



理科常識教材叢書

生理衛生界

劉植培
嵇聯晉
樓培啓
胡國泰

編合



華通印書館
出版

理科常識教材叢書之一

生理衛生界

卷上

嵇聯晉 劉植培
樓培啓 胡國泰
合編

理 科 常 識 教 材 叢 書

Library for Scientific Knowledge

- | | | | | | | |
|------|---------|---------|-----------|-----------|---------|-------|
| 7. | 6. | 5. | 4. | 3. | 2. | 1. |
| 礦物界 | 生物界—動物篇 | 生物界—植物篇 | 化學工業界之理化學 | 日常生活界之理化學 | 自然界之理化學 | 生理衛生界 |
| 以下續編 | 編 | 編 | 編 | 不 | 正 | 上卷 |
| | 輯 | 輯 | 輯 | 日 | 在 | 卷定價 |
| | 中 | 中 | 中 | 付 | 印 | 正在 |
| | | | | 印 | 刷 | 印刷 |
| | | | | | | 陸角 |

序一

世界文明的根底，究竟在什麼地方呢？我可斷定說：「在科學的進步。」現在是理學萬能，歐戰以後的世界，理學更有絕對的權威，理學思想的普及，那能一刻遲緩呢？

默察文明國民的生活，衣食住，處處應用理科的知識，都會裏是不用說，就是鄉村間所見所聞的，也沒有一種不是理科的應用；加以理科常識的書籍，出版界很多，常識與理科知識，毫無隔閡，所以人人有理科的興味。

至於我國國民生活的情形，依舊牢守從前的習慣，與科學知識，完全絕緣。處此生計艱難，國際競爭劇烈時代，怎樣能不着着失敗呢！

我國國民所以缺乏理科思想的原因，固然是由歷史所養成的習慣；此外尚有兩種重要理由：（一）缺乏通俗常識理科書籍。（二）父母師長不注意兒童的理科修養。

兒童本多好奇心，平日的疑問，往往觸接理科的真理。我的四歲女孩，某天放了一個臭屁，他就問我『何以能放屁？』『屁何以臭？』對於兒童這種質問，假使沒有生理的常識，決不能給以完美的解答，那麼兒童將來的知識，就影響不淺了。

所以做父母師長的人，應該有確實的理科知識，對於兒童的疑問，給以啟發的解答，發達其推理的能力，方能引起兒童的理科興味。

劉榕樓胡四君，有感於此，課餘之暇，做日本森川氏所著『生理衛生界之智囊』的體裁，編輯這書，關於生理衛生界的常識，包括無遺。凡做父母師長的人能利用職務的餘暇，青年學生能利用課業的餘暇，勞動工人能利用休息的餘暇，手執一編，兩三日內，就可修得這一科的常識，有益於未來的生活，定非淺鮮。我看這本書的銷路，就可推想前途的光景了。

十年十月十日薛德精序於武昌高等師範學校博物學會

序一

人類生活應需之條件有三：曰生存，曰繼續，曰發展。然欲求解決此三條件之方法，非力求智識之擴充不可。故今世之教育，無論普通專門，無論大學中學小學，以至平民通俗學校，無不注重於常識之修養；以常識者為明決判斷一切曖昧的臆斷的現象之工具也。當科學未明之世，一切人生現象，視為非人所能臆測，而冥冥中有神主宰者。古埃及之宗教的宇宙論，及希臘之神怪學，亦皆以神鬼為宇宙之主持者。至於中國古昔論人之生死，不曰命之修短有數，即曰人之壽命繫於天。故雖有一二攝生之士，不過曰守身為大；身體髮膚受之父母，不敢毀傷而已矣。科學昌明而後，於是有生理學，以研究人體各部之生活作用；有衛生學，以研究繼續人體健康之方法。又有物理化學等科學，以應人類生活問題——衣食住——發展之需要。而尤以生理衛生學為人生之必要者；以個體生存之時間有限，必須謀繼續其生存之方法也。雖然，現今之教育，固注重常識之修養矣。然而默察一般學者

平日之生活方法，靡不與生理衛生之學理相背。此無他，無此種之常識，灌輸於腦筋而已。同人等有感於斯，特編此書，以供授生理衛生者之常識教材。苟能稍有裨益於改良國民之生活，於願已足。海內君子，幸垂教焉。

本書編輯時，關於材料上及文詞上，受薛良叔薛曉升兩先生之指導不謬。謹誌於此，以謝厚誼。

中華民國十年十月十二日，編輯同人序於國立武昌高等師範學校博物學會。

理科常識教
材叢書之一 **生理衛生界上卷目次**

(一) 骨骼系統	西洋之蛇人	五
骨之數與骨之效用	肋骨之數及作用	五
頭蓋骨由數骨合成之理由	西婦纏腰對於骨之影響	六
嬰兒何以有性命門	駝背之理由	六
歪頭之原因	人之手與動物之前肢有何關係	六
長顏與圓顏	人手何以能握物	六
長頭與短頭	屈引指骨發音之理由	六
笑脫下顎骨	女之臀部何以膨大	七
何謂骨相學	腳之畸形	七
打小兒要看地方	日本人何以矮小	八
脊柱何以由三十三小骨連屬而成	足趾穹隆之理由	八
人有尾乎	小孩之足何以無穹隆	九
脊柱何以呈S形	由高處跳下時何以須屈曲身體	九
坐時何以應端正	婦人纏足之害	九
頭何以能俯仰	中國式鞋與西洋式鞋之優劣	九

目次

貳

骨之表面何以崎嶇不平	九	老人之骨何以易折	一四
骨之構造	一〇	小兒之骨何以易曲	一四
長骨中空之理由	一〇	脫臼及接骨法	一四
何謂骨髓	一〇	(一) 肌肉系統	一四
骨髓有何用	一〇	何謂肌肉	一四
骨之兩頭何以疏鬆	一一	肌肉呈紅色之理	一四
硬骨磨成薄片法	一一	肌肉之種類	一五
骨之顯微鏡的組織	一一	隨意筋之構造	一五
軟骨在何處	一一	不隨意筋之構造及所在	一五
軟骨與硬骨之異點	一二	不隨意筋與隨意筋之異點	一五
試驗軟骨之方法	一二	心臟之不隨意筋何以亦有橫紋	一六
骨之發育順序	一二	實驗筋纖維之簡便法	一六
何謂韌帶	一二	肌肉有何作用	一六
骨何以有關節	一三	實驗肌肉之刺激及疲勞法	一六
關節之種類及作用	一三	筋箱之作用	一七
骨之成分	一三	身體中何以須有頤顏筋	一七
試驗骨之成分法	一三		

目次

動脈之脈搏	………	三	赤血球之末路	………	六
脈搏上下之數	………	三	赤血球有何作用	………	六
一日中脈搏之變化	………	三	血色素之結晶	………	六
脈搏與年齡有何關係	………	三	養素傳遞體	………	六
靜脈內瓣膜之作用	………	四	白血球之性狀及比例	………	六
皮下靜脈何以呈網狀	………	四	白血球何時最多	………	六
靜脈何以呈青色	………	四	白血球通過毛細管否	………	六
睡後何以翻身	………	四	白血球之生死	………	六
何謂毛細管	………	五	白血球之作用	………	六
毛細管之構造	………	五	白血球運動之觀察	………	七
養分與廢物在何處授受	………	五	血球染色法	………	七
血液之效用與性狀	………	五	血漿與血清	………	七
人體內血液之總量	………	六	血清之性狀	………	七
赤血球之性狀	………	六	血清之成分	………	七
赤血球之數	………	六	血液之凝固	………	七
赤血球之成分	………	七	血液凝固後所滲出之黃色液	………	七
赤血球之發源地	………	七	血液在血管內何以不凝固	………	七

淋巴腺之構造	六二	脚氣病及其原因	六八
淋巴腺在何處	六二	脚氣病之預防法	六九
淋巴腺之作用	六三	吐血與咯血之區別	六九
淋巴腺腫	六三	止吐血與咯血法	六九
傳染病與淋巴腺	六三	血之緊急補充	八九
淋巴流動之速度	六三	血友病	八九
脾臟之位置及形狀	六四	日射病及其療法	九〇
脾臟之構造	六四	脈管損傷時之處置	九〇
脾臟之作用	六四	輸血法	九一
鼻孔出血之原因	六五	循環器之衛生	九一
貧血之原因	六五		
瘧疾之來源	六六	(五) 呼吸系統	九一
瘧蟲如何侵入人體	六六	鼻之構造	九一
瘧蚊與普通蚊之區別	六六	剃鼻毛有何害	九二
發見瘧疾之小史	六六	何謂鼻腺	九二
患瘧疾者之特徵	六六	鼻淚管開口於何處	九二
瘧疾之靈藥	六六	遊斯達氏管開口於何處	九二

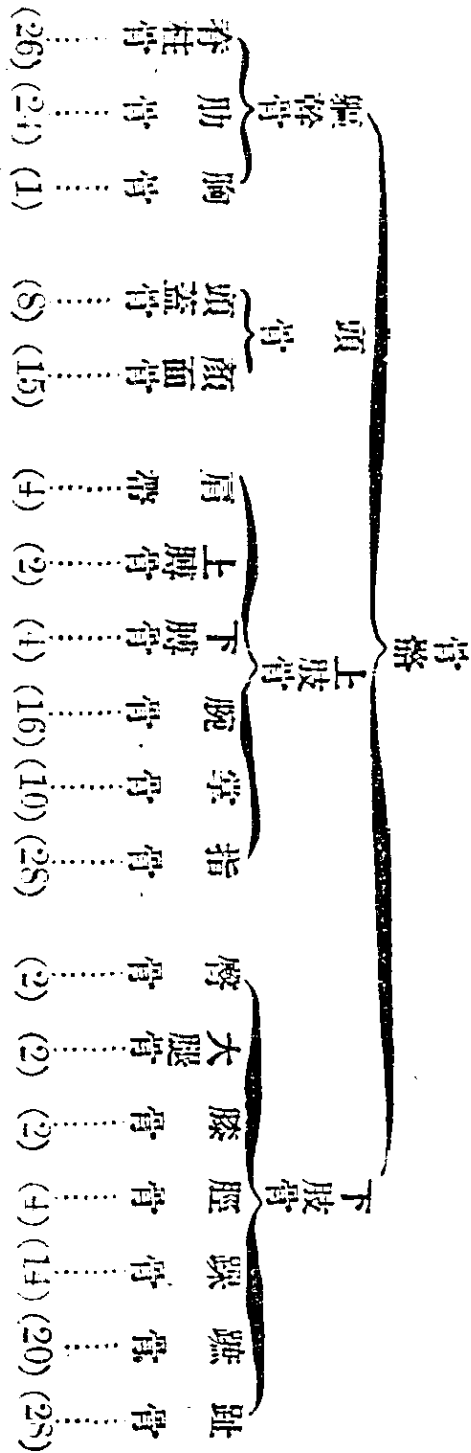
鼻涕之成分	九二	粗聲與細聲	九七
哭泣時何以流涕	九二	感冒時聲音何以嘶啞	九七
何謂鼻囊	九三	男女之聲何以不同小兒之聲何以獨高	九七
罹感冒時鼻何以流鼻水	九三	青春期何以變聲	九七
罹感冒時鼻何故閉塞	九三	女子之變聲何以不及男子明瞭	九六
鼻與腦之關係	九三	何謂聲色	九六
鼻呼吸之利益	九三	聲色可模仿乎	九六
鼻之各種形狀	九四	人聲何以不及鳥聲爲遠	九六
鼻孔之形狀與人種	九四	患梅毒者何以多鼻音	九六
鼻上何故多脂	九五	啞者之發聲器有障礙乎	九六
喉頭在何處	九五	啞之原因	九九
喉頭之構造	九五	何故口訥	九九
喉頭之軟骨	九六	口訥可矯正乎	一〇〇
發聲時能動之軟骨	九六	氣管之構造	一〇〇
聲帶之構造	九六	氣管軟骨至何處始消滅	一〇〇
發聲時聲帶呈何狀態	九七	氣管軟骨有何作用	一〇〇
發高聲時喉頭何故上昇	九七	痰出自何處	一〇〇

理科常識教材叢書之一 **生理衛生界**

理科常識教材叢書社編纂

(一) **骨骼系統**

〔骨之數與骨之效用〕 人骨之總數，隨計算之標準，而微有差異，通常約計二百；列表如左：



骨骼系統

骨骼系統

骨之効用，約計有三：

- 一、保護體內之柔軟部分。……………頭蓋骨，肋骨。
- 二、藉筋肉之收縮，變其位置而起運動。……………四肢，頸，胸。
- 三、支持人體。……………全部骨骼。

〔頭蓋骨由數骨合成之理由〕 腦為吾人性命之源，知慧發生之所，須善為保護。故頭蓋骨由八個之骨而成，交錯嵌合，至為堅密。若頭蓋骨成自一骨，其堅固之度，固勝於由數多之骨所成者；但一受擊觸，勢必痛及全體，而傷及於腦；今分為八，則一骨受擊，其痛可不波及於其他各骨。且骨之生長，並非全部擴張者，其新生質乃逐漸增加；若頭骨祇成於一個，骨雖增長，內部容積，依然不變，腦之實質，末由擴充，詎能增進其智識；今分為八，則各骨增長時，內容自當與之俱增，此頭蓋骨所以由數骨構成之理由也。

〔嬰兒何以有性命門？〕 嬰兒之頭頂中央，有菱形柔軟部，即俗所謂性命門也。因顛頂骨與前頭骨之縫合緣，尙未成長而相接觸，故呈此種狀態。嗣後三骨逐漸閉

鎖，即不再見。其閉塞之時期，早者生後六個月，遲者二十二個月，平均約十三、四月云。故二歲以上之小孩則無之。

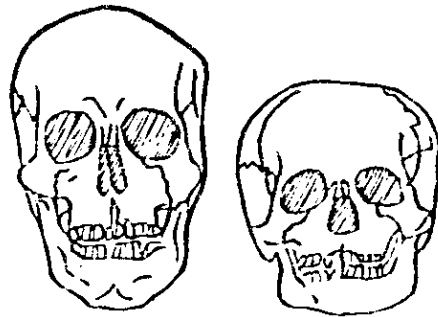
〔歪頭之原因〕頭形及顏形，人各不同；且間有左右不等者。是因小兒生後，頭骨柔軟期內，偏側於一方之故。是以幼時可不用枕，俾其上體正直，則可免此患。

〔長顏與圓顏〕長顏與圓顏，基於顏面骨及頭骨之長短而分；無他因也。

〔長頭與短頭〕頭之長短，基於頭蓋骨之長短。頭短者，由上方鏡之，則呈圓形；頭長者，則前後呈長形。

〔笑脫下顎骨〕人狂笑時，開口過大，顎之關節，一即下顎骨之髁狀突起，一與顛顛骨下顎窩之接合脫離，乃生此種事實。治之之法，使兩關節面依舊接合而已。

第一圖
短顏頭骨 長顏頭骨



〔何謂骨相學？〕腦主智慧；故視腦發達之程度，即可推定其人之智愚。而腦被頭蓋骨所包圍，視其外形，亦可推知其中腦髓之高低；本歷來之經驗，可斷定其人之

性情命運及職業等。所謂骨相學者此也。

〔打小兒要看地方〕頭部藏有重要之腦髓，切不可妄施打擊；且小兒之頭骨，猶未十分堅合，更應注意。吾國塾師，輒施夏楚於頭部，殊非所宜。至於手心臀部等處，則爲害較少。

〔脊柱何以由三十三小骨連屬而成？〕脊柱若成於一骨，則身體不能前後左右屈曲；直一木偶耳。幸其成也，乃由三十三小骨互相重疊；而各小骨間，又嵌有彈性軟骨，故可如意運動。

〔人有尾乎？〕試探肛門之直後，則有向下突出之骨，是爲脊柱下端發育不完全之尾椎；其數四個乃至五個，間有三個或六個者。第一尾椎形狀，與他椎骨相似；其他則僅留痕跡。此骨相當獸類之尾骨；人類之祖先，本亦有尾，因不用而逐漸退化；今則僅贖其一部，而隱匿於體內，故人類中亦偶有生短尾者。胎兒發生之初，固人人有尾也。

〔脊柱何以呈S形？〕脊柱之呈S形，頗有至理存於其間。如釘之直者易入木，釘

之彎者難，蓋分解重力不能聚於一點也。吾人脊柱彎曲之理由亦然。直則踴躍時之激動，必傳諸上部，而刺激腦髓，使其震盪，害莫大焉。呈 S 狀則激動不易上傳下達；故頭部若受刺激，則痛止于首曲；下部受刺激，則止於下曲；使腦脊髓得以穩固，內臟得以保護，不致受意外之害。

〔坐時何以應端正？〕屈脊柱時，則椎間軟骨傾壓一方面而成楔形，俟其挺直，仍可依其彈力而復原，但久屈則失其彈力而彎曲，致成脊髓病與肺病之原因。

〔頭何以能俯仰？〕欲明此問題，必先就頭骨與脊柱之關節說明之。即名載域之第一椎骨，形呈環狀，其兩側二凹面，與頭骨之兩髁突起相嵌合；藉此關節之運動，而俯仰頭部。

〔西洋之蛇人〕是並非脊椎間之韌帶與關節囊之伸長，乃反對側之筋肉，特別伸長所致。故任何屈曲身體如蛇狀，而毫不感痛苦。

〔肋骨之數及作用〕肋骨之數，有十二對，出自背椎，斜而不平，其中十對接於胸骨，末二對遊離。故肋骨如一極活之風箱，吸則諸骨向上，而胸鼓大；呼則諸骨向下，

而胸縮小，一呼一吸，內之炭養氣出，而外之養氣入。

〔西婦纏腰對於骨之影響〕歐美婦人之纏腰，對於腹部大有影響；肋骨因以變形，胸廓亦因以狹小，即肺之下部，亦因而變化。

〔駝背之理由〕駝背有先天後天兩種，前者姑不論，後者多起於幼年，其原因極複雜。大抵幼孩之骨，富於膠質而柔軟，營養不良，則不能十分堅固，以支持體重。時或擔負重物，脊柱及肋骨等，因而上聳而或駝狀。

〔人之手與動物之前肢有何關係〕人之手，與猿之前肢，鯨之鱗，蝙蝠之翼，鼯鼠之前肢等相較，雖有大小長短之差，而其骨皆同一。是蓋因出自共同之祖先，各自進化，故其形遂殊異。

〔人手何以能握物〕人手之骨與握物作用有關者，主在掌骨與指骨；而拇指之掌骨與指骨，其形狀既不同他指，而其關節運動之度數，復遠勝之，故拇指能與他指相對，以握物體。

〔屈引指骨發音之理由〕引指或屈指則發音；既發之後，若再繼續屈引，則不再

發，此何故歟？雖難充分說明，然有下列二說：

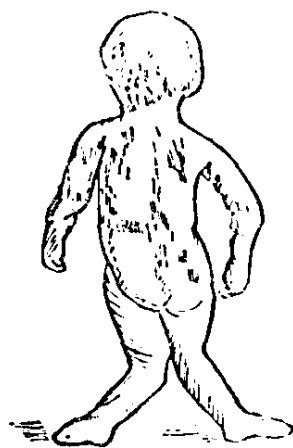
一、蓋兒更斯氏說 氏謂此音由關節囊突然密着於骨之表面而起；既發音後，欲使其再發第二音，則須經相當之時間；緣引指時分泌新液，填充空隙，須俟此液吸收淨盡，方能再發也。

