

Anatomia układu krążenia – serca i układu naczyniowego naczyń krwionośnych i chłonnych. Fizjologia układu krążenia – czynność serca

Dr n. med. Jacek Grudziński

KLINIKA CHIRURGII PLASTYCZNEJ
GDANSKIEGO UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO

SERCE

Mięśniowy narząd układu krążenia o działaniu pompy ssąco – tłoczącej. Kształt – stożka spłaszczonego w wymiarze przednio- tylnym. Wielkość – pięści prawej. Masa jest uzależniona od masy ciała i stopnia rozwoju układu mięśniowego - u mężczyzn – 280 – 340 g, u kobiet 230 -280 g. Pojemność od 510 do 775 cm³.

Położenie serca – w śródpiersiu środkowym – 2/3 na lewo od płaszczyzny środkowej, a 1/3 na prawo od płaszczyzny środkowej. Zajmuje przestrzeń między IV a VIII kręgiem Th. W położeniu tym utrzymuje je:

Przepona, naczynia tętnicze wychodzące z serca – aorta, pień płucny, naczynia żyłne uchodzące do serca – żyła główna dolna, żyły płucne, pasma tkanki łącznej włóknistej zwartej, przebiegające między mostkiem a osierdziem - więzadła mostkowo – osierdziowe.

BUDOWA SERCA - tkanka mięśniowa prążkowana serca, jego części i powierzchnie, jamy serca, ściany serca, jego unerwienie

TKANKA MIĘŚNIOWA PRAŻKOWANA SERCA – miocyty poprzecznie prążkowane mające rozgałęzienia – za ich pośrednictwem łączą się ze sobą. Między komórkami mięśniowymi serca mają wstawki – porzeczne, silnie pozazębiane wstawki. Maja mniej włókienek kurczliwych niż w mięśniach szkieletowych, gromadzą się głównie na obwodzie komórek. Specjalnym rodzajem k. mięśniowych serca są k. układu przewodzącego – mają dużą ilość sarkoplazmy, mają bardzo mało miofibryli, ułożone głównie w części obwodowej.

SERCE

CZĘŚCI I POWIERZCHNIE CZĘŚCI

PODSTAWA SERCA – zwrócona ku górze, tyłowi i w prawo – utworzoną przez przedsionki i naczynia wychodzące lub wchodzące do serca – tzw. korona serca

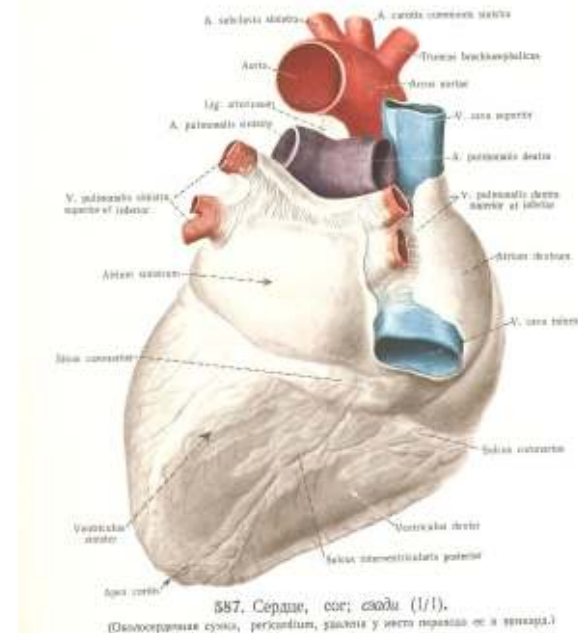
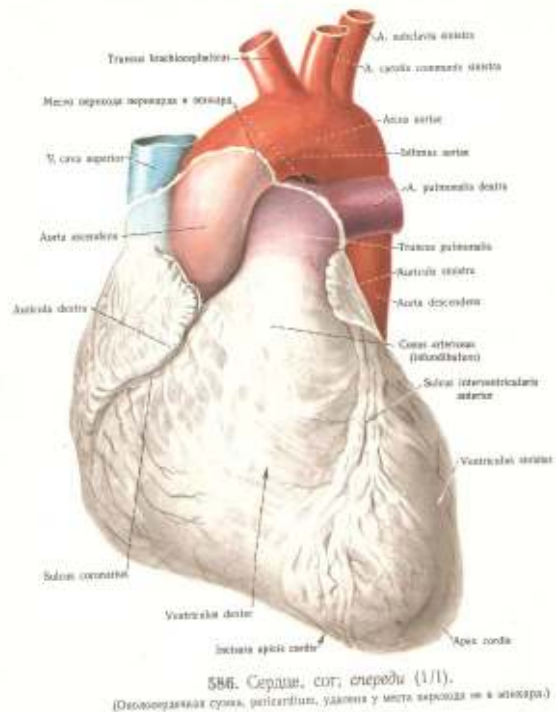
WIERZCHOŁEK SERCA - zwrócony ku dołowi, ku przodowi i w lewo – utworzone przez kromę lewą

POWIERZCHNIE MOSTKOWO – ŻEBROWA

BRUZDA WIEŃCOWA, BRUZDA MIĘDZYKOMOROWA PRZEDSIONKOWA

POWIERZCHNIE PRZEPONOWA - BRUZDA MIĘDZYKOMOROWA TYLNA

POWIERZCHNIE – PŁUCNE PRAWA I LEWA



SERCE

JAMY SERCA

PODZIELONE NA CZTERY JAMY – dwa przedsionki prawy i lewy i dwie komory prawa i lewą, oddzielone przegrodą międzykomorową. Przedsionki od komór są oddzielone przegrodą przedsionkowo-komorową.

SERCE PRAWIE – przedsionek prawy i komora prawa

SERCE LEWE – przedsionek lewy i komora lewa

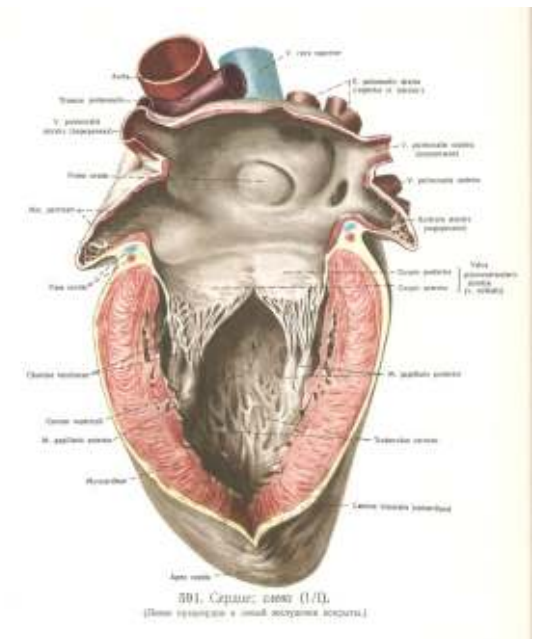
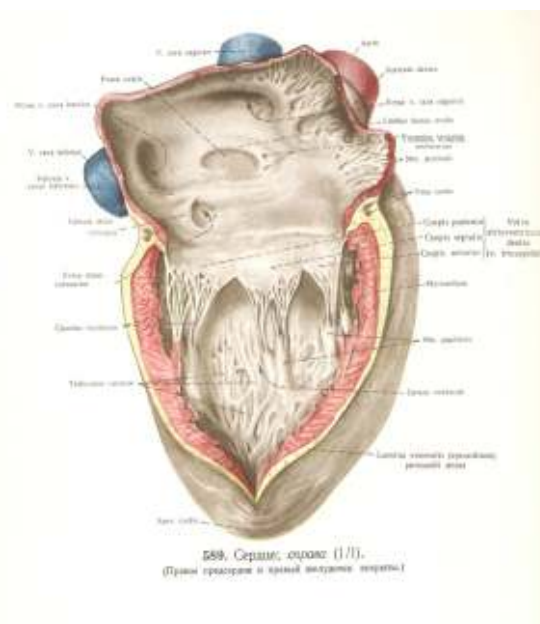
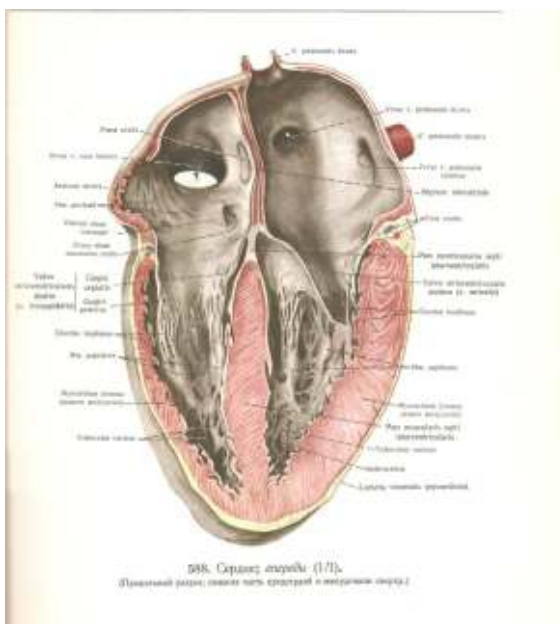
DO PRZEDSIONKA PRAWEGO UCHODZI – ŻYŁA GŁÓWNA GÓRNA – od tyłu i od góry, a od przodu znajduje się uszko prawe – z mięśniami grzebieniastymi

ŻYŁA GŁÓWNA DOLNA – od tyłu,

UJŚCIE ZATOKI WIĘNCOWEJ – pomiędzy ujściem żyły głównej dolnej, a ujściem przedsionkowo – komorowym prawym – zbiera krew żylna z serca

OTWORY ŻYŁ PRZEDNICH SERCA I ŻYŁ NAJMNIEJSZYCH SERCA

DO PRZEDSIONKA LEWEGO UCHODZI – ujście żył płucnych – czterech, otwory żył serca najmniejszych

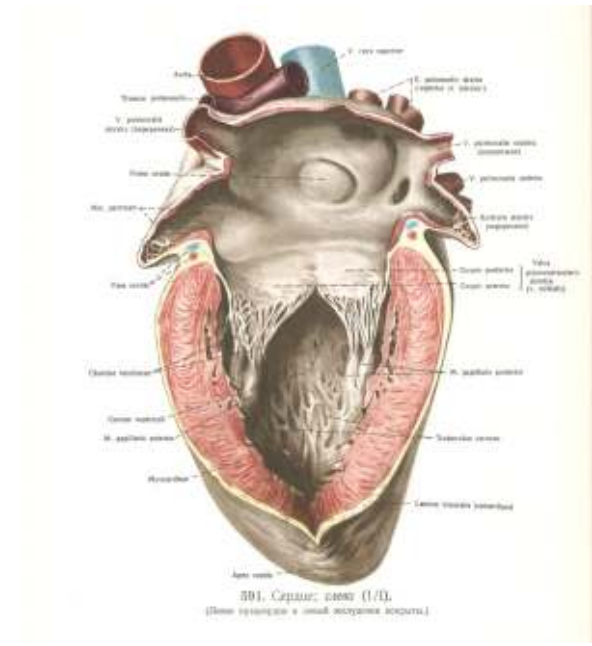
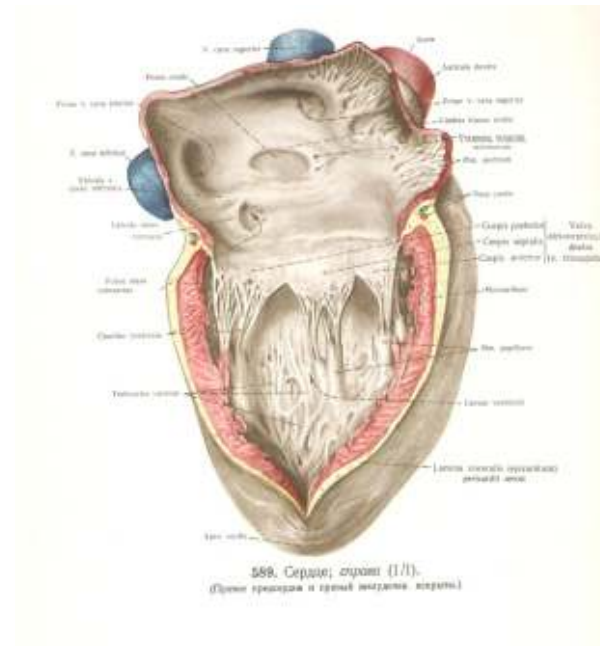
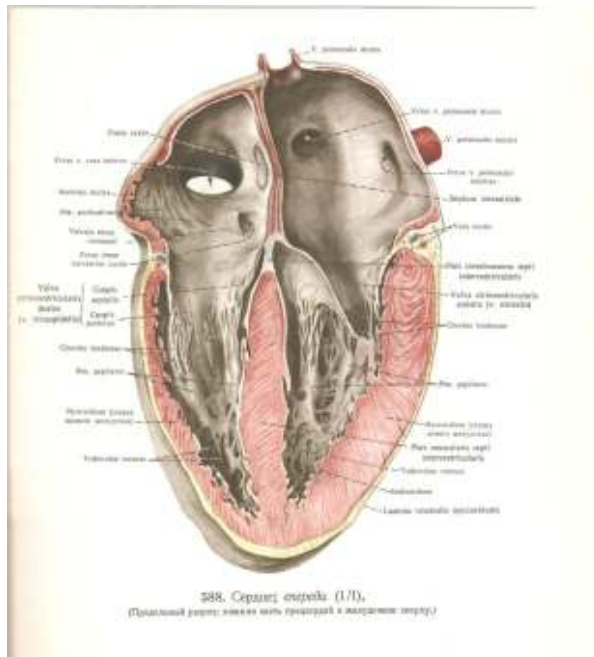


SERCE

JAMY SERCA – jama przedsionka prawego łączy się z jama komory prawej ujściem przedsionkowo – komorowym prawym, w którym znajduje się zastawka trójdzielnna – przedsionkowo- komorowa prawa – płatki – zwrócone wolnymi brzegami do komór, posiada struny ścięgnowe i mięśnie brodawkowate. Krew z komory prawej do pnia płucnego przechodzi przez ujście pnia płucnego - zawierającą zastawkę – trzy płatki półksiężycowate.

KOMORA LEWA – grubsza 3x od prawej, z przedsionka lewego do komory lewej wiedzie otwór - ujście przedsionkowo - komorowe lewe, zaopatrzone zastawką przedsionkowo –komorową lewą – mitralną – zbudowana z dwóch płatków, mająca struny ścięgnowe i m. brodawkowate.

