

新編

生理學教科書

作新社藏版

第 一 冊

內 封 文 版 圖

新 編

生 理 學 教 科 書

作 新 社 藏 版

新編 生理學教科書目錄

前篇 生活作用

第一章 人體構造之大要	一
第二章 骨骼	六
第三章 筋肉	一六
第四章 循環	二七
第五章 呼吸	四三
第六章 消化	五三
第七章 排泄	六六
第八章 皮膚	七一
第九章 神經系	七九

第十章 五感器	八七
後篇 生活條件	
第十一章 空氣	一〇一
第十二章 水	一〇四
第十三章 食物	一〇六
第十四章 衣服	一一二
第十五章 住居	一一五
第十六章 衛生之注意	一二七

新編生理學教科書

作新社編譯

前篇 生活作用

第一章 人體構造之大要

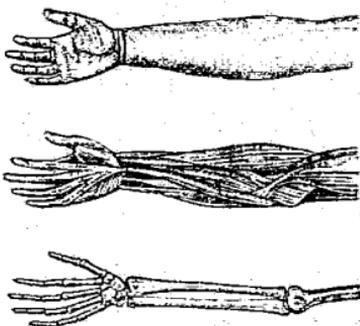
凡欲知吾人之身體。成自如何之物質。及有如何之構造。必不能不解剖其內部。而檢查之。今試取人體腕之一部。先爲之解剖。自能實見其一斑。述之如左。

先用小刀割破腕之外面。始自此處剝開。則腕之全表面所蔽之皮膚。可得除去。皮膚之厚。不達一分。可爲至薄。但其性頗強韌。不容易破斷。如髮與爪。乃皮膚之附屬物。若果剝去皮膚。則髮與爪共爲之剝去。

皮膚既屬至薄之物。故其剝取後。雖腕之形依然如故。惟露出赤柔之筋肉。至筋肉之外觀。無異於牛肉。有無數之微細纖維集合而成。通常分爲若干紡錘形筋肉片。

(圖 一 第)

腕之全形、
肌肉、骨節



而互相重疊。

次以肌肉一切離，將其取去。則腕之形狀大變，祇殘留白色之堅骨。骨者，成自若干之骨片，具於腕之肘、指、掌、諸部。而為腕之中軸也。

以上單就腕而論。然非限於一腕。惟然。即脚、頸、背、諸部。其構造亦與前述畧同。唯胸腹之部。內藏種種臟腑。故畧為少異。因此吾人之身體。可謂以

骨為基礎。而肌肉附着之。其胸腹之部。則包藏種種臟腑。其全體表面。則被以皮膚。而成一種之自動器械也。

試切開所造軀幹腹面之體壁。而檢視其內部。則見胸腹之處。有一種之碗形肌肉

板。將全體腔分爲上下二部。此肌肉板。謂之橫隔膜。上部名曰胸腔。下部名曰腹腔。合兩部而言。則謂之體腔。

肺及心臟。爲胸腔內主要之器官。心臟位置於中央。肺由左右兩側分列。圓滿而填全胸腔。

由心臟分歧而出多數之血管。普達於身體各部。而血液之能流通血管內者。蓋因心臟之伸縮不絕也。此作用。名曰循環。

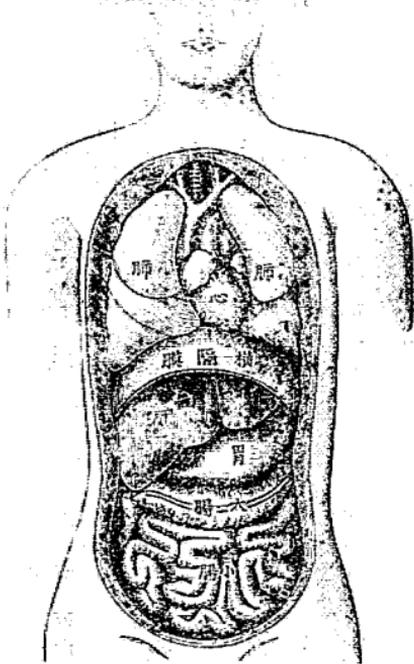
肺爲左右一對複雜之囊。吾人由此器官。而取空中之酸素。及排出體內所生之炭酸瓦斯。此作用。名曰呼吸。

胃腸及肝。爲腹腔前面顯露之器官。若將此等器官取去時。當其後則有腎一對。見於脊骨之兩側。

胃由食道開口囊狀之器官。與迴長蜿蜒之腸相連續。肝乃大形之腺。分泌一種之液。而注入腸內。吾人食物。通過胃腸之間。其中含有固形體之滋養物。溶解而爲液

(圖 三 第)

而前之臟內見體開切



血液中。此動作名曰吸收。
 腎由血液中濾取不用物。務使血液常清淨。至由血液所取之不用物。暫時溜在膀胱內。隨後洩出體外。此動作名曰排泄。

體。能變為
 滲透動物
 膜之物。此
 動作名曰
 消化。既將
 滋養性溶
 解物。乃通
 於胃腸之
 壁。而吸入

右揭之諸器官。通常總稱曰臟腑。而在胸腹兩腔之內。其他有不稱臟腑器官者。如頭骨內之髓。髓。脊骨內之脊髓。及由此二者分布。而達身體諸部之神經。與位置神經末端之五感器。是也。髓。髓。神經。總稱曰神經系。

五感器。為司視聽嗅味。觸五感之器官也。其中之觸感器。散在全體皮膚之面。嗅感器。為鼻。位於氣道入口之處。味感器。為舌。位於食道入口之處。各附屬其部之器官。視感器為眼。聽感器為耳。此二感器各自獨立。而占其位置於頭部之前面及側面。

(圖 三 第)



不拘取人體之何部。以顯微鏡檢之。其中必發見差別。決不平等。乃成自無數之微細部分集

合也。此爲解剖上最小之單位。則謂之細胞。

細胞通常爲球形。或爲多面體。由其表面。滲出細胞間質。而互相附著。極長之細胞。則名曰纖維。

同樣之細胞。或纖維無數相集合者。則謂之組織。如扁平組織。結締組織。筋肉組織。神經組織等是也。吾人身體所成之諸器官。雖其形狀構造。各有不同。然究其所造之材料。亦無大差。皆由如上所述者若干之組織而成。但其配列之狀。不同而已。

第二章 骨骼

人體之骨骼。成自相連二百餘個之骨片。而各骨片之大小形狀。無一相同。雖如腕與脚有長骨。手足之基部。有不定形之短骨。頭部有扁平如皿之骨。惟於物理的性質。則毫無差異。堅固而不屈曲。且有彈性。不容易折。骨之效用。實應此物理的性質。長骨之動。爲筋肉所使。故能起全身之運動。扁平骨用以蔽柔軟器官。且爲之保護。

骨骼由骨片集合而成。所以能支持身體之重量，並能保其適當之位置。

骨之物理的性質。全基於化學的成分。試取骨一個。燒以烈火。即變為黑色炭。又復燒之。再變為白色灰。而其形狀原全不改。若擊之。即碎如粉末。又別取一骨。以稀鹽酸浸之。其骨漸次透明。終變為髓甲之色。極柔軟。容易屈曲。再煮以水。便溶解成膠。由此推考。則知骨由二種的物質相混而成。一種即石灰質。以火燒之。則變為灰。以鹽酸浸之。則溶解去。他一種。燒之則放臭氣。散而為烟。即膠質也。石灰質者。其質雖堅。但無彈性。且容易折。故不適於劇動。膠質者。彈性頗多。雖母慮其折。惟易彎曲。難支重量。然骨則合此二者。且兼具二者之所長。因含石灰質故堅。含膠質故有彈性。是以能完全其效用也。

(圖四第)

長骨之
縱斷及
橫斷



試取長骨一個。由橫斷及縱斷。而檢察其構造。則見其兩端稍大之部。與中央細長之

部。少有差異。中央之中空。而質頗緻密。兩端之內部稍粗。骨質充滿。其斷面外觀。恰如海綿。人於生時。中央部中空之處。含有如脂肪樣之物質。名曰骨髓。海綿狀骨質之空隙。亦充滿似此而稍赤色之物。又有強韌薄膜。名曰骨膜。以蔽骨之外面全體。而爲之保養。

骨之兩端畧大。而中央中空者。非偶然也。蓋兩端之所以大。使隣骨接合之處廣闊。以強固其間之關節。不容易相脫也。至中央之所以中空者。則取乎骨骼之輕。譬如以一定量之材料。而製一管。較以同量之材料。而製同長之桿。益覺堅固。此理人所共知。故於土木、建築等事。常應用之。

(圖五第)

型模之節關



觀於二骨片相連互爲運動之處。則有種種之裝置。或防其相脫者。或滑其運動者。或防其衝突者。又在骨片相向之面。蔽有薄軟骨板。比硬骨之

關節有種種之形狀。則其運動亦不同。如肩腰等之關節。一之關節面爲球形。一之關節面爲適合之凹窩。彼此之運動。甚爲自在。無論如何方向。隨意所之。皆能屈曲而得回轉。此等關節。謂之球窩關節。惟肘膝等之關節。祇能屈伸運動於一平面。此等關節。謂之蝶番關節。他如頸部之關節。一骨則突起中軸。他骨則周圍迴轉。此關節。謂之迴轉關節。

人體之骨骼。中有一種骨片。其運動非由關節所滑而動。或於骨片之間。挾有軟骨。相連續而運動者。又如頭部之骨片。則直接縫合。而不能相動。

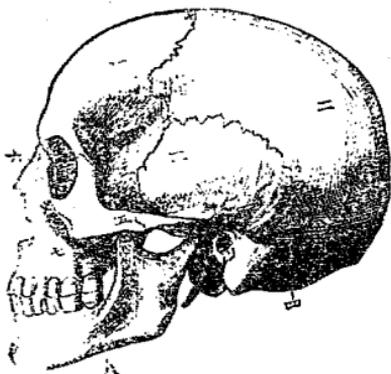
骨骼之全形。恰如人體一般。有頭部。有軀幹。有上肢。有下肢。即至於指趾。皆無不具。頭部骨骼。更別爲二。一爲頭蓋部。一爲顏面部。頭蓋部用以保護其腦。顏面部則爲構造眼窩、鼻、顎等之基礎。

頭蓋部之骨。皆呈多少皿形。凹面向內。相縫合而造成一個骨箱。其主要部分。頭之前部有前頭骨。頂上之兩側有顛頂骨。側面有顛顛骨。後部及床有後頭骨。其餘則



(圖 七 第)

- 一前頭骨
- 二顛頂骨
- 三額鱗骨
- 四後頭骨
- 五額骨
- 六鼻骨
- 七上顎骨
- 八下顎骨



有胡蝶骨及篩骨。

顏面部之主要骨片。爲上顎骨。下顎骨。額骨及鼻骨等。更詳細檢之。便發見藏於眼眶內側之淚骨。鼻腔中隔之鋤骨。造口腔支架之口蓋骨。此等骨片之中。獨下顎骨能運動。餘俱縫合而成。毫無相動者也。

如頭蓋部之骨片。既不能相動。即使成自一個骨片。亦似無妨。然由數個骨片相縫合而成。所以於成長有關也。蓋骨片之成長。由新部分增加於其周邊。若頭蓋部成自一個骨片。雖則成長。不過徒加骨之厚。決不能擴充其內容。不如成自數

個骨片。使各骨片各成長自己之周邊。則全頭蓋之容積增加甚速。乃能容日常成長之腦。

軀幹骨骼者。則由脊骨、肋骨、胸骨而成。

脊骨者。戴頭骨。支上肢骨。立乎下肢骨之上。以作軀幹之軸。由上下重疊三十餘個之骨片而成。各骨片謂之椎骨。除最下之四個外。各片之背側。均有大縱孔一個。故於上下重疊之間。造成一長大管。即於此管內。存在脊髓。

(圖八第)

第一第二
頸部之椎
骨

上圖由
前面而
觀
下圖由
後面而
觀



椎骨與椎骨之間。必有厚纖維軟

骨板。爲之結繫。故兩椎骨之間。運

動不著。至脊骨全體。由於軟骨之

有彈性。故能彎曲於前後左右。

椎骨之形狀。皆畧相同。第一第二兩

個。及位于下端若干個。均有特別之點。不可不詳細論之。第一椎骨。由二個之關節

面。與後頭骨相關連。爲俯仰之運動。復由第二椎骨。向上而生一個之短棒狀突起。嵌於第一椎骨孔之前部。第一椎骨。本載頭骨。即以此突起爲中軸。自能左右迴轉。全脊骨中。其運動廣闊。不有能及此二者也。又位於下端五個之椎骨。互相附着。而爲一塊。謂之薦骨。中有不動之椎骨。位於薦骨之下。形小如豆者。則有四個。名爲尾閭骨。

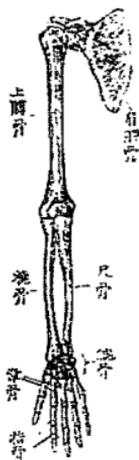
肋骨有十二對。分抱左右。各骨片之形。彎曲如弓。後端關連脊骨。前端由肋軟骨媒介。而附着胸骨。但最下之二對。其前端遊離無着。惟終於筋肉間。肋骨之前後兩端。皆連接他骨。故其運動甚少。祇能廣狹胸廓耳。

上肢骨骼。有左右一對。其基部之二骨。位於肩部。總名曰肩帶。位於前側者。爲鎖骨。位於後側者。爲肩胛骨。鎖骨彎曲如S字狀之長骨。一端接於胸骨之上緣。一端連於肩胛骨。

肩胛骨者。乃三角形之扁骨也。與軀幹之骨骼。無直接關連。惟依筋肉等以保其位。

置。故稍得自由之運動。此骨外側之一部。有淺皿狀之關節面。上臑骨上端成球形。以嵌入於此中。

(圖九第)
番蝶



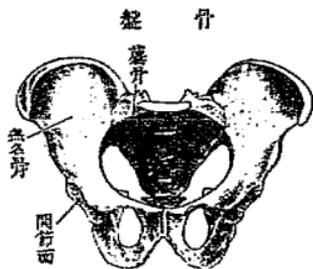
連接上臑骨之下端。有骨二個。附於拇指之側。名曰橈骨。附於小指之側。名曰尺骨。上

臑骨與尺骨間之關節。爲肘關節。即蝶番關節。而此關節祇能屈伸於一平面。尺骨之上端大。下端細。橈骨之上端細。而下端稍大。與腕骨合作關節。此即腕關節也。祇能互相運動於直角之二平面。而不能回轉。惟橈骨連續於腕骨。靠於尺骨之上。使掌得以前後迴轉。

腕骨由八個不規則形之短骨集合而成。各骨之間。運動頗小。即使認作一塊。亦屬無妨。掌部並行有五個掌骨。其端附着十四個指骨。以造指之中軸。

下肢骨骼。左右有一對。其基部之骨。名曰無名骨。其曰腰帶者。對於肩帶而命也。左

(圖 十 第)



右兩個無名骨與薦骨密接。造成一個骨環。則謂之骨盤。無名骨在成人之時。祇係一片。究其發生。則由腸骨恥骨坐骨之三個集合而成。

無名骨之外側。有深球形之窩。以嵌大腿骨頭部之球形。此屬球窩關節。故運動頗自在。但以其窩甚深。比較肩關節運動之範圍。未免稍狹。

大腿骨之下端。接連脛骨。而脛骨之外側。又有細長

(圖一十第) 脛骨之脚



之骨。謂之腓骨。唯附着脛骨。為幫助之用而已。

脛骨之下端。連接附骨。此附骨由大小七個之短骨合成。其中之主要者。為距骨及

跟骨因其運動極少。驟觀之。以爲一塊可也。至於跗骨。則由五個骨片而成。跖骨。則由十四個骨片而成。

上述之外。又於膝前面。有一種之骨片。其形如栗。名曰膝蓋骨。此骨在腿之前面。附着脛骨之筋。生於髓中。故與他之骨片。全不連絡。

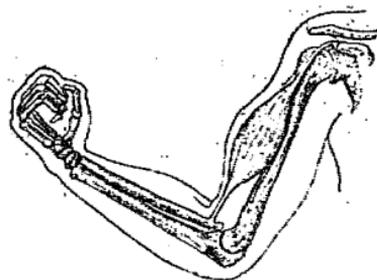
第三章 筋肉

筋肉者。密着骨骼之周圍。由固有之收縮。以相動骨片。而發起全體複雜之運動者也。各筋肉片之大小形狀。概不均一。有不及一寸者。有超過一尺者。有細長者。有扁平者。有方形者。有畧似三角形者。不勝枚舉。至其交界。有可分別之處。亦有不可分別之處。核計筋肉片之數。頗覺困難。雖古來學者。無一定之說。然大約算之。認爲五百。亦非大謬也。

筋肉通常爲紡錘形。而決非全部同質。其中央之質。赤色而柔軟。由無數極微細之纖維並列而成。至兩端稍細之處。其質漸變爲白色強韌之紐。中央赤色之部。名曰

(圖六二 廿四第)