二、費克氏說 氏之學說與上相反，即引指時，緊張之髓或韌帶，驟滑於骨上，此際髓擊緊張之關節囊，或擊於骨上而發音。第二音之所以不能繼續而起者，因髓與韌帶，既經引伸，欲復其原有之張力，須有相當之時間也。至於起居靜寂之時，膝關節所發之音，亦同此理。

〔女之臀部何以膨大？〕骨之前後與左右之直徑，隨男女而異。女骨盤之左右直徑，大於前後直徑。上口下口及內腔，均較男者寬大，故其臀部亦隨之而膨大。至其作用，蓋與分娩時有密切之關係也。

〔脚之畸形？〕骨不堅固，體重難支；孩童學步，偶不經意，則腿骨彎曲，膝關節之變化生焉。其結果有成O形脚者，有成X形、D形、K形脚者。

圖二第 (兒小歲六)脚形X



〔足。蹠。穹。窿。之。理。由？〕

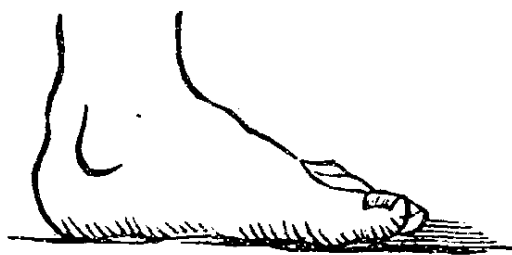
足之着地，主在踵，踵趾、小趾三點。體重則經脛骨而懸於距

故體軀遂覺矮小。

〔日。本。人。何。以。矮。小？〕 人之長短，根於下
肢骨之長短；與胸之長短無關也。日本舊
習，多席地而坐；下肢受壓迫，血液不能暢
行，因之營養不良；積久則自難充分發育，

八

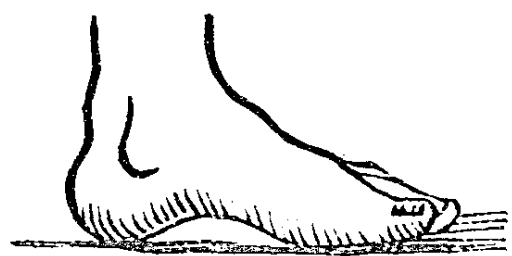
圖三第



脚平扁



脚通普



脚窿穹

骨之上，蓋使足之有彈性也。其穹窿之度，與彈力之度成正比，俾吾人運動時，不易震及內臟與腦髓也。

〔小孩之足何以無穹窿？〕小孩之足，因有多量脂肪填充，故不呈穹窿狀。但能步行以後，則脂肪漸化，即現穹窿。

〔山高處跳下時何以須屈曲身體？〕自高處跳下時，須屈曲身體者，所以使腦不受振動也。蓋力常循直線而行，一經屈曲，則力被分解，即不聚於一點也。

〔婦女纏足之害〕纏足之害，甚於纏腰。我國婦女多喜纏足；此種惡習，至今尙未除盡，其有害於個人身體之發育固矣；甚且影響於國民體格之強弱。此纏足之風，所以不可不禁也。

〔中國式鞋與西洋式鞋之優劣〕西式之鞋，多依足之輪廓而製作。中國式鞋，多削足以適履；故足趾受壓迫而呈畸形。二者之優劣，不辨可知矣。

〔骨之表面何以崎嶇不平？〕筋肉由腱緊緊繫於骨之表面而運動。若骨之表面平滑，筋肉即無依附之點。

〔骨之構造〕骨之外形，雖各不同，而其構造則一。即外被強韌之膜，名曰骨膜，色白而質薄，富血管神經，骨之營養，實賴之。又骨膜與骨間，有細胞一層，主骨之生長。試截長骨觀之，其中部呈空管狀，質密而堅；至兩端則膨大，其質粗糙。中空部分，名曰髓腔，內充骨髓。

〔長骨中空之理由〕人體上具物質經濟之至理；常以極少之材料，稱成極堅牢之器官，長骨中空，即其例也。管之心部，對於屈曲之抵抗，效極微弱；故寧節省心材，移以增加管之直徑也。

〔何謂骨髓？〕骨髓為脂肪狀質，隨其色而分為赤髓、黃髓兩種。赤髓存於胎兒及年幼者之骨中；嗣後逐年變化，四肢骨之中央部，變為黃髓。成年者之赤髓，僅存於肢骨之兩端，及脊椎骨，扁平骨中。黃髓因含多量脂肪，故呈黃色；但其主要部分，與赤髓無異。

〔骨髓有何用？〕骨髓為赤血球之製造廠。其網狀組織中，并含髓細胞，及有核赤血球，巨大細胞，曙色 Eosin 細胞，脂肪細胞，神經，血管等。

〔骨之兩頭何以疏松？〕骨之兩端，為構成關節之處，磨擦最多，硬則易起磨擦而傷骨；兩端衝突尤多，疼痛難堪，故特疏松而膨大，以減少其磨擦及衝突，俾吾人運動自如，無所苦楚。

〔硬骨磨成薄片法〕鋸取新鮮之馬骨或牛骨，取長半寸、闊三分、厚一分之斷面，用砂石或毛玻璃，加水研磨其兩面，至骨片透明如紙，彈屈自如而止。

〔骨之顯微鏡的組織〕用顯微鏡，檢硬骨之薄片，則見其中有無數縱行細管，即哈回氏管；其周圍環列無數同心層之薄層；層上有空隙，名曰骨窩；各骨窩射出細管，互相連絡，并與哈回氏管相交通，受血液之營養。骨窩即骨細胞，因周圍沈澱礦物質，致細胞本體不能辨認，故僅留其痕跡而已。

〔軟骨在何處？〕軟骨散在體內各處，即鼻氣管，肋骨與胸骨之關節處，耳殼，外聽道，脊椎骨間，恥骨縫合，以及兩骨關聯之處。

〔軟骨與硬骨之異點〕軟骨之彈性較強，故易曲而難折；硬骨則少彈力而易折。軟骨之成分，主為動物質；硬骨中多礦物質。骨之薄片，若用顯微鏡檢之，則可見軟

骨由軟骨細胞與細胞間質組成，與前述之硬骨組織，大不相同也。

〔試驗軟骨之方法〕取蛙兔之劍狀突起，或牛豚等之氣管，用剃刀削為薄片，置生理食鹽水（○）六%水溶液中，而用鏡檢之。

〔骨之發育順序〕骨在胎兒體中，原為脊索，由脊索而換成軟骨；軟骨之大部分，復換成硬骨。此種化骨作用，得分析言之如下：

一、直接化骨作用。由結締組織層，或結締組織，變而為骨組織；或由軟骨直接化為硬骨，如頭蓋頂與頭蓋側部之骨，大部分之顏面骨，及以小部分之頭蓋底，皆是也。

二、間接化骨作用。軟骨組織消退後始生骨組織。大部分之骨骼皆屬之。

〔何謂韌帶？〕韌帶為纖維狀之結締組織，具彈力性，骨及臟器間之聯接處皆有之。

〔骨何以有關節？〕骨所以支持身體，因肌肉之附着而司運動，故各部須有關節，方能伸屈自如。

〔關節之種類及作用〕關節可分爲不動關節與可動關節兩種。可動關節又可分爲完全關節與不全關節。不動關節中有縫合與軟骨接合二種，前者以少許結締組織縫合二骨而成，如頭蓋骨是；後者以軟骨接合，如恥骨是。可動關節爲真正之關節，能互相移動；其中完全關節，運動最爲活潑，度數最廣；如腕骨、跗骨、肩、髋、肘、膝、指、尺骨、橈骨等是。骨間介軟骨層者爲不全關節，賴軟骨之彈性，僅能屈曲，不能互動，如脊柱是。

〔骨之成分〕骨內含礦物質與動物質，二者互相調濟，以全其效用。茲比較之如左：

長處	短處
礦物質	易折
堅硬	

動物質	柔軟而有彈性	易曲

〔試驗骨之成分法〕取骨投諸火中，燒去動物質，則殘存礦物質，色白而質脆。再

取他骨投入鹽酸，則礦物質溶解，殘留軟而易曲之物質。由此實驗，得斷定骨之成

分及分量。

〔老人之骨何以易折？〕老人之骨，富石灰質，乏彈力性，故易挫折。

〔小兒之骨何以易曲？〕小兒之骨，富有膠質而柔軟；無摧折之虞，而有易曲之患。

故小兒日常起居之姿勢，宜時時矯正之。

〔脫臼及接骨法〕骨之關節面因韌帶創傷而脫離，是謂脫臼。中間斷折，是曰折骨。醫之之法，在使其回復原位，外纏綳帶，靜置之自愈。

(二) 筋肉系統

〔何謂筋肉？〕筋肉多在骨骸之外面，能藉其收縮而營運動。各筋肉由筋肚與腱兩部而成；前者能伸縮，色紅而柔軟，兩端連於腱。後者不能伸縮，色白而強韌，兩端連於骨與筋肚。

〔筋肉呈紅色之理〕筋肉自身，本非紅色，因內蘊血液，故呈鮮紅之色。試久浸筋肉於水中，即可顯其本來之面目。

〔肌肉之種類〕 肌肉分隨意筋(橫紋筋)與不隨意筋(平滑筋)兩種。前者藉腱為媒介而附着於骨，得隨人意而運動；因其橫紋，故又名橫紋筋。後者在內臟血管及真皮等處，不能任意運動；且無橫紋，故又名平滑筋。

〔隨意筋之構造〕 隨意筋由無數之筋纖維而成。各纖維有橫紋；周圍被結締組織之膜，名曰筋鞘。此纖維集成筋束；筋束再被以結締組織之筋膜，而互相結合。

〔不隨意筋之構造及所在〕 不隨意筋，又名收縮性細胞，其色淡紅，其纖維無橫紋，形似紡錘，中央闊處有一長核，兩端細尖，與他纖維密合。主在消化管、膽管、氣管、輸尿管、血管及皮膚等處。

〔不隨意筋與隨意筋之異點〕 二者生理的性質之異點如次：

- 一、不隨意筋，除眼之毛狀筋外，不能隨意使其興奮。隨意筋，均可隨意興奮之。
- 二、不隨意筋，非受強刺激，難於興奮。隨意筋，雖小刺激亦得興奮之。
- 三、不隨意筋，能行刺激之 1/20 乃至 1/40 之動作。隨意筋，能行數倍之動作。
- 四、不隨意筋，對於單純之刺激，收縮之經過甚長。隨意筋則否。

五、不隨意筋之興奮，由一細胞直接傳於他細胞。隨意筋則不然。

〔心臟之不隨意筋何以亦有橫紋？〕平滑筋收縮大概緩慢；且此器官常營一定之運動，故無須意志之管轄。心臟中運動最活潑者為心臟，故其肌肉有橫紋；而其所以不隨意者，因其常營一定之運動也。試觀昆蟲類之肌肉具橫紋，軟體動物之肌肉無紋，兩者之運動，因而有遲速之分，亦不難推想無知之。

〔實驗筋纖維之簡便法〕試取肌肉（橫紋筋平滑筋均可）一小片，浸於三〇%之苛性鈉溶液中，一小時後，纖維即絲絲分離，可用顯微鏡觀察之。

〔肌肉有何作用？〕肌肉有收縮及還元之兩種作用。因之隨意筋可使其附着之兩骨接近，不隨意筋則長度減縮，隨其所在之位置，而成種種之形。

〔實驗肌肉之刺激及疲勞法〕取一活蛙，剝去其腿部之皮膚，以電池之一極，聯接於一肌肉，再以他極接觸之，肌肉即起收縮；若頻頻刺激，即縮而不伸。次剪斷其肌肉，以試紙（即Litmus紙）檢其斷面之反應，則呈酸性（未曾受電刺激之肌肉，其反應為鹼性），藉此可明肌肉疲勞之原理矣。

〔筋鞘之作用〕筋鞘常分泌黏液，俾肌肉運動時無所窒礙；且其膜內，又有血管神經之分布。

〔身體中何以須有頤頑筋〕肌肉中僅筋肚有伸縮之能力，收縮時則兩端之骨接近而起運動；但伸長——即還元——時，無遠離收縮所接近之骨之力，故非藉反對之筋肉收縮不可；身體中若無此頤頑筋，則各部必致屈而不伸，或伸而不屈矣。

〔激動之部何以覺痛〕打網球後，右手感痛；長途跋涉，脚亦感痛；多嚼硬物，口亦疲勞而覺痛；是或基於化學的變化，即其時所生之游離酸，如碳酸、乳酸及蛋白質之分解物等，使其感覺疲勞，而起疼痛。

〔沐浴何以能除疲勞〕沐浴時能促進血行之速度，血流暢旺，則筋中所積滯之疲勞物質，洗除亦愈速。且身體為浴水所溫暖，體內發生毒素而催眠，酣睡以後，更易恢復。

〔搥背之功用〕搥背之生理作用，能加機械的刺激於肌肉及神經，使血流暢旺，促進呼吸。

〔人類何以多用右手動作？〕據最近之研究，以同一重量之物體，使左右兩手各舉若干次，事後檢查其脈搏之次數，則左手動作時，其脈搏數較右手動作時為甚。可知用左手動作，影響於心臟者至大，由主觀的習慣，積而久之，遂偏勞右手作事矣。

〔笑靨如何而生？〕由口角向外側，有笑筋一對，此筋因人而異；有全缺如者，有不達口角者，更有極發達而後方達胸鎖乳頭筋者，笑時，此筋收縮，將口角向後方牽引，頰部皮膚，生一小窩，所謂笑靨者此也。

〔肌肉之化學成分〕肌肉之化學成分，係水，肌肉素，脂肪，無機鹽類，葡萄糖等。

〔死後筋何以變硬？〕死後肌肉硬固，關節不能屈曲，是為強直；此蓋由於肌肉素之凝固。肌肉素係蛋白質之一種，死後因酵素之媒介，凝為肌肉素纖維質。又死後所發生之乳酸，亦能助長其凝固之作用。

〔死後強直之時間與變軟之時間〕死後之強直，始於頭部之咀嚼筋，次及軀幹，上肢，下肢，其遲速強弱，隨肌肉而異；通常死後數分乃至數時始現。凡生前激動之

肌肉，死後強直益速。閱一日乃至六日，復依前述之順序，而漸次變壞，屍體遂起腐敗。

〔冷時何故戰慄？〕寒冷過甚時，不僅皮膚收縮，肌肉之收縮亦強。影響於軀幹四肢之隨意筋，而振動，而戰慄。戰慄得促進體內之造溫作用，縮小皮膚之面積，並可減少皮膚血管之血量，而防體溫之放散。

〔肌肉常運動何以能變大？〕肌肉常運動則肥大，乃係先天的性質。倘復予以相當之營養，並適當之運動休息，肌肉無有不肥大者。蓋因筋纖維漸次肥大，且其數由分裂而增加故也。然因運動而發達之肌肉，一旦停止運動，筋纖維自然萎縮而變瘦；但纖維數仍不減少。彼力士、車夫、鐵工等之肌肉，所以極發達者，均運動之結果也。

〔肥胖與健康〕肥胖有兩種：一為肌肉自身之肥，一為增積脂肪組織之肥。前者有力，如運動家之肥胖是；後者無力，如嗜酒者、懶惰者等是。通常多肉之人，有發育平均與不平均之別。前者為健康之證據；後者必有障礙之處。蓋發育平均者，係生

活作用佳良之結果；故視其肉之多寡，即可判斷其是否健康。

〔病後何以不能挺腰？〕肌肉長久休息，則萎縮而瘠弱，不能如平時之動作。病後所以不能挺腰者，因臥病中腰部之肌肉瘠弱，故雖起收縮，仍不能挺直其腰也。

〔長坐何以覺麻？〕長坐則血流阻滯，興奮知覺神經，使其覺麻。又坐時因壓迫坐骨神經，亦能起麻痺之感。

〔老人扶杖之理〕老人因衰弱而肌肉萎縮，不能具幼時之強力；故踉蹌易躓，非備杖支持不可。

〔纏足婦人不能站定一處之理由〕站立之時，全身重量，端賴足蹠以支持。故足之面積，宜廣闊為佳。婦人纏足，則蹠之面積過小，重心不能穩固，故身體不得不頻頻動搖，以保持其重心之垂線，不出足蹠之外也。

〔孩童走路步伐較速之理〕吾人行路以左右下肢，互相交代；先以一足立地，支持全體重量，次縮短腓腸筋與股筋，舉他足前踏，則兩足全接於地；如是兩足筋肉，交互運動，反覆連續，始能步行，與物理學上之振子運動相符。即振子愈長，振動愈

遲，愈短則愈速。孩童脚短，振動自速，故步伐特速於成人也。

〔小學校桌椅高低之注意〕兒童所用之桌椅，以足踵達地爲度。過高則兩足勢必高懸，不能抵地，胴部之重量下壓，因引力之關係，大腿骨將不勝其重而變彎曲，且以重量過大，座骨神經，暗受壓迫，致血行緩滯，而起筋肉之疲勞。過低亦非所宜，此事雖小，影響殊大。故小學校桌椅之高低，不可不竭力研究，以期與童兒之身體適合。

〔直立之姿勢〕以背向壁而立，將踵、腰、頭、靠壁，手垂兩側，使小指觸壁；次僅將頭上仰，眺望天花板，整理胸肩兩部，位置既定，不使變動；於是將顎下行，取直視前方之位置，是即直立之姿勢。步行時，作事時，皆宜如此。

〔椅坐之姿勢〕兩足分任體重，腰部與拇指均向後，次以頭引於後方，目視前方高處，同時以拇指強抵背面，不變其胸肩之位置，而將顎下引，是爲最良之坐勢。

〔運動最適宜之時間〕普通運動，在午前九時至十一時最宜。劇烈運動，在睡眠前行之最宜。

(三) 消化系統

〔口腔之境界〕 口腔爲消化器最上部之空腔，位于上下兩顎骨之間，兩側以頰爲界，前方以脣爲界，後方以懸壘垂爲界，上下兩方則以口蓋及舌爲界。

〔脣之作用〕 脣爲飲食物必由門戶，咀嚼之際，可用以防食物之外溢，兼助液體之下嚥，且能發々々々万（注：音字母B, F, M, Q, P, V, W，英文字等音，又可變其形而表示種種之感情。

〔脣之厚薄與文野〕 脣之厚薄，隨人而異，文明人較野蠻人薄，彼非洲之黑奴，其脣之肥厚，世無其匹，要之過薄過厚，均非所宜，過厚者固不雅觀，過薄者亦無美感。

〔脣色與容貌之關係〕 脣之內部，富有血管，故脣呈赤色者，爲健康之徵；淡白者，爲衰弱之兆；紫色者，其心必陰險。我國常用粉面朱脣，以喻美貌者，脣色與容貌之關係，于此可概見矣。

〔頰之作用〕 頰能于咀嚼之際，不使食物外溢；其已溢于齒外者，則再運之于齒。

間。又吹物時，藉頰之力不少。

〔兔唇之理由及其療法〕 胎兒發生期內，上唇之中央，有小凹窪，兩側深入。若此部于臨產時，猶未癒合，則成兔唇。可于生後三四週間，用手術割其兩緣而縫合之。

〔齒之形狀及種類〕 齒可分齒冠、齒頸及齒根三部。緊嵌于齒槽內之部分，曰齒根；突出牙肉而露出于口腔內之部分，曰齒冠；齒冠與齒根相界之處，曰齒頸。至其形狀，各有特質；在顎骨之中央者，名曰切齒，緣銳如鑿。其次各側有一犬齒，尖銳如鑽。再內爲前臼齒，齒面呈四角形。前臼齒之後方爲臼齒，齒冠更大，上面有四五隆起，或合成H形。

