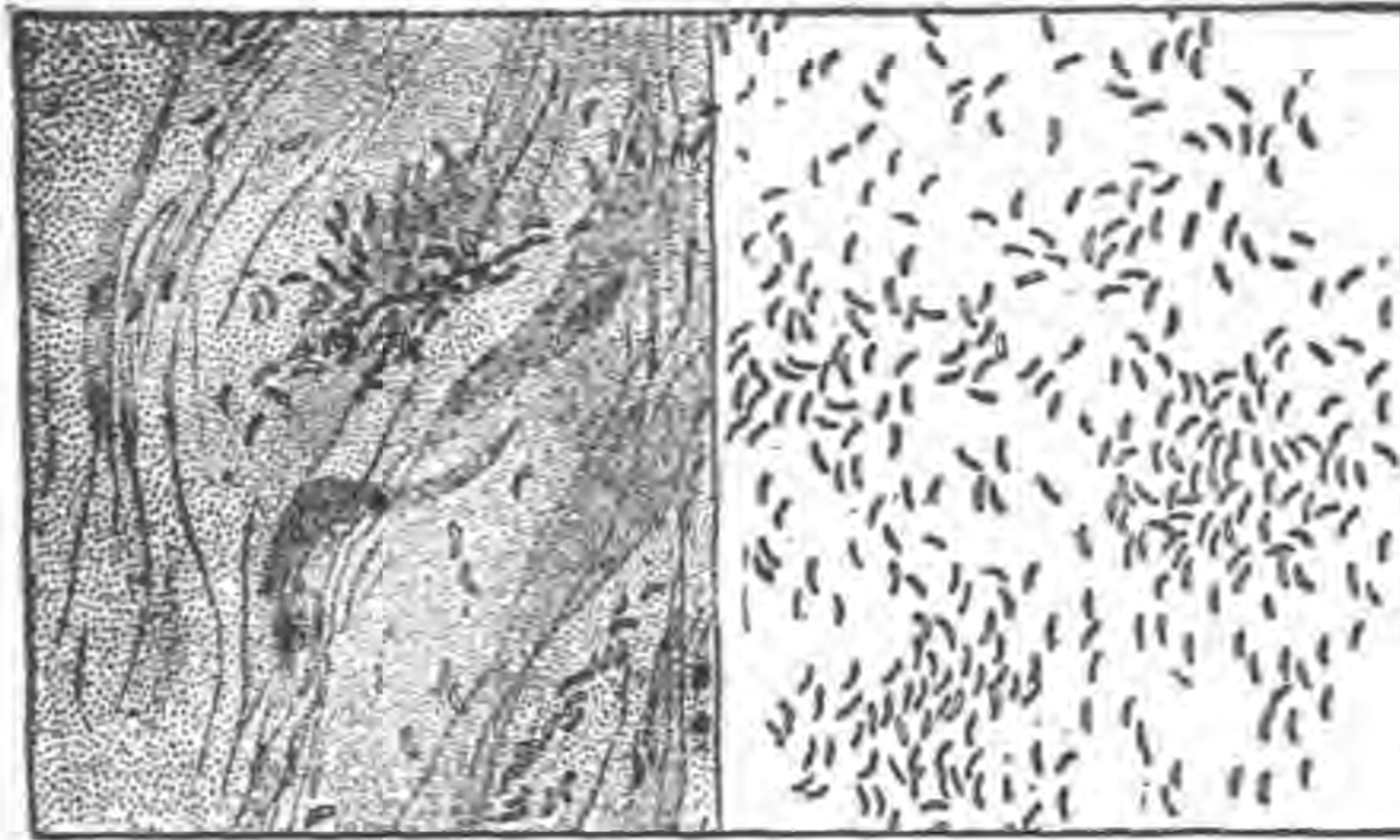
則能生長蕃殖。放出一種毒劑 (Toxin)。傷害喉間之組織。致使發生白點及偽膜。其後此種毒質。吸入血液中。而傳佈至體之各處。則發生寒熱或使體之一部分麻木。重則致有性命之患。

喉痧之症。極易傳人。蓋患喉痧者之涎沫中。雜有喉痧微生物頗多。如第七十八圖左邊所示

者。此種涎沫。若入於他人之口中。則微生物得達及喉內而致病矣。例如患喉痧者所吐之痰。易染於他人之鞋上。其後該人以手執鞋。則染於手上。今若手與口觸。則微生物即入於該人之口內矣。又如患喉痧者所用過之碗。他人若更用之。則亦能染病。此外種種傳染之門。不一而足。故最妥之計。無病之人。萬不可與患喉痧者。輕於接近。又患喉痧者。當自知禁止吐痰等事。以免傳染他人。

註。 另有喉痧解毒劑一段。見後第 277 頁。

(2) **霍亂** (Asiatic cholera)。霍亂亦係一種微生物名霍亂微生物 (Microbe of asiatic cholera) 者所致。如第七十九圖。此病昔頗盛行於歐洲。然今則知注意衛生。故幾不復發現。惟吾亞洲。則此病仍時爲大害也。凡患霍亂者。所出之糞中。有霍亂微生物頗多 (如第七十九圖左邊所示者)。故無病者。若與此糞相接觸 (如與患霍亂者共廁所及浴巾之類)。則頗易

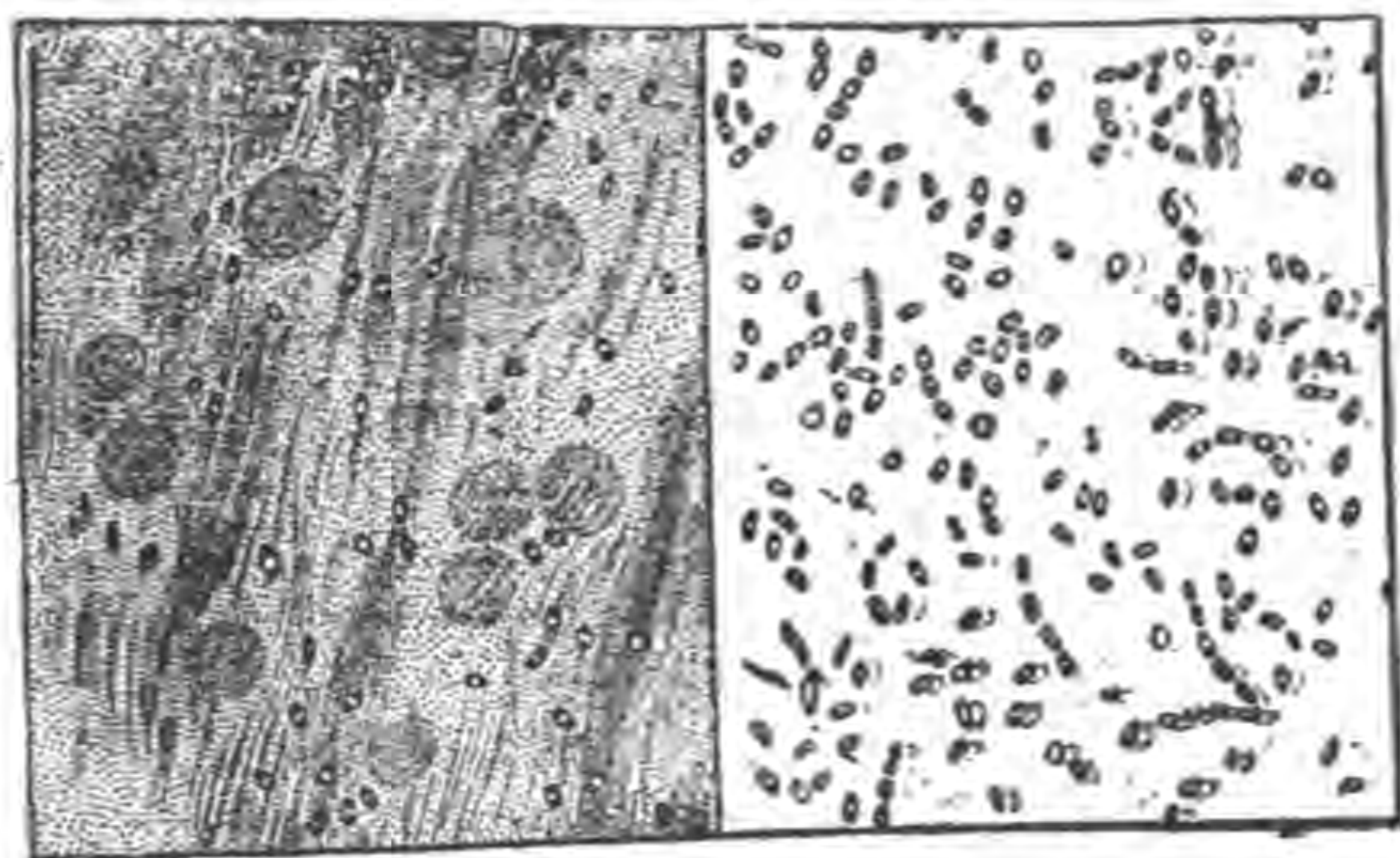


第七十九圖 霍亂微生物在顯微鏡之放大觀。
左邊係患霍亂者之糞。中雜微生物頗多。右邊
係霍亂微生物在試驗中室培養後之形狀。

傳染。而體氣不健者。尤易染之。因微生物入體後。白血輪不足勝之（參觀前第 106 頁）故也。又吾國之人。常將糞桶在河水中洗濯。或用糞為肥田之料。致飲水及菜蔬等物。甚易為傳染之媒介。故欲免霍亂傳染之患。不特當勿與患病者。共廁所及浴巾等物。且所飲之水。務須擇清潔者。又蔬菜等物。務須先煮而後食之（理見前第 228 頁）。

