

UKŁAD KRAŻENIA

SYSTEMOWY I PŁUCNY

Podział układu naczyniowego

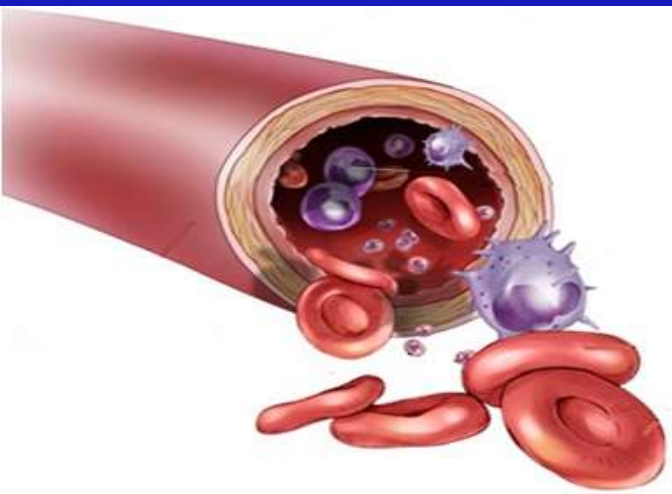
- Część krwionośna
- Część chłonna albo limfatyczna

Układ naczyniowy

- Serce
- Szpik kostny
- Naczynia chłonne i krwionośne
- Węzły chłonne
- Śledziona
(grasica)

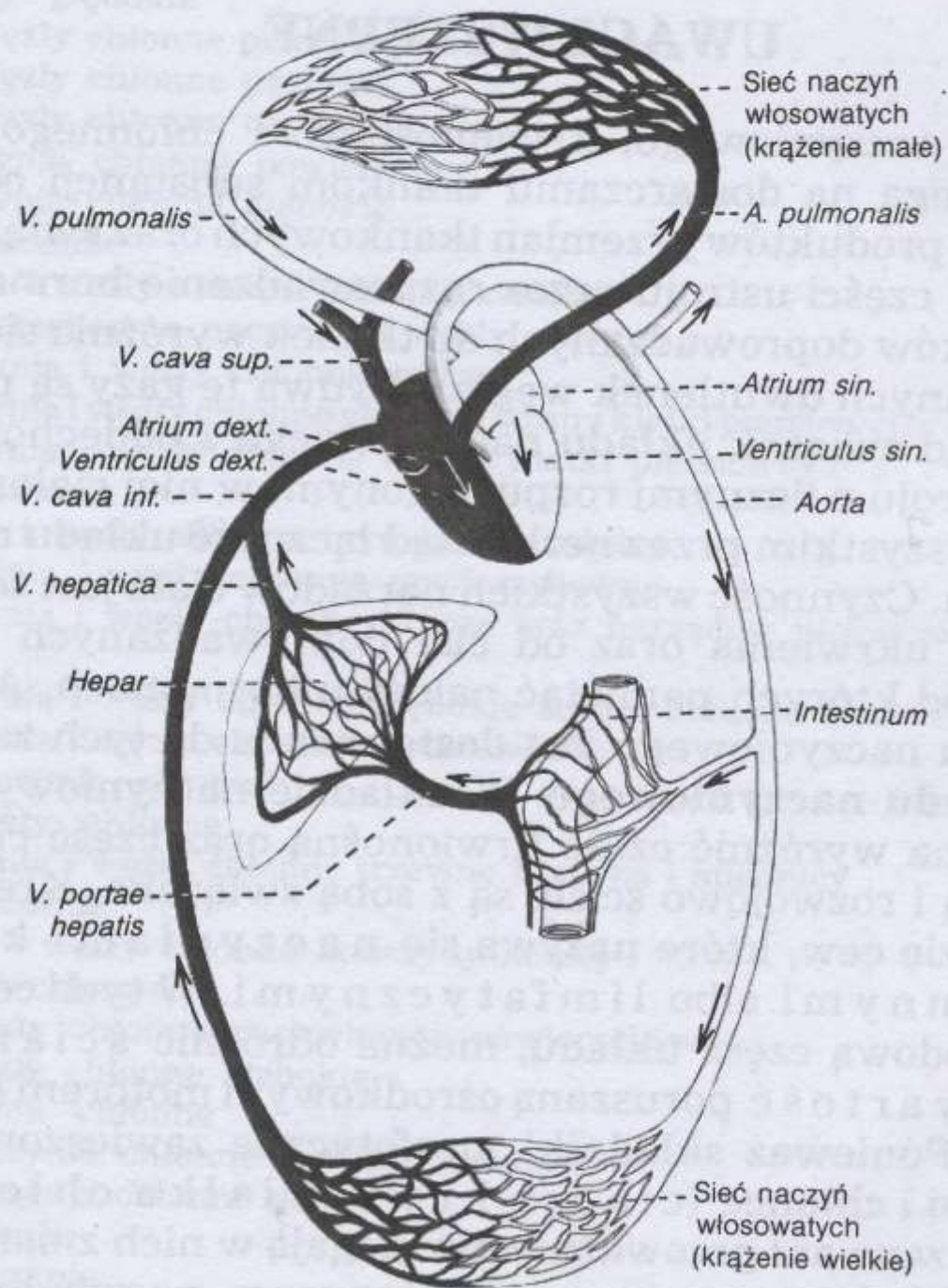
Ściana naczyń

- Błona wewnętrzna (tunica intima)
- Błona środkowa (tunica media)
- Błona zewnętrzna/przydanka (adventitia)



Porównanie tętnic i żył

Tętnice	żyły
Gruba ściana	Cienka ściana
Wysokie ciśnienie krwi	Niskie ciśnienie krwi
Mała pojemność	Wysoka pojemność
Brak zastawek	Obecne zastawki
W tętnicach typu mięśniowego dużo włókien mięsnych	Słabo rozwinięta mięśniówka
Dużo włókien sprężystych	Dużo włókien klejorodnych
Rola transportująca	Rola pojemnościowa (60% krwi)
Barwa różowa	Barwa sinawa
Na zwłokach światło otwarte	Na zwłokach zapadnięte
Na zwłokach puste	Na zwłokach zawierają skrzepłą krew



mikrokrążenie

- Tętniczki (arteriolae)
- Tętniczki końcowe (metarteriolae)
- Zwieracze przedwłosowate
- Kapilary krwionośne
- Żyłki (venulae)
- Anastomozy tętniczo - żyłne

Naczynia włosowate

- Naczynia o najmniejszej średnicy
- Naczynia o najcieńszej ścianie
- Całkowita długość naczyń włosowatych w organizmie to ok. 100 000 km
- Całkowita ich powierzchnia to 700 m²

Rodzaje naczyń włosowatych

1. Naczynia włosowate o ścianie ciągłej
2. Naczynia włosowate o ścianie okienkowej
3. Naczynia włosowate o ścianie nieciągłej

Najmniejsze naczynia

- Arteriole – najmniejsze tętniczki
- Żyłki - najmniejsze żyły

Naczynia włosowate

Elementy składowe ścian naczyń:

1. Śródbłonek
2. Perycyty
3. Komórki mięśniowe gładkie
4. Włókna kolagenowe, srebrochłonne i sprężyste
5. Macierz
6. Komórki tkanki łącznej

Komórki śródbłónka

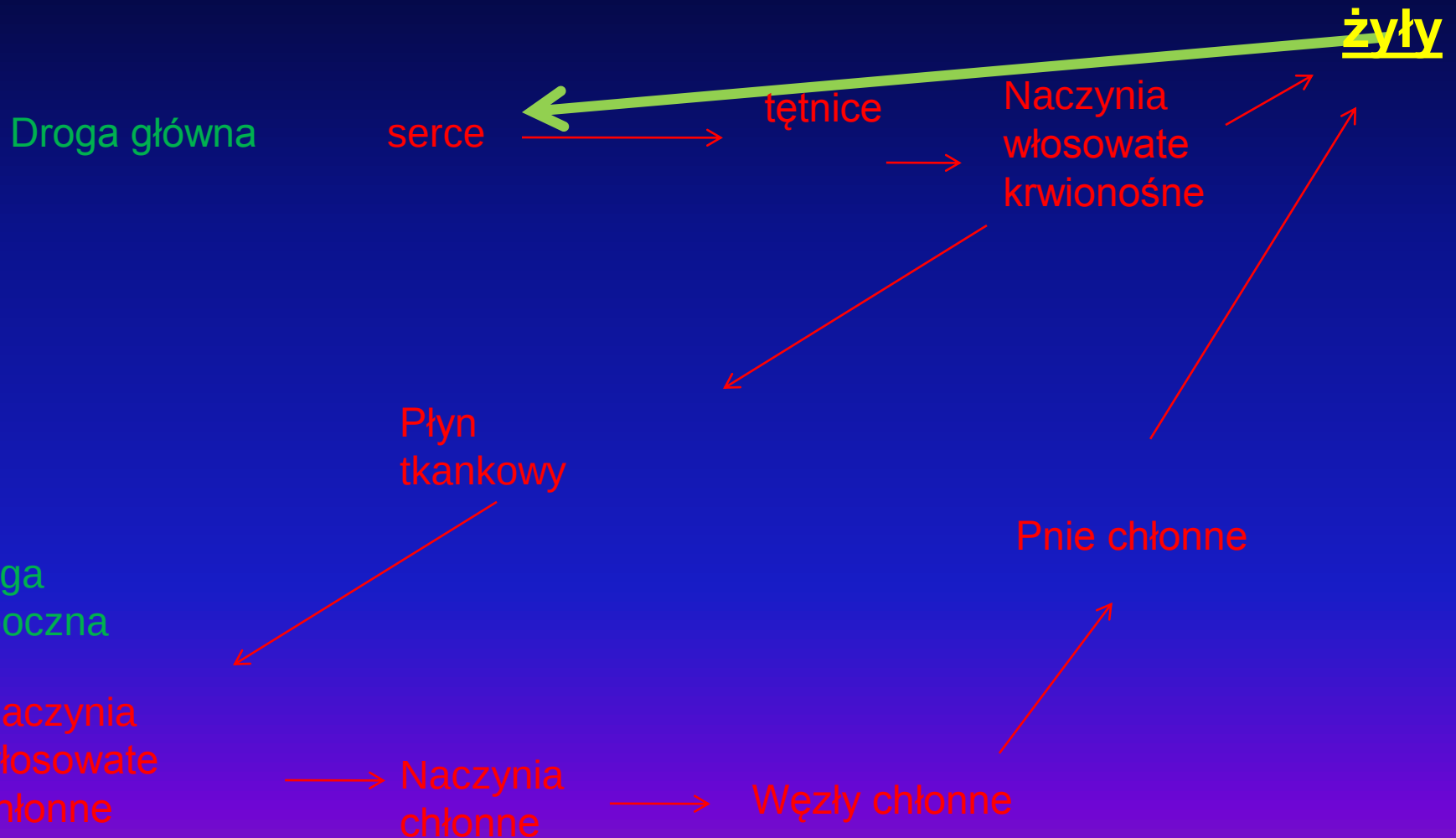
- Nabłonek jednowarstwowy płaski:
 1. Utrzymanie prawidłowego przepływu krwi
 2. Regulacja transportu substancji przez ścianę naczyń
 3. Produkcja substancji biologicznie czynnych i składników istoty międzykomórkowej
 4. Przemiany substancji wydzielanych lokalnie i krążących we krwi
 5. Regulacja migracji leukocytów przez ścianę naczyń

Substancje biologicznie czynne produkowane i wydzielane przez komórki śródbłónka

1. Składowe substancji międzykomórkowej i blaszek podstawnych
2. Substancje regulujące proces krzepnięcia krwi
3. Substancje regulujące napięcie ściany naczyniowej
4. Czynniki pobudzające angiogenezę

1. kolagen IV, V
 2. Laminina
 3. Fibronektyna
 4. Proteoglikany
1. Czynnik VIII (von Willebranda)
 2. Tkankowy aktywator plazminogenu
 3. Czynnik aktywujący płytki krwi
 4. Prostacyklina (PGI₂, zapobiega agregacji płytek)
1. Endoteliny (peptydy pobudzające skurcz mięśniówki naczyń)
 2. Tlenek azotu (działa silnie rozkurczowo)
1. Śródbłonkowy czynnik wzrostu
 2. proteazy

Stosunek między krążeniem krwi a drogą chłonną



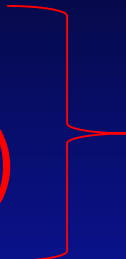
Skład krwi

- Krew

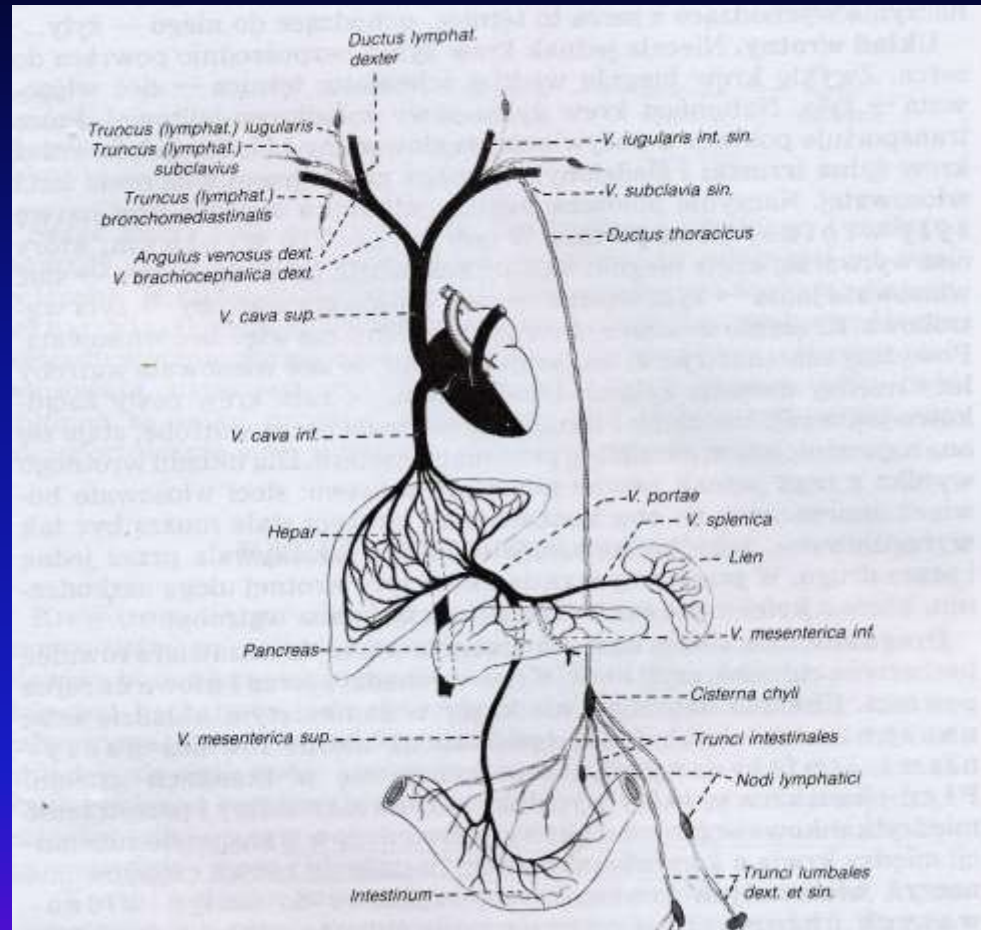


Fibrynogen - fibryna

Krążenie krwi

- Krążenie małe (płucne)
 - Krążenie duże (systemowe)
 - Układ wrotny :
- 
- Tętnica- sieć włosowata
-żyła

tętnica jelitowa – sieć włosowata jelita-żyła
wrotna-sieć włosowata wątroby-żyła
wątrobową



Chłonka czyli limfa

- Zawiera limfocyty
- Osocze chłonki jest podobne do krwi, ale bogatsze w tłuszcze
- Do krwi odpływa 1 – 2 litrów chłonki na 24h
- Występując z naczynia chłonka krzepnie jak krew (wolniej ze względu na mniejszą zawartość ciał białkowych)
- W stanach zapalnych wytwarzanie chłonki wzrasta

Węzły chłonne

- Węzły limfatyczne – są to narządy „zamknięte”, objęte torebką i włączone w przebieg naczyń chłonnych.
- Chłonka wstępuje w nie przez naczynia doprowadzające
- Przeptywa przez tkankę siateczkowatą, porywa wytworzone limfocyty
- Odptywa przez naczynie odprowadzające

Barwa

- Białoszara do szaroczerwonej
- Zależna od czynności i stopnia ukrwienia
- Węzły chłonne wętkowe – położone we wnętrzu płuca mogą być ciemne

Wielkość i układ

- Od mikroskopowej do 3 cm średnicy
- Układają się w grupy od 2 –15, lecz mogą występować pojedynczo

Kształt węzłów chłonnych

- Okrągławy
- Owalny
- Spłaszczony
- Z jednej strony posiadają wgłębienie zwane
WNEKĄ

Położenie

- No ogół wzdłuż wielkich powrózków naczyniowych
- Na kończynach po stronie zginaczy

Zmiany wsteczne

- U dorosłego narządy chłonne jak Grasica ulegają redukcji – zmiana wsteczna fizjologiczna
- Zmiana wsteczna przypadkowa – długotrwałe choroby wyniszczające

Budowa

- Kora – położona na obwodzie – zawiera grudki korowe
- Pośrodku rdzeń – ma budowę gąbczastą
- Zrąb węzła chłonnego z tkanki łącznej siateczkowatej bądź włóknistej

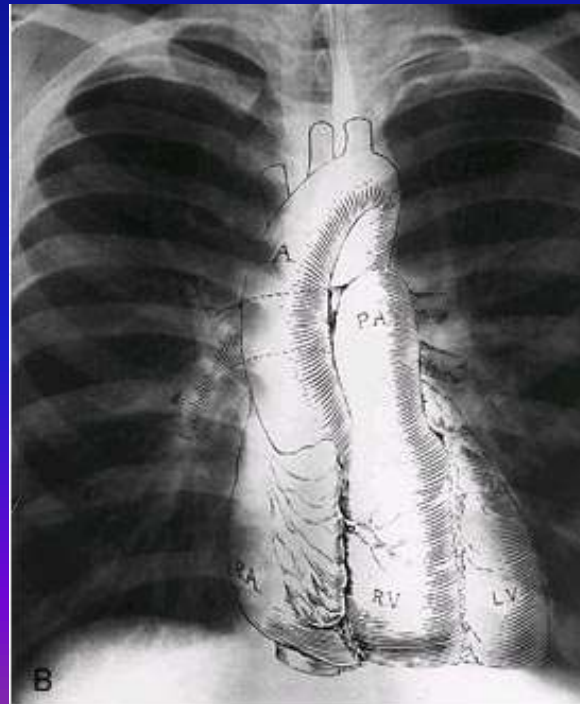
Śledziona

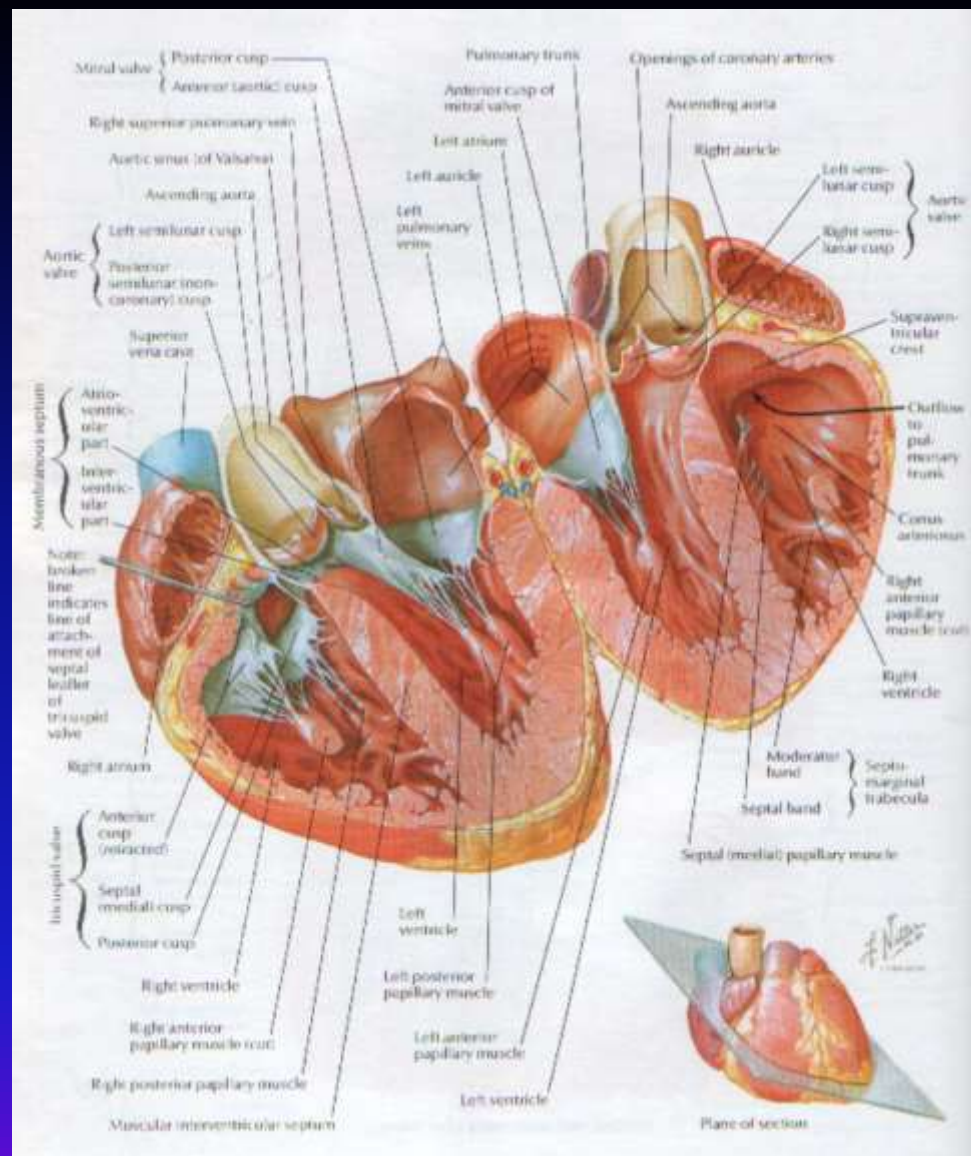
- Jest magazynem krwi
- Jest narządem rozkładu erytrocytów
- Jest skupiskiem tkanki chłonnej (grudki chłonne) – wytwarza limfocyty
- Wytwarza substancje wzmacniające odporność organizmu

