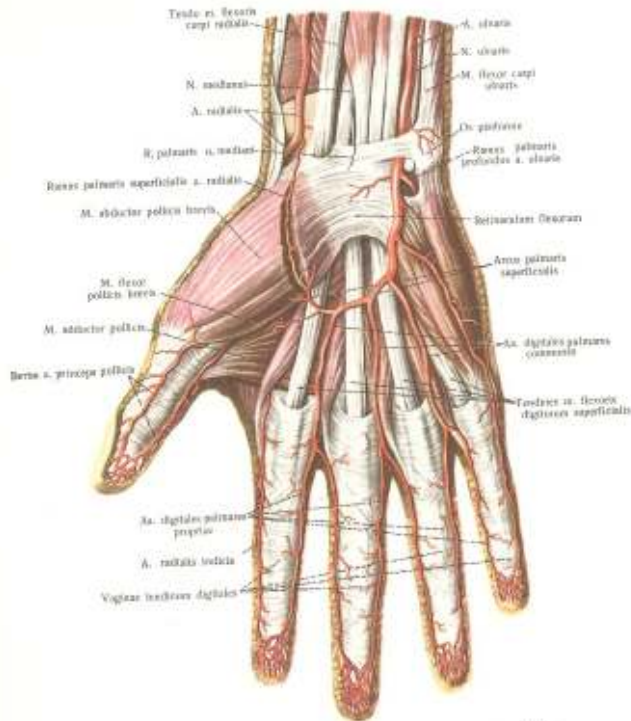
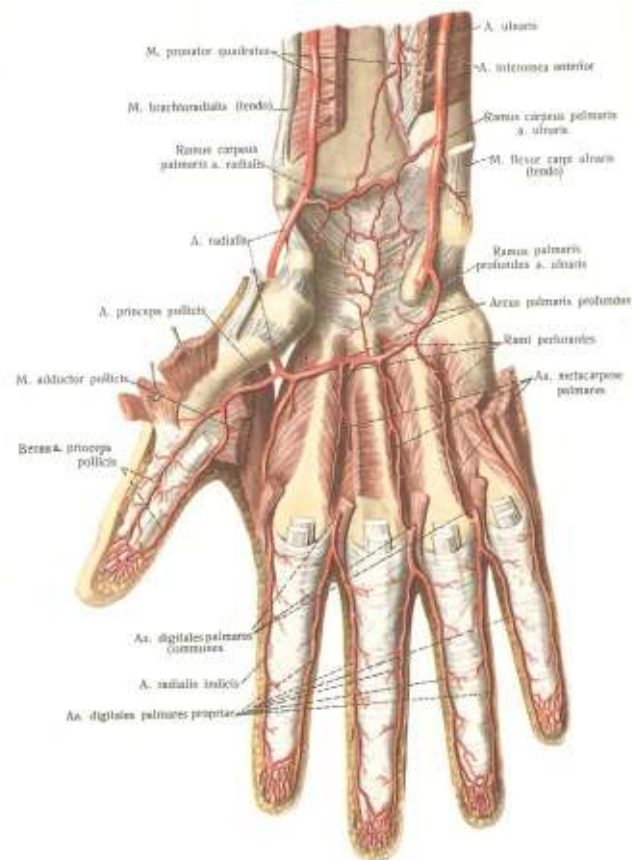


# UKŁAD KRAŻENIA

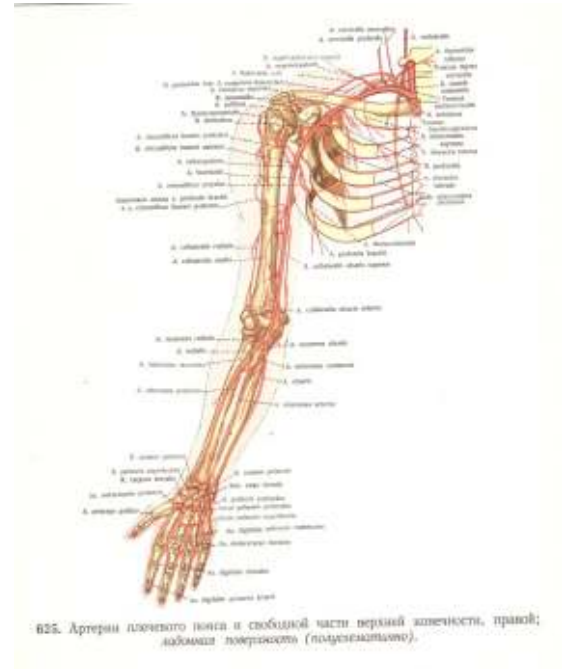
**Tętnice ręki – tętnice łokciowa i promieniowa – zespalają się tworząc łuk dłoniowy powierzchowny i głęboki**



633. Arterii kисти, правой; *ладонная поверхность* (3/4).  
(Главный элемент узкого; видна поверхностная ладонная дуга, арсия palmaris superficialis.)



634. Артерии кисти, правой; *ладонная поверхность* (3/4).  
(Мышцы кисти, за исключением межкостных, удалены; видна глубокая ладонная дуга, арсия palmaris profunda.)

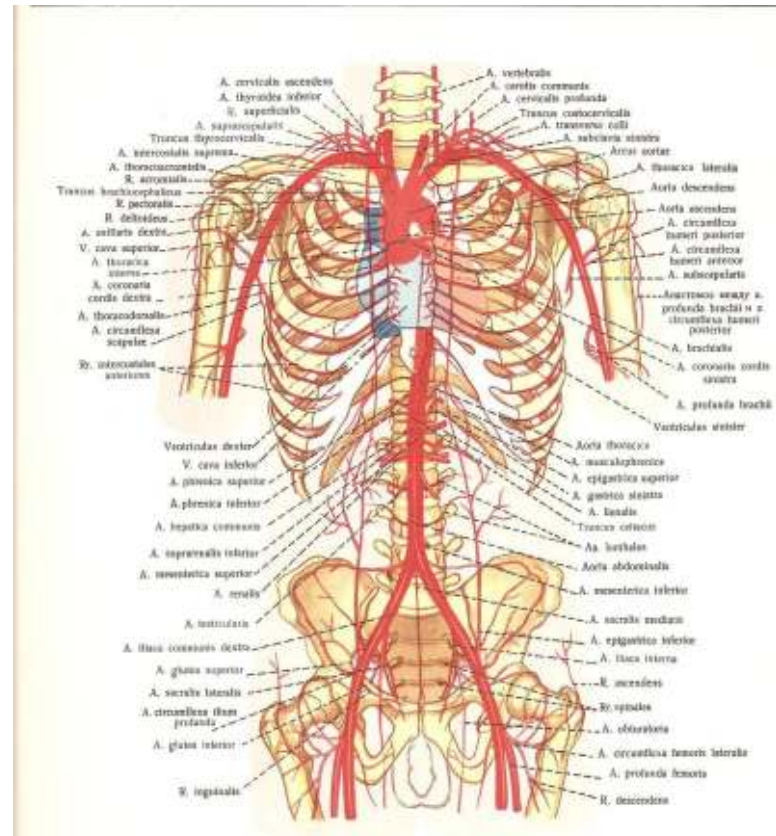


625. Артерии плечевого пояса и свободной части верхней конечности, правой; *ладонная поверхность* (подмышечный).

# UKŁAD KRAŻENIA

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

**Aorta zstępująca – przechodzi w aortę piersiową i brzuszną.**



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

# UKŁAD KRAŻENIA

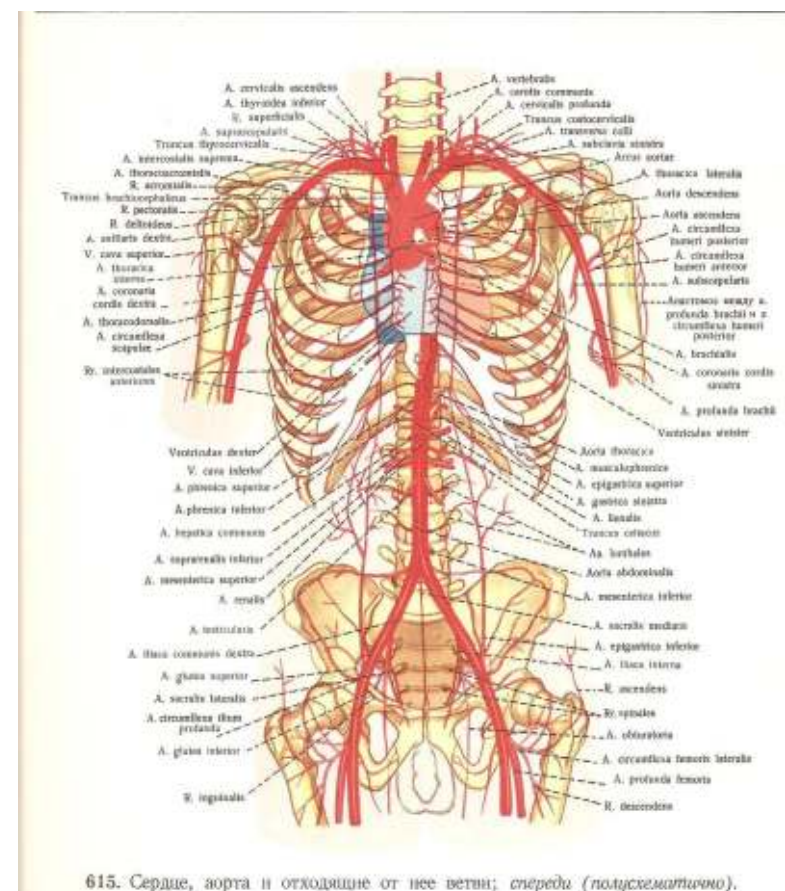
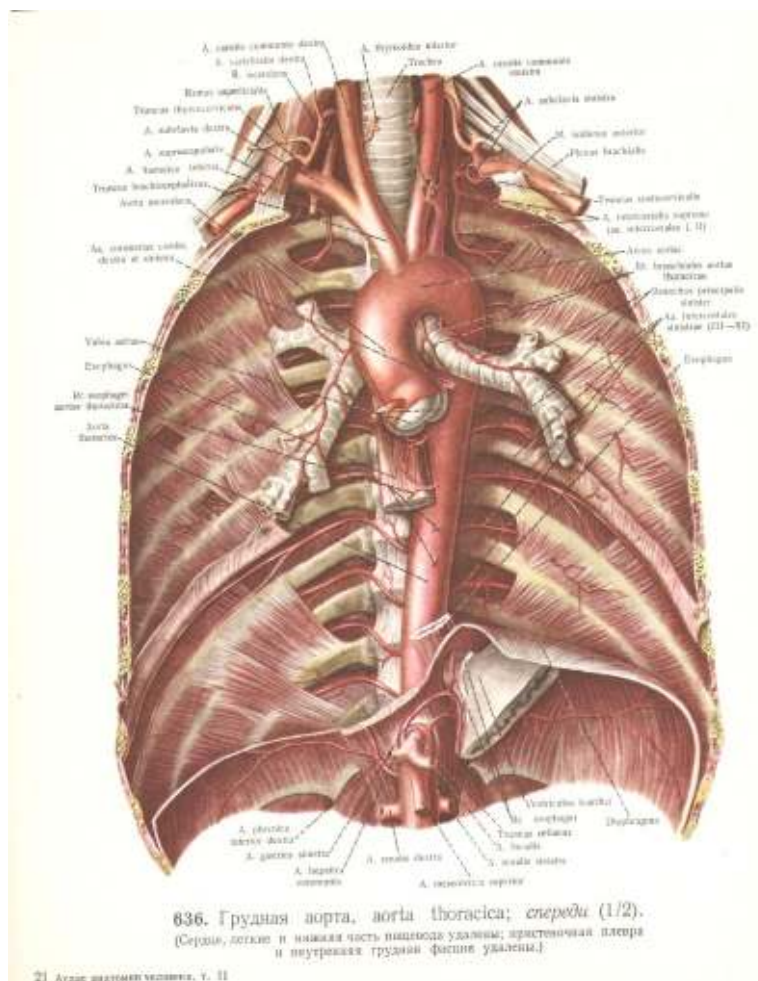
**NACZYNNIA KRWIONOŚNE** - uczestniczą w tworzeniu krążenia małego i krążenia dużego.

Łuk aorty, aortę zstępującą.

