

常 識 叢 書
第 四 十 四 種
血



上 海 中 華 書 局 印 行

叢書

血

(全一册)

◎

定價銀四角五分

（外埠另加郵匯費）

編者 陳鴻佑

發行者 中華書局有限公司
代表人 陸費逵

印刷者 上海靜安寺路
中華書局印刷所

上海棋盤街 中華書局

各埠中華書局

常識叢書
血

目次

第一章 緒言	一——一〇
一 世界上最神妙的液體	一
二 兩種血液	二
三 血液的含有物	四
四 血液的流動	八
第二章 赤血球	一一——二八
一 赤血球的性狀和在血液中的數量	一一
二 赤血球的主要含有物——血色素——養氣的輸	一一

送者……………一八

三 赤血球的生成和死滅……………二五

第三章 白血球……………二九——四一

一 變形蟲狀的生物……………二九

二 忠勇的兵士……………三一

三 白血球的功用……………三五

四 白血球的種類……………三六

第四章 血內其他含有物和血液的

性質……………四二——六六

一 血小板……………四二

二 血漿……………四三

三	血液的凝固·····	五四
四	血液的其他性質·····	六一
第五章	血液的循環和清濾·····	六七——一〇四
一	心臟及血管·····	六七
二	血液的循環·····	七六
三	血流的速度和時間·····	八六
四	脈搏·····	八九
五	血壓·····	九一
六	血溫·····	九六
七	血液的功用·····	一〇〇
第六章	淋巴·····	一〇五——一二二

一	淋巴	一〇五
二	淋巴管	一〇七
三	淋巴節	一〇九
四	淋巴的流動	一一一
第七章	血液的類別	一一三——一二四
一	驗血	一一三
二	洗冤錄上的滴血法	一一七
三	科學的研究	一一八
第八章	血液的疾病和衛生	一二五——一六四
一	瘧疾	一二五
二	貧血	一四四

三	白血球過多症	一五二
四	腦充血和中風	一五六
五	血友病	一五八
六	止血法	一六〇
七	血液的衛生	一六二
	主要參考書目	一六四——一六五

第一章 緒言

一、世界上最神妙的液體 血(Blood)，這或許是世上最神妙的液體吧！除掉你身上爪、毛、角質層、髮、和珞瑯質等以外，無論何處，倘有損傷，都可見有鮮紅的血液流出。在日間，倘你把眼皮閉着，向太陽看去，你就可以看見血紅的顏色。在夜裏倘你將手放在燈旁，而從你手的裏面向燈光方面看去，除掉你手指中間太厚的一部分不能透光外，其餘邊緣部分就完全現出紅色。這都是因為有血液在其中的緣故。血液週佈在全身，牠的健康就是我們的健康，牠能够把體內各細胞生長所需

要的養料和必需的養氣帶給牠們，牠能把體內各細胞生成的廢物帶走；體內各細胞藉血液的力量方能生活，血液強盛則體內細胞亦強盛於是身體也就強起來，不然的話，恐怕就不免被困於病魔吧！血液的功用是多麼偉大！牠的工作是多麼艱鉅！牠對於身體的康健又有多麼大的影響！我們對於血液的知識不能不知道些。這本小冊子就想談談人們的血液，但因血液無論成分功用等方面都是非常的複雜，（並且有許多地方現在即使加以非常深澈的研究還有不能明了的，血液是多麼複雜的東西呀！）而這本冊子卻很簡小，我們祇能在此談談牠的大概。至於詳細的情形，只可改日再談了。

二、兩種血液 血可分廣義狹義兩種解說，狹義的血，是

指身上受了損傷後流出的紅色液體，就是普通的血，完全在血管內流動，廣義的血，是指循環於體內，供給各細胞所需要物質的液體，這種液體除掉上述紅色的液體即普通的血外，還包括一種無色的液體就是淋巴 (Lymph)。

恐怕什麼人都不相信有白血吧！因為他沒有看見的緣故，但是這是確有的東西。看過水滸傳的人或許尚有能想到李逵刀劈羅真人發出白血的故事，但孰知我們的體內確有白血呢！這種血以後統統叫牠淋巴，以分別於狹義的有色之血。

血都流動於血管之中，但這種淋巴卻不一定了。牠的流動固然要經過一淋巴流動的坦途——淋巴管 (Lymph-vessels)，但此淋巴管並不枝分葉佈的生許多小淋巴管，密佈於全身，供給

淋巴的流動，而此淋巴液卻直接在細胞間流動，將其所挾的養料供給於相遇的各細胞。因其無一定的路由，直接流動於組織內的各細胞，故其所遇的細胞也較流動於一定血管中的血液為多，因之能受其養料供給的細胞也多，此種特殊的白血的功能，比之於鮮紅的赤血，實有過之而無不及！我們怎麼可以把牠們忽略了呢？既知此種白血——淋巴——的重要，我們就要在以下和血液一樣略加討論。

三、血液的含有物 無論血液和淋巴，看去雖好像一種液體，實在牠裏面是充滿着紅色和白色的細胞，含有許多生活細胞所必需的養料和養氣，以及很多很多的其他很複雜的化合物，以行使其奇妙而偉大的工作。這些含有物在血內分量的多少

，對於人生有很大的影響。

倘你用一尖銳潔淨的針把你手上的皮膚稍行刺破，將刺破處的血液滴置於一玻璃片上，另用一玻璃片將牠刮成極薄的一層，置於白紙上觀之，已可見其非為完全的紅色而為紅黃色；倘你將此玻璃片放在顯微鏡下觀察，則可見許多黃色扁圓形的小球，這種黃色的小球叫做赤血球 (Red corpuscle) 或 (erythrocyte)，血的所以顯出紅色，就因為這許多的赤血球所致；此等赤血球在單個觀察的時候作紅色，倘密集於血液中，即發出鮮豔的血紅色；至於此等赤血球的所以有顏色，完全因為其原形質內含血色素 (Hemoglobin) 的關係。顯微鏡下觀察的血液中，除赤血球外，更有一種形同變形蟲 (Amoeba) 能自生假足行走的無

色細胞，這種細胞稱爲白血球 (White corpuscle) 或 (Leucocytes) 牠爲人們身體中強有力而忠誠的衛士，能抵抗一切外來的敵人，而助長保護身體的康健。除此二種細胞浮游於其間外，尙可見有一種既不像赤血球又不像白血球而爲一種不定形的原形質塊或板狀的小細胞，此種板狀物叫做血小板 (Blood platelets) 或 (throbocytes)，牠的功能尙有許多地方不明白。血液中除了此等固體的細胞以外，當然更有使此等固體細胞浮游其中的液體，此種液體叫做血漿 (Plasma)。而由血液輸送細胞所需的養料和養氣，當然也溶解其中。

大約血液中的有形含有物，可列表如左：

赤血球



血液中血漿占大部分，而血漿中尤以水分為最多。倘將水分蒸發乾淨，其化學成分，和乾肉的相彷彿。

血的含有物已略述如上，倘你將淋巴置顯微鏡下觀之，亦可見其非為單純的液體，而有一種細胞浮游於其中，此液體名為淋巴液(Lymph)；而浮游其中的細胞，有如白血球——有一小部分確係白血球——特叫做淋巴球(Lymphocytes)。牠們的構造和功能，當和血液的各重要部分，於以下各章中，分別論之。

四、血液的流動 凡生活的細胞，均須有養料和養氣，爲其生活的資源。但大多數的細胞，多在距體內吸收養料和養氣器官較遠的地方，牠們當然不能直接的或便捷的取到牠們的生活資源，但這是必需的，於是神祕的人體中，就生出血液來擔任此種必需的生活資料之運輸工作。又細胞生活時，產生許多廢物，倘此等廢物堆積細胞間，則細胞的生理方面將受阻遏，或甚至受傷死亡，但細胞對於此等廢物是無可奈何的，於是爲身體的健康起見，再由血液來把廢物搬掉。這種艱苦的工作，就是血液的重要行動，也就是牠最重要的機能。

血液祇能在血管內流動(Blood vessels)，除其中所含的血漿能稍稍滲出和白血球有白血管壁細胞間自由出入的本事外，其

他任何部分任何含有物，均不能越雷池一步，而其所帶的養料和養氣，能分給需要的細胞，完全靠滲透作用。但前面又曾說到淋巴的行動卻比較的自由，固然，牠最坦廣的路途亦爲淋巴管，但此種液體，有喜走小路的古怪脾氣，大部分的淋巴都在細胞間流動，以便供給細胞的生活資源。此種血液在血管內行動，淋巴在淋巴管和細胞間流動，輸送生活資源於各細胞，清掃各地的污廢物的行爲，叫做循環。構成此循環作用的各器官，像血，淋巴，血管，淋巴管等以及壓迫血液在血管內流動的心臟(Heart)統叫做循環器官(Circulatory organ)，而此整個的組織和行爲，叫做循環系統(Circulatory system)。

血

循環系統

流動的路由

流動的液質

淋巴管

血管

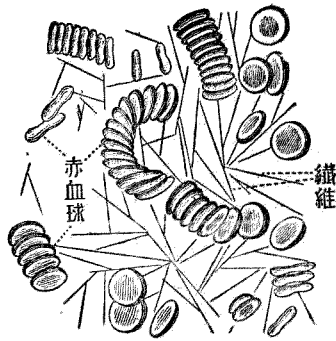
淋巴

第二章 赤血球

一、赤血球的性狀和在血液中的數量 赤血球是浮游血中兩面凹入的扁圓形細胞，在顯微鏡底下是黃色，但許多赤血球浮游於血漿中，就使血液成鮮豔的紅色；好比一薄層空氣雖似乎無色，但積厚了空氣的天空，就現出可愛的深蔚藍色。

上面已經說到赤血球是兩面凹入的扁圓形細胞，但在顯微鏡下觀察時，每現出種種形狀，有的固然現出圓形，但亦有的成爲橢圓形或兩頭較寬大的棍棒形，那是因爲牠或平置或傾斜或豎立的緣故。倘你鏡檢的血，是一薄層那麼你可看見單個的赤血球；倘血稍多，那就奇怪了，在血出身體不久時以後，那

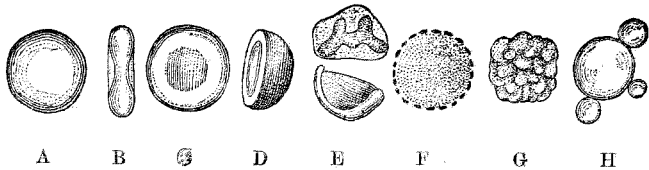
第一圖 赤血球



串狀赤血球注意由血小板破裂後所生出纖維（採自 Da. Casta）

赤血球就能互相並立的連成很長的一串，好像從前所用的制錢串在一根繩上一樣，這大約是牠的特具性質，至於何以如此，那就不得而知了。（見第一圖）。在健全狀態下，赤血球固作此形，但在非常狀態下，就每每變形：倘將血球置於濃鹽類溶液中，因滲透作用，血球內的液體，漸漸滲出，就使血球緊縮，成一表面高低不平的一個團塊。有的時候，因特別環境，亦能收縮；但牠表面上高低不平的情形，比較上種要少些。又倘將赤血球置於清水或極稀淡的鹽類溶液中，那末，球內

第二圖 各種情態下的赤血球



A. C. 標準狀態之平面觀

B. 標準狀態之側面觀

D. 板狀赤血球

E. 受刺激收縮後的赤血球

F. 受清水浸透後的赤血球

G. 在濃溶液中受刺激而收縮的赤血球

H. 受熱後生出球形體

(採自 Brumer)

的血色素會漸漸的滲出，使水入內，終至其色漸淡而球漲大，甚至完全消失而成爲透明狀或半透明狀。如將血液通電，那可憐的血球，受此重大刺激，即盡力收縮，甚至因此而破裂，至爲可慘。更有一樁奇怪的事，就是倘將血球稍加溫度，那些血球就會生出小球，由一短柄聯絡於本來之赤血球上，那本來的赤血球，也變成了一個整圓形，這是多麼有趣的事啊（見第二圖）！由此等情況看來，可知赤血球是一個內含血色素外

被一有彈性之膜的物質。況且，還有一種事態可以拿來證明此說，就是當赤血球通過微細的血管中時，牠的身體就可隨血管的大小而變形，等通過後再行恢復原狀。無疑的，活的赤血球在血管中是隨機應變，如血漿的濃厚，血管大小等均足影響牠的形狀。

赤血球是很小的細胞，牠的直徑平均不過七·五 μ ($\mu = \frac{1}{1000}$ mm.) 卽·〇〇七五密里米突，厚約一·六 μ ，積疊赤血球六百餘個，厚不過一密里米突；兩個針尖大的血液裏，可含有赤血球幾百萬個，大約一立方密里米突的男子血液中，約含五百萬個，而在同體積的女子血液中約含四百五十萬個。由此可見赤血球是多麼的小；更可由此想到如此多的血球存在於極

小容量之血漿中的狀況——乾赤血球占全血液重量中的十三%左右——而血液爲什麼要黏厚的理由也就知道了。但在常態下固然如此，在非常態下即時生變化。有的時候赤血球的數目會特別的多，除有時血中失去若干水分後，血球數照舊，而血漿容積減少，每單位容積血內的血球數當然就要增加外；按多次的試驗，倘一人在較高而空氣稀薄的地方久駐，則其血內的赤血球，也會增加其數量，這大約是因爲高處氣壓較低養氣較稀，於是其與血色素化合的能力（見下節）亦減，此種刺激，足以使新血細胞增加的緣故；更有趣的，是在餓時，受驚後，洗冷或熱水浴後亦均有增加。反之在某種狀態下，赤血球的數量會大大的減少，最普通的就是一個人當大出血之後，或赤血

球經敵人的打擊，大毀滅之後，更或因體內養料不足或製造赤血球的骨髓組織不健全，都足以使赤血球的數目減少。在過度的赤血球減少狀態下，人每因體內細胞不能得養氣供給而悶斃，更在數種病態下，形狀勻一的赤血球，會變得大小不定，互相混雜，或變其形狀，至像梨子或棍棒的，此等狀態在惡性或極重的貧血症中，時時可以看到。

一般的細胞均含核(Nucleus)，但這可怪的赤血球却是無核，赤血球在小時也是有核，但不知怎的，長成後卻遺失了；在異常狀態下，我們仍舊可以看見牠的核，設一人在大出血後，他體內的赤血球就大減，於是生赤血球的組織遂盡力的加緊工作，以補不足，在此時就可以在血中看見許多有核的血球了，

但久而久之，其核又漸漸失掉。因此，在一般的情形之下，赤血球實不能算爲一個細胞，況且牠究竟有無活潑的原形質（*Protoplasm*），現在亦尙未明瞭，從牠們機械性的行動如隨血流動和無生活性的現狀，如不能生殖，無營養作用等看來，牠們體內的原形質是否與核同時遺失，至堪疑問，現在尙不能作確切的答覆。

上面已經談過倘將赤血球置於稀薄的鹽液清水或沖淡的血漿中，我們可以看見血色素逐漸滲出，水逐漸侵入，終使血球漲大而成一無色而鬆疎的一團物質，此種物質現在即謂之赤血球的海絨狀骨幹（*Stroma*），血色素即附於其上。此赤血球的海絨狀骨幹是否活着，現在亦不得而知，祇知赤血球中含得最多

最重要的是血色素，其餘均較爲次要。大概在新鮮尚潮潤的血球中，水約占五七——六四%，固體約占三六——四三%而固體中，幾乎九十%爲血色素，一成爲無機鹽類，大都爲鉀(Potassium)的磷酸鹽(Phosphate)或氯化鹽(Chloride)，再其餘的始爲其海絨狀骨幹及蛋白質(Protein)等等。血色素何以在血球中占量最多，牠究竟有什麼功用，我們不可不明白些。

二、赤血球的主要含有物——血色素——養氣的輸送者

無論體內那一個細胞，倘要生活時，必需一種「能」(Energy)；此種「能」多由氧化(Oxidize)食物——碳水化物(Carbohydrates)脂肪(Fat)，蛋白質——而得。但是我們體內有許多細胞都不能和空氣或養氣(Oxygen)接觸，那末，牠們何從而得養氣氧

化食物以取其「能」呢？此等細胞所要的養氣，就祇得由血液來運輸給牠們了；而血液中運輸養氣的物質就是血色素。

血色素是一種鐵和某種蛋白質的極複雜化合物。牠的分子構造是 $C_{600} H_{960} N_{154} FeS_2 O_{179}$ ，依據最新式測蛋白質分子量的離心力方法，某瑞典化學家測知牠的分子量為數有六萬八千一百之多。大凡化合物愈複雜，那牠的分子量亦愈大；水不過二〇，一六，而血色素竟在六萬左右，那末，牠的組織的複雜也就可想而知了。

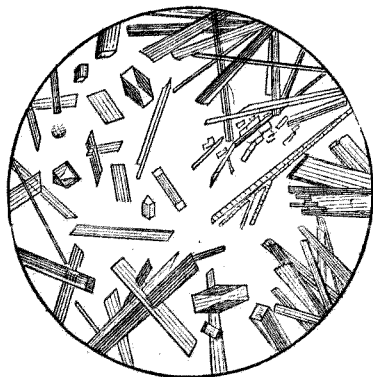
鐵真是件奇怪東西：牠既能使血色素發生紅色，牠又能使葉綠素 (Chlorophyll) 發生綠色。在高等有赤血的動物中牠為生成生命所必需的養氣傳遞者——血色素——的一主要元素（占