至患霍亂者所出之糞。最好用消毒藥(參觀前第 255 頁) 將微生物殺除之。以免傳佈而爲害也。

(3) 鼠疫 (Plague)。鼠疫亦係一種微生物名鼠疫微生物 (Microbe of plague) 者所致。如第八十圖。



第八十圖 鼠疫微生物在顯微鏡之放大觀。
左示微生物在腫脹之吸收腺中情形。右邊
係鼠疫微生物在試驗室中已培養後之形狀

爲害甚大。昔時歐洲常患之。今則因知衛生而得免。然吾亞洲。則仍有時而發現也。考鼠及虱二者。爲傳染鼠疫微生物之媒介。蓋此種微生物。最易侵入鼠之體中。其後該鼠爲虱所螫。則虱即

染有微生物。今該虱若轉而螫人。則微生物即入於體中而患病矣。因此之故。鼠疫傳佈極速。而吾人若欲求免鼠疫之患。首當設法殺鼠。蓋禍根既除。則其患始可免也。

(4) **瘧疾** (Malaria fever)。瘧疾係一種微生物名**瘧疾微生物** (Haematozoön or sporozoön 係一種微生動物) 者所致。此種微生物。如入於吾人之體中。則能在血液之紅血輪中生活 (紅血輪見前第 104 頁)。如第八十一圖。放出一種毒劑。將紅血輪傷害。故患瘧疾之人。其面呈青白色。



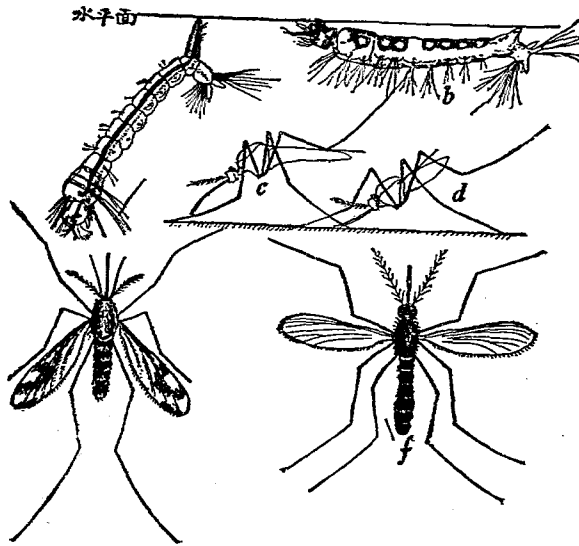
第八十一圖 示瘧疾微生物在紅血輪中生活之情狀。

即因缺乏紅血輪故也。且此

種微生物。在紅血輪中生長四十八小時之後 (更有他種須生長二日或三日後者)。則將該紅血破裂。出至血汁中 (血汁界說見前第 103 頁)。同時一部分之毒劑。亦將流出至血汁中。於是吾人全體覺寒。寒後更

繼之以熱。此瘧疾之發。所以在每隔一定時間之後也。此種微生物。出至血汁中後。不久復攻入其他紅血輪中。而復照前法在其中生長。且更隔一定時間後。復被裂而出至血汁中。故瘧疾常拖延頗久也。惟如每當微生物將由紅血輪中破裂外出時。先服適當分量之金鷄納霜 (Quinine 此藥能殺瘧疾微生物)。則金鷄納霜得預入於血汁中。微生物外出時。遇之即死。而瘧疾於是可止矣。

考瘧疾並不能由一人直接傳至他人。故與霍亂之傳染法有異。惟有一種花蚊名瘧蚊者 (Anopheles)。能為傳染之媒介。其狀與尋常之蚊不同。如第八十二圖。此種瘧蚊。螫吸患瘧疾人之血液。則瘧疾微生物。亦即入於瘧蚊之體中。且能在瘧蚊體中生活而不死。其後此瘧蚊螫無病之人。則微生物即入於該人之血中。如該人體氣不健。不能戰勝之。則亦患瘧疾矣。由是觀之。瘧蚊實為傳佈瘧疾之大患。故欲預防瘧疾。當以除蚊為第



第八十二圖 a 爲水中變常蚊之幼蟲。b 爲水中變瘧蚊之幼蟲。c 爲常蚊靜止時之狀態。其身係在頸處彎曲者。d 爲瘧蚊靜止之狀態。其身係與其首成一直線者。e 示瘧蚊翼上。係有花點。且其首上有五刺。f 示常蚊翼上並無花點。其首上祇有三刺。

二急務。除蚊此法。首當除去汗積之水。或將少許火油覆於水面之上。蓋所有之蚊。均由一種幼蟲所變。此種幼蟲。均生於水中（見第八十二圖）。故吾人若將各處汗積之水除去。則幼蟲無生活之地。

而蚊自少。且此種幼蟲體之端。有一呼吸管。此管須常伸出水面外。乃可呼吸生活。今水面上若覆有火油。則幼蟲不克呼吸而死亡。故水面上覆以少許之火油。乃除蚊極佳之法也。

(5) **癆病** (Tuberculosis)。癆病係一種微生物名**癆病微生物** (*Bacillus tuberculosis*) 者所致。如第八十三圖。患此病者。其肺中或他處之組織中。發生核狀之物。故癆病又名爲結核病。微生物即居留



第八十三圖 患癆病者所吐之涎沫在顯微鏡中放大觀。其中微小黑色桿狀之物。即係癆病微生物。

於此種核中。其生長甚遲緩。故患之者。初時常不覺察。待後覺察時。已根深蒂固。滋蔓難圖矣。

癆病既爲微生物所致。故亦能互相傳染。其傳染之法不一。例如有因無病之人與患癆病之人相接觸而染得者（如接吻之類）。有因與患癆病人共用過碗箸等物件而染得者。有因癆病人所吐之痰混於泥土之中乾燥後被風吹散而染得者。有因當癆病人談論或咳嗽時所射出之涎沫點觸於無病人之口鼻中而染得者。更有因食患癆病動物之肉及牛乳而染得者。故爲衛生計。吾人不可與患癆病之人過於接近。又動物及牛乳等食品。均當煮而後食。（參觀前第 228 頁）至已患癆病之人。則此時尙無一定適當之藥品可以治之。惟有注重衛生。培養本身之康健。俾得自行戰勝之耳。

III. 傳染病之防免法

傳染病爲人羣之大害。故爲衛生計。不可不設

而蚊自少。且此種幼蟲體之端。有一呼吸管。此管須常伸出水面外。乃可呼吸生活。今水面上若覆有火油。則幼蟲不克呼吸而死亡。故水面上覆以少許之火油。乃除蚊極佳之法也。

(5) **癆病** (Tuberculosis)。癆病係一種微生物名**癆病微生物** (Bacillus tuberculosis) 者所致。如第八十三圖。患此病者。其肺中或他處之組織中。發生核狀之物。故癆病又名爲結核病。微生物即居留



