

人體的循環系統

(下)

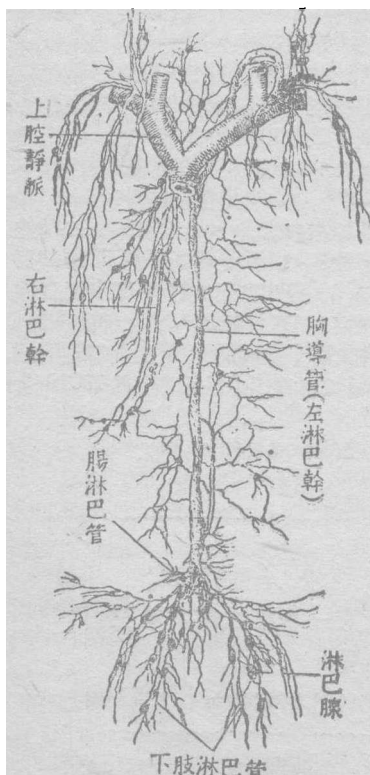
• 志 氏 •

(甲) 淋 巴

淋巴在淋巴管裏流動和血液在靜脈管裏流動，情形相同。淋巴是淋巴管裏的液體和組織液與血液有密切關係。組織液經常和微血管交換物質，經常把一部分物質如二氧化碳、尿素等送入微血管。但是大部分的組織液是滲入淋巴管的。進入淋巴腺的組織液就成為淋巴的成分。淋巴和組織液不同：淋巴含有淋巴球（白血球一種）組織液卻沒有；淋巴液含有更多的養料。

(乙) 淋巴管

淋巴管的微細構造和靜脈的構造大致相同，內面也有瓣膜，管壁很薄，散佈在全身各部。微細的淋巴管發源於組織裏，（參閱上期第十圖）它們匯合成為比較大的淋巴管，最後通入兩條大的淋巴管：一條是胸導管，在胸腔的左邊；一條是右淋巴管，在胸腔的右邊。胸導管比右淋巴管發達。它們都通入上腔靜脈。所以淋巴的循環是依靠血液循環來完成的。（如圖十一）



(圖十一) 全體淋巴管主幹圖

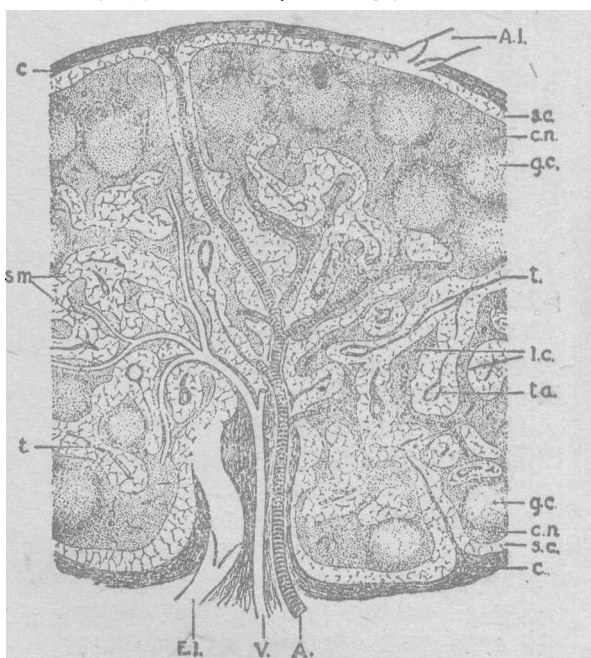
(四) 淋 巴 的 流 動

管，因為在消化過程中吸收了很多消化後的脂肪，所以外形上呈乳白色，因此又叫做「乳糜管」。

淋巴管的系統中沒有心臟那樣的發動機關，淋巴的流動主要依靠管外肌肉的活動，和管內的活瓣的管制，肌肉收縮促使淋巴流動；活瓣管制淋巴，使它不會逆流。

(丙) 淋巴腺

淋巴管在有些地方通入一種特別的構造，叫做淋巴腺（如圖十二）大的有蠶豆那麼大，這是



(圖十二) 淋巴腺的模型

A 動脈；A.1 向心淋巴管瓣膜；C 包膜；C.M. 皮質淋巴小結 E.1. 離心淋巴管及瓣膜；P.C. 生長中心；1.C. 淋巴索在髓部 S.C. 淋巴竇在皮質；S.M. 淋巴竇在髓部；t 間隔 t.a. 間隔動脈；V 靜脈。