係關之肉筋與骨示



筋。肌。兩。端。白。色。之。部。名。曰。腱。獨。筋。肌。能。為。收。縮。而。腱。不。過。為。傳。導。筋。肌。運。動。於。骨。之。用。耳。

由。筋。肉。之。收。縮。以。變。動。骨。片。交。互。之。位。置。則。其。兩。端。必。附。着。二。個。相。異。之。骨。片。固。無。待。言。此。二。附。着。點。之。中。當。筋。肉。收。縮。時。近。於。身。體。中。心。者。其。運。動。較。少。而。遠。於。身。體。中。心。者。其。運。動。特。著。前。者。之。筋。肉。名。曰。起。點。後。者。之。筋。肉。名。曰。着。點。凡。就。一。筋。肉。既。知。其。起。點。及。着。點。並。知。此。二。點。在。二。骨。片。間。之。關。節。之。形。狀。則。當。筋。肉。收。縮。時。容。易。判。斷。其。所。起。為。何。種。之。運。動。

試。切。筋。肌。一。塊。檢。其。構。造。則。見。沿。於。筋。肉。之。長。軸。無。數。微。細。纖。維。並。列。若。用。高。度。

之顯微鏡。詳細察之。更見各纖維。其長凡二三寸。其大僅一分之五十分之一。至二百分之一。此微細之纖維。決非簡單。其全體有極密相並之橫紋。與透明部及稍暗部相交。故名曰橫紋筋纖維。

肌肉之大小形狀。雖有種種不同。其應刺擊而收縮則一也。凡於生活人體內之肌肉。所使其收縮之刺擊。止有經神經而來自神經中樞者耳。然試取生肌肉而實驗之。則遇電氣、熱、或諸種器械的及化學的刺擊。亦善收縮。

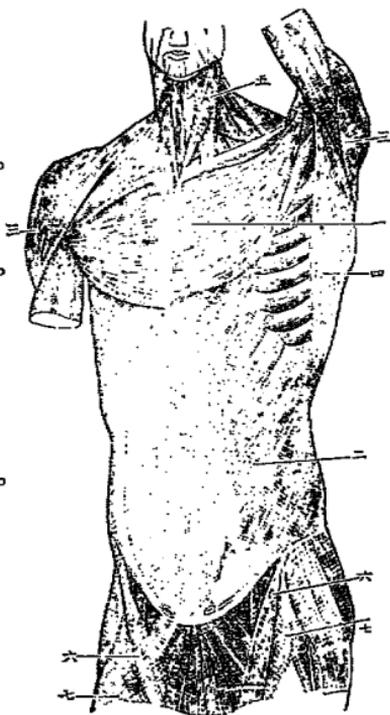
人體無論何部。莫不由肌肉之收縮而動作。惟至收縮所起之結果。則各肌肉實非均一。或有屈一關節。或有迴轉一體部。或有舉全身。即此動作。雖極簡單。然實由若干之肌肉。共同收縮而生。非由單一肌肉之收縮也。如吾人晝夜所行之複雜諸動作。亦由多數之肌肉。伸縮適宜。而始發現於外也。

肌肉者。祇由收縮。而有接近起着二點之力。決非由伸長。而有分離起着二點之力。故為完全之運動。必有一二個相反對動作之肌肉存在。試驗人體內之肌肉自

明。凡有屈曲一關節之筋肉。必有展伸一關節之筋肉。又有司外轉之筋肉。必有內轉之筋肉伴之。然後交相伸縮。乃能爲充分之運動。若僅有屈筋。而無伸筋。欲

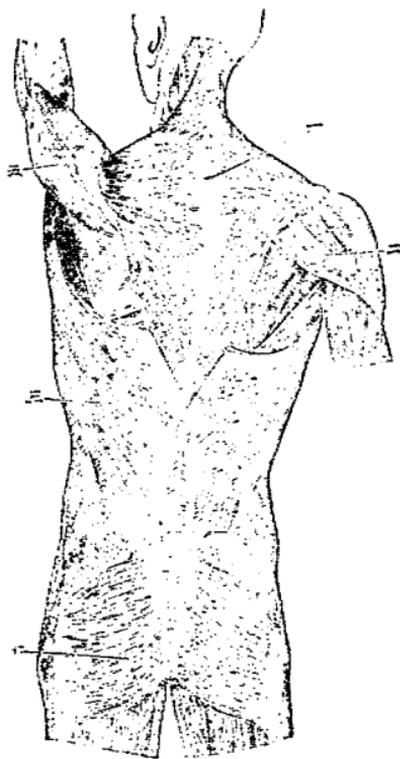
(第十三圖)

- 腹面之筋肉
- 一大胸筋
 - 二腹筋
 - 三三稜筋
 - 四闊背筋
 - 五胸鎖乳頭筋
 - 六縫匠筋
 - 八四頭股筋



再使屈曲關節復其舊位。勢必不能。故因有相反之動作。而欲相補其完全之運動。則有筋肉二個。名之曰拮抗筋。

(圖三四四第 第)



背面之筋肉

四一

闊背筋

五二、三

大背筋

左右稜角筋

頭部之側面。有扇狀之筋肉。以該顛顛骨者。名曰顛顛筋。其起點幅部頗廣。狀若弧線。而位至顛頂骨。其着點位於下顎骨上緣之突起。當其收縮之時。則閉顎而為咀

嚼之運動。若將顎緊閉。則頰之後半。又有堅筋肉一個。此謂之嚼筋。其起點沿於顙骨顙顙骨間之骨橋。其着點位於下顎後部之下緣。自外側而蔽下顎骨之後部。因其有咀嚼之效用。故以此名之。

起自耳後顙顙骨之一突起。而附着胸骨上端及鎖骨者。則有筋肉一對。若將頭強向左右迴轉。便著現於頸之前面。此筋名曰胸鎖乳頭筋。能交互左右伸縮。使頭迴轉於兩側。

占背部上半之位置。而包蔽頸肩等。則有大筋。謂之僧帽筋。其起點幅部甚廣。由後頭骨直達於腰部之脊骨。其着點在於左右肩部之骨。因此起點過於廣闊。則收縮之部。其結果從之而異。或使頭向後。或引肩向後。或使頭側屈。此筋雖為左右一對。惟於中央線。合成一個之菱形。

僧帽筋之下有大筋。名闊背筋。由脊柱及腰骨而起。附着上膊骨上部之後面。此筋收縮之時。則引腕向後拖下。

蔽腰部外側及後側之肌肉。爲大臂筋。由腰骨背面而起。通過腰關節之背側。而附着大腿骨背面之上部。故此肌肉之收縮。則腰關節不得不展伸。

胸部之左右。有特著肉塊。作扇狀者。即大胸筋也。其起點甚廣。由胸骨及於肋骨。其着點位乎上膊骨上端之外側。由此肌肉之收縮。能運動腕向前方。又向下方。

試按肩之外側。此處亦有特著肌肉。若將腕舉起成水平。便知此筋之堅固。此即三稜筋也。其起點擴於肩部之骨緣。其着點位至上膊之外側。而通過肩關節之外側。由此肌肉之收縮。則腕能舉起。

爲鋸狀而包蔽大胸筋者。即大鋸筋也。起自肋骨。而附着肩胛骨之內緣。當收縮時。能變肩胛骨之位置。在於肩胛骨之內緣。與脊柱之間者。即菱形筋也。可令肩胛骨曲爲反對之方向。

腹部前壁及側壁之肌肉。總名曰腹筋。由外斜筋、內斜筋、橫筋、直筋、之四層而成。此肌肉同時收縮。能壓腹內諸臟腑。推上橫隔膜。間接以狹胸腔。

在腕中之肌肉。位於上膊之前面。而能屈曲肘關節者。則為膊二頭筋。起自肩骨及上膊骨上部之間。而止於尺骨之上部。由此肌肉收縮。便顯露強大之處。俗所稱力瘡者。即指此而言。

(圖五十五)

腕之筋肉
 一 三稜筋
 二 膊二頭筋
 三 屈指筋



在上膊後側之筋肉。與膊二頭筋相拮抗者。則為膊三頭筋。起於上膊骨之上端。通過肘關節之背側。而附着尺骨上部之背面。若屈伸肘關節。則以上二筋交互而為伸縮之用。

前膊雖有夥多之筋肉。然因其作用而分之。凡得四種。一為屈指筋。一為伸指筋。一為使掌向前筋。一為使掌向後筋。凡此等之筋。在前膊之前面者。為屈指筋。在前膊之後側者。為伸指筋。回轉掌之筋。則在稍深處。

爲屈伸指之筋肉。不在指。而在前膊者。蓋由前膊有細長之腱。附着指骨之末端。故雖屈伸其指。而指不至於筋之大而堅。唯感於前膊而已。凡指卑有腱而無筋肉。足亦與之略似。

腿前面有斜走之筋肉。爲全身中最長之筋肉。起於腰部之外側。而附着膝關節之內側。此名曰縫匠筋。

腿前面最大之筋。爲四頭股筋。起自腰骨及大腿骨之上端。通於膝關節前面。而附

脚之筋肉

一 大臂筋
二 頭腓腸筋

三 二頭股筋
四 亞基勒斯腱

(圖六十第)



着脛骨之上部。因此筋能通過腰膝兩關節之前面。故此筋肉之收縮，或屈曲腰關節，或展伸膝關節也。至膝蓋骨所在之處，則連於此筋脛骨之髓內。

在脛外側之筋，則司腳之外轉，在脛內側之筋，則司腳之內轉。在腿後之諸筋，則爲屈曲膝關節之用者居多。而其主要者，則爲二頭股筋。

在脛部前側之諸筋，或用以屈附關節，或用以伸趾。在脛部後側之諸筋，或用以伸附關節，或用以屈趾。而後側筋中之最著者，則爲二頭腓腸筋及比目魚筋也。其下端由相合一個之髓，而連于附骨後端。此爲全身中最大之髓，謂之「亞基勒斯」髓。其伸附關節也。爲步行走跳所必要。且由此運動，又需最多之力。故以行走爲業者，則以上二筋，發達特著。

上述諸筋，爲運動身體之主要。有直接之關係。至若顏面上多數之小筋，則不然。毫無關係于運動。祇由其收縮，而動眼鼻口等諸部。變其容貌，以表感情。即如喜怒哀樂，所以發現于顏面者。莫不由於顏面諸筋，固有之收縮基之也。

欲求筋肉之發達。當取資於良美之食物。而以含有充分之滋養物質爲佳。固毋待言。至筋肉倘非日常動作。則通過其內之血管收細。而血液流通之量極少。因此滋養分之達於筋肉內亦不多。故雖含有充分滋養物質之良美食物。而仍不運動。於此而望筋肉之發達也。到底不能。反之。使筋肉常爲適宜之動作。其內則有多量之血液。循環不絕。而滋養物之來。隨之而多。故筋肉之發達也。不期而至矣。然則身體之運動。對於筋肉之發育。雖一日不能缺焉。

無論如何之運動。能使筋肉發達。莫不有效。惟吾人日常所爲之自然運動。不能使全身筋肉之伸縮。得其平等。或於此處之筋肉。則多量運動。而於他處之筋肉。殆不與焉。僅依賴此等之運動。則筋肉之發達。定不平均。例如鐵工之腕筋肉。及車夫之二頭腓腸筋。其發達特著。可爲明証。獨有體操法。能平均筋肉之發達。雖僅依此而行。亦無妨碍。惟於精神的快樂甚稀。故宜斟酌種種運動之法。參合用之。

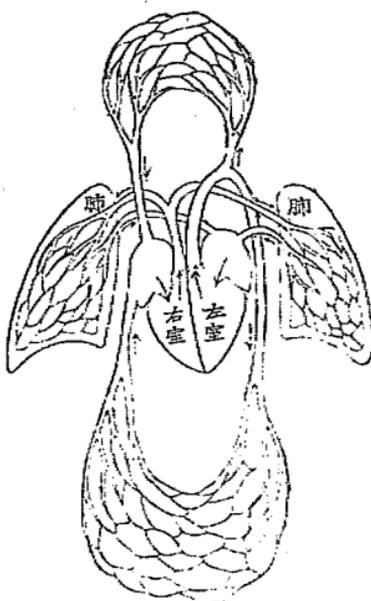
運動之方法。必須依適宜之時行之。苟不注意。難言無害。蓋有其理焉。凡存於體內血液之全量。不能急變。無論何時。畧皆同一。惟動作各種器官時。必需多量之血液。故欲同時劇動各種器官。則血液定覺不足。因此不能營其充分之作用。至人體中之器官。特需多量血液者。除肌肉外。尚有二者最著。即腦髓及腸胃。是也。此三者之中。若使二者同時動作。必有一者。因血液不足。而受其害。是則肌肉之運動。必於腦髓及腸胃全休息時行之。最爲適當。

第四章 循環

能養肌肉而得時常動作者。乃血液也。但此物決非錯亂流通於身體內。必有一定之通路。謂此通路爲血管。若非負傷。決無流出於外。而此流動體之血液。所以流於血管內者。因有筋肉質之壁之心臟也。合此等器官。總稱曰血液循環器系統。血液由心臟流出。直通過之血管。謂之動脈。其由心臟所起之處。數少而徑大。漸遠則分歧而出多數之管。其直徑漸次收細。終至爲肉眼所不能見之細管。爲網狀而

(圖七十第)

血液循環之模型



管。後由靜脈。復歸心臟。此謂之血液之循環。

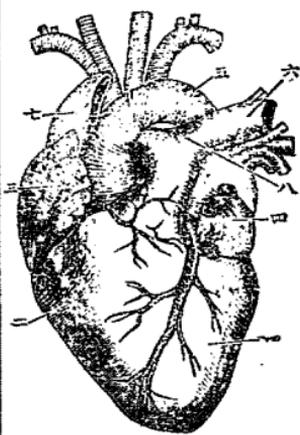
貫通於肌肉皮膚臟腑等諸組織之內。如斯之細血管。謂之毛細管。血液之能養肌肉者。因肌肉內之毛細管。為血液通過時。由此而得酸素及滋養分故也。毛細管。漸次合為稍大之血管。再合為愈大之血管。終復連絡於心臟。此為養肌肉等之血液。復

還心臟之歸途。則謂之靜脈。血液先由心臟流出。通過動脈。直達諸組織。而過其內之毛細

血液既得酸素。以養身體各部。而復歸心臟者。則不適以之養他組織。故欲再送血液於身體各部。以養諸組織。則不可不供給酸素於血液。然以酸素與血液之器官為肺。故由身體各部歸來之血液。非復行肺處。取得酸素之後。不再流行於體內各部。然則血液將身體一周。必二回通過心臟。凡由心臟所出。以養身體全部。而復歸心臟者。謂之全身循環。又名大循環。由心臟出至於肺。取得酸素。而復歸心臟者。謂之肺循環。又名小循環。

(圖 第十 第)

- 一左心室
- 二右心室
- 三右心耳
- 四左心耳
- 五大動脈
- 六肺動脈
- 七大靜脈
- 八 臟
- 十 心



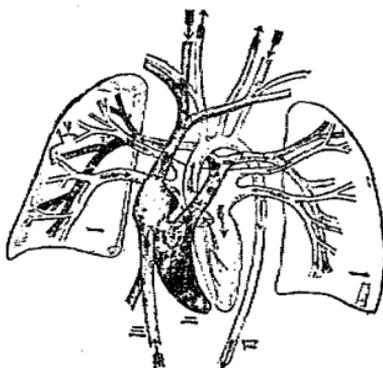
心臟者。位於胸腔中央。橫隔膜之上。為筋肉質之器官也。其大約與各自之拳相均。狀為稍圓錐形。下有尖端。少向左方。與胸

壁內面相觸。心臟有膜囊包之。謂之心囊。
 成心臟壁之肌肉。雖屬不隨意筋。然由有橫紋之短纖維而成。故收縮之力甚強。心
 臟之動作。唯伸縮其壁。以動其內腔血液而已。然血液之流通。於一定之方向。決不
 逆行者。因其有裝置也。於次述之。

(圖 九 十 第)

絡連之管血間臟肺臟心

- 一 肺臟
- 二 心臟
- 三 靜脈
- 四 動脈



試取心臟一個。切開而驗其
 內部。則見中央之處。有一縱
 壁。將心腔分為左右二部。彼
 此相離。毫不連絡。又於各部
 中央。有一橫隔。分為上下二
 部。上部則其壁薄而柔。下部
 則其壁頗厚。以成心臟固有
 之形狀。上者謂之心耳。與靜

脈相連。下者謂之心室。與動脈相連。而心耳心室之間。獨由瓣膜而成。故血液能流行於一定之方向。如斯之心臟。既分爲左右二部。故有四腔。二個爲左右之心耳。二個爲左右之心室。

以上四腔。尋其相連之血管。以究其所達何部。如出於左心室之動脈。分布全體。而入左心耳之靜脈者。是由肺來也。如出於右心室之動脈。祇行肺臟。而入右心耳之靜脈者。是由全體相集而來也。故左心室所出之血。則循環全體。而歸右心耳。右心室所出之血。獨通過肺臟。而歸左心耳。決無道於外者。蓋應乎左右心室兩壁之筋肉。而爲此動作也。左心室之壁頗厚。故能循環血液於全體。右心室之壁稍薄。祇能送血液於肺。且右心室之內腔。爲新月狀。半抱左心室。