〔齒之構造〕 齒之本體，爲象牙質。中有一腔，曰齒髓腔。內有血管及神經，係由齒根之小孔而入者。象牙質外露于口腔之部分，則包以珐瑯質。又齒根之周圍，則被以白堊質。

〔象牙質之組織及成分〕 象牙質爲一種變化之骨質，呈白色或黃白色，略透明而較骨堅。由基質與小管而成。前者似玻璃狀軟骨，後者爲由齒髓腔向表面輻射

消化系統

之齒小管，內充齒纖維。茲記象牙質之成分于左：

磷酸鈣及弗化鈣 六七·五四 碳酸鈣 七·九七

磷酸鎂 二·四九 其他鹽類 一·〇〇

軟骨質 一〇·四二 脂肪 〇·五六

〔珐瑯質之組織及成分〕 珐瑯質由橫紋小六角稜柱〔珐瑯菱柱〕與間質而成，更

堅于象牙質。透明似玻璃，對於光線有複屈折之現象。間質為粘合稜柱之用，對於

酸類之抵抗則極弱。其成分除有五%以下之有機物質外，餘為磷酸鈣與碳酸鈣。

〔白堊質之組織及成分〕 白堊質與骨之構造相似。色黃而不透明，較珐瑯質象

牙質軟。基質內有纖維，其中散布白堊質小窩，由是出數個管狀突起，而互相交通。

窩中藏白堊質細胞，曰骨小體。其成分如次：

磷酸鈣及弗化鈣 五八·七三 碳酸鈣 七·二二

磷酸鎂 〇·九九 其他鹽類 〇·八二

軟骨質 三一·三一 脂肪 〇·九三

〔齒之作用〕切齒，一名門齒，銳利如鑿，適于咬切。犬齒，在人類則輔助切齒以咬切食物，在其他動物則用以示威。臼齒，面積寬廣，且多隆起，適于研磨。

〔何謂齒髓？〕齒髓為填充齒髓腔之物質，由富有血管及神經之結締組織而成。其接象牙質之處，成自長細胞之短層，名曰骨細胞。由此生出長短兩種突起，短突起與齒髓中之其他細胞結合，長突起則入齒小管，是曰齒纖維。

〔生齒之時期〕小兒之齒，曰乳齒；生後約七月始生。精密言之：男子在生後七八月間，女子在六七月間發生者最多。最早者女子在生後三月，男子在生後五月。最遲者男女均于第十四月。

〔乳齒與恆齒之交換〕乳齒有二十枚，由七八歲起，逐漸脫落，與恆齒（三十二枚）相交換，茲將其交換時期列表如次：

乳齒發生期	時期名稱	名稱
六月至八月	切齒	第一切齒
七月至九月	切齒	第二切齒
十月至十二月	犬齒	犬齒
十五月至三月	臼齒	第一前臼齒
十四月至二月	臼齒	第二前臼齒
	臼齒	第一臼齒
	臼齒	第二臼齒
	臼齒	第三臼齒

恆齒 發生期	八歲	九歲	十二歲至 十三歲	十歲	十五歲至 十五歲	七歲	十三歲至 十六歲	六歲至 三十歲
-----------	----	----	-------------	----	-------------	----	-------------	------------

〔乳齒與恆齒之異點〕 乳齒與恆齒，大體相似，所異者：

一、乳齒較同名之恆齒小，惟齒根較長。

二、乳齒較同名之恆齒，齒頸部更狹窄。

三、乳齒較恆齒，色白而粗鬆。

四、乳白齒內外兩面之彎曲，較恆齒顯著；故咀嚼面前後較長。

五、乳白齒之齒根，開度較顯著。

〔脫落之乳齒何以無齒根〕 乳齒脫落時，較之成人所脫落之恆齒，其根極短，其實乳齒之齒根，長于恆齒，因脫落前，隨顎骨之發達，其尖端被吸收，故脫落時齒根

反較短耳。

〔牙齒幾歲長齊〕 十七歲乃至二十五歲左右，全部三十二枚之齒，即可長齊，但

間有第三臼齒（即智齒）尚未生者。

〔齒根有若干？〕切齒犬齒之齒根各一，前臼齒大多一根，亦有二根者，上顎之前臼齒，多爲二根，臼齒有二根乃至三根，下顎臼齒，通常爲二根，上顎臼齒爲三根。

〔齒列不齊有何利害？〕齒列不齊，外觀醜惡；聲音與咀嚼，亦有障礙。且齒間往往嵌留食物，便于發酵，因之多生齲齒。

〔齲齒之成因〕糖與澱粉，混于唾液，能保持血液之溫度，數時間後，則呈酸性；此酸爲乳酸，能徐徐溶解齒面之石灰分；卒致僅存由蛋白質所成之有機性基礎質。口腔細菌，溶解其蛋白質而崩壞，乃成齲齒。

〔何類之齒最易成齲齒？〕岳篤謝甫氏調查易成齲齒之統計，所得結果如次：

齒之種類		上顎	下顎	齒之種類		上顎	下顎
中門齒	齒	一一〇	一五	側門齒	齒	九五	一七
第一前臼齒		八七	四一	第二前臼齒		八〇	五〇
第二臼齒		七二	八二	第三臼齒		三六	三一
犬齒	齒	六三	二一	第二臼齒		一〇四	九五

〔齲齒之預防法〕 齲齒因食物殘留口內而生，故食後務宜漱口，勿任食物遺存于齒間。寢前刷齒，尤為緊要。

〔妊婦何以多齒痛？〕 本問題尙無充分之研究，大抵由於下述各因：(一)因唾液變為酸性。(二)因妊婦嗜食酸味。(三)因胎兒須石灰分，齒質被溶解。

〔齒痛之原因〕 齒痛之原因如次：(一)齒髓炎。(二)齒髓新生物。(三)牙質知覺過敏。(四)齒膜炎。(五)齒槽膿漏。(六)白堊質肥大。(七)齒根吸收。(八)咬合不全。(九)齒埋沒。(十)生齒困難。(十一)齒牙之過勞。

〔齒頸部之冷熱感〕 齒頸部易感冷熱，因此部為珞瑯質與白堊質之接合處，象牙質接近表面，故漸生橫溝，而易侵犯。象牙質愈薄，愈近齒髓內神經，故易感冷熱而覺疼痛。

〔齒與資質之關係〕 齒與資質，關係至多，茲列表以明之：

(胆汁質)

(多血質)

(神經質)

(粘液質)

齒之大小

大而堅

中大

小或中等

粗大

齒形	長或方形	豐圓較良	長而帶圓	不整短大扁平
齒色	帶黃青銅色	乳皮狀黃色	真珠狀青色或灰白色	暗色污穢
構造	緻密硬固	緻密硬固	中等緻密或稍軟	脆弱而呈石灰狀
瑣瑯質	粗糙硬固時呈隆起	平坦滑澤有光輝	平滑有光輝稍透明	粗糙而色暗無光輝
咬頭邊角	方形鈍重	豐圓美形	長而尖銳透明	不顯明粗大
排列	密接整齊	緻密整齊	不整多轉位	不密接整齊
咬合	確實親密	正確	長穿入不規則	粗鬆不正
齒穹	大而方犬齒突出	帶圓方形	帶圓V字形	馬蹄鐵形
口蓋穹窿	高方形	帶圓穹窿	高深	低扁平
齒齦	橙紅色緣厚	薔薇紅色鮮明緣緊密	蒼白緣菲薄	蒼白緣柔軟而厚
口蓋隆起	顯著厚	多數美	少不明	少平坦

消化系統

〔睡眠時磨齒之原因〕 睡眠時有不知不覺而磨齒者，此蓋由于咀嚼筋之伸縮運動；有時或因腸中發生蛔蟲而起。

〔食物咀嚼之利益〕 胃液之消化食物也，由外而內，故食塊粗大者，胃液難逞其作用；細小者在在可以消化，是以咀嚼食物，愈細愈宜，俾胃液易逞其消化力，不致疲勞。

〔咀嚼是否爲隨意運動？〕 咀嚼運動，原爲咀嚼筋所主宰，當然爲隨意運動。然有時於不知不覺間亦能行之，例如寫字，攝食，可同時並行，寫字能吸收注意力，故此時之咀嚼，自爲不隨意運動矣。

〔齒之衛生法〕 清潔爲第一要務，晨起固須刷牙，而晚間就寢之前，亦不可忽。否則齒間殘滓，即于晚間腐敗，由此生酸，以溶解珞瑯質，復因口腔中黴菌之作用，而成齲齒，故齲齒多成于晚間，又每年齒石——唾液性沈着物之一種，色綠——每年須請齒醫除去二三回；否則脫齒較早。

〔舌之構造及作用〕 舌由隨意筋而成，外被黏膜，富于神經，約有七種筋肉，藉其

伸縮，以變其形。黏膜中有乳頭與舌腺。前者司味覺，後者分泌液體。

舌、筋肉、攝取食物、咀嚼、嚥下、調節語音

舌、黏膜、味覺、知覺

〔唾液由何處分泌？〕 唾液為三對唾腺與口腔黏膜內之黏液腺所分泌之混合液。

〔唾腺之種類及位置〕 唾腺有耳下腺、顎下腺、舌下腺三種。耳下腺位于耳殼之前下，開口于對上顎第二臼齒之頰黏膜內。顎下腺在下顎之直下，開口于舌尖下。舌下腺在舌下之左右，以指頭觸其開口部，得感知其分泌。

〔唾液之性質及成分〕 唾液無色無臭，有弱鹼性，易生泡沫，略呈蛋白質光澤，觸空氣則成薄膜，而漸次變濁，因析出碳酸石灰而沈澱故也。其比重為一·〇〇二——一·〇〇八，其成分(千分中)如左：

水分 九九四·二 有機質 三·六 無機質 二·二(鉀佔其半數)

〔顎下腺液之性狀〕 顎下腺液，無色透明，鹼性，粘性少，在空氣中能稍增其粘度。

煮之則濁，而易發泡，比重爲一·〇〇二—一·〇〇三，含有三·六—四·六%固形成分（粘液素、蛋白質、唾液素、無機物）。

〔舌下腺液之性狀〕爲玻璃狀澄清之液，有強粘性，其鹼性最強，富於固形成分，別有粘液腺之名。

〔耳下腺液之性狀〕稀薄而鹼性最弱，比重一·〇〇三—一·〇一二，含有多量之唾液素，而不含粘液素，蛋白質亦不少，故別有蛋白腺之名。

〔唾液之作用〕有下述六種：

- 一、溶解鹽類等，以引起其味覺。
- 二、溼潤缺乏水分之食物，以便咀嚼。
- 三、因粘性而易使食物下嚥。
- 四、藉其水分溶解食物中可溶性之成分。
- 五、藉唾液素之作用，可變澱粉爲麥芽糖；更可變爲葡萄糖。
- 六、洗滌口腔，防外毒之侵入。

〔小兒之唾腺〕小兒雖有唾腺而未成熟，不起作用。故誕生後四月至六月間，不宜喂以含有澱粉之食物。

〔唾液之分泌量〕唾液之分泌，廣積不斷，就食之時，分量特增。每一克之腺，每小時可分泌十三克。而一晝夜之分泌量，達一四〇〇—一五〇〇克。

〔小兒見美物何以能垂涎？〕小兒之食慾頗強。見美食時，興奮神經中樞，傳達分泌神經，唾腺分泌頓盛，以致口角流涎。

〔口含酸味與鹹味唾液何以能多分泌？〕吾人食酸味或鹹味之食物時，能分泌多量之唾液。是因酸鹹之刺激性強，故多分泌唾液以稀薄之，而減少其刺激性。

〔取唾液素之方法〕取人或豚之唾腺，碎為粉末，浸於強度之酒精中。後再取出乾燥，投諸含水洋蜜中，閱數日，加酒精或迷蒙精（Chloroform）於其滲出液。集其沉澱，溶解於水，加熱至六十度時，唯蛋白質沉降。故可得比較的純粹之唾液素。

〔試驗唾液消化澱粉之方法〕取試驗管一，內置少許澱粉，加水煮之。俟其冷時，加以碘溶液，則立變為藍色。是為澱粉之特有反應。次於其中吐唾液五六口，將試

驗管置於四十度之溫湯內，或觸接於皮膚。少頃，則見藍色漸消，而近赤色，終至無色。是即澱粉受唾液之作用，變為葡萄糖之證也。

〔咽頭之位置及其構造〕咽頭上通鼻腔，前通口腔，下通喉頭及食道，為食道與氣管之一部。左右較前後廣，內面被扁平上皮之粘膜。在游斯達氏管口附近，則有毳毛上皮細胞，粘膜下膜，由粗鬆之結締組織所成。其內部各有三種之收縮筋與舉筋，皆隨意筋也。

〔懸垂及其作用〕懸垂，由軟口蓋之中部下垂，成圓錐形突起。為口腔與咽頭之界線。呼吸咀嚼時，與舌相接，啟鼻腔與咽頭之通路。嚥下時，則與咽頭後壁相接，杜絕咽頭與鼻腔之交通，防食物之逆行於鼻腔也。

〔何謂嚥下〕口內之食物，經食道而達於胃之作用，謂之嚥下。其法頗複雜。先以舌將食物逼進後方，因口底舌骨之上昇，舌近接軟口蓋，送食物於咽頭。此時軟口蓋上舉，斷絕鼻咽間之交通。同時喉頭向上引，咽頭隨之，於是舌根後曲，與會厭軟骨共為喉頭之蓋，送食物於食道。

〔液體經過食道之狀況〕液體嚥下，主爲被動的。由咽頭之收縮，使飲料一瀉而至噴門。是曰注射嚥下。積於噴門上之嚥下物，藉蠕動嚥下，而通過噴門。

〔水經食道所須之時間〕注射嚥下之時間，僅須十分之一秒。至噴門上部後，約六七秒鐘，而入噴門。

〔固體經過食道之狀況〕固體食物之嚥下，藉食道壁之肌肉收縮，且不停滯於噴門之上，與注射嚥下不同。

〔誤嚥果核何以不能吐出〕食道肌肉之收縮，不受意志之管轄。既過咽頭之食物，條即通過食管。故誤嚥果核，不能吐出。

〔飲水時何以有音〕飲水時，水通過食道上部，發一種嚙啞之音。是因由咽頭送至食道口時，其周圍之空氣，與水作上下之交替而然。

〔食道之形狀及長短〕食道爲扁圓柱狀管。全體粗細不同，有狹部與紡錘狀部分之分。其中最細者，爲連接咽頭之部，氣管分歧部之後側，及通過橫隔膜處。全長約八英寸。

〔刺探咽喉即嘔吐之理〕胃之內容物，因橫隔膜與腹筋之收縮，增加腹腔之內壓，迫及於胃，則噴門開，而嘔吐。若刺激舌根與咽喉等，則由嘔吐中樞延髓起反射的動作而嘔吐。

〔食道之構造〕食道分三層：外層包括輪狀縱狀兩種肌肉；內層為粘膜；中層為結締組織。近咽喉頭之部分，則為隨意筋，其他皆為不隨意筋。

〔食物窒息之理〕噉糕餅時，往往有梗於咽而不能下者，是因食塊過大，不能通過食道而起。此時氣管被壓迫，有窒息而死者。

〔胃之形狀〕胃左右寬約八寸，其闊端為噴門極，狹端為幽門極。上面之小彎曲，曰小彎，下面，曰大彎，外形髣髴似梨。

〔胃之作用〕胃有運動、分泌、吸收三種作用。運動復分環動與蠕動，前者為混合食物與胃液，從噴門極沿大彎而至幽門，復沿小彎返至噴門極之運動，後者自噴門極挨次收縮，運內容物於幽門，更送於腸內之謂也。

〔胃腺及胃液〕胃腺為胃粘膜內之腺，能分泌胃液。胃液能溶解蛋白質，為可溶

性之配布頓 (Peptone), 但不作用於澱粉, 又遇脂肪類, 僅能溶解其結締組織及蛋白質細胞膜, 所含成分如左:

鹽酸	○·二—○·三%	磷酸鐵	綠化鉀
胃液素	○·四—一·一七%	綠化鋁	磷酸鎂

綠化鈣

磷酸鈣

〔取胃液素之方法〕 粉碎豚之胃粘膜, 加四倍容積之五%酒精水溶液, 取出振盪, 四時以後, 壓搾此混和液而濾過之, 將濾過溶液, 移入陶器皿, 以四十度之溫度, 徐徐蒸發, 集其殘滓, 是法雖不純粹, 但可得強力之胃液素。
 〔食物在胃內停留之時間〕 食物在胃內消化所需之時間, 因人及身體之狀態而異, 茲錄僕蒙博士 Dr Beaumont 所調查者如次:

物名	時間	時分
1. 米 Boiled Rice	1	00
2. 胃 Boiled tripe	1	00

消化系統

三十七

消化系統

三十八

3.	生蘋果	Raw apple	1 · 三〇
4.	鮭	Boiled salmon	1 · 三〇
5.	西米	Boiled sago	1 · 四五
6.	醃鱈	Boiled, cured, cod-fish	11 · 〇〇
7.	豆	Boiled beans	11 · 三〇
8.	雞蛋糕	Sponge cake	11 · 三〇
9.	烘芋	Baked potatoes	11 · 三〇
10.	鵝肉	Roasted goose	11 · 三〇
11.	膠質	Boiled gelatine	11 · 三〇
12.	羔羊肉	Boiled lamb	11 · 三〇
13.	牛肉	Boiled beef	11 · 四五
14.	蘋果櫛子	Boiled apple dumpling	11 · 〇〇
15.	焙牛肉	Roasted beef	11 · 〇〇

16.	羊肉	Boiled mutton	三·〇〇
17.	蘿蔔	Boiled carrots	三·一五
18.	焙羊肉	Roasted mutton	三·一五
19.	麵包	Bread	三·三〇
20.	煮芋	Boiled potatoes	三·三〇
21.	蕪菁	Boiled turnips	三·三〇
22.	牛酪	Cheese	三·三〇
32.	煮蛋	Boiled egg (hard)	三·三〇
24.	煎蛋	Fried egg	三·三〇
25.	煮白菜	Boiled cabbage	四·〇〇
26.	焙雞肉	Boiled or Roasted fowl	四·〇〇
27.	焙豬肉	Roasted pork	五·一五
28.	脆骨	Boiled gristle	五·三〇

消化系統

〔用X線研究胃之動作〕日本藤澤小島二氏，曾用X線檢查胃之形狀及運動。所得結果如次：（但實驗時先使其食白米粥二百克，硫酸鎂五十克之混合物。）

一、在健康者之胃內，停留二時二十分至二時五十分，最速者一時二十七分，最遲者三時三十五分。

二、食後作適當之運動，可減少停留之時間。若食後即洗浴及行激烈之運動，則反減少胃之運動力，停留時間須延長一時以上。

三、脂肪愈多，停留時間愈長。含水炭素類，則較動物性食品遙短。嗜好，於排出時間有關。食後飲以百克之冰水、麥湯及淡水等，時間上無甚變化。

四、向右侧橫臥者，排泄較速；仰臥者次之，坐者又次之，向左侧橫臥者最遲。胃強者右侧橫臥，猶較仰臥快四十分鐘。左侧橫臥較仰臥遲五十分鐘。

〔胃冷與消化力〕胃液在攝氏三十七度乃至四十度時，消化力最強。至零度則全失其消化力。至八十度則胃液素破壞。故若使胃受冷，消化力自然減少。

〔胃之容量〕胃在適當擴張時，能容八·九合之多。據日本菅井氏之調查，男人

爲一四〇七·五克。女人爲一二七五·〇克。其最大之量，男人爲二四一七·五克。女人爲二〇八一·二五克。西人之胃，約可容二五〇〇克云。

〔胃爲化學作用之證據〕胃之內面爲黏膜。既無齒，復無硬肉。故消化一切食物，皆藉胃液之化學作用。試取鑿空之鐵丸，內實肉片，嚥入胃中，俟其排出後而細察之。肉已全失，丸猶宛在。或取海綿一塊，繫一長絲，吞入胃中，移時曳出，揅其胃液，與肉混合，則肉亦可消化。可知吾人之胃，完全爲化學作用，與雞胃等之有咀嚼作用者不同。

