Wykład 1 - Układ kostno-stawowy. Ogólna budowa kości

Ciało człowieka składa się z tułowia, szyi, głowy oraz kończyn – górnych i dolnych.

Przepona dzieli tułów na dwie części: górną, którą stanowi klatka piersiowa oraz dolną – brzuch wraz z miednicą. Każda z kończyn składa się z obręczy kończyny i części wolnej kończyny.

Obręcz kończyny górnej położona jest w górnej części klatki piersiowej i grzbietu podczas gdy jej część wolna w pozycji spoczynkowej jest przywiedziona do tułowia. Po jej odwiedzeniu uwidacznia się od dołu między nią a klatką piersiową dół pachowy. Część wolna kończyny górnej obejmuje trzy części: ramię, przedramię oraz rękę.

Obręcz kończyny dolnej utworzona jest przez elementy tworzące dolną część tułowia - miednicę. Część wolna kończyny, podobnie jak i kończyna górna, utworzona jest przez trzy części: udo, podudzie oraz stopę. Część wolną kończyny dolnej od jej obręczy oddziela bruzda pachwinowa, udo od goleni oddziela z przodu kolano, a z tyłu dół podkolanowy.

Organizm człowieka budują następujące układy anatomiczno-czynnościowe:

- układ narządów ruchu zbudowany z układu szkieletowego wraz ze stawowym oraz układ mięśniowy,
- układ sercowo-naczyniowy oraz limfatyczny,
- układ gruczołów dokrewnych,
- układy narządów wewnętrznych, do których należą: układ oddechowy, układ trawienny, układ moczowo-płciowy oraz układ gruczołów dokrewnych,
- układ nerwowy wraz z narządami zmysłów,
- powłoka wspólna.

Większość układów zostanie omówiona bezpośrednio w części ogólnej. Jedynie układ gruczołów dokrewnych, układy narządów wewnętrznych i narządy zmysłów jako niezwiązane bezpośrednio z pierwszą częścią podręcznika, zostaną przedstawione w dalszych częściach.

Dla celów opisowych określenia położenia części ciała, narządów i ich części w stosunku do siebie, posługujemy się w anatomii ustalonymi płaszczyznami, osiami i kierunkami.

Należy pamiętać, że aby prawidłowo opisać położenie poszczególnych części ludzkiego ciała musimy uświadomić sobie, że obserwujemy postać stojącą, wyprostowaną, z głową i wzrokiem skierowanym do przodu, z kończynami górnymi zwisającymi swobodnie wzdłuż tułowia oraz dłońmi zwróconymi do przodu (i kciukami do boku, a nie do przodu, jak w pozycji zwykłej, nie anatomicznej). Stopy są złączone, skierowane palcami ku przodowi. W takim ustawieniu można rozróżnić w obrębie ciała następujące płaszczyzny: poziome czołowe i strzałkowe. Wyznaczenie przebiegu płaszczyzn poziomych biegnących w kierunku poprzecznym do ciała i płaszczyzn czołowych jest stosunkowo łatwe. Płaszczyzny strzałkowe są bardziej zróżnicowane i obejmują: płaszczyznę pośrodkową, dzielącą ciało człowieka na połowy, prawą i lewą, oraz płaszczyzny przypośrodkowe przechodzące przez powyższe połówki.

Układ szkieletowy

Kości wraz z chrząstkami tworzą układ szkieletowy. Rozróżniamy: (1) kości głowy, czyli czaszkę, (2) kości szyi i tułowia, (3) kości kończyny górnej i (4) kości kończyny dolnej. Czaszkę oraz kości szyi i tułowia (kręgosłup, żebra, mostek) stanowią szkielet osiowy.

Ze względu na kształt dzielimy kości na długie, płaskie, krótkie i różnokształtne. Ponadto rozróżnia się trzeszczki i kości pneumatyczne.

Kości długie. Kości długie występują w szkielecie kończyn, w których tworzą ramiona dźwigni poruszane mięśniami. Takimi kośćmi są na kończynie górnej: obojczyk, kość ramienna oraz kości przedramienia, śródręcza i palców, a na kończynie dolnej – kość udowa oraz kości goleni, śródstopia i palców.

Budowa zewnętrzna kości

W kościach długich wyróżnić można trzon położony w środku oraz dwa końce: bliższy znajdujący się bliżej tułowia i dalszy. Kości długie, podobnie jak wszystkie inne, są pokryte zbudowaną z tkanki łącznej błoną – okostną. Okostną nie są pokryte powierzchnie tworzące stawy - powierzchnie stawowe, które na swojej powierzchni posiadają chrząstkę stawową.

Kości płaskie mają jeden wymiar znacznie mniejszy od pozostałych, przez co tworzą one dwie powierzchnie: zewnętrzną i wewnętrzną oraz kilka brzegów. Kości płaskie tworzą sklepienie czaszki, łopatkę i talerz kości biodrowej oraz kości mostka i żebra.

Kości krótkie, są bryłami zbliżonymi kształtem do prostopadłościanów, które tworzą kości stępu i większość kości nadgarstka.

Do kości różnokształtnych zaliczamy takie, których nie można zaliczyć do żadnej z powyższych grup, jak np. kręgi i niektóre kości czaszki (kość klinowa).

Ponadto w czaszce występują kości zawierające jamy (zatoki) wypełnione powietrzem - są to kości pneumatyczne. Zadaniem ich jest zmniejszenie ciężaru kości przy niezmienionym stopniu wytrzymałości na urazy.

Interesującym rodzajem kości są trzeszczki, które rozwijają się w ścięgnach mięśni. Są zlokalizowane w miejscach, w których ścięgna krzyżują końce niektórych kości (kciuk, nadgarstek, kolano). Zabezpieczają one ścięgna przed nadmiernym tarciem o kość. Przeważnie są one niewielkiej wielkości a jedynym wyjątkiem jest największa trzeszcza naszego ciała - rzepka.

Budowa wewnętrzna kości

Kości zbudowane są części zbitej oraz gąbczastej. Kość zbita występuje na powierzchni, tworząc warstwę różnej grubości. Kość gąbczasta leży w głębi, pod istotą zbitą.

W trzonie kości długich występuje przede wszystkim kość zbita, tworzącą charakterystyczny mankiet otaczający jamę szpikową. W końcach kości kość zbita jest cienka, a przeważa kość gąbczasta. Tworzy ona beleczki kostne, między którymi zawarte są jamki. Układ beleczek (architektura kości gąbczastej) jest stały dla tych samych kości i odtwarza się po zniszczeniu np. wskutek złamania. Przebieg beleczek kostnych jest zgodny z zasadami mechaniki, zapewniający maksimum wytrzymałości przy minimum materiału.

W przeciwieństwie do kości długich, kości płaskie są zbudowane z kości gąbczastej tworzącej jej śródkoście, otoczone na zewnątrz przez blaszki kości zbitej.

Każda kość na zewnątrz pokryta jest cienką błoną włóknistą określaną jako okostna.

Okostna jest jedyną częścią kości unerwioną czuciowo oraz zawiera osteoklasty, czyli komórki kościogubne, dzięki którym dochodzi do wygładzania powierzchni kości w procesach naprawczych np. po złamaniach.

Połączenia kości

U układzie kostnych możemy wyróżnić następujące połączenia występujące między poszczególnymi elementami kostnymi: włókniste, chrzęstne i maziowe (stawy). Dwa

pierwsze typy tworzą tak zwane połączenia ścisłe, które cechuje niewielka lub częściej brak ruchomości tworzących je elementów kostnych. Połączenia maziowe charakteryzują się przeważnie znaczną ruchomością, i dlatego określamy je jako połączenia wolne.

Przykładem połączenia ścisłego są szwy łączące poszczególne kości czaszki. Przykładem połączenia chrzęstnego są chrząstkozrosty np. spojenie łonowe.

Połączenia stawowe utworzone są z charakterystycznych stałych i niestałych elementów. Stałymi składniki są chrząstka stawowa, torebka stawowa oraz jama stawowa, zawierająca niewielką ilość mazi stawowej. Do niestałych elementów stawu zaliczamy: więzadła stawowe, obrąbki stawowe, krążki stawowe i łąkotki stawowe.
Stawy w zależności od złożoności budowy i kształtu powierzchni stawowych pozwalają na wykonywanie określonych rodzajów ruchu. Aby ułatwić zrozumienie zasad takiego ruchu należy wyobrazić sobie hipotetyczną oś ruchu biegnącą najczęściej w osi:

- poprzecznej, w której odbywa się w wielu stawach ciała ruch zginania i prostowania,
- strzałkowej, w której zachodzi ruch odwodzenia, czyli ruch do boku od płaszczyzny pośrodkowej i przywodzenia, czyli ruch w stronę płaszczyzny pośrodkowej,
- pionowej, w których odbywają się ruchy obrotowe, czyli obrót do zewnątrz i obrót do wewnątrz,
- kombinacja ruchów dookoła dwu lub więcej osi powstaje ruch złożony określany jako obwodzenie.

Kończyna górna

W skład kończyny górnej wchodzą: obręcz kończyny górnej oraz część wolna kończyny górnej, do której należą: ramię, przedramię i ręka. W obrębie ręki rozróżniamy nadgarstek, śródręcze i palce. Obręcz kończyny górnej zbudowana jest z obojczyka i łopatki, podczas gdy w części wolnej wyróżniamy kość ramienną, dwie kości przedramienia – promieniową i łokciową oraz kości ręki, wśród których rozróżniamy kości nadgarstka, kości śródręcza i kości palców. Kości obręczy łączą część wolną kończyny górnej z klatką piersiową.

Obojczyk jest kością długą, z charakterystycznym esowatym zagięciem w płaszczyźnie poziomej. Ma dwa końce, bliższy albo mostkowy i dalszy czyli barkowy oraz dwie powierzchnie, górną i dolną. Koniec mostkowy jest grubszy i łączy się stawowo z wcięciem obojczykowym położonym na rękojeści mostka tworząc staw mostkowo-obojczykowy.

Koniec barkowy jest spłaszczony i łączy się z wyrostkiem barkowym łopatki tworząc staw barkowo-obojczykowy.

Łopatka, która jest kością płaską, przykrywa górną część ściany tylnej klatki piersiowej. Ma trójkątny kształt w którym powierzchnia wewnętrzna (wklęsła) przylega do ściany klatki piersiowej, a na zewnętrznej (wypukłej) znajduje się grzebień łopatki zakończony wyrostkiem barkowym. Wyrostkiem skierowanym do przodu jest wyrostek kruczy, na którym przyczepiają się trzy mięśnie związane z obręczą kończyny górnej: m. piersiowy mniejszy, głowa krotka mięśnia dwugłowego ramienia oraz m. kruczo-ramienny. W kącie bocznym znajduje się wydrążenie stawowe łączące się z kością ramienną tworząc staw ramienny.

Kość ramienna jest najdłuższą kością kończyny górnej. Jej głowa łączy się z wydrążeniem stawowym łopatki, a kłykieć, za pośrednictwem bloczka i główki kości ramiennej, z kośćmi przedramienia. Koniec bliższy kości ramiennej zakończony jest skierowaną przyśrodkowo głową, której powierzchnia stawowa, stanowiąca około 1/3 wycinka kuli. Głowę od reszty kości ramiennej oddziela szyjka anatomiczna. Poniżej szyjki anatomicznej występują dwa guzki: większy i położony do niego bardziej do przodu – guzek mniejszy. Poniżej guzków kość jest cieńsza i nosi nazwę szyjki chirurgicznej, z powodu często zdarzających się w tym miejscu złamań. Na powierzchni tylnej trzonu kości ramiennej biegnie spiralnie bruzda nerwu promieniowego. Koniec dalszy kości ramiennej jest rozszerzony tworząc kłykieć kości ramiennej. Część boczna tego kłykcia jest mniejsza i wypukła tworząc główkę kości ramiennej. Tworzy ona połączenie stawowe z kością promieniową jako staw ramienno-promieniowy. Część przyśrodkowa jest większa, tworzy wklęsły bloczek kości ramiennej. Łączy się on stawowo z kością łokciową tworząc staw ramienno-łokciowy. Na przedniej powierzchni kości ramiennej, nad bloczkiem znajduje się dół dziobiasty, do którego przy zginaniu w stawie łokciowym wsuwa się wyrostek dziobiasty kości łokciowej. Na powierzchni tylnej, tuż powyżej bloczka, występuje duże zagłębienie – dół wyrostka łokciowego; podczas prostowania w stawie łokciowym wsuwa się do niego wyrostek łokciowy kości łokciowej.

Po obu stronach kłykcia kości ramiennej wystają do boku i przyśrodka nadkłykcie: boczny i przyśrodkowy. Na tym ostatnim na powierzchni tylnej widoczna jest wyraźna bruzda nerwu łokciowego.

Przedramię tworzą dwie kości: promieniowa i łokciowa. W pozycji anatomicznej ciała kość promieniowa znajduje się po stronie bocznej, czyli po stronie kciuka, zaś kość łokciowa

po stronie przyśrodkowej – po stronie palca małego. Obie kości kończą się wyrostkami rylcowatymi.

Kość promieniowa posiada zakończony głową koniec bliższy charakteryzującą się dwoma powierzchniami stawowymi: na górnej powierzchni nieco wklęsła określana jest jako dołek stawowy łączy się z główką kości ramiennej; druga – otacza od boku głowę kości promieniowej wąskim paskiem i tworzy rodzaj obwodu stawowego, który łączy się z kością łokciową. Poniżej głowy występuje szyjka oraz tuż pod nią guzowatość kości promieniowej, na której kończy się ścięgno mięśnia dwugłowego ramienia. Koniec dalszy kości promieniowej ma również dwie powierzchnie stawowe: większą o elipsoidalnym kształcie zwróconą do nadgarstka, do której w stawie promieniowo-nadgarstkowym przylegają kości szeregu bliższego nadgarstka i mniejszą, znajdującą się po stronie przyśrodkowej, którą nazywamy wcięciem łokciowym, gdyż łączy się z głową tej kości. Na zewnątrz najdalej wysuniętym punktem kostny kości promieniowej jest wyrostek rylcowaty.

Kość łokciowa na swoim końcu bliższym posiada dwie powierzchnie stawowe: do połączenia z kością ramienną i z kością promieniową. Z kością ramienną kość łokciowa łączy się dużą powierzchnią wcięcia bloczkowego, które położone jest między dwoma wyrostkami: mniejszym skierowanym do przodu – wyrostkiem dziobiastym i większym wyrostkiem łokciowym stanowiącym najwyżej położoną część kości łokciowej. Na końcu dalszym kości łokciowej znajduje się głowa kości łokciowej posiadającą obwód stawowy do połączenia z kością promieniową w stawie promieniowo-łokciowym dalszym.

Kościec ręki ma złożoną budowę. Składa się on z 27 kości połączonych licznymi stawami. Kości te ułożone są w trzy grupy: kości nadgarstka, śródręcza i palców.

Kości nadgarstka są ułożone w dwa szeregi, bliższy i dalszy. W szeregu bliższym, od strony promieniowej można wyróżnić kości: łódeczkowatą, księżycowatą, trójgraniastą oraz grochowatą. Szereg dalszy, łączący się z szeregiem bliższym stawem śródnadgarstkowym, jest utworzony przez następujące kości w kolejności od strony promieniowej: haczykowatą, główkowatą, czworoboczną mniejszą oraz czworoboczną większą. Szereg bliższy kości nadgarstka wraz z kością promieniową tworzy staw promieniowo-nadgarstkowy. Szereg dalszy łączy się stawowo z kośćmi śródręcza. Wyróżniamy pięć kości śródręcza, mają one charakter kości długich. Kościec śródręcza łączą się z kośćmi palców, które tworzą paliczki Kciuk posiada dwa paliczki - bliższy i dalszy, zaś pozostałe palce po trzy – bliższy, środkowy i dalszy.

Kończyna górna połączona jest z tułowiem dwoma stawami: mostkowo-obojczykowym i barkowo-obojczykowym. Ruchy w obu stawach są ściśle ze sobą sprzężone powodują, że łopatka może przesuwać się w różnych kierunkach po powierzchni klatki piersiowej i przykrywających ją mięśniach. W obu stawach wyróżniamy: unoszenie i obniżanie łopatki jako całości, wysuwanie do przodu i cofanie do tyłu łopatki oraz ruch obrotowy do wewnątrz i na zewnątrz. Ruchy obrotowe są kluczowe przy unoszeniu kończyny górnej ponad poziom.

Staw ramienny jest stawem kulistym, wieloosiowym; łączy część wolną kończyny górnej z jej obręczą. Panewkę stawu ramiennego tworzy wydrążenie stawowe łopatki. Ponieważ jest ono słabo zagłębione to na obwodzie panewki znajduje się obrąbek stawowy zbudowany z chrząstki. Powiększa on i pogłębia panewkę niwelując znaczący niestosunek wielkości wydrążenia stawowego i głowy kości ramiennej. Od góry staw ramienny ograniczony jest przez położony nad nim wyrostek barkowy i nieco ku przodowi wyrostek kruczy. Oba wyrostki łączy więzadło kruczo-ramienne. Ten swoisty strop stawu ramiennego uniemożliwia odwodzenie w stawie ramiennym ponad poziom górnej części klatki piersiowej. Dalsze odwodzenie możliwe jest w stawach obojczyka. Znaczne zabezpieczenie stawu ramiennego od góry, przodu i tyłu stanowią mięśnie łączące łopatkę z kością ramienną (tzw. mankiet rotatorów). W stawie ramiennym wykonujemy następujące ruchy: zginanie i prostowanie, odwodzenie i przywodzenie, obrót do wewnątrz i na zewnątrz oraz obwodzenie jako kombinacja wszystkich poprzednich ruchów.

Staw łokciowy jest stawem złożonym, dwuosiowym. , rozróżnia się (1) staw ramienno-łokciowy, (2) ramienno-promieniowy i (3) promieniowo-łokciowy bliższy, które są objęte wspólną torebką stawową z jednolitą jamą stawową. Największym stawem z tej grupy jest staw ramienno-łokciowy utworzony przez bloczek kości ramiennej i wcięcie bloczkowe kości łokciowej. Jest to staw jednoosiowy, w którym odbywa się zginanie i prostowanie przedramienia. Staw ramienno-promieniowy tworzy główka kości ramiennej i dołek stawowy głowy kości promieniowej. Jest to staw kulisty jednak z mocno ograniczonymi możliwościami ruchu. W stawie tym odbywa się zginanie i prostowanie przedramienia oraz wraz ze stawami promieniowo-łokciowymi bliższym i dalszych ruch nawracania i odwracania przedramienia (w ruchu tym aktywną kością jest kość promieniowa, która w trakcie nawracania krzyżuje od przodu kość łokciową). Staw łokciowy wzmocniony jest po obu stronach więzadłami pobocznymi: łokciowym i promieniowym, które zaczynają się na

nadkłykciach przyśrodkowym i bocznym a kończą na kości łokciowej i promieniowej. Więzadła te stabilizują staw łokciowy uniemożliwiając ruchy boczne w stawie łokciowym. Istotnym więzadłem stawu łokciowego jest więzadło pierścieniowate umocowujące głowę kości promieniowej w stawie promieniowo-łokciowym bliższym.

Pomiędzy obu kośćmi przedramienia znajduje się błona międzykostna przedramienia, która oddziela od siebie grupę mięśni zginaczy przedramienia od prostowników.

Do stawów ręki zaliczamy: (1) połączenie między przedramieniem a ręką – staw promieniowo-nadgarstkowy (utworzony przez szereg bliższy kości nadgarstka oraz kość promieniową) oraz połączenia właściwe ręki, do których zaliczamy – stawy nadgarstka, nadgarstkowo-śródręczne oraz stawy palców (śródręczno-paliczkowe i międzypaliczkowe).

Staw promieniowo-nadgarstkowy jest stawem złożonym, eliptycznym dwuosiowym, w którym zachodzi zginanie i prostowanie, odwodzenie i przywodzenie oraz obwodzenie.

Połączenie nadgarstka ze śródręczem, czyli stawy nadgarstkowo-śródręczne, nie mają większego znaczenia dla ruchów ręki. Wyjątek stanowi staw nadgarstkowo-śródręczny kciuka, w którym zachodzi przywodzenie i odwodzenie kciuka, zginanie i prostowanie, obwodzenie oraz najważniejszy dla czynności chwytnych ruch - przeciwstawianie czyli dotykanie kciukiem piątego palca.

Stawami palców są stawy śródręczno-paliczkowe i stawy międzypaliczkowe.

W stawach tych zachodzą ruchy zginania i prostowania palców oraz wyłącznie w stawach śródręczno-paliczkowych przywodzenie i odwodzenie do palca środkowego.

Kończyna dolna

Podobnie jak i na kończynie górnej tak i na kończynie dolnej rozróżniamy: obręcz kończyny dolnej oraz część wolną kończyny dolnej.

Obręcz kończyny dolnej zbudowana jest z kości miednicznych, które wspólnie z kością krzyżową tworzą miednicę kostną. W części dolnej kości miednicznej znajduje się duży otwór zasłoniony, a na jej powierzchni zewnętrznej widoczne jest zagłębienie – panewka. Kość miedniczna zbudowana jest z trzech kości: biodrowej, kulszowej i łonowej, które stykają się ze sobą w panewce.

Do panewki kości miednicznej wchodzi głowa kości udowej przy czym powierzchnia chrząstki głowy kości udowej styka się z księżycowatego kształtu powierzchnią stawową położoną w panewce. Środkowa część panewki nie jest pokryta chrząstką a w tej części

przyczepia się do dołu panewki więzadło głowy kości udowej. W ścianie dolnej panewki znajduje się wcięcie panewki, które wypełnia więzadło poprzeczne panewki.

Wspomniany wcześniej otwór zasłoniony zamknięty jest przez błonę zasłonową. W brzegu dolnym otworu na kości znajduje się płytkie wgłębienie określane jako kanał zasłonowy, w którym biegną naczynia zasłonowe i nerw zasłonowy.

Największą część kości miednicznej tworzy kość biodrowa, której talerze biodrowe wystają do góry tworząc boczne ograniczenia miednicy większej a położone na jej górnej powierzchni grzebień biodrowy jest doskonale wyczuwalny. Grzebień ten z przodu kończy się kolcem biodrowym przednim górnym do którego przyczepia się więzadło pachwinowe. Powierzchnia wypukła talerza biodrowego zwrócona na zewnątrz jest miejscem przyczepu mięśni pośladkowych, podczas gdy wewnętrzna (wklęsła) miejscem przyczepu mięśnia biodrowego. Na przyśrodkowej powierzchni kości biodrowej znajduje się powierzchnia uchowata, która łączy się stawowo z jednoimienną powierzchnią na kości krzyżowej.

Kość kulszowa zajmuje tylno-dolną część kości miednicznej a na jej gałęziach znajduje się guz kulszowy i kolec kulszowy.

Kość łonowa stanowi przednio-przyśrodkową część kości miednicznej a jej przednie gałęzie tworzą spojenie łonowe.

Kość udowa jest najmocniejszą i najdłuższą kością szkieletu. Występuje na udzie między stawem biodrowym – gdzie jej głowa łączy się z panewką kości miednicznej – a stawem kolanowym, w którym kłykcie kości udowej opierają się na kłykciach kości piszczelowej. Koniec bliższy jest zakończony głową, która stanowi około $^2/_3$ wycinka kuli i jest osadzona na szyjce, odchodzącej od trzonu skośnie do góry i przyśrodkowo. Na granicy szyjki i trzonu, znajduje się krętarz większy, który uwypukla się do boku oraz krętarz mniejszy, leżący po stronie przyśrodkowej. Koniec dalszy jest grubszy od bliższego i zakończony dwoma kłykciami – bocznym i przyśrodkowym, przedzielonymi dołem międzykłykciowym. Kłykcie mają kształt wycinka walca, przy czym kłykieć przyśrodkowy jest większy od bocznego. Na kłykciach znajdują się powierzchnie stawowe do połączenia z kością piszczelową u dołu i z rzepką z przodu.

Rzepka jest kością płaską, trójkątną; przy czym jej wierzchołek jest skierowany ku dołowi, a podstawa – ku górze. Na powierzchni tylnej mieści się dwudzielna powierzchnia stawowa, która ślizga się po powierzchni rzepkowej kości udowej. Powierzchnia przednia

rzepki zrasta się ze ścięgnem mięśnia czworogłowego, spełniając rolę największej trzeszczki ciała.

Na goleni występują dwie kości długie: piszczelowa po stronie przyśrodkowej i strzałkowa po stronie bocznej. Kość piszczelowa, grubsza i mocniejsza, jest dostosowana budową i połączeniami do przenoszenia ciężaru z kości udowej na kości stopy. Na jej końcu dalszym znajduje się kostka przyśrodkowa. Po stronie bocznej końca dalszego leży płaskie wcięcie strzałkowe, które mieści koniec dalszy strzałki. Na końcu dalszym znajdują się dwie powierzchnie stawowe: większa, skierowana do dołu – powierzchnia stawowa dolna i mniejsza, ustawiona strzałkowo, na kostce przyśrodkowej – powierzchnia stawowa kostki przyśrodkowej; obie łączą się z kością skokową.

Koniec bliższy kości strzałkowej tworzy jej głowa. Koniec dalszy jest utworzony przez kostkę boczną leżącą niżej od kostki przyśrodkowej. Na jej powierzchni przyśrodkowej znajduje się powierzchnia stawowa, która obejmuje od boku kość skokową.

W skład kośćca stopy wchodzi siedem kości stępu, pięć kości śródstopia i kości palców.

Dwie największe kości stępu skokowa i piętowa znajdują się w tylnej części stępu, przy czym kość skokowa spoczywa na kości piętowej. W części przedniej stępu znajduje się pięć mniejszych kości: łódkowata, trzy klinowate (po stronie przyśrodkowej) oraz kość sześcienna (po stronie bocznej). Kość piętowa jest największą kością stępu a jej tylna część jest całkowicie wolna od powierzchni stawowych, uwypukla się jako chropawy guz piętowy – miejsce przyczepu ścięgna piętowego (Achillesa). Na kości piętowej znajdują się powierzchnie stawowe do połączenia z kością skokową (od góry) i sześcienną (od przodu).

Kości stopy człowieka są ułożone i połączone ze sobą w ten sposób, że tylko część z nich przylega do płaszczyzny podłoża, dzięki czemu powstaje sklepienie stopy. Nadaje ono stopie wytrzymałość i sprężystość. W sklepieniu stopy rozróżniamy łuki podłużne i poprzeczne.

Łuki podłużne, przyśrodkowy i boczny, biegną od guza piętowego do kości śródstopia, przy czym łuk przyśrodkowy jest wyższy od bocznego. Podczas chodzenia ciężar ciała opiera się najpierw na łuku bocznym zanim obciążony zostanie łuk przyśrodkowy.

Łuk podłużny przyśrodkowy wytwarzają: kość piętowa, kość skokowa, kość łódkowata, trzy kości klinowate oraz trzy (I – III) kości śródstopia. Najwyższy punkt łuku (podbicie) znajduje się na kości skokowej między kością łódkowatą a podpórką skokową kości piętowej; wzmacnia go więzadło piętowo-łódkowe podeszwowe, na którym opiera się wciśnięta między kość łódkowatą a podpórkę część głowy kości skokowej – będący zwornikiem łuku

przyśrodkowego. Jest to miejsce najbardziej narażone na zapadanie się, co prowadzi do płaskostopia.

Do połączeń kości kończyny dolnej należą: połączenia kości miednicy (staw krzyżowo-biodrowy, spojenie łonowe), staw biodrowy, staw kolanowy, połączenia kości goleni i stawy stopy.