Śledziona - kształt

- Brzeg górny (ostry, karbowany)
- Brzeg dolny
- Koniec tylny
- Koniec przedni
- Powierzchnię przeponową
- Powierzchnię trzewną

Podstawy anatomii serca





Serce otwarte

Do prawego przedsionka uchodzą:

- Żyły główne górna i dolna
- Zatoka wieńcowa
- Żyły sercowe przednie
- Żyły sercowe najmniejsze

Do lewego przedsionka uchodzą:

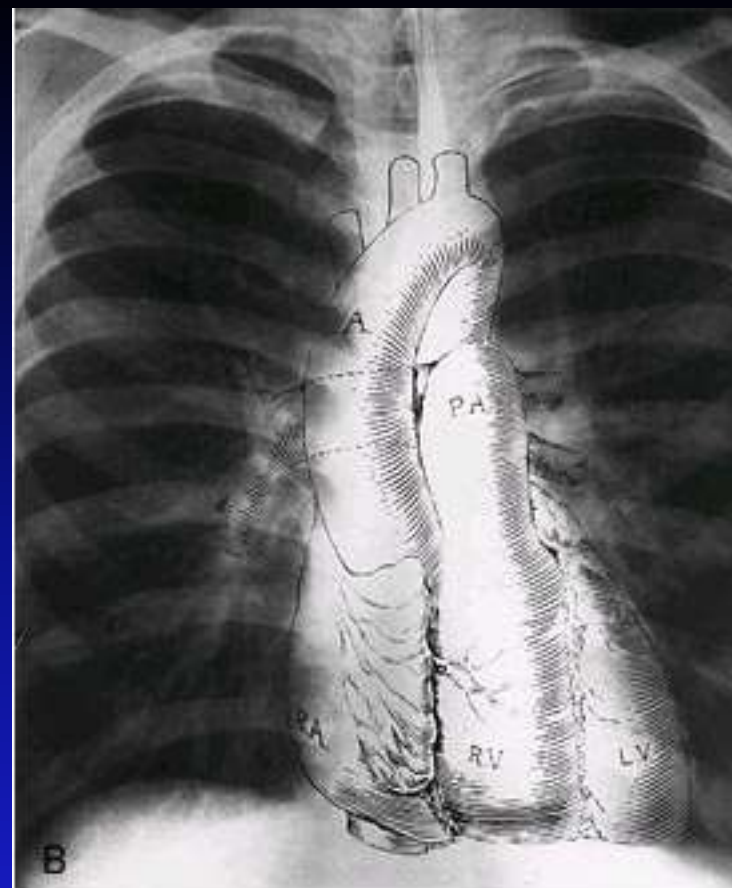
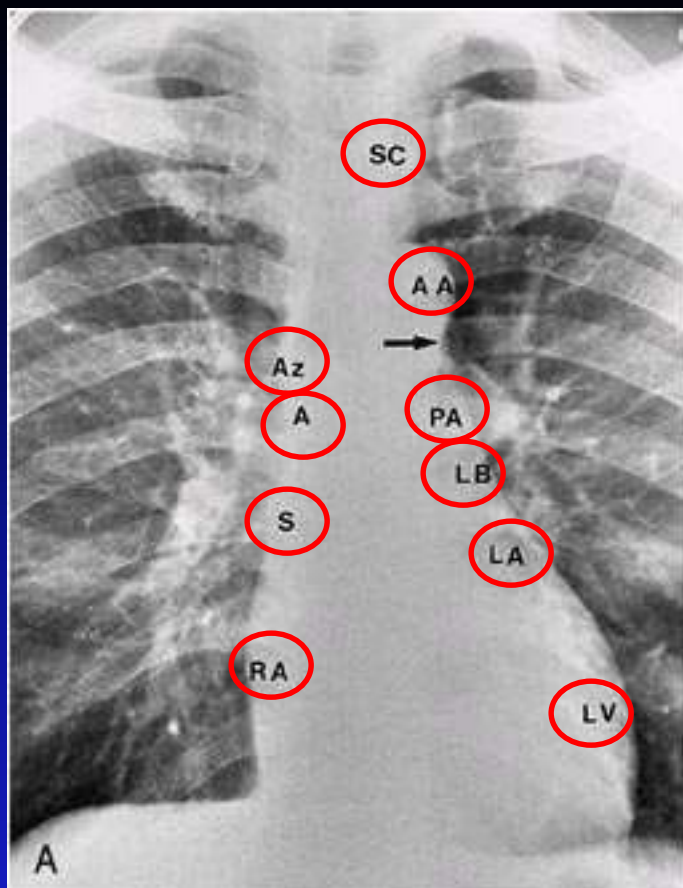
- 4 żyły płucne
- Żyły sercowe najmniejsze

Z komór wychodzą:

- Z prawej: pień płucny
- Z lewej: aorta

Sylwetka serca w RTG

- 3 obrysy: lewy, prawy, dolny
- Lewy
 - Łuk aorty
 - Pień płucny
 - Lewe uszko
 - Lewa komora
- Dolny
 - Prawa komora
- Prawy
 - Żyła główna górna
 - Prawa komora



SC - t. podobojczykowa lewa, AA – łuk aorty, PA – t. Płucna, LB – oskrzele lewe, LA – uszko I. Przedsionka, LV – I. Komora, Az – ż. Nieparzysta, A – aorta wstępująca, S – ż. Gł. Górna, RA – p. przedsionek

Szkielet serca (tkanka łączna włóknista)

- 2 pierścienie włókniste przedsionkowo – komorowe prawy i lewy
- Pierścień włóknisty ujścia aorty
- Pierścień włóknisty ujścia pnia płucnego
- Ściągno stożka
- 2 trójkąty włókniste prawy i lewy
- Część błoniasta przegrody międzykomorowej

Zastawki serca

- Przedsionkowo – komorowe
 - Lewa – dwudzielna (mitralna)
 - Prawa – trójdzielna
- Zastawki ujść tętniczych
 - Półksiężycowate złożone z 3 płatków
 - Aortalna
 - Pnia płucnego

Unaczynienie serca

- Tętnice wieńcowe odchodzą od zatok aorty wstępującej
- Prawa tętnica wieńcowa unaczynia:
 - Ściany prawego przedsionka
 - Ściany prawej komory bez części przedniej
 - Tylną część ściany lewej komory
 - 1/3 tylną przegrody międzykomorowej
 - Układ przewodzący serca za wyjątkiem gałęzi lewej odnogi pęczka przedsionkowo – komorowego
- Lewa tętnica wieńcowa unaczynia:
 - Ściany lewego przedsionka
 - Ściany lewej komory bez części tylnej
 - Przednią część ściany prawej komory
 - 2/3 przednie przegrody międzykomorowej
 - Przednią gałąź lewej odnogi pęczka przedsionkowo – komorowego
- Krew żylna odprowadzana jest w 60% do zatoki wieńcowej a w 40% przez żyły sercowe najmniejsze i żyły sercowe przednie

Czynność mechaniczna serca

- Skurcz przedsionków
- Skurcz izowolumetryczny komór
- Skurcz izotoniczny komór
- Rozkurcz komór
- Przerwa

Czynność mechaniczna serca c.d.

- Objętość wyrzutowa serca – ilość krwi pompowanej przez jedną z komór do odpowiedniego układu
- Pojemność minutowa – ilość krwi tłoczona przez jedną z komór w ciągu jednej minuty
- Wskaźnik sercowy – pojemność minutowa przeliczana na 1m^2
- Energia skurczu jest proporcjonalna do początkowej długości włókien mięśniowych.

Podstawowe prawa hemodynamiki

- Założenie:
 - Ściany naczyń są sztywne
 - Krew to ciecz newtonowska
- Natężenie przepływu – podobnie jak natężenie prądu – objętość całkowita krwi przepływająca przez układ w ciągu minuty.
- Całkowity obwodowy opór naczyniowy – stosunek siły (ciśnienia napędowego) potrzebnej do przesunięcia jednostkowej objętości krwi w danym naczyniu w ciągu minuty (natężenie przepływu).

Podstawowe prawa hemodynamiki c.d.

- Prawo Poiseuille'a – objętość cieczy przepływającej w jednostce czasu, czyli natężenie przepływu (V), jest wprost proporcjonalne do różnicy ciśnień ($P_1 - P_2$) podtrzymującej ruch cieczy oraz do czwartej potęgi promienia rurki (r^4), natomiast odwrotnie proporcjonalne do jej długości (L) i jej lepkości (η)

Krążenie duże

- Zaczyna się w lewej komorze
- Aorta
 - Wstępująca
 - łuk aorty
 - Zstępująca
- Od łuku aorty odchodzą:
 - Pień ramienno – głowowy
 - Tętnica szyjna wspólna lewa
 - Tętnica podobojczykowa lewa

Krążenie duże c.d

- Pień ramienno głowowy dzieli się na:
 - Prawą tętnicę podobojczykową
 - Prawą tętnicę szyjną wspólną
- Tętnica podobojczykowa oddaje:
 - Tętnicę kręgową
 - Pień tarczowo szyjny
 - Tętnicę piersiową wewnętrzną
 - Pień żebro – szyjny
 - Tętnicę nadłopatkową
 - Tętnicę poprzeczną szyi
 - l przechodzi w tętnicę pachową

Krążenie duże c.d.

- Tętnica pachowa przedłuża się w tętnicę ramienną, która dzieli się na tętnicę łokciową i promieniową
- Tętnica szyjna wspólna dzieli się na tętnicę szyjną zewnętrzną i wewnętrzną
- Tętnica szyjna zewnętrzna oddaje:
 - Tętnicę tarczową górną
 - Tętnicę językową
 - Tętnicę twarzową
 - Tętnicę gardłową wstępującą
 - Tętnicę potyliczną
 - Tętnicę uszną tylną
 - 2 gałęzie końcowe: tętnicę skroniową powierzchowną i tętnicę szczękową.

Krążenie duże c.d.

- Tętnica szyjna wewnętrzna oddaje gałęzie głównie do mózgu
- Aorta zstępująca ma 2 części – piersiową i brzuszną
- Aorta piersiowa oddaje:
 - Tętnice międzyżebrowe tylne III – XI
 - Tętnice podżebrowe
 - Tętnice przeponowe górne
 - Gałęzie osierdziowe
 - Gałęzie przetykowe
 - Gałęzie oskrzelowe lewe

Krążenie duże c.d.

- Aorta brzuszna oddaje:
 - Tętnice przeponowe dolne
 - Tętnice lędźwiowe
 - Pień trzewny
 - tętnicę kręzkową górną
 - Tętnicę kręzkową dolną
 - Tętnice nadnerczowe środkowe
 - Tętnice nerkowe
 - Tętnice jądrowe lub jajnikowe
- Kończy się podziałem na dwie tętnice biodrowe wspólne prawą i lewą.

Krążenie duże – układ żylny

- Z głowy i szyi – żyły szyjne wewnętrzne prawa i lewa
- Z kończyny górnej – żyły promieniowe i łokciowe → żyły ramienne → żyła pachowa → żyła podobojczykowa
- Z kończyny dolnej – żyły biodrowe zewnętrzne
- Z miednicy mniejszej – żyły biodrowe wewnętrzne

Krążenie małe

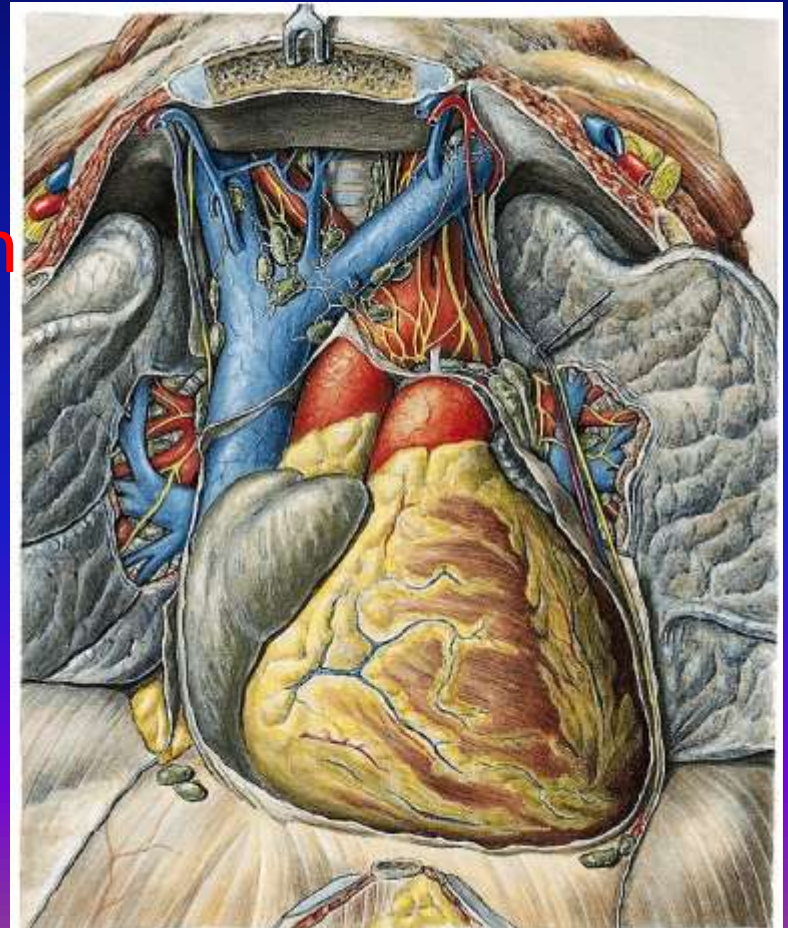
- Zaczyna się w prawej komorze
- Pień płucny
- 2 tętnice płucne prawa i lewa
- Gałęzie płatowe
- Gałęzie segmentowe
- Gałęzie podsegmentowe
- Gałęzie zrazikowe
- Żyły między zrazikami, podsegmentami, segmentami
- 2 żyły płucne z każdego płuca
- Lewy przedsionek serca

Położenie serca

- Leży w jamie klatki piersiowej w śródpiersiu dolnym środkowym w worku osierdziowym

Worek osierdziowy

- Blaszka trzewna osierdza surowiczego (nasierdzie)
- Blaszka ścienna
 - wzmocniona osierdziem włóknistym

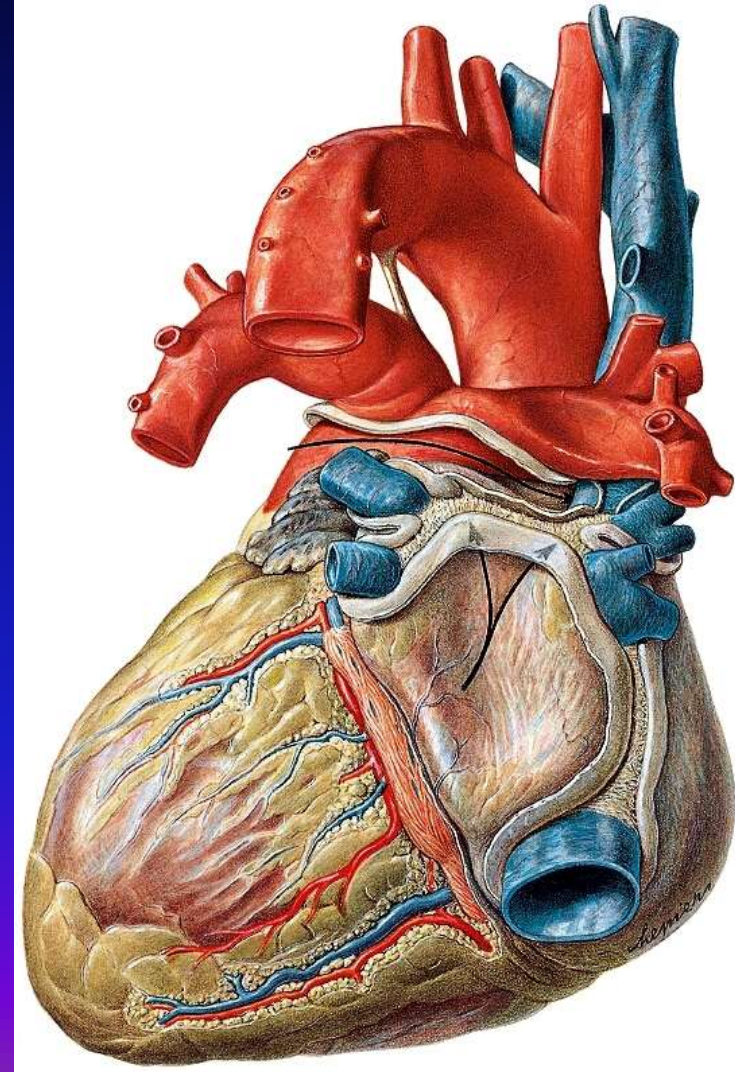


Budowa ogólna serca

- Podstawa
- Koniuszek
- 3 powierzchnie:
 1. Powierzchnia przednia – PP, PiLU, PK i LK
 2. Powierzchnia dolna – LK, część PK i PP
 3. Powierzchnia tylna – LP, LK i część prawego przedsionka

Podstawowe pojęcia

- Oś anatomiczna serca
- Korona serca
- Krzyż żylny serca

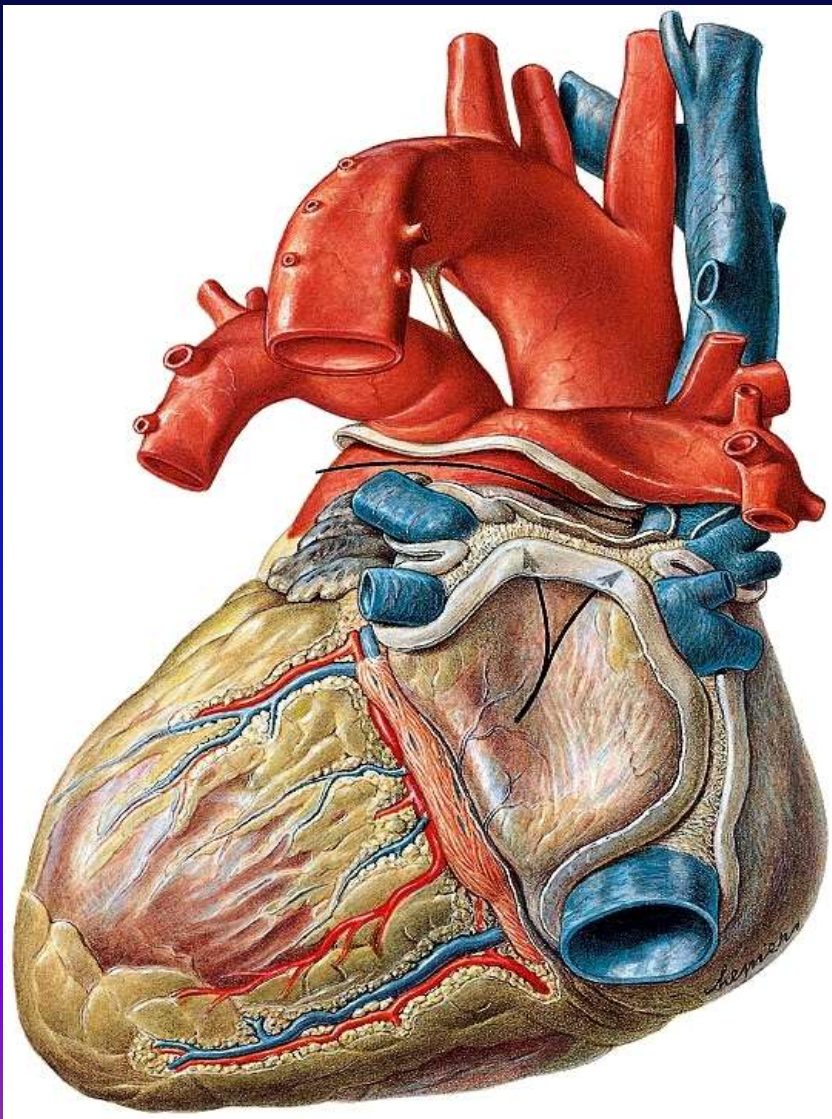


Długa oś serca

- Punkt środkowy podstawy komór
- Z koniuszkiem serca
- Skośnie w stronę lewą
- Przebija 5 PMŻ

Podstawa serca

- LP, PP



Rzut serca

- Punkt dolny lewy – punkt koniuszka serca, tzw. Uderzenia koniuszkowego w V PMŻ lewej w połowie odległości między linią środkowo-obojczykową a przymostkową lewą
- Punkt górny lewy – II PMŻ ok. 2 cm na lewo od linii mostkowej lewej
- Punkt górny prawy – punkt ujścia żyły głównej górnej do PP (punkt uszka prawego) – przyczep mostkowy chrząstki III prawego żebra 1 -1,5 cm od linii mostkowej
- Punkt dolny prawy – punkt podstawy prawej komory – mostkowy przyczep chrząstki prawego żebra VI ok. 1-1,5 cm na prawo od linii mostkowej prawej

Obrys serca

- Lewy obrys – łuk aorty, pień płucny, lewe uszko, lewa komora.
- Prawy obrys – żyła główna górna i PP
- Dolny obrys – PK – od miejsca ujścia żyły głównej dolnej do prawego przedsionka (punkt podstawy prawej komory) do rzutu koniuszka serca.