〔試驗蛋白質變爲配布頓之法〕購胃液素二·五克，溶解於鹽酸一克，水一五〇立方厘米中，則成人之胃液（用水滌出胃粘膜之液體亦可）盛諸試驗管內，加少許雞蛋白或纖維素，保持於溫度三十七—四十度之下。經若干時間後，逐漸溶解，變爲配布頓。

〔胃何以不被胃液消化〕取胃黏液一片，投胃液中，熱至四十度則消化。然實際上胃之黏膜，並不爲胃液所消化。因其組織爲鹼性，局部復有抗酸酵素，均能中和

消化醱酵素，使其不起作用故也。

〔人何以能嘔吐？〕嘔吐之原因，根於藥品、舌根、咽頭、胃、腸、子宮等之刺激，污穢、惡臭之聯想，及腦震盪等，促起橫隔膜與腹筋之收縮，增加腹腔內臟之壓力，使及於胃壁，因其收縮而噴門開張，食道乃起與嚥下相反之蠕動而嘔吐。

〔乳兒時嘔吐之理由〕小兒攝乳過多，則噴門開放，致起嘔吐。是因胃底發達，尚未充足故也。

〔食後何以不宜運動〕食後若繼之以運動，則血液自向運動之筋肉而輸送；則胃之血液，當然減少，消化即因之而不良。故食後十分乃至二十分鐘，宜使身心舒暢，勿宜用腦，亦勿宜運動。

〔食後何以不宜洗浴〕食後洗浴，則血液多集於體之表面，為胃內消化分泌所用之血液，即因是而減少，因之消化不良，故食後不宜洗浴。

〔食後之思眠〕攝食以後，血多集於胃，以助消化，以致腦髓之血液減少，故腦易疲勞而思眠。

〔年糕何以不易消化〕糯米之澱粉，較粳米之澱粉，本易於消化，而事實上反不易消化者，因其粘性極強，消化液不易侵入故也。

〔戒煙後何以能肥胖〕戒煙者多能肥胖，因喫煙者中菸鹼 *Nicotin* 之毒，精神昏昧，食慾不進，故戒煙後，精神煥發，食慾亢進，生活機能因而增高，遂能肥胖。

〔戒酒後何以能加餐〕戒酒以後，則生活機能增高，更因可充燃料之酒精，不入體內，故食慾增進。

〔吃酒者何以不喜食甜物〕酒精吸收極速，其大部分在體內燃燒，成水及炭養氣，可以撙節其他營養素，糖分，亦燃燒之原料也。飲酒者既有酒精之燃燒原料，生理上自無需糖分爲燃燒之原料矣。

〔多勞動何以嗜食糖分〕勞動者嗜嗜糖分，過於常人，以多食糖分，能從速恢復疲勞也。砂糖易變爲葡萄糖，血液吸收之，用以恢復肌肉之疲勞。登山者之攜帶冰糖，亦即此理。

〔喫煙學生與非喫煙學生身體發育之比較〕北美耶魯大學教授，八年以來，欲

調查煙草對於身體之利害，乃檢查喫煙生與非喫煙生之身體，研究其發育上之比較，所得結果如次：

	喫煙學生	非喫煙學生
胸	○·○三〇四	○·○三六四米
肺	○·一五	○·二五立
體重	○·〇四	○·五冠
身體	○·〇一六	○·〇二〇二米

〔睡眠不足，食慾減少之理〕 睡眠之生理，尙未詳明，故不能充分說明。應在睡眠中洗除之老廢物，因睡眠不足，則必殘留，故各機能不能活潑運動。繇是司食慾之神經，亦不甚興奮，食慾之不振，或由於此。

〔孩兒何以食食？〕 小兒之食量，較成人爲強，因成人祇需補償其組織之消耗，而小兒除償其消耗外，更須取發育其身體之食料，故有多食之必要。

〔促胃液分泌之良法〕 人欲多分泌胃液，宜取嗜好之食品，調和其滋味，靜心舒

暢，裝飾食堂食桌，如是則胃液之分泌多，而亦易於消化。

〔胃病時之酸液〕 患胃病時，口中時出酸液，是因異常醱酵之生產物，刺激胃壁，致促起輕度之嘔吐，故其吐出之酸，多為乳酸、醋酸、牛酪酸等之有機酸。

〔何謂胃加答兒？〕 胃加答兒者，胃粘膜所起之炎症也，其原因在暴飲、暴食、不消化、咀嚼不足、腐敗食物、機械的刺激、飲食物過熱、飲酒過量等，其症候為食慾減退、疼痛、惡心、噁苦味或酸味之氣。

〔何謂胃擴張？〕 胃擴張者，胃之筋肉弛緩，減少其收縮力之謂也，推其原因，則由貪食及多食不消化物，與由幽門部狹窄而起，斯時覺消化不良，口甚枯渴，胃部膨重，呼吸困難等，其甚者，則更感疼痛。

〔妊婦嘔吐之理〕 妊婦一二月後，有作嘔吐者，是因消化器因妊娠而受異常之刺激故也，然於食慾及營養，仍無障礙；二三月後，即能停止。

〔暈船者何以嘔吐？〕 船之異常振動，傳於半規管，則分布於此之知覺神經，與前庭神經，均受異常刺激，終至分布於消化器之迷走神經，發生反射作用，是以促起

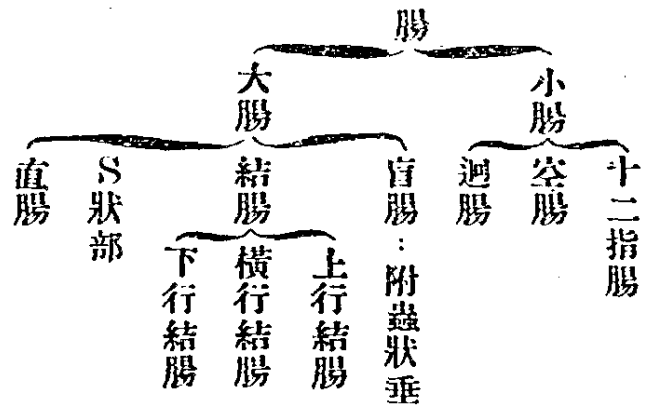
消化系統

四十六

嘔吐。

〔胃之衛生〕健胃之法，有積極消極兩種。

- 一、取適量之新鮮食物。
 - 二、過熱過冷者不食。
 - 三、不多飲茶酒等飲料。
 - 四、飲食有定時。
 - 五、細細咀嚼。
 - 六、禁止開食。
 - 七、食前食後，心身勿過勞。
 - 八、精神須爽快。
 - 九、宜行適當之運動。
 - 十、能守消極的攝生者，有時亦可多食，或稍食不消化之食物。
- 〔腸之部分及長短〕腸分左列諸部：



腸之長短，隨人而異，通常約二丈五尺左右，殆占消化管之全部，各部分之長短，更細別如次：

	男	測定數	女	測定數
腸之全長(除直腸)	二七七·寸	(五)	二六五·寸	(三)

消化系統

四十七

十二指腸

九

(四)

八

(三)

空迴腸

二〇三

(五)

二〇〇

(三)

盲腸

一·八

(五)

一·四

(三)

結腸

四三

(五)

三四

(二)

S 狀部

二·二

(四)

一·二

(二)

〔小腸之構造〕

與胃相同，由粘膜、蜂窩層、輪筋層、縱筋層、漿膜五層而成。粘膜成

輪狀皺襞，自閉瓣，全面密生絨毛，處處埋藏腸腺。

〔腸之內面積〕

腸之內面，因有皺襞及絨毛，比諸平滑者約有二十三倍之面積。

小腸之內面積，約有〇·六平方米，但因絨毛而增大其吸收面，至少亦達有五

六平方米。

〔腸液之性狀〕

腸液主由小腸壁內之配爾氏腺所分泌，十二指腸上半部之捕

倫南氏腺所分泌者，亦含於其內，性粘稠，有強蘊性，無色，或帶黃色，比重一·〇〇

七，冰點〇·六二度。

〔自閉瓣與絨毛〕自閉瓣，一名輻輳瓣，主在增加分泌及吸收之面積；並使養分徐徐通過，俾得全體吸收。絨毛爲粘膜上之突起，內藏毛細血管及乳糜管，其用意與上相同。

〔絨毛有若干？〕據克拉籌氏之調查，一平方耗之絨毛數，在十二指腸有二二—四〇，空腸有一〇—一八，迴腸有八—一四。全體統計，約達四〇〇—五〇〇萬。至於一絨毛之面積，有〇·三—〇·七平方耗。

〔腸中雷鳴之理〕腸之機能弱而醱酵盛，則生多量氣體。且因乏吸收力，水分殘餘過多，隨體之運動及腸之蠕動，與氣體混和，上下沉潛，於是發音。

〔下痢時糞何以成液狀？〕下痢時，因腸之蠕動迅速，小腸內無暇吸收養分，且大腸亦無吸收水分之餘暇，故呈液狀而排泄。

〔大腸中物何以不逆流於小腸？〕大腸連接小腸之處，上下各有結腸瓣一；其兩端互着如唇。因有此瓣，故食糜祇能由小腸而入大腸，不能逆流。

〔大腸之構造〕大腸之構造，與小腸同。由粘膜、筋纖維層、漿膜三部而成。粘膜中

有配園氏肌，筋纖維層亦分內輪狀層與外縱狀層，後者成三條結腸帶，內缺絨毛，長達四五尺。

〔大腸外面何以崎嶇不平？〕大腸壁外面，有結腸帶三，沿大腸而縱走，其長不及大腸之半，故大腸之長，縮短二分之一，帶下之腸，突出於內方，成半月狀皺襞，其他部分突於外方而成隆起，故呈結節狀。

〔大腸有何作用？〕大腸不營消化作用，惟有腐敗、分解及醱酵等機能，是乃寄生於腸內之各種細菌之作用。大腸壁雖亦分泌腸液，然其吸收力較大，水分被其吸收，遂成糞便，是以大腸為吸收水分兼貯糞便之所。

〔盲腸在何處？〕盲腸為在腹右下部大腸首端之囊狀部，長二寸餘，其下有蟲狀垂。

〔蟲狀垂有何作用？〕蟲狀垂長短不定，短者僅留痕跡，長者可達六寸，其與盲腸相接之處，成漏斗狀，且有蟲狀瓣，但無緊閉入口之力，其內部僅有少許粘液，此蟲狀垂，除人類外，唯高等猿類有之。

〔食物在大腸內停止之時間〕隨體質及當時之生理狀態，而各有不同。通常約十五小時。水分被吸收後，則成糞而排泄。

〔腸之蠕動實驗〕麻醉一兔，固定於機上，或動物把持器。沿腹部白線而切開之，得目擊腸管如蟲之蠢動。若置芒硝一粒於腸之一部，則局部受刺激，得見顯著之收縮。

〔何謂盲腸炎？〕盲腸炎，指盲腸及其周圍腹膜之炎症。單獨之病，殆未之聞。大抵由於蟲狀垂炎之二次的變化。蟲狀垂炎之原因，固有種種，主以大腸菌之侵入爲最多。此種菌類，人所同具，而吾人所以不盡患斯病者，因未備下列之病因故也：

- 一、蟲狀垂過長，因之屈曲，而內面堆積雜物。
- 二、因入口之瓣腫脹，致閉塞不通。
- 三、誤入砂粒、魚骨、胆石、葡萄核等。
- 四、因腸間膜之淋巴腺，變爲結核性乾酪狀物，與蟲狀垂癒合而生屈曲。

〔蛔蟲之寄生〕蛔蟲爲黃赤色或赤褐色之圓蟲，其卵混於食物而入腸，即在

此發育，無須中間宿主。在大人則並無苦痛，在小兒則有食慾不振、腹痛、惡心、嘔吐、下痢等症。患者可服茵陳精 Santonin (C₁₅H₁₅O₃) 爲菊科植物 *Artemisia paniciflora* 等之主要成分驅除之。

〔十二指腸蟲之危險〕 此蟲長約三分，白色，由水或皮膚達十二指腸而成成蟲，自腸而吸收血液，因傷口出血較多，起貧血症。其頭部嵌入腸壁，故不易驅除。

〔條蟲如何入人體？〕 條蟲有三種，自鮭、鱒、牛、豚等中間宿主之肉，傳入人體。茲揭其異點及中間宿主如次：

種類	中間宿主	頭部	節片
裂頭條蟲	鮭、鱒	有縱溝二	橫長方形
無鈎條蟲	牛	有吸盤四	縱長方形
有鈎條蟲	豚	有吸盤四及鈎二列	略呈方形

豫防之法，第一勿生食中間宿主之肉。

〔蟯蟲有何害？〕 蟯蟲長一分至三分，在小腸下部交尾，盲腸部繁殖。夜間出自肛。

門，致肛門起痛痒，發生糜爛及溼疹。患者不能安眠。若達少女之臍部，則易犯手淫而不自覺。人體之所以寄生蟻蟲者，因食其卵故也。亦可服茵陳精驅除之。

〔胰液之性狀及成分〕 胰液為消化液之一種。製自胰腺，注於十二指腸。無色無臭，透明而有鹹味，鹼性強，易生泡沫。比重一·〇〇七五，其成分如左：

種類 馨姆氏 克雷斯南氏

水 九八·五—九八·八 九八·七

蛋白質 〇·〇八—〇·一 〇·一三—〇·一七

灰 〇·八五—〇·八五 〇·五六—〇·七

固形成分 一·二—一·五 一·三

窒素 〇·〇七—〇·〇九 〇·〇八—〇·一

酒精可溶有機物 〇·五六—〇·五七 〇·四二—〇·五一

〔胰液之作用〕 胰液之作用，有下列三種：

一、變澱粉為可溶性葡萄糖

消化系統

五十三

消化系統

二、分解蛋白質及膠質爲配布頓。

三、乳化石脂肪物質。

〔胰液之分泌量〕 胰液之分泌量，隨人及心身之關係，而有差異，據克雷斯南氏之

試驗，一晝夜之分泌量，有五〇〇乃至八〇〇立方厘米云。

〔取胰液之方法〕 取牛之胰腺，置空氣中一日，勿任其乾燥，用水或甘油浸出之。

浸漬之前，先除去附着於胰腺之脂肪細屑，加水與甘油，其量二倍於胰腺，置溫度

四十度處五時間，或徑浸於甘油中數日，然後將浸出液濾過之。

〔膽汁之性狀及成分〕 膽汁爲粘稠鹼性之黃色液，味苦而略甜，比重一・〇一

一・〇四，在〇・五四度時結冰，其成分如左：

水……………八五九・二

膽汁素……………九一・五

脂肪……………九・二

固體膽脂……………二・六

粘液及有色物質 二九·八

鹽類 七·七

合計……………一〇〇〇·〇

〔膽汁之作用〕 膽汁之作用，有次述七種：

- 一、乳化脂肪，便於吸收。
 - 二、刺激腸壁，輔助吸收機能。
 - 三、糖化澱粉。
 - 四、催促腸之蠕動。
 - 五、防制腸內之腐敗。
 - 六、與胰液有共同消化蛋白質之作用。
 - 七、因粘液素而使糞潤滑，易於進行。
- 〔膽汁之分泌量〕 胆汁之分泌，非始終均勻，每日分泌之量，約自三十盎斯至四十盎斯。

〔試驗膽汁溶解脂肪之法〕取牛或豚之膽汁，置於試管中，加少許脂肪，以手持管震盪片刻，脂肪即溶解於其中，或用膽汁溼濾紙作漏斗，注入橄欖油，脂肪亦能濾過。

〔何謂黃疸病？〕黃疸病，即各部組織因膽汁色素而着色者，尤以皮膚、粘膜、尿液為最。病輕時，其色黃；重時，其色變綠。

〔肝臟之作用〕肝臟為身體中最大之腺，分泌膽汁，輸入小腸，以消化食物，並加一定之變化於血液，以影響於新陳代謝。

〔小兒之肚何以膨大？〕小兒多大腹，蓋小兒之肝臟，就比較上言之，實大於成人；其他臟腑，別無變化，故大腹小兒，中醫或所謂痺疳等所致。

〔腸內養分之吸收〕小腸之吸收力甚強，各種養分，多為其所吸收，其吸收也，全恃絨毛。小腸內之絨毛數，達四〇〇乃至五〇〇萬之譜。

〔吸收之物質運往何處？〕絨毛所吸收之養分，入血管及乳糜管。
A. 吸入乳糜管內者……脂肪。

B. 吸入血管內者……蛋白質、澱粉。

〔試驗腸管吸收之法〕取雞卵一，於其鈍端鑿孔，插入玻璃管；復取一玻璃杯，盛以糖水，將卵置於其中，則見玻璃管內，有水上昇；腸管之吸收，亦同是理。

〔一日之糞量〕普通人一日之糞量，平均約一〇七克。純粹食肉者，約二七—四〇克。但多食不消化之物質時，其量即增加。

〔糞何以有顏色〕糞色隨食物而異。一、黑色者，為純肉食者及飢餓者之糞便。二、暗褐色者，為雜食者之糞便。通常與膽汁色素之分量及變化，有密切之關係。

〔何謂脫肛〕直腸中肛門部之粘膜，自肛門環脫出體外之謂。倘直腸全部脫出時，則謂之脫直腸。

〔何謂痔瘡〕痔瘡即肛門周圍潰破之謂。有下列二種：

一、外痔 無苦痛，僅於肛門附近，覺潮溼瘙癢而已。

二、內痔 直腸內，嘗覺疼痛；排糞時更甚。且同時混有濃汁及血液。

〔便秘之害〕健康者患便秘時，發生各種障害。體虛弱者，往往陷為重症。小兒尤

甚。患斯病者，皮膚呈灰色，眼窩窪陷，瞳孔放大，鼻孔緊縮，體溫升至四十度，脈搏速而亂，並呈不安、不眠及斜視等症。舌乾燥而嘔吐，或竟虛脫。

〔屁如何發生？〕食物在大腸內醱酵腐敗及分解時，則生氣體，排之於體外，是卽屁也。

〔屁之有聲與無聲〕腸內之氣體，受腹壁之壓力，而出肛門時，振動其緣而起之音，卽爲屁音。腸壓小時，肛門緣之振動亦少，故不發音。

〔屁之臭氣〕大嚼之後，或腸之機能不良時，腸內起異常之醱酵，斯時所放之屁，臭不堪言。

〔腹痛時何以彎曲身體？〕腹痛時，身體大都前屈，宛似一蝦。因欲避疼痛部之緊張，故屈體以減少局部之疼痛也。

(四) 循環系統

〔心臟之構造〕心臟爲由上下左右四房所成之肉囊，上下相通而左右不通。上

曰心耳，下曰心室。前者薄而後者厚；各連於血管，其間有瓣爲界，防血液之逆流。筋肉爲平滑筋與橫紋筋之合體，有橫紋而兩端不尖，且核祇有一個。又將二心室並切之，則其斷面，右心室似弦月狀，左心室爲星形。