第八十三圖 患癆病者所吐之涎沫在顯微鏡中放大觀。其中微小黑色桿狀之物。即係癆病微生物。

害人。且即己之一身及一家。亦將不免。愚莫甚也。吾少年之學生。首須深明此理。力改向日之習慣。則吾國之衛生庶有進步之望乎。

(2) 地方執政機關。須設種種方法。使廢物除去也。社會中每日必有多量之廢物質。如尿糞垃圾之類。此種廢物質。若不設法除去之。使遠離乎城鎮之外。則地方必致污穢。積久發生瘟疫。科學家考得穢物愈多之處。其空氣中所含之微生物亦愈多。呼吸之易致疾病。然此種廢物質之除去。其事非一人一家之力所能致。故必須地方執政機關爲之。或特設衛生專局以司之。例如清潔街道（不特須常掃且須用水洗濯）、建築陰溝。設廁所及垃圾桶等具。使穢物有一定歸納之處。每日及時潔理之。至每日由種種方面所搜集之廢物。則均須運至遠離城鎮之處而妥善除去之。不可使久留人羣稠密之處也。

註。 大城鎮中每日由各方面所搜集之廢物。爲數頗多。

若祇運至遠離城鎮之處堆積之。而並無終久妥善除去之法。則積久之後。亦必爲人羣之害。故此種廢物之終久除去法。係一大問題。而爲吾國實行清潔時所不可不知者也。今將美國紐約對於此種廢物終久除去之法。略述之。以示他國辦理此事之一班也。

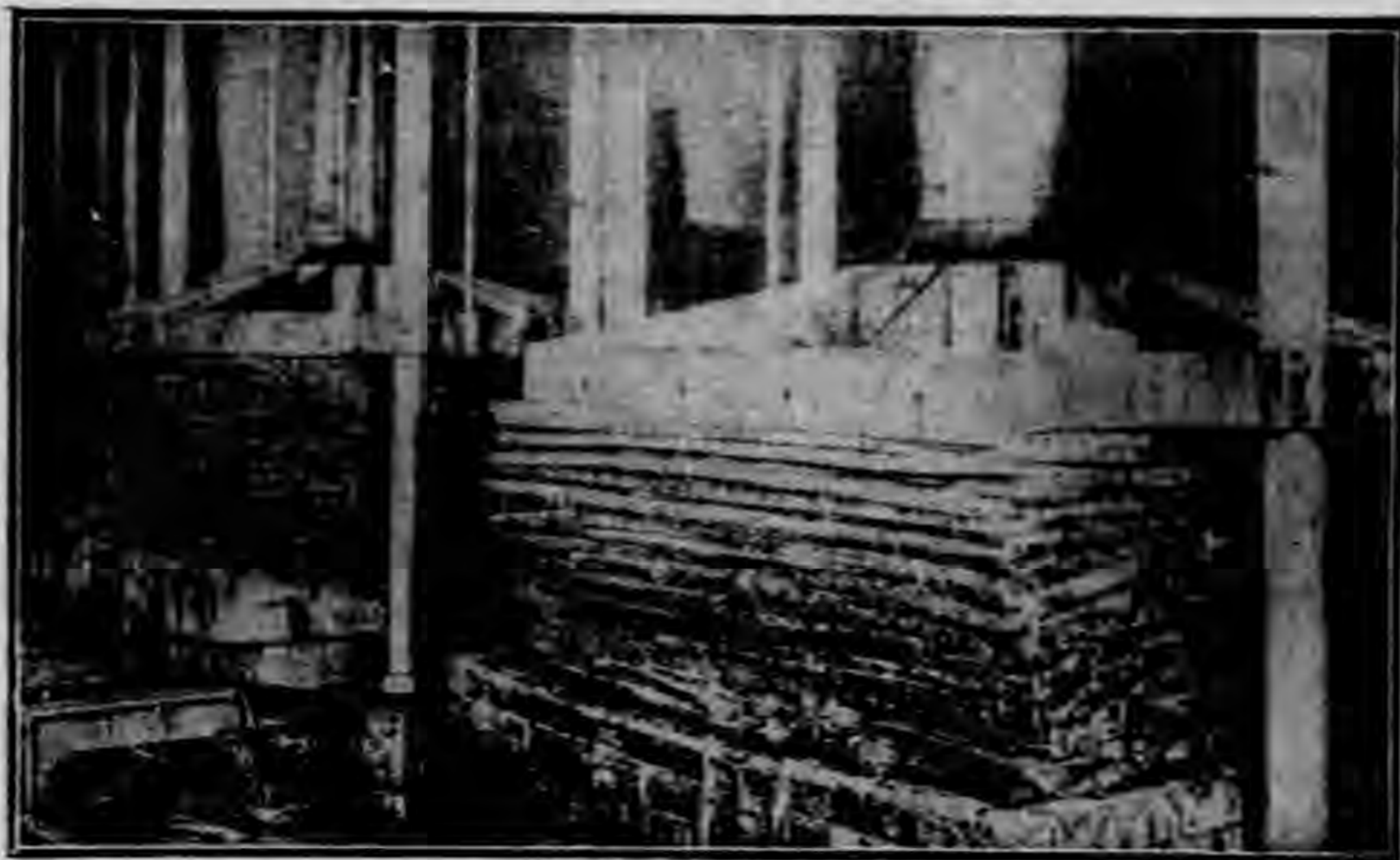
考廢物共可分爲四大類。一曰陰溝中之廢物 (Sewage)。二曰動植物之廢物 (Garbage)。如肉屑骨碎菜米之類。卽俗名所謂乾漿脚又街間、及各處所集得之死動物及葉皮等。亦一併在內。三曰紙布等之廢物 (Rubbish)。如廢紙破布皮件及廢蓆之類。四曰垃圾 (Ash)。內包灰土木屑破瓶錫片及種種室間及街間掃得之埃塵等物。此四種廢物。各有其分別除去之法。且除陰溝中廢物之外。其他三種廢物。各有可以利用之處。故紐約法律。須各家將此三種廢物。分盛三處。不相混亂。以便易於辦理。茲將以上四大類廢物除去之法。分別略述之如下。

陰溝中之廢物。昔時常使直接流入河中或海中以排除之。然其後知如此排除之法。頗屬不妥。蓋廢物中若雜有傳染病之微生物。入於河中後並不死亡。故常流往他處以害人。是以河水爲廣佈傳染病之媒介也。於是考求防患之法。乃發明若先使陰

溝中之廢物。由沙漏 (Sewage filter) 中漏過。而後入於河中或海中。則微生物被沙漏除去。而可不致爲害。考沙漏係一大器具。其底鋪一層小石塊。上鋪一層粗沙。再上則鋪一層細沙。各層共厚五尺。按沙性天然有一種與人無害之微生物。能取與人有害之微生物爲食。此所以陰溝中廢物。便由沙漏中漏過。則可流入河中而無礙也。科學家更考得沙中與人無害之微生物。須呼吸空氣。故每當若干穢物由沙漏中經過之後。須間與以停歇。而後再以穢物傾入之。俾沙中微生物。得不缺乏養氣而死亡。則該沙漏可以常用而不稍失其能力。有此發明之後。凡陰溝中之廢物。均先匯入沙漏中。使由沙中漏過。而後入於河海中排除之。不復直接使流入河海中矣。

動植物之廢物。由紐約所集得者。每日約有一千墩之多。(約合吾國一百五十萬斤)乃送往約離紐約二十五英里之一荒島上。置入多數之大鍋中。雜以多量之水而加熱煮之。約歷八時之久。則不特所有之微生物。均被殺死。且此時鍋中之動植物。均已煮熟。乃將此種煮熟之動植物。置於極大之壓櫃上。用機力榨壓之。如第八十四圖。則其中之水及油類。均被壓出。油類浮於水上。成一棕黑之層。故可與水分開。舊往各處

爲造肥皂之用。壓櫃中餘存之固體物質。則可爲肥料之用。故動植物之廢物。既得除去。且可利用之也。



第八十四圖 示紐約荒島上用壓櫃壓榨煮熱動植廢物之情狀

紙布等之廢物。每日由紐約所集得者。爲數亦甚巨。此類廢物中。富於種種有用之物。爲破鞋破地氈破衣服及紙料之類。故常有商人願納國家頗巨之款。以求得在其中選擇之權利者。其選擇之法。頗有趣味。如第八十五圖法。將此類廢物。置於一在轉動之闊帶上帶之。二旁排列工人。各由其中選擇一定之物。例如有專選其中之紙件者。有專選皮件者。有專選布件者。有專選破氈等物者。此帶漸行漸高。待達最高處時。其中有用之物。業已選盡。而所有無用之物。則入一大火爐中燒去