百分之三三)。換句話說，倘使沒有牠，血色素即生不成，於是體內的細胞都須窒息而死；所以所有的補血藥中，均含有鐵的原素。同時牠又爲製造植物的重要食料——碳水化合物——的主要觸媒——葉綠素——的主要元素。雖然葉綠素中是否含鐵質，現在尙未敢確定，但已知倘使無鐵質，葉綠素根本就做不成，那末所有澱粉(Starch)糖(Sugar)等碳水化合亦就造不起來；但人們是拿牠們做基本食料的，經此就可推想到倘無鐵質，就無葉綠素，那末世界就要變成何種可怕的情狀啊！這在尙沒有知道此等事情的人，恐怕除掉承認鐵可以造機械外，絕對不會料想到鐵尙有如此創造生命的魔力呀！既知鐵是造血的主要元素（因爲血的大部分是赤血球而赤血球的大部分爲血色素），

又已知其亦爲造葉綠素的主要元素，存在於葉中者頗多；那末，菠菜何以能補血，讀者想已能悟解了吧？除菠菜外，像牛奶、雞蛋肉等食物，也均含有相當分量的鐵質。知此後，那我們少血，或血中少鐵質，就可知道喫些什麼了。

血色素氧化後是一種結晶體 (Crystal)，倘將少許以脫 (Fiber) 加入血液中，劇烈搖動而後靜置之，血色素就能結晶出來（但亦並非所有各種血液中的血色素，都可用此法使牠結晶，在數種動物中，須另用其他方法）。血色素的結晶體，因各種動物的血而不同，但牠們含鐵的成分約略相同。且由血統相近的動物的血中，所取得的結晶體，其晶系更相彷彿。至於人的血色素，結晶成爲柱形，像第三圖。

第三圖



人類的氧化血色素結晶體
(採自 Halliburton)

上面已經談到血色素所占全赤血球的重量，那末，牠們的

重要性也就可想而知了。牠們惟一的工作，就是養氣的輸送，血液是循環的，在牠們工作的過程中，牠們曾有一時期通過肺臟，在幾分鐘——有人說是四分鐘——內，血液裏每個的赤血球，都通過肺臟，並且在這種動作以後，牠就到身體各部去，像這種的來來往往，直到牠的生命終了為止。當赤血球內的血色素通過肺臟時，每分子的血色素有和每分子的養氣結合的能力，而成爲養化血色素

(Oxyhemoglobin)這種養化血色素，就現出特殊鮮豔的血紅色，而構成所謂生物色。但這種血色素，更有一種特別的本領，就是牠既易與養氣結合，又易將其既結合的養氣分離，所以將氧化血色素置於真空中，牠就會立刻將養氣放出。當血液經過肺臟，每一分子之血色素與一分子之養氣結合後，牠們就繼續進行牠們的行程，倘某處細胞需要養氣的時候，牠們就將細胞為求生存而需用的養氣很慷慨的給予牠們，使氧化食物以取得其所含有之「能」。經過此種氧化作用後，就發生二氧化碳(Carbon dioxide CO_2)的氣體，此種氣體，由細胞放出，即存在於附近血管內的血液中。最奇怪的就是此種氣體的存在，更能促進氧化血色素之養氣放出。二氧化碳的量愈多，那氧化血色素

內養氣的放出也愈容易，大凡氧化血色素遇有較酸性的溶液，則其所攜有的養氣也愈易放出；二氧化碳的所以能促進養化血色素所含養氣的放出，或許因為牠溶於血液成碳酸（Carbonic acid） H_2CO_3 使血液稍呈酸性的關係。氧化血色素放出所攜的養氣後，即還原為原來之血色素，此種血色素就非為鮮豔的血紅色。而成為較慘暗的顏色，患窒息而死的人，其色紫而黑，就是因為體內所有的氧化血色素，已完全還原而缺乏養氣的關係，試看你手背上有許多青色的脈絡，這就是因為牠們的靜脈管，其中通過的血液，為已還原的血液，所以就不現鮮豔的紅色，而成慘而暗的藍紫色。

現在我設法一問：倘赤血球不能攝取養氣，人將如何？恐

怕讀者都己知道，人就要窒息而死了罷，這就是許多毒物能殺人的原因。腭酸(Hydrocyanic acid) HCNO 是殺人極烈的毒物，牠的所以能殺人，就是因為牠能和血色素化合，使後者不能攝取養氣，中煤氣毒而死的人，也是因為煤氣中有一種一氧化碳(Carbon monoxide) CO 能和血色素化合，使牠不能再和養氣結合，以致窒息而死，并且那種一氧化碳，和血色素的化合非常牢固，結合後，無論行如何的人工呼吸，均不能使牠再行放出；除非受害尙少，己失去氧化能力的血球爲數尙少，那末，用優良的人工呼吸，促進新赤血球的生成還可得救。

三、赤血球的生成和死滅 我們既己知赤血球的性狀和行爲。我們當更知道些赤血球的生成和死滅。

最先的血球在兩月後的胎兒爲圓形，發生時均有核，藉分裂法實行蕃殖，頗能自由行動，有如變形蟲，是爲初血球(Erythroblast)；大多由肝(Liver)淋巴腺(Lymphatic node)等組織脾臟(Spleen)和骨髓(Bonemarrow)中造出，尤以肝中造出的爲多，胎兒三數個月後，此等初血球即逐漸失去核而成真正的赤血球，入血中行牠們的工作。待胎兒快生產時，肝，淋巴腺和脾臟等器官的血球生產力遞減，而骨髓中的生產力大增，末後盡取以上三種器官的能力而代之。骨髓是一種存在於骨之中部的柔軟組織，普通有兩種：一種含脂肪細胞(Fat cell)較多而呈黃色的，叫做黃色骨髓(Yellow marrow)，另一種含脂肪細胞較少而呈紅色的叫做紅色骨髓(Red marrow)，所有赤血球大都由紅色骨

髓中所造成。在顯微鏡下我們可以看見其中許多有核的初血球正在自由行動並分裂蕃殖，在將入血液時先喪失所含的核成幼血球，然後入血管中的血液中而成爲成年的赤血球。倘某種情形，能使血液中血球減少很多，如大出血等，那末，就能刺激這種組織，迅速製造赤血球，并使牠們趕快到血裏去；在極端急需的時候，連有核的初血球也跑進去工作了；在這種情形下，血中方能發見有核的赤血球，平常是簡直沒有的。究竟赤血球的生成要多少時候，牠們有多少時間的壽命（或謂七八日，或謂二十日），現在尙沒有人能知道；但已知這不過是遲早的問題，牠們終是要死滅的：有少許被白血球喫掉，亦有少許仍舊歸入骨髓中分解，但大部分多入肝臟和脾臟而死滅，那分解

出來的鐵質，就保存在那裏，預備供給來日製造赤血球之用。

第三章 白血球

一、變形蟲狀的生物 用一薄層的血，觀察於顯微鏡下，除赤血球外，更常常看見較大而有極明晰的核和原形質且略帶淡灰色的細胞。牠們的形狀不一定，雖然在平常狀況下均作圓形，但有時完全爲不整形，倘將血液保持得和體溫一樣的溫度，那末有時牠體內一部分的原形質收入，而向另一方面伸出假足(Pseudopodia)，於是這細胞就移向那伸出的一方面去了。牠有核——並且有時不止一核，而有二核三核。牠有含顆粒的原形質，在細胞活潑時，此等顆粒每每將核遮掉，但用稀薄的醋酸(Acetic acid)可以將牠們溶掉而使核外現，並如上述，牠尙能

藉此原形質的流動而自由行動像變形蟲一樣，和赤血球處於被動地位的完全不同，牠實在是一個極活潑的細胞。在血管中時，牠沿着管壁變更其形狀，而自營運動。牠比赤血球稍大，直徑約爲 10μ ；但數目卻比赤血球爲少，在一立方密里米突——即約略二針尖容積——的血液中，約有七千到八千個；這無論在男人的血液中或女人的血液中數目是彷彿相等的，大約每七百個赤血球中約有一個白血球——換句話說就是二者數量之比約爲七百比一。但有時因生理的關係，每能增加其數目，如在消化時，運動時，洗冷水浴時，每能增至每立方密里米突九千個，更有因病理的關係而增加者，除掉患傷寒和肺病外，患其餘的病時，白血球亦每增加牠的數目，但那都是變態，並非康

健的常態。

二、忠勇的兵士 從前多少年代以來，人們對於白血球有些什麼用處，很是懷疑；後來許多怪事發現了：起初見白血球內有微生物，於是猜想到微生物侵犯這個細胞；後來發見牠們帶些煤炭小點在牠們體內，方知這些都是自己攝取的；後來曾將血液保持至和體溫一樣，藉顯微鏡的力量來觀察牠們，那就是很奇怪的情形發生，細菌入白血球的體內後，白血球並不死，並且過一會兒以後，細菌反被消化得不見了，而白血球依然健全的生存着，於是發見白血球的捕食細菌和攝取塵埃，完全和變形蟲一樣：牠先移向細菌或塵埃的附近，在其旁生出假足，將其包圍，迨圍細菌的白血球的包膜消失，於是被圍的細菌

遂墮入其原形質中，終被其消化。牠是保衛身體的兵士，牠是清掃體內瑣細穢物的清道夫，在牠保衛身體殺死敵人的工作中，有很多奇異可怪的行爲，均非常有趣。

白血球的特殊本領之一，就是牠能從血管內向組織的細胞隙間移出。當某處皮膚受傷，含危險性的細菌侵入時，我們便可見血液裏這些忠勇的兵士穿過傷處鄰近的血管，成千成萬的向那傷處去；倘那侵入傷處的敵人很厲害，那全身的白血球就好像接到了急電似的，都向那方趕去；同時製造白血的器官亦受到了刺激，盡力的進行牠的生產工作，在這時血中的白血球就增加了許多。待此等白血球接近侵入的細菌時，就立刻和牠們開戰，牠們對外作戰異常勇敢，幾乎是百戰百勝的常勝軍，

牠們把侵入的細菌殺死了，喫掉了，於是傷處無細菌的擾亂就漸漸的自己恢復了，祇有白血球才能把病魔——細菌——殺掉，祇有白血球才能使傷處復原，牠們打仗是異常的勇敢，前仆後繼的進行，牠們有力的攻擊，終至把可惡的敵人打死，在打得非常激烈的時候，戰場附近，就現出紅腫的情形，並略發熱。牠們爲救牠們的主人——身體——而犧牲死亡的普通約百分之一，患外症時開刀取出的膿，就是這些小兵的尸骸堆成的。白血球多麼的小，膿中要含多少白血球尸骸，以及牠們間的戰爭是多麼的激烈，都可從此推想而得。我們忠勇的軍隊斷沒有什麼睡眠，什麼休息，不論晝夜，總是一心一意勇氣百倍的從事戰鬥，並且能隨機應變，臨時變動牠的形狀，比西遊記裏的

孫行者祇有過之而無不及。牠們的中間並沒有統率牠們的大將，或指揮牠們的司令官，個個都是一律平等的兵卒。堂堂正正，個別的或連絡的，和病魔作拚命的殊死戰，斷沒有什麼救助，什麼慈悲，勝的就活，敗的就死，一毫不顧惜，盡力救助牠的主人，此種義烈行爲是多麼可以使人欽佩呀！

白血球就是這樣的預防病菌侵入體內，倘病菌已在體內跋扈，那末，白血球一時雖爭不過牠們，但久而久之，待體內抗毒素生有相當分量，白血球就努力幫同牠們，聯合進攻，終把細菌殺死並喫掉，使身體痊癒復原，這是多麼奇妙的事啊！

想你們都知道喜喝酒的人，容易患病，並且生病後不易痊癒罷：那是因爲酒精的東西能使白血球麻痺，使牠們不注意到

微生物，不能把牠們殺死的緣故。

三、白血球的功用 白血球的最大工作——撲滅敵人——前已詳細的討論到了，但這可愛而可怪的兵士，牠尙有其他的本領，倘一部組織受傷或患病後，牠們除掉撲滅侵入的病魔外，牠更能促進此組織吸收養料而生長的能力，使之早日痊愈，許多奇異的事實告訴我們，白血球能生一種使細胞努力生長的東西於血中，促進膜狀組織和連絡組織 (Epithelial and connective tissue) 如神經、血管、筋肉等的生長，使已受傷的組織迅速恢復原狀。牠能助長腸部的吸收力，能分泌一種物質使血清凝固，除此之外，牠更能幫助供給血漿內所含的蛋白質，此種血內的蛋白質，似乎和直接由腸吸收所得者不同，而爲由白血

球行代謝作用後的特種分泌物。白血球是多麼奇妙的一種生物啊！

四、白血球的種類 上章所述的赤血球，在血中是祇有無核扁圓兩面凹入直徑約七·三 μ 的一種，但白血球可不然了。依現在所知的牠至少有六種：但在知道牠的分類以前，我們應當先知一切細胞的原形質，有親酸，親鹼，和親中和性染色素的三種，一種原形質易被酸性色素所染着，一種易被鹼性的色素所染着，更有一種易為中性的色素所染着。白血球的原形質也是這樣可分為三種：

甲、淋巴球(Lymphocytes) 無顆粒并絕少變形蟲狀的行動。

1. 小淋巴球 (Small Lymphocytes) 略大於赤血球，有極清晰的原形質，並一極大的核，牠的原形質極易為鹼性染料所染色，僅能略作變形蟲狀的行動。原形質內絕少顆粒，但在小孩子的小淋巴球中，染色後每每發見顆粒，尤以較大者為多。牠的核大多為圓形，但有時略有凹痕，牠們都由淋巴腺或其他淋巴組織中造成，此中細胞占白血球中二十——二十五%。

2. 大淋巴球 較上種稍大直徑約十二——二十 μ 。且有較多的原形質，但數目則較少，約占白血球中的百分之

一。

乙、無色體 (Leucocytes) 有顆粒，且有變形蟲狀的行動

性。

1. 多核無色體 (Polymorph nuclear leucocytes or neutro

phils) 此種白血球較大於赤血球，直徑七·五——十 μ ；

牠的核不止一個；並且形狀亦各各不同，有時核與核間每有纖細的染色質互相連絡；牠們含有極清晰的顆粒，或大或小，有的甚至即不染色亦能看出。有兩種：一種酸性染料如(Eosin)染後則現紅色，牠種染以鹼性染料則現藍色；但每一多核無色體中祇含一種顆粒，決不會同時含兩種；此等在原形質中的顆粒，是極小極密，雖活潑時看看像有顆粒，但染色後就極難將各顆粒分別看清了。牠們大都是親中和性，有極活潑的變形蟲狀的行動，又最易穿過血管

之壁而游走到受傷的地方去，和侵入的細菌開戰。牠們占白血球中的大部分，大約有百分之七十。

2. 親酸性無色體 (Eosinophilic Leucocytes or acidophils)

牠們大都較上述一種稍大，並和上述一種作同樣的組織，即含一核或較多的核，但是牠們是親酸性的。牠含極清晰的顆粒，易為酸性染料如 (Eosin) 等所染色，此等顆粒依現在許多學者的研究，大概是由色素化合而成的，約占全數白血球的百分之二——四。

3. 親鹼性無色體 (Mast cells or basophilic Leucocytes)

和上種的組織及形狀相似，但含極粗的親鹼性染色素的顆粒，幾乎把核完全遮掉了，牠們的數目並不多，不過百分

之·五。

4. 單核無色體 (Monocytes) 爲白血球中最大的，牠的直徑竟達二十 μ 左右。在生活時，牠們的原形質中並不現出什麼顆粒，但用顏色染色後就可看出了。牠們有一淡灰色圓形，卵形或略凹的核，其中含許多大塊的染色質，在白血球中約占全數百分之四——八。

讓我們現在來談談這可愛的兵士的生命史罷，究竟牠們從何處生出，尙無確切的證實。但大約淋巴球多自淋巴腺及淋巴的其他組織中造出，而無色體則大約亦由骨髓細胞造出。牠們究竟活多少時候，如何死亡，尙不得而知，但在經過和細菌猛烈爭鬥及大出血之後，牠們的數目是確要減少的。其他一部分

或者由於牠自己自然的死滅。

第四章 血內其他含有物和血液的性質

血液內除掉赤白血球外，尚含許多重要的內含物。

一、血小板 在血液的含有物中，除上述兩種血球外，尚有一種血小板，血小板的發現，後於血球的發現至久。因爲除非有特別的保護法外，牠離血後，立刻就會逐漸分解消失而不可復見。但倘將新鮮的血液立刻滴放於·八%的鹽水或放於銻酸 Osmic acid 溶液更好，然後鏡檢之。那末你就可以看見圓或卵形的血小板。牠們小於赤血球，直徑不過·二——·四 μ 。牠們的形狀有似白血球，但沒有很清晰的核，不過有許多形至細小的染色質(Chromatin)散布於其中，以代替核罷了。牠們爲