Budowa ściany serca

- Wsierdzie: śródbłonek, blaszka właściwa, tkanka łączna podwsierdziowa
- Śródserdzie: mięśniówka przedsionków i komór, szkielet serca, układ przewodzący serca
- Nasierdzie: nabłonek płaski, blaszka właściwa, tkanka łączna podnasierdziowa

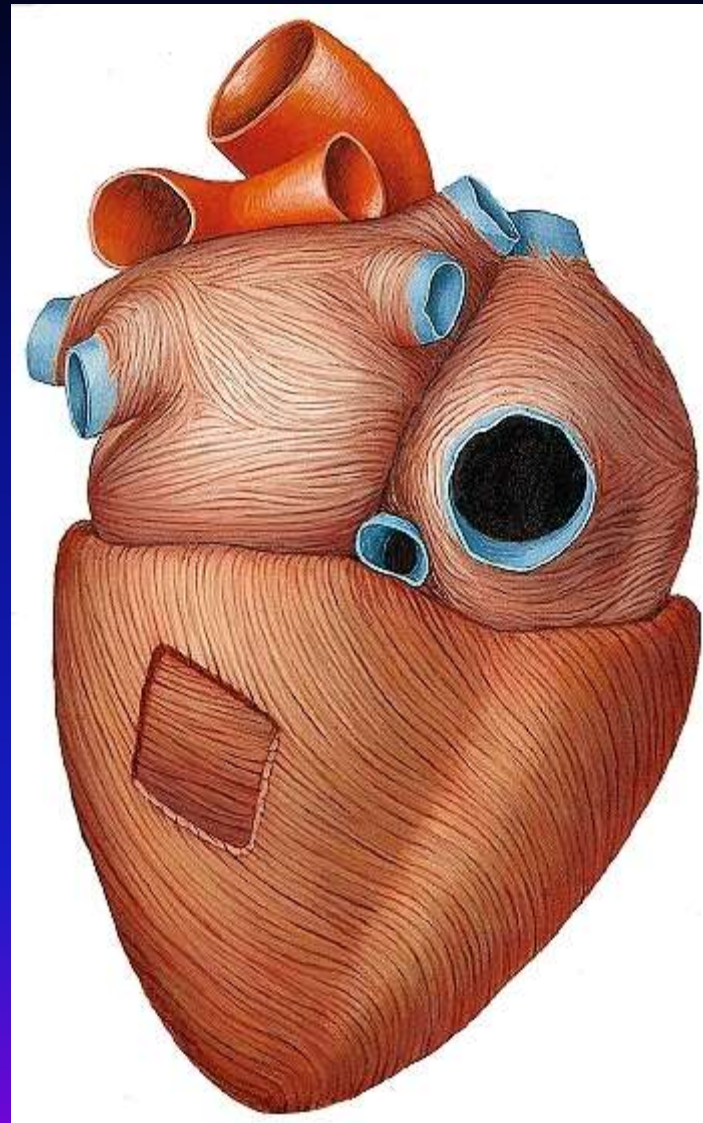
Mięśniówka przedsionków i komór

przedsionki

- Dwuwarstwowa
- Warstwa wewnętrzna o przebiegu podłużnym
- Warstwa zewnętrzna o przebiegu okrężnym wspólna dla obu przedsionków

komory

- Trójwarstwowa
- Warstwa wewnętrzna o przebiegu podłużnym odrębna dla każdej z komór
- Warstwa zewnętrzna o przebiegu skośnym wspólna dla obu komór
- Warstwa środkowa o przebiegu okrężnym odrębna dla każdej z komór
- Warstwa środkowa i wewnętrzna tworzą przegrodę międzykomorową



Szkielet serca

1. Pierścień włóknisty pnia płucnego
2. Pierścień włóknisty aorty
3. Pierścień włóknisty przedsionkowo-komorowy prawy i lewy
4. Trójkąt włóknisty prawy i lewy
5. Ściągno stożka
6. Część błoniasta przegrody międzykomorowej
7. Nici wieńcowe

Układ przewodzący serca

- Węzeł zatokowo-przedsionkowy
- Węzeł przedsionkowo-komorowy
- Pęczek przedsionkowo-komorowy

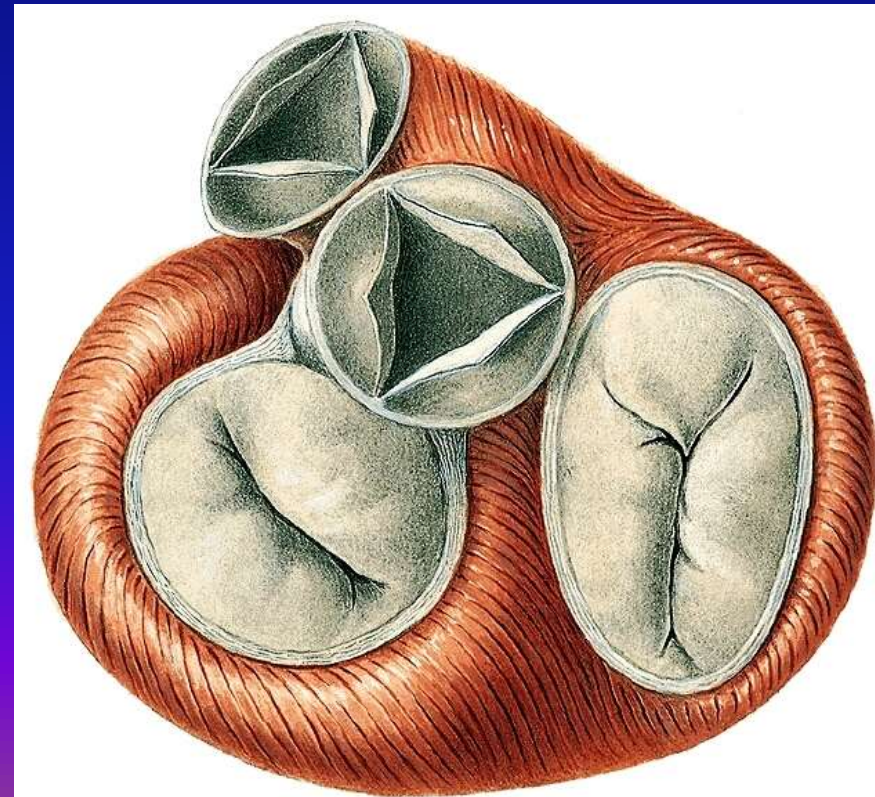
Układ przewodzący serca

Węzeł zatokowo-przedsionkowy – w ścianie prawego przedsionka pomiędzy ujściem żyły głównej górnej a grzebieniem granicznym, pod nasierdziem

Węzeł przedsionkowo-komorowy – tylna-dolna część przegrody międzyprzedsionkowej pod wsierdziem

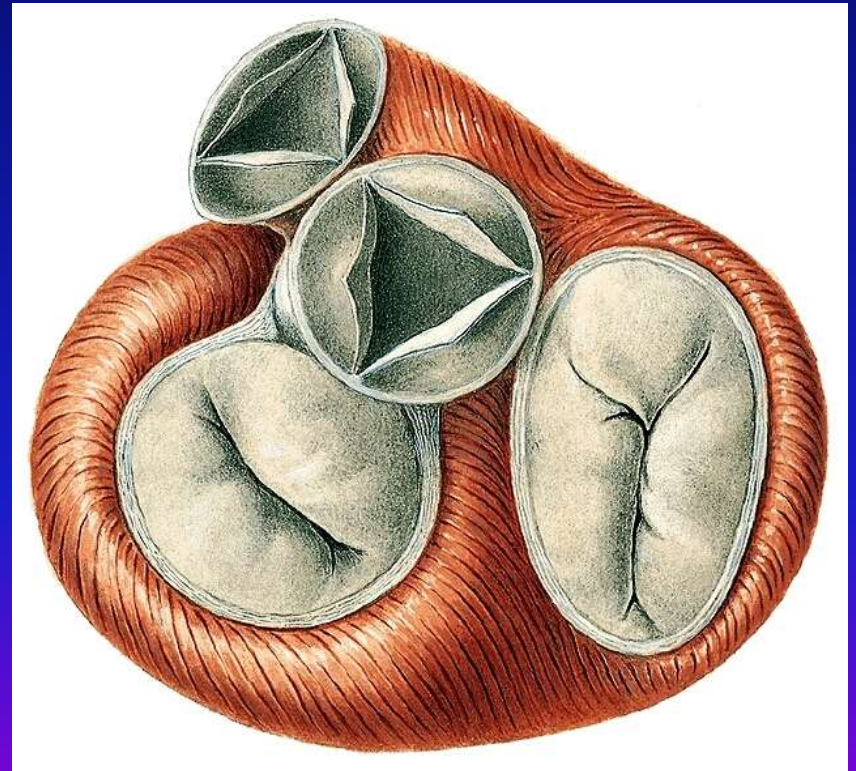
ZASTAWKI SERCA

- Zastawka przedsionkowo-komorowa prawa
- Zastawka przedsionkowo-komorowa lewa



ZASTAWKI PÓŁKSIĘŻYCOWATE

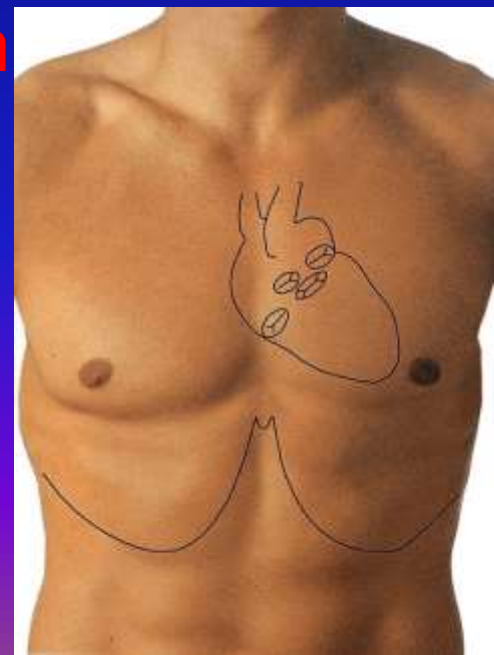
- ZASTAWKA PNIA PŁUCNEGO
- ZASTAWKA AORTY



RZUTY ZASTAWEK

PRZEDSIONKOWO-KOMOROWYCH

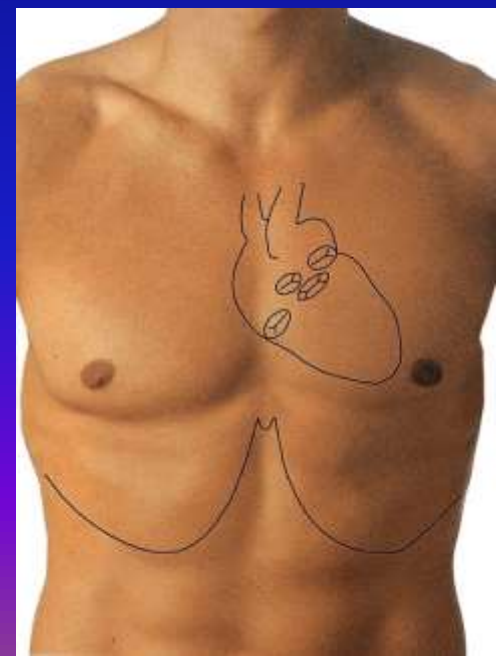
- ZASTAWKĘ TRÓJDZIELNĄ: za mostkiem na wysokości mostkowego przyczepu chrząstki V żebra
- ZASTAWKĘ DWUDZIELNĄ: za przyczepem chrząstki IV lewego żebra do mostka



OSŁUCHIWANIE

ZASTAWEK PRZEDSIONKOWO-KOMOROWYCH

- Zastawkę trójdzielną w IV prawej przestrzeni międzyżebrowej przy brzegu mostka
- Zastawkę dwudzielną w V PMŻ w połowie odległości między linią przymostkową a środkowo-obojczykową lewą.



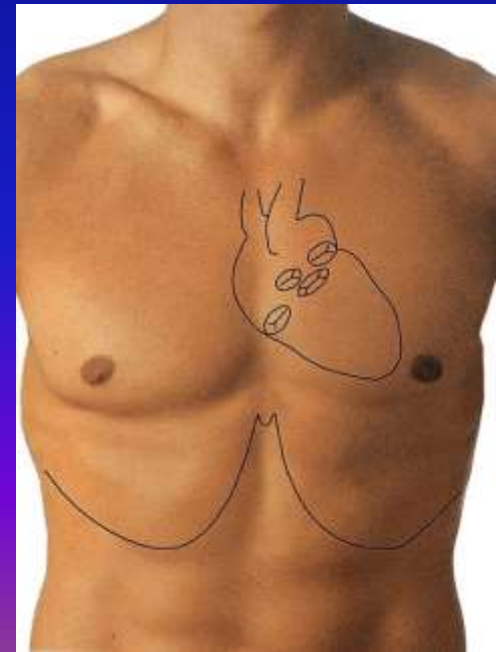
Czynność

- Otwierają się gdy przedsionki i komory są w fazie rozkurczu
- Zamknięcie zastawek następuje na początku skurczu izowolumetrycznego komór

RZUT ZASTAWEK

PÓŁKSIĘŻYCOWATYCH

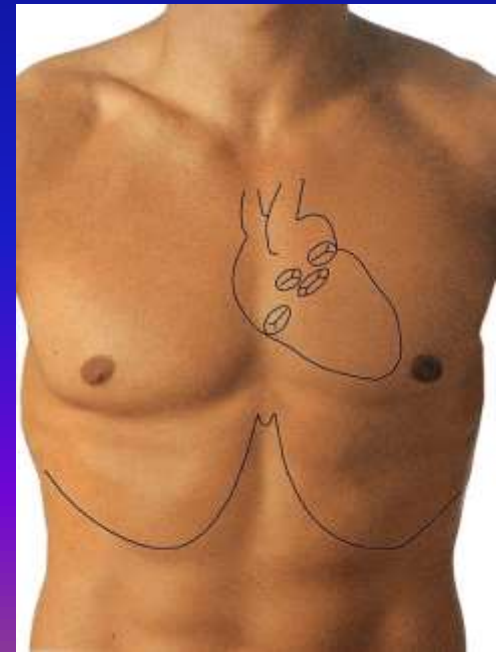
- ZASTAWKA AORTY – w przedłużeniu III PMŻ
- ZASTAWKĘ PNIA PŁUCNEGO – za przyczepem III lewego żebra do mostka



OSŁUCHIWANIE

ZASTAWEK PÓŁKSIĘŻYCOWATYCH

- ZASTAWKĘ AORTY – w II prawej PMŻ przy brzegu mostka
- ZASTAWKĘ PNIA PŁUCNEGO – w II lewej przestrzeni międzyżebrowej przy brzegu mostka



Czynność

- Otwierają się podczas skurczu izowolumetrycznego komór
- Zamknięcie pod koniec okresu protodiastolicznego *(przedrozkurczowego) gdy ciśnienie w komorach obniża się poniżej tego panującego w tętnicach

Unaczynienie serca

- Tętnica wieńcowa prawa
- Tętnica wieńcowa lewa

TĘTNICA WIEŃCOWA PRAWA – zakres unaczynienia

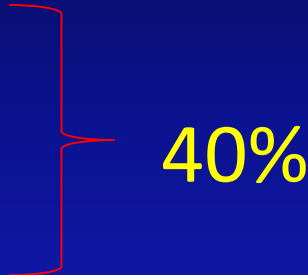
- PP
- PK (z wyjątkiem ściany przedniej)
- Część powierzchni przeponowej komory lewej
- Mięsień brodawkowaty tylny i przegrodowy PK
- 1/3 tylna przegrody międzykomorowej
- Układ przewodzący serca z wyjątkiem gałęzi przedniej i przegrodowej lewej odnogi pęczka przedsionkowo-komorowego

TĘTNICA WIEŃCOWA LEWA –

ZAKRES UNACZYNIENIA

- LP
- LK - z wyjątkiem części ściany tylnej
- Część przednia ściany prawej komory
- 2/3 przednie przegrody międzykomorowej
- Mięsień brodawkowaty przedni PK
- Mięsień brodawkowaty przedni LK
- Gałąź przednia i przegrodowa lewej odnogi pęczka Hiss

Odptyw krwi żylnej

- Zatoka wieńcowa 60%
 - żyły serca przednie
 - Żyły sercowe najmniejsze
- 
- 40%

ZATOKA WIEŃCOWA

- ŻYŁA SERCOWA WIELKA
- ŻYŁA SERCOWA ŚREDNIA
- ŻYŁA SERCOWA MAŁA
- ŻYŁA TYLNA KOMORY LEWEJ
- ŻYŁA SKOŚNA PRZEDSIONKA LEWEGO

CHŁONKA

Naczynia towarzyszące tętnicom

- po stronie lewej do węzłów chłonnych tchawiczo-oskrzelowych lub przytchawicznych
- Po stronie prawej – przez główne naczynie chłonne prawe do węzła chłonnego śródpiersiowego przedniego

UNERWIENIE

- Splot sercowy
 1. Włókna współczulne pozazwojowe
 2. Przywspółczulne przedzwojowe

UNERWIENIE - współczulne

- Nerwy sercowe szyjne górne środkowe i dolne
- Nerwy sercowe piersiowe

UNERWIENIE - przywspółoczułne

- Gałęzie sercowe od nerwów błędnych.
- Gałęzie sercowe szyjne górne i dolne
- Gałęzie sercowe piersiowe

SPLOT SERCOWY

- Największy splot autonomiczny uzwojony klatki piersiowej
- Dzielimy go na część głęboką i powierzchowną
- Wyróżniamy sploty wtórne:
 - a) Splot nasierdziowy
 - b) Splot śródsierdziowy
 - c) Splot podwsierdziowy

CYKL PRACY SERCA

- SKURCZ PRZEDSIONKÓW - 0,15 s
- Skurcz komór – 0,30
- Pauza – cisza elektryczna 0,40

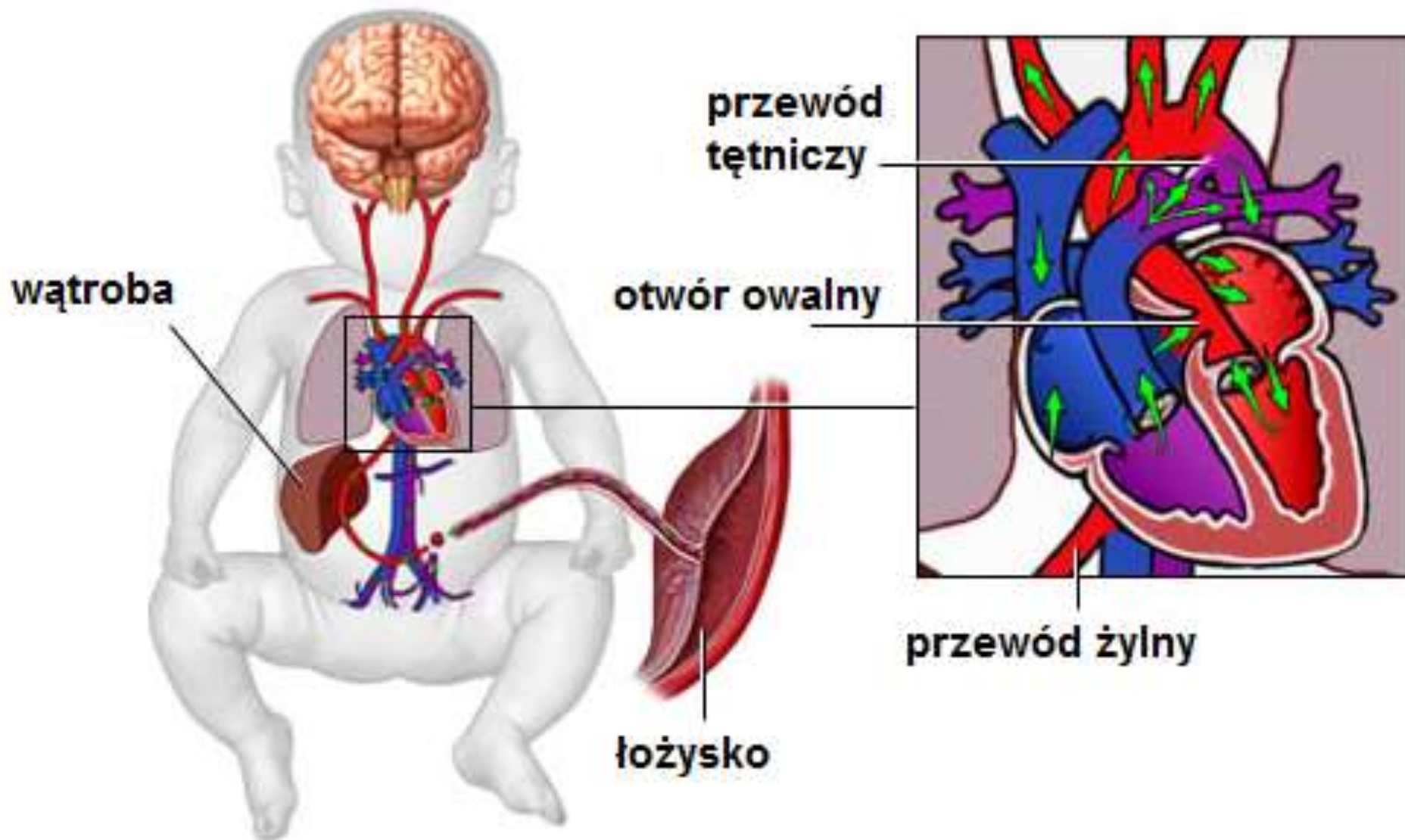
CYKL PRACY SERCA

1. Faza szybkiego wypełniania komór
2. Skurcz przedsionków – dopełnia komory krwią
3. Skurcz izowolumetryczny komór, zamknięcie zastawek przedsionkowo-komorowych i pod koniec skurczu otwarcie tętniczych
4. Skurcz izotoniczny komór
5. Okres protodiastoliczny
6. Zamknięcie zastawek tętniczych
7. Pkt. 1

