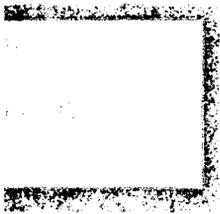


初 中

實用生理衛生學

上 冊

長 沙 曹 非 編



中 華 民 國 三 十 七 年



編者之像



3 1764 8672 2

第二版序言

MG
G634.92
34
:1

強盛之國家。基於健全之民族。高尚之精神。寓於健康之身體。環顧全球。歷歷不爽！吾國國民體力。日趨孱弱。意志日見頹唐。以斯爲國，國何以存？邇者，教育部所頒課程標準：於生理衛生一科，極端注重。而提倡健康教育之呼聲，亦洋溢乎海內。良以全國國民，非極力講求衛生，無以救既往之積弱。非灌輸青年衛生常識，無以造就健康之國民。曹君本教課之經驗。編輯此書。理論新穎。條目清晰，而於日常衛生應行注意之事項。尤發揮盡至。洵有益於青年前途也！猶憶十年前。余長武昌師大教務。曹君方就師大研究生物學。其身體尪羸，一如今日之文弱學子。今則體格魁偉，判若兩人。故知是書所言。必曹君平日攝生之道。苟後之學者，能於既得之生理衛生知識，服膺勿忘！則獲效益於將來，可預卜也！是爲序。

民國二十三年一月攸縣胡庶華序於湖南大學

編輯大意

一。本書於民國十七年，第一版付印。三十七年一月，參照教育部，新頒課程標準，改正第十七版付印。

一。一班科學，純以學理爲主旨，學生祇在求知識。衛生一科，則純以實行爲主旨。學生於明瞭學理之外，尤在即知即行。日日薰陶，養成優良之習慣！鍛鍊強健之體魄！故本書對於個人衛生，及公共衛生，應當執行之點。縷述無遺。即此用意！

一。本書對於生理學敘述比較詳盡，如生殖系統，胎兒發生，以及五官器等，均皆列入。因生理學不僅爲衛生學之基礎知識，且爲其他各種科學，如生物學，醫學，物理學，化學，心理學，教育學，等等科學之基礎知識故也。

一。我國近年來，嬰兒之死亡率極大。而嬰兒衰弱，又爲種族衰弱之一大原因。實由國人對於嬰兒之保護，未嘗注意，有以致之！本書特將嬰兒衛生，詳細記述，促國人注意，此又本書之特點也！

一。初中學生。年齡尙幼，對於繁雜之科學，多感難於記憶。本書編輯時用，一，二，三，……A, B, C, ……等字，分條列目，敘述清晰，而插圖尤爲詳盡。務使學者易於理解，無枯澀強記之弊。

一。本書編輯時，承陳滌泉，曾省齋，黃澍霖、龔白尊、高異羣，舒天賦，數先生參訂校閱。編者受益匪淺，特此誌謝！

民國三十七年一月十七版付印 編者識

實用生理衛生學

上 册 目 錄

緒 論	1
第一節 衛生學的意義和範圍	1
第二節 人體概論	2
第三節 構成人體的基本物體和組織的次序	6
第一章 骨骼系統	9
第一節 骨骼的定義和通性	9
第二節 全體骨骼概要	11
第三節 關節	22
第四節 對於骨骼的衛生	24
第二章 肌肉系統	31
第一節 肌肉的定義和通性	31
第二節 隨意肌肉的形狀和部分	33
第三節 全體的主要隨意肌肉和作用	34

第四節	隨意肌肉和骨骼的一班運動現象	40
第五節	對於隨意肌肉的衛生	42
第三章 消化系統		45
第一節	消化的意義和討論的範圍	45
第二節	營養料的研究	45
第三節	消化器的構造和生理作用	50
第四節	對於消化系統的衛生	65
第四章 循環系統		73
第一節	循環的意義和討論的範圍	73
第二節	血液	74
第三節	循環器的構造和生理作用	77
第四節	淋巴系	85
第五節	對於循環系統的衛生	88
第五章 呼吸系統		93
第一節	呼吸的意義和討論的範圍	93
第二節	呼吸器的構造和生理作用	94
第三節	發聲器的構造和生理作用	102
第四節	對於呼吸器的衛生	104

實用生理衛生學

緒 論

第一節

衛生學的意義和範圍

一. 衛生學的意義……衛生學(Hygiene)是一種討論保衛我們身體健康的科學。就是要使我們身體的生長，依照正常的次序發展，而避免一切外來的傷害，和防止一切外來的疾病。這門科學，對於我們生命的關係，非常重大。

二. 衛生學的範圍……如果要明瞭保衛身體健康的原則，首先就要明瞭我們日常的生活情形，譬如飲食物在身體內部的變化，以及一切運動，休止等事項的發生。討論這些機能，叫做

生理學(Physiology)。

要討論生理學的原理，又必要明瞭人身各部的構造。如是要把人體外部的形狀，認識明確。內部的構造，觀察切實。這些事項，又屬於解剖學(Anatomy)。

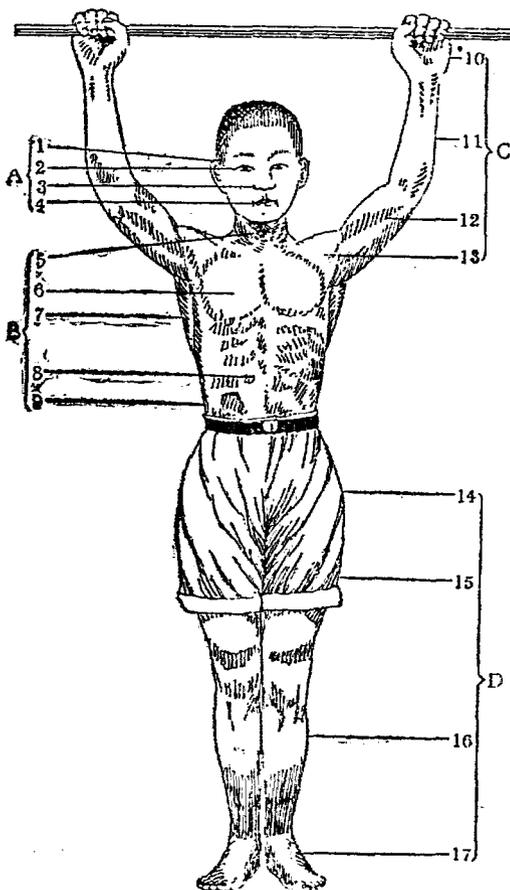
所以要討論衛生學，必定要把解剖學和生理學切實了解。

但是我們要保衛身體的健康，並非祇顧自己一人就行。尤須要和同居的羣衆，發生密切的關係。所以衛生學除討論個人的衛生方法以外，又要把公共衛生(Public hygiene) 合並討論。

第二節

人體概論

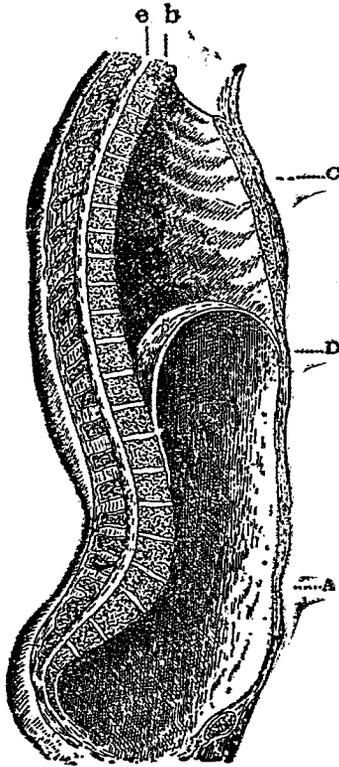
一．人體外部的形狀……人體的外形，可以分做頭部，軀幹部，四肢部，等三大部。各部又可區分做幾部。



第一圖 人體的外形

A.頭部 B.軀幹部 C.上肢 D.下肢

- 1.耳 2.眼 3.鼻 4.口 5.頸部 6.胸部
 7.背部 8.腹部 9.腰部 10.手 11.前臂 12.肘
 13.肩 14.臀 15.股 16.下腿 17.足



第二圖

體壁縱斷的形狀

A. 頭部……頭部又分頭顱、顏面兩部。頭顱在後上方，有後頭，顱頂，前額的分別。顏面在前下方。生有口，鼻，眼，耳，等器官。

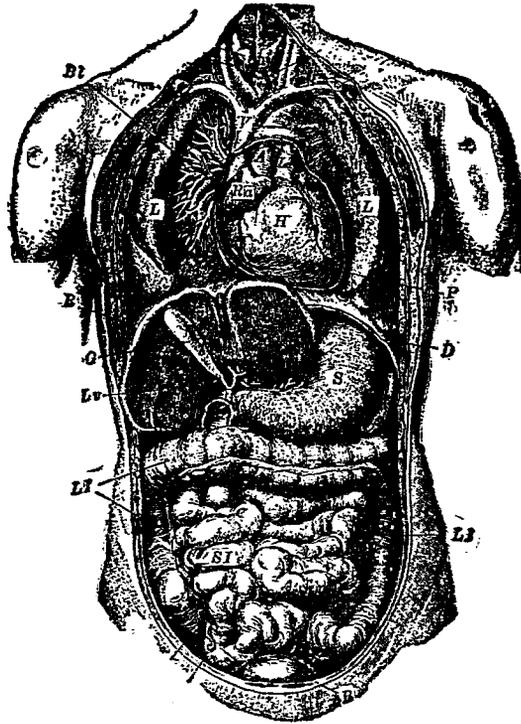
B. 軀幹部……接在頭部的，是頸部。在前上方的，是胸部。在前下方的，是腹部。在後上方的，是背部。在後下方的是腰部

C. 四肢部……分上肢和下肢兩部。上肢部又分肩，肱，前臂，手四部。下肢部又分臀，股，下腿，足四部。

二. 人體內部的構造……人體內部，由外

方的體壁，和內方的內臟組成。體壁圍成一個很大的空腔，叫做體腔。內臟就藏在體腔的內部。

A. 體壁……由骨骼，肌肉，皮膚三部組成。骨骼是體壁的



第三圖 內臟

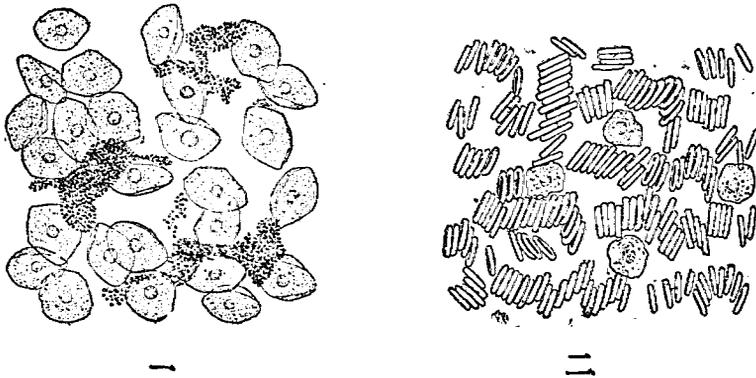
主架。肌肉包在骨骼的上面。皮膚是體壁的最外層。

B. 內臟……有消化器, 循環器, 呼吸器, 排泄器, 生殖器, 神經系等。消化器是攝取食物用的。循環器是輸送養料和廢物用的。呼吸器是交換氣體用的。排泄器是排出廢物用的。生殖器是產生幼兒用的。神經系是管理全體用的。

第三節

構成人體的基本物體和組合的次序

一. 細胞……試把小刀在舌上括取少許粘
膜,或把針在指端刺出少許血液,放在顯微鏡下
觀察。可見粘膜和血液內,都有許多極小的物
體。每個小物體,叫做細胞。如果在身體別處取



第四圖

一.舌上的粘膜細胞 二.血液中的細胞

出少許物體觀察,也是如此。所以知道身體各部
的構造,都是由細胞組合而成。

A. 細胞的形狀……身體中的細胞,有種種

的形狀；如血液中的細胞成扁圓形，或成不定形。舌上的粘膜細胞，成扁平狀。而肌肉中的細胞，就成纖維狀。

B. 細胞的構造……

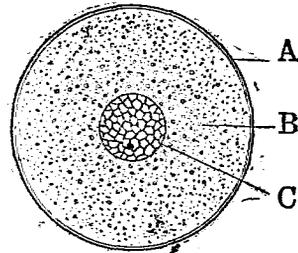
……全體細胞的構造。

均皆一致；外方是皮膜狀的物質，叫做細胞膜。內部是粘稠狀的物質，叫做原形質。原形質又分做兩部。

周圍成流動狀的部分，叫做細胞質。中央成球狀的小體，叫做核。原形質是我們身體中發生生活現象的基本物質。

二. 組織……比如舌上的粘膜。是由多數相同的細胞集合而成，這種多數相同的細胞，集在一處。叫做組織。

三. 器官……又如胃是消化食物用的。（參



第五圖

細胞構造的模型

A. 細胞膜

B. 細胞質 C. 核

看第三章)而牠的構造,又由許多組織集合而成。中間有肌肉組織,循環組織,腺組織,粘膜炎組織,等等。這樣多數不相同的組織,集合一處,共同做一種生理作用,叫做器官。

四.系統……又如胃是消化食物用的。但是消化食物,除胃以外,尚有口腔,食道,小腸,大腸,肝臟,腺胰等等。(參看第三章第四十三圖)這樣許多不相同的器官,而工作一致的,叫做系統。

本書照生理現象,分以下八個系統討論。

1. 骨骼系統 (Skeleton system)。
2. 肌肉系統 (Muscular system)。
3. 消化系統 (Digestive system)。
4. 循環系統 (Circulatory system)。
5. 呼吸系統 (Respiratory system)。
6. 排泄系統 (Excretory system)。
7. 生殖系統 (Reproductive system)。
8. 神經系統 (Nervous system)。

第一章

骨骼系統

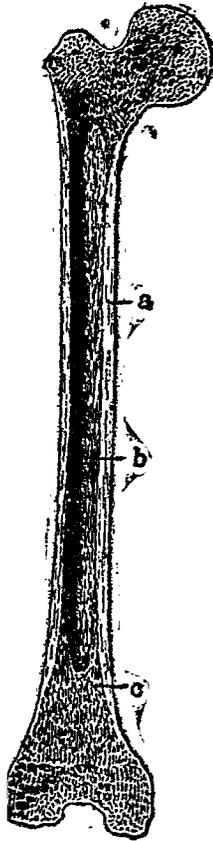
第一節

骨骼的定義和通性

骨骼……骨骼在體壁的中間，性質堅硬。做體壁的支架，又可以保護體內的柔軟器官，並且幫助肌肉發生運動。

按生理學家。常把骨骼和肌肉總合起來。叫做運動系統。

一. 骨骼的構造……試縱剖一根長形的骨骼，過細觀察；可見外部是一種堅硬組織，叫做骨質。內部有一個空腔，叫做髓腔。骨質又有兩層；在外方的緻密而堅硬，叫做堅硬質。在內方的疏鬆而多孔，叫做海綿質。又在骨質的外方，更有一層強韌的皮膜，叫做骨膜。在髓腔中間。又充滿黃色的液體，叫做骨髓。骨膜，骨質，和骨



第六圖

長形骨的縱剖面

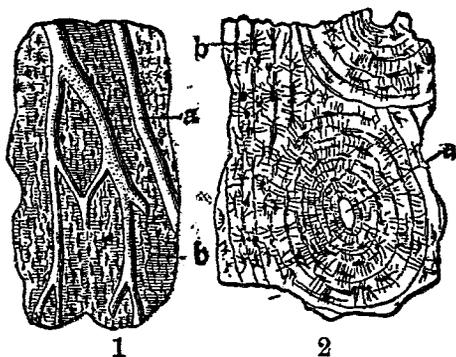
- a. 堅硬質 b. 髓腔
c. 海綿質

髓內。都分布有血管，神經。

實驗……取縱切骨和橫切骨各一小塊。在石上磨成薄片，放在顯微鏡下觀察，可見中間有許多分枝的小管。就是血管和神經通過的處所。

二. 骨骼的成分……取骨骼一塊，放在火中燒過，就變成白色易脆的物質，叫做石灰質。又取骨骼一塊，浸在稀薄的鹽酸中，過幾天取出，就成柔軟而易彎曲的物質，叫做膠質。所以骨骼的成分，是由石灰質和膠質合成。石灰質可以使骨骼堅硬，膠質就可以使骨骼強韌而有彈性。

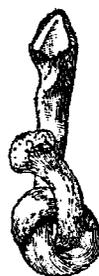
骨骼的成分，隨年齡而起變化。在少年時多



第七圖 骨質的構造

1.縱切片 2.橫切片

a.血管和神經通過處 b.骨細胞



第八圖

骨骼在酸性液
中浸後的形狀

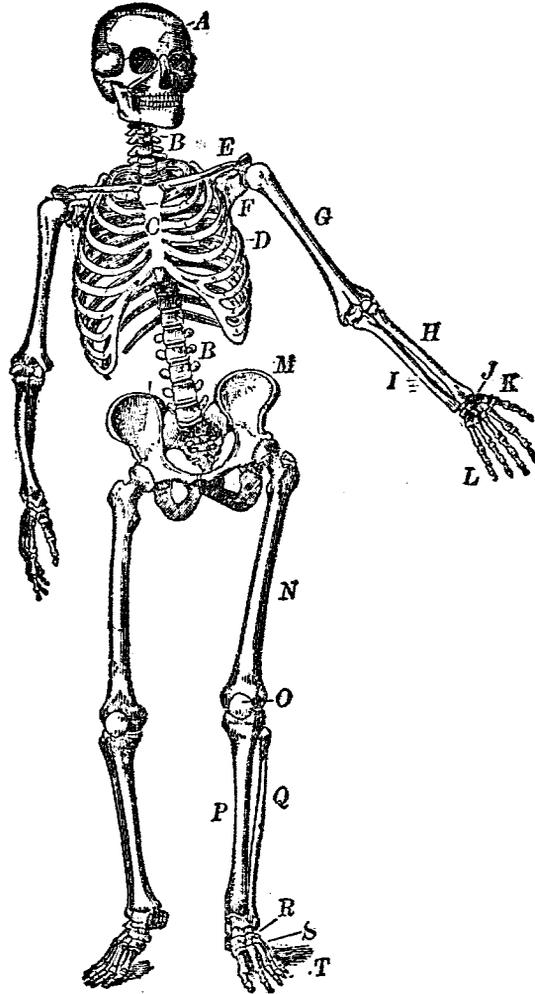
膠質，到老年時多石灰質。

三.軟骨……身體中間，除以上所講的堅硬骨骼外，還有軟骨。軟骨由膠質構成，柔軟而有彈性。軟骨多在硬骨和硬骨相接的處所，又耳翼和鼻翼等的內部也有。

第二節

全體骨骼概要

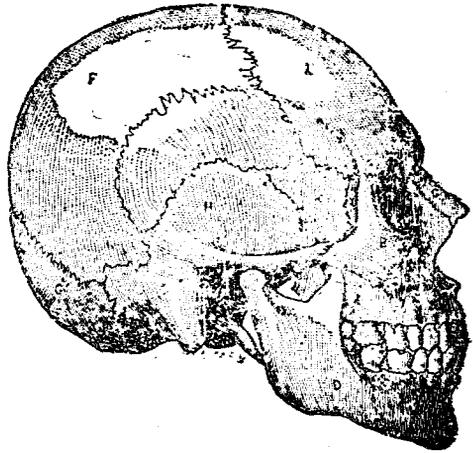
全體骨骼，共計有二百多個。因為有幾個骨



第九圖 全體骨骼

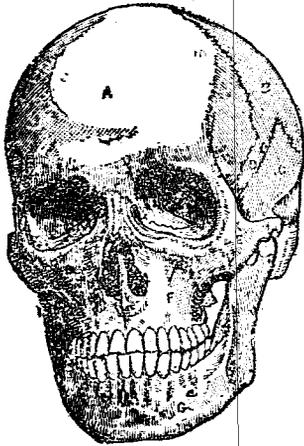
A.頭骨 B.脊柱 C.胸骨 D.肋骨 E.鎖骨 F.肩胛骨 G.肱骨
 H.橈骨 I.尺骨 J.腕骨 K.掌骨 L.指骨 M.骨盆骨 N.股骨
 O.髌骨 P.脛骨 Q.腓骨 R.跗骨 S.蹠骨 T.趾骨