數頗多，幾有赤血球數的十分之一。亦能作變形蟲狀的行動，當牠遇見空氣或放於粗燥的面上後，牠們就立刻被分解，而放出纖維一樣的東西（見第一圖），使血球等從速互相結合而成凝固現象，除此之外，還有何用，那尙不得而知。

二、血漿 血漿是未凝固的血液中，除掉血球後的琥珀色液體。倘將血液置於細玻璃管中，立即冷之於冰水，血球就沈澱於下部，而血漿浮於上部。牠是一種含許多物質的混合物，用以供給各細胞的養料，並替牠們移去廢物，牠所含的東西和牠們的性質，略述如下。

甲、水 含量很多，大約有百分之八十以上，幾乎近百分之九十，牠的成分不易變更，倘含水過多，則盡力先將其

儲藏於筋肉和皮膚的細胞中，更多則可由腎臟將其過多部分排出體外（當然，尚有出汗的一法）。倘水過少，則除由各貯水部分如筋肉皮膚等供給外，唾液之分泌亦減少（本含九八%之水）於是口內不潤，而生渴思，遂飲水以補之。血液內的水分是有定的，牠和淋巴及細胞間的水分，常維持平衡，以保持身體的康健。但倘因病，過多的水不能排出，於是就要生頭痛頭暈等病徵。反之若過少，則因滲透作用將迫細胞中所含的水分外出入血，於是就要生發熱等病徵了。

乙、蛋白質 血漿中除掉含水最多外，其餘最多的就是蛋白質，牠幾乎占血漿的百分之十。其中最重要的是纖維原（Fibrinogen），假性眼晶經絡質（Paraglobulin）及血中蛋白質

(Serum albumin)。除此之外，更有極多種的其他蛋白質，牠們如何生成，在何處生成，並對於身體上有如何的重要關係，除掉纖維原有時發現於肝臟，並知其能助長血液凝固外，其餘就不得而知了。

丙、養料 養料爲由消化所吸收到的物質，如由蛋白質(Protein)所得的鹵基酸(Aminoacid)，碳水化合物(Carbohydrates)中的葡萄糖(Glucose)，由脂肪(Fat)所得的脂肪分解物等。在常態下，葡萄糖和脂肪的量約略相等，大約均占血漿中的百分之〇七——一二，葡萄糖溶於血漿中，但脂肪則以絕細的顆粒狀，浮游於血漿中。後者在血中的含量，每隨喫入的多少和近吸收器官與否而略有變更；在喫入含多量

脂肪的食物後，近消化器官的血液，因浮有無數的脂肪顆粒，甚至略呈乳白色。葡萄糖則比較的很均勻的分配於血中，牠是供給細胞生活所需之能的重要來源，倘牠存有多量，那末脂肪就比較的用不着；牠在血中的成分亦有定，這個定量的保持由於肝中的貯藏細胞和其他的貯藏細胞：倘血中葡萄糖過多，那一部分就變做肝糖 (Glycogen) 貯藏於肝中，更一部分貯藏於其他細胞中，這種肝糖是不溶性的；以後倘血中的葡萄糖稍有缺乏，那末此等貯藏的糖質就溶入血中，使牠仍舊保有定量。脂肪雖亦能貯藏於脂肪細胞，蛋白質亦能貯藏於肝臟中，但牠們能貯藏的量，較葡萄糖遙少。

丁、鹽類 鹽類大多由食料等分解而成，約占血漿中的

等，列表如下：
 百分之〇·八五。大都為鈉、鉀之氯化物，硫酸鹽或磷酸鹽

血漿中各
 種無機化
 合物在血
 漿中所占
 的百分數
 (%)表

.35 %	Cl ⁻	氯化物	氯
.013%	SO ₄ ⁼	硫酸鹽類	硫
.015%	PO ₄ ⁼	磷酸鹽類	磷
.031%	K		鉀
.34 %	Na		鈉
.030%	Ca ₃ (PO ₄) ₂	鈣酸	磷
.022%	Mg ₃ (PO ₄) ₂	鎂酸	磷

其中以食鹽含量最多，幾占所有礦物質的六十——九十
 %其餘最多的為氯化鉀，占灰分中的百分之四。多量的食鹽

實爲使血呈鹹味的因子，但血液中存在這許多食鹽究竟有什麼用處，至今尙無人十分知道。有的說牠能消毒清血，使血液如醃的東西一樣，不易腐敗，卽有病魔——病菌——侵入，亦不易作祟。又有的以爲牠對於消化很關重要，因爲當牠走過胃壁的時候，有些被覆在胃內的奇異小細胞，在這食鹽上起作用，因此生出一種幫助消化的鹽酸(Hydrochloric acid HCl)。但是料想血液內食鹽的作用，實際上一定還有許多比我們已知道的更重要的工作，不過我們現在還不知道罷了。

戊、廢物 許多廢物如尿素(Urea)尿酸(Uric acid)，尿酸母質(Purin bases)，滅水動物筋肉質(Creatinin)等，或由細胞的代謝作用所生，或由組織死滅毀解所致，均入血液以便經

腎臟時，能將牠們濾出，然後排洩體外。

己、氣體 在血液中，我們尚可以設法（用物理和化學的方法）查出其中尚含有數種氣體，其中最主要的為養氣，氮氣（Nitrogen） N_2 和二氧化碳——二氧化碳多溶於水中而成酸性的碳酸。養氣和氮氣是在血液通過肺臟時溶存於血的，而二氧化碳則為細胞行新陳代謝後的副產物。依理想，二氧化碳走入血液，除一部分可以在血液經過肺臟時由血液中逸散入肺中而呼出體外外，在劇烈運動後，所生的大量二氧化碳將溶入血液而增加其酸性，使血的性質改變，但幸於血液中有許多定性鹽（Buffering salt），能和溶於血中過多量的二氧化碳化合物成比較中性的化合物，使血液的化學性不致改變

，而溶存於血中的二氧化碳仍不超過血漿的百分之五。

庚、內分泌和酵素 內分泌(Internal secretion)液爲調節體內器官活動的特殊化合物，酵素(Enzyme)是體內一種能使某種化合物分化或發酵的特殊接觸劑；前者如以後要談到能制體內氧化作用遲速的副腎素等，後者如使麥芽糖(Maltose)消化變爲葡萄糖的麥芽酵素(Maltase)——特別是前種——多藉血液的流動而分佈於全身。

辛、抗體 大約各種生物體內所含的蛋白質各各不同，倘將一種生物的蛋白質注入另種生物的體內，那末那被注射的生物的體內，就會發生反抗素，去反抗消滅那外來而不能融和的蛋白質，抗體(Antibody)就是其中的一種。

抗體爲能使人們免除疾疫的一種奇怪東西，倘使有一種不適合於身體或甚至有有害於身體的物質跑進血裏去了，那末血中就會因刺激而生出一種特殊的抗體去抵抗牠——抗原 (Antigen)——一種刺激性的東西，大抵爲細菌。一種抗體所能抵抗的抗原，大都僅限於刺激牠使牠發生的那一種。

抗體如何殺滅侵入體內的敵人——細菌呢？大約有三種方法：

1. 凝集 最初發現者爲葛魯貝爾及達刺謨氏 (Gruber and Durham)。氏取由霍亂或傷寒菌而免疫之動物血清，加入各別之細菌，則見其先相集合而成雲絮狀，終至沈澱。同時尉德爾氏 (Widel) 又發見傷寒患者之血清，亦有凝集

傷寒菌之作用，且證明其作用起於病後數日，至恢復期而達於極點。此種反應，現多用於傷寒之早期診斷，倘使那人有患傷寒的嫌疑時，就可取其血清加入傷寒菌，而觀其有無凝集反應，以定其有無病症，惟此種凝集素(Agglutinin)的凝集作用，有特殊的限制性，就是因傷寒菌免疫的血清，祇凝集傷寒菌，因霍亂菌免疫的血清，祇凝集霍亂菌，所以這特殊的凝集反應，可以很正確的診斷傳染病和鑑別細菌。

2. 沈澱 沈澱作用由克勞斯氏(Kraus)所發見，氏取由細菌而免疫之血清，加濾過的細菌培養液，即起沈澱作用，蓋那時血清中生出一種特殊的抗體——沈降素(Precipi-

tin) 把細菌沈澱所致。

3. 溶解 普淮斐氏 (Preuffer) 最先加霍亂菌於霍亂菌的免疫血清中，再注射入兔子的腹腔，十數分鐘後，就可見霍亂菌逐漸溶解，這就是因為血中發生特殊抗體——，溶素菌 (Bacteriolysins) 的緣故：霍亂病患者癒後的血清，概有很强的溶解作用，但無論溶菌素或沉降素都和凝集素一樣有牠的特殊限制性。

這三種現象，雖非由一人發見，但大約在同時期，距今不過三十七、八年罷了。

以上所說的抗體，大都為血清中所生的一種特殊物質，專是抵抗細菌本身的，此外身體中尚能發生一種抗毒素 (Antitox-

三)中和並調解由細菌所發生的毒素。

關於這種抗體和抗毒素的生成，性質和牠的應用之研究，近來已成爲一種專門科學，叫做免疫血清學(Immunology)，很複雜難盡，現爲篇幅所限，祇得在此暫時結束，改日有暇再詳細討論！

血漿中除含以上各種東西外，尙含許多別的東西如纖維素等，非常有趣，我們當於下節略加討論。

三、血液的凝固 倘使你手上割破了，當然立刻就有血滲出來，但沒有多時，血就凝結成塊，成所謂血餅(Bloodclot)，同時擠出了少許的黃色液體——血清(Serum)，到末了這凝固的血塊終於變成一個極堅實的蓋子，把傷口蓋沒了，這是誰都知

道的事。倘用顯微鏡仔細檢察凝成的血餅，就可以看見在凝固的血球間有許多縱橫錯雜如線狀的纖維 (Fibrin)，這種纖維就是使血液凝固的惟一要素。但是新鮮流動的血液中，從沒有看見這怪東西，牠究竟從什麼地方生出來的呢？關於這一點，就聚訟紛紜，莫衷一是，今將其中比較最圓滿的一說略述如下：

由許多事實，我們首先知道此等繫結血球使成血塊的纖維，是不溶性的，而其來源則是由一種可溶性的纖維原 (Fibrinogen) 所變成。纖維原是一向存在於血中的，但等到血管壁破裂出血時，牠就會變成不溶性的纖維，但牠何以能起如此的變化呢？此說以為血中除纖維原外尚有一種初纖維素 (Prothrombin) 亦溶解於血中，此種初纖維素遇血中的鈣鹽 (Calcium salt) 後，

就會和纖維原起作用，生成不溶性而維繫血球成血塊的纖維。但是血中是向來有鈣鹽的，何以血不在血管中就行凝固呢？原來血中尚有一種所謂反纖維素 (Antithrombin) 的物質，由肝中生出，牠可以使初纖維素不能和鈣鹽起作用，當血管壁破裂時，受傷的細胞和組織間或已破毀的血小板就分泌出一種液體，中和反纖維素，使牠喪失阻止初纖維素與鈣鹽間的作用，然後初纖維素方能與鈣化合成纖維素，更使纖維原變為不溶性的纖維，而血塊得以結成。為求清楚起見更條示如下：

甲、因組織和細胞——特別是血小板——的破壞分泌出一種特殊液體。

乙、此特殊液體中和反纖維素。

丙、初纖維素與鈣鹽起作用成纖維素。

丁、纖維素與纖維原結合成不溶性纖維。

戊、不溶性纖維鎖繫血球而成血塊——卽血餅。

由此並可知何以在血管內的血液不凝固的原因，蓋一則無組織或細胞破壞後所分泌的液體，二則又含有多量的反纖維素！但是，有的時候，亦能凝固成餅：設一種非血內的物質——甚至於空氣——混入血液，每會促成血管內血液的凝固。又有時候因血管內膜的破壞，亦會因分泌出的液體的中和反纖維素，而使血管內的血液自行凝固。倘使血管內的血液凝固起來，多量的凝固自不必說——當然死，卽少量的凝固，亦非常危險，因爲凝成的血餅可以阻塞血液的通路，使血管被阻塞的那

部分的細胞因乏生活之源的養料和養氣而行部分的死滅，那是多麼可怕的事啊！

究竟有幾許情形，可以促進血液的凝固呢，可分述於下：

甲、血管壁的破壞。

乙、血液遇粗燥的表面或其他外物，極易凝固。倘使某處血管破後，即覆以紗狀等織物，更易促進其凝固。

丙、有數種毒蛇的毒液，能促進血液的凝固。

丁、較高於體溫的溫度如華氏百十六度以上。

戊、搖動血液，足以促進血小板的毀斃，因此促進血液的凝固。

己、加鈣的鹽類 鈣對於凝固有極重要的關係，前已言

及。所以倘加草酸 (Oxalic acid) 等化合物於血液中使鈣鹽沈澱，血即不能凝固；但倘再加入可溶性的鈣鹽，血液就立刻又凝固了。

但在另有幾種情形之下，血液不易凝固：

甲、將血液和平滑的血管或心臟的內壁相接觸。

乙、缺乏鈣鹽。

丙、加入草酸或枸橼酸 (Citric acid) 等使與鈣化合成不溶物。

丁、在極低之溫度下——冰點下。但有時亦有用低溫度止血的，那是設法使血管收縮，少出血，然後設法使牠凝固。

戊、血小板的缺乏。

己、鹽的濃溶液如硫酸鎂(Magnesium sulphate)，硫酸鈉，氯化鈉，碳酸鈉等的濃溶液都可使血液不得凝固。

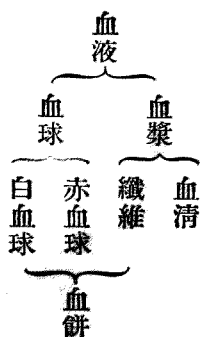
庚、注入特種酵素如配普新(Pepsin)等或特種毒蛇的毒液，可以阻止血液的凝固。

辛、纖維原的缺乏，或已成不溶性纖維的取去——倘用一棒將新鮮的血液激烈攪動，纖維就附着於棒上而可以取去。

壬、將血放在塗油或蠟的容器內，較難凝固。

倘將新鮮的血液置於上述阻止血液凝固之任何情況下，則纖維一時不能生出，於是血球逐漸沈下——先赤血球，次白血

球——而成赤色不透明部分，其上即浮有琥珀色的一種液體，就是血漿，其量約占血液的百分之六十——六十五。倘將此血漿移於試管中置諸室內溫度下，則又有一種黃色的液體浮於表面，一種灰色的纖維狀物質沈澱於底下，那黃色的液體名叫血清，而灰色的纖維就是繫住血球成爲血餅的纖維。茲將血液、血漿、血球、血清、血餅和纖維的關係，表示如下。



四、血液的其他性質

有許多血液的重要性質和內含物，

上面已經說過了，更有許多奇妙的性質，當於以後述之。但尚有數種液的性質，我們不可不知道的。

血液爲一種紅色而粘稠的液體，因爲血漿中含有不少量的食鹽，所以發生鹹味。牠有一種特別的臭味，由於某數種能蒸發的脂肪酸(Fatty acid)所致。所以倘加少許的硫酸(Sulphuric acid) H_2SO_4 而微熱之，那末，那種氣味就更加鬱勃了。

血液比水稍重，牠的比重爲一·〇五五。分佈流行於全身，占體重的十二分之一——十四分之一，大多數的平均爲十三·五分之一。

血液中因含許多的鹼金屬(Alkali metal)如鈉、鉀及不少的鹼土金屬元素(Alkaline earth metal)如鈣等；更含許多的碳酸

及磷酸鹽，鹼性的蛋白質以及各種的鹵基酸，所以血略帶一種鹼性。此種鹼性雖隨年齡及其他情形而定，但大致一定。一時雖成略呈差異，但不久後經許多方法的調節又可恢復原狀了。如體內各細胞之氧化極盛，則二氧化碳之量亦增，二養化碳溶於血液中而成碳酸，因此增加血液的酸性。但此種酸性的增加，是臨時性的，因為含二氧化碳較多的血液，經過肺臟後，牠又可立刻把二氧化碳放出以換取養氣，減低酸性而仍恢復牠的微鹼性。在筋肉經過很大的勞力時，也會發生一種有機酸使血液增強其酸度，但略經休息後，此等有機酸或分化而為二氧化碳，或與養氣化合而恢復為原來的狀態。終使不久之後血液仍得維持其適當的鹼度。

但二氧化碳，固然可藉血液流過肺臟時放出，因為牠一方易溶於血，一方也易用蒸發的方法，由血中放出。而其餘不能蒸發的氣體如氯化氫(Hydrogen Chloride)HCl等倘溶解於血液，增其酸度，則如何恢復她固有的鹼性呢？那事情就奇妙了。血液中本存有多量的碳酸氫鈉(Sodium Hydrogen carbonate NaHCO₃)。倘血內不能蒸發的酸性氣體如氯化氫過多的話，牠們自然就會發生化學變化，產生食鹽(Sodium Chloride NaCl)和二氧化碳；而此生出的二氧化碳又可設法排出體外了。