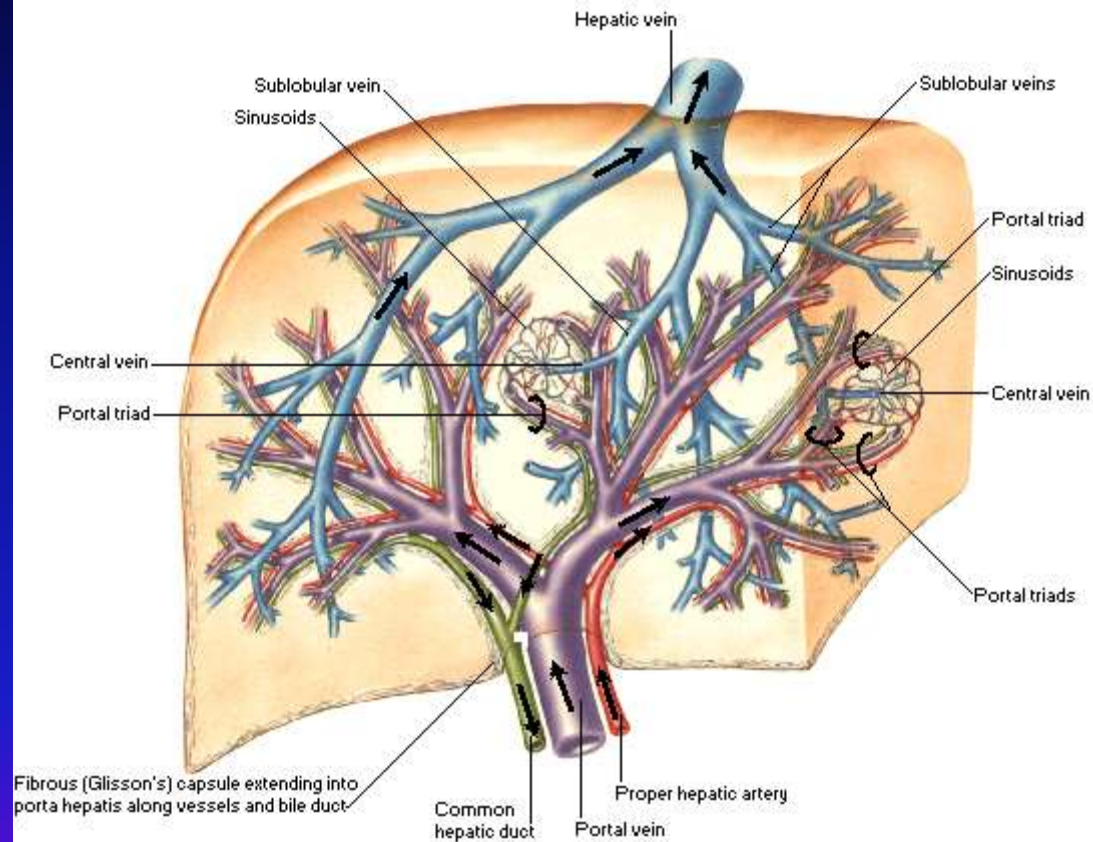
Krążenie płodowe

- Krew utlenowana kieruje się do płodu dwiema żyłami pępkowymi
- Lewa żyła pępkowa – część krwi przez wątrobę, część krwi przez przewód żylny bezpośrednio do żyły głównej dolnej (prowadzi krew utlenowaną!!)
- Krew przez przewód Botala do łuku aorty i do tętnic pępkowych

Krążenie płodowe:



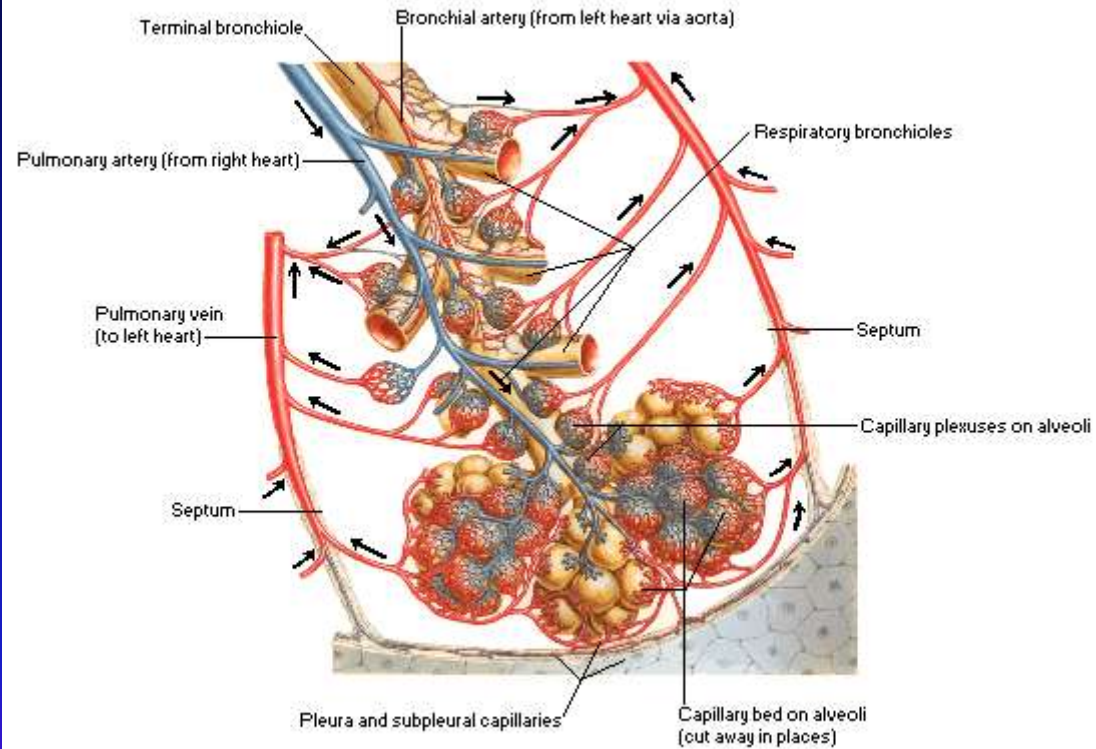
Schema

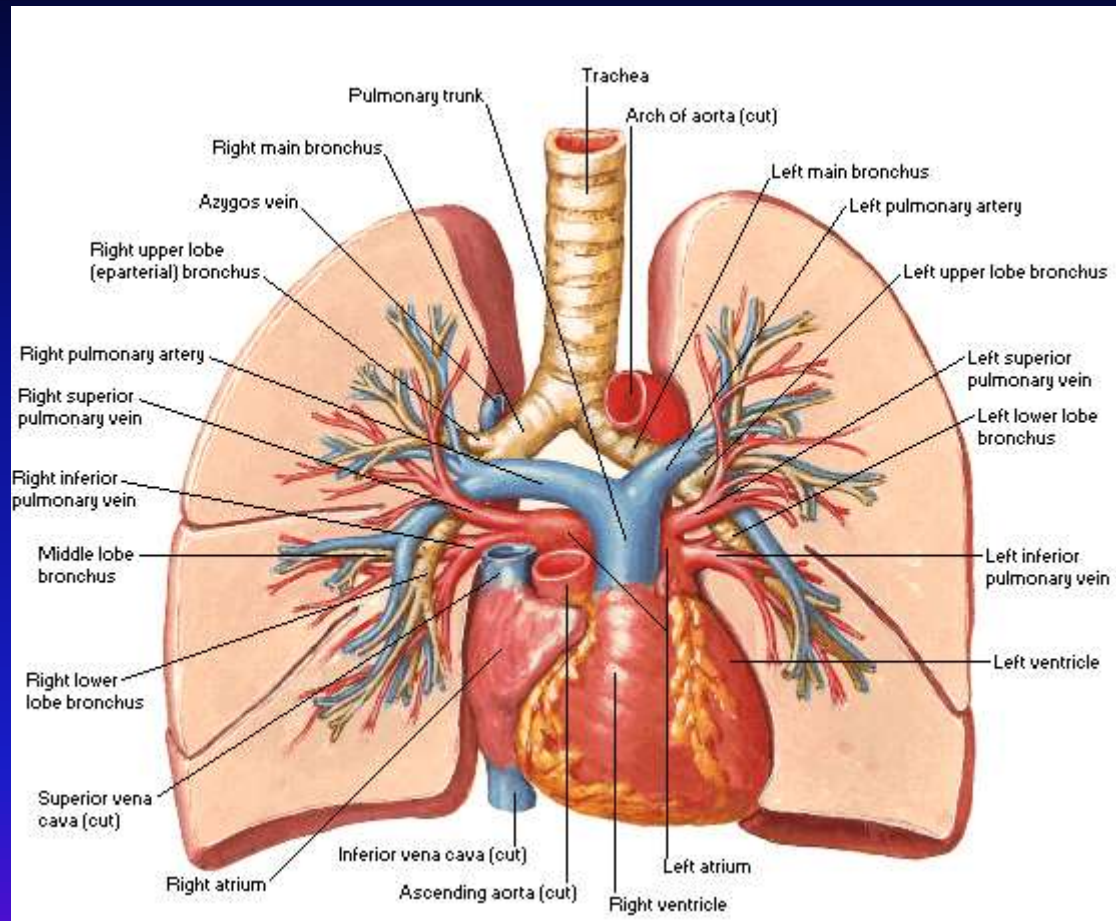


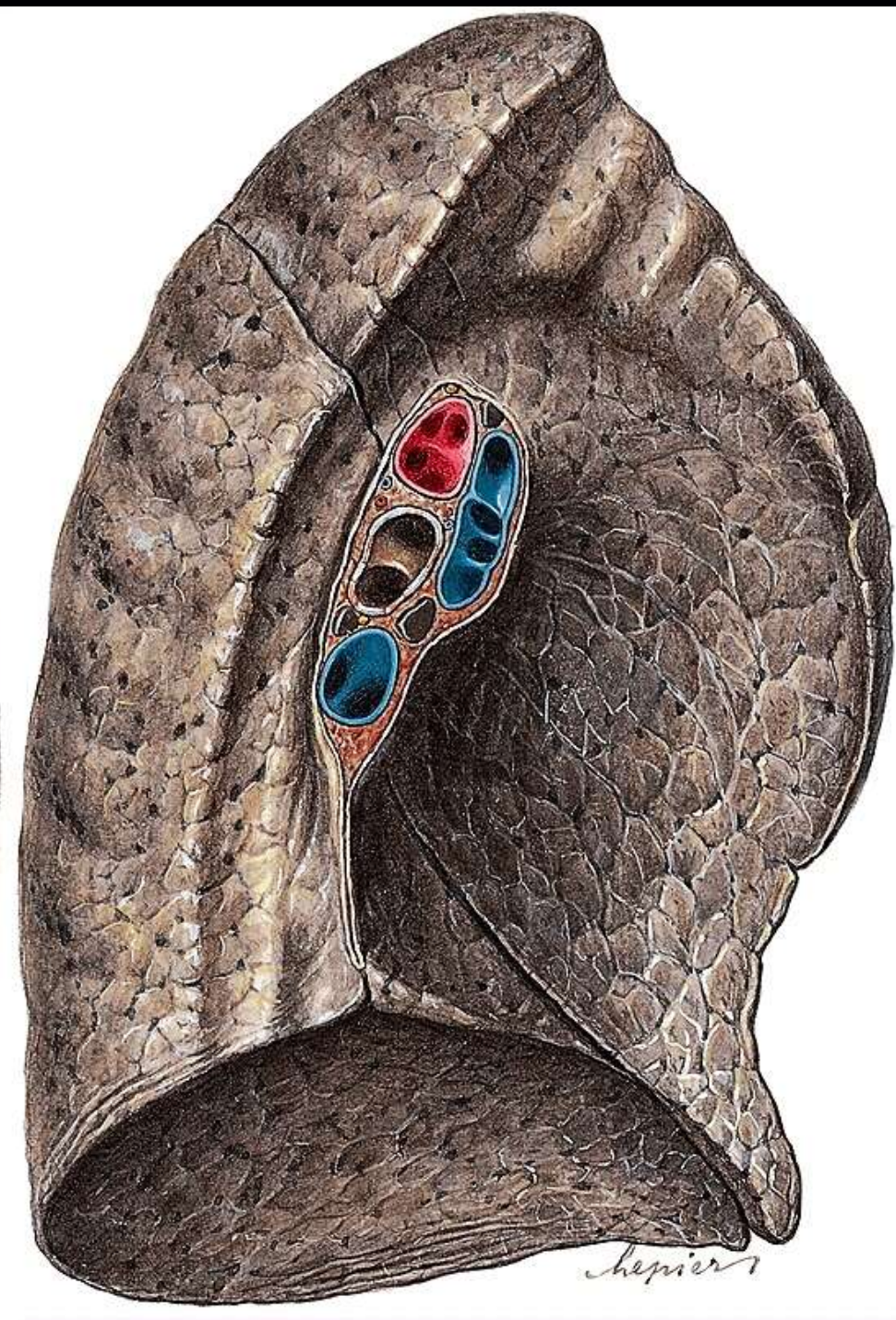
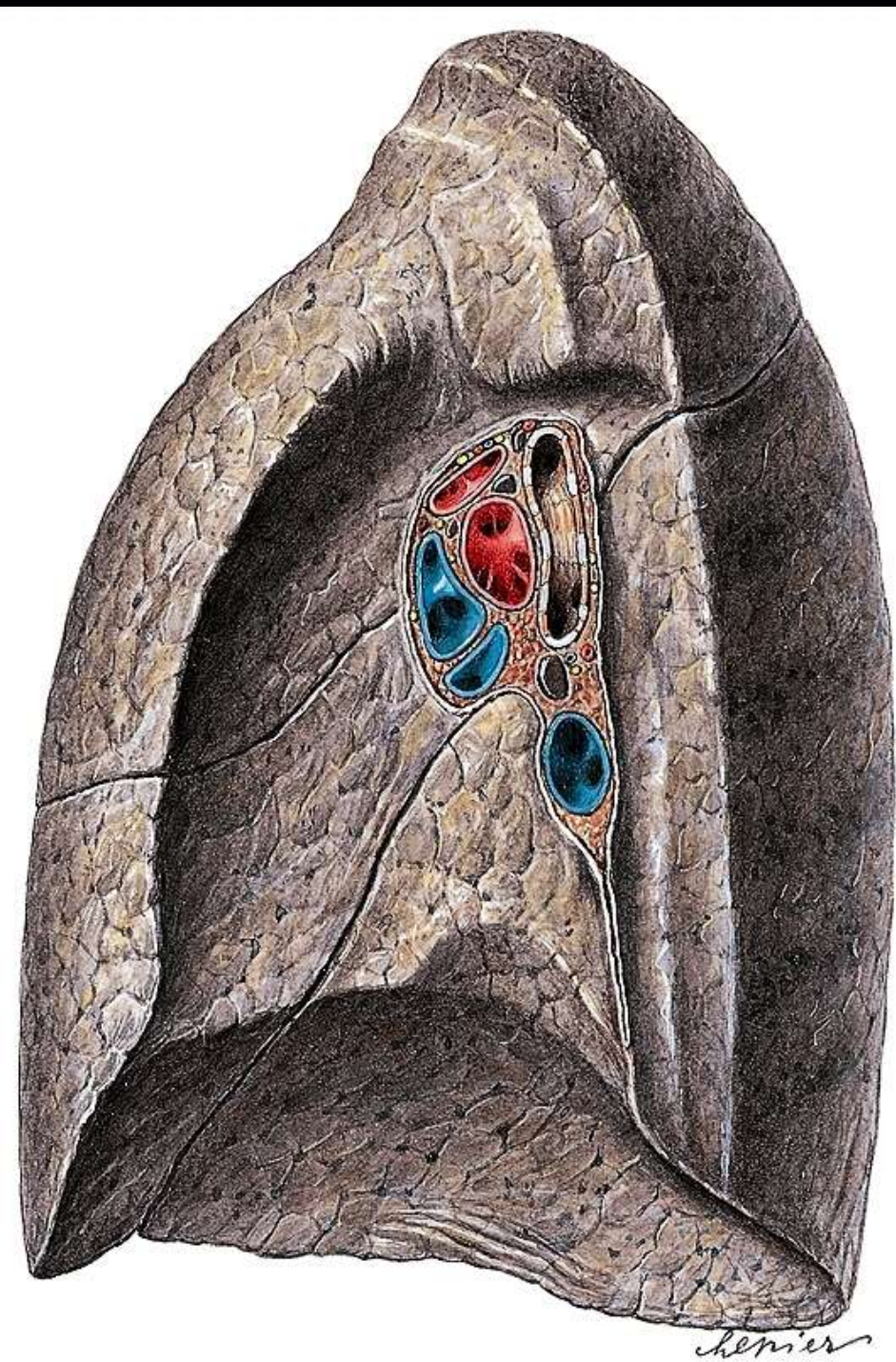
Po porodzie - zamknięcie:

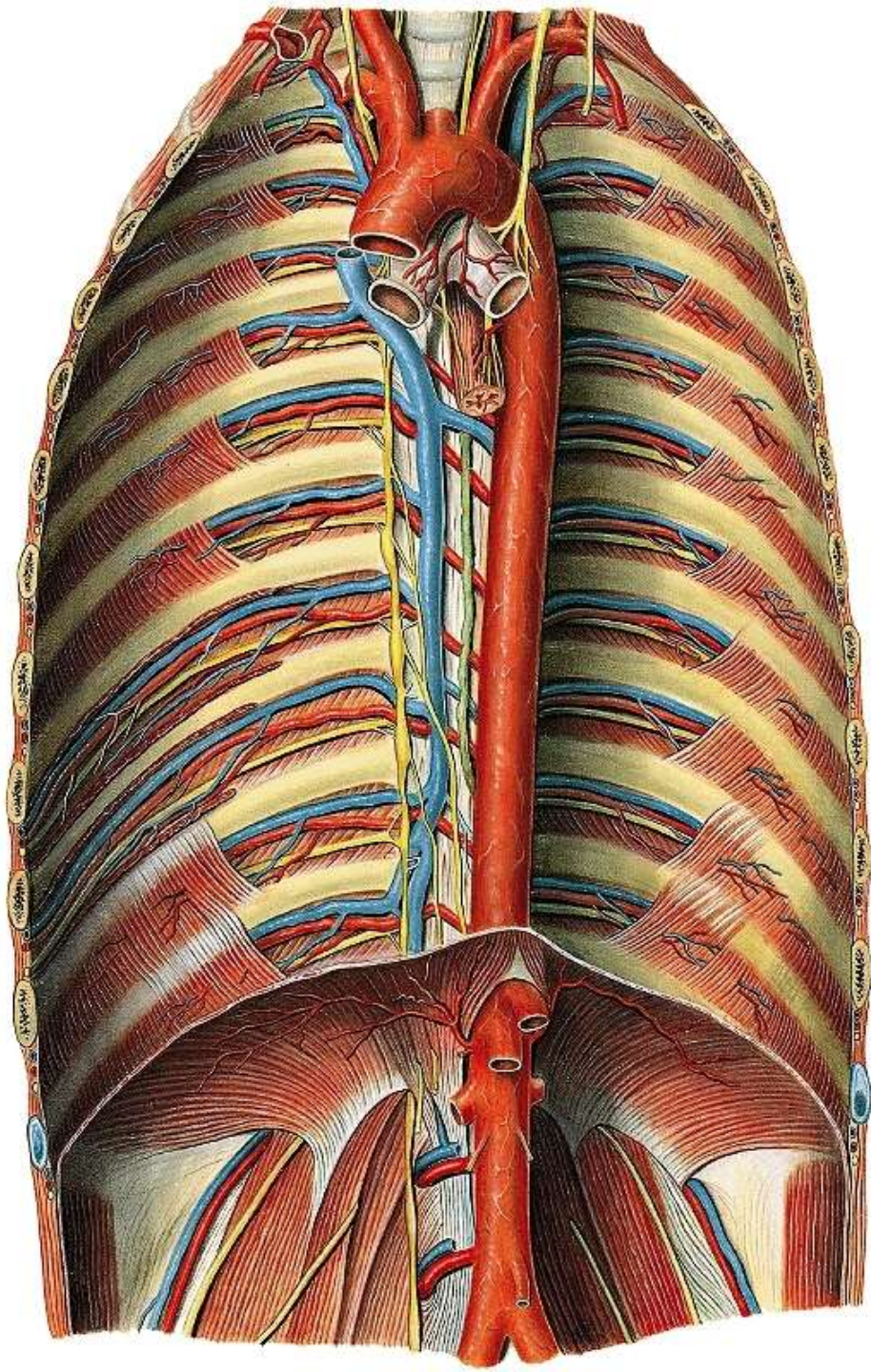
- Tętnic pępkowych → więzadła pępkowe pośrodkowe;
części bliższe drożne = tętnice pęcherzowe górne
- Żyły pępkowej i przewodu żylnego:
żyła pępkowa → więzadło obłe wątroby
przewód żylny → więzadło żylne
- Przewodu tętniczego → więzadło tętnicze
- Otworu owalnego