一種柔軟的結締組織成的，淋巴腺在頸部、腋窩部、鼠蹊部最多，有的可以用手摸到。

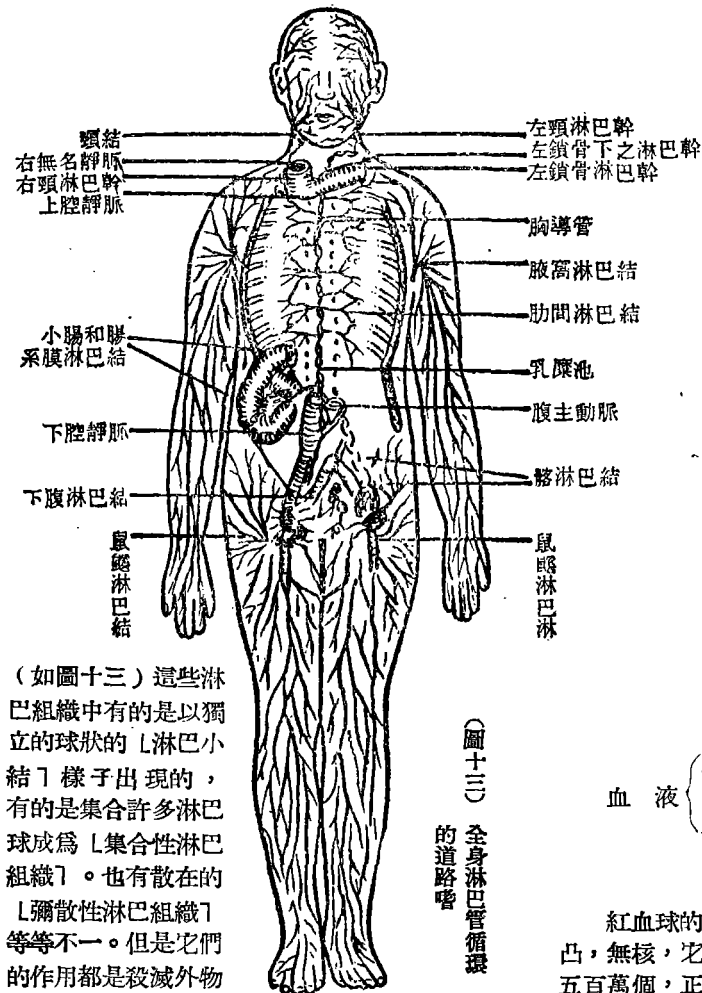
淋巴腺裏有很多白血球（一部分由變形運動從血管出來，一部分小的白血球是淋巴腺本身製造的，叫做淋巴球）。白血球是防禦細菌的，淋巴腺的作用也是保衛身體，防禦敵人。淋巴腺靠近皮膚，隔不多遠就有一個，這就好像許多前哨，哪裏有細菌侵入，哪裏就可擋住，因為這樣，哪裏的皮膚有細菌進來了，附近的淋巴腺首先紅腫發炎，形成硬塊，因為那裏開始在和細菌戰鬥。

分佈在胃腸的毛細淋巴

淋巴腺的構造簡單的說，是由許多淋巴球集合起來的，「淋巴小結」及「淋巴索」所形成的。在這些淋巴小結與淋巴索之外，尚有由網狀組織組成的「淋巴竇」，是淋巴液通過的地方。每一個淋巴小結中心部的淋巴球都盛行增殖，名叫「生發中心」。據說這是淋巴球的製造廠所。在淋巴竇內存在着噬細胞。可以抑制並殺滅淋巴液內的異物和細菌。（如圖十二）