血中更含有磷酸氫二鈉(Disodium hydrogen phosphate)Na₂HPO₄，牠也能和此不蒸發的氣體如氯化氫化合，而生食鹽及磷

酸二氫鈉 (Sodium dihydrogen phosphate) $\text{Na H}_2 \text{PO}_4$ 。



此磷酸二氫鈉在血液經過腎臟時又可用清濾法而設法排出體外。此等碳酸氫鈉及磷酸二氫鈉等，能使血液在無論何種狀態下，仍維持其適當的鹼性的叫做定性鹽 (Buffering Salt)，而此作用即謂之定性作用 (Buffering reaction)。

但是倘使血液的鹼性增強，那就怎麼樣呢？就呼吸作用減弱，使體內生出之二氧化碳不能立刻大部分逸出體外；而溶於血液中，可漸漸的中和牠過度的鹼性而成適當的鹼性。但這種情形比較的了。

在普通的健康狀態下，血液的性質既不可過酸也不可過鹼

。過酸就會發生昏迷，及不省人事等病徵，最利害的，竟能使心臟肌肉完全收縮，不能跳動，而終至於死。過鹼則生痙攣等病徵。在血中酸鹼性與標準狀態的酸鹼性相差不大時，尙可由神經和體內其他器官的節制設法相安於一時，逐漸將牠改正。但倘與標準狀態相差過遠，那病就隨之而來了。

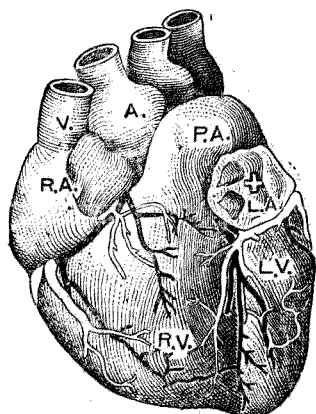
不獨血的鹼性程度有一定，即血內所含的水分、蛋白質、脂肪、碳水化合物等，亦均維持於一定的平衡狀態下不能有所偏倚。因前已述及，不再談了。

第五章 血液的循環和濾清

上面已經說過，血液是在一種管狀組織所謂血管內流行的。驅血在血管內流動，由於心臟(Heart)的工作。由心臟驅出的血所經過的血管叫做動脈管(Arteries)動脈管愈分愈細，終成毛狀的毛血管或毛細管(Capillaries)而週佈於全身；因此血液所攜有的養料及養氣，得以輸給於需要之細胞，更得由此收拾細胞行營養作用時所生出之廢物，使由呼吸及排洩器官排出於體外，至後再由許多毛血管合并成一大管——靜脈管(Veins)——而復歸還心臟，以完成一次循環。現在即討論之如下：

一、心臟及血管 心臟普通人總以為在胸之正中，其實牠

第五圖 心臟外形圖



A.大動脈； V.大靜脈； P.A.肺動脈
 R.A.右心耳； R.V.右心室； L.A.左心耳
 (在+號的裏面)； L.V.左心室。紅色冠
 動脈，藍色冠靜脈。(仿 Spalteholz)

是稍稍偏斜的。倘你把手按在左乳下面略左部分的胸骨旁邊，就是第五第六肋骨之間，你就可以覺得牠的跳動。牠實在偏於左面的，大約三分之二在左側，三分之一在右側。全心和你自己的拳差不多大。

心臟的外面，被有心囊(Pericardium)，由內外二層膜所組成。膜間含有淋巴液，以減少心臟跳動時與其旁器官的磨擦。

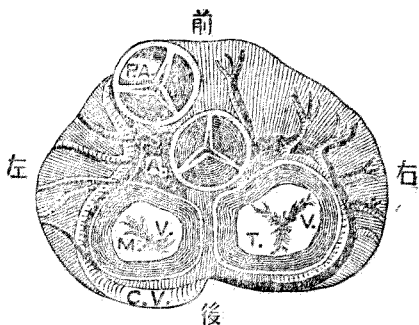
心臟兩半的構造大致相同，各有

兩個腔，上腔較小，如耳狀，名爲心耳(Auricle)；下面的大腔名叫心室(Ventricle)，心耳和心室間完全隔絕，不相溝通。在左後方的心耳和心室名爲左心耳(Left auricle)及左心室(Left ventricle)；在右前方的名爲右心耳(Right auricle)及右心室(Right ventricle)。心耳接受由靜脈管輸來的血液，用壓力將牠壓入心室；心室再將收到的血液壓入動脈管。由右心耳接受到的血，壓入右心室，更由此心室壓入肺動脈(Pulmonary artery)，把遊過體內的不潔血液輸送到肺臟(Lungs)，以備將含有的二氧化碳放去，而吸取養氣。血液清潔後，更由肺靜脈(Pulmonary vein)輸入於左心耳，由左心耳再入左心室，更由左心室的壓縮，將血液輸送入大動脈(Aorta)，週游於全身，心臟的跳動，就

是由於心室一次收縮一次弛張所致。因心耳不過將接到的血液壓入心室，而心室則須將血壓入肺臟及全身，所以心室所需要的壓力較大於心耳，因之心室壁的筋肉也較心耳堅強，兩個心室占有心臟的大部；但亦略有不同，因為右心室不過壓血入較近之肺臟，而左心室卻須壓送血液週游於全身，所以左心室又較右心室強大而有力。心臟為行使牠強有力的工作起見，牠的內腔裏面有許多富有彈力的纖維帶或肉柱，以助長心臟的動作。當然，此等纖維帶尤以左心室為多。心臟為求得牠主人——身體——的健康，整日的跳動（雖在兩次跳動間也有少許的休息，但時間是很短促），牠的工作，是多麼艱勤呀！

上面已經談到心臟內血液的行動，現在我再把幾個連接心

第六圖 心臟的橫剖面



- | | |
|------------|--------------|
| A. 大動脈; | C. V. 大冠靜脈; |
| P. A. 肺動脈; | M. V. 僧帽瓣; |
| T. V. 三尖瓣。 | (採自 Garrish) |

臟的七大血管的名稱，和牠們與心臟連接的方法，錄之於下：

甲、直接出自左心室之最大動脈為大動脈。

乙、直接出自右心室之兩大動脈為右肺動脈 (Right pulmonary artery) 及左肺動脈 (Left pulmonary artery)。

丙、輸入右心耳之兩

大靜脈為上大靜脈 (Superior vena cava) 及下大靜脈 (Inferior vena cava)。前者由上部

通下，後者由下面通上去。

丁、通左心耳的兩大靜

脈為右肺靜脈 (Right Pulmo-

nary vein)和左肺靜脈(Left Pulmonary vein)。

在右心耳和右心室間有一種瓣膜叫做三尖瓣(Tricuspid va-

lve)，共三片，各瓣均

凸向心室，因之只許血

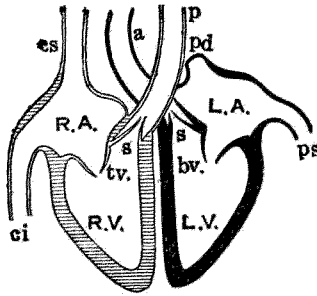
從心耳入心室，倘血反

行，則三瓣的邊緣相會

，阻斷牠們——心耳和

心室——間的交通。左

第七圖 心臟縱剖面簡明圖



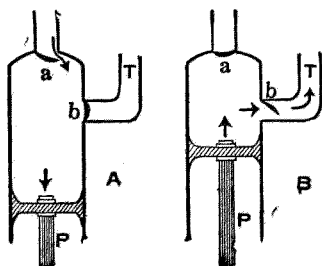
- | | |
|------------|------------|
| cs. 上大靜脈； | ci. 下大靜脈； |
| R. A. 右心耳； | R. V. 右心室。 |
| p. 肺動脈； | pd. 右肺靜脈； |
| ps. 右肺動脈； | L. A. 左心耳； |
| L. V. 左心室； | a. 大動脈。 |
| tv. 三尖瓣； | bv. 僧帽瓣； |
| s. 半月瓣。 | |

心耳與左心室間也有兩瓣，叫做二尖瓣(Bicuspid valve)又名僧

帽瓣(Mitral valve)，亦祇許血液自左心耳流入左心室，不許其

逆行。動脈和心室間亦均有三個半月形之囊狀瓣，叫做半月瓣

第八圖 唧筒



A. 活塞 P 向下拉時，活瓣 b 因 T 管內水；壓力而閉塞，活瓣 a 則因上面有較大的壓力而被衝開，水入唧筒內。B. 活塞 P 向上推時活瓣 a 因由下向上的壓力而閉塞，但活瓣 b 則被衝開，水即由 T 管流出。心臟的作用就是如此，心耳和心室間的三尖瓣或僧帽瓣即等於活瓣 a，動脈和心室間的半月瓣就等於活瓣 b。活塞 P 的拉下等於心臟的休弛，血即由靜脈管入心室，活塞 P 的上推即等於心臟的收縮，血就由肺動脈或大動脈管放出去。

但倘血液逆流入
心室，則三瓣互
相倚接，填滿並
脈，絕無阻礙，
使血由心室入動
凸出於動脈中，
使血由心室入動

(Semilunar valve)，其基部與心室及動脈相接處連絡，而其他端

梗塞此血液之通路。因為有這許多强有力的守門者，——他們的作用有如唧筒上的活瓣——所以心臟內血液的流動，祇能如上述的向一定方向行走。

前已述及血管有三種：就是動脈管，毛血管和靜脈管。除

毛血管因過細而組織稍有不同外，其餘二種血管的構造均由三層組織所成：

甲、內膜(Internal coat)由具卵圓形核的扁平紡錘狀細胞所組成，直接和心臟的內皮相連。

乙、中膜(Middle coat)由彈性纖維及平滑肌二者所組成，動脈愈大，則彈性纖維愈增，使血管有彈性和伸展性。

丙、外膜(Outer coat)爲包圍血管的結締組織層，含有連絡組織，如筋肉神經等等。血管之堅強與否，多由於此。

大約動脈管比較堅強有彈性，所以解剖時可以看出牠們是一種中空的管。大動脈的直徑可達一寸左右，靜脈比較柔軟，無血時每每癟縮；動脈管多隱居於離皮膚較遠的深處，而靜脈

管則多浮現於近表皮處。靜脈中又有瓣膜，連於管壁，大都兩兩相對凸向心臟，但亦有一個或三個的。牠的作用也和心中的半月瓣相等，祇使血液向一方面流動，就是歸向心臟。

毛血管極細小，非藉顯微鏡不能看見；平均直徑不過○八密里米突。牠由一層邊緣相接極扁薄的內皮細胞所組成，和動脈及靜脈管內的相連。除掉髮爪毛角質層等外，牠似網狀的分佈於全體。有時非常窄小，使血球祇能單行的流過去，甚至直徑比血球更小，使血球一定要變更牠的形體，然後纔能擠過去，分佈至密，有時即以極細銳的針尖，也不能把二個相近的毛血管分開。

毛血管是血液直接行使作用的地方，像腺液的分泌，消化

器官中已消化養料的吸收，肺臟中養氣的吸收和二氧化碳的放棄，腎臟 (Kidney) 中廢物的排洩等，均在毛血管中進行，所以血液的最重要工作，都在毛血管內進行的。

二、血液的循環 現在我們雖然已知道血液是在循環着，但往昔時，血管和心臟的作用，那裏有人知道。直到一六二八年威廉哈維氏 (William Harvey) 才首先由種種事實，證明得血液的循環。哈氏爲證實其血液循環的真理起見，曾提出血液循環中必然的三點，然後用種種事實和現象證明牠：

甲、血液因心臟的動作，不絕的從大動脈輸至各動脈，爲量極多，而且全部的血液經過心臟是很速的。關於這一點，哈氏謂心臟雖小，但因跳搏次數很多——半小時內有千餘

次——積少成多，由此輸出的血液，已可較全身所含的血液為多了。他並舉出實驗中所證實的根據；由解剖知道大靜脈由心臟的底下通入，大動脈從心臟的上部出發。若把靜脈紮緊了，那末，血液通入心臟的途徑被截斷，而心內的血液被心臟的動作汲盡了，遂青白無血。反之若把動脈紮緊了，那末，紮緊處與心臟間及心臟自身就異常膨大；因為血液不能自動脈放出，而滯積於此的關係。

乙、血液因為受動脈脈搏的影響，成一平勻不斷的流泉，經過身體的各部，倘將動脈紮縛，那血液不能流下，而緊結的上面的動脈漲得很大。倘用繩緊結有脈搏的手腕部分，把指頭按放在那結緊的搏躍的動脈上，則在緊結放寬時，便

覺血液從指底流過；而在受驗者，在緊結放寬時，亦感得一種暖的感覺，且覺血液突然地從血管傳佈到手部；同時手部亦感覺灼熱而擴張些。由此可見動脈內血液的流動，流向四肢。倘將手的有脈搏處紮得極緊，則緊結的上面動脈張大而搏躍，緊結的下面依然照常；但在不十分緊的紮縛中，我們祇見緊結下面的靜脈漲大而張開。這是因爲紮得很緊時，動脈管內的血亦已不能下來，稍鬆後，動脈管內的血可以下來，而靜脈管依然被紮住，血液不能回上去，所以漲大了。由此可見血液是從動脈到靜脈的。並且倘將一種毒素注入動脈管，則全身會立刻受到影響；所以用藥敷塗身體的一部分，每能使全身受其影響。

丙、靜脈也能够從身體的各部，把血液不斷的送回心臟——關於這一點，哈氏首先提出爲靜脈內的瓣膜，使血液祇能流向心臟，而不得逆行。所以切斷靜脈管時，倘抑住傷處之下部，出血可以即止。當時顯微鏡尙未發明，但哈氏竟能由種種現象，下此種血液循環的結論，對於生理學等方面作極大的貢獻，實在可以佩服。無怪許多人舉他爲生理學的鼻祖呀！到現在，血液的循環已成千真萬確不移的真理而無可疑惑了。

既知血液確是在循環着，那末，牠的路由是如何呢？關於這點，前面已曾略加說明，茲再整個的說明如下：

大靜脈將血液輸入右心耳後，心耳即行收縮，將接到的血

液迫入右心室；右心室繼起收縮，於是因血液的壓力，把右心耳和右心室間的三尖瓣關住，使血液不能流回心耳，祇得擠入肺動脈。流過肺臟時，血液隨將其攜帶的二氧化碳放棄，而血色素復和養氣化合成鮮紅有生氣的氧化血色素。血液於是清潔了，遂復由肺靜脈流入左心耳，左心耳起收縮，就再迫血液入左心室，更由這個心室的收縮，關閉僧帽瓣，驅策血液入大動脈。倘你把耳朵伏在別人的心臟上細聽，你可以聽見兩種接得很密切的聲音：第一聲是較長而重，第二聲則較短而銳，牠們的聲音差不多爲勒——(勃 Turb)，特撥(Dup)，接着二聲後，心臟稍稍靜止，就又發出此聲。此二聲共名之爲心音(Heart sound)。(H)。據精詳的研究已知那第一聲就是心耳與心室間三尖瓣和

僧帽瓣的閉合，而那第二聲就是因心室中血液受心臟收縮的壓迫衝入動脈管使半月瓣受振動而發出的聲音。兩個心耳是同時收縮的；兩個心室亦是繼續着心耳的收縮同時共起收縮驅血入動脈管的。牠們的動作極有規則，並非參差不齊者。至於心臟何以能有如此永久而有規則的收縮——因此收縮而生跳動——大半的學者都以為由於神經所管轄，但因沒有充分的證據，尚不敢確定。

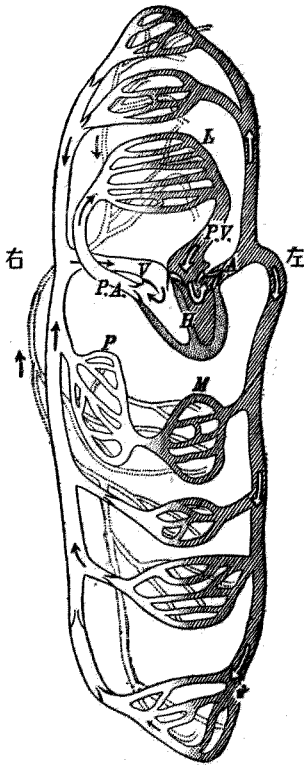
血液由心臟的唧筒作用壓入大動脈後，遂走入愈分愈細的小動脈中，血流亦漸漸減緩，其後達最細小的毛血管，滿佈於全體，血液在此管中流動的速度雖為緩慢，其後許多毛血管合併成較大的血管，是為靜脈管，細小的靜脈管復互相併合，成

一大靜脈，由此血液復歸還心臟；當許多小的靜脈管逐漸併合而成較大的靜脈管時，血流的速度亦逐漸增加；但無論如何，因心臟唧筒作用的力量到此已漸漸減少，所以靜脈管內血液的速度終是不及動脈管中的迅速而有一起一伏似的波浪性——血液的流動雖除心臟的唧筒作用外，尙有其他許多力量足以使牠流動，但心臟的作用，是最重要的。

血液自左心室壓入大動脈週流於全身復歸於右心耳的一個循環叫做大循環或體循環 (Systematic circulation)，以分別於由右心室壓血入肺臟復歸於左心耳的小循環或肺循環 (Pulmonary circulation)。大循環中又可分爲兩部：一部分入頭部一部分入消化器官——分爲毛細管後再合爲三靜脈 (胃腸脈腸間膜靜脈