骼，在幼年時期，互相分離。到老年時期，就結合一起。所以總數不能一定。現在分頭骨，軀幹骨，



第十圖 頭骨的側面

- A. 上頷骨 B. 頰骨 C. 鼻骨
D. 下頷骨 E. 額骨 F. 頂骨
G. 枕骨 H. 顳骨 I. 蝶骨



第十一圖 頭骨的正面

- A. 額骨 B. 頂骨
C. 顳骨 D. 蝶骨
E. 頰骨 F. 上頷骨
G. 下頷骨

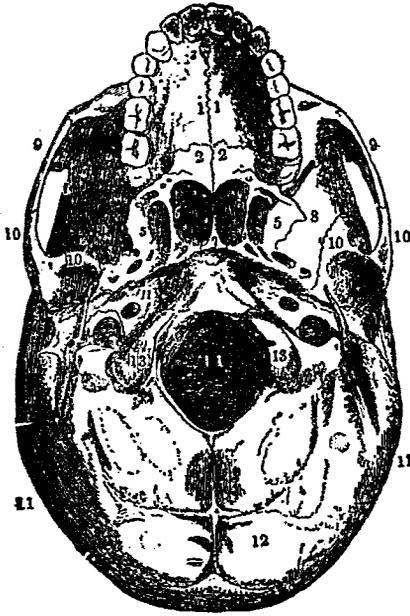
四肢骨，三大類討論。

一. 頭骨

A. 頭蓋骨……是頭骨的後上部，共有八個骨骼。

I. 枕骨……一個。在頭骨的後部。底下有一個大孔。

II. 頂骨……兩個。在頭顱的



第十二圖 頭骨的下面(取去下頷骨)

1. 上頷骨 2. 腭骨 5. 8. 蝶骨
 6. 鼻後孔 7. 鋤骨 9. 額骨 10. 顳骨
 11. 頂骨 12. 枕骨 13. 枕骨髁 14. 大孔

頂上。

III. 額骨……

一個，在頭顱的前方。

IV. 顳骨……

二個，在頭顱的兩側。

V. 蝶骨……一

個，在頭顱的底部，

VI. 篩骨……

一個，在額骨的前下方。

每個骨骼

的邊緣，都有

鋸齒狀的突起，互相連接，合成一個空腔，叫做
頭腔。腔內貯藏腦髓。(參看神經系統)

B. 顏面骨……是頭骨的前下部，有十四個骨骼。

I. 上頷骨 …… 二個，在口腔的上方，邊上生牙齒。

II. 腭骨 …… 二個，在上頷骨的後面。

III. 鼻骨 …… 二個，在上頷骨的上方。

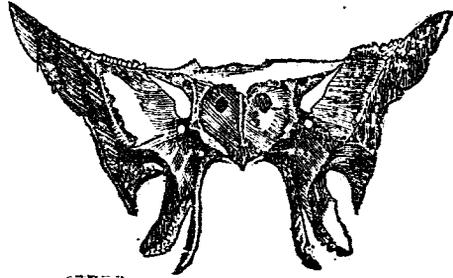
IV. 淚骨 …… 二個，在鼻骨的兩側。

V. 下鼻甲介骨 …… 二個，在鼻腔的兩側。

VI. 鋤骨 …… 一個。在鼻腔的中央。

VII. 顴骨 …… 二個，在上頷骨的外側。

VIII. 下頷骨 …… 一個，在口腔的下方，邊上也生牙齒。



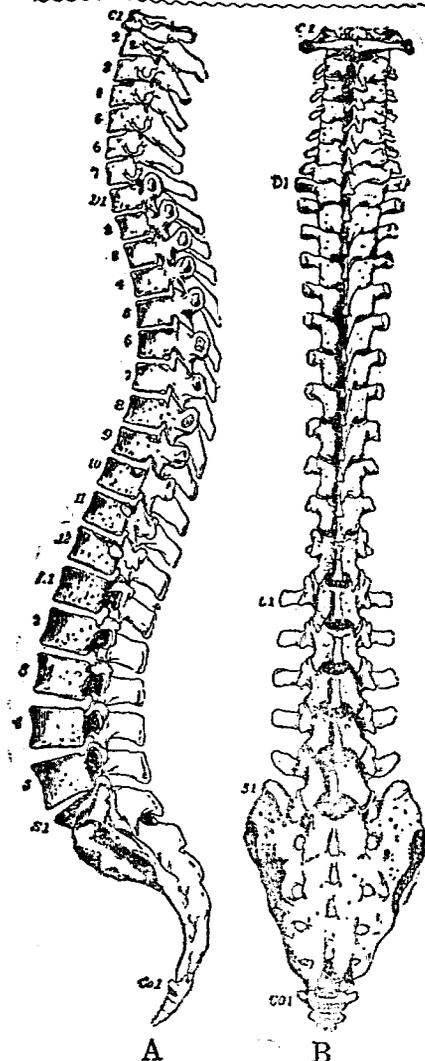
第十三圖 蝶骨

十四個顏面骨中，祇有下頷骨可以運動。其餘的骨骼，也都用鋸齒狀的突起，互相連接，固定不動。

二 軀幹骨

A. 脊柱 …… 在軀幹的後方。由三十三個骨骼相疊而成。每個骨骼，叫做椎骨。

I. 頸椎 …… 七個，上端接在頭蓋骨的下方。



第十四圖 脊柱 A. 側面 B. 背面
 C. 1-7. 頸椎 D. 1-12. 胸椎
 L. 1-5. 腰椎 S1. 薦椎 Co1. 尾椎

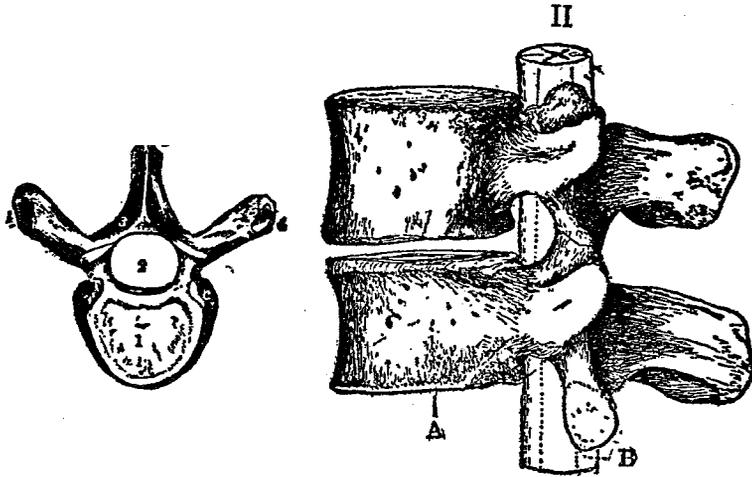
II. 胸椎……十二個，接在頸椎的下方。

III. 腰椎……五個，接在胸椎的下方。

IV. 薦椎……五個，接在腰椎的下方。這五個椎骨結成一大塊。

V. 尾椎……四個，接在薦椎的下方。形狀極小。

每個椎骨的後方，有一個上下貫通的大孔。叫做椎孔。各個椎骨相連，而椎孔就構成一個長



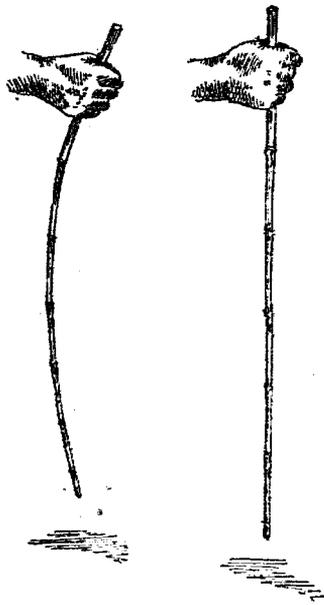
第十五圖 脊椎

I. 上面 1. 椎體 2. 椎孔 3. 4. 突起
 II. 側面 (示脊髓管中有脊髓) A. 椎體 B. 脊髓

管，叫做脊髓管。管內貯藏脊髓。(參看神經系統)

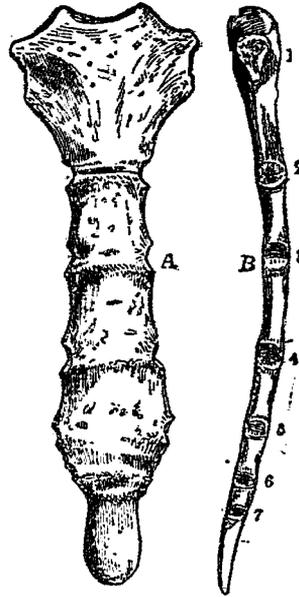
在各個椎骨相接的中間，有一層軟骨，所以脊柱能夠彎曲運動。而脊柱的形狀又彎曲如之字，所以一處受打擊時，他處不致受影響而震動。

實驗……取直的桿子一根；把手緊握一端，再把他端在地上直擊。這時候手必感受震動。又取彎的桿子一根：照樣試驗，這時候桿的上端彈動，而手不感受震動。所以知道彎曲的物體。震動力難於傳到他處。



第十六圖

示脊柱彎曲的理由



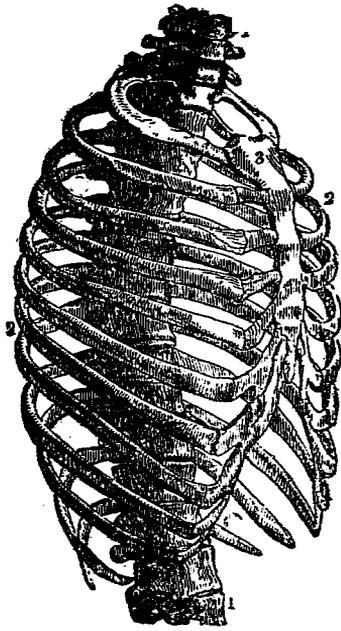
第十七圖 胸骨

A. 正面 B. 側面

數字示肋骨相接的處所

B. 胸骨……在軀幹的前方。由三個骨骼結合而成。形狀如劍。

C. 肋骨……在軀幹的兩側，有十二對彎曲的骨骼；牠的後端都接在胸椎的兩側，牠的前端有幾個同胸骨相接，有幾個不同胸骨相接。

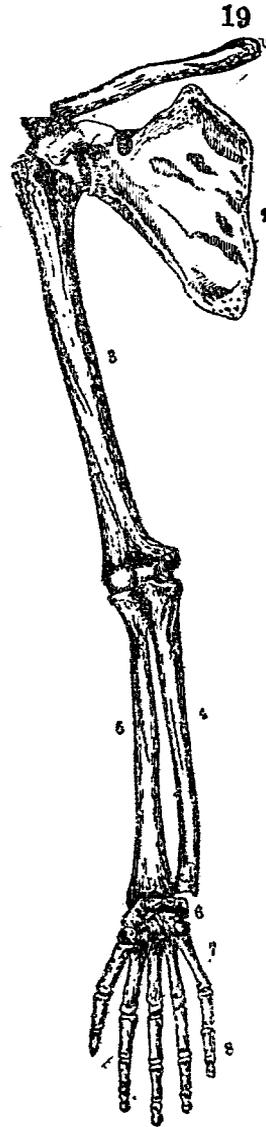


第十八圖 胸廓
1. 脊柱 2. 肋骨 3. 胸骨

I. 真肋……七對，前
端有軟骨同胸骨相接。

II. 假肋……三對，在
真肋的下方。前端有軟骨
同第七對真肋相接。

III. 浮肋……二對。在



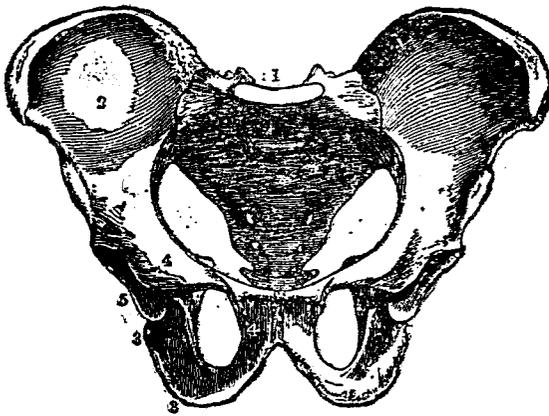
第十九圖 上肢骨
1. 鎖骨 2. 肩胛骨 3. 肱骨 4. 尺骨
5. 橈骨 6. 腕骨 7. 掌骨 8. 指骨

假肋的下方。前端不同他處相接。

每個肋骨由後方向前方斜出，排列在胸椎和胸骨的兩側，中間圍成一個大空腔，叫做胸廓。可以保護內臟，又便於行使呼吸作用。（參看呼吸系統）

三. 四肢骨

A. 上肢骨……在軀幹上面的兩側，分左右兩肢，每肢有骨骼三十二個。



第二十圖 骨盆

1. 薦椎 2. 腸骨 3. 坐骨

4. 恥骨 5. 關節窩

I. 肩帶……

連接軀幹骨，有兩個骨骼，在前面的叫做鎖骨，在後面的叫做肩胛骨。

II. 肱骨……

……一個，連接肩帶，很長大。

III. 前臂骨……

……連接肱骨，

有兩個骨骼，一個叫做尺骨，一個叫做橈骨。

IV. 手骨……連接前臂骨，有三類骨骼，就是腕骨八個，掌骨五個，指骨十四個。

橈骨能迴轉到尺骨的上方，所以前臂能够上下迴轉，指骨的拇指和他指對立，所以能够把握物體。

B. 下肢骨……

……在軀幹下部的兩側，也分左右兩肢，每肢有骨骼三十一個。

I. 骨盆骨……又叫做無名骨，連接軀幹骨，有三個扁平骨



第二十一圖 下肢骨

1. 骨盆骨 2. 關節 3. 股骨 4. 脛骨
5. 腓骨 6. 跗骨 7. 跖骨 8. 趾骨 9. 跟骨

骼，上方叫做腸骨，下方叫做坐骨，前方叫做恥骨。

骨盆的後方，和薦骨連合，構成一個盆狀，叫做骨盆。

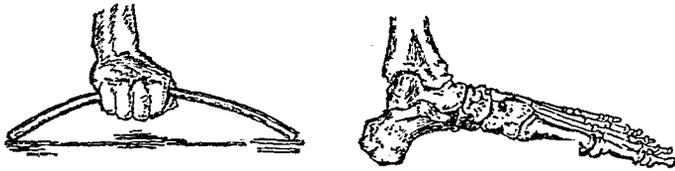
II. 股骨……一個，連接骨盆，極其長大。

III. 下腿骨……連接股骨，有兩個骨骼，一個叫做脛骨，一個叫做腓骨。

IV. 髕骨……一個，在股骨和下腿骨相接處的前方，成圓餅狀。

V. 足骨……連接下腿骨，有三類骨骼，就是跗骨七個，跖骨五個，趾骨十四個。

足骨形狀如弓，所以能夠擔負全體的重量，且走路的時候，可以減少全體的震蕩。



第二十二圖 示足骨成弓狀的理由

第三節

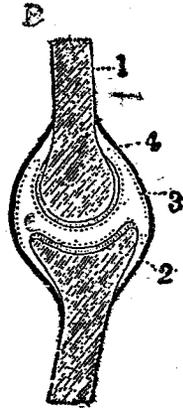
關節

關節……全體骨骼，在互相連接的地方，叫

做關節。

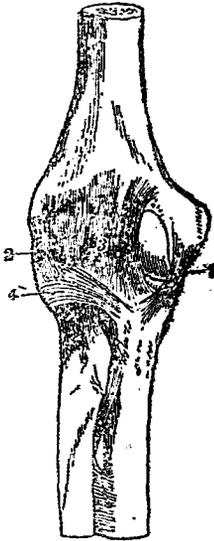
一. 關節的構造……

假如有兩個骨骼相接；在骨骼的外圍，必有一層韌帶，韌帶強韌而有彈性，能防止關節脫離。又在每



第二十三圖
關節的剖面

- 1. 骨骼 2. 軟骨
- 3. 韌帶 4. 滑液膜



第二十四圖

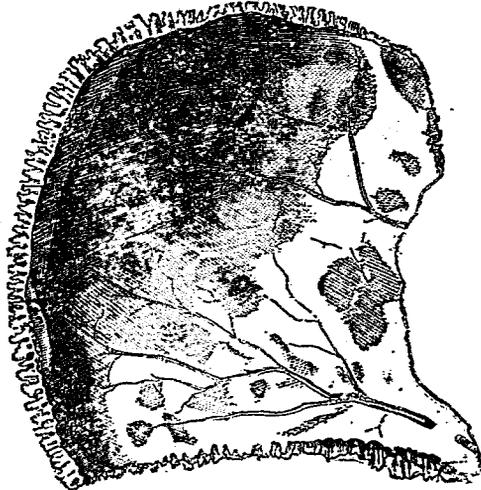
肱和前臂的關節

- 1. 2. 3. 4. 韌帶

個骨骼的末端，必包一層軟骨，軟骨能防止兩骨互相衝擊。在韌帶的內面，和軟骨層的上面，又有一層滑液膜，滑液膜能分泌滑液，使關節潤澤。

二.關節的種類

A. 不動關節……又叫做縫合關節；各骨骼



第二十五圖 示不動關節的鋸齒

用鋸齒狀的邊緣，互相嵌接，堅牢而不能運動。如頭蓋骨各骨的關節，就是如此。

(參看第十圖)

