

Organizm - każda istota żywa, która wykonuje wszystkie podstawowe czynności życiowe, czyli oddychanie, odżywianie, rozmnażanie, ruch, wzrost, rozwój.

Człowiek jest ssakiem, należącym do naczelnych. Kilka cech wyróżnia człowieka na tle innych ssaków, należą do nich: pionowa postawa ciała i poruszanie się na dwóch kończynach, dobrze rozwinięty mózg, potrafiący analizować i planować, sprawne manualnie kończyny górne, ponadto zanikające kły, niewielkie owłosienie ciała, brak przeciwstawnego palucha.

Podstawowym elementem budowy organizmu człowieka są komórki. Komórki o podobnej budowie, podobnych cechach i funkcjach tworzą tkanki, natomiast wyspecjalizowane tkanki tworzą całe narządy. Narządy tworzą układy narządów i każdy z nich pełni określoną funkcję w organizmie. Zarówno narządy w układach, jak i całe układy narządów współpracują ze sobą i są od siebie zależne. Układy narządów tworzą organizm człowieka.

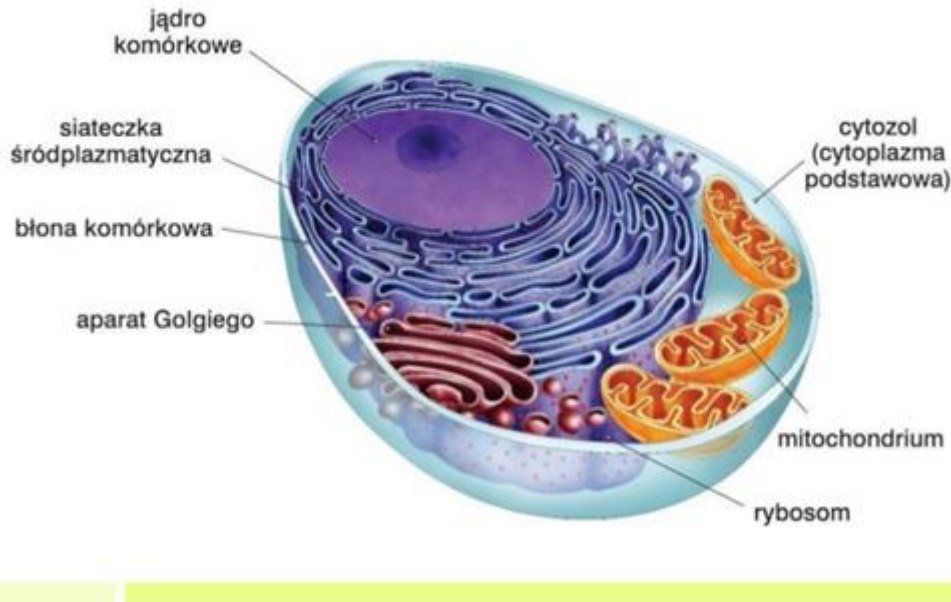
W organizmie wyróżniamy 11 układów:

- Układ nerwowy i narządy zmysłów – kontroluje wszystkie procesy, odbiera bodźce
- Układ szkieletowy – umożliwia poruszanie się, ochrania narządy, dźwiga ciężar ciała
- Układ mięśniowy – umożliwia poruszanie się oraz pracę narządów wewnętrznych
- Układ pokarmowy – odpowiada za jedzenie i trawienie pokarmów
- Układ wydalniczy – usuwa produkty przemiany materii, reguluje ilość wody i soli mineralnych
- Układ oddechowy – dostarcza tlen i wydalą dwutlenek węgla
- Układ krwionośny – transportuje tlen i substancje odżywcze do wszystkich komórek
- Układ limfatyczny – krążenie płynów ustrojowych i ochrona przed infekcjami
- Układ hormonalny – produkcja hormonów, regulacja procesów organizmu
- Układ rozrodczy – wytwarza komórki rozrodcze, umożliwia rozmnażanie
- Skóra – ochrona organizmu, regulacja temperatury i odbieranie bodźców

Aby układy narządów mogły prawidłowo funkcjonować potrzebne są stałe parametry środowiska wewnętrznego organizmu. Zdolność organizmu do utrzymania stałych warunków wewnętrznych to **homeostaza**. Parametry homeostazy to m.in. ciśnienie krwi, temperatura ciała, stężenie tlenu we krwi, stężenie soli mineralnych. Dzięki współpracy wszystkich układów i wzajemnej kontroli możliwe jest utrzymanie stałych warunków środowiska wewnętrznego w organizmie.

Budowa Komórki Zwierzęcej

Komórka zwierzęca



Komórka człowieka składa się z następujących elementów zwanych organelami komórkowymi:

- **Błona komórkowa** - białkowo-lipidowa struktura oddzielająca wnętrze komórki od środowiska zewnętrznego.
- **Cytoplazma** – galaretowata substancja wypełniająca komórkę, składająca się w 90% z wody, ale także z białek, tłuszczów, cukrów i różnego rodzaju jonów. Umożliwia transport substancji wewnątrz komórki oraz jest miejscem niektórych procesów biochemicznych.
- **Jądro komórkowe** - zawiera materiał genetyczny, który odpowiada za prawidłowe funkcjonowanie komórki. Od cytoplazmy jądro oddzielone jest podwójną błoną, ma ona liczne otwory, tak zwane pory jądrowe.
- **Mitochondria** – organella stanowiące centra energetyczne komórki. Odgrywają ważną rolę w przemianie materii, szczególnie w procesie oddychania wewnątrz komórkowego. Otoczone są podwójną błoną, z pośród których wewnętrzna jest silnie pofałdowana, dzięki temu zwiększa się powierzchnia, na której zachodzi proces uwalniania energii niezbędnej do życia komórki.
- **Rybosomy** - kuliste struktury złożone z dwóch podjednostek, mniejszej i większej. Biorą udział w procesie powstawania białek. Występują zarówno w cytoplazmie jak i w jądrze komórkowym i na siateczce śródplazmatycznej.
- **Wodniczki**- to pęcherzyki zawierające m.in wodę i niepotrzebne substancje. Komórka roślinna ma jedną wodniczkę, a zwierzęca kilka małych.