之。且燃燒時發生熱力頗巨。故可利用之爲轉動機器及發生電力、以供城鎮間電燈等之用



第八十五圖 示紐約紙布等廢物選擇之情狀

垃圾既包括灰土破瓶埃塵等不致腐敗之廢物。故紐約卽利用之。以爲擴充島地之料。法如第八十六圖。將由紐約所集得之垃圾。運至一近紐約之小島上 (Riker's Island)。而傾於島周。俾該島得日以增大。及所傾之垃圾。已高出約六英尺或八英尺後。

其上更鋪以泥土。約一尺有餘。俾植物得以在該處生長。如此日積月增。則該島逐漸加大。而可為居住建屋等之用矣。



第八十六圖 示紐約將垃圾傾於一小島之周 (Rikers Island) 俾島該得以日漸增大而為人生用

(3) 地方執政機關。須將市上所售之食品。抽提考驗也。蓋此種食品。為全社會人所任意購用。故其中若具有害人之微生物。則最足為極速廣佈傳染病之媒介。例如供給全城之自來水。若染有霍亂之微生物 (參觀前第 258 頁) 則全城之人。均有染霍亂症之危。其他種種之公共供給 (Public supplies 凡供給衆人之物品。謂之公共供給。如供給衆人之自來水、煤氣、牛乳、肉類、魚類等。莫不屬之)。亦莫不有此種危害隨之。故泰西執政者。為衛生之實行全

羣之幸福計。常將此種公共供給。取締抽驗之。適用者准其售賣。不適用者。則充公銷毀之。(可併入動植物之廢物中。一併銷毀之。參觀前第 266 頁)。至其適用與否之判決。則視該物是否與由法律所頒之標準相符而定。蓋國家對於各種公共供給各類。定一標準 (Standard)。頒示大眾。以便賣者知所嚮求。而抽驗者有所遵循。例如泰西所定對於牛乳之標準。大致爲所售之牛乳。須新鮮而係甜味。乳中不得加水。且不得加藥品以阻其變酸。每立方糵之乳中。其微生物之數。不得過十萬。又此種牛乳。須另以潔屋貯之。不得即置於尋常起居所用之房室中。於是售牛乳者竭力設法達此標準。而抽驗者即驗其是否與此標準相符耳。至對於其他各種之公共供給。其辦理之大要。亦與此略同。茲不贅述。

(4) 居民所造之住屋里巷等類。須設法取締。俾合於衛生也。此事雖似可聽人民之自由。然若

欲實行公衆之衛生。則執政者實不可不施以取締。泰西昔時對於此事。亦無取締。然終至污穢不堪。空氣不通。且竟有終日不得一見日光者。以致人民體氣日劣。死亡甚多。傳染病發生極易。於是始知國家對於此事。萬不可不施以取締。須於日光及空氣之調換上。極力注意。(例如每室至小不得少過若干尺、又每室至少須有一窗之類)、且於地基之築法。陰溝之施設。里巷之大小。亦均施以一定之限制。以免污穢擁擠之患。自此種取締實行後。人民之疾病大減。每年每千人中死亡之率亦日少。其造福於人民爲何如哉。吾國欲實行衛生。亦不可不取法而逐漸推行之也。

(5) 地方執政機關。不可不將種種公衆處所。注意管理也。公衆處所。如旅舍食館浴室等類。最足爲傳佈傳染病之地。故執政者須取締管理之。使竭力注意清潔。又此外如公園等游息之所。於人民之衛生上。大有助益。不特可增清新

之空氣。且可舒展筋骨。寬暢胸懷。兼爲兒童游玩之處。故各地之執政者。不可不設立公園而掌理之也。

(6) 患劇烈傳染病之人。當送入特別分隔之醫院。俾勿與無病者相接觸。至染有劇烈傳染病之船隻。當阻其進口。或扣留而消毒之。以免傳染病之廣佈。此二事在泰西各國常行之。其中雖有種種不便之處。然於公衆衛生上。則果有極大之助益。故明理之人。不特不當施以反對。且當助執政者而實行之也。

(7) 吾人種種之食物。應煮而後食也。食物先煮而後食。亦係防傳染病一極要之法。蓋烹煮能殺除食物中之微生物。(參觀前第 228 頁) 故該食物雖染有傳染病之微生物。若烹煮而後食。則亦可無礙。吾國之人。最明此理。卽所飲之水。亦先沸而後飲。是誠極妥之法。蓋吾國所飲之水。常多不潔。若更不加沸而後飲。則爲患害可勝道

哉。

(8) 吾人當注意使己之軀體。不易受病也。凡當傳染病流行時。有甚易染之者。有不甚易染之者。可知人之軀體。對於疾病之易染與否。大有不同。然則欲使吾人軀體不易染病。究當用何法乎。曰其要法有二。一在尋常個人衛生上之注意。(如運動休息飲食等事均各適當之類、參觀前第 210 頁)、一在特別之預防法。(如種牛痘以預防天花之類)、蓋尋常知注意於個人之衛生。則軀體康健。偶染微生物。尚可戰勝排除之。故疾病時得免於無形之中。(參觀前第 106 頁白血輪)。至特別預防法。則爲用極屬微妙。茲以種牛痘防天花之理略言之。以示其梗概可也。

天花 (Small-pox) 乃係一種極易傳染之病。昔時患者甚多。幾百無一免。其因而傷身者。不計其數。即幸而得愈者。其面部等處。常留終生之痕跡。故天花係一種極猛烈之症。昔人懼之特甚。

及後種牛痘 (Vaccination) 之法發明。人羣中乃得預防此種大害。法如第八十七圖。將患牛痘症 (Cow-pox 此係牛身一種發漿之症) 之牛。特別培養之。



第八十七圖 預備牛痘之牛

乃將其漿收集之。是之謂牛痘漿 (Vaccine)。今若將此牛痘漿少許。種入人體中。(法在臂上、用刀刮破少許、使出血、乃將牛痘漿擦於刮破處、使漿入於人體血液中)、則該人不過稍發寒熱。不久即愈。而其後雖遇天花。可不致受其患矣。是蓋因天花之所以為患

者。在發生一種毒劑 (Toxin)。入該人血液中。而該人無以禦之。今該人之血液中。若預先加入牛痘漿。則當天花之毒劑入於血中。牛痘漿能與之相合。而成一種不毒之質。則天花不復能爲患矣。故牛痘漿者。實係一種解毒劑 (Antitoxin)。此種牛痘之所以能預防天花也。由是觀之。種牛痘之要理。不過在將一種可以解毒之劑。預先使入血液中。俾天花之毒劑來時。得與之成爲一種不毒之劑。因而得以不致爲患耳。是此大發明之後。凡人當幼童時。卽種以牛痘漿數次。則終生可以不受天花之患矣。

註。按除天花之外。其他尙有多症。亦各發生特別之毒劑。故吾人當患該症時。若各以特別相當之解毒劑。射入血中。則亦可治愈之。例如喉痧之猛烈。亦因發生一種毒劑之故。(參觀前第 256 頁)、吾人若有適當之解毒劑。則喉痧可以治愈。此種解毒劑。可製備之如下。科學家考得吾人若將喉痧之散。射入馬身中。逐漸增多。待該馬雖受喉痧之漿。而不復再爲病時

則該馬之血中。含有一種解毒劑。可以解除喉痧之毒劑。故吾人若取此種馬之血液。射入患喉痧者之血中。則其病可愈。其理與牛痘漿爲天花解毒劑者。正相同也。

附數種急救法之大要

(Emergencies)

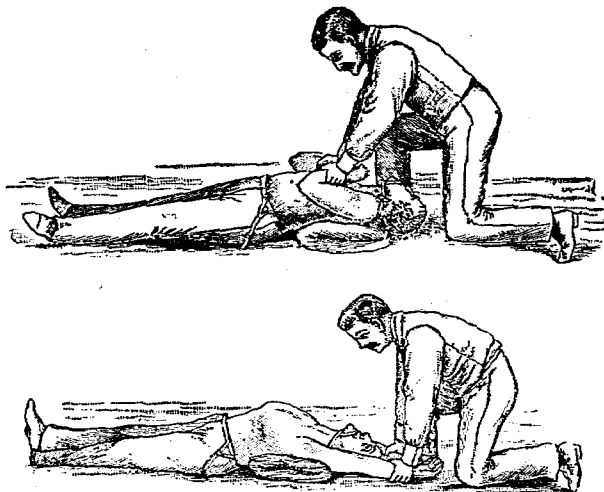
吾人處於世上常不免遇不測之事。如或則刀割損傷。血流不止。或則墜入水中。氣息奄奄。凡此諸事之重要者。果均須急延醫生治之。然當醫生未到之際。吾人若不急施以初步之救治。則將醫生未至而人死亡。或待醫生至時而受禍已深。故吾人咸不可不稍知初步救急之法。以為扶助之用。且不測事之輕微者。可因此而獲愈免却延醫之勞也。茲特將數種尤屬常見者。不測事之急救法。略述如下。以示大要。