〔心囊之構造〕心囊有內外二層，包心臟及血管初部。內層曰臟側膜，外層曰體壁膜。前者直接包心臟，後者爲狹義之心囊，鬆圍心臟。二膜之間，含有漿液少許，是曰心囊液。體壁部在漿液膜之外側，有強結締組織層。其底部以橫隔膜與結締組織結合。更藉結締組織紐二支，結合於胸骨及脊柱。

〔心室之壁左右何以不同厚？〕心室之橫剖面，左右不同厚。即右心室壁薄而左心室壁厚。右心室僅送其內部之血於兩肺，左心室送血液於手足及頭之末端，故需極強之壓力。左心室壁之所以特厚者，其故在茲。

〔心臟終日鼓動何以不起炎症？〕心臟之周圍，因被有充滿心囊液之心囊；雖終日伸縮，與他臟器並不接觸，故不起炎症。其狀恰如活塞往復於油中而不起熱者相同。

〔心臟終身鼓動何以不疲勞？〕心臟自生至死，鼓動不息，因收縮之時間較休息之時間為短，故不致疲勞。茲就普通健康人，示其比例如左：

- 一、心耳之收縮時間 約佔自第一收縮至第二收縮時間之五分之一。
 - 二、心室之收縮時間 約佔自第一收縮至第二收縮時間之三分之一。
- 〔心臟收縮之時間〕 心臟之收縮，在健康者約需下列之時間。

心耳收縮時間 ○ · 一六秒。

心室收縮時間 ○ · 三秒。

休息時間 ○ · 四秒。

從第一收縮至第二收縮之時間 ○ · 八六秒。

〔何謂心音？〕心音有二種：一為長音，一為短音；是為心臟每次鼓動之音。茲將二音略說如次：

- 一、第一音 以左右心室肌肉收縮時所發之音為本體，再混以左右耳室間瓣膜之緊張音，音濁而調低，較第二音長。

二、第二音 因心室之收縮，流於動脈之血液，遂逆流而衝突半月瓣，與血液內所起之震動音，混合而成第二音。音清而調高，較第一音短。

〔何謂心悸？〕心悸云者，卽心尖搏動，或心臟鼓動之謂，亦卽心臟收縮，心壁變厚，心尖上舉，以衝動胸壁之謂也。通常得於左側第五肋骨間，視察其震動。又心臟之鼓動，更因人，因時，及身心之狀態而變化。平均一分鐘約七十乃至七十五次。

〔運動與心悸亢進〕運動後，心臟之鼓動激增，是因運動時，體內增加酸性分解物，混入血液中，刺激心臟運動之中樞部，故其鼓動之數增加。

〔飲酒後心臟之變化〕飲酒則增加心悸，是因酒精被血液所吸收，直接刺激心臟或中樞部，而增加其鼓動故也。是以嗜飲者之心臟，其筋纖維化爲脂肪，外形遂肥大。

〔運動與心臟有何關係？〕適當之運動，能使隨意筋肥大，心臟肌肉，自亦受其影響而肥大，故其容積，較之坐業者特別加增。

〔何謂動脈與靜脈？〕動脈爲由心臟向體之末梢輸送血液之血管；內部之血液，

起脈搏而進行。色紅者，爲大動脈。肺動脈則爲暗紅色。靜脈爲流入心臟之血液經由之血管；無脈搏。其色不盡爲暗紅色。

〔動脈與靜脈之所在〕動脈在體內深處，靜脈則與皮膚相近。故靜脈可目擊，而動脈不易目擊。隱寓保護深意。

〔動靜脈之構造〕血管由內膜、中膜、外膜三層而成。內膜爲有核之扁平組織，中膜爲平滑筋，外膜爲纖維結締組織及彈力纖維網。至於動靜兩脈構造異點：動脈管壁厚，富彈性。靜脈則管壁薄，而少彈性。

〔動脈之脈搏〕因左心室之收縮，大動脈流出之多量血液，擴張其所通過之血管，卽感知脈搏。故脈搏與心悸同數。

〔脈搏上下之數〕通常男子之脈搏，每分鐘約七十次左右；女子則較多。發熱時，可達百二十次。飢餓及生產時，有降至四十次以下者。又有因勞動、攝食、血壓亢進、體溫上昇、痛覺、惡心、及精神激動等而增加者。

〔一日中脈搏之變化〕一日中脈搏最多之時間，爲午後四時乃至六時；黎明時

最少大抵與體溫之升降相一致。

〔脈搏與年齡有何關係？〕脈搏隨年齡而異。據扣潑雷爾氏之調查，年齡與脈搏

之平均數如次：

年齡	初生兒	一分間之脈搏數
一歲	一歲	一二〇—一三〇
二歲	二歲	一〇五
三歲	三歲	一〇〇
四歲	四歲	九七
五歲	五歲	九四—九〇
十歲	十歲	九〇
一〇—十五歲	一〇—十五歲	七八
一五—二〇歲	一五—二〇歲	七〇

循環系統

二〇—二五歲

七〇

二五—五〇歲

七〇

六十歲

七四

八十歲

七九

八十—九〇歲

八〇以上

〔靜脈內瓣膜之作用〕靜脈分布於體之表面，坐臥多妨其血行，倘無瓣膜，則血液逆流，有礙循環，故靜脈內均有防止逆流之瓣。

〔皮下靜脈何以呈網狀〕在皮膚及皮膚近處之靜脈，不呈樹枝狀而呈網狀，是因坐臥時，某處靜脈若受壓迫，則可舍此而由他枝以循環也。

〔靜脈何以呈青色〕靜脈血為暗紅色，由皮膚外表觀之，則呈青色，其理與晴天之呈青色相似，即靜脈管暗體上方之半透明皮膚，因光之干涉而然。

〔睡後何以翻身〕凡人初睡時之姿勢，至翌朝決不能仍其故態，必翻身若干次，是因接觸牀部之靜脈血液鬱滯，致起反射運動而輾轉其體也。

〔何謂毛細管？〕毛細管爲動脈與靜脈結合之部分，成網狀。管徑約 0.009 — 0.016 ，僅能通過十二個相並之血球，故肉眼不可得而見。其中最細者，爲網膜肌肉中之毛細管；最粗者，爲肝臟中之毛細管。毛細管全身殆無處不有，故無論創傷何部，即逕出血，但表皮與爪、毛髮、角膜、及軟骨，無毛細管，故縱受創傷而不出血。

〔毛細管之構造〕毛細管僅有內膜，即有核性之扁平細胞密接而成者。

〔養分與廢物在何處授受？〕毛細管之壁爲極薄之細胞，故血液成分之一部，滲出管壁，以養組織。同時並搜羅積蓄於組織中之老廢物。

〔血液之效用與性狀〕血液爲新陳代謝之媒介物，由四種要素參觀下表而成。能將取自體內之養分，施之於組織；組織內之老廢物，泄之於體外。其色赤，不透明，性略粘稠，在體內時，有三六·五乃至三七·八度之溫度。比重，男爲 1.057 — 1.066 ，女爲 1.055 — 1.061 。小兒甫產生時最高，後遂銳減，至二歲則最低，自此又逐漸上昇，而達前記之數。有鹹性，出體外，即凝固。



〔人體內血液之總量〕 全身之血，平均相當體重之七·五%（約十三分之一）即體重九十斤者，約有二升四合之血。又初生兒之血液，有體重十九分之一。若失其全量三分之一，則血壓減少；失其二分之一，則危及生命。至如初生兒，若失三〇克之血，即有性命之憂。

〔赤血球之性狀〕 赤血球周緣圓滑，呈兩凹之盤狀，軟而有彈性。直徑〇·〇〇七五耗，厚〇·〇〇一〇〇一〇〇一六耗，表面〇·〇〇〇一〇〇〇一二八平方耗，容積〇·〇〇〇〇〇〇〇〇〇七二立方耗。比重為一·〇八八一一·一〇五。呈綠黃色，厚層則為赤色。無被膜，亦無核。由基質與血色素而成。基質為赤血球之基礎，柔軟透明之原形質也。血色素存基質中，猶海綿中所含之色素也。

〔赤血球之數〕赤血球，一立方耗中，男子有五百萬；女子有四百五十萬。今比較其面積與容積如次：

男子	五〇〇萬	〇・三五立方耗	六四〇平方耗
女子	四五〇萬	〇・三二立方耗	五七六平方耗

又五研「三」血液中之赤血球，有三十二億平方耗之總面積。

〔赤血球之成分〕人體赤血球之成分如次表：

赤血球	
水分	六八%
乾物	三二%
基質	
血色素	八七・九五%
基質	五・一三%

可知血色素約佔赤血球三分之一。又赤血球在時時登山之人，其數特別增加；一立方耗中竟達八〇〇萬之多。

〔赤血球之發源地〕因欲補償破壞之赤血球，故由赤色骨髓生新赤血球。在胎

兒則肝與脾亦能生新赤血球，即自骨髓中之有核細胞，分裂而生有核之赤血球，後核次第消滅，遂成無核之赤血球。

〔赤血球之末路〕赤血球在體內不絕分解，其地點為脾臟、肝臟等處；此時之脾臟，似能截留赤血球之鐵者。

〔赤血球有何作用〕赤血球因其所含血色素之性質，一過養氣，即成養化血色素，擔負養氣而循環，分給於需用之處，即任養氣之運搬及供給之任務者。

〔血色素之結晶〕取馬或犬之血液，置低溫處，溶解其血球，乃生赤色結晶；是即血色素之結晶。若蒸發其水分，則成菱狀三菱柱之結晶體。

〔養氣傳遞體〕將肺中之養氣運搬於組織者，為赤血球中之血色素。蓋血色素遇養氣，即養化而成養化血色素，乃循環全體，分佈養氣，仍變為元來之血色素。若赤血球中之血色素減少，血球即呈蒼白色，斯時皮膚亦呈蠟色，所謂貧血及萎黃病者，是也。

〔白血球之性狀及比例〕白血球為無色細胞，無細胞膜，有一個或數個之核。原

形質之性質及分量，亦不一致。因其運動，如變形蟲狀，故形狀亦無一定。但在靜止時，及已死時，則爲球形。直徑約十 μ 。一立方耗血液中，約有千個；即赤血球五百個，有白血球一個之比例。

〔白血球何時最多？〕多食富於蛋白質之食物，則白血球特別增多；否則其數減少。又身體外圍之血液，較內部之血液，多白血球。而白血球多存於淋巴腺狀組織及骨髓中。結締組織，上皮組織中，亦處處存在。

〔白血球通過毛細管否？〕毛細管，除養分外，復能通過白血球；即藉變形蟲狀運動而過管壁。結締組織，上皮組織中之白血球，即經此種方法而出者。

〔白血球之生死〕白血球，主在淋巴腺內生成；脾臟，赤色骨髓內，亦能發生；即血液內，亦得自行分裂而增殖。至其分解之處，則在脾臟。

〔白血球之作用〕白血球有以下諸作用：

一、搬運養分 搬運及配布自腸壁所攝取之脂肪及蛋白質。

二、捕獲細菌 捕滅細菌及其他異物。

三、化膿 集於有炎性刺激物之處而成膿。

〔白血球運動之觀察〕 製一中具圓孔之赤銅板，置顯微鏡臺上，以有血液之載玻璃，載於其上。一方用酒精燈熱之，可見白血球之運動。

〔血球染色法〕 取人血或蛙血，塗於玻璃板上，置空氣中或酒燈上漸次乾燥之。然後置純酒精、醇精、等量混合液中，約十五分時至二時間。俟其固定後取出，再行乾燥，用任意之血液染色劑染之。血液染色劑，單用曙色染料 Eosin 溶液亦可。但欲觀察白血球之構造，則宜用 Chenzisky 氏染色液。即

一 炭矯基藍染料 Methylblue 飽和水溶液

曙色染料 Eosin (1% 之酒精 25%) 溶液

水 (或甘油 Glycerine).....

此混液得保存八日

染色後，取出乾燥，封以樹膠即可。

〔血漿與血清〕 血漿為黃色或黃褐色之粘稠液；與血液呈同一之反應，即由血液中去血球而成者。血清係血液凝固後所榨出之液體，即自血液中去血球

與纖維素而成者。

〔血清之性狀〕血清為帶綠色之淡黃色透明液，呈中性反應；經時則變為鹼性，比重為一·〇二七——一·〇三三，與食鹽水〇·九%呈同一之濃度，有抵抗血中之毒物性。

〔血清之成分〕血清含左記之各種物質：

水分九〇—九一% 尿素 〇·〇二—〇·二五% 醱酵素

蛋白質八—一〇% 尿酸 極少量 抗醱酵素

脂肪〇·一—〇·二% 乳酸 少量 抗毒素

糖分〇·一—〇·一五% 無機物 〇·八五%
(食鹽為全無機物之六〇—七〇%) 黃色素

〔血液之凝固〕血液離體二分鐘乃至十三分鐘即凝為瓊脂狀，是曰凝固，其塊

曰血餅，是乃血漿中之纖維素，變成絲狀，圍集血球，而使其凝固者。

〔血液凝固後所滲出之黃色液〕出自傷口之血，凝固後，其周圍即生黃色之塊，

玻璃瓶內之血液凝固時，血餅上部之周圍，成琥珀色之液，兩者同為一物，即血清

也。

〔血液在血管內何以不凝固？〕血液在血管內不凝之理，普流格氏以爲生活之血管壁，有抵抗凝血之性。休摩脫氏則以爲生活之血管，有防遏纖維素化生之性。

二說未知孰是？

〔何謂纖維素？〕纖維素在血管內之血液，非成纖維狀而存在者，乃係成液狀而混於血清中；是曰纖維素原質。迨出管外，則成纖維狀。合血球而成血餅。

〔取纖維素法〕欲取纖維素，可乘血液未凝固時，用筭攪拌，則其纖維自能叢纏於筭上。初爲赤色，洗之則成白色。殘餘血液爲脫纖維血，雖擱置之，亦不能凝固。或盛血餅於紗袋，浸水中捏之，亦可得纖維素。

〔何謂抗毒素？〕抗毒素有先天的與後天的兩種。或多產自白血球。凡罹傳染病者，其血清中生後天的抗毒素，以抵抗病毒。

〔血清療法〕注射某種病菌於牛馬體中，其血液內遂生抵禦菌毒之抗毒素。閱數日後，再行注射。如是經五六次，血中抗毒素，亦遞次增加。乃割其動脈而取其血。

清，用此血清注射於患同病之人體內，其病立除。即射於健全之人體，亦可免此病之傳染。現醫藥上盛採用之。

〔何謂免疫性？〕動物體受傳染病病原物侵入時，能抵抗其毒而不發生疾患。是種性質，曰免疫性。

〔種痘之理〕曾罹天然痘者，在一定時期內不再發是病；因有一定時期之免疫力也。人之種痘，亦同此理。

〔痘苗之製法〕現今各國所通行之製法，為複種牛痘苗。即以牛痘苗接種於小牛，由其痘疤而採取者。

〔大循環與小循環〕大循環亦稱體循環。小循環亦稱肺循環。茲示其次序如左：

一、左心室↓大動脈↓全身毛細管↓上大靜脈↓下大靜脈↓右心耳……

……大循環

二、右心室↓肺動脈↓肺臟(毛細管系統)↓肺靜脈↓左心耳……小循環

〔身體之姿勢與循環〕身體成「大」字形之姿勢，最宜於血液之循環。反之，曲膝

而坐，以手抱頭之姿勢，最不宜於循環。彼早晨睡醒後，伸手足以欠伸者，蓋使血液循環適宜之自然良法也。

〔毛細管內血液循環之觀察〕 觀察用之材料甚多，茲略述於左：

一、蝌蚪尾部之觀察。包蝌蚪於溼棉花內，露出其尾部，置於載玻璃上，再掩以蓋玻璃，用顯微鏡檢之。

二、蛙蹠之觀察。將蛙之前肢及一後肢，固定於一板，載於與載物台同高之台上，更展他一後肢之蹠部，用針固定於軟木板上，復用鎮機固着軟木板於載物台，由顯微鏡檢之。見赤血球集合於毛細管之中央，白血球沿管壁而行動。

三、蝙蝠翼膜之觀察。取蝙蝠一，展其翼膜於軟木板上，亦可達觀察之目的。

四、蛙之膀胱觀察。仰臥已麻醉之蛙，剖開下腹部側面之皮膚及筋肉層，直達其腹腔。次翻轉其體，以吸管吸鹽水，插入排泄腔，注入鹽水，使膀胱膨脹。後用指壓其背部，膀胱乃由傷口迸出，用低度顯微鏡檢之。

〔哈回氏發明血液循環之實驗證據〕條舉於次；

一、心臟於半時間內所推出之血液，其重超過體重。

二、血液由動脈迸出，與心臟之鼓動一致。

三、束縛大靜脈管，則心臟變青而無血。

四、束縛大動脈管，則心臟異常膨大。

五、諸瓣排列狀況，祇許血液專循一方而行。

六、注毒藥於一血管，全體即生影響。

七、切斷動脈時，緊壓傷處之上部，出血自止。

八、切斷靜脈時，緊壓傷處之下部，出血自止。

九、藉顯微鏡力，視蛙足蹼內之毛細管，得確見血液之運動。

〔煙草與循環器〕煙草能害赤血球，使心臟機能衰弱。茲揭黎確特孫氏所舉煙草之害於左：

1 在血中變其流動性，並變化赤血球。

循環系統

七十五

2 在胃中妨礙消化之力，並促起嘔吐。

3 在口中使扁桃腺腫脹，粘膜赤而乾，齒齦堅而縮。

4 在心臟使器質衰弱，動作紊亂。

5 在肺臟則刺激氣管，引起咳嗽。

6 瞳孔散大，有傷視力；網膜上遺留物像。

7 耳不能聽正確之音。

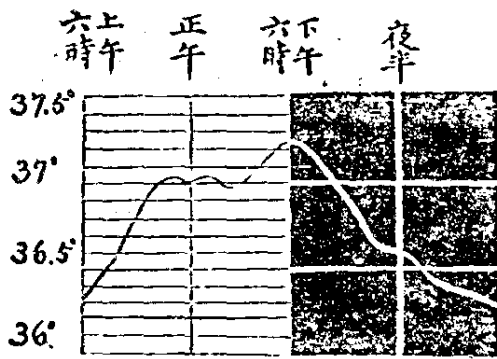
8 腦之作用變鈍，且使神經麻痺。

〔與畜性飲料與循環器〕 飲酒過量，有害心臟及腦髓，並有使腦血管及心臟破裂之虞。

〔血液循環之時間〕 血液循環全身之時間，視心身之狀態而不一，普通約二十三次，即一分鐘內殆能循環全身三次，而心臟每次可送出血液一合，經二十七次之伸縮，得送出全體之血液。