- **Siateczka śródplazmatyczna** - to system pęcherzyków oddzielonych od cytoplazmy błonami. Stwarza przedziały umożliwiające zachodzenie przebieg reakcji enzymatycznych co warunkuje zachodzenie procesów życiowych. Jeżeli na błonach występują rybosomy – tworzą *siateczkę śródplazmatyczną szorstką*, natomiast nie zawierające tych organelli stanowią *siateczkę śródplazmatyczną gładką*.

Komórki o podobnej budowie, podobnych cechach i funkcjach tworzą TKANKI

Wyróżniamy następujące rodzaje tkanek zwierzęcych:

- Tkanka nabłonkowa
- Tkanka łączna
- Tkanka Mięśniowa
- Tkanka nerwowa

Tkanka Nabłonkowa

W tkance tej komórki ściśle do siebie przylegają. Mogą tworzyć jedną warstwę (nabłonek jednowarstwowy) lub kilka warstw (nabłonek wielowarstwowy). Ze względu na kształt wyróżniamy:

- nabłonek płaski,
- nabłonek sześcienny,
- nabłonek walcowaty,
- nabłonek gruczołowy.

Funkcje Nabłonka:

- ochrona przed wnikaniem drobnoustrojów
- urazami mechanicznymi
- szkodliwymi substancjami
- wchłanianie substancji odżywczych i wody z przewodu pokarmowego
- wydzielanie np. potu, śluzu, mleka, śliny, woskowiny

Podział nabłonków ze względu na funkcję:

- Okrywający – okrywa tkanki i ciało, chroni organizm przed czynnikami zewnętrznymi
- Wyściełający - wyścieła jamy ciała i narządów np. przewód pokarmowy, wnętrze nosa.
- Gruczołowy – tworzy gruczoły zewnątrz i wewnątrzwydzielnicze. Nabłonek gruczołowy tworzy gruczoły wydzielające m.in pot, śluz, mleko.
- Zmysłowy – wchodzi w skład narządów zmysłów o odbiera wrażenia zmysłowe

Tkanka mięśniowa

Tkankę mięśniową tworzą komórki, silnie wydłużone i posiadające jedno lub kilka jąder. Cytoplazma tych komórek zawiera kurczliwe włókienka nazywane miofilamentami. Miofilamenty zbudowane są z dwóch rodzajów białek: aktyny i miozyny. Miofilamenty aktynowe i miozynowe układają się w podłużne fałdy zwane miofibrilami. Miofilamenty aktynowe przesuwają się między miofilamenty miozynowe, co powoduje skracanie się miofibrili, a więc skurcz komórki mięśniowej.

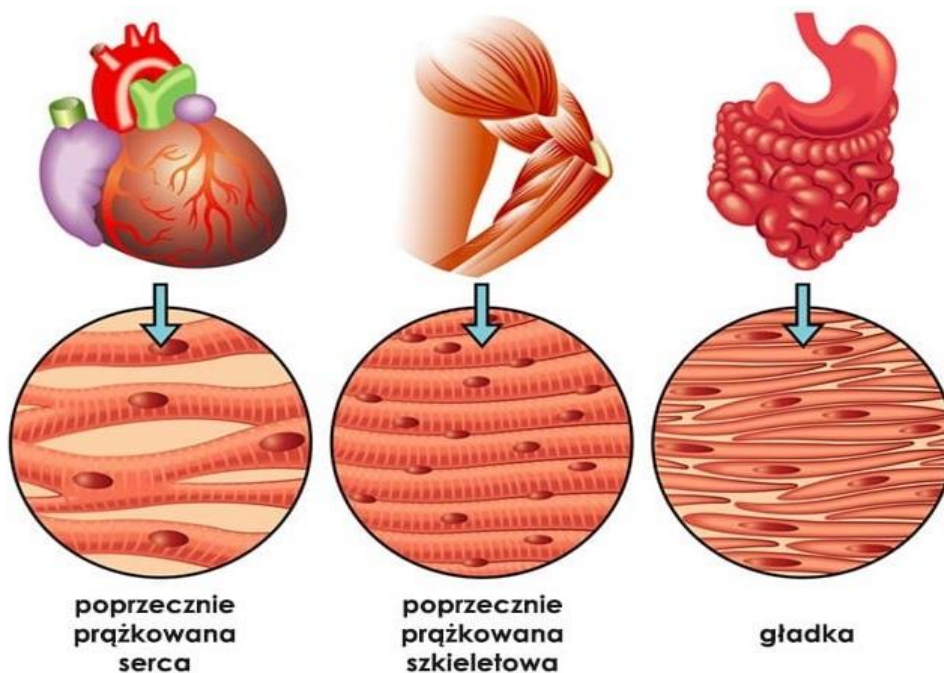
Włókna mięśniowe są zbudowane z zespołu komórek mięśniowych. Włókna łączą się w większe skupiska tworząc mięśnie. Mięśnie kurczą się i rozkurczają.

Rodzaje tkanki mięśniowej:

Tkanka mięśniowa gładka – zbudowana jest z komórek mających jedno jądro. Tkanka tworzy mięśnie gładkie, które kurczą się niezależnie od naszej woli. Występują w ścianach narządów wewnętrznych np. pęcherza moczowego.

Tkanka mięśniowa poprzecznie prążkowana szkieletowa – zbudowana jest z długich wielojądrowych komórek zwanych włóknami, posiadających poprzeczne prążki, które można oglądać pod mikroskopem optycznym. Do tkanki poprzecznie prążkowanej zaliczam szkieletową, która kurczy się zależnie od naszej woli.

Tkanka mięśniowa poprzecznie prążkowana serca - zbudowana jest z jednojądrowych włókien posiadających poprzeczne prążki, które tworzą w sercu rozgałęzienia, układające się w sieć przestrzenną. Kurczy się niezależnie od naszej woli.