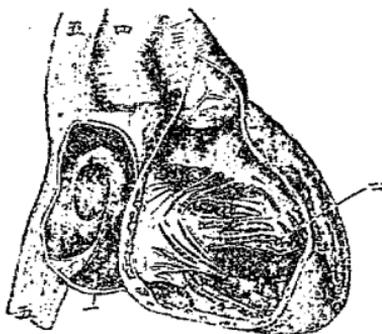
心臟之壁。於人生活時。伸縮不絕。決無休息。此名爲心臟之鼓動。其度數。由年齡不同。而各人有異。在成人計之。一分時。平均凡七十二回。每一鼓動。由各心室之動脈流出。一合許之血液。凡三十秒時。即循環全身。而復歸於心室。

夫此心臟每次之伸縮。其血液必出自動脈。而入於靜脈。其方向不稍誤者。由有如何之裝置乎。蓋因心臟內有數個之瓣。使血液依此流於一定之方向。決不能流於反對之方向也。由心臟右心耳。連於右心室之處。有一瓣膜。成自三葉之膜片。因而有尖端三個。名爲三尖瓣。由心臟左心耳。連于左心室之處。有一瓣膜。成自二葉之膜片。故僅有尖端二個。名爲二尖瓣。又名僧帽瓣。以上二瓣之尖端。皆向於心室內。故獨使血液由心耳而入心室。決不許其逆流也。又心臟肌肉壁之收縮力極強。當其收縮時。爲防瓣膜之翻。則由各膜片尖端。生有數條細小強韌之腱樣索。以連

(圖 十 二 第)

部 內 臟 心

- 一 右心耳
- 二 右心室
- 三 肺動脈
- 四 大動脈
- 五 大靜脈



之膜片。故僅有尖端二個。名爲二尖瓣。又名僧帽瓣。以上二瓣之尖端。皆向於心室內。故獨使血液由心耳而入心室。決不許其逆流也。又心臟肌肉壁之收縮力極強。當其收縮時。爲防瓣膜之翻。則由各膜片尖端。生有數條細小強韌之腱樣索。以連

絡心臟壁內面尖出之突起。其狀與繫索止軌之翻無異。肺動脈及大動脈之自心室而所出之處。亦有瓣。由左右各三個之囊狀膜片而成。各片皆作半月形。故謂之半月瓣。因有此瓣。故血液由心臟而出。決無自動脈而流歸心室。

心臟之運動。若由人體表面驗之。亦得明其觸感。在左方第五肋骨之下側。由心臟尖端接於胸壁之處。以手按之。則感心動。此謂之心尖之搏動。

當心臟伸縮時。發出固有之音。謂之心音。至心室收縮之時。其音長而濁。及收縮休止之時。其音短而銳。前者爲筋肉之收縮音。後者爲半月瓣之閉歇音。

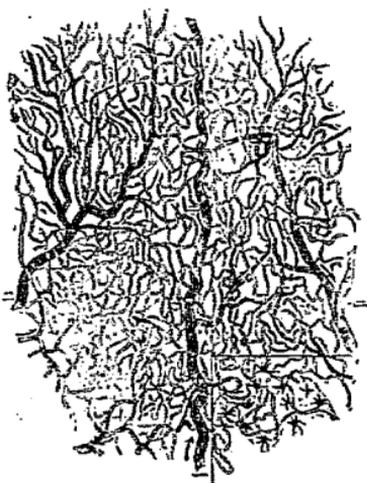
前文所述血液之通路。成自靜脈。毛細管。動脈之三部者也。然比較此三者之大小構造。因其作用之異。而壁之厚薄。亦不相同。例如動脈內。常由心臟壓以強力之血液。充滿而出。故其壁頗強韌。且有彈性。即使血液流出。內雖空虛。亦不扁平。流於靜脈內之血液則反是。由毛細管相集而來。則壓力甚低。故其壁薄弱。即容易扁平。至於毛細管之壁更薄。而其貫於諸組織者。殆所謂直接而觸血液云。

(圖 一 十 二 第)

毛細管

一動脈

二靜脈



靜脈位近
身體外面
者。更有特
別之裝置。
各處均有
瓣。以防血
液逆流於
毛細管。

(第二十二圖)

靜脈之瓣

一遠離心臟之側

二附近心臟之側



血液因心臟之收縮。每壓以強力而出。故動脈內之
血脈。心臟每一搏動。則上下之。試以指端。由皮膚直
下動脈之上按之。即能覺知。此所謂脈搏也。為診斷
上緊要之事。動脈之壁。頗富彈性。故近毛細管之處。

脈搏漸覺微弱。至於毛細管。全不見脈搏。若論靜脈。更無脈搏焉。

觀動脈靜脈之配置於人體內也。有極合於事理者焉。凡靜脈多在皮膚直下。而動脈則不然。俱在最深之處。如腕腳之動脈。則沿中軸之骨而行。故非負重傷。斷無達及之理。蓋因心臟之血液。常以強力壓出。故動脈內之血壓極高。若傷之過甚。則血液非常流出。勢必危及生命。動脈之通過皮膚直下者。不過在皮膚直接蔽骨處而已。如醫生通常診按之腕部動脈。即屬此位置。

大動脈者。由左心室而出。初向上行。即彎曲爲半圓形。而向下。此部謂之動脈弓。由動脈弓之上緣。有向頸部進行之一對動脈。謂之頸動脈。用以養頸上諸部。又有一動脈起於頸動脈外側。通過左右之肩。而達於腕。則謂之鎖骨下動脈。此爲送上肢血液之路也。又大動脈分派上述諸動脈之後。沿脊骨前面。向下至腰部。則分岐出二枝。而入左右腳。此名爲腸骨動脈。又由下行大動脈向胃腸而出動脈枝。以送血液於左右腎臟。後者即爲腎動脈。

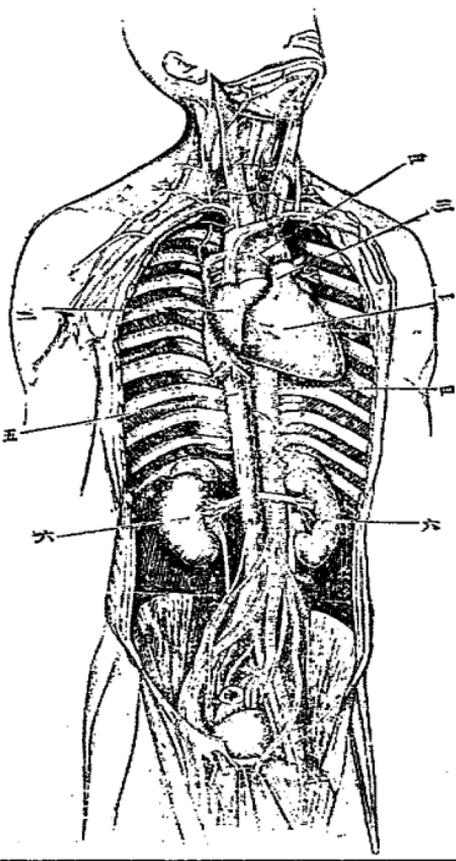
養頭部之血液。自左右之頸靜脈。而歸心臟之邊。與來自左右腕之左右鎖骨下靜脈。合爲一管。上行大靜脈。而入右心耳。又養胸部體壁肌肉之血液。自奇靜脈。連于此靜脈。相合而歸諸心臟。

左右腸骨靜脈之舍。由左右腳歸來之血液者。合爲一管。向上而進脊骨之前側。與出自左右腎之腎靜脈。合爲下行大靜脈。過肝臟之後側。而入右心耳。

血液之由腸胃而歸者。與他大異。決非自靜脈而直歸心臟。蓋由此等器官。發出一種細靜脈。漸次合爲一管之靜脈。入於肝臟。此名爲門脈。門脈入於肝臟。即分岐爲極細之毛細管。如網狀而貫通肝之全部。後再順次合成一管稍大之肝靜脈。連結下行大靜脈。而入右心耳。

血液以肉眼觀之。祇見爲濃厚赤色之液。試取一滴。檢以高度之顯微鏡。則發見有無數之微細固形體。浮游於無色透明液中。此無色之液。謂之血漿。夫血液之赤色者。因浮於血漿中之固形體。含有色素故也。更以血液中之固形體。詳細察驗之。厥

(第二十三圖) 血管幹部
 四一 大心室
 五二 大靜脈
 六三 肺動脈



有二種。一爲淡黃色之圓盤狀。一爲無色之球形。前者名曰赤血球。後者名曰白血球。

球。而含色素者。僅爲赤血球而已。

赤血球之形狀如錢。其直徑。不過一分之四百分之一。其形極小。而其數實無限。凡血液一滴中。有五百萬個。每視其一個。唯呈淡黃色。然因其多數重疊。故肉眼

見爲濃厚赤色。

白血球之數。遠不及赤血球之多。平均赤血球五百個。以白血球一個之比例。而存在血液之中。

白血球之形狀。雖無一定。而以球形爲多。試加熱驗之。則見其變作種種之形狀。且伸縮其突起部而匍匐。其狀恰如一疋之獨立小動物。雖然白血球之作

用。未得充分窮之。惟於體內喰不用及有害之小物體。似爲其作用之一也。

(圖 四 十 二 第)



赤血球
白血球

赤血球者。含一種蛋白質。其量頗多。謂之血色素。亦含有些少之鐵質。與酸素結合極易。又有極易失却酸素之性。凡血液由肺取得酸素。即爲配布全體各部之役務。故以上之性質。當此役務之時。最爲必要。肺內常有新鮮之空氣。故遊離之酸素。存在頗多。是以血液流行至此。則赤血球所含之血色素。直與相觸而結合。乃爲酸化血色素。其色鮮明。其既與酸素結合也。後歸心臟。再出而達於神經肌肉及其他之組織。於此各組織由血液而得酸素。乃能各行其動作。故血色素還原復舊。則變爲稍暗黑色。遂自大靜脈而歸心臟。更流行於肺也。此血液一回於肺。一回於身體之肌肉組織中。互受相反相補之變化。日夜不息。以行其作用。然則吾人之身體內。必有二種之血液。一由肺經過心臟。流行於各組織。含有多量之酸素。故其色鮮紅。一既養各組織。而歸於心臟。再向肺流行。含酸素則少。含炭酸瓦斯則多。故其色暗紅也。今區別此二者之名。前者謂之動脈血。後者謂之靜脈血。凡血液每於身體循環一週。自動脈血而變爲靜脈血。

血液流通血管內之時。則爲流動體。如以器盛之。放置不久。便即凝固。而變爲固形體。蓋因血漿中生一種名纖維素如絲狀之物質。更即其凝固之狀。詳細驗之。初觀其表面。大概一樣。凝固如膠。暫時之後。表面漸次凹陷。則滲出透明少帶黃色之液體。久之則赤色之血塊。逐漸收縮。而殘留於器之中央。其周圍及上面。充滿透明之液。此透明液。謂之血清。乃與血漿中除去纖維素而殘留者。無殊也。此血塊。視以爲纖維素之網。而締結赤血球。可也。

凡人體中血液所存之量。約當體重三分之一。至成人時。約有二升五合。血液者。實養身體諸組織。極貴重之液體也。若失之多量。身體必衰弱。終至不可補救。倘或血液無凝固之性。雖遇微傷。必有多量血液流出。極爲危險。然則血液之有此性也。其理自明矣。

如上所述。則人體內之血液。僅流通心臟血管內而已。故非負傷。決無流出其外。然身體內各組織。均位於血管之外。若各組織與血管內血液之間。苟無交通之裝置。

則組織決不能受養於血液，而血液亦不能由組織而滌除老廢物矣。媒介此二者之間，則有一種之液，謂之淋巴。而淋巴流通之處，則有特別之細管，謂之淋巴管。考淋巴者，乃血液中之血漿，滲透毛細管之壁，而出其外，爲無色透明之液，充滿於身體各處，給各種組織必要之滋養分。且滌除生於組織中之老廢物。漸次相集而入淋巴管。而由身體各部所來之淋巴管，相合漸大。至於終處，則謂之胸管。其幹沿於脊骨前面，直向上行，附合上行大靜脈，而入心臟。血液僅由動脈出心臟，而流行於身體各部，再由靜脈及淋巴管，而復歸心臟，但赤血球不能通過血管壁，故總由靜脈而歸心臟。

凡人體內，有作用不判明之臟腑若干，祇從血液之流入流出，而與他臟腑並無特別之關係。如腹內之脾，即其最大者也。此等總稱之曰血腺。

脾之爲器官也，其形稍大，其色暗黑，居胃之左側。至其作用，尙未判然全悉。惟血液通過其內之時，即血球之數而論，如生變化於白血球與赤血球之比例，因想

是或爲製造血球之器也。

吾人之身體，無論何部，均由血液所養。始得善其作用。故妨礙血液之循環，皆爲有害。反之，補助血液之循環，皆能強組織內之營養。而醫其疲勞，故當知爲有益。如日本衣服之寬闊，則妨血液之循環頗少，故屬無害。然西洋婦女之服，堅締胸部，故屬有害。又緊結腰帶，用履過小等，亦宜避之。惟日本由古來習慣之坐法，以軀幹重量，而壓屈曲胸腹部，極妨血液之流通。故於身體發育上，其害亦不少。宜速改良。俗稱足痺者，即爲血液循環不足。則指脚部之神經痲痺而言也。如搓擦入浴等，則令皮膚血液加增，兼能補助其循環，甚爲有益。更有最上之策，則爲適度之運動。切勿爲過度之運動，恐招心臟之鼓動過高，脈搏必數。若更劇動，或起心臟破裂之患。切宜注意焉。

傷及皮膚，而滲出少量血液者，蓋因切破皮膚之毛細管故也。凡血液觸空氣即凝固。速將傷口包閉，而血即止。雖不施以特別之方法，亦無害焉。惟傷口勿令外

物侵入。切宜裹緊。因靜脈多在皮膚直下。故受傷最易。且因靜脈內之血壓甚弱。如用指壓傷口外處。其血亦止。然受傷過深者。則動脈之幹。亦經切破。勢瀕於危。速須延醫調治。當此之時。即由傷口近於心臟處。極力強壓。而緊細之。然遭此重傷者甚少也。

第五章 呼吸

營呼吸作用之器官。爲肺及氣道也。肺者乃左右一對複雜之囊。圍於心臟之兩側。以填充胸腔。氣道爲連絡肺與外界之道。始自鼻。通於喉頭。成氣管。達至兩肺之間。則分爲左右氣管枝。而入於肺內。血液在肺內收酸素於空氣。與炭酸於空氣而流去。故肺內之空氣。常與血液受反對之變化。血液循環之時。酸素不絕減少。而炭酸堆積。即不適於呼吸。如欲全其呼吸作用。必不可不有常換入新鮮空氣於肺內之裝置。而此呼吸運動之裝置。其主要者。則爲肋骨、肋間筋、橫隔膜等。

氣管上端。有稱喉頭之處。內具發聲之裝置。又於鼻之內面。以感氣體之性質者。則

有嗅感器。此等裝置。雖無直接呼吸

作用。然因其位置氣道中。亦得認為

呼吸器之附屬焉。

肺為輕而柔軟之器官。其形為稍圓

錐狀。上面細。下面圓而凹。位置橫隔

膜之上面。左右兩肺之相向。其面深

凹。為容心臟之用。

試將肺之一部。破其內而驗之。則由無數之

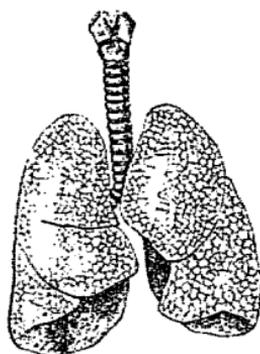
小胞集合而成。觀之恰如海綿。各小胞含有

空氣。故名曰氣胞。自各氣胞出有細管。漸次

相集而大。遂連絡為氣管枝。恰如樹木之枝。

(圖五十二第)

形全之管氣及肺



(圖六十二第)

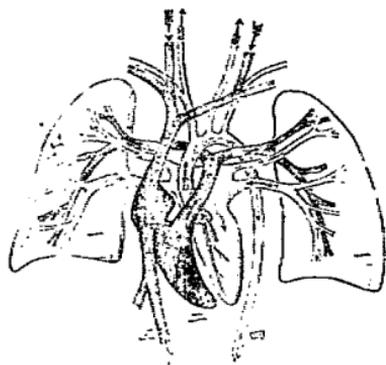
型模造精之肺



相集其幹焉。行呼吸作用。僅由於氣胞。其他皆屬氣道。因此而知各肺者。爲一種極複雜之囊也。

(圖 七 十 二 第)

- 一 肺
- 二 心臟
- 三 靜脈
- 四 動脈



第相集而爲肺靜脈，由兩側直入左心耳。血液從肺動脈而入肺者。已經循環全身。

肺與心臟之間。有極密接之關係。由右心室而出之肺動脈。直分作左右之二枝。而入各肺。更分作毛細管。成網狀而包各氣胞。氣胞及毛細管。其壁極薄。故肺內之空氣。與毛細管內之血液。幾乎相接觸矣。不如此。則不可以行呼吸矣。毛細管之圍氣胞者。次