(1) 溺斃 (Drowning) 凡墜入水中之人。救起後雖似氣息已斷。吾人切不可以為已死。須一面速延醫生。而一面急施以初步之急救法。則常有復生之望。其救治之法。先使該人俯臥。然後速將其腰部舉起。如第八十八圖。使其人肺中之水。得以由其口中流出。如此舉起。共二三次。須急速為之。不可遲緩。(共約三十秒鐘)、然後使該人仰臥。將一衣墊於該人之肩下。俾其肩得以離地少許。乃速將該人頸處及腰處之衣解鬆。而以一手帕。將其人口中之涎



第八十八圖 使肺中之水流出法

沫拭乾。另約一人用乾手帕將其人之舌拖住。或以繩繫住之。使不得落入口中。以塞喉間呼吸之道。此事極關緊要。切不可於匆促之際遺忘之。諸事既畢。乃如第八十九圖。用人力以



第八十九圖 助呼吸法

助該人之呼吸。蓋該人溺水後。所以死亡者。全在不克呼吸之故。今吾人若助之使呼吸。則大有復蘇之望矣。法跪於該人之頭後。以二手執該人之肘處。緩緩向上。拖往頭部之後。如是則脊骨向上運動。故可使胸部體積增大。而空氣得入於肺中。待約四秒鐘後。將該人之手。緩緩向上推住胸前二旁處而緊壓

之。如是則脊骨向下運動。故可使胸部體積減小。而空氣復山肺中放出。亦待約四秒鐘。復照前法。將二手向上拖往頭後。故如此使二手運動不已。而胸部之體積。得一增一減。氣體於是得一出入。而人力之呼吸。得繼續不已也。吾人須如此助之呼吸。約二點鐘之久。切不可中止。如二點鐘後。尙不蘇醒。則始可謂之已死。蓋常有如此助呼吸一點餘鐘之後得以復生者。故也。又當如此施救時。其全身須使之溫暖。如稍有氣息時。當飲以熱濃茶等物助之。

(2) 流血 (Bleeding) 吾人受刀割等損傷後。常致流血。其損傷之輕微者。則血稍流後自能停止。其損傷之重者。血流甚多。須急延醫治之。然當醫未至之前。吾人不可不施以初步之救治。以止多量血液之外流。蓋若多量血液外流。則其人將受損過巨。或竟不及待醫生之至而將死亡矣。其止血之法。須視何種血管破裂而定。如流出之血係鮮紅色。且忽斷忽續。而並非一線相繼者。則其受傷者必係脈管。(參觀前第 114 頁)、吾人當在傷處之上首(即心及傷處之間)、用布絞緊。俾將脈管壓扁以止血外流。(參觀前第四十四圖)、如流出之血。係紫黑色。且非忽斷忽續。而係一線相繼者。則其受傷者必係迴管。(參觀前第 117 頁)、吾人當在傷處之下首。用布絞緊。俾得迴管壓扁。以止血

外流。既施此初步止血法之後。其他之事。當待醫爲之。如一時無醫可得。則吾人當以最潔之水。(或沸過之冷水亦可、切不可用不潔之水)、洗傷處。俾外物質或微生物。不得雜於傷處以爲患。然後將傷處併合。而用清潔之布緊紮之。則傷處自能逐漸療愈也。(傷之重者仍須醫治、以免後患)、

(3) 衣服着火及火傷 (Burns) 有時身上所穿之衣服。偶一不慎。致着火燃燒。則切不可急而奔跑。須速倒臥於地上。(因衣服着火、若吾人仍行直立、則熱空氣將吸入肺中、爲害甚烈。每致死亡、故第一事須倒臥於地)、着地旋滾。則火易息滅。如當時有人在旁。則當速將一氈被等。捲於該人之身。則火更易滅。

因火受傷之處(或被沸水所傷者亦然)。如粘有衣服。須用潔淨之水溼之。然後漸漸移去。切不可用蠻力。將其拖去。致皮膚破裂。乃用一棉花所製之布。浸以蘇達之溶液 (Soda solution 約一調羹之蘇達溶於一杯之水中而擾和之)。覆於傷上。則可減其痛苦。如傷處頗大。則可將蘇達和以花士林 (Vaseline 係一種油類或用其他潔淨之油類亦可)、使成一膏狀之質而塗於傷上。則痛苦亦可大減。蓋如是則空氣可以不入傷中。而傷處亦不致受磨擦也。如傷處頗劇。則當延醫治之。

(4) 服毒 (Poisons) 如人服毒。須速延醫治之。惟吾人須急施

以初步之救治第一事。須設法使該人嘔吐。以使胃中之毒。得以嘔出體中。而不致一概吸收入於血液中。法可使該人飲多量之熱水。如稍時不吐。則當以指探入該人之喉中。以促其嘔吐。如仍不嘔吐。則當再飲以熱水而再以指探入喉中促之。至能嘔吐而止。

如該人所服之毒係鴉片。則該人常欲睡去。故除使之嘔吐之外。更須設法使之蘇醒。不可聽其睡去。法可每隔約十五分鐘飲以濃咖啡或阿摩尼亞之溶液 (Ammonia) 或名淡輕₃溶液中約含阿摩尼亞十五滴) 更須扶該人使在冷空氣中行走。以冷水或溼手巾激刺其身。使不克睡去。

如該人所服之毒係磷質。(Phosphorus 如洋火頭之類)、則除使之嘔吐之外。更須將鉛粉 (Chalk 又名碳酸鈣) 或苦土 (Magnesia 又名養化鎂)、和於水及白蛋中飲之。以解其毒。

如該人所服之毒係砷質。(Arsenic 如砒霜之類)、則除使該人屢次嘔吐之後。更須使服以苦土及鐵之含水養化物。(Magnesia and hydrated oxide of iron 藥房出售之)、更飲以極濃之鹽水。則其毒易解。

(5) 折骨 (Broken bones)、如人之骨被折斷。務須急延醫生治之。蓋治折骨之法。非常人所能為也。故寧待醫生數小時而不

可自施療治。惟當醫未至之前。吾人須使該人得以安息。不致擾其折斷之處。如必須將該人移動。(如在路中受傷須暫移入房中之類)。則須先保護該人之斷骨處。然後移之。如法如第九十圖。設該人之足骨折斷。則須先以潔淨之棉花。(或其他

柔軟之物亦可)、護於該人傷處之周。然後以堅硬之條。(如木條硬紙片之類)、置於足之周圍。而以手巾或布條等物緊紮之。使不得彎曲而致



第九十圖 暫護斷足之法

更受損傷。乃可置於平板等物上抬入屋中。切不可未先保護傷處。而即行移動也。

中西名詞索引

A

- Abdomen or belly, 腹部, 12, 14
Abdominal cavity, 腹腔, 14
Absorptive or lymphatic system,
吸收系, 3, 92
Acetabulum, 髌臼, 37
Acid, 酸, 43
Air cells, 小氣胞, 12, 129
Ammonia, 阿摩尼亞, 240, 283
Amoeba, 濇菌, 106
Animal matter, 動物質, 43
Anopheles, 瘧蚊, 261
Antitoxin, 解毒劑, 277
Aorta, 總脈管, 114
Aqueous humour, 水狀液體, 189
Arachnoid membrane, 腦濕膜,
164
Arsenic, 砷質, 283
Arteries, 脈管, 9
Arytenoid cartilage, 尖圓軟骨,
127
Ash, 垃圾, 267
Asiatic cholera, 霍亂, 257
Auditory canal, 外聽道, 193

B

- Bacillus diphtherial, 喉痧微生物,
256
Bacillus tuberculosis, 癆病微生物,
263

- Bacteria, 微生物, 254
Ball and socket joints, 球窩骨節,
41
Bathing and clothing, 沐浴及衣
服, 233
Biceps, 二頭筋, 53
Bicuspid valve, 二尖瓣, 113
Bicuspidals or premolars, 雙頭齒,
64
Bile, 膽液, 8, 13, 77
Bilin, 畢林, 77
Bladder, 膀胱, 13, 144
Bleeding, 流血, 281
Blind spot, 盲點, 189
Blood, 血液, 102
Blood or circulatory system, 血脈
系, 3, 102
Body, 椎體, 27
Brain, 腦髓, 15, 159
Broken bones, 折骨, 283
Bronchial tubes, 小氣管微枝, 12,
129
Bundles of fibres, 筋條大束, 51
Burns, 衣服着火及火傷, 282