B. 可動關節

……各骨骼相接的中間，隔有軟

骨層，各骨骼都能夠互相運動。如脊椎各骨的關節，以及四肢骨各骨的關節，就是如此。

第四節

對於骨骼的衛生

一.促進骨骼的發育

A. 注意食物……食物可以使骨骼發育完全，但採取材料，須依照骨骼的成分，以及年齡的增長，加以注意。即成年人的食品，宜選擇含石灰質和膠質適宜的。幼年人的食品，宜擇多含石灰質的。因幼年人的骨骼，尚須補充石灰質的緣故。

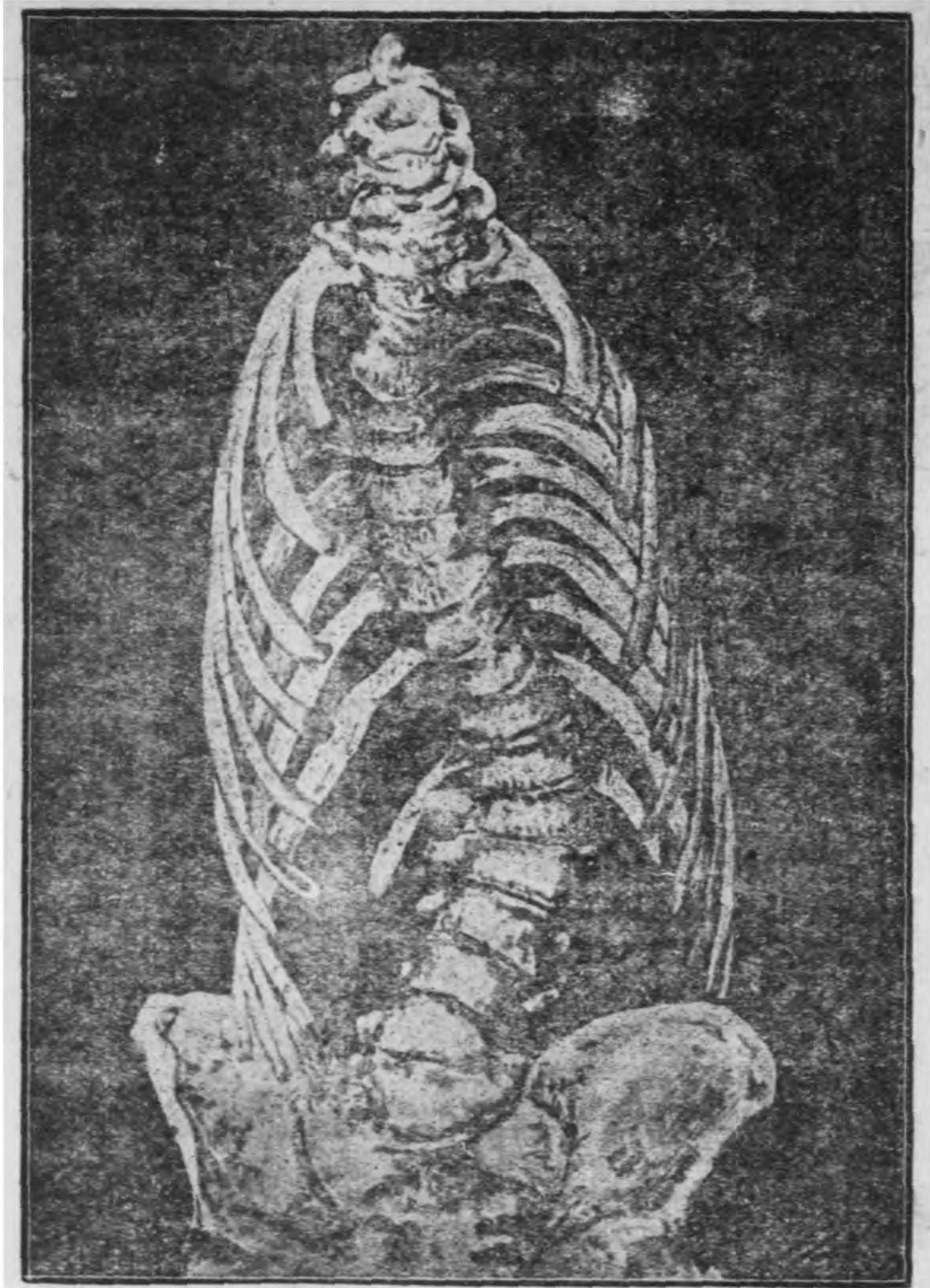
B. 注意運動……運動能促進骨骼的發育，平日多行適當的運動，骨骼自然發育良好。

二. 對於骨骼的保護

A. 坐立時的注意……在幼年的時候，骨骼多含膠質，性質柔軟而易於彎曲，如果坐立的姿式不正當，身體就要變成畸形。所以坐的時候，軀幹定要正



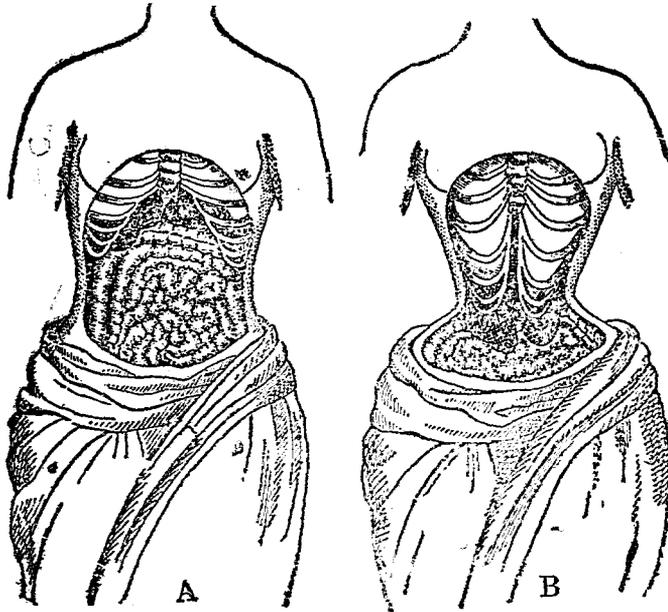
第二十六圖 不正當的坐式



第二十七圖 坐式不正當的脊柱

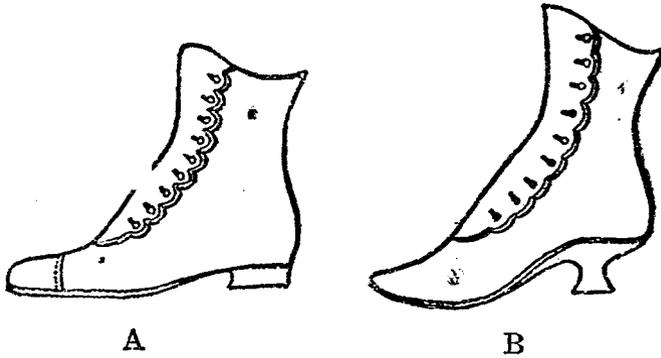
當，不要向左右歪曲，不要向前方太俯。兩足要平正放在地面，不要懸在空中，或斜放地上。站立時要全體正直，不要稍許彎曲。

B. 衣服靴鞋的注意……衣服靴鞋，不要狹小，免得阻礙骨骼的發育。衣服要依身體天然的

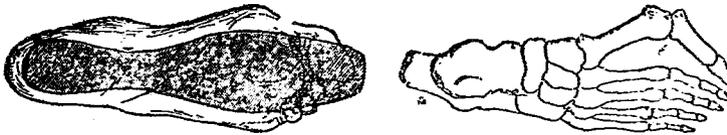


第二十八圖

- A. 胸廓擴大，內臟在自然位置的形狀
B. 束帶過緊，而胸廓內臟變化的形狀



第二十九圖 A.適宜鞋 B.不適宜鞋



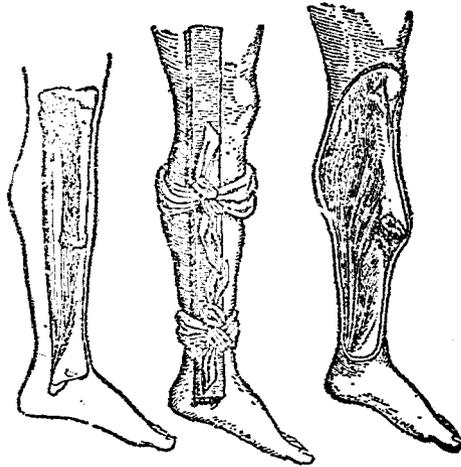
第三十圖 穿不適宜鞋後足骨的形狀

形式，以寬鬆適宜爲主。靴鞋宜依照腳的大小，長短，及彎曲的式樣製就。

C. 打擊和擔負的注意……在骨骼未發育完全的時候，不要受劇烈的打擊，和擔負重大的物體，以免損傷骨骼。

D. 老年時的注意……老年的時候，因骨骼

中多含石灰質，性質脆弱而易折斷。要避免劇烈的運動，和過度的操作，以免發生骨折。



第三十一圖

骨折後治療法和治好的形狀

三. 骨骼的疾
病和治療法。

A. 脫臼……

因為運動過於劇烈，關節兩相脫離，叫做脫臼。這時候要用大力，把各個骨骼恢復原來的位置。再用綑帶束縛，過幾日後，自然而癒。

B. 骨折……骨骼因為受強大的打擊，從中部折斷，叫做骨折。這時候要把斷面接合平正，用副木夾好，外方再用綑帶束縛，安靜放置十幾日，自必痊癒。假如骨折的時候，折斷面突出皮膚以外，就叫做複骨折。這時候有微生物侵入，

要首先消毒，再照上法治療。

近來接骨的方法，在接合以後，用石膏做成模型，使接合的地方不致搖動。等到生長完好，再把石膏除去。

又最新的方法，把骨接合以後，用鐵釘扣緊。等到生長完好，再把鐵釘除去。

問 題

- 一. 述骨骼的通性和功用。
- 二. 列表說明骨骼的構造和骨骼的成分。
- 三. 述脊柱和足骨彎曲的理由。
- 四. 述胸廓和骨盆的組成。
- 五. 試分組舉出全體骨骼的大要。
- 六. 幼年人和老年人骨骼的衛生，應該如何？要說明理由。
- 七. 坐立的姿式，何以要正當？
- 八. 軟骨多在何處。有何功用？試分別說出來。
- 九. 上肢骨和下肢骨有何異同的地方？
- 十. 述關節的構造和種類。

第二章

肌肉系統

第一節

肌肉的定義和通性

肌肉……肌肉包在骨骼上面，構成體壁。
(參看緒論) 又構成內臟各種器官。性質強韌而有
彈力，並且能夠伸縮，發生運動。

一. 肌肉的成分……肌肉的成分，有肌肉
素，脂肪，葡萄糖，鹽類，水分等。水分佔全量四
分之三，肌肉素是一種蛋白質，是肌肉中特有的
成分。

二. 肌肉的種類……肌肉有兩類。

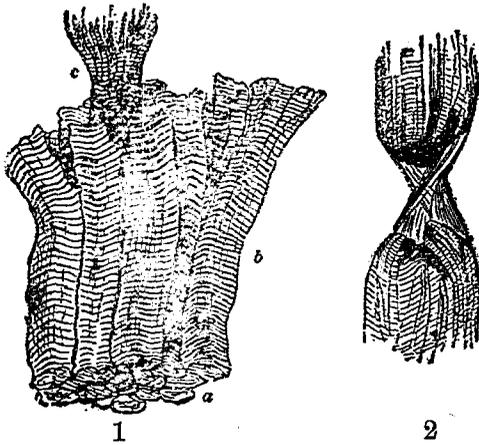
A. 隨意肌肉……包在骨骼上面，構成體壁，
受意志的管轄，能夠隨意運動。

B. 不隨意肌肉……構成內臟的膜壁，不受

意志的管轄，能夠自行伸縮，發生一定的運動。

三. 肌肉的構造。

A. 隨意肌肉的構造……隨意肌肉，由細長



第三十二圖 隨意肌肉纖維
1. 肌肉纖維束 2. 肌肉纖維

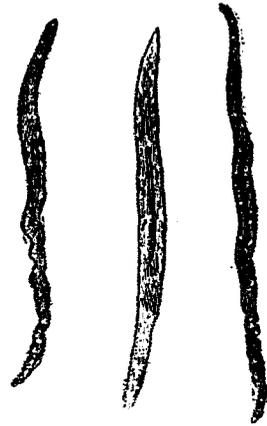
的纖維組成，叫做肌肉纖維。在纖維外面，包有皮膜，叫做肌纖維膜。膜內分布有血管和神經。每一束隨意肌肉，是

由許多肌肉纖維合成。而肌肉纖維上面，又有橫行的紋理。所以隨意肌肉，又叫做橫紋肌。

B 不隨意肌肉的構造……不隨意肌肉，也是由肌肉纖維所組成；但纖維外面，未包皮膜。所以各個纖維的界限，不大明顯。肌肉纖維是一

種細長的細胞，上面無橫紋而平滑，所以不隨意肌肉，又叫做平滑肌。

按不隨意肌肉，是構成內臟的膜壁，所以一切生理作用，在研究內臟各種器官的時候，討論極詳，本章從本節以後，專講隨意肌肉，而不講不隨意肌肉。



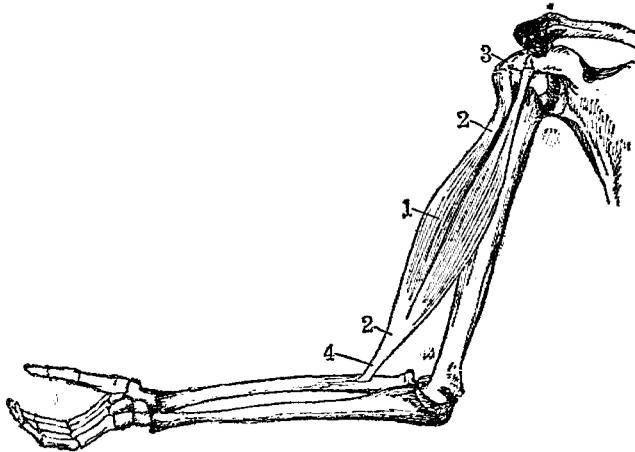
第三十三圖
平滑肌纖維

第二節

隨意肌肉的形狀和部分

一. 隨意肌肉的形狀……隨意肌肉的形狀；最普通的是中部膨大，兩端狹小的紡錘狀。而成扁平狀，或輪環狀的也有。

二. 隨意肌肉的部分…隨意肌肉的中部膨大而呈赤色，且有伸縮性，叫做肌肚。牠的兩端狹小，色白而強韌，且附着在骨骼上的，叫做腱。



第三十四圖

1.肌肚 2.腱 3.起點 4.着點

腱又有起點，着點的分別，如果接近身體中央的一端，而運動較少的，叫做起點。如果遠離身體中央的一端，而運動較多的，叫做着點。起點和着點，定要連絡在兩個骨骼的上面，才能夠發生運動。

第三節

全體的主要隨意肌肉和作用

全體的隨意肌肉，數目極多，最重要的，分

頭部肌肉, 軀幹肌肉, 四肢肌肉三部。

一. 頭部肌肉

A. 顳肌……在頭的兩側, 包在顳骨外面, 下端連接下頰骨的後部, 能使下頰張開

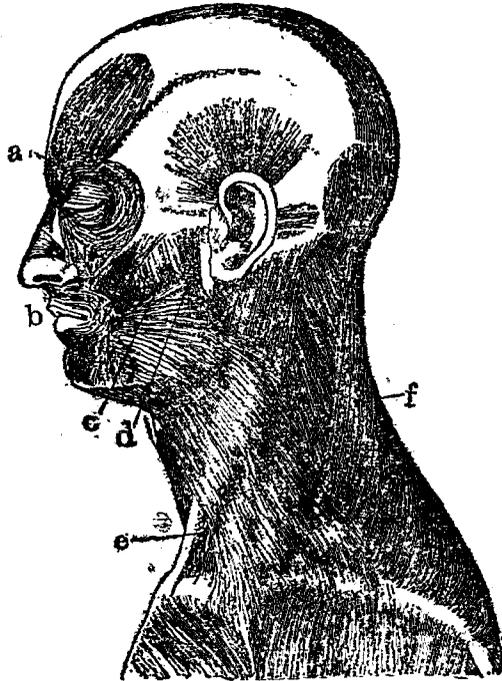
B. 嚼肌……在顳骨的前方, 下端連接下頰骨的外方, 能使下頰閉合, 嚼肌, 顳肌, 交互收縮, 生成咀嚼運動。

C. 眼輪匝肌……在眼的周圍, 能使眼瞼閉合。

D. 口輪匝肌……在口的周圍, 能使口唇閉合。

二. 軀幹肌肉

A. 胸鎖乳突肌……在頸的兩側, 從胸骨和鎖骨起, 連接顳



第三十五圖 頭部肌肉

- | | |
|----------|---------|
| a. 眼輪匝肌 | b. 口輪匝肌 |
| c. 嚼肌 | d. 顳肌 |
| e. 胸鎖乳突肌 | f. 斜方肌 |

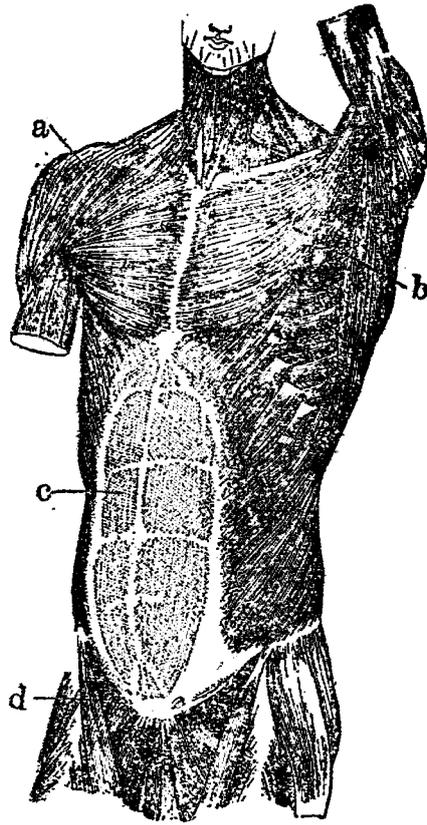
骨和枕骨，能使頭向前俯。

B. 胸大肌……在軀幹的前上部，從鎖骨起，連接肱骨，能牽引肱到前方。

C. 腹橫肌……在軀幹的前下部，包在腹部前面，能使腹部收縮。

D. 斜方肌……在軀幹後方，包在頸部和背部上面，從胸椎起，上端連接枕骨，兩側連接肩帶，能使頭向後仰或使肩向後動。

E. 背闊肌……在斜方肌的下方，左右連接肱骨，能使肱向後方運動。



第三十六圖

軀幹肌肉（前面）

- a. 三角肌 c. 胸大肌
b. 腹橫肌 d. 縫匠肌

F. 肋間肌……在各肋骨的中間，能使肋骨上下運動。

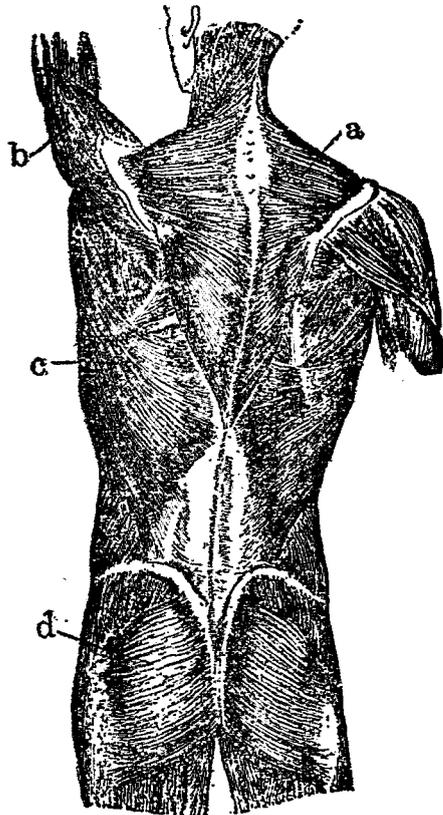
G. 橫膈膜……在軀幹的內部，由肋骨連接胸椎，把體腔分做胸腔和腹腔兩部，能使胸腔伸大縮小，橫膈膜，肋間肌都是呼吸運動的主要組織。(參看呼吸系統)

三. 四肢肌肉

A. 上肢肌肉

I. 三角肌……在肩帶上面，連接肱骨，能使肱骨向左右平舉。

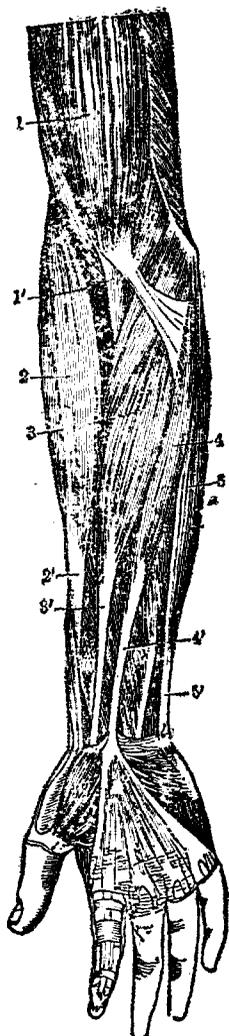
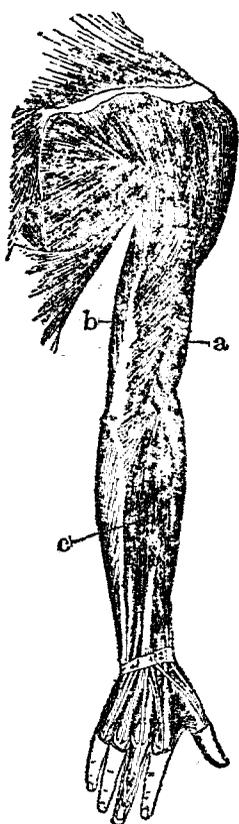
II. 肱二頭肌……在肱骨的前方，連接前臂骨，能使前臂向上方屈曲。