〔體溫如何發生？〕 體溫由體內之養化作用而起，即因血色素所負荷之養氣，與

表低高温體 圖四第



循環系統

組織內之炭素化合而生者。至其發生之分量，以脂肪為最多；約占含水炭素或蛋白質之二倍強。

〔體溫生自何處？〕體溫起於身體各部之組織，但有多寡之別。今列記於次：

橫紋筋 最多，約占全體重之四〇%；去骨以計，則約占五〇%。

腺(肝，胃，腸之腺) 為次於筋肉之大有關係者。

骨(除去赤髓、皮膚、肺臟) 無大關係。

神經系 無大關係。

臟器 雖略有關係，惟其數量的關係不明。

〔體溫之變化〕體溫隨運動而上升。設無別特之活動，則午前六時最低，午後六時最高。又一晝夜之發熱量如次。

大人(六七冠) 中等勞動時 二八四三加羅里
 大人(同上) 高等勞動時 三三六一加羅里

大人(同上) 安靜時

二三〇三加羅里

老人

二一五二加羅里

滿二歲半小兒

九六六加羅里

哺乳兒

三六八加羅里

〔飲酒何以能覺暖?〕 飲酒後, 感熱甚。以皮膚之血管擴張, 一時集多量之血液於一處故也。

〔飲酒後體溫上昇否?〕 飲酒後, 皮膚之血管收縮神經麻痺, 故血管擴張, 血液集於皮膚, 體溫之放散盛行, 體溫下降; 即外溫而內冷也。

〔酒客凍死之理〕 飲酒過量, 則體溫降下攝氏三分乃至四度。此酒客所以易於凍死也。

〔冷時何以縮體?〕 吾人入水時, 或冷水浴時, 與夫着單衣而臨祁寒之際, 每縮其身體。是因發散體溫八〇%之皮膚面積, 自然收縮, 以防止體溫之放散故也。觀彼犬類, 冬時橫臥, 其體蜷縮; 夏季則其體直伸, 亦此理也。

〔凍死之理〕嚴寒之際，體溫下降而死者，曰凍死。初生兒在攝氏零下二度即死。成人雖在零下四十度，猶健全也。低溫時，呼吸與循環之中樞，發生障礙，全體生活機能，一物質交換作用，大為低減，故每致死。

〔浴後何以覺渴？〕浴後發汗甚多，因之血液所失之水分亦多，故生渴感。此時若飲以水，即為血液所吸收，而補償其所失，渴自能解。

〔動脈血及靜脈血之試驗〕取兩試驗管，各盛已除纖維素之血少許。因欲易辨其色，加食鹽水三倍稀釋之。取第一試驗管，以手指抵其口，竭力振盪，使空氣中之養氣與血色素化合。手指應時時開放，更與第二試驗管相較，前者之色鮮明，後者之色污濁，前為動脈血，後為靜脈血。

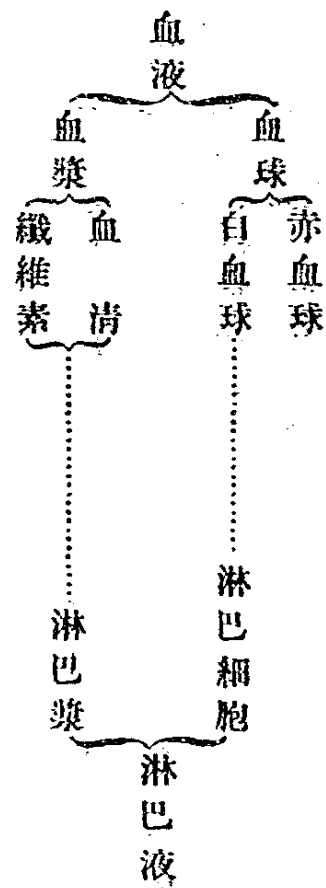
〔縊死之理〕懸梁致死之原因，在呼吸杜絕與頸動脈之壓迫。前者因舌根壓咽頭之後壁而起；後者能使懸縊之人，於極短時間（一二秒）消滅意識，以致目光暗黑，頭暈而不省人事，或陷於睡眠狀態，起腦貧血症。血壓亢進，脈搏頻數，迷走神經，同時亦受壓迫，妨害心臟之運動，卒至脈搏停止而死。

〔淋巴液之性狀〕吾人組織內之空隙，填充一種液體，名曰淋巴，或淋巴液。無色，或淡黃色，呈鹼性反應，帶鹹味。比重一·〇〇七—一·〇四三。在體外雖能凝固，但甚緩慢，卒成疏松之膠狀物。

〔淋巴之組成及成分〕淋巴液由淋巴漿與淋巴細胞——白血球之別名——而成。淋巴漿之成分，與血漿之成分大略相同，內有微細之顆粒——脂肪粒——茲示其百分比組成如左：

水分	九四·九六%
蛋白	三·五—四·三%
固形分	四·六%
灰分	〇·七—〇·八%
纖維素	〇·〇四—〇·〇五%
脂肪	〇·四—〇·九%

〔血液與淋巴之異點〕血液與淋巴相差之點，大體如次：



〔淋巴之來路及去路〕淋巴滲透毛細管壁而入組織內，但充滿組織之淋巴液，經淋巴管入鎖骨下靜脈，而與血液會合。

〔淋巴管之形狀〕淋巴管與血管異；非動脈亦非靜脈，故無連絡兩者之毛細管。宛似分枝甚多之兩大樹，其起始部即相當枝端之部分，曰淋巴毛細管，始於各組織，愈合而愈粗，遂成左右之淋巴管幹，而達鎖骨下靜脈，是即相當樹幹之處。

〔淋巴管之構造〕淋巴毛細管僅由內皮而成，其大者與靜脈之構造相似，有內中外三膜，較毛細管粗，各處有絞窄部與膨出部，尤以分枝之處為最膨大，又內面有許多瓣膜，用以防止逆流。管之中途，有膨大部，曰淋巴腺，此管之前端有開放與

閉鎖二說，未知孰是？

〔淋○巴○管○之○位○置〕 淋巴管與血管同，有在體面者，有在內部者，淺淋巴管與靜脈同向；深淋巴管則附血管而行，互相結合，深淺兩管，亦相連絡。

〔淋○巴○何○以○能○入○淋○巴○管〕 主張淋巴毛細管之前端閉鎖者，則曰藉滲透之作用而入；主張前端開放者，則曰由前端流入。

〔淋○巴○之○運○行〕 既入淋巴管之淋巴液，藉下述諸種之力，向心臟而運行。即增加組織液，以助組織之緊張，淋巴之流動。骨骼肌肉之運動，亦能促進淋巴之流動。因絨毛之平滑筋收縮，輸送乳糜，而促進淋巴之進行。

〔淋○巴○腺○之○構○造〕 淋巴腺在分布於各處之淋巴管，其大如豆，大部為球狀、卵圓狀、大豆狀等，由網狀組織與纖維性結締組織及平滑筋纖維而成。外部有結締組織性之被膜，內部具葉狀、紐狀之纖維柱狀突起，由被膜向內突生，互為分枝而合成網狀；其中滿充淋巴細胞。

〔淋○巴○腺○在○何○處〕 淋巴腺，體內隨在皆有；外面易見者，為腋窩，鼠蹊，顎下等處。

〔淋巴腺之作用〕 淋巴腺之重要作用，有如下述：

一、淋巴之濾過。 體內有害之各物質，含於淋巴液，而入淋巴腺，乃為腺內之白血球、纖維柱所吸引，大部分多在此濾過。

二、白血球之製造。 白血球在腺內之纖維柱間，因分裂而增殖，藉自身之運動，入輸出管而循環全體。

〔淋巴腺腫〕 淋巴腺腫，即淋巴腺之膨大。因腺之附近，及入淋巴管之末梢部腫脹，淋巴液中之細菌，及其他有害物，殘留於此；因之周圍被以白血球，俾勿為害於身體，故腺即膨大而成珠狀，觸之則動滑自如。

〔傳染病與淋巴腺〕 傳染病大都源於細菌，是類細菌，入於體內，循環時，被淋巴腺扣留，勿任其循環於全體，且白血球復圍而殺之，則得免於害。但病毒多時，或身體衰弱時，其效當然減少。

〔淋巴流動之速度〕 淋巴管與血管異，不若心臟之有循環原動力，故其流動之速度極遲，且極不規則。就馬試驗之結果，一分鐘有七·八寸之速度；細部分僅有

二·三寸。

〔脾臟之位置及形狀〕 脾臟在左脇腹，及胃底之外側，似盃形而帶褐色，中央凹部有血管神經之通路。

〔脾臟之構造〕 脾臟由纖維膜及脾髓而成，纖維膜被覆表面，亦穿入實質內；是謂脾材，成自結締組織及彈性纖維，脾髓爲顆粒狀質，由網狀結締組織與許多細胞而成，填充於網眼內。

〔脾臟之作用〕 脾臟之作用，尙未十分明瞭，大概如左：

一、產生白血球。其產生白血球也，有三證明。

1. 脾之動脈血，較靜脈血多含白血球。

2. 脾之構造似淋巴腺。

3. 取去脾臟，則淋巴腺腫脹。

二、崩潰白血球。由白血球之死核而生之物質，脾中所含甚多，故知有白血球崩潰於此，是種物質，即尿酸之前級物，故脾臟可視爲製造尿酸之特別

器官。

三、製造赤血球。胎兒之脾，能製造赤血球。更有某學者曾驗知大出血後，經

二三日，脾臟肥大，其實質內，富於有核之赤血球。

四、崩壞赤血球。脾之軟肉中，含有種種崩壞期內之赤血球。

〔鼻孔出血之原因〕鼻血，一名衄血。有因局部的病患而起者，有因體質的狀態

而起者，而以發情期之男子為最多。

一、局部的原因。因鼻翼附近之外傷（打撲、突擊）及自高處墜落，搔爬鼻腔，鼻

腔腫瘍，氨精 Ammonia 氣體、寄生蟲，或其他異物之刺激等而出者。

二、一般的疾病。因貧血，萎黃病，白血病，血友病，壞血病，紫斑病，動脈硬化，磷

中毒，肝臟黃色萎縮，月經變調等而出者。

〔貧血之原因〕貧血之原因，有赤血球減少與血色素減少之二種。

一、萎黃病。赤血球之形與數，殆無減少，唯減少其血色素。故血球之色蒼白。

（有降至三〇%以下者）白血球並不增加。

二、進行性急性貧血。主為赤血球之減少，但血色素並不隨之而減，故血球之色反濃厚，白血球亦減少。

〔瘧疾之來源〕瘧疾 (Malaria) 為瘧蟲 (Malaria plasmodium) — 屬原生動物中之孢子蟲類 — 寄生於赤血球中而起者。

〔瘧蟲如何侵入人體〕注射瘧蟲於人體者，為一種之蚊，名曰瘧蚊，Anopheles。體內有瘧蟲，被刺者則起瘧疾。瘧蟲與蚊吻，同入人體，混於血液中，食赤血球而分裂，而繁殖。

〔瘧蚊與普通蚊之區別〕

瘧蚊 Anopheles

1. 雌者，飛時之聲，較普通蚊低，
2. 體比普通蚊大。
3. 雌雄觸鬚，與嘴同長。

普通蚊 Culex

1. 較瘧蚊高。
2. 體比瘧蚊小。
3. 雄之觸鬚比嘴長倍半，雌之觸鬚比嘴短，約嘴之八分之一。

4. 翅有褐色斑點，能目擊者有五。
5. 呈灰色乃至黑色。
6. 足比體幾長二倍。
7. 胸部及腹部有細毛。
8. 停止於壁上時，體離壁約成六十度之角；後肢下垂。
9. 雌者，在夜間，或陰暗處，吸入血，或哺乳動物之血。
10. 卵產於清澄而多藻類之水中，個個孤離，浮於水面，每次產卵三個乃至二十個。
11. 子又帶綠色，呼吸管極短，呼吸

循環系統

4. 翅透明，有鱗片而無斑紋（唯 *C. e.* *Annulatus* 爲例外）。
5. 呈褐色乃至黃色。
6. 足比體略長。
7. 胸部及腹部有細鱗片。
8. 停止於壁上時，體與壁平行；後肢向上。
9. 雌者，晝間亦吸血，除哺乳動物外，並吸鳥之血液。
10. 卵產於溷濁腐中水，密集成塊，浮於水面，每次產卵自二百以至三百。
11. 子又帶褐色，呼吸管較長，呼吸時，由

時，體與水面平行。

水面斜向下垂，成四十五度之角。

12. 子不食動物質。

12. 子不食植物質。

〔發見瘧疾之小史〕瘧蟲，係一八八〇年，法國軍醫拉浮蘭氏，自病者之赤血球中發見。是蟲食赤血球中之血色素而漸次生長。穀爾溝氏發見其分裂時期，適與患者之寒慄時期一致。至於瘧蚊為中間宿主，係盟松及洛斯氏所發見。盟松氏曾在羅馬用有瘧蟲之血液，飼養蚊蟲，輸送之於英倫，使刺其長子之身體，其子即因是而染瘧疾。

〔患瘧疾者之特徵〕患此病者，其特徵為貧血。病經三四日者，其赤血球之數，一立方耗中祇有三百萬；三四週後，則減至一百萬云。

〔瘧疾之靈藥〕理瘧蘇，Quinine——俗稱金雞納霜——乃治瘧疾之萬應藥。宜於發熱前五時，服一〇——一五克。撲滅其出自血球之病源蟲。故服理瘧蘇者，宜在確知其發熱時間之前五時。

〔脚氣病及其原因〕脚氣病為熱帶與溫帶之病。運動機、感覺機、循環器內，發生

變化；而未稍神經及肌肉爲尤顯著其原因尙未明瞭。有認爲傳染病者，有認爲中毒（米穀魚類等之中毒者），但下列事實，已研究明確。(1) 此病黃種人最多。(2) 十五歲至三十歲之強壯男子最多。(3) 七八月間溫溼時期最多。(4) 海岸低地最多。此外尙有釀成的原因，如過勞、坐業、公衆雜居、非衛生的生活等。

〔脚氣病之預防法〕病重者，宜安臥床褥，避低溼之房屋，毋衆人雜居，使生活規整，且宜轉地療養，廢食米飯，改用麥食；或混食小荳。臨睡時須洗脚。婦人之授乳者，尤應停止。

〔吐血與咯血之區別〕吐血與咯血不同之點如次：

- 一、吐血 出自肺。血液爲鮮紅色，富有氣泡，與咳嗽同出。
- 二、咯血 出自胃。通常隨嘔吐而出，血色暗紅，混合食渣。

〔止吐血與咯血法〕以大如拇指之食鹽塊，一次嚥下，則血可止。又嚥食冰塊，並於胸部胃部置一冰囊時，亦可止血。

〔血之緊急補充〕人體之血，損失體重百分之三，猶易恢復，普通人體之血約占

體重百分之七·五乃至七·二赤血球通常生自骨髓，增加至緩，但劇烈出血後，脾臟、肝臟、淋巴腺、腸間膜，亦能造新血球以補充之。

〔血友病〕人體一部受創傷時，所以不致血流盡淨者，固屬處置得宜，要亦血液有凝固性之功，其血液乏凝固之性質者，爲血友病，故偶受創傷，血流不已，大抵由雙親遺傳而來。

〔日射病及其療法〕血所以能循環者，以其中富有水分故，倘一旦失其水分，則血液過濃，循環不靈，心臟因是衰弱，終不免於死，行軍中之士卒，最易犯此病，斯時宜注射鹽水或純水，使其恢復。

〔脈管損傷時之處置〕(一)動脈創傷時，宜用指強壓傷處之上部，或用布帛緊縛之，出血自止，其傷重者，宜速延醫治理。(二)靜脈創傷時，雖無動脈出血時之緊急，然亦勿得懈怠，宜強壓傷處之下部，出血自止。(三)毛細管創傷時，出血甚微，勢亦均緩，以脂抑之，瞬息自止。(四)傷處宜清潔，設有毒混入，頗不易痊，往往有致命之虞，宜滌以清水，或石灰酸，創處大者，纏以綳帶。

〔輸血法〕 出血過分，命在旦夕者，可用下法以救護之。法取他人之血液，注射於傷者之血管內。但現今多用食鹽水以代血液，結果頗佳。

〔循環器之衛生〕 循環器之衛生，常注意於下列各點：

- 一、良血液 攝取滋養食物，務期消化之良善，并呼吸新鮮之空氣。
- 二、不妨礙循環 鬆扣帶紐，使血液易於循環。鎮日長坐；有礙腳部血液之循環，特宜注意。
- 三、勿怠於運動 適當之運動，可使血管心臟發達；並可清潔血液，故當應其境遇與年齡，而日行適度之運動。

（五）呼吸系統

〔鼻之構造〕 鼻由骨、軟骨、粘膜、及皮膚而成。藉鼻中隔分爲左右兩腔；各鼻腔由三鼻甲介骨，分爲上中下三鼻道。上部粘膜，藏嗅覺器；下部粘膜，被氈毛上皮，具管狀腺，—鼻腺，—分泌粘液或漿液。鼻孔之入口，生鼻毛。

〔刺鼻毛有何害？〕鼻毛可以防遏空氣中之塵埃等侵入肺臟，並使空氣吸入遲緩，增高其溫度。故冬季若剃去鼻毛，易罹鼻咽喉氣管枝加答兒。

〔何謂鼻腺？〕鼻腺，爲分枝管狀腺，分泌粘液或漿液（即蛋白質）在下甲介骨之全部，中甲介骨之邊緣，上甲介骨之後部，特別發達。能使粘膜溼潤，兼有殺菌之功。下甲介部之鼻腺數，每一平方耗，有一〇〇—一五〇個。