C

- Cæcum or blind intestine, 大腸囊
段, 71
Calcium carbonate, 碳酸化鈣, 83
Calcium phosphate, 磷酸化鈣, 83

- Canaliculi, 最微穴道, 48
 Canine, 犬齒, 64
 Capillaries, 微血管, 9
 Carbohydrates, 炭水化合物, 84
 Carbon dioxide, 二養化炭氣, 10, 240
 Carbon monoxide, 一養化炭氣, 240
 Cardiac extremity, 大端, 67
 Cardiac muscle, 心臟筋, 57
 Cardiac orifice, 大端孔, 67
 Carpal bones, 腕骨, 33
 Cartilage or uristle, 軟骨, 4, 140
 Cement, 白堊質, 63
 Cerebellum, 小腦, 164
 Cerebrospinal system, 腦脊神經系, 15, 160
 Cerebrum, 大腦, 164
 Cervical vertebræ, 頸椎, 30
 Chalk, 鉛粉, 283
 Cholesterin, 可來斯林, 77
 Choroid coat, 黑膜, 185
 Chyme, 糜漿, 75
 Circulation of blood, 血之循環, 120
 Clavicle or collar bone, 鎖骨, 33
 Coagulation of blood, 血之凝結, 108
 Coccyx, 尾骶骨, 30
 Cochlea, 螺旋腔, 196
 Cold bath, 冷水沐浴, 235
 Colon, 大腸中段, 71
 Compact or dense tissue, 稠密組織, 46
 Compass, 二脚規, 201
 Composition and structure of bones, 骨之含質及構造, 43
 Condyles, 顛底節, 24
 Cornea, 角膜, 185
 Coronary circulation, 本心循環, 123
 Corpuscles, 血球, 103
 Cortex, 皮質, 146
 Costal, 肋骨, 20
 Cranial nerves, 頭腦腺, 173
 Cranium, 頭蓋, 22
 Cricoid cartilage, 環狀軟骨, 127
 Crown, 齒冠, 61
 Crystalline lens, 水晶體, 186
- D**
- Defibrinated blood, 不凝之血, 108
 Dentine or ivory, 齒骨質, 62
 Deoxygenated blood or venous blood, 減養血, 105
 Dermis, 真皮, 149, 150
 Diaphragm, 隔膜, 14, 133
 Diaphragm motion, 隔膜之運動, 131
 Digestive or alimentary system, 消化系, 2, 59
 Diphtheria, 喉痧, 255
 Domestic hygiene, 家室之衛生, 247
 Dorsal vertebræ, 胸椎, 30
 Double convex lens, 雙凸透鏡, 187
 Drowning, 溺斃, 279
 Duodenum, 小腸上段, 70
 Dura mater, 腦韌膜, 164
- E**
- Ear, 耳, 15, 193
 Emergencies, 急救法, 279

Enamel, 琺瑯質, 62
 Epidemics, 瘟疫, 252
 Epidermis, 表皮, 149, 201
 Epiglottis, 呼吸器蓋, 65, 127
 Ethmoid bone, 羅篩骨, 23
 Eustachian tubes, 耳氣管, 66, 193
 Excretory or purifying system, 排泄系, 3, 143
 Extensor 伸筋, 55
 External intercostal muscles, 前斜肋間筋, 133
 Eye 眼, 15, 182
 Eye balls, 眼珠, 182
 Eye brows, 眉毛, 182
 Eyelashes, 睫毛, 182
 Eyelids, 眼瞼, 182

F

Face, 顏面, 22
 False ribs, 假肋骨, 31
 Fang, 齒根, 62
 Far-sighted, 遠視眼, 192
 Fasciculi, 筋條小束, 51
 Fat cells, 脂肪細胞, 151
 Fats and oils, 油類, 85
 Fatty tissue, 脂肪組織, 182
 Feeding, 飲食, 225
 Femur, 大腿骨, 36
 Fenestra ovalis, 卵圓窗, 197
 Fenestra rotunda, 圓窗, 197
 Fibres, 筋條, 51
 Fibrin, 凝血質, 108
 Fibula, 腓骨, 36
 Flexor, 屈筋, 55
 Foramen magnum, 底孔, 24
 Free or floating ribs, 浮肋骨, 31

Frontal bone, 額骨, 23
 Function, 功用, 2

G

Gall bladder, 膽囊, 6, 60
 Ganglion, 腦結, 162
 Garbage, 植物之廢物, 267
 Gastric acid, 胃酸, 74
 Gastric fluid, 胃液, 7
 Gastric or peptic glands, 胃液腺, 6, 59
 Germicides or disinfectants, 消毒藥, 255
 Gland, 腺, 7
 Glenoid cavity, 肩臼, 34
 Gliding joints, 滑動骨節, 42
 Glycogen, 各里各根, 78
 Gum, 牙肉, 61

H

Hæmatozoön or sporozoön, 瘧疾微生物, 260
 Hæmoglobin, 紅血質, 104
 Hair follicle, 髮孔, 155
 Hairs, 毛管, 155
 Haversian canal, 哈氏穴道, 47
 Heart, 心, 9
 Hepatic artery, 肝脈管, 76, 116
 Hepatic duct, 肝汁管, 77
 Hepatic vein, 出肝通管, 76, 118
 Hinge joints, 蝶鉸骨節, 41
 Horny layer, 角質重, 149
 Hot bath, 熱水沐浴, 235
 Humerus, 上膊骨, 33
 Hydrochloric acid, 鹽酸, 43, 44, 75, 138

Hygiene, 衛生學, 3
Hyoid bone, 舌骨, 127

I

Ileum, 小腸下段, 71
Immovable joints, 不動骨節, 40
Imperfect movable joints, 不完全之可運骨節, 42
Incisors, 門齒, 63
Incus, 砧骨, 25, 195
Indifferent bath, 溫水沐浴, 234
Inferior maxillary or lower jaw 下牙牀骨, 24
Inferior turbinated bones, 下捲骨, 24
Inorganic foods, 無機食物, 83
Internal ear, 內耳, 193
Internal intercostal muscles, 後斜肋間筋, 133
Intervertebral cartilages, 椎間軟骨, 28
Intestines, 腸, 6, 59
Involuntary muscles, 不隨意筋, 6, 57
Iris, 虹彩, 186
Iron salts, 鐵之鹽類, 83

J

Jejunum, 小腸中段, 71
Joints or articulation, 骨節, 4, 40

K

Kidneys, 腎, 12, 144
Knee joint, 膝骨節, 38

L

Lachrymal bones, 淚管骨, 23
Lachrymal or tear glands, 淚腺, 182

Lacteals, 腸毛吸管, 95
Lacunæ, 成圍穴道, 48
Large intestine, 大腸, 7
Larynx, 喉頭, 10, 124
Lateral process, 橫突起, 28
Left auricle, 左上房, 112
Left bronchus, 左氣管枝, 11
Left heart, 左心, 112
Left ventricle, 左下房, 112
Ligaments, 韌帶, 4
Limbs, 四肢, 22
Liver, 肝, 6, 13, 60
Lower extremities, 下肢, 32
Lumbar vertebræ, 腰椎, 30
Lungs, 肺, 10, 13, 124
Lymph, 淋巴, 93
Lymphatic capillaries, 毛吸管, 93
Lymphatic ducts, 總吸管, 99
Lymphatic glands, 吸收線, 95, 100
Lymphatic system, 淋巴系, 93
Lymphatic vessels, 微吸管, 93, 98

M

Magnesia, 苦土, 283
Malar or cheek bones, 顴骨, 24
Malaria fever, 瘧疾, 260
Malleus, 錘骨, 25, 195
Malpighian capsule, 瑪氏囊, 146
Marrow, 骨髓, 48
Medullary cavity, 髓腔, 48
Medulla oblongata, 腦蒂, 164
Metacarpel bones, 掌骨, 33
Metatarsal bones, 蹠骨, 36
Microbe, 微生物, 253
Microbe of asiatic cholera, 霍亂微生物, 257