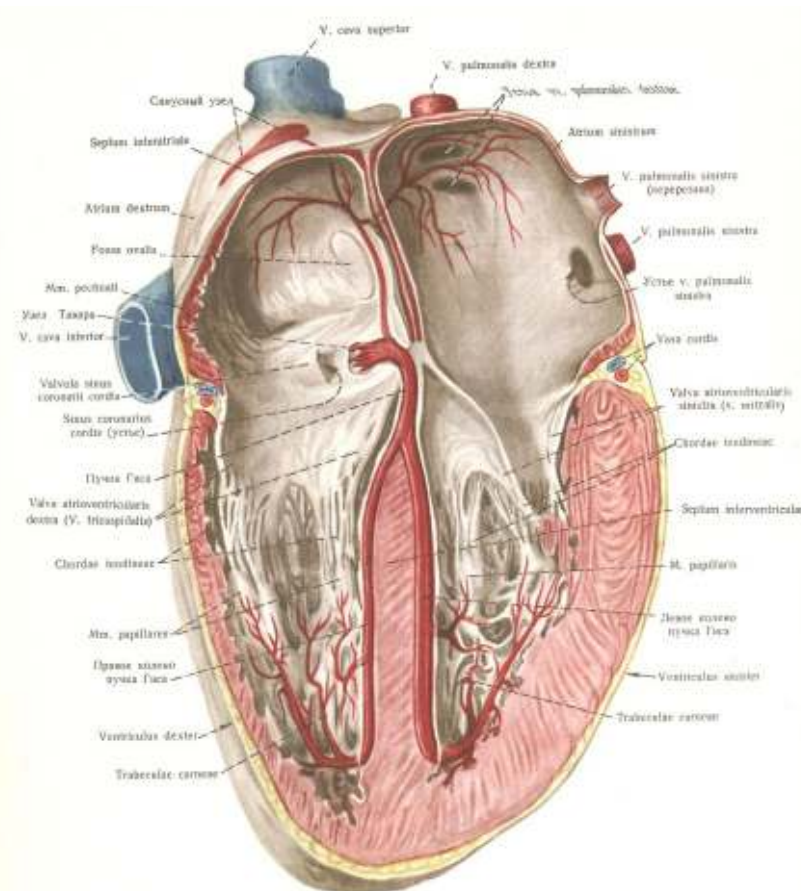
Ujście aorty – zastawka aortalna - zbudowana z 3 płatków półksiężycowatych.



SERCE

ŚCIANY SERCA - składa się z trzech warstw – **WSIERDZIA**, **MIĘSNIA SERCOWEGO**, **OSIERDZIA** oraz **SZKIELET SERCA** I **UKŁAD PRZEWODZĄCY**

WSIERDZIE – najbardziej wewnętrzna warstwa ściany serca, wyściełająca jamy serca i stanowiąca główną część zastawek. Zbudowana jest ze **śródłonka** spoczywającego na błonie łącznotkankowej, w której rozgałęziają się naczynia, nerwy i końcowe struktury układu przewodzącego. Płatki zastawek przedsionkowo – komorowych są unaczynione, natomiast w płatkach zastawek aorty i pnia płucnego obecności naczyń dotychczas nie stwierdzono.



598. Проводящая система сердца (полусхематично)

SERCE

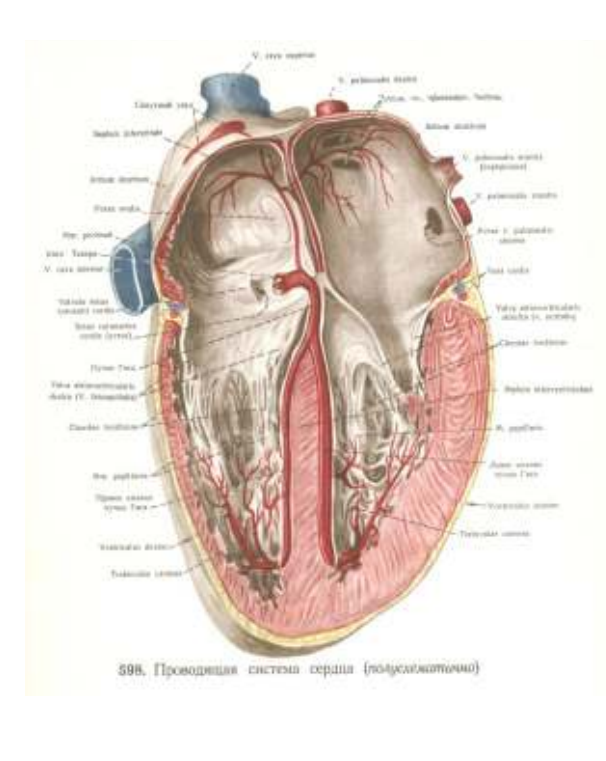
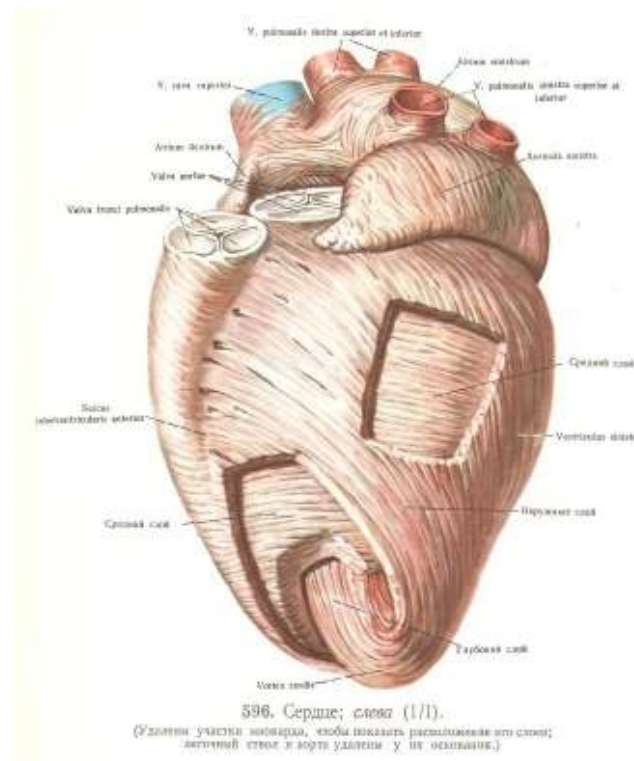
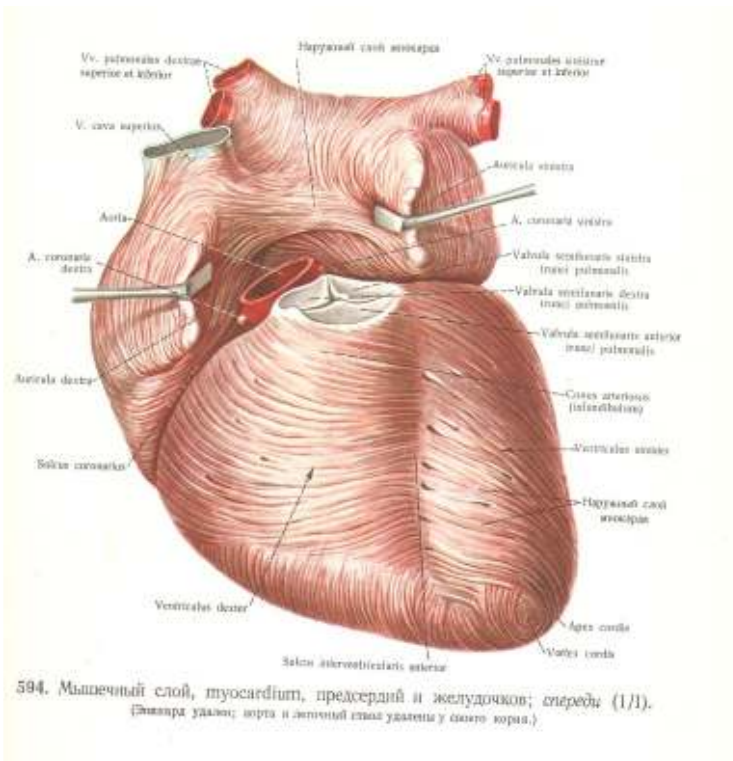
ŚCIANY SERCA - składa się z trzech warstw – **WSIERDZIA**, **MIĘSNIA SERCOWEGO**, **OSIERDZIA** oraz **SZKIELET SERCA I UKŁAD PRZEWODZĄCY**

MIĘSIEŃ SERCOWY – stanowi warstwę środkową ściany serca, zbudowaną z tkanki mięśniowej.

W mięśniu sercowym wyróżniamy dwie części – część przedsionkową i część komorową.

CZĘŚĆ PRZEDSIONKOWA - zbudowana z dwóch warstw - powierzchniowej i głębokiej – ściany są cieńsze od 2 do 3 mm, masa ich wynosi 1/8 masy komór

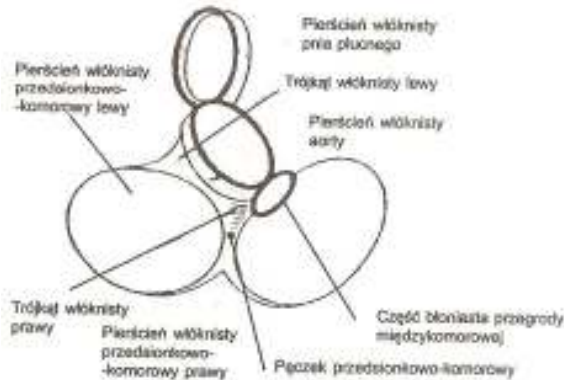
CZĘŚĆ KOMOROWA – zbudowana z trzech warstw – zewnętrzna – skośna, środkowa – okrężna i wewnętrzna podłużna – ściany są grubsze – prawa komora 5mm , lewa komora 15 mm



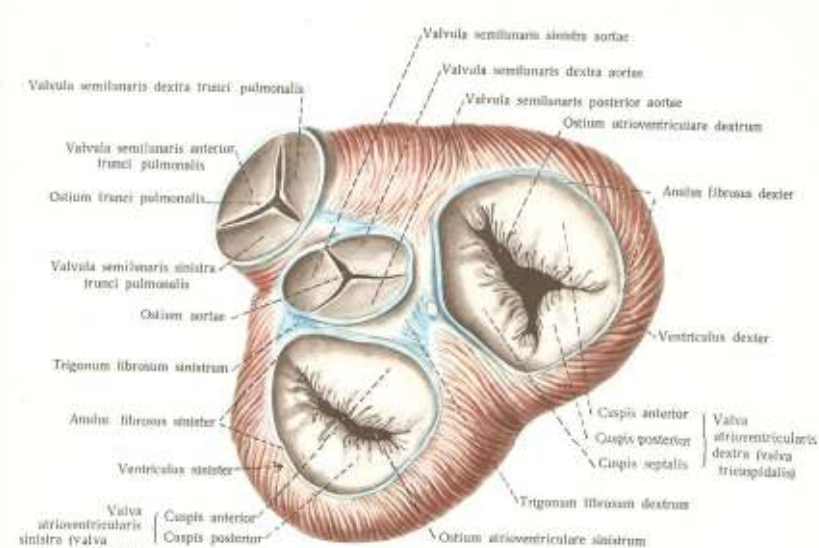
SERCE

ŚCIANY SERCA - składa się z trzech warstw – **WSIERDZIA**, **MIĘSNIA SERCOWEGO**, **OSIERDZIA** oraz **SZKIELET SERCA I UKŁAD PRZEWODZĄCY**

SZKIELET SERCA – określa łącznotkankowe struktury leżące główni wokół ujść serca, do których przyczepiają się komórki mięśnia sercowego i zastawki. Wyróżniamy: pierścienie włókniste przedsionkowo - komorowe prawe i lewe – całkowicie odgranicza mięsień sercowy przedsionkowy od mięśnia sercowego komór, pierścienie włókniste pnia płucnego i aorty oraz trójkąty włókniste prawy i lewy



Ryc. 6.10. Schemat szkieletu włóknistego serca.



593. Митральная и трехстворчатая предсердножелудочковые заслонки и фиброзные кольца; сверху (1/1).

(Поперечным разрезом удалены легочный ствол, аорта и предсердия; эндокард удален, видны зубцы митрарды.)

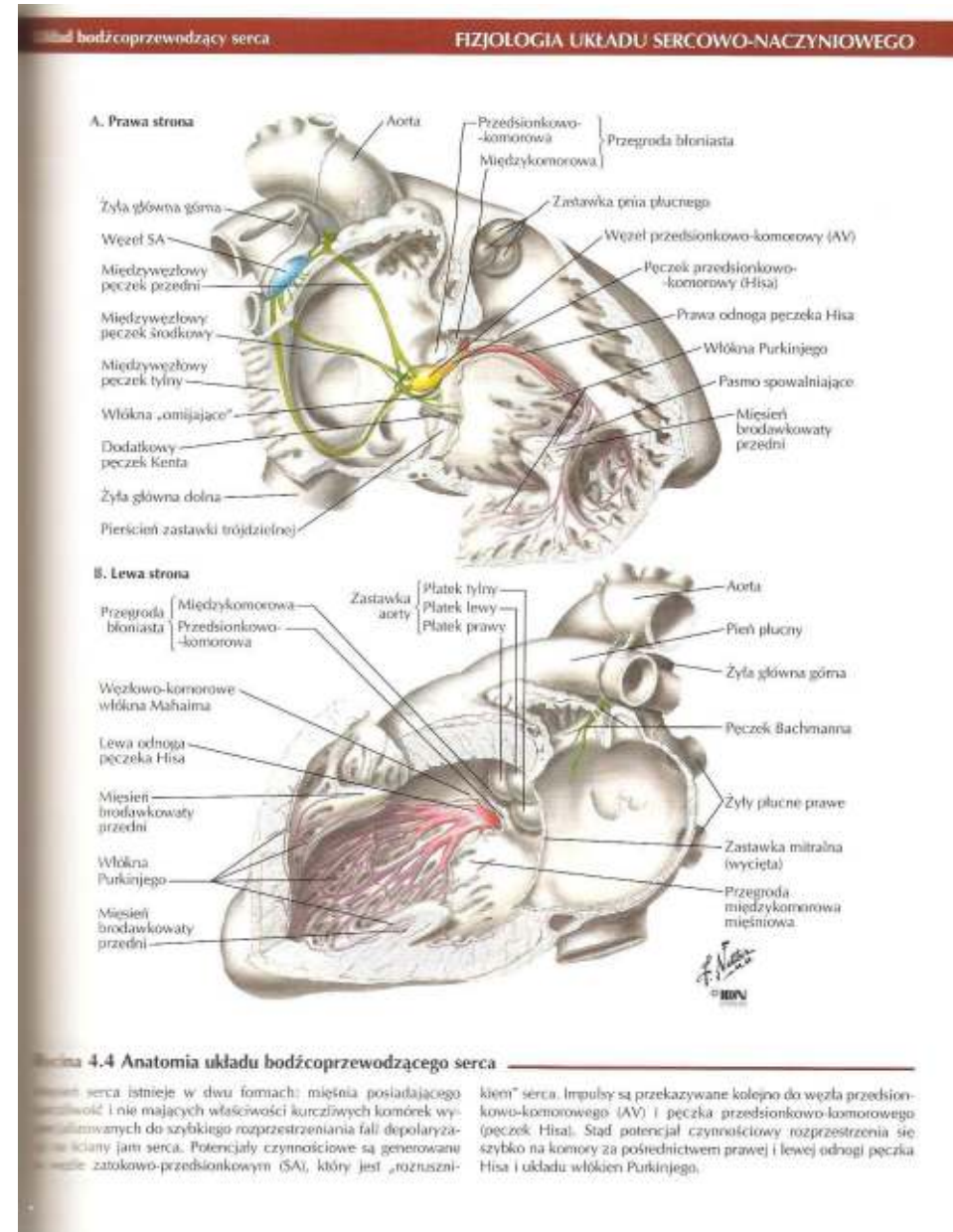
SERCE

ŚCIANY SERCA - składa się z trzech warstw – **WSIERDZIA, MIĘSNIA SERCOWEGO, OSIERDZIA** oraz **SZKIELET SERCA I UKŁAD PRZEWODZĄCY**

UKŁAD PRZEWODZĄCY– zbudowany ze zmienionych komórek mięśnia sercowego – zawierają więcej sarkoplazmy, a mniej włókienek, tworzą węzły i pęczki. Utrzymuje rytmiczną pracę serca i koordynuje czynność poszczególnych jego części - prawidłowa kolejność skurczu przedsionków i komór

WYRÓZNIAMY

1. węzeł zatokowo- przedsionkowy – położony przy ujściu żyły głównej do przedsionka prawego – jest najwyższym piętrem układu przewodzącego – nazwany rozrusznikiem serca
2. Węzeł przedsionkowo – komorowy – położony w trójkącie - ograniczonym przez przegrodę międzyprzedsionkową, płatek zastawki trójdzielnej i ujście zatoki wieńcowej
3. Pęczek przedsionkowo – komorowy – rozpoczyna się w węźle przedsionkowo – komorowym, przebiega w tylnej części przegrody międzykomorowej (część błoniasta), początkowo jako pień o długości 1-2 cm, który dzieli się na dwie odnogi - prawą i lewą, biegnące po obu stronach przegrody międzykomorowej – prawa jest nieco krótsza od lewej
- 4.

