

苏联高等医学院校教学用书

正常人体解剖学

下 卷

人民卫生出版社

苏联高等医学院校教学用书

正常人体解剖学

下 卷

B. H. 童可夫教授著

王之烈 邱树华 李墨林译

苏 醒 审校

人 民 卫 生 出 版 社

一 九 五 九 年 · 北 京

Проф. В. Н. Тонков

УЧЕБНИК
НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ
ЧЕЛОВЕКА

Том I

Издание пятое, переработанное

Допущено Министерством высшего образования СССР
в качестве учебника для медицинских институтов

Медгиз

Ленинградское отделение • 1953

正常人体解剖学 (下卷)

開本：787×1092/16 印張：18 1/8 插頁：4 字數：881千字

王之烈 邱樹華 李墨林 譯
人民衛生出版社出版

北京書刊出版業營業許可證出字第〇四六號
• 北京崇文區觀音寺胡同三十六號 •

崇文印刷廠印刷

人民衛生出版社發行 各地新華書店經售

統一書號：14048·0719
定價：精裝 1.50 元
平裝 1.40 元

1955年9月 第1版-第1次印刷
1959年9月 第1版-第12次印刷
(北京版)印數：第裝13,201-18,200
平裝33,601-86,000

原 序

下卷內載有血管系、淋巴系、脾、神經系、內分泌腺及感覺器。

中樞神經系，仍同前(第四)版，由 В.П. 庫爾克夫斯基教授執筆。此外我還增編了大腦半球皮質機能一章。В.П. 庫爾克夫斯基教授接受我的建議，改編了中樞神經系篇的內容，就是在總論之後，按照腦的發生而從延髓開始敘述。

第四版第一、第二、第三卷中，應用樂琴氏方法學習解剖學的各個概要，都代之以各該部的X綫照片及簡短的說明，這方面，對 М.Г. 普里味斯教授所給予的幫助，表示衷心的感謝。該科的材料，極為豐富，應該出版專門的圖書予以發表。

敬希讀者將所有的願望以及在本書中所發現的缺點能及時地通知著者爲荷(通訊地址：Ленинград 9, улица академика Лебедева, 37, Кафедра нормальной анатомии)。

烏·董可夫

一九五三年於列寧格勒

斜肌
網膜
強。眼
毫無
過視
莫的
上並
距距
反射
大小
加其
眼眼
但在
的運
內的
及軀
內並
止汗
一同
閉合。
乾燥，
淚點
機械
而

目次

第一篇 脈管系

引言	1	前臂及手的動脈	
血管系	1	胸主動脈的分支	44
淋巴系	3	腹主動脈的分支	44
脈管系的比較解剖學	3	髂總動脈	
心及主要的血管	3	腹下動脈	
動脈系	6	髂外動脈	
靜脈系	8	股動脈	
淋巴系	8	脛動脈	
脾	9	小腿與足的動脈	
脈管系的胚胎發生	9	靜脈系	55
心	9	總論	55
周圍脈管系	11	各論	57
血管學總論	13	上腔靜脈系	58
器官內血液循環的若干特點	15	奇靜脈與半奇靜脈	
心	16	無名靜脈	
外形及內部結構	16	頸內靜脈	
心的各腔	18	頸內靜脈的顱內支	
心壁的構造	21	頸內靜脈的顱外支	
心的血管及神經	23	頸外靜脈	
心包	25	頸前靜脈	
心的位置關係	26	鎖骨下靜脈	
肺循環的血管	29	上肢的靜脈	
大循環的血管	30	前臂及臂的靜脈	
動脈系	30	下腔靜脈系	70
主動脈	30	下腔靜脈的屬支	
X綫像		門靜脈系	
主動脈弓的分支	31	門靜脈的根	
無名動脈		髂總靜脈	75
頸總動脈		下肢的靜脈	
頸外動脈		胎兒的血液循環	79
頸內動脈		誕生後的血液循環變化	80
鎖骨下動脈		淋巴系	80
腋動脈		主要的淋巴導管	82
肱動脈		各部的淋巴管及淋巴結	83
		脾	86

第二篇 神經系

中樞神經系	88	脊髓的解剖學	90
引言	88	脊髓的內部構造與傳導道	93
脊髓	89	脊髓的被膜	99
脊髓的比較解剖學	89	脊髓的血管	101
脊髓的胚胎發生	90	腦的解剖學	103

概說.....	103
腦底	
腦的正中斷面	
腦的額狀斷面	
腦的比較解剖學	
腦的胚胎發生	
菱腦.....	116
延髓	
後腦	
腦橋	
小腦	
菱腦嵴	
第四腦室	
菱腦灰質的局部位置	
中腦.....	126
間腦.....	129
I. 丘腦部	
II. 丘腦下部	
III. 第三腦室	
端腦.....	133
大腦皮質的起伏	
半球的背外側面	
半球的內側面及底面	
嗅腦	
端腦皮質的構造	
論大腦半球皮質動力機能定位的形態學基礎	
端腦半球的內部結構	
側腦室	
端腦底的神經節	
腦的傳導道.....	143
延髓	

腦橋	
小腦	
中腦	
間腦	
內囊	
端腦	
錐體外系.....	158
* 腦膜.....	159
腦的血管.....	163
周圍神經系.....	165
比較解剖學.....	165
脊神經.....	165
腦神經.....	165
腦神經.....	170
脊神經.....	173
後發.....	179
前發.....	180
特發.....	
腦神經的分支.....	185
腰神經、骶神經及尾神經的分支.....	186
腰叢	
腰叢的神經	
骶叢	
骶叢的短神經	
骶叢的長神經	
神經系植物性部.....	191
總論.....	191
交感部.....	193
副交感部.....	196

第三篇 內分泌器

引言.....	199
甲狀腺.....	199
甲狀旁腺.....	202
胸腺.....	203
腎上腺與嗜鉻系統.....	205

垂體.....	207
松果體.....	208
胰(腺).....	209
生殖腺.....	209

第四篇 感覺器

比較解剖學.....	211
皮膚感覺器.....	211
味器.....	212
嗅器.....	212
位聽覺器.....	213

視器.....	214
人的感覺器.....	216
觸器.....	216
味器.....	219
嗅器.....	219

聽器.....	220
外耳	
鼓膜	
中耳	
內耳	
視器.....	228
外膜	
中膜(或血管膜)	

內膜(或視網膜)
眼球的中核
眼的輔助裝置
淚器
視器的運動裝置
眶腔內的結締組織性結構
視器的血管及神經

第一篇 脈管系

引言

血管系、淋巴系及輔助結構，結成脈管系(1)。

血管系

血管系由心與許多複雜的管網即動脈、靜脈及毛細血管所構成；在神經調節的影響下，血液沿着這個網分配到周身。心由壁薄的血管——靜脈——接受血液，並將血液驅入壁較厚的血管——動脈，即主動脈及肺動脈。