第三十七圖

軀幹肌肉（後面）

- a. 斜方肌 b. 三角肌
c. 背闊肌 d. 臀大肌



第三十八圖

一.背面

a. 肱二頭肌
c. 伸指總肌

二.前面

1. 肱二頭肌
3. 5. 橈屈腕肌

上肢肌肉

b. 肱三頭肌

2. 旋前圓肌

4. 掌長肌

III. 肱三

頭肌……在肱的後方，也連接前臂骨，能使前臂伸直。

IV. 旋前

圓肌……在尺骨上面，連接橈骨，能使橈骨轉折到尺骨上。

V. 橈屈腕

肌……在尺骨的上部，連接到掌骨的基底，能使手腕屈曲。

VI. 掌長

肌……在橈屈腕肌的外面。

能使掌屈曲。

VII. 屈指肌……

……在橈屈腕肌的內面，能握拳。

VIII. 伸指總肌

……在前臂的背面，從肱骨起，連接到手掌的背面，能伸拳。

B. 下肢肌肉

I. 臀大肌……

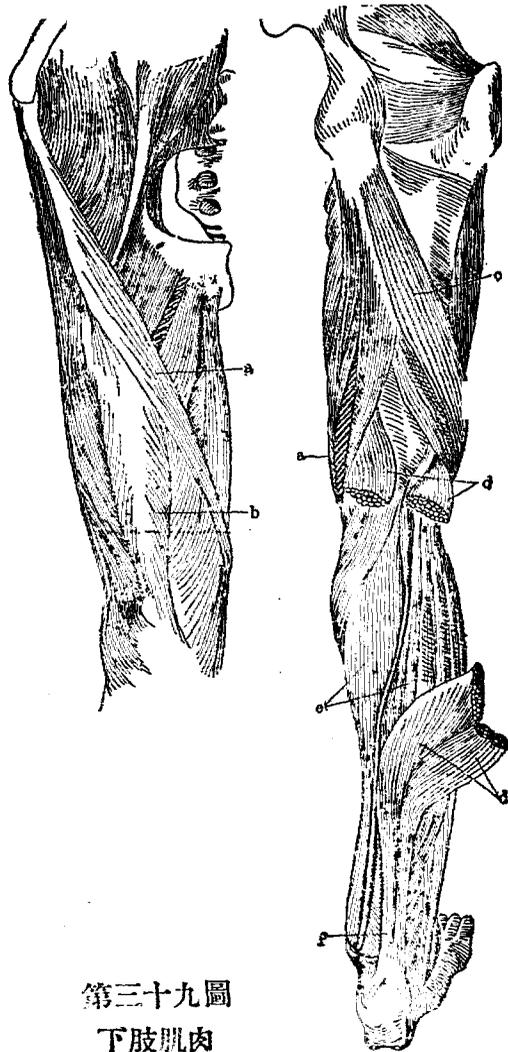
在骨盆的後面，連接到股骨，能使腰伸直。

II. 縫匠肌……

在股骨內方，從骨盆起連接到脛骨，能使下肢向內轉動。

III. 股外側肌

……在股骨的前方，從骨盆起連接到髌骨，



第三十九圖

下肢肌肉

- | | |
|---------|-----------|
| a. 縫匠肌 | b. 股外側肌 |
| c. 股二頭肌 | d. 腓腸肌 |
| e. 比目魚肌 | f. 阿克列斯氏腱 |

能使下腿伸展。

IV. 股二頭肌……在股骨的後方，從骨盆起，連接下腿骨，能使下腿屈曲。

V. 腓腸肌……在下腿骨的後方，包在外面。

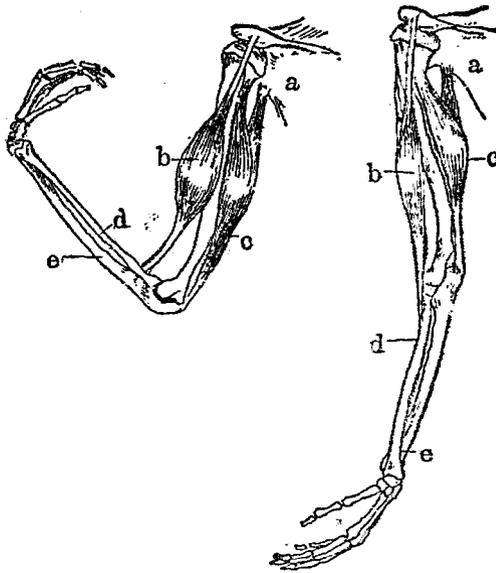
VI. 比目魚肌……藏在腓腸肌的內方，和腓腸肌都從腓骨的上端起，下端就共同由阿克列斯氏腱連接跗骨的後面，是走路的時候，舉足用的。

第四節

隨意肌肉和骨骼的一班運動現象

隨意肌肉和骨骼，總共叫做運動器官。現在把牠們的一班運動現象，講在下面。

一. 頤頤運動……凡骨骼運動以後，又能夠恢復原來位置的，是由於一方面已經收縮的肌肉放鬆，而他方面的肌肉又起收縮的緣故，這種運動，叫做頤頤運動。而構成這種運動的肌肉，就叫做頤頤肌。譬如肱二頭肌收縮，使前臂向上舉，而肱三頭肌收縮，就使前臂向前伸直，就是頤



第四十圖 顏顏運動

- a. 肩胛骨 b. 肱二頭骨 c. 肱三頭骨
d. 橈骨 e. 尺骨

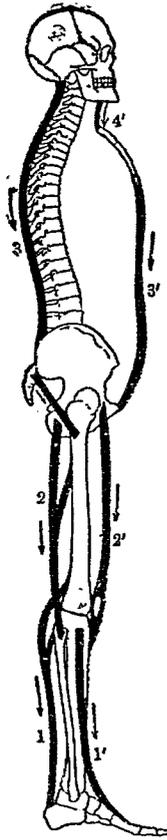
顏運動。而
肱二頭肌和
肱三頭肌就
是顏顏肌。
所有全體各
部的肌肉，
都是如此。

二. 直立

……直立是
從頭部到足
部，身體前
後的肌肉，

同時收縮，互相牽制。使頭部到足部各骨的關節，
固定不動，把全體的重量，擔負在兩足的上。

三. 步行……步行是兩足交互移動，使身體前進，運動的
時候，如先把左足支持體重，右足向前移動 等右足落地，左足
隨即離地，而體重又移在右足上面，左足就可以向前進展，如



第四十一圖
直立

此互相運動，叫做步行。

四.奔馳……奔馳就是步行最快的，踵不着地，僅趾着地後，忽然又離地前進，所以兩足接近地面的時間極短。

五.跳……跳在空間的時間最長，先把身體屈曲，並強縮下肢肌肉，使踵離地，然後急速伸展，使兩足同時離地，將全體拋在空中。

第五節

對於隨意肌肉的衛生

一. 促進隨意肌肉的發育

A. 注意食物……要隨意肌肉發育完善，當選擇合宜的營養料。（參看消化系統）以培補肌肉內的消耗。

B. 注意運動……運動是促進隨意肌肉發育的重要條件，因為肌肉愈運動就愈發育，譬如鐵

工時常運動肱臂，他們的肱臂肌肉就發達，車夫終日用腿步行，他們的腿部肌肉就強健。在學校內所設的運動課程，是要使青年的肌肉平均發育。

據物理學家的研究，人體的比重為 1.07。我們一落到水裏，就要下沉，所以學習游泳，和水爭衡，實為全國青年，均應極力注意的運動。

二. 隨意肌肉的疲勞和恢復疲勞法

A. 疲勞的原因……凡運動過度，肌肉中的營養物質消耗過多，且細胞中間發生二氧化碳和水分等疲勞物質，這些物質，停積在肌肉中，身體就感覺疲勞。

B. 恢復疲勞法
……要恢復疲勞，就要充分休息，使血液循環，供給養分，並洗除細胞內



第四十二圖 強壯的肌肉

的廢物，然後可以再行運動。

三. 隨意肌肉的疾病和治療法

A. 痙攣症……是肌肉不能收縮，或者手足僵直，或者痙攣搖擗，受病的人，知覺全失。

B. 風濕病……是受冷氣或濕氣生成，如果慢性的，在身體各部，起流動性脹痛，醫治很難。

C. 腱腫……腱鞘的一部腫脹，這症多發生在手足的背部，如有幾天不好，就要醫生診治。

問 題

- 一. 述隨意肌肉和不隨意肌肉構造上的區別。
- 二. 述腱和肌肚的區別以及牠們的關係。
- 三. 試將全體重要的隨意肌肉。列表舉出來。
- 四. 咀嚼食物，是何種運動？
- 五. 我們的頭部能够前後俯仰，由於何部肌肉的運動？
- 六. 試在全身隨意肌肉中，舉出五種顏頤肌肉。
- 七. 隨意肌肉，能用何種方法促進牠們的發育？
- 八. 述隨意肌肉和骨骼的關係。

第三章 消化系統

第一節

消化的意義和討論的範圍

一. 消化的意義……我們在外界攝取的飲食食物,運到體內以後,隨即變化,叫做消化。消化後,凡固體物質,都變成液體物質。

二. 消化系統所討論的範圍

A. 營養料……就是從外界攝取的材料。

B. 消化器……就是自己身體設備的工具。

第二節

營養料的研究

一. 營養素……凡構成全體的主要物質,是蛋白質,碳水化物,脂肪,水,和鹽類等。在營養料的中間,必定要包含這五種物質,特別把這五

種物質，叫做營養素。

A. 蛋白質……蛋白質是人體中肌肉，血液的主要成分，能夠使身體生長培補，且能夠發生能力和熱力等。

B. 碳水化合物……碳水化合物是發生能力和熱力的原料，對於身體的生長培補，就少效用。

C. 脂肪……脂肪也是發生能力和熱力的原料，且可以貯蓄在體中，以備身體缺乏營養物時的應用。

D. 水……水佔全體重量三分之二，能夠使身體中的組織柔軟而有彈性，且能夠使營養物溶解，輸送到全體。

E. 鹽類……鹽類是全體骨骼的主要成分，而身體他部組織中，也多含有。

二. 人身每日所要營養素的分量(市秤)

A. 蛋白質……………4.160兩

B. 脂肪……………2.688兩

C. 碳水化合物……………12.928兩

D. 水……………89.900兩

E. 鹽……………0.960兩

三. 營養料的種類

A. 動物性營養料……從動物身體中取得。

多含蛋白質和脂肪,而少碳水化合物。

B. 植物性營養料……從植物身體中取得。

多含碳水化合物,而少脂肪和蛋白質。

幾種營養料中所含營養素的比較表

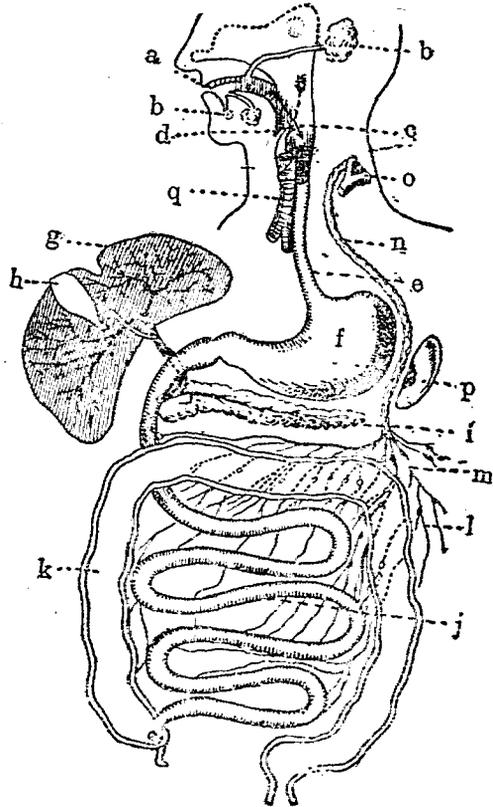
成 分 名 稱		蛋白質	脂 肪	碳水化合物	水 分	鹽 類
動 物 性 營 養 料	牛乳	3.50%	3.70%	4.90%	87.20%	0.70%
	鷄卵	18.40%	15.15%		65.00%	1.45%
	豬肉	17.10%	22.10%		59.80%	1.00%
	牛肉	20.60%	6.40%	0.20%	71.55%	1.25%
	鷄肉	19.72%	1.42%	1.27%	76.22%	1.37%
	鯉魚	18.94%	0.83%		78.85%	1.38%
	鳥賊	19.12%	0.56%		78.91%	1.41%
植 物 性 營 養 料	米	6.00%	2.00%	78.00%	13.00%	1.00%
	小麥	10.00%	1.00%	73.00%	14.00%	2.00%
	糠	12.10%	13.80%	35.50%	12.30%	26.30%
	大豆	35.00%	18.00%	33.00%	9.00%	5.00%
	蠶豆	23.00%	2.00%	58.00%	14.00%	3.00%
	甘藷	13.50%	0.19%	19.11%	66.27%	0.93%
	馬鈴薯	1.49%	0.10%	20.58%	76.00%	1.83%

四. 生活素……在營養料中間，尚含有一種重要的成分，是維持生活必不可少的，叫做生活素。(或者叫做維他命)生活素能促進身體發育，和防止疾病發生。如果營養料中缺乏生活素，我們就要發生疾病。譬如軟骨病，腳氣病，壞血病等，都是由於營養料中缺乏生活素而發生。

生活素有很多的種類，現在醫學家把他種物質的生活素取出，能醫治許多疾病，或者幫助老年人的健康。

五. 混食的利益……如果把以上所舉人身每日所要營養素的分量，和營養料中每種所含營養素的分量，兩相比較，數目全不一致。如若我們僅食一種營養料，就不能如人身所要的分量，取得營養素。譬如在一種營養料中，能夠充分取得蛋白質，就不能充分取得碳水化合物。在他一種營養料中，能夠充分取得碳水化合物，又不能充分取得蛋白質。如果欲在某一種營養料中，把

各種營養素充分取得，就要把這種營養料多量攝取。要攝取多量的營養料；一面要濫費許多物質，一面要用多量的消化工作，對於消化器官，有極大的妨礙。今若取幾種營養料混合而食，彼此間可以互相補給不足的地方，於是消化工作就可以減省，而物質也不致濫費。



第四十三圖 全部消化器

- a. 口腔 b. 唾腺 c. 咽頭 d. 會厭軟骨
- e. 食道 f. 胃 g. 肝臟 h. 膽囊
- i. 胰腺 j. 小腸 k. 大腸 l. m. 乳糜管
- n. 胸管 o. 大靜脈 p. 脾臟 q. 氣管

第三節

消化器的構造和生理作用

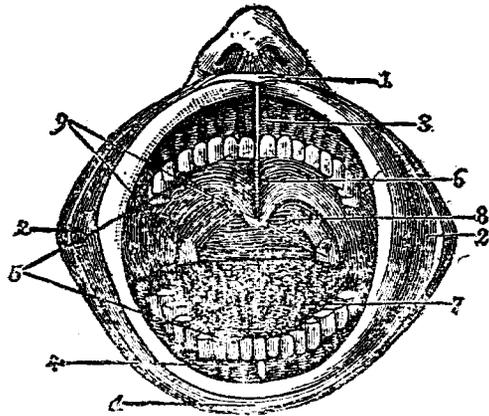
消化器……由消化管和消化腺組成。

消化管……是一個長管。首先是口腔，其次是咽頭，食道，胃，小腸，大腸，末端是肛門。總共長約三丈。

消化腺……

……在口腔內有唾腺，在胃內有胃腺，在小腸內有腸腺，肝臟，胰腺等。以後把消化管和消化腺合起來講。

一. 口腔



第四十四圖 口腔

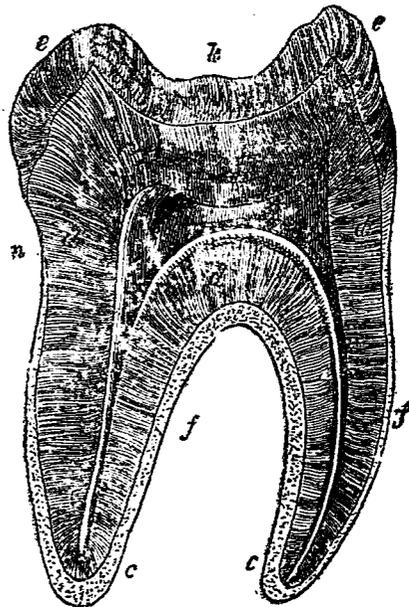
1. 嘴唇 2. 頰 3. 上頷
4. 下頷 5. 齒 6. 腭 7. 舌
8. 軟腭 9. 扁桃腺

A. 口腔的位置……口腔在顏面的中央，是消化管的第一部。前方有嘴唇，後方通咽喉，上方是上頷和齒，下方是下頷，兩邊是頰。

B. 口腔內的附屬器

I. 齒……齒生在上下頷的邊緣。(參看骨骼系統) 是咀嚼食物用的。

a. 齒的構造
……齒的主體極堅硬，叫做齒質。內部有一個空腔，叫做齒腔。齒質又叫做象牙質。色白而不透明。在齒質的外面；上方又包一層堅硬而有光澤



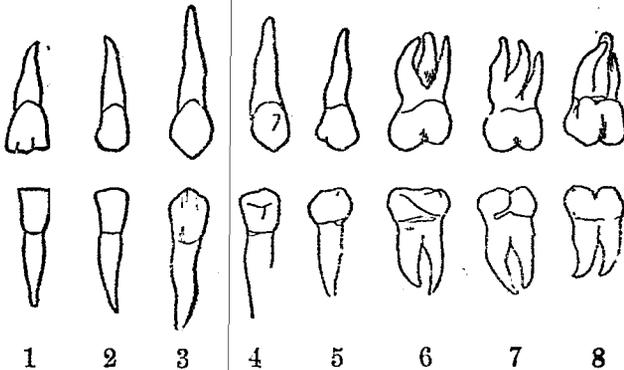
第四十五圖 齒的縱斷

- | | |
|-------|--------|
| b. 齒腔 | e. 琺瑯質 |
| q. 齒質 | c. 白堊質 |

的物質，叫做琺瑯質。下方又包一層色白而易脆的物質，叫做白堊質。在齒腔內，充滿一種黃色的液體，叫做齒髓。齒髓中間，分布有血管神經。

b. 齒的各種名稱（以上頷或以下頷計算）

1. 門齒……四個，在前方，是切斷食物用的。
2. 犬齒……兩個，在門齒的左右，是撕裂食物用的。
3. 小白齒……四個，在犬齒的後方。
4. 大白齒……六個，在小白齒的後方，和小