Tkanka łączna

Tkanka ta jest bardzo różnorodna, zarówno pod względem budowy, jak i pełnionych funkcji, dlatego trudno wymienić cechy wspólne dla wszystkich jej rodzajów. Takim wspólnym elementem jest duża ilość substancji międzykomórkowej wypełniającej wolne przestrzenie między luźno ułożonymi komórkami. Substancja ta ma bardzo różne właściwości i to ona w znacznym stopniu decyduje o właściwościach danej tkanki. Tkanki łączne występują powszechnie w organizmie i wchodzi w skład prawie wszystkich narządów. Mają duże zdolności regeneracyjne.

Rodzaje tkanek łącznych:

1. Tkanka łączna właściwa

- a. Włóknista - postać zbita zawiera dużą ilość włókien kolagenowych, które nadają jej dużą wytrzymałość mechaniczną. Tworzy ścięgna, torebki stawowe, buduje też skórę właściwą. Tkanka wiotka wypełnia wolne przestrzenie w organizmie, tworzy zrąb („rusztowanie”) narządów wewnętrznych.
- b. Tłuszczowa - różni się od wszystkich innych tkanek łącznych tym, że nie posiada istoty międzykomórkowej, a krople tłuszczu gromadzą się we wnętrzu komórek. U osób dorosłych liczba komórek tłuszczowych jest stała, natomiast może się zmieniać stopień wypełnienia ich tłuszczem. Ilość komórek tłuszczowych w organizmie ustala się we wczesnym dzieciństwie. Dlatego dorośli, którzy w okresie dziecięcym byli przekarmiani, mają więcej komórek tłuszczowych, a tym samym większą skłonność do tycia w porównaniu z osobami żywionymi racjonalnie.

2. Tkanka łączna szkieletowa

- a. Tkanka chrzęstna - posiada twardą, lecz elastyczną substancję międzykomórkową zawierającą znaczne ilości włókien białkowych (kolagenu i elastyny). W nieregularnie rozmieszczonych jamkach znajdują się komórki tkanki chrzęstnej zwane chondrocytami. Zwykle jest ich po kilka w jednej jamce. Tkanka chrzęstna nie jest unerwiona ani unaczyniona. W szkielecie człowieka pokrywa powierzchnie stawowe kości, tworzy dyski międzykręgowce oraz stanowi szkielet małżowiny ucha, krtani i tchawicy.
- b. Tkanka kostna - stanowi podstawowy materiał budujący szkielet prawie wszystkich kręgowców, w tym też człowieka. Istota międzykomórkowa wysycona jest solami mineralnymi (fosforanem i węglanem wapnia oraz magnezu), co daje tej tkance dużą twardość. Jednocześnie obecność kolagenu nadaje jej elastyczność i odporność na złamanie. Równoległe biegnące włókna kolagenowe przesycone solami mineralnymi tworzą blaszki kostne - podstawowe struktury tej tkanki. Pomiędzy nimi leżą pojedyncze komórki kostne - osteocyty. Kość jest bogato unerwiona i unaczyniona i wbrew pozorom jest tkanką bardzo aktywną metabolicznie (ulega nieustannym procesom przebudowy).

3. Tkanka łączna płynna

Składa się z żywych komórek rozproszonych w wieloskładnikowej cieczy (substancji międzykomórkowej)

- a. **Krew** - dorosły człowiek posiada 5-6 litrów krwi. Jest tkanką o płynnej substancji międzykomórkowej, zwanej osoczem. Stanowi ono ponad połowę objętości krwi (55%). W skład osocza wchodzi:
- woda - 92%
 - białka: albuminy, globuliny i fibrynogen (7%)
 - inne związki organiczne: aminokwasy, glukoza, lipidy, mocznik, witaminy, hormony
 - -związki mineralne: np. jony sodu, potasu, wapnia, magnezu.

Komórki krwi zwane krwinkami są niejednorodne. Dzielą się na 3 podstawowe grupy:

- erytrocyty** - inaczej czerwone ciała krwi, odpowiadają za transport tlenu. Jako jedyne komórki w naszym organizmie nie posiadają jądra komórkowego
- leukocyty** - inaczej białe ciała krwi, dzielą się na granulocyty, monocyty i limfocyty. Ogólnie mają związek z odpornością organizmu.
- płytki krwi** - nie są właściwie komórkami, a fragmentami komórek, odpowiadają za proces krzepnięcia krwi.

Krew pełni wiele ważnych funkcji w organizmie, a przede wszystkim odpowiada za:

- transport
- termoregulację
- reakcje odpornościowe
- utrzymanie homeostazy.

- b. **Limfa (chłonka)** - jest przesączem krwi wzbogaconym wydzielinami oraz produktami przemiany materii komórek. Ma skład podobny do krwi, składa się z osocza oraz krwinek białych (leukocyty) ale nie zawiera erytrocytów. Jej rola wiąże się z odpornością organizmu, bierze też udział w transporcie lipidów.

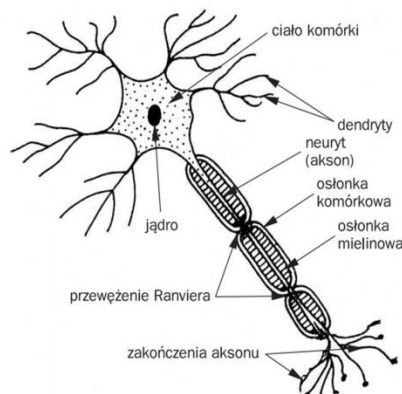
Tkanka nerwowa

Tkanka nerwowa odpowiada za odbieranie i przesyłanie impulsów ze środowiska (zarówno zewnętrznego jak i wewnętrznego), inaczej mówiąc odpowiada za wrażliwość organizmu. Komórki nerwowe, nazywane neuronami, są komórkami wysoce wyspecjalizowanymi i jako takie utraciły zdolność do podziału. **Tkankę nerwową cechuje brak zdolności do regeneracji.**

Budowa neuronu

Komórka nerwowa składa się z **ciała komórki**, w którym znajduje się jądro i większość organelli komórkowych oraz z wypustek. Wypustki mogą być dwojakiego rodzaju:

- **Dendryty**, których przeważnie jest dużo i są krótkie
- **Akson** (inaczej nazywany neurylem) występuje najczęściej pojedynczo. Może osiągać długość kilkudziesięciu centymetrów - nazywany jest wtedy włóknom nerwowym. Akson może być niczym nieosłonięty, ale przeważnie otoczony jest jedną lub dwiema osłonkami. Są to: osłonka mielinowa i osłonka komórkowa. W osłonkach widoczne są wyraźne przerwy zwane przewężeniami Ranviera.