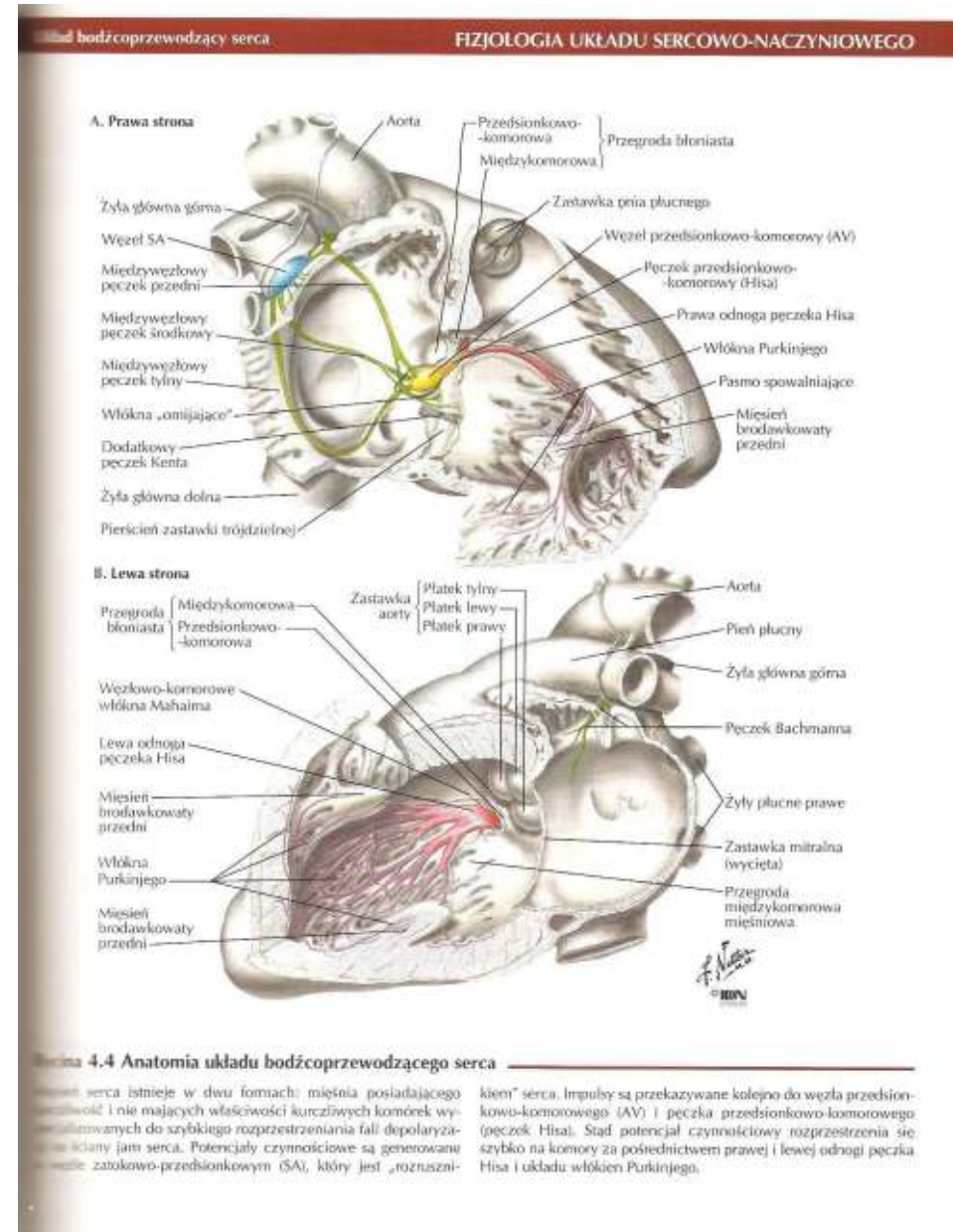


SERCE

ŚCIANY SERCA - składa się z trzech warstw – WSIERDZIA, MIĘSNIA SERCOWEGO, OSIERDZIA oraz SZKIELET SERCA I UKŁAD PRZEWODZĄCY

3. Pęczek przedsionkowo – komorowy – rozpoczyna się w węźle przedsionkowo – komorowym, przebiega w tylnej części przegrody międzykomorowej (część błoniasta), początkowo jako pień o długości 1-2 cm, który dzieli się na dwie odnogi - prawą i lewą, biegnące po obu stronach przegrody międzykomorowej – prawa jest nieco krótsza od lewej

4. Komórki mięśniowe przewodzące serca – powstają z podziału pęczka przedsionkowo – komorowego u podstawy mięśni brodawkowatych – wnikają pod wsierdzie

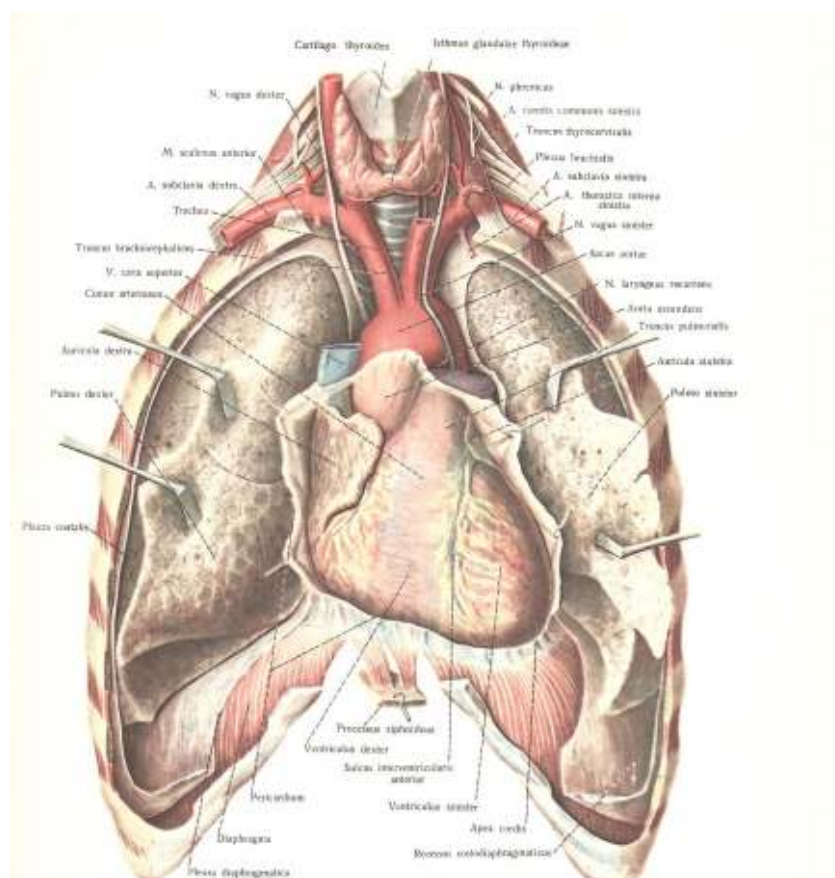


SERCE

ŚCIANY SERCA - składa się z trzech warstw – **WSIERDZIA**, **MIĘSNIA SERCOWEGO**, **OSIERDZIA** oraz **SZKIELET SERCA I UKŁAD PRZEWODZĄCY**

OSIERDZIE – otacza serce, jest zbudowane z blaszki ściennej i blaszki trzewnej (nasierdzie) – pomiędzy, którymi znajduje się jama osierdzia, zawiera kilka ml płynu surowiczego. Obie blaszki łączą się ze sobą na dużych naczyniach krwionośnych podstawy serca.

Tamponada serca.



603. Положение сердца в околосердечной сумке; *спереди* (2/5).
(То же, что на рис. 602; околосердечная сумка вскрыта.)

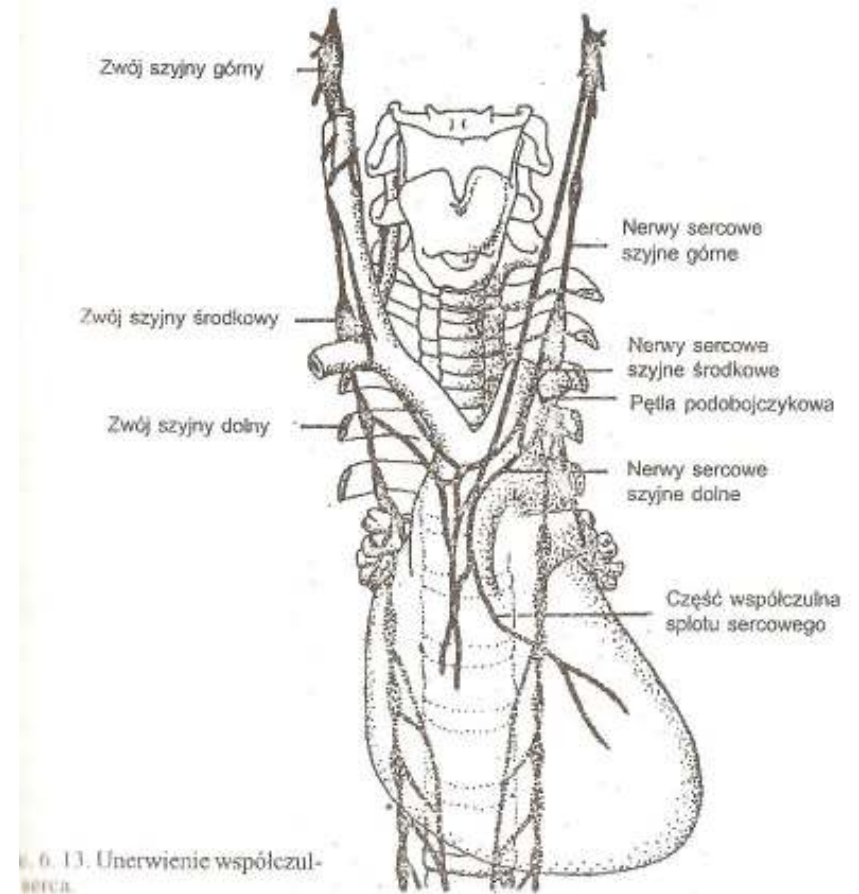
SERCE

UNERWIWNIE SERCA – WSPÓŁCZULNE, PRZYWSPÓŁCZULNE, CZUCIOWE

UNERWIENIE WSPÓŁCZULNE – zapewniają nerwy sercowe szyjne – górny, środkowy, dolny – odchodzą od zwojów szyjnych pnia współczulnego oraz nerwy sercowe piersiowe – odchodzące od części piersiowej pnia współczulnego

UNERWIENIE PRZYWSPÓŁCZULNE – gałęzie sercowe – górna, środkowa, dolna, które odchodzą od różnych części nerwu błędnego – tworzą one splety sercowe – powierzchowny i głęboki – w spletach znajdują się liczne zwoje nerwów – zwoje sercowe – w nich następuje przełączenie przedzwojowych włókien przywspółczulnych na neurony zwojowe

UNERWIENIE CZUCIOWE – włókna czuciowe przewodzą impulsy interoceptorów, w unerwieniu czuciowym biorą udział nerwy przeponowe



NACZYNIA KRWIONOŚNE

WYRÓZNIAMY NACZYNIA KRWIONOŚNE – TĘTNICE, ŻYŁY, NACZYNIA KRWIONOSNE WŁOSOWATE

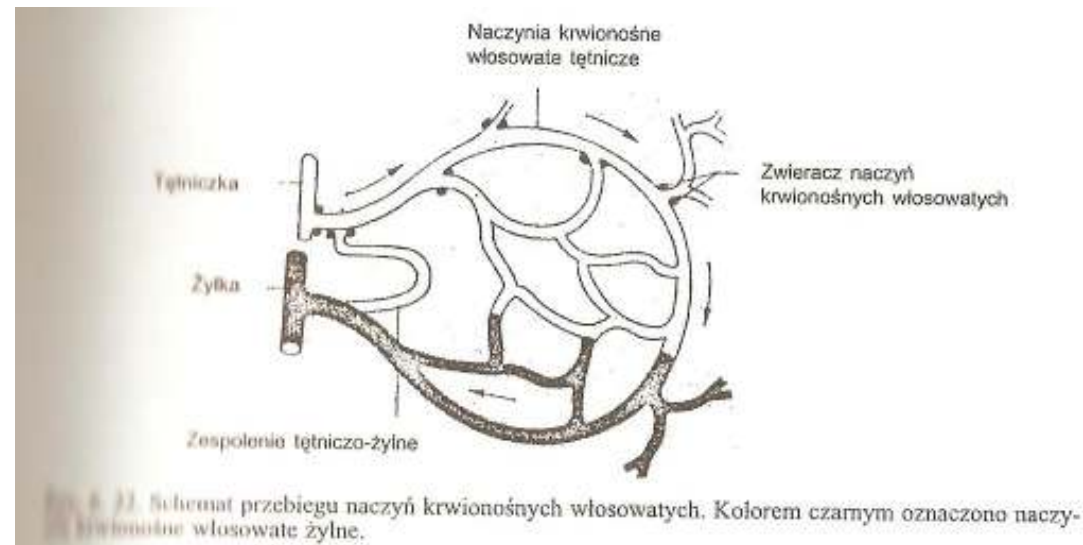
TĘTNICE – są to naczynia, którymi płynie krew od serca do narządów – na obwód