Staw biodrowy jest stawem kulistym, wieloosiowym, który tworzy panewka kości miednicznej i głowa kości udowej. Głęboką panewkę stawu biodrowego pogłębia obrąbek stawowy – pierścień zbudowany z chrząstki włóknistej zrośnięty z brzegiem kostnym panewki. W miejscu, gdzie znajduje się wcięcie panewki, obrąbek przechodzi nad nim jako więzadło poprzeczne panewki. Dzięki swemu ukształtowaniu panewka obejmuje około $^2/_3$ powierzchni głowy kości udowej, ustala jej położenie i zabezpiecza ruchy. Głęboka panewka i bardzo silne więzadła tego stawu nie dopuszczają do wypadnięcia głowy kości udowej z panewki, to jest do zwichnięcia, które w tym stawie zdarza się rzadko i jedynie w następstwie działania dużej siły. Głowa kości udowej, tworząca główkę stawową, opiera się na pokrytej chrząstką powierzchni księżycowatej, a w pionowej pozycji ciała na jej części górnej, najmocniejszej, czyli sklepieniu panewki; ono też przenosi ciężar ciała na głębiej leżącą kość udową. Dół panewki nie bierze udziału w przenoszeniu ciężaru ciała; skupienie tkanki łącznej, które go wypełnia stanowi rodzaj miękkiej podkładki, łagodzące uderzenia głowy w dno panewki.

Torebka stawowa stawu biodrowego jest wzmocniona czterema więzadłami; od poszczególnych części kości miednicznej odchodzą trzy więzadła, które układają się wzdłuż szyjki; są to więzadła: biodrowo-udowe, łonowo-udowe i kulszowo-udowe. W stawie biodrowym, jako wieloosiowym, zachodzą ruchy wokół trzech zasadniczych osi: w efekcie w tym stawie zachodzi zginanie i prostowanie, odwodzenie i przywodzenie, obrót do wewnątrz i na zewnątrz, oraz wypadkowa tych ruchów czyli obwodzenie.

Staw kolanowy jest stawem największym i najbardziej skomplikowanym a również najbardziej narażonym na uszkodzenie. Łączy kość udową z kością piszczelową. Ponadto w ścianie przedniej stawu występuje rzepka. Składnikami stawu kolanowego pogłębiającymi powierzchnie stawowe kości piszczelowej i dopasowującymi kształt tych powierzchni do powierzchni kłykci kości udowej są łąkotki, przyśrodkowa i boczna; dzięki nim styk punktowy czy linijny staje się przyleganiem płaszczyznowym.

Łąkotki wraz z kłykciami kości udowej ślizgają się swymi dolnymi płaskimi powierzchniami („rotacyjno-ślizgowymi") po powierzchniach stawowych kości piszczelowej. Jednocześnie ich wklęsłe górne powierzchnie dostosowują się kształtem do kształtu tej części krzywizny kłykci kości udowej, która przylega do łąkotki podczas zginania i prostowania kolana. W efekcie staw podzielony jest na dwa piętra: górne między kłykciami kości udowej a łąkotkami, oraz piętro dolne - między łąkotkami a powierzchnią stawową kości piszczelowej. W piętrze górnym odbywają się ruchy zginania i prostowania, podczas gdy w piętrze dolnym niewielkie ruchy obrotowe na zewnątrz i do wewnątrz. Więzadła poboczne wzmacniają staw kolanowy od strony bocznej (więzadło poboczne strzałkowe) i przyśrodkowej (więzadło poboczne piszczelowe). Więzadła poboczne uniemożliwiają, w każdym położeniu, wykonanie ruchów bocznych – odwodzenia i przywodzenia.

Oprócz więzadeł zewnętrznych, wzmacniających torebkę, występują w stawie kolanowym dwa ważne więzadła wewnętrzne; są to mocne więzadła krzyżowe przednie i tylne. Więzadła krzyżowe rozpinają się między kością piszczelową a udową, w płaszczyźnie zbliżonej do strzałkowej, tworząc kształt litery „X".

W stawie skokowo-goleniowym, czyli skokowym górnym, łączą się obie kości goleni, które tworzą panewkę, z bloczkiem kości skokowej stanowiącym główkę stawową. Jest to staw zawiasowy, jednoosiowy, w którym ruchy zginania i prostowania odbywają się wokół osi poprzecznej, przechodzącej przez obie kostki i bloczek kości skokowej.

Podobnie jak na kończynie górnej, na kończynie dolnej rozróżniamy stawy śródstopno-paliczkowe i międzypaliczkowe. Na paluchu znajduje się tylko jeden staw międzypaliczkowy, na pozostałych palcach – po dwa. Ruchy palców stopy są, w porównaniu do ruchów palców ręki, bardzo ograniczone. Paluch nie może wykonywać czynnych ruchów bocznych. Pozostałe palce w pozycji spoczynkowej są w stawach śródstopno-paliczkowych zgięte w kierunku grzbietowym, a w stawach międzypaliczkowych – w kierunku podeszwowym.

Wykład 2 - Tkanka mięśniowa

Mięśnie kończyny górnej

Mięśnie kończyny górnej, podobnie jak jej kości, dzielimy na mięśnie: obręczy, ramienia, przedramienia i ręki. Mięśnie obręczy zaczynają się na łopatce a kończą na kości ramiennej. Są to mięśnie jednostawowe wśród których najistotniejszy jest mięsień naramienny. Mięsień naramienny rozpoczyna się szerokim przyczepem początkowym a jego włókna zbieżnie biegną ku dołowi kończąc się na kości ramiennej. Posiada trzy części - obojczykową, barkową oraz grzebieniową (łopatkową). jego część środkowa (barkowa) jest najsilniejszym odwodzicielem stawu ramiennego, podczas gdy część przednia (obojczykowa) oraz tylna (grzebieniowa) działając wspólnie przywodzą ramię do tułowia. Część obojczykowa zgina ramię w stawie ramiennym podczas gdy część grzebieniowa - prostuje w tym stawie.

Pozostałe mięśnie obręczy kończyny górnej: podłopatkowy, nadgrzebieniowy, podgrzebieniowy i obły mniejszy otaczają staw ramienny od przodu, z góry i tyłu; zrastając się z jego torebką; stanowią jej wzmocnienia określane jako mankiet rotatorów. Ostatni mięsień tej grupy to mięsień obły większy, który wraz z pozostałymi mięśniami tej grupy związane są z ruchami obracania do wewnątrz i na zewnątrz ramienia w stawie ramiennym. Mięsień nadgrzebieniowy wspomaga odwodzenie w stawie ramiennym.

Oprócz omówionych uprzednio mięśni obręczy kończyny górnej na stawy obojczyka i na staw ramienny działają powierzchowne mięśnie grzbietu i klatki piersiowej. Podzielić je można na dwie grupy: mięśnie przyczepiające się na obręczy kończyny górnej oraz mięśnie przyczepiające się na kości ramiennej. Do pierwszej grupy należy: mięsień czworoboczny, mięśnie równoległoboczne (mniejszy i większy), mięsień dźwigacz łopatki, mięsień piersiowy mniejszy oraz zębaty przedni. Działanie tych mięśni związane jest z ruchomością łopatki (udział w unoszeniu kończyny górnej ponad poziom) oraz utrzymywaniu łopatki przy klatce piersiowej. Do drugiej grupy należą mięśnie piersiowy większy oraz mięsień najszerszy grzbietu. Mięśnie te są silnymi mięśniami opuszczającymi kończynę górną.

Mięśnie ramienia tworzą dwie grupy – przednią i tylną, oddzielone od siebie przegrodami powięziowymi. Mięśnie grupy przedniej (zginacze) biegną do przodu od stawów ramiennego i łokciowego. Zginają one w obu tych stawach. Należą do tej grupy: mięsień kruczo-ramienny, dwugłowy ramienia oraz ramienny. Oprócz zginania w stawie łokciowym mięsień

dwugłowy ramienia jest najsilniejszym mięśniem odwracającym przedramię ze względu na swój przyczep położony na guzowatości promieniowej. Zasadniczym mięśniem grupy tylnej jest mięsień trójgłowy ramienia. Leży on ku tyłowi od stawu ramiennego, kości ramiennej i stawu łokciowego; jest prostownikiem – prostuje w obu powyższych stawach.

Mięsień trójgłowy ramienia składa się z trzech głów: długiej, bocznej i przyśrodkowej – głowa długa, bocznej i przyśrodkowej. Mięsień trójgłowy kończy się silnym ścięgnem na wyrostku łokciowym kości łokciowej. Jest więc podstawowym prostownikiem stawu łokciowego.

Na przedramieniu rozróżniamy dwie zasadnicze grupy – przednią i tylną. Podobnie jak na ramieniu, mięśnie grupy przedniej nazywamy zginaczami, zaś grupy tylnej – prostownikami. Grupa przednia, składa się z ośmiu mięśni, ułożonych w cztery warstwy.

Mięśnie grupy przedniej rozpoczynają się na nadkłykciu przyśrodkowym kości ramiennej, na przedniej powierzchni kości przedramienia oraz błony międzykostnej. Położenie przyczepów końcowych pozwala rozróżnić w grupie przedniej: mięśnie nawracające przedramię, mięśnie zginające rękę, mięśnie zginające palce. Do pierwszej grupy należy mięsień nawrotny obły i mięsień nawrotny czworoboczny. Oba mięśnie leżą głęboko przy czym pierwszy zaczyna się na nadkłykciu przyśrodkowym a kończy na brzegu bocznym kości promieniowej, drugi położony jest w dystalnej części przedramienia łącząc kość łokciową z promieniową. Mięśnie zginające rękę działają przede wszystkim na staw promieniowo-nadgarstkowy. Należą do tej grupy: mięsień zginacz promieniowy nadgrastka, mięsień zginacz łokciowy nadgarstka oraz mięsień dłoniowy długi. Grupa mięśni zginających palce obejmuje mięsień zginacz powierzchowny i głęboki palców oraz mięsień zginacz długi palców.

Kanał nadgarstka znajduje się po stronie dłoniowej nadgarstka pod więzadłem zwanym troczkiem zginaczy. Ścięgna mięśni przechodzących przez kanał nadgarstka pokryte są pochewkami z których przyśrodkowa obejmuje osiem ścięgien mięśni zginaczy palców (powierzchownego i głębokiego) podczas gdy pochewka mniejsza zawiera jedynie ścięgno mięśnia zginacza długiego kciuka. Wraz ze ścięgnami zginaczy przez kanał nadgarstka przechodzi nerw pośrodkowy, podczas gdy nerw łokciowy i tętnica łokciowa oraz ścięgno mięśnia dłoniowego długiego poza kanałem nadgarstka.

Mięśnie grupy tylnej przedramienia na powierzchni tylnej i brzegu bocznym przedramienia. Ich główną czynnością jest prostowanie nadgarstka i palców łącznie z

kciukiem, oraz odwracanie przedramienia. Przyczepy początkowe mięśni grupy tylnej znajdują się na nadkłykciu bocznym kości ramiennej i powyżej niego oraz na tylnej powierzchni kości przedramienia i błonie międzykostnej. Z punktu widzenia czynnościowego w grupie tej znajdują się mięsień odwracacz przedramienia, mięśnie prostujące rękę oraz mięśnie prostujące palce. Do mięśni prostujących rękę zaliczamy: mięsień prostownik promieniowy nadgarstka długi i krótki, mięsień prostownik łokciowy nadgarstka. Do mięśni prostujących palce należą: mięsień prostownik palców, mięsień prostownik palca małego, mięsień prostownik wskaziciela, mięsień prostownik kciuka długi i krótki, mięsień odwodziciel długi kciuka. Najsilniejszym mięśniem tej grupy jest mięsień ramienno-promieniowy, który zgina przedramię i odwraca je.

Mięśnie ręki są drobne i znajdują się po stronie dłoniowej. Rozróżnia się trzy ich grupy: mięśnie kciuka (mięśnie kłębu kciuka), mięśnie palca małego (mięśnie kłębu palca małego) i mięśnie środkowe ręki do których zaliczamy mięśnie międzykostne oraz glistowate.

Mięśnie kończyny dolnej

Mięśnie obręczy kończyny dolnej, zależnie od stosunku do stawu biodrowego, dzielimy na grupę przednią i tylną. Do grupy przedniej należy przede wszystkim mięsień biodrowo-lędźwiowy, który składa się z mięśnia lędźwiowego większego biorącego początek na kręgach lędźwiowych i mięśnia biodrowego, zaczynającego się na talerzu biodrowym. Główną czynnością mięśnia biodrowo-lędźwiowego jest zginanie w stawie biodrowym. Mięsień lędźwiowy większy zgina kręgosłup, a w skurczu jednostronnym odwodzi go; działając na stawy międzykręgowe. Działając na staw biodrowy wspólnie z mięśniem biodrowym, jako mięsień biodrowo-lędźwiowy zgina udo i obraca je na zewnątrz.

Głównymi mięśniami grupy tylnej są mięśnie pośladkowe: wielki, średni i mały oraz mięsień naprężacz powięzi szerokiej. Mięsień pośladkowy wielki leży najbardziej powierzchownie i jest najsilniejszym prostownikiem w stawie biodrowym. Mięśnie pośladkowe średni i mały leżą kolejno głębiej i są głównymi odwodzicielami uda. Mięsień napinacz powięzi szerokiej wraz z górno-boczną częścią mięśnia pośladkowego wielkiego przechodzi ku dołowi, w biegnące wzdłuż bocznej strony uda, pasmo biodrowo-piszczelowe.

Na udzie rozróżniamy trzy grupy mięśni: przednią, tylną i przyśrodkową. Mięśnie grupy przedniej nazywamy prostownikami, tylnej – zginaczami, zaś przyśrodkowej –

przywodzicielami. Należy zwrócić uwagę, że określenia czynnościowe grupy przedniej i tylnej odnoszą się do stawu kolanowego, zaś grupy przyśrodkowej – do stawu biodrowego.

Mięśnie uda pokrywają ze wszystkich stron kość udową, dlatego tylko krętarz większy i kłykcie kości udowej, wraz z nadkłykciami, są wyczuwalne. Warstwa mięśniowa jest gruba i dopiero nad kolanem udo zwęża się; gdyż mięśnie przechodzą tu w ścięgna.

W grupie przedniej występują dwa mięśnie: mięsień czworogłowy uda i mięsień krawiecki; oba są dwustawowe, działają zarówno na staw biodrowy jak i kolanowy. Głównym mięśniem jest mięsień czworogłowy uda, który zgina w stawie biodrowym i, jako jedyny, prostuje w stawie kolanowym. Mięsień czworogłowy uda składa się z: mięśnia prostego uda, mięśnia obszernego przyśrodkowego, pośredniego i bocznego. Wszystkie głowy przechodzą w ścięgno mięśnia czworogłowego, którego główna, środkowa część zrasta się z rzepką, przechodzi w więzadło rzepki i kończy się na guzowatości kości piszczelowej.

Grupę tylną tworzą trzy mięśnie dwustawowe, które można określić jako kulszowo-goleniowe, gdyż rozpoczynają się na guzie kulszowym kości miednicznej a kończą się na kościach goleni, piszczelowej i strzałkowej. Są to: mięsień półbłoniasty, półścięgnisty i dwugłowy uda. Mięsień półbłoniasty i półścięgnisty ograniczają po stronie przyśrodkowej dół podkolanowy kończąc się na kości piszczelowej. Mięsień dwugłowy uda oprócz głowy długiej, rozpoczynającej się na guzie kulszowym, ma również głowę krótką, biorącą początek na kości udowej. U dołu obie głowy łączą się ze sobą i wspólnie biegną bocznie od dołu pokolanowego kończąc się na głowie kości strzałkowej. Mięśnie tylnej grupy, jako antagoniści mięśnia czworogłowego uda, prostują w stawie biodrowym a zginają w kolanowym.

Mięśnie grupy przyśrodkowej, z wyjątkiem mięśnia smukłego, rozpinają się między kością miedniczną a udową i działają wyłącznie na staw biodrowy jako jego przywodziciele. Przyczepy początkowe obejmują półkoliście otwór zasłoniony. Przyczepy końcowe mieszczą się głównie na kresie chropawej. Wszystkie mięśnie grupy przyśrodkowej przywodzą udo i są antagonistami mięśni leżących do boku od osi strzałkowej stawu biodrowego – mięśni pośladkowych i napinacza powięzi szerokiej. Obie te grupy mięśni biorą udział w „balansowaniu" miednicy w płaszczyźnie czołowej.

Na goleni występują trzy grupy mięśni – przednia, tylna i boczna. Mięśnie grupy przedniej, określane również jako prostowniki, prostują stopę i palce, czyli unoszą je zbliżając grzbiet stopy do goleni. Do grupy przedniej należą: mięsień piszczelowy przedni, mięsień

prostownik długi palców i mięsień prostownik długi palucha. Ścięgna prostowników przechodzą na grzbiet stopy pod zgrubieniem powięzi goleni zwanym troczkiem mięśni prostowników górnym, który rozciąga się od kostki bocznej do kostki przyśrodkowej i ustala położenie ścięgien. Mięśnie grupy przedniej goleni prostują w stawie skokowo-goleniowym. Mięśnie dochodzące do palców (mięsień prostownik długi palucha i mięsień prostownik długi palców) prostują ponadto palce.

Mięśnie grupy tylnej goleni zginają stopę i palce, przy czym część z nich zgina również w stawie kolanowym; mięśnie te są ułożone w dwóch warstwach, powierzchownej i głębokiej.

Warstwę powierzchowną tworzy potężny mięsień trójgłowy łydki, który jest najsilniejszym zginaczem stopy oraz szczątkowy mięsień podeszwowy. Mięsień trójgłowy łydki składa się z mięśnia brzuchatego łydki i mięśnia płaszczkowatego. Obie głowy mięśnia brzuchatego i mięsień płaszczkowaty przechodzą we wspólne ścięgno piętowe, które kończy się na guzie piętowym.

Warstwa głęboka zawiera krótki mięsień podkolanowy oraz trzy mięśnie długie – mięsień piszczelowy tylny, mięsień zginacz długi palucha i mięsień zginacz długi palców, które rozpoczynają się na podudziu, przechodzą za kostką przyśrodkową na stopę, gdzie znajdują się ich przyczepy końcowe.

Ścięgna powyższych mięśni przechodzą na stopę w przedziale kostki przyśrodkowej. Kanał ten ograniczają od góry kostka przyśrodkowa kości piszczelowej, od strony bocznej: kostka przyśrodkowa, kość skokowa i kość piętowa, a od strony przyśrodkowej (powierzchownej) obejmuje je mocne pasmo powięzi zwane troczkiem mięśni zginaczy, który ustala położenie ścięgien w stosunku do kostnego podłoża. Ścięgna mogą przesuwać się wzdłuż osiowego przebiegu, ale nie mają możliwości przemieszczać się na boki.

Grupę boczną tworzą dwa mięśnie strzałkowe, krótki i długi. Od górnego i środkowego odcinka kości strzałkowej kierują się one na podeszwę, ku tyłowi od kostki bocznej. Mięśnie strzałkowe zginają w stawie skokowym górnym i unoszą boczną krawędź stopy (ewersja) w stawie skokowym dolnym. Mięśnie strzałkowe mają przyczepy początkowe na kości strzałkowej. Mięśnie strzałkowe zginają w stawie skokowo-goleniowym; ponieważ ścięgna ich leżą do tyłu od kostki bocznej, a zatem ku tyłowi od osi poprzecznej stawu. W działaniu na położone niżej stawy stępu, głównie staw skokowy dolny, współdziałają z prostownikiem długim palców z grupy przedniej wykonując ewersję.

Mięśnie stopy dzielimy na mięśnie grzbietu stopy i mięśnie podeszwy. Na grzbiecie stopy znajdują się dwa prostowniki krótkie; są to mięsień prostownik krótki palucha i mięsień prostownik krótki palców (II-V); mięśnie te prostują palce wspomagając działanie długich prostowników, dochodzących tu z goleni. Na podeszwie występuje około 20 mięśni, które są głównie zginaczami stopy i palców; Dzielimy je na mięśnie wyniosłości przyśrodkowej, bocznej i pośredniej.

Wykład 3 - Schemat budowy układu krążenia. Naczynia powierzchowne i głębokie.

Układ sercowo-naczyniowy, czyli układ krążenia, składa się z serca i naczyń krwionośnych – tętnic, naczyń włosowatych i żył.

Serce i naczynia krwionośne dostarczają tkankom tlenu, substancji odżywczych i wielu innych czynników takich jak hormony lub czynniki odpornościowe; usuwają dwutlenek węgla i produkty zbędne tkankom.

Serce

Serce jako pompa „ssąco-tłocząca” rozprowadza krew po całym organizmie. Posiada bardzo złożoną budowę. Tutaj ograniczymy się tylko do faktów niezbędnych do przedstawienia przepływu krwi przez jego jamy. Siłą napędową serca jest pobudzany układem bodźco-przewodzącym mięsień sercowy. Pokrywa go zbudowane z blaszki ściennej i blaszki trzewnej osierdzie surowicze. Wewnątrz serca znajdują się cztery jamy: przedsionek prawy, przedsionek lewy, komora prawa, komora lewa. Jamy te wysłane są wsierdziem.

Jamy przedsionków z jamami komór łączą ujścia przedsionkowo-komorowe, prawe i lewe. Znajdują się w nich zastawki przedsionkowo-komorowe, prawa i lewa, czyli mitralna.

Do prawego przedsionka wpadają żyły, zbierające krew z całego ciała żyła główna górna i żyła główna dolna oraz, otrzymująca krew ze ścian serca, zatoka wieńcowa. Do lewego przedsionka wpadają cztery żyły płucne, odprowadzające krew z płuc.

Z komór wychodzą tętnice, z lewej – aorta prowadząca krew do całego ciała, a z prawej – pień płucny, dostarczający krew do płuc.

Na początkowym odcinku aorty i pnia płucnego znajdują się zastawki regulujące jednokierunkowy przepływ krwi. Zastawki te są zbudowane z płatków półksiężycowatych tworzących odpowiednio zastawkę aorty i zastawkę pnia płucnego. Miejsce, w którym zastawki te się znajdują noszą nazwę ujścia aorty i ujścia pnia płucnego.

Krążenie wielkie i małe

Krążenie wielkie, czyli systemowe, rozpoczyna się w lewej komorze serca a kończy w prawym przedsionku, jest więc „lewo-prawe". Doprowadza do tkanek tlen i substancje odżywcze, a odprowadza dwutlenek węgla i substancje zbędne. W związku z tym krew w jego tętnicach zawiera więcej tlenu a mniej dwutlenku węgla, niż krew w żyłach.

Krążenie małe, czyli płucne, bierze początek w prawej komorze serca, a kończy się w lewym przedsionku, jest więc „prawo-lewe". Krew prowadzona jest do płuc przez pień płucny i tętnice płucne, ma stosunkowo mało tlenu i znaczne ilości dwutlenku węgla. W naczyniach włosowatych w ścianach pęcherzyków płucnych, utlenia się i jako krew utlenowana płynie w żyłach płucnych.

Tętnice mają ściany zbudowane z trzech błon: wewnętrznej, środkowej i zewnętrznej. Warstwa wewnętrzna pokryta jest od wewnątrz komórkami śródbłonka i błoną podstawną. Warstwa środkowa zawiera włókna biegnące przeważnie okrężnie i komórki mięśniowe gładkie. W warstwie zewnętrznej powyższe włókna przebiegają przeważnie podłużnie.

Tętnice krążenia wielkiego

Aorta, po wyjściu z komory lewej, kieruje się ku górze – aorta wstępująca. Następnie zatacza łuk na lewo i ku tyłowi, by z kolei skierować się ku dołowi jako aorta zstępująca. W tej ostatniej rozróżniamy aortę piersiową, biegnącą w klatce piersiowej, i aortę brzuszną znajdującą się w jamie brzusznej. Od łuku aorty odchodzi pień ramienno-głowowy oraz kolejno, tętnica szyjna wspólna lewa i tętnica podobojczykowa lewa. Pień ramienno-głowowy dzieli się na tętnicę szyjną wspólną prawą i tętnicę podobojczykową prawą.

Z kolei tętnice szyjne wspólne w każdej ze stron dzielą się na tętnicę szyjną wewnętrzną, unaczyniającą głównie mózgowie i oczodół, oraz tętnicę szyjną zewnętrzną – zaopatrującą głównie struktury twarzoczaszki. Każda z tętnic podobojczykowych kieruje prąd krwi

głównie w kierunku kończyny górnej, poprzez tętnicę pachową i tętnicę ramienną. Ta ostatnia dzieli się na tętnicę promieniową i tętnicę łokciową. Aorta brzuszna rozgałęzia się na parzyste tętnice biodrowe wspólne i drobną nieparzystą tętnicę krzyżową pośrodkową. Tętnica biodrowa wspólna dzieli się z kolei na zdążającą do miednicy tętnicę biodrową wewnętrzną oraz na tętnicę biodrową zewnętrzną, która kieruje krew do kończyny, i przechodzi kolejno w tętnicę udową i tętnicę podkolanową. Ta zaś dzieli się na tętnicę piszczelową przednią i tylną.

Żyły przesyłają krew z całego ciała do serca. Mają, podobnie jak tętnice, ściany zbudowane z trzech błon: zewnętrznej, środkowej i wewnętrznej. Są one jednak znacznie cieńsze niż w tętnicach i mają mniej elementów sprężystych i mięśniowych. Zależnie od wielkości rozróżniamy żyły duże, średnie, małe oraz żyłki.

Większość żył posiada zastawki zbudowane z płatków, które zapobiegają cofaniu się prądu krwi w naczyniach. Zastawki są najliczniejsze w żyłach kończyn dolnych, brak ich w niektórych żyłach jam ciała. Z uwagi na topografię rozróżnia się żyły głębokie i żyły powierzchowne. Żyły powierzchowne biegną pod skórą na powięzi. Żyły głębokie, średniej wielkości, zwłaszcza na kończynach, jako naczynia parzyste, towarzyszą tętnicom – żyły towarzyszące. Natomiast duże żyły biegną z reguły jako naczynia pojedyncze.

Największymi naczyniami krążenia wielkiego są: żyła główna górna i żyła główna dolna. Żyła główna górna powstaje z dwu skośnie biegnących żył ramienno-głowowych, prawej i lewej. Z kolei każda z żył ramienno-głowowych powstaje z połączenia zbierającej krew z głowy żyły szyjnej wewnętrznej i żyły podobojczykowej. Przedłużeniem tej ostatniej w obrębie jamy pachowej jest żyła pachowa zbierająca krew z kończyny górnej i ścian klatki piersiowej. Żyła główna dolna powstaje w dolnej części ciała z połączenia prawej i lewej żyły biodrowej wspólnej. Każdą z nich tworzą: zbierające krew głównie z obszaru miednicy żyła biodrowa wewnętrzna i żyła biodrowa zewnętrzna. Ta ostatnia poprzez żyłę udową otrzymuje krew z kończyny dolnej.

Naczynia włosowate, czyli kapilary łączą tętniczki z żyłkami. Występują wszędzie z wyjątkiem naskórka, rogówki, chrząstki szklistej. Są miejscem wymiany między krwią a pozostałymi tkankami. Do tkanek dostarczają tlen i substancje odżywcze, z tkanek zaś usuwają dwutlenek węgla i produkty zużycia.

Z reguły zarówno w krążeniu wielkim jak i małym podział na naczynia włosowate odbywa się tylko jeden raz. Wyjątek stanowią krążenia wrotne, w którym podział ten jest dwukrotny. Najpierw tętnice oddają krew, tak jak w innych układach, do naczyń

włosowatych. Naczynia włosowate łączą się w żyłę wrotną, która po krótszym lub dłuższym przebiegu dzieli się również na naczynia włosowate. Z nich dopiero krew odpływa do żył odprowadzających ją do serca. W ten sposób pomiędzy tętnicami a żyłami istnieją dodatkowe żyły wrotne.