Schemat budowy neuronu

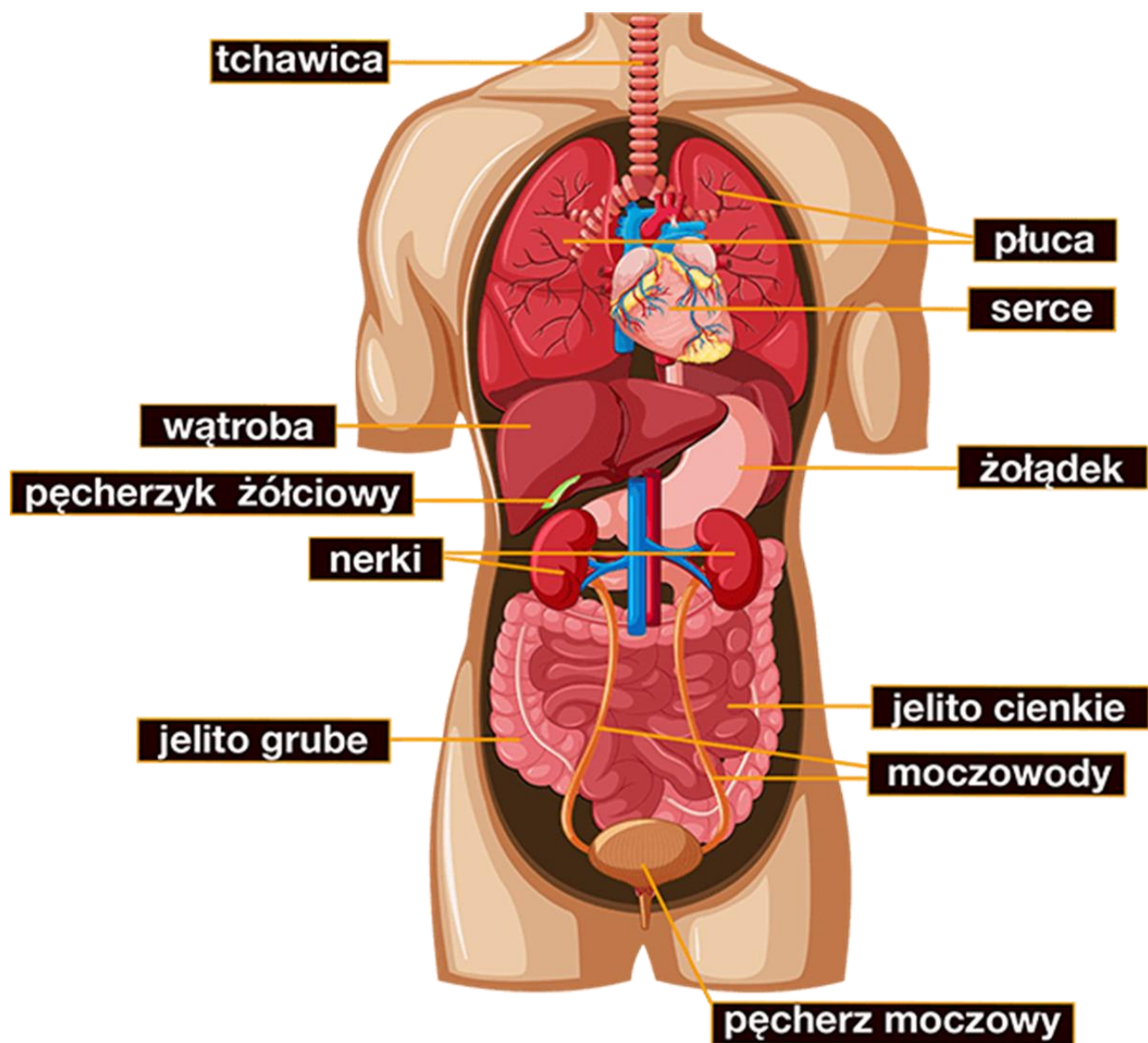
Impuls nerwowy ma charakter elektryczny, a osłonki pełnią rolę izolatora, oddzielając od siebie włókna należące do różnych neuronów. Przyspieszają też przekazywanie impulsu. Przepływ impulsu wzdłuż neuronu odbywa się jednokierunkowo: sygnał odbierany jest przez dendryty, przekazywany do ciała komórki, a następnie biegnie wzdłuż aksonu i przekazywany jest specjalnym połączeniem kolejnej komórce.

Neurony dzielimy na:

- Czuciowe – przewodzą impuls od receptora np. kubka smakowego
- Ruchowe – przewodzą impulsy do efektorów np. mięśni nogi
- Pośredniczące – przekazują impulsy między neuronami czuciowymi i ruchowymi.

Narząd – jest to zespół tkanek o określonej budowie i funkcjach np. serce, wątroba, nerki.

Położenie wybranych narządów w ciele człowieka:



Krażenie - budowa i działanie układu krwionośnego

Układ krwionośny człowieka jest układem zamkniętym, co oznacza, że krew nigdy nie wylewa się do jam ciała, tylko krąży w zamkniętym systemie naczyń krwionośnych.