心，處在獨立的閉鎖漿膜腔——心包內。

人的心，由左(動脈側)右(靜脈側)互不相通的兩半構成，各半又分為心房和心室。左室收縮時，使富有氧並含有組織生活所需要的一切物質的動脈血驅入全身最粗大的血管——主動脈內。由主動脈發出許多動脈，這些動脈又復分支，所以每個器官都能得到一根或幾根動脈。但是毛髮、指(趾)甲及眼的角膜裏沒有血管，上皮組織裏也沒有血管。

最小的動脈變成毛細血管——壁最薄的、極細的血管。毛細血管在生理上有很大意義，細胞及間質的營養以及組織呼吸都藉毛細血管來實現。由於血流的緩慢及毛細血管壁的非薄，氧與維持生活及機體工作所需要的一切物質得以順利地從血流中進入組織，在這個同時，組織向血流中放出二氧化碳及其他代謝產物。動脈血就如此變為靜脈血而由毛細血管網流入靜脈內，先是小靜脈，再是較大的靜脈，最後是經過兩個大幹(上、下腔靜脈)回心。上、下腔靜脈注入右房。大循環是從左室起，經主動脈、動脈、全身的毛細血管、靜脈，而終於右房(圖1)。

從大循環返回心內的血，已被二氧化

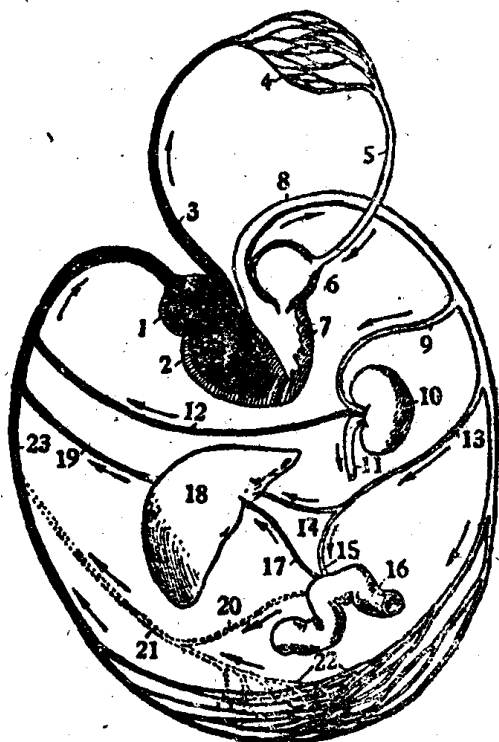


圖1 血液循環模型圖

1.右房；2.右室；3.肺動脈；4.肺內的毛細血管；5.肺靜脈；6.左房；7.左室；8.主動脈；9.腎動脈；10.腎；11.輸尿管；12.腎靜脈；13.至消化器的動脈；14.肝動脈；15.小腸動脈；16.小腸；17.門靜脈；18.肝；19.肝靜脈；20.乳糜管；21.淋巴管；22.體毛細血管；23.腔靜脈。

(1) 以下凡總稱血管與淋巴管時，使用「脈管」一語——譯者。

碳及其他代謝產物所飽和，由右房進入右室，由右室經過肺動脈到肺(圖1)。肺動脈的分支，變成呼吸性肺泡外圍的毛細血管網(上卷，呼吸器系)，在該處進行和上述相反的氣體代謝，即靜脈血放出二氧化碳(二氧化碳隨呼出的空氣由肺排出)，獲取在吸氣時進入肺泡內的氧而變成動脈血。動脈血由肺的毛細血管網流到小的肺靜脈內，這些小靜脈互相結合，構成較大的幹，最後形成四個肺靜脈(每肺各有兩個)，開放到左房。

第二個循環，即肺(小)循環，從右室起，經肺動脈、肺的毛細血管、肺靜脈，而以左房告終。血液由左房進入左室，如上所述，再由此經過主動脈及其分支分配到周身(大循環)。

肺靜脈的血液可以被認為是沒有二氧化碳的，但是還含有組織的氮代謝產物(尿素、尿酸等)，因此，進入主動脈的血液是含有氮代謝產物的。從血液裏清除上述的物質以及過剩的水分，係以排泄器，首先是以腎來實現。隨着心的每一次收縮，由左室進入主動脈內的大部分血液通過腎，在這裏排出過剩的尿素等，這些物質隨着過剩的水分經過輸尿管到膀胱裏，然後由膀胱沿尿道排出體外。

這樣，腎動脈之所以有較大的口徑(與器官的大小相比)和腎動脈之所以構成爲毬形的特殊毛細血管(除一般的將血液由動脈引向靜脈的毛細血管網外，見上卷，腎的血管)，它的意義是可以被理解的。從腎沿腎靜脈流出的血液雖然也是靜脈血(富有二氧化碳而乏氧)，但是和其他任何器官(肌、腸、腦)的靜脈血有本質上的差別，因為這種血液已清除了大部分的氮代謝產物，並在這種狀態下混入沿下腔靜脈流到心的靜脈血裏。全身血液並不是同時都通過腎，而是隨着心的每一次跳動便有一定量的血液通過腎，在心與腎的正常活動下，我們的身體這纔不至於發生氮質的中毒。

如此，器官經主動脈得來的血液確實是沒有毒質(二氧化碳、尿素等)的混合物。但是有生命的物質，隨時都需要氧、脂肪、蛋白及醣，所以就需經常流入新的營養物質。食物在消化管內遭遇到物理的改變(牙齒磨碎、唾液稀釋)和化學的變化(受唾液酶、胃液、胰酶等的影響)；以後從充滿腸腔(主要在小腸)的食糜裏吸收營養物質。小腸黏膜的絨毛在吸收過程中起着積極的作用。被吸收的物質一部分直接進入毛細血管內，另一部分(主要是脂肪)進入腸的乳糜管(後述)內，但最後也進入血液。但是在腸靜脈血液裏還含有氮質的狀態時是不適於進入體內物質總循環中的(甚至對機體細胞是有毒的)，所以事先應該予以處理。

這種處理方式是這樣：腸的靜脈血不同於從其他器官所流出的血液，它不是直接地流入下腔靜脈進入心臟，而是流向特殊的大幹，即門靜脈(見圖1)。門靜脈進入肝後，即分支，形成毛細血管網；血液出此毛細血管網再集合進入靜脈，這種靜脈出肝就立刻注入下腔靜脈。血液在門靜脈內本是靜脈血，出肝後仍是靜脈血(缺乏氧而富有二氧化碳)；但是從腸吸收來的物質却已根本地改變了性質：這些物質由於肝組織的作用而失去毒性，使之變成機體生活必需的而且是有益的物质，這種物質沿下腔靜脈進入右房，通過小循環再經過主動脈及其分支而分配於全身。