第四十六圖 各種齒的形狀

1.2.門齒 3.犬齒 4.5.小白齒 6.7.8.大白齒

白齒，都是磨碎食物用的。

C. 齒的兩種性質

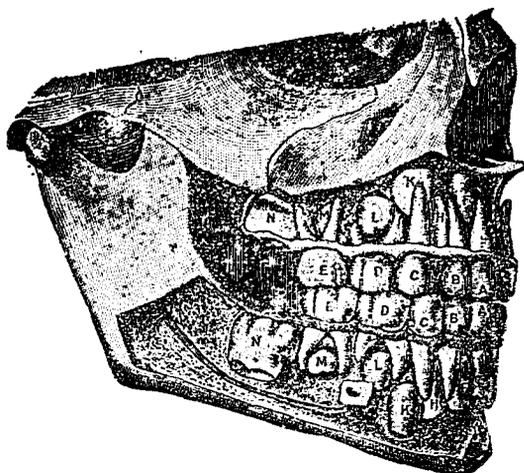
1. 乳齒……是幼兒時候所生的齒。僅有門齒，犬齒，和小白齒。上下頷共有二十個。

2. 永久齒……七八歲以後，乳齒漸次脫落，更換新齒。有門齒，犬齒，小白齒，大白齒。上下頷共有三十二個，以後不再更換。

乳齒和永久齒發生的時期表

名稱 時期	第一門齒	第二門齒	犬齒	第一小白齒	第二小白齒	第一大白齒	第二大白齒	第三大白齒
乳齒 發生期	六到八月	七到八月	十六到二十月	十二到十五月	二十到二十四個月			
永久齒 發生期	八歲	九歲	十一到十三歲	十歲	十一到十五歲	七歲	十三到十六歲	十七到三十歲

II. 舌……舌在口腔的底部，生在下頷的內方。是由隨意肌肉構成，運動極其靈敏。舌的上面，被一層粘膜，粘膜內部藏神經血管，所以能辨別食物的優劣。（參看神經系統）



第四十七圖

乳齒和永久齒發生的情形

乳 齒

A. B. 門齒 C. 犬齒 D. E. 小白齒

永 久 齒

F. H. 門齒 K. 犬齒 L. M. 小白齒

N. 大白齒

III. 唾腺

……唾腺有三對，能夠分泌唾液。使食物潤濕，又唾液中間含有唾液素，能夠使食物中的澱粉變成砂糖。

a. 腮腺……

……在口腔兩邊，

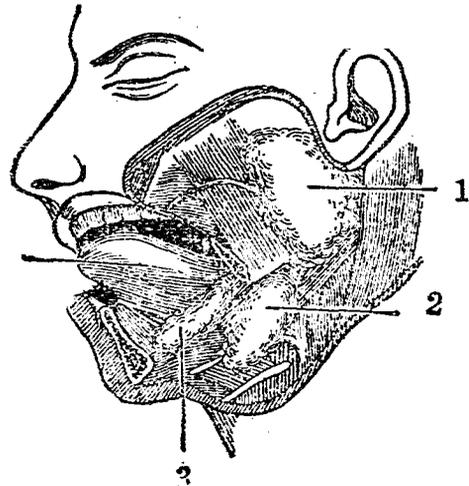
耳的下方。有細管開口在上頷小白齒的側面。

b. 下頷腺……在下頷的下面。

c. 舌下腺……在舌的下面，和下頷腺都有細管開口在舌下。

O. 口腔的機能……食物攝進口腔以後，由

齒的咀嚼，舌的拌動。同時唾腺分泌唾液，使食物潤濕，並且變化。食物粉碎以後，就由兩頰和舌的抵壓，送到咽頭。



第四十八圖 唾腺

1.腮腺 2.下頷腺 3.舌下腺 4.舌

二.咽頭

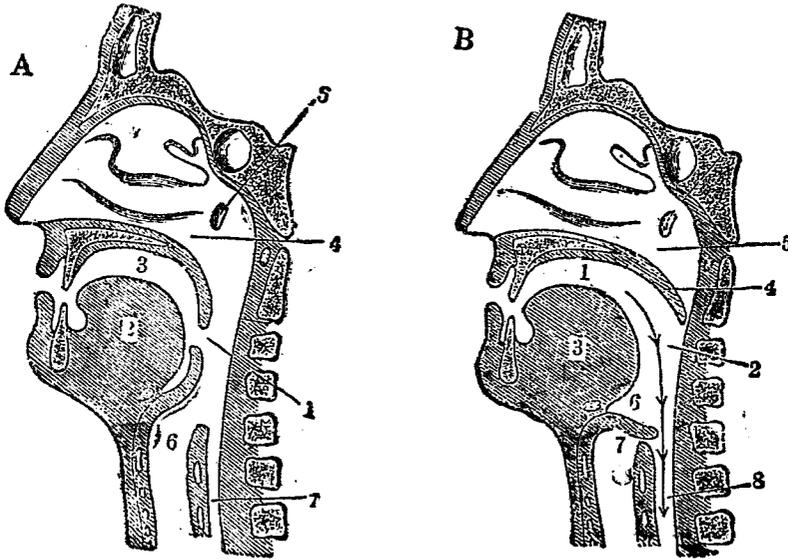
A. 咽頭的位置……咽頭是消化管的第二部。前方是口腔，上方是鼻腔，下方是喉頭和食道。在口腔和鼻腔交界的地方有軟腭，口腺和喉頭交界的地方有會厭軟骨，咽頭是空氣和食物通過的路道。

B. 咽頭的機能……食物將近咽頭的時候，軟腭向上舉，把鼻腔閉塞，會厭軟骨向下降，把

喉頭閉塞。於是食物經過咽頭，一直達到食道。

三. 食道

A. 食道的位置和構造……食道是一個很長的管子，上端連接咽頭，下端連接到胃。由縱走，



第四十九圖

A. 咽頭的交通

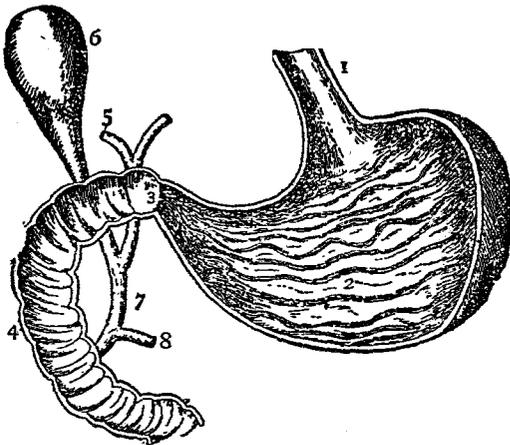
1. 咽頭 2. 舌
3. 口腔 4. 鼻腔
5. 游斯達氏管口
6. 喉頭 7. 食道

B. 食物咽下時的狀況

1. 口腔 2. 咽頭
3. 舌 4. 軟腭
5. 鼻腔 6. 會厭軟骨
7. 喉頭 8. 食道

環走兩層平滑肌肉構成，內面被一層粘
膜。

B 食道的機能……食物達食道時，食道的縱走環走肌肉，就起收縮，使食道蠕動，壓迫食物到胃內。



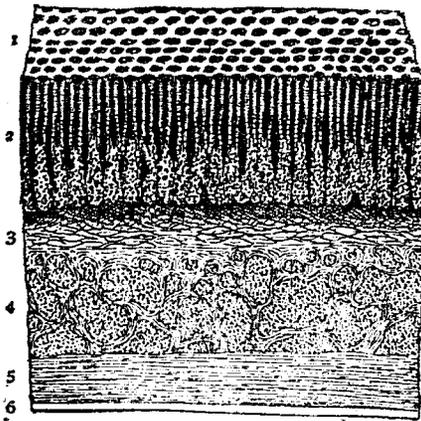
第五十圖 胃和十二指腸的內部

- 1.食道 2.胃粘膜 3.幽門 4.十二指腸
5.7.輸膽管 6.膽囊 8.胰管

四.胃

A.胃的部分……胃的左端，和食道相連的部分，叫做賁門極。胃的右端，和小腸相連的部分，叫做幽門極。

B.胃的構造……胃由縱走，環走，斜走，三層平滑肌肉構成，內面被有厚粘膜。牠和小腸分



第五十一圖 胃的斷面

1. 粘膜表面，示胃腺的開口
 2. 粘膜，內含胃腺 3. 粘膜上層
 4. 橫肌肉 5. 縱肌肉 6. 腹膜

界的地方，有環狀的肌肉一束，叫做括約肌。

C. 胃腺……

胃腺藏在胃的粘膜內方，能夠分泌胃液。使食物潤濕。且胃液中含有胃液素和鹽酸。能使食物中

的蛋白質變成配布頓。(又叫做蛋白腴)。

D. 胃的機能……食物到胃以後，幽門極的括約肌即刻緊閉，牠的縱走環走斜走三層肌肉，隨即收縮。食物在胃內，就由左邊下行到右邊，復由右邊上行到左邊，起迴轉運動。同時胃腺分泌胃液，混到食物內部，使食物變化。大約三小時以後，食物就成粥狀，叫做糜粥。於是括約肌

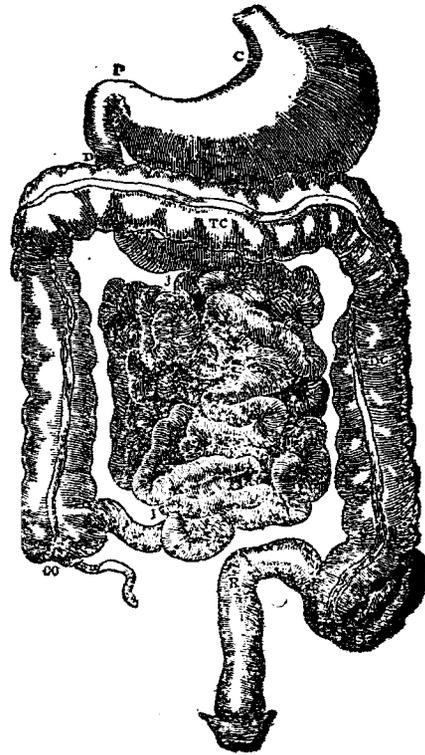
放鬆，食物流進
小腸。

五. 小腸

A. 小腸的部分……小腸是一個長形的細管，長約兩丈，紆迴彎曲，佔腹腔的前部，小腸又分做三部。

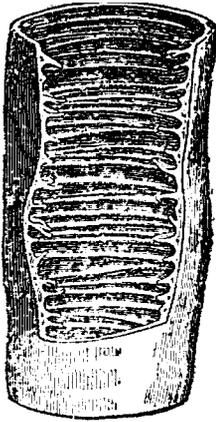
- I. 十二指腸……和胃相接。
- II. 空腸……在中部。
- III. 迴腸……在末部。

B. 小腸的構造……小腸由縱走，橫走二層平滑肌肉構成。內面也被粘膜一層。這層粘膜褶



第五十二圖 胃和腸

- C. 賁門極 P. 幽門極 D. 十二指腸
- j. 空腸 I. 迴腸 CC. 盲腸
- AC. 上行結腸 TC. 橫行結腸
- DC. 下行結腸 R. 直腸



第五十三圖

小腸內的輻輳瓣

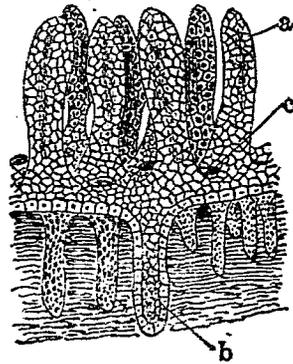
疊成橫襞，叫做輻輳瓣。粘腸表面有毛狀的突起，叫做絨毛。絨毛的內部，有微血管和乳糜管。是吸收養分用的。

C. 腸腺……腸腺藏在小腸的粘膜內方，開口在各絨毛的中間，能分泌腸液。牠的消化力和唾液及胃液相似。就是能夠使澱粉變成砂糖

使蛋白質變成配布頓。

D. 小腸外的附屬器官

I. 肝臟……肝臟在橫膈膜的下方，和胃的右上方。呈暗紅色。中間有一個小囊，叫做膽囊。膽囊有小管通達十二指



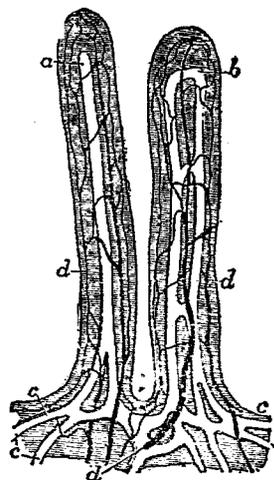
第五十四圖 絨毛和腸腺

a. 絨毛 b. 腸腺

c. 腸腺的開口

腸，叫做輸膽管。肝臟能分泌膽汁，和胰液混合，可使食物中的脂肪變成乳汁。

II. 胰腺……胰腺又叫做胰臟。在胃的下方，形狀長而扁平，呈黃赤色。右端有胰管和輸膽管一同開口在十二指腸，胰腺能分泌胰液，牠的消化力，有唾液，胃液，膽汁的功能。就是能夠使澱粉變成砂糖，蛋白質變成配布頓，脂肪變成乳汁。



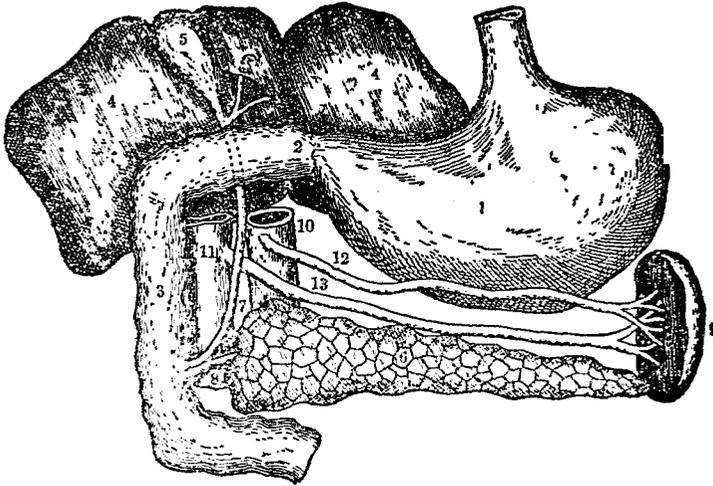
第五十五圖

絨毛的構造

a. b. c. 乳糜管

d. 微血管

D. 小腸的機能……糜粥達十二指腸以後，有膽汁，胰液和腸液等加入，共同作用。使糜粥變成乳狀，叫做乳糜。這時候，凡營養料中能夠消化的物質，均皆完全消化，於是由小腸內的絨毛，盡量吸收。復由血液運輸到全體，以供全



第五十六圖

- 1.胃 2.幽門 3.十二指腸 4.肝臟 5.膽囊
 6.胰腺 7.輸膽管 8.胰管 9.脾臟 10.大動脈
 11.門靜脈 12.脾動脈 13.脾靜脈

體的營養。(參看循環系統)

I. 乳糜管……吸收由脂肪變化的乳汁，運到大血管內。

II. 微血管……吸收由澱粉變成的砂糖，由蛋白質變成的配布頓，以及鹽類，水分等，混合在血液中。也運到大血管內。

凡小腸內不能夠消化的物質，和多餘的水分，就流到大腸。

六.大腸

A. 大腸的部分……

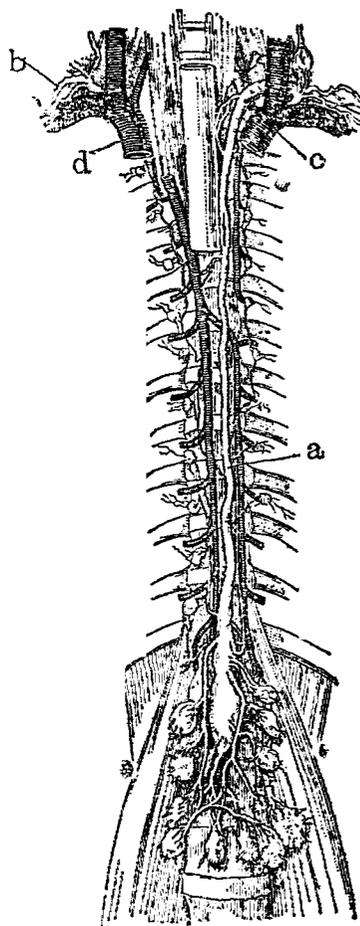
……大腸是消化器的最末部，長約五尺。在腹腔內環繞成半圓形。分做三部。

I. 盲腸 …… 和小腸相接，向下方突出。又下端尚有一個小管狀部分，叫做蟲狀垂。在盲腸的內部，和小腸分界的地方，還有一種瓣膜，叫做迴盲瓣。

II. 結腸 …… 由盲腸起向上方行走，橫過腹腔，復向下行。

III. 直腸 …… 在腹腔的後部，牠的末端叫做肛門。

B. 大腸的構造……



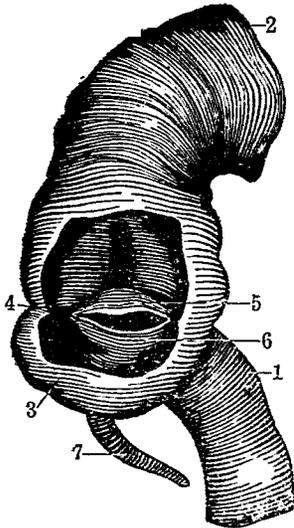
第五十七圖

示乳糜管經胸管到靜脈

a. 胸管 b. 右淋巴幹

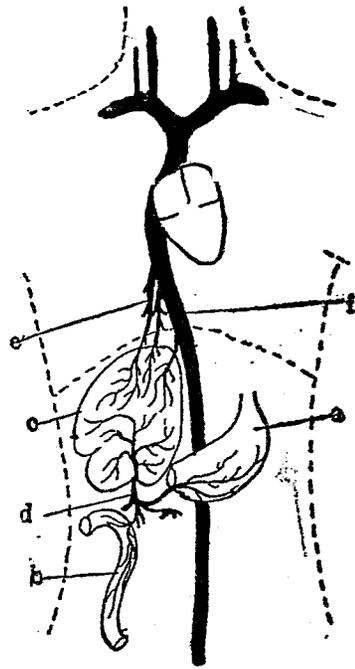
c. 左上大靜脈 d. 右上大靜脈

...大腸也由縱走，橫走，二層平滑肌肉構成，內面也被粘膜一層，但是粘膜的表面無絨毛，



第五十九圖

- 1.迴腸 2.結腸 3.盲腸
4.盲腸和結腸相接處
5.6.迴盲瓣 7.蟲狀垂



第五十八圖

示腸間微血管由門脈經
肝臟到大靜脈

- a.胃 b.小腸 c.肝臟
d.門脈 e.肝靜脈 f.下大靜脈

粘膜的內部無腸腺。

C.大腸的機能……

由小腸流到大腸的物

質，經大腸把水分吸收，就把渣滓排出體外。所以大腸祇做貯藏廢物的用處。

第四節

對於消化系統的衛生

一. 對於消化器的保護

A. 齒

I. 注意清潔……齒是消化器極重要的部分，每日晨起和飯後，定要洗刷清潔。以免殘餘的食物，留存在齒隙間。發生酸類，腐蝕齒質。

a. 牙粉……我國舊法，用穀殼燒灰做牙粉，因其僅含少許鹼質，去垢固齒，比他種牙粉為好，如果加入少許食鹽更好，此法儘可普遍推行。

b. 牙刷……毛以柔軟為好。

II. 注意溫度……過冷或過熱的食物，不可取食，以免破碎瑯瑯質。

B. 胃腸



A



B

第六十圖 A.優美齒 B.不良齒

I 注意細嚼食物……食物要在口腔內充分細嚼，使胃腸的消化力減省。每一次進食的時間，要有十分到二十分左右。

II. 注意營養料的流通……腹部衣帶，不要束緊，以免阻礙胃腸的運動。又每日要大便一次，不要使糞便積滯。

二. 對於食事的注意

A. 時間和分量……進食要有一定的時間，食物要有一定的分量，使消化管的運動和消化

液的分泌，養成一定。又可得有休息的機會。

B. 勞動和休息……進食的前後，不要勞動或者沐浴。以免血液匯集在肌肉和皮膚內部，而妨礙消化作用。

三. 對於飲食物的注意

A. 飲食物的清潔……食物當以清潔和新鮮爲主，陳腐的食物，營養料多半已經變質，無營養的價值，不要取食。魚肉蔬菜，往往附着有寄生蟲或者他種病源細菌。定要煮熟，然後進食。飲水要擇清潔的，並且要煮沸，然後吸飲。不然，就有寄生蟲和病菌混在水中，傳到體內，發生疾病，甚至危及生命。又蠅類好舐食食物，最易傳染病毒，定要防止牠和食物接近。