〔鼻淚管開口於何處？〕淚管之末端，開口於鼻腔中下鼻道之前部，即距鼻孔不遠之處。其開口部有粘膜皺襞，代瓣之作用。

〔遊斯達氏管開口於何處？〕遊斯達氏管，爲鼻咽喉與中耳連結之管，開口於下甲介骨之後方。是孔常時閉塞，僅嚥下時開啟。

〔鼻涕之成分〕鼻涕由淚液與鼻腺之分泌物混合而成。冬季眼鼻受寒冷之刺激，淚腺鼻腺，分泌特多；故鼻涕增加。

〔哭泣時何以流涕？〕鼻涕多爲淚液。泣時淚液加多，不能盡由眼孔流出，故自鼻成鼻涕而流出。斯時之鼻涕，殆與淚同。

〔何謂鼻糞？〕空氣中之塵埃，鼻腺之分泌物，淚液，細菌等，混合爲一，乾燥而成半固形體；是爲鼻糞。

〔罹感冒時何以流鼻水？〕既罹感冒，則鼻腔及咽頭腔之鼻粘膜，起加答兒粘液之分泌加多，故時流鼻水。

〔罹感冒時鼻何故閉塞？〕鼻腔深處，因感冒而充血；分泌物多堆積於此，妨礙空氣之流通，故鼻閉塞。

〔鼻與腦之關係〕鼻與腦有極密切之關係。雖無明瞭之說明，約而言之，則有三說：

一、鼻有病，則促起神經性之病症。

二、鼻不良，則腦鬱血。

三、鼻有病，則空氣之流通不良，血液之性質變化。

〔鼻呼吸之利益〕鼻呼吸較之口呼吸，有下述各種利益：

一、吸息時，能溫暖空氣，防寒氣之刺激氣管與肺臟。依普魯熙氏之研究，在常

呼吸系統

溫時，能溫暖體溫與氣溫之差之九分之五。

二、使吸氣中，飽和水蒸氣，防乾氣之刺激氣管與肺臟。

三、使空中之塵埃，附着於粘液，用甍毛上皮排除之。

四、鼻腔之分泌物，有滅殺細菌之作用。

五、鼻毛可防粗大之異物，與空氣同吸入肺。

六、能用嗅覺辨明混雜有害物質之污穢空氣。

〔鼻之各種形狀〕鼻之上

部，由鼻骨與上顎骨而成。前

端大部成自軟骨。鼻中隔軟

骨、鼻翼軟骨因軟骨形狀之

不同，遂有種種之鼻形。

〔鼻孔之形狀與人種〕鼻

孔之形狀，因人種而異，鼻高

第五種之鼻類



直鼻

鷹爪鼻

凹梁鼻

凸梁鼻

曲形鼻

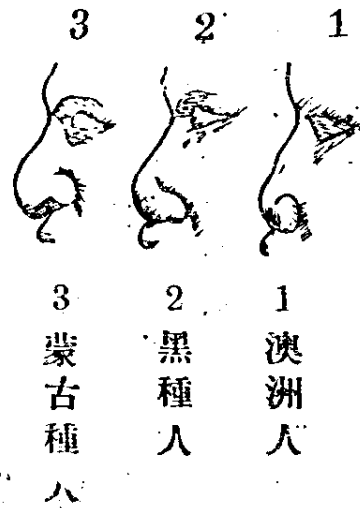
澳洲鼻

黑種鼻

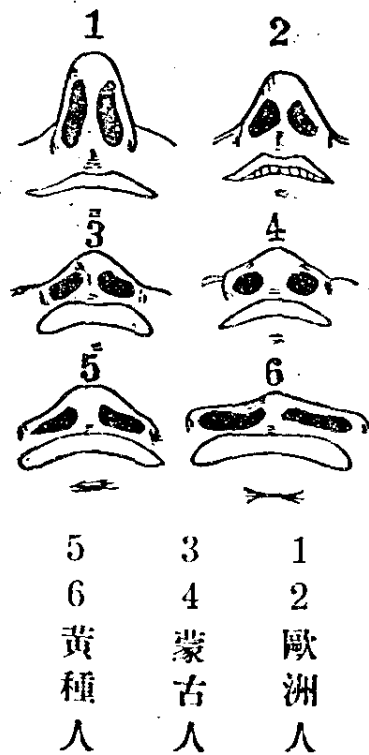
黃種鼻

則鼻孔爲縱八字形；白人低而廣則爲橫八字形；黑奴中國人則位於二者之間。

第六圖 鼻之側面



第七圖



〔鼻上何故多脂？〕鼻之皮膚中，有許多皮脂腺，在鼻翼後側者更大，幾可用肉眼

見其開口，故鼻上之脂最多，試以黑基子或自來水筆磨擦之，即可明瞭。

〔喉頭在何處？〕喉頭爲在頸前中央上部之短管，即氣管與舌骨之間，已成人之

男子，其中央突出於喉之外部，故能一目瞭然。

〔喉頭之構造〕喉頭爲複雜之短管，由軟骨、韌帶、筋肉、粘膜而成，甲狀軟骨與披

裂軟骨，藉筋肉之動作而變位置，伸縮連於其間之聲帶，或開閉之使便於發聲。

〔喉頭之軟骨〕 喉頭由下列九個軟骨而成：

甲狀軟骨：喉頭軟骨中之最大者，突出於前方，上下及後

不成對之軟骨

方豁開。

環狀軟骨：呈短筒狀，後方闊，連於氣管。

會厭軟骨：在會厭內，成舌狀，居喉頭入口之上。

披裂軟骨 為在環狀軟骨後方上緣之三角形軟骨。

成對之軟骨 小角軟骨 乘於披裂軟骨之上端，向後內方彎曲。

楔狀軟骨 在兩側之披裂會厭皺襞之中。

〔發聲時能動之軟骨〕 九個喉頭軟骨中，因發聲而動者，主為甲狀軟骨、披裂軟骨、小角軟骨，其作用如次：

一、甲狀軟骨 與舌骨、環狀軟骨遠離或接近，使聲帶伸縮。

二、披裂軟骨、小角軟骨 在環狀軟骨上，互為遠近，使聲帶伸縮，開閉聲門。

〔聲帶之構造〕 聲帶為被於粘膜之一對韌帶，前端附於甲狀軟骨內面之一點，

後端附於披裂軟骨，空氣僅能通過聲帶間，——聲門——其他別無通路。

〔發聲時聲帶呈何狀態？〕欲發聲時，披裂軟骨接近，呼氣成不振動聲帶不能通過之狀態，更上下甲狀軟骨，使音之高低適當。

〔發高聲時喉頭何故上昇？〕發高聲時，喉頭突起（甲狀軟骨）特別上昇，是因舌骨與甲狀軟骨間之筋肉收縮，甲狀軟骨被其上引，則聲帶伸長，而發高聲。

〔粗聲與細聲〕聲之粗細——強弱或大小——與聲帶振幅之大小為比例，其振幅之大小，與空氣之多寡為比例，故多吐空氣，即可發大聲。

〔感冒時聲音何以嘶啞？〕感冒甚時，咽喉、氣管等起加答兒，因充血之結果，聲帶變厚，少許之空氣，不能振動之，故須以多量之空氣，於是聲音變大而嘶啞。

〔男女之聲何以不同？小兒之聲何以獨高？〕男女喉頭之前後直徑不同，因而聲帶之長短亦不同；男長而女短，故振動之數自差，又小兒之喉頭甚細，聲帶薄而短，從而聲調特高。

〔青春時期何以變聲？〕凡人達青春期，喉頭發育最著，男子之下喉頭腔，特別延長；

且大增前後之直徑，終至聲帶之長特增，鏗鏘之聲，遂變而為鐸鐸之聲矣。

〔女子之變聲何以不及男子明瞭？〕女子在發情期，喉頭亦與男子同一發育，特其前後之直徑，不若男子增加之顯著，故其聲音之變化，不若男子之明瞭。

〔何謂聲色？〕聲縱同高，面聲色則隨人而異，是與鋼琴、風琴、笛等音色不同之理相同；蓋因主音同而倍音不同故也。倍音由共鳴而異；共鳴又因各人之咽頭腔、口、口蓋、舌、齒等之形狀、大小等而異。以上諸部，人各不同，故聲色亦不同。

〔聲色可模仿乎？〕人之聲色不同，既如前述，若變咽頭腔及口內諸部之形狀、大小，與他人相近似，則自可模仿其人之聲色。

〔人聲何以不及鳥聲遠？〕極小之鳥，其聲傳布至遠，而人聲反不及之，蓋鳥之發聲器，不僅在氣管枝分枝之處，且其氣管與頸同長，並有彎曲，幾若西式之喇叭；人之氣管，則相當於我國之直喇叭。二種喇叭之聲音，既有遠近之不同，故人與鳥聲之異點亦如之。

〔患梅毒者何以多鼻音？〕患梅毒者，口蓋每生小孔，發聲時，空氣由此孔入鼻，而

成鼻音。

〔噎者之發聲器有障礙乎〕噎者因不能發言語，一若其發聲器必有障礙，其實噎者發聲器多半完全，特因耳或精神之不完全而噎耳。

〔噎之原因〕噎之原因，有次之數種：

一、先天的

白癡……因精神發育之障礙。
聾……不能知言語。

失聽力……
未學言語即失聽力者，不知言語。
稍習言語後，因不用而忘却。
聾啞

二、後天的

延髓疾病……因言語運動之麻痺而起。
歇斯的里性噎……驟然而起。
精神病……由精神運動之制止而起。

〔何故口訥〕口訥因發音筋、聲帶、橫隔膜、及其他調節筋之痙攣而起，非其器官

不完全也。

〔口訥可矯正乎？〕口訥最普通者，為發音之澀滯。既發音後，可連續而發同一之音。前者因閉塞聲帶而起；後者因神經不鎮靜而起。故矯正時，務須注意於開聲帶，及鎮靜精神；然後練習發音，斯可矣。

〔氣管之構造〕氣管及氣管枝，由不完全之軟骨環、結締組織層、肌肉層、及有腺之粘膜而成。氣管軟骨，略呈C字形；包圍氣管三分之二，乃至五分之四。唯氣管及氣管枝之後側，則無之。氣管軟骨之數、幅、厚等，大約如次：

氣管軟骨 十六—二十個。 幅三—四耗。 厚一—一·五耗。

氣管枝軟骨 右六—八個。 左九—十二個。

氣管軟骨與他軟骨同，外被軟骨膜，藉環狀韌帶而連接。此韌帶復被軟骨之內外面，至後側則數多相連而成膜，是即氣管之膜狀部。氣管軟骨以外各組織之排列，由外側舉之如次：

外膜（結締組織性） 平滑筋 粘膜下組織 粘膜（內外兩層）

粘膜內有許多氣管腺，或稱氣管支腺。上皮細胞，由毳毛上皮細胞而成。

〔氣管軟骨至何處始消滅？〕氣管次第分枝，愈分愈細，其氣管輪，成不規則之軟骨板，俟氣管枝梢內腔之直徑，至一一·五耗時即消滅。

〔氣管軟骨有何作用？〕氣管軟骨，為保持氣管及氣管枝永成中空狀態之用，若氣管非中空，外氣不能吸入，即不能生活。

〔痰出自何處？〕普通之痰，隨咳嗽、聲咳，由氣道排出體外，主為氣管、氣管枝內所分泌之粘液，與吸入肺臟及附於氣管、氣管枝等之異物集合而成者。

〔痰如何出運？〕痰藉氣管內氈毛之運動而送出體外，氈毛向口腔方面運動不息，異物吸入氣管，則氈毛排泄之於口外。

〔痰之顏色〕痰為無色粘稠之透明液，有時並呈赤、黃、綠、灰，及其他種種之色，其色之起因有二種：

一、因血液而呈色者。

混赤血球者……………赤色。

由於血液色素之變化者，如：褐赤、暗赤、黃、綠色。

二、因吸入物質而呈色者。

- 羣青 Ultramarine... 青色。
- 炭粉或塵埃..... 淡黑色。
- 鐵之化合物..... 黃色。
- 朱砂..... 鮮紅色。

〔感冒時何故多痰？〕受感冒，或起氣管枝加答兒時，氣管及氣管枝等充血過度，粘液之分泌特多。此分泌液，藉咳嗽或聲咳而吐出，即為痰。

〔痰與唾液相同乎？〕痰與唾液全不相同。痰為氣管及氣管枝之粘膜，所分泌之無用物；唾液為唾腺所分泌之消化液。患肺結核者之痰內，混有無數之結核菌；但其唾液內，決無結核菌。

〔吸入物質達肺內之量〕細菌、塵埃及其他固形物，雖由鼻口吸入，但抵肺以前，即為各處所截留；其能入肺氣胞者，什不得其一耳。能截留此等物質者，即鼻毛、鼻之粘膜面、咽喉之粘膜面、與氣管內面之絨毛、及氣管漸細而分歧之處。先用鼻毛濾之，次以絨毛阻止之，再於分歧之點截住之。能達氣泡者，其量極微。被絨毛所阻

止之物質，更藉其運動，次第上昇，雜於痰中，由咳嗽而吐出。

〔割斷喉頭能死否？〕自尋短見者，大約有自刎或懸梁二種。若切斷氣管，決不至死。俗人以爲切斷氣管，即不能保其性命者，誤也。切斷氣管，同時割破頸動脈，因出血過多，乃不得不死耳。

〔肺臟之構造〕肺臟爲包心臟兩側之複雜囊，表面包有肋膜，形近圓錐，含容心臟之處，有深陷。內部有無數氣胞，充滿空氣，呈海綿狀。由各氣胞出一細管，次第集合而成氣管支，宛如樹枝之末梢，各附一個之球狀果實。

〔氣胞與毛細管之關係〕肺動脈入肺後，次第分枝成毛細管，網圍各氣胞。氣胞之數，因一部之檢查而類推，故人異其說。漢克氏謂有十七億，乃至十八億。愛皮氏謂有三億，乃至四億。寸池氏則謂有七億二千五百萬個。

〔肺之內面積與肺氣泡之大小〕據寸池氏之報告，氣泡之全面積，有九十平方米。又氣泡之內容，有○：○四一四立方耗；表面積，有○：一二六平方耗。若吸入空氣，則可增至二三倍。其形，有不規則者，有圓形，方形者。

〔氣體交換之所〕 血管入肺臟後，愈分愈細，卒成極薄之毛細管網，而包圍肺胞。肺胞之壁亦極薄，易使氣體出入，故氣胞中之養氣，得入毛細管中。毛細管之炭養氣，得入氣胞中，而放散於體外。

〔氣體交換迅速之理由〕 人體中之肺氣胞數，約有六萬萬餘，其周圍被以毛細管網，而一秒鐘入面積，約一百三十平方米（合我國六分之四畝）。其周圍被以毛細管網，而一秒鐘入肺之血液，約一合許；即一合之血液，擴布於一百三十平方米之面積，故氣體之交換，至為迅速。

〔肺與胸之關係〕 包肺之肋膜，在氣管支、肺動脈、肺靜脈處反轉，而被於胸廓之內面，是曰胸膜。胸膜與肋膜間為真空，故肋膜與胸膜，為包被肺表面及胸廓內面之膜。

〔胎兒之肺〕 胎兒因未曾吸入空氣，故肺中毫無空氣，其肺堅實，投於水中，即沉水底。

〔肺充滿胸廓乎？〕 肺充滿胸廓，密接於胸膜，是因胸膜間為真空故也。

〔判定產兒死時之方法〕 胎兒有已死而產出者；有產出後而即死者。試取其肺而檢查之，即易判別。如已死而產出者，肺成塊狀，中無空氣，入水即沉。如產後已行呼吸而死者，肺中即含空氣，入水即浮。藉此可以曉然矣。

〔胸之貫通與肺臟〕 胸壁貫通時，胸膜間有空氣，同時肺臟縮成原形三分之一。抽去空氣，外氣方能入肺。藉其壓力，以復原形，俾密接於胸廓。故使肺密接於胸壁者，外氣之力也。

〔肺爲何色？〕 幼時之肺，呈淡紅色；隨其成長則變爲暗黑，現暗青色之斑點及條紋；漸變爲黑青色。而其所以暗黑者，因色素粒沈澱於肺之表面故也。此種色素之量，逐年增加。通常女子較少，炭坑夫役之肺，因吸入炭粉，特別暗黑。

〔肺之比重〕 健康者之肺，比重爲 0.345—0.746。充以空氣，則爲 0.126。胎兒之肺，因全不含空氣，故其比重達 1.045—1.056。

〔肺之弱點〕 肺尖，即肺之上部尖端，較爲深奧，故空氣出入最少而最弱；易爲黴菌等所寄生。肺尖加答兒，即因是而起。

〔何謂呼吸？〕 由空中攝取養氣，由體中排出炭養氣，如是一出一入，謂之呼吸。
〔肺之自身並不能呼吸〕 營呼吸運動者，為肋骨、肋間筋、橫隔膜、及腹筋、肺臟自身，全為被動。

〔橫隔膜之構造〕 橫隔膜，略如外科用銅盤之倒形，為胸腹之境界，其底部為臍，緣部為筋肉，附於腰椎肋骨及胸骨之裏面，僅通過動脈、靜脈、及食道，上下完全隔絕。

〔橫隔膜與呼吸有何關係？〕 橫隔膜收縮時，底部下降，壓內臟而使腹部突出，擴大大胸腔上下之距離，而使其吸氣，反之，橫隔膜弛緩，使腹筋收縮，底部乃上昇，而行呼氣。

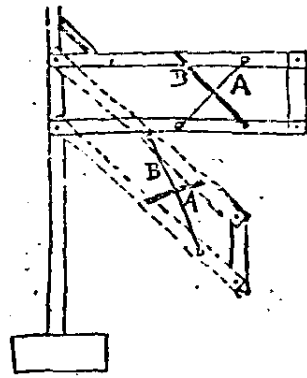
〔橫隔膜之上方何以崎嶇不平？〕 呼氣時，橫隔膜底部之形，右方隆起，左方稍低，中央生小凹部，其高也，因脾臟；其低也，因心臟。

〔脫糞與分娩之力〕 脫糞與分娩須用力，用力云者，即壓迫腸部或子宮，故橫隔膜與腹筋宜共同收縮，亦即腸、子宮、膻等無隨意筋，不能藉自己之力而押出也。

〔胸廓之構造〕

胸廓由骨與肉而成。骨性胸廓，圍以肋骨、胸骨、及脊椎。其橫剖面

第八圖 表示肋間筋之作用模型



為蠶豆形。前面成於胸骨與肋軟骨，側面肋骨向下曲，後方肋骨稍昂起，附着於脊柱。

〔肋間筋之作用〕 肋間筋，有內外二種，方向相反，略呈十字形而交叉。肋間筋交互收縮，則能廣狹胸廓前後左右之容積。其作用如次：

A 內肋間筋
B 外肋間筋

內肋間筋 收縮時，下降肋骨，胸腔狹小而呼吸。

外肋間筋 收縮時，舉起肋骨，擴大胸腔而吸息。
〔普通之呼吸〕 普通呼吸時所用之部分如次：

吸氣 外肋間筋收縮，同時橫隔膜亦收縮。

呼氣 內肋間筋收縮，同時腹筋亦收縮。

〔何謂深呼吸？〕 深呼吸，即較普通呼吸深大之謂也。斯時肋間筋、橫隔膜、及腹筋

呼吸系統

呼吸系統

一百八

之伸縮較大，肋間舉筋亦收縮而擴大其胸廓。

〔呼吸之氣量〕 呼吸之空氣量，在成人則如次表：

呼吸氣（普通呼吸時）

三合弱（一合五勺乃至四合五勺）

蓄氣（普通呼吸後尙得呼出之氣量）

九合弱

補氣（普通吸息後尙得吸入之空氣量）

九合弱

殘氣（最大呼息後肺中所殘留之空氣量） 四合五勺（三合弱乃至八合強）

〔何謂肺活量？〕 深吸氣後，作極度之呼氣，其能呼出之空氣量，曰肺活量。其量之

多寡，與身長胸圍之大小，筋肉之發達有關；爲推定肺臟強弱之重要標準。平均約

三二〇〇立方糵。

〔肺活量與身長之關係〕 肺活量與身長之成數，爲判定體質良否之一標準；此

標準名萊莫沈氏率；卽以身長除肺活量所得之商。男子體質良者，須在十八以上；

女子須在十二以上。

〔呼吸之次數〕 呼吸之次數，隨年齡及身體之狀態，而無一定。茲將一分鐘呼吸

之次數，略舉於次：

成人

十八次

一歲以下

四十四次

五歲

三十六次

十五—二十歲

二十次

二十一—二十五歲

十九次

二十五—三十歲

十六次

三十一—五十歲

十八次

〔晝夜呼吸何以肺不疲勞？〕呼吸筋之動作，自生至死，晝夜不停，何以不疲勞乎？

是蓋由內外肋間筋，與腹筋、橫隔膜之伸縮，交互動作，一日之中，最少有半日休息，故不疲勞。

〔入水時呼吸何以不規整？〕人入水中，水達腎腰部，則營筋攣狀之不整呼吸，寒

冷甚時，則成深吸氣之狀態，而呼吸停止。是因延髓、脊髓受寒冷而起反射作用，影

響於內臟諸器官；其中最著者，為橫隔膜之攣攣，即因不隨意伸縮而起故也。

〔深呼吸之種類〕深呼吸，即用意志而使空氣深出入於肺中之呼吸法，其式有

五，如次：

呼吸系統

一、作用上之區別

- 一、胸式深呼吸……主用胸部
- 二、腹式深呼吸……主用腹部
- 三、胸腹式深呼吸……胸腹兼用

二、程度上之區別

- 一、努力深呼吸……竭力擴張胸腹部
- 二、安靜深呼吸……用胸腹而緩靜呼吸

〔深呼吸之最適姿勢〕 展足呈「大」字形，將臂向左右伸而呼吸，斯為深呼吸最適宜之姿勢。此法，雖通氣困難，易為結核菌所侵犯之肺尖部，亦可交換空氣。且此姿勢，於血液循環，亦最適宜。