Największym układem wrotnym jest układ wrotny znajdujący się w jamie brzusznej – żyła wrotna wątroby. Krew tętnicza dopływa do jelit. Stąd również z substancjami tam wchłoniętymi, dociera poprzez żyłę wrotną do wątroby, skąd odpływa poprzez żyły wątrobowe do żyły głównej dolnej.

Naczynia kończyny górnej

Unaczynienie tętnicze kończyny górnej pochodzi od tętnicy podobojczykowej, która na wysokości brzegu bocznego I-szego żebra zmienia nazwę na tętnicę pachową, a następnie na wysokości ścięgna mięśnia piersiowego większego przechodzi w tętnicę ramienną. Tętnica pachowa biegnie przez całą długość jamy pachowej. W jamie pachowej towarzyszy jej po stronie przednio-przyśrodkowej żyła pachowa oraz otaczające ją z trzech stron pęczki splotu ramiennego: tylny, boczny i przyśrodkowy. Od przodu przykrywają ją, wraz z całym pęczkiem naczyniowo-nerwowym, mięśnie piersiowe, większy i mniejszy. Od tętnicy pachowej odchodzą trzy tętnice unaczyniające głównie ściany klatki piersiowej i okolice barku: tętnica piersiowa górna, tętnica piersiowo-barkowa, tętnica piersiowa boczna, tętnica podłopatkowa, oraz tętnice okalające ramię tylna i przednia.

Tętnica ramienna biegnie po stronie przyśrodkowej ramienia doprowadza krew do całej części wolnej kończyny górnej. Jej gałęzie końcowe to tętnica promieniowa i tętnica łokciowa. Największą jej gałęzią jest tętnica głęboka ramienia, która rozpoczyna się w górnej części ramienia i biegnie wspólnie z nerwem promieniowym między głowami mięśnia trójgłowego ramienia, w bruździe tegoż nerwu. Oddaje naczynia zaopatrujące wszystkie mięśnie na ramieniu oraz tętnice poboczną środkową oraz promieniową.

Tętnice poboczne środkowa i promieniowa tworzą sieć łokcia do której dochodzą również tętnice poboczne łokciowe od góry, a od dołu tętnica wsteczna łokciowa, tętnica wsteczna promieniowa i tętnica międzykostna wsteczna.

Głównymi tętnicami przedramienia są: tętnica promieniowa, tętnica łokciowa i tętnica międzykostna wspólna odchodząca od tętnicy łokciowej.

Tętnica promieniowa biegnie w przedziale przednim przedramienia wzdłuż mięśnia ramienno-promieniowego dochodząc do dołka promieniowego (tabakierki anatomicznej) ograniczonej przez długie mięśnie kciuka. Tętnica łokciowa biegnie w przedziale przednim przedramienia po stronie przyśrodkowej wzdłuż mięśnia zginacza łokciowego nadgarstka w towarzystwie nerwu łokciowego. Na dłoni tętnica łokciowa przechodzi w łuk dłoniowy powierzchowny.

Łuk dłoniowy powierzchowny leży pod rozcięgnem dłoniowym, na ścięgnach zginaczy długich palców utworzony jest przede wszystkim przez tętnicę łokciową ale dochodzi do niej również gałąź tętnicy promieniowej. Łuk dłoniowy głęboki znajduje się pod ścięgnami, na mięśniach międzykostnych i kościach śródręcza a utworzona jest przede wszystkim przez tętnicę promieniową ale również przez gałąź tętnicy łokciowej.

Od łuku dłoniowego powierzchownego odchodzą trzy tętnice dłoniowe wspólne palców; a od łuku głębokiego i od końcowego odcinka tętnicy promieniowej – tętnice dłoniowe śródręcza i tętnica główna kciuka. Odchodzące od łuku powierzchownego dłoni tętnice dłoniowe wspólne palców przechodzą w tętnice dłoniowe własne palców.

Żyły kończyny górnej

Żyły kończyny górnej tworzą dwa układy, powierzchowny i głęboki. Żyły powierzchowne biegną w tkance podskórnej podczas gdy żyły głębokie towarzyszą naczyniom tętniczym. Żyły na kończynie górnej posiadają liczne zastawki zapobiegające się cofaniu krwi.

Głównymi żyłami powierzchownymi kończyny górnej są: żyła odpromieniowa i żyła odłokciowa. W dole łokciowym łączą się ze sobą poprzez żyłę pośrodkową łokcia.

Na ręku powierzchownie leżące żyły grzbietowe tworzą sieć żylną grzbietową ręki. Od niej odchodzą: żyła odpromieniowa i odłokciowa. Żyła odpromieniowa przechodzi na stronę dłoniową i biegnie po powierzchni przedniej przedramienia wzdłuż mięśnia ramienno-promieniowego. Na ramieniu biegnie w bruździe bocznej mięśnia dwugłowego, a na barku – między mięśniem naramiennym a piersiowym większym a następnie przebija powięź obojczykowo-piersiową uchodząc do żyły pachowej.

Żyła odłokciowa biegnie po przedniej powierzchni przedramienia wzdłuż mięśnia zginacza łokciowego nadgarstka. Na ramieniu znajduje się na powierzchni bruzdy przyśrodkowej mięśnia dwugłowego. W górnej części ramienia uchodzi do żyły pachowej lub do jednej z żył ramiennych.

Żyły głębokie biegną razem z tętnicami o tej samej nazwie. Pojedynczej tętnicy towarzyszą przeważnie dwie żyły biegnące po obu stronach tętnicy i w wielu miejscach zespalające się ze sobą, za pośrednictwem krótkich połączeń. Wyjątek stanowi żyła pachowa, która jest zwykle naczyniem pojedynczym.

Naczynia i węzły chłonne kończyny górnej

Na kończynie górnej podobnie jak w układzie żylnym rozróżniamy dwa układy naczyń chłonnych: powierzchowne i głębokie. Chłonka z kończyny uchodzi do węzłów chłonnych pachowych, które układają się w trzy charakterystyczne grupy: węzły chłonne dolne wśród których wyróżnia się grupy węzłów bocznych (ramiennych), przednich (piersiowych) i tylnych (podłopatkowych). Z węzłów dolnych chłonka przepływa następnie do węzłów środkowych położonych w środkowej części jamy pachowej oraz do szczytowych, które leżą w szczycie jamy pachowej.

Węzły chłonne pachowe zbierają chłonkę z kończyny górnej i ze znacznych obszarów klatki piersiowej, łącznie z gruczołem sutkowym.

Naczynia kończyny dolnej

Krew do kończyny dolnej dociera poprzez tętnicę udową i w mniejszym stopniu poprzez gałęzie ścienne tętnicy biodrowej wewnętrznej.

Tętnica udowa, jako kontynuacja tętnicy biodrowej zewnętrznej, biegnie w trójkącie udowym oraz kanale przywodzicieli i przechodzi w tętnicę podkolanową. Tętnica udowa rozpoczyna się w rozstępie naczyń, pod więzadłem pachwinowym. Kończy się w rozworze ścięgnistym przywodzicieli. Kilka centymetrów poniżej więzadła pachwinowego tętnica udowa oddaje tętnicę głęboką uda, której wielkość zbliżona jest do wielkości tętnicy udowej w środkowym odcinku uda. Tętnica głęboka uda, jako główne odgałęzienie tętnicy udowej, unaczynia większą część uda wraz ze stawem biodrowym. Od tętnicy głębokiej uda odchodzą: tętnice okalające udo przyśrodkowa i boczna oraz tętnice przeszywające.

Tętnica podkolanowa, jako kontynuacja tętnicy udowej, biegnie w dole podkolanowym od rozworu ścięgnistego przywodzicieli do łuku ścięgnistego mięśnia płaszczkowatego. Tętnica podkolanowa biegnie wspólnie z żyłą podkolanową W górnej części dołu podkolanowego do naczyń tych dołącza się nerw piszczelowy, który razem z nimi biegnie we wspólnym

powrózku naczyniowo-nerwowym do kąta dolnego dołu podkolanowego. W powrózku tym tętnica leży najgłębiej i najbardziej przyśrodkowo.

W dolnym kącie dołu, poniżej mięśnia podkolanowego tętnica podkolanowa dzieli się na tętnicę piszczelową przednią i tętnicę piszczelową tylną. Tętnica podkolanowa oddaje pięć tętnic unaczyniających staw kolanowy – dwie tętnice kolanowe górne, dwie dolne i jedną środkową.

Głównymi tętnicami goleni są: tętnica piszczelowa przednia, tętnica piszczelowa tylna i, odchodząca od tej ostatniej, tętnica strzałkowa. Tętnica piszczelowa przednia biegnie w przedziale przednim goleni wraz z mięśniami prostownikami i kończy się na stopie jako tętnica grzbietowa stopy. Tętnica piszczelowa przednia w dole podkolanowym kieruje się ku przodowi. Poniżej mięśnia podkolanowego przechodzi przez otwór w błonie międzykostnej do przedniego przedziału goleni. Na wysokości stawu skokowego górnego przechodzi na grzbiet stopy, jako tętnica grzbietowa stopy.

Tętnica piszczelowa tylna biegnie w przedziale tylnym na głębokich zginaczach goleni. Kończy się podziałem na tętnice podeszwowe: przyśrodkową i boczną.

Tętnica grzbietowa stopy, jako kontynuacja tętnicy piszczelowej przedniej, biegnie na powierzchni grzbietowej bocznie od ścięgna mięśnia prostownika długiego palucha.

Na kończynie dolnej, szczególnie wyraźnie zaznacza się podział na leżące na powięzi żyły powierzchowne, i żyły głębokie – podpowięziowe.

Na grzbiecie stopy znajdują się liczne żyły powierzchowne, które tworzą łuk żylny grzbietowy stopy. W nim rozpoczynają się dwie główne żyły powierzchowne – odstrzałkowa i odpiszczelowa. Zarówno żyła odpiszczelowa jak i odstrzałkowa mają od kilku do kilkunastu zastawek, co ułatwia przepływ krwi żylnej w kończynie dolnej. Żyła odstrzałkowa bierze początek w bocznym końcu łuku grzbietowego stopy. Biegnie jako żyła brzeżna boczna stopy. Na tylną stronę goleni przechodzi przeważnie do tyłu od kostki bocznej. W górnej części łydki biegnie w jej płaszczyźnie pośrodkowej. Przebija powięź i uchodzi do żyły podkolanowej. Żyle odstrzałkowej towarzyszy nerw skórny przyśrodkowy łydki.

Żyła odpiszczelowa rozpoczyna się w przyśrodkowym końcu łuku żylnego grzbietowego stopy, jako żyła brzeżna przyśrodkowa stopy. Na goleni przechodzi przed kostką przyśrodkową biegnąc następnie wzdłuż przyśrodkowego brzegu kości piszczelowej, do przodu od mięśnia brzuchatego łydki. Na udzie znajduje się na jego powierzchni przednio-przyśrodkowej. Poniżej bruzdy pachwinowej zatacza łuk i przez rozwór odpiszczelowy

uchodzi do żyły udowej. Żyle odpiszczelowej, na większej części jej przebiegu od stopy do kolana, towarzyszy nerw udowo-goleniowy

Żyły głębokie kończyny dolnej towarzyszą jednoimiennym tętnicom. Łączą się ze sobą za pośrednictwem licznych zespoleń i wytwarzają gęste sieci żylne.

Poszczególnym tętnicom towarzyszą zwykle dwie żyły głębokie. Jako pojedyncze żyły występują: żyła podkolanowa i żyła udowa, niekiedy jednak i one mogą być zdwojone.

Wśród naczyń chłonnych kończyny dolnej rozróżniamy naczynia powierzchowne i głębokie. Węzły chłonne kończyny dolnej są zgrupowane głównie w dole podkolanowym – węzły podkolanowe i w okolicy pachwinowej – węzły pachwinowe. Inne węzły, stosunkowo nieliczne (węzeł piszczelowy przedni, węzeł podkolanowy) są włączone w układ naczyń chłonnych głębokich. Do węzłów chłonnych pachwinowych dopływa chłonka z: naczyń powierzchownych kończyny dolnej, biegnących wzdłuż żyły odpiszczelowej, pośladka, przednio-bocznej ściany brzucha do wysokości pępka oraz z narządów płciowych zewnętrznych, łącznie z dolną częścią pochwy i odbytu.

Chłonka z węzłów powierzchownych kieruje się do węzłów pachwinowych głębokich i, przez rozstęp naczyń, do węzłów biodrowych zewnętrznych.

Układ limfatyczny – naczynia chłonne

Do układu limfatycznego należą narządy produkujące tkankę limfatyczną lub z niej przede wszystkim zbudowane. Z tego względu rozróżnia się pierwotne i wtórne narządy limfatyczne.

Pierwotne narządy limfatyczne, to szpik kostny i znajdująca się w klatce piersiowej, w śródpiersiu górnym – grasica. Szpik kostny jest miejscem, w którym powstają prekursory limfocytów. Również tutaj część z nich różnicuje się na formy dojrzałe. Prekursory limfocytów T wywędrowują do grasicy i różnicują się dopiero w tym narządzie.

Wtórne narządy limfatyczne są bogate w tkankę limfatyczną tworzącą w nich grudki chłonne. Najliczniejsze są, rozmieszczone w wielu miejscach całego ciała, węzły chłonne. Ponadto zalicza się do nich znajdującą się w lewym podżebrzu śledzionę i migdałki tworzące pierścień limfatyczny gardła. Do tego samego układu należy również zaliczyć tkankę limfatyczną związaną z błonami śluzowymi narządów wewnętrznych. Jest ona szczególne obfita w jelitach gdzie tworzy grudki chłonne.

Naczynia chłonne ze względu na ich funkcję i odmienną od narządów limfatycznych budowę są zaliczane do układu sercowo-naczyniowego. Jednak biorąc pod uwagę ich ścisłe powiązanie z węzłami chłonnymi z zasady omawia się je w ramach układu limfatycznego.

Chłonka, czyli limfa powstaje w wyniku przechodzenia elementów płynu międzykomórkowego do naczyń chłonnych włosowatych, skąd przepływa przez naczynia chłonne małe i średnie do pni i przewodów chłonnych.

Naczynia chłonne włosowate rozpoczynają się ślepo w większości tkanek. Naczyń chłonnych nie ma jedynie w ośrodkowym układzie nerwowym, szpiku kostnym, chrząstce szklistej, paznokciach i włosach. W większości naczyń włosowatych przeźroczysta chłonka ma skład podobny do osocza krwi. Do naczyń chłonnych przewodu pokarmowego jamy brzusznej przechodzą ponadto krople tłuszczu nadające chłonce tych naczyń mleczny wygląd; nosi tu ona nazwę mleczu.

Małe i średniej wielkości naczynia chłonne mają gęsto rozmieszczone zastawki, które zapewniają jednokierunkowy przepływ chłonki, od naczyń włosowatych do układu żylnego. Ponieważ naczynia chłonne są w miejscu zastawek węższe, mają one charakterystyczny, paciorkowaty wygląd.

Na przebiegu naczyń chłonnych znajdują się grupy węzłów chłonnych, poprzez które chłonka przepływa wzbogacając się o składniki morfotyczne – limfocyty. Głównymi pniami chłonnymi dolnych okolic ciała są: pnie lędźwiowe zbierające chłonkę z kończyn dolnych, miednicy i tylnej ściany brzucha oraz pnie jelitowe odprowadzające chłonkę z narządów jamy brzusznej, przede wszystkim z jelit. Powyższe przewody uchodzą do zbiornika mleczu leżącego za aortą przed trzonem ostatniego kręgu piersiowego i górnych kręgów lędźwiowych. Przechodzi on w przewód piersiowy, który biegnie przez klatkę piersiową i szyję do miejsca połączenia lewej żyły szyjnej wewnętrznej z lewą żyłą podobojczykową, zwanego kątem żylnym lewym.

Głównymi pniami chłonnymi górnych okolic ciała są: pnie szyjne zbierające chłonkę z szyi i głowy; pnie podobojczykowe, zbierające chłonkę z kończyny górnej i ścian klatki piersiowej oraz pnie oskrzelowo-śródpiersiowe, przednie i tylne, odprowadzające chłonkę z narządów klatki piersiowej. Pnie powyższe po stronie lewej uchodzą zwykle do przewodu piersiowego. Po stronie prawej, w zdecydowanej większości przypadków mogą uchodzić oddzielnie do kąta żylnego prawego, lub też łączą się w krótki przewód chłonny prawy uchodzący również do tego kąta.

Tak więc, do prawego kąta żylnego uchodzi chłonka z prawej połowy górnych okolic ciała, a do kąta lewego – ze wszystkich okolic dolnych i z górnych lewych.

Węzły chłonne są to struktury przeważnie nerkowate włączone w układy naczyń chłonnych, znajdujące się niemal w całym ciele.

Węzeł chłonny ma włóknistą torebkę, od której odchodzą w głąb beleczki (trabeculae) łącznotkankowe. Pod torebką znajdują się kolejno: kora węzła zawierająca grudki chłonne i rdzeń węzła, w którym znajdują się sznury rdzenne. Chłonka dopływa do węzła poprzez naczynia doprowadzające, które przebijają torebkę na powierzchni wypukłej węzła. Przepływa przez węzeł poprzez zatoki brzeżne kory i zatoki międzysznurowe rdzenia, by odpłynąć poprzez naczynia odprowadzające znajdujące się we wnęce węzła. Do wnęki wchodzą również naczynia krwionośne. Tego rodzaju usytuowanie węzłów chłonnych powoduje, iż są one jakby „stacjami filtrującymi" chłonkę z określonych obszarów ciała. Noszą one nazwę węzłów chłonnych regionalnych.

Sutek

Sutek zwany powszechnie piersią rozpościera się u młodej kobiety między drugim a szóstym żebrem. Jego większa część spoczywa na mięśniu piersiowym większym i górnym końcu pochewki mięśnia prostego brzucha, a mniejsza – boczna – na mięśniu zębatym przednim. Na jego wypukłości znajduje się brodawka sutkowa zawierająca ujścia przewodów mlekonośnych. Brodawkę otacza zabarwiona otoczka sutka i w niej znajdują się gruczoły otoczkowe.

Przeprowadzając przez brodawkę sutkową linię pionową i poziomą możemy podzielić sutek na cztery kwadranty: górno-boczny, górno-przyśrodkowy, dolno-boczny i dolno-przyśrodkowy.

Wewnątrz sutka znajdują się tkanka gruczołowa tworząca gruczoł sutkowy oraz tkanka łączna włóknista i tkanka tłuszczowa. Gruczoł sutkowy, czyli gruczoł mlekowy, składa się z 15-20 płatów, z których mleko odpływa przewodzikami do zatok mlekowych. Stąd podczas karmienia jest wydalane przewodami mlekowymi na brodawkę sutkową. Gruczoł sutkowy posiada zwykle wydłużoną wypustkę skierowaną w stronę górno-boczną do jamy pachowej – wyrostek pachowy. Tkanka łączna włóknista tworzy w gruczole pasma pomiędzy płatami. Biegną one od głęboko leżącej powięzi do skóry utrzymując kształt sutka. Noszą one nazwę

więzadeł wieszadłowych sutka lub troczka skóry sutka. Tkanka tłuszczowa wypełnia przestrzeń miedzy skórą, powięzią, płatami gruczołu i pasmami tkanki łącznej.

Od strony bocznej sutek otrzymuje krew z tętnicy pachowej poprzez gałęzie tętnicy piersiowej wewnętrznej, tętnicy piersiowej bocznej i tętnicy piersiowo-barkowej. Od strony przyśrodkowej dochodzą gałęzie przeszywające od tętnicy piersiowej wewnętrznej. Mniejsze znaczenia mają gałęzie przeszywające tętnic międzyżebrowych tylnych.

Naczynia żylne towarzyszą jednoimiennym tętnicom.

Węzły chłonne ścian klatki piersiowej – Odpływ chłonki z sutka

W przedniej ścianie klatki piersiowej znajdują się: węzły przymostkowe, w tylnej – węzły międzyżebrowe, a na dolnej – węzły przeponowe; powierzchownie, w sąsiedztwie sutka są zlokalizowane węzły przysutkowe. Istnieją dwa główne kierunki odpływu chłonki z sutka: górno-boczny (około 75% chłonki) do węzłów chłonnych pachowych i przyśrodkowo-dolny (około 25%) – do węzłów przymostkowych.

Kierunek górno-boczny. Z kwadrantów bocznych sutka i z obszaru około brodawki sutkowej chłonka odpływa głównie do węzłów pachowych. W pierwszym rzędzie do węzłów pachowych przednich, rozmieszczonych głównie na wewnętrznej powierzchni mięśnia piersiowego większego, i węzłów pachowych środkowych. Stąd poprzez węzły pachowe szczytowe przedostaje się na szyję. Dalej przechodzi do węzłów nadobojczykowych lub bezpośrednio do pnia podobojczykowego. Część chłonki nie uchodzi do węzłów pachowych bezpośrednio, lecz pośrednio poprzez leżące między mięśniami piersiowymi, większym i mniejszym, węzły międzypiersiowe (z górnych kwadrantów sutka), względnie węzły przysutkowe (z kwadrantu dolnobocznego).

Kierunek dolno-przyśrodkowy. Z kwadrantów przyśrodkowych chłonka odpływa w znacznej mierze do węzłów przymostkowych rozmieszczonych wzdłuż przebiegu naczyń piersiowych wewnętrznych i niekiedy do węzłów przeponowych górnych. Dalej kieruje się ku górze do dużych pni chłonnych. Chłonka z sutka może również przekraczać płaszczyznę pośrodkową przechodząc na drugą stronę.

Oprócz tych zasadniczych kierunków (górno-bocznego i dolno-przyśrodkowego) chłonka z sutka może również odpływać w głąb i ku tyłowi do przestrzeni międzyżebrowych i do znajdujących się tam węzłów międzyżebrowych.

Wykład 4a - Kręgosłup i kanał kręgowy - mięśnie przykręgosłupowe, rdzeń kręgowy

Kręgosłup jest strukturą ochraniającą rdzeń kręgowy w kanale kręgowym, stanowi podporę górnych części ciała oraz jest narządem o znacznym zakresie ruchów, dzięki wieloczłonowości swej budowy.

Kręgosłup składa się z ułożonych jeden na drugim 32-34 kręgów. 24 górne kręgi, czyli 7 szyjnych, 12 piersiowych i 5 lędźwiowych są ruchome – połączone stawami z kręgami sąsiednimi; nazywamy je kręgami ruchomymi bądź prawdziwymi, gdyż każdy z nich stanowi odrębną jednostkę; 5 kręgów krzyżowych i 4-5 guzicznych to kręgi rzekome, gdyż zrastają się ze sobą w dwie kości: krzyżową i guziczną.

Typowy kręg składa się z: części przedniej – trzonu kręgu, znajdującego się z tyłu – łuku kręgu i uwypuklających się w różnych kierunkach wyrostków. Trzon kręgu zbudowany jest z istoty kostnej gąbczastej pokrytej cienką warstwą istoty zbitej. Jego powierzchnie górna i dolna są zwrócone do sąsiednich trzonów. W kręgach prawdziwych powierzchnia przednia i boczne stanowią ściany zewnętrzne kręgosłupa, natomiast powierzchnia tylna jest zwrócona do otworu kręgowego. Od trzonu odchodzi ku tyłowi łuk kręgu obejmujący z boku i od tyłu otwór kręgowy. Parzysta i znajdująca się bocznie bliżej trzonu część łuku nosi nazwę nasady łuku kręgu. Wcięcia znajdują się na nasadzie łuku, na jej krawędzi górnej i dolnej są to wcięcie kręgowe górne i dolne. Ograniczają one otwór międzykręgowy. Z łuku kręgu uwypuklają się: ku tyłowi - nieparzysty wyrostek kolczysty – w płaszczyźnie pośrodkowej, do boku - parzysty wyrostek poprzeczny oraz ku górze i ku dołowi - wyrostki stawowe w liczbie czterech uwypuklające się ku górze jako wyrostki stawowe górne lub ku dołowi – jako wyrostki stawowe dolne.

Kręgi szyjne są najmniejsze. Charakteryzują się obecnością otworu w wyrostku poprzecznym. Typową budowę mają kręgi szyjne od trzeciego do szóstego. Kręg szyjny charakteryzuje się krótkim wyrostkiem kolczystym, który na końcu rozdwaja się. Wyrostki poprzeczne składają się z dwu listewek kostnych przedniej i tylnej, które otaczają otwór wyrostka poprzecznego. Przez otwory te, przechodzi, zwykle począwszy od kręgu szóstego tętnica kręgowa wraz z towarzyszącymi jej żyłami i splotem współczulnym.

Powierzchnie stawowe wyrostków stawowych są ustawione najczęściej pod kątem 45° w stosunku do płaszczyzny poziomej, przy czym powierzchnie stawowe wyrostków górnych

niżej położonych kręgów są skierowane ku górze i tyłowi a wyrostków dolnych – ku dołowi i do tyłu.

Odmienną budowę mają kręgi: szczytowy (C1), obrotowy (C2) i wystający (C7). Odmienność dwu pierwszych spowodowana jest faktem, iż kręg pierwszy nie posiada trzonu, który został dodany do kręgu drugiego jako jego ząb. Kręg wystający ma całkowicie odmienne ukształtowanie wyrostka kolczystego. Kręg szczytowy, pierwszy kręg szyjny, składa się z dwu masywnych części bocznych połączonych ze sobą dwoma łukami: mniejszym, łukiem przednim i większym łukiem tylnym. Na powierzchni górnej części bocznych występują – powierzchnie stawowe górne – wklęsłe, kształtu wydłużonej fasoli. Na nich opierają się kłykcie potyliczne, przenoszące na kręgosłup ciężar głowy. Na dolnej powierzchni części bocznych mieszczą się płaskie i prawie okrągłe – powierzchnie stawowe dolne, które ciężar głowy przenoszą na drugi kręg szyjny. Od części bocznych odchodzą do boku wyrostki poprzeczne, zawierające otwór wyrostka poprzecznego. Otwór kręgowy jest duży i składa się z dwóch części: przedniej mniejszej i tylnej większej. Część przednią otworu ograniczoną łukiem przednim i częściami bocznymi wypełnia ząb kręgu obrotowego, który łączy się stawowo z dołkiem zęba, występującym na tylnej powierzchni łuku przedniego. Część tylna otworu odpowiada otworowi kręgowemu innych kręgów i zawiera rdzeń kręgowy.

Kręg szczytowy nie posiada wyrostka kolczystego; odpowiada mu guzek tylny na łuku tylnym, analogiczny do guzka przedniego na łuku przednim. Ponadto na łuku tylnym znajduje się głęboka bruzda tętnicy kręgowej. Tędy biegnie tętnica kręgowa przed wejściem do jamy czaszki przez otwór wielki w czaszce.

Kręg obrotowy, drugi kręg szyjny, różni się od innych kręgów szyjnych przede wszystkim tym, że od jego trzonu wystaje ku górze ząb kręgu obrotowego. Z przodu na zębie występuje powierzchnia stawowa przednia zęba, łącząca się z dołkiem zęba występującym na powierzchni tylnej łuku przedniego kręgu szczytowego. Również z tyłu występuje na zębie powierzchnia stawowa – powierzchnia stawowa tylna zęba, która łączy się z więzadłem poprzecznym kręgu szczytowego obejmującym ząb od tyłu.

Kręgi piersiowe charakteryzują się obecnością powierzchni stawowych dla żeber. Powierzchnie te występują na trzonach kręgów i na wyrostkach poprzecznych. Trzony kręgów piersiowych są z przodu nieco wyższe niż z tyłu i stopniowo zwiększają się w kierunku ku dołowi. Na większości trzonów kręgów piersiowych występują po dwa dołki

żebrowe – większy przy krawędzi górnej – dołek stawowy górny i mniejszy przy dolnej – dołek stawowy dolny. Głowa żebra łączy się dzięki temu z trzonami dwu sąsiadujących ze sobą kręgów.