ŻYŁY – są to naczynia krwionośne, którymi płynie krew z narządów do serca – z obwodu

NACZYNIA KRWIONOSNE WŁOSOWATE – zespalają tętnice z żyłami i stanowią bardzo ważne ogniwo w wewnątrzkomórkowej przemianie materii

ODSTEPSTWA - sieć dziwna tętniczo – tętnicza w nerkach, sieć dziwna żylna – żylna w wątrobie,

krążenie otwarte – w śledzionie i łożysku



NACZYNIA KRWIONOŚNE

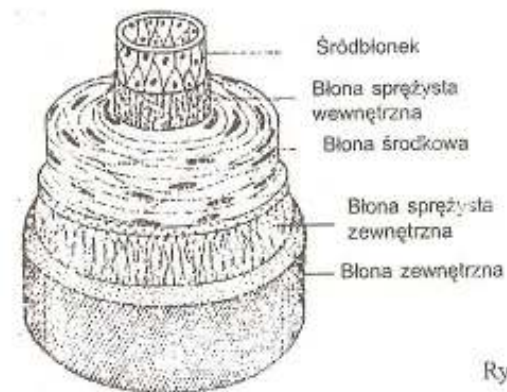
WYRÓZNIAMY NACZYNIA KRWIONOŚNE – TĘTNICE, ŻYŁY, NACZYNIA KRWIONOSNE WŁOSOWATE

BUDOWA NACZYŃ KRWIONOŚNYCH – jest trójwarstwowa

BŁONA WEWNĘTRZNA wysłana śródbłonkiem

BŁONA ŚRODKOWA – zbudowana z dwóch warstw – mięśni gładkich i włókien sprężystych - tworzących rusztowanie

BŁONA ZEWNĘTRZNA - zbudowana z tkanki łącznej włóknistej



Ryc. 6. 23. Budowa ściany tętnicy typu mięśniowego

TĘTNICE – w miarę oddalania od serca średnica tętnicy zmniejsza się.

TĘTNICE TYPU SPRĘŻYSTEGO – mają w błonie środkowej dobrze wykształcone włókna sprężyste – tętnice o dużej średnicy i elastyczności - aorta – szybki przepływ

TĘTNICE TYPU MIĘŚNIOWEGO – w błonie środkowej przeważają komórki mięśniowe - tętnice o mniejszej średnicy i elastyczności, wymagają skurczu własnej ściany aby przesunąć krew ku narzodom.

TĘTNICZKI – naczynia o jeszcze mniejszej średnicy i tylko jednej warstwie mięśni w błonie środkowej

TĘTNICZKI PRZEDWŁOSOWATE – tętniczki występujące bezpośrednio przed naczyniami krwionośnymi włosowatymi

NACZYNIA KRWIONOŚNE

**WYRÓZNIAMY NACZYNIA KRWIONOŚNE – TĘTNICE, ŻYŁY, NACZYNIA KRWIONOSNE WŁOSOWATE
NACZYNIA KRWIONOSNE WŁOSOWATE** - budowa ich jest też trójwarstwowa – śródbłonek, błona podstawna, perycyty – bardzo delikatna i przepuszczalna co ułatwia proces wymiany – gazowej i wymiany składników odżywczych i produktów przemiany materii pomiędzy krwią i komórkami – sprzyja temu także wolny przepływ krwi – 0,5 mm/s.

**W sieci tętniczej wyróżniamy – naczynia krwionośne włosowate tętnicze – w części przytętnicznej -
naczynia krwionośne włosowate żyłne – w pobliżu przejścia w żyły.**

Sieć naczyń krwionośnych włosowatych – liczne zespolenia między naczyniami włosowatymi tętniczymi i żylnymi. Najgęstsze sieci – skóra, istota szara ośrodkowego układu nerwowego, gruczoły, mięśnie.

ŻYŁY - naczynia krwionośne włosowate żyłne - żyłka pozawłosowata – żyła typu mięśniowego – dobrze rozwinięte mięśnie gładkie warstwy środkowej – przeważają w dolnej połowie ciała – trudniejsze warunki do odpływu krwi. Cofaniu krwi w żyłach zapobiegają zastawki żyłne – zdwojony śródbłonek , tworzący od 1 do 3 płatków.

Zespolenia tętniczo – żyłne – bezpośrednie połączenie naczyń krwionośnych tętniczych i żylnych z pominięciem naczyń włosowatych za pośrednictwem naczyń o większej średnicy – znajdują się one w narządach czynnych okresowo.

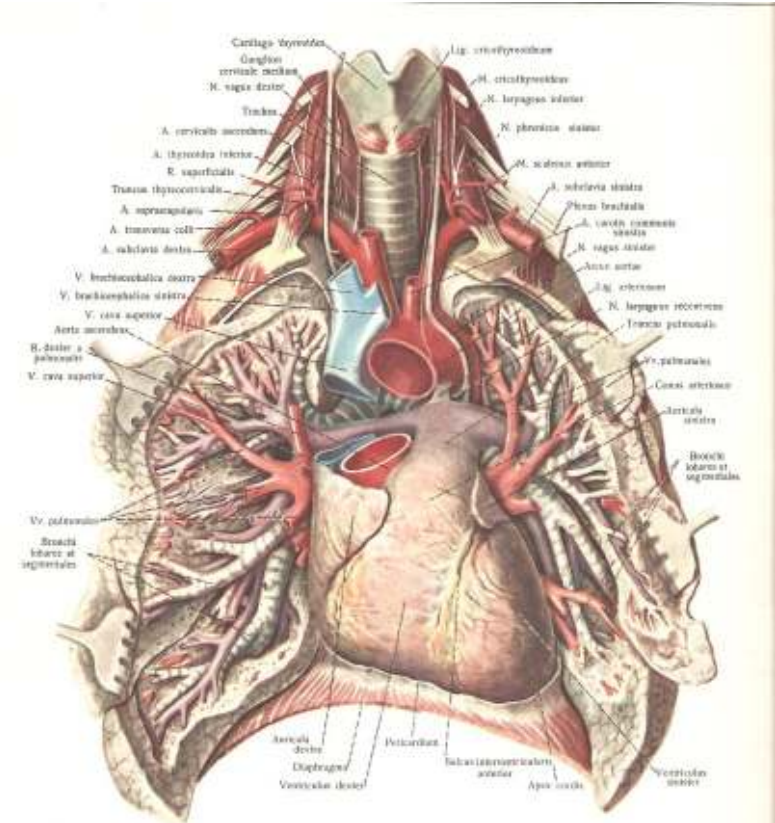
Ściany naczyń są unaczyniane przez naczynia naczyń i unerwiona autonomicznie.

UKŁAD KRAŻENIA

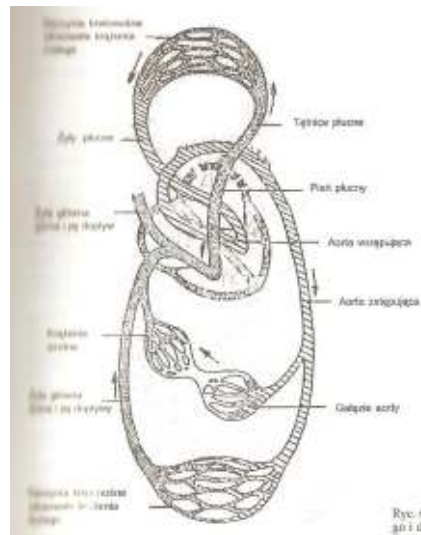
NACZYNIA KRWIONOŚNE - uczestniczą w tworzeniu krążenia małego i krążenia dużego.

KRAŻENIE MAŁE – PŁUCNE – służy do wzbogacania krwi w tlen w płucach i wydalania dwutlenku węgla i jest krążeniem czynnościowym dla płuc.

Rozpoczyna się pniem płucnym w komorze prawej – tętnice płucne - tętnice płątowe – 3 po prawej stronie i 2 po lewej stronie – tętnice segmentowe – dzielą się na coraz mniejsze tętnice – naczynia krwionośne włosowate oplatające pęcherzyki płucne - wymiana gazowa – oddychanie zewnętrzne – naczynia włosowate – naczynia żyłne o coraz większej średnicy – żyły segmentowe – żyły płucne – żyły płucne prawe 2 i żyły płucne lewe 2 – uchodzą do przedsionka lewego – kończy się krążenie małe. A komorze lewej zaczyna się krążenie duże.



609. Сосуды малого круга кровообращения; *спеведи* (2/5).
(Сосуды в бронхах отпарированы; легочная артерия, дуга аорты и верхняя язная вена перерезаны.)

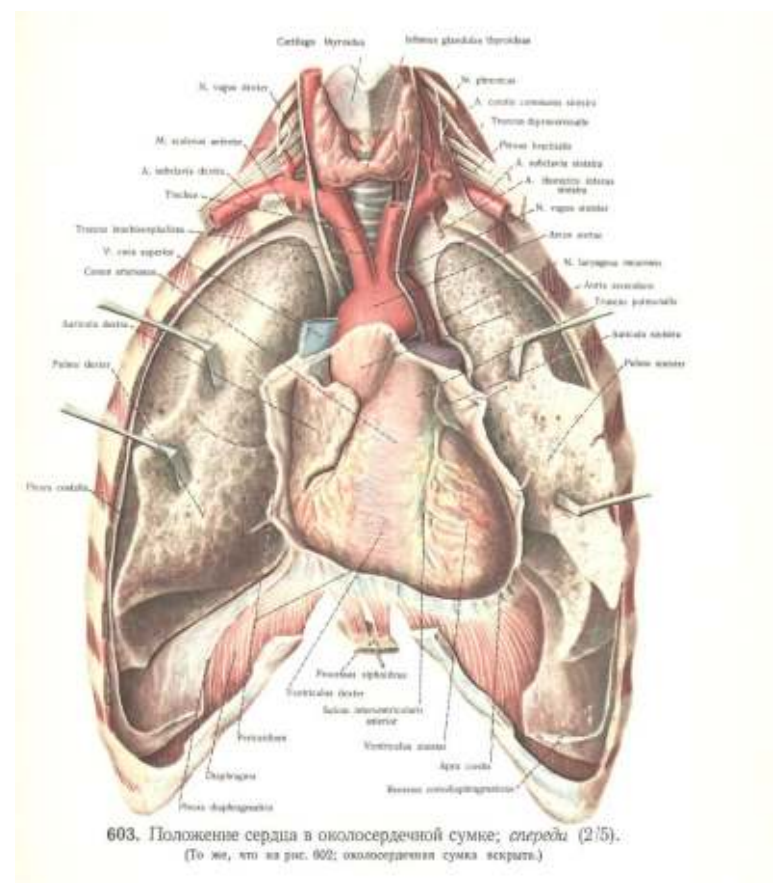
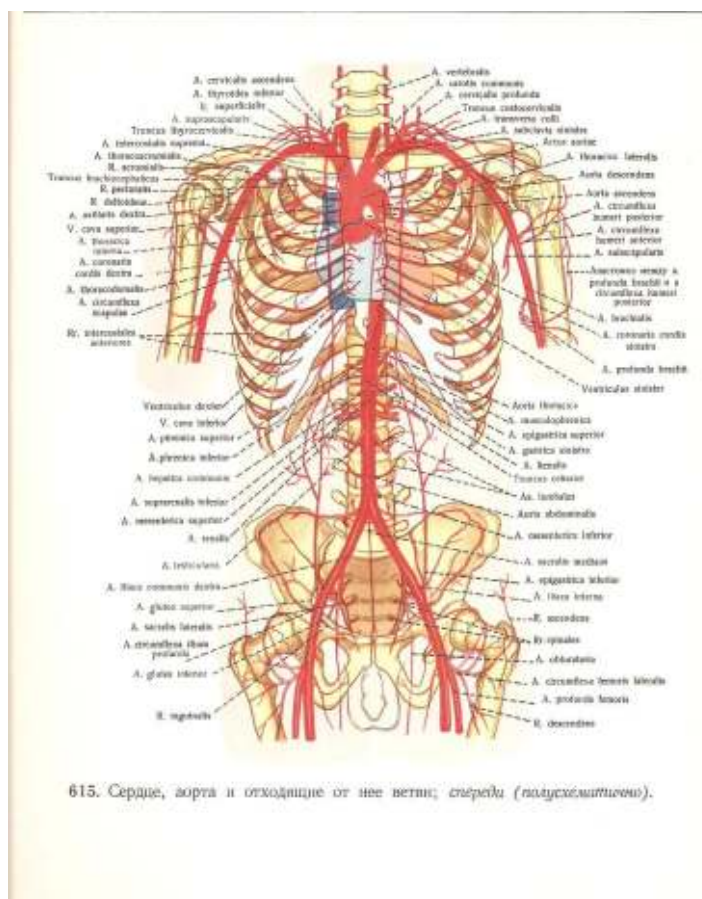


UKŁAD KRAŻENIA

NACZYNNIA KRWIONOŚNE - uczestniczą w tworzeniu krążenia małego i krążenia dużego.

KRAŻENIE DUŻE - służy do dostarczania wszystkim narządom tlenu i składników odżywczych a odprowadzania dwutlenku węgla i produktów przemiany materii.

Rozpoczyna się w lewej komorze - aorta – wyróżniamy aortę wstępującą, łuk aorty, aortę zstępującą.