B. 飲食物的調理……根據以前所記，人身每日所需營養素分量的比例，於是攝取營養料，定要兼顧動物性和植物性兩種。我國鄉村的居民，食品多半偏重植物性，身體大多瘦弱不堪。

極宜獎勵畜牧，提倡肉食，使體力增加。保護身體，建立國家，方才可以達到。

I. 食料……現在鄉村的居民，每日所食的碳水化物。幾乎超過人身每日需要的分量三倍以上。而所食蛋白質和脂肪，就反不足五分之一。估計每人每日最低限度，要有四個雞蛋代價的蛋白質和脂肪。我國農村貧困，在最近數年內，至少要達到每人每日有兩個雞蛋代價的蛋白質和脂肪。以後要逐漸增加，達到標準分量。因此我國廣大的山地農場。要把出產的雜糧，儘量畜養豬，羊，雞，鴨。寬大的湖沼，要儘量畜養魚類。以增加動物性營養料的產量。

II. 食法……我國南方各省人民，把稻米。做主要食品。每日要煮飯兩次或者三次，極不方便。要逐漸改變。每日早晚吃煮飯，午餐改吃乾糧。因山地開闢以後，所產的雜糧，祇能製造餅乾。並且午餐改吃餅乾，節省造飯時間。對於工

作，旅行，均皆方便。又可以養成優良耐苦的習慣。一旦入伍行軍，更不致感覺改變食物，而發生消化器病的現象。這點尤其應該注意。

四. 食用器具的注意

A. 器具的質料……銅器，鉛器等，易起化學變化，發生毒質。不要使用。陶器，玻璃，鐵器等。最爲合用。

B. 器具的使用……碗，筷，湯勺。要每人一幅，不要共用。蔬菜要每人一份，不要共食。如要共食，就要用雙筷雙勺制，以防傳染疾病。

五. 消化器的疾病和治療法

A. 齲齒……又叫做蛀齒，是由食物殘渣。留在齒的縫隙中間，發生酸性，腐蝕齒質而起，奇痛難堪。醫治方法，要鑲補破壞的部份，或者把齒取去。

B. 胃炎……因飲食過度，或食腐敗的食物，以致胃部不能消化，胃粘膜發炎，胃部疼痛，發

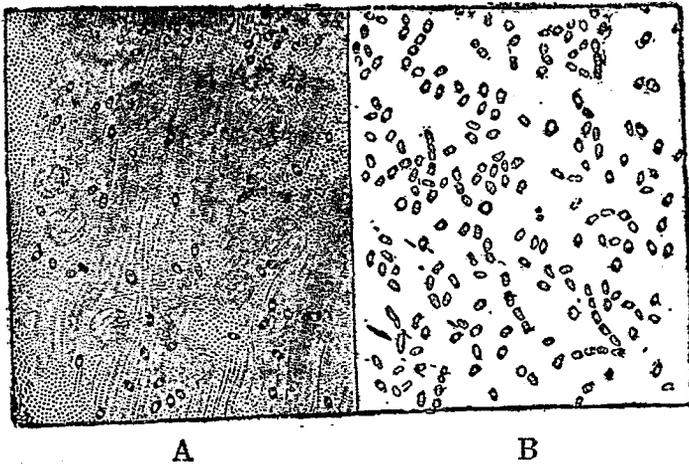
生嘔吐。要斷食一二日，再就醫師診治。

C. 腸炎……也是飲食過度，或是腹部冒寒而起，腸粘膜發炎，甚至腹痛下瀉。醫治法和胃炎相同。又盲腸炎，是由細菌寄生在盲腸內部而起，要把盲腸切去。

D. 傷寒……又叫做腸熱症，是由傷寒病源細菌寄生而起，此病由消化器傳入，可以侵到他處，全體發高熱，便秘或泄瀉，病極危險。醫治法以安眠和攝取易於消化的食物為主。

E. 赤痢……由赤痢病源細菌寄生在大腸中而起。腸粘膜發炎 腹痛，腹瀉。大便中有膿和血液排出。大便每日多至數十次。數日不治，即死。醫治法，先用下瀉藥，次用殺菌藥。要醫師診治。

F. 霍亂……由霍亂病源細菌寄生在腸內而起，腹瀉，嘔吐。全身發冷。眼眶下陷，手指的螺紋乾縮。醫治如果稍遲，就有生命危險。醫治法是注射食鹽水。要請醫師診治。



第六十一圖 霍亂病原細菌

A. 患霍亂病人糞中所雜的病原細菌

B. 霍亂病原細菌在生物室中培養的形狀

G. 疝氣……又叫做脫腸，是小腸降到陰囊
以內，要安眠使腸縮進腹腔內。病重的，要請醫
師還納到腹內。

問 題

- 一. 何謂營養素? 並述牠的營養功能。
- 二. 述生活素對於人身健康的關係。
- 三. 動物性營養料和植物性營養料, 有何不同的地方?

- 四. 動植物營養料中，在營養上最有價值的，是那幾種？
- 五. 我們攝取食物，何以要混合幾種材料？試說出理由。
- 六. 消化管和消化腺各分幾部？試列表舉出來。
- 七. 乳齒和永久齒的數目以及性質，有何區別？
- 八. 試分述各齒的作用。
- 九. 食物由口腔到食道的時候，何以不到喉頭的內部？
- 十. 述胃的構造，和食物在胃內經過的情形。
- 十一. 試把各種消化腺的功用，列表舉出來。
- 十二. 試分述小腸和大腸的功能。
- 十三. 詳記食物由消化管進血管的路徑。
- 十四. 消化器的保護法，應當如何？試分條記出來。
- 十五. 飲食應當如何注意？
- 十六. 節食有何益處？

各國人民服務年歲比較表

丹麥.....45.30	德國.....29.82
英國.....40.50	日本.....27.10
澳國.....40.20	中國.....15.00
法國.....37.20	

第四章

循環系統

第一節

循環的意義和討論的範圍

一. 循環的意義……在消化管內已經消化的營養物，又呼吸時吸入的氧。(詳在下章) 用一定的方法，循一定的路線，運到身體各部組織中，以供各部的應用。復將各部組織間所發生的廢物，循一定的路線，運到排泄器官，排到體外。些種作用，叫做循環。

二. 循環系統所討論的範圍

A. 血液……是運輸物質的主要工具，以及所運輸的物質。

B. 循環器……是輸送血液的路線。

C. 淋巴系……由血液分出養分和氧，送到

組織以內，又由組織內收集廢物送到血液中。

第二節

血液

一. 血液的組成……血液是紅色的液體，性質粘稠而有鹹味。循血管在全身各部組織中流通，佔全身重量十三分之一。牠的溫度平均爲攝氏表三十七度，血液又由血漿和血球組合而成。

A. 血漿……血漿是無色透明的液體，牠的成分，以水爲最多，餘爲蛋白質，碳水化物，脂肪，鹽類等。血漿又由兩種物質組成。

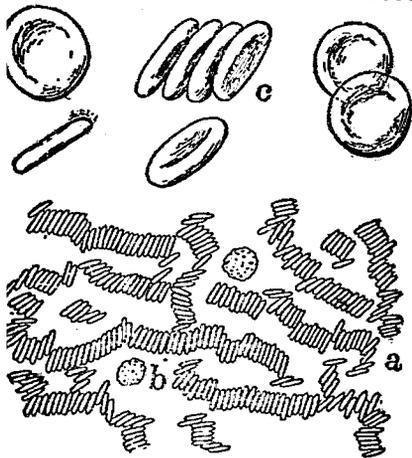
I. 血清……是淡黃色透明的液體，能把養分轉運到身體各部組織中，復能把廢物轉運到排泄器，又能使全身各部組織潤濕。

II. 纖維素……血液流出血管以後，即發生一種白色纖細的物體，叫做纖維素。纖維素能夠纏絡血球而成血餅，使血液凝固，所以在血管破

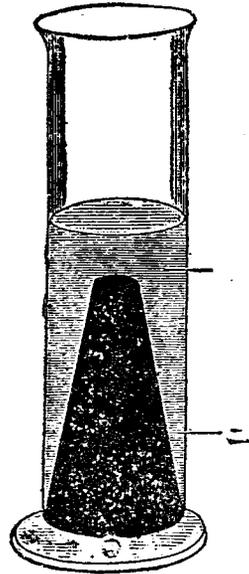
裂的時候，能防止血液泛濫流出。

B. 血球……是一種極細的細胞，分爲兩類。

I. 赤血球……由一個細胞構成，成圓餅狀。兩面凹入，性質柔軟而有彈力。赤血球中含血色素。血色素是一種含鐵的蛋白質，最易和氧



第六十三圖 血球
a. 赤血球 b. 白血球
c. 再放大的赤血球

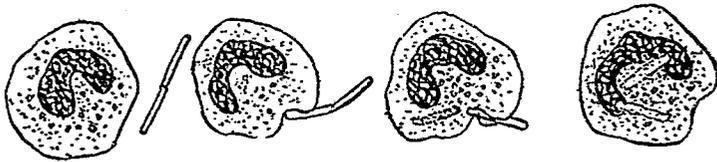


第六十二圖
血液凝固的形狀
一. 血清 二. 血餅

化合或者分離。當血液經過肺臟的時候。（詳論在第三節）血色素和肺胞中的氧化合，血液就呈鮮紅色，等到血液

經過各部組織中的時候，血色素又把氧分出，以供給各部組織的用處。這時候血液就變成暗赤色，所以赤血球有輸送氧到全體的功用。

II. 白血球……也是一個細胞構成，數目比赤血球爲少，體積比赤血球爲大。牠的形狀能夠隨時改變，又能夠伸縮身體的一部分，緩緩移動，並且能由血管走出，移到各種細胞的間隙中。白血球能吞滅外來的微生物，又叫做食細胞，所以白血球有吞滅病菌的功能。



第六十四圖 白血球吞食細菌的形狀

二. 血液的免疫性……假如外界有某種毒素侵到我們的體內。我們的血液對於這種毒素，能夠發生一種反抗的物質，消滅毒素的作用。這種性質，叫做免疫性。這種血液內發生的免疫

性，能在相當的時間以內，消滅外來的毒素而免却許多疾病。

現在醫師所用的免疫清血針，就是把某種毒素，注射到某種動物的身體內。等到這動物發生充分的免疫性後，再取出牠的血清，做治療疾病或防禦疾病的用處。

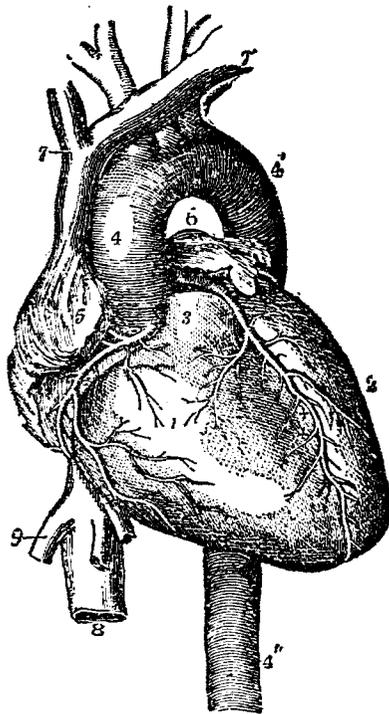
第三節

循環器的構造和生理作用

一. 循環器……

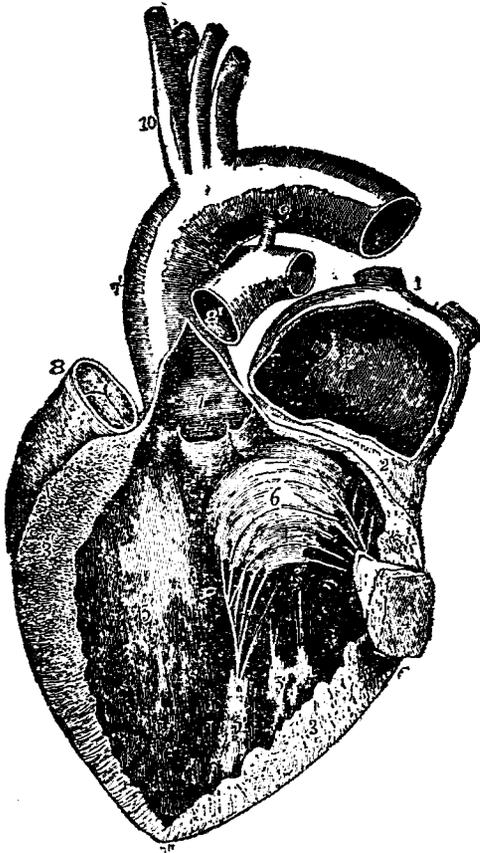
循環器分心臟和血管兩部。

A. 心臟……在胸腔的中央，由肥厚的肌肉構成，成一個囊



第六十五圖 心臟的外形

- 1.右心室 2.左心室 3.肺動脈
4.4"大動脈 5.右心耳 6.左心耳
7.7"上大靜脈 8.9.下大靜脈



第六十六圖 心臟左部的內構

- | | |
|-----------|-------------|
| 1. 肺靜脈 | 1' 左心室 |
| 2. 心耳心室的壁 | 3. 3' 左心室壁 |
| 4. 心室壁的一部 | 5. 5' 乳頭肌 |
| 6. 僧帽瓣 | 7. 7' 大動脈 |
| 8. 8' 肺動脈 | 9. 10. 大動脈枝 |

狀，大小和本人的拳相等。上部粗大，下部尖銳，並且牠的下端稍微偏向左邊。心臟的內部，分爲四個空腔，現在依左右兩部記出。

I. 左部……

上方是左心耳。
下方是左心室。
牠的交界的地方，有兩片強韌的瓣膜，叫做僧帽瓣。瓣的尖端向心室。

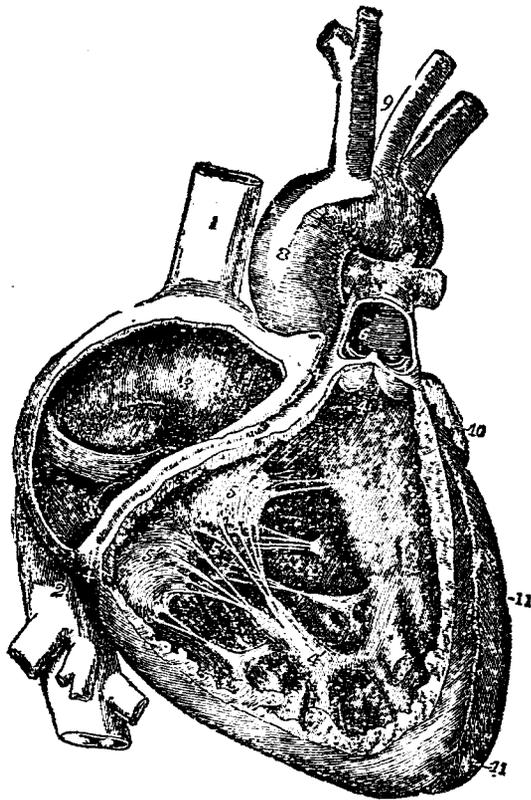
II. 右部

……上方是右心耳，下方是右心室。牠的交界的地方，有三片強韌的瓣膜，叫做三尖瓣。瓣的尖端也向心室。

B. 血管

I. 動脈……

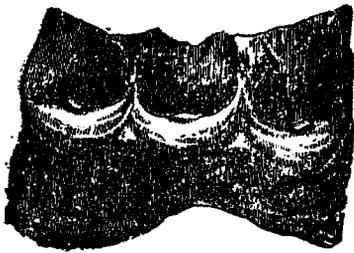
……動脈是由心室輸血液到全身各部的血管，多在



第六十七圖 心臟右部的內構

- 1. 上大靜脈 2. 下大靜脈 3. 右心耳
- 4. 半月瓣 4' 乳頭肌 5. 5' 三尖瓣
- 6. 肺脈動 7. 8. 9. 大動脈 10. 左心耳
- 11. 左心室

身體的深處。管壁厚而有彈性，常呈圓形，牠和



第六十八圖

動脈管口的半月瓣

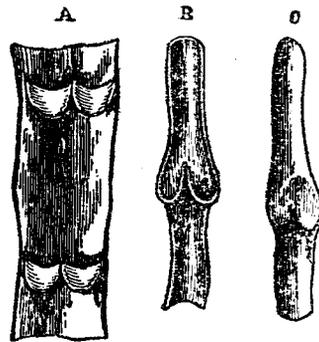
心室相接的地方，有三片半月形的囊狀瓣膜，叫做半月瓣。瓣底向心室，動脈又分兩種。

a. 大動脈……從

左心室出發，再分枝到身體上下各部，和胃，腸，肝臟，腎臟等處。

b. 肺動脈……從右心室出發，再分枝到左右肺臟的內部。

II. 靜脈……靜脈是由身體各部運輸血液到心耳的血管，多在身體的外部。管壁薄而無彈性。無血的時候就凸入。管內處處有半月瓣，瓣



第六十九圖 靜脈管

A. 展開 示半月瓣的裝置

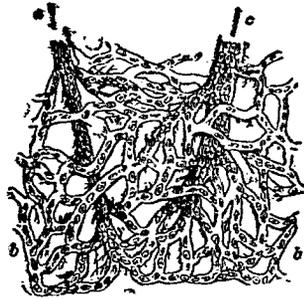
B. 縱斷 示半月瓣的作用

C. 外形 示血液阻於半月瓣的形狀

口向心耳。靜脈也分兩種。

a. 大靜脈……由身體上下各部和胃,腸,肝臟,腎臟等地方的血管匯合而成,流到右心耳。

b. 肺靜脈……由左右肺臟的血管匯合而成,流到左心耳。



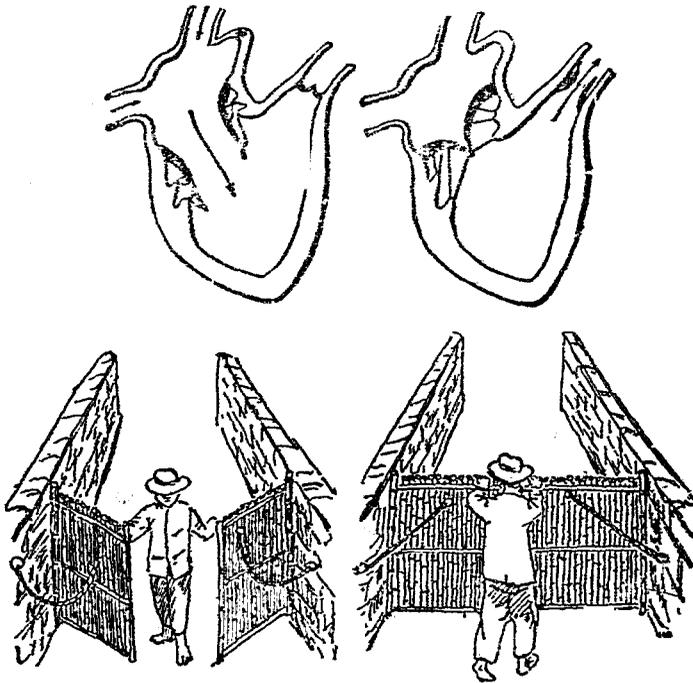
第七十圖 微血管
a.動脈 b.微血管
c.靜脈

III. 微血管……微血管是連在動脈和靜脈中間的血管,管壁極薄,密布在全體各部組織的內部。

二. 血液循環的生理……血液在循環器內,因為心耳和心室交互收縮,以及各種瓣膜防止逆流的原故,就起循環運動。循環運動又分體循環和肺循環二種。

A. 體循環……又叫做大循環是左心耳內的血液,由於心耳收縮,向下壓開僧帽瓣,流到

左心室內。這時候把瓣膜浮起，瓣尖閉合。等到
心室收縮，血液不能返到心耳。於是壓開半月瓣
而流到大動脈。又復因血液充滿在半月瓣內，使
大動脈的管口封閉，血液不能再返到心室。就由
大動脈分到全體各部的組織中，經過全身微血
管以後，又匯集而成大靜脈。在大靜脈中，因處