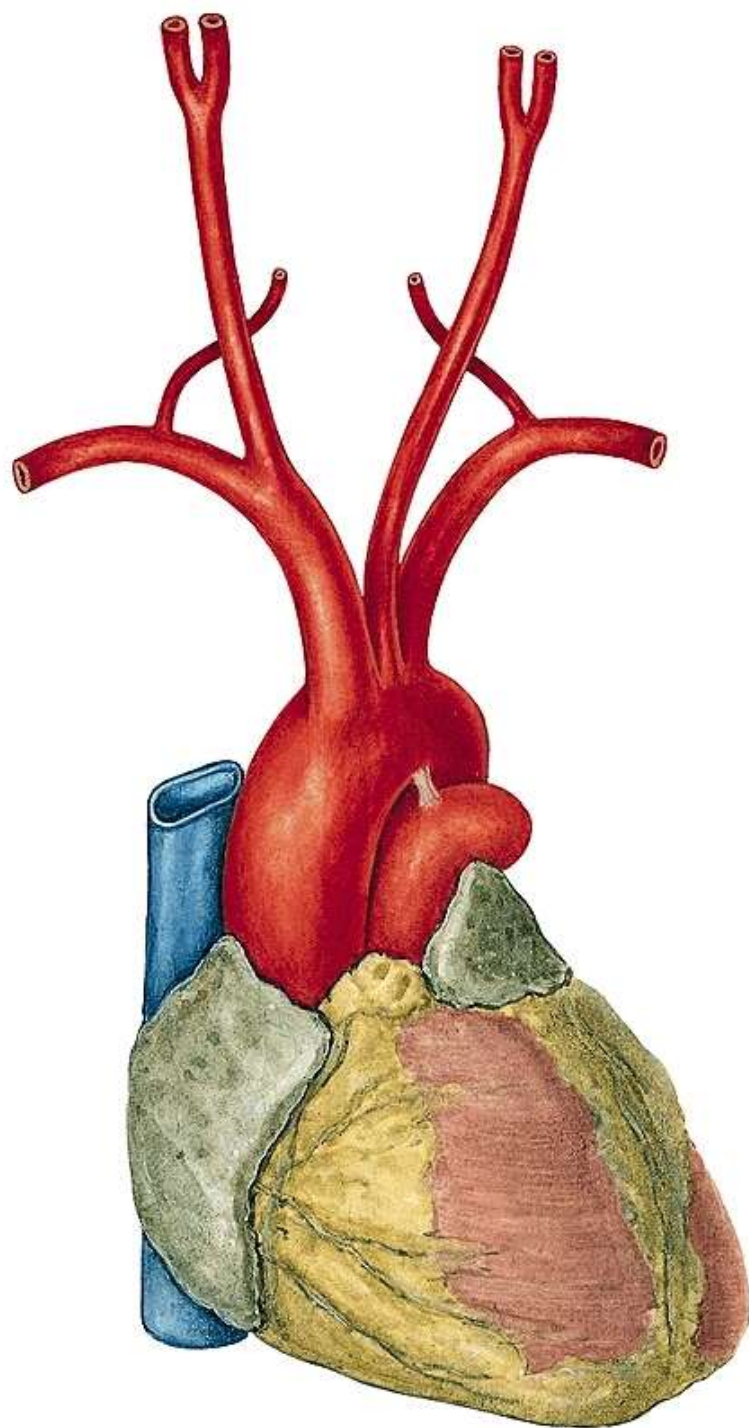
Schema

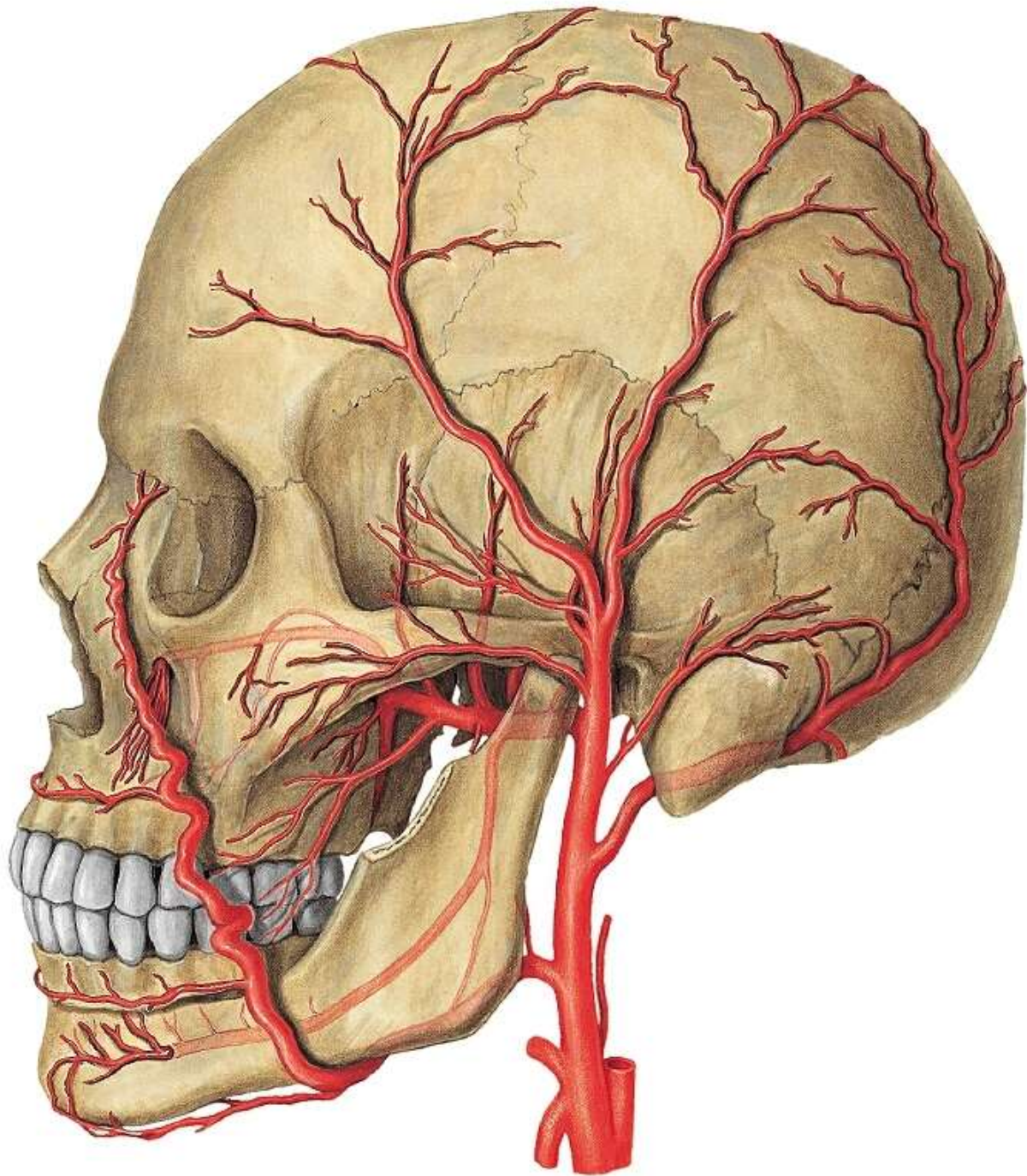


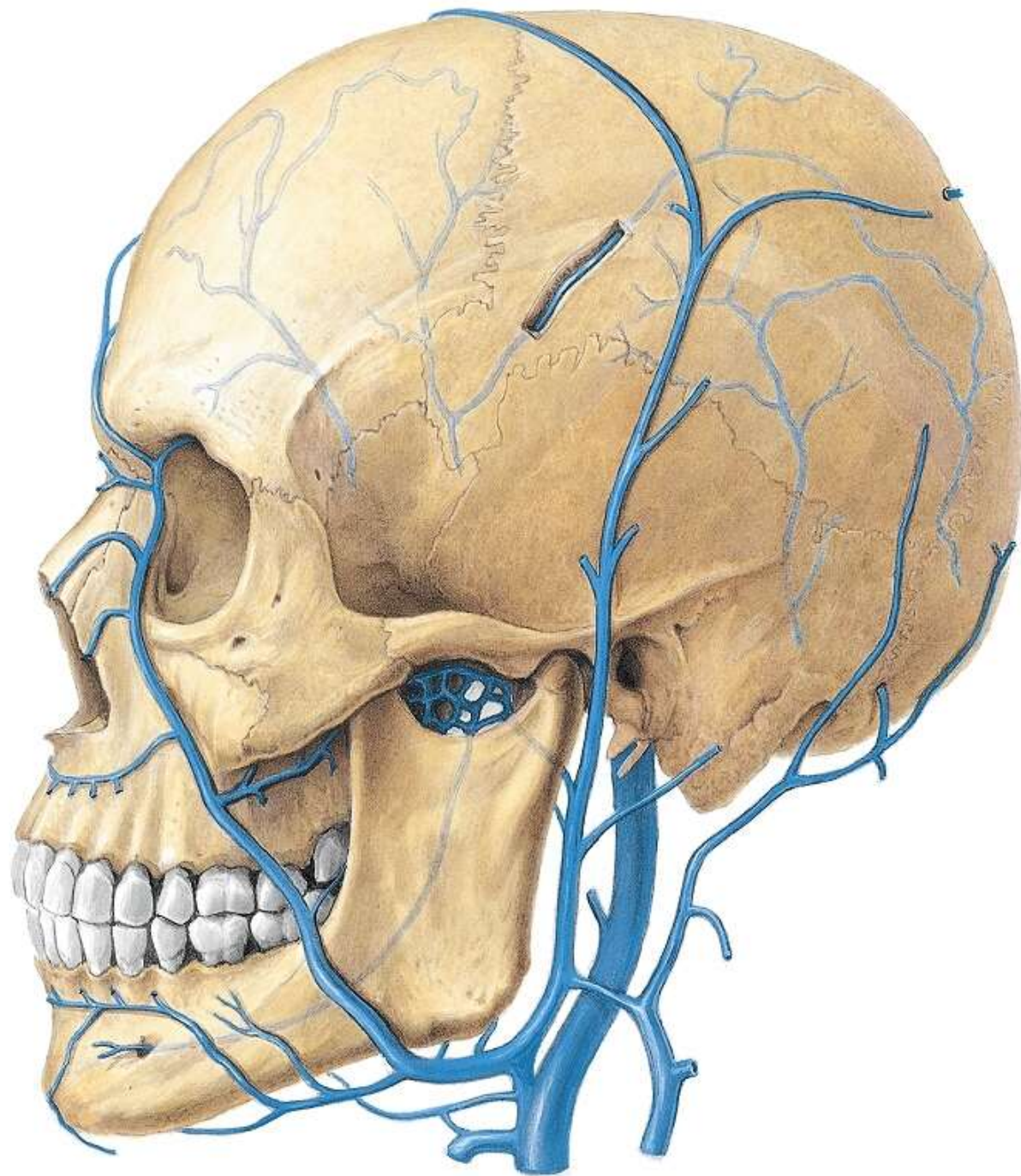


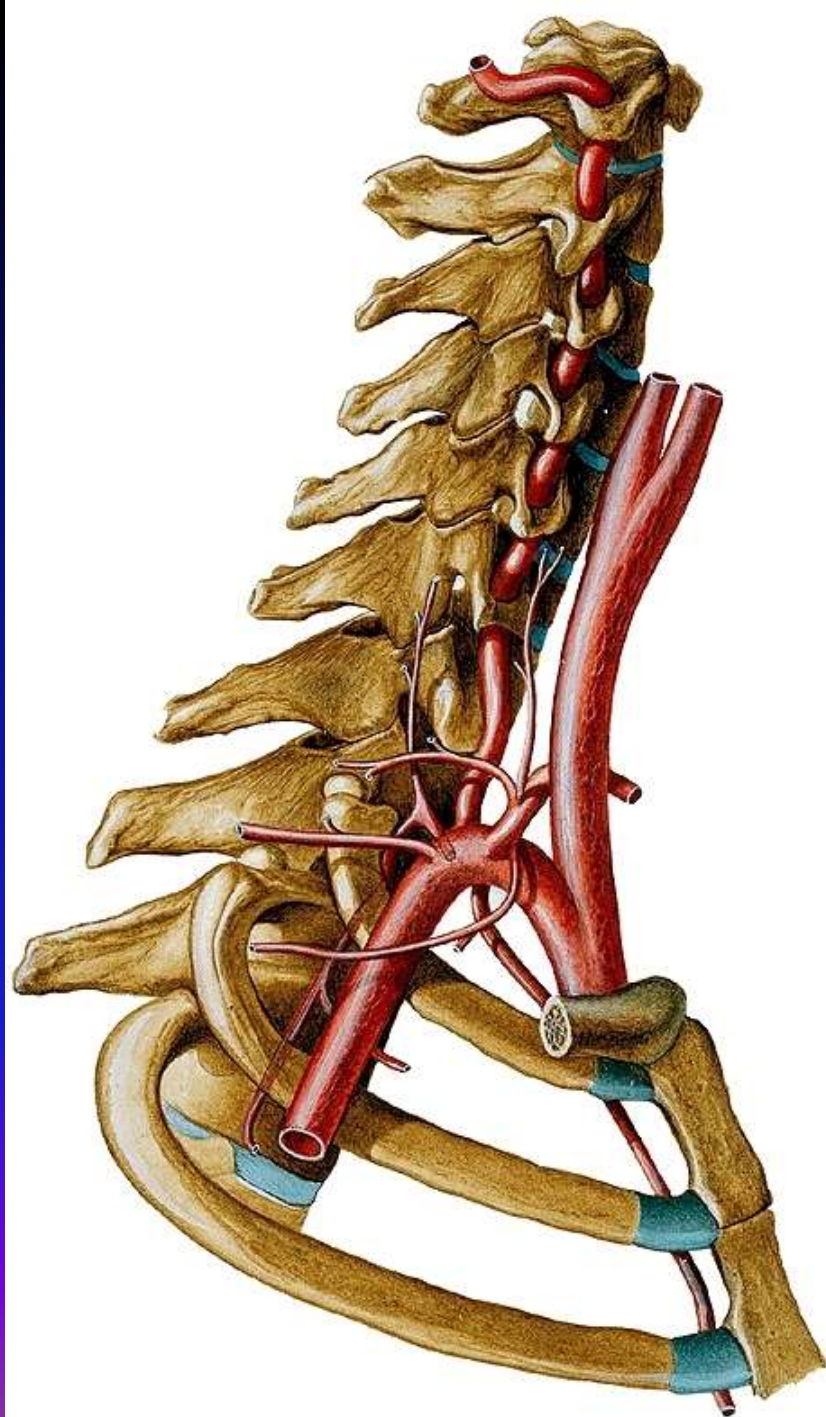


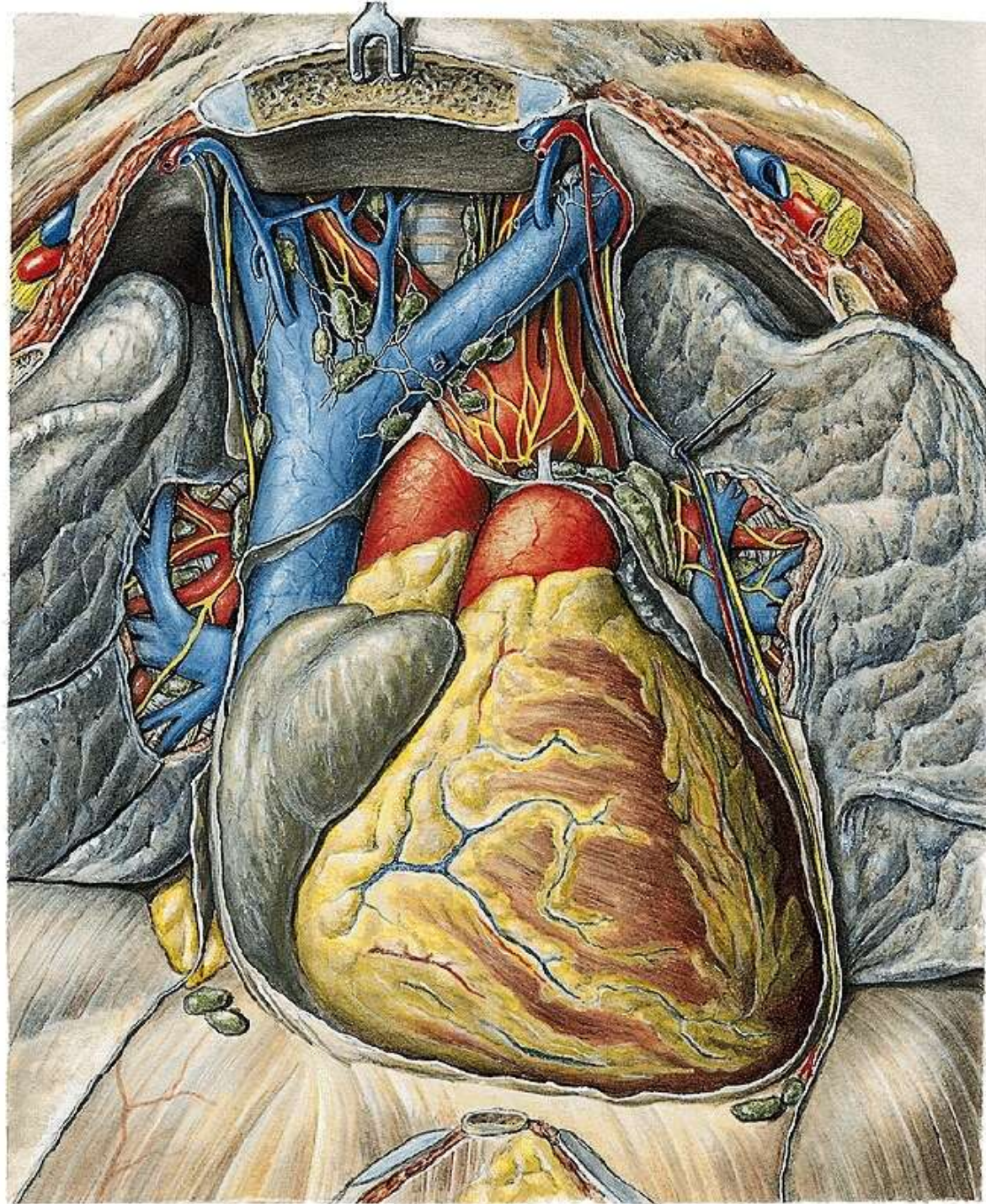


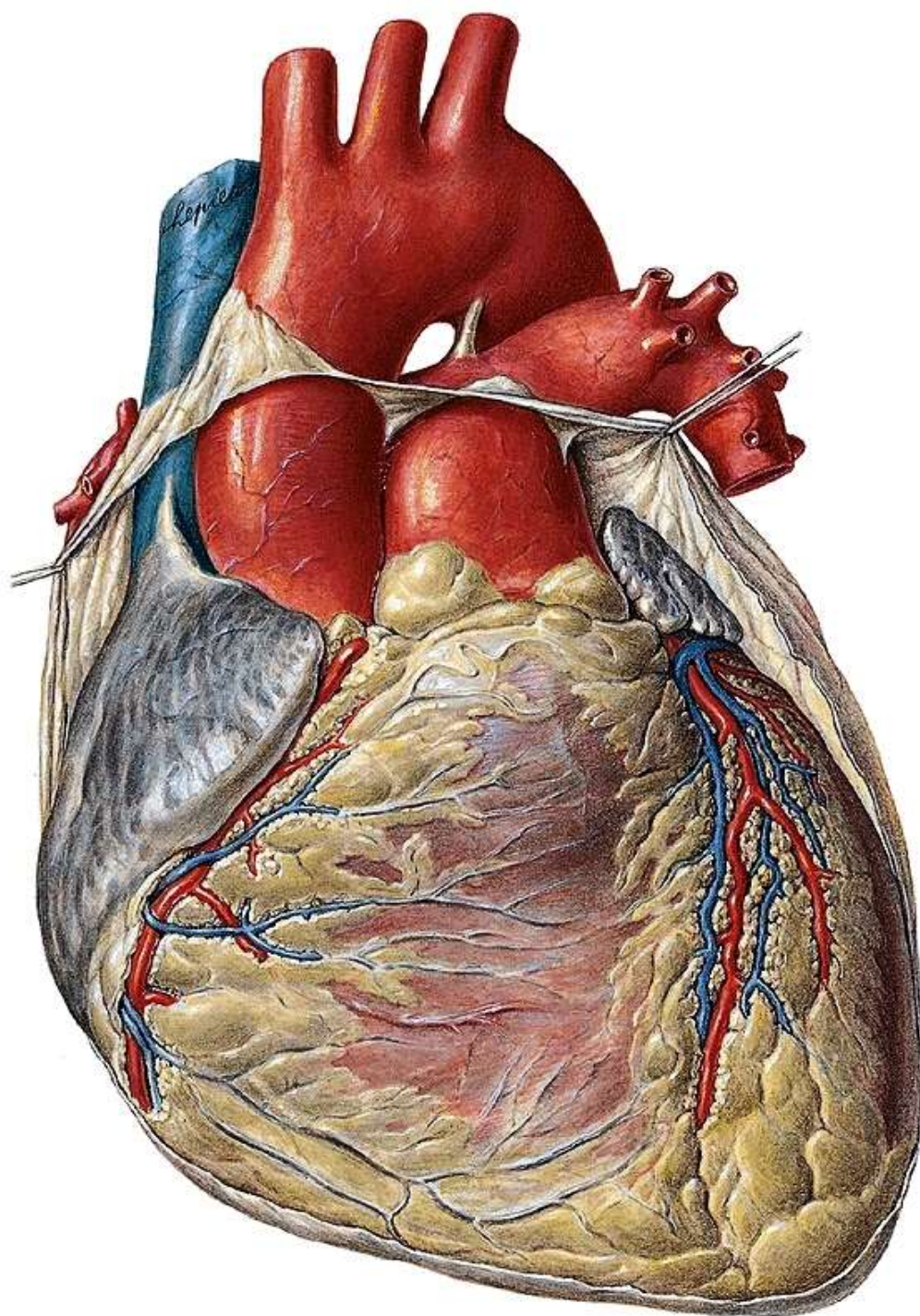


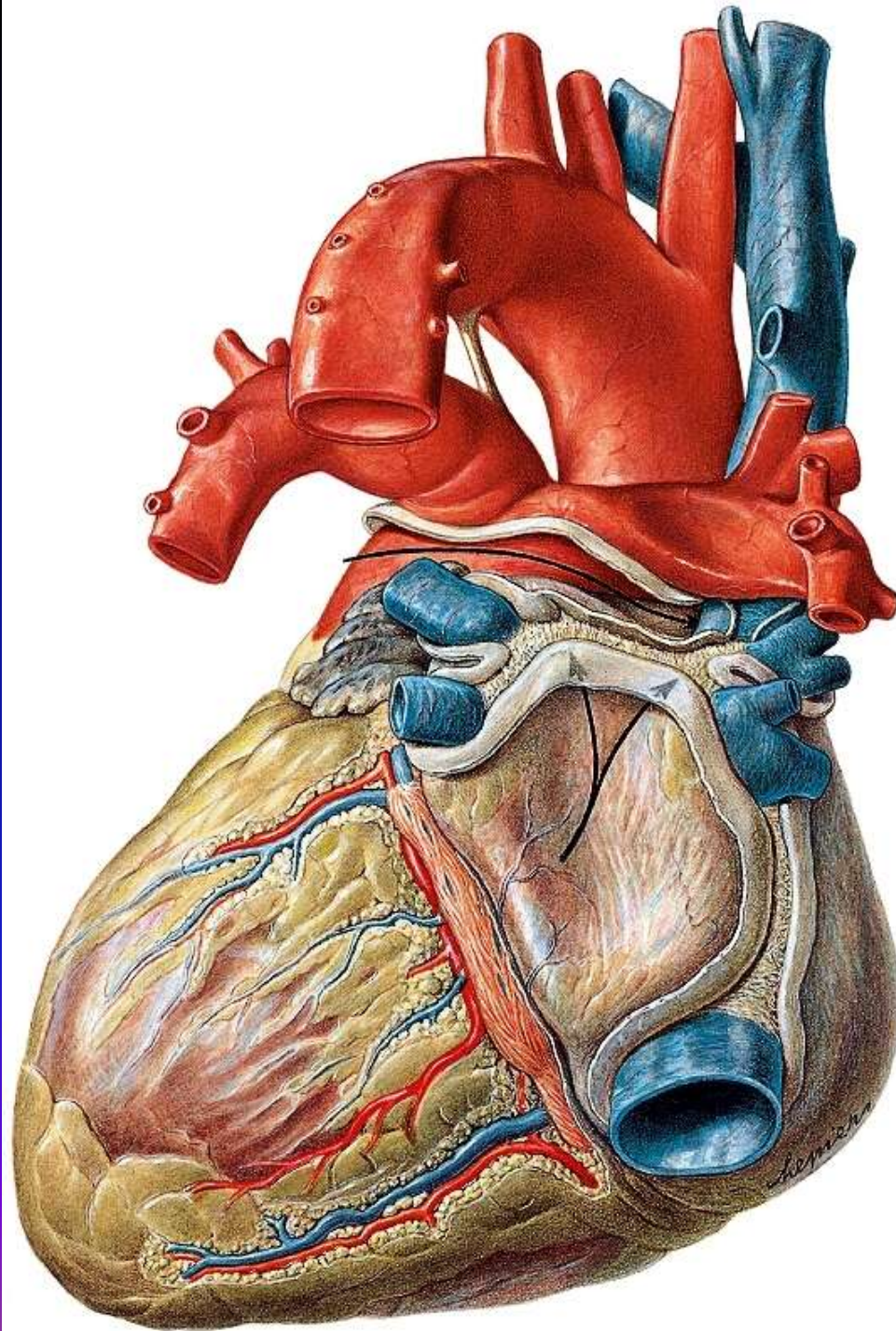


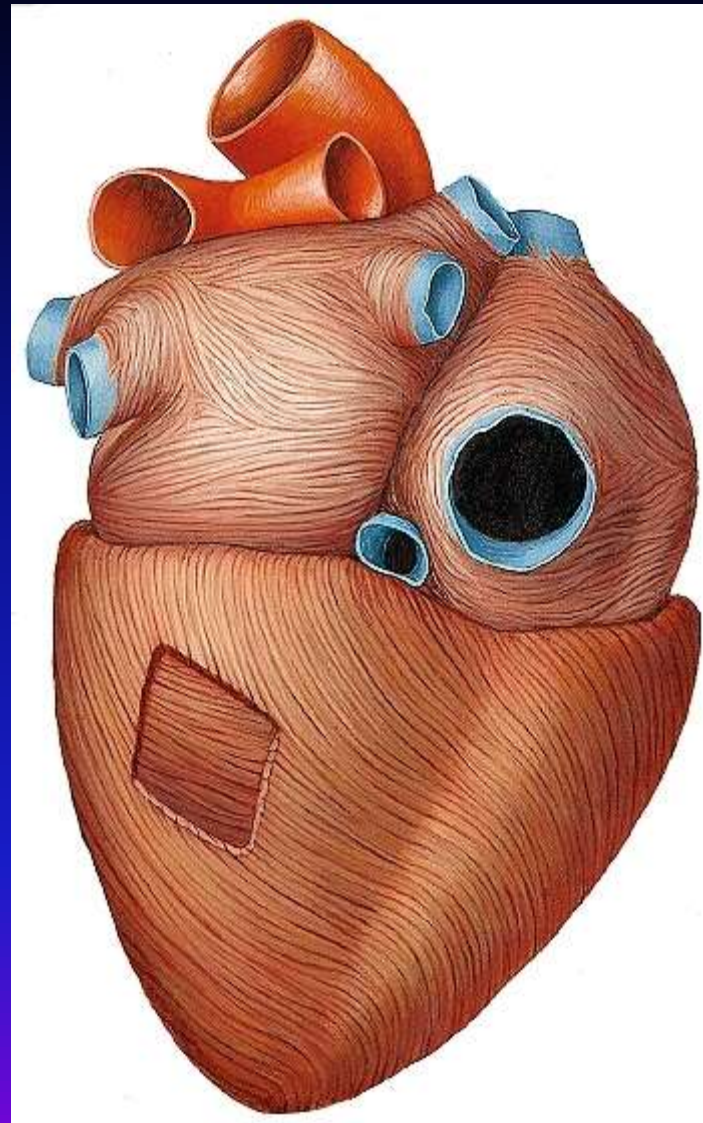


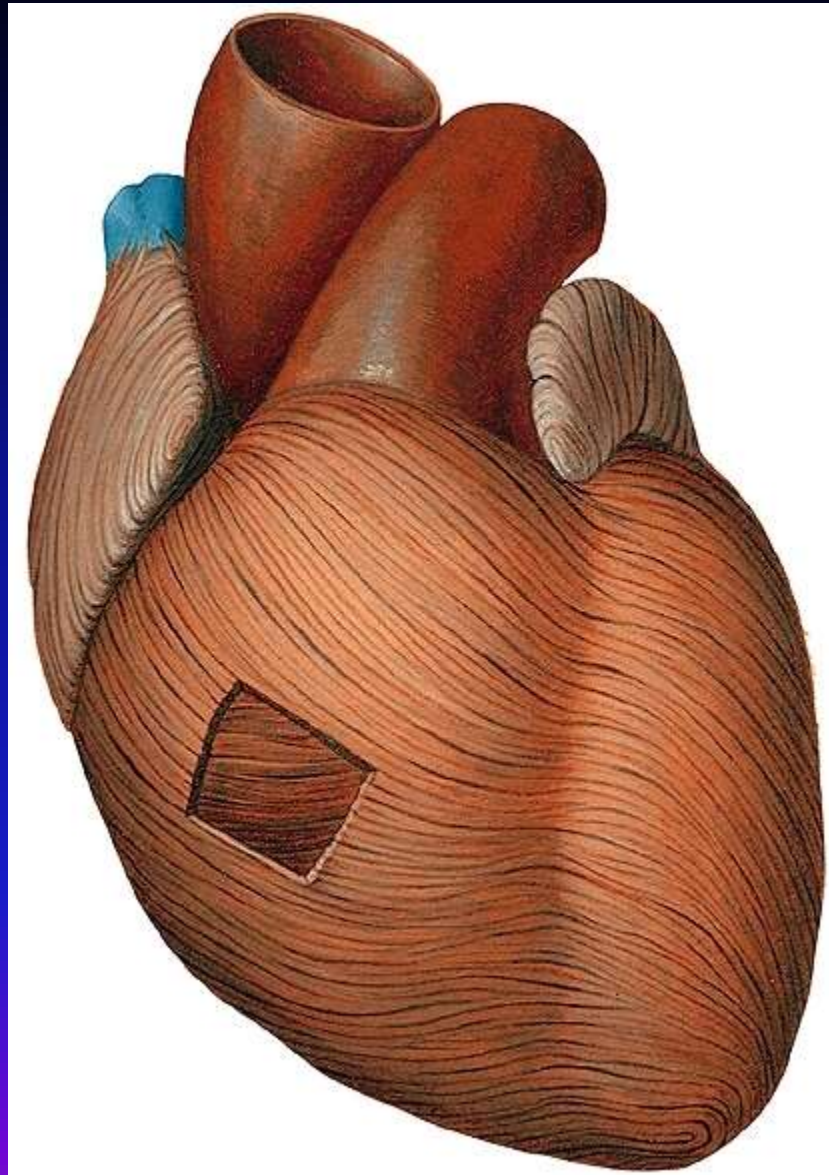