Aorta piersiowa – gałęzie ścienne – tętnice międzyżebrowe tylne i tętnice przeponowe górne

gałęzie trzewne – gałęzie przełykowe, gałęzie oskrzelowe, gałęzie osierdziowe, gałęzie

sródpiersiowe

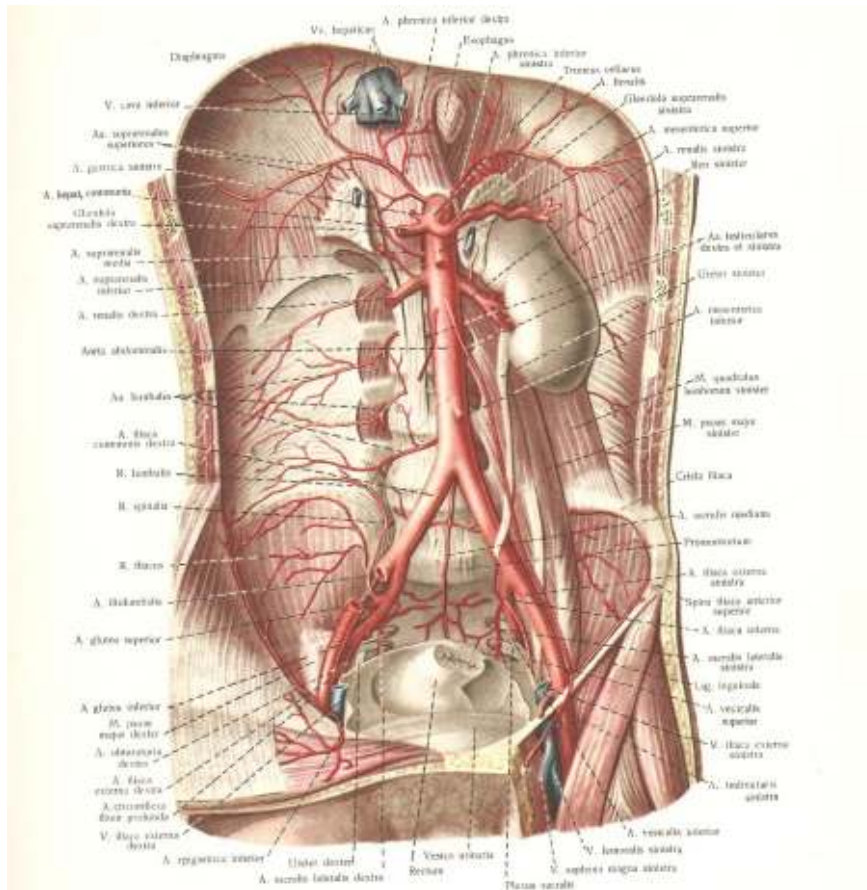


# UKŁAD KRAŻENIA

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

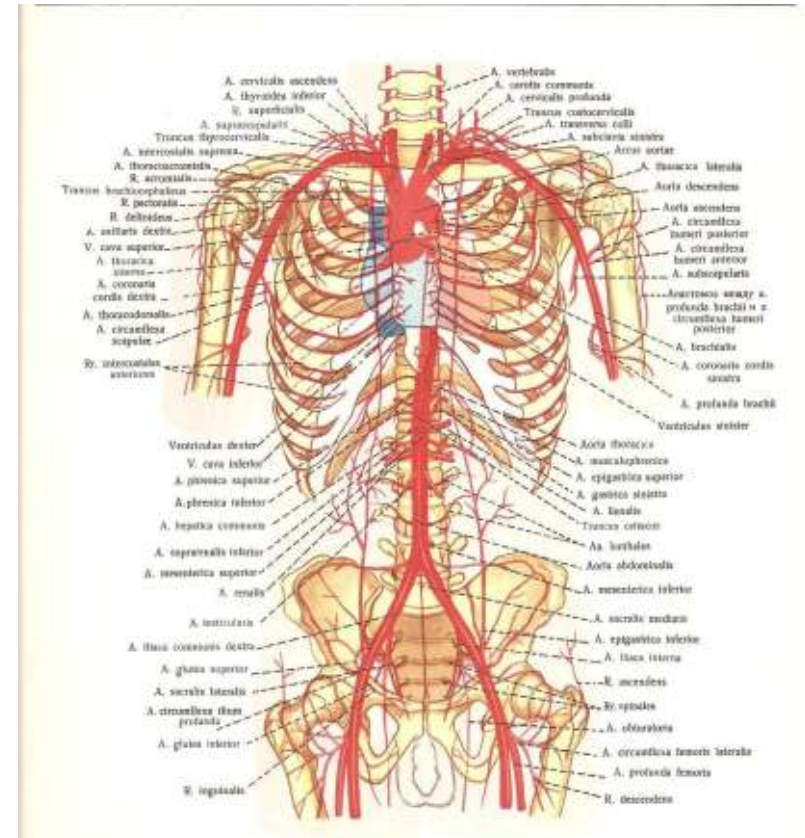
**Aorta brzuszna – tętnice ścienne i trzewne**

**Tętnice ścienne – parzyste – tętnice przeponowe dolne i tętnice lędźwiowe, nieparzyste – tętnica krzyżowa pośrodkowa**



637. Брюшная аорта, *aorta abdominalis*; *спереди (2/5)*.

(Желудок, тонкая и толстая кишка, печень, поджелудочная железа и правая почка с мочеточником удалены; пристеночный листок брюшины и внутренняя брюшная фасция, а также нижняя полость вены и ее ветви удалены.)



615. Сердце, аорта и отходящие от нее ветви; *спереди (полуосматривно)*.

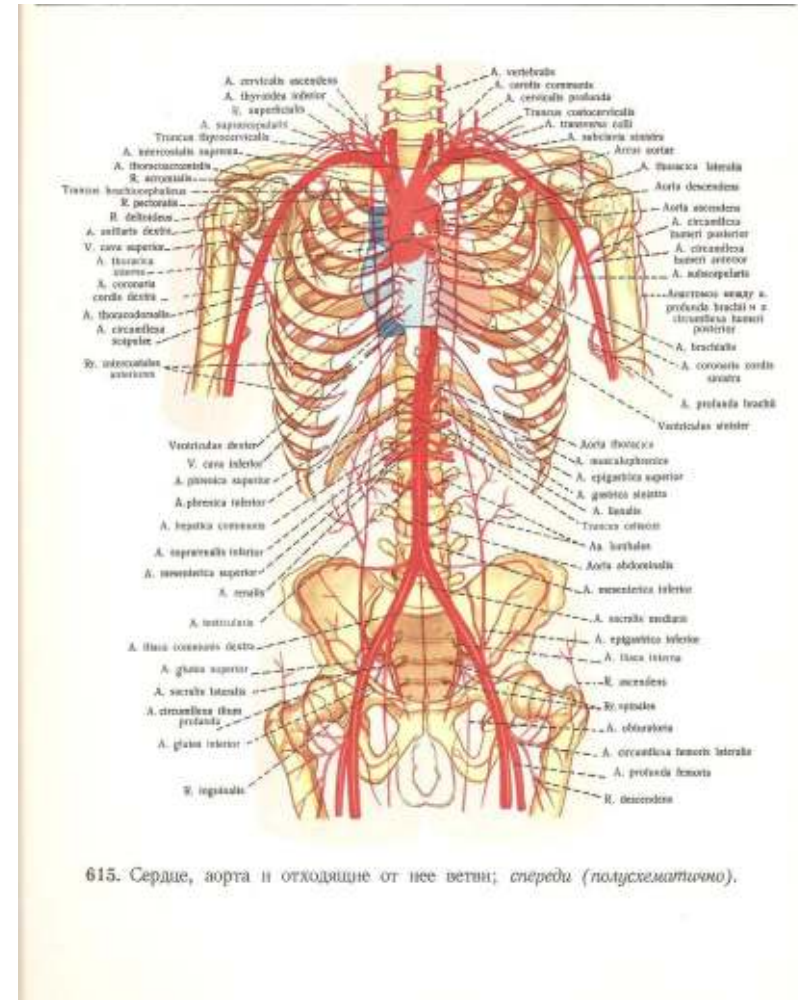
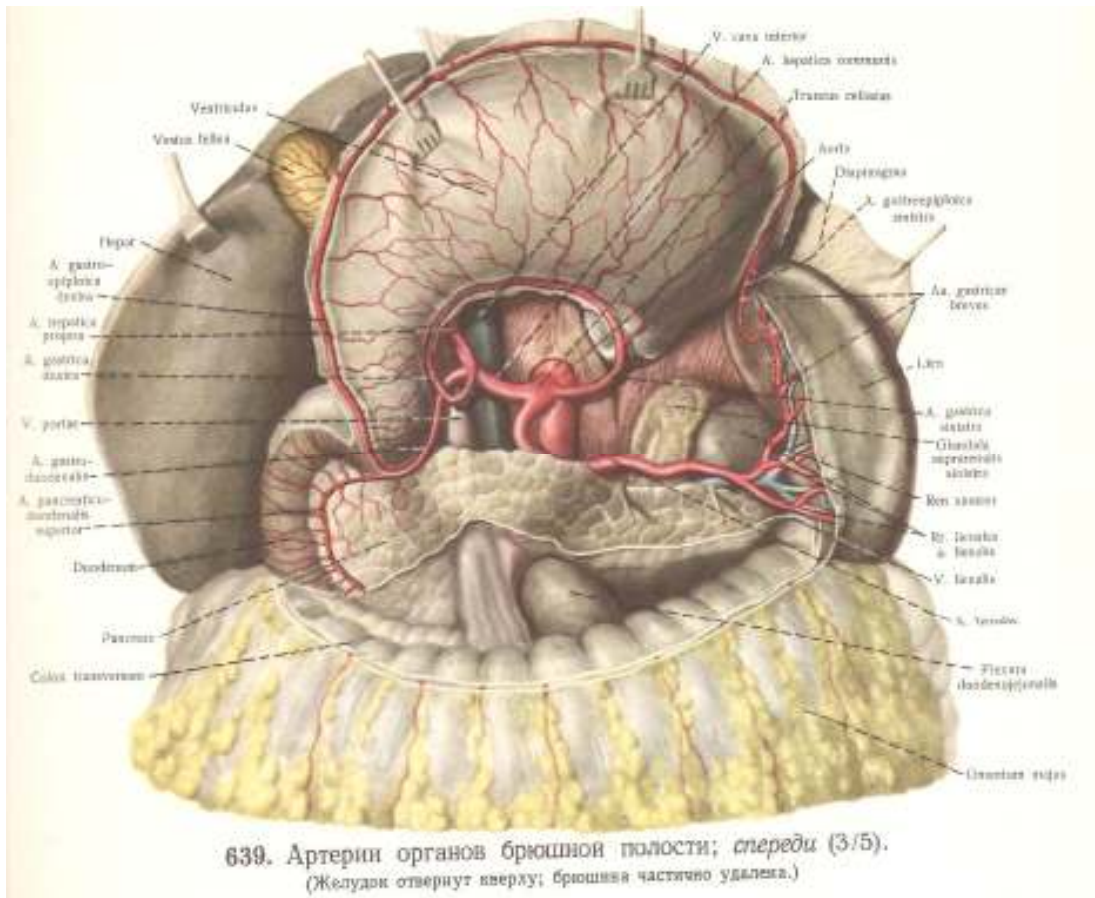
# UKŁAD KRAŻENIA

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

**Aorta brzuszna** – tętnice ścienne i trzewne

**Tętnice trzewne** – parzyste – tętnica nadnerczowa środkowa, tętnice nerkowe

**nieparzyste** – tętnica żołądkowa lewa, tętnica wątrobowa wspólna, tętnica wątrobowa właściwa, tętnica śledzionowa



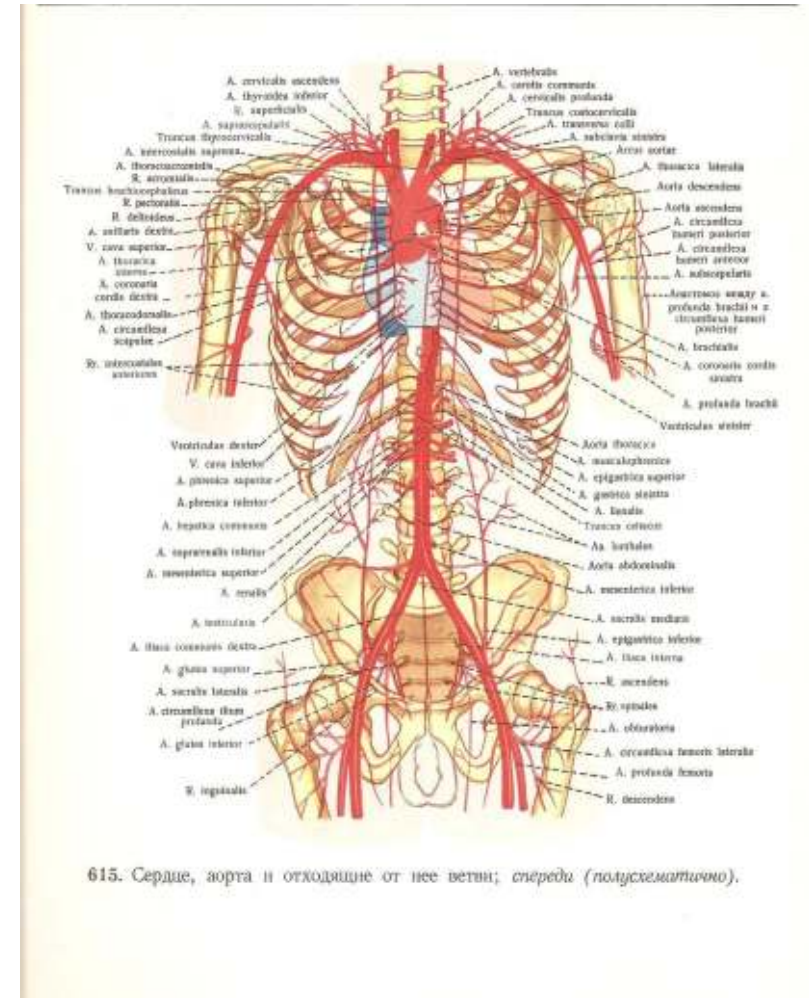
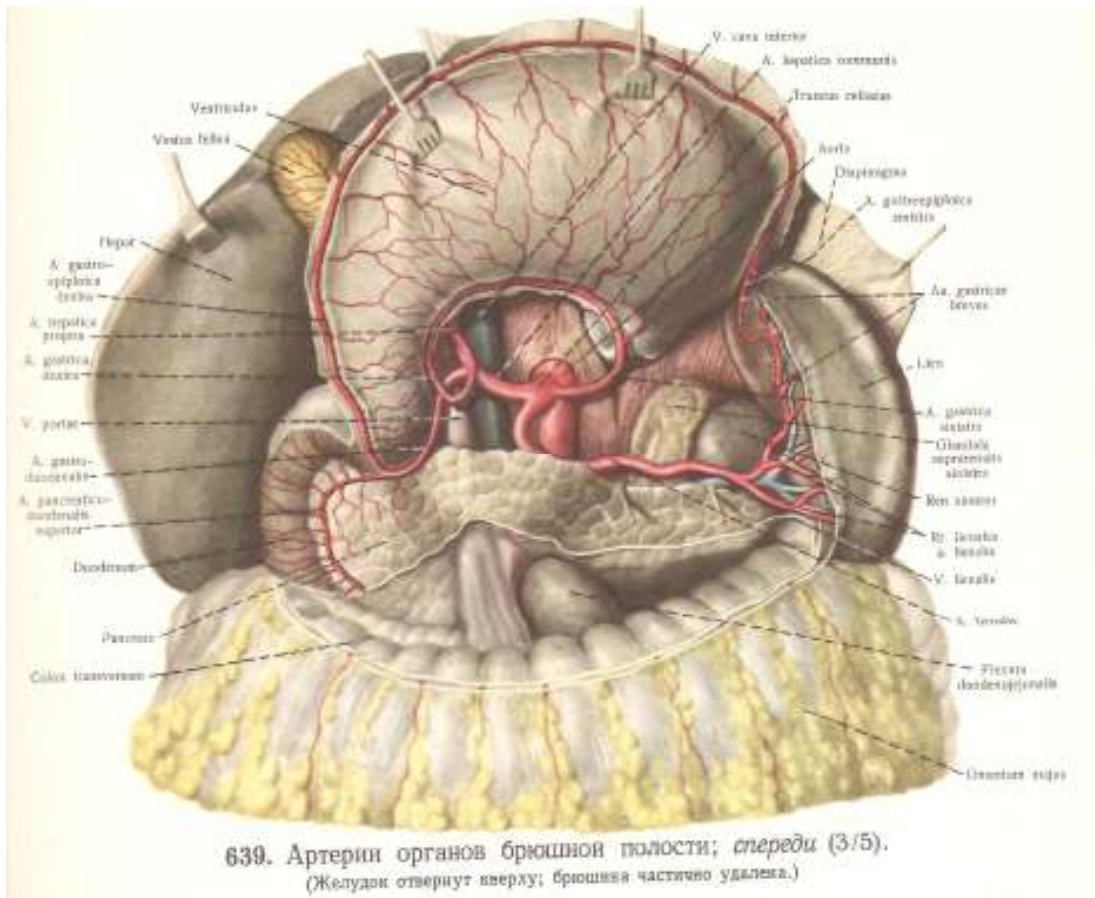
# UKŁAD KRAŻENIA