因此，動脈血不僅沒有二氧化碳(肺的工作)及過剩的水分及氮產物(腎及皮膚的一些機能)，還含有足夠的氧(由肺得來)及在腸內吸收的全部營養物質；因而血液具有維持生命、對身體的細胞、組織及器官的成長與工作所必需的一切物質。

淋 巴 系

血液運行到身體的毛細血管的時候，其液體成分的某些部分不再經血管流向靜脈，而是由毛細血管壁向周圍組織逸出，加入組織液。組織液在組織活動過程中，一部分進入毛細淋巴管，成爲淋巴管的開始。毛細淋巴管互相結合，構成淋巴管。在淋巴管的半途有淋巴結（見上卷，消化器系，總論，淋巴組織），淋巴在結內獲得有形成分——淋巴細胞。毛細淋巴管、淋巴管及淋巴結構成淋巴系，作爲血管系補充的和附屬的部分（見圖1）。包括最大的胸導管在內的淋巴系主幹，都注入上腔靜脈的屬支裏，因此淋巴遂混入靜脈血內。

從小腸壁開始的淋巴管，被稱爲乳糜管，緣故是在消化時，被吸收的脂肪在淋巴管裏很像乳液。這種脂肪乳液經小腸淋巴管注入胸導管系。

淋巴系在機體生活中有很大的作用。淋巴在一定意義上是身體組織與血液之間的中介，它能運走代謝的產物。淋巴結對細菌則執行「檢疫站」的作用，淋巴結內還產生新的淋巴細胞。

脈管系還包括：脾、血淋巴結和紅骨髓。關於紅骨髓已在骨學總論內提到（見上卷，骨髓）：在紅骨髓裏發生紅血球及有粒細胞。在局部位置上，脾和消化器接連，但在發生與機能上它却是屬於脈管系，在脾裏發生淋巴細胞並破壞衰老的紅血球。血淋巴結在構造上近似淋巴結，但在血淋巴結的竇內含有大量的紅血球，這些紅血球似乎是在這裏死亡。

脈管系在局部位置及機能上，和周圍神經及其分支的關係最爲密切，它們共同構成一個血管神經束，在疎鬆結締組織層內通過。

脈管系是身體器官的一部，它使機體一切構造的機能統一，它的活動直接受神經系以及若干激素（見第三篇引言）的影響，而激素的分泌也在神經衝動影響下進行。

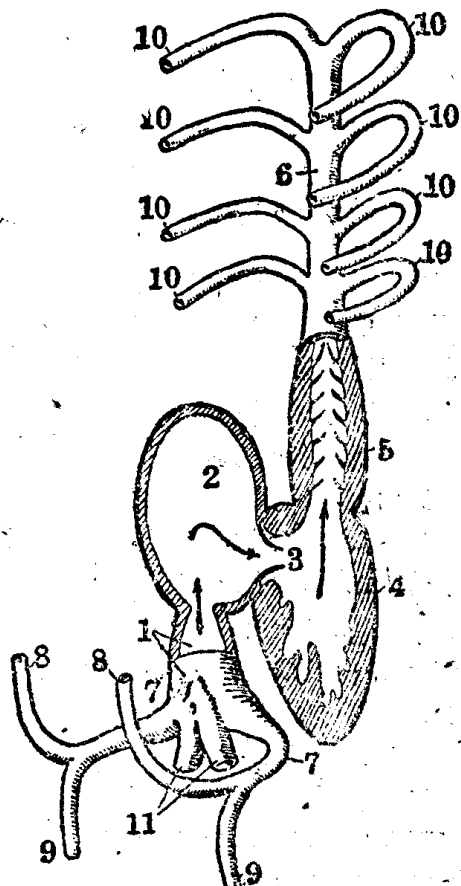


圖2 魚類心與大血管的結構（模型圖）
1. 靜脈竇； 2. 心房； 3. 房室瓣； 4. 心室； 5. 動脈圓錐； 6. 動脈幹； 7. 居維氏導管； 8. 前主靜脈； 9. 後主靜脈； 10. 鰓動脈； 11. 肝靜脈。

脈管系的比較解剖學

心及主要的血管

魚類的心和鰓器在機能上有着密切的關係，心的位置與鰓器也非常接近。魚的心是鰓型的，構造比較簡單（圖2）。由體靜脈接受血液並將其排到鰓內，血液在鰓獲得氧。魚類的心由下述各部構成。

1. 靜脈竇 *sinus venosus*，體靜脈在這裏會合。
2. 心房 *atrium cordis*，在心室的背側，形成

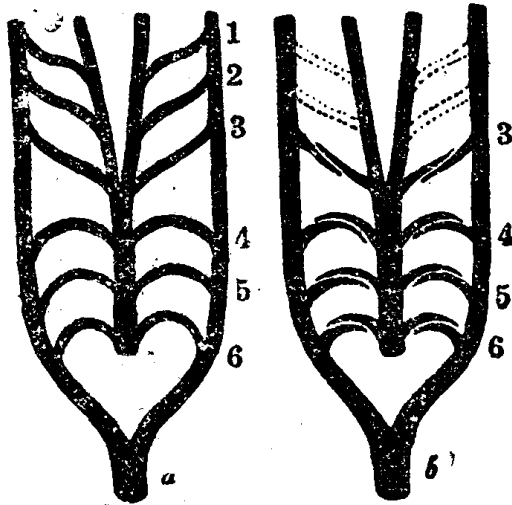


圖3 魚類鰓動脈的分化(模型圖)

a—尾無差別期; b—硬骨魚類。1—6. 鰓動脈弓。

放出二氧化碳並被水裏所含的氧所充實。動脈血由鰓沿成對的鰓靜脈 *vv. branchiales* 運出。這些靜脈匯成兩個縱幹,即背側主動脈的根,互相合為一個背主動脈 *aorta dorsalis*,沿脊柱向遠側走並發出動脈,在體內形成毛細血管網,血液由毛細血管網沿靜脈返回靜脈竇。

兩棲類的心也在前胸部,在胸椎的腹側。心房裏長出房中隔,無尾類的房中隔已成為完整的隔斷。房中隔的游離緣到達房室孔,但尚未將該孔分開:兩房藉一共同的孔與心室相通,孔有兩個瓣膜。如此,在形態上,左右兩房分離,這時心室及心球祇是機能上的分隔,也就是動脈血及靜脈血在心室內的分流(不完全地),這種分流是由肉柱完成,肉柱使心室內的血液難以混合;心球裏有發育良好的螺旋瓣。血液循環的機制主要可歸結如下(圖4):體靜脈集於已開始退化的靜脈竇(好像是被右房吞併,但其間仍隔有兩個瓣膜),靜脈血由右房經房室孔進入動脈圓錐右部及動脈幹背側部。兩棲類成體的鰓,已經消失,由肺執行其機能。由第一對動脈成為頸動脈,第二對成為主動脈的左右兩弓;第三對在有尾類仍保留為主動脈弓的第二對的型式(主動脈的副根),副根在無尾類則退化。第四對續於肺動脈,在有尾類藉動脈導管與主動脈弓相聯(圖5)。靜脈血主要由動脈幹流向兩個後弓,因而沿肺動脈到肺,並有一部分沿肺動脈的特殊的支(皮動脈)到皮膚,在皮膚獲得氧。動脈血由肺沿肺靜脈流向左房、總心室左部、動脈幹,並經過兩個前弓到背主動脈的根。因此,兩棲類雖然尚未達到動脈血與靜脈血完全分開(於心室內有若干混合),但是心的結構却是頗有進步。