則爲暗紅色之靜脈血。然通過氣胞壁之毛細管。則忽變爲鮮紅色之動脈血。從肺靜脈而歸心臟。

空氣與血液之間。所起瓦斯交換之速度。以二者相觸表面之廣比例之。若表面愈廣。則瓦斯之交換愈速。肺所以分布無數之氣胞者。因其表面廣大。故有呼吸迅速之利也。然肺雖位置胸腔內狹處。若合算其氣胞之內面。殆超三十方尺。故能使心臟流來之靜脈血。瞬間變爲動脈血焉。

肺與心臟。共同填充胸腔。決無稍有餘隙。然若切開胸壁。又傷及橫隔膜。則胸腔與外界連絡。而肺即收縮。至令胸壁與肺之間。必生廣寬餘地。此由肺固有之彈性。所以然也。夫胸壁與肺之間。本無空氣。蓋因各氣胞。由鼻口吸入空氣。自內而壓。以填滿胸腔者也。肺非自爲膨脹而然也。故將胸腔切破。空氣即由傷口而入。則氣胞內之氣壓。與氣胞外之氣壓。悉相平均。肺則由自己之彈性。便即收縮。換而言之。肺所以填滿胸腔者。一因受働的使肺膨脹。而常由外界所連之空氣之壓力也。

空氣之出入肺氣胞者。通過鼻腔。喉頭。氣管。氣管枝。及其分岐而成之小管。此等部分。內常空虛。故非有特別之裝置。則常受他器官組織之壓迫。變爲扁平形。空氣不能通其內。然氣管。氣管枝。及其枝之壁中。皆有多數之軟骨輪。上下相連。使之強固。即雖中空。決無至扁平也。

鼻腔之初部。生多少細毛。又內面頗多血管。以保其溫。故空氣入氣道。未達肺之前。即失去塵埃之大部分。稍爲清潔。且其溫度畧與體溫平均。此爲免肺害之緊要者也。通口腔之呼吸。雖不少。然鼻腔有此特別之裝置。即認爲自然之呼吸道。最適當焉。

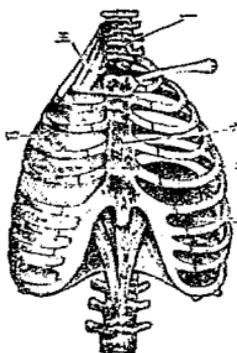
氣管及氣管枝內面之全部。密生微細纖毛。常自振動。將與空氣共入之塵埃。由肺之氣胞輸送咽頭之處。又由氣管內面出有少量之粘液。與塵埃混而爲痰。積聚喉頭。隨時吐出之。

凡吸空氣。必擴張胸腔。其筋肉主要者。則爲外肋間筋及橫膈膜也。而支胸壁之肋

(圖八十二第)

呼吸運動之裝置

- 一 脊骨
- 二 肋骨
- 三 橫隔膜
- 四 外肋間筋
- 五 肋骨厚筋
- 六 胸骨



骨由脊骨而起，向外部而轉下。由肋軟骨之媒介，而連於胸骨，外肋間筋之纖維，由上位肋骨之下緣，向前斜行，與下位肋骨之上

緣附着，故此筋收縮，則肋骨上昇，以增大胸腔之直徑。又橫隔膜者，畧為碗形，其中央部，由如腱之強韌物質而成。其周邊由縱行之筋纖維而成。故此部收縮，則全形極平，而位於其上之胸腔，不得不增大縱徑。以上二者，互相動作，則胸腔之縱橫前後張大，而外界之空氣，得流入肺之氣胞內。

強行吸氣時，除右述之外，尚有許多之筋肉，相助動作。至呼氣亦然。茲畧。

靜呼空氣，不動特別之筋肉，僅由重力及各組織之彈力，而使胸腔之壁依復舊態。然則吾人通常之呼吸，唯吸氣之時，則動筋肉。若呼氣之時，不過弛緩前收縮之筋

肉而已。

呼吸之回數。大人一分時十八回。即四脈搏。對一呼吸之比例。靜呼吸之際。肺內出入空氣之量。每回僅二合餘。於肺之全容量。大約爲六分之一。然而呼吸者。以日夜不息。凡二十四時間。有五十六石之多量。

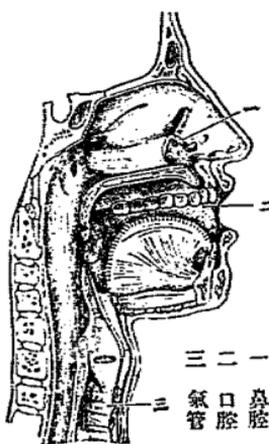
能充分吸入空氣。復能呼出空氣之量。謂之肺之活量。但各人皆異。平均男子一升七八合。女子一升二三合。若身體強壯者。活量隨之而多。故凡判定身體之強

弱。必以活量爲一標準。

氣管之上端。將通口腔之部。其構造與他有異。形大而似無底之箱。此部名曰喉頭。吾人發音之裝置。即在喉頭之內。

(圖九十二第)

腔鼻及腔口



一 鼻腔
二 口腔
三 氣管

造喉頭之基礎者。爲數個軟骨片也。而其主要者。則爲甲狀軟骨及環狀軟骨。環狀

軟骨者。與氣管軟骨並連。爲完全之輪

狀。雖後緣幅廣。但隨其前逐漸狹窄。故

其形頗似指環（戒指）。甲狀軟骨者。位

于環狀軟骨之上。以造喉頭之前壁。因

其後部廣闊。故不至如環狀。又由甲狀

軟骨之上緣。而生會厭軟骨。此物形如舌。有彈性。凡嚥下食物時。曲折而作喉頭之

蓋。以防食物誤入氣道。

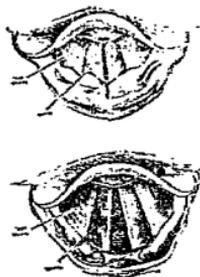
環狀軟骨上緣之上。左右有一對小形之軟骨。此名曰盃狀軟骨。又盃狀軟骨。與甲

狀軟骨之間。則有一對彈性之帶。由左右而挾呼吸道。此名曰聲帶。由此振動而生

響。造成喉頭之諸軟骨。其關連之處皆可以推動。又軟骨與軟骨之間。亦有多數筋

肉。以動各軟骨。故左右之聲帶。可以相近而狹其間。可以相遠而廣其間。或伸張之。

（圖十） 第三 由喉頭上
所見之圖
一、二
聲帶



(圖一十三第)

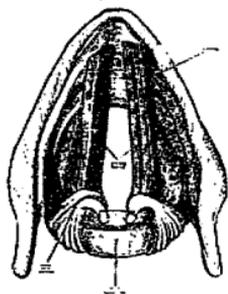
聲帶

一 甲狀軟骨

二 環狀軟骨

三 歪狀軟骨

四 聲帶



與歪狀軟骨之間相遠，聲帶伸張，音調則高。使甲狀軟骨與歪狀軟骨之間相近，聲帶弛緩，音調則低。如歌唱之時，每音調之升降，筋肉爲之伸縮。男女之發音，其音調有高低不同。實因喉頭之大小各異。至於聲帶之長短，彼此亦有差別也。

聲帶之振動，僅能發響。其各種之聲，則由聲帶振動時，變厥口腔諸部之位置，或開閉之，而始發者也。母音由口腔形狀而定。子音自口腔諸部之開閉而發。試舉子音數例如下。

或弛緩之，皆意也。通常呼吸時，左右之聲帶相遠，氣道則廣，故空氣通行自在，毫不生響。至發音時，左右之聲帶相近，其間僅餘裂孔，因空氣通行至此，振動聲帶，故生音響。又由筋肉之作用，使甲狀軟骨

閉上下唇以呼氣。急開口而發音。則生「*パ* *ピ* *プ*」及「*バ* *ビ* *ブ*」
及「*パ* *ピ* *プ*」
及「*バ* *ビ* *ブ*」
之音。此際若洩呼氣於鼻腔。則爲「*マ* *ミ* *ム*」
及「*ナ* *ニ* *ネ*」
之音。又上下唇之間。僅開呼氣以發音。則生「*フ* *フ*」
及「*フ* *フ*」
之音。

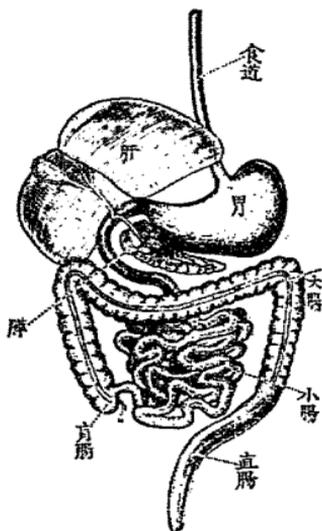
將口蓋前緣與舌之尖端以閉氣道。復急開而發音。則生「*タ* *チ* *ツ*」
及「*ダ* *ヂ* *ヅ*」
等音。此際若洩呼氣於鼻腔。則爲「*ナ* *ニ* *ノ*」
之音。又此部之間僅開之。通空氣以發音。則生「*サ* *シ* *ス*」
及「*ザ* *ジ* *ズ*」
之音。若將舌振動。則生「*ラ* *リ* *ル*」
及「*ラ* *リ* *ル*」
之音。

次將口蓋後部與舌之基部以閉氣道。復急開而發音。則生「*カ* *キ* *ク*」
及「*ガ* *ギ* *グ*」
之音。此際若通呼氣於鼻。則爲鼻音之「*ン*」
及「*グ*」
之音。

體操所以發達腕脚等之筋肉。而呼吸運動之筋肉亦然。時常練習。成完全動作。則

(圖二十三第)

形全管化消



肺之活量漸加。凡練習呼吸筋。宜在空氣新鮮處。為深呼吸數回。又為大聲唱音譜。

第六章 消化

消化器者。由口而始。至肛門而終。成自大小不同之長管及附屬數個之腺。其長管即名曰消化管。約有三十餘尺之長。又可區別為若干之部分。

腺為扁平組織之曲折成褶者。其作用能製造分泌特殊之液。其大者為塊狀。具有特別之導管。以流出分泌物。其小者僅作管狀而已。

口腔為消化管之前端。內備齒與舌。又具唾腺三對。口腔之次。為細食道。食道之次。

(圖 三 十 三 第)



爲囊狀之胃。過胃則出迂回甚長之小腸。而小腸之基部相連而有二個之大腺。一爲肝。一爲脾。小腸之末端連接大腸。大腸從肛門而開於體外。口腔爲消食管之基部。上下唇爲其前壁。兩頰爲其側壁。其後部通於咽頭。此處有主要之器官。爲齒及舌。凡食物在此咀嚼。混以唾腺。則爲柔塊。遂向咽頭進下。

齒之總數有三十二枚。生於上下顎。有齒窩嵌之。因其形狀効用。各有不同。則分爲門齒。犬齒。白齒。三種。門齒居顎之前緣。各側二枚。上下並列。總計八枚。齒根畧似圓錐狀。冠部如鑿形。其緣利銳。適於嚙切柔物。門齒兩側。上下顎外角。每側有一枚。即爲犬齒。其根成圓錐狀。冠部之形狀。亦與根部大畧相似。惟尖端利銳。故適於嚙裂強韌物體。自犬齒而內總名白齒。分列上下。每側五枚。大小各異。前列之二枚。形小

而根簡單。後列之三枚。形大而根分歧。且冠部均如白形。咀嚼之面頗廣。有多少凸凹。頗適於磨碎食物。凡人之齒中。以第三白齒為最大。

若攷齒之構造。則縱斷其面。而檢視之。見其中央有一腔所。外開於齒根之尖端。腔內充滿血管、神經。及其他之柔軟組織。為齒腔壁之硬質。成自三種相異之物質。凡齒之全體構造。定其形狀者為齒質。被齒根之薄層者為白堊質。蔽其冠部

(圖四十三第)

- 齒之縱斷面
一 珙瑯質
二 齒質
三 白堊質



之面者為珙瑯質。三者皆含石灰質多量而堅。准其度畧差。即照以顯微鏡。亦有不同。齒質貫以多數之微細管。相並而行。觀其頗似放散狀之線。其質比骨稍堅。白堊質之

構造。與骨無異。其堅不及齒質。珙瑯質與二者比較。所含之水分極少。其質之堅。

爲動物組織中之最。與鋼相擊。即發火焉。一生所用同一之齒。即使嚼最硬之食物。亦決不磨滅者。皆因珞瑯質堅固若斯也。

以上所述。均就成人而言。若生後六七月時。始生之齒。別謂之乳齒。及至七八歲。則悉數脫去。其數僅有二十枚。乳齒脫後。再出之齒。即爲成人所見之永久齒。

用齒咀嚼食物。不可不動下顎。若僅使下顎強閉。祇用顳顬筋與咀嚼筋足矣。然用臼齒嚼碎食物。更要動下顎於左右前後。而起此運動之筋肉。則在下顎骨後端內面。名曰翼狀筋。

齒將食物咀嚼時。則用唇與頰。以防食物脫出齒列之外。然食物常脫落齒列之內。再使之夾入上下齒間。則由舌之動作也。述之於下。

舌之爲器官也。祇由筋肉而成。位於口腔之底部。運動頗爲自在。故無不動之方向。當咀嚼時。常送食物入於齒間。若談話時。則動作迅速。能少時而連發多數之音聲。唾液者。由口腔內左右各三個之唾腺。所分泌而出。其用能濕口中。柔軟食物。又能

(圖五十三第)

唾腺

一耳下腺

二顎下腺

三舌下腺



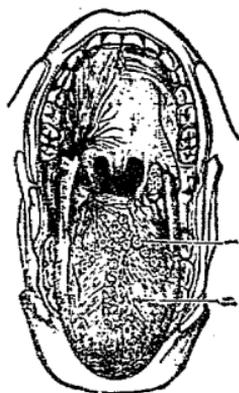
溶解之。唾腺之最大者。位於耳下。由各側一管。開于頰之內面。謂之耳下腺。位於顎下者。謂之顎下腺。位於舌下者。謂之舌下腺。皆開于舌之裏面。唾液含有九十餘分之水。故其作用。與水畧同。能濕乾燥之食物。而溶解

其溶解分。便於嚥下。但以唾液含有一種所稱唾液素之有機物。故與純粹之水有異。有能變澱粉為砂糖之力。至久咀嚼飯粒。能生甘味者。皆由唾液之有此性質也。咽頭者。由鼻腔、口腔、氣管、食道。而開。又左右連絡耳之內部。呼吸空氣。及嚥下食物。皆由此而通。由鼻而入空氣。則進於頸前部之氣管。由口而入食物。則下於氣管後側之食道。故二者之通路。相交於咽頭之內。然通常情形。食物之不入氣管。又空氣之不入食道者。其故何也。蓋因食道者。唯食物通過時則開。其餘常閉而扁平。必

(圖六十三第)

口腔內面

一二乳頭



自他方抵抗不多之氣道而入。唯嚥下食物時。由筋肉之作用。而氣管上端之喉頭上昇。則會厭軟骨。自屈曲以閉其口。故食物通過會厭軟骨之上。而入食道也。

食物僅通過食道內而已。雖少時亦不滯留。故食道於消化作用。無直接之關係。其壁主由縱橫之筋纖維而成。食物之下食道。不獨由其重力。其壁之輪狀筋肉。自上向下收縮。以自推食物。故雖倒立。亦能飲食。

胃者。位於橫隔膜直下。為囊狀之器官也。其擴張也。可能容八九合。為消化管中最大之部。其狀為卵圓形。尖端向右連小腸。而食道開于其上面之中央。其續食道之

部。稱曰噴門。隣於小腸之處。稱曰幽門。

胃壁之外面。由縱橫之筋肉纖維層而成。其內面由厚粘膜而成。粘膜有夥多之皺。

廓大則可見全面有無數之小孔。此即

胃腺之開口也。內有一種名胃液之消

化液。每於食物入胃。則由此孔滲出。胃

粘膜之厚者。因其內有此腺也。

胃液為透明無色酸性之液。其大部由

水而成。故此液固有之成分。為少量遊

離之鹽酸及一種名胃液素之有機物

質。胃液素得鹽酸之助。則其力能變蛋

白質。而作名「彼普敦」(peptone)之液體。「彼普敦」者。又有極易滲透動物膜之

性。故使通過胃壁。而能吸入於身體之實質中。

(圖 七 十 三 第)

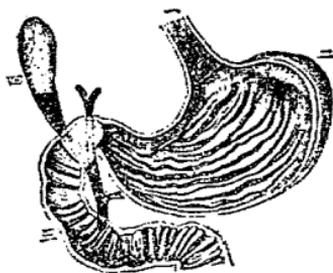
胃

一 食道

二 胃

三 小腸

四 膽囊



胃壁之筋肉層。由縱橫複雜之纖維而成。食物入胃。則爲二種之運動。一之運動。如以兩手挾物於掌間。而作丸形之運動。食物爲此所磨碎。而胃液得充分之動作。一之運動。如於食道運動。輪狀筋之收縮。向幽門而進行。將胃之內容物。送入小腸。始自食後約十五分時。凡二三時間之中起數回。胃中空虛。則此二種運動皆休止。