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

**Aorta brzuszna – tętnice ścienne i trzewne**

**Tętnice trzewne – parzyste – tętnica nadnerczowa środkowa, tętnice nerkowe**

**nieparzyste – tętnica kręzkowa górna, tętnice jelita czczego i krętego, tętnica okężnicza prawa i środkowa, tętnice esicze, tętnica kręzkowa dolna**



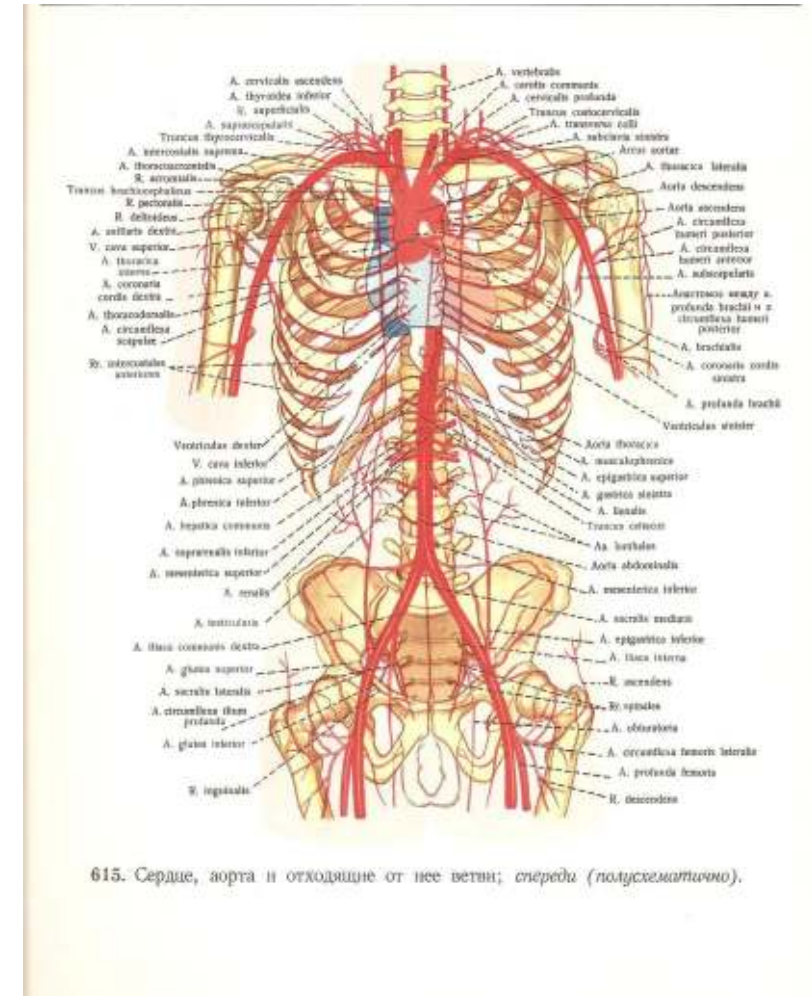
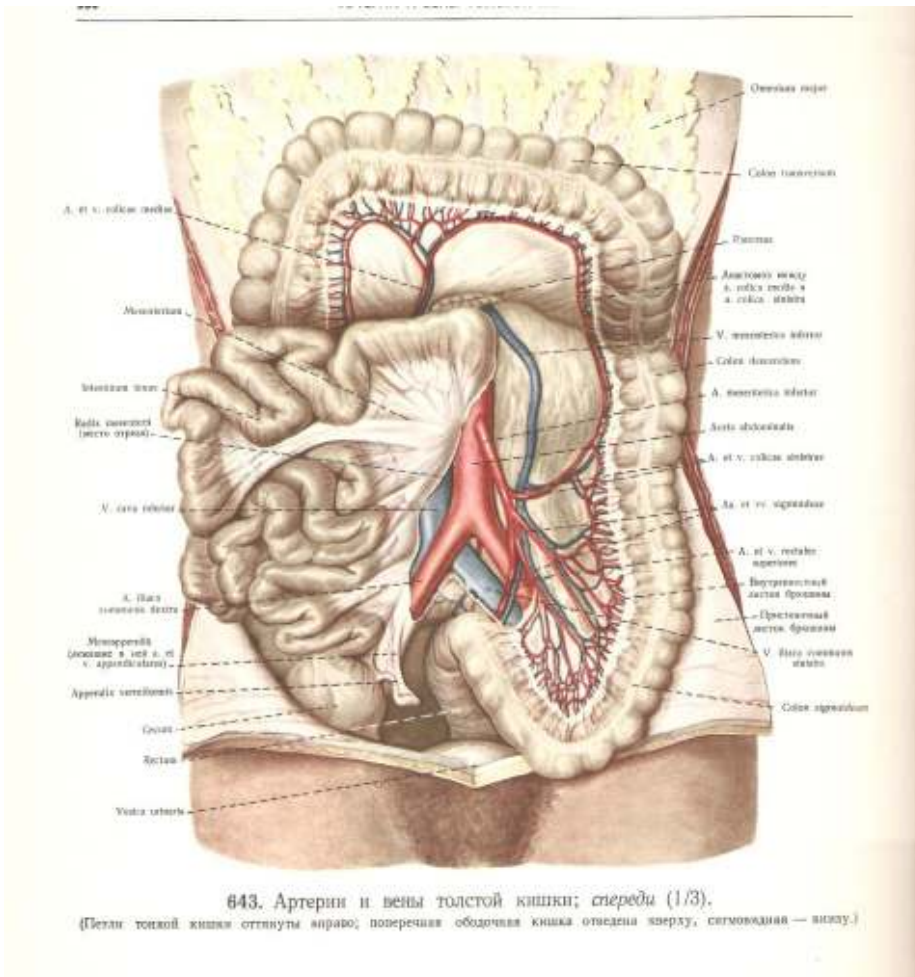
# UKŁAD KRAŻENIA

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

**Aorta brzuszna – tętnice ścienne i trzewne**

**Tętnice trzewne – parzyste – tętnica nadnerczowa środkowa, tętnice nerkowe**

**nieparzyste – tętnica kręzkowa górna, tętnice jelita czczego i krętego, tętnica okężnicza prawa i środkowa, tętnice esicze, tętnica kręzkowa dolna**

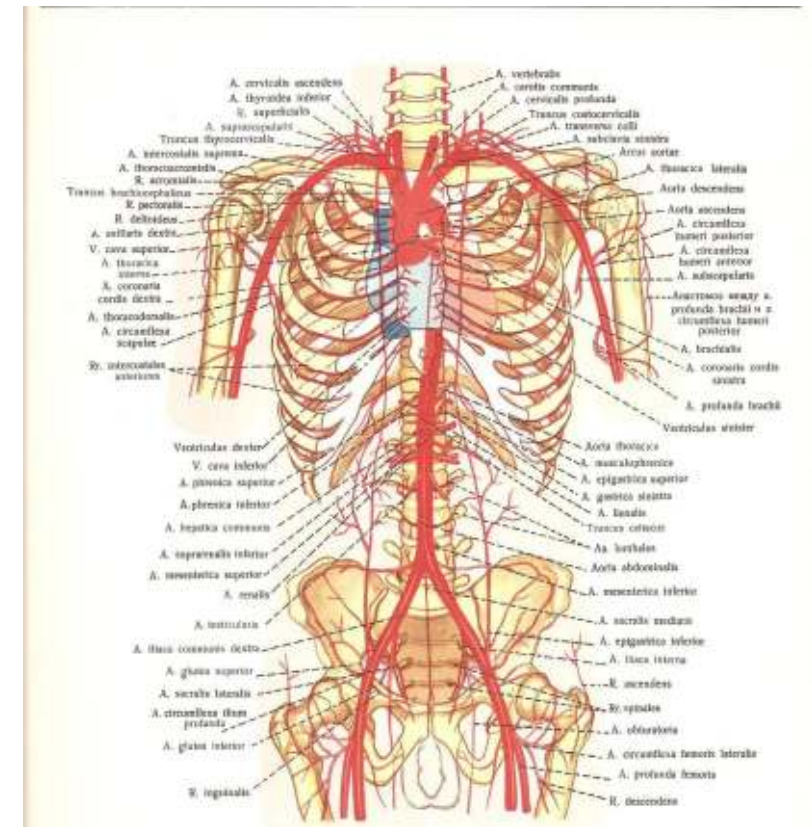
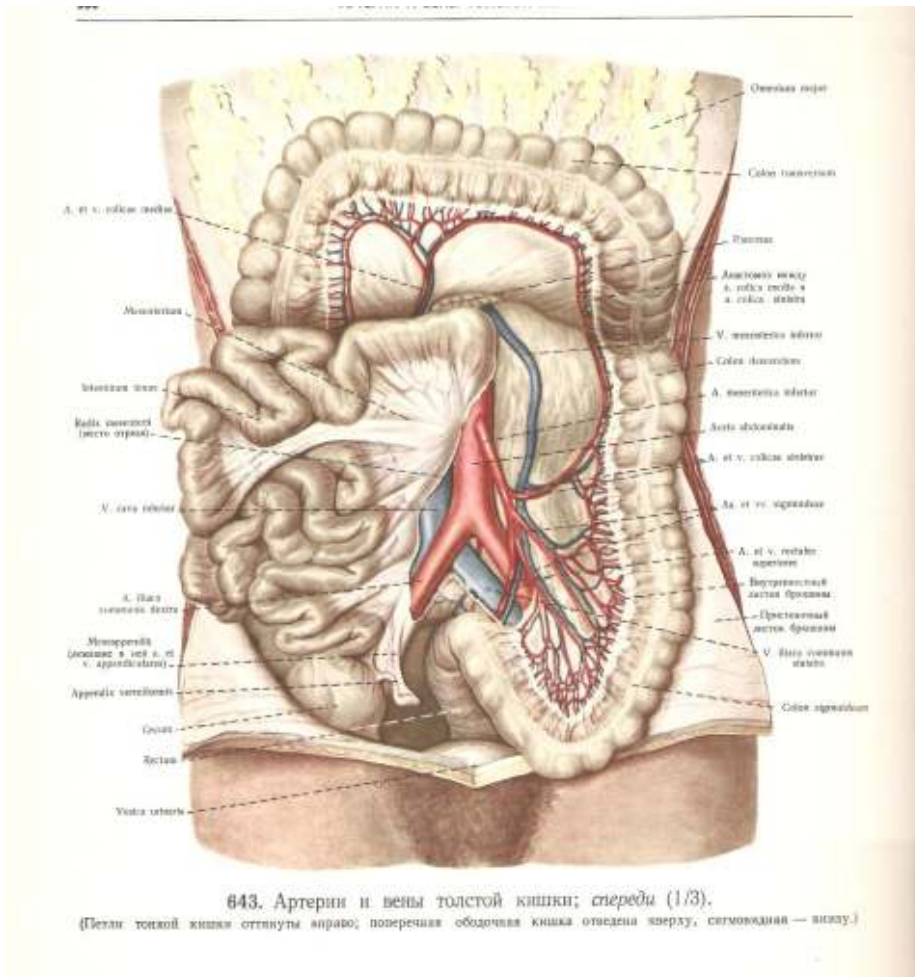