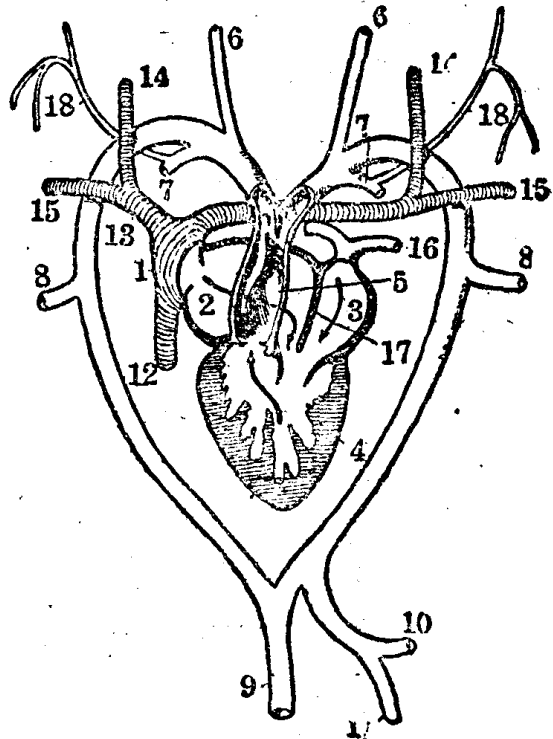


圖4 兩棲類(蛙)心與大血管的結構(模型圖)。

1. 靜脈竇; 2. 右房; 3. 左房; 4. 心室; 5. 動脈圓錐;
6. 頸動脈; 7. 肺動脈; 8. 鱗骨下動脈; 9. 背主動脈;
10. 腹腔動脈; 11. 腸系膜動脈; 12. 後腔靜脈; 13. 前腔靜脈;
14. 頸靜脈; 15. 鱗骨下靜脈; 16. 肺靜脈;
17. 房中隔; 18. 皮動脈。

爬蟲類(圖6、7、8) 隨着頸部的發生,心更遠地移向胸腔。心室裏出現了仍是不完整的中隔;但房中隔已把房室孔分為兩個獨立的孔,每個孔都有自己的瓣膜。靜脈竇仍然保存,但已無動脈圓錐,動脈幹直接起自心室,同時主動脈與肺動脈也徹底分離,很多的瓣膜也祇剩了一排。與無尾類一樣,四對鰓動脈祇剩三對(圖7):第一對成爲頸動脈,第三對成爲主動脈的兩個根,第四對成爲肺動脈。

血液循環的機制:靜脈血由右房室孔流向室的右半(一部分流入左半),然後一部分進入主動脈的左弓並經肺動脈到肺,在這裏獲得氧。動脈血由肺沿肺靜脈到達左房,再到室的左半及主動脈的右弓。結果,肺獲得靜脈血,而體獲得混有少量靜脈血的動脈血。血液的混合,一部分發生於室內(因爲室中隔不全),一部分發生於主動脈內。同時,因頸動脈起自主動脈右弓,所以體前半所得的血液較後半所得的血液氧份更多。鱷魚類心的室中隔在結構上(較爬蟲類)更爲完善,所以在機能上也完全隔離:祇有動脈血進入右主動脈的起端裏。而進入肺動脈及左主動脈起端裏的則祇是靜脈血(1)。三個動脈的起端各有兩個瓣膜。

鳥類(圖9) 鳥類的心,代表了心發育的下一個(鱷魚類以後的)階段:動脈血與靜脈血徹底地分開,左室與右室之間有完整的隔,左主動脈弓退化,動脈血由左室經右主動脈弓運出;右室祇發出一個肺動脈。

哺乳類(圖10) 同鳥類,其心由四個腔構成。靜脈竇完全縮入心內,竇的兩個瓣膜的痕跡變成下腔靜脈瓣及心冠狀竇瓣。肺靜脈幹也被左房吞併,所以三個或四個肺靜脈都是分別的開口。心耳(下等動物心房的同源器官)內仍保有壁肉柱網,即梳狀肌。

在心室內的肉柱網祇有一部分以肉柱、乳頭肌及腱索的形態而保留;室壁却

(1) 僅在主動脈根的起端處保留使主動脈兩根相通的小孔——潘尼茲氏孔(圖8)。少量的動脈血能由右主動脈經該孔轉入左主動脈內。

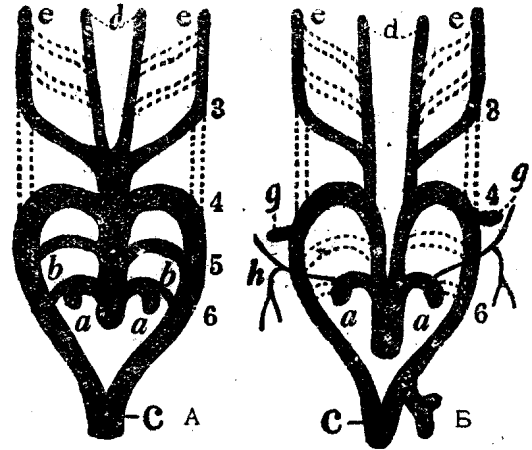


圖5 兩棲類鰓動脈的分化(模型圖)

A—蝶螈; B—蛙。3—6. 鰓動脈弓; a—肺動脈; b—動脈導管; c—主動脈; d—頸外動脈; e—頸內動脈; g—鎖骨下動脈; h—皮動脈。

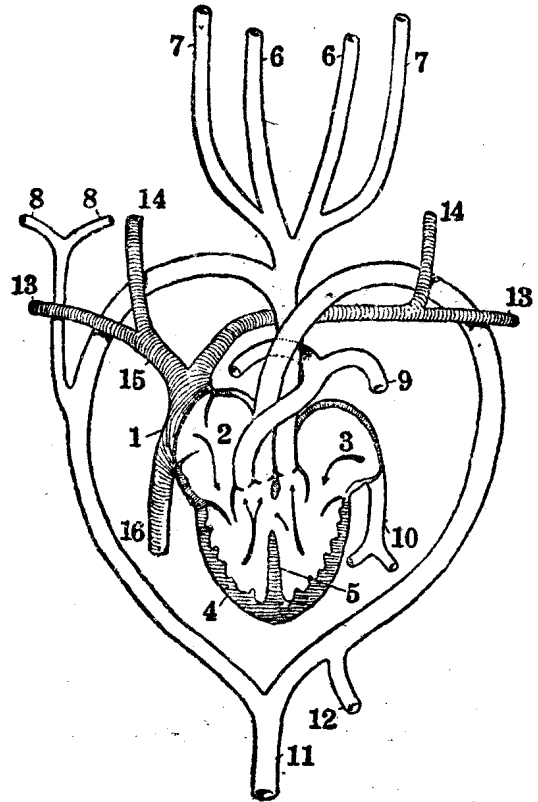


圖6 爬蟲類(蜥蜴)心與大血管的結構(模型圖)