Wyjątek stanowi kręg jedenasty i dwunasty i niekiedy również dziesiąty, które mają tylko po jednym dołku stawowym po każdej stronie. Wyrostki poprzeczne są przeważnie mocno zbudowane i zgrubiałe na końcach. Na ich powierzchniach przednich znajdują się pokryte chrząstką dołki żebrowe wyrostków poprzecznych. Wyrostki kolczyste są długie i skierowane skośnie do dołu oraz zachodzą na siebie dachówkowato. Wyrostki stawowe są ustawione niemal w płaszczyźnie czołowej, przy czym powierzchnie stawowe wyrostków górnych zwrócone są do tyłu, zaś dolnych – do przodu.

Kręgi lędźwiowe są największymi kręgami ruchomymi. Trzony kręgów lędźwiowych są duże, wysokie i szerokie: oglądane z góry mają kształt nerkowaty. Wyrostki kolczyste są silnie rozwinięte i wystają poziomo do tyłu, zachowując między sobą odstępy grubości palca. Takie ustawienie wyrostków kolczystych stanowi jeden z czynników sprzyjających prostowaniu kręgosłupa w odcinku lędźwiowym. Wyrostki poprzeczne kręgów lędźwiowych w swej zasadniczej przedniej części są odpowiednikiem żeber i dlatego noszą nazwę wyrostków żebrowych. Z tyłu znajduje się bardzo mały wyrostek dodatkowy, który razem z niewielką tylko częścią wyrostka żebrowego odpowiada wyrostkowi poprzecznemu kręgów piersiowych.

Powierzchnie stawowe wyrostków stawowych są ustawione pionowo w płaszczyznach strzałkowych; na wyrostkach górnych zwrócone są one przyśrodkowo (patrzą na siebie), zaś na wyrostkach dolnych – bocznie. Na powierzchni bocznej wyrostka stawowego górnego znajduje się przeważnie owalny guzek – wyrostek suteczkowaty.

Kość krzyżowa jest kością stosunkowo dużą, kształtu klinowatego, wygiętą wypukłością ku tyłowi. Jej podstawa, zwrócona ku górze, dźwiga ruchomą część kręgosłupa, a skierowany ku dołowi wierzchołek łączy się z kością guziczną. Ma dwie główne powierzchnie – miedniczną i grzbietową. Znajdująca się z boku powierzchnia uchowata łączy się z kością miedniczną tworząc wspólnie miednicę. Powierzchnia grzbietowa, wypukła i nierówna, oprócz czterech par otworów krzyżowych tylnych posiada grzebienie krzyżowe, które powstały ze zrośnięcia łuków kręgów krzyżowych i ich wyrostków. Najwyraźniejszy jest grzebień krzyżowy pośrodkowy, powstały z wyrostków kolczystych. Bocznie od niego, ale również przyśrodkowo od otworów, znajduje się słabo zaznaczony grzebień krzyżowy

pośredni powstały ze zrośnięcia się wyrostków stawowych. Do boku od otworów można dostrzec grzebień krzyżowy boczny, utworzony przez wyrostki poprzeczne. W dolnej części powierzchni grzbietowej w pobliżu wierzchołka kości krzyżowej widoczny jest rozwór krzyżowy stanowiący dolny otwór kanału krzyżowego.

Kość guziczna powstaje ze zrośnięcia 3-5 szczątkowych kręgów guzicznych. Jest to trójkątna płytka kostna, której podstawa skierowana ku górze, zakończona rożkami guzicznymi.

Połączenia między kręgami są bardzo zróżnicowane. Rozróżniamy: krążki międzykręgowe, będące połączeniami chrzęstnymi łączącymi trzony sąsiednich kręgów, stawy międzykręgowe – połączenia maziowe między wyrostkami stawowymi kręgów i liczne połączenia włókniste.

Krążek międzykręgowy jest płytką chrząstną złożoną z części obwodowej – pierścienia włóknistego i, leżącego wewnątrz, jądra miażdżystego. Krążki międzykręgowe, występujące między trzonami kręgów. Są najważniejszym czynnikiem łączącym i stabilizującym kręgi. Ponadto przenoszą one ciężar ciała, umożliwiają ruchy kręgosłupa i mają wpływ na jego kształt. U dorosłego osobnika występują 23 krążki międzykręgowe; pierwszy między drugim a trzecim kręgiem szyjnym, ostatni między piątym kręgiem lędźwiowym a kością krzyżową.

Połączenia chrzęstne trzonów utworzone przez krążki międzykręgowe są wzmocnione przez dwa więzadła podłużne. Silniejsze z nich, więzadło podłużne przednie, pokrywa przednią powierzchnię trzonów kręgów zrastając się z nimi i krążkami międzykręgowymi. Biegnie od podstawy czaszki do kości krzyżowej w formie szerokiej taśmy, osiągając w odcinku lędźwiowym szerokość 4 cm. Tylne powierzchnie trzonów kręgów i krążków międzykręgowych pokrywa więzadło podłużne tylne. Pomiędzy łukami kręgów przebiegają więzadła żółte, bardzo mocne, zbudowane z włókien sprężystych; mają one duże znaczenie dla mechaniki kręgosłupa.

Przestrzenie między poszczególnymi wyrostkami kolczystymi wypełniają krótkie więzadła międzykolcowe. Ich przedłużeniem ku górze aż do czaszki jest więzadło karkowe – ustawiona strzałkowo blaszka łącznotkankowa rozpięta między wyrostkami kolczystymi kręgów szyjnych a podstawą czaszki; stanowi ono miejsce przyczepu mięśni grzbietu. Między wierzchołkami wyrostków kolczystych biegnie od 7. kręgu szyjnego ku dołowi więzadło nadkolcowe. Połączenia wyrostków poprzecznych. Wyrostki poprzeczne połączone są ze sobą więzadłami międzypoprzecznymi.

U osobnika dorosłego występują w płaszczyźnie strzałkowej fizjologiczne krzywizny zwrócone wypukłością do przodu zwane lordozami oraz krzywizny skierowane wypukłością do tyłu, czyli kifozy.

Rozróżnia się dwie lordozy – szyjną i lędźwiową oraz dwie kifozy – piersiową i krzyżową. W ten sposób w kręgosłupie występują na przemian od góry: lordoza szyjna, kifoza piersiowa, lordoza lędźwiowa i kifoza miedniczna, co nadaje mu kształt wężowaty lub kształt podwójnej litery „S". Przejście lordozy szyjnej w kifozę piersiową, i piersiowej w lędźwiową jest łagodne, natomiast między 5 kręgiem lędźwiowym a kością krzyżową zaznacza się kąt – kąt lędźwiowo-krzyżowy. Zawarty tu krążek międzykręgowy (ostatni) wypukla się do przodu jako wzgórek, chociaż nazwa ta jest częściej używana dla określenia górnego brzegu kości krzyżowej.

Ruchy zginania i prostowania w płaszczyźnie strzałkowej odbywają się głównie w odcinkach wolnych od żeber – szyjnym i lędźwiowym. Do ruchów w odcinku szyjnym dołączają się ruchy w stawie szczytowo-potylicznym, co w sumie daje największą ruchomość tego odcinka. W odcinku piersiowym zgięcie jest dwukrotnie większe od prostowania, które jest ograniczone zachodzeniem na siebie wyrostków kolczystych. W odcinku lędźwiowym, odwrotnie – prostowanie jest trzykrotnie większe od zgięcia, czemu sprzyja wysokość i kształt krążków międzykręgowych oraz duże odstępy między wyrostkami kolczystymi.

Zginanie kręgosłupa ograniczają więzadła kręgosłupa występujące z tyłu: nadkolcowe, żółte, podłużne tylne. Więzadła żółte zbudowane z tkanki łącznej sprężystej nie tylko napinają się podczas zginania i ograniczają ten ruch, ale dzięki swej elastyczności, jak rozciągnięte sprężyny lub taśmy gumowe, prostują kręgosłup współpracując z mięśniami prostownikami. Prostowanie kręgosłupa ogranicza więzadło podłużne przednie.

Ruchy odwodzenia (w płaszczyźnie czołowej), w przeciwieństwie do zginania i prostowania, są największe w odcinku piersiowym. Ogranicza je jednak zbliżenie się do siebie żeber oraz żeber do grzebienia biodrowego. W odcinku szyjnym ze względu na skośne położenie powierzchni stawowych ruchowi odwodzenia bocznego towarzyszy ruch obrotowy w tę samą stronę.

Ruchy w płaszczyźnie poziomej – obrót w prawo i lewo – są największe w odcinku szyjnym (łączenie ze stawem szczytowo-obrotowym), zmniejszają się stopniowo do dołu, a w odcinku lędźwiowym są minimalne ze względu na strzałkowe ustawienie powierzchni wyrostków stawowych.

Kanał kręgowy powstaje z połączenia otworów kręgowych wszystkich kręgów ruchomych i kanału krzyżowego. Jego ściany są utworzone przez kręgi, więzadła je łączące i krążki międzykręgowe. W kanale kręgowym znajdują się: rdzeń kręgowy wraz z korzeniami nerwów rdzeniowych, opony rdzeniowe oraz przestrzenie międzyoponami i na zewnątrz od nich.

Ścianę przednią kanału kręgowego tworzą tylne powierzchnie trzonów kręgów, krążki międzykręgowe i więzadło podłużne tylne. Ściana tylna kanału to blaszki łuków kręgów i więzadła żółte. Ściany boczne są utworzone przez nasady łuków kręgów i otwory międzykręgowe.

Światło kanału kręgowego jest największe w części szyjnej i lędźwiowej, tam gdzie wielkie nerwy kończyn odchodzą lub dochodzą do rdzenia i gdzie ruchomość kręgosłupa jest największa; kanał ma tutaj kształt trójkątny. W części piersiowej światło kanału jest na przekroju okrągłe lub sercowate i znacznie mniejsze.

Rdzeń kręgowy – budowa zewnętrzna i położenie

Rdzeń kręgowy ma kształt wydłużonego walca, leżącego w kanale kręgowym od otworu wielkiego do poziomu L1-L2. W części górnej rdzeń tworzy zgrubienie szyjne, które jest najgrubszą jego częścią unerwiającą głównie szyję i kończyny górne. W części dolnej rdzeń kręgowy tworzy zgrubienie lędźwiowo-krzyżowe, nieco cieńsze od szyjnego, które zaopatruje przede wszystkim kończyny dolne. Niżej zgrubienie lędźwiowo-krzyżowe zwęża się tworząc stożek końcowy, który bierze udział w unerwieniu narządów moczowo-płciowych i końcowego odcinka przewodu pokarmowego. Na wysokości pierwszego kręgu lędźwiowego stożek przechodzi ku dołowi w nić końcową, ciągnącą się aż do kości guzicznej.

Na całej długości rdzenia kręgowego szczelina pośrodkowa przednia i bruzda pośrodkowa tylna zaznaczają jego podział na połowy. Na powierzchni każdej połowy rdzenia kręgowego znajdują się podłużnie biegnące bruzdy dzielące je na trzy sznury – przedni, boczny i tylny.

W miejscu, gdzie korzenie przednie i tylne łączą się z rdzeniem znajdują się odpowiednio: bruzda przednio-boczna i bruzda tylno-boczna. Bruzdy te oddzielają sznur przedni, boczny i tylny. Bruzda pośrednia tylna dodatkowo oddziela w części szyjnej przyśrodkowo leżący pęczek smukły od położonego bocznie pęczka klinowatego.

Segment rdzenia to jego odcinek, od którego odchodzą korzenie jednej pary nerwów rdzeniowych. Liczba segmentów jest oczywiście zgodna z liczbą nerwów rdzeniowych. Na

tej podstawie rozróżniamy w rdzeniu kręgowym: część szyjną (8 segmentów, C_1-C_8), zajmującą niemal całe zgrubienie szyjne; część piersiową (12 segmentów, Th_1-Th_{12}), znajdującą się w węższym odcinku rdzenia, między zgrubieniami; część lędźwiową (5 segmentów, L_1-L_5), zajmującą górną część zgrubienia lędźwiowo-krzyżowego; część krzyżową i guziczną (zwykle 6 segmentów, S_1-S_5 i Co), znajdującą się w dolnej części zgrubienia lędźwiowo-krzyżowego i w stożku końcowym.

We wczesnych okresach życia wewnątrzmacicznego segmenty rdzenia znajdują się na wysokości jednoimiennych kręgów. W dalszym rozwoju długość rdzenia wzrasta wolniej niż długość kręgosłupa. Sprawia to wrażenie, jak gdyby rdzeń kręgowy „wstępował" ku górze – „rzekome wstępowanie rdzenia kręgowego". Dolny koniec rdzenia w chwili urodzenia znajduje się najczęściej między drugim a trzecim kręgiem lędźwiowym, a ostatecznie na poziomie krążka międzykręgowego między kręgiem pierwszym a drugim.

W związku z nierównomiernym rozwojem segmenty rdzenia leżą wyżej od odpowiadających im kręgów. Przesunięcie to tylko w małym stopniu dotyczy segmentów szyjnych i górnych piersiowych – przesunięcie najwyżej o poziom jednego kręgu. Dolne segmenty piersiowe są przesunięte ku górze o dwa kręgi, a segmenty lędźwiowe, krzyżowe i guziczny znajdują się na wysokości dwu ostatnich kręgów piersiowych i pierwszego lędźwiowego.

Korzenie nerwów rdzeniowych szyjnych i górnych piersiowych w kanale kręgowym biegną niemal poziomo. Im niżej tym bardziej kierują się one ku dołowi do odpowiednich otworów międzykręgowych. Najniższe nerwy lędźwiowe i nerwy krzyżowe tworzą poniżej dolnego końca rdzenia charakterystyczny ogon koński.

W kanale kręgowym znajdują się trzy błony łącznotkankowe zwane oponami: opona miękka zrośnięta z rdzeniem i oddzielona od niego przestrzenią podpajęczynówkową opona pajęcza i opona twarda, którą od pajęczej oddziela przestrzeń podtwardówkowa, a od ścian kanału kręgowego – przestrzeń nadtwardówkowa.

Opona twarda rdzenia tworzy wydłużony worek sięgający od otworu wielkiego czaszki aż do kanału krzyżowego. W otworze wielkim zrasta się z okostną, przechodząc w oponę twardą mózgowia. U dołu kończy się zwykle na poziomie drugiego lub trzeciego kręgu krzyżowego. Niżej w przedłużeniu worka opony twardej biegnie końcowa część nici końcowej zwana nicią opony twardej. Przyczepia się ona u dołu do okostnej kości guzicznej.

Opona twarda uwypukla się do boku, w kierunku otworów międzykręgowych, tworząc w każdym z nich pochewkę korzeniową, która otacza oba korzenie i zwój rdzeniowy.

Wykład 4b - Nerw rdzeniowy. sploty nerwowe. Układ autonomiczny

Podstawowymi jednostkami strukturalnymi i czynnościowymi układu nerwowego są komórki nerwowe, czyli neurony. Ich zasadnicze części, to: ciało komórki, określane niezbyt słusznie jako perykarion, dendryty, czyli wypustki drzewiaste i akson, czyli wypustka osiowa.

Ciała komórek znajdują się w istocie szarej ośrodkowego układu nerwowego, gdzie skupiają się w różnego typu ośrodki nerwowe i w zwojach układu obwodowego.

Dendryty są to stosunkowo krótkie, silnie rozgałęziające się, wypustki ciała komórki nerwowej, szerokie w miejscu połączenia z ciałem komórki, które dalej od niego zwężają się. Przesyłają one informacje w kierunku ciała neuronu.

Akson, zwykle pojedynczy, na całym niemal przebiegu podobnej grubości może dzielić się na mniejsze gałęzie lub oddawać bocznice. Akson z zasady przesyła informacje od ciała neuronu do swych zakończeń; chociaż są pewne wyjątki od tej reguły.

Neurony są zdolne do recepcji i integracji docierających do nich informacji, do ich przesyłania nawet na znaczne odległości, oraz do ich przekazywania komórkom wykonawczym (mięśniom, gruczołom) lub innym neuronom za pośrednictwem synaps.

Układ nerwowy dzielimy na układ nerwowy ośrodkowy i obwodowy. Zarówno w układzie ośrodkowym jak i obwodowym znajdują się struktury należące do układu autonomicznego.

Układ nerwowy ośrodkowy

Układ nerwowy ośrodkowy składa się z leżącego w kanale kręgowym rdzenia kręgowego i znajdującego się w jamie czaszki mózgowia. Od zewnątrz otaczają go błony łącznotkankowe – opony. Ośrodkowy układ nerwowy zawiera różnie, w poszczególnych jego częściach rozmieszczone istoty, szarą i białą.

Istota szara zawiera przede wszystkim ciała i dendryty komórek nerwowych. Określone grupy komórek o pewnych charakterystycznych cechach nazywamy jądrami. Z punktu widzenia funkcjonalnego określa się jako ośrodki nerwowe.

Istota biała zawdzięcza barwę obecności włókien nerwowych otoczonych białawą osłonką mielinową. W istocie białej przebiegają wiązki włókien nerwowych, które określamy jako drogi lub szlaki nerwowe. Nazwy tych dróg określają najczęściej ich początek i zakończenie (np. droga korowo-rdzeniowa – ciała neuronów znajdują się w korze mózgu, a zakończenia w istocie szarej rdzenia kręgowego). Drogi nerwowe wyraźnie odgraniczone noszą zwykle nazwę pęczków.

Układ nerwowy obwodowy

Układ nerwowy obwodowy składa się z nerwów rdzeniowych i czaszkowych, z którymi związane są zwoje.

Nerwy zawierają włókna nerwowe, które łączą się w pęczki otoczone, zbudowaną z mocniejszych blaszek, osłonką łącznotkankową – onerwiem. Wewnątrz pęczków delikatna tkanka łączna – śródnerwie – oddziela poszczególne włókna nerwowe. Pęczki włókien pokryte onerwiem zespala od zewnątrz luźna tkanka łączna – nanerwie – przechodząca w tkanki otaczające. W nanerwiu przebiegają naczynia krwionośne, wnikające również do śródnerwia; są one źródłem ukrwienia włókien nerwowych.

Zwoje są wyraźnie widoczne jako wydłużone, najczęściej wrzecionowate, zgrubienia na przebiegu nerwów. Zawierają ciała neuronów czuciowych (zwoje rdzeniowe i zwoje czuciowe nerwów czaszkowych) lub współczulnych i przywspółczulnych układu autonomicznego.

Nerwy rdzeniowe występują najczęściej w liczbie 31 par: 8 szyjnych ($C_1 – C_8$); 12 piersiowych ($Th_1 – Th_{12}$); 5 lędźwiowych ($L_1 – L_5$); 5 krzyżowych ($S_1 – S_5$) i zwykle 1 guziczny (Co).

Odcinek rdzenia kręgowego, z którego wychodzi jedna para nerwów rdzeniowych nosi nazwę segmentu rdzenia. Liczba segmentów i ich nazwy odpowiadają nerwowi rdzeniowemu.

Nerwy rdzeniowe powstają z połączenia wychodzących z rdzenia kręgowego korzeni: przedniego – ruchowego i tylnego – czuciowego.

Zarówno korzenie przednie, jak i tylne, są zbudowane z pęczków włókien nerwowych tworzących nici korzeniowe. Korzeń przedni – ruchowy – zawiera włókna, które wychodzą z komórek rogu przedniego rdzenia kręgowego i unerwiają mięśnie szkieletowe. Ponadto w korzeniach przednich nerwów $C_8 – L_2$ i $S_2 – S_4$ znajdują się również włókna układu autonomicznego (wegetatywne), unerwiające mięśnie gładkie i gruczoły. Korzeń tylny jest

korzeniem czuciowym. W części bocznej tworzy zgrubienie – zwój rdzeniowy, w którym znajdują się komórki rzekomojednobiegunowe, macierzyste dla włókien biegnących w korzeniu tylnym do rogu tylnego rdzenia.

Pień nerwu rdzeniowego jest bardzo krótki i w większości nerwów przebiega w otworach międzykręgowych. Po bardzo krótkim przebiegu jednolity pień nerwu rdzeniowego dzieli się na gałąź przednią i tylną, z których każda zawiera zarówno włókna czuciowe jak i ruchowe. Ponadto nerw rdzeniowy oddaje gałęzie łączące do pnia współczulnego i gałąź oponową.

Gałęzie przednie są najgrubsze. Gałęzie przednie nerwów piersiowych biegną metamerycznie jako nerwy międzyżebrowe w przestrzeniach międzyżebrowych oraz między mięśniami brzucha. Natomiast gałęzie przednie nerwów szyjnych, lędźwiowych, krzyżowych i guzicznego tworzą duże sploty, od których odchodzą nerwy zaopatrujące szyję – splot szyjny, kończynę górną – splot ramienny oraz kończynę dolną i krocze – splot lędźwiowo-krzyżowy, składający się z leżącego w okolicy lędźwiowej – splotu lędźwiowego i znajdującego się w miednicy mniejszej – splotu krzyżowego. W powyższych splotach dochodzi do przemieszania włókien pochodzących z różnych nerwów rdzeniowych.

Gałęzie tylne kierują się na grzbiet, gdzie unerwiają skórę i mięśnie głębokie grzbietu.

Gałęzie łączące wiążą nerwy rdzeniowe z należącym do układu autonomicznego pniem współczulnym. Rozróżnia się gałąź łączącą białą i szarą. Gałęzie oponowe powracają do kanału kręgowego, unerwiając jego okostną i oponę twardą.

Nerwy czaszkowe. Rozróżniamy dwanaście par nerwów czaszkowych. W kolejności numerycznej są to:

- nerw węchowy (n. I),
- nerw wzrokowy (n. II),
- nerw okoruchowy (n. III),
- nerw bloczkowy (n. IV),
- nerw trójdzielny (n. V),
- nerw odwodzący (n. VI),
- nerw twarzowy (n. VII),
- nerw przedsionkowo-ślimakowy (n. VIII),
- nerw językowo-gardłowy (n. IX),
- nerw błędny (n. X),

- nerw dodatkowy (n. XI),
- nerw podjęzykowy (n. XII).

Zależnie od typu włókien nerwowych i funkcji rozróżnia się:

- nerwy czuciowe specyficzne: n. węchowy (I), n. wzrokowy (II) i n. przedsionkowo-ślimakowy (VIII).
- nerwy ruchowe mięśni gałki ocznej i języka: n. okoruchowy (III), n. bloczkowy (IV) i n. odwodzący (VI), które zaopatrują mięśnie gałki ocznej, i n. podjęzykowy (XII), zaopatrujący mięśnie języka.
- nerwy ruchowo-czuciowe (mieszane), zaopatrujące pochodne łuków skrzelowych: n. twarzowy (VII), n. językowo-gardłowy (IX), n. błędny (X) i n. dodatkowy (XI), którego korzenie czaszkowe dołączają się do n. X, a korzenie rdzeniowe unerwiają powierzchowne mięśnie szyi.

Nerwy kończyny górnej

Kończyna górna jest unerwiona przez splot ramienny, w którym rozróżniamy znajdującą się na szyi część nadobojczykową i leżącą w jamie pachowej – część podobojczykową. Część nadobojczykowa splotu ramiennego powstaje z połączenia gałęzi przednich czterech dolnych szyjnych nerwów rdzeniowych (C5-C8) i pierwszego piersiowego nerwu rdzeniowego (Th1).

Początkowymi elementami splotu ramiennego są pnie. Rozróżniamy trzy pnie: górny powstający z gałęzi przednich C5-C6, środkowy z C7 oraz dolny zawierający włókna korzeni C8-Th1. Pnie splotu najpierw przechodzą przez szczelinę tylną mięśni pochyłych, między mięśniami pochyłymi przednim i środkowym a pierwszym żebrem. W szczelinie pniom splotu towarzyszy tętnica podobojczykowa. Każdy z trzech pni dzieli się na część przednią i część tylną, które w jamie pachowej tworzą trzy pęczki splotu: pęczek tylny powstaje z części tylnych wszystkich pni splotu, boczny - z części przednich pnia górnego i środkowego oraz przyśrodkowy - powstający z części przedniej pnia dolnego. Biegnąc przez jamę pachową pęczki splotu ramiennego otaczają tętnicę pachową układając się względem naczynia zgodnie z ich nazwą. Od splotu ramiennego odchodzą nerwy krótkie, kończące się w obrębie obręczy kończyny i nerwy długie zaopatrujące jej część wolną. Nerwy krótkie zaopatrują mięśnie obręczy, mięśnie powierzchowne grzbietu oraz mięśnie powierzchowne klatki piersiowej. Z pośród nerwów krótkich najważniejszym nerwem jest nerw pachowy odchodzący od pęczka tylnego, który bezpośrednio po odejściu od pęczka kieruje się ku tyłowi i biegnie w

sąsiedztwie szyjki chirurgicznej kości ramiennej dochodząc do mięśnia naramiennego. Unerwia mięsień naramienny i obły mniejszy.

Drugim nerwem krótkim o którym należy pamiętać jest nerw piersiowy długi. Nerw ten kieruje się ku dołowi wzdłuż ściany przyśrodkowej jamy pachowej leżąc na mięśniu zębatym przednim który unerwia. Jego uszkodzenie prowadzi do porażenia mięśnia zębatego przedniego i pojawieniu się objawu „skrzydlatej łopatki" na skutek braku możliwości utrzymania tej kości przy klatce piersiowej.

Nerwami długimi splotu są:

Nerw promieniowy, który odchodzi od pęczka tylnego splotu ramiennego. Biegnie ku tyłowi owijając się na kości ramiennej w bruździe nerwu promieniowego. Po dojściu do dołu łokciowego dzieli się na gałąź powierzchowną i głęboką. Zaopatruje wszystkie prostowniki na ramieniu i przedramieniu oraz skórę na grzbietowej stronie kończyny, od okolicy barkowej aż do ręki.

Nerw mięśniowo-skórny odchodzi z pęczka bocznego kierując się w stronę mięśnia kruczo-ramiennego, który przebija układając się pomiędzy mięśniem dwugłowym ramienia a ramiennym. Jego końcowa gałąź nerw skórny boczny przedramienia unerwia skórę na bocznej powierzchni przedramienia. Ruchowo nerw ten unerwia mięśnie zginacze ramienia: m. dwugłowy ramienia, m. kruczo-ramienny i m. ramienny.

Nerw łokciowy odchodzi od pęczka przyśrodkowego splotu ramiennego kierując się ku dołowi wraz z tętnicą ramienną kierując się do nadkłykcia przyśrodkowego. Układa się w bruździe nerwu łokciowego na tylnej powierzchni nadkłykcia a następnie kieruje się wzdłuż przedramienia towarzysząc mięśniowi zginaczowi łokciowemu nadgarstka. Unerwia na przedramieniu niewielką część zginaczy (m. zginacz łokciowy nadgarstka, oraz część zginacza głębokiego palców), a na ręce głównie mięśnie kłębu palca małego, większość mięśni środkowych ręki i niektóre mięśnie kłębu kciuka.

Nerw pośrodkowy rozpoczyna się zarówno w pęczku przyśrodkowym jak i bocznym splotu ramiennego. Biegnie na całej długości po stronie przedniej kolejno: ramienia, przedramienia i ręki. Unerwia na przedramieniu większość zginaczy, a na ręku większość mięśni kłębu kciuka.

Unerwienie segmentalne skóry związane jest z procesem rozwoju kończyny górnej, która pączkując z górnej części tułowia pociąga za sobą korzenie nerwów rdzeniowych. Powoduje

to wystąpienie charakterystycznych podłużnych segmentów ciągnących się wzdłuż kończyny górnej a odpowiadającym segmentom rdzenia unerwiających tą część skóry.