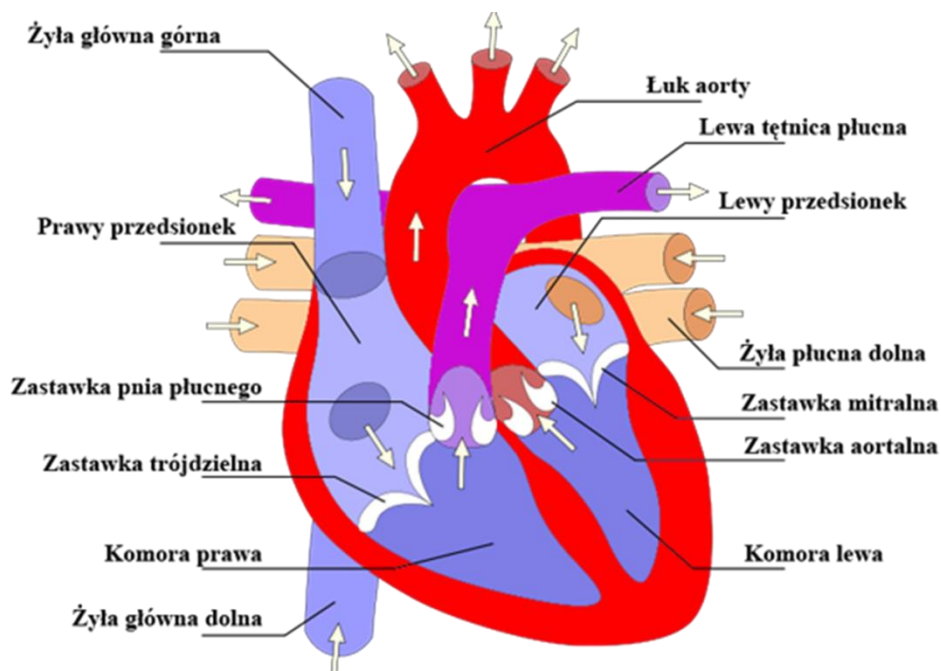
Układ krwionośny tworzą: serce i naczynia krwionośne.

Serce

Serce położone jest w śródpiersiu, po lewej stronie klatki piersiowej, nad przeponą. Koniuszek serca zwrócony jest ku dołowi i w lewą stronę, a podstawa ku górze i w prawo. Serce otoczone jest osierdziem składającym się z dwóch warstw błony łącznotkankowej. Warstwa zewnętrzna tworzy luźny worek osierdziowy, wewnętrzna przylega bezpośrednio do mięśnia. Pomiędzy warstwami znajduje się jama osierdzia wypełniona płynem obniżającym tarcie.

Serce podzielone jest na dwa przedsionki: lewy i prawy oraz dwie komory: lewą i prawą. Przedsionki oddzielone są od siebie przegrodą międzyprzedsionkową, a komory - przegrodą międzykomorową. Przedsionki od komór oddzielone są przegrodami przedsionkowo-komorowymi (lewą i prawą), w których znajdują się otwory, a w nich zastawki przedsionkowo-komorowe, zabezpieczające przed cofaniem się krwi podczas skurczu mięśnia sercowego. Pomiędzy prawym przedsionkiem i prawą komorą znajduje się zastawka trójdzielna, a pomiędzy lewym przedsionkiem i lewą komorą - zastawka dwudzielna. Na granicy komór i wychodzących z nich tętnic znajdują się zastawki półksiężycowate, zapobiegające z kolei cofaniu się krwi wtłoczonej do tętnic.

Z lewej komory wychodzi główna tętnica, czyli aorta, z prawej tętnica płucna. Z kolei do lewego przedsionka uchodzą żyły płucne, a do prawego żyły główne (górna i dolna).



Serce jest narządem wymagającym ciągłego zaopatrzenia w tlen i substancje odżywcze. Tę rolę spełnia układ naczyń wieńcowych oplatających mięsień sercowy i wnikaających w jego tkankę.

Praca serca

Serce pełni funkcje pompy tłoczącej krew w organizmie. Praca serca polega na wykonywaniu rytmicznych skurczów. Okres od początku jednego skurczu do początku następnego nazywany jest cyklem pracy serca (trwa ok. 0,8 sekundy) i składa się z trzech faz:

1. Skurcz przedsionków - wypełnione krwią przedsionki kurczą się, a krew wtłaczana jest do komór.
2. Skurcz komór i jednoczesne zamknięcie zastawek przedsionkowo-komorowych. Zamknięte zastawki uniemożliwiają cofnięcie się krwi do przedsionka i krew zostaje wtłoczona do tętnic.
3. Spoczynek, przy jednoczesnym zamknięciu zastawek półksiężycowatych. Ściany komór i przedsionków są rozluźnione, krew z żył napływa do przedsionków i komór.

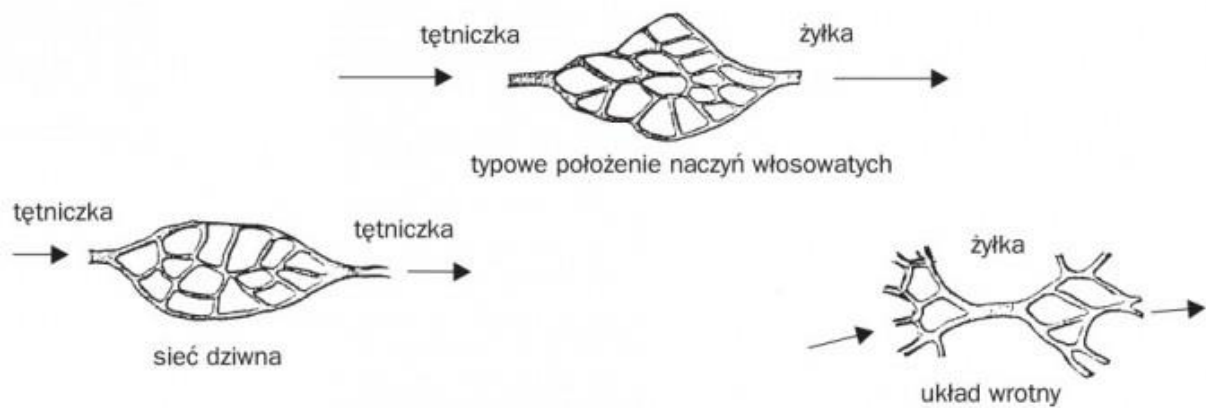
Tempo pracy serca to 70-75 uderzeń na minutę. Podczas jednego skurczu komory serca wtłaczają do tętnic po około 70 ml krwi. Jest to objętość wyrzutowa serca.