1. 靜脈竇; 2. 右房; 3. 左房; 4. 心室; 5. 室中隔; 6. 頸外動脈; 7. 頸內動脈; 8. 鎖骨下動脈; 9. 肺動脈; 10. 肺靜脈; 11. 背主動脈; 12. 腹腔動脈; 13. 鎖骨下靜脈; 14. 頸靜脈; 15. 前腔靜脈; 16. 後腔靜脈。

是很緻密也很厚。右房室孔處的瓣膜是三尖瓣，左房室孔為二尖瓣。動脈幹，與大部分的昆蟲類同，分為主動脈與肺動脈的兩個幹，在兩個幹的根部各有三個半月瓣。動脈弓中，最上兩對及第五對已消失(圖11)；第三對成為頸動脈，第四對的左側弓成為主動脈弓，右側弓成為右鎖骨下動脈；第六對保留，成為肺動脈及其兩支(左側還有動脈導管)。

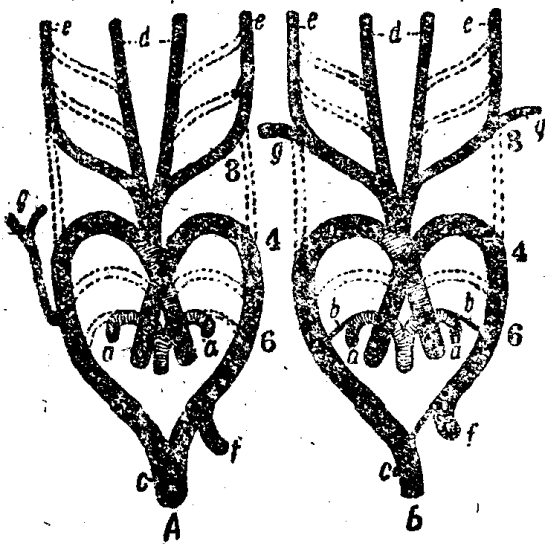


圖7 爬蟲類動脈的分化(模型圖)

A—蜥蜴；B—龜。3—6. 動脈弓；a—肺動脈；
b—動脈導管；c—主動脈；d—頸外動脈；
e—頸內動脈；f—腹腔動脈；g—鎖骨下動脈。

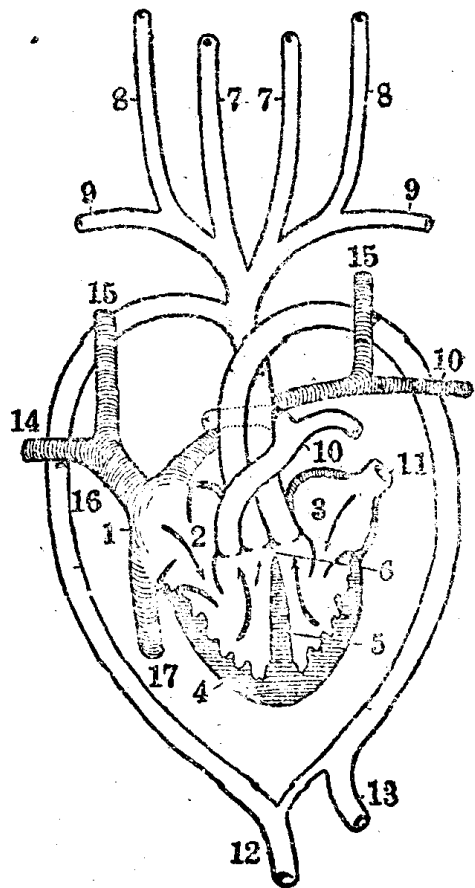


圖8 爬蟲類(鱷魚)心與大血管的結構(模型圖)

1. 靜脈竇；2. 右房；3. 左房；4. 心室；5. 室中隔；
6. 潘尼茲氏孔；7. 頸外動脈；8. 頸內動脈；9. 鎖骨下動脈；10. 肺動脈；11. 肺靜脈；12. 背主動脈；
13. 腹腔動脈；14. 鎖骨下靜脈；15. 頸靜脈；16. 前腔靜脈；17. 後腔靜脈。

動脈系

沿脊柱腹側面而行的背主動脈是有頭動物所有動脈的根源。主動脈末端是隨尾的發達而發達的尾動脈，尾退化(類人猿及人)，則代之以細小的骶中動脈，由於兩後肢的發達，主動脈分成兩個粗大的髂動脈。

主動脈弓的主要分支，這些支的發出情形在各種哺乳動物都不相同。有些動物，各支(兩頸總動脈及兩鎖骨下動脈)均單獨發出，有些動物則四個支從一共同幹(無名幹或頭臂總幹)發出。有時對身體的左右兩半各有一共同幹(無名幹)；有時，兩頸總動脈以一不成對的幹發出，而兩鎖骨下動脈則分別地由主動脈弓發出。有些動物祇在一側(右或左側)發生無名幹，而在另一側則分別地發出頸總動脈及鎖骨下動脈。

鎖骨下動脈至前肢的游離部，續於肱動脈；肱動脈在前臂通常分為尺動脈與橈動脈，在人類，其關係雖然也是如此，但已遠異於原始狀態。下等動物前肢的動脈系不是獨立的幹，而是血管網，隨主要神經而行。由此原始的網，達到最後的形式：有一個按一定的綫路發達的支，其餘全萎縮。尺動脈及橈動脈並不是前臂的原始動脈；在兩棲類及爬蟲類的骨間動脈是前臂唯一的動脈，它在尺骨與橈骨之間，分支到手。前肢動脈發育的下一個階段是正中動脈(有袋類及一部分食肉類前肢的主要血管)。至於人，動脈的正常配佈係經過有次序而很複雜的變化所形成：由血管網發生一個主要的腋動脈及其延續——骨間內動脈。以後骨間內動脈被正中動脈代替；最後正中動脈又退化，而血液