Microbe of plague, 鼠疫微生物, 259
 Microbes of infectious disease, 傳染病之微生物, 252
 Middle ear, 中耳, 193
 Milk teeth, 乳齒, 64
 Mineral matter, 礦物質, 43
 Molars, 磨齒(又名白齒), 64
 Morphine, 嗎啡, 242
 Motor fibres or efferent, 運動纖維, 162
 Mouth, 口, 6, 59
 Movable joints, 可動骨節, 40
 Mucous, 涎, 61
 Mucous membrane, 涎膜, 61
 Muscular activity, 運動, 210
 Muscular system, 肌肉系, 3, 50

N

Nails, 爪甲, 157
 Nasal bones, 鼻梁骨, 23
 Natural ventilation, 天然換氣法, 251
 Near-sighted, 近視眼, 192
 Neck, 齒頸, 62
 Nerve cells, 神經細胞, 161
 Nerve fibres, 神經纖維, 161
 Nerves, 腦線, 15, 159, 172
 Nervous system, 神經系, 4, 158
 Nicotine, 尼古丁, 240
 Nitric acid, 硝酸, 43
 Nose, 鼻, 15, 180
 Nose cavity, 鼻孔, 124

O

Occipital bone, 枕骨, 22
 Oesophagus or gullet, 食管, 6, 59

Oil or sebaceous glands, 油腺, 156
 Opium, 鴉片, 242
 Orbits or sockets of eye, 眼眶, 26, 182
 Organ of smell, 嗅器官, 180
 Organ of taste, 味器官, 177
 Organic foods, 有機食物, 83
 Organs, 器官, 2
 Organs of special senses, 五官器, 15, 177
 Ossa innominata or innominate bones, 無名骨, 36
 Osseous or bony system, 骨骼系, 3, 21.
 Outer ear, 外耳, 193
 Oxygen, 氧氣, 10
 Oxygenated blood or arterial blood, 充養血, 105

P

Palatal bones, 腭骨, 23
 Pancreas, 胰, 6, 60
 Pancreatic fluid, 胰液, 8
 Pancreatic juice, 胰液, 79
 Pancreatin, 胰質, 79
 Papilla, 毛核, 156
 Papillæ, 真皮凸部, 150; 乳頭, 179
 Parietal bones, 顛頂骨, 23
 Parotid glands, 耳下唾腺, 72
 Patella, 膝蓋骨, 36
 Pelvic bones, 無名骨, 29
 Pelvis, 盆骨, 36; 腎腔, 146
 Pepsin, 胃質, 244
 Perfect movable joints, 完全之可運動骨節, 42
 Periosteum, 骨膜, 46

- Permanent teeth, 永久齒, 64
 Personal hygiene 個人衛生, 16, 207, 208
 Phalanges, 指骨, 33
 Pharynx, 咽喉, 6, 59
 Phosphorus, 磷質, 283
 Physiology, 生理學, 3
 Pia mater 腦血膜, 163
 Pigment layer, 顏色重, 149
 Pinna, 耳殼, 193
 Pivot joints, 樞軸骨節, 41
 Plague, 鼠疫, 259
 Plain or unstriped muscle, 平滑筋, 57
 Plasma 血汁, 103
 Plenum system, 壓氣換氣法, 252
 Pleura, 肺包膜, 129
 Poison, 服毒, 282
 Pores, 膚孔, 148
 Portal vein, 進肝迴管, 76, 118
 Posterior nares, 鼻氣管, 65
 Proteids, 蛋白質, 84
 Protozoa, 微生動物, 254
 Public hygiene, 公衆衛生, 16, 207, 247
 Public supplies, 公共供給, 271
 Pulmonary arteries, 肺脈管, 113
 Pulmonary circulation, 經肺循環, 122
 Pulmonary veins, 肺迴管, 113
 Pulse, 脈息, 115
 Pulp, 齒髓, 63
 Pulp cavity, 齒腔, 63
 Pupil, 瞳孔, 186
 Pyloric extremity, 小端, 67
 Pylorus, 小端孔, 67
- Q**
- Quinine, 金雞納霜, 261
- R**
- Radius, 橈骨, 33
 Rectum, 大腸末段, 71
 Red corpuscles, 紅血輪, 103
 Reflex action, 反射作用, 170
 Renal artery, 腎脈管, 145
 Renal vein, 腎迴管, 145
 Reproduction by fission, 裂分生殖, 254
 Reproductive system, 生殖系, 4
 Respiratory system, 呼吸系, 3, 124
 Rest, 休息, 219
 Retina, 腦膜, 185, 188
 Rib motion, 肋骨之運動, 131
 Ribs, 肋骨, 27
 Right auricle, 右上房, 112
 Right bronchus, 右氣管枝, 11
 Right heart, 右心, 112
 Right lymphatic duct, 右總吸管, 94
 Right ventricle, 右下房, 112
 Root canal, 齒根小管, 63
 Rubbish, 紙布等之廢物, 267
- S**
- Sacrum, 薦骨, 30
 Saliva, 唾液, 7
 Salivary glands, 唾液腺, 6, 59
 Sanitation, 公衆衛生, 247
 Sarcolemma, 筋條膜, 53
 Scapula or shoulder-blade, 肩胛骨, 33

Sclerotic coat, 鞏膜, 185
 Semicircular canals, 半管腔, 196
 Semilunar valves, 半月門, 114
 Sensory fibres or afferent, 知覺纖維, 163
 Serous membrane, 濕膜, 68
 Sewage filter, 沙漏, 268
 Skeleton, 骨骼, 21, 22
 Skin, 皮膚, 13, 144, 148
 Skull, 頭顱, 22
 Sleep, 寢睡, 222
 Small intestine, 小腸, 7
 Small-pox, 天花, 275
 Soda solution, 蘇達之溶液, 282
 Sound waves, 聲浪, 198
 Sphenoid bone, 蝶骨, 23
 Sphincter, 圈帶筋肉, 69
 Spinal canal, 脊管, 28
 Spinal cavity, 椎孔, 27
 Spinal cord, 脊髓, 15, 28, 159
 Spinal nerves, 脊神經, 173
 Spinous process, 棘狀突起, 28
 Spleen, 脾, 14
 Spongy or cancellous tissue, 海綿組織, 46
 Spore, 孢子, 254
 Spore formation, 孢子生殖, 254
 Standard, 標準, 272
 Stapes, 鐮骨, 25, 195
 Starch, 小粉質, 73
 Sternum or breast bone, 胸骨, 27, 32
 Stomach, 胃, 6, 59
 Striped or striated muscle, 橫紋筋, 52
 Sublingual glands, 舌下唾液腺, 72

Submaxillary glands, 牙狀下唾液腺, 72
 Sulphuric acid, 硫酸, 43
 Superior and inferior vanae cavæ, 上總迴管及下總迴管, 113
 Superior maxillary or upper jaw, 上牙牀骨, 23
 Sweat glands, 汗腺, 13, 151
 Sympathetic or ganglionic system, 交感神經系, 15, 160
 Synovial membrane, 節膜, 40
 System or apparatus, 系或器, 3
 Systematic circulation, 全體循環, 122

T

Tarsal bones, 跗骨, 36
 Taste bud, 味芽, 179
 Teeth, 齒, 6, 59
 Temporal bones, 耳門骨, 23
 Tendon, 腱, 5
 Thoracic cavity, 胸腔, 14
 Thoracic duct, 胸總吸管, 93
 Thorax or chest, 胸部, 14
 Throat, 咽喉, 124
 Thyroid cartilage, 破裂軟骨, 127
 Tibia, 脛骨, 36
 Tobacco and wine, 煙酒, 239
 Tongue, 舌, 15, 177
 Touch organs, 觸覺器, 15, 150, 199
 Toxin, 毒劑, 256
 Trachea or windpipe, 氣管, 10, 124
 Triceps, 三頭筋, 55
 Trichinae, 旋毛蟲, 228

Tricuspid valve, 三尖瓣, 112
 True ribs, 真肋骨, 31
 Trunk, 體部, 13, 22
 Tuberculosis, 癆病, 263
 Tympanic membrane, 鼓膜, 195

U

Ulna, 尺骨, 33
 Upper extremities, 上肢, 32
 Urea, 尿質, 12, 144
 Ureter, 輸尿管, 13, 144
 Urethra, 尿道, 147
 Uric acid, 尿酸, 144
 Urinary apparatus, 泌尿器, 144
 Uriniferous tubules, 微尿管, 146