，和脾靜脈）然後再由三脈統合爲一而成門靜脈（Portal vein），照普通情形，門靜脈中的血應即直接注入較大的靜脈管中，但在此則不然。門靜脈中的血即直接通入肝臟，再由肝臟彙集入肝靜脈（Hepatic vein）然後注入下大靜脈，再由之入右心耳。此經過胃腸等吸到養料的血液所以須先經過肝臟再入靜脈者，因肝臟能將血中過多的養料收下，貯入他的細胞中；同時又能將血中的廢物取下，再由腎排出體外的效力，此段循環特別叫做門脈循環（Portal circulation）；此外再有一部入四肢；更有其餘一小部分入腎臟。腎臟等於我們用以濾水的砂濾缸，血液中所含有的廢物，除可以蒸發的氣體可於經過肺臟時放出外，其餘的廢物大都在此處提出，後乃由尿排出體外；牠是一種清血的

第九圖 血液循環圖



V. 大靜脈；H. 心臟；P. A. 肺動脈；L. 肺臟；P. V. 肺靜脈；A. 大動脈；M. 胃腸等消化器管，P. 肝臟；M. P. 二者中的門血管合成門脈循環；箭頭指示血行方向；黑色表明動脈血，白色表明靜脈血；點線表明淋巴管的分佈情形，亦即表示其循環情形。

器具，牠和肺臟的協力作用可共同保持血液永遠清潔而康健。此外還有一個體內最小的循環，就是心臟內自己的循環。此種循環與普通循環略有差異，新鮮血由二冠動脈 (Coronary arter-

ies) 運輸，冠動脈也是由大動脈的下根分出，這是和普通動脈

相同的，但此等動脈管經心臟的毛血管後，即由冠靜脈 (Coronary veins) 集合而成冠脈 (Coronary sinus)，再由此直接注入右心耳。此段在心臟本身內的循環，與體內其他循環比，路途最短，名爲冠脈循環 (Coronary circulation)。

精確的觀察和實驗更告訴我們倘使身體的某都在勞動時，就有較多的血液聚向那處：當你用腦力思想時，腦中就含有較平時或不思想時更多的血液，飯後，大部的血液會跑到消化器管裏去，在較暖的天氣所以飯後容易睡覺的原因，其一部分固由於氣候和暖，及體內許多細胞正在盡力生長的關係，但血液之大量流入消化器官致腦中含血稍少亦有相當的影響。倘使你多動你的四肢時，大部的血液又多流入你的四肢裏去了。由現

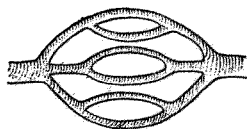
在許多很精確的研究，并且已知道在靜止時，身體內的毛血管裏面，並不是都有血液流過的，一部分的血管內，血液照常流動着，但其近旁的毛血管，就好像關起門來似的，並無血液在其內通過，其旁細胞所需的生活資源，即由滲透作用由有血液流通的血管內的血液供給；一會兒後，本來有血液流通的血管內又無血液流動，但本來無血的毛血管內卻充滿了血液，一直這樣子的血液交換着在密佈的毛血管內流動，等到此部分激烈活動或工作時，充滿血液的毛血管就逐漸加多。有時這種增加開放的毛血管為數竟有達靜止時通血毛血管的四十倍到一百倍之多者。

三、血流的速度和時間 前面已經談到血流的方法和路由

，那末，讀者一定要進一步問血流的速度和牠週游全身究須費時若干了。

測一個動物血管內血流的速度，是件很不容易的事；測人血的流行速度尤難，不過我們已經知道倘有一種液體在一個一段粗一段細的管內流動時，則在粗處的流動較慢——因容積一大，壓力就要減小的緣故——而在細處的流動較快；拿河水作譬喻，讀者一定已經留意到在河面狹時，水流速度快，河面闊時，水流速度緩；而血液在血管中流行的速度自亦受這條原理的支配。但大動脈管分爲許多小動脈管，小動脈管更分爲許多毛血管；拿一個小動脈管和一個大動脈管比，固然小動脈管小，而因一大動脈管分爲許多小動脈管，此許多小動脈管的總容

第十圖



小動脈管的總容積實在比

大動脈管大

積卻反比大動脈管大（見第十圖）；小動脈管更細分成的毛血管的總容積，又更比小動脈管大如第十圖所示。因此在大動脈管中的血流最速，愈入細的分枝中愈緩。入最小而最多，因之容積最大的毛血管中，血流速度亦就變得最慢。原

理告訴我們如此，同時，由精細觀察所得的事實，更作為此種解說的明證，我們已敢斷定此說是確切無疑了。

但是血流速度究竟是若干呢？測人血確實的流行速度是件不易辦到的事，但由許多動物方面的實驗，從而推知人類由胸入頸之動脈中的血流速度是每秒五百密里米突，換句話說，每

分鐘可流動我國新定的市尺九十尺之遠，（一米突等於二市尺）但是毛血管中的流行速度每秒不過·二——·五密里米突，換句話說不過每分鐘三分六釐——九分之長而已！

至於血液週游全身一次究需若干時間，亦曾有許多學者用許多計算及實驗方法計量。有的將一種容易檢出的有色物質注入動脈，而留意此有色質復歸此處所需的時間。由此實驗所得的結果為二十三秒，更由他處的實驗結果大約每分鐘循環兩次。而此整個循環所需時間之半完全消費於體循環的毛血管中，更一小半則消耗在肺循環的毛血管中，不過一小部分的時間消耗在其餘較大的及大動脈和靜脈管罷了。

四、脈搏 倘把你的手指壓放在近表面且在骨上的動脈上

——如將你右手的拇指壓放在左手裏面距手掌寸許的左面部分，就可以覺得一種跳動。假使你同時把一手放在心上，那你更可以覺到兩部的脈搏數是一樣的。你也能覺得那手腕上的搏動比心臟自己的跳動要慢一些。倘你更用一手按在他人手腕上，一面用你耳朵聽那人的心音，你更可覺得心音之第一聲恰在腕上跳動之先，等心臟的第二聲發出時，腕上就立刻隨着搏動。這種搏動就所謂脈搏(Pulse)。我們已經在上面講過動脈管是有彈性的，當一次心臟收縮，血液從心臟衝過動脈管時，動脈管稍爲擴張，通過後又復收縮；此一漲一縮的舉動，就是構成脈搏的因子。這就是爲什麼脈搏跳動數和心臟的跳動數相等，亦就是爲什麼心音第二音後脈搏隨着跳動一次的理由。因此我

們即可就脈搏跳動次數的勻一和跳動的力量很簡單的間接的探知心臟跳動次數的勻一和血壓。心臟的跳動和人的健康有極密切的關係，每因心臟跳動的異常而致病，反之，有病後心臟亦不再能和平常狀態下一樣的跳動；因此許多醫生——尤其是中醫——診病時都要仔細查驗計算病人的脈搏。

在平常的健康人中每分鐘脈搏約七十次到八十次，大約呼吸一次，脈搏跳動四次。在有熱病的人因心臟發強，故其收縮力減弱，收縮時壓出的血量減少，但因仍須供給相當的流動血量於全體，其收縮次數不得不增加。於是其脈搏跳動較速而其力則較弱。

五、血壓 要使血液在血管內流動，必須有一種壓力驅策

牠，此種壓力即所謂血壓(Blood Pressure)。我們已經知道血液的流動，由於心臟的收縮；那末，我們就可推想知道血壓在心臟上當收縮時為最大，而在第二次收縮前心臟正在弛張時為最小，動脈中的血流是極受心臟收縮的影響的，我們更可由此知在動脈中的血壓是高低不平的；心臟收縮時最大，第二次收縮前最小，動脈中的血壓就是如此一高一低相間的。但是到靜脈中，因血液離開心臟已很遠，所受的影響較小，於是血壓亦就比較的均一了。我們並且在上節血流的速度中，說明倘一種液體在一根一段粗一段細的管內流過時，在較粗的一部分中因為容積加大了，壓力就要減低，因之速度亦須減緩；並且說明毛血管的總容積實比小動脈管的大，小動脈管的總容積又比大動

脈管大。那末，我們由此更可知大動脈管中的血壓比小動脈管中的大，而小動脈管中的血壓又比毛血管中的大。液體的性質是如此的，從壓力大的方面流向壓力小的方面去。惟其如此，血液方纔可以由大動脈管流入小動脈，由小動脈管更流入毛血管，并爲求血液由靜脈流歸心臟起見，靜脈管中的血壓就比毛血管中的更低了。

至於影響血壓高低的因子，大約有三種：

甲、心室的收縮力——當然，心室收縮力愈強，血壓也就愈高；并且心室的收縮力，爲構成血壓的最主要因子，也是無可疑的。

乙、動脈的彈性和牠管壁肌肉細胞的收縮力——彈性和

收縮力愈強，當然血壓也就愈高。

丙、血液在血管內所遇到的抵抗力——抵抗力愈大，血液愈不易流動，同時血壓也被牠漸漸的削減了。

血壓是促血液流動的主力，因此血壓的高低當然與身體的健康和疾病有密切關係；因之診病或查驗一人的體格和康健狀態時，血壓當然也要顧及，在從前的西醫也是和我國現在的中醫一樣，由脈搏的強弱，斷定血壓的高低：脈搏強有力的血壓高；反過來說，脈搏細小，就可以表明血壓的低弱。現在，已經發明許多精美的器械，可以從皮膚外確實量出血壓的高低。至於牠們的結構，此間因為篇幅所限，祇得從略。

測量血壓的高低，用牠的力量能支持若干高的水銀柱為標

準。詳細說來，就是倘將此血通入一裝水銀的U形管中的一端時，牠能够把U形管中牠一部分的水銀面壓得比不通入血一管中水銀面高若干密里米突，但是這種簡單器械必須U形管的一頭接連於動脈管上，所以祇能用以測動物的血壓，而不能用於人。用於人的器械必更須加不少的改造，使能在完整的皮膚外，測血壓的高低，但是牠的原理和表血壓的單位仍是相同的。

在人類中，大多數男子當心臟收縮時動脈管中的血壓平均能支持一二五密里米突高的水銀柱；女子較低，大約能支持一一五密里米突高的水銀柱。此種血壓是隨人而異的，但男子最高不過一四〇密里米突，女子最高不過一三〇密里米突而已。又牠隨勞力工作而增高，隨飢餓而減低。冷和能使心臟加強收

縮力的藥劑能增強血壓，反過來說，熱和能減小心臟收縮力的藥劑就能減低血壓。

六、血溫 我們已經知道當生物生活時，牠在進行許多化學作用，由這許多化學作用，就發生熱力構成體溫和血溫。此等化學作用中最主要的一個就是由血色素輸送到的養氣氧化食物以生生活所必需的能。我們知道燃料和薪材之所以能燃燒發熱，由於養氣和牠們化合的氧化作用所致；同樣體內食料的氧化當然也要發熱，不過這種氧化作用比薪材的燃燒較為和緩，於是所發的熱亦較為溫柔罷了。體溫和血溫實大多由此等生活所必需的氧化作用所致。在較下等的動物如蛙魚等，我們平常都叫牠們冷血動物，其實牠們並非為絕對的冷血動物，牠們體

內的細胞亦在氧化食料而發熱，不過所發的熱極少，大都由傳導和輻射散去，所以體溫 and 環境的溫度差不多，似乎是冷血動物罷了。在比較高等的動物，因為牠們體內的氧化作用比較劇烈些，所發的熱比較多些，因此即除去傳導和輻射的熱外，仍能保持相當的或一定的體溫。並且由於許多年進化的結果，此等生物已必須在此定溫下，始能很康健的生存。因血液流動於此等細胞間，所以血也帶有一種溫度，且體溫的調節，一部分也靠血的力量。

在健康的人體中，體溫是保持在華氏九八·六度，雖然在早晨四時較低，午後四時較高，但那差異是異常的微細。血液在體內的溫度則平均為華氏一〇〇度，雖因身體的某一部分勞

動後，細胞間氧化作用加強，因之這一部分血液吸收到的熱亦較多，但因循環作用不多時後便又勻一了。此一定溫度的調節，賴生熱和散熱二種作用，得以調和。而此調和工作，則大部由血液負擔着。

在建康狀態下，倘體溫已超過標準狀態，近表皮的血管就大多數開放，使熱血流通其間，藉輻射作用，放散一部分的熱量。倘放失的熱量尚嫌少，血液就進行其第二步有效的辦法：細胞內含有的水分多入血液，血液的濃度減低；汗毛孔大開，血液中所含過量的水分，遂由此擠出而成汗，汗在表皮上行蒸發作用，在此蒸發作用中，更能奪去很多的熱力，終使血溫和體溫降至標準溫度而後已。倘使外面空氣太冷，那末，由傳導

和輻射的關係，近表皮的一部血液當然首先受到影響，而溫度將跌落，但在此時奇妙的身體就又利用其他方法阻止熱力的消失。最先近表皮的血管即多收縮或閉塞，使血液祇能游行於體之內部，而不能近表皮，以因傳導和輻射而散失牠的熱力。同時血中水分也大部分去貯藏在細胞內，使血液濃度加高，容易保持熱力，並因此而減少血的容量，使不得有多量的血液走入近表皮的血管中。倘溫度之散失尚厲害，換句話說，體溫和血溫尚在標準健康溫度下，那末，一種附在腎臟上面的無管腺叫做副腎(Adrenal)的，就分泌一種內分泌液叫副腎素(Adrenaline)的加入血液，週流於全身；這種副腎腺有更促進近表皮的毛血管收縮和體內細胞間氧化作用加強，因之多生熱力的妙用；身

體感寒冷，副腎腺的分泌量亦愈多，促進細胞間的氧化作用力亦愈強，終使體溫逐漸增高，達於健康的標準狀態下爲止。人體機械是多麼奇妙的東西啊！

七、血液的功用 關於血液的功用方面，前面已經提及了不少，現在再把牠歸納成幾項談談：

我們在上面已經屢次提及「能」，「能」是一切活動之母，無論機械的動作須要靠「能」，即我們人——不，各種生物都如此——體內細胞的生活活動如新陳代謝及生殖等等作用，都須有「能」的供給。在自然界中可由多方面供給，但在生物界中最重要的一種爲食物的養化。食物如澱粉、脂粉、蛋白質等遭遇養氣時，即因氧化作用而分解爲較簡單的化合物，同

時放出熱來，「能」即存在於熱中，此種作用有如燃燒，不過放出的熱力弱小些罷了！

但是我們體內所有的細胞，並不完全倚傍在吸食養料的器官，亦不完全接近於能與養氣接觸的皮膚或呼吸器官，此等細胞所需的「能」之源——養氣和食料就祇得由血液來運輸和供給了。赤血球內的血色素，就是運輸養氣的東西，牠的作用，前面已經說過，此間亦不再重複；而血漿即行使牠的養料輸送工作，好像火車或輪船似的，在消化器官旁邊，裝滿了已消化而吸收的養料——溶在當中，然後再藉流動的時候，將此飽含的養料分給沿途需要的細胞。這兩種能之源的運輸中，尤以養氣的運輸爲緊要，水和食物雖亦爲人生所必不可少者，但尙可

以餓週餘、乾數日不死，倘養氣的供給缺乏八分鐘，可以立刻就死，因為養料和水分，細胞中尚有積貯，而養氣是絕無剩餘的。

血液一方面固然擔任能之源的養料和養氣的運輸工作，另一方面又攜走細胞因新陳代謝所產生的二氧化碳和其他廢物。由細胞代謝作用所生的二氧化碳，溶入血液中；代出養氣，等到血液到肺臟中交換氣體時，再由血中逸出而透入肺中，更由呼吸作用而呼出體外。至於其他廢物之溶於血中的，在血液流過腎臟時濾出而由尿道洩出體外。此種運輸養氣，養料和廢物等工作之進行，全藉滲透作用。當血液流到肺臟時，肺中的養氣濃度極厚，而血中很少，於是肺中的養氣藉滲透作用穿過血

管壁而溶入血中；反之當血在肺臟中時，肺中二氧化碳極少而血中攜自各細胞間的很多，於是再藉滲透作用滲入肺中呼出體外。此種血液中之滲透壓力——就是那氣體滲入或逸出的力量——大概保有一定的限度，這是因為滲透力的強弱視血漿的濃薄而定，而血漿則藉種種關係以能保持其濃度故也。

血液除有這兩種頂大的機能外，還有幾條較小的，略述如下：

體內有許多內分泌液——節制細胞活動的一種體內內分泌器官所分泌的特殊液體，譬如上述能節制血液速度和氧化強度的副腎素就是其一種——牠們對於體內各機關的活動和調節至有關係，牠們就利用血液的循環，隨之週流於全身，以行使牠

的調節作用。

血液更爲抵抗外敵侵入體內的一種寶貴東西，此種作用由於白血球，抗體和抗毒素的存在，前已述過。此外血液更爲調節均勻體內溫度和水分的機關。血液工作真可算勤勞，而牠的功用亦真可算偉大繁重了！

第六章 淋巴

一、淋巴 血液是在血管內流行的，牠如何能將生活所需的物質，分給離血管較遠地方的細胞呢！原來血管和細胞間養料的輸送，尚有一種以前曾經說過流動於細胞間所謂淋巴的一種東西。