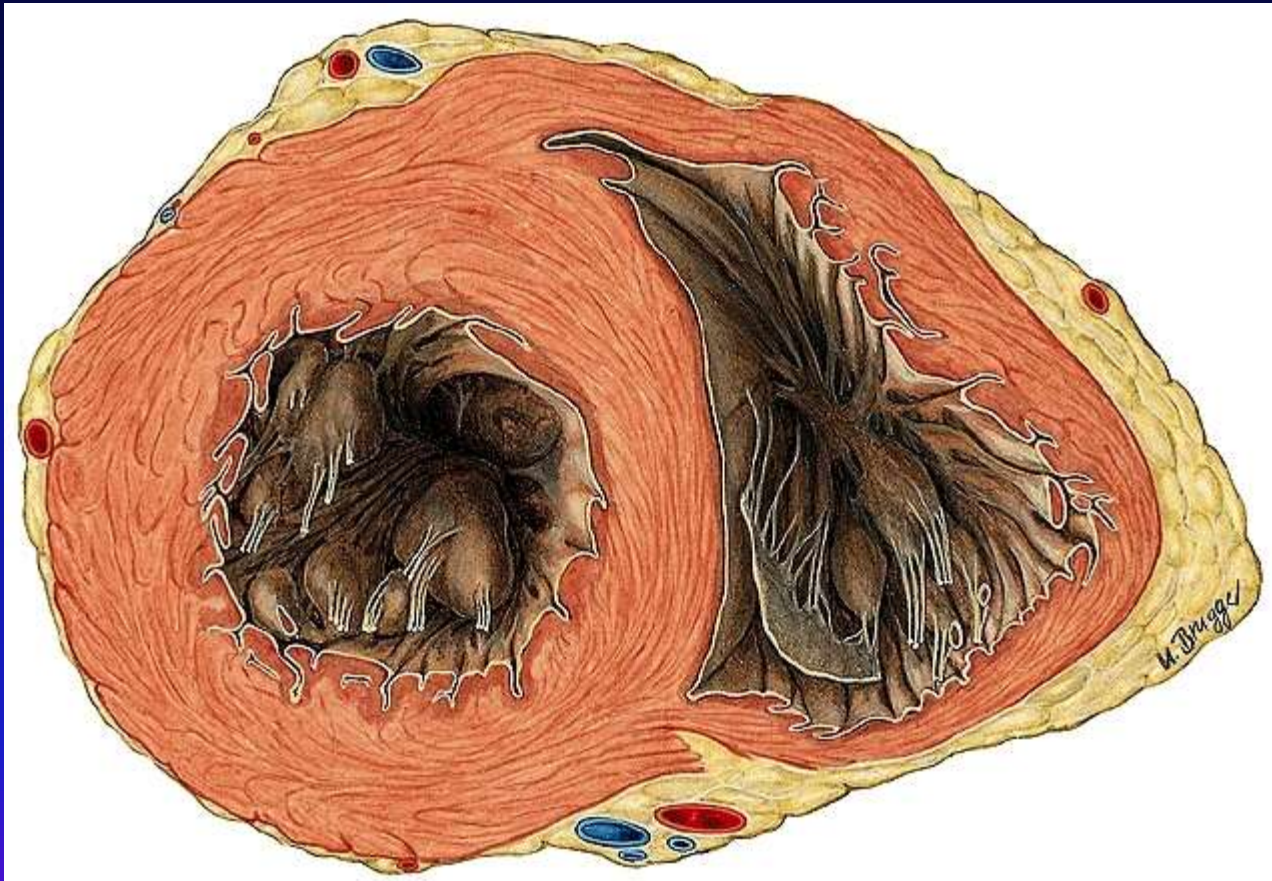




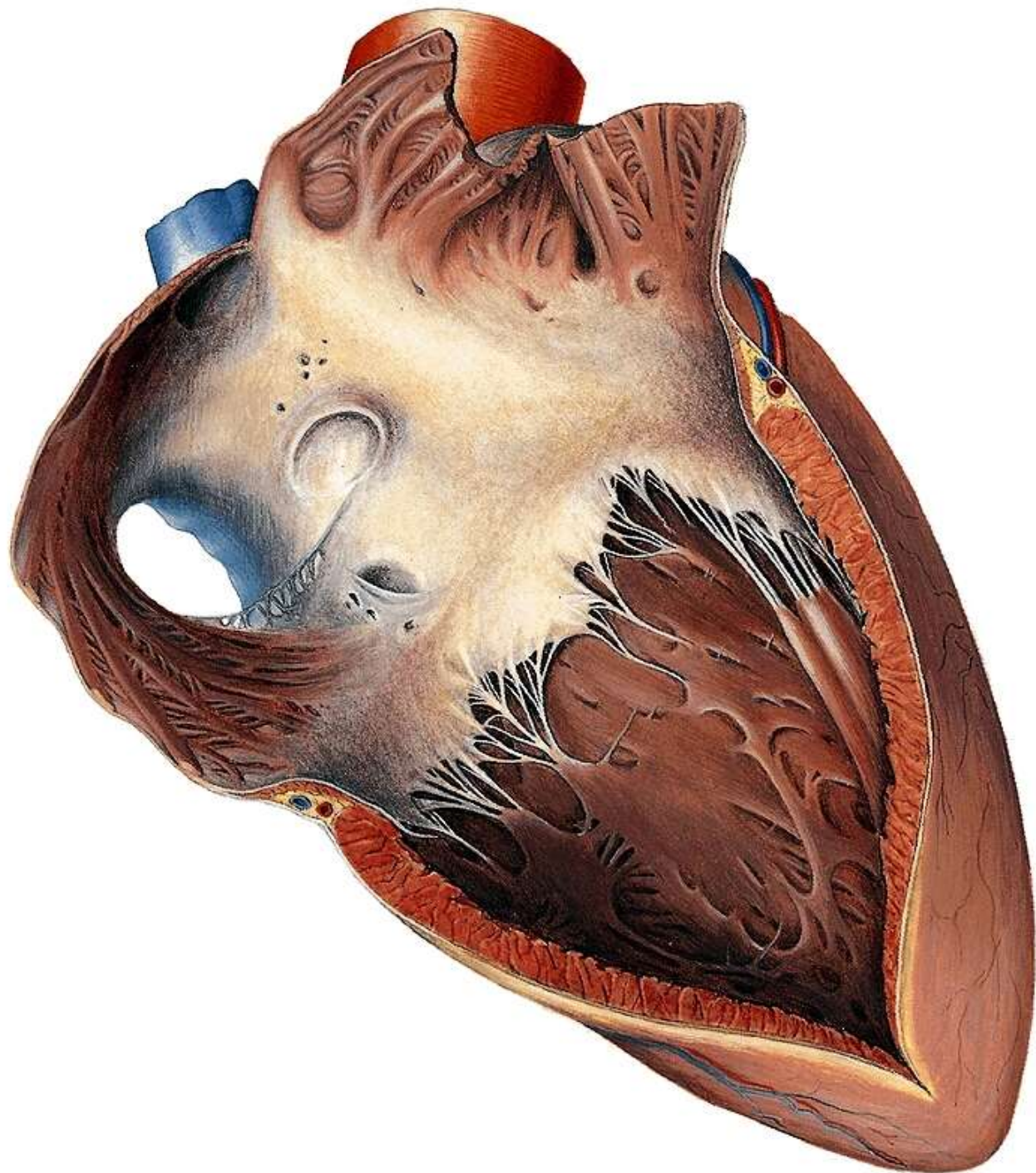


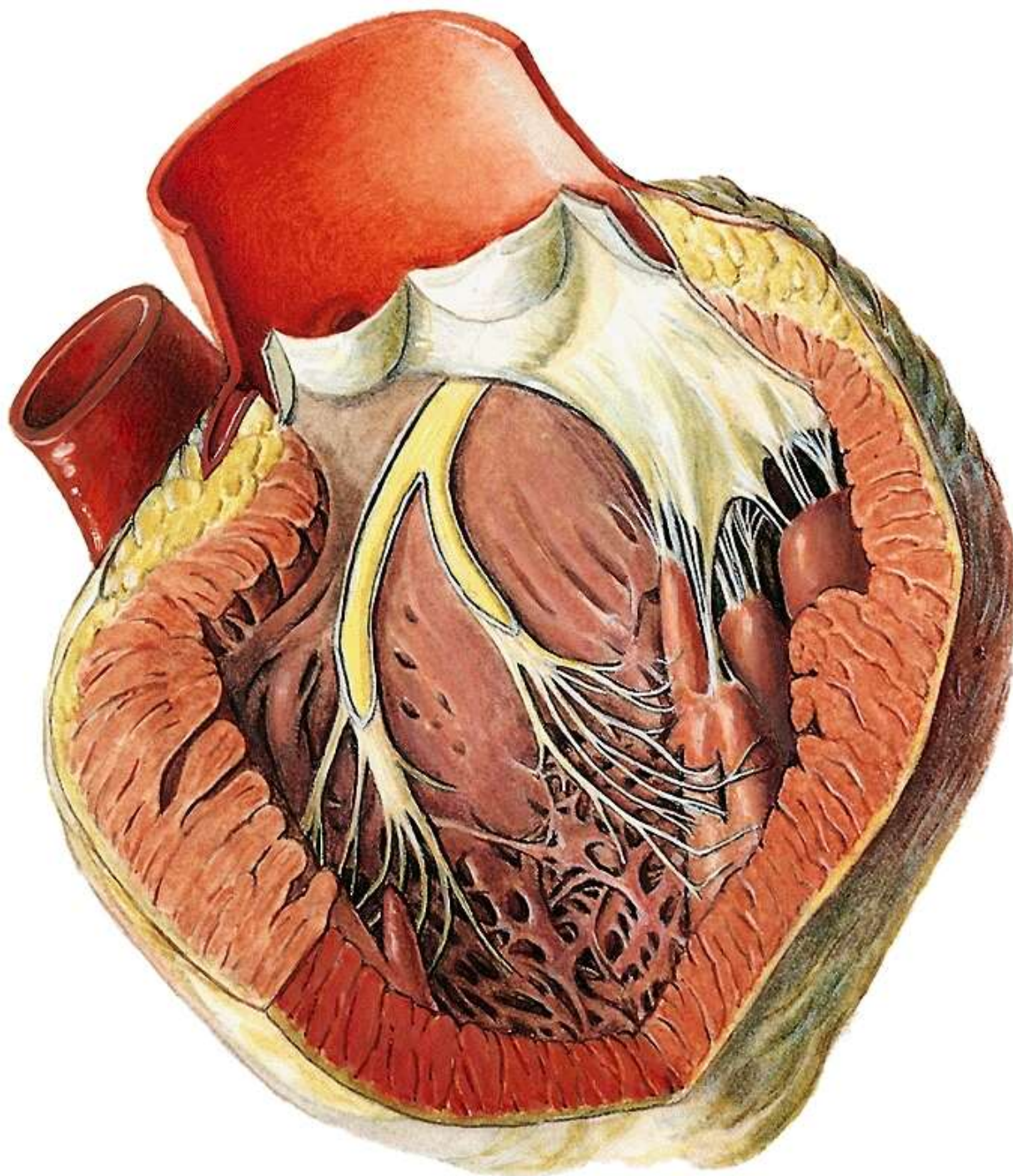


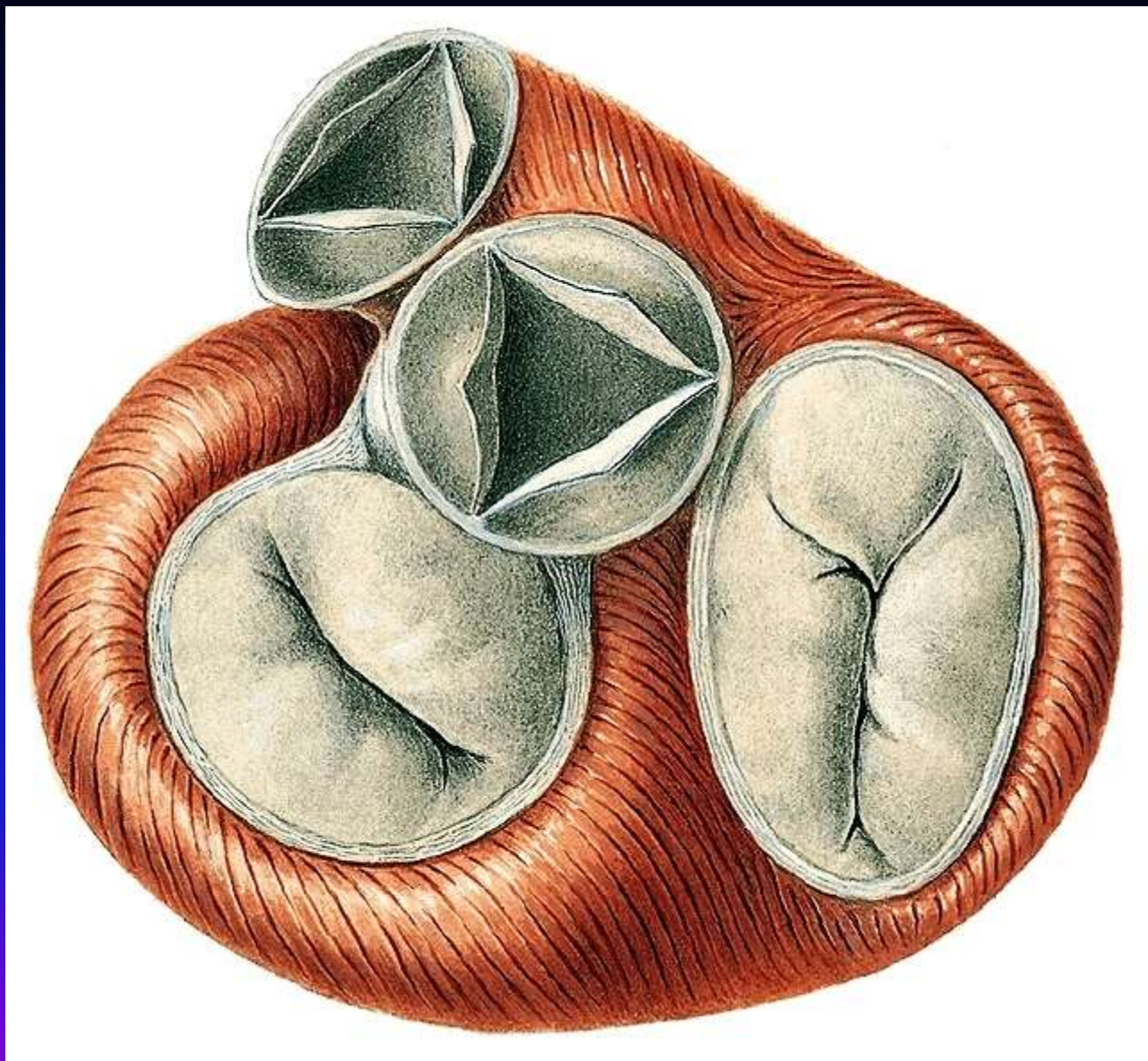


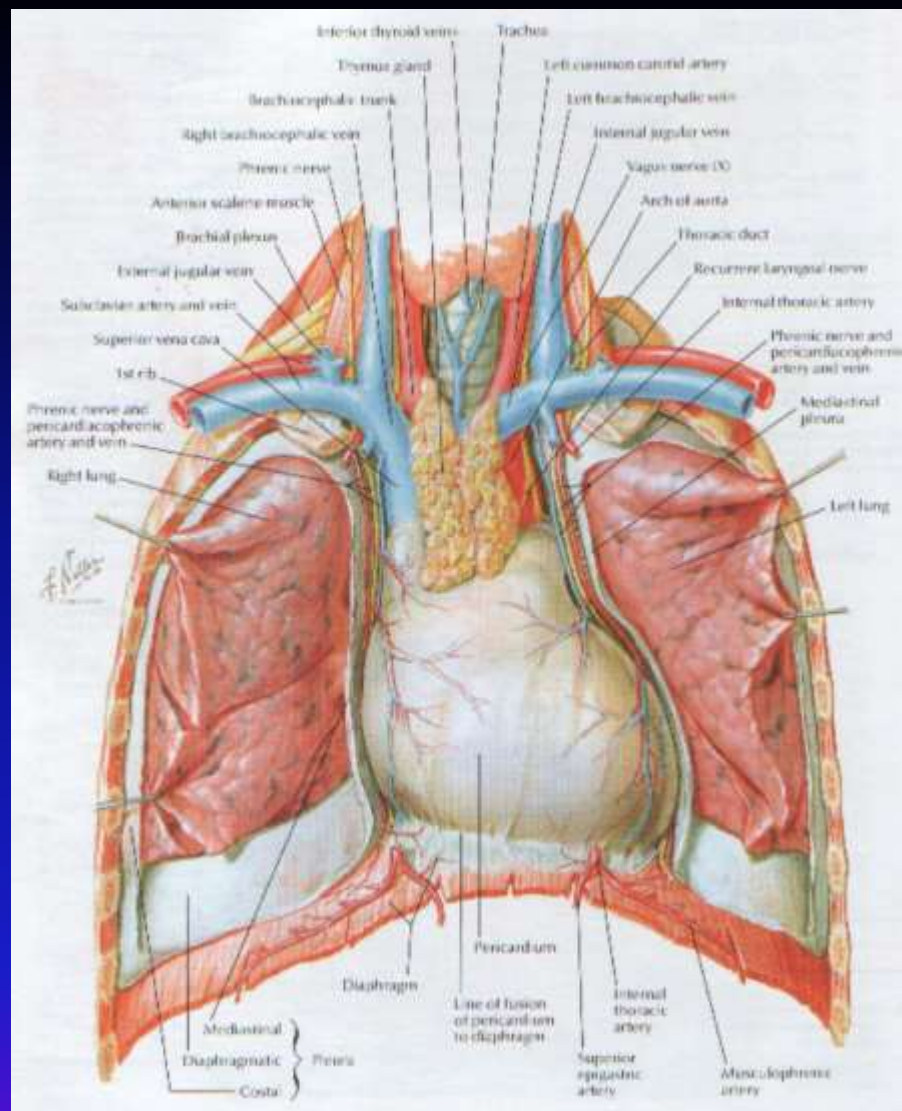




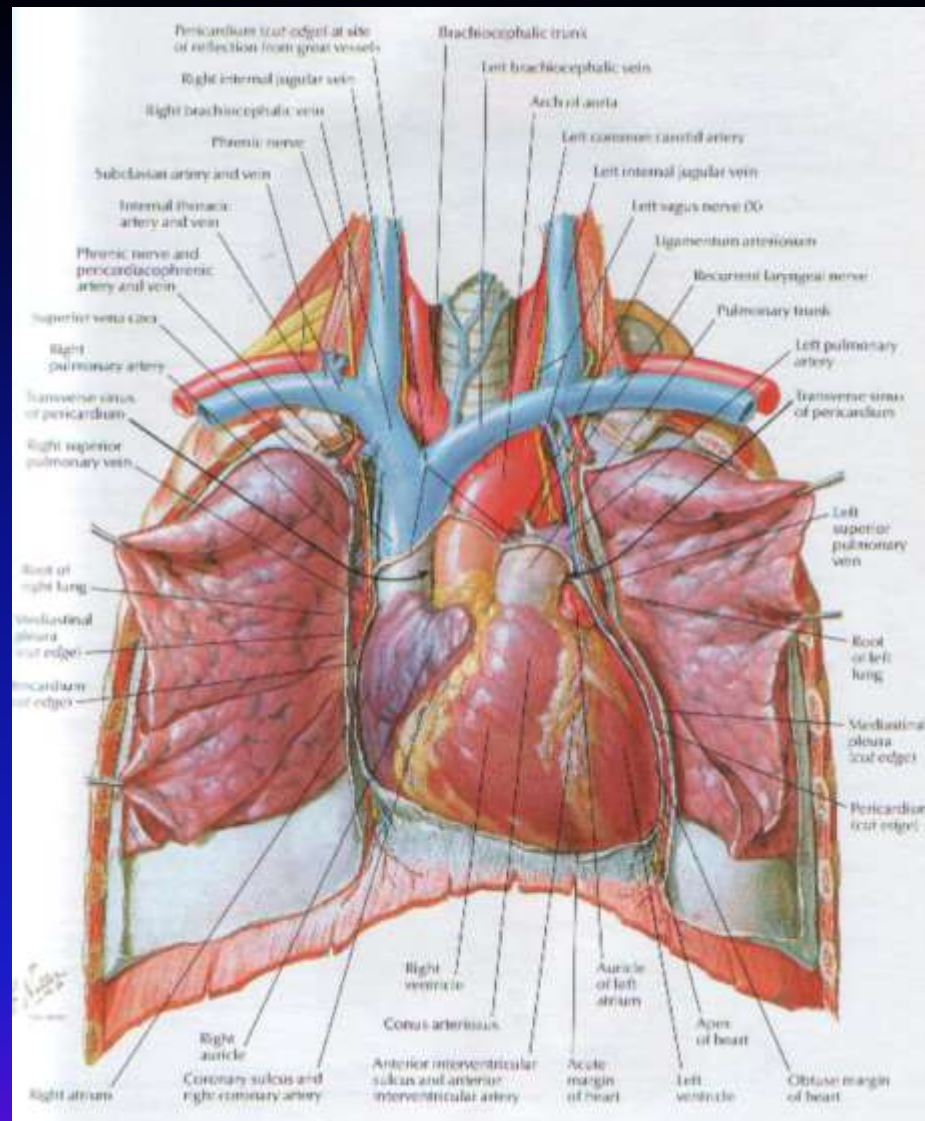




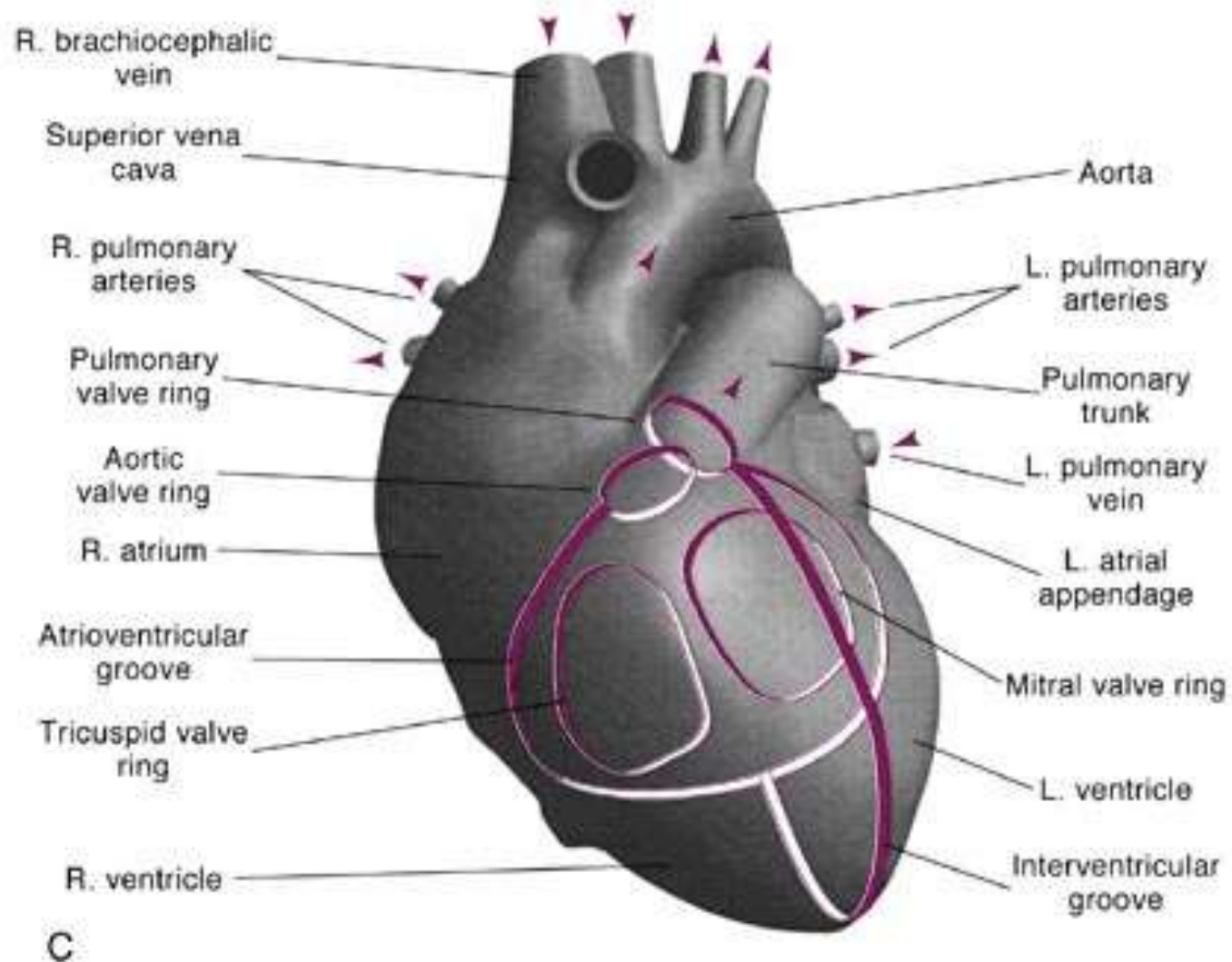




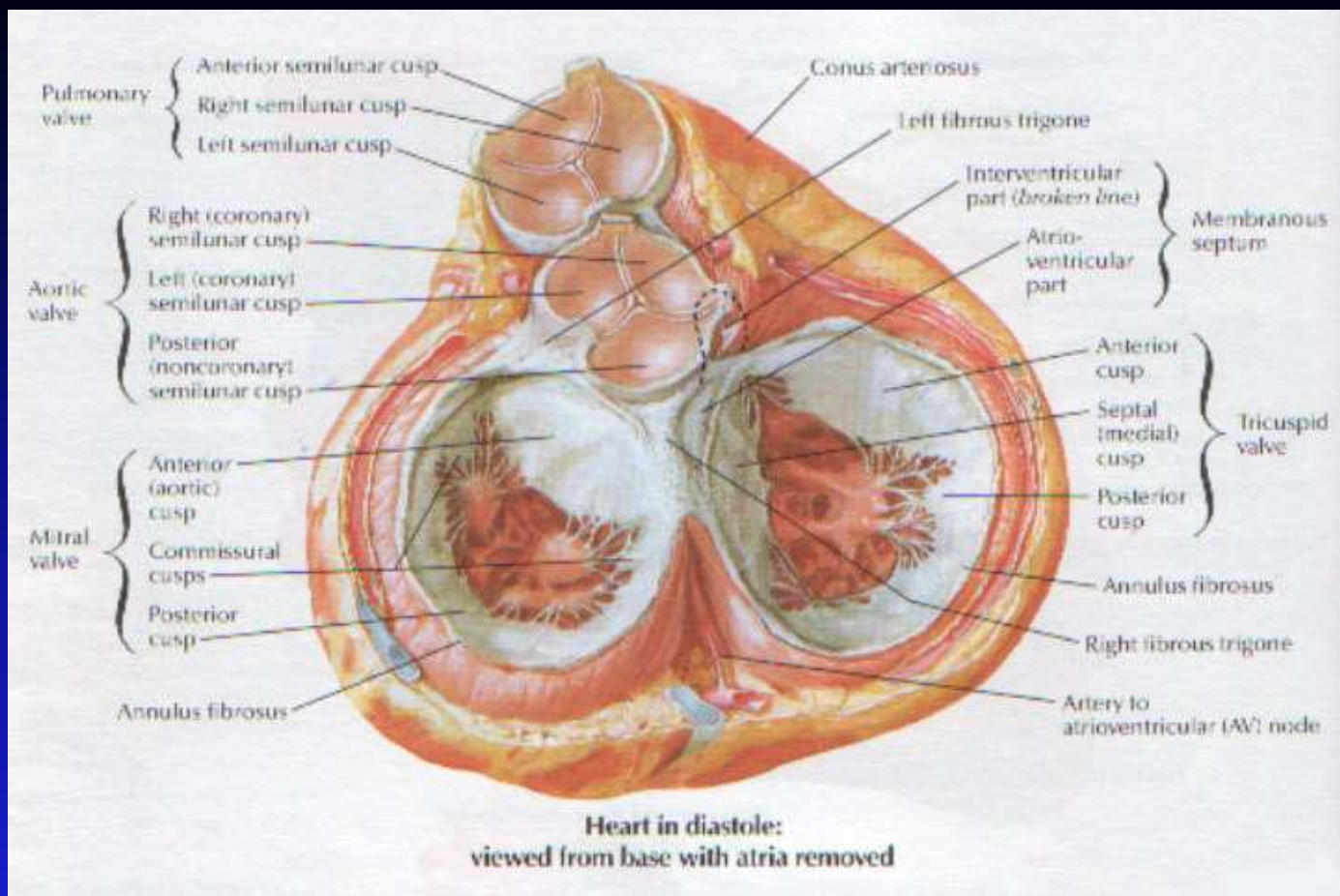
Serice in situ



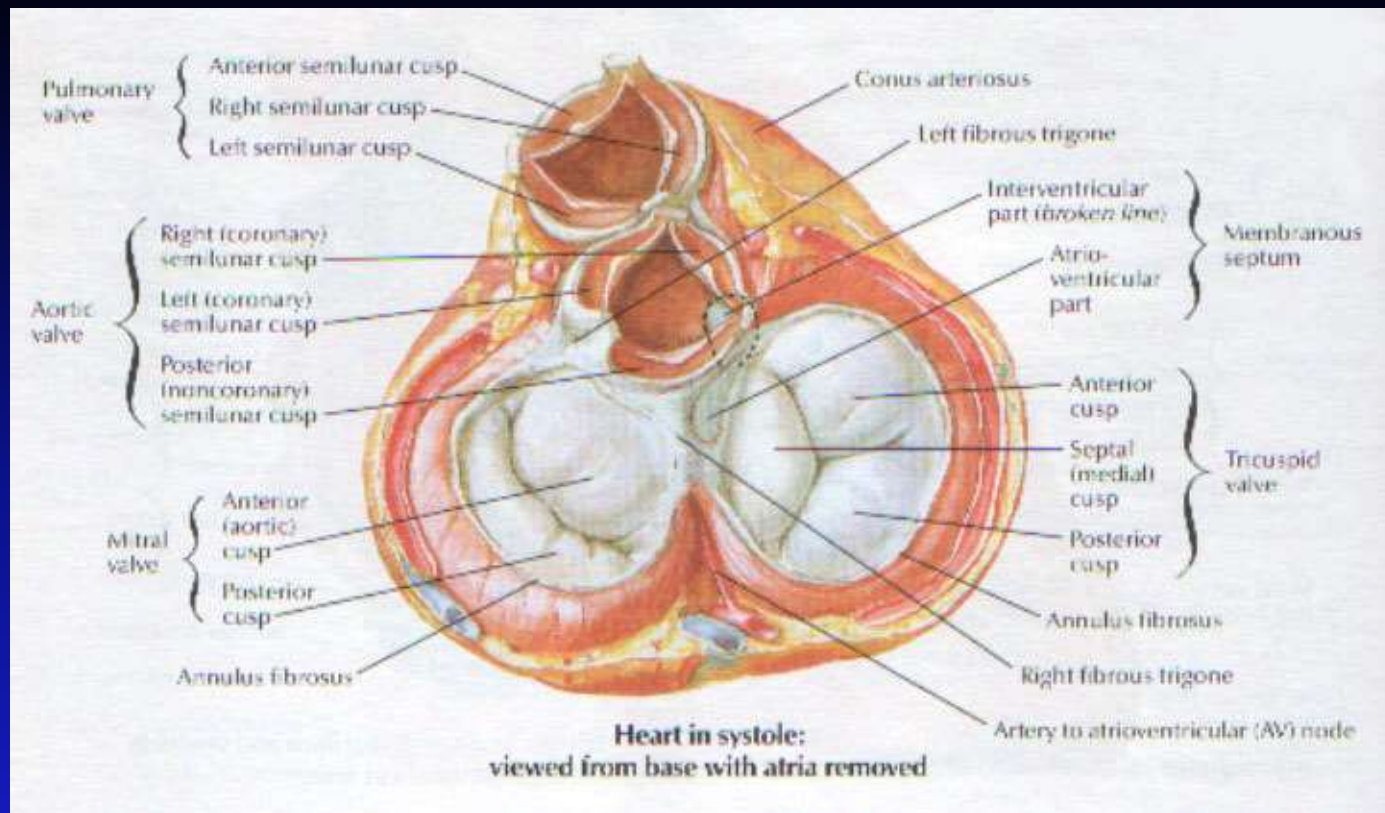