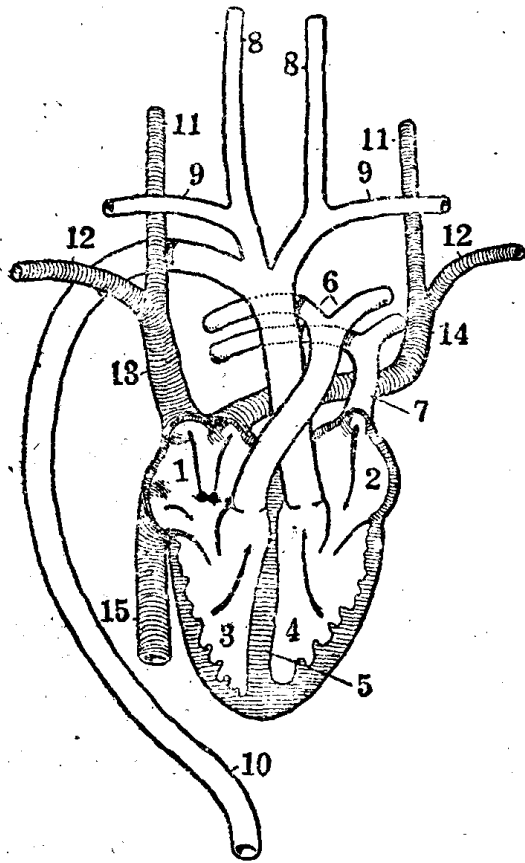


圖9 鳥類心與大血管的結構(模型圖)

- 1.右房; 2.左房; 3.右室; 4.左室; 5.室中隔;
6.肺動脈; 7.肺靜脈; 8.頸動脈; 9.鎖骨下動脈;
10.主動脈; 11.頸靜脈; 12.鎖骨下靜脈;
13.右上腔靜脈; 14.左上腔靜脈; 15.下腔靜脈。

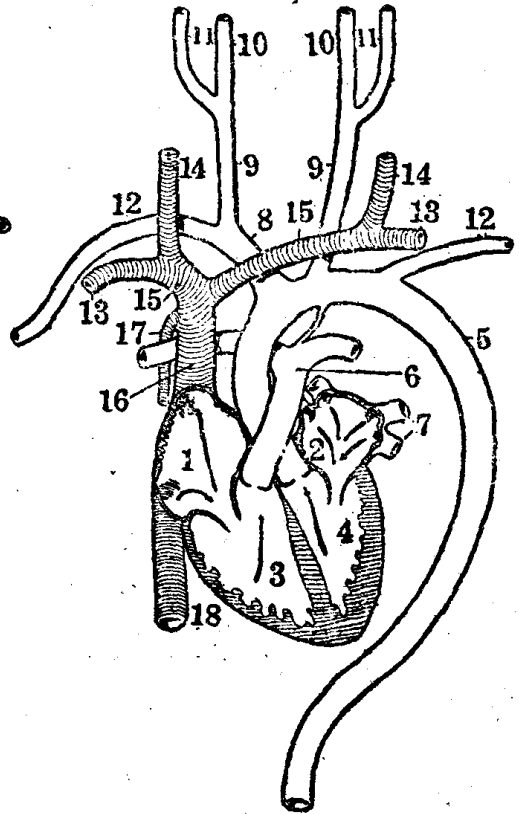


圖10 哺乳類(人)心與大血管的結構(模型圖)

- 1.右房; 2.左房; 3.右室; 4.左室; 5.主動脈;
6.肺動脈; 7.肺靜脈; 8.無名動脈; 9.頸總動脈;
10.頸外動脈; 11.頸內動脈; 12.鎖骨下動脈; 13.
鎖骨下靜脈; 14.頸靜脈; 15.無名靜脈; 16.上腔
靜脈; 17.奇靜脈; 18.下腔靜脈。

經吻合支到尺動脈及桡動脈。

最初,背主動脈的所有支,不僅是到體壁,也包括到內臟,這些分支差不多全是按節段地從背主動脈分出;以後,單支的腸動脈數目減少;其中有些支逐漸膨大,其餘者變細、消失、或是成為膨大支的分支。魚類的腸動脈還是或多或少的均等的發育。到兩棲類便發現動脈逐漸集中。在擬蜥類發生總幹(腹腔腸系膜動脈)。哺乳類腸的主要動脈是腹腔動脈及腸系膜上動脈。魚類及兩棲類的成體,腎動脈常常是好幾個,大部分爬蟲類甚至鳥類也是如此。到哺乳類每腎通常是有一個動脈。人的腎動脈是由很多互不相關的動脈逐漸結合而成的一個總幹。

後肢的主要動脈,最初是坐骨動脈,坐骨動脈在兩棲類及許多擬蜥類現在仍是後肢的主要營養血管。哺乳類的坐骨動脈僅在胚胎時

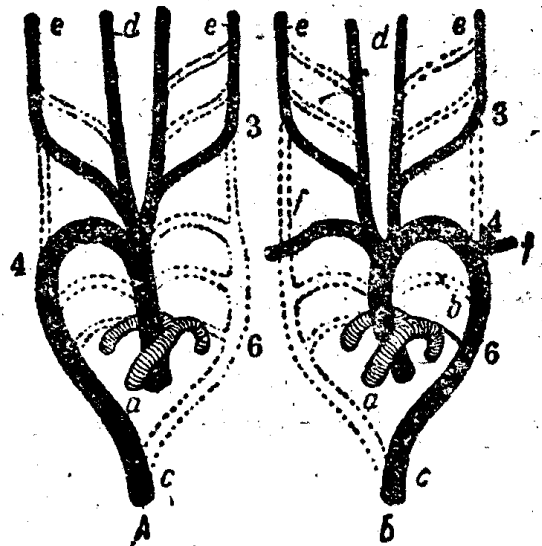


圖11 總動脈的分化(模型圖)

- A—鳥類; B—哺乳類(人) 3—6. 鰓動脈弓;
a—肺動脈; b—動脈韌帶; c—主動脈;
d—頸外動脈; e—頸內動脈; f—鎖骨下動脈。

期很發達；肢動脈原先很細，後一時期在鬚窩裏與坐骨動脈結合，然後擴張；同時，坐骨動脈的近側部萎縮，肢動脈變為後肢的主幹。小腿的腓動脈形成於脛前動脈及脛後動脈之先；在某些猿類，淺在的隱動脈，仍是小腿的主幹。人類的隱動脈在成人是稀有的異常，但在胚胎却是正常。

靜脈系

魚類(圖12)下等有頭動物的所有靜脈幹，全是對稱地排列着；在高等有頭動物的成體，這種規律業已紊亂，但其胚胎時期的主要靜脈仍是成對的構造。軟骨魚類的尾靜脈向前分為兩支，各通過同側的腎旁並常向腎發出許多分為毛細血管的支；由此再構成注入後主靜脈的靜脈，遂構成腎門靜脈系。後主靜脈 *v. cardinalis posterior*，是成對的血管，沿腎的內側緣向頭側走；以後成為膨大部分(竇)，此竇接受同側的鎖骨下靜脈及體側靜脈。此後，後主靜脈與同側的前主靜脈結合而作成靜脈幹，即成對的居維氏導管 *ductus-Cuvieri* (總主靜脈)，橫行地注入心的靜脈竇。前主靜脈 *v. cardinalis anterior*，與後主靜脈同，收集體壁及頭部的血液。腸的靜脈血集入門靜脈，流入肝的毛細血管，血液從這裏經成對的肝靜脈流入靜脈竇，魚類還有腎與肝的兩個門靜脈系。