（丁）淋巴小結和散在的淋巴組織

身體上除了淋巴腺外，尚有着各種形式的淋巴組織，散佈在內臟器官的周圍，或是內部。



（如圖十三）這些淋巴組織中有的是以獨立的球狀的「淋巴小結」樣子出現的，有的是集合許多淋巴球成為「集合性淋巴組織」。也有散在的「彌散性淋巴組織」等等不一。但是它們的作用都是殺滅外物和生產血液裏的淋巴球。

（戊）脾臟

脾臟是一個淋巴性結構的器官。它的位置是在左季肋部，緊接胰臟的尾端。

脾臟的構造，簡單的說，外面有「被膜」（由結締組織構成）內部有「紅髓」和「白髓」二部，相互參差排列。在「白髓」內主要是由淋巴球組織而成，這裏可以製造淋巴球。在「紅髓」內則因存有大量血液，所以呈紅色。當身體需要時可以將血液送到循環系裏去，所以說脾臟是人體上的一個貯血庫。

此外脾臟尚能破壞衰老的紅血球，並能制止異物而起消毒作用。

（己）其他淋巴性器官

除了上述之外尚有扁桃腺和胸腺，主要都是淋巴球和網狀組織所構成的淋巴性器官。

（五）血液

血液是紅色的粘稠液體，在空氣中能够凝固，如果在血液放些防止血液凝固的物質，如草酸氫鈉，我們可以看到不凝固的血液澄清以後，分成兩層：上層是深紅色的不透明的東西，裏面有無數的血球，下層是透明的，淺黃色液體，這是血漿，裏面沒有血球。

甲 血 球

血球，血球佔血液的 40—50%。可以分為三大類，就是「紅血球」，「白血球」和「血小板」。白血球又可分為五種。即：1. 中性白血球，2. 嗜酸性白血球，3. 嗜鹼性白血球，4. 淋巴球，5. 大單核白血球。（如下表）

血液	血球	紅血球	中性白血球
		白血球	嗜酸性白血球
血液	血漿	血小板	嗜鹼性白血球
			淋巴球
			大單核白血球

1. 紅 血 球

紅血球的形態扁平如圓盤狀，中央凹，周緣凸，無核，它的數目：正常男子在一立方呎中有五百萬個，正常女子有四百五十萬個。

紅血球自己不會運動，靠着血漿來運送周遊全身，它帶紅色，因為它有血紅素。

血紅素 血紅素是紅血球主要組成部分，由蛋白質和含鐵的物質組成。

血紅素的特性是：很容易和氧氣與二氧化碳

（圖十三）全身淋巴管循環的道路略

結和又容易和氧氣與二氧化碳分離，血液流經肺臟的時候，肺臟裏的氧氣比血液裏多，氧氣就進入血液與血紅素結和，等這種含有大量氧氣的血液流經體內各部組織的時候，因為組織和組織液氧氣少，這時和血紅素結和的氧氣就分離出來，經過組織液，進入細胞裏去。同時再把組織和組織液裏的二氧化碳照樣搬運出來到肺裏去再交換氧氣。

紅血球的生成，在胎兒時期由肝脾來製造，生出後則肝脾不再製造，主要是有紅骨髓產生。

2. 白 血 球

白血球在一立方耗血液中共有六千至八千個，其種類有下列五種：

①中性白血球 它的細胞核是分葉狀的，有一至五葉不等，細胞漿內有較細小均勻之顆粒，這種顆粒在染色的塗佈標本上呈藕荷色（即不紅不紫）。這種細胞核分葉的意義，根據專家的研究，認為與這種細胞成熟的程度有關係，即未成熟的中性白血球之核都是一葉的，並且越不成熟，核形也越接近圓形，愈成熟的中性白血球之核的分葉也越多。