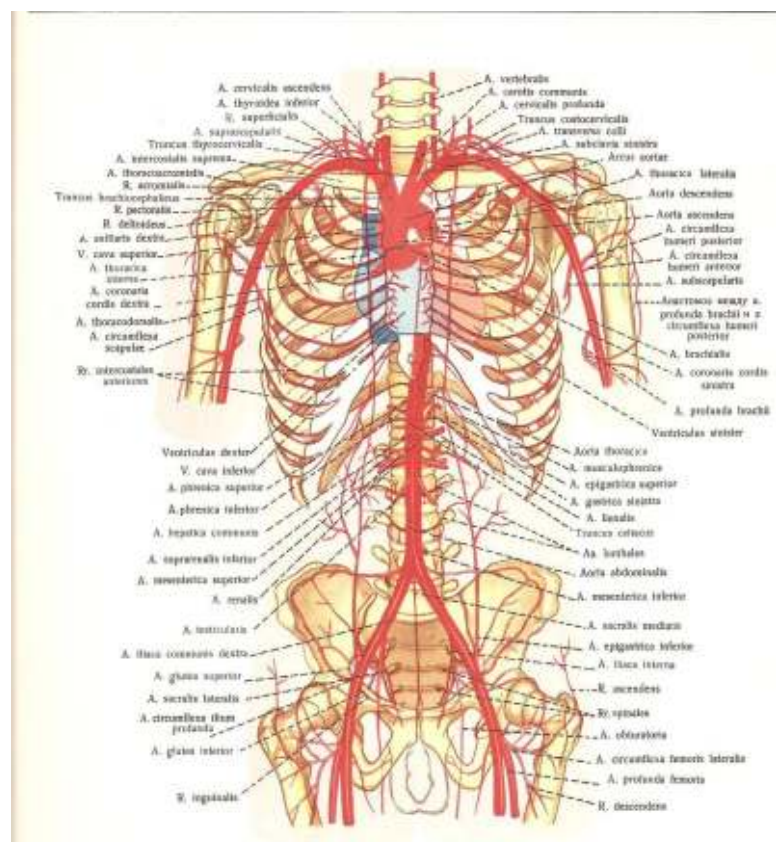
UKŁAD KRAŻENIA

NACZYNNIA KRWIONOŚNE - uczestniczą w tworzeniu krążenia małego i krążenia dużego.

Rozpoczyna się w lewej komorze - aorta – wyróżniamy aortę wstępującą, łuk aorty, aortę zstępującą.

Aorta wstępująca – od niej odchodzą tętnice wieńcowe.

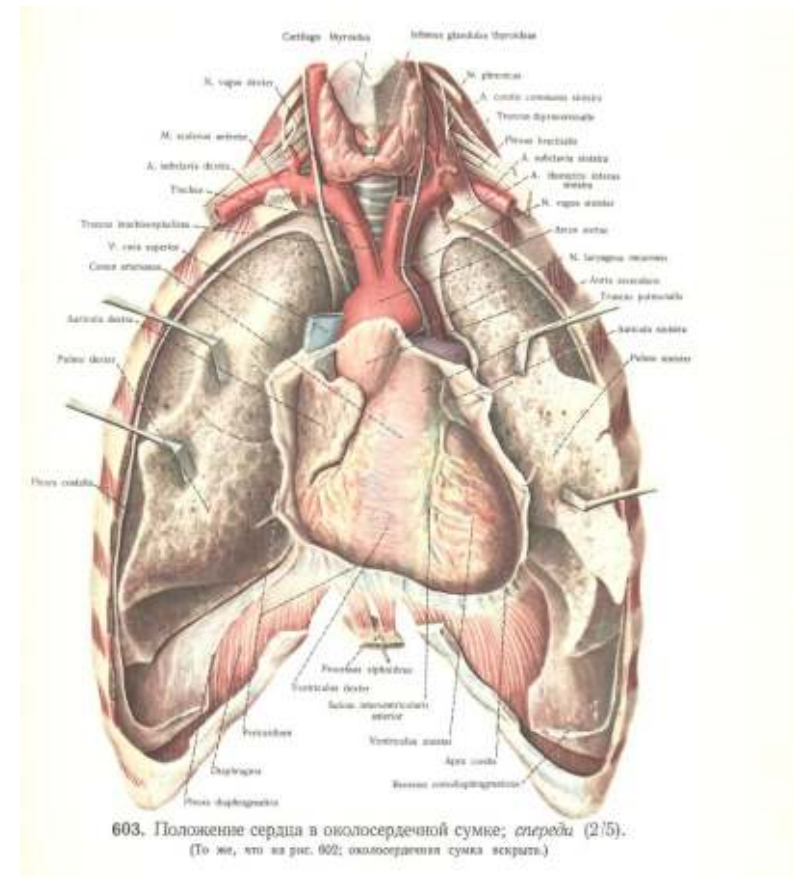
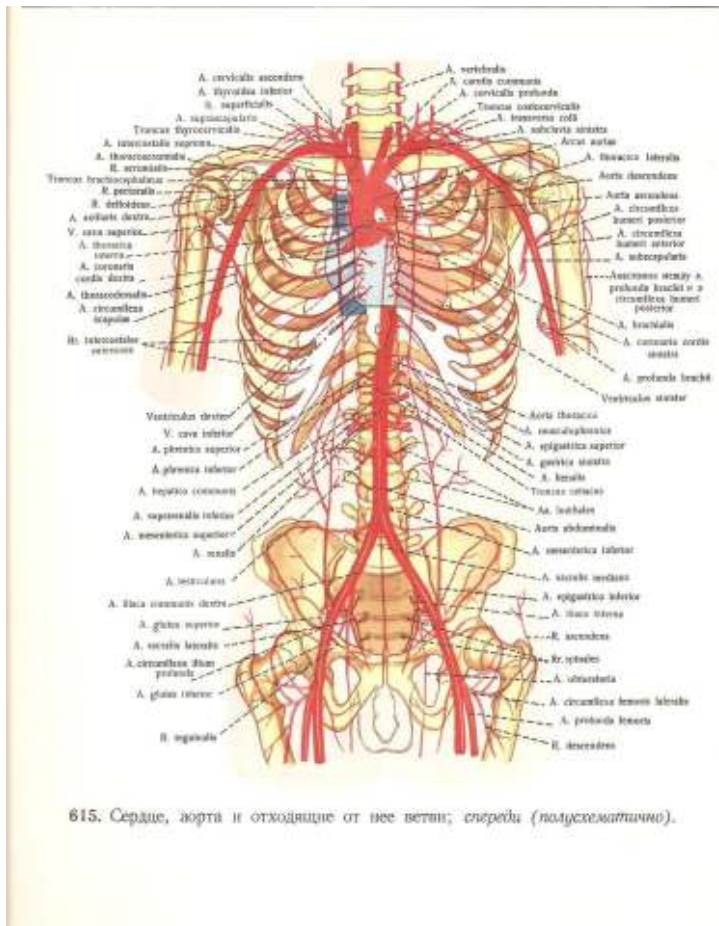
Aorta zstępująca – przechodzi w aortę piersiową i brzuszną.



615. Сердце, аорта и отходящие от нее ветви; спереди (полу схематично).

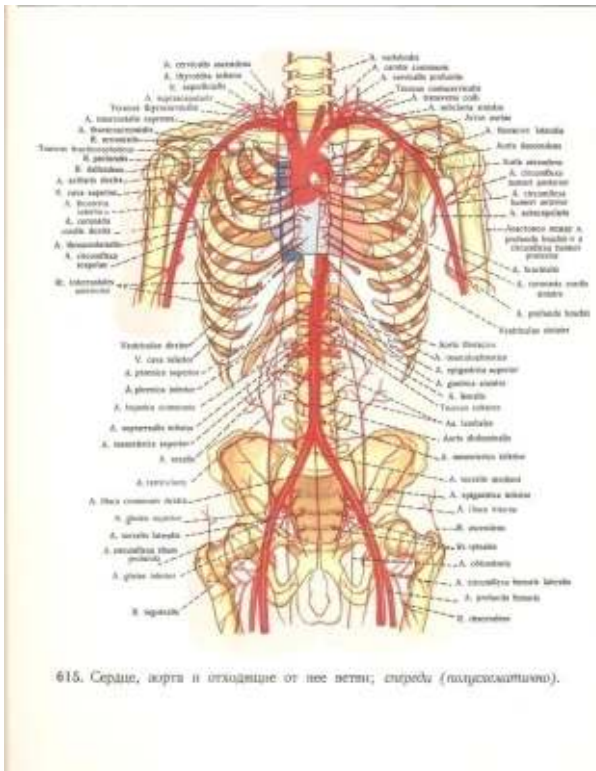
UKŁAD KRAŻENIA

Łuk aorty – przebiega ku tyłowi i w lewo. Od jego wypukłej strony odchodzą pień ramiennie głowowy, tętnica szyjna wspólna lewa i tętnica podobojczykowa lewa. Od wklęsłej strony łuku odchodzą gałęzie oskrzelowe.

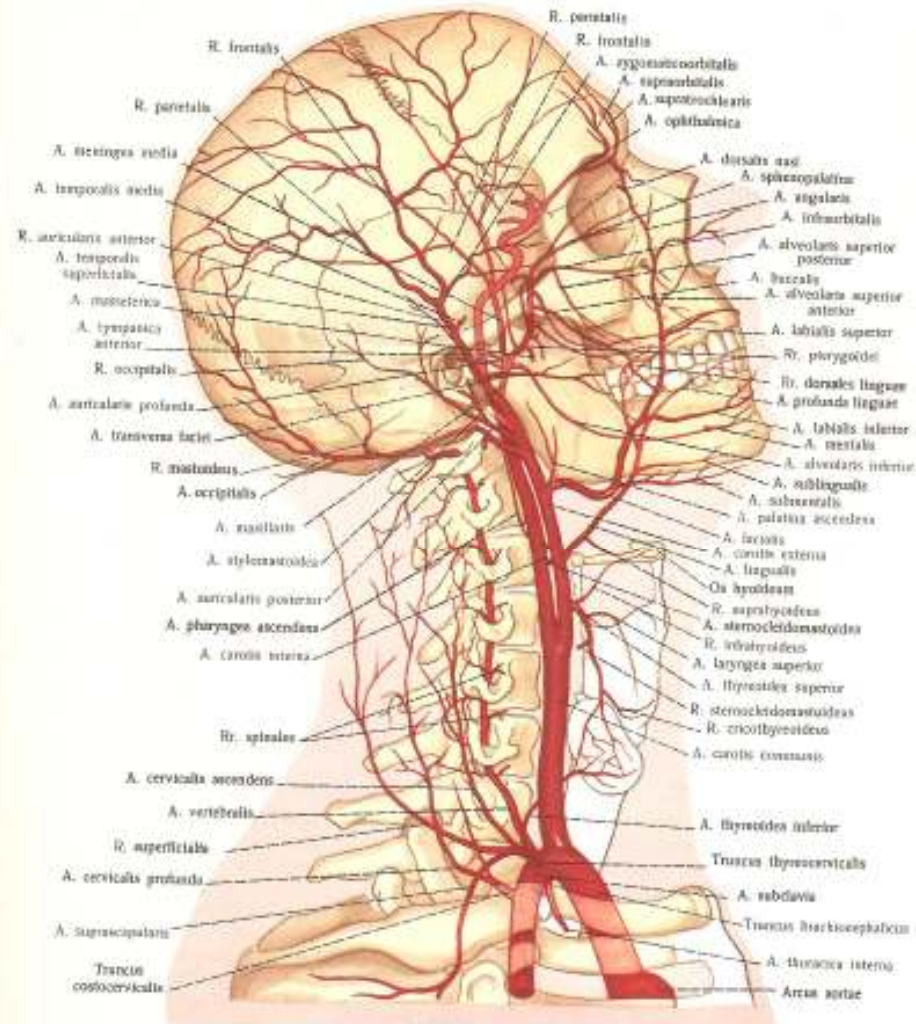


UKŁAD KRAŻENIA

Łuk aorty - pień ramiennie głowowy, tętnicę szyjna wspólna lewa, tętnica podobojczykowa lewa.



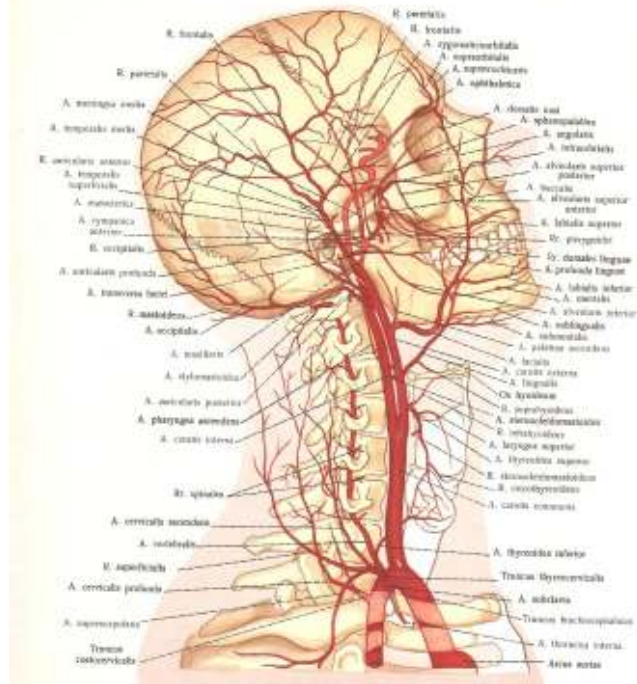
615. Сердце, аорта и исходящие от нее ветви; слева (полусхематично).



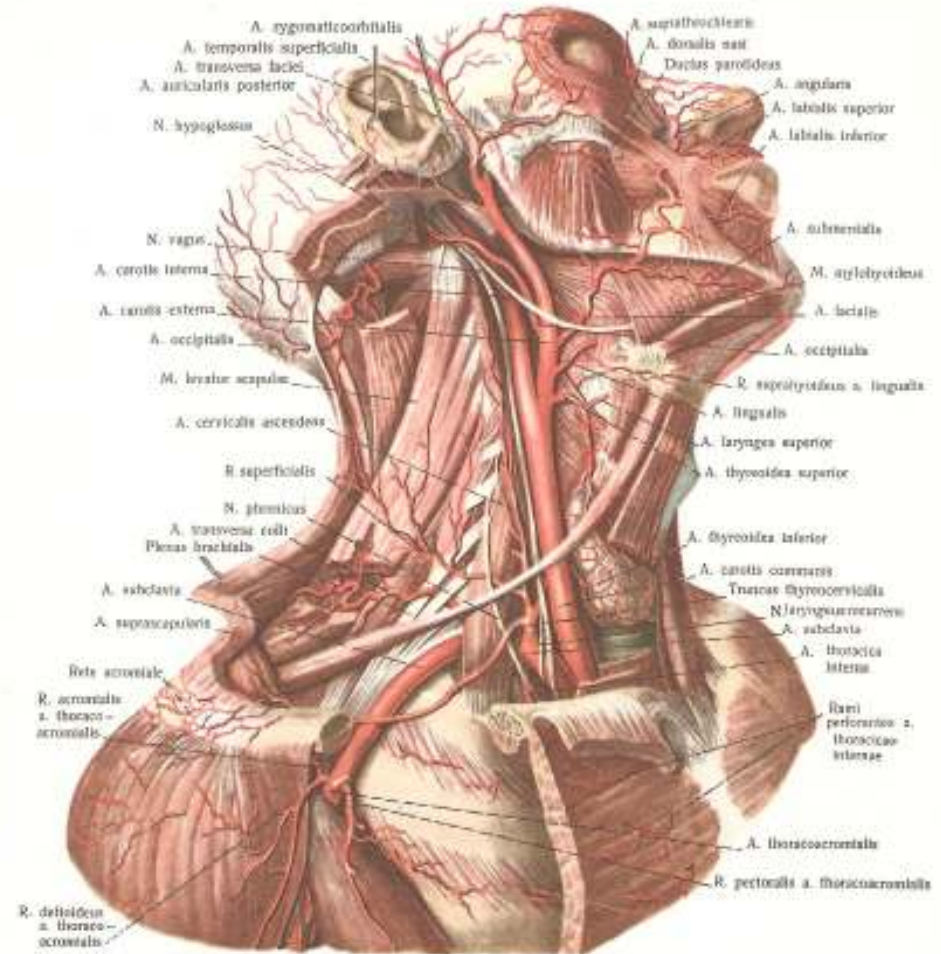
616. Артерии головы и шеи; справа (полусхематично).