# UKŁAD KRAŻENIA

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

**Aorta brzuszna – tętnice biodrowe wspólne prawa i lewa – IV L**

**Tętnice biodrowe wspólne – tętnice biodrowe wewnętrzne i tętnice biodrowe zewnętrzne**



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



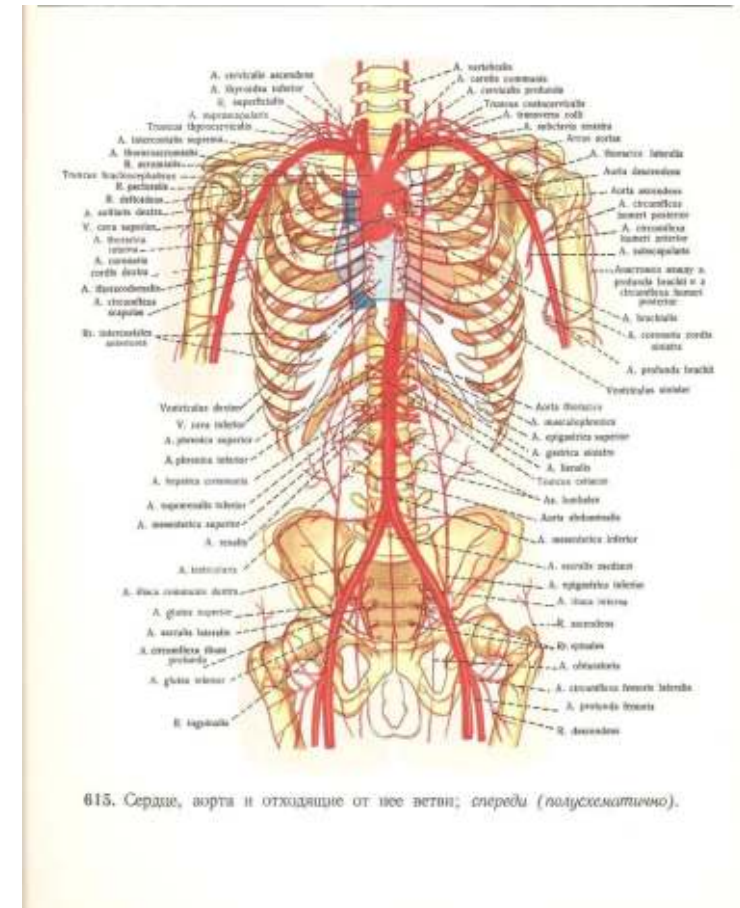
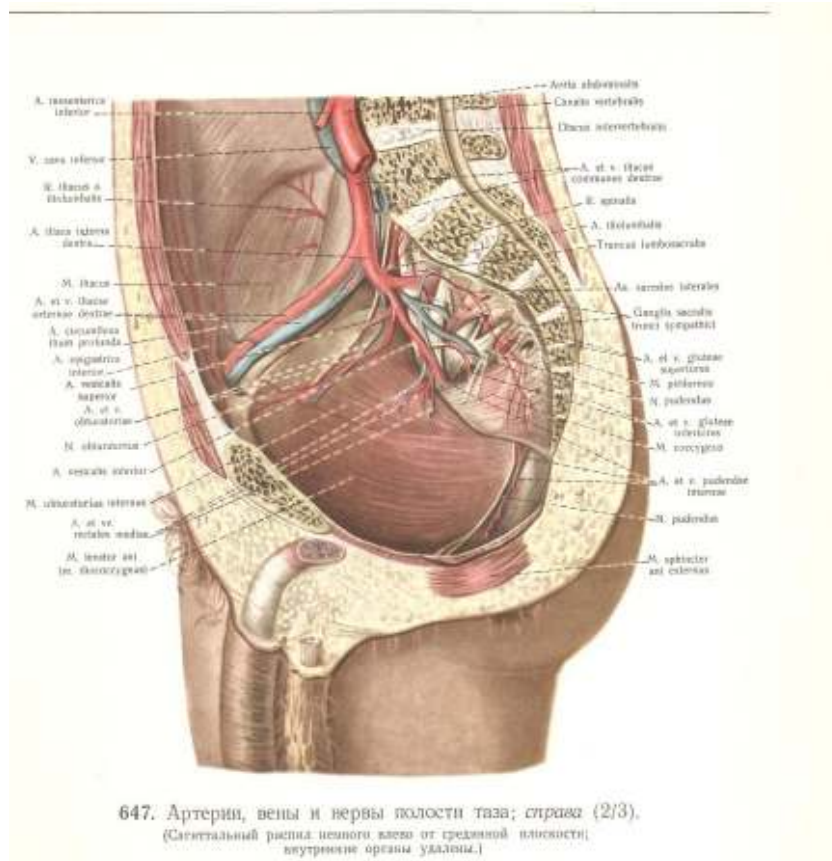
# UKŁAD KRAŻENIA

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

**Tętnice biodrowe wspólne – tętnice biodrowe wewnętrzne**

**gałęzie ścienne – t. biodrowo-łędźwiowa, t. krzyżowa boczna, t. zaślonowa, t. pośladkowa górna i dolna**

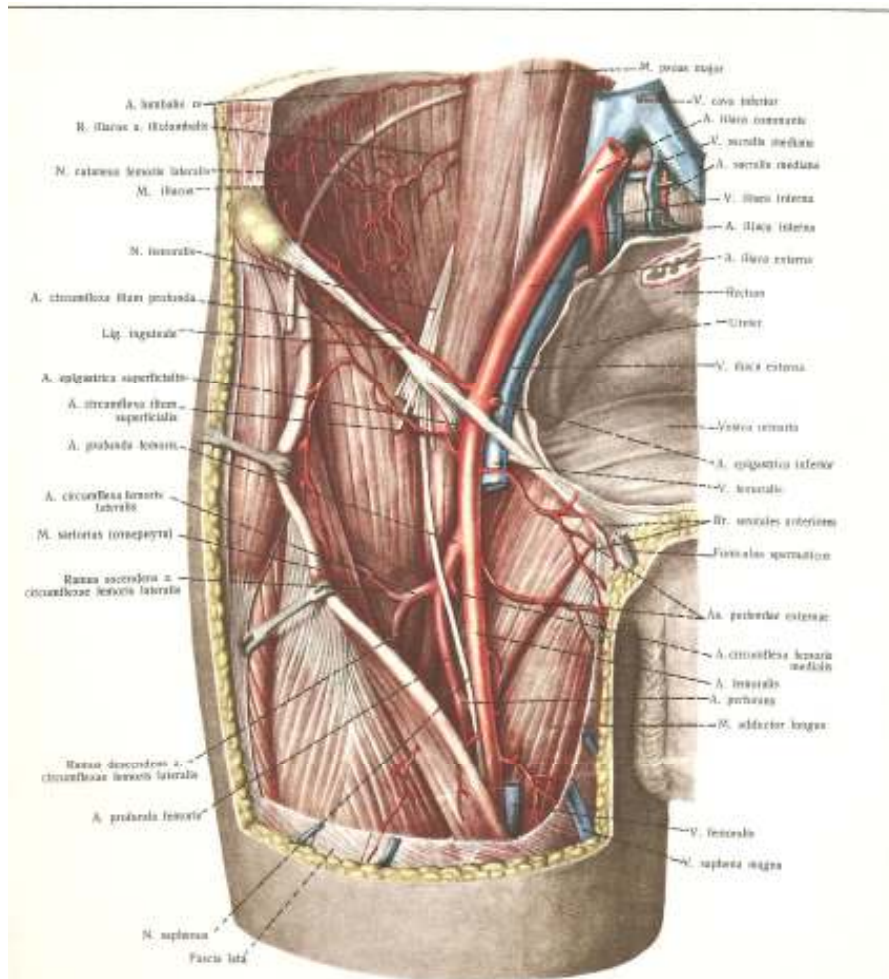
**gałęzie trzewne - t. pępkowa, t. pęcherzowa dolna, t. maciczna, t. pochwowa, odbytnicza środkowa, t. sromowa wewnętrzna**



# UKŁAD KRAŻENIA

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

**Tętnice biodrowe zewnętrzne** - gałęzie ściany brzucha – t. nabrzuszną dola, t. okalającą biodro głęboką, tętnicę udową



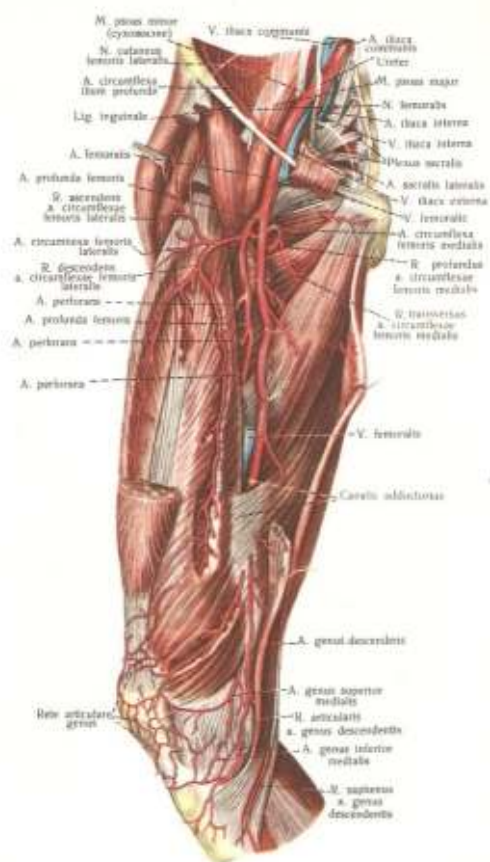
653. Наружная подвздошная артерия, а. ilio externa, и бедренная артерия, а. femoralis, правые; *спереди* (3/5).  
(Бедренная вена, v. femoralis, и бедренный нерв, n. femoralis, частично удалены.)



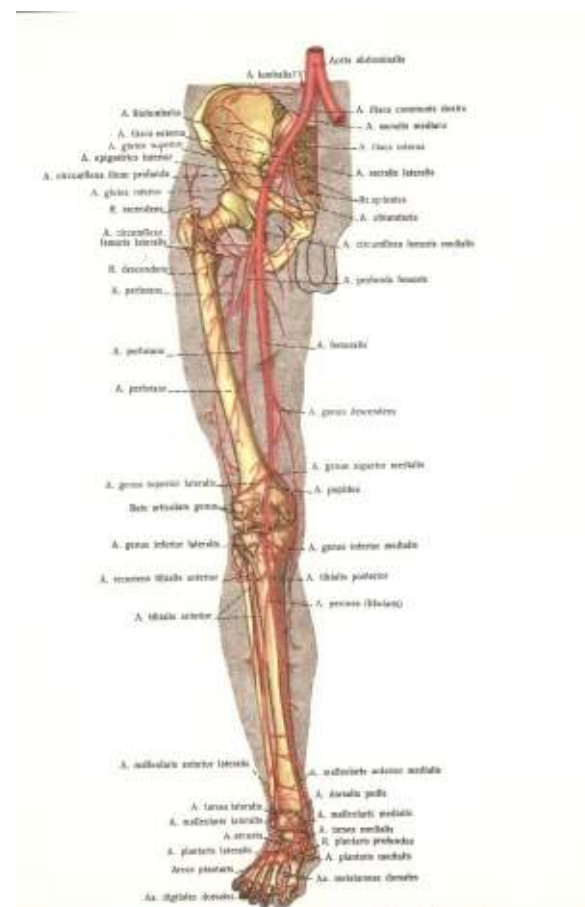
651. Артерии тазового пояса и свободной части нижней конечности, правой; *передняя поверхность (полусхематично)*.

# UKŁAD KRAŻENIA

**NACZYNNIA KRWIONOŚNE** - uczestniczą w tworzeniu krążenia małego i krążenia dużego.  
**Tętnice biodrowe zewnętrzne** - tętnica udowa – tętnica głęboka i powierzchowna



654. Бедренная артерия, а. femoralis, правая; внутренняя поверхность (1/5).  
 (Портняжная, гребешковая и прямая мышцы частично удалены.)

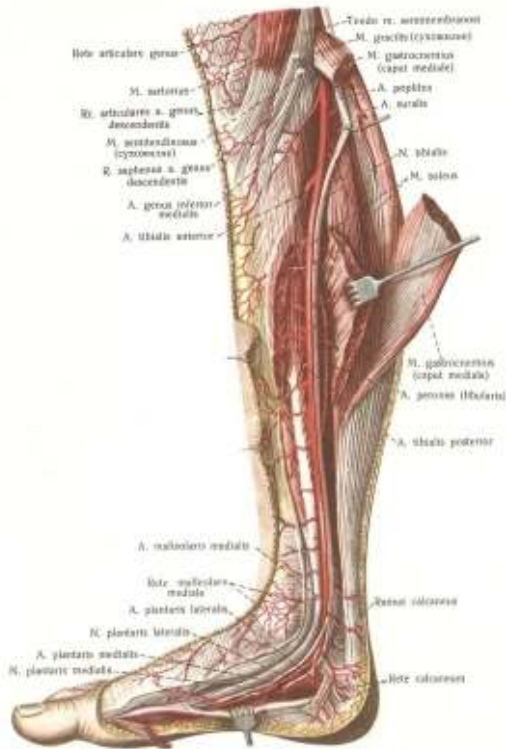


651. Артерии тазового пояса и свободной части нижней конечности, правой; передняя поверхность (полусхематично).