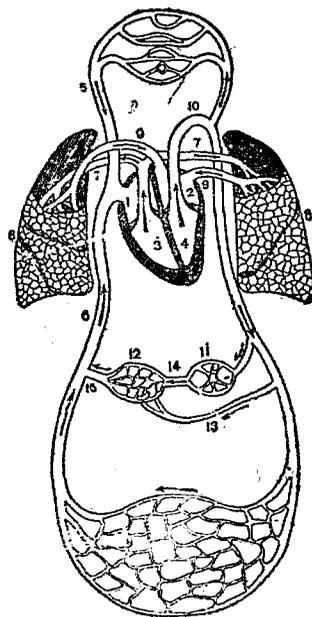


第七十一圖 示三尖瓣的作用

處被半月瓣阻止，血液不能逆流，於是全部流到右心耳。

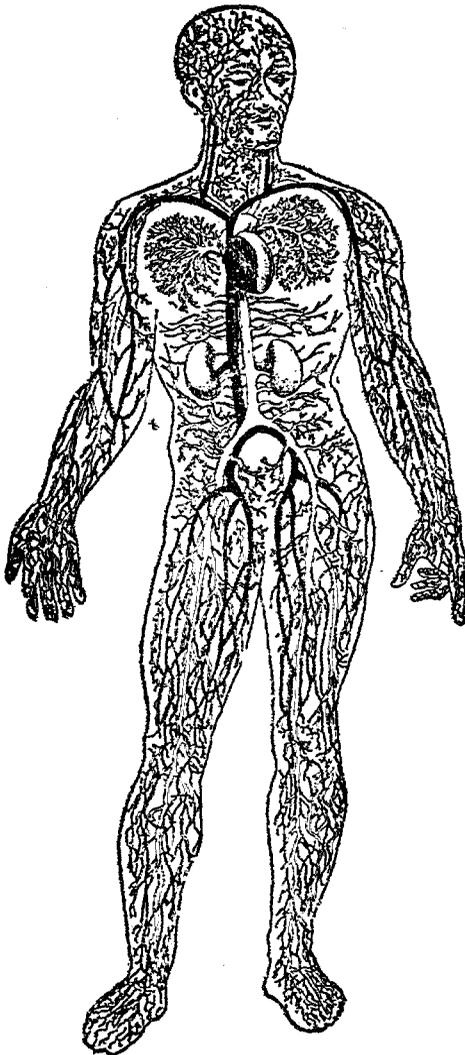
試驗……取最小的活魚，把牠的鰭展開，放在顯微鏡下觀察，可見血液在微血管內流動極快，這就是體內血液的循環。

B. 肺循環……又叫做小循環。是右心耳內的血液，由於心耳收縮，推開三尖瓣，流到右心室內，也把瓣膜浮起，瓣尖閉合。等到心室收縮，血液又不能逆流到心耳，就壓開半月瓣，流到肺動脈。又因為被血管內半月瓣阻止。血液不能再返心室，就循肺動



第七十二圖
血液循環模型

- | | |
|---------|---------|
| 1. 右心耳 | 2. 左心耳 |
| 3. 右心室 | 4. 左心室 |
| 5. 上大靜脈 | 6. 下大靜脈 |
| 7. 肺動脈 | 8. 肺臟 |
| 9. 肺靜脈 | 10. 大動脈 |
| 11. 消化管 | 12. 肝臟 |
| 13. 肝動脈 | 14. 門靜脈 |
| | 15. 肝靜脈 |



第七十三圖 全體循環器

脈到肺臟。經過肺臟微血管以後，又匯集而成肺靜脈。肺靜脈中的血液，也由於半月瓣的阻止，不能逆流，於是流到左心耳。

三. 血液循環的功用。

A. 當血液循環到全身各部組織的時候，收集各部組織中所有的

廢物。又經過胃腸的時候，吸收已消化的營養素，由大靜脈運到心臟。(參看消化系統)

B. 血液循環到肺臟的時候，就把所收集廢物中的二氧化碳，從肺臟排出。

C. 血液在肺臟內又攝取氧。

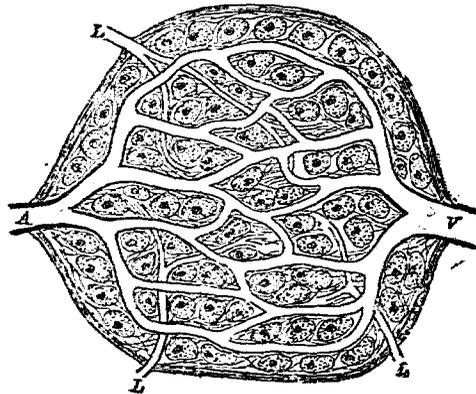
D. 血液由大動脈分布到全身各部組織的時候，就把所含的養分和氧，輸到各部組織中。當循環到腎臟的時候，更把所餘的廢物尿液等，從腎臟排出。(參看排泄系統)

第四節

淋巴系

一. 淋巴液

……當血液循環到全身微血管的時候，有一部份血漿，就從微血



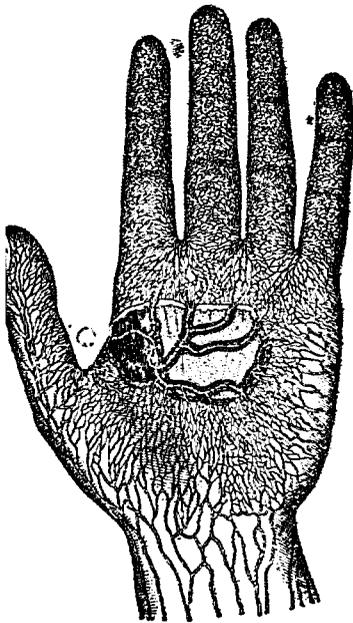
第七十四圖 淋巴管的生成

A. 動脈管 V. 靜脈管

L. 淋巴毛細管

管壁滲出，浸到組織內。構成透明無色的液體，叫做淋巴液。

二、淋巴管……淋巴液浸到組織以後，一部分仍返回微血管。但有一大部分就匯合構成小管，叫做淋巴毛細管。這些小管又集合構成較大的



第七十五圖

手上的淋巴管

示小管在外層，大管在內層

的淋巴管。淋巴管循靜脈而行，到體腔中部，匯合成左右兩大淋巴幹。

A. 左淋巴幹……又叫做胸管，是由身體下部，左手，和腸胃等地方所來的淋巴管所合成。(參看第四十三圖和第五十七圖)

B. 右淋巴幹……是由右手和頭部等地方所來的淋巴管合成。

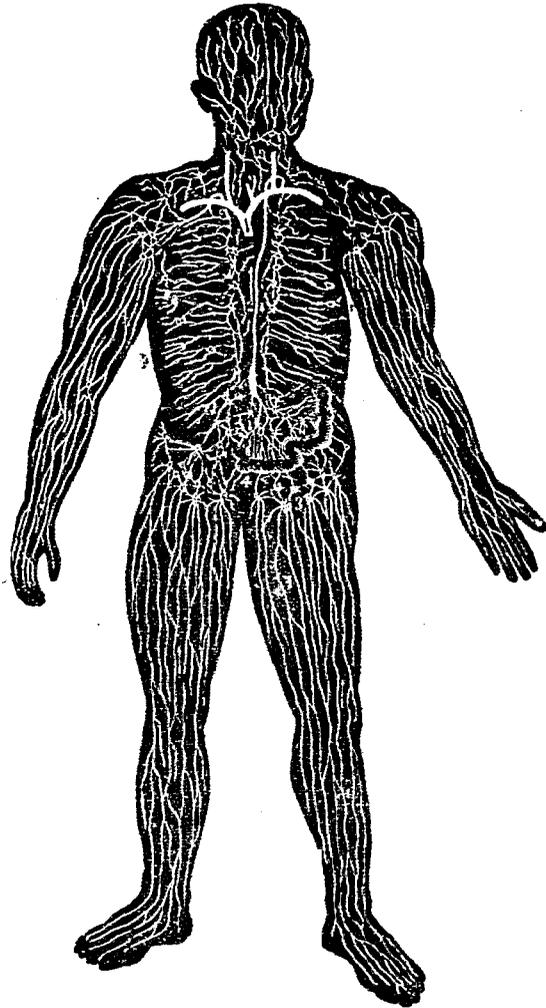
左右兩大淋巴幹，都開口在大靜脈。又把

牠的內容物
運到血液中

(參看第三節)

三. 淋巴
腺……在
所有淋巴管
接
合的地方，
就有肌肉包
圍多數細
胞，構成結
節，叫做淋
巴泉。淋
巴腺是白血
球
發生的
地
方。

四. 淋巴
系的功
用



第七十六圖 全體淋巴系統

A. 淋巴液在身體各部時，能從血液中分出養分和氧運到組織內，供給組織的營養。又能夠收集組織間的廢物，運到血液中。

B. 在腸，胃的淋巴管，就是乳糜管。能吸收脂肪變成的乳汁，運到胸管。（參看消化系統）

第五節

對於循環系統的衛生

一. 血液的調養

A. 注意飲食物……要使血液善良，就要攝取新鮮而合於營養的食物，更要多吸新鮮的空氣。

B. 注意清潔和運動……又皮膚要注意清潔，運動要勞逸平均。

二. 循環器的保護

A. 注意運動……運動不要過於激烈，以免血管破裂。

B. 注意衣服……衣服不要緊縛，以免壓迫血管，而阻礙血液的流通。

C. 禁止煙酒……煙能傷害赤血球，酒能使心臟和血管的肌肉，變成脂肪性，而容易破裂，定要禁止。

三. 循環器的疾病和治療法

A. 血管損傷

I 損傷靜脈管……

當皮膚破裂的時候，血管自必損傷。如果是微血管和靜脈管，血液流出後，隨即凝固，自無妨礙。

II. 損傷動脈管……

……如果損傷動脈管，血液就一直噴出，不易停止，極其危險。這時候要



第七十七圖
手上出血急救法

用手指重壓在傷口的上部，或用布帶緊縛。使血液停止，血液自然凝固。假如傷口過重，依照上法急救以後，還要請醫師診治。

III. 損傷鼻粘膜的血管……鼻粘膜破裂，血液從鼻孔流出，叫做衄血。要用冷水或鹽水注到鼻腔內，休息一刻就好。

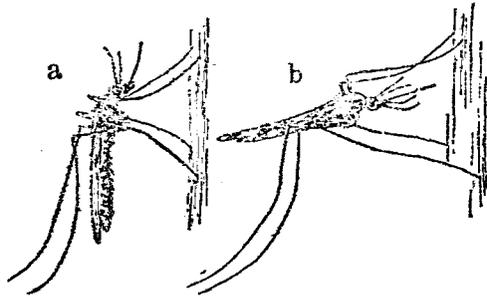
B. 貧血症……因為營養不良，或者運動和休息不足。或者外傷失血，以至血液減少，皮膚蒼白，體力衰弱，精神不振。調養時要服鐵劑或肝臟製劑。

近來有輸血方法，就是血液損失太多的時候，可以把他人的血液輸入，增加血的分量，使身體恢復原狀。

又有注射血漿法，就是發生急病的時候，血液中間的水分減少。血中的廢物，不容易排出。身體發生血中毒，就要多量注射血漿，使血液的濃度稀薄。血漿是先把血液中的血漿提出，製成

粉末。用的時候，放在蒸溜水中，再把牠注射。

C. 瘧疾……由於瘧孢子蟲，（參看動物學）寄生在赤血球內而起。發寒發熱，瘧疾能使赤血球大量破壞，而成貧血症。媒介瘧疾的是瘧蚊。如果已經發生瘧疾，就要服金雞納霜丸。如要免除瘧疾，就要撲滅瘧蚊。



第七十八圖

a. 常蚊 b. 瘧蚊

D. 淋巴腺炎……淋巴腺常常收集淋巴液中的細菌，和其他有害的物質。留存在腺中，並且用白血球和淋巴球把牠包圍，使不為害身體。但白血球和淋巴球匯集以後，不易消散。由是淋巴腺發炎化膿，極難醫治，即如癰癤等症就是。

問 題

- 一. 述循環系統所討論的範圍。
- 二. 試用簡表說明血液的組成。
- 三. 赤血球和白血球的區別如何?
- 四. 血液流出血管, 何故隨即凝固?
- 五. 述免疫性的意義和功用。
- 六. 試列表說明循環器的構造。
- 七. 動脈管和靜脈管如何區別?
- 八. 血液何以能在循環器內流動? 又何以不致逆流。
- 九. 述體循環和肺循環進行的路綫。
- 十. 述血液循環的功用。
- 十一. 述淋巴系的功用, 和牠對於血液的關係。
- 十二. 循環器應當如何保護, 要詳細說出來。
- 十三. 淋巴腺何以易生疾病?
- 十四. 動脈管多在身體的深處, 靜脈管多在身體的外部, 對於生活上有何利益? 試說出來。

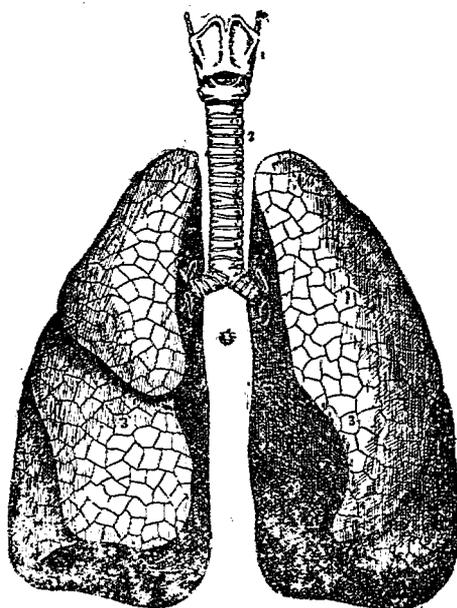
第五章

呼吸系統

第一節

呼吸的意義和討論的範圍

一. 呼吸的意義……前章說血液循環到肺臟的時候，在肺臟內部，排出廢物中的二氧化碳。復吸收空氣中的氧。(參看循環系統)凡屬使空氣在肺臟內部出入，而血液得把氣體交

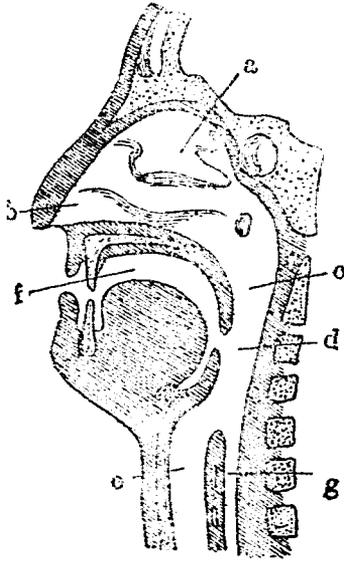


第七十九圖 呼吸器

1. 喉頭 2. 氣管 3. 肺臟

換，叫做呼吸。

二．呼吸系統所討論的範圍……呼吸是以空氣在肺臟內部出入爲主。因爲空氣在肺臟內部出入，經過喉頭的時候，能發生聲音。所以呼吸系統，又討論發聲官能。



第八十圖

- | | |
|--------|--------|
| a. 鼻腔 | b. 鼻前孔 |
| c. 鼻後孔 | d. 咽頭 |
| e. 喉頭 | f. 口腔 |
| | g. 食道 |

第二節

呼吸器的構造和

生理作用

一．呼吸器……呼吸器由鼻腔，喉頭，氣管，和肺臟四部組成。

A. 鼻腔……在口腔的頂上。中間有鼻中隔。把鼻腔分做左右兩部。前方有兩個鼻孔通外界，後方有兩個鼻孔通

咽頭。鼻腔的側壁，凸凹不平。面上包被粘膜，粘膜外面有絨毛，內部有血管和神經。所以能夠辨別空氣的清濁。（參看神經系統）調節空氣的寒冷和燥濕。又鼻腔的前部，更生長鼻毛，鼻毛能阻止空氣中的塵埃，隨呼吸飛到內部。

B. 喉頭……在咽頭的前下方。（參看消化系統）

是氣體出入的總門戶，由四種軟骨構成。

I. 甲狀軟骨……在前上方。

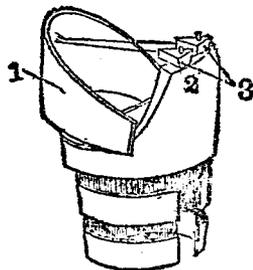
II. 環狀軟骨……在後下方。

III. 披裂軟骨……在環狀軟骨的后上方。

IV. 會厭軟骨……在甲狀軟骨的内側。

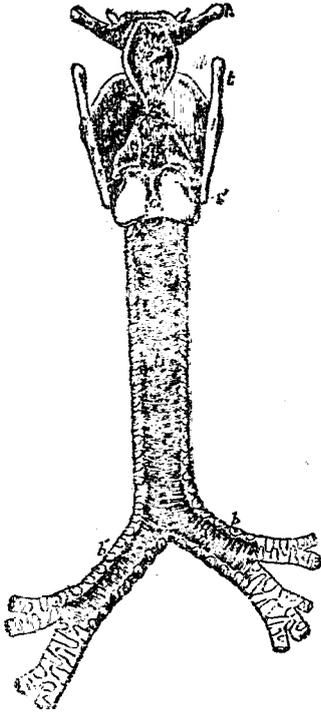
C. 氣管……上方連接喉頭，後方和食道密接。下部分

做兩枝，伸到肺臟的内部，全體由多數半環狀軟骨相疊而成。所以後方柔軟，使食道有放大的餘



第八十一圖
喉頭的膜型

1. 甲狀軟骨
2. 環狀軟骨
3. 披裂軟骨



第八十二圖

喉頭和氣管的後面

- a. 披裂軟骨 b. 氣管支
 c. 環狀軟骨 d. 會厭軟骨
 f. 甲狀軟骨 g. 舌骨
 tr. 氣管

地。氣管內面被粘膜，粘膜面上有絨毛。粘膜能夠分泌粘液。可以把空中吸進的塵埃，混合成鼻涕。向外排出。

D. 肺臟

I. 部位和外形……肺臟在心臟的兩側，佔胸腔的大部分。分做左右兩肺，左肺有兩葉，右肺有三葉。色帶淡紅而有斑點，性質柔軟而有彈性。

II. 內部的組織……

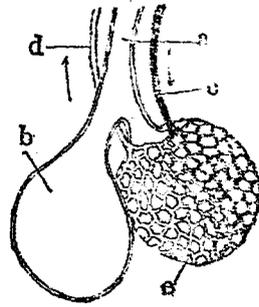
肺臟外部包被強韌的皮膜，叫做肋膜。內部是由氣

管支，肺胞和血管構成。

a. 氣管支和肺胞……氣管進肺臟以後，再

分成小管，叫做氣管支。牠的末端膨大成囊狀，叫做肺胞。

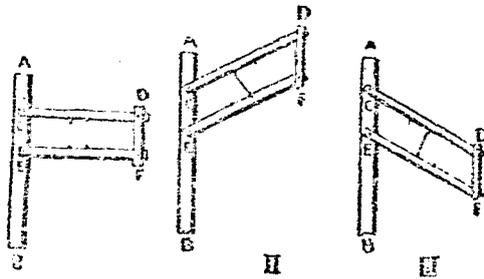
b. 血管……由心臟所來的肺動脈。進肺臟以後，分枝成微血管。纏繞在肺胞的外面，後來集成肺靜脈，流出肺臟。（參看循環系統）