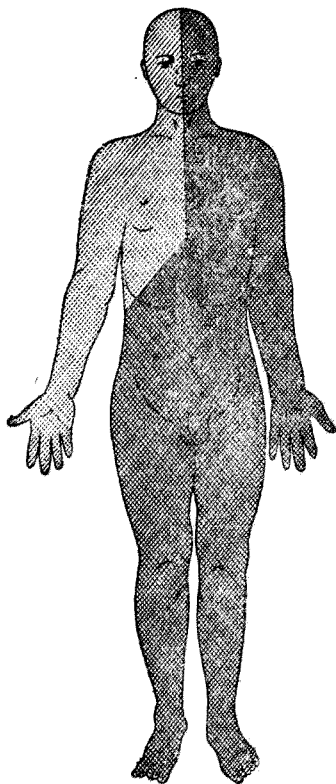
淋巴液是一種成分和血漿相似的液體，所以許多學者就以爲淋巴液就是血漿藉滲透作用，滲出血管的液體，但其他尚有許多學者以爲不然，他們以爲淋巴液是從一種特殊的內皮細胞分泌出來的。但究竟如何，尚不得而知，我們祇須知道淋巴是一種白血球——淋巴球——浮游於淋巴液中的液體，牠溝通於

細胞間，將由血管滲出的養料等輸送給離血管較遠而需要的細胞，牠無色或略帶黃色，有鹼性化學反應，鹹味，並具略像血液的氣味。

茲將血液和淋巴的相似的地方列表比較於下：

血液	淋巴
<ol style="list-style-type: none"> 1. 比重約等於一·〇五五 2. 含赤血球 3. 含白血球 4. 含多量的血之蛋白質 5. 含較少量由細胞營代謝作用所生的廢物 6. 含極多量的養料 7. 在平常狀態下能凝固至速且堅 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 比重約在一·〇一五—一·〇二三之間 2. 有時亦含少數赤血球 3. 含白血球 4. 含較少量的血之蛋白質 5. 含較高量由細胞營代謝作用所生的廢物 6. 含較少量的養料 7. 也能凝固不過慢而較鬆罷了

第 十 一 圖



深色部分淋巴注入右淋巴管；
淺色部分的淋巴則注入胸管

(採自 Gorrish)

二、淋巴管 固然大部分的淋巴，游行於細胞間，但是其
他一部分的淋巴亦似血液游動於一種特殊組織所謂淋巴管中。
此等淋巴管構成淋巴系統(Lymphatic system)，在身體內，

我們時時可以看見(靠顯微鏡的力量)比毛血管較粗，亦由極
薄的內皮細胞互相啣接而成的有底的小管，這就所謂毛淋巴管

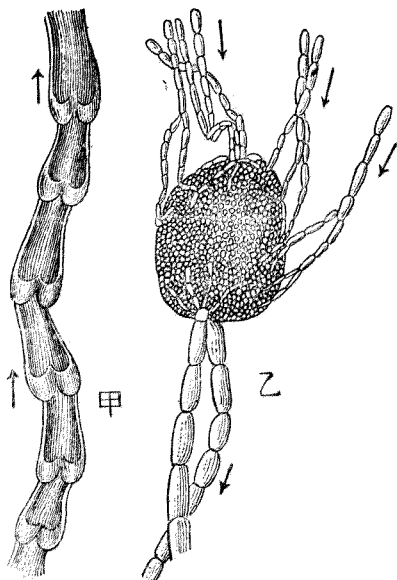
(Lymphatic capillaries)，牠們也像血管一樣，除毛髮甲角質層等外，全身都分布到。細胞間的淋巴液，常藉滲透的方法，透入這管中。淋巴管亦和血管一樣，由許多小淋巴管內的淋巴彙集入一較大的淋巴管，較大的淋巴管更彙集於一更大的淋巴管，（此種較大的淋巴管亦如動脈管，存在於身體的內部）一直到全身所有的淋巴管彙集成爲二大淋巴管；此二大淋巴管一大一小，小者爲右淋巴管(Right Lymphatic duct)，其內的淋巴，注入右側項基的大靜脈；大者爲胸管(Thoracic duct)，適在脊柱前，貫接左側頸基的大靜脈。由此二大淋巴管，全身的淋巴就完全注入靜脈的血液中了。

淋巴管內也有像靜脈中所有的瓣，使淋巴僅可向一方面進

行，但瓣和瓣間的距離則較小，並且有瓣的地方，淋巴管稍爲鼓出，因此由淋巴管的外形觀之好像由一節一節生成的。

三、淋巴節 在許多較大的淋巴管上，常有如卵圓形的鼓大的組織，此種組織，名叫淋巴節(Lymphatic node)，或淋巴腺(Lymphatic gland)。其中即填有淋巴組織，不過不滿，在此淋巴節中，有許多淋巴管通入，更由此而通出較少數的淋巴管。淋巴節有時單獨存在，但極少，大多聯合爲一羣，或一練狀，後者尤以在大血管旁爲多。淋巴節多存在於項部、胸部和大動脈的旁邊，以及關節等處。牠有兩種完全不同而極大的功用，第一種爲產生淋巴球，當淋巴通過淋巴節時，就可見有很多的新淋巴球加入。此等淋巴球多在淋巴節中用分裂法增殖其數目

第十二圖 淋巴管剖面及淋巴節



甲. 淋巴管縱剖面注意管內的瓣
(採自 Kimber and Gray)

乙. 淋巴節(採自 Gerrish)

由許多新鮮有力的白血球協力攻擊，把牠們殺死。萬一白血球打不過牠們，那末，牠們就可由此跋扈到其他部分的淋巴中，更由此到血液中去，使人受病。除非其他的淋巴節中存在很多有力的忠勇戰士，把牠們殺死。

。第二種，牠有如濾水的沙濾缸，倘淋巴液中含有危險性的細菌，牠們就要被截留在此地，於是

四、淋巴的流動 淋巴流動的方向，前已述明，就是由細胞間滲入毛淋巴管，更由此漸入大淋巴管，終入靜脈。至於牠所以能流動，乃由三種力量支配所致：

甲、差異的壓力 大部在細胞間的淋巴壓力大於毛淋巴管中的壓力，而毛淋巴管中的壓力更大於大淋巴管中的壓力。

乙、筋肉動作及淋巴管內的瓣筋肉的動作有驅策淋巴向一定方向流動的魔力，更加以淋巴管內的瓣，更使淋巴不能作反此方向的流動。

丙、呼吸 在每次呼氣時，胸管內的壓力，較他處淋巴管內的壓力減小，能使連通於胸管的各淋巴管內的淋巴，均

向胸管內流去，更由此流入靜脈中。

藉此三種力量，於是組織間的淋巴，終日如血似的不絕地的流入靜脈中去（不過較慢），順便就把細胞間生成的廢物帶入血中，加以清濾：清濾後混入血中的潔淨淋巴，再藉滲透作用，連同養料滲出血管，跑入細胞間隙中去。

第七章 血液的類別

一、驗血 對於血液的研究，在最近的五十年來，許多學者，更在潛精討原的狀態中，勇猛的邁進着，固然有許多學者是運用化學的分析來分別各種血液，但是有些聰敏的學者更想出許多其他極靈驗的方法來分別牠們，其中最著名的要算劍橋大學教授奈太爾氏 (Nuttall) 的沈澱法——根據血統關係相近、血液類似的原理而成。自從此法盛行以後，人和動物的血液或動物相互間的血液，都可設法區別，並且可以知道他們間關係的遠近，今將此法略述如下：

取新鮮的人血，放入容器中，俟牠靜置後，就有血餅的沈

澱和血清的浮出。用少許的血清，分期注射於兔的血管中（如隔一二日注射），於是兔血受着人血的刺激，發生一種抵抗人血的物質，叫做抗人素（*Antihuman*），與注入病菌而生抗毒素相似。注射期間和注射後，把兔兒好好的養育數日，然後將牠殺死，使牠的血液再生沈澱作用，而取出血清，則此兔的血清中已有抗人素存在了。設此時要試驗一種血液、血滴或血斑是否爲人血或動物的血，是否爲與人血相近似的血，就可取少許已含抗人素兔血清置於一清淅的試管中，然後將被試的血清或由鹽水洗下的血斑溶液，滴入試管中看牠有無變化，即有無沈澱，從沈澱的多少，沈澱時候的短長，就可推定其血液與人血之遠近關係，普通若滴入少許的人血清，會立即發生很多的

沈澱。若沈澱多而需時少，就可知是項血液與人血關係至近；若滴入血清後，沈澱少而需時久，就可推知牠的血統關係與人類較淺：倘滴入血清後，絕少沈澱，就可知道牠和人類血統上的關係，相差太遠了。

由此種實驗可以測知血統關係的遠近，做進化論上強有力的根據。如猩猩的血清較猴類的血清，在含抗人血清中容易沈澱，但是試以其他哺乳動物的血清，則絕少或竟無沈澱可言；可知人在血統上和猿猴相似——尤其是猩猩——但和其他哺乳動物相差較遠了。此種驗血方法，非但在血液的分類方面有很大的幫助，並且於法律及犯罪方面亦有極大的貢獻。譬如在某處有殺案或嫌疑案發現，在發覺血跡以後，必須首先驗其血跡

，是否是人血或其他動物的血，其法可用生理食鹽水（·七·）
·九%的食鹽水溶液）將血跡洗下；必要時可濾清其溶液，置
入玻璃管中，滴入已含抗人素的血清中，看牠的情形而決定之。
倘血斑確係人血，當然立刻生出多量沈澱；而雞狗等類的血，
當然不會有沈澱發生的。由此法對於血斑的是否爲人血，可以
有一極確切的證據，而減少許多冤枉的罪案。

但是照上法的驗血，所有人的血，都有同樣的反應，那末
，你怎樣能斷定一個殺人嫌疑犯身上的血蹟就是被殺者的血液
呢！又倘有一乞婦領一極窮苦的小孩，堅認某體面紳士是他的
親父，那末你又怎樣能夠斷定他的是非呢？這種判斷是否是可
能的呢？依現在所已知的方法，雖尚不能作極確切的斷定，但

已有許多方法可以求出種種事實作斷定時的參考，等我慢慢的說來吧！

二、洗冤錄上的滴血法 洗冤錄是在宋代淳祐年間寫成的，是專述法醫手術的一部古書，其中載滴血試親的方法：

「父母骸骨在他處，子女欲認，今以身上刺出血，滴骨上；親生者，則血入骨；非，則否。親子兄弟，或自幼分離，欲相識認，難辨真偽，令各刺出血，滴一器之內：真則共凝爲一，否則不凝也。但生血見鹽醋則無不凝者，故有以鹽醋先擦器皿，作奸朦混者。」

這個方法若經過科學的推敲，自然是不確當，但這理想卻與近代歐美倡立之新學說，有符合之處：（一）我國先祖以爲人

類血液是不相同的（分許多類別）。（二）這種不同類的血液，是有遺傳性的，凡血統相近者，其血屬於一類別，至少屬於近似的類別。可惜當時沒有更用科學的方法來作再進一步的研究，所以依然故我，眼望着歐美人科學一步一步的前進，不然，歐美人那裏敢誇耀他們的新學說呢？

三、科學的研究 血液類別的發明距今不過三十幾年。發明者係德人蘭德斯坦納氏（Landsteiner）他將許多人的血球和血清互相混和；結果血球因血清的關係有時黏集成團，有時卻否，極有規則。這種現象叫做黏集現象（Agglutination）。由此粘集與否的作用，蘭氏決定血液可分爲三類。不過他的同事篤利氏和寶卡斯推萊（Sturli u Decastelle）隨後再發現一類，合爲四

類。這四類血液的類別已經過許多學者的證實而確切不移了。蘭氏等之以為血液恆分爲四類者，由於血球裏有兩種不同的被黏集質(Agglutinogen)和血清裏有兩種不同的黏集質(Agglutinin)存在或缺乏的緣故。照董蓋倫氏和赫爾許非爾特氏(V. Dumeron u. Hirschfeld)的命名，血球的被黏集質稱爲A和B，血

血球(被粘集質)	血		清(粘集質)	
	α 3(O屬)	B(A屬)	γ (B屬)	O(AB屬)
O	-	-	-	-
A	+	-	+	-
B	+	+	-	-
AB	+	+	+	-

清的黏集質稱爲 α 和 β 。至血類類別的定名，是照血球所含特質（A或B等）爲根據的。至於其間的凝集反應可列表示之：

表內「+」號表示有粘集反應，「-」號表示沒有反應。

例如A種被粘集素和 β 及O種粘集素相遇，無黏合現象；但與 $\alpha\beta$ 及 a 黏集素，就起黏合現象。至於牠如何能有此凝合或不能凝合的現象，照理想中推測或許A種被凝集素上有一種突起。 $\alpha\beta$ 或 a 凝集素上亦有一種特殊鈎狀物，能使A屬血球鈎連於一處。至於 β 及O種凝集素，卻沒有像 $\alpha\beta$ 或 β 凝集素的有特殊鈎狀物；故不能將A屬血球鈎集在一處——因此不能有黏合現象；餘類推。

所有人類的血液總是屬於這四種中的一種，至於究竟屬於

那一種，那麼利用A屬和B屬的血清和未知者的血球起作用，就可以試得出來。爲簡單起見，列表說明如下：

被驗血液類別的決定	被驗血球作用		試驗血清
	A屬	B屬	
A屬	+	+	x
B屬	+	-	x'
AB	-	+	x''
A	-	-	x'''

同樣，也可用A屬和B屬的血球和未知者的血清起作用，也可檢別未知者的血別，不過作用相反罷了。

由此知道不同類別的血液間有特殊的相互凝集作用後，那

末，就可知道何以一個人出血過多須利用他人的血補入時，必先查出他人血液的類別，須採用同屬的血方可注入的關係。如血液屬A屬的人體內，缺乏過量的血時，必須仍採用A屬的血液注入補滿，同樣B屬的人需血時，亦必由B屬的人去補給他等等；倘使未經檢查，或因未檢查清楚，A屬人乏血時卻用B屬血補入，那末，那乏血的人非特不能因有血補入而身體逐漸康健復原，注入的B屬的血，和那病人A屬的血立刻起凝集作用，病人非但不得救，反而立刻嗚呼哀哉了。

依近人的研究，知道這血屬也是遺傳的。血屬的遺傳首由董氏和赫氏所發見，這是大約二十餘年以前的事；但近來許多學者對於董赫兩氏血屬遺傳的解釋，未能大部同意，德數學教

授白爾斯坦氏 (Barstain) 更創三個複式遺傳素的學說，雖比較
的合於實際情形，但衆論紛紜，莫衷一是，迄今尚無一個最精
確而有實事證明的一個學說；不過，無論如何，血屬的有遺傳
性，已爲人所公認。即依理想，我們也已可推算到倘父母均爲
A 屬，那末，他們的子女無論如何不會變成 B 屬 A B 屬或 O 屬
了。同樣，倘使父親是 O 屬的血，母親是 B 屬的血，那末他們
的子女無論如何，必不會有 A 屬或 A B 屬的了。觸類旁通，就
可推知其餘父母所應有的子女的血屬了。自從此理闡明後，法
醫學上得到絕大的幫助：例如前述設有一乞婦領一小孩登一富
貴人家，硬說這小孩是她和那家主人的私生子，在從前這事簡
直無法證明，但現在可設法檢驗這三人血屬間是否有親子的關

係的可能在內：倘絕對不可能，那末，就可立刻治那乞婦以欺詐之罪；反之，倘查出他們間有親子關係的可能時，那末，再用其他證據就可確證他們間的關係，這種驗血法雖不能將親子關係完全闡明，但至少可以用作爲有力證據之一，對於法醫方面已有很大的幫助；不過科學萬能，現在倘能力加研究，那末，將來一定可以很直接而清楚的證明親子間的關係，這事亦祇有待來者之努力吧！

第八章 血液的疾病和衛生

以上所述的都是屬於常態即康健狀態下血液的種種情形，現在讓我們再來談談變異狀態——有病的血液的情形和如何維持血液永遠康健的方法。實在的，惟其知道健康狀態下的情形，然後纔可研究疾病下的血液和保持牠康健的方法，所以我們把這一段排在本書的末一節。

血液疾病的種類很多，在這一本小冊子裏，不及一一枚舉；並且這是涉於醫學的範圍，亦不必在此地詳細的討論。此間不過略舉數種最厲害或最出名的疾病，略述牠們的大概罷了。

一、瘧疾 (Malaria) 血液的疾病中，第一個要敘述的是人

人知道的瘧疾：長江下游蘇滬一帶都叫牠三日頭，北方叫牠打板子；這在南方是一種很普通的疾病，但在北方也每每是一種危險的症疾呢！

瘧疾病徵：在我們中國最普通的爲每日性、隔日性和隔二日性的陣發間歇熱。詳言之如隔日性的陣發熱，就是很規則的某日發病後隔一日在第三日的某一定時間中，再發和前日同樣的瘧陣 (Ague)——就是寒顫，發熱和出汗三種病狀按次序的相繼發生。因此名叫隔日瘧疾 (Tertian fever)，亦有因其每兩日發生一次，謂之二日性瘧疾的，但這不過因兩種不同觀點而命名，實在不過是一種疾病而已。