〔起床時伸臂欠伸之理由〕 起床時，每伸臂而欠伸，是為深呼吸之良法；且亦宜於血液之循環。誠一舉兩得之衛生的運動也。

〔深呼吸之效力〕 深呼吸，能使平常空氣不多出入之肺尖部，亦可行氣體之交換；並促進其機能，使血行暢盛，而增加活力。

〔過度深呼吸何以起眩暈？〕 胸腹腔中，本有多量之血液。深呼吸之結果，此部更

集多量之血液，反復數次，遂起腦貧血而眩暈。又行深呼吸時，雖僅一次，倘過分努力，則因吸氣而運動其體，亦每有眩暈者，其理亦同。

〔深呼吸宜於衛生之理由〕尋常呼吸時出入之週氣，約為五〇〇〇。此時成補氣而留於肺內之空氣，為一五〇〇〇。復存殘氣一五〇〇〇。故普通呼吸時，對於三種相加之三五〇〇〇，僅有五〇〇〇。能交換。肺內現存之氣量與交換氣量之比曰換氣率，可如下式計算之：

$$\frac{\text{週氣} + \text{補氣} + \text{殘氣}}{500} = \frac{500 + 1500 + 1500}{500} = 7$$

然深呼吸時，五〇〇〇週氣外，復能吸入一五〇〇〇之足氣；呼出時，補氣亦可呼出。故週氣、足氣、補氣，合計有三五〇〇〇。而深呼吸時之換氣率，加入殘氣一五〇〇〇後，所得之五〇〇〇與三五〇〇〇之比，應得

$$\frac{500 + 1500 + 1500}{500 + 1500 + 1500 + 1500} = \frac{3500}{5000} = \frac{5}{7} \text{ (約)}$$

呼吸系統

一百十二

故換氣較多，可見深呼吸於衛生有益。

〔外呼吸與內呼吸〕肺中之毛細管，以集自身體全部組織內之炭養氣，與含於肺胞內之養氣相交換時，曰外呼吸。即將靜脈血變為動脈血也。又動脈血在各組織內，以其所含養氣之若干量，結合廢物質之炭素，而成炭養氣時，曰內呼吸。即將動脈血變為靜脈血也。

〔腹呼吸與胸呼吸〕主由橫隔膜收縮之呼吸，曰腹呼吸。主由肋骨及胸骨抑揚之呼吸，曰胸呼吸。安靜呼吸時，男多腹呼吸，女多胸呼吸。但在深強之呼吸時，男女均混用也。

〔吸氣與呼氣成分之比較〕列表如次：

吸 入 空 氣	呼 出 空 氣
淡氣……………七九%	淡氣……………九九%
養氣……………二一%	養氣……………五%
炭養氣……………〇・〇四%	炭養氣……………五%

水蒸氣無定量

水蒸氣少量

〔呼氣中有炭養氣之證明〕試取清澄石灰水，盛於玻璃杯中，以玻璃管用口吹之，則水即立變白濁色。由此可證明呼氣中有炭養氣之存在。

〔由炭養氣與淡氣窒息之動物，用養氣療法可得蘇生〕先用石灰岩破片，與鹽酸製出炭養氣，次取小白鼠置於容二罇之平底燒瓶中，瓶口嵌以穿有二孔之木塞，一孔插入玻璃管，直達瓶底，他孔任其開放。後由玻璃管通入炭養氣，鼠遂逐漸苦悶，卒至不能呼吸而死。次更絕炭養氣瓶與玻璃管之連絡，由玻璃管通入養氣或空氣，以交換瓶內之炭養氣，白鼠遂漸蘇生。可知炭養氣對於動物，並非有毒；唯因缺乏養氣，呼吸困難，故窒息而死。用淡氣試驗時，其結果亦然。

〔測量呼吸率可推定現在體內爲何種要素之養化〕試比較呼氣與吸氣之成分，呼氣當然比吸氣缺養氣而多炭養氣。就大體言之：五容積之養氣被攝取，四容積之炭養氣被排泄。此被攝養氣之容積與所排炭養氣之容積，所成之比 $4:1$ 。上曰呼吸率，通常呼吸率等於 $4/5$ ，即 0.8 。若體內祇有含水炭質燃燒時，呼吸

率最高而爲一，反之，僅脂肪燃燒時，呼吸率最低，而爲〇·七。因含水炭質中，養氣最多，故將其分子中之輕氣，完全養化而爲水，因之由外界所攝取之養氣，悉將炭素養化而成炭養氣。於是一分子之養氣，生成一分子之炭養氣。故被攝之養氣，與生成之炭養氣之容積，因而顯著。但脂肪分子中，所含養氣較少，取外來養氣之一部分養化炭素而成炭養氣；更取他一部分，養化輕氣而造水。因之造成之炭養氣，與所取之養氣相較，其量較少，故呼吸率變低。因上述之關係，故欲知現在體內爲何種要素之養化，得測量其呼吸率以推定之。

〔死與呼吸〕 呼吸停止，血液中蓄積碳酸，缺乏養氣，呼吸中樞遂麻痺而死。是曰窒死。

〔激動與氣喘〕 激動時，血行甚速，呼吸頻繁；是因養氣缺乏，碳酸增加，中樞受刺激，故呈氣喘之狀態。

〔咳嗽如何而起？〕 咳嗽，因粘液、異物等，接觸喉頭、氣管等之粘膜而起。咳嗽之先，常行深吸氣，閉合聲門；作急劇衝突狀之呼息，而推開聲門，使聲帶振動，發一種聲

音，以排出無用之物體。其發生也，有屬隨意的者，有屬反射的者。

〔噴嚏何由而起？〕鼻粘膜之知覺神經，受物之刺激時，則起噴嚏。初行一次乃至數次痙攣狀之吸息，後急激之呼氣流，經鼻腔而射出。於是鼻內之粘液，或他物，悉隨氣流而出。但氣流同時亦有由口迸射者。

〔以紙捻刺鼻何以能打喷嚏？〕紙捻刺激鼻粘膜，其鼻腔內之知覺神經，受一種刺激，因欲驅出異物，故打喷嚏。

〔鼾聲如何而出？〕鼾聲，係睡眠中呼吸時之吸氣，觸於軟口蓋所發之雜音；並非反射性，乃不隨意的發生者。但亦可隨意的發生。

〔欠伸如何而起？〕欠伸多起於倦怠疲勞之時。其開口也，殆屬於痙攣的作用。同時並開聲門，作深長之吸息，再繼之以吸息。吸息，呼息，均甚緩慢，伴之以特有之長音。同時復自然伸展全身，有非意志所能強止之勢。

〔噫何由而起？〕噫，由橫隔膜痙攣而起。因其痙攣起於倉卒，雖增加胸腔之容積，而聲門並不特別開張，故吸氣觸動聲門，發一種吸息性之雜音。小兒久啼時，

常起此種現象。

〔頻死者起噤噫之理由〕 頻死者之起噤噫，據蘭都亞氏之說明，則謂人將死時，與奮性極高之橫隔膜神經，受心臟動作電流之作用，橫隔膜起收縮，故亦噤噫云。〔歎歎何由而起〕 歎歎由短速連續之吸氣而生，主為橫隔膜強度之收縮；喉頭亦隨時上升，被吸入之空氣，觸聲帶而發音。

〔笑與哭〕 微閉聲門，迅營短急之呼息，則成笑聲；狹窄聲門，行短吸氣及長呼氣，則成哭聲。

〔何謂加答兒？〕 加答兒，一名加答兒性炎，為粘膜固有之炎症；多因氣候寒冷而起，有潮紅腫脹、灼熱疼痛、官能障礙等之特症。

〔肺炎之病原及其所在〕 肺炎導因於細菌，似為肺炎鏈菌、肺炎桿菌、配斯脫菌、普通大腸菌、實扶的利亞菌等，其中以因肺炎鏈菌而起之肺炎為最多。此菌混於痰中，兼亦現於尿內，在痰中可生活一月乃至四月。對於寒氣之抵抗力極強，曝於五十二度之溫度，十分鐘即死。

〔肺炎菌存在於健康之身體否〕健康之人，有肺炎菌者亦不少。曾有人證明一百人之唾液中有十五人具肺炎菌者。並有人檢查十三人之健康肺內，有十二人之肺具肺炎菌者。

〔有菌者何以不發病？〕肺炎菌之繁殖，必乘肺之抵抗力微弱之時；或感冒外傷等——或塵埃等入於肺內，助其感染，方能爲害。健康者無以上諸事，故不發病。

〔何謂白喉痧？〕白喉痧，即實扶的里亞，主爲發生於二歲乃至七歲小兒之傳染病；因實扶的里亞菌——白喉痧菌——之作用而起。潛伏二月乃至七月後，遂呈本病固有之症狀。視其部位，區別爲左之三種：

一、咽頭實扶的里亞 咽頭疼痛，粘膜腫脹，呈赤色，扁桃腺腫大，呈污穢灰白色之被膜斑紋。

二、喉頭實扶的里亞 喉頭着生纖維素性——格魯布性——義膜，起格魯布性咳嗽，呼吸被迫而困難。

三、鼻腔實扶的里亞 鼻粘膜腫脹，呈紅色，鼻汁之分泌過多，鼻腔閉塞。

〔白喉痧菌之強度〕此菌耐乾燥，能持續活力六〇至八〇日，並有附於玩具而生活一八〇日者。

〔白喉痧之血清療法〕注射實扶的里亞血清，則實扶的里亞菌所出之毒，不能爲害，但無殺菌之力，故治愈以後，菌尙能留於咽喉而生活；短者二十日，間有殘存二年有半者。

〔患肺結核之肺呈何形狀？〕患肺結核者，其肺視病之輕重而不一，甚者，生結節性之新生物，血管缺乏，成乾酪性，是部組織，軟化而被吸收，隨痰而吐出，內生洞窟。〔詳細參觀薛德煊編肺病養生要旨〕

〔患肺結核者之禁忌點〕患肺結核者，最要注重養生，勿陷於自暴自棄。若以爲不治之症，過於憂慮，則身心俱乏，抵抗力，不啻自促其死也。故患者精神宜爽快，從醫生之命，以攝其生，而達治愈之目的。

〔肺結核之豫防法〕下列諸點，務宜注意。

一、藉運動以強壯其身體。

二、用冷水摩擦，或冷水浴，以強健其皮膚。

三、飲食物務宜煮沸，牛乳尤須加意。

四、患者之痰宜消毒，勿吐出消毒盂外。

五、與患者談話時，須隔五六尺。

六、患者室內之塵垢，宜用溼布拭去之。

七、患者所用之食品、牀鋪、衣服等，宜禁止共用。

〔流行性感。冒。有。傳。染。力。乎？〕 流行性感。冒。自秋徂春，最易流行。傳染方法，或直接或間接。空氣為媒介。其傳染力極強。此種細菌，存於痰、淚、唾液、鼻汁等液中。抵抗力殊弱。因在冬季以感冒為誘因，故強於傳染。

〔配。斯。脫。病。一。名。鼠。疫。〕 配斯脫為傳染病中之最烈者。一染此病，即難醫治。侵入人體，經二日乃至七日之潛伏期，即起症狀。烈者，發熱後十二時乃至四十八時間即死。此由配斯脫菌寄生而起。因其寄生部位之不同，而有肺配斯脫、腺配斯脫、皮膚配斯脫、腸配斯脫等病。

〔何謂假死？〕養氣缺乏，炭酸過多之血液，刺激呼吸中樞；或吞硬物，致塞氣管；或沉溺，懸絲，震壓，頃刻間呼吸絕止，而陷於死的狀態；是曰假死。由假死可變為真死。其症狀之經過，可分三期：第一，呼吸困難；第二，窒息痙攣；第三，全身麻痺。

〔塵埃與壽命之關係〕在塵埃中勞働者，則害其呼吸器，而縮短其壽命。茲揭其死亡數與壽命表於次：

倫旗氏調查在塵埃中勞働者之死亡數(千人中)

由呼吸器病而死者，五六九人。

由神經系病而死者，六四人。

希兒脫氏調查之平均壽命表(表示因塵埃之軟硬而異其障害程度)

理髮匠 五七·九年 棉商 四七·〇—五〇·〇年

磨玻璃匠 四二·五年 鉛坑工人 四一·〇年

石工 三六·三年 磨金剛石工 三五·三年

洛梅氏調查之平均壽命表：

農夫

六五・三年

散工

五〇・八年

無定業之工人

四七・四年

集工(工場內之工人)

三六・三年

〔以被冒頭而睡之害〕

睡眠時，以被冒頭，其害殊大。因睡眠為恢復疲勞之時間，即應受養氣與養分之供給，而排泄炭酸及其他排泄物。頭若冒入被內，則炭酸與養氣，不能充分交換，故其害至巨。

〔接吻之害〕

歐美各國，多行接吻禮，故因接吻而傳染疾病者殊不少。結核、徽毒，傳染最多，即癩菌、痘瘡、室扶斯、麻疹等，亦均可藉接吻而傳染。

〔縊死、悶死、溺死之理〕

縊死、悶死、溺死，均因阻礙呼吸，血液內之炭養氣堆積過多，養氣過少，不能將靜脈血變為動脈血，以至呼吸中樞麻痺而死。

〔人工呼吸法〕

人工呼吸法，有種種如次：

一、切葱根塞鼻中，以羽毛，或紙捻刺激鼻孔。顏面，胸部，掩以浸冷水之布，或皮膚上塗芥子亦可。

二、閉假死者之鼻孔，救者以口接被救者之口，吹入空氣。

呼吸系統

二百二十一

三、解死者衣帶，露出胸部，仰臥空氣流通之處。墊枕於背，開其口，以乾布引伸其舌，救者跪於頭旁，舉死者之兩肘，上至頭側，俾空氣流入肺臟；閱二秒間，更垂兩臂，下至胸側，俾空氣流出肺臟。如是反覆行之，死者自蘇。

四、一人施前法外，復用一人跨跪於死者之腹部，將兩掌齊壓胸前，兩拇指向心窩，同時壓迫；壓畢急離兩掌，使肺外空氣流入；閱三秒間，再反覆行之，死者自蘇。

五、救溺者時，其法稍異。第一，解其衣帶，使其伏臥，墊其衣服於胃部與地上之間，令胃部取最高口部取最低部之位置。施救者以兩手壓其胸部，約三秒鐘一回，行之數次，胃與氣管中之水，自口鼻溢出。水盡以後，反令仰臥，依第三第四法救之。

〔呼吸器之衛生〕欲呼吸器健全，須守下列各法：

- 一、呼吸新鮮空氣。
- 二、勿妨礙胸部之擴張。

- 三、常行腹式呼吸。
 - 四、行適當之運動。
 - 五、勿忘深呼吸。
 - 六、用鼻呼吸，勿剃鼻毛。
 - 七、勿吸煙。
 - 八、溼衣宜從速更換。
 - 九、勿用吊袴帶。
 - 十、皮膚宜常觸日光及空氣。
 - 十一、勵行冷水摩擦，及冷水浴。
- 〔房屋之位置〕 建築房屋，宜擇土地清潔，空氣高燥，飲水純良之地。以岩石、砂土之坡地，最爲相宜。
- 〔房屋之方向〕 房屋之方向，衛生上至爲重要。若南北閉塞，東西光線射入，夏日炎熱不堪。反之，向南而微偏西，則冬暖而夏涼，通氣採光，均極適宜。

〔換氣法〕室內空氣，因呼吸、燈火及其他種種原因，致養氣減少，炭養氣、水蒸氣及其他種種氣體加多，不適於呼吸，須與室外空氣相差，方能保其健康。故換氣法尚矣。其法有種種，最簡單者，於壁之上下，各鑿一孔，俾氣體可交流。

〔採光法〕房屋之南面，宜多開窗牖，採取適當之光線，使室內光明。但直射之光，又能害眼，宜設窗帷以避之。

〔暖室法〕氣候凜冽之際，欲使室內溫暖，保持一定之溫度，或用火爐，或用炭盆，或用電爐，或用汽管。前二者溫度不均，炭養氣發生過多，不宜於衛生，後二者用之最宜。

〔便所之處置〕便所為污穢之地，務須注意清潔，時時撤換坑廁，散布消毒藥水，以防菌類之發生，臭氣之遠播，並宜時時用清水洗滌。

〔居室之注意〕

一、寢室、居室，宜有分別。

二、室內勿任意涕唾。

三、室內宜日日洒掃。

四、起身以後，宜開窗牖，盡去室內之不潔空氣。

五、室內勿置污物，或腐敗之食物。

六、勿置溺壺於室內。

〔新○建○之○屋○不○宜○住○人〕新建之屋，四壁尙未乾燥，溼氣太重，不宜住入。彼移居新屋之人，往往發生暴死者，即此理也。故新屋宜經兩月之久，方可遷入；並宜時時開窗，送入空氣及光線。

〔久○閉○之○屋○不○可○驟○入〕久閉之屋，溼氣必重，空氣閉塞，炭養氣必多。進屋之前，宜點火試驗，火熄者勿入。

〔古○井○洞○穴○中○不○宜○驟○入〕古井洞穴中，多炭養氣。宜先燃火試驗，否則有性命之虞。

〔植○物○與○動○物○之○呼○吸〕植物晝間營同化作用，吸收炭養氣，而排出養氣，故此時與動物之呼吸相反。及日沒以後，同化作用停止，祇營呼吸作用，則與動物同。但其

呼吸系統

呼吸之力，遠不及動物之活潑。

勘 誤 表

頁 數	行 數	誤	正
一	骨骼表內	蹠骨…(20)	蹠骨…(10)
三	第一內圖	長顏頭骨 短,, ,, ,,	短顏頭骨 長,, ,, ,,
十	五	稱成	構成
十二	七	及以小部	及小部
十三	四	完合	完全
十六	五	推想無知	推想而知
十七	三,五	頤頤筋	頤頤筋
三十七	十	Dr	Dr.
五十一	六	殆未	殆未
五十二	二	爲菊…成分	一爲菊…成分一
六十八	五	一過	一遇
七十	八	Methly	Methyl
八十二	九	卵圖	卵圓
九十	十二	以脂抑之	以指抑之
八十九	一	末稍	末梢
九十五	第七圖內	5 6 黃種人	5 6 黑種人
九十八	四	面聲色	而聲色
一百二	十三	氣泡	氣胞
一百三	十一,十二	氣泡	氣胞
一百五	十一	胎兒之胎	胎兒之肺
一百八	三	四合五勺	四合五勺)
一百十四	四	氣,之一部分	氣之一部分,
一百二十二	八	最低部之	最低之

再版
肺病養生要旨

是書係國立武昌高等師範學校教授薛德焞君所編共分十三節都八萬餘言患肺病（俗稱癆病）者倘能力行書中所記養生各法不問病之輕重儘有全治之希望書存無多欲購從速

定價 大洋陸分 郵費壹分

代售處

江陰華通印書館
武昌高師博物學會

中華民國十年十一月一日發行

有著作權
不准翻印

編輯者
校閱者
印刷兼
發行者
總發行所
分售所

生理衛生界上卷

定價銀六角
郵費二分半

橋聯晉劉植培
樓培啟胡國泰
薛薛德德
炯

華通印書館
江陰縣城內東大街

華通印書館
江陰縣城內東大街
武昌高師博物學會
各大書坊

36

239711

11