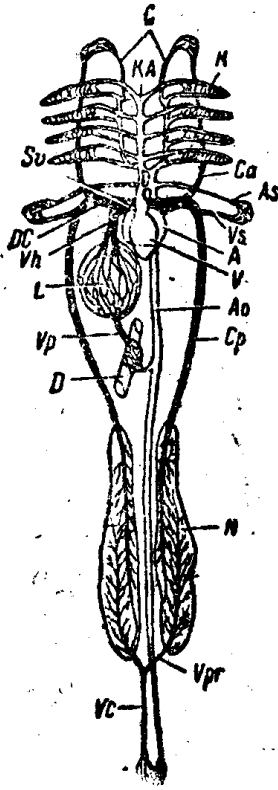


圖12 魚類的血管系(模型圖)

A—心房；V—心室；AO—背主動脈；AS—鎖骨下動脈；C—頭動脈；Ca—前主靜脈；Cp—後主靜脈；D—腸管；DC—居維氏導管；K—鰓動脈；KA—腹主動脈；L—肝；N—腎；SV—靜脈竇；Vc—尾靜脈；Vh—肝靜脈；Vp—肝門靜脈；Vpr—腎門靜脈；VS—鎖骨下靜脈。

肺魚類靜脈系的結構，與其他方面同，一部分近於魚類，一部分又代表向兩棲類移行的階段。肺魚類先發生不成對的大血管，即後腔靜脈(或後大靜脈，以下同此——譯者)，是右後主靜脈的延續。

兩棲類也有腎門靜脈系。腎的血液主要沿粗大的後腔靜脈還流。後腔靜脈由兩個後主靜脈的後部匯合而成，以後並接受肝的靜脈。居維氏導管，與後腔靜脈同，均獨自地注入靜脈竇。

爬蟲類的後腔靜脈已顯然地比後主靜脈系佔優勢，後主靜脈的前部退化而喪失其與居維氏導管的交通。原腎的退化是引起後主靜脈消失的直接原因。雖然爬蟲類(與一部分鳥類)在次腎內也有門靜脈系；但是體後半的血液祇有一部分進入次腎，而主要流向後腔靜脈，或經腹靜脈 *v. abdominalis* 進入肝的門靜脈系。

哺乳類沒有腎的門靜脈系。後主靜脈已退化。有些哺乳動物還保持着兩個前腔靜脈；由於橫吻的發生，血液遂由左前腔靜脈進入右前腔靜脈；右前腔靜脈顯著地增大並能成為體前半的唯一靜脈幹(食肉類、靈長類)，而左前腔靜脈萎廢，祇剩下了它的末端，為心總靜脈竇 *sinus communis venarum cordis*。後主靜脈隨腎門靜脈系的退化而與後腔靜脈幹(在人為下腔靜脈)結合。後腔靜脈有時還是成對的血管，但是血液從這裏常流向右側(食肉類、靈長類)，遂剩下一個後腔靜脈(右)。和身體前半相同，血液所經的徑路也因而縮短。哺乳類仍保留肝的門靜脈系。

如此，靜脈系的原始結構(成對的幹，幾完全對稱)便逐漸紊亂，最後竟被新的型式所代替。

淋巴系

下等有頭動物的淋巴系，除毛細淋巴管、淋巴管及淋巴結外，還有淋巴竇及淋巴心。淋巴心是淋巴管的膨大部分，在淋巴管注入靜脈處的附近，並能做節律收縮。最先發生的淋巴管似乎是在皮下結締組織及腸壁血管外膜內；但其最原始的形式並不是管狀，而是較廣闊的竇。

魚類已經有了發育良好的淋巴系，由一部分淺在的及一部分深在的竇所構成。主要的淋巴路走

向腹側，在脊柱下包圍主動脈，接受腹部內臟的淋巴管並向前開口到頸靜脈或鎖骨下靜脈。另外兩路直接行於身體表面的下面。硬骨魚類也有淋巴心，在最後一節尾椎的腹側，它分為兩腔，即房與室。淋巴由淋巴路入房，由此經房室孔入室，再入尾靜脈 *v. caudalis*。淋巴路與房相通的孔、房室孔及室與靜脈相通的孔等處，都有瓣膜，調節着淋巴流。

兩棲類的淋巴系也很發達。在皮下有淋巴隙；淋巴心的發育也很好。

爬蟲類。爬蟲類的皮下淋巴隙比較不發達。淋巴心祇保留了它們的後對，位置是在軀幹與尾相接的地方。鳥類的淋巴管裏出現了瓣膜，防止着淋巴的逆流。主要淋巴路沿主動脈走，最後，進入無名靜脈。僅是某些鳥類保留了淋巴心(盆腔對)，但大多數鳥類在胚胎時期全有淋巴心。

哺乳類的淋巴系，高度地發達。沿主動脈走的淋巴路，通常是結成了一根胸導管 *ductus thoracicus*。淋巴管有發育良好的瓣膜。淋巴心甚至於在胚胎時期也沒有。

瀰漫型的淋巴組織(結締組織的淋巴浸潤)已見於魚類，主要在血管外膜及腸管粘膜內。兩棲類的腸管、呼吸道及尿生殖道等的粘膜內可見淋巴濾泡。鱷魚類首先出現淋巴結(在腸系膜內)。鳥類淋巴結的數目有限。這種結構祇有哺乳類纔有很多並且散佈於周身，在腸系膜裏更為發達。某些動物(犬、豚鼠)淋巴結成羣。靈長類特別是人的淋巴結羣非常多，進入機體組織內體積很小的異物(塵埃、細菌)被淋巴流帶走，它們通常是沉積在最鄰近的淋巴結裏，即該段淋巴流所屬的淋巴結裏；因此機體反應通常是限於一種局部的變化。這便證明了淋巴系的存在對於正在增長着的反應的意義。

脾

從兩棲類開始，脾即由周圍組織分離而處於腸系膜內。同時，有些兩棲動物脾的形狀十分細長，與前腸及中腸併行地伸展，但另些兩棲動物的脾却又退化了。蛇類及鳥類的脾很小，形狀也很不相同。哺乳類脾的形狀及位置的變化也很大；高等哺乳類的脾，通常都是細長的，在胃的左側。脾濾泡在魚類還不存在，在兩棲類纔出現。

脈管系的胚胎發生

在胚胎發生概要項內(上卷)已經提到了由中胚層發生的間充質。間充質是平滑肌、包括血液及淋巴在內的各型結締組織的發生基礎。而心內膜、血管、淋巴管、脾與淋巴結也是由間充質發生的。