Serce in situ



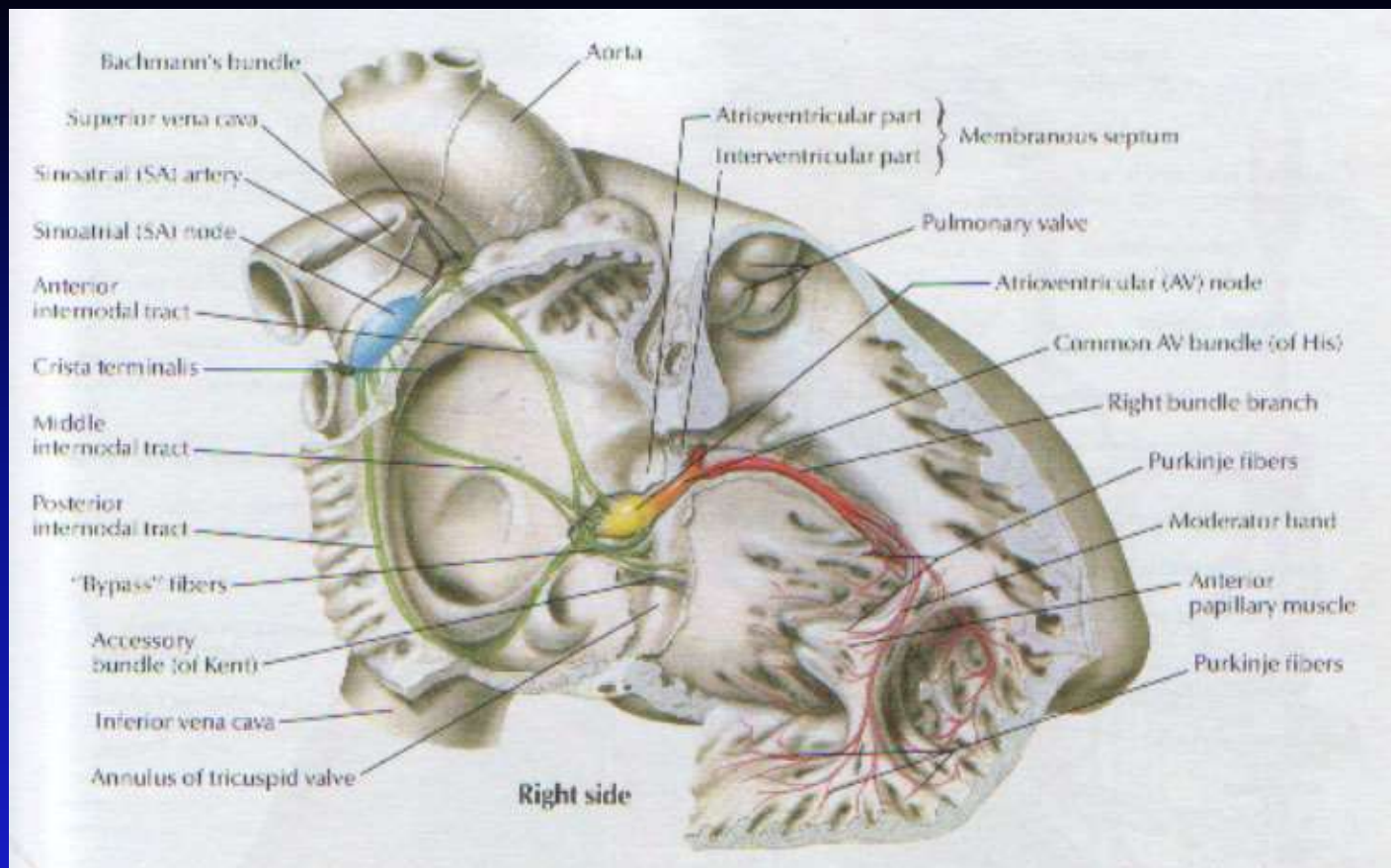
Serce w projekcji AP. Stosunki topograficzne zastawek.



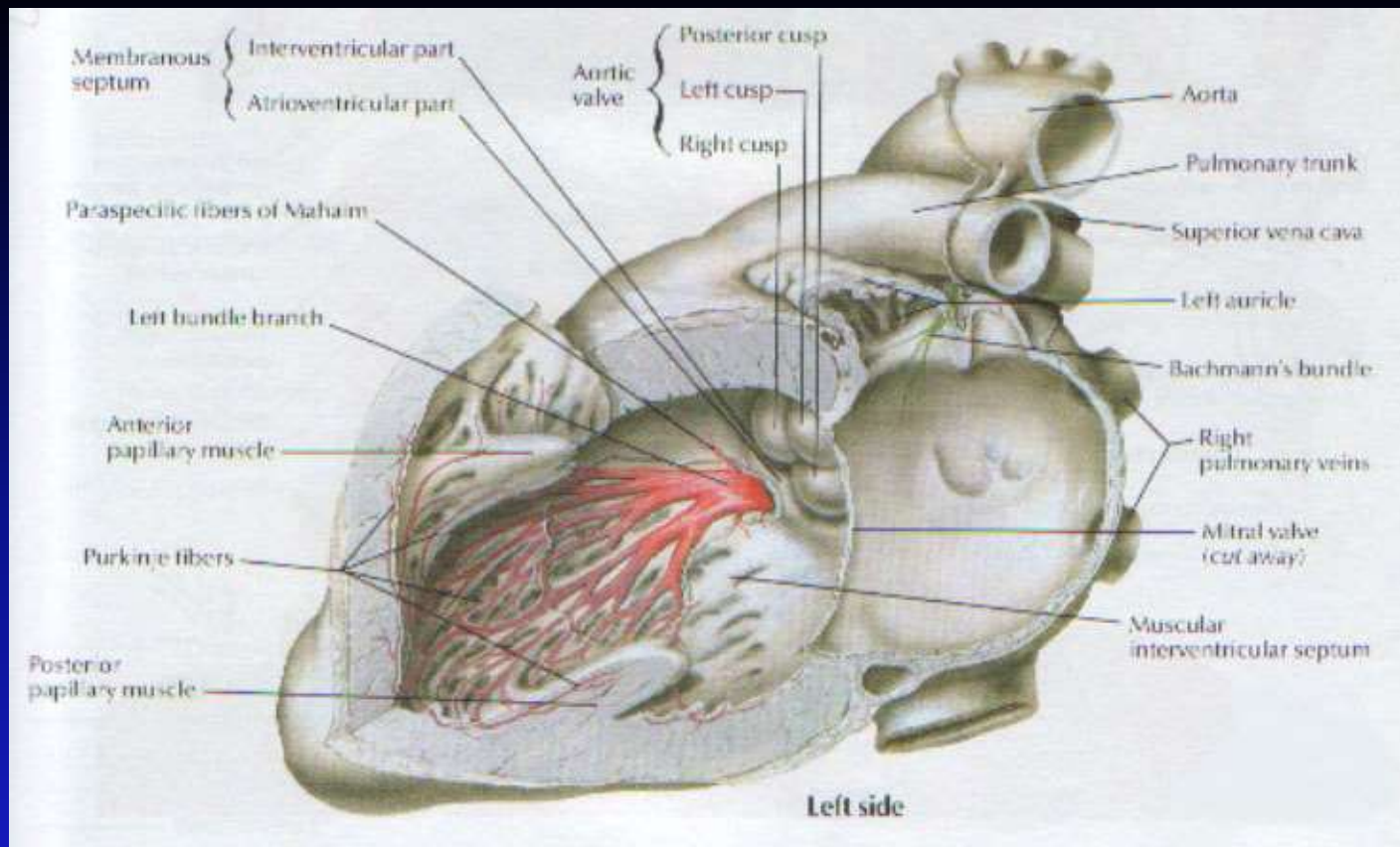
Zastawki w rozkurczu m. sercowego



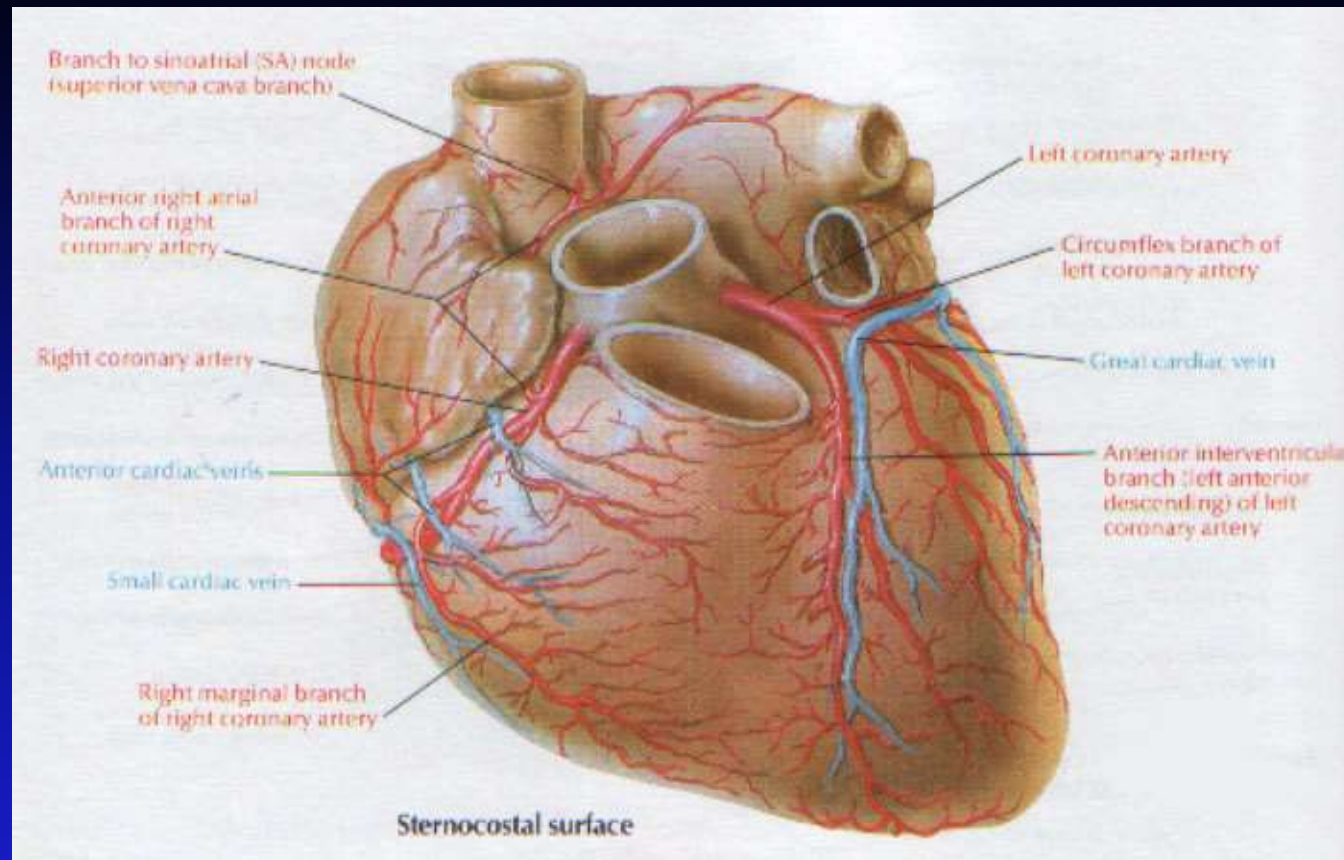
Zastawki w skurczu m. sercowego



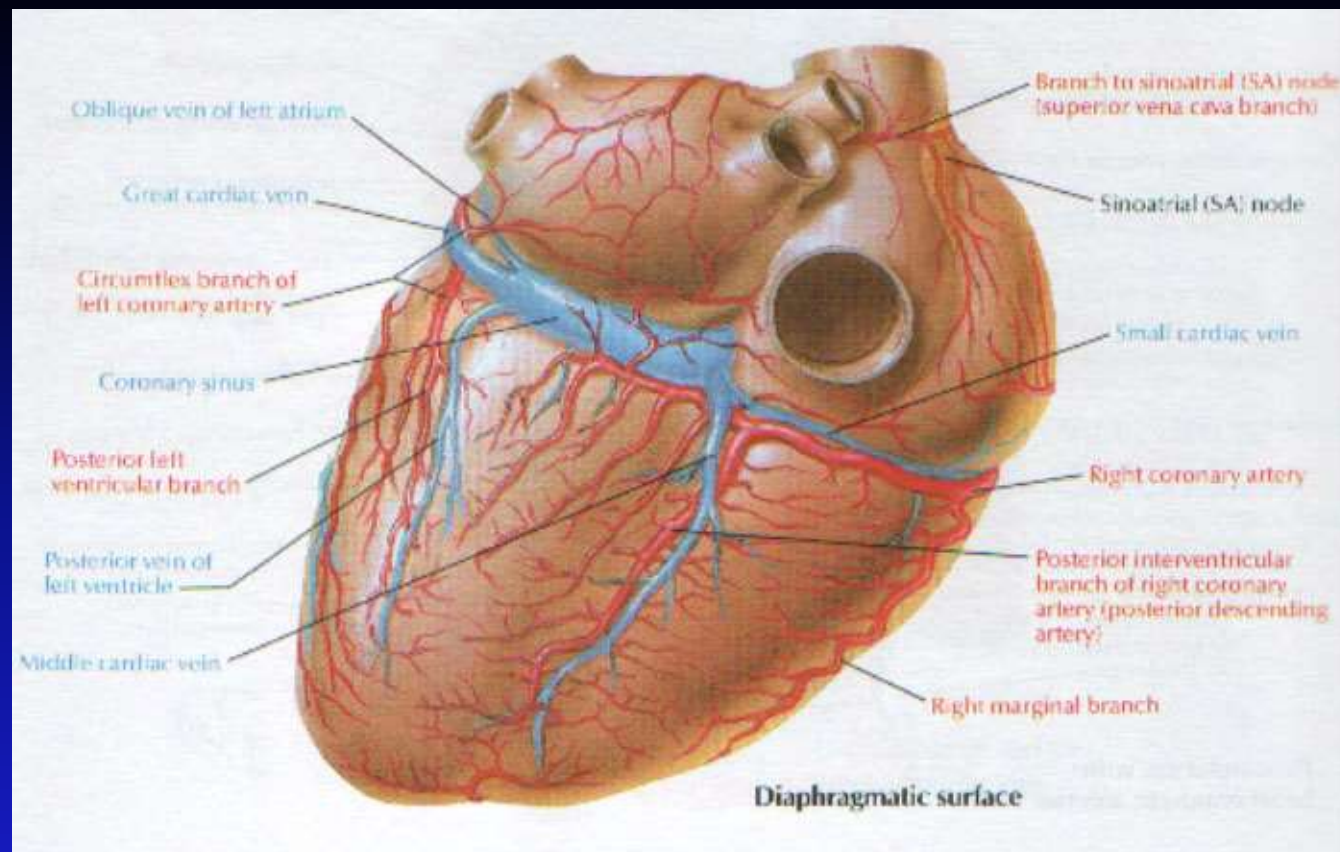
Układ bodźcoprzewodzący serca od strony p. komory