Powoduje to, że dermatom C6 sięga najniżej aż do bocznej strony ręki i kciuka, a dermatomy C5 i C4 znajdują się kolejno wyżej – na ramieniu i barku.

Dermatom C8 obejmuje zasięgiem stronę przyśrodkową ręki i palec mały. Dermatom Th2 leży na górnej części ramienia.

Dermatom C7 znajduje się pomiędzy obszarem bocznym a przyśrodkowym. Na rękę zaopatruje jej środkową część zarówno po stronie dłoniowej jak i grzbietowej.

Nerwy kończyny dolnej

Niemal cała kończyna dolna jest unerwiona przez splot lędźwiowo-krzyżowy, który jest największym splotem nerwowym. Tworzą go gałęzie przednie nerwów lędźwiowych, krzyżowych i guzicznego. Jego głównymi częściami są splot lędźwiowy i splot krzyżowy.

Splot lędźwiowy leży w mięśniu lędźwiowym większym; w skład jego wchodzą gałęzie czterech górnych nerwów lędźwiowych. Splot lędźwiowy znajduje się między powierzchowną a głęboką warstwą mięśnia lędźwiowego większego. Wchodzą w jego skład gałęzie przednie nerwów L_1-L_4 z domieszką włókien pochodzących z Th_{12}.

Od górnej części splotu odchodzą trzy nerwy zaopatrujące głównie ściany brzucha i okolicy pachwinowej: nerw biodrowo-podbrzuszny, nerw biodrowo-pachwinowy, nerw płciowo-udowy. Dalszy zasięg mają trzy pozostałe nerwy splotu lędźwiowego: nerw udowy, nerw zasłonowy i nerw skórny boczny uda.

Wszystkie nerwy splotu lędźwiowego biegną początkowo wewnątrz mięśnia lędźwiowego większego. Większość z nich opuszcza ten mięsień po stronie bocznej. Jedynie nerw płciowo-udowy pojawia się na powierzchni przedniej, a nerw zasłonowy – po stronie przyśrodkowej.

Poza powyższymi nerwami od splotu lędźwiowego odchodzi również pień lędźwiowo-krzyżowy. Jego włókna nerwowe pochodzą z L_4 i L_5. Po wyjściu z mięśnia lędźwiowego większego, krzyżuje on kresę łukowatą i wchodzi do miednicy mniejszej, gdzie dołącza się do splotu krzyżowego.

Nerw udowy (L_2-L_4) wychodzi z miednicy przez rozstęp mięśni; unerwia przednią grupę mięśni uda. Na udo przechodzi pod więzadłem pachwinowym, w rozstępie mięśni, razem z mięśniem biodrowo-lędźwiowym (odcinek pachwinowy). Poniżej rozstępu (odcinek udowy) dzieli się na gałęzie końcowe. Nerw udowy oddaje: gałęzie mięśniowe górne (w odcinku

lędźwiowym i biodrowym), gałęzie mięśniowe dolne (w odcinku udowym dla grupy mięśni przednich uda), gałęzie skórne przednie i nerw udowo-goleniowy.

Nerw zasłonowy jest jedynym nerwem splotu lędźwiowego, który przebiega wewnątrz miednicy mniejszej. Wychodzi z niej przez otwór zasłoniony. Unerwia przyśrodkową grupę mięśni uda (przywodziciele).

Splot krzyżowy powstaje z gałęzi przednich wszystkich nerwów krzyżowych, dwu ostatnich nerwów lędźwiowych i nerwu guzicznego. Leży on w miednicy mniejszej na mięśniu gruszkowatym. Większość odchodzących od niego nerwów opuszcza miednicę przez otwór podgruszkowy. Główna część splotu krzyżowego zawierająca włókna od L_4 do S_3 ma kształt trójkąta, którego wierzchołek przedłuża się ku dołowi w nerw kulszowy, do którego oddaje on większość włókien. Ponadto od głównej części splotu odchodzą: nerw pośladkowy górny, nerw pośladkowy dolny, nerwy krótkie do mięśni: gruszkowatego, zasłonowego wewnętrznego i czworobocznego uda oraz nerw skórny tylny uda.

Niżej położona, mniejsza część splotu krzyżowego zawiera włókna nerwowe z gałęzi przednich nerwów S_2, S_3 i S_4. Głównym nerwem odchodzącym od tej części zwanej niekiedy splotem sromowym jest nerw sromowy. Zawiera on, w odróżnieniu od głównej części splotu krzyżowego, liczne włókna przywspółczulne i unerwia głównie narządy płciowe oraz kanał odbytu.

Nerw kulszowy jest największym nerwem ciała zaopatrującym wszystkie mięśnie goleni i stopy oraz tylną grupę mięśni (zginacze) uda. Dzieli się na nerw piszczelowy i nerw strzałkowy wspólny.

Nerw kulszowy stanowi właściwie przedłużenie splotu krzyżowego. Z miednicy wychodzi przez otwór podgruszkowy. Biegnie po stronie tylnej ku dołowi, najpierw za szyjką kości udowej, między guzem kulszowym a krętarzem większym. Przykrywa go tu mięsień pośladkowy wielki (odcinek pośladkowy).

Na udzie (odcinek udowy) biegnie niemal pionowo ku dołowi w tkance łącznej tylnego przedziału powięziowego po powierzchni tylnej mięśnia przywodziciela wielkiego. Otaczają go mięśnie zginacze; po stronie przyśrodkowej mięsień półbłoniasty i półścięgnisty, po stronie bocznej w dolnym odcinku – krótka głowa mięśnia dwugłowego. Długa głowa tego mięśnia krzyżuje nerw powierzchownie oddzielając go od powięzi szerokiej.

Nerw kulszowy dzieli się na dwie główne części: nerw piszczelowy i nerw strzałkowy wspólny, zwykle jeszcze przed wejściem do dołu podkolanowego. Niekiedy podział ten

zaznacza się bardzo wysoko, w pobliżu otworu podgruszkowego. Nawet przy niskim podziale można w nim na udzie rozróżnić składnik piszczelowy, unerwiający tylną grupę mięśni uda, z wyjątkiem krótkiej głowy mięśnia dwugłowego uda, którą zaopatruje składnik strzałkowy. Gałęzie do tych mięśni (półbłoniastego, półścięgnistego, dwugłowego uda) odchodzą na udzie na różnej wysokości. Ponadto jedna z gałęzi bierze udział w dodatkowym unerwieniu części mięśnia przywodziciela wielkiego.

Nerw piszczelowy znajduje się w dole podkolanowym, na goleni, gdzie biegnie po stronie przyśrodkowej leżąc między powierzchowną a głęboką grupą zginaczy. Unerwia zginacze goleni i mięśnie podeszwy.

Nerw strzałkowy wspólny po krótkim przebiegu w dole podkolanowym i dookoła szyjki kości strzałkowej, dzieli się na nerw strzałkowy głęboki i powierzchowny.

Nerw strzałkowy wspólny w dole podkolanowym biegnie po stronie bocznej wzdłuż brzegu mięśnia dwugłowego uda. Dalej owija się dookoła bocznego obwodu strzałki, leżąc bezpośrednio pod skórą, na kości. Kieruje się następnie między przyczepami mięśnia strzałkowego długiego, dzieląc się na nerw strzałkowy głęboki i powierzchowny.

Nerw strzałkowy głęboki biegnie w przedziale przednim goleni i na grzbiecie stopy. Unerwia prostowniki goleni i grzbietowe mięśnie stopy.

Nerw strzałkowy powierzchowny biegnie w bocznym przedziale goleni między mięśniem strzałkowym długim i krótkim, unerwiając je. Kończy się na stopie w postaci nerwów skórnych.

Mięśnie tylne obręczy kończyny dolnej są unerwione przez nerwy pośladkowe, górny i dolny oraz przez mniejsze nerwy biegnące od pozostałych mięśni.

Nerw pośladkowy górny opuszcza miednicę wraz z tętnicą pośladkową górną przez otwór nadgruszkowy i biegnie między mięśniami pośladkowym średnim i małym unerwiając je, jak również mięsień naprężacz powięzi szerokiej. Nerw pośladkowy dolny wychodzi razem z innymi nerwami (nerw kulszowy, sromowy i skórny tylny uda) przez otwór podgruszkowy. Towarzyszy mu tętnica pośladkowa dolna. Biegnie po wewnętrznej powierzchni mięśnia pośladkowego wielkiego unerwiając go.

Poszczególne dermatomy obejmują skośne, lub pionowo biegnące obszary skóry kończyny dolnej. Najwyżej, w okolicy więzadła pachwinowego, znajduje się dermatom L_1. Skórę uda zaopatrują od strony przedniej, jak również przyśrodkowej i bocznej segmenty L_2-L_4, a od strony tylnej segmenty S_1 i S_2.

Na goleni od strony przyśrodkowej, kolejno na powierzchni przedniej, bocznej i tylnej znajdują się dermatomy od L_3 do S_2. Przyśrodkową część stopy zaopatrują nerwy L_4 i L_5, prz czym nerw L_5 unerwia zwykle skórę dwu pierwszych palców. Segment S_1 unerwia boczną część stopy najczęściej z III, IV i V palcem. Występuje przy tym dość znaczna zmienność osobnicza.

Układ nerwowy autonomiczny:

(1) kieruje czynnością narządów wewnętrznych, układu sercowo-naczyniowego i limfatycznego oraz gruczołów wydzielania dokrewnego; stanowi przez to zasadniczy element regulujący stałość środowiska wewnętrznego;

(2) unerwia ruchowo mięśnie gładkie, mięsień sercowy, a wydzielniczo – gruczoły; informacje z ośrodkowego układu nerwowego do narządów wykonawczych (efektorów) biegną przez dwa kolejne neurony – przedzwojowy i zazwojowy;

(3) składa się z części współczulnej (układ współczulny), przywspółczulnej (układ przywspółczulny) i trzewnej (układ nerwowy jelitowy);

(4) zawiera liczne struktury, które przeważnie nie są widoczne gołym okiem; znajdują się one zarówno w układzie nerwowym ośrodkowym jak i obwodowym; głównymi makroskopowymi strukturami układu autonomicznego są: pień współczulny oraz sploty i zwoje trzewne.

Pień współczulny

Pień współczulny jest strukturą parzystą, rozciągającą się obok kręgosłupa od podstawy czaszki aż do kości krzyżowej. Składa się ze zwojów pnia współczulnego i łączących je gałęzi międzyzwojowych.

Zwoje pnia współczulnego występują w liczbie od 21 do 25. Na ogół w każdej części pnia współczulnego ich liczba jest mniejsza niż liczba nerwów rdzeniowych. Zwoje najczęściej mają kształt wrzecionowaty lub trójkątny. Wewnątrz nich znajdują się ciała neuronów zazwojowych.

Gałęzie międzyzwojowe zawierają zarówno włókna przedzwojowe jak i zazwojowe.

Sploty trzewne, zwane również splotami układu autonomicznego, gromadzą się w głównych jamach ciała w sąsiedztwie dużych naczyń krwionośnych i przechodzą następnie w sploty otaczające mniejsze naczynia.

Głównymi splotami trzewnymi są:

- w klatce piersiowej – splot sercowy,
- w jamie brzusznej – splot trzewny,
- w jamie miednicy – parzysty splot podbrzuszny dolny.

W splotach trzewnych znajdują się zwoje splotów trzewnych o bardzo zmiennej budowie.

Układ przywspółczulny

W układzie przywspółczulnym rozróżnia się część czaszkową i krzyżową

Neurony przedzwojowe znajdują się w jądrach przywspółczulnych nerwów: okoruchowego, (jądro przywspółczulne nerwu okoruchowego), twarzowego (jądro ślinowe górne i jądro łzowe), językowo-gardłowego (jądro ślinowe dolne) i błędnego (jądro grzbietowe nerwu błędnego).

Neurony zazwojowe znajdują się w zwoju rzęskowym, skrzydłowo-podniebiennym, podżuchwowym i usznym a ponadto w zwojach autonomicznych klatki piersiowej, brzucha i w ścianie przewodu pokarmowego, do których dochodzą włókna przywspółczulne nerwu błędnego.

Neurony przedzwojowe występują w jądrze krzyżowym przywspółczulnym, w neuromerach S_2-S_4; wychodzące z nich włókna przedzwojowe biegną w korzeniach przednich odpowiednich nerwów rdzeniowych, a dalej, przez nerwy trzewne miedniczne dochodzą do splotu podbrzusznego dolnego oraz do ścian narządów miednicy i dystalnej części jelita grubego.

Neurony zazwojowe znajdują się głównie w ścianach wspomnianych narządów.

Neurony przywspółczulne obu części układu przywspółczulnego, zarówno przedzwojowe jak i zazwojowe wydzielają na swych zakończeniach acetylocholinę.

Wykład 5 - Układ oddechowy

Klatka piersiowa

Do kości klatki piersiowej, oprócz opisanej poprzednio części piersiowej kręgosłupa, zaliczamy mostek i 12 par żeber. Mostek jest kością nieparzystą, płaską, łączącą się z żebrami oraz z obojczykami. Rozróżnia się w nim rozdzielone chrząstką 3 części: rękojeść, trzon,

wyrostek mieczykowaty. Rękojeść mostka jest częścią najszerszą, położoną najwyżej, trzon mostka – środkową i najdłuższą, zaś wyrostek mieczykowaty – dolną i najmniejszą.

Na górnym brzegu rękojeści mostka występuje wcięcie szyjne, a do boku od niego – obustronnie wcięcie obojczykowe łączące się stawowo z obojczykiem.

Na bocznych brzegach mostka występują wcięcia żebrowe służące do połączenia stawowego z żebrami. Wcięcie dla pierwszego żebra znajduje się na rękojeści mostka, dla drugiego na granicy rękojeści i trzonu, dla trzeciego do szóstego na trzonie i wreszcie dla siódmego – na granicy trzonu i wyrostka mieczykowatego.

U człowieka występuje 12 par żeber. Są to długie, płaskie i wygięte listwy złożone z dwu części: tylnej, dłuższej, kostnej – żebra kostnego oraz przedniej – chrząstki żebrowej.

Tylny koniec żebra łączy się stawowo z odcinkiem piersiowym kręgosłupa. Na jego początku występują głowa żebra i guzek żebra, na których znajdują się powierzchnie stawowe. Guzek żebra łączy się z wyrostkiem poprzecznym kręgu i ma powierzchnię stawową pojedynczą. Trzon żebra, stanowiący większą jego część kieruje się od końca tylnego początkowo ku przodowi i w dół, łukiem wypukłym na zewnątrz. W trzonie rozróżnia się powierzchnię wewnętrzną i zewnętrzną oraz brzeg górny (tępy) i dolny. Powierzchnia zewnętrzna jest gładka i wypukła. Na powierzchni wewnętrznej znajduje się bruzda żebra. Dwa pierwsze żebra, są ustawione bardziej poziomo, w związku z czym rozróżniamy na nich powierzchnię górną i dolną. Na powierzchni górnej pierwszego żebra znajdują się bruzdy dla naczyń podobojczykowych przedzielone guzkiem, do którego przyczepia się mięsień pochyły przedni. Długość żeber zwiększa się od pierwszego do ósmego, by niżej zmniejszać się; najkrótsze są zwykle żebro pierwsze i dwunaste.

Chrząstka żebrowa łączy bezpośrednio lub pośrednio, większość żeber kostnych z mostkiem. Chrząstki żebrowe, które zwiększają ruchomość i sprężystość klatki piersiowej, kostnieją już od 20 roku życia; najwcześniej występuje kostnienie chrząstki pierwszego żebra. Zależnie od stosunku żeber do mostka rozróżniamy: żebra prawdziwe (I-VII) – 7 górnych par, które łączą się bezpośrednio z mostkiem; żebra rzekome – 5 dolnych par, chrząstki trzech spośród nich dochodzą do chrząstek żebrowych żeber wyżej położonych; ósme łączy się z siódmym, dziewiąte z ósmym, zaś dziesiąte z dziewiątym. W ten sposób żebra 8-10 łączą się pośrednio z mostkiem i wytwarzają obustronnie łuk żebrowy. Między łukami żebrowymi zawarty jest kąt podmostkowy. Żebra wolne to ostatnie dwie pary żeber rzekomych, które kończą się w mięśniach brzucha i nie dochodzą za pośrednictwem chrząstki do mostka.

Otwory klatki piersiowej

Kości klatki piersiowej ograniczają dwa jej duże otwory, górny i dolny, stanowiące górną i dolną ścianę klatki. Otwór górny klatki piersiowej jest ograniczony rękojeścią mostka, pierwszą parą żeber i pierwszym kręgiem piersiowym. Przechodzą przez niego narządy z jamy klatki piersiowej na szyję i w kierunku przeciwnym. Otwór dolny klatki piersiowej ograniczają wyrostek mieczykowaty mostka, łuki żebrowe i ostatnie żebra; do brzegów otworu przyczepia się przepona – mięsień oddechowy, który oddziela jamę klatki piersiowej od jamy brzusznej.

Ruchy żeber zachodzą wokół wspólnej osi łączącej stawy, czyli wokół osi szyjki żebra. W opisanych wyżej stawach końców przednich i tylnych żeber zachodzą równocześnie ruchy obrotowo-ślizgowe unoszenia i opuszczania żeber, niezwykle ważne dla mechaniki oddychania. W następstwie uniesienia żebra zwiększa się szerokość i głębokość klatki piersiowej i odbywa się wdech. Opuszczenie żeber powoduje zmniejszanie obu wymiarów klatki piersiowej i w następstwie – wydech.

Na klatce piersiowej występują mięśnie powierzchowne i mięśnie głębokie, różniące się położeniem, pochodzeniem i unerwieniem, ale przede wszystkim przyczepami i działaniem.

Mięśnie głębokie mają przyczepy wyłącznie na kościach klatki piersiowej, działając na stawy mostka i żeber. Natomiast mięśnie powierzchowne, mając przyczepy końcowe na szkielecie kończyny górnej – kości ramiennej (mięsień piersiowy większy), łopatce (mięsień piersiowy mniejszy i mięsień zębaty przedni) i obojczyku (mięsień podobojczykowy) i działają na jej stawy. Wszystkie mięśnie powierzchowne klatki piersiowej są unerwione przez krótkie nerwy odchodzące od splotu ramiennego.

Głównymi mięśniami głębokimi klatki piersiowej są: mięśnie międzyżebrowe oraz mięśnie leżące po stronie wewnętrznej żeber. Mięśnie te wpływają bezpośrednio na ruchy żeber i razem z przeponą należą do głównych mięśni oddechowych.

Mięśnie międzyżebrowe znajdują się w przestrzeniach międzyżebrowych. Łączą żebro wyżej leżące z żebrem następnym, leżącym niżej. Tworzą trzy warstwy: zewnętrzną – mięśnie międzyżebrowe zewnętrzne, pośrednią – mięśnie międzyżebrowe wewnętrzne i głęboką – mięśnie międzyżebrowe najgłębsze.

W przestrzeniach międzyżebrowych oprócz mięśni międzyżebrowych znajduje się pęczek naczyniowo-nerwowy. Pęczek leży w górnej części przestrzeni międzyżebrowej w pobliżu wyżej leżącego żebra lub w bruździe na jego powierzchni wewnętrznej. Pęczek naczyniowo-

nerwowy w odcinku tylnym i bocznym zawiera nerw międzyżebrowy, tętnicę międzyżebrową tylną i żyłę międzyżebrową tylną, przy czy, najwyżej leży żyła, a najniżej nerw.

Naczynia ścian klatki piersiowej

Zasadnicze unaczynienie ścian zewnętrznych klatki piersiowej pochodzi z: tętnic międzyżebrowych tylnych, tętnicy piersiowej wewnętrznej; ponadto powierzchowne struktury ściany bocznej są unaczynione przez gałęzie tętnicy pachowej.

Tętnice międzyżebrowe tylne w swej większości odchodzą od aorty piersiowej. Po oddaniu gałęzi grzbietowej unaczyniającej grzbiet i kanał kręgowy. Tętnice międzyżebrowe tylne biegną w przestrzeniach międzyżebrowych pomiędzy żyłą międzyżebrową tylną od góry, a nerwem międzyżebrowym od dołu. Na wysokości kąta żebrowego oddają gałąź poboczną, która biegnie w dalszej części przestrzeni międzyżebrowej bezpośrednio nad niżej położonym żebrem. Zarówno sama tętnica jak i gałąź poboczna zespalają się z gałęziami międzyżebrowymi tętnicy piersiowej wewnętrznej.

Tętnica piersiowa wewnętrzna odchodzi od pierwszego odcinka tętnicy podobojczykowej. Biegnie najpierw za obojczykiem i zstępuje następnie ku dołowi w pobliżu mostka po wewnętrznej powierzchni chrząstek żebrowych i przestrzeni międzyżebrowych, gdzie przykrywa ją od wewnątrz mięsień poprzeczny klatki piersiowej. Kończy się na wysokości siódmej chrząstki żebrowej dzieląc się na tętnicę mięśniowo-przeponową i przechodzącą przez przeponą do ściany przedniej brzucha tętnicę nabrzuszną górną. Bierze udział w unaczynieniu przedniej ściany klatki piersiowej, przepony, narządów wewnętrznych klatki piersiowej i górnej części ścian brzucha.

Głównymi, pionowo biegnącymi naczyniami żylnymi, które zbierają krew ze ścian klatki piersiowej są: z przodu obustronnie żyła piersiowa wewnętrzna, a z tyłu, po stronie prawej żyła nieparzysta, a po stronie lewej żyła nieparzysta krótka wraz z żyłą nieparzysta krótką dodatkową. Uchodzą do nich żyły międzyżebrowe przednie, względnie tylne. Największą żyłą powierzchowną klatki piersiowej jest żyła piersiowo-nabrzuszna.

Żyła piersiowa wewnętrzna ma przebieg podobny do tętnicy. Rozpoczyna się tuż nad przeponą. W dolnej części klatki piersiowej pojedynczej tętnicy towarzyszą zwykle dwie żyły, w górnej jest to już pojedyncze naczynie, które uchodzi odpowiednio do prawej lub lewej żyły ramienno-głowowej. Żyły uchodzące do żyły piersiowej wewnętrznej odpowiadają gałęziom jednoimiennej tętnicy.

Żyła nieparzysta powstaje z połączenia prawej żyły lędźwiowej wstępującej z żyłą podżebrową prawą. Do klatki piersiowej przechodzi zwykle przez prawą odnogę części lędźwiowej przepony. W klatce piersiowej biegnie po prawej stronie trzonów kręgów, między aortą i przewodem piersiowym (po stronie lewej) a pniem współczulnym (po stronie prawej). Tutaj wpadają do niej prawe żyły międzyżebrowe tylne. Uchodzi ostatecznie do żyły głównej górnej.

Żyła nieparzysta krótka w dolnej części klatki piersiowej jest lewostronnym odpowiednikiem żyły nieparzystej. Na wysokości siódmego do dziesiątego kręgu piersiowego zagina się w prawo, biegnie między aortą a kręgosłupem i uchodzi do żyły nieparzystej.

Żyła nieparzysta krótka dodatkowa leży powyżej żyły nieparzystej krótkiej, w jej przedłużeniu. Ma różnorodną budowę. Może uchodzić do żyły nieparzystej krótkiej, lub też bezpośrednio do żyły nieparzystej. U góry żyła nieparzysta krótka dodatkowa zespala się zwykle z żyłą ramienno-głowową lewą. Niekiedy krew płynie w niej nie od góry ku dołowi, lecz od dołu ku górze (do żyły ramienno-głowowej).

Do żył nieparzystych, krótkiej i krótkiej dodatkowej, uchodzą żyły międzyżebrowe tylne lewe.

Nerwy ścian klatki piersiowej

Ściany klatki piersiowej są unerwione przez: nerwy międzyżebrowe, gałęzie krótkie splotu ramiennego i nerw przeponowy. Ponadto wzdłuż tylnej ściany klatki piersiowej biegnie część piersiowa pnia współczulnego.

Nerwy międzyżebrowe gałęzie przednie nerwów rdzeniowych piersiowych nietworzące splotów. Biegną w pęczkach naczyniowo-nerwowych przestrzeni międzyżebrowych poniżej naczyń krwionośnych. W klatce piersiowe zaopatrują głębokie mięśnie, okostną żeber i opłucną ścienną. Ponadto oddają wychodzące na powierzchnię gałęzie skórne, boczną i przednią.

Część piersiowa pnia współczulnego biegnie na całej długości za opłucną ścienną do przodu od głów żeber. Rozpoczyna się u góry zwojem szyjno-piersiowym, czyli gwiaździstym. U dołu przechodzi do jamy brzusznej ku tyłowi od łuku lędźwiowo-żebrowego przyśrodkowego lub też przebijając odnogę przepony. Największymi nerwami od niego odchodzącymi są nerwy trzewne; większy, mniejszy i najmniejszy. Zdążają one do jamy brzusznej przebijając przyczepy odnóg przepony.

Układ oddechowy

Układ oddechowy obejmuje drogi oddechowe doprowadzające i odprowadzające powietrze z płuc oraz płuca, w których odbywa się wymiana gazowa między naczyniami krwionośnymi, a pęcherzykami płucnymi.

Rozróżnia się drogi oddechowe górne, do których zalicza się jamę nosową, wraz z zatokami przynosowymi, gardło oraz drogi oddechowe dolne. Do tych ostatnich należą: krtań, tchawica, oskrzela główne, oskrzela wewnętrzpłucne, tworzące drzewo oskrzelowe oraz oskrzeliki, przewody pęcherzykowe i gronka płucne. Płuca, jak również ściany klatki piersiowej, wyścieła błona surowicza – opłucna.

Tchawica sięga od dolnego brzegu chrząstki pierścieniowatej do rozdwojenia tchawicy, gdzie dzieli się na dwa oskrzela główne. Rozróżniamy w niej część szyjną i piersiową, znajdującą się w śródpiersiu górnym.

Oskrzela główne, prawe i lewe, odchodzą od rozdwojenia tchawicy. Ze śródpiersia oskrzela główne wnikają do płuc przez ich wnęki, tworząc, razem z naczyniami i nerwami, korzeń płuca. W płucu oskrzela główne dzielą się na oskrzela płatowe.

Płuca i oskrzela wewnątrzpłucne. Płuca mają budowę płatową, przy czym lewe płuco składa się z dwu płatów – górnego i dolnego, a płuco prawe – z trzech: górnego, środkowego i dolnego. Do każdego płata dochodzi odpowiednie oskrzele płatowe, które z kolei dzieli się na 2-5 oskrzeli segmentowych. Każde oskrzele segmentowe doprowadza powietrze do części płuca określanej jako segment oskrzelowo-płucny. W obrębie segmentu oskrzela dzielą się przechodząc stopniowo w pozbawione chrząstek oskrzeliki. Ostatecznie powietrze dostaje się do pęcherzyków płucnych.

Budowa oskrzeli głównych jest podobna do budowy tchawicy. Zasadniczy ich szkielet tworzą podkowiaste chrząstki, połączone więzadłami obrączkowatymi. Ściana tylna jest błoniasta; zawiera oprócz tkanki łącznej tkankę mięśniową gładką.

Boczne przestrzenie jamy klatki piersiowej wypełnione są przez płuca i opłucną. Płuco ma kształt porównywany do połowy stożka. Szeroka podstawa płuca spoczywa na przeponie, a wąski szczyt płuca wysuwa się powyżej obojczyka, w obręb szyi. Płuco jest zawieszone na korzeniu płuca, w skład którego wchodzą jego naczynia i nerwy. Wewnątrz płuc, oprócz naczyń i nerwów, znajdują się dolne drogi oddechowe. Prawe płuco w wymiarze pionowym jest nieco krótsze od lewego, ze względu na wyższe położenie przepony po tej stronie. Natomiast lewe płuco jest węższe z powodu bardziej lewostronnego położenia serca.