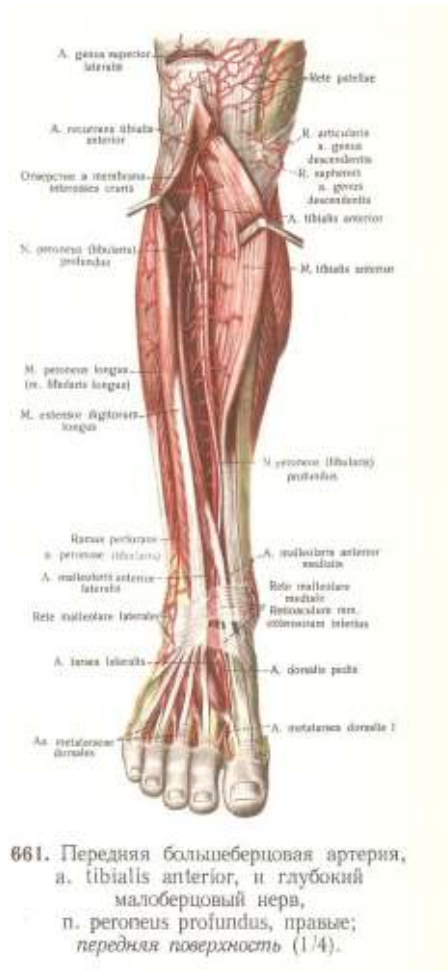
# UKŁAD KRAŻENIA

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

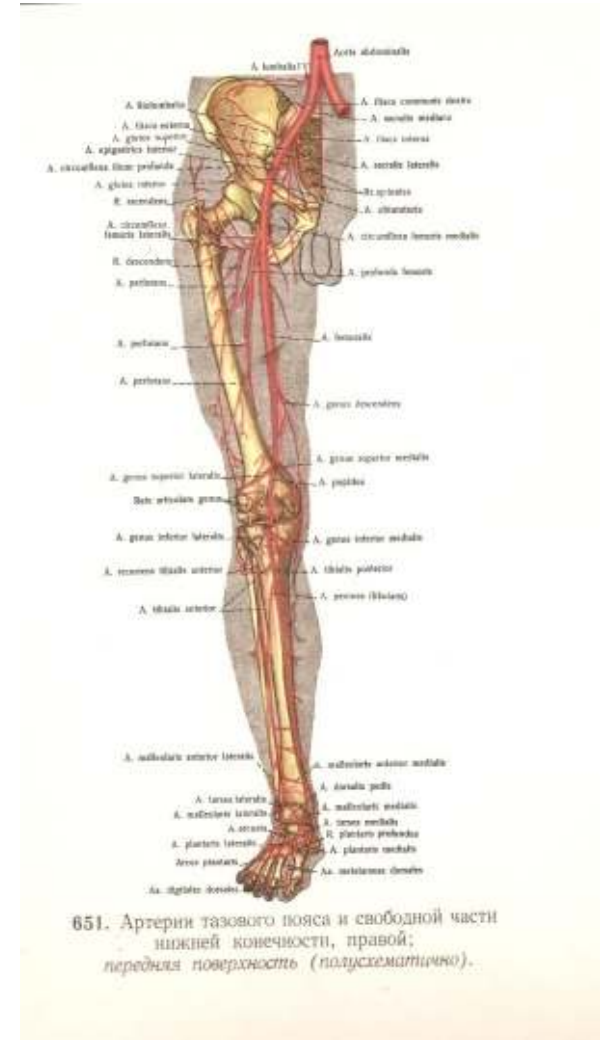
**Tętnica głęboka – tętnica podkolanowa – dół podkolanowy – tętnica piszczelowa przednia i tętnica piszczelowa tylna**



660. Задняя большеберцовая артерия, а. tibialis posterior, и большеберцовый нерв, n. tibialis posterior, правые; внутренняя поверхность (1/4).  
(Медialная головка икроножной мышцы и глубоководная мышца перерезаны и отпалены.)



661. Передняя большеберцовая артерия, а. tibialis anterior, и глубокий малоберцовый нерв, n. peroneus profundus, правые; передняя поверхность (1/4).



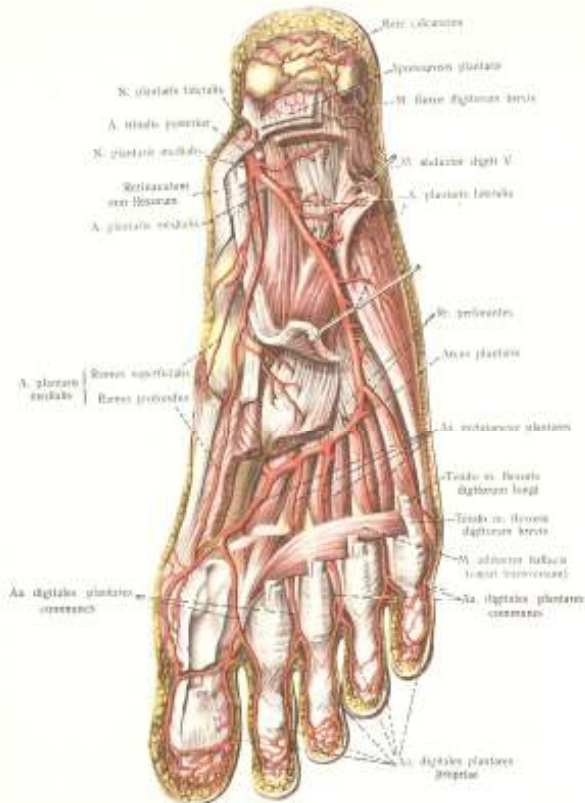
651. Артерии тазового пояса и свободной части нижней конечности, правые; передняя поверхность (полусхематично).

# UKŁAD KRAŻENIA

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

**tętnica piszczelowa przednia – tętnica strzałkowa**

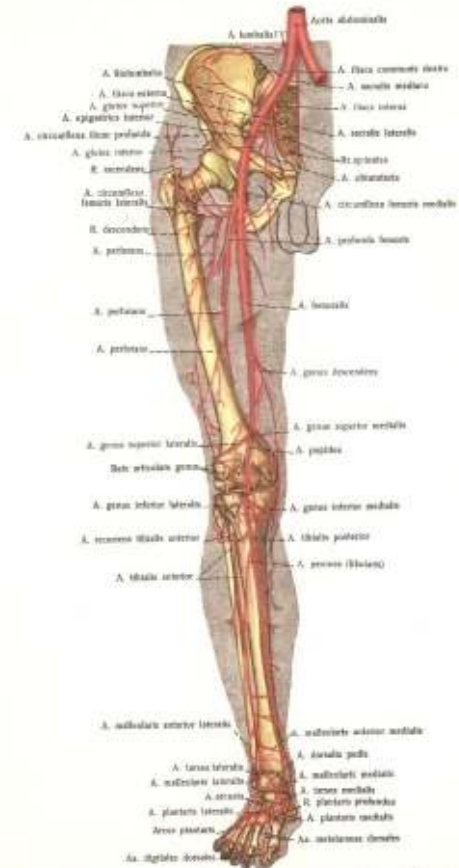
**tętnica piszczelowa tylna – tętnica podszwowa przyśrodkowa i tętnica podszwowa boczna**



663. Артерии стопы, правой; *подшивенная поверхность* (1/2).  
(Мышцы большей частью удалены.)



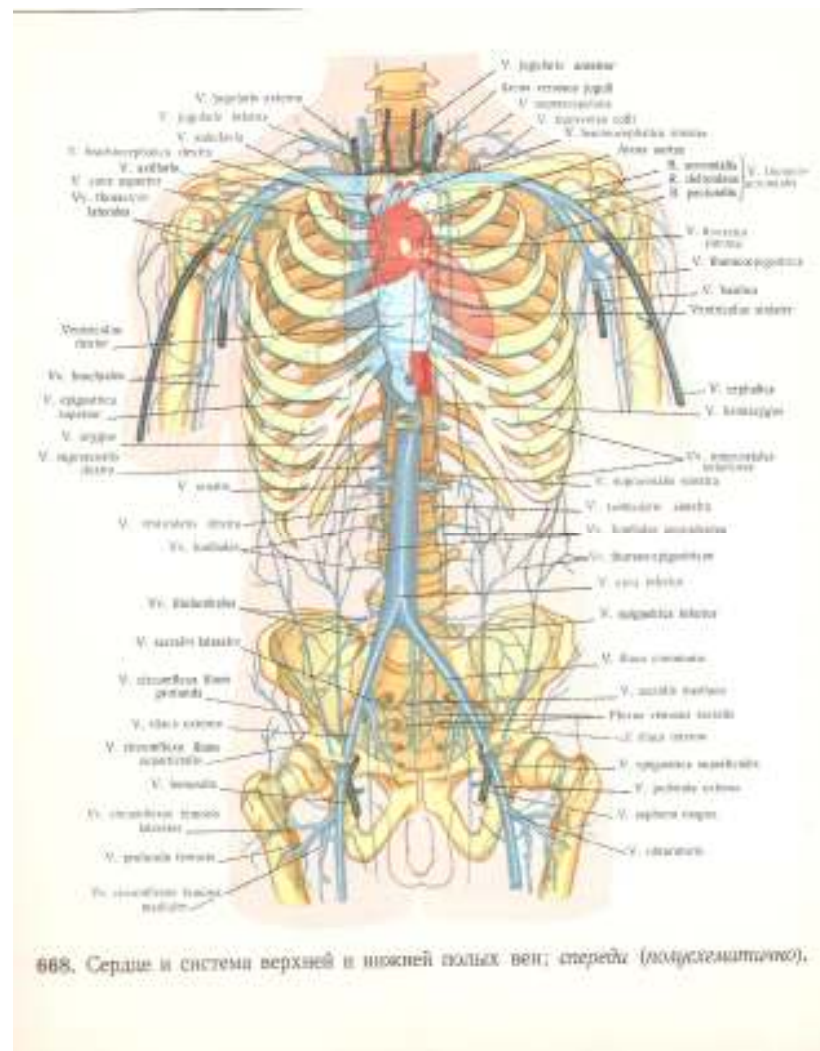
661. Передняя большеберцовая артерия, а. tibialis anterior, и глубокий малоберцовый нерв, п. peroneus profundus, правые; *передняя поверхность* (1/4).



651. Артерии тазового пояса и свободной части нижней конечности, правой; *передняя поверхность* (полусхематично).