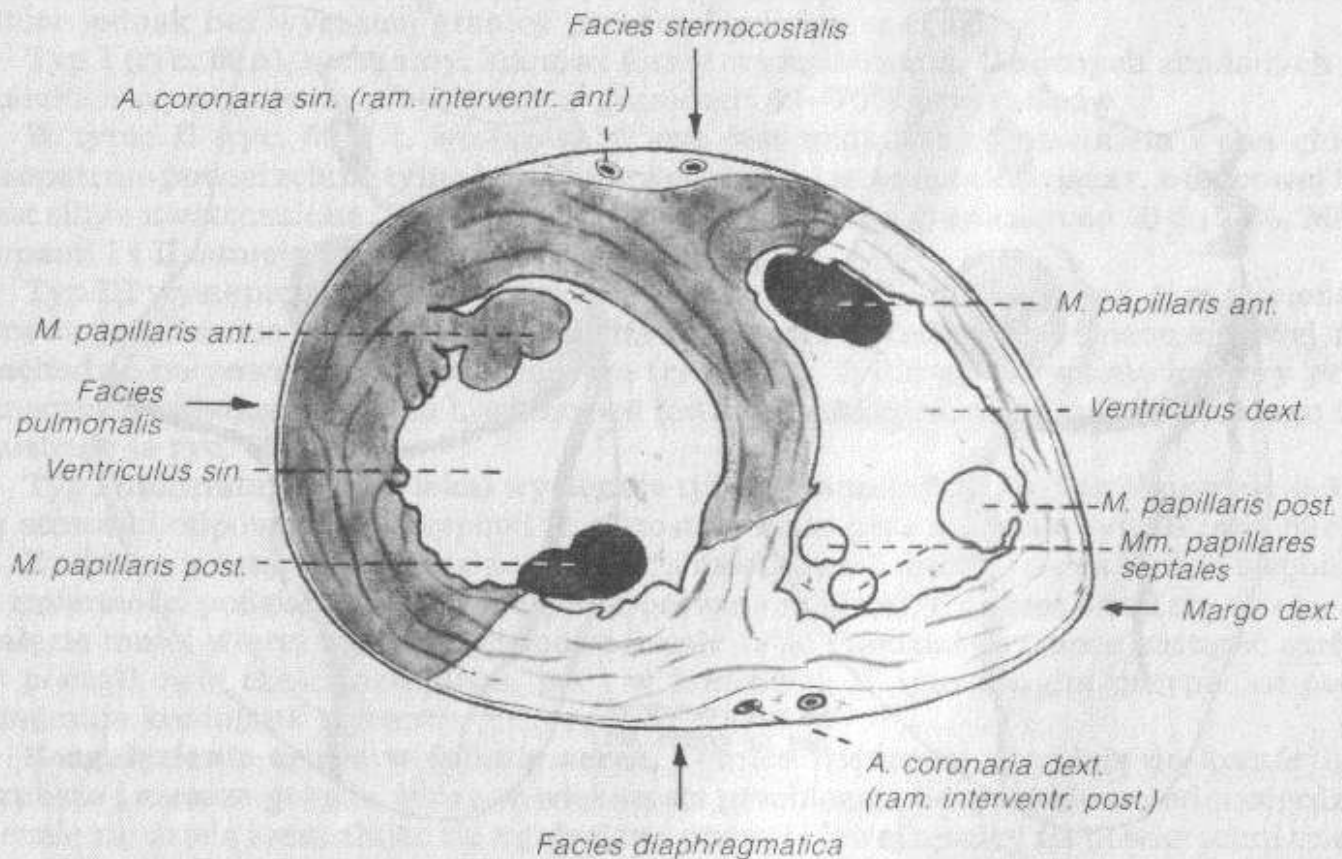
Układ bodźcoprzewodzący serca od strony l. komory



Naczynia wieńcowe od str. mostkowo-żebrowej



Naczynia wieńcowe od str. przeponowej



Ryc. 61. Zakres unaczynienia tętnic wieńcowych. Widok komór serca w przekroju poprzecznym. Schemat. Jasnoszare — pole t. wieńcowej prawej; ciemnoszare — pole t. wieńcowej lewej; czarne — pola wspólne obu tętnic wieńcowych.