消化於胃內者。僅蛋白質而已。如脂肪、澱粉。則惟通行而不受。特著之變化。進至小腸。始爲其所消化而吸收。

小腸之初部。有大腺二個。注入其分泌物。食物與此等分泌物混合。受其所消化。則進行於小腸內。所謂二大腺者。即肝及脾也。故論其消化。當先驗肝與脾。而後驗及小腸。方得順序。

肝者在橫隔膜之直下。覆胃之半部。爲暗紅色之大腺。分左右二葉。接界不分明。肝之裏面。有長卵形小囊。謂之膽囊。此爲肝臟分泌物之膽汁暫貯之所。肝臟所出之

第 三 十 八 圖

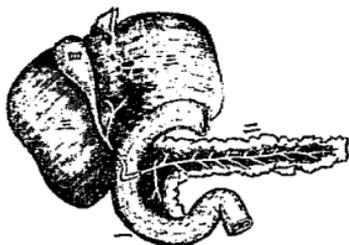
肝及脾

一小腸

二脾

三肝

四膽囊



管。與膽囊所出之管，合為一條。而開於小腸之初部。

肝臟之作用。在乎造膽汁。膽汁不止含有消化必要之成分。尚含有由血球消耗而生之老廢物。然則可認肝臟為一種之排泄器官。

入肝臟之血管有二條。一由胃腸等相集而來。則為門脈。一由大動脈分歧而

出。則為肝動脈。由肝臟而出之血管。僅有肝靜脈一條而已。其入肝臟之血管。有二條者。此何故乎。蓋肝為製造膽汁之所。欲養肝之組織。與造膽汁之材料。皆需乎血液。故肝動脈所入之血。用以養肝之細胞。門脈所入之血。用為膽汁之製造。其狀如紡績所。由一方運綿。以供絲之原料。復由一方送工女之食料焉。

膽汁者。透明濃黃色之液也。其味甚苦。對於澱粉及蛋白質。不著有力。若與脂肪相觸。即變爲極微細之粒。狀如乳汁。脂肪變化雖如此。而其成分與前無異。因此容易滲透動物膜。然則膽汁之作用。其於食物也。非起化學的變化。惟變其形狀便於吸收。是與他之消化液所異也。

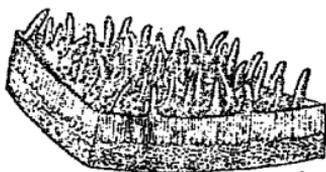
膽汁之色素。生自赤血球之分解無疑。其不消化分。排出體外而作黃色者。由於混合此色素故也。

脾爲稍長舌狀白茶色之腺。橫沿於胃下面。其質極柔軟。脾之分泌物。謂之脾液。其導管達至小腸初部。與膽管相合。關於同處。脾之構造。類似唾腺。

脾液者。如水之無色透明。爲最有力之消化液也。其主要成分爲唾液素。及名「脫黎普星」之一種醱酵素。「脫黎普星」者。甚似胃液素。有消化蛋白質爲「彼普敦」之力。但不。如胃液素須鹽酸之助。因其含有此成分。故脾液能變澱粉爲砂糖。變蛋白質造「彼普敦」。猶如唾液與胃液之用。且能分解脂肪。溶化如乳。使之適於吸收。

(圖九十三第)

部--之壁腸小



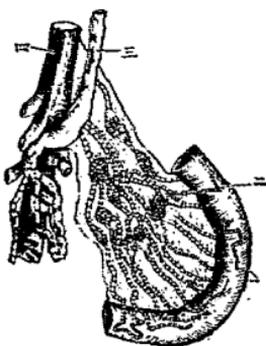
小腸始於胃之幽門。而達於大腸管。其徑不過一寸之大。約有二十一尺之長。甚為蜿蜒。而充滿腹腔之前部。分此為十二指腸、空腸、迴腸之三部。但其間之境界。不甚分明。

小腸壁之外面。由縱橫之筋肉纖維層而成。其內面由粘膜而成。粘膜血管甚多。其色呈淡紅。又有夥多之橫皺。名曰自閉瓣。小腸之內面。以肉眼觀之。則見其全面生有無數之細小突起。狀似天鵝絨。此謂之絨毛。小腸之內表面。因有此絨毛。比之外表面。則廣數十倍。若以顯微鏡照此絨毛。則見其內有毛細管。及淋巴管之起始。占居其中央。

絨毛基部之間隙。有無數小孔。此即腸腺之開口也。腸腺分泌腸液。常於此處滲出。而混入食物。

(圖 十 四 第)

- 吸收管
 一 小腸
 二 淋巴管
 三 胸管
 四 血管



速力愈增。惟自閉瓣於食物之進行。有使其遲緩之動作。

胃內既已消化蛋白質大部之食物。來至小腸。經與膽汁、胰液、腸液等相混。則成流動體。凡費三四時。而通過小腸。其時由各消化液之作用。將食物中之滋養分。消化為液體。復被絨毛之表面吸收。而入於淋巴管及毛細管之內。然後混入血液。徧達身體各部而養之。其所餘者。為不消化分、水分、排泄物等。祇通過小腸。即押開其末端所有之迴盲腸瓣。而入大腸。

為小腸壁筋肉層之纖維。常自上部而收縮。漸次及下端。使內容物移入大腸。其運動之狀。宛若蚯蚓等之匍匐。故名其動作曰腸之蠕動。若蠕動愈盛。則食物通過小腸之

大腸爲消化管最終之部也。起自腹腔右側之下部。沿上而行。過胃之直下而左行。復轉左側下行。而至腹腔左側之下部。更稍婉曲。以達於體之中央線。從肛門而出。外界。分爲盲腸。結腸。及直腸之三部。

小腸非開至大腸之前端。在相隔約一寸之處。由橫連之爲丁字形。而成盲囊狀之部。即盲腸也。其間附有筆管大之管。名爲蟲樣垂。在盲腸之次者。即結腸也。占大腸之大部。從直腸而達肛門。

大腸之壁。雖如小腸外面由肌肉層。內面由粘膜而成。然其縱行之肌肉纖維。非敵滿全面。唯以三個之平紐。附着之。其間壁凸出爲墳狀。故外面與小腸大異。至其粘膜。全無自閉瓣及絨毛。故內面亦與小腸全不相似。

食物中之不消化物。混以多量之水。而入大腸。約十五時間。留於其內。然後排泄而出體外。其未排泄也。水分爲壁所吸收。使內容物。漸次變成固形體也。

凡水分通過腸時。爲腸壁所吸收。故食物中雖多水分。而排泄物必非亦含多量

之水。而排泄物水分之多者。主因腸之蠕動過速。不暇吸收腸壁之水也。

飲食無定時。則消化器無暇休息。而過於疲勞。終必生病。通常之食度。每日以三回至五回爲適當。又由各人之體質。勞働之多少。而斟酌之。然食事之後。暫時須休息身體。過此之時。則宜充分運動。運動之增進食慾。各人皆知之。即此可作身體健全之明證。又前述筋肉條下。謂體內血液之量。常畧同一。故當知將劇用腦及筋肉時。又其纒止之後。取飲食爲有害也。

咀嚼者。可稱爲消化之準備也。凡食物得充分咀嚼。則消化因之容易。故食事之際。務宜善爲咀嚼。

齒者。主由石灰分而成。故遇酸類。即生剝蝕之傷。凡食物殘餘口中。即分解而生酸。至起上述之害。故口中常宜清潔。使齒間勿留食物之殘餘。最當注意。

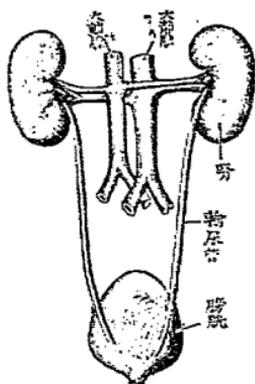
第七章 排泄

由血液中取老廢物。排出體外之裝置。名爲排泄器。成於腎臟、輸尿管、膀胱、尿道諸

部。腎者。由血液中濾取老廢物之一種排泄腺。生於此之排泄分。名曰尿。送尿於膀胱之器。名曰輸尿管。膀胱者。為暫時貯尿之囊也。膀胱所溜之尿。通於尿道。而體

(圖一十四第)

器泄排



外。

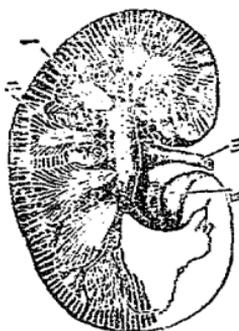
腎位於腹腔之後部。左右一對。挾脊柱於其間。形如蠶豆。凹緣相對向內。由脊柱前面沿行之大動脈。及下行大靜脈。各出一條之枝。皆向兩側之腎。此即為腎動脈。及腎靜脈。由腎之凹部而入其內。此凹部名曰腎門。輸尿管。即由此處始。

試驗腎內部之構造。先縱斷之。則見其斷面。其所近于表面之處。外觀稍與內部異。外部之層。謂之皮質部。內部之層。謂之髓質部。腎之中心。非組織充滿。中央有稍廣

(圖二十四第)

面斷縱之腎

- 一 髓質部
- 二 皮質部
- 三 輸尿管
- 四 血管

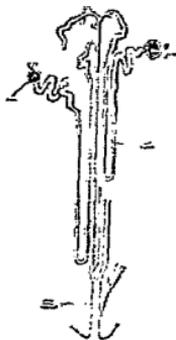


之腎腔。髓質部。有數多之圓錐形突起。向其內突出。此突起之末端。各開若干之小孔。此為腎組織內所生之尿。入腎腔內之通路也。

(圖三十四第)

型模造構之腎

- 一 「麻兒不議」囊
- 二 尿管
- 三 細



見其連於放散狀並列無數之細管。此謂之細尿管。始入皮質部。再轉歸髓質部。更轉入皮質部。終而至一小膜囊。此小囊。名曰「麻兒不議」囊。然則可謂腎由無

欲觀腎之組織。而解腎之作用。必不可不用顯微鏡。今試強度廓大腎之斷面而檢之。由髓質部圓錐體末端之小孔。溯探其原。則

數之「麻兒不議」囊。及細尿管而成也。

入腎之動脈，分歧為數條。而達於皮質部與髓質部之間。更分細枝。而徧佈各部。

由此枝向腎之表面。出無數而稍

直角之細小動脈。又向各側生短

枝。此枝為動脈之達極細者。其尖

端可稱為毛細管。各毛細管入「

麻兒不議」囊內。迴轉蜿蜒。遂成

一塊。謂之毛細管球。復出「麻兒

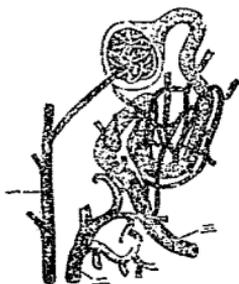
(圖四十四第)

腎內之血管

一動脈

二靜脈

三細尿管

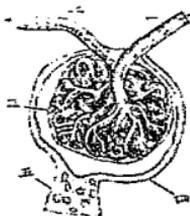


不議」囊。更分歧為網狀。而該包全細尿管之壁。後合作小靜脈。更合作稍大靜脈。終成為腎靜脈而出腎。

血液由動脈入腎。通過「麻兒不議」囊內之毛細管球時。則血漿中之水分。及鹽分等之在此而溶解者。滲出毛細管之壁。而移入「麻兒不議」囊內。由此通過細

(圖五十四第)

- 一 動脈
- 二 靜脈
- 三 毛細管球
- 四 廓兒不讓囊
- 五 細尿管



未盡得尿之完全成分。及流行於迴長蜿蜒之細尿管內時。受其壁細胞排泄物。故出自「廓兒不讓囊」之液。雖既達至腎腔之時。方為純然之尿。

輸尿管始自腎之凹緣。其初部成漏斗狀。下垂脊柱之兩側。而斜開於膀胱下面。壁之內面。由粘膜而成。壁之外面。由縱橫之筋肉纖維而成。從腎每秒時生少許之尿。通過此管而入膀胱。無有間斷。此時之主要働作。為筋肉層之蠕動。吾人雖橫臥。而尿亦能漸漸溜於膀胱內者。可以知其非止由地球之引力也。

因輸尿管之下端。開於膀胱下面。故膀胱之膨脹。或收縮。而輸尿管之長。亦全同。

尿管而達腎腔。細尿管之壁有細胞。各司排泄之事。濾取毛細管內血液中之老廢物及含有窒素之尿素。合之於流行細尿管內之水分。故出自「廓兒不讓囊」之液。雖

一、無稍張弛。又因其口斜開。尿之流入膀胱。雖覺自然。若使尿逆歸輸尿管。則爲其如瓣之動作物所妨礙矣。

尿之大部分爲水、鹽類、尿素、色素等。溶解於此中。尿素爲含有窒素之化合物。係由身體之物質。新陳代謝組織分解之時而生。是尿之固有物也。身體洩窒素者。主依此器能。尿素既出體外後。尙分解之。爲水、碳酸瓦斯及安母尼亞。

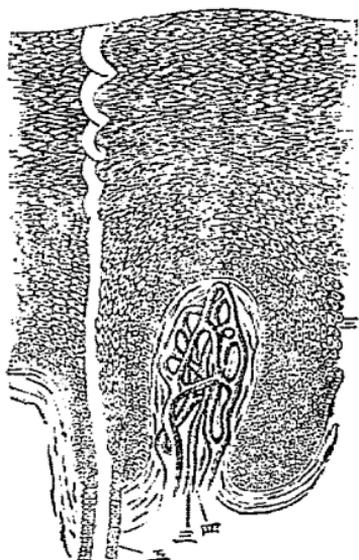
凡成人每一晝夜。排泄尿之量。由於氣候食物種種之關係。而生大差。然平均計之。約爲八合內外。

尿素非腎臟所造也。乃由組織之分解而生。故血液中已存有此物。腎者。唯於血液。中濾取而已。

第八章 皮膚

皮膚爲強韌之薄膜。皆包全身外面。由內外二層而成。外層名曰表皮。內層名曰真皮。至爪甲毛髮等。皆爲皮膚之附屬物。

(圖六十四第)



表皮者。成於數層排列之細胞。其近外面之層。形扁平。而變為角質。含水分極少。位內側之層。形狀如球。或如多面體。含水分甚多。質頗柔軟。然二者間之變化極漸。非判然有其境界。前者名曰角質層。後者名曰粘液層。角質層之細胞。本來無生活力。一經生後。不更成長。若與外界物體相觸。由此磨擦。常剝去其表面。惟粘液層之細胞。常有增加。次

表皮之斷面

四一 角質層
滯脈

五二 粘液層
汗腺管

三 動脈

判然有其境界。前者名曰角質層。後者名曰粘液層。角質層之細胞。本來無生活力。一經生後。不更成長。若與外界物體相觸。由此磨擦。常剝去其表面。惟粘液層之細胞。常有增加。次

第變爲角質。故角質層之厚。雖經久而不減。角質層無血管所到。故雖傷損不至血液流出。又因無神經。亦不感痛。

眞皮爲表皮所蔽。不顯著外面。自結締組織而成。頗爲緻密。其纖維橫行。爲種種之方向。故質甚強韌。通常所稱之鞣革。即用獸類眞皮。浸以藥液而製造。因此能察悉其強。眞皮內有血管。又分布神經。故凡傷及眞皮。則血液流出。以至感痛。

表皮與眞皮相接之面。均非平坦。蓋由眞皮外面。出無數之小突起。而表皮裏面則有無數之小窩。於此相適嵌。此突起。名曰皮膚之乳頭。若用顯微鏡檢視皮膚之斷面。則見各乳頭之中。或有毛細管。或有神經之末端插入。二者比較其數。則含神經末端之乳頭。遠少於有毛細管之乳頭。又神經之末端。則有感痛。痒。寒。暖。所用之感覺器。

毛髮總生於皮膚表面可見之毛孔。長短大細。各不相同。殆於身體之全部。無處不有。若將毛髮拔取。其時現出之部。謂之毛根。而包於表皮凹入所生管狀之毛囊。毛

囊達至稍深真皮內，其末端由真皮特殊之一乳頭突出。凡毛髮因此乳頭之細胞增加。而生新細胞。隨變舊細胞爲角質。現於表面而長成。故雖拔去毛髮。而毛根之底。仍留於乳頭。不久復生新毛髮。若由患病負傷等。而損及乳頭。無論施用如何藥劑。皆難望毛髮之再生。

毛髮必有附屬之脂腺。脂腺者。簡單形小之腺也。開於毛孔內。由此而分泌其脂肪。與毛髮出自毛孔。則常令毛髮柔軟。又能生光澤。

毛髮直立而生者甚稀。多斜生爲某角度。爲毛髮根部之鞘層。與真皮上層之間。有平滑筋纖維之束。倘遇寒氣時。忽然收縮。則毛髮逆立。而毛孔顯著焉。俗稱鷄肌者。即此狀態而言。

毛髮者。不導熱體也。有吸收濕氣之性。以之包自體。而保體溫。極爲適當。故獸類皆賴此以禦寒。惟人類別製衣服而用。故不以毛髮爲必要之物。

毛髮所以有色者。因毛髮細胞內含有色素。有時變毛髮爲白色者。因色素之消

(圖七十四第)