Opłucna jest błoną surowiczą składającą się ze zrośniętej z płucami opłucnej płucnej i wyścielającej ścianę klatki piersiowej opłucnej ściennej. Między nimi znajduje się jama opłucnej. W opłucnej ściennej rozróżnia się opłucną żebrową i opłucną przeponową, wyścielające ściany klatki piersiowej, oraz opłucną śródpiersiową oddzielającą jamę opłucnej od śródpiersia.

Płuco lewe ma dwa płaty, górny i dolny, a płuco prawe jest trzypłatowe. Oprócz płata górnego i dolnego ma również płat środkowy. Między płatami znajdują się szczeliny, skośna i pozioma. Szczelina skośna oddziela w płucu lewym płat dolny od płata górnego a w płucu prawym płat dolny od płata górnego i płata środkowego. W rzucie na ścianę klatki piersiowej rozpoczyna się z tyłu obok kręgosłupa na wysokości grzebienia łopatki. Biegnie skośnie w dół i ku przodowi krzyżując 5. przestrzeń międzyżebrową w linii pachowej środkowej. Do dolnego brzegu płuca dochodzi w linii przymostkowej. Na powierzchni śródpiersiowej linia skośna krzyżuje wnękę płuca

Szczelina pozioma oddziela w płucu prawym płat górny od płata środkowego. W rzucie na ścianę klatki piersiowej rozpoczyna się w linii pachowej środkowej i biegnie mniej więcej wzdłuż czwartego żebra. Na powierzchni śródpiersiowej dochodzi do wnęki płuca.

Na powierzchni śródpiersiowej każdego z płuc znajduje się wgłębienie, wnęka płuca. Wnęka płuca zawiera: oskrzele główne, tętnicę i żyły płucne, tętnice i żyły oskrzelowe, naczynia i węzły chłonne oraz sploty płucne, przedni i tylny, zawierające włókna układu autonomicznego. Struktury powyższe tworzą korzeń płuca.

Oskrzele główne i tętnica płucna leżą w części tylno-górnej wnęki płuca, tętnica płucna do przodu od oskrzela. Ich układ w płucu prawym i lewym jest odmienny. W płucu lewym tętnica znajduje się powyżej oskrzela głównego, natomiast we wnęce płuca prawego oddziela ona wyżej leżące lewe oskrzele płatowe górne (oskrzele nadtętnicze) od niżej leżącej dalszej części oskrzela głównego doprowadzającego powietrze do płata środkowego i dolnego (oskrzele podtętnicze).

Żyły płucne, górna i dolna znajdują się w części przednio-dolnej wnęki w obu płucach, przy czym żyła płucna górna leży najbardziej z przodu a żyła płucna dolna najniżej.

W drogach oddechowych wewnątrz płuc rozróżnia się oskrzela, oskrzeliki i końcowe odcinki dróg oddechowych. Oskrzela segmentowe dochodzą do poszczególnych segmentów oskrzelowo-płucnych. Od gałęzi górnej oskrzela płatowego górnego w płucu lewym i od oskrzela płatowego górnego w płucu prawym odchodzą po trzy oskrzela segmentowe:

szczytowe, tylne i przednie, przy czym w płucu lewym oskrzele segmentowe szczytowe i oskrzele segmentowe tylne odchodzą najczęściej wspólnym pniem.

Od gałęzi dolnej oskrzela płatowego górnego w płucu lewym i od oskrzela płatowego środkowego w płucu prawym odchodzą po dwa oskrzela segmentowe; w płucu lewym są to oskrzela segmentowe języczkowe górne i dolne, a w płucu prawym – oskrzele segmentowe boczne i przyśrodkowe.

Od oskrzela płatowego dolnego w obu płucach odgałęzia się pięć oskrzeli segmentowych: oskrzele segmentowe górne i cztery oskrzela podstawne – przyśrodkowe, przednie, boczne i tylne. W płucu lewym oskrzele segmentowe podstawne przyśrodkowe ma drugą nazwę – oskrzele sercowe.

Po siedmiu do kilkunastu kolejnych podziałach oskrzele ma średnicę 1.0 – 1.5 mm i część płuca zaopatrywana przez nie nosi nazwę zrazika płuca. Oskrzeliki różnią się od oskrzeli brakiem płytek chrzęstnych. Po kilku podziałach oskrzelików powstają oskrzeliki końcowe, które z kolei w wyniku podziału dychotomicznego przechodzą w oskrzeliki oddechowe. Wszystkie rozgałęzienia jednego oskrzelika końcowego tworzą gronko płucne. Końcowe odcinki dróg oddechowych mają pęcherzyki płucne. Należy do nich zaliczyć kolejno: oskrzeliki oddechowe (zawierające w ścianach pojedyncze pęcherzyki płucne) oraz przewodziki i woreczki pęcherzykowe, których ściany utworzone są z pęcherzyków.

Segmenty oskrzelowo-płucne

Segmenty oskrzelowo-płucne są częściami płatów płuc, zaopatrywanymi przez poszczególne oskrzela i tętnice segmentowe. Segmenty płuc są jednostkami zarówno morfologicznymi jak i fizjologicznymi, co stwarza możliwość ich operacyjnego usuwania. Odpowiednio do liczby oskrzeli segmentowych w płucu prawym znajduje się zwykle dziesięć segmentów, a w płucu lewym – dziewięć lub osiem. Oznaczane są kolejno jako segmenty S1-S10. W płucu prawym płat górny zawiera segment szczytowy S1, tylny S2 i przedni S3, a płat środkowy – segment boczny S4 i przyśrodkowy S5. W odpowiadającym mu płacie górnym płuca lewego występują segmenty: szczytowo-tylny, dla ujednolicenia numeracji określany jako S1+2), przedni S3, języczkowy górny S4 i języczkowy dolny S5. W płatach dolnych obu płuc znajduje się po pięć segmentów: górny S6, i cztery podstawne: przyśrodkowy S7, przedni S8, boczny S9 i tylny S10. Segment podstawny przyśrodkowy ze względu na położenie nosi nazwę segmentu podstawnego sercowego. Niektórzy autorzy twierdzą, że

segment S7 płuca prawego w ogóle nie ma odpowiednika w lewym płucu; inni uważają, że po stronie lewej występuje on tylko jako odmiana. Do każdego segmentu, oprócz oskrzela segmentowego dochodzi również tętnica segmentowa. Tętnice segmentowe są odgałęzieniami tętnic płatowych, odchodzących od prawej i lewej tętnicy płucnej. Naczynia żylne unaczyniające segmenty płuc biegną przeważnie na ich obwodzie w przegrodach oddzielających poszczególne segmenty.

Opłucna i jama opłucnej

Opłucna jest błoną surowiczą składającą się z opłucnej ściennej i opłucnej płucnej, między którymi znajduje się jama opłucnej. Opłucną ścienną z opłucną płucną łączy więzadło płucne. Całą powierzchnię płuc z wyjątkiem wnęki pokrywa zrośnięta z nim opłucna płucna. Opłucna płucna wyścieła nie tylko powierzchnie zewnętrzne płuc, ale również ich szczeliny. Na powierzchni przyśrodkowej przechodzi w opłucną ścienną. Otacza przy tym wnękę płuca, a niżej przechodzi w czołowo ustawione więzadło płucne, utworzone z dwu blaszek opłucnej. Razem tworzą one krezkę płuca.

Unaczynienie i unerwienie opłucnej płucnej jest wspólne z unaczynieniem i unerwieniem płuc.

Opłucna ścienna składa się z czterech części: opłucnej żebrowej, opłucnej przeponowej oraz (3) opłucnej śródpiersiowej. Opłucna żebrowa i śródpiersiowa tworzą u góry osklepek opłucnej. Opłucna żebrowa wyścieła ścianę klatki piersiowej. Opłucna przeponowa pokrywa górną powierzchnię przepony ściśle zrastając się z nią. Opłucna śródpiersiowa oddziela jamę opłucnej od śródpiersia. Osklepek opłucnej jest częścią opłucnej ściennej znajdującą się powyżej otworu górnego klatki piersiowej.

Jama opłucnej jest przestrzenią potencjalną, otoczoną ze wszystkich stron opłucną. Zawiera tylko niewielką ilość płynu surowiczego, który ułatwia ślizganie się płuc otoczonych opłucną płucną po opłucnej ściennej.

W pobliżu miejsc, w których jedna część opłucnej ściennej przechodzi w drugą, powstają zachyłki niewypełnione przez płuca. Płuca wsuwają się do nich przy wdechu. Rozróżnia się dwa większe zachyłki: zachyłek żebrowo-śródpiersiowy i zachyłek żebrowo-przeponowy, dostępne badaniu fizykalnemu, i dwa mniejsze: zachyłek przeponowo-śródpiersiowy i kręgowo-śródpiersiowy.

Odpływ chłonki z płuc

W płucach rozróżnia się dwie grupy naczyń chłonnych. Naczynia chłonne powierzchowne znajdujące się pod opłucną i sąsiednich obszarach płuc oraz sieć chłonną głęboką, która towarzyszy rozgałęzieniom oskrzeli i naczyń oskrzelowych. Z obu sieci chłonka kieruje się poprzez wnękę płuca do śródpiersia.

Kolejnymi węzłami chłonnymi są przy tym węzły płucne wewnątrz płuc, węzły oskrzelowo-płucne we wnękach płuc, węzły tchawiczo-oskrzelowe górne i dolne – odpowiednio powyżej i poniżej rozdwojenia tchawicy, oraz węzły przytchawicze w sąsiedztwie tchawicy w śródpiersiu górnym.

Z płata dolnego płuca lewego chłonka może jednak odpływać bezpośrednio na drugą stronę do węzłów chłonnych tchawiczo-oskrzelowych górnych prawych.

Dodatkowo chłonka może odpływać z płuc przez więzadło płucne do opłucnej śródpiersiowej i przeponowej.

Wykład 6 - Serce. Budowa i diagnostyka. Naczynia wieńcowe

Śródpiersie

Śródpiersie jest ograniczone po bokach przez opłucną śródpiersiową, z przodu przez przednią ścianę klatki piersiowej – mostek i mięsień poprzeczny klatki piersiowej, a z tyłu - przez trzony kręgów piersiowych i krążki międzykręgowe. U góry śródpiersie przechodzi w otworze górnym klatki piersiowej w przestrzeń środkową szyi, a u dołu jest ograniczone przez przeponę.

Główna płaszczyzna podziału śródpiersia biegnie poziomo. Płaszczyzna ta oddziela śródpiersie górne od leżącego poniżej śródpiersia dolnego.

Wewnątrz klatki piersiowej główna płaszczyzna podziału śródpiersia przechodzi przez rozdwojenie tchawicy. W pozycji leżącej z przodu przechodzi ona przez kąt mostka na pograniczu rękojeści i trzonu mostka, a z tyłu - przez krążek międzykręgowy, oddzielający czwarty kręg piersiowy od piątego. W pozycji stojącej narządy śródpiersia przesuwają się ku dołowi.

Śródpiersie górne leży między trzonami czterech górnych kręgów piersiowych od tyłu, a rękojeścią mostka od przodu. Płaszczyzna czołowa przechodząca przez leżącą pośrodku

śródpiersia górnego tchawicę, dzieli je na część przednią, przedtchawiczą i część tylną, zatchawiczą.

Śródpiersie dolne znajduje się poniżej głównej płaszczyzny podziału śródpiersia i dzieli się na śródpiersie środkowe, przednie i tylne. Śródpiersie środkowe jest największą częścią śródpiersia dolnego, zawiera serce wraz z osierdziem. Śródpiersie środkowe jest ograniczone od przodu przez przednią powierzchnię osierdzia, a od tyłu w części dolnej przez jego powierzchnię tylną, natomiast w części górnej - przez tylną powierzchnię oskrzeli głównych i błonę oskrzelowo-osierdziową - łączącą tchawicę i oskrzela z osierdziem. Śródpiersie przednie jest wąską przestrzenią leżącą do przodu od osierdzia, za trzonem mostka i przednią częścią opłucnej śródpiersiowej. Śródpiersie tylne jest odgraniczone od przodu przez oskrzela główne, błonę oskrzelowo-osierdziową, tylną część osierdzia i przeponę. Od tyłu znajdują się trzony ośmiu kręgów piersiowych (Th5-Th12).

Serce

Serce jest otoczone osierdziem. Ma cztery, wysłane wsierdziem, jamy: dwa przedsionki, prawy i lewy oraz dwie komory, prawą i lewą. Krew w sercu przepływa z żył do przedsionków, z przedsionków do komór, z komór do tętnic.

Naczyniami doprowadzającymi krew do serca są, biegnące pionowo, żyła główna górna i żyła główna dolna, uchodzące do przedsionka prawego oraz, biegnące poziomo, cztery żyły płucne, wpadające do lewego przedsionka. Powyższe krzyżujące się naczynia tworzą tzw. krzyż żylny serca.

Aorta wstępująca i pień płucny, wychodzące z komór, znajdują się powyżej nich. Pień płucny dzieli się na tętnice płucne, prawą i lewą.

Budowa zewnętrzna serca

Serce leży asymetrycznie, bardziej po stronie lewej, przy czym jego oś biegnie skośnie od przodu, dołu i strony lewej do tyłu, góry i strony prawej. U dołu po stronie lewej znajduje się węższa część serca zwana koniuszkiem. Zazwyczaj jest położona w piątej lewej przestrzeni międzyżebrowej, na szerokość palca przyśrodkowo od linii środkowo-obojczykowej. W tym miejscu serce w czasie skurczu uderza w przednią ścianę klatki piersiowej, co jest wyczuwalne i określane jako uderzenie koniuszkowe.

Tylno-górny szeroki koniec serca jest określany jako jego podstawa. W sercu rozróżnia się cztery powierzchnie: przednią, mostkowo-żebrową, dolną, przeponową oraz powierzchnie płucne, lewą i prawą.

Przedsionki od komór oraz prawą komorę od lewej oddzielają odpowiednio bruzda wieńcowa i bruzdy międzykomorowe. W bruzdach tych biegną tętnice wieńcowe, żyły serca oraz naczynia chłonne i nerwy. Bruzda wieńcowa otacza serce, biegnąc w płaszczyźnie prostopadłej do jego osi. Oddziela na powierzchni serca przedsionki od komór. Bruzdy międzykomorowe, przednia i tylna, zaznaczają na powierzchni serca granice między komorą lewą i prawą. Biegną od bruzdy wieńcowej w kierunku koniuszka serca, gdzie zaznaczają się w postaci wcięcia koniuszka.

Serce jest nie tylko ustawione w asymetrycznym położeniu wzdłuż skośnej osi, ale również zrotowane. W wyniku tego komora prawa znajduje się najbardziej z przodu, komora lewa – po stronie lewej, przedsionek lewy – z tyłu, a przedsionek prawy – po stronie prawej. Z każdego przedsionka uwypukla się ku przodowi jedynie jego uszko.

Położenie serca i całego śródpiersia w stosunku do przedniej ściany klatki piersiowej w na zdjęciu rentgenowskim w rzucie tylno-przednim najlepiej wyznacza tak zwany cień środkowy. Obejmuje on w dolnej części serce, a w górnej – głównie pnie wielkich naczyń.

Prawy obrys śródpiersia tworzą dwa łuki: dolny – łuk przedsionka prawego i górny – żyły głównej górnej. Niekiedy poniżej łuku dolnego uwidacznia się krótki zarys żyły głównej dolnej.

Lewy obrys śródpiersia w części dolnej jest lewym obrysem serca; tworzą go kolejno od dołu łuk komory lewej, łuk przedsionka (uszka) lewego. Dwa wyżej położone łuki lewego obrysu śródpiersia to łuk pnia płucnego i wypuklenie aorty.

Położenie serca zależy od wielu czynników. I tak koniuszek serca, zwykle znajdujący się na wysokości 5. lewego międzyżebrza, u dziecka może znajdować się na wysokości 4. międzyżebrza, a u osób o astenicznym typie budowy i w pozycji stojącej - na wysokości międzyżebrza 6.

Osierdzie

W osierdziu rozróżnia się: osierdzie surowicze składające się z blaszki trzewnej i blaszki ściennej, między którymi znajduje się jama osierdzia oraz osierdzie włókniste. Blaszka trzewna osierdzia surowiczego, czyli nasierdzie jest ściśle zrośnięta z powierzchnią

zewnętrzną serca. Bezpośrednio pod nią biegną tętnice wieńcowe i żyły serca. Blaszka trzewna pokrywa również aortę wstępującą, pień płucny oraz końcowy odcinek żyły głównej górnej. Blaszka ścienna osierdzia surowiczego zrasta się z osierdziem włóknistym.

Jama osierdzia jest to wąska przestrzeń, zawierająca niewielką ilość płynu surowiczego, ułatwiającego ślizganie się blaszek osierdzia. Linia przejścia blaszki ściennej w trzewną znajduje się na dużych naczyniach krwionośnych. Między powyższymi naczyniami znajdują się zachyłki jamy osierdzia. Dużymi zachyłkami są zatoka poprzeczna i zatoka skośna osierdzia.

Osierdzie włókniste otacza od zewnątrz osierdzie surowicze. Jest zbudowane z tkanki łącznej włóknistej. Ku górze przechodzi w tkankę łączną, otaczającą duże naczynia krwionośne. U dołu ściśle łączy się z przeponą, tworząc więzadło przeponowo-osierdziowe. Z przodu łączy się z mostkiem przez więzadła mostkowo-osierdziowe, z tyłu osierdzie włókniste jest wzmocnione przez sięgającą do oskrzeli głównych błonę oskrzelowo-osierdziową.

Osierdzie włókniste przylega bezpośrednio do ściany klatki piersiowej jedynie w części dolnej pośrodkowo w obrębie trójkąta osierdziowego. W pozostałych obszarach oddziela je od siebie opłucna i jama opłucnej oraz, po stronie lewej, również języczek płuca lewego.

Szkielet serca

Zbudowany z tkanki łącznej zbitej szkielet serca służy jako miejsce przyczepu mięśniówki przedsionków i komór oraz zastawek. Jego głównymi elementami są: cztery pierścienie włókniste, dwa trójkąty włókniste, oraz część błoniasta przegrody międzykomorowej.

Zastawki serca

Przepływ krwi przez serce regulują zastawki przedsionkowo-komorowe, prawa i lewa oraz zastawki tętnicze aorty i pnia płucnego. Zastawki przedsionkowo-komorowe są tworami wsierdzia umocowanymi w pierścieniach włóknistych przedsionkowo-komorowych. Zapewniają one jednokierunkowy przepływ krwi z przedsionków do komór. Podczas skurczu komór płatki zastawek zamykają się uniemożliwiając przepływ krwi w przeciwnym kierunku. Zastawka przedsionkowo-komorowa lewa czyli zastawka dwudzielna składa się z dwu płatków, przedniego i tylnego. Ze względu na podobieństwo do mitry biskupiej zastawkę

dwudzielną często określa się jako zastawkę mitralną. Zastawka przedsionkowo-komorowa prawa, czyli zastawka trójdzielna ma trzy płatki – przedni, tylny i przegrodowy.

Do brzegu wolnego i do powierzchni komorowej każdego z płatków przyczepiają się struny ścięgniste. Odchodzą one od ścian komory a przede wszystkim od mięśni brodawkowatych. Poszczególne mięśnie brodawkowate wysyłają struny ścięgniste do dwu sąsiednich płatków. Łącznie struny ścięgniste i mięśnie brodawkowate tworzą mechanizm zabezpieczający przed cofaniem się płatków do przedsionków w czasie skurczu komór.

Zastawki tętnicze – zastawka pnia płucnego i zastawka aorty są umocowane w odpowiednich pierścieniach włóknistych. Każda z tych zastawek ma trzy płatki półksiężycowate. Płatki ujść tętniczych mają kształt kieszonek zawieszonych na wewnętrznej ścianie tętnicy. Ich powierzchnia tętnicza jest wklęsła, a powierzchnia komorowa – wypukła. Brzeg każdego płatka półksiężycowatego jest gładki. Pośrodku znajduje się na nim widoczna wyniosłość – grudka płatka półksiężycowatego. Po obu stronach od grudki do ściany naczynia biegną cienkie obłączki płatka półksiężycowatego. Grudki i obłączki wspólnie uszczelniają zastawki tętnicze. Dzięki temu zapobiegają one cofaniu się krwi z tętnic do komór w czasie rozkurczu.

Mięsień sercowy

Mięsień sercowy razem ze szkieletem serca i układem przewodzącym tworzy śródsierdzie. Mięsień sercowy jest zbudowany z tkanki mięśniowej sercowej. Mięśniówka przedsionków jak i komór jest umocowana do szkieletu serca. Jedynym połączeniem między mięśniówką przedsionków a mięśniówką komór jest pęczek przedsionkowo-komorowy. Mięśniówka przedsionków jest stosunkowo cienka, a jej warstwy są słabo zaznaczone. Włókna powierzchowne są dłuższe i otaczają łącznie oba przedsionki; wnikają również do przegrody międzyprzedsionkowej. Włókna głębokie otaczają poszczególne przedsionki i przechodzą na końcowe odcinki żył. Mięśniówka komór jest znacznie grubsza. Dotyczy to szczególnie komory lewej, której ściana jest 2-3 krotnie grubsza od ściany komory prawej. Przebieg włókien mięśniówki komór serca jest bardzo złożony. Rozróżnia się trzy jej warstwy: zewnętrzną, środkową i wewnętrzną.

Warstwa zewnętrzna zawiera włókna skośne, biegnące śrubowato ku dołowi. Otaczają one wspólnie obie komory. Na koniuszku serca tworzą wir serca i zaginają się w głąb, przechodząc we włókna warstwy wewnętrznej.

Warstwa środkowa zbudowana jest z włókien okrężnych. Część z nich otacza obie komory, a włókna głębiej leżące - tylko jedną z nich.

Warstwa wewnętrzna zawiera włókna podłużne kierujące się oddzielnie w ścianach obu komór ku górze. Część z nich wpukla się do światła komór w postaci mięśni brodawkowatych, niektóre zaś wytwarzają sieć beleczek mięśniowych.

Budowa wewnętrzna przedsionków

Przedsionki serca, prawy od lewego, oddziela przegroda międzyprzedsionkowa. Ku przodowi z obu przedsionków uwypuklają się uszka. W ścianach każdego z przedsionków znajdują się ujścia żył oraz ujścia przedsionkowo-komorowe.

Przegroda międzyprzedsionkowa od strony prawego przedsionka ma zagłębienie – dół owalny – pozostałość po istniejącym w życiu płodowym otworze owalnym. Dno dołu tworzy stosunkowo cienka błona – zastawka otworu owalnego, widoczna także od strony lewego przedsionka.

Uszka, prawe i lewe, są to stożkowate uwypuklenia przedsionków ku przodowi, zaginające się w kierunku przyśrodkowym. Są one pozostałościami pierwotnego przedsionka wspólnego. Na powierzchni wewnętrznej uszek znajdują się charakterystyczne pasma przebiegających na ogół równolegle pęczków włókien, które tworzą mięśnie grzebieniaste.

Ujścia naczyń w prawym przedsionku

Ujście żyły głównej górnej znajduje się w ścianie górnej prawego przedsionka. Po jego prawej stronie, od przodu, biegnie grzebień graniczny, oddzielający ujście żyły głównej górnej od uszka.

Ujście żyły głównej dolnej leży znacznie niżej, w ścianie tylnej przedsionka prawego. Od dołu ogranicza je zastawka żyły głównej dolnej. W życiu płodowym jest ona znacznie większa i kieruje prąd krwi z żyły głównej dolnej do otworu owalnego.

Ujście zatoki wieńcowej doprowadzające większość krwi ze ścian serca, znajduje się niżej od poprzedniego. Od strony prawej ogranicza je nierzadko zastawka zatoki wieńcowej.

Oprócz tego w ścianie bocznej prawego przedsionka znajduje się kilka otworków – ujścia żył przednich serca.

Ujścia naczyń w lewym przedsionku

Ujścia żył płucnych występują przeważnie w liczbie czterech (dwóch prawych i dwóch – lewych), chociaż może być ich mniej. Wynika to z faktu, iż przedsionek lewy, z wyjątkiem uszka, powstaje wskutek wciągnięcia żył płucnych, najpierw jednej, a następnie kolejno dwu i czterech.

Przegroda międzykomorowa

Przegroda międzykomorowa tworzy ścianę przyśrodkową zarówno komory prawej jak i lewej. Ma ona kształt trójkąta, którego podstawa sięga do przedsionków a wierzchołek do wcięcia koniuszka serca. W położeniu prawidłowym serca powierzchnia lewa – wklęsła przegrody jest zwrócona ku dołowi i do tyłu, a powierzchnia prawa – wypukła – ku górze i do przodu.

Przegroda międzykomorowa składa się z dwu różnych części: dolnej – części mięśniowej, która tworzy nieomal całą przegrodę międzykomorową oraz górnej - części błoniastej, cienkiej, stanowiącej jedynie mały fragment przegrody.

Budowa wewnętrzna komór

Ze ścian komór w kierunku ich światła uwypuklają się beleczki mięśniowe i mięśnie brodawkowate. Ponadto w ścianach znajdują się ujścia przedsionkowo-komorowe i tętnicze.

Komora prawa ma kształt ostrosłupa trójściennego, w którym łatwo można rozróżnić ścianę przyśrodkową, tylną i przednią. Komora lewa ma kształt stożka i można rozróżnić jej trzy ściany: przednią, tylną i przegrodową. Na ścianach serca znajdują się beleczki mięśniowe i mięśnie brodawkowate.

Beleczki mięśniowe są to podłużne pasma tkanki mięśniowej występujące głównie w postaci splatających się listewek przylegających do ścian komór. Najliczniej występują w wierzchołkach komór, gdzie mogą tworzyć nawet kilka warstw.

Największą beleczką mięśniową jest znajdująca się w komorze prawej beleczka przegrodowo-brzeżna. Ma ona zmienną budowę. Najczęściej łączy przegrodę międzykomorową ze ścianą serca u podstawy mięśnia brodawkowatego przedniego.

Mięśnie brodawkowate są to wydłużone cylindryczne struktury mięśniowe, od których do płatków zastawek przedsionkowo-komorowych odchodzą struny ścięgniste.

W komorze lewej, odpowiednio do liczby płatków zastawki dwudzielnej znajdują się dwa silnie rozwinięte mięśnie brodawkowate: mięsień brodawkowaty przedni, biorący początek w ścianie przedniej i mięsień brodawkowaty tylny, rozpoczynający się w ścianie tylnej.

W komorze prawej stale występuje mięsień brodawkowaty przedni, wychodzący ze ściany przedniej. Pozostałe mięśnie brodawkowate, mięsień brodawkowaty tylny i mięsień brodawkowaty przegrodowy, odchodzące odpowiednio od ściany tylnej i przegrody międzykomorowej, są znacznie mniejsze i mogą być zmienne.

W komorze lewej ujście aorty znajduje się w pobliżu (z przodu i na prawo) od ujścia przedsionkowo-komorowego lewego. W wyniku tego droga, którą krew napływa od ujścia przedsionkowo-komorowego lewego do komory lewej i droga jej odpływu do ujścia aorty są położone stosunkowo blisko siebie. Jedynie w początkowym odcinku drogę napływu od drogi odpływu oddziela płatek przedni zastawki dwudzielnej.

W komorze prawej ujście przedsionkowo-komorowe prawe i ujście pnia płucnego są bardziej oddalone. W związku z tym droga napływu krwi od ujścia przedsionkowo-komorowego prawego do wierzchołka komory i droga jej odpływu do ujścia pnia płucnego znacznie się różnią. Przedziela je od góry grzebień nadkomorowy. Końcową część drogi odpływu, przed ujściem pnia płucnego, tworzy gładkościenny stożek tętniczy.