UKŁAD KRAŻENIA

Pień ramiennieo głowowy.



618. Артерии головы и шеи; *справа (полуслепотично)*.

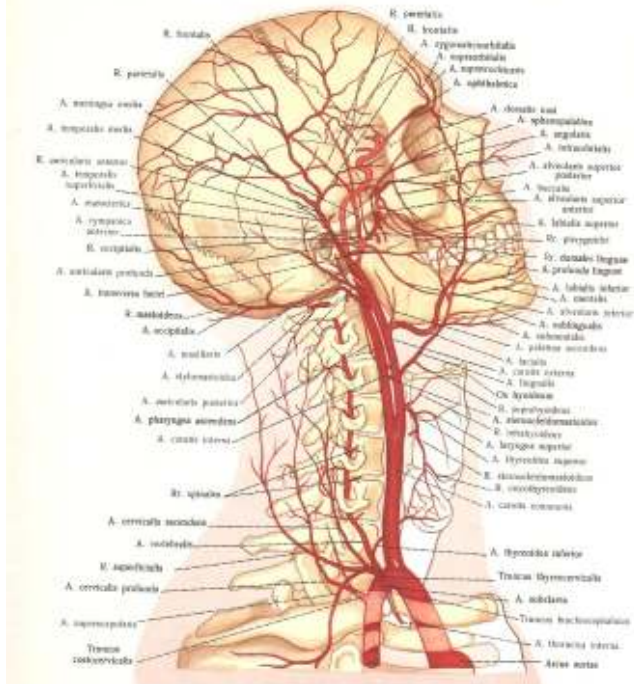


618. Артерии шеи, головы и плечевого пояса, правого; *сбоку (1/2)*.

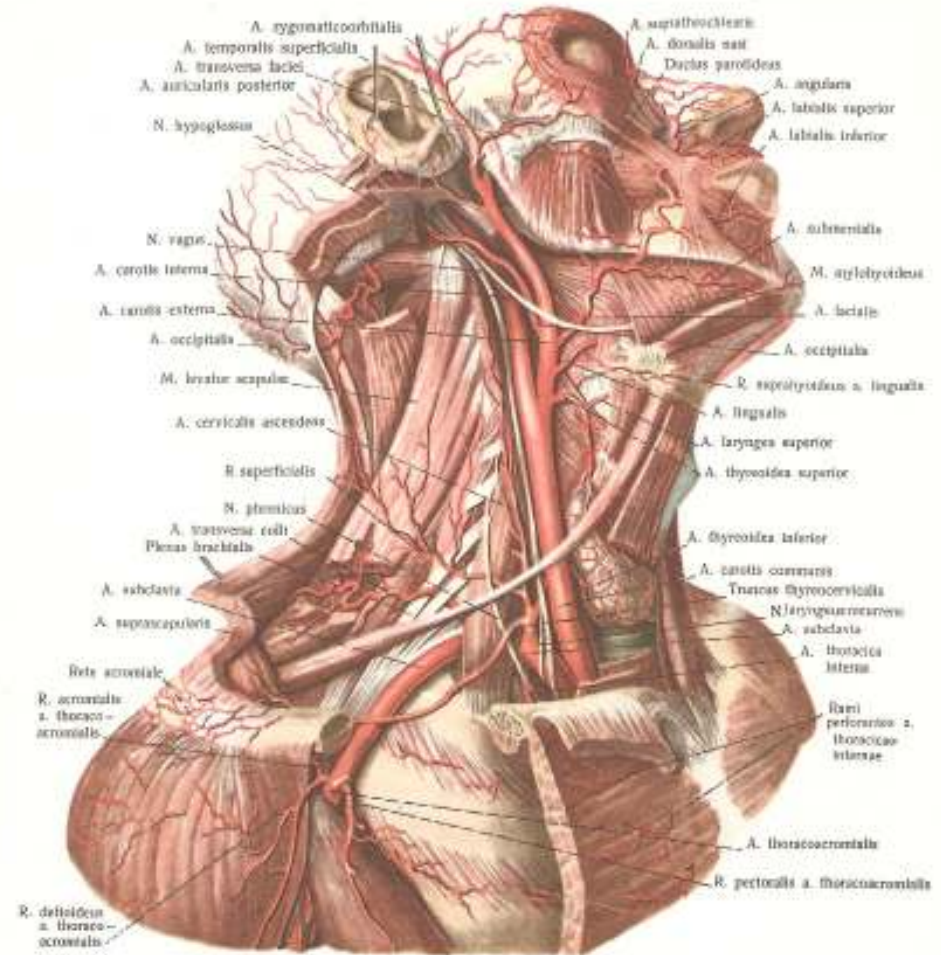
(Мышцы шеи большей частью удалены; видны отношения подязычного, п. hypoglossus, блуждающего, п. vagus, и диафрагмального нерва, п. phrenicus, к артериям.)

UKŁAD KRAŻENIA

Pień ramienny głowowy - tętnica szyjna wspólna prawa i tętnica podobojczykowa prawa



618. Артерии головы и шеи; *справа (полусхематично).*

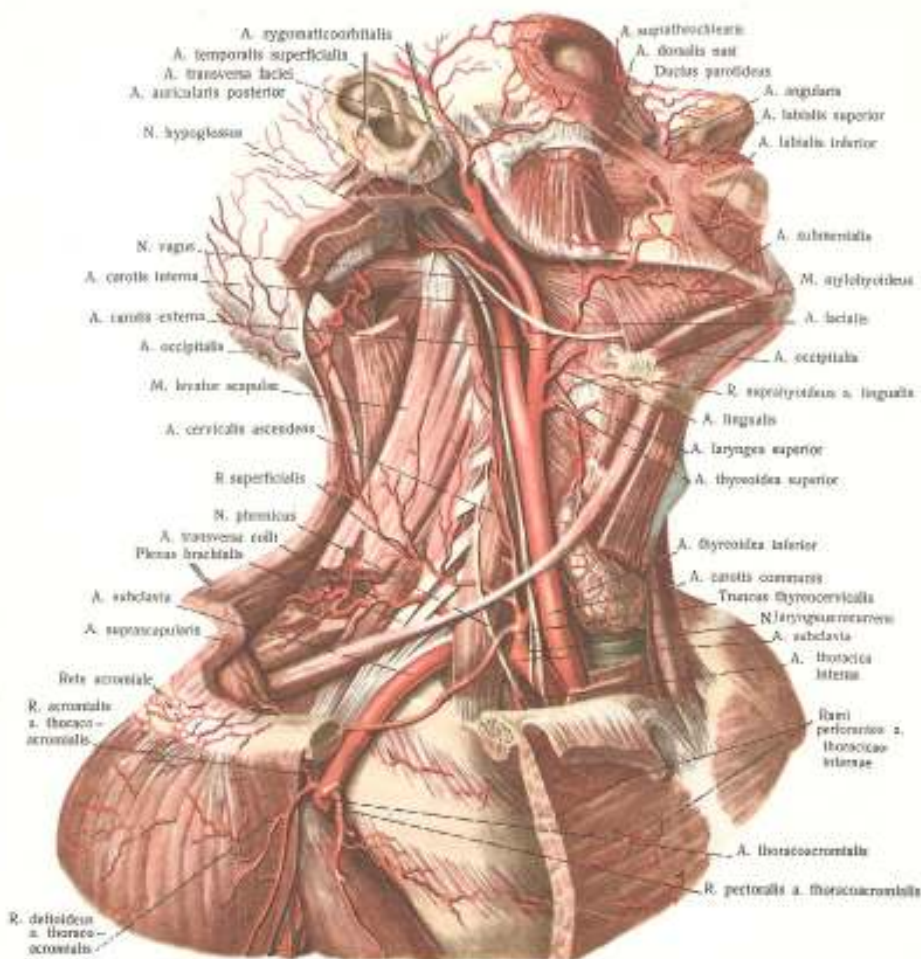


618. Артерии шеи, головы и плечевого пояса, правого; *сбоку (1/2).*

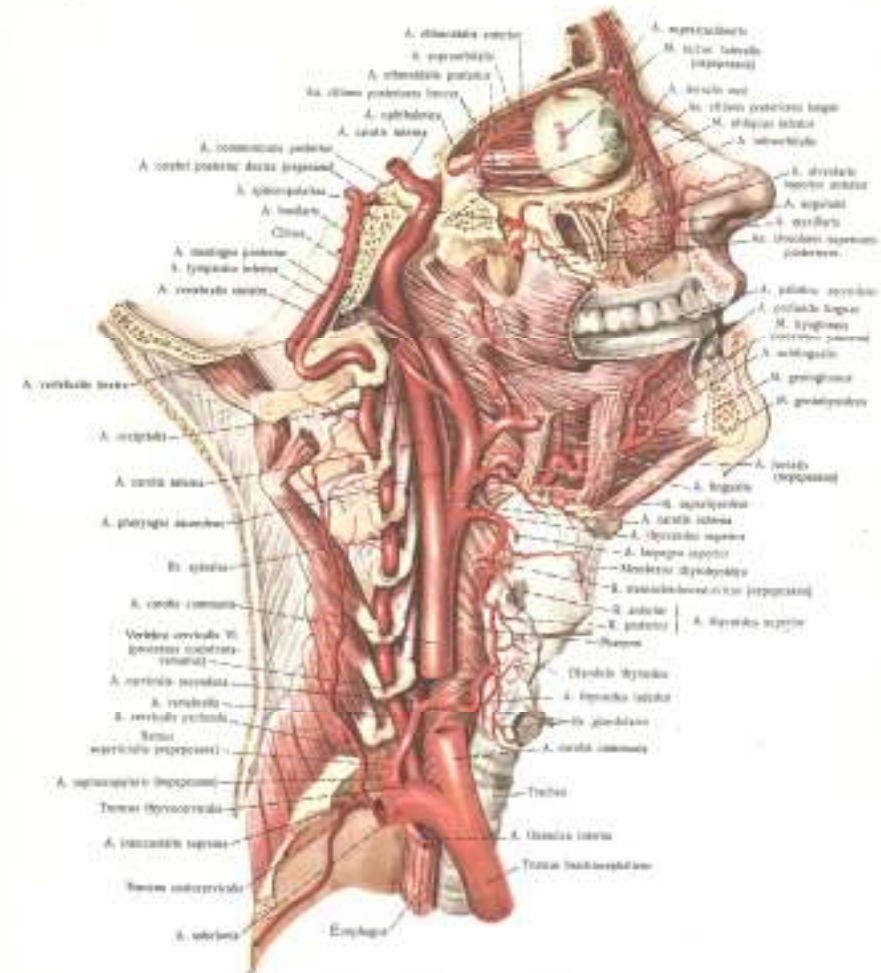
(Мышцы шеи большей частью удалены; видны отношения подязычного, п. hypoglossus, блуждающего, п. vagus, и диафрагмального нерва, п. phrenicus, к артериям.)

UKŁAD KRAŻENIA

**Pień ramiennie głowowy - tętnica szyjna wspólna prawa. Łuk aorty - tętnica szyjna wspólna lewa –
Tętnica szyjna wspólna tętnicę szyjną lewa i prawa – szyjna zewnętrzną i szyjna wewnętrzną.
Tętnica wewnętrzna**



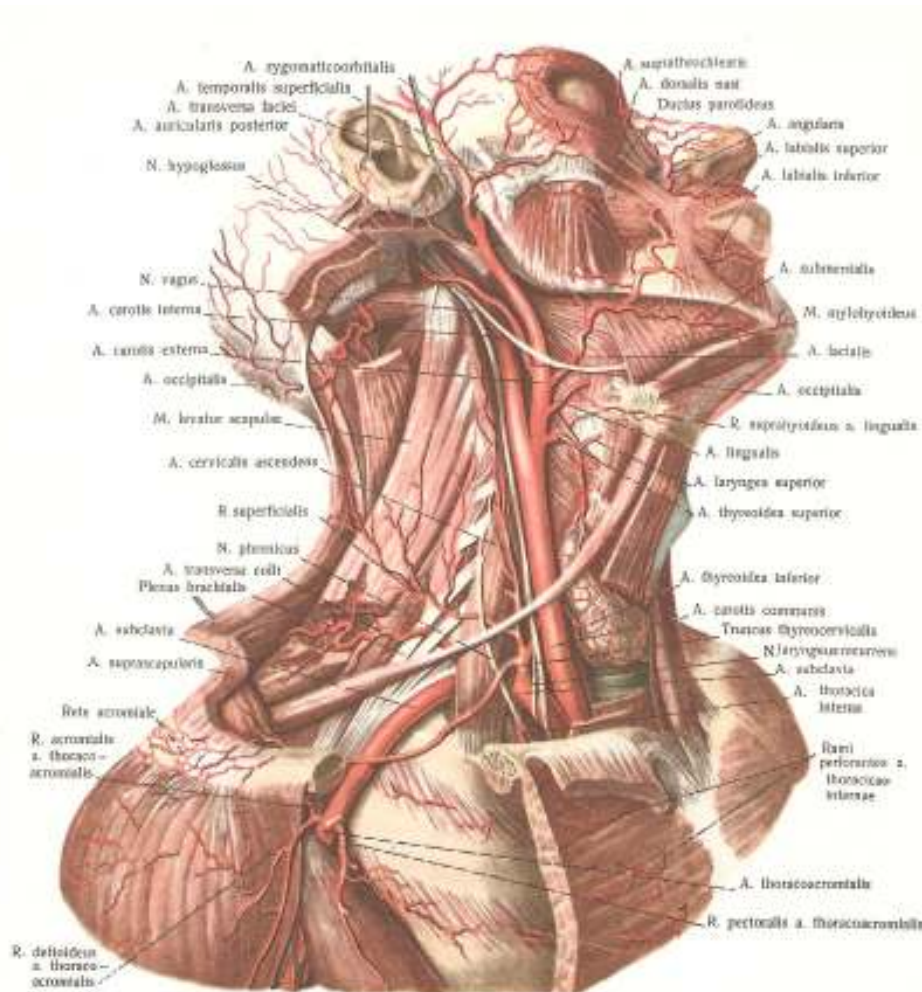
618. Артерии шеи, головы и плечевого пояса, правого; *сбоку* (1/2).
(Мышцы шеи большей частью удалены; видны отношения подязычного, п. hypoglossus, блуждающего, п. vagus, и двубраздельного нерва, п. plexus, к артериям.)