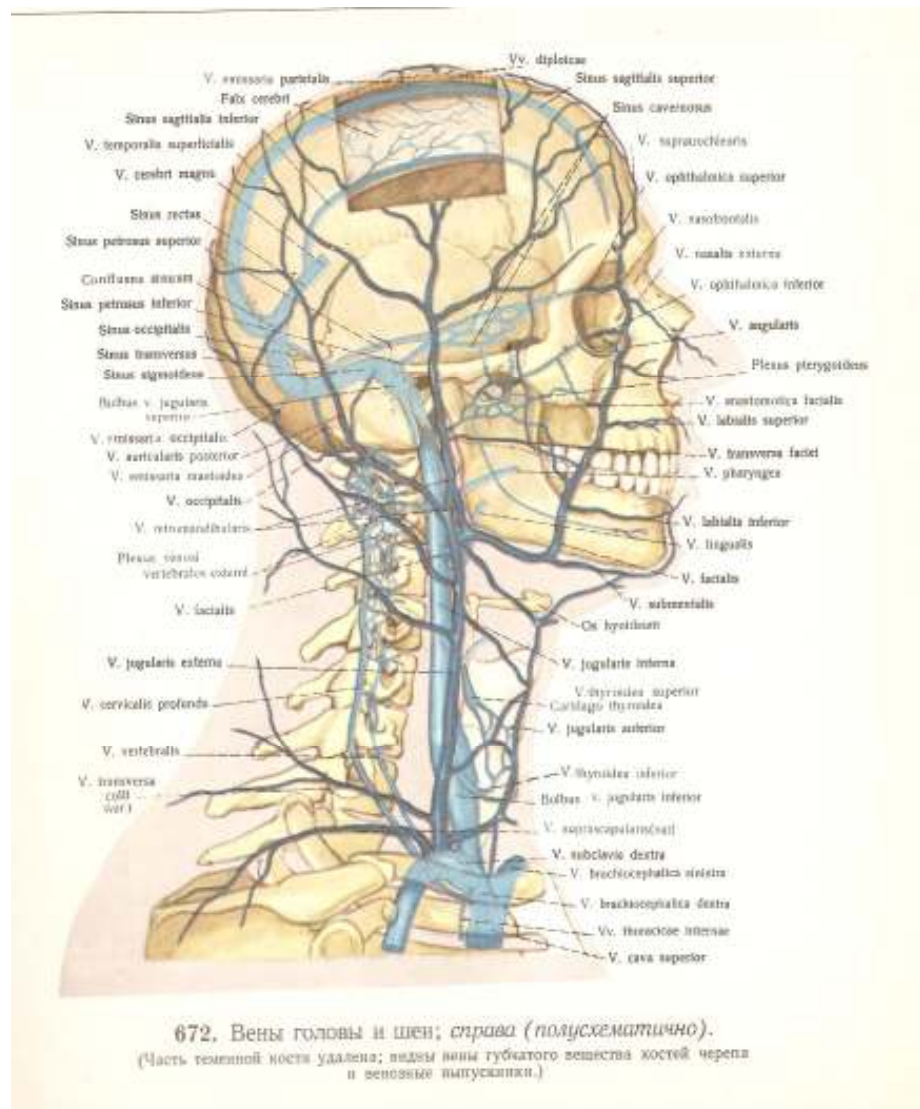
# UKŁAD KRAŻENIA

## NACZYNIW ŻYLNE – żyła główna dolna i górna



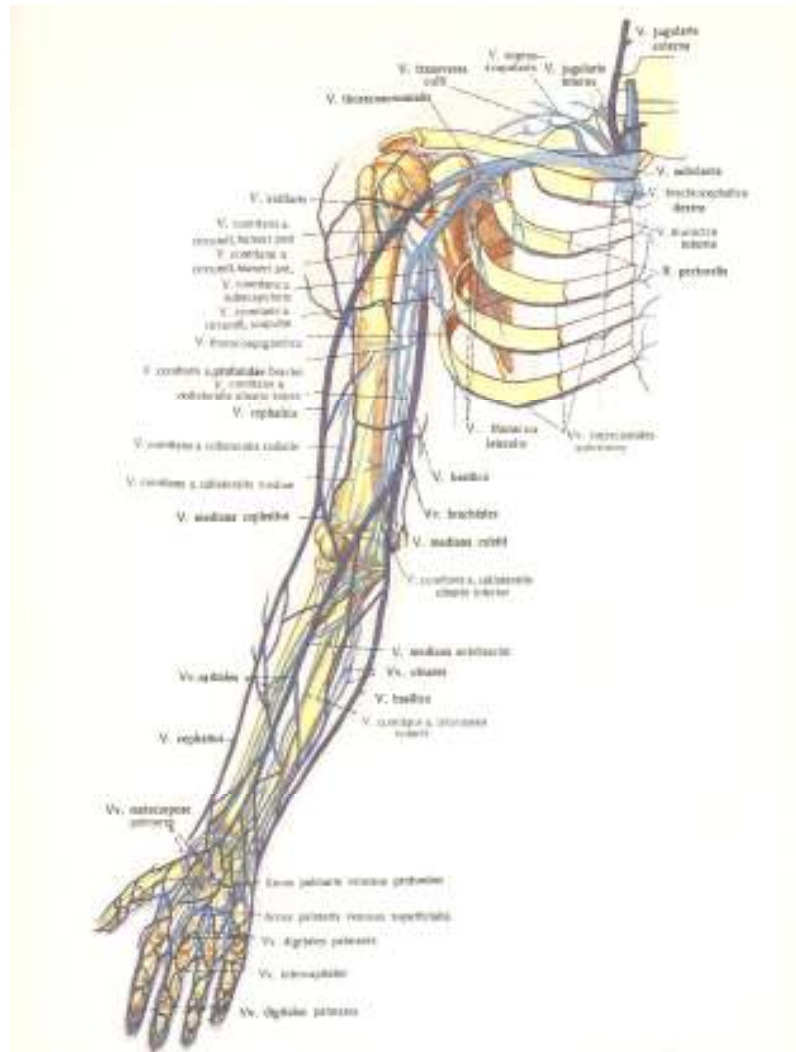
# UKŁAD KRAŻENIA

## NACZYNIW ŻYLNE – żyły głowy i szyi



# UKŁAD KRAŻENIA

## NACZYNIW ŻYLNE – żyły kończyny górnej

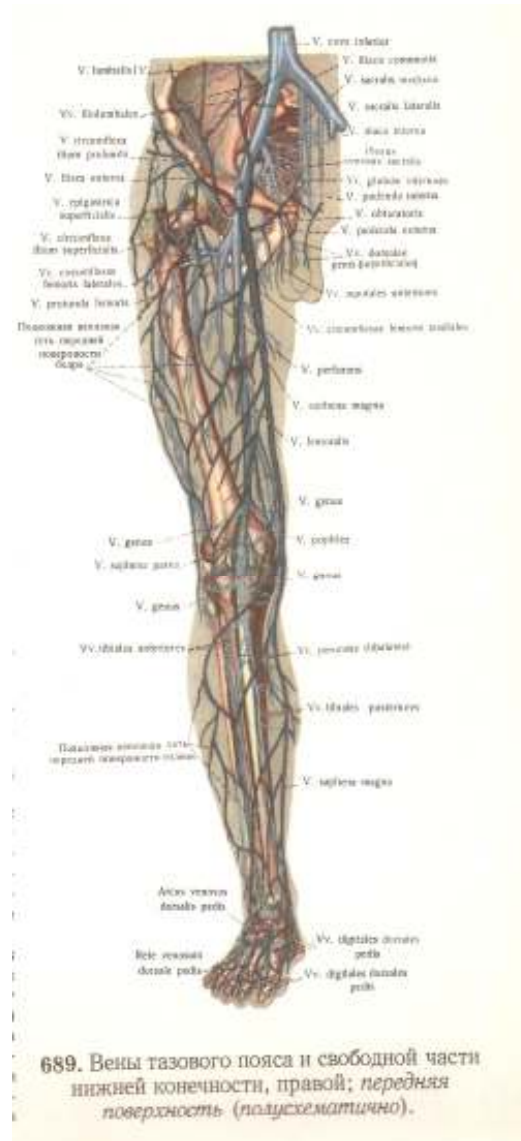


678. Veiny плечевого пояса и свободной части верхней конечности, правой; ладонная поверхность (полусогнутой).



# UKŁAD KRAŻENIA

## NACZYNIW ŻYLNE – żyły kończyny dolnej





Przedmiot:

Politechnika Gdańska, *Inżynieria Biomedyczna*

## **UKŁAD KRAŻENIA - FIZJOLOGIA**

**Układ sercowo- naczyniowy – czynnościowo dzielimy na**

**SERCE – zbudowane z czterech jam – dwóch przedsionków – prawego i lewego i dwóch komór prawej i lewej . Przedsionki to pompy objętościowe a komory to pompy ciśnieniowe.**

**TĘTNICE I ŻYŁY – krążenia dużego – tworzą dwa zbiorniki - zbiornik tętniczy duży (ZTD) i zbiornik żylny duży (ZŻD)**

**TĘTNICE I ŻYŁY – krążenia małego - tworzą dwa zbiorniki - zbiornik tętniczy płucny i zbiornik żylny płucny**

**DWIE SIECI NACZYŃ WŁOSOWATYCH – łączące - zbiornik tętniczy duży i zbiornik żylny duży oraz zbiornik tętniczy płucny i zbiornik żylny płucny**

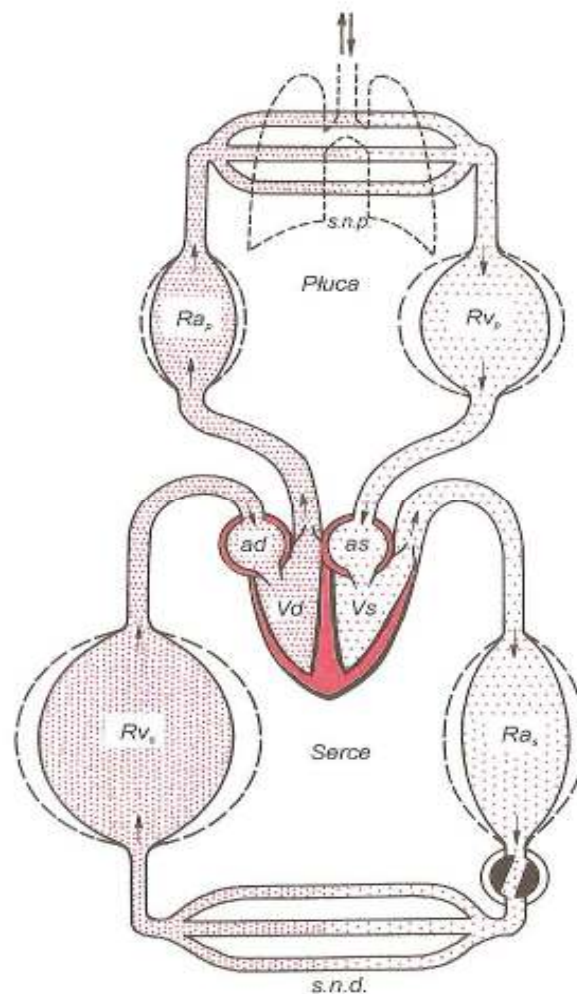
**UKŁAD SERCOWO- NACZYNIOWY – to układ – CZTERECH POMP PRACUJĄCYCH SZEREGOWO CZTERECH ZBIORNIKÓW KRWI, DWÓCH SIECI NACZYŃ WŁOSOWATYCH**

**Każdy zbiornik zawiera inna objętość krwi i panuje w nim inne ciśnienie. Pomimo to pojemność krwi tłoczona w jednostce czasu do ZTD musi być prawie równa pojemności krwi odpływającej ze ZŻD, ponadto pojemność krwi tłoczona ze ZTD musi być równa pojemności tłoczonej do ZTP oraz pojemność krwi odpływającej ze ZŻD musi być równa pojemności krwi odpływającej do ZŻP.**

**Zmiany w krwi krążącej pomiędzy zbiornikami w stanach fizjologicznych – praca mięśni, trawienie, postawa ciała.**

# UKŁAD KRAŻENIA - FIZJOLOGIA

## UKŁAD SERCOWO- NACZYNIOWY – CZYNNOŚCIOWO DZIELIMY NA



Ryc. 165. Schemat układu sercowo-naczyniowego. Vd – komora prawa, Vs – komora lewa, ad – prawy przedsionek, as – lewy przedsionek, Ra<sub>s</sub> – zbiornik tętniczy duży, Rv<sub>s</sub> – zbiornik żylny duży, Ra<sub>p</sub> – zbiornik tętniczy płucny, Rv<sub>p</sub> – zbiornik żylny płucny, s.n.d. – sieć naczyń włosowatych krążenia dużego, s.n.p. – sieć naczyń włosowatych krążenia płucnego.

# UKŁAD KRAŻENIA - FIZJOLOGIA

**SERCE – z pracą jego związane są zjawiska**

**1. ELEKTRYCZNE 2. MECHANICZNE 3. AKUSTYCZNE**

**ELEKTRYCZNE**

**POTENCJAŁ SPOCZYNKOWY – 80 miliwoltów – stały ruch jonów potasowych na zewnątrz komórek mięśnia sercowego i stały napływ jonów sodowych do komórek mięśnia sercowego – wyrównywany przez działanie pompy jonowej w błonie komórkowej mięśnia sercowego**

**POBUDZENIE KOMÓREK MIĘŚNIA SERCOWEGO – 4 fazy**

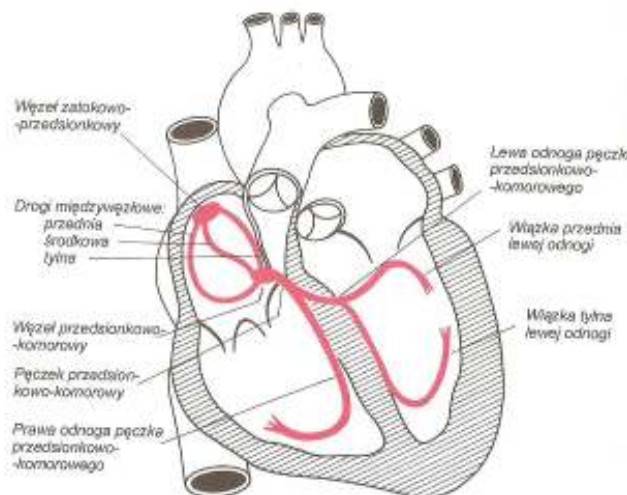
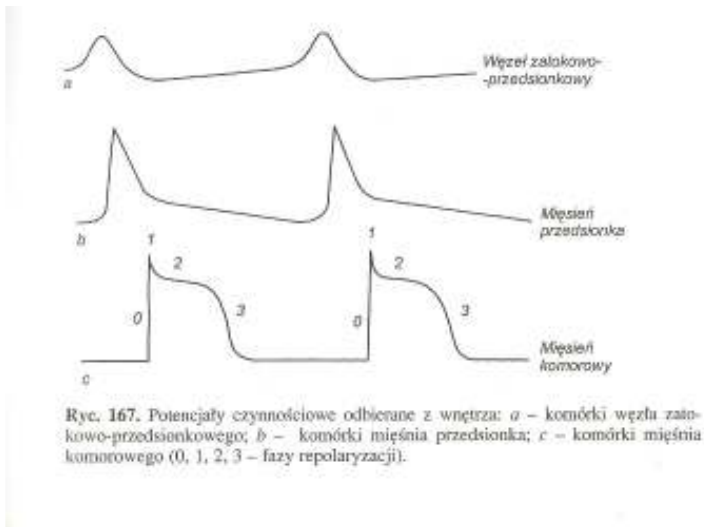
**Faza 0 – szybka depolaryzacja**

**Faza 1 – repolaryzacja**

**Faza 2 – utrzymująca się stała depolaryzacja**

**Faza 3 – powrót do potencjału spoczynkowego**

**SERCE – siła skurczu mięśnia sercowego zależy od: początkowej długości jego komórek – optymalne wypełnienie jam serca – optymalne rozciągnięcie komórek mięśnia sercowego – wywołuje maksymalne skurcze zgodnie z prawem Starlinga**



Ryc. 166. Układ przewodzący serca.