當瘧陣初起時，病者每覺有不愉快及頭痛等病兆，而自知

將發寒顫。最初病人感覺疲倦，要張口打呵及欠伸，繼以頭痛，腹的上部，覺不順適，要惡心和嘔吐。當寒顫前，體溫已逐漸升高，於是病人逐漸發顫，面色好似受寒狀；寒顫最利害的時候，全身和牙齒無不顫動，甚至所睡的床榻，也起抖動。此時不但病者之外容怕冷而發青，即表皮上的溫度亦行減低；但最奇怪的病人雖在怕冷，而表現體溫的腋溫 and 肛門處的溫度反行增高，其時體溫竟每達華氏一〇五，六度。在寒顫時，也每每惡心而欲嘔吐，有時甚且發生劇烈的頭痛，脈搏小而硬，尿量增多，寒顫期自十分鐘至一小時甚或更久，並無一定，小兒患瘧疾的，並每每抽搐或昏厥。過此寒顫期(Cold stage)後，接着就來了瘧陣的第二期——發熱期(Hot stage)。

熱初發時，爲一陣一陣的，繼則外面的寒狀退去，皮面的熱度大增，病者的面色固然發紅，甚至皮膚上亦顯紅色，心臟的跳動力增強，脈搏遂亦同時洪大，病者的外容與寒顫期時已完全不同。有時並因過度之高熱而致頭痛，甚或昏譫，但那時肛門等處的溫度，實在並不繼漲增高，大約在寒顫期終止時，體內發熱已達最高度，其後不過逐漸外現，透入皮膚罷了。熱期自三十分鐘至三，四小時不定，其時病者亦和普通發熱時一樣，非常燥渴，喜飲水。

發熱後就接着來了第三期——出汗期(Sweating stage)。病者在大熱之後，逐漸面上滲出汗珠，繼則週身大汗，在這個時候，所有發熱期內種種不愉快等的痛苦逐漸消失，一二小時後

瘧陣完全退去，病者安然入睡，而入間歇期，好似病已完全痊愈一樣，明日亦然，直待後日同時，再來同樣的瘧陣。

瘧陣全期，普通長十時至十二小時，但亦有很短的。同樣瘧陣的輕重也大有不同，有的固然能和上述情形似的很重，但有時候也很輕，病者在寒顫時不過略覺寒冷罷了。

以上所說的是隔日性瘧的病症，隔二日性瘧（又名三日瘧即三日頭）(Quartan fever) 亦有相似的病症，不過第一次發病日和第二次發病日間隔兩日罷了。此外更有所謂每日發病的每日熱者。乃由以上兩種疾病所變成，詳情後述。

以上所述的數種瘧疾，其瘧陣的發生都很有規則，絕對守信用的按時而來，除非痊愈，絕無失信的。但此外尚有數種瘧

疾，其瘧陣之來絕無規則，甚且熱度一直上昇稽留不退，此種瘧疾又可分爲三類：甲、夏秋瘧；乙、惡性瘧；丙、瘧性體質衰敗。此種瘧疾較以上所述有規則性的瘧疾兇險得多，常置人於死地。幸多在熱帶，發生於我們國內的尙少，所以此處亦祇須很簡單的述明一下：

甲、夏秋瘧 (*Aestivo-autumnal fever*) 多發生於熱帶地方的夏季或秋季，瘧陣的來，沒有規則。間歇期自二十四小時至四十餘小時或更久無定，不過大都間歇期愈長，其後隨着的瘧陣亦愈長，但普通平均需二十小時左右。瘧陣起時多無寒期。熱度的昇和退也都緩緩的不像以上所述有規則瘧疾的驟突；有時熱度上昇後稽留不退，因此遂不見明顯的瘧陣。

乙、惡性瘧 (Pernicious malarial fever)，也由于上種夏秋

瘧的病原所致，牠的病徵普通有三類：

1. 昏迷類——受病者顯神經受擾狀，昏迷情況每纏綿十二至二十四小時之久，甚或因之致命，病者即醒後，亦每因第二次的昏迷而終歸於死。

2. 寒冷類——受病者常顯有胃病狀，時時要嘔吐，雖有時並無實際的寒顫，但每覺寒冷，脈搏弱小，呼吸加速，有時好像霍亂似的泄瀉，尿少，甚至閉止。此種情形纏綿數日，加以發熱增高，病者每因身體過弱而死。

3. 流血類——尿內有血，更可分為兩種：有的尿中因存在多數由瘧蟲破壞的赤血球，而略呈紅色；更有因瘧疾的間

接關係而使那尿中的赤血球再進一步而被特種的消赤血球素 Hemolysin 所破壞，而略呈黑色者。

更有因瘧疾纏綿好久之後，於是體內赤血球被破壞過多，不足應體內的需要，於是弄得身體非常虛弱，而成繼發性貧血 (Secondary anemia) (詳見後) 的，曾見某君因患瘧疾年餘之久，血球被損過多，身體被累致弱，因此而致獸頭獸腦，患着神經病，由此亦可見瘧疾的兇惡，和由瘧疾而致的瘧性體質衰敗 (Malarial Cachexia) 的利害了。

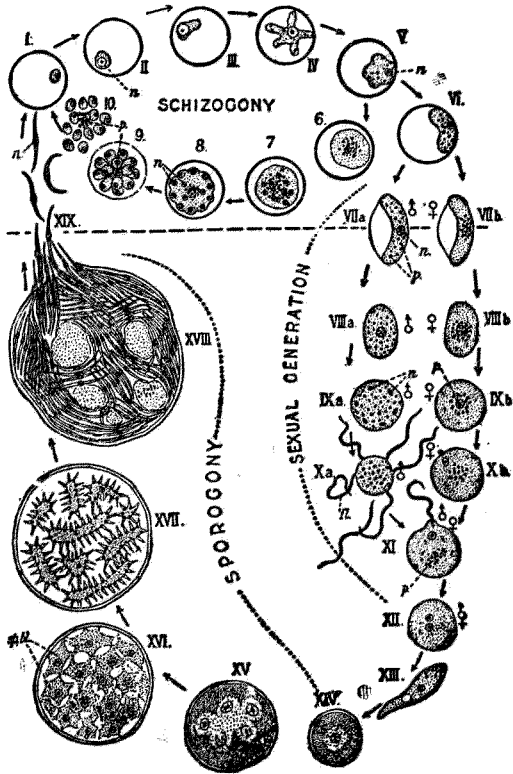
瘧疾的病自古就有人知道，觀我國距今千五百年左右的素問一書中有寒瘧溫瘧瘴瘧等名，就可知道。但瘧疾確實的病原，則直待近四十餘年來始逐漸明瞭。最早在西歷一八八〇年拉

佛蘭氏(Laveran)首先找出凡患瘧疾的人，他們的血內多有一種可由顯微鏡看見的極微小的寄生蟲。五年後高爾基(Golgi)氏又查明瘧陣每與此寄生蟲的生成孢子有關，高氏更證明隔日瘧和隔二日瘧病原的不同。再差不多十五年後羅斯氏(Ross)驗明此種寄生蟲亦存在於特種蚊蟲叫做瘧蚊的體內。於是許多學者相繼加以研究，直待至格蘭錫氏(Grassi)才首先發表這種病症和此種瘧蚊的關係，以及致此病的寄生蟲的生活史。

以隔日瘧來說，當發瘧時，倘取病者的一滴血，使勿冷勿乾，而檢驗牠在顯微鏡下，那末，就可見隔日瘧原蟲(Parasite of tertian fever)在赤血球內早時期的形態。蟲色灰白，形圓、橢圓或不規則，直徑約赤血球的五分之一。蟲在赤血球內做變

第十三圖 瘧蟲生活史圖

直線以上各時期寄生於人體血中，直線以下者寄生在蚊體內，I—V及6—10無性生殖，示瘧蟲由蚊傳入人體後之侵擾情形，卵圓形瘧蟲(10)更能侵入其他健全之赤血球而寄生其中，如此循環無已，終使多數赤血球均被破壞，此種寄生於人體期內的瘧蟲由瘧蚊吮血吸入蚊體後即作有性生殖，VI—XIII 雄配子，XIV—XIX 雌配子相結合，IX而成。



合子 XIII. 此種合子能游動 XIII. 鑽入蚊之胃壁內而居之成囊孢子 XIV. 囊孢子

內分裂成不少能活動之鎌狀胞子 XV. 此鎌狀胞子即出胞囊而入蚊之唾腺中

待蚊再吮健康人血液時即隨唾液入人體而寄生於赤血球中。III. 瘧蟲核；IV. 瘧蟲

體內之色質及廢物；II. 雄配子。（採自 Minchin）

形蟲狀行動，也惟其在做變形蟲狀的活動時最容易察見。數時後，蟲體漸漸增大，作環狀，且有微細的色質點。逾十八小時後，此細黑色質點更加顯明，過二十四小時後，赤血球的顏色逐漸變淡而稍現浮腫狀，同時球內瘧蟲的色質和假足也更易辨識，到三十至三十六小時光景，瘧蟲的變形蟲狀行動逐漸停止，蟲體增大，幾占該血球的全部。在四十至四十八小時之間，蟲體內的色質逐漸聚集，瘧蟲遂由無性蕃殖的分裂法分裂為十五至二十個橢圓形的孢子(Spores)。每孢子內含一黑色質點。此

等孢子本作光線四射狀的排列，繼而血球破毀，孢子散出，再鑽入其他健全的赤血球而潛居其中行使牠們破壞的工作。其時已被破壞而呈黑色的赤血球被血輸送到肝和脾中去；同時由蟲所發生的毒素循血散布全身，遂發生瘧陣。蟲既潛居健康血球中後，仍照前述的繼續長大，越四十至四十八小時後，再行散出而成爲瘧陣。

在瘧蟲分裂而成孢子時，有一部分的蟲並不分裂——當然較由分裂所生的孢子大——含能動的色質點，有雌性和雄性，此卽所謂配子體 (Gamoocytes)，這種配子體就預備入瘧蚊體內度牠另一部分的生活史——有性生殖期。

倘使瘧蚊把這有配子體的血吸入腹內，那末雄配子體就生

出許多有鞭毛而能游動的雄配子(Male gametes)此雄配子鑽入雌配合子(Female gametes)——由雌配子體長成——體內，融和而成合子(Zygote)——有性生殖。合子能蠕動和變形蟲似的，逐漸移入蚊的胃壁，潛居生長而成囊胞子(Cyst)。繼在囊胞中由分裂法分爲多數較小的細胞，更進行分裂而生出許多能游動的鏹狀胞子(Sporozoites)，待鏹狀胞子成熟，即破囊胞而游入瘧蚊的唾腺(Salivary gland)中，再乘瘧蚊吮人血的時候隨蚊的毒涎傳入人體爲害。普通瘧蟲入蚊體以至產出鏹狀胞子，共需時十日至二十日之久。至於自瘧蚊傳入病原於人體後，到發病間的潛伏期，就依所染得的瘧蟲的多少而有異，最速的祇須三十六小時，最遲的竟須十五日左右，長短不定；但大約隔二日瘧的潛伏

期較隔日瘧爲長。像以上所述的瘧蟲爲完全其生活史起見，其有一時期須寄生於瘧蚊體內，此種瘧蚊叫做瘧蟲的中間宿主。

至於隔二日瘧病原蟲的外形和生活史，和上述的差不多，不過蟲體增大時，色質較粗而黑，變形蟲狀的活動較少，休歇期延長爲二日，即瘧蟲隔二日產孢子一次，因此瘧陣亦隔二日而一顯，夏秋瘧蟲(*Parasite of the aestivo-autumnal fever*)比前兩種瘧蟲爲小，即在完全長成的時候，體積亦不過赤血球的二分之一；色質點亦較少。含瘧蟲的赤血球，時或縮小，每凹凸不平而顯古銅色。當該蟲初發育時，每爲一小點的透明質體。逾一星期左右，始逐漸長大成爲眉月形或橢圓形、圓形，而中央聚色素的蟲體，然後顯現。

有時恰碰到二羣隔日性瘧蟲在一人身體裏而每羣瘧蟲發熱陣的日子又互相間隔不同，就要引起每日性瘧陣。同樣，三羣瘧陣時日各不同的隔二日性瘧蟲，也可致每日性瘧疾。每日瘧實在並非由於特種瘧蟲所致，不過因數羣瘧蟲作祟而已。

蚊的種類很多，但尋常所見的爲庫雷克斯蚊(Culex)和安諾非雷史蚊(Anopheles)二種。那第二種爲傳染瘧病的媒介亦即瘧蟲的中間宿主，因此通名就叫牠瘧蚊；至於那前種庫雷克斯蚊就是普通常見的蚊子。又須注意的，凡吮人血的蚊子，都是雌的，雄蚊不過喫植物性的食物而已，並不吮吸溫血動物的血液。又雌蚊當和雄蚊交尾後，不得溫血動物的血尙不能生卵，所以非但吸人血而已，還要吸取鳥獸的血液。

下：

但是瘧蚊究竟和普通的蚊子有什麼分別呢？今列表比較如

瘧蚊

1. 全體作黃褐色，翅上有紋和斑點。

2. 體形自首至尾成一直線。棲壁時頭向壁，尾向外作斜勢。蚊體和壁面作四十五至八十度的角。

3. 日間多靜伏草蔭和暗隅，晚上飛出吮吸哺乳動物的血。多在野外，飛不甚高。

4. 多產卵於較清潔的淺澤，和緩流小溪有蒼苔草莽處。卵形細長，色灰褐，多各個獨立，間有數十粒集成塊的。

5. 孑孓的呼吸管很短，浮在水面時，和水面作平行線。

普通蚊

1. 頭胸兩部灰色，腹部微綠；翅上有紋而無斑。

2. 體形頭和胸部曲屈成鈍角。棲壁時腹和壁面平行。

3. 日間多不靜伏。除吮吸哺乳動物的血外，更吸鳥類的血。飛得較高。

4. 喜產卵於溝池水缸等不潔的死水內；卵形橢圓，色暗褐，常數十粒或數百粒並行結合成塊。

5. 呼吸管較長，在水面時頭向下而尾部向上，和水成差不多四十五度的角。

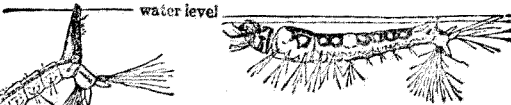
以上既略述瘧疾的病徵和病原，現在再來說瘧疾的預防和診治罷：

治瘧最有効的藥劑當然推金雞納霜 (Quinin)；金雞納霜，普通多製爲丸，用以服用療疾（但亦有服較有効的粉末者），因爲牠白色，所以許多人每有叫牠白藥的。喫的分量當然隨病的輕重而異；在初次罹瘧疾的病人服此藥時功效最顯，但倘常生此病，屢服此藥，那末，此藥亦呈顯著的効力遞減性。服此藥的最好時間，是發瘧陣的前數小時——約前三時至五時——蓋在其時服食後，藥性發作，可適當瘧蟲孢子破裂血球而入血的時候，這可貴的藥品自可立刻大逞神威，滅除可惡的病魔了。普通服金雞納霜數次後，瘧陣每可卽止，但爲完全剷除病魔

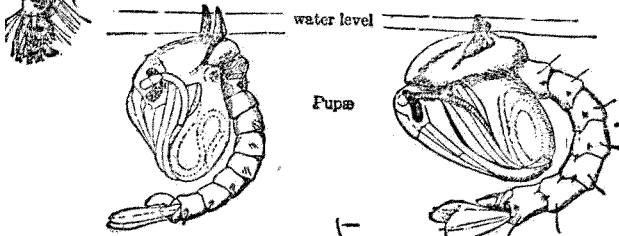
第十四圖 瘧蚊與普通蚊之比較

CULEX

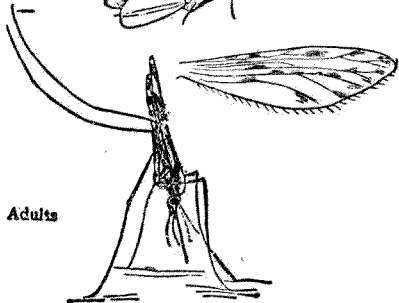
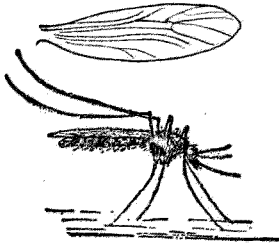
ANOPHELES



Larva



Pupa



Adults

瘧蚊係 *Anopheles* 屬；普通蚊則係 *Culiseta* 屬。上圖中右面者示瘧蚊的生活史，左圖則表明普通蚊的生活史。自上而下：1. 卵；2. 幼蟲；3. 蛹；4. 翅；5. 成蟲。 採自 (U. S. Bureau of Entomology)

到淨盡使不復發起見，尚須多服數日，而用量當然可以遞減。但治亂於已發之後，終不及防患於未然，尤其是可怕的疾病，更應設法預防。雖然瘧疾可以有神貴的金雞納霜制服牠，但最好當然要使牠不發生，「無毛無病活神仙」，豈不快活。預防瘧疾的方法頗多，且有數種頗有效驗。外國近來盡力應用之後，瘧疾已經大大的減少了。那些預防的方法：第一當然是除去傳病的媒介——蚊蟲：在可能範圍內，毀滅一切可以孳生蚊子的地方如除去一切死水和無用的水，革除陽溝，刈除住宅四周無用的草木等。倘那水源無法除去，那末，祇可以澆些煤