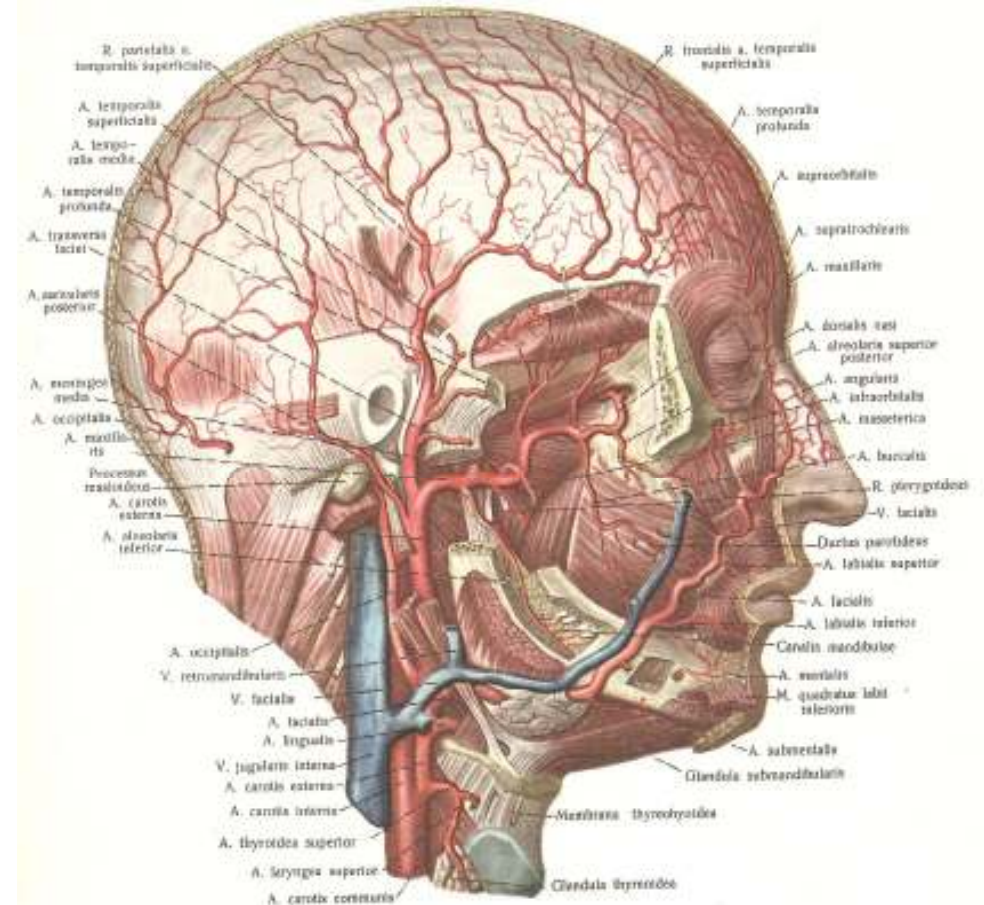
621. Артерии головы и шеи; *справа* (1/2).
(Мышцы передней части удалены; видны и нервы; челюстная кость в основном чертами ситуативными расщелиями удалена.)

UKŁAD KRAŻENIA

**Tętnica szyjna wspólna prawa i lewa – tętnicę szyjną zewnętrzną i wewnętrzną.
Tętnica zewnętrzna**



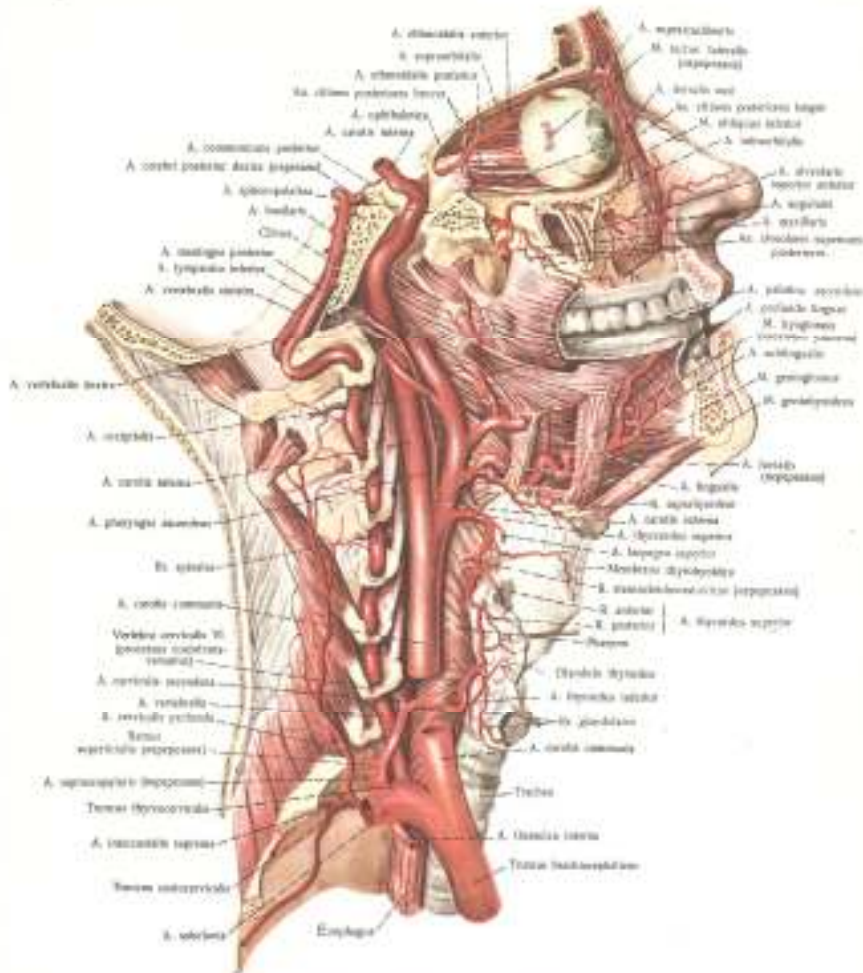
618. Arterii шеи, головы и плечевого пояса, правого; *сбоку* (1/2).
(Мышцы шеи большей частью удалены; видны отношения подьязычного, п. hypoglossus, блуждающего, п. vagus, и двифразмьельного нерва, п. phrenicus, к артериям.)



619. Артерии головы; *справа* (1/2).
(Слуховая кость, часть нижней челюсти и ушная раковина удалены.)

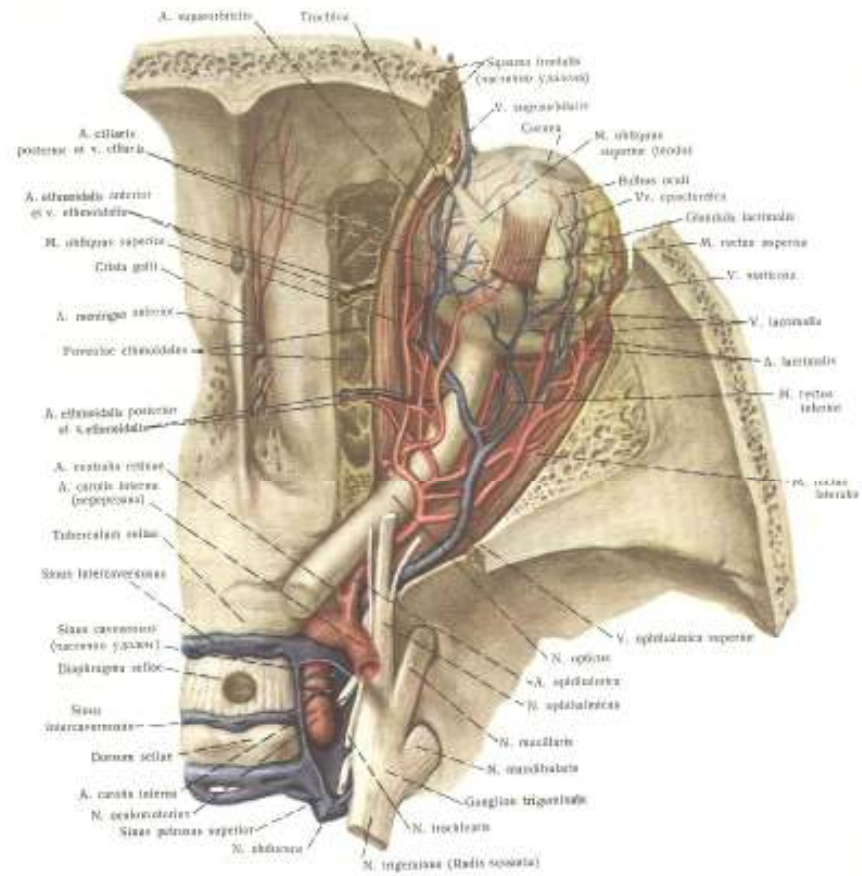
UKŁAD KRAŻENIA

**Tętnica szyjna wspólna prawa i lewa – tętnicę szyjną zewnętrzną i wewnętrzną.
Tętnica szyjna wewnętrzna – tętnica oczna**



621. Arterii capitis et cervicis; *strona* (1/2).

(Musculi faciei partem uterque; ossa et nervi et cartilagineae partes in oscuritate etiam delineatae.)

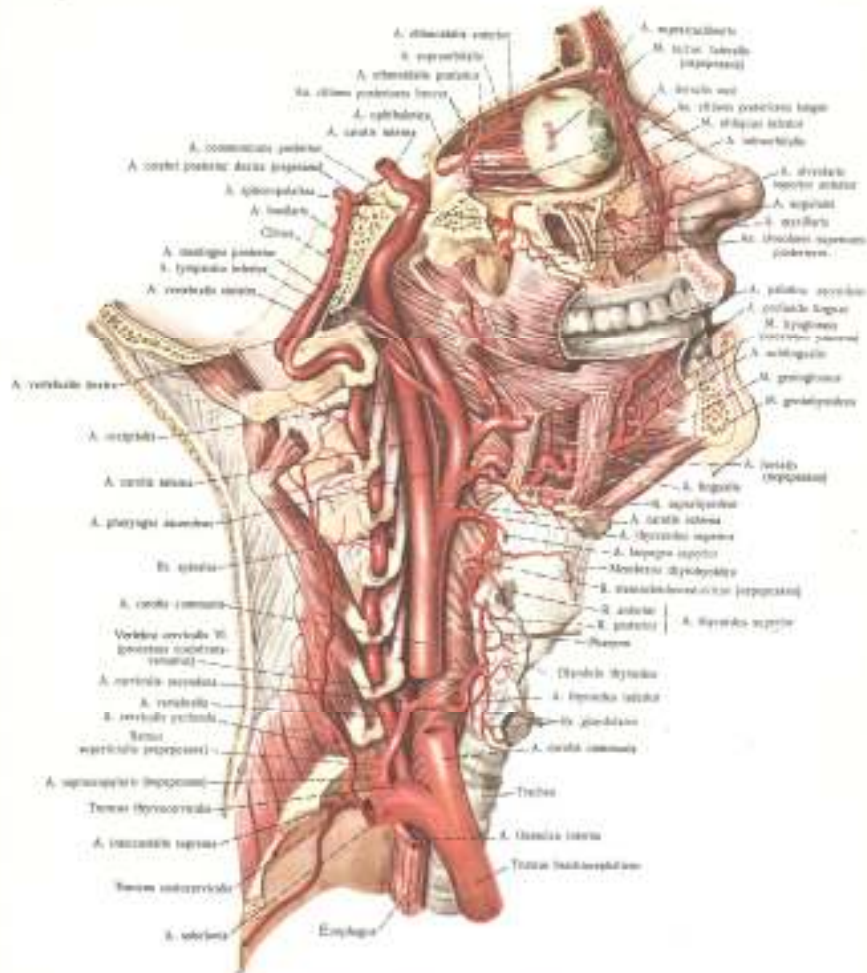


623. Arterii et venae oculi, *strona* (4/3).

(Superior lateralis paries oculi, et cellulae adiposae cavitatis oculi uterque.)

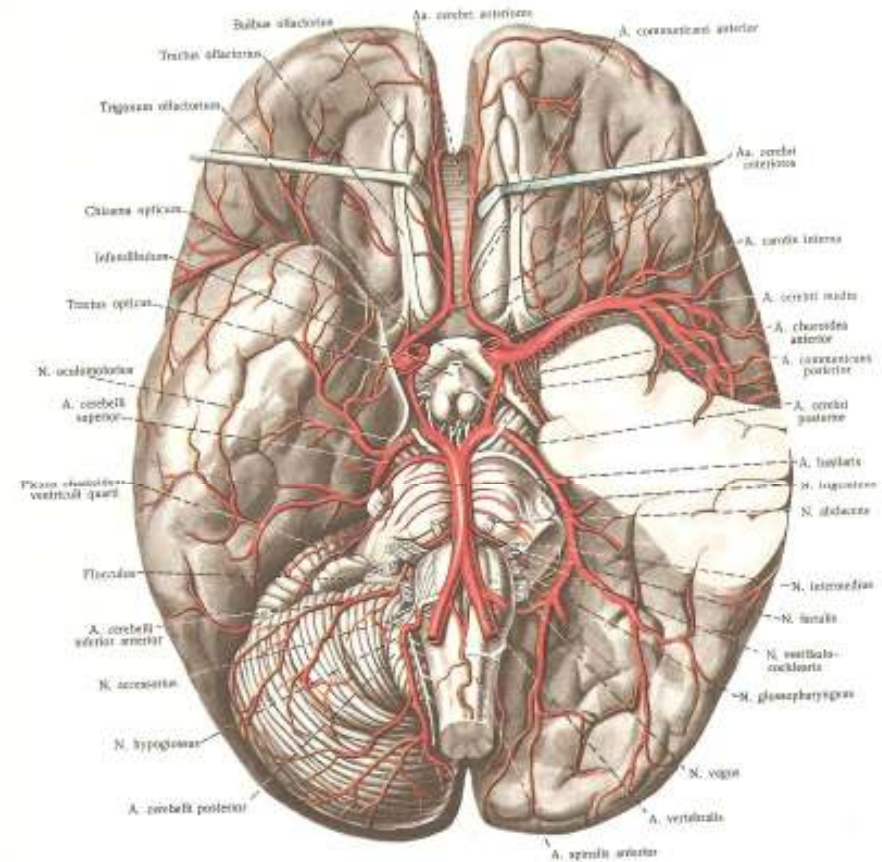
UKŁAD KRAŻENIA

**Tętnica szyjna wspólna prawa i lewa – tętnicę szyjną zewnętrzną i wewnętrzną.
Tętnica wewnętrzna – tętnice koła tętniczego mózgu**



621. Arterii головы и шеи; справа (1/2).

(Мышцы боковой части удалены; позвонки и верхняя челюстная кость в основном чертами ситуативными расщеплением удалены.)