Tabela 26

Prędkość przenoszenia się depolaryzacji w układzie przewodzącym i w mięśniu sercowym

Komórki	Prędkość przenoszenia (m/s)
Węzeł zatokowo-przedsionkowy	0,05
Mięsień przedsionków	1,0
Strefy granicznej pomiędzy mięśniem przedsionków i węzłem przedsionkowo-komorowym	0,05
Węzeł przedsionkowo-komorowy	0,1
Pęczek przedsionkowo-komorowy	2,0
Przewodzące w mięśniu komór	4,0
Mięsień komór pod wsięrdziem	1,0
Mięsień komór pod osierdziem	0,4

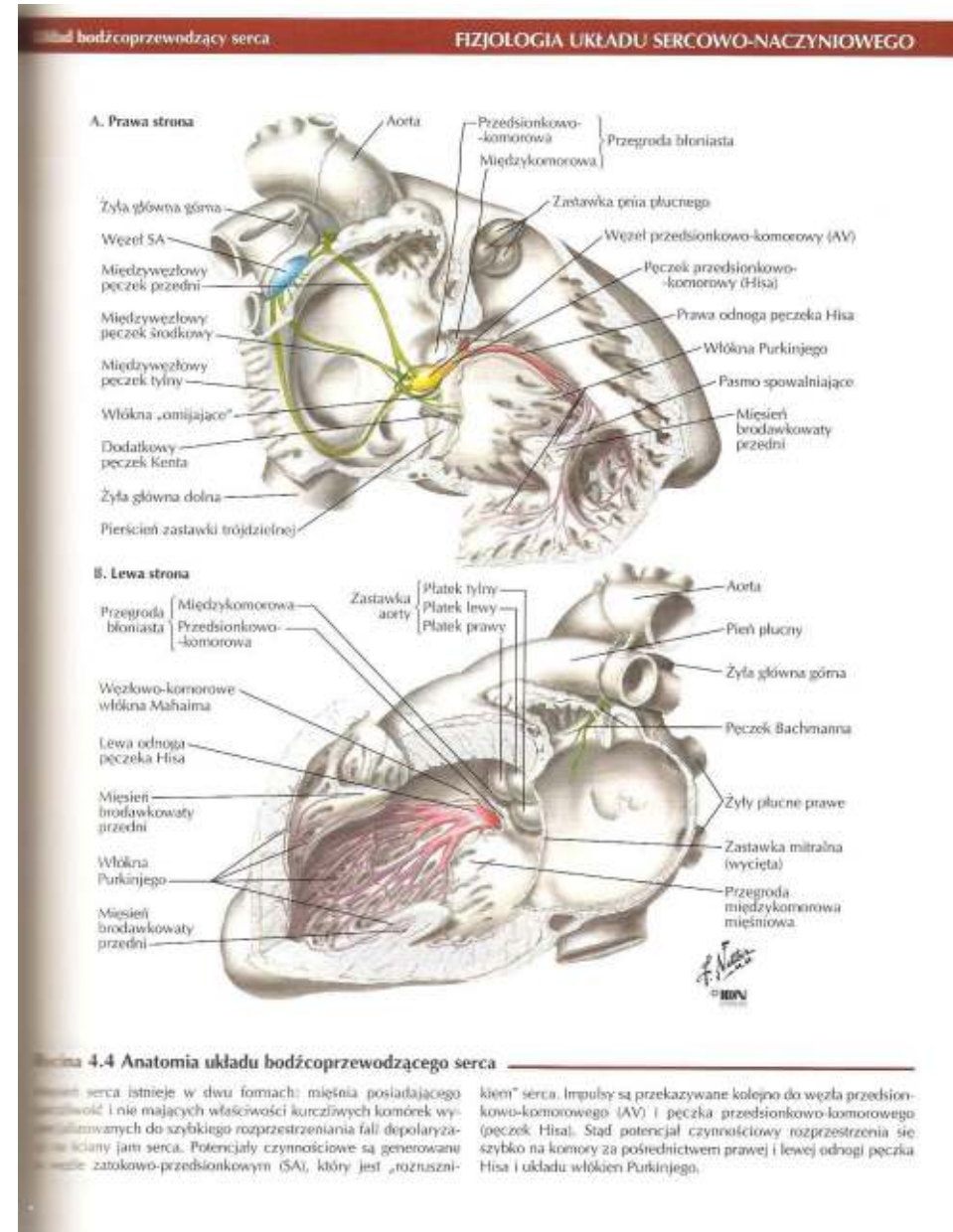
## SERCE

**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

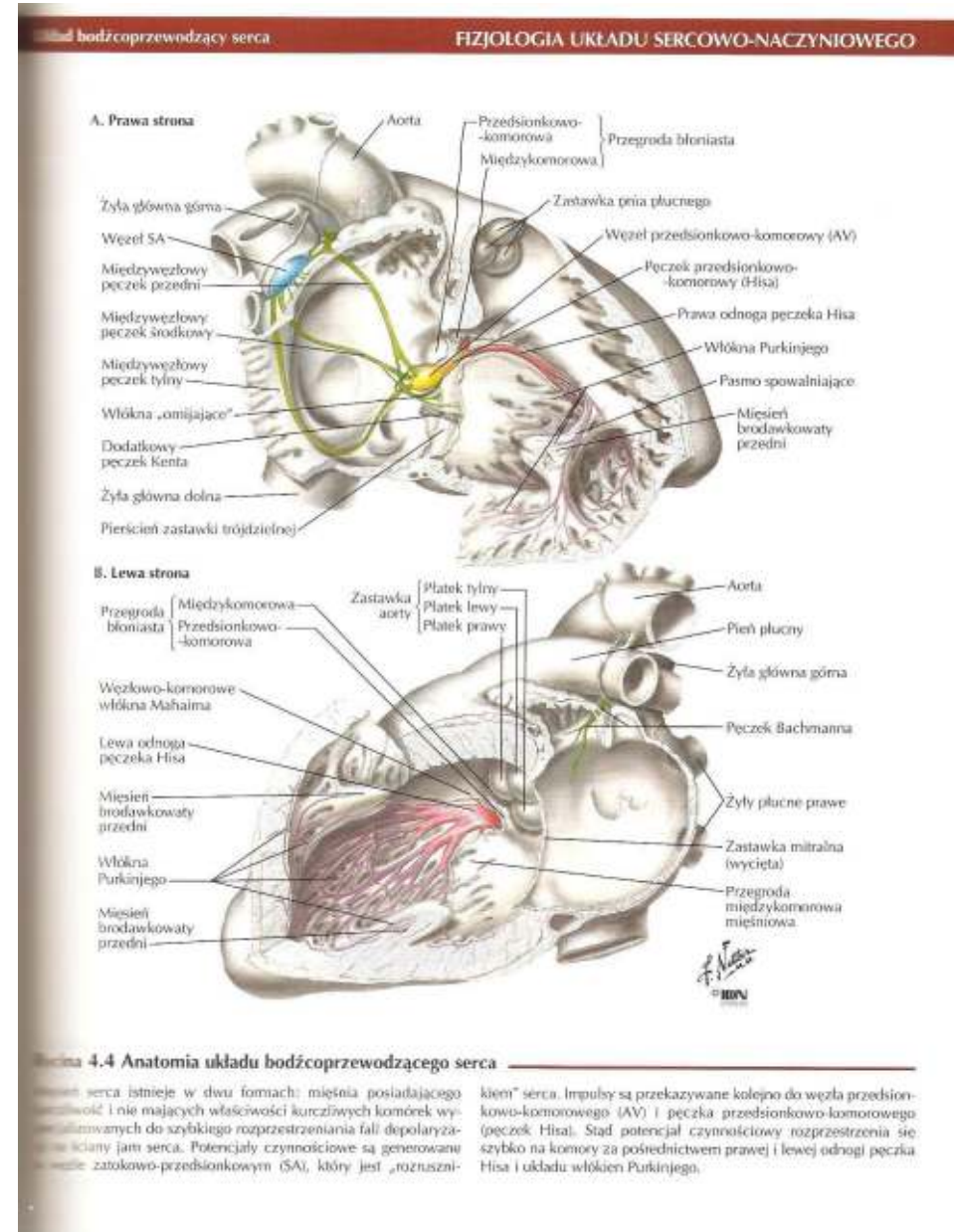


## SERCE

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

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

**Komórki układu przewodzącego – pobudzają się spontanicznie i rytmicznie – rozrusznik dla całego mięśnia sercowego. Komórki węzła zatokowo – przedsionkowego – pobudzają się z częstotliwością średnio – 1,2 Hz, a pozostałe komórki układu przewodzącego pobudzają się spontanicznie w rytmie wolniejszym – w związku z tym komórki węzła zatokowo – przedsionkowego narzucają swój rytm pozostałym komórkom układu przewodzącego i komórkom całego mięśnia sercowego.**





## UKŁAD KRAŻENIA - FIZJOLOGIA

### CZYNNOŚĆ BIOELEKTRYCZNA SERCA – EKG

Węzeł zatokowo – przedsionkowy – ośrodek pierwszorzędowy – narzuca rytm całemu sercu  
przedsionkowo- komorowy – mięśnie przedsionków lewego i prawego – komórki węzła  
przedsionkowo – komorowego – mięśnie komór za pośrednictwem pęczka - przedsionkowo-  
komorowy – komórki mięśnia komorowego- szerzy się na mięsień komór- przegroda m-k –  
mięśnie brodawkowate – m. sercowy okolicy koniuszka – posuwa się od dołu ku górze do  
podstawy serca.

**POTENCJAŁ CZYNNOŚCIOWY** - obejmuje prawie synchronicznie wszystkie komórki  
przedsionków, a następnie prawie synchronicznie mięśnie komór – pozwala to na odebranie  
potencjału elektrycznego występujące na powierzchni serca za pomocą elektrod  
przystawionych bezpośrednio do serca lub do powierzchni skóry.

### ODPROWADZENIA EKG

**ODPROWADZENIA KOŃCZYNOWE DWUBIEGUNOWE** – klasyczne odprowadzenia  
kończynowe dwubiegunowe wg Einthowena – rejestruje różnice potencjału pomiędzy

- prawym i lewym przedramieniem – I odprowadzenie kończynowe
- prawym przedramieniem i lewą nogą – II odprowadzenie kończynowe
- lewym przedramieniem i lewą nogą - III odprowadzenie kończynowe

**-WEKTOR SIŁY ELEKTROMOTORYCZNEJ SERCA**

## UKŁAD KRAŻENIA - FIZJOLOGIA

### CZYNNOŚĆ BIOELEKTRYCZNA SERCA – EKG

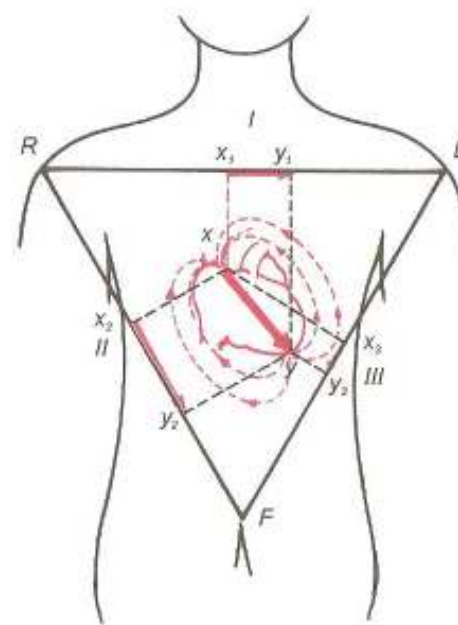
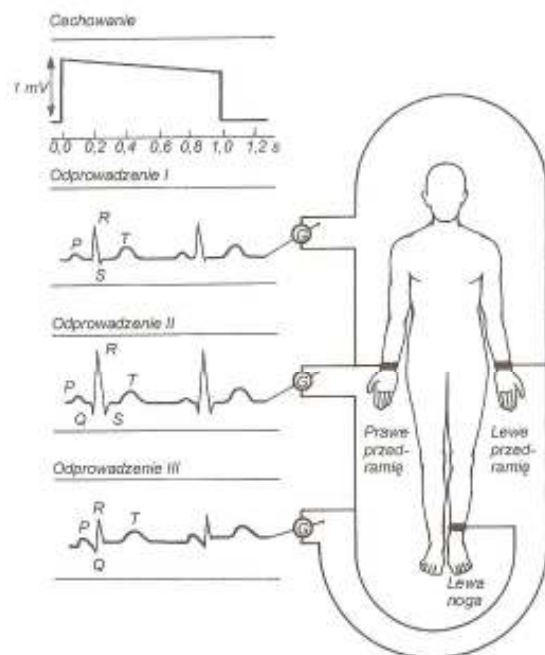
#### ODPROWADZENIA EKG

#### ODPROWADZENIA KONCZYNOWE DWUBIEGUNOWE – klasyczne odprowadzenia

kończynowe dwubiegunowe wg Einthowena – rejestruje różnice potencjału pomiędzy

- prawym i lewym przedramieniem – I odprowadzenie kończynowe
- prawym przedramieniem i lewa golenią – II odprowadzenie kończynowe
- lewym przedramieniem i lewa golenią - III odprowadzenie kończynowe

#### -WEKTOR SIŁY ELEKTROMOTORYCZNEJ SERCA



Ryc. 169. Trójkąt Einthowena, oś elektryczna serca (x-y) i pole elektryczne wokół serca w czasie szerzenia się depolaryzacji. I – odprowadzenie pierwsze kończynowe, II – odprowadzenie drugie kończynowe, III – odprowadzenie trzecie kończynowe, R – elektroda na prawym przedramieniu, L – elektroda na lewym przedramieniu, F – elektroda na lewej goleni.