數量：佔白血球總數之65—70%。

②嗜酸性白血球：它的細胞核多為雙葉。顆粒紅而粗大。

數量：佔白血球總數之3—4%。

③嗜鹼性白血球：細胞核多不分葉。在細胞漿內有染色深藍而粗大的顆粒，這種顆粒往往包圍核體。

數量：佔白血球總數之0.5%。

④大單核白血球，形大，細胞漿內沒有顆粒，細胞核不分葉，呈圓形，或馬蹄形。

數量：佔白血球總數之2%。

⑤淋巴球：具有一個受深紫色的圓核，細胞漿內沒有顆粒（或少許），細胞漿受染呈藍色。

數量：佔白血球總數之25%。

上述白血球的生成除了淋巴球主要由淋巴性器官生成外，其餘四種均由骨髓產生，這些白血球的作用都可由其變形運動而遊走，並吞食外來的異物（包括細菌）。膿汁主要成分就是和細菌戰爭死亡的白血球。

3. 血小板——血液的凝固

血液的凝固依靠血小板。血小板是最小的血球。我國成人每一立方公厘的血液含有血小板20—30萬個。

血小板和紅血球一樣，自己不能行動，由血漿運送，周遊全身。在破皮流血的地方，它就發生作用，引起血液凝固。

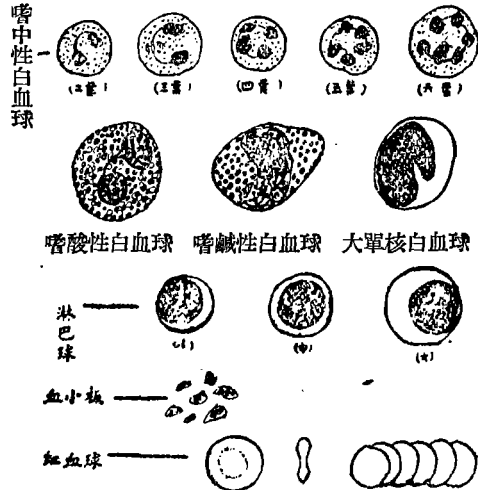
4. 血液凝固的觀察

取出一點新鮮的動物血液放在試管裏，我們可以看到血液很快的開始凝固。經過幾分鐘，血液就全部凝固為成血塊，不能從試管裏倒出來。再經過幾分鐘血塊的表面皺縮起來，和試管壁分離，並且在它周圍出現了一些淡黃色的液體，這是血清。血清佔血漿的絕大部分。

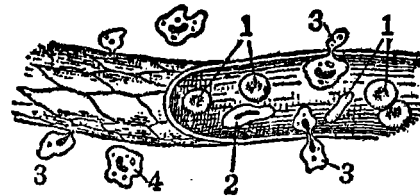
如果取一點血液放在顯微鏡下觀察血液凝固的過程，我們可以看到血漿裏生出極細的絲，交織成網，把血球纏繞起來，這種絲是由纖維蛋白形成的，血液凝固全靠它。

5. 纖維蛋白

纖維蛋白是一種不溶解於水的蛋白質。在血管裏，它並不存在。存在於血漿裏的是一種能溶解水的蛋白質，叫做纖維蛋白元。

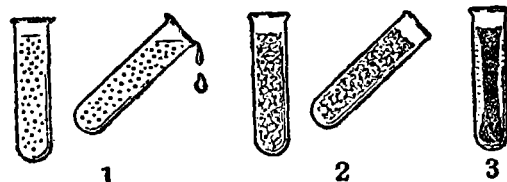


(圖十四) 血球和血小板的圖型



(圖十五) 白血球穿過微血管壁向組織裏移動的情況

1. 紅血球 2,3,4. 均為白血球



(圖十六) 血液的凝固。1.新注入試管裏的血液。2.凝固的血液。3.血塊的皺縮。

纖維蛋白元變成纖維蛋白需要凝血酶的幫助。

6. 凝血酶

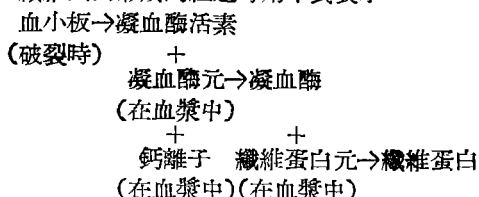
凝血酶是一種酶，也不存在於血漿裏。存在於血漿裏的是凝血酶元。凝血酶元怎樣變成凝血酶呢？這是要靠凝血酶活素和鈣離子。