皮膚之斷面

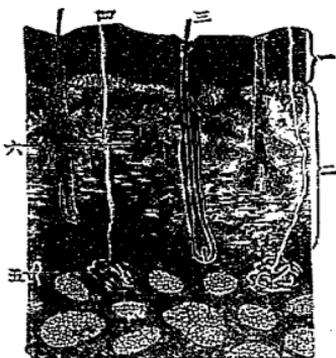
一表皮

二真皮

三毛髮

四、五汗腺

六脂腺



滅，或生空隙於毛細胞之間。則空氣由此而入。起屈折之光線也。爪者。表皮外面。角質層之特別發達者也。比之他部頗堅。然浸置適當藥液中。可見其所分離之細胞與表皮細胞不異。爪之根。隱於表皮之褶溝內。爪即生在此所。至其尖端之能延進者。由於爪根之成長。推押而出。

試以顯微鏡檢造皮膚之斷面。則見真皮內。處處呈有固有形狀之腺。此即為汗腺。分泌汗之所也。其主要部分。狀如絲球。為司分泌之用。由此達至皮膚外皮之管。為汗道。徧列而開於皮膚之表面。在全身汗

腺之總數。約有二百五十萬云。

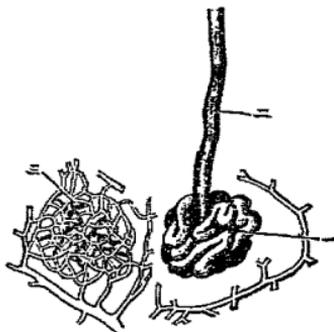
汗腺如絲球狀之部。由各毛細管結爲網狀所包。腺之壁有細胞。由毛細管內之

(圖 八 十 四 第)

汗腺

一、二汗腺

三 毛細管



血液。取材料以造汗。然後排出體外。汗之出全體之表面。無有間斷。惟其量甚少。即時蒸發而消亡。故不至流沾。但夏期及特別勞働之時。則分泌之量。著見增加。故流下皮膚之表面。

通常所稱之汗。指言現於斯者而已。

汗含有九十九分之水。故其性畧與水相均。雖其中亦含尿素、鹽分等。但其量不多。在成人時。一晝夜所分泌之量。由於氣候食物等。有不同。若平均計之。約有三合許。

皮膚用以包全體之外面。故其作用專屬於外面。今將其作用大別爲三種。第一爲保護身體之內部。第二爲使其觸感外物。第三爲調節體溫。常保同一之溫度。其他尙爲儻少之呼吸及營排泄之作用。

適於保護身體內部之部。爲表皮、真皮、及毛髮也。其中以毛髮所生之處過狹。姑不具論。祇檢表皮及真皮而言。表皮堅而乾。以包真皮甚適。且因含脂肪。無濡於水。則雖爲毒液所觸。而吸收之亦稀。又真皮成於強韌之結締組織。故身體雖與外物衝突。而所受之害。亦不至連及內部。

調節體溫主要之裝置。爲汗腺。及真皮內所存之平滑筋纖維也。吾人或於赤道直下旅行。或移住北極地方。而體溫恒在三十七度許。其不著高下者。何也。試於人體內。思其熱之所以生滅者。其理自明。夫熱之生者。由於食物所造生活組織之燃燒。熱之消去者。主由皮膚傳導於外物。或放散而出也。然則發生熱量。與消去熱量。皆得平均。則其體溫有同一之理。但熱之生量。隨食物運動等。各有相差。熱之消去量。

因氣候乾濕等，常爲之變，故非有調節之之裝置，則萬不得體溫之同一。而皮膚作用，從氣候寒暖，自調節消去熱量，以保體溫常度，述之如左。

氣候寒冷，則皮膚內散在之不隨意筋纖維，自然收縮，而皮膚內之血管則細，血液之量，亦著減少，皮膚便呈蒼白之色。汗腺之出汗，本由血液取其材料，故血液流通之量減少也。汗之分泌量，亦準此而減，又液體蒸發時，常奪去多量之熱，因此蒸發汗之量又減少，則熱自堆積於體內，消散之量，亦隨大減焉。是所以感溫也。反之，氣候溫暖，則皮膚內之血管乃大，而血液充滿，汗之分泌必多，蒸發多量之水，即消去多量之熱，而體冷却，則復常溫。

汗由汗腺而出皮膚之表皮，其中所含之水分，自然蒸散，惟他之成分則殘留，與由毛孔出之脂肪，及由外界附着之塵埃混合，而成垢，以污身體全面，故當頻頻入浴，而洗去之，常使皮膚清潔，否則不能使皮膚爲充分之作用，且不能使脂腺分泌物，自在出表面。

入浴不僅清潔皮膚而已。且於皮膚內擴張其血管，使血液循環極盛。而有醫身體疲勞之效。

欲完全體溫調節作用。則須行皮膚內不隨意筋纖維之練習。其法在浴冷水。浴於冷水。則此等之筋肉漸收縮。屢之筋肉纖維益發達。以增進其收縮力。自能免感冒等。

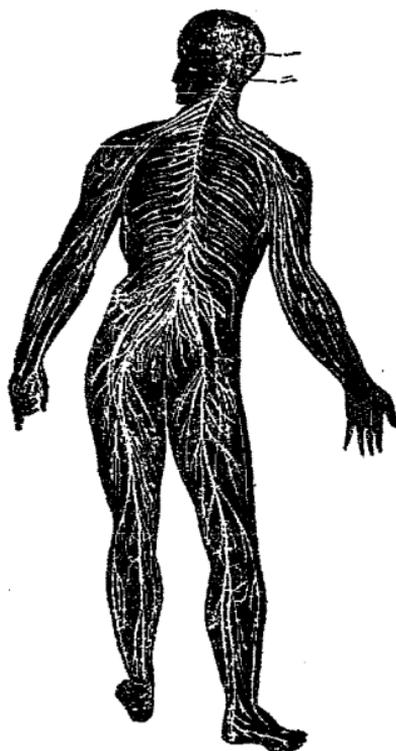
第九章 神經系

神經系。成自腦髓、脊髓、及神經各部。腦髓充於頭骨內。為柔軟白色之物質。脊髓其下端。占位置於脊柱骨背側之長腔。其間之區域。不甚分明。神經由此二者左右對生。屢分歧而達於身體各部。為不透明純白色之綫。此外尚有一種名交感神經者。主位於胸腹兩腔內。沿脊柱之兩側。稍透明而帶灰色。處處混以桃色之塊。外觀全異於他神經。

諸器官之成神經系者。由一種特異之組織而成。與他之體部不相同。所謂神經

神經系
二 大 腦
小 腦

(圖 九 十 四 第)



組織是也。此組織雖可分爲細胞及纖維。然二者非元來全異。蓋由細胞必出一纖維。而纖維必連一細胞。神經細胞所集之處。稍呈灰白色。唯成自神經纖維之

部分。純白而不透明。故直能識別之。

腦髓爲神經系中至大至要之部分。而成於填充頭骨內部白色柔軟之物質。其狀大畧如卵。從上面觀之。由深縱溝分爲左右兩半球。此部占腦髓之大部。故名曰大

腦。又從後方觀

之。由深橫溝分

爲上下二部。上

部爲大腦之後

端。下部則名曰

小腦。其大不過

大腦八分之一。

全爲大腦所蔽。

故由上觀之。隱

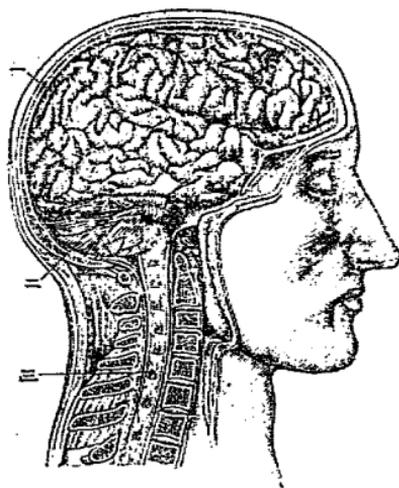
第 五 腦之側面

一 大腦

二 小腦

三 脊髓

(圖



而不見。又將腦髓取出。檢其下面。則見大小兩腦。由可稱脊髓前端之部。而各保其位置。謂之延髓。小腦左右兩半之腦橋。蔽其下面之前部。

大腦之表面。有縱橫迴婉複雜之褶皺。外觀宛如畫雲。試檢其一部。其表面則全成

於灰白質。內部多成

於白質。又大腦左右

兩半球之中央。各有

一個廣腔。名曰腦之

側室。而當側室之牀。

則有灰白質之塊。側

壁屋部之處。名之曰

胼胝體。則成於橫列

之纖維。以連絡兩半

(圖 一 十 五 第)

腦之下面

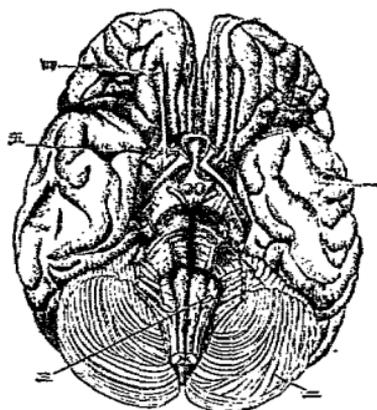
一 大腦

二 小腦

三 延髓

四 嗅神經

五 視神經



球。

大腦爲高尚精神作用之中樞。思考、記憶、及識別等。皆其所司也。今人知其自己存在，亦爲大腦皮部之作用。故若切取之，則呈睡眠狀。身體雖不死，亦已失個人之性質。

小腦之表面，與大腦相異。因有細橫褶並列。故一見可能識別之。而其外部成於灰白質。內部概成於白質。然以橫髮稍深入。故縱斷之。則其斷面現樹枝狀之斑紋。此古來謂之活樹。

小腦之作用。爲調節全身之運動。不使各筋肉之收縮，互相矛盾。故小腦若有傷。至令步行跳走。全不如意。

所謂延髓者。位於小腦基部，與脊髓間之部也。其在小腦大腦間。所爲二者之柄之處。別名柄腦。延髓與脊髓。惟由其位置而殊名耳。至於形狀。其間無判然之境界線。然則脊髓之在頭骨內者。謂之延髓。亦無妨。

延髓之作用。在司反射運動。所謂反射運動者。應一刺擊。無關於意志而起之運動也。試舉最易之例明之。如舉刀尖近於眼。則眼臉自閉。又吾人晝夜呼吸。全賴有延髓之助。若無反射運動。則吾人之呼吸。不勝其忙急也必矣。

反射運動。與故意運動之間。非有判然之區別。初則爲故意之運動。從其慣熟。而變爲反射運動者甚多。如小兒初學步行。頗覺困難。勉強習之。久之則熟。即其一例也。

腦髓爲主要之作用。如上所述。倘或傷之。雖一日不能全生命。而其質至柔而易傷。與菽乳無異。故保護之裝置。人身中未有如此完全者也。今從外面順次檢之。初有毛髮。保護頭部之皮膚。皮膚直下。又有頭骨所成完全之穹函。雖自外界刺擊。亦難傳之於內。試切開頭骨。窺其內面。頭骨與腦髓之間。更有三層腦膜。外層爲硬腦膜。密着頭骨之背面。內層爲軟腦膜。密着腦髓表面而包之。在二膜之間者。則爲蜘蛛膜。膜間充滿淋巴狀之液體。故雖劇動。亦無腦髓與頭骨衝突之患。而養腦髓之血

管。多通過軟腦膜之中。

從延髓而延充脊骨背面縱孔內之部，名曰脊髓。非沿全脊骨之長，而畧終腰帶之邊。其下則分多數之神經。爲馬尾狀。約如小指之大。觀其橫斷面，則外部全成於白質，灰白質。而反集於內部。

脊髓之作用。一爲連絡手足、軀幹之神經與腦髓。一爲手足軀幹反射運動之中樞。神經出自腦髓之下面。及脊髓之兩側。而達於身體各部。自腦髓而出者。其用在頸以上之運動及知覺。其數有十二對。名曰腦神經。有司眼、耳、鼻、舌等之特殊感覺者。有司全顏面之觸感者。有司顏面肌肉之運動者。但自延髓後部而出者。則非無達於頸及肩之筋力者。

自脊髓而出之神經。有三十一對。名曰脊髓神經。分布於頸以下之身體各部。而分擔全身之知覺運動。各神經之基部。前後有根二個。位於脊髓側面之前部及後部。爲前根之纖維司運動。後根之纖維司知覺。故切斷前根。則其神經所達之體部。不

能隨意收縮肌肉。又切斷後根。則其神經所分布之皮膚。至全失知覺。司運動之神經。刺擊自腦。向外進行。而達於肌肉。故名曰遠心神經。司知覺之神經。刺擊自皮膚。向內進行。而達於腦。故名曰求心神經。在脊髓神經。則此二種神經。雖根部與末端相分離。而其中間合爲一束。

脊髓神經中。自最上部而出者。亦分布頭部皮膚。而司其知覺。又最後之二三對極細。則其分布之區域甚狹。

脊髓神經。出脊髓後。相密合而爲網狀者甚多。其達手足者。則有四五對根部相合。造所謂神經叢也。更由此而生大神經。

用腦髓之過久也。必漸覺其疲勞。其理如肌肉之由運動而疲勞。此由腦脊髓等組織內老廢物之堆積而然也。欲使之回復。則不可不暫停其作用。而掃除血中之老廢物。所謂睡眠者。即此也。若數日不睡眠。則腦作用全止。精神陷於昏昧。甚至失其生命。

腦之作用也。必須多量血液。猶肌肉之運動。須多量之血液。故飲食運動之前後。而強深思索。須知有害。思索力由練習而發達。故在青年時代。充分用之。更須期其完全之發達。凡人能注意此點。常圖長思索力。務去其迷想。則一國之進步。可立而待也。初等中等之教育。於練習國民之腦力。實有大效。

第十章 五感器

●眼●球●位●於●頭●骨●前●面●眼●窩●之●內●。由●光●線●之●刺●擊●。而●將●外●界●狀●况●。通●之●於●大●腦●之●器●官●也●。其●構●造●頗●似●照●相●器●具●。全●體●為●中●空●之●函●形●。內●面●暗●黑●。一●方●有●引●光●線●之●口●。口●之●直●後●。具●有●透●鏡●。可●以●屈●曲●光●線●。惟●照●相●器●具●為●方●形●。眼●球●為●球●形●之●不●同●而●已●。

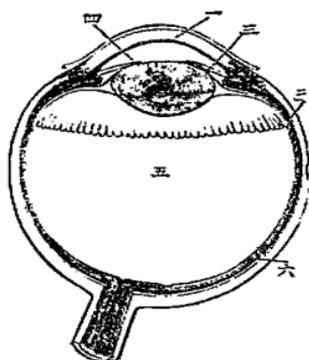
眼●球●壁●之●膜●有●三●枚●。在●最●外●者●名●曰●鞏●膜●。其●質●甚●堅●。宛●如●軟●骨●。呈●不●透●明●之●白●色●。眼●白●之●處●。即●此●部●也●。唯●眼●球●前●面●之●處●。較●之●他●部●稍●凸●出●。特●為●無●色●透●明●。內●部●可●窺●見●。此●部●名●曰●角●膜●。

脈●絡●膜●極●多●血●管●。且●含●黑●色●之●色●素●。故●善●養●眼●球●壁●諸●膜●。又●吸●收●光●線●入●來●眼●球●內●。

者。除前部之外。密着鞏膜內面。唯角膜內側之處。與此相離。爲圓板狀。中央有小孔。

(圖二十五第)

- 眼球之斷面
 一 角膜
 二 鞏膜
 三 虹彩
 四 水晶體
 五 玻璃樣液
 六 網膜



此部含各人固有之色素。且具放散狀及輪狀之筋肉。名曰虹彩者是也。中央之孔。名曰瞳孔。虹彩之筋肉伸縮。則變瞳孔之大小。並調節所入眼球光線之量。其用

與照相器具附屬之遮隔板相等。

網膜者。位於眼球壁內面之膜也。其厚不過一百分之十分之一。然以顯微鏡檢其斷面。則見構造甚複雜。分明成於數個之層。其中最外面者。成於圓柱體及圓錐體之集合。可稱視感器末端之處也。光線達此。由圓柱體及圓錐體之媒介。而刺擊視

神經、視神經由眼球後部入來，通過眼球壁三膜，分歧於網膜內面。一折貫網膜，而達於圓柱體及圓錐體。

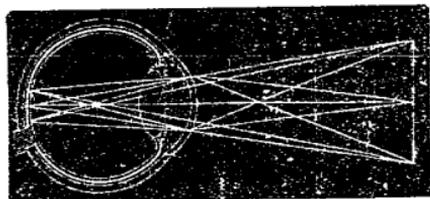
充於眼球內部之物有三種，其中最要者，為水晶體。此物兩面凸出，狀如廓大鏡，而無色透明。有屈曲光線之用。位於虹彩直後，其質頗富彈性。在水晶體前側之液，稱曰水樣液。在水晶體後，占眼球內腔大部分之液，因其甚濃，故名曰玻璃樣液。皆無色透明也。其屈曲光線之度，比水晶體愈弱焉。