## UKŁAD KRAŻENIA - FIZJOLOGIA

### CZYNNOŚĆ BIOELEKTRYCZNA SERCA – EKG

-ODPROWADZEIA JEDNOBIEGUNOWE PRZEDSERCOWE – sześć odprowadzeń przedsercowych Wilsona V1- V6

-ODPROWADZEIA JEDNOBIEGUNOWE KOŃCZYNOWE – trzy odprowadzenia EKG – nasilone – Goldenberga

-aVR – elektroda aktywna na prawym przedramieniu

- aVL - elektroda aktywna na lewym przedramieniu

- aVF - elektroda aktywna na lewej goleni

EKG – wykonuje się w standardowych warunkach, elektrokardiografy rejestrują krzywą EKG przy podstawie czasu 2 sek, prędkości przesuwu papieru 25 lub 50o mm/s i wzmacnieniu odpowiadającemu  $1\text{mV} = 10\text{ mm}$

EKG - zarejestrowany za pomocą II odprowadzenia kończynowego dwubiegunowego ma pięć załameków – P, Q, R, S, T.

P- odpowiada początkowej depolaryzacji przedsionków

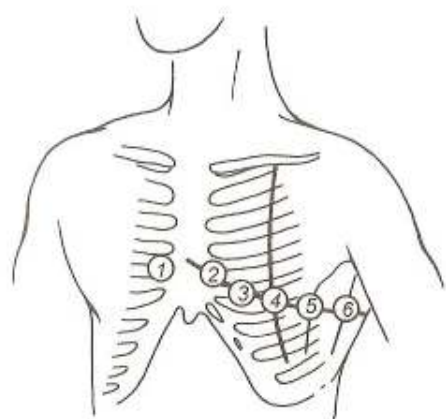
Q, R, S - odpowiada początkowej depolaryzacji komórek – zespół QRS – faza 0 potencjału czynnościowego komórek mięśnia komórek

T – załamek – szybka repolaryzacja mięśnia komórek – 3 faza potencjału czynnościowego komórek mięśnia sercowego

## UKŁAD KRAŻENIA - FIZJOLOGIA

### CZYNNOŚĆ BIOELEKTRYCZNA SERCA – EKG

#### -ODPROWADZEA JEDNOBIEGUNOWE PRZEDSERCOWE – sześć odprowadzeń przedsercowych Wilsona V1- V6



Ryc. 170. Miejsca przystawienia elektrod na klatce piersiowej przy jednobiegunowych odprowadzeniach przedsercowych Wilsona (V<sub>1</sub>-V<sub>6</sub>).

## UKŁAD KRAŻENIA - FIZJOLOGIA

### CZYNNOŚĆ BIOELEKTRYCZNA SERCA – EKG

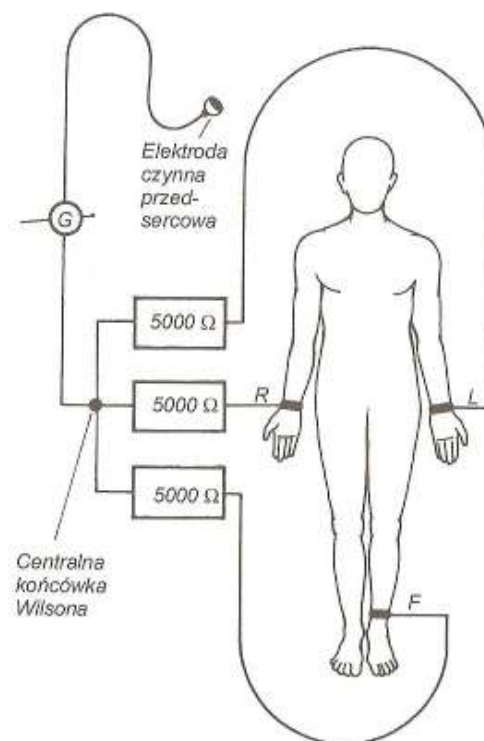
-ODPROWADZEA JEDNOBIEGUNOWE KOŃCZYNOWE – trzy odprowadzenia EKG –

nasilone – Goldenberga

-aVR – elektroda aktywna na prawym przedramieniu

- aVL - elektroda aktywna na lewym przedramieniu

- aVF - elektroda aktywna na lewej goleni



Ryc. 171. Schemat połączeń pomiędzy elektrodami nieaktywnymi przymocowanymi do kończyn za pośrednictwem oporu 5000 omów i elektrodą czynną stosowaną w odprowadzeniach przedsercowych Wilsona. G – galwanometr pisakowy elektrokardiografu, R – prawe przedramię, L – lewe przedramię, F – lewa goleń.

## UKŁAD KRAŻENIA - FIZJOLOGIA

### CZYNNOŚĆ BIOELEKTRYCZNA SERCA – EKG

EKG – wykonuje się w standardowych warunkach, elektrokardiografy rejestrują krzywą EKG przy podstawie czasu 2 sek, prędkości przesuwu papieru 25 lub 50 mm/s i wzmacnieniu odpowiadającemu 1mV = 10 mm

EKG - zarejestrowany za pomocą II odprowadzenia kończynowego dwubiegunowego ma pięć załameków – P, Q, R, S, T.

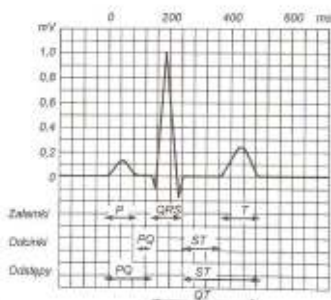
P- odpowiada początkowej depolaryzacji przedsionków

Q, R, S - odpowiada początkowej depolaryzacji komórek – zespół QRS – faza 0 potencjału czynnościowego komórek mięśnia komór

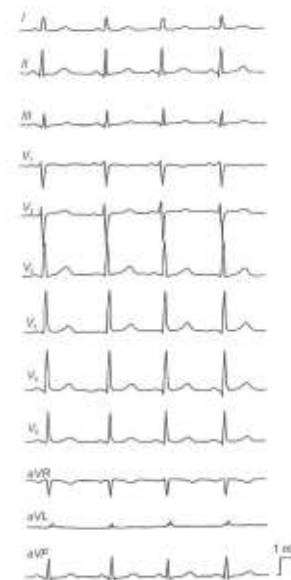
T – załamek – szybka repolaryzacja mięśnia komór – 3 faza potencjału czynnościowego komórek mięśnia sercowego

Tabela 27  
Średni czas trwania poszczególnych załameków, odcinków i odstępów w EKG

Załamek	P	czas przewodzenia depolaryzacji w mięśniu przedsionków	100 ms
Odcinek	PQ	czas przejścia depolaryzacji przez węzeł przedsionkowo-komorowy i pęczek przewodzący	50 ms
Odstęp	PQ	czas przewodzenia depolaryzacji od węzła zatokowo-przedsińcowego do mięśnia komór	150 ms
Zespół	QRS	czas szerzenia się depolaryzacji w mięśniu komór	90 ms
Odcinek	ST	okres depolaryzacji mięśnia komór	120 ms
Załamek	T	czas szybkiej repolaryzacji mięśnia komór (faza 3 repolaryzacji)	120 ms
Odstęp	ST	czas wolnej i szybkiej repolaryzacji mięśnia komór (2 i 3 faza repolaryzacji)	280 ms
Odstęp	QT	potencjał czynnościowy mięśnia komór (depolaryzacja i repolaryzacja)	370 ms
Odstęp	RR	czas trwania jednego cyklu pracy serca	800 ms



Ryc. 172. Typowa krzywa elektrokardiograficzna zarejestrowana w II odprowadzeniu kończynowym.



Ryc. 173. Prawidłowe zapisy elektrokardiograficzne zarejestrowane w czasie stosowania: I-III – odprowadzeń kończynowych dwubiegunowych, V<sub>1</sub>-V<sub>6</sub> – odprowadzeń przedsińcowych jednobiegunowych, aVR, aVL i aVF – odprowadzeń kończynowych jednobiegunowych małych (aVR – elektroda aktywna na prawym przedramieniu, aVL – elektroda aktywna na lewym przedramieniu, aVF – elektroda aktywna na lewej nodze). Oś elektryczna serca u badanego jest nachylna pod kątem +45°.

# UKŁAD KRAŻENIA - FIZJOLOGIA

## CZYNNOŚĆ BIOELEKTRYCZNA SERCA – EKG

### ANALIZA KRZYWEJ EKG -

**ZAŁAMKI** – kierunki ich wychylenia ku górze i ku dołowi od linii izoelektrycznej, ich amplitudę, czas trwania, częstotliwość występowania i kształt

**ODCINKI** – czas trwania linii izoelektrycznej pomiędzy załamkami

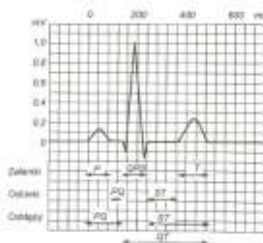
**ODSTĘPY** – obejmujące łączny czas trwania załamków i odcinków

Czas trwania poszczególnych załamków, odcinków i odstępów zależy od czasu trwania potencjałów czynnościowych mięśni przedsionków i komór

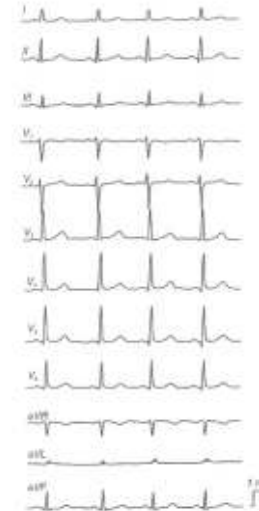
Amplituda załamków zależy od wielu czynników – liczba synchronicznie depolaryzujących i repolaryzujących komórek mięśniowych, od oporu elektrycznego tkanek znajdujących się między elektrodą i sercem, budowy ciała i położenia serca w klatce piersiowej

Tabela 27  
Średni czas trwania poszczególnych załamek, odcinków i odstępów w EKG

Załamek	P	czas przewodzenia depolaryzacji w mięśniu przedsionkowym	100 ms
Odcinek PQ	czas przejścia depolaryzacji przez węzeł przewodniczy – przedsionki i pęczki przewodniczące	50 ms	
Odstęp PR	czas przewodzenia depolaryzacji od węzła przewodniczego do śródprzedsionkowego do śródprzedsionkowego do śródprzedsionkowego	150 ms	
Odstęp QRS	czas całkowitej depolaryzacji w mięśniu komór	90 ms	
Odstęp ST	okres depolaryzacji mięśnia komór	120 ms	
Załamek T	czas szybkiej repolaryzacji mięśnia komór (faza 3 repolaryzacji)	120 ms	
Odstęp QT	czas wolnej i szybkiej repolaryzacji mięśnia komór (2 i 3 faza repolaryzacji)	280 ms	
Odstęp UT	potencjał czynnościowy mięśnia komór (depolaryzacja i repolaryzacja)	370 ms	
Odstęp RR	czas trwania jednego cyklu pracy serca	800 ms	



Ryc. 172. Typowa krzywa elektrokardiograficzna zarejestrowana w II odprzewodzeniu klatkowym.



Ryc. 173. Powielone nagły elektrokardiograficzne zarejestrowane w czasie strumienia I-III – odprowadzeń klatkowych dwójbiegunowych, V<sub>1</sub>-V<sub>6</sub> – odprowadzeń przedsięgowych jedźbiegunowych, aVR, aVL, i aVF – odprowadzeń klatkowych jedźbiegunowych trójbiegunowych (aVR – elektroda aktywna na prawym przedramieniu, aVL – elektroda aktywna na lewym przedramieniu, aVF – elektroda aktywna na lewej nodze). Oś elektryczna serca u badanego jest nachylna pod kątem +45°.

## UKŁAD KRAŻENIA - FIZJOLOGIA

### CZYNNOŚĆ MECHANICZNA SERCA

**CYKL PRACY SERCA – ZA FALA DEPOLARYZACJI SZERZY SIĘ SKURCZ PRZEDSIONKÓW I KOMÓR , REPOLARYZACJA WYPRZEDZA ICH ROZKURCZ – skurcz i rozkurcz przedsionków i komór powtarza się cyklicznie – 1,2 Hz – 72/minutę. Jeden cykl trwa 800ms.**

**SKURCZOWI I ROZKURCZOWI MIĘSNIA SERCOWEGO TOWARZYSZY NAPELNIANIE I OPRÓZNIANIE Z KRWI JAM SERCA – JEDEN KIERUNEK PRZEPŁYWU KRWI – OD ZBIORNIKÓW ŻYLNÝCH DO ZBIORNIKÓW TETNICZYCH – UMOZLIWIA BUDOW JAM SERCA I ISTNIENIE ZASTAWEK (uniemożliwiających cofanie się krwi)**

Tabela 28  
Cykl pracy serca

Fazy cyklu pracy serca		Czas trwania (ms)	Zastawki		
			przedsionkowo-komorowe	pnis płucnego i aorty	
Rozkurcz komór	okres protodiastolyczny		zamknięte	zamknięte	
	izowolumetryczny				
	okres szybkiego wypełnienia się komór		otwarte		
	przerwa				
	skurcz przedsionków				
Skurcz komór	izowolumetryczny	50	zamknięte	otwarte	
	izotoniczny	okres maksymalnego wyrzutu			90
		okres zredukowanego wyrzutu			130
Rozkurcz komór	okres protodiastolyczny	40	otwarte	zamknięte	
	izowolumetryczny	80			
	okres szybkiego wypełnienia się komór	110			
	przerwa	190			
	skurcz przedsionków	110			
Łączny czas trwania skurczu i rozkurczu komór		800			