Układ przewodzący serca

Układ przewodzący serca, czyli układ bodźco-przewodzący, generuje i przesyła pobudzenia kolejno do przedsionków i komór. Układ przewodzący składa się części zatokowo-przedsionkowej zawierającej węzeł zatokowo-przedsionkowy i z części przedsionkowo-komorowej, w skład której wchodzą węzeł i pęczek przedsionkowo-komorowy. Układ przewodzący pozostaje pod wpływem układu nerwowego autonomicznego.

Układ przewodzący serca zbudowany jest z komórek charakteryzujących się większą ilością sarkoplazmy, glikogenu oraz mniejszą ilością miofibrylli niż pozostałe komórki mięśnia sercowego. Węzeł zatokowo-przedsionkowy, zwany węzłem Keitha-Flacka, jest zlokalizowany w ścianie przedsionka prawego na pograniczu ujścia żyły głównej górnej i uszka. Makroskopowo jego położenie określa grzebień graniczny. Jest najgrubszy w odcinku środkowym do przodu od ujścia żyły głównej górnej. Jego dłuższa odnoga prawa biegnie wzdłuż grzebienia granicznego a krótsza odnoga lewa kieruje się w stronę przegrody międzyprzedsionkowej.

Węzeł zatokowo-przedsionkowy inicjuje rytmiczną pracę mięśnia serca (przeciętnie 65-70 skurczów na minutę) oraz prawidłową kolejność skurczów przedsionków i komór. Zawdzięcza temu określenie rozrusznika serca. Częstość i siła skurczu są regulowane przez układ autonomiczny. Włókna współczulne przyspieszają akcję serca i zwiększają siłę skurczu, w przeciwieństwie do układu przywspółczulnego, który zwalnia rytm zatokowy i zmniejsza wyrzut serca.

Węzeł przedsionkowo-komorowy (Ashoffa-Tavary) znajduje się w ścianie dolnej przedsionka prawego po prawej stronie przegrody międzyprzedsionkowej, między płatkiem przegrodowym zastawki trójdzielnej a ujściem zatoki wieńcowej. Ku dołowi węzeł przedsionkowo-komorowy zwęża się przechodząc w pęczek przedsionkowo-komorowy.

Węzeł przedsionkowo-komorowy ma zdolność wytwarzania własnego pobudzenia, którego częstość (40-50 razy na minutę) jest znacznie mniejsza niż częstość pobudzeń wychodzących z węzła zatokowo-przedsionkowego. Pojawia się ono jedynie w przypadku uszkodzenia węzła zatokowo-przedsionkowego. Na czynność węzła przedsionkowo-komorowego ma również wpływ układ autonomiczny, przy czym układ współczulny zwiększa przewodnictwo i automatyzm węzła, a układ przywspółczulny zmniejsza przewodnictwo.

Pęczek przedsionkowo-komorowy, czyli pęczek Hisa, biegnie początkowo jako pień pęczka a następnie dzieli się na dwie odnogi, prawą i lewą.Pień pęczka, długości około 1 cm, rozpoczyna się w ścianie przedsionka prawego, przechodzi przez trójkąt włóknisty prawy na prawą stronę części błoniastej przegrody międzykomorowej. Odnoga prawa kieruje się ku dołowi po stronie prawej przegrody międzykomorowej. Na swym przebiegu do beleczki przegrodowo-brzeżnej i mięśnia brodawkowatego przedniego komory prawej oddaje wiele gałęzi do mięśniówki prawej komory. Odnoga lewa jest nieco krótsza od prawej. Na pograniczu części błoniastej i mięśniowej przegrody przechodzi ze strony prawej na stronę lewą i biegnie po lewej stronie części mięśniowej przegrody międzykomorowej w pobliżu zastawki aorty. Rozgałęzia się zwykle na dwie (przednia i tylna) lub trzy (przednia, tylna i środkowa) gałęzie, dochodzące zwykle do podstawy mięśni brodawkowatych lub też do koniuszka serca.

Rozgałęzienia końcowe obu odnóg pęczka przedsionkowo-komorowego – gałęzie podwsierdziowe, czyli włókna Purkinjego, przechodzą w typowe włókna właściwe mięśniówki serca.

Pęczek przedsionkowo-komorowy, podobnie jak oba węzły, ma zdolność wytwarzania pobudzenia. Pobudza on mięśniówkę komór, jednak w rytmie wolniejszym (30-40 razy na minutę). Ujawnia się to w przypadku uszkodzenia węzła przedsionkowo-komorowego, lub górnego odcinka pęczka.

Unaczynienie i unerwienie serca

Serce unaczyniają, odchodzące od opuszki aorty, tętnice wieńcowe, prawa i lewa.

Tętnica wieńcowa prawa odchodzi od opuszki aorty powyżej przyczepu prawego płatka półksiężycowatego. Biegnie początkowo między pniem płucnym a prawym uszkiem a dalej w bruździe wieńcowej między prawym przedsionkiem a prawą komorą. Na granicy między komorami zagina się ku dołowi i przechodzi do bruzdy międzykomorowej tylnej jako gałąź międzykomorowa tylna.

Od tętnicy wieńcowej prawej, łącznie z gałęzią międzykomorową tylną odchodzą: gałęzie unaczyniające przedsionek prawy, wśród których szczególne znaczenie ma gałąź do węzła zatokowo-przedsionkowego; gałęzie unaczyniające większą część komory prawej i część tylną komory lewej; gałęzie przegrodowe, które unaczyniają 1/3 tylną przegrody międzykomorowej.

Tętnica wieńcowa lewa odchodzi od opuszki aorty powyżej przyczepu lewego płatka półksiężycowatego. Jej krótki (długości około 1 cm) pień biegnie między pniem płucnym a uszkiem lewym. Dzieli się na gałąź okalającą i gałąź międzykomorową przednią. Gałąź okalająca biegnie w bruździe wieńcowej, między lewym przedsionkiem i lewą komorą; zwykle nie dochodzi do bruzdy międzykomorowej tylnej. Od gałęzi okalającej odchodzą: gałęzie unaczyniające większą część przedsionka lewego oraz gałęzie, które unaczyniają boczną część komory lewej. Gałąź międzykomorowa przednia biegnie w kierunku koniuszka serca w bruździe międzykomorowej przedniej. Od gałęzi międzykomorowej przedniej odchodzą: gałęzie unaczyniające przednie części obu komór, w pobliżu bruzdy międzykomorowej przedniej oraz gałęzie, które unaczyniają 2/3 przednie przegrody międzykomorowej.

Żyły serca

Około 60% krwi z serca odprowadza do prawego przedsionka zatoka wieńcowa. Pozostałe 40% dostaje się do prawego przedsionka przez żyły przednie serca lub też do różnych jam serca przez żyły najmniejsze serca. Zatoka wieńcowa biegnie w bruździe

wieńcowej między lewym przedsionkiem a lewą komorą, jako przedłużenie żyły wielkiej serca. Powstaje z jej połączenia z żyłą skośną przedsionka lewego i żyłą tylną komory lewej. Żyła wielka serca biegnie od koniuszka serca początkowo w bruździe międzykomorowej przedniej a dalej bruździe wieńcowej między lewym przedsionkiem a lewą komorą. Żyła skośna przedsionka lewego biegnie po tylnej powierzchni lewego przedsionka. Żyła tylna komory lewej kieruje się ku górze z tylnej ściany komory lewej.

Po stronie prawej w pobliżu miejsca, gdzie zatoka wieńcowa uchodzi do przedsionka prawego, wpadają do niej żyła mała serca i żyła średnia serca. Żyły przednie serca rozpoczynają się na przedniej ścianie komory prawej, krzyżują bruzdę wieńcową i uchodzą do przedsionka prawego. Żyły najmniejsze serca zbierają krew ze ścian serca. Uchodzą bezpośrednio zarówno do przedsionków jak i komór.

Włókna nerwowe docierają do serca przez splot sercowy (część powierzchowna i głęboka) i sploty wieńcowe. Włókna współczulne pochodzące ze zwojów pnia współczulnego biegną w nerwach sercowych szyjnych i nerwach sercowych piersiowych. Przyspieszają akcję serca, zwiększają siłę jego skurczu i rozszerzają naczynia wieńcowe. Włókna przywspółczulne są to włókna przedzwojowe, pochodzące bezpośrednio lub pośrednio z nerwu błędnego. Do splotu sercowego biegną w gałęziach sercowych szyjnych i piersiowych. Zwalniają akcję serca i zmniejszają siłę jego skurczu.

Włókna dośrodkowe biegną zarówno w nerwach współczulnych jak i przywspółczulnych, przy czym, przewodnictwo bólu jest związane głównie z nerwami współczulnymi. W unerwieniu czuciowym blaszki ściennej osierdzia bierze również udział przebiegający w jej sąsiedztwie parzysty nerw przeponowy.

Pozostałe struktury śródpiersia środkowego

Do śródpiersia środkowego oprócz serca i osierdzia, należą: końcowy, nadprzeponowy odcinek żyły głównej dolnej, żyła główna górna, aorta wstępująca, pień płucny wraz z tętnicami płucnymi, żyły płucne, jak również oskrzela główne. Ponadto w śródpiersiu środkowym biegnie nerw przeponowy z towarzyszącymi mu naczyniami osierdziowo-przeponowymi. Żyła główna górna rozpoczyna się w śródpiersiu górnym z połączenia żył ramienno-głowowych, prawej i lewej. Przechodzi do śródpiersia środkowego, w którym leży z przodu po prawej stronie między opłucną śródpiersiową (po stronie prawej) i aortą wstępującą (po stronie lewej). Ku tyłowi od niej znajduje się oskrzele główne prawe i

naczynia płucne prawe. Od tyłu uchodzi do niej, zataczająca łuk nad prawym oskrzelem głównym, żyła nieparzysta. Aorta wstępująca rozpoczyna się w ujściu tętniczym lewym. W części początkowej znajduje się za pniem płucnym i uszkiem prawym. Wyżej przesuwa się ku przodowi i na prawo, biegnąc między żyłą główną górną (po stronie prawej) a pniem płucnym (po stronie lewej). Na całej długości jest objęta workiem osierdziowym. Jej początkowy odcinek bezpośrednio nad ujściem tętniczym lewym jest nieco uwypuklony. Tworzy tu opuszkę aorty. Od zatok odchodzą tętnice wieńcowe, prawa i lewa. Pień płucny biegnie w przedłużeniu stożka tętniczego komory prawej ku górze oraz nieco skośnie w stronę lewą i ku tyłowi. Początkowo kieruje się przed aortę wstępującą, a wyżej – na jej lewą stronę. Na lewo od pnia płucnego znajduje się lewe uszko. Pień płucny pokryty jest workiem osierdziowym niemal całkowicie. Poniżej łuku aorty dzieli się na tętnice płucne, prawą i lewą. W miejscu podziału lub od górnej powierzchni tętnicy płucnej lewej, biegnie więzadło tętnicze łączące pień płucny z aortą. Jest ono pozostałością istniejącego w życiu płodowym przewodu tętniczego Botalla.

Żyły płucne – po dwie z każdej strony, górna i dolna, biegną niemal poziomo od wnęki płuca do przedsionka lewego; znajdują się tu do przodu (żyła płucna górna) i poniżej (żyła płucna dolna) oskrzela głównego i tętnicy płucnej.

Oskrzela główne, prawe i lewe rozpoczynają się w rozdwojeniu tchawicy i dochodzą do wnęk płuc. W początkowym odcinku oskrzele główne prawe jak i lewe, leży zdecydowanie powyżej tętnicy płucnej. Ze względu na skośny przebieg stopniowo przesuwają się w kierunku wnęki do tyłu od tętnicy.

Śródpiersie przednie

Śródpiersie przednie leży ku tyłowi od trzonu mostka i mięśni poprzecznych klatki piersiowej, a do przodu od osierdzia. Jest wąską przestrzenią. Zawiera pasma tkanki łącznej (m.in. więzadła mostkowo-osierdziowe), pozostałość dolnej części grasicy (występującej tu u noworodka) oraz węzły chłonne przedosierdziowe.

Śródpiersie górne

Śródpiersie górne znajduje się między rękojeścią mostka a trzonami czterech górnych kręgów piersiowych. Rozciąga się od otworu górnego klatki piersiowej do płaszczyzny przechodzącej przez rozdwojenie tchawicy. Po bokach ogranicza je opłucna śródpiersiowa.

W śródpiersiu górnym znajdują się kolejno od przodu: grasica, żyły ramienno-głowowe i górny odcinek żyły głównej górnej, tchawica wraz z łukiem aorty i jego głównymi gałęziami oraz przełyk, wraz z nerwem krtaniowym wstecznym lewym i przewodem piersiowym. Ponadto w śródpiersiu górnym biegną parzyste nerwy przeponowe i nerwy błędne.

Grasica w śródpiersiu leży bezpośrednio za mostkiem, ku przodowi od dużych żył śródpiersia. Przylega do osierdzia i obustronnie do opłucnej. Grasica jest pierwotnym narządem limfatycznym. Znaczne rozmiary osiąga w życiu płodowym i u dzieci. Znajduje się wówczas nie tylko w śródpiersiu górnym, ale również w dolnej części szyi i w śródpiersiu przednim. Najczęściej składa się z dwu asymetrycznych płatów otoczonych przez łącznotkankową torebkę.

Po osiągnięciu dojrzałości płciowej grasica, a szczególnie jej kora, ulega inwolucji przerastając tkanką łączną, głównie tłuszczową. Powstaje w ten sposób ciało tłuszczowe grasicy zajmujące przednią część śródpiersia górnego.

Żyły ramienno-głowowe, prawa i lewa, powstają obustronnie ku tyłowi od stawu mostkowo-obojczykowego z połączenia żyły szyjnej wewnętrznej z żyłą podobojczykową (kąt żylny). Znajdują się w górnej części śródpiersia górnego, między grasicą lub ciałem tłuszczowym grasicy od przodu, a gałęziami łuku aorty od tyłu. Prawa żyła ramienno-głowowa, krótsza, biegnie niemal pionowo w dół, lewa kieruje się skośnie ku dołowi i na prawo krzyżując zarówno gałęzie łuku aorty jak i tchawicę.

Do żył ramienno-głowowych, oprócz żył łączących się w kątach żylnych, uchodzą: żyły szyi, żyły ścian klatki piersiowej i żyły śródpiersia. Żyła główna górna biegnie niemal pionowo ku dołowi, najpierw w dolnej części śródpiersia górnego, a następnie w śródpiersiu środkowym, uchodzi do przedsionka prawego.

Tchawica ma część szyjną i część piersiową, znajdującą się w śródpiersiu górnym.Część piersiowa tchawicy dzieli śródpiersie górne na część przednią – przedtchawiczą i część tylną – zatchawiczą. Ściana tchawicy zawiera kilkanaście podkowiastych chrząstek tchawiczych otwartych ku tyłowi, zbudowanych z chrząstki szklistej, które otacza tkanka łączna błony włóknistej. Przestrzenie między chrząstkami wypełniają więzadła obrączkowe tchawicy. W ścianie tylnej tchawicy, określanej jako ściana błoniasta nie ma chrząstek; znajduje się tu łącznotkankowa błona zawierająca mięśniówkę gładką, przebiegającą głównie w kierunku poprzecznym, tworzy ona mięsień tchawiczy.

Do ściany tylnej tchawicy przylega przełyk. Od przodu i boków do tchawicy przylegają: łuk aorty (od przodu i strony lewej), pień ramienno-głowowy (od przodu i po stronie prawej) oraz tętnica podobojczykowa lewa i tętnica szyjna wspólna lewa (po stronie lewej). W odcinku górnym części piersiowej tchawicy od przodu przylega do niej żyła ramienno-głowowa lewa.

U dołu tchawica rozdwaja się – rozdwojenie tchawicy przechodząc w oskrzela główne; w miejscu tym występuje od dołu chrzęstna listewka, ostroga tchawicy; oddziela ona oskrzele główne prawe od lewego.

Łuk aorty jest przedłużeniem znajdującej się w śródpiersiu środkowym aorty wstępującej; w przeciwieństwie do niej nie jest objęty workiem osierdziowym. Na granicy ze śródpiersiem tylnym przechodzi w aortę zstępującą. Zatacza łuk od przodu i strony prawej ku tyłowi i stronie lewej. Krzyżuje od przodu i strony lewej tchawicę wraz z przełykiem. Od dołu, po stronie wklęsłej łuku znajduje się lewe oskrzele główne. W związku z tym istnieje popularne określenie, że aorta „siedzi okrakiem na lewym oskrzelu".

Od łuku aorty, po jego stronie wypukłej, odchodzą: pień ramienno-głowowy, tętnica szyjna wspólna lewa i tętnica podobojczykowa lewa. Pień ramienno-głowowy, jako pierwszy, odchodzi najbardziej z przodu, a tętnica podobojczykowa lewa, jako ostatnia, najbardziej z tyłu.

Pień ramienno-głowowy początkowo biegnie przed tchawicą a wyżej znajduje się po jej prawej stronie. Na wysokości stawu mostkowo-obojczykowego prawego dzieli się na tętnicę podobojczykową prawą i tętnicę szyjną wspólną prawą.

Tętnica szyjna wspólna lewa i tętnica podobojczykowa lewa biegną ku górze bocznie od tchawicy, przy czym tętnica szyjna wspólna znajduje się do przodu od tętnicy podobojczykowej. Obie, powyżej stawu mostkowo-obojczykowego lewego przechodzą na szyję.

W obrębie części tylnej śródpiersia górnego przełyk i przewód piersiowy zachowują stosunkowo stałe położenie; przełyk pomiędzy tchawicą a kręgosłupem, a przewód piersiowy – przed kręgosłupem, na lewo i z tyłu od przełyku.

Śródpiersie tylne.

Śródpiersie tylne jest ograniczone od tyłu przez kręgi piersiowe Th5-Th12, a od przodu przez tylną ścianę oskrzeli głównych, błonę oskrzelowo-osierdziową i przeponę. Po bokach, podobnie jak pozostałe części śródpiersia, ogranicza je opłucna śródpiersiowa.

Głównymi strukturami śródpiersia tylnego są: przełyk i leżąca bezpośrednio przed kręgosłupem aorta zstępująca (piersiowa) oraz przewód piersiowy. Ponadto w śródpiersiu tylnym znajduje się żyła nieparzysta i jej dopływy.

Przez śródpiersie tylne przebiegają również, na swej drodze do jamy brzusznej, nerwy trzewne: nerw trzewny większy, nerw trzewny mniejszy i nerw trzewny najniższy.

Przełyk składa się z części szyjnej, części piersiowej (odcinek górny w śródpiersiu górnym i odcinek dolny w śródpiersiu tylnym) oraz części brzusznej.

W śródpiersiu górnym przełyk biegnie między tchawicą od przodu, a trzonami czterech górnych kręgów piersiowych od tyłu. Towarzyszy mu po stronie lewej i od tyłu przewód piersiowy, prowadzący chłonkę z jamy brzusznej. Przechodząc do śródpiersia tylnego przełyk krzyżuje najpierw aortę, a potem oskrzele główne lewe. Na wysokości powyższych skrzyżowań znajduje się zwykle zwężenie przełyku określane jako zwężenie oskrzelowo-aortowe.

W śródpiersiu tylnym przełyk oddala się od kręgosłupa. Od przodu przylega poprzez osierdzie do lewego przedsionka. Przełykowi towarzyszą kolejno zstępujące ze śródpiersia górnego nerwy błędne a w ich przedłużeniu sploty przełykowe i pnie błędne. Z klatki piersiowej wychodzi przez rozwór przełykowy w przeponie na wysokości trzonu Th10.

Przewód piersiowy rozpoczyna się jako zbiornik mleczu w jamie brzusznej, a kończy – uchodząc do lewego kąta żylnego. Rozróżniamy kolejno krótką część brzuszną, część piersiową (odcinek dolny w śródpiersiu tylnym i odcinek górny w śródpiersiu górnym) oraz część szyjną.

Po przejściu przez rozwór aortowy w przeponie, przewód piersiowy układa się pomiędzy aortą piersiową po stronie lewej a kręgosłupem po stronie prawej. Wyżej, mniej więcej od poziomu Th8 przylega do niego przełyk (od przodu i strony prawej). W śródpiersiu górnym (powyżej Th5) aorta oddala się, a przewód piersiowy utrzymuje nadal swoje położenie wobec przełyku i kręgosłupa.

Po przejściu przez otwór górny klatki piersiowej, przewód piersiowy na szyi zatacza łuk ku tyłowi od żyły szyjnej wewnętrznej lewej i uchodzi do lewego kąta żylnego.

Nerw błędny jest dziesiątym nerwem czaszkowym. Rozróżniamy w nim część głowową, szyjną i piersiową (w śródpiersiu górnym i tylnym); jego włókna docierają aż do jamy brzusznej. Do śródpiersia nerw błędny, zarówno prawy jak i lewy, dochodzi między żyłą podobojczykową od przodu a tętnicą podobojczykową od tyłu. W śródpiersiu górnym prawy nerw błędny biegnie między pniem ramienno-głowowym (od tyłu), a żyłą ramienno-głowową prawą i żyłą główną górną (od przodu). Nerw błędny lewy w śródpiersiu górnym biegnie między tętnicą podobojczykową lewą, a tętnicą szyjną wspólną lewą. Krzyżuje następnie od przodu i strony lewej łuk aorty.

W śródpiersiu tylnym, każdy z nerwów błędnych krzyżuje od tyłu korzeń płuca i dochodzi do przełyku. Nerw błędny prawy rozgałęzia się głównie na jego powierzchni tylnej, gdzie tworzy splot przełykowy tylny. Nerw błędny lewy rozprzestrzenia się przede wszystkim na powierzchni przedniej przełyku, tworząc splot przełykowy przedni. Niżej gałęzie powyższych splotów łączą się tworząc pnie błędne, przedni i tylny, które przez rozwór przełykowy przechodzą, wraz z przełykiem, do jamy brzusznej.

Wykład 7 - Cewa pokarmowa i jej wielkie gruczoły

Ściany brzucha

W przeciwieństwie do klatki piersiowej, która ma ściany kostne, brzuch posiada głównie ściany mięśniowo-ścięgniste. Między klatką piersiową a miednicą jest otwarta przestrzeń i tylko z tyłu występuje odcinek lędźwiowy kręgosłupa. Głównymi ścianami brzucha są: przednio-boczna określana jako powłoki brzucha i ścianę tylną, która przykrywają mięśnie grzbietu.

Kwadranty brzucha. Często używanym, najprostszym, podziałem brzucha, jest jego podział na cztery kwadranty, prawy górny, lewy górny, prawy dolny i lewy dolny. Rozgraniczają je, przechodzące przez pępek dwie płaszczyzny – pośrodkowa i pozioma.

Mięśnie przednio-boczne brzucha

W części bocznej występują trzy mięśnie: skośny zewnętrzny, skośny wewnętrzny i poprzeczny brzucha. Ich płaskie rozcięgna kierują się przyśrodkowo i obejmują mięsień

prosty brzucha oraz mięsień stożkowaty wytwarzając wspólnie część przednią ściany brzucha.

Mięśnie ściany przednio-bocznej wypełniają przestrzeń między żebrami i mostkiem u góry, a grzebieniem kości biodrowej, więzadłem pachwinowym i kością łonową u dołu. W związku z tym, przyczepy tych mięśni znajdują się głównie na powyższych strukturach. Ponadto mięsień skośny wewnętrzny i mięsień poprzeczny przyczepiają się do powięzi piersiowo-grzbietowej.

Mięsień skośny zewnętrzny brzucha rozpoczyna się na powierzchni zewnętrznej żeber (ośmiu dolnych). Jego włókna kieruje się skośnie do dołu i przyśrodkowo; dolne kończą się: (1) na grzebieniu biodrowym przyczepem mięśniowym, natomiast pozostałe przechodzą w rozcięgno, które u dołu tworzy (2) więzadło pachwinowe, będące właściwie częścią rozcięgna mięśnia skośnego zewnętrznego, kończące się na kości łonowej i (3) przechodzi w kresę białą.

Powyżej więzadła pachwinowego rozcięgno mięśnia skośnego zewnętrznego dzieli się na dwie odnogi przyśrodkową i boczną. W górnej części pomiędzy odnogami biegną poprzecznie ścięgniste włókna międzyodnogowe, które wspólnie z odnogami ograniczają zewnętrzne ujście kanału pachwinowego, noszące nazwę pierścienia pachwinowego powierzchownego.

Mięsień skośny wewnętrzny brzucha rozpoczyna się na powięzi piersiowo-lędźwiowej, grzebieniu biodrowym i więzadle pachwinowym. Włókna biegną skośnie do góry i przyśrodkowo; kończą się głównie w kresie białej, częściowo zaś na żebrach (trzech dolnych).

Mięsień poprzeczny brzucha rozpoczyna się częścią górną na wewnętrznej powierzchni żeber (6 dolnych), częścią środkową na powięzi piersiowo-grzbietowej, a częścią dolną – na grzebieniu biodrowym i więzadle pachwinowym. Włókna biegną poprzecznie i przechodzą w rozcięgno, które kończy się w kresie białej.

Mięsień prosty brzucha rozpoczyna się na ścianie przedniej klatki piersiowej (chrząstki 5 – 7 żebra i wyrostek mieczykowaty). Jego włókna biegną do dołu i kończą się na kości łonowej (między spojeniem łonowym a guzikiem łonowym). W mięśniu prostym występują poprzecznie ułożone, przeważnie cztery, smugi ścięgniste, które rozdzielają go na krótsze odcinki. Najczęściej jedna smuga występuje poniżej pępka, jedna na jego wysokości a dwie powyżej.

Pochewka mięśnia prostego brzucha

Rozcięgna mięśni skośnych i mięśnia poprzecznego, biegną przyśrodkowo, obejmują mięsień prosty. Wytwarzają w ten sposób pochewkę mięśnia prostego. Powyżej pępka pochewka obejmuje mięsień z obu stron – od przodu i od tyłu, natomiast poniżej pępka wszystkie rozcięgna biegną przed mięśniem prostym.

Blaszka przednia pokrywa całą przednią powierzchnię mięśnia prostego zrastając się ze smugami ścięgnistymi. W części dolnej tworzą ją rozcięgna obu mięśni skośnych i mięśnia poprzecznego. U góry, na wysokości pępka i wyżej staje się znacznie grubszą. Tworzą je tu rozcięgna mięśnia skośnego zewnętrznego i przednia część rozcięgna mięśnia skośnego wewnętrznego.

Blaszka tylna pochewki jest w wymiarze pionowym znacznie krótsza; rozpoczyna się przy kącie podmostkowym na chrząstkach żeber. Kończy się u dołu wklęsłym brzegiem – linią łukowatą. W jej skład wchodzą: tylna część rozcięgna mięśnia skośnego wewnętrznego i rozcięgno mięśnia poprzecznego. Poniżej linii łukowatej brak jest części blaszki tylnej pochewki i powierzchnia tylna mięśnia prostego przylega bezpośrednio do powięzi poprzecznej.

Kanał pachwinowy

Kanał pachwinowy, długości 3-4 cm przebiega przez ścianę brzucha tuż powyżej więzadła pachwinowego; biegnie skośnie w stronę przyśrodkową i ku dołowi. Na końcu górno-bocznym, w dole pachwinowym bocznym, znajdują się – pierścień pachwinowy głęboki, a na końcu dolno-przyśrodkowym – pierścień pachwinowy powierzchowny.