Skurcz mięśnia sercowego wywoływany jest przez impuls powstający w obrębie serca - inaczej niż w przypadku mięśni szkieletowych czy gładkich, które kurczą się w wyniku pobudzenia przez układ nerwowy. W sercu znajdują się odpowiednio zmodyfikowane komórki mięśniowe mające zdolność wywoływania impulsów. Tworzą one układ przewodzący serca, nazywany też obrazowo „rozrusznikiem”. Zdolność do samodzielnego wykonywania skurczów, bez udziału układu nerwowego, nazywana jest **automatyzmem pracy serca**. Układ nerwowy ma wpływ na regulację tempa skurczów, podobnie jak niektóre hormony (np. adrenalina).

Automatyzm pracy serca polega na zdolności komórek mięśniowych do samopobudzania się i wywoływania skurczu serca bez udziału układu nerwowego.

Naczynia krwionośne:

- **Tętnice** to naczynia krwionośne prowadzące krew od serca do tkanek. Panuje w nich wysokie ciśnienie, ulegające na dodatek wahaniom zależnym od aktualnej fazy cyklu: skurcz komór wywołuje wzrost ciśnienia w tętnicach, podczas rozkurczu zaś ciśnienie spada. Ściany tętnic muszą być mocne i elastyczne, zbudowane są z grubej warstwy mięśni i posiadają liczne włókna nadające im sprężystość.
- **Żyły** to naczynia krwionośne prowadzące krew od tkanek do serca. Krew płynie w nich wolno, pod niewielkim ciśnieniem, stąd ściany żył są znacznie cieńsze, a na wewnętrznej powierzchni znajdują się zastawki zapobiegające cofaniu się krwi.
- **Naczynia włosowate** (inaczej włosniczki lub kapilary) to drobne naczynia krwionośne łączące tętnice i żyły. Ich ściany zbudowane są tylko z jednej warstwy komórek śródbłonna. Naczynia włosowate wnikaają w głąb tkanek, a przez ich cienkie ścianki zachodzi wymiana substancji między komórkami ciała a krwią.



Rodzaje naczyń włosowatych

W organizmie spotkać można też naczynia włosowate tworzące nietypowe połączenia.

Układy takie to:

- **sieć dziwna** - gdy tętniczka rozgałęzia się na szereg kapilar, łączących się w następną tętniczkę. Układ taki spotykany jest w nerce i służy zapewnieniu odpowiednio wysokiego ciśnienia potrzebnego do zachodzącej tam filtracji;
- **układ wrotny** - gdy naczynia włosowate zbierają się w żyłkę lub większą żyłę i następnie w kolejnym narządzie znów rozgałęziają się, tworząc sieć kapilar. Układ taki występuje w naczyniach podwzgórza i przysadki mózgowej, ale najbardziej znany jest układ wrotny wątroby. Krew z naczyń włosowatych jelit zbierana jest przez żyłę wrotną do wątroby. Tam żyła ponownie rozdziela się na naczynia włosowate. Krew, która tu dotarła, pozostawia komórkom wątroby większość składników odżywczych do zmagazynowania lub przetworzenia, zostaje też oczyszczona z substancji szkodliwych i dopiero wtedy wraca żyłą wątrobową do dalszych części krwioobiegu.

Krażenie krwi w organizmie

Krew w organizmie człowieka krąży w dwóch krwiobiegach: dużym i małym. Zadaniem dużego obiegu krwi jest dostarczenie poszczególnym narządom tlenu i substancji odżywczych i zabranie z nich dwutlenku węgla i innych produktów przemiany materii.

Droga krwi w dużym obiegu jest następująca: lewa komora serca → aorta, czyli główna tętnica → tętnice odchodzące od aorty i prowadzące krew do poszczególnych części ciała → tętniczki → naczynia włosowate narządów → żyłki → żyły → żyły główne (górną i dolną) → prawy przedsionek serca.

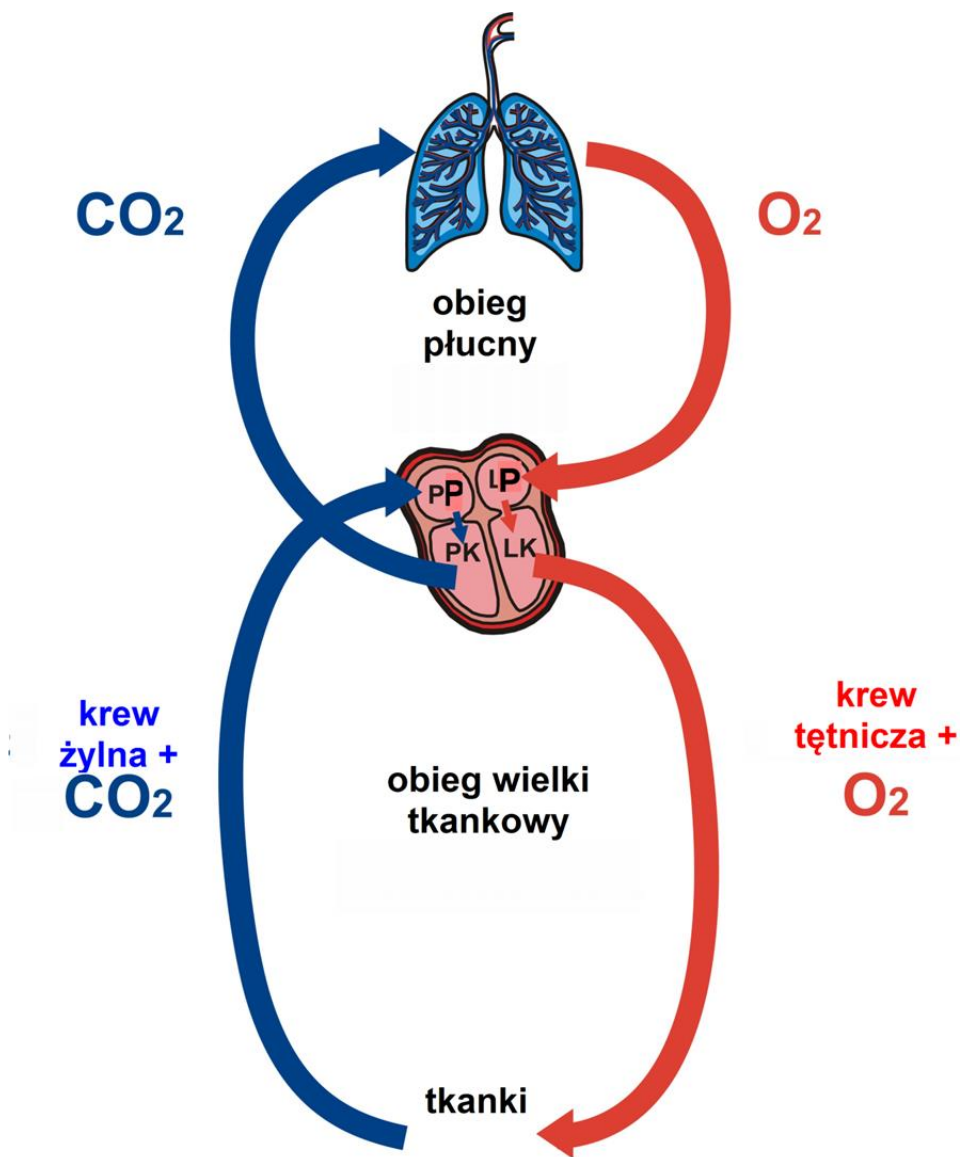
W dużym krwiobiegu krew płynąca tętnicami jest jasna, ze względu na dużą zawartość tlenu. Z kolei krew znajdująca się w żyłach ma ciemne zabarwienie z powodu małej zawartości tlenu.