識別光線之強弱及色之區別等，雖不用屈折光線之裝置，而欲見外物之形，必不能不於所備感覺力之膜上，映其物像。然映其物像，必須一個暗函。一方有孔，孔處有鏡之能屈折光線，集於一點者，此物理學上必要之條件也。故雖區區人造照相器，亦備以上之裝置，而眼球亦不出此法則之外。故全體中暗之函，一方有屈折光線之水晶體，然則眼球構造之大體，毫無異於照相器也。

無數光線之自物體各點而來者，通過凸透鏡，皆向內方屈折，而必於一處再合一

(圖 三 十 五 第)

膜網於像之體物寫



點也。然此合一點之處，則由物體之遠近而不同。若物體近時，則此點與凸透鏡相遠，物體遠時，則此點與凸透鏡相近。故照相器具，有前後可動之乾板之裝置，所以隨物體之遠近，善調節之。必使結為明白之像也。然眼球形狀一定不動，不能變網膜與水晶體之距離，故欲從物體遠近，調節之以使結一像於網膜，必不可無特別裝置。

眼球內水晶體之位置，其狀如兩布間挾樹膠球，牽引布之周邊，使之附著函端。水晶體由自己之彈力，常欲凸出兩面，然因挾于兩膜之間，故稍為扁平。若由眼球壁一部筋肉之働作，兩膜少弛，則水晶體之面忽凸出，而屈折光線之力亦從加多焉。吾人視最遠物體，則眼球內之筋肉休息，水晶體稍為扁平，能結像於網膜上，然視近處物體，則眼球內

(圖四十五第)

眼之調節作用

一 視遠物體之狀態

二 視近物體之狀態



之肌肉必收縮。故不得不增水晶體凸面之屈折度。而造明像於網膜上。凡視遠物則肌肉休息。視近物則肌肉働作。故久視近物體。眼力不久自疲也。此應物體之遠近。而變水晶體形狀之働作。則名曰調節作用。

眼之調節作用。由疾病或習慣。有不能行充分之働作者。如見近物體不明者。謂之遠視眼。見遠物體不明者。謂之近視眼。宜用眼鏡補其缺。遠視眼用凸鏡。近視眼用凹鏡。固無待言。

老人之眼。因突出水晶體面之筋肉働作衰弱。故易陷遠視眼。如學生眼。則因觀細字書籍。常使水晶體之面凸出。故筋肉終弛。不能使水晶體為充分扁平。則成近視眼頗多。

位網膜最外部之圓柱體及圓錐體之層。含有特殊物質。遇光線即感而變其質。宛如照相乾板所塗之藥液。然乾板祇用一次。不能再用。若二次攝影。必需二枚乾板。而網膜則反之。常以一枚。即能順次攝影數百千之物體者。其理為何。蓋網膜內之物質。雖遇光線即變其質。然其所變之處。直由血液洗去。而生新物質於其所。以補不足。決不使同一之像。久留於網膜上。雖然其物體消去。而非同時全消網膜上之像也。其像尙留少時。例如線香點火。迴轉甚速。見如火輪。即其一證。若論活動照相之大體。不過利用此現象而已。

網膜最深奧之處。少凹而呈黃色。此名曰黃斑。如直視物體。其像即映於此。

由黃斑而稍偏內側之處。其一部名曰盲點。視神經由此而入眼球內。僅有神經纖維而已。因其末端無視感器。故不感光線。

左右眼球。各位於顏面上部眼窩之中。由六個筋肉而動。此筋名曰動眼筋。吾人不得須動頭部。祇用動眼筋以動眼球。即能順次直視各種物體。所謂六個動眼筋者。內

外上下四個直筋。與上下二個之斜筋是也。

由動眼筋之作用。則兩眼球必能向同一物體而直視之。然用二個眼球。同時觀同

一物體。則映於兩眼網膜之像。亦有不

能全同者。例如取銀圓一枚。於兩眼中

間之前面。鉛直持之。交相閉閉兩眼。則

一回見銀圓之表。一回見銀圓之裏。可

以證之。是由同一物體。而生二個異像

於兩眼內。然吾人不覺其爲二個。而以

爲結合一個稍厚之物體者。全由於經

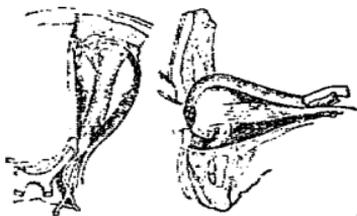
驗之精神的判斷力。乃能知物體之遠

(圖 五 十 五 第)

動眼筋

右 由外側觀

左 由上面觀



近。表面之凸凹。亦可謂由兩眼球同時動作所生之利益。

眼。驗。爲保護眼球前面皮膚之褶也。用以閉眼。防光線之入眼球內。眼臉之緣則

生毛。以防塵埃入眼中。最爲有效。

眼外角之上部。有腺一個。名曰淚腺。常分泌少許之淚。而濕眼球前面。由眼瞼之開閉。則淚流於眼球前面。流去球面所附着之微細塵埃。然後流入於眼內角之淚孔。通過小管。而達於鼻腔之奧。此小管名曰淚管。而淚由此處蒸發。或流去。吾人所以不絕開閉眼瞼者。爲防眼球前面之乾燥也。又眼瞼內部。有一種分泌脂肪之腺。開於眼瞼之緣。故淚爲其所遮。不能溢出於外。唯感情過深。則淚之分泌。非常加增。而淚管不足容之。故越眼瞼而滂沱於頰。

欲使眼常能健康。而善保持之。特有三注意點。如左。

第一不宜久視細物。此爲極壞眼之事。因調節筋働作過度。則水晶體兩面。常增突出之度。假令休止調節筋。而水晶體不能復扁平之形。至成近視眼。

第二不宜於暗處視物。亦能令眼疲勞。其有害固無俟言。

第三宜避塵埃。若塵埃入眼。則刺擊眼球前面之薄膜。而起疾病甚多。又欲使眼清

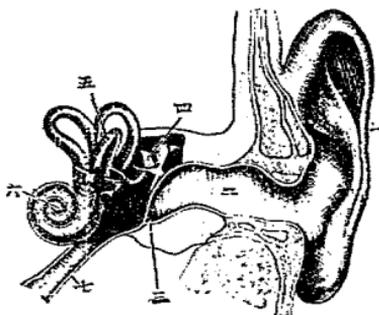
潔。常以冷水洗之。爲最簡易便益之法。

凡人身體。集各部而成一完體。而各部間皆有密切之關係。如身體一部分有病。則眼必被其影響。而呈異狀者甚多。故欲使眼常健全。莫急於健全全身焉。

(圖六十五第)

耳之構造

- 一 耳殼
- 二 外耳道
- 三 鼓膜
- 四 耳骨
- 五 半軌管
- 六 蝸牛殼
- 七 耶烏斯他基管



耳位於頭部之兩側。爲司聽感之器也。可分爲外耳、中耳、內耳之三部。聽神經之終端在內耳。如外耳、中耳。則不過爲附屬之部分。

所謂外耳者。起於表出頭部外面之耳殼。至於外耳道端之鼓膜而盡。外耳道之管。長約八分餘。內面生毛。且具一種之腺。常

分泌苦味物質。以防昆蟲等入於其內。耳鼓在人類其作用頗少。鼓膜狀如紙窗。嵌於外耳道之內端。故由外界入來之物。不能於此直進。中耳在顛顛骨內之小室。有一管名耶烏斯他基管者。通至咽頭。內含空氣。隔鼓膜

接於外耳道。其構造稍似鼓形。

故一名鼓室。外界之音響。通過

外耳道。達至鼓膜而振動之。外

耳與中耳。其內空氣之壓力相

同。故無論如何弱響。鼓膜亦能

善感而振動之。

中耳內有小骨三個。稱曰槌骨、

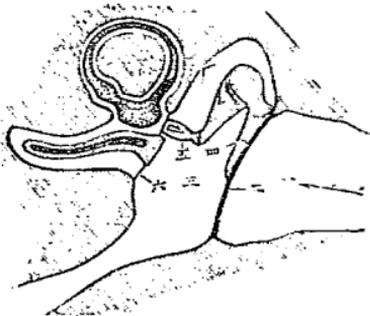
砧骨、鐮骨。皆隨其形得名。此三

骨相連成一系。槌骨附着鼓膜。

(圖七十五第)

耳之模型

- 一 外耳道
- 二 鼓膜
- 三 中耳
- 四 槌骨
- 五 鐮骨
- 六 內耳



先受其振動。傳之於砧骨。砧骨傳之於鐙骨。復以鐙骨傳之於內耳。中耳之用。不過爲傳外界所來之音響於內耳之媒介裝置。

內耳。填充顛顛骨內同形之腔所。其構造甚複雜。分爲半軌管。蝸牛殼之二部。而位於二者中間。使之連絡。形如小囊狀之部。則名曰前庭。

半軌管有三個。各面於上下、左右、前後。其作用如與聽感無甚關係。而主感知身體之運動及位置者。至於感覺者。則爲擴充內耳一部之蝸牛殼內。位於聽神經末端。特殊之感覺器。

蝸牛殼者。其形如卷細長圓錐管爲螺旋狀者。其內腔分上下二層。唯當圓錐尖端之處。僅相連絡於圓錐基部。蝸牛殼之骨壁。有小孔二個。薄膜蔽之。一爲蝸牛殼內上層腔所。與中耳相連之境。一爲下層腔所。與中耳相連之境。鐙骨之底。嵌於上層所屬之孔。故音響動鼓膜。則其振動傳至此孔。使充滿蝸牛殼淋巴樣之液。全量振動。但液體極乏彈性。故欲壓其一部。不可不預設他部外張之餘地。如下層之孔。即

爲其用也。

蝸牛殼腔上下兩層境界之膜，有特別裝置。大小駢列，與洋琴之線金無異。聽神經之自腦而來者，分爲數千小枝，連於各個末端之器。故一有音響，即能感之。而傳刺擊於大腦。

關於耳之衛生，亦當注意也。凡耳之內外，皆宜清潔。若有外物入於外耳道，宜用適當之法，靜取出之。耳與鼻、咽頭等，有直接之關係。故欲使耳健全，則關於此等器官之衛生者，皆須留意。

嗅感器者，散鼻腔上半內面之粘膜中所含特別之細胞也。其形細而長，一端面于氣道，一端連續自腦所出之嗅神經。凡氣體通鼻入肺，爲識別其良否者。皆此等細胞也。

通常呼吸吸空氣，主通過鼻腔之下半。然司嗅感之細胞，唯存在鼻腔之上半。故欲嗅物臭時，不能不爲數回之短吸氣。

味感器者。主存於蔽舌表面之粘膜中。而舌面有無數之小突起。名曰舌之乳頭。自腦所出之神經。其末端連絡乳頭之面。所散在之特異細胞。故能識別物味。乳頭形狀分爲絲狀、齒狀、輪廓之三種。輪廓乳頭。在舌之基部。約有十餘個。並列如人字形。其周圍有溝。內蓄味感細胞。狀如洋蔥。此名曰味苔。

食物之味。各有不同。然可分爲甘、酸、鹽、苦之四種。凡種種之味。自混合此四者而成。又通常所謂味中。間有含薰香者。

觸感器者。存在真皮乳頭內。爲橢圓形之小體。因其形極小。頗難詳其構造。神經末梢端。入其中而止。

凡同一面積皮膚內。觸感器之數。隨其體部。各有懸殊。大抵觸感銳處則多。觸感鈍處則少。如指則屬最多之處。

後篇 生活條件

第十一章 空氣

吾人身體入多量之空氣。如前篇呼吸條下所述。故空氣之良否。影響於身體之衛生。固無待言。然則檢查空氣之性質。而常講求呼吸新鮮空氣之方法。乃衛生學上所必要者也。

平均空氣之體積。由二十一分酸素。與七十九分窒素而成。此外尚含少量之炭酸瓦斯及不定量之水蒸氣。其中人生所必要者爲酸素。酸素之量不足。則吾人不能營充分之呼吸。終至窒息而死。如在高山之頂。呼吸回數加多。且覺困難者。以空氣稀薄。而其中酸素之量亦少也。而窒素於吾人之生活。無直接關係。試比較呼氣與吸氣。其中所含窒素之量。常皆同一。故論呼吸時。可認窒素僅使酸素稀薄者也。炭酸瓦斯者。有害之成分也。如空氣中之炭酸瓦斯。達其千分之一。已不適於呼吸。然屋外之空氣。含此瓦斯極少。其量不過萬分之二三。故於身體無害。

如混純粹炭酸瓦斯於空氣。其害決不甚。故呼吸於含有百分一炭酸瓦斯之空氣。縱令亘久。無有其害。然炭酸瓦斯之量。達十分之三。則人不能生于其中。純粹炭酸瓦斯之無大害雖如斯。而空氣之既含炭酸瓦斯者。必別含有他之有毒成分。故檢空氣中炭酸之多少。可以得爲空氣良否之標準。此瓦斯比空氣甚重。常集於低處。故欲入地下坑穴等。須先檢其有無。其法在以燭火入于坑內。其火滅。則必存多量炭酸瓦斯。勿進入。

炭酸瓦斯之生空中。其原因有種種。而以人畜之呼吸及薪炭之燃燒爲主。故狹室內集居多數之人。或燃多量薪炭。則室內空氣。著爲惡質。或至有傷人命。宜開通路。使內外之空氣相交換。但通常住室之周壁、板屏、窗戶等。皆有多少空隙。使空氣流通。故素來無特別交換空氣之必要。

由人類及諸動物之呼吸。與薪炭之燃燒。以減空中之酸素。而增加炭酸如此。若無減空中之炭酸。而增加酸素。則積年累月。至令地球上之空氣。充滿炭酸瓦斯。

終不適於呼吸。理當然也。然空氣之成分。年年無異。常有適於呼吸之性質者。此何故乎。蓋因有綠葉植物。晝間感受日光。由空中吸收炭酸。而將酸素排出空中也。試置動物與植物於器中。而密閉之。其比例適當者。久亦不死。凡地球表面。動物植物之關係皆如此。

試取石灰水溶液。通呼氣於其中。則炭酸與石灰化合。即生炭酸石灰之沈澱。其液呈不透明乳白色。是呼出空氣中。含多量炭酸之明證也。所謂炭酸石灰者。即白堊也。

空中之水分。隨時與地。其量有不同。若空氣乾燥過度。則由身體蒸發水分頗盛。故眼中、鼻、口等之粘膜。皆失水分。而生極不愉快之感。故西式房屋內。用煖爐者。以器盛水。置於其上。所以防空氣乾燥過度也。然空氣所含之水分過多。則由皮膚蒸發水分甚少。又生蒸熱之感。雖寒暖計所示之溫度相同。但隨其乾濕。而吾人寒暖之感。大有差異。即此理也。

如炭酸水蒸氣等瓦斯體之外。而浮游於空中者。尚有無數微小之固形分。此名曰塵埃。於暗室內小空隙射入日光。則由其反射。而見各塵埃之細粒。其狀如桿。故可知其數無量。空氣動搖。則浮游空中。空氣稍靜。則降而留於几席函架之上。或投於水桶之中。以顯微鏡檢之。則見許多土壤之粉末及衣服纖維末。且多含微細生物。若街市空氣。每一立方「適當」一適當合中國三尺常有二三萬微菌。此中有為疫疾源因者。然以多屬無害。不足甚恐也。

含炭酸瓦斯及塵埃極少者。為最良之空氣。此二者之外。尚含他之有害物。惟此則多含固有之臭氣。故由嗅感能識別其存在。然則善良之空氣。却無臭焉。

第十二章 水

凡人體中。含有六十分以上之水。此多量水分。常新陳代謝。決無靜止於體內。日日若干為汗。若干為尿。而出體外焉。而同量之水。又常從飲食而入體中。此為生活上第一要事也。故絕水比斷食更苦。且招死亦更速。抑水不僅為飲料所必須。即於生

活上種種之點。不可缺也。如洗濯衣服。滌除器具。及沐浴等事。無不用之。以飲料而論。每日一人。約用二升已足。然在實際之生活。平均計之。每人一日。非三斗以上。決不敷用。然則水之良否。有直接關於人體之健康。固無待言。

飲料水之源。通常爲河及井。更究其源。又爲天降之雨水。浸入地中。復出地上者也。夫雨水本屬天然蒸溜水。推其理。乃爲極清潔之品。惟落空中時。則吸收瓦斯類。又混以塵埃。然後浸於地中。而流入地下。溶解種種物質。故河水與井水。必含多少瓦斯鹽分等類。

水由含石灰分之多少。則別爲硬水軟水二種。含石灰分多者爲硬水。以之洗濯。雖用石鹼。不成其用。且煮之則成石灰分沈澱。不適於烹飪也。井水流地中而出。其質往往爲硬。河水根源雖硬。而流時久觸空氣。則失去炭酸瓦斯。沈澱石灰分。變爲軟水。井水之硬。熱至沸騰。炭酸自出。則石灰分沈澱。爲湯垢。附着器之內面。而變爲軟質。