Pierścień pachwinowy powierzchowny jest otworem w rozciągnie mięśnia skośnego zewnętrznego, które otacza go od strony górno-przyśrodkowej – odnoga przyśrodkowa i dolno-bocznej – odnoga boczna. Od góry otwór ograniczają należące do rozcięgna, powierzchownie biegnące, włókna międzyodnogowe. Za dolne ograniczenie uważa się więzadło zagięte, które tworzą włókna odchodzące od przyśrodkowego końca więzadła pachwinowego ku tyłowi, w kierunku pochewki mięśnia prostego brzucha. Pierścień pachwinowy powierzchowny jest z łatwością wyczuwalny.

Pierścień pachwinowy głęboki jest utworzony przez powięź poprzeczną w dole pachwinowym bocznym. Znajduje się powyżej więzadła pachwinowego, a od strony

przyśrodkowej ogranicza go fałd pachwinowy boczny wraz z naczyniami nabrzusznymi dolnymi i zgrubieniem powięzi poprzecznej – więzadłem międzydołkowym.

Ściany kanału pachwinowego. Ściany kanału pachwinowego są utworzone przez: rozcięgno mięśnia skośnego zewnętrznego wraz z więzadłem pachwinowym – ściana przednia i dolna, mięsień skośny wewnętrzny wraz z mięśniem poprzecznym i powięzią poprzeczną – ściana górna i tylna.

Zawartość kanału pachwinowego. U mężczyzny przez kanał pachwinowy przebiega powrózek nasienny a u kobiet więzadło obłe macicy.

Ścianę tylną brzucha tworzą oprócz kręgosłupa lędźwiowego: mięsień czworoboczny lędźwi i mięsień lędźwiowy większy.

Tętnice unaczyniające ściany brzucha są odgałęzieniami: tętnicy piersiowej wewnętrznej – tętnica nabrzuszna górna, tętnicy biodrowej zewnętrznej – tętnica nabrzuszna dolna i tętnica okalająca biodro głęboka, tętnicy udowej – tętnica okalająca biodro powierzchowna i tętnica nabrzuszna powierzchowna oraz aorty brzusznej – tętnice lędźwiowe

Tętnica nabrzuszna górna biegnie w przedłużeniu tętnicy piersiowej wewnętrznej jako jedna z jej dwu gałęzi końcowych. Do jamy brzusznej przedostaje się między częścią mostkową a żebrową przepony. Wewnątrz pochewki mięśnia prostego brzucha zespala się z tętnicą nabrzuszną dolną.

Tętnica nabrzuszna dolna odchodzi od tętnicy biodrowej zewnętrznej tuż powyżej więzadła pachwinowego, biegnie na powierzchni tylnej mięśnia prostego brzucha tworząc fałd pępkowy boczny, a następnie wewnątrz pochewki tego mięśnia.

Tętnice lędźwiowe najczęściej w liczbie czterech, odchodzą jako gałęzie ścienne od aorty brzusznej. Przebiegają w kierunku bocznym po powierzchni trzonów kręgów; dalej ku tyłowi od mięśnia lędźwiowego większego i mięśnia czworobocznego lędźwi; rozgałęziają się między mięśniami ściany przednio-bocznej brzucha.

Przewód pokarmowy

Przełyk jest cewą długości około 35 cm, łączącą gardło z żołądkiem. Składa się z części szyjnej, piersiowej i brzusznej. Część piersiowa – najdłuższa, biegnie kolejno w śródpiersiu górnym i śródpiersiu tylnym.

Żołądek jest najszerszą częścią przewodu pokarmowego. Z przełykiem łączy go wpust, a z należącą do jelita cienkiego dwunastnicą – odźwiernik. Żołądek jest spłaszczony w

wymiarze strzałkowym i w części dolnej zagięty w prawo. W związku z tym rozróżniamy w nim dwie ściany: przednią i tylną oraz dwie krzywizny: mniejszą po stronie prawej i większą – po stronie lewej.

Jelito cienkie jest najdłuższą częścią przewodu pokarmowego. Z żołądkiem łączy je odźwiernik; kończy się ujściem krętniczym, przechodząc w jelito grube. Składa się z dwunastnicy, jelita czczego i jelita krętego. Dwunastnica ma kształt litery C. Składa się z czterech kolejnych części: górnej, zwanej też opuszką dwunastnicy, zstępującej, dolnej, czyli poziomej, oraz wstępującej. Kończy się zgięciem dwunastniczo-czczym. W ścianie części zstępującej dwunastnicy znajdują się ujścia przewodów trzustkowych i przewodu żółciowego wspólnego. Jelito czcze i jelito kręte, w przeciwieństwie do dwunastnicy, stanowią część ruchomą jelita cienkiego. Przejście jelita czczego w jelito kręte jest stopniowe i przyjmuje się, że jelito czcze ma 2/5 długości jelita cienkiego, a następne 3/5 – to jelito kręte.

Jelito grube składa się kolejno z jelita ślepego wraz z wyrostkiem robaczkowym, okrężnicy, odbytnicy i kanału odbytowego. Kątnica, czyli jelito ślepe tworzy początkową część jelita grubego leżącą poniżej ujścia krętniczego. Spoczywa w dole biodrowym prawym. U dołu kątnica przechodzi w wyrostek robaczkowy, najczęściej leżący za kątnicą lub zwisający ku dołowi do miednicy. Okrężnica otacza podkowiasto pętle jelita cienkiego. Zawiera poprzecznie biegnące i skierowane do wewnątrz fałdy półksiężycowate, między którymi zaznaczają się wypuklenia okrężnicy; wzdłuż okrężnicy biegną jej taśmy. Rozróżniamy kolejno: (1) okrężnicę wstępującą, położoną po stronie prawej, (2) okrężnicę poprzeczną, (3) okrężnicę zstępującą, biegnącą po stronie lewej i (4) okrężnicę esowatą, przechodzącą następnie w odbytnicę. Okrężnica poprzeczna i okrężnica esowata, w przeciwieństwie do pozostałych części okrężnicy, mają, dzięki obecności krezki, znaczny stopień ruchomości. Odbytnica leży ku przodowi od kości krzyżowej; tworzy bańkę odbytnicy z charakterystycznymi fałdami poprzecznymi błony śluzowej. Kanał odbytowy jest krótkim, długości około 4 cm, końcowym odcinkiem przewodu pokarmowego. Jego ujście tworzy odbyt.

Większa część przewodu pokarmowego ma wyraźną budowę warstwową; zawiera błonę śluzową, mięśniową, zewnętrzną, czyli przydankę i błonę surowiczą.

Błona śluzowa od wpustu żołądka do odbytnicy jest pokryta nabłonkiem jednowarstwowym walcowatym, głębiej znajduje się blaszka właściwa błony śluzowej zawierająca naczynia, nerwy i grudki chłonne. Komórki mięśniowe gładkie mogą tu tworzyć

cienką blaszkę mięśniową błony śluzowej. Pod blaszką właściwą znajduje się tkanka podśluzowa. Błona mięśniowa, zbudowana z mięśniówki gładkiej, składa się przeważnie z warstwy wewnętrznej – okrężnej i z warstwy zewnętrznej – podłużnej. Błona zewnętrzna, czyli przydanka jest błoną łącznotkankową. W narządach które są pokryte otrzewną określa się ją jako błonę podsurowiczą.

Błona surowicza jest utworzona przez otrzewną, pokrywającą częściowo lub całkowicie większość narządów jamy brzusznej.

Wątroba jest największym gruczołem. Znajduje się w górnej części jamy brzusznej. Jej przeważająca część znajduje się w prawo od linii pośrodkowej. Jedną z licznych czynności wątroby jest wytwarzanie żółci, która odprowadzana jest drogami żółciowymi do dwunastnicy. Do dróg żółciowych należą: (1) przewody wątrobowe, prawy i lewej, łączące się w (2) przewód wątrobowy wspólny oraz (3) przewód pęcherzykowy łączący się z przewodem wątrobowym wspólnym w (4) przewód żółciowy wspólny uchodzący do dwunastnicy. Pęcherzyk żółciowy, który zagęszcza i magazynuje żółć dopływającą przez przewód pęcherzykowy, znajduje się na powierzchni dolnej wątroby.

Trzustka składa się z głowy, szyjki, trzonu i ogona. Głowę otacza dwunastnica, a ogon dochodzi do śledziony. Trzustka jest zarówno gruczołem wydzielania zewnętrznego jak i gruczołem dokrewnym. Wytwarzany przez nią sok trzustkowy odpływa do części zstępującej dwunastnicy, przez przewód trzustkowy i przewód trzustkowy dodatkowy. Część wewnątrzwydzielniczą trzustki tworzą wyspy trzustki (wyspy Langerhansa).

Z punktu widzenia układu topograficznego jamę brzuszną dzieli okrężnica poprzeczna wraz ze swą krezką na: część górną – nadokrężniczą, gruczołową i część dolną – podokrężniczą, jelitową.

Część górna, nadokrężnicza

W części nadokrężniczej znajdują się: wątroba, trzustka i śledziona oraz żołądek wraz z częścią brzuszną przełyku i początkowym odcinkiem dwunastnicy.

Wątroba zajmuje okolicę podżebrową prawą, znaczną część okolicy nadbrzusznej i górną część okolicy podżebrowej lewej aż do linii środkowo-obojczykowej lewej. Ma wypukłą powierzchnię przeponową i skierowaną do narządów wewnętrznych brzucha – powierzchnię

trzewną. Po stronie prawej, bocznie od linii środkowo-obojczykowej, wątroba jest schowana za łukiem żebrowym. Bardziej na lewo przylega do przedniej ściany brzucha. Poniżej brzegu dolnego wątroby znajduje się pęcherzyk żółciowy. Jego skierowane ku przodowi dno znajduje się na skrzyżowaniu prawego łuku żebrowego z boczną krawędzią prawego mięśnia prostego brzucha.

Śledziona znajduje się w lewym podżebrzu. Jej długa oś biegnie równolegle do X żebra między żebrem IX a XI. Nie wystaje spoza łuku żebrowego. Ma, podobnie jak wątroba, powierzchnię wypukłą przylegającą do przepony, i powierzchnię trzewną skierowaną do narządów wewnętrznych jamy brzusznej.

Żołądek wypełnia znaczną część nadbrzusza i śródbrzusza, przylegając do przedniej ściany brzucha. U dołu kończy się powyżej lub poniżej pępka. Niekiedy może jednak sięgać znacznie niżej.

Trzustka leży głęboko, przed kręgosłupem. W płaszczyźnie pośrodkowej znajduje się na poziomie I kręgu lędźwiowego (płaszczyzna przezodźwiernikowa). Jest narządem wydłużonym w kierunku poprzecznym, przy czym leżąca po stronie prawej głowa leży poniżej płaszczyzny przezodźwiernikowej, a skierowany w stronę lewą ogon – powyżej niej.

Dwunastnica otacza w kształcie litery C głowę trzustki. Leży w pobliżu płaszczyzny pośrodkowej i na prawo od niej na wysokości trzonów kręgów L1-L3. Krezka okrężnicy poprzecznej przyczepiająca się do przedniej ściany części zstępującej dwunastnicy pozwala podzielić ją na odcinek górny, znajdujący się w części nadokrężniczej i odcinek dolny należący do części podokrężniczej.

Część dolna, podokrężnicza

W części podokrężniczej znajdują się, oprócz końcowego odcinka dwunastnicy, pętle jelita czczego i krętego oraz większa część jelita grubego.

Jelito czcze i jelito kręte wypełniają dolną część jamy brzusznej. Dzięki długiej krezce i żywej perystaltyce stale zmieniają swoje położenie w śródbrzuszu i podbrzuszu.

Okrężnica poprzeczna biegnie w kierunku poprzecznym w śródbrzuszu. Okrężnica wstępująca leży po stronie prawej a okrężnica zstępująca – po stronie lewej, obie w bocznych okolicach śródbrzusza. Okrężnica esowata umiejscowiona głównie po stronie lewej u dołu, przy większej nieraz długości, może zajmować różne położenie.

Kątnica leży po stronie prawej na talerzu biodrowym i mięśniu biodrowym. Z niej zwisa w kierunku miednicy lub chowa się za kątnicą wyrostek robaczkowy.

Otrzewna. Jama otrzewnej

Otrzewna jest pokrytą śródbłonkiem błoną surowiczą, pod którą znajduje się tkanka podsurowicza. Składa się z otrzewnej ściennej i otrzewnej trzewnej. Pomiędzy otrzewną ścienną a trzewną znajduje się jama otrzewnej. Otrzewna ścienna pokrywa ściany jamy brzusznej i jamy miednicy. Otrzewna trzewna pokrywa narządy wewnętrzne a ponadto tworzy krezki. Jama otrzewnej określana również jako jama otrzewnowa, jest przestrzenią potencjalną wypełnioną niewielką ilością płynu. Zawiera liczne zachyłki, największym z nich jest torba sieciowa. Pozostałe zachyłki, mniejsze, znajdują się w sąsiedztwie części wstępującej dwunastnicy, kątnicy i okrężnicy esowatej, i zostaną uwzględnione przy opisie tych struktur.

Krezka stanowi połączenie między otrzewną pokrywającą narządy a otrzewną ścienną; składa się z dwu blaszek otrzewnej, między którymi znajduje się tkanka łączna zawierająca naczynia i nerwy, zaopatrujące narząd umocowany na krezce. Miejsce, w którym krezka przechodzi w otrzewną ścienną, stanowiące jej umocowanie do ściany brzucha nosi nazwę korzenia krezki.

We wczesnych okresach rozwoju część brzuszna przełyku, żołądek i dwunastnica (do ujścia przewodu żółciowego wspólnego) mają dwie krezki – brzuszną i grzbietową. Wszystkie niżej położone odcinki przewodu pokarmowego mają tylko krezkę grzbietową. W wyniku różnorodnych zmian krezki ulegają znacznym przekształceniom.

Nazwy krezek są przeważnie tworzone od nazw utrzymywanych przez nie narządów. I tak rozróżniamy: krezkę jelita cienkiego, krezkę wyrostka robaczkowego, krezkę okrężnicy poprzecznej oraz krezkę okrężnicy esowatej. Znaczna część krezek, a zwłaszcza ich części łączących różne narządy, lub też narządy ze ścianami brzucha, nosi nazwę więzadeł, np.: więzadło wątrobowo-żołądkowe, więzadło żołądkowo-śledzionowe, więzadło przeponowo-śledzionowe.

Narządy pokryte ze wszystkich stron otrzewną trzewną noszą nazwę narządów wewnątrzotrzewnowych (żołądek wraz z częścią dolną przełyku i górną częścią dwunastnicy, jelito czcze i kręte, kątnica z wyrostkiem robaczkowym, okrężnica poprzeczna, okrężnica esowata oraz wątroba i śledziona). Pozostałe narządy określamy jako narządy

zewnątrzotrzewnowe. Wśród nich rozróżnia się leżące w przestrzeni zaotrzewnowej narządy pierwotnie zewnątrzotrzewnowe (nerki, nadnercza, moczowody) oraz narządy wtórnie zewnątrzotrzewnowe, które w trakcie swojego rozwoju utraciły krezkę (dwunastnica z wyjątkiem części górnej, okrężnica wstępująca i okrężnica zstępująca oraz trzustka).

Krezka brzuszna

Krezka brzuszna łączy część brzuszną przełyku, krzywiznę mniejszą żołądka i część górną dwunastnicy z przeponą i przednią ścianą jamy brzusznej.

Krezka brzuszna ulega przekształceniom w związku z wpuklaniem się do niej od strony dwunastnicy pączka wątrobowego, z którego, w krezce brzusznej, powstaje wątroba. Pokrywająca wątrobę otrzewna dzieli krezkę brzuszną na więzadło łączące wątrobę z: (1) przewodem pokarmowym oraz (2) przeponą i przednią ścianą jamy brzusznej.

Więzadła łączące wątrobę z przewodem pokarmowym

Więzadło wątrobowo-dwunastnicze dochodzi do części górnej dwunastnicy. Biegną w nim drogi żółciowe oraz naczynia i nerwy wnęki wątroby.

Więzadło wątrobowo-żołądkowe jest cieńsze, ale znacznie szersze od poprzedniego. Dochodzi do krzywizny mniejszej żołądka.

Więzadło wątrobowo-przełykowe leżące najwyżej, jest wąskie. Dochodzi od prawej strony do części brzusznej przełyku.

Powyższe więzadła określa się zwykle wspólną nazwą sieci mniejszej.

Więzadła łączące wątrobę z przeponą i przednią ścianą jamy brzusznej

Więzadło sierpowate wątroby leży w pobliżu płaszczyzny pośrodkowej. Łączy otrzewną pokrywająca od góry wątrobę z otrzewną zrośniętą z przeponą i przednią ścianą jamy brzusznej. Z tyłu jego blaszki oddalają się od siebie przechodząc w więzadło wieńcowe wątroby. Wzdłuż przedniego brzegu więzadła sierpowatego biegnie więzadło obłe wątroby.

Więzadło wieńcowe tworzą leżące na tylnej powierzchni wątroby listki otrzewnej, górny i dolny, przechodzące z wątroby na przeponę.

Krezka grzbietowa pierwotnego jelita przedniego – łączy krzywiznę większą żołądka oraz brzuszną część przełyku i początkową część dwunastnicy z przeponą i tylną ścianą jamy brzusznej. Następnie ulega przekształceniom różnym w jej poszczególnych odcinkach.

Odcinek krezki położony najwyżej łączy bezpośrednio dno żołądka z otrzewną pokrywającą przeponę jako więzadło żołądkowo-przeponowe.
W odcinku środkowym pierwotnej krezki grzbietowej wykształca się śledziona, która dzieli ją na część łączącą krzywiznę większą żołądka z wnęką śledziony – więzadło żołądkowo-śledzionowe oraz część łączącą wnękę śledziony z otrzewną przepony – więzadło przeponowo-śledzionowe.
W odcinku dolnym, poniżej krzywizny większej, krezka grzbietowa zwisa z żołądka przykrywając, niekiedy aż do spojenia łonowego, pętle jelit; zlepia się ona u góry z okrężnicą poprzeczną i jej krezką. W ten sposób zostaje ona podzielona na trzy części: (1) część górną – więzadło żołądkowo-okrężnicze, (2) część środkową – zlepioną z okrężnicą poprzeczną i jej krezką oraz (3) część dolną, zwisającą z okrężnicy poprzecznej, noszącą nawę sieci większej, której światło najczęściej zarasta. Należy jednak zaznaczyć, że nazwą sieci większej często określa się również wszystkie więzadła powstałe z krezki grzbietowej jelita przedniego.

Jelito czcze i jelito kręte zachowują długą krezkę. Również długą krezkę ma nadal okrężnica poprzeczna – krezka okrężnicy poprzecznej, i okrężnica esowata – krezka okrężnicy esowatej. Natomiast krezka okrężnicy wstępującej i zstępującej zlepia się z otrzewną ścienną, a narządy te zostają ściśle umocowane do tylnej ściany brzucha. Kątnica przeważnie nie ma krezki, w przeciwieństwie do wyrostka robaczkowego – krezka wyrostka robaczkowego.

Torba sieciowa

Torba sieciowa jest zachyłkiem jamy otrzewnej znajdującym się ku tyłowi od żołądka i jego więzadeł a ku przodowi od otrzewnej ściennej pokrywającej przestrzeń zaotrzewnową. Składa się z przedsionka, części środkowej i trzech zachyłków: górnego, śledzionowego i dolnego. Prowadzi do niej otwór sieciowy.

Otwór sieciowy stanowi jedyne połączenie torby sieciowej z właściwą jamą otrzewnej. Ograniczają go: od góry – wyrostek ogoniasty wątroby, od dołu – część górna dwunastnicy, od przodu – łączące je więzadło wątrobowo-dwunastnicze, a od tyłu – żyła główna dolna.

Przedsionek torby sieciowej jest kanałem znajdującym się za siecią mniejszą. Od góry ogranicza go płat ogoniasty wątroby a od dołu – głowa trzustki.

Część środkowa torby sieciowej znajduje się ku tyłowi od żołądka. Po stronie prawej oddziela ją od przedsionka przewężenie zwane cieśnią torby sieciowej; w tylnej ścianie cieśni

przebiegają naczynia żołądkowe lewe uwypuklające się do torby w postaci fałdu żołądkowo-trzustkowego.

Narządy jamy brzusznej są unaczynione przez odchodzące od aorty brzusznej nieparzyste i parzyste gałęzie trzewne. Nieparzystymi gałęziami aorty brzusznej są: pień trzewny, tętnica krezkowa górna i tętnica krezkowa dolna.

Pień trzewny zaopatruje nieparzyste narządy górnej części jamy brzusznej. Dzieli się na tętnicę żołądkową lewą, tętnicę wątrobową wspólną i tętnicę śledzionową.

Pień trzewny odchodzi od aorty bezpośrednio po jej przejściu przez rozwór aortowy na poziomie Th12-L1. Po krótkim przebiegu, długości najczęściej 1,5-2cm, dzieli się na górnym brzegu trzustki na trzy gałęzie: tętnicę żołądkową lewą, tętnicę wątrobową wspólną i tętnicę śledzionową. Należy zaznaczyć, że każda z tych tętnic może odchodzić nie od pnia trzewnego, lecz bezpośrednio od aorty brzusznej.

Tętnica krezkowa górna unaczynia przewód pokarmowy od części zstępującej dwunastnicy do 2/3 okrężnicy poprzecznej, a ponadto część głowy trzustki. Jej gałęziami są: (1) tętnica trzustkowo-dwunastnicza dolna, (2) tętnice jelita czczego i tętnice jelita krętego, (3) tętnica krętniczo-okrężnicza, (4) tętnica okrężnicza prawa i (5) tętnica okrężnicza środkowa.

Tętnica krezkowa dolna unaczynia końcową część przewodu pokarmowego od okrężnicy poprzecznej aż do górnej części kanału odbytowego. Oddaje: (1) tętnicę okrężniczą lewą, (2) tętnice esicze i (3) tętnicę odbytniczą górną.

Parzystymi gałęziami trzewnymi aorty brzusznej są: tętnica nadnerczowa środkowa, tętnica nerkowa oraz tętnica jądrowa lub tętnica jajnikowa.

Tętnica nadnerczowa środkowa odchodzi od aorty brzusznej najwyżej. Biegnie po odnodze przepony do nadnerczy. Gruczoł ten unaczyniają zwykle też: tętnice nadnerczowe górne (od tętnicy przeponowej dolnej) oraz tętnica nadnerczowa dolna (od tętnicy nerkowej).

Tętnica nerkowa odchodzi od aorty brzusznej nieco poniżej tętnicy krezkowej górnej. Ze względu na położenie aorty po stronie lewej, prawa tętnica nerkowa jest dłuższa i krzyżuje żyłę główną dolną od tyłu. Tętnica nerkowa oddaje tętnicę nadnerczową dolną i gałęzie unaczyniające moczowód. Wnikając do wnęki nerki tętnica nerkowa dzieli się na gałęzie unaczyniające poszczególne segmenty nerek. Często występują tętnice nerkowe dodatkowe, które mogą odchodzić nawet od tętnicy biodrowej wspólnej.

Tętnica jądrowa u mężczyzn i tętnica jajnikowa u kobiet – odchodzą od aorty nieco powyżej tętnicy krezkowej dolnej. Biegną zaotrzewnowo krzyżując moczowody. Tętnica jądrowa dołącza w kanale pachwinowym do powrózka nasiennego i w worku mosznowym unaczynia jądro i najądrze, a tętnica jajnikowa dochodzi do jajnika w więzadle wieszadłowym jajnika.

Krew z nieparzystych narządów jamy brzusznej uchodzi do żyły wrotnej wątroby a stąd, przez wątrobę i żyły wątrobowe, jest odprowadzana do żyły głównej dolnej. Krew z narządów parzystych odpływa do żyły głównej dolnej bezpośrednio. Żyła wrotna wątroby powstaje z połączenia żyły krezkowej górnej z żyłą śledzionową. Trzeci korzeń żyły wrotnej – żyła krezkowa dolna, uchodzi zwykle do żyły śledzionowej.

Początek żyły wrotnej znajduje się za szyjką trzustki. Stąd kieruje się ku górze i nieco na prawo, początkowo za częścią górną dwunastnicy a dalej w więzadle wątrobowo-dwunastniczym, gdzie leży z tyłu od tętnicy wątrobowej właściwej. Dzieli się na gałęzie, prawą i lewą, które z kolei rozgałęziają się w wątrobie.

Część lędźwiowa pnia współczulnego biegnie po trzonach kręgów i po krążkach międzykręgowych, przyśrodkowo od mięśnia lędźwiowego większego. Po stronie prawej pień współczulny znajduje się za żyłą główną dolną, a po stronie lewej – za aortą brzuszną lub nieco bocznie od niej. Pień współczulny zawiera najczęściej 3-4 zwoje lędźwiowe.

Żołądek

Żołądek jest najszerszą częścią przewodu pokarmowego. Rozpoczyna się wpustem, a kończy – odźwiernikiem. Ma dwie ściany, przednią i tylną oraz dwie krzywizny, po stronie prawej krzywiznę mniejszą a po stronie lewej – krzywiznę większą.

Ściany żołądka są pokryte otrzewną. Do ściany przedniej przylegają: u góry wątroba (po stronie prawej) i przepona (po stronie lewej) a niżej – przednia ściana brzucha. Ściana tylna żołądka jest ścianą przednią torby sieciowej, przez którą żołądek przylega do narządów zaotrzewnowych (trzustka, nerka lewa i nadnercze lewe); żołądek przylega również do przepony, śledziony i okrężnicy poprzecznej.

Krzywizna mniejsza jest wklęsła i skierowana w stronę prawą. Niekiedy na pograniczu górnego i dolnego odcinka krzywizny mniejszej pojawia się wcięcie określane jako wcięcie kątowe.

Krzywizna większa jest znacznie dłuższa od poprzedniej, wypukła i skierowana na lewo. U góry przechodzi w najwyżej położoną część żołądka – dno żołądka.

Wpust żołądka, znajduje się na granicy żołądka z przełykiem. Otwór znajdujący się wewnątrz niego nosi nazwę ujścia wpustowego. Głębokie wcięcie wpustowe oddziela je od dna.

Odźwiernik jest końcową częścią żołądka, o grubej ścianie, w której znajduje się mięsień zwieracz odźwiernika. Otwór wewnątrz odźwiernika nosi nazwę ujścia odźwiernikowego.

Dwunastnica – początkowy odcinek jelita cienkiego – ma kształt litery C. Składa się z czterech części: górnej, zstępującej, dolnej, czyli poziomej i wstępującej. Rozpoczyna się bezpośrednio za odźwiernikiem, a kończy się zgięciem dwunastniczo-czczym. W jej pobliżu znajdują się zachyłki otrzewnej. Część górna, najszersza, jest również określana jako opuszka lub bańka dwunastnicy. Kieruje się w prawo i nieco ku tyłowi do zgięcia górnego. Jest jedyną częścią dwunastnicy leżącą całkowicie wewnątrzotrzewnowo; znajduje się na wysokości L1 w płaszczyźnie przezodźwiernikowej. Ma znaczną ruchomość i może w pewnym stopniu zmienić położenie, zależnie od wypełnienia i ruchów żołądka. Od góry dochodzi do niej więzadło wątrobowo-dwunastnicze. Część zstępująca biegnie ku dołowi od zgięcia górnego do zgięcia dolnego. Leży zewnątrzotrzewnowo podobnie jak dalsze części dwunastnicy. Część pozioma określana również jako część dolna, znajduje się zwykle na wysokości trzeciego kręgu lędźwiowego (w pozycji stojącej przesuwa się niżej). Od zgięcia dolnego kieruje się ona w lewo i krzyżując kręgosłup, przechodzi w część wstępującą. Część wstępująca leży przeważnie zewnątrzotrzewnowo