Krew utlenowana nazywana jest krwią tętniczną, a krew odtlenowana krwią żylną. W dużym krwiobiegu w tętnicach znajduje się krew tętnicza, a w żyłach krew żylna.

Mały obieg krwi nazywany jest też **obiegami płucnymi**, gdyż prowadzi krew do płuc, gdzie następuje wymiana gazowa. Krew dochodząca do płuc jest uboga w tlen i zawiera dużo dwutlenku węgla, a wracająca z płuc zawiera dużo tlenu a mało dwutlenku węgla.

W małym obiegu krwi w tętnicach znajduje się krew żylna, a w żyłach krew tętnicza.

Droga krwi w małym obiegu to: prawa komora serca → tętnica płucna, nazywana pniem płucnym, rozdzielająca się na pień prawy idący do prawego płuca i lewy idący do lewego płuca → tętnice i tętniczki płucne → naczynia włosowate płuc → żyłki i drobne żyły płucne → żyły płucne (2 prawe i 2 lewe) → lewy przedsionek serca.

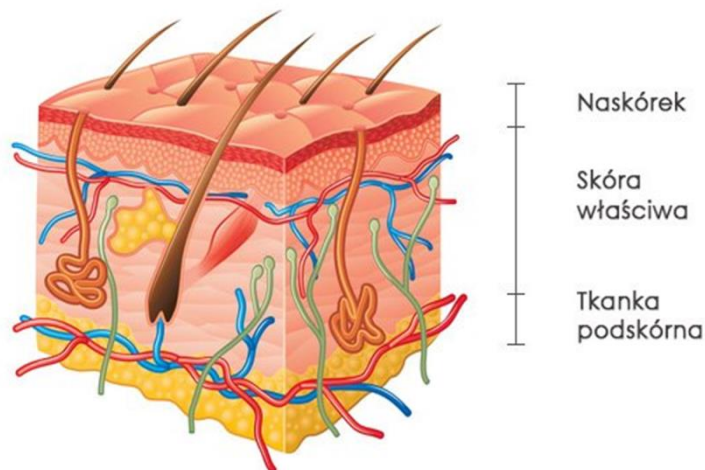


Skóra

Skóra jest największym narządem organizmu. Stanowi barierę, która oddziela od środowiska, a jednocześnie zapewnia z nim kontakt.

Skóra składa się z 2 warstw różnej grubości – naskórka i skóry właściwej. Naskórek zbudowany jest z tkanki nabłonkowej. Jego ściśle ułożone komórki tworzą barierę dla bakterii, grzybów i innych czynników szkodliwych dla organizmu. Komórki naskórka układają się w warstwy. Najgłębiej położona jest warstwa rozrodcza, na zewnątrz znajduje się warstwa rogowa. Komórki warstwy rozrodczej stale się dzielą, a nowo powstałe pokolenia komórek przesuwiają się na zewnątrz i z czasem obumierają. Są wypełnione keratyną, białkiem nieprzepuszczalnym dla wody i czynników chorobotwórczych.

Martwe komórki naskórka stale się złuszczenia, a wraz z nimi z powierzchni skóry usuwane są drobnoustroje, łój i kurz. Grubość warstwy rogowej zależy od miejsca występowania. Najgrubsza jest tam, gdzie bywa bardziej narażona na działanie czynników mechanicznych i większe tarcie, np. na spodniej stronie powierzchni stopy.



Pomiędzy komórkami naskórka rozmieszczone są komórki barwnikowe, które zawierają brunatny barwnik – melaninę. Najwięcej tego barwnika posiadają rdzenni mieszkańcy środowisk, w których promieniowanie słoneczne jest bardzo intensywne. Jego obecność decyduje nie tylko o zabarwieniu skóry, włosów i oczu, ale także zabezpiecza materiał genetyczny głębiej położonych komórek przed szkodliwym działaniem promieniowania UV. Jednak całkowita izolacja skóry od promieni słonecznych jest niewskazana. Światło słoneczne odgrywa istotną rolę w syntezie witaminy D₃, która odpowiada za gospodarkę wapniową organizmu i prawidłowy rozwój układu kostnego.