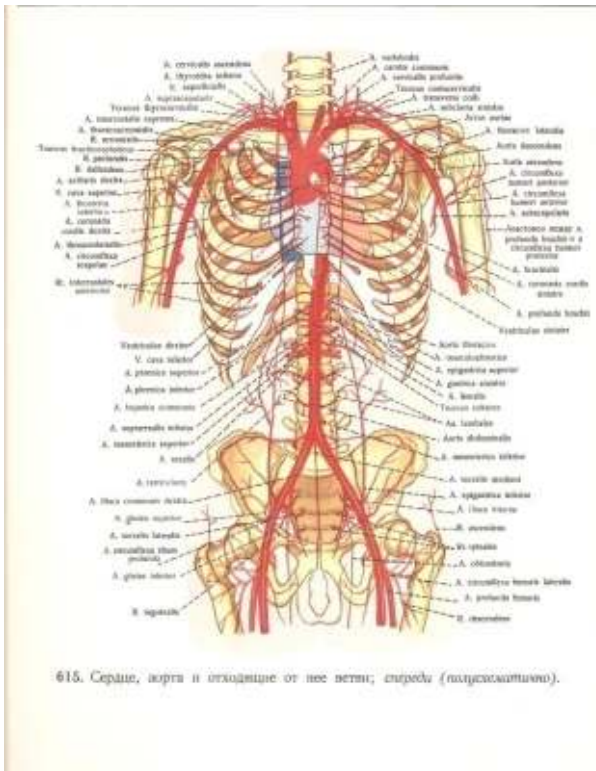


624. Артерии головного мозга, aa. cerebri; снизу (5/6).

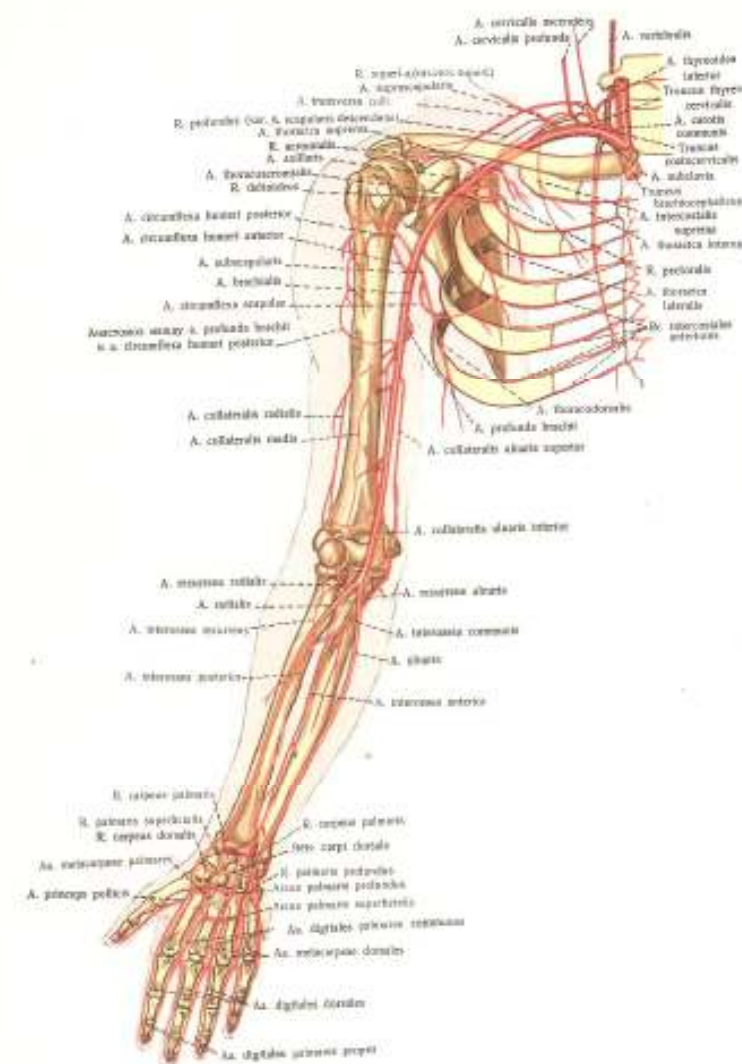
(Левое полушарие мозжечка и часть левой височной доли удалены.)

UKŁAD KRAŻENIA

Pień ramiennieo głowowy – tętnica podobojczykowa prawa. Łuku aorty - tętnica podobojczykowa lewa.



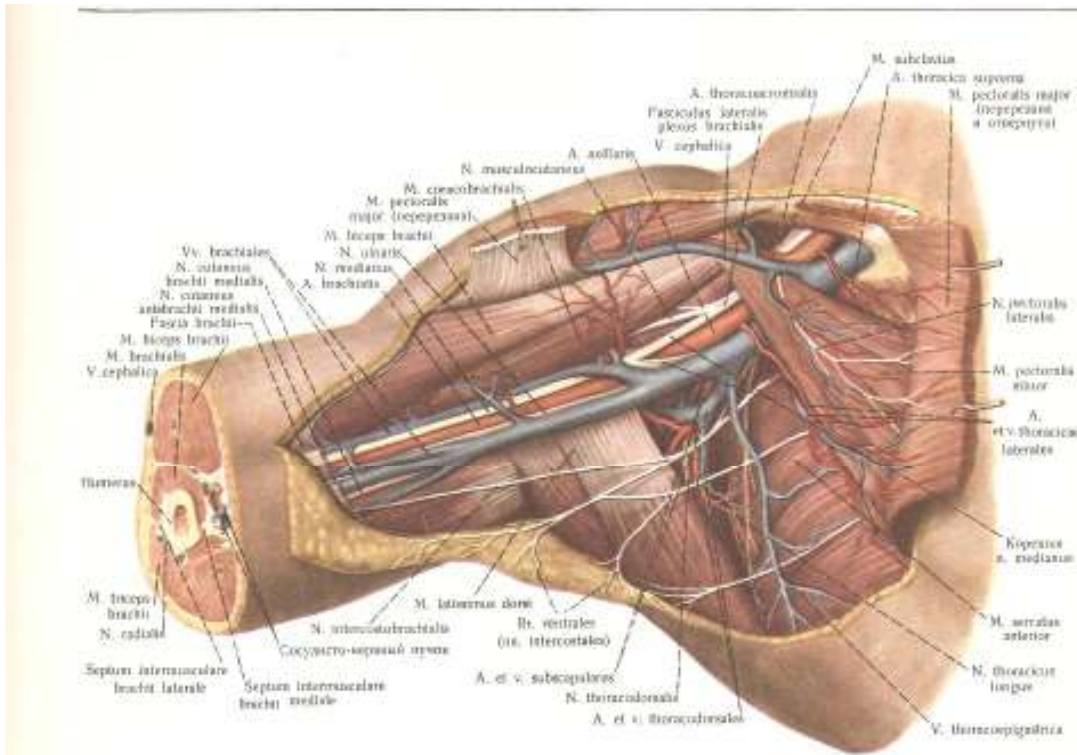
615. Сердце, аорта и исходящие от нее ветви; *схематично* (полусхематично).



625. Артерии плечевого пояса и свободной части верхней конечности, правой; ладонная поверхность (*полусхематично*).

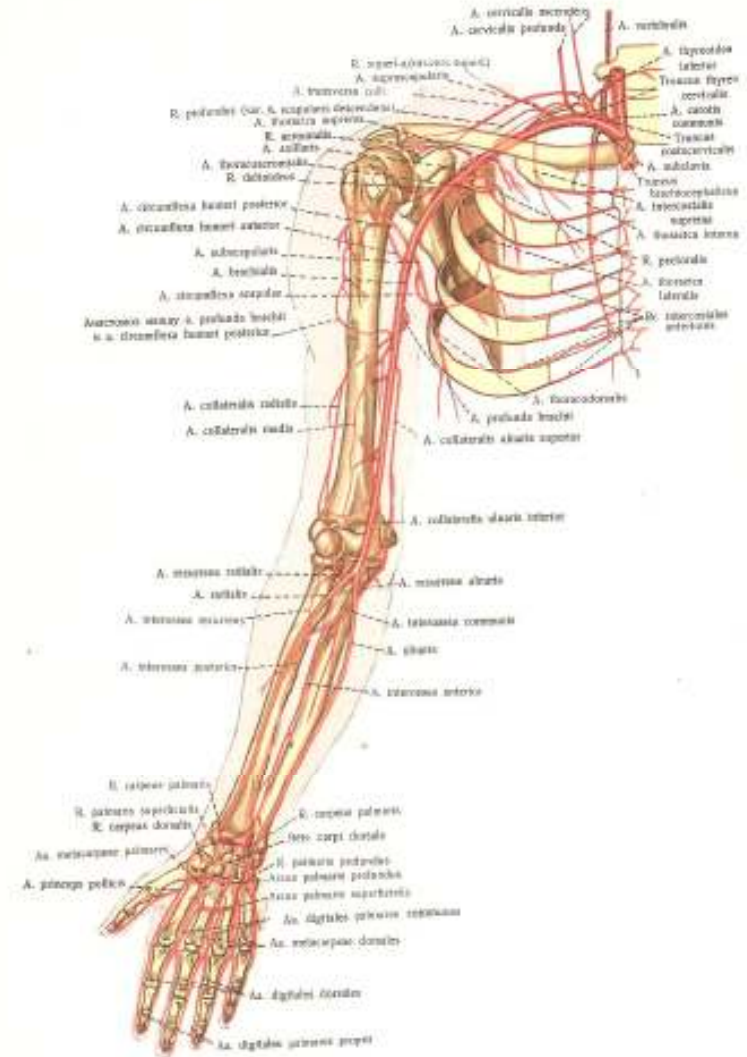
UKŁAD KRAŻENIA

Tętnica podobojczykowa prawa i lewa – tętnica pachowa prawa i lewa



627. Нервы, артерии и вены подмышечной ямы, правой; *внутренняя поверхность (1/2)*.

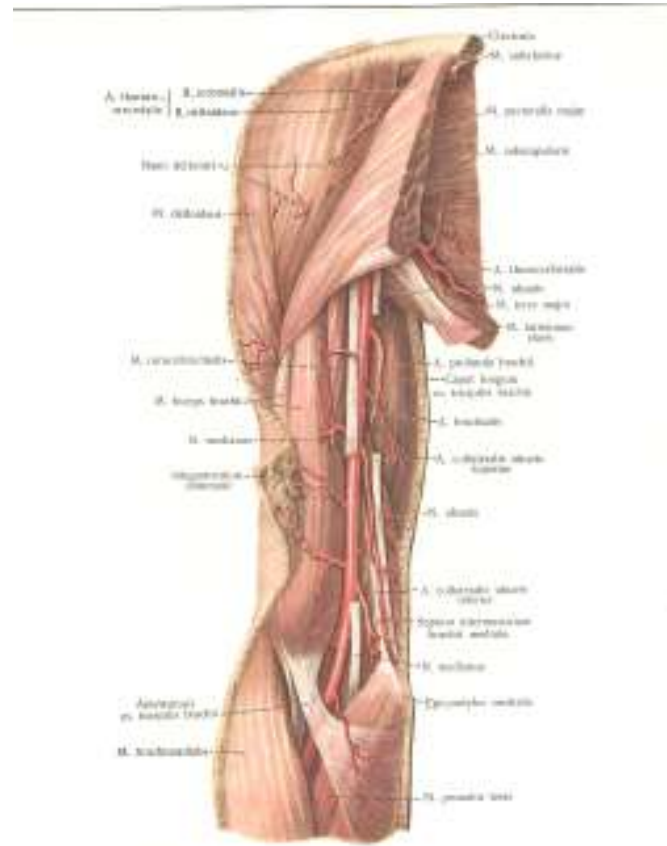
(Кожа, подкожная клетчатка, фасция, лимфатические узлы и сосуды удалены; большая грудная мышца перерезана и частично удалена.)



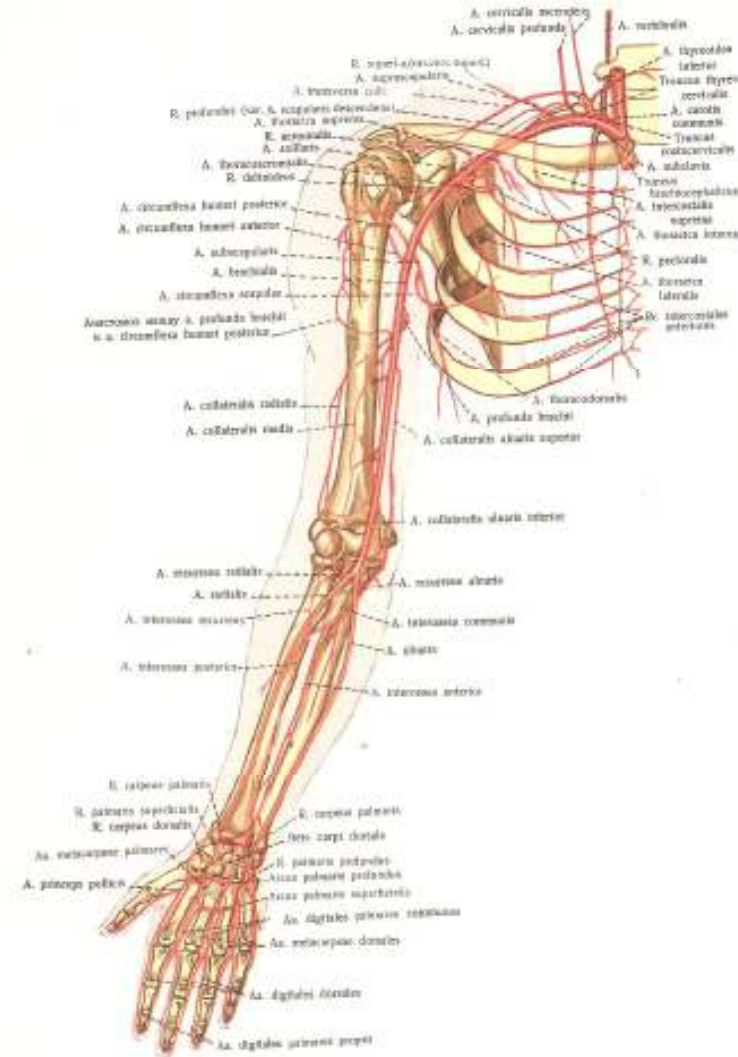
625. Артерии плечевого пояса и свободной части верхней конечности, правой; *ладонная поверхность (полусхематично)*.

UKŁAD KRAŻENIA

Pachowa prawa i lewa – ramienna prawa i lewa



628. Артерии и нервы плеча, правого; переднезадняя поверхность (2/5).
(С'части среднего нерва, n. medianus, в дистальной части, n. ulnaris, удалены.)



625. Артерии плечевого пояса и свободной части верхней конечности, правой; ладонная поверхность (полусхематично).

UKŁAD KRAŻENIA

Tętnica ramienna prawa i lewa – tętnica łokciowa i promieniowa prawa i lewa