油在上面，阻除空氣和水面的接觸，悶死水中的孑子，居室四周頂好均能設紗窗，睡覺時尤須用蚊帳，使蚊不得吮吸人血。此外在可能範圍內，更須積極的盡力剷除已生成的蚊子——對於此點，除蚊香有很大的用處。第二剷除傳病的中心點，在許多人中，一人患瘧，那末，他就要成爲傳病的中心點，瘧蚊吮他的血，再將病原注入他人體內，使人患病，所以患病者務須急速治愈，第三使瘧蟲即入體內亦立即被殺死而不得跋扈。對於此點，可由常人日服金雞納霜少許，以增身體的抵抗力；殺死一切外來的病原，如旅行者行入瘧症盛行之處，尤須不忘服食金雞納霜，是爲很要緊的防疫法。

二、貧血 貧血二字，亦是普通很容易看到和聽到的病症

。凡全身血量，血球或血中的其他含有物如赤血素等的欠缺不足，都叫做貧血(A(nemia))。但是血液究竟何以欠缺不足呢，或者由於先天的血的組成質的欠缺，關於這一部分，包括大部分的原發性貧血(Primary anemia)症；但另外一部分的貧血，完全由於血液的消耗，或者由於大出血等驟然的喪失，關於這一部分，包括大部的繼發性貧血(Secondary anemia)，在這種繼發性血虧中，又可分為急性的和慢性的兩種，待我一一的說來：

甲：繼發性貧血：

1. 急繼發性貧血(Acute secondary anemia)大都由於創傷時大血管破裂，失血多量。又有因胃瘍、腸瘍或肺部血管受傷破裂以致吐血、下血或咯血而生的，更有因婦女生產時流

血過多而致的，種種原因，不一而足。

患這種病的人，普通皮膚多現蒼白色，氣促，血流速而脈搏小，有時體溫更降低，手足厥冷，煩渴，頭眩，發暈，或並生耳響等病徵。倘取血驗之於顯微鏡下，可見赤血球的數目大減，倘在流血很多的人，其一立方密里米突中不過祇贖赤血球二百萬個，就是比較標準狀態下赤血球數目之半數而猶不足。在此等赤血球中，可以看見有些不規則形的，又可以看見不少的有核赤血球，因為血中赤血球為數太少了，所以赤色骨髓中生成的初血球不及長成，就走入血中勉強行使牠們的工作；同時並且可以看見白血球也增加了不少——特別是多核無色體。在這種狀態下，血很迅速的從身體的他

部採取養料，逐漸補滿牠的不足而恢復常態。

2. 慢繼發性貧血 (Chronic secondary) anemia 倘屢次流血，而其時間相隔至遠，那末，每次的失血量仍易復原，失血雖多，尚無妨於事。但倘反之，每次出血既多，而出血時期的間隔又至近，那末，喪失的血液一時不及復原，血漿的顏色就要逐漸淡薄，而轉成慢繼發性貧血。

除流血的一種病原外，尚有多種原因可以促成慢繼發性貧血，其中最主要的有數種：

A. 滋養缺乏 因飲食缺乏，或卽有優良的飲食而食慾不振，食不下嚥，或消化不良，以致血質大減，在此種狀態下，血漿較之血球尤易缺乏，因此每每比較的赤血球的

數量反而似乎大增，但實在是減少了。

B. 疾病 有許多熱症，幾乎皆能促成貧血；不談旁的，就拿上述的瘧疾而言，倘纏綿時久，赤血球的破壞過多，每由此引起很嚴重的貧血；此外除有許多寄生蟲能消耗血液而致此病外，倘受乳過久或中鉛汞和砒等的毒，亦每生此疾。

患此等病後，病人壯氣多形消失，體質變弱，體重減輕；容易疲倦，喜睡眠而不願運動；胃口不佳，消化不良；有時心臟悸動而起發暈，呼吸和脈搏亦每因此而不整齊。赤血球的數目當然減少，但減至如上述的二百萬以下的卻很少。

乙、原發性血虧

1. 綠色血虧或女兒血虧 (Chlorosis) 此症多發生於十四至十七歲的女子。患此病的大都由於滋養不佳，勞苦過度所致，但通都大廈中的小姐們，也有患之者，而居住新鮮空氣中的鄉下姑娘反而罕生此病。病徵是異常的奇特，歐美女子的患此病者顏面不現紅白色而現可怪的淡黃綠色，但未必瘦；易喘易悸又易暈倒。赤血球的數目雖未必減少，但赤血素的分量則大減特減，滴血在白紙或白布上，立刻可以辨別——血色退淡了。

2. 惡性貧血 (Pernicious anemia) 這種病症比較的嚴重可怕，每有因此致死的，患者多為三十六歲以後的中年人，男子較女子約多一倍，不過在三十六歲以前的，女子較多，患

此病的人，滋養很好，體重的減輕亦微，有時並且壯健如常，因此和患繼發性貧血人的非常清瘦者完全不同，但有一點卻很可由此看出這種病症的，就是身體雖然不瘦，但皮色卻變成淡黃色和檸檬一樣，唇和舌亦都像白蠟似的好像體內竟沒有血液。此外從病症方面講，也當然和上述的各種貧血一樣，患者多氣促，易頭痛頭暈疲勞和心悸等，倘將此等病人的血驗於顯微鏡下，可以很明顯的看出赤血球數目的減少。普通多減至每立方密里米突僅一百五十餘萬左右（那就不過在標準狀態下的三分之一或更少而已），這是在他種貧血症下所無論如何不會有的。不但如此，赤血球的大小也每每改變，有的成大橢圓形，直徑有達八——十一——十五 μ 的，

但同時又有很小的，牠們的直徑不過二——六 μ 而已（上述標準狀態下的赤血球直徑七·五 μ ）。非特大小有變而已，即形狀方面亦每每顯希奇古怪的樣子，有的成竿狀，有的成梨狀，更有的成瓶頸狀，種種樣子，不一而足，實非患他種貧血所能有的。

由上面種種情形觀之，貧血的原因，大多不外乎因創傷而大血出，或由於滋養料的不足等，那末，亦可就此而進求牠的治療方法：由於創傷的，那祇須創傷痊愈，血不再流失，自會漸漸的復原；至於由於滋養料不足的，那自然祇須多食富滋養料的食品，多吸新鮮空氣，服食含鐵藥劑——鐵爲生血的要素，前已言及補血——和其他品，並臥床靜養，亦會慢慢的復

原。但話雖如此，事實上亦未必容易辦到，尤其是原發性貧血較繼發性的更難治療。

三、白血球過多症 (Leukemia) 上面在白血球的生活史裏曾提及白血球的長成多在骨髓、脾和淋巴腺中；有時牠們因病位的刺激，工作得太興奮了，能使白血球生長過多，於是成爲白血球過多症，在此症中，由過多白血球的生自何處而分爲二類：甲、骨髓性又名脾與骨髓性 (Myeloid) 乙、淋巴性 (Lymphoid)。此外更有一種介於二者之間而成爲過渡性 (Transitional) 的，茲略分敘於下：

甲、骨髓性白血球增多症 患者以中年人爲多，男又多於女。本病係逐漸生成的，患者初覺氣促而易疲勞，脾臟慢慢的

長大，腹部也因之逐漸增大，本來脾在胃的左面，肋骨之下，不過一小塊而已，但有時因為此症，每有擴大延長達到臍的地方的；這擴大的脾臟時時作痛，可以用手在肋骨下摸得到的。胸骨——就是前胸當中一根壁直的骨頭——因為這脾的增大，每受壓迫而感到微痛；同時胃也被牠壓迫而感到食後不舒的情形。倘驗病人的血，就可以看見這種病的特徵——白血球特別的多。本來每立方密里米突，白血球不過七千到八千個的，現在每增加到二十餘萬，幾乎增多了廿六倍左右的光景。本來赤血球和白血球數量方面的比是七百比一，現在大都每減為十比一或甚至於五比一；並且甚至有多於赤血球的，如此白血球的過多，終使赤血球逐漸減少而成貧血。白血球本來是身體中忠

勇的兵士，驅逐病魔，保衛身體，爲數過少，身體固然要因之衰弱易病；但過猶不及。譬如兵士本爲衛國的英雄，但在今日我國軍隊過多的狀態下，不事生產而專事消費，反弄得國家愈弱，民不聊生；同樣，過多的白血球，也要使身體感到不舒服而現出病態的樣子，像頭痛，暈眩，缺乏食慾，心悸亢進，更加以呼吸短促，或全身浮腫等等；並且因爲白血球的過多，血易凝固，非但遇空氣要凝固，卽在心和靜脈管內，也有凝結的。前面又曾說過，白血球勤滅敵人時留下的尸骸就成膿，現在，在這種白血球數量極多之下，血液凝固成的血餅竟也略似膿狀；這種凝成的血塊，每把血管填塞，於是生命也就此很容易的送掉了。

乙、淋巴性白血球增多症 在這種病症下，患者的淋巴腺逐漸變大，特別在頸項部的最爲腫大；白血球數目加多，尤其是淋巴球的增加爲最速，有時其數竟至占全白血球的九成或九成以上。這種病尙可分急性和緩性兩種：在前種情形下，患者可以立刻成沈重的貧血而死，那兇惡的程度，絕非他種血的疾病所能及；至於慢性的，其來雖緩，但也終會引起貧血，使身體衰弱而致於死。

幾乎所有患白血球過多症的，均不能有完善的痊癒。急性的每在三個月內送命，患慢淋巴性的，病人被纏綿數年後，亦大都嗚呼哀哉。勉強的醫治法亦祇有使病人多吸新鮮空氣，食滋養食品，去憂散悶，休息調養；此外更有用脾部冷去法，或

X光照射法的，也略可使脾臟不再增進牠的病徵，或甚至微微的減輕，於是白血球的數目亦得以隨之逐漸減少。

四、腦充血和中風(Hyperaemia cerebri Aporlexia) 這兩種病本來不能說是嚴格的血之疾病，不過，因為有關於血液且為常見者，所以也於此地略為敘述。

患腦充血時，顏面大都灼熱潮紅，頭痛，譫語，有時甚至耳鳴，痙攣，瞳孔縮小，脈搏疾速，皮膚蒼冷；厲害的急性腦充血，也可以立即置人於死地。這種疾病多由於血鬱積腦中壓迫腦神經所致。患此病的人，大抵由於精神過勞，胃病，肺癆，強烈的咳嗽，心臟麻痺等所致，特別是喜歡吃酒的人，尤易患此。得這種病時，應當立刻將病人頭高腳低的臥倒，病室中

光線不可過強，用冰罨法將冰壓置病人的頭上或胸前，使頭中的血逐漸下流，血流的循環較爲遲緩。愈後病人尤不當多飲濃茶、珈琲等刺激性飲料，更應注意戒酒，勿使精神過勞。

中風在我國患者頗多，有遺傳性，但大都發生於四十歲以上的人。每每很壯健的一個人立刻摔倒，不省人事。尤其是胖子，因一交跟斗而跌死的中風，是很普通而常聽到的事。普通患中風的人，大都卒然跌倒，很少暈眩和頭痛等預兆，跌倒後立刻不省人事，脈搏延遲，呼吸緩慢，開口流涎，瞳孔呆滯，尿糞很不隨意的排出，或因此而致半身不遂，知覺麻痺，終歸於死，即不死，身體亦當然將因此而大受損傷。這種病大都由於身體過分的劇烈運動，暴飲或熱浴等後，腦中血管因過分膨

漲而破裂，血散入腦神經間，於是豆腐似的腦子——身體的中樞——受傷，而身體因此暈倒。卒倒的人應當立刻解衣靜臥於新鮮空氣中，頭上貼置冰袋，使血往下流，不再入腦，如腦中血液仍嫌過多，那就得刺破頭上血管，使流出若干血液，減少腦中血液的壓迫，一面摩擦皮膚使血向這方面流去。但是防患於未然，總是勝於已病後的療治，所以祖先有過此病的人，子孫務必小心，戒淫色，熱浴，不做過度興奮的事，不作劇烈的運動，削除此病的一切誘因，使不致發生，實為最要。

五、血友病(Hemophilia) 這是一種極奇怪的遺傳性病，患者均屬男子，在平常人有一處微傷時，血液遇空氣後，立刻可以凝固，遮掩傷口，使血不再流出，但在患這種病的，皮

膚上一受損傷——特別是鼻血——或小施手術後，即血流涔溢，不易停止，甚至於至死不止。這種病以兒時爲最兇，壯年後遂漸減輕，逐漸消滅，因之危險性亦愈少。至於這種病流血的原因，雖未全明，但大約由於血中缺少凝集的纖維素所致。這種病似乎大多數發生於德國、瑞士和美國，在我國尙少發見。

預防和治療法當然第一須設法盡力避免損傷，使血不得流出；一旦流出後應立刻設法壓緊，使血不再有流出，而使已流出而在傷口的血逐漸凝固。近來更有設法注射含纖維素的血清於病人的血中的，亦頗有效。

以上所講的是幾種最普通或出名的關於血液的疾病，此外當然尙有不少其他的疾病，如赤血球過多哩，壞血症哩，血色

素的組成有變更或行屯積哩，或發生瘀斑哩淋巴管炎哩，等等，不一而足；但因為比較的次要，此間也不必再多言了。

六、止血法 現在再讓我來簡約的談些出血的急止法：細微的流血固然無妨於事，因為流出的血不會多，傷口就能固結的。但倘使割破的是大靜脈或動脈管，傷口很大，一時不易凝固，流出的血可以很多，甚至於可發生生命的危險，那就怎麼辦呢？前面我們曾經談過動脈管內的血是鮮紅色的，靜脈管內的就略呈暗紫色；動脈管是比較的深潛於身體的內部的，靜脈管就多浮現於近表皮處；動脈管中的血流因心臟收縮的關係是有波浪的，靜脈管中的血流就較為平平和緩；動脈管的血是由心臟向各部的；反之，靜脈管的血是由身體各外部走回心臟的。

因此就我們的理想也就可以想得出一個止血的方法，實在的情形亦確是如此：倘使割破的血管近於表皮，或淌出的血略顯暗紫色而血流又平平和緩的，那末，就可以知道這血是由靜脈管中出來的，倘這受傷的地方是四肢的一部——實在受傷出血的部分亦大都爲四肢，就可以立刻將受傷者臥倒，將受傷的肢高舉，然後檢出距心較遠的那邊而又頗近傷處的一較大靜脈管，把指用力壓住即得。反之，倘所流出的血來自四肢的內部，血流鮮紅而有波浪，那末，就可以斷定他是動脈管出血，這較靜脈管出血是比較危險的事，亦須立即將傷者臥倒，四肢高舉，然後在自傷處向距心較近的那邊，尋出動脈管，用指盡力壓住，再設法用綳帶，壓脈器或三角帶把這部分用勁紮緊，閉塞或

縮小那肢內的動脈管，再擡赴醫生處設法敷藥止血。

七、血液的衛生 好了，血液的疾病和流血的急止法，講到此地就算完吧，讓我們再來討論討論血液的衛生方法，就是維持血液康健的方法：

第一、要使循環暢盛 關於這一點最緊要的當然爲維持心臟的康健，心臟的運動，亦和他處一樣，過猶不及，過則勞，不及則弱，以得中爲最適宜，要他適中，那亦只有以身體的運動調節之；盛怒狂喜時，循環太急促，鬱抑失望時，循環又太遲鈍，皆非衛生之道，所以人們應當靜養，學像古人的所謂不動心。此外穿衣宜寬，可以從消極方面不阻塞血液的流動，女人的束胸實在是件非常不合衛生的妄舉，應力加改革；常常洗

浴，可以從積極方面促進血液之暢流，譬如每天洗冷水浴確是強身之道的一種。

第二、要使血液清潔而健康 要清潔血液，當然須呼吸新鮮空氣，在空氣流通的室中勞作並休息，有相當期間的休息和睡眠，使血中廢物均能排去。此外爲求血液的健康起見，當然需攝取相當的滋養料，酒能麻痺白血球使不得行使牠兵士們的工作和職務，煙能減少赤血球吞吐養氣的能力，愛好身體的，當然應當設法禁絕。

依上述幾項極簡單的衛生方法做去，循環足以暢盛，血液足以清潔健康而克盡厥職，身體固可壯健，精神自亦飽滿，任勞任怨，歷盡艱鉅，什麼偉大事業都可以做得。祇有這種人，

才有精力來復興我們堂堂的中華民國；亦只有這種人，才配做少年中國的主人翁！

主要參考書目

1. Bremer: Textbook of Physiology
2. Coca: Essentials of Immunology
3. Cowdry: Human Biology and Racial Welfare
4. Hillburton: Handbook of Physiology
5. Hammarsten and Hedin: A Textbook of Physiological Chemistry
6. Kimber and Gray: Textbook of Anatomy and Physiology
7. Martin: Human Body

8. Mitchell: General Physiology

9. Scott: Theory of Evolution

10. 蔡翹：生理學

11. 薛德煇：人體生理衛生學提要

12. 梁伯強：最近血液類別研究之趨勢及其與我國民族——

漢族——變遷之關係

血

叢書
常識
血
(終)

標商冊註