7. 凝血酶活素血血小板

凝血酶活素存在於血小板裏。皮破血流的時候，血小板破裂了，它所含有的凝血酶活素，便釋放出來。凝血酶活素在鈣離子的幫助下，把凝血酶元變成凝血酶。凝血酶一接觸纖維蛋白元，

就使它變成纖維蛋白元，形成細絲，把血球纏繞起來，呈現出血液凝固的現象。

纖維蛋白形成的經過可用下式表示：

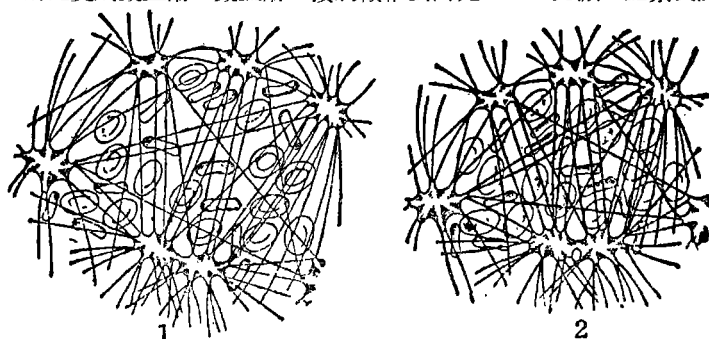


鈣離子是從溶解於血漿裏的鈣鹽來的。如果用某種化學藥品如草酸鈣加入血液裏，使鈣鹽沉澱，血漿裏沒有了鈣離子血液就能不凝固了。

(圖十七) 顯微鏡下血液凝

固的過程

1. 凝固的開始，可以看到血小板互相凝集成塊和由凝集的塊發出一些纖維蛋白絲，絲中間有血球。
2. 血塊的收縮，可以看到纖維蛋白絲的縮短和加粗。



「青蛙試驗」是妊娠早期診斷法

——答張恒鑫等幾位讀者——

「青蛙試驗」是一種妊娠早期診斷法。

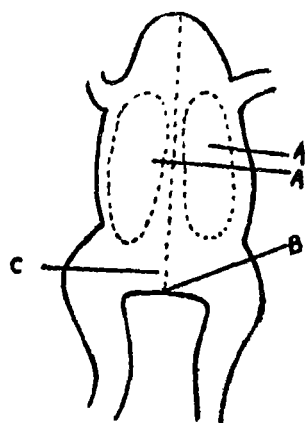
當妊娠開始不久孕婦的血液及尿中出現一種類似黃體生成素的性生殖腺促進素；這種促進素是由胎盤絨毛膜分泌出來的；到妊娠兩月後即逐漸減少，至分娩時則停止。青蛙試驗能够做妊娠的早期診斷，是因為絨毛膜性生殖腺促進素能刺激成年雄性青蛙放出其睪丸內的精子。

青蛙試驗的方法：

1. 材料：田蛙二至四隻，顯微鏡。毛細吸管。注射器(2cc)

先取壯年雄蛙二至四隻、於在玻璃缸中，缸底放清水少許，蓋上鐵絲蓋，不用給食，能用數月之久。

作法：取妊娠婦女小便少許，隨即注射於蛙的背部皮下，淋巴間隙中。(如圖c)若是初期妊娠注入2cc即可。若是晚期，要注入三至五cc。注射二小時後用毛細吸管，吸取蛙尿少許，置於顯微鏡下檢查，這時蛙尿內如有精蟲則為陽性反應、(受孕)如無精蟲即為陰性反應、(未受孕)這種診斷方法不但很準確，同時還很簡便。



A 肺 B 骨嚕孔
C 試驗的小便注入處