心

哺乳動物及人胚胎的心是由成對的原基發生的。在頭部由內胚層與側板臟層之間的間充質構成兩個管(圖 13)；兩管向正中面接近而合成一個管狀原基，這個原基位於頭腸的腹側。由間充質發生心內膜。中胚層臟層加厚變成心肌、心的漿膜(心外膜及心包)及腹背兩個系膜，而腹側系膜很早就消失了。心原基最初是和身體長軸併行的管，其尾側(後)端擴大，成為接受體靜脈血管的靜脈囊；顛側(前)端縮細並和動脈幹相接。以後，心的增長比其周圍各部迅速，彎成 S 字形(圖 14 A)，而在動脈部與靜脈部之間形成一個狹窄部分，它標誌着將來的房室孔的位置。在狹窄部分出現的同時，心的靜脈端向上(顛側)後(背側)轉，而動脈端向下(尾側)前(腹側)轉。在靜脈端內形成兩個顯著突出的心房(心耳)，心耳從兩側包繞着發自心室的動脈幹(圖 14 B)。

經上述變化之後，原為很簡單的管便分化為依次排列的幾個部分，即靜脈囊、心房、房室孔、心室、動脈幹。胚胎心的上述任何部分還沒有分為左右兩半；因而暫時祇有一個心房與一個心室，這就是人胚的心和下等脊椎動物成體的心(魚心)的相似一點。

心內——房內、室內及動脈幹內發生三個隔。先在房內出現房中隔，由房的後上壁向尾側方生長，它愈突入房腔內，愈接近房室孔(1)。因此形成左房與右房，但兩房在誕生前互相交通，因為

(1) 房的分隔，實際上比這裏所述的複雜(詳見胚胎學教本)。

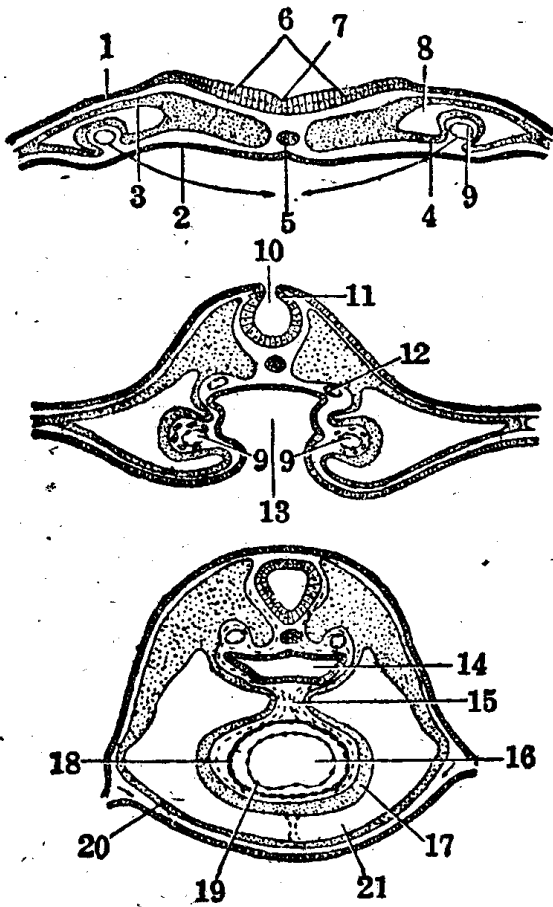


圖 13 心的發生(模型圖)

1. 外胚層; 2. 內胚層; 3. 中胚層壁層; 4. 中胚層臟層; 5. 脊索; 6. 神經板; 7. 神經溝; 8. 體腔; 9. 心原基; 10. 神經管; 11. 神經嚢; 12. 右降主動脈; 13. 正在形成的頭腸; 14. 頭腸; 15. 心背系膜; 16. 心腔; 17. 心外膜; 18. 心肌; 19. 心內膜; 20. 心包; 21. 心包腔。

心左房內。

在胚胎時期裏，有一個比較長的階段兩室間的交通並未閉鎖，而是在主動脈肺動脈中隔與室

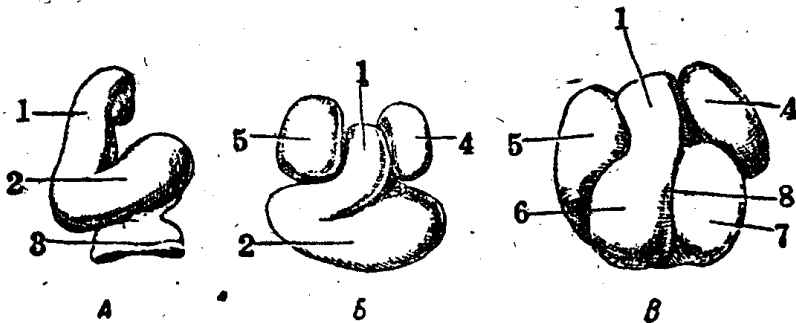


圖 14 人胎心的發生

- A—第三週; B—第四週; C—第五週
1. 動脈幹; 2. 心室; 3. 心房; 4. 左耳;
 5. 右耳; 6. 右室; 7. 左室; 8. 室間溝。

(1) 隔的一部，具瓣膜的作用，以防止血液逆流。

房中隔上還有一個卵圓形的孔，即卵圓孔；在胚胎時期，右房的一部分血液經卵圓孔直接地到左房(1)。第二個隔是主動脈肺動脈中隔 septum aorticopulmonale，它把動脈幹分為主動脈與肺動脈，它和房中隔一樣地也是向尾端生長。此時由動脈幹瓣的四個葉在主動脈及肺動脈各形成三個半月瓣(圖 15)。第三個隔是室中隔，由相反的方向——由下向上(從將來成心尖的部分開始)正對房中隔及動脈幹中隔(圖 16)生長。三個隔的邊緣最後會合。房中隔與室中隔的遊離緣互相結合，總房室孔遂分為左右兩房室孔，心室藉以與同側的心房相通，而在房室間界上又由心內膜增厚作成房室瓣。室中隔與主動脈肺動脈中隔的遊離緣也互相結合，所以主動脈成了左室的延續，肺動脈成了右室的延續。

上述的靜脈竇(胚胎心的最尾側部)最初發育得很好，但以後退化，而構成竇的靜脈(心固有靜脈的總幹、上腔靜脈及下腔靜脈)便直接注入右心房。此時，最初分隔竇與房的兩個瓣膜，剩下了一個，以後又分為兩部，作為以下的兩個瓣膜的基礎：一個很發達，即下腔靜脈瓣，它引導着血液由下腔靜脈流向卵圓孔；另一個是心靜脈總幹的瓣膜(冠狀竇瓣)。卵圓孔於胎兒誕生後閉鎖，心的左右兩半便徹底地分隔。肺靜脈最初也是以一個總幹注入心左房，但是這個總幹(與靜脈竇同)以後宛如被心房侵併，所有的四個肺靜脈均以單獨的孔開放於