Skóra właściwa zawiera włókna białkowe, które nadają jej elastyczność i mechaniczną wytrzymałość. Liczne naczynia krwionośne zaopatrują komórki skóry w składniki odżywcze, odprowadzają produkty przemiany materii komórek oraz uczestniczą w procesach termoregulacji. W warstwie tej obecne są komórki odbierające ze środowiska zewnętrznego bodźce bólu, dotyku, ucisku, temperatury – **receptory**. Ich największe skupiska znajdują się na opuszkach palców i na powierzchni warg. Pod skórą znajduje się tkanka podskórna zbudowana z komórek tłuszczowych. Jej grubość zależy od położenia w organizmie, sposobu odżywiania, trybu życia, płci. Chroni głębiej położone tkanki przed urazami mechanicznymi. Stanowi również warstwę termoizolacyjną, a ponadto jest magazynem związków chemicznych.

Wytwory naskórka

Wytworami naskórka są **włosy, paznokcie oraz gruczoły potowe, łojowe, mlekowe**.

Włos składa się z 2 części: wystającej ponad powierzchnię skóry łodygi oraz zanurzonego w tkance podskórnej korzenia. Łodygę tworzą martwe komórki wypełnione keratyną oraz wodą. W korzeniu znajdują się komórki rozrodcze odpowiadające za wzrost włosa oraz komórki barwnikowe. Do korzenia włosa przylega mięsień przywłosowy, który kurcząc się, powoduje powstanie gęsiej skórki i stroszenie (postawienie do góry) włosów. Uniesione włosy wraz z występującą pomiędzy nimi warstwą powietrza zmniejszają utratę ciepła z organizmu. Włosy najobficiej pokrywają skórę głowy, chroniąc ją przed utratą ciepła i przegrzaniem.

Na zewnętrznej powierzchni palców naskórek wytwarza twarde płytki – **paznokcie**, które chronią opuszki palców przed urazami.

Gruczoły łojowe występują w bliskim sąsiedztwie włosów. Wydzielany przez nie łój zawiera substancje tłuszczowe, które chronią włosy przed przesuszeniem i złamaniem, zapewniają elastyczność skóry oraz zapobiegają wnikaniu drobnoustrojów chorobotwórczych do organizmu.

Gruczoły potowe wydzielają pot, który zawiera głównie wodę. Ta, mając wysokie ciepło parowania, unosi się z powierzchni skóry i chłodzi ją. Obecny w wydzielinie gruczołów potowych chlorek sodu nadaje skórze słonawy smak. Wraz z potem usuwane są z organizmu niektóre zbędne produkty przemiany materii, np. kwas moczowy, który sprawia, że zdrowa skóra ma odczyn kwaśny. Dzięki temu część drobnoustrojów chorobotwórczych, dla których takie środowisko jest nieprzyjazne, nie stanowi zagrożenia dla człowieka.

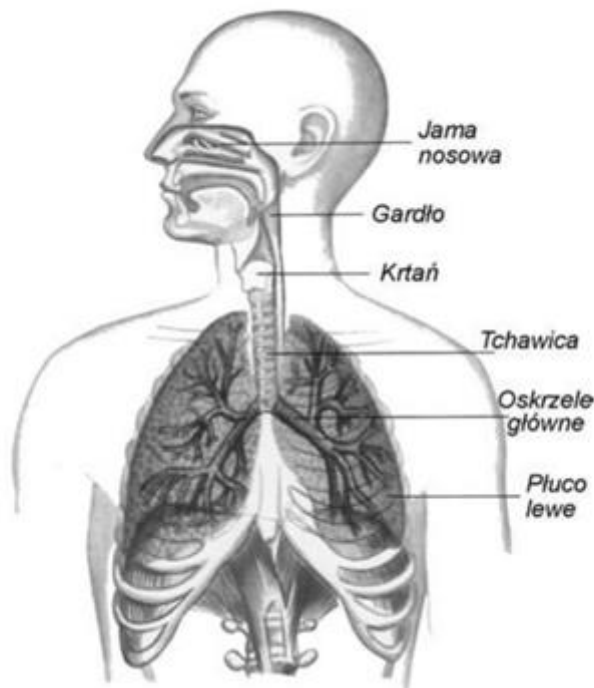
Gruczoły mlekowe (sutkowe) uaktywniają się u kobiet po porodzie. Ich wydzielina to mleko zawierające białko, cukry i tłuszcze, substancje odpornościowe, witaminy oraz inne składniki niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju dziecka w pierwszych miesiącach jego życia.

Układ oddechowy

Układ oddechowy służy do pobierania tlenu i przekazywania go do układu krwionośnego. Krew roznosi tlen do każdej żywej komórki.

Budowa układu oddechowego:

Układ oddechowy zbudowany jest z górnych i dolnych dróg oddechowych. Drogi oddechowe górne - część układu oddechowego do którego należą jama nosowa z zatokami przynosowymi i gardło oraz część krtani do poziomu fałdów głosowych. Wdychane powietrze w obrębie górnych dróg oddechowych jest oczyszczane i ogrzewane. Drogi oddechowe dolne – część układu oddechowego do którego należą: krtani od poziomu fałdów głosowych, tchawica, dwa oskrzela główne oraz wewnątrz płucne drzewo oskrzelowe składające się kolejno z małych oskrzeli, oskrzelików i pęcherzyków płucnych, w których zachodzi wymiana gazowa.



Wprowadzane do organizmu powietrze musi zostać najpierw **ogrzone i nawilżone**, a także oczyszczone z pyłów. Drogi oddechowe mają liczne przystosowania do pełnienia tych funkcji:

- **oczyszczanie powietrza** – drogi oddechowe wyścielone są nabłonkiem zaopatrzonym w rzęski i gruczoły śluzowe; do śluzu pokrywającego nabłonek przylegają drobiny kurzu i zostają sklejone; ruch rzęsek przesuwają je do gardła, skąd zanieczyszczenia zostają wykrztuszone, lub po połknięciu trafiają do przewodu pokarmowego; dodatkowo wewnątrz jamy nosowej porastają włoski stanowiące barierę dla pyłów; kaszel i kichanie to sposoby na pozbycie się nadmiaru śluzu i zanieczyszczeń; drażniące substancje są usuwane przez powietrze, które wydobywa się z płuc pod dużym ciśnieniem z prędkością nawet 160 km/h;