V

Vaccination, 種牛痘, 276
 Vaccine, 牛痘漿, 276
 Vacuum system, 抽氣換氣法,
 251

Vaseline, 花士林, 232
 Veins, 血管, 9
 Vertebrae, 椎骨, 27
 Vertebral column, or spinal
 column, or back bone, 脊柱,
 27
 Vestibule, 耳庭腔, 196
 Villi, 腸毛, 95
 Vitreous humour, 玻璃狀液體,
 189
 Vocal chords, 聲帶, 127
 Voluntary muscle, 隨意筋, 5, 52
 Vomer, 犁頭骨, 24

W

White corpuscles, 白血輪, 103
 Wisdom teeth, 智齒, 65

Y

Yellow spot, 墨點, 183



民國新教科書生理衛生學勘誤表 1

頁數	行數	原文	改正	頁數	行數	原文	改正
ii	6	缺	二頭筋 <small>(關於經之下)</small>	45	15	胸髓	腦髓
V	2	五官	五器官	50	11	吾入	吾人
6	3	化消系	消化系	52	3	神經系	筋肉
6	17	與接	相接	52	3	交威	交感
8		澹	膽	57	17	再短	再動
13	8	澹	膽	59	7	計爲	茲爲
24	5	二	一	61	1	及齒口	口及齒
24	7	直經	直徑	61	11	牙狀	牙牀
26	16	上牙	下牙	61	16	二十六圖	二十五圖
27	1	蝴蝶	蝴蝶骨	61	17	試樣	之式樣
30	13	胸	腦	62	2	牙狀	牙牀
33	11	之狗骨	狗之骨	63		牙狀	牙牀
38	9	節骨	骨節	64	1	尖脫	尖銳
39	2	胸	腦	64	1	他位	地位
41	11	joint	joints	64		牙狀	牙牀
42	3	第二	第一	68	2	端空	端孔
42	14	蝶跂	蝶鉸	68	11	相	相同
44	17	柔軟	柔軟	68	13	同三重膜	三重膜

2 民國新教科書生理衛生學勘誤表

頁數	行數	原文	改正	頁數	行數	原文	改正
68	15	註意	注意	88	1	2217克	2117克
71	16	存食	存食物	88	1	16克	15克
72	13	牙狀	牙牀	88	2	97克	98克
73	11	紛質	粉質	88	16	35.7克	37.5克
74	1	小紛	小粉	88	17	91.3克	89.5克
74	9	胃涎	胃液	89	4	2217克	2117克
74	18	鈣鱗	刪去	89	5	1021克	921克
77	2	派管	脈管	96	7	消炭化	消化
77	6	濃汁	膽汁	96	8	及水	及炭水
78	2	致瀉濟	致瀉劑	98	14	微血管	微吸管
79	9	消帶	稍帶	100	17	構造吸收	吸收腺構造
84	13	23	24	101	1	通入	通出
86	7	有機	無機	104	16	呼入	吸入
87	1	不常	不能	105	5	紅色質	紅血質
87	13	2217克	2117克	106	7	血白輪	白血輪
87	13	59.4兩	56.7兩	106	11	白輪	白血輪
87	14	1751克	1672克	106	14	浸入	侵入
87	15	1257克	1178克	108	2	濃液	膽液

民國新教科書生理衛生學勘誤表 3

頁數	行數	原文	改正	頁數	行數	原文	改正
111	2	隔膜之上	隔膜之下	168	5	織纖維	纖維
115	4	張縮	漲縮	170	13	隨意	隨意筋
115	14	一張	一張	173	5	腦脊	脊髓
118	17	總迴管	下總迴管	174	1	腦髓	腦線
121	2	右上房	右下房	176	10	知見	知覺
121	3	總迴管	下總迴管	176	14	腦髓	腦線
122	8	統迴管	總迴管	177	2	折斷	折斷
123	1	不或	或不	181		臭味	嗅味
123	2	右下房	左下房	183	7	潔靜	潔淨
129	6	他位	地位	186	16	厚密糖	厚密如膠
138	14	澁談	稀淡	187	17	透視	遠視
141	7	英立方寸	分	189	9	移近	移遠
151	12	線	腺	190	1	較近	較遠
155	4	遇寒	禦寒	191	12	或近物	或視近物
158	4	腦脊	脊髓	192	12	玻璃	玻璃
161	2	脊腦	腦脊	195	10	內間	內耳
163	10	腦脊	脊髓	199	7	傳達	傳達
165	5	白重	色重	208	11	參觀	參觀

4. 民國新教科書生理衛生學勘誤表

頁數	行數	原文	改正	頁數	行數	原文	改正
214	10	出減	出汗	254	4	滋滋生	滋生
215	6	適當	適當	254	15	微生有膜	生有微膜
220	5	518頁	158頁	258	3	中室	室中
220	12	蓋加	益加	260	15	紅血	紅血輪
221	1	漸鬆	漸鬆	265	14	發微生	發生
226	11	84頁	86頁	268	4	各層	三層
227	6	飢瘦	肌瘦	268	5	便由	使由
227	12	預至	須至	268	12	一千墩	一千噸
230	14	等證	等症	269	3	煮熱	煮熟
234	11	抵遇	抵禦	271	4	島該	該島
237	1	衛	衛生	271	5	生用	居用
237	12	爲唯	爲唯一	273	7	每室	每室
241	10	成績	成績	281	16	紋緊	絞緊
247	5	蜀外	周圍	282	15	花士林	范士林
248	1	周外	周圍	283	2	體中	體外
249	9	操鬧	噪鬧	283	13	白蛋	蛋白
250	17	不久閉	久閉	284	3	如法	其法
252	10	枕藉	枕藉	索引8	1	花士林	范士林

國實用教
科書

生理衛生學

洋裝一冊 定價八角

編者 吳冰心 凌昌煥

本書詳述生理衛生。注重實驗。每一段落。列有簡表。術語名稱之下。附記英文。以便參考。可供中學校及與中學同程度各學校教科之用。

教育部批

是書體例精當陳說明晰圖畫顯
朗衛生及實驗各條尤為切實准
予審定作為中學校教科用書

◎商務印書館發行

元(224)

The New Scientific Series
Physiology and Hygiene
Commercial Press, Limited
All rights reserved

中華民國十三年六月十一版

(民國新生理及衛生學二冊)

(每冊定價大洋壹元肆角)
(外埠酌加運費匯費)

編纂者 江蘇王兼善

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路
商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市
商務印書館

分售處 商務印書館

北京天津保定奉天吉林龍江
濟南太原開封鄭州西安南京
杭州蘭縣安慶蕪湖南昌漢口
長沙常德衡州成都重慶瀘縣
福州廣州潮州香港梧州雲南
貴陽 張家口 新加坡

★此書有著作權翻印必究★

九四八九百

▲武昌高等師範學校叢書

人體生理衛生學提要

病害之來常不可測。然凡事總有個原因。身體之保養者。祇我自己一人。而所以戕我身者。則日常所接觸之事物。均乘間抵隙以伺我後也。故生理衛生。實為人生必要的常識。是書為武昌高師教授薛德燾先生所編。共分八篇。每篇首論人體各部之構造。次論各部之生活作用。又次論人體繼續健康之方法。解剖、生理、衛生。三方面並重。足以啓發普通人士幾分必要的智識。並能為初研醫學者之引導。亦可為學校中最完備的生理學課本。

布面洋裝金字一厚冊 定價二元

商務印書館發行

商務印書館出版

教育部審定 國民新教科書

本書係聘請留歐碩士學士按照
教育部頒課程標準編
輯。擷取最新學說參合
本國材料內容完善。近今出
 版各書。無能出其右者。排
 印用大小兩號字。預備教授時之
 伸縮。欲詳則兼講小字。欲略
 則專講大字。尤為**本書**
特色。今列編輯人姓名如左。

英國大學格致科學士 王兼善
 愛丁堡大學文藝科碩士
 英國大學理科學士 丁文江
 格拉斯哥大學理科學士
 美國大學理科學士 徐善祥
 耶魯大學
 美國大學天算碩士 秦汾
 哈佛大學
 日本物理學校畢業生 秦沅

▲按照部章 悉心編纂
 ▲材料豐富 條理明晰

物理學 王兼善 紙面二冊 每冊八角
 一元六角

化學 王兼善 一元六角

生理及衛生學 王兼善 一元四角

植物學 王兼善 一元三角

動物學 丁文江 一元四角

礦物學 徐善祥 一元二角

算術 徐善祥 一元四角

代數 秦沅 一元

幾何學 秦沅 一元三角

三角學 秦沅 一元

▲各科術語 附註西文
 ▲數學各書 另刊答案