第八十三圖
血管和肺胞的連絡
a. 小氣管支 b. 肺脈
c. 肺動脈 d. 肺靜脈
e. 肺臟微血管

二. 呼吸運動

A. 胸呼吸……胸呼吸



第八十四圖

示內肋間肌和外肋間肌的作用

I. 平時形狀 II. 外肋間肌收縮時的形狀

III. 內肋間肌收縮時的形狀

肋骨運動而

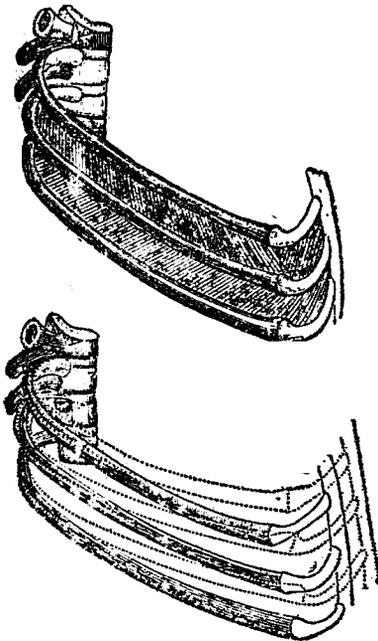
成。因為各個肋骨的中間，有兩層肌肉。

（參看肌肉系統）

外層肌肉向前

方斜出，叫做

外肋間肌。外

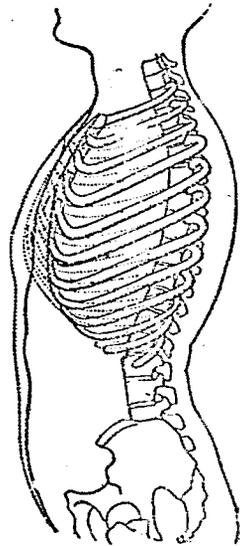


第八十五圖 示肋骨運動

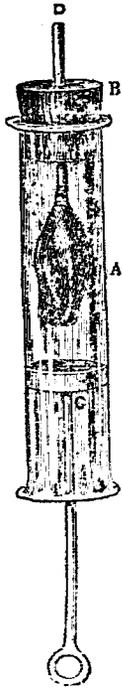
出，叫做內肋間肌。內肋間肌收縮。就可以把肋骨向下降落，胸腔也就縮小。這時候肺內的氣體，被壓迫就排出體外，構成呼。

B. 腹呼吸……腹呼吸由橫膈膜運動而成，因橫膈膜在胸

肋間肌收縮，可以把肋骨向上舉起，胸腔也就擴大。空氣就由鼻腔，咽頭，喉頭，氣管流進肺臟，構成吸。
內層肌肉，向後方斜



第八十六圖
示肋骨上舉胸腔
擴大的形狀

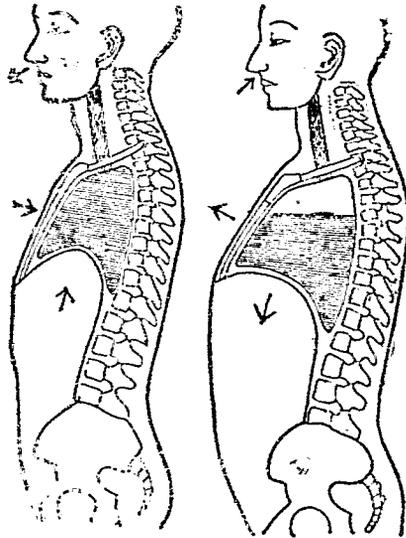


第八十七圖
示橫膈膜的
的作用

腔的底部。(參看肌肉系統)平時向胸腔凸入。假若橫膈膜收縮,牠的凸入胸腔的部分,就向腹腔下壓。變成平坦。把胸腔擴大。空氣隨即流進,構成吸。如果橫膈膜放鬆,牠的凸面復向上舉,把胸腔縮小。空氣被壓排出,構成呼。

三.
呼吸的
結果...
...空氣
進肺胞
以後,

和肺胞周圍微血管
中的血液,僅隔一層
薄膜,牠就滲透薄膜
起交流作用。(參看循

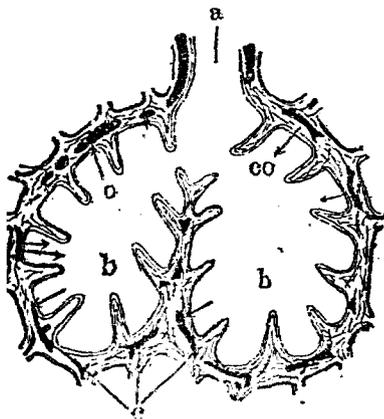


第八十八圖
示胸呼吸的形狀

環系統)就是空氣中的氧,移進血液,使血液變成鮮紅色。而血液中的二氧化碳,就移到肺泡。由呼氣排出體外。如果取吸氣和呼氣兩相比較,就可以看到兩方的成分不同。

	氧	二氧化碳
吸氣	……21%	……0.04%
呼氣	……15%	……4.38%

所以知道呼吸是吸取氧氣排出二氧化碳。



第八十九圖

呼吸時氣體交流的形狀

- a.小氣管支 b.肺泡 c.微血管
o.氧 co.二氧化碳

四. 呼吸的功用
……人體的生活,完全靠營養素維持。而營養素在身體內,又必要氧氣使牠變化。方才能夠發生生活現象。正如放置木材在火爐中,定要燃燒,方才能夠發生熱力。而

燃燒木材，一定要空氣流通，才能取得氧氣。又燃燒木材的結果，定要放出二氧化碳。營養素經氧變化以後，必定也有二氧化碳發生。所以要維持生活，定要吸取氧氣。既有生活表現，又必定有二氧化碳



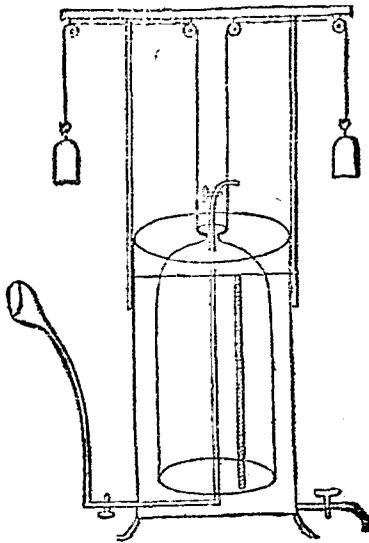
第九十八圖

呼氣時發生二氧化碳的實驗

排出。而呼吸作用，是專門吸氧和排出二氧化碳。可見呼吸作用，實在是發生生活現象的本原。

試驗……取沉清的石灰水一杯，把玻璃管插到水中去吹，不久石灰水就變成乳色，就是呼出的二氧化碳和石灰水化合的結果。

據上面所講，呼吸是發生生活現象的本原。如果肺臟容積大而呼吸暢盛的人，他的生活力



第九十一圖 肺活量計

必定強大。檢查體格，多半看肺臟容積的大小，以做強弱的標準。平常所用的肺活量計。就是要測定人體呼吸量的大小。

試驗……用大小兩隻冰鐵桶，大桶桶底的中央，裝一個小管，這小管伴桶底達到桶的外側，在出口的地方，裝

一個活塞，小桶成鐘形，倒放在大桶的內部，牠的上方，也有一個活塞，牠的兩邊有兩根小繩，通過外桶架上的小輪，末端各繫一個重錘。桶邊又裝一個標尺，可以測定肺量。用的時候，先把大桶滿裝清水，又把小桶上面的活塞開放，壓到水內，再把活塞關閉。又把外桶管上的活塞開放，預備妥當，就盡量吸氣進肺，從小管儘吹。這時候，氣到小桶內部，把小桶向上推起，察看標尺的度數，可以測定肺內所含空氣的分量。

第三節

發聲器的構造和生理作用

一. 發聲器……在喉頭的中央，分聲帶和聲門兩部。

A. 聲帶……是左右並列的兩條彈性韌帶，連在披裂軟骨的尖端，

和甲狀軟骨的內側。

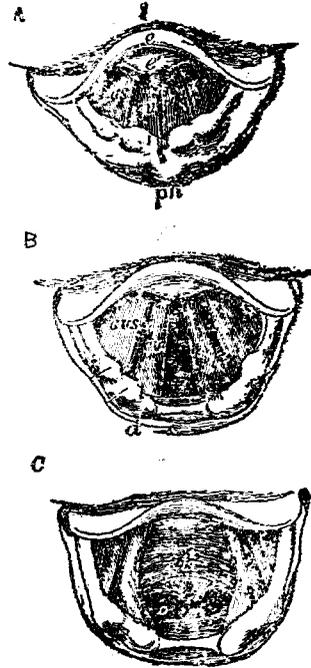


第九十三圖
示發聲器
的構成

B. 聲門……是左右聲帶間的縫隙。

二. 發聲的理由……

聲帶如果不緊張，聲門就寬大。空氣出進，全不發聲。如果聲帶緊張，聲門就狹窄。這時候呼吸的氣體，



第九十二圖
發聲器

- A. 發聲時的形狀
- B. 平時呼吸的形狀
- C. 深呼吸時的形狀

觸動聲帶，就發出聲音。如果再加上鼻腔，口腔，唇，齒，舌等的合作，就成言語。

A. 聲音的大小……聲的大小，由於呼出氣體分量的多少而成，呼出的氣體多，聲音就大，呼出氣體少，聲音就小。

B. 聲音的高低……聲的高低，由於聲帶的長短，和牠的漲縮力不同而定。如果聲帶短而緊張，聲音就高。如果聲帶長而放鬆，聲音就低。所以女子的聲音，比男子爲高，兒童的聲音，比成人爲高。因爲女子和兒童的聲帶，比男子和成人爲短且。牠的縮漲力，也比較強大。

第四節

對於呼吸器的衛生

一. 選擇空氣……呼吸是發生生活力的本原，所以空氣的優劣，對於我們的生活，大有關係。因此我們吸取空氣，應當選擇新鮮而含氧充足的。要達到這目的，就要注意以下的事項。

A. 住室的注意……居住的地方，定要空氣流通，並且在附近要多栽樹木，可以改良空氣。

B. 團體場所的注意……譬如學校，兵營，劇場一類的地方，多數人聚集，二氧化碳特多，對於呼吸大有妨礙，更要注意交換空氣的方法。

(參看公共衛生)

C. 工廠地方的注意……工廠附近，常常發生毒氣，居室不要靠近。

二. 呼吸器的保護

A. 呼吸時的注意……多在屋外做深呼吸動作，促進呼吸肌肉的發展。又常用鼻腔呼吸，更為重要。

B. 衣服的注意……衣服要寬鬆，使呼吸運動，可以暢快舉行。

三. 呼吸器的疾病和治療法

A. 感冒……皮膚偶然感受寒冷，隨即停止發汗。以至血液中的廢物，不能由汗腺排出。(參看排泄系統)於是排泄工作，都會集在肺臟。因此呼吸驟然感覺困難。氣管內的粘膜，就分泌粘

液，由咳嗽吐出。甚至引起他種病症。預防方法，須鍛鍊皮膚，增加抵抗力，衣服也要留心調節。

B. 肺炎……因為感冒寒氣，病菌侵到肺胞以內，起繁殖作用。肺就發生狂熱，分泌物集在肺胞以內，因此呼吸迫促。輕就容易診治，重就有生命危險，要請醫師診治。

C. 結核病……又叫做肺癆，由結核病細菌寄生在肺臟而起，使肺臟發生結節，甚至腐敗。如果氣管破裂，就發生吐血。結核病是慢性病。



第九十四圖

肺結核病人的痰，中間的桿狀體就是肺結核病菌

起初可以治好，過久就不能醫治。結核病菌，能夠由空氣傳染，病人的痰中，結核病菌極多。如果吐痰在地面，水分蒸發後，病菌就飛散到空氣中，極易傳染。所以要防止結核病，就要禁止吐痰在地上。又空氣要清潔，食物要合於營養。如果已經發生結核病，就要進調養院診治。

D. 扁桃腺腫大……扁桃腺在咽頭的兩側。(參看第四十四圖)常常因細菌侵入而腫大，能引起肺炎症，要請醫師診治。

E. 白喉……由白喉細菌寄生在咽頭，喉頭等部分而起。生病的地方，起白色皮膜，因白喉細菌的毒素，侵到全身。而全身就發高熱。有生命危險。診治的方法，要注射白喉抗毒素血清。

F. 鼠疫……又叫做黑死病，或叫做肺配斯脫。由配斯脫細菌寄生在肺臟內而起。受病後二十四小時內就死。是極危險的傳染病。鼠疫原來發生在鼠的身上。由鼠蚤傳到人體，所以欲防



A

B

第九十五圖

配斯脫細菌

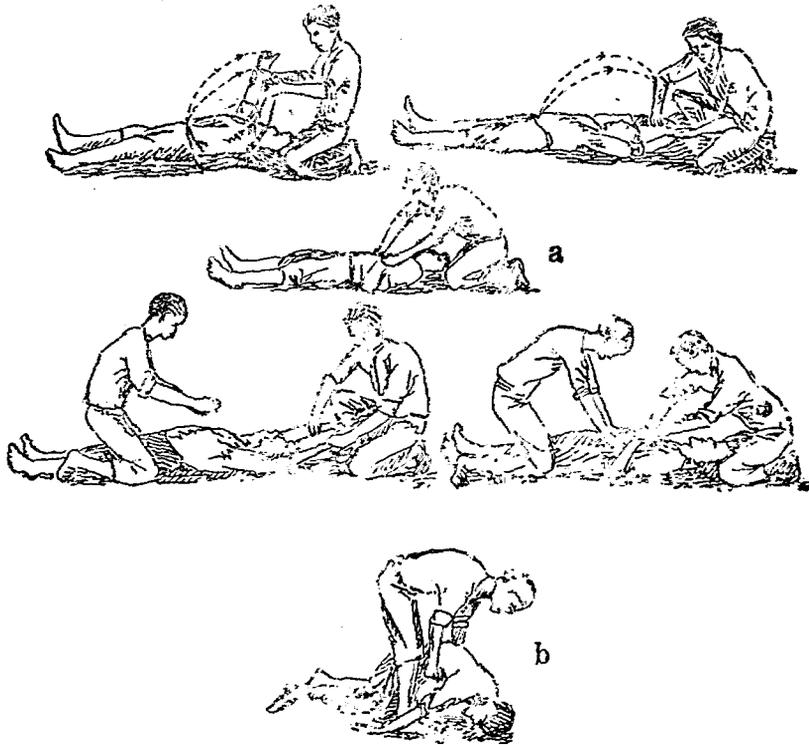
A. 病菌在肺中腫脹部
的情形B. 病菌在實驗室中培
養的形狀

止鼠疫，就要防止鼠類發生。如果某地已經發生鼠疫，就要把交通斷絕，防止蔓延。

G. 假死……如果咽喉腫脹，或者誤吞硬物，致空氣不能在肺臟出入，而呼吸停止，叫做假死。如縊死，溺死，壓死等。頃刻間呼吸斷絕，都叫做假死。營救的方法，要做人工呼吸法。

(附). 人工呼吸法……先把死人衣帶解開，把胸部露出，使死人仰臥在空氣流通的地方，用枕

墊在背上。先把口張開，用乾布把舌扯出。然後
跪在死人的頭側，把死人的手舉起，使空氣流進
肺臟。又把兩手放在胸側，使空氣流出肺臟。如
此反覆施行，死人自然蘇醒。



第九十六圖 人工呼吸法

a. 普通方法

b. 使水流出法

或者一個人施前法以外，他一個人跪在死人的腹部，把兩手壓迫死人的胸部，隨後又離開。使空氣出入肺臟，反覆施行，也能夠復活。

如果救溺死的人，先要把死人俯臥，並且把胃部的位置提高。使胃內和氣管中的水流出，然後照上法施行救治。

問 題

- 一. 試列表說明呼吸器的構造?
- 二. 吸氣時何以要用鼻腔? 試說明理由。
- 三. 詳述肺臟內部的構造。
- 四. 述呼吸對於血液循環的關係。
- 五. 胸呼吸和腹呼吸的分別如何? 試說出來。
- 六. 述我們要時刻呼吸空氣的理由。
- 七. 述發聲器的構造 和發聲的理由。
- 八. 空氣的優劣, 對於呼吸有何關係? 試說出來。
- 九. 建築房屋時, 對於空氣 應當如何注意? 試說出來。
- 十. 本書述呼吸器的疾病有七項, 試把疾病的來源, 和預防的方法, 詳細說出來。

曹 非 編 輯

實用高中生物學 實價洋

校訂者 桐城 張 珽

本書遵照教育部最近所頒課程標準編輯。書中所選材料，皆與初中課程相互銜接，理論新穎，條目分明，務以學者獲得極明確之知識爲主旨！

高中生物學實驗指導 實價洋

參訂者 桐城 張 珽 漢川 何定傑
長沙 陳烈光 湘潭 黃澍霖

本書以編者歷年在大學預科，及高級中學所用生物學實驗材料彙集而成，取材簡易，不尚浮誇，工作單純，求其實踐，務以學者，自己作業，求得真確之知識爲主旨。

初中實用動物學 實價洋

校訂者 漢川 何定傑

本書編輯，首以學者在動物界能確得一扼要之知識爲主旨。敘述時提其綱領，分條陳出，無繁雜紛擾之弊。而解剖圖之明晰，外形圖之豐富，尤爲本書之特色！

初中實用植物學 實價洋

校訂者 桐城 張 珽

本書意旨，以學者能獲得實際上應用之知識爲主。書中敘述，先實驗，後理論，且敘述形態學時，必兼述生理生態諸現象，使學者能認識形態學上意義之重要，而書中所取材料，完全以國產者爲主，尤爲本書之特點！

發行處 長沙 分 丰 館
代售處 各埠 各 大 書 局

實用生理衛生學上冊正誤表

頁	行	誤	正
51	3	上頷和頤	上頷和腭
51	圖下	p.齒質	d.齒質
53	表內	齒犬	犬齒
55	13	口腺	口腔
68	13	米。	米
73	10	些種	這種
80	16	凸入	凹入
82	3	又復因	又因
91	14	白球血	白血球
101	11	出氧	出二氧

1950年5月17日

初中

出版處贈

實用生理衛生學

◀ 上 冊 ▶

翻
印

必
究

中華民國十七年八月初版
中華民國三十七年一月十七版

每冊實價洋

(外埠酌加郵運費)

發行者	長沙	分	丰	館
編輯者	長沙	曹		非
	長沙	陳	烈	光
	瀏陽	曾	省	齋
參訂者	長沙	高	建	標
	湘潭	黃	白	勳
	長沙	龔	天	專
	長沙	舒		賦
製版者	長沙	時	來	公
印刷者	長沙	鴻	章	印
代售處	各埠	各	大	書
				局

湖南省圖書雜誌審查處審查證介安圖審字第零零二九號