水之透明者。非盡屬無害。雖濁者亦有無害焉。如含硝酸、亞硝酸、及「安母尼亞」等之溶解分。假令其色透明。然因其有害。故不可不避之。

水中不無多少塵埃。其粗大者容易濾除。其微細者沈匿不見。以顯微鏡檢之。則有微菌寄生蟲之卵等。多混於種種纖維粉末中。其數之多少。則由水之種類。而各有差異。深井之水。及岩石間湧出之泉。其數極少。至若淺水河流稍多。其極少者。雖飲不妨。惟多者則有害。宜充分煮沸。而後飲之。

凡水中之有害物。因近傍人家流入人類生活上所生之不潔物而生之也。故河水通過街市村落。多屬不潔。淺井水亦然。深井之水反是。因流入近傍人家不潔物甚少。故能清潔。但井圈須十分堅固。使淺地之水。不能流入。是為至要。凡河水流時。由酸化作用。而消滅有機分。其初雖不潔。及流至一定距離之後。自然清潔也。濾過離街市之河水。自來水及深井水之不甚硬者。皆為衛生上最良之水也。

第十三章 食物

食物之種類。不勝枚舉。其成分概相同。試分析之。皆成於若干滋養原質。但其相合之率有不同。因混以鹽分、芳香質、不消化分等。則其味與外觀亦所以殊也。例如西洋人所食之麵包。吾人所食之米飯。分析之。則見兩者主由澱粉而成。復加少量之蛋白質、脂肪等。如此分析上檢出食物中之滋養原料。大別爲蛋白質、脂肪及含水炭素之三種。

蛋白質者。爲雞卵白。及化學的成分類似雞卵白之總稱也。鳥獸魚類之肉。主成於蛋白質。且有遇熱即凝固之性。豆類穀物等。常含若干蛋白質。麩及菽乳。殆爲植物性之純料蛋白質。

煮熟肉類、骨、皮。則膠質溶解爲液。以此物似化學的成分蛋白質。故一名類蛋白質。即肉羹汁之主成分也。然滋養上之價值。與蛋白大異。故二者決不可混同。脂肪者。總括自動物植物所取之油。而一切食物常含多少。

所謂含水炭素者。澱粉及砂糖也。而澱粉爲葛、麥粉、米等之主成分。澱粉入人體。

則變爲砂糖，故滋養物中，澱粉與砂糖，有同一之價值。皆主存於植物中者也。動物性之食品中，含有此種滋養原料者，唯牛乳而已。

蛋白質含有窒素，故名曰含窒滋養分。脂肪、澱粉、砂糖等，僅成於炭素、水素、酸素三者，而不含窒素。故名曰無窒滋養分。皆爲人類生活上不可一日缺者。外國所行人類食物之實驗，以蛋白質一，對於含無窒滋養分四，最爲適當。

華人由古來習慣之異，不可取外國實驗之結果，以爲其標準。非於中國更行同樣實驗之後，難知其確。然二者以適當比例併用之必要，皆相同也。

天然存在一種食物中，而含以上二種適當比例之滋養分者，殆一無之。故吾人不可不常混用以上二種之食物。例如穀類雖含澱粉頗多，而乏蛋白質，肉類雖含蛋白質頗多，而含無窒滋養分比較的少。若常食一種，則過猶不及。至害身體。故無論何國，皆合穀物肉類而食。此可謂自從生理學上之規則者也。

動物性食物之主者，肉、乳汁、卵是也。肉類有鳥獸魚介，皆富於蛋白質。故爲貴重之

滋養品。魚肉滋養之力。決不下於鳥獸。且消化甚速。但含過量之脂肪者。則不宜消化。介類中如蠔肉雖柔。而其他多硬。不宜消化。且含脂肪亦少。

烹調肉類。當炙之時。肉之表面先凝固。故內部之滋養分不洩出。反之以水煮者。則膠質溶解。肉中之蛋白質。幾分出於液中。故單食肉者宜炙。液汁併食者宜煮。欲液中滋養分多者。先將肉切細。浸置冷水中。然後徐徐煮之。

日本從來有生食魚肉之習氣。決不可改。然如鮭鱒等肉。內有寄生蟲伏匿。則此類必須充分檢查。即牛肉豚肉中。亦有寄生蟲幼蟲存在。故不宜生食。

肉汁湯者。煮成鳥肉牛肉之液也。蛋白質遇熱即凝固。故出液中甚少。雖出液中亦凝固而濁。故肉汁湯之澄者。唯膠質與芳香物質鹽分等而已。且滋養之力。不甚多。膠質含有窒素。而究竟不能代蛋白質之用。

乳汁。為無數脂肪小粒之混於砂糖蛋白質溶液者也。集合此脂肪者為牛酪。凝固蛋白質者為乾酪。卵白即純粹之蛋白質。卵黃主成於脂肪。乳汁與卵。以一物養一

動物。而能充分長成之。故可謂最完全之食物。但牛乳養牛兒。雞卵能覆出雞雛。吾人獨依此以養生則誤矣。

牛乳中所含之蛋白質。遇酸類即凝固。故不拘牛乳爲液體。一入於胃。其蛋白質先爲胃液中之酸所凝固。更消化爲液體。故一次飲多量之牛乳。消化必費多時。牛乳中有微菌甚多。往往混有爲病源之微菌。須煮至沸騰。用之始無害。

植物中爲食物之主要者。穀類、豆類、蔬菜、及果實是也。穀物含多量之澱粉。且含幾分之脂肪。及蛋白質。其量由穀物之種類不同。小麥含有百分中十至十五之蛋白質。米僅含百分中之五。穀物所含之蛋白質。名曰麩素。豆類含蛋白質頗多。故爲貴重滋養品。唯以消化不宜。若非烹調適當。則有滋養分不化。而排出體外之患。故乳以大豆而造。其成分殆似肉類。柔而易消化云。

凡當擇食物。獨以化學的成分爲標準者。則誤矣。蓋含同樣成分者。亦有消化不消化之分。故單依食物分析表。而驗出人身必須蛋白質澱粉者。試獨以大豆與

甘藷混食之一兩日後。即發見其不可焉。如麥飯化學的分析之成分。雖著優於米飯。然於實際驗之。則消化甚難。故其滋養之效。劣於米飯也。

蔬菜、果實之類。含水分頗多。含滋養分甚少。但以其味佳。所以能進食慾助消化也。菌類、藻類。由化學的分析。知其含多量之蛋白質。然以實際不消化。用爲滋養物。殆無效焉。

上述之外。更有非滋養物。而人生所嗜好者。酒茶之類是也。凡酒類皆含酒精。其量各不同。日本酒用米而造。則含百分中十二至十四之酒精。葡萄酒用葡萄造。所含酒精之量。畧與日本酒同。麥酒僅含百分中五至六之酒精。反之。如火酒、「罷蘭地」之類。含許多之酒精。酒類能一時活潑精神。人所共知。且吸收而排出體外極速。故少飲無害。然含酒精之多。如火酒。則不適於飲料也。固無待言。即尋常之酒。亦久飲成癖。終受其害。且不能戒。宜慎於初也。

酒類之製造物甚多。如以水混於下等之酒精。加以「阿尼林」染料者。更有礙於

衛生也。

茶含有名「特因」一種之劇藥。能使精神爽快者。即由此物也。酒雖能令精神一時活潑。而疲勞踵至。而茶則不然。故最適日常之飲料。然飲之過量。有礙睡眠。極宜注意。西洋人所用之咖啡。其成分似茶。劣茶之濫者。其中含「單寧」也。

煙草所含主成分。稱爲「尼科青」一種之劇藥。吃煙能慰精神之疲勞者。由此物之作用也。少用無害。而沾染之易與酒同。倘成此習慣。萬難戒絕。故年少者斷勿用之。烹調食物之器具。若選擇不宜。亦受其害。金屬製器。雖有不易破壞之便。然含鐵之外。多屬有害者。就中銅與鉛。因烹調時之溶解。則混於食物而入人體。甚爲有害。切宜注意。如鐵鍋裏面所附之釉藥。往往含有鉛分。宜先用加醋及鹽之水煮沸之。使鉛分與此化合。溶解流去。然後無害。銅鍋、黃銅鍋。皆塗以充分白鐵。始適於用。陶器、漆器、玻璃器之類。皆屬無害。舉凡一切器具。當使用之時。必須洗滌清潔。固無待言。

第十四章 衣服

皮膚雖有調節體溫之裝置。但其作用有際限。非得無限之調節也。若能補助此而全皮膚之作用者。厥爲衣服焉。

外界之溫度。比通常體溫遙低。若吾人裸體而生活。則恐身體不絕放散溫熱。故衣服之用。在保體溫而防熱之放散。反之。當外界溫度過高。欲防身體之溫。則衣服無效焉。

爲衣服材料之主要。取於動物者。有毛及絹。取於植物者。有棉及麻。而考其保溫性之優劣。獸毛天然保獸類之體溫。其優處固不待言。然實際能防熱之放散者。豈獨由衣服之材料如何而已。更由衣服纖維間、織絲間、身體與衣服間之空隙。所充之空氣。故無論如何材料。若得含空氣。不無保體溫之效。是以重襲衣服。或著綿襖。愈覺其溫。即此理也。

製造衣服。宜用容易吸收水分。且不速蒸發水分之材料。因皮膚表面。常出水蒸氣。故也。如用乏吸收水分性之物質。則衣服易濡。即生不快之感。不若毛絨之善補此

關。如用蒸發水分性材料。更伴水分蒸發。而散出多量之熱。又有體溫冷却之患。毛絨於此點。亦優於他之材料。

皮膚常出汗及脂肪。而表皮外面角質之老細胞。不絕剝失。與外界所來之塵埃等。混而為垢。故衣服貼近皮膚者。必須頻頻洗濯。免至不潔。然毛絨洗濯過多。其質不免變為粗惡。於此點則毛不及棉與麻。然毛絨能保體溫。且吸收水分則多。蒸發水分則遲。故着之無急奪去熱之患。但不便於頻洗濯。棉與麻。雖最便洗濯。而其溫又不及毛。至於絹。僅為裝飾之用而已。此性質不相同如斯。而各有所長。當取其宜。而利用之。

衣服寬緩。則無礙於運動。若其緊狹。密接身體。則衣服與身體之間無空隙。不獨易感寒氣。且碍血液之循環。故大有害。服過窄之服。而不改之。其愚無論矣。

皮膚調節體溫之作用。各體部不必一其度。如習慣上。常被衣服之體部。則作用不充分。而常裸出之部。則作用極機敏。故頭部、頸部、手等。雖不蔽之。亦不感寒。即其例。

也。若常蔽之。皮膚之調節。自減其作用。偶然露出。即感風寒。頸部及手部。宜不蔽之。使皮膚能行充分之作用。以養抗寒冷之力。如襪及鞋。亦當寬緩。不宜偏壓其足。睡眠中體內生熱稍少。故體溫亦隨之而降。則夜間更宜溫暖。以補皮膚調節作用之不足。夫保睡眠中體溫者。爲寢具。夜間用之。極易污穢。故黴菌附着甚多。宜常用白布蔽之。且頻頻洗濯。又睡眠中並要保護者。爲腹部及胸部。故雖溫暖之夜。睡中亦不宜露出軀幹。

第十五章 住居

吾人一日中。費最多之時間者。惟在家屋內。故家屋之地位。及構造。於衛生上務須注意。試考家屋之效用。畧與衣服相同。在防過度之寒暑。以保護身體。故對於衣服之注意者。應用於家屋甚多也。

家屋乃建於地上。故土地之良否。衛生上不可不思。而以高爽不濕。蔭少光多。且近傍無有機物溜聚而腐敗等之處最宜。

吾人日日呼吸多量之空氣。則屋內空氣常須新鮮。欲其新鮮。不可不令家屋內外之空氣互相流通。日本式之家屋。其壁、板、紙窗間隙。有通過空氣之便。且常開窗戶。即使閉之。而窗戶間尙有空隙。故無特別裝置。亦不使屋內污氣久滯。日本古來不感換氣法之必要者。由此理也。反之。西洋家屋。專以防寒氣爲事。故不設換氣之方法。常覺屋內空氣不良。就中如學堂。或衆人集合之所。更當注意。空氣之惡者。由臭氣濕氣所至。人皆感之。故宜常開窗戶。而爲其流通之計。

家屋之護身也。以避風雨寒暑爲主。然避寒則易。避暑甚難。避暑者。宜於家屋周圍。栽植樹木。使綠葉蔭庇。且屋之內外通風。最爲良法。

避寒氣者。屋內燃火。以取其暖。爲常法。然火之燃也。常減空中之酸素。而增加其炭酸瓦斯。若不計空氣之流通。則有空氣不良之患。然開窗戶。則屋外寒氣侵入。又不能禦寒。如西洋式家屋。用暖爐皆備烟突。以通炭酸瓦斯。而出於屋上。故無有害於衛生。如火盆火爐之類。唯燃薪炭而已。毫無通氣之裝置。其害也大。欲求家屋之完

全。不可不於此點大加考察也。

就家屋所特注意者。宜防濕氣也。濕氣主由床下地面昇來。故床高則下氣橫排。床上所被之濕氣亦少。日本家屋。椽下最適於通氣。其於防濕氣便甚。近來洋館盛行。床下空氣之通路太狹。故無論床之上下。諸室皆被濕氣頗多。

日光亦屋內所必須。無論讀書、裁縫、及他之働作。皆須其光。室內日光多入。能防濕氣。人所常知。若使光線充分入於室內。則窗須大且多。而室南向。但一房屋之室。不易悉爲南向。如居室寢室等。宜用南向。如廳堂非常用者。他向亦無妨。如上所述。空氣流通。濕氣之少。日光射入之豐。暖室之有適當裝置等。皆衛生上家屋應備之條件也。但隨各人生活程度之異。雖難望其皆得完全。然當不忘以上各點。由簡便之處而用之。務求適於衛生之住居爲可。

第十六章 衛生之注意

前數章所述。孰非吾人生活上必要之條件乎。故欲求安全之生活。不可一日缺者

也。而世人往往不知人體諸器官之構造，與作用。又不解水、空氣、食物等之良否及效用。所以獲疾也。若知生理衛生之大體，則易能避疾。例如密室內盛燃炭火，至陷炭酸之毒。又食有毒之魚類，忽即至死。此等皆無智識之結果也。稍備生理學之智識者，決不爲此。

康健爲吾人必要之幸福。誰人不知。避疾能保康健。誰人不望。至於衛生之方法。而大謬者不少。或僅由讀書而知。或聞人言而信。毫不探其理由。又不調查其實例。即以之實行。如此之人。今日頗多。此稱曰一種之迷信。有教育者。切宜避也。

人體之構造、作用。人類之生活狀態。頗爲複雜。以吾人現在之智識。尙未能盡知。雖今日學術進步。而了解之事項。尙多存在。即如衛生上之理論。每每輕信。則誤謬實多。惟先徵其實例。而鑑其結果。後信之始爲安全。

衛生書使世人重視衛生也。即雖僅小之危險。亦有作非常之事而記之者。須斟酌讀之。則無陷於不注意焉。試舉一例。如見衛生書所記。骨如玻璃之易破。此特

爲無謀運動之誠。然多數之人。日日爲相當之劇運動。而其挫骨者。例不甚多。則骨之不如夫玻璃之易破也明矣。總之讀衛生書者。不可不由實況判斷之也。

人體之強弱。本由天賦。生而虛弱者。鍛練久之。其強健也無論矣。故苟重衛生者。常注意於此。能使精神與身體發達焉。如體操擊劍柔術等之體育。其目的實存此。抑衛生學之真目的。在乎養之有素。則身體強壯。倘遇非常之事。與衛生反對者。亦得行之。且吾人之生活。常不能避與他人競爭。即使競爭之情形。與衛生相反。亦不得不爲之。故平時注意衛生。乃能應他日之活動也。若學衛生者。祇求避害而已。而不力求身體之強壯。此實未解充分之衛生者也。

病之種類甚多。究其源因有種種。其中若干病。由微細生物入體內而起。由病源生物之移動。有由一人容易傳染他人之性。如霍亂、赤痢、傷寒、吉扶迭里亞等。皆此種之病也。若此病流行。務據專門醫學者之豫防法。防病毒之蔓延。又病源之微細生物。通常由排泄物。直接觸於患者之身體。或由衣服寢具等傳播。故患者

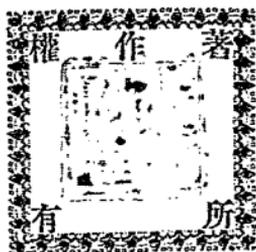
所用之寢具衣服。非一切消毒後。不可再用。

抑如何人可爲健康乎。世有全無衛生智識者。而其身體極健全。似此則衛生之智識。似不要緊。然人間之生活狀態。與社會之進步。益複雜也。凡欲生活于人爲的外圍之間。非先有生理衛生之智識。難保無害。故衛生上之智識。與世界之進步。其急日甚一日。豈可少忽哉。

生理學教科書終

光緒三十二年八月二十八日印刷
光緒三十二年八月三十日發行

(定價大洋五角)



著者兼
發行者

新
社

上海英租界四馬路老德捕房東首第五十五號

印刷所

新社印刷局

上海英租界四馬路惠福里第五十三號

總販賣所

作

新

社

上海英租界四馬路老德捕房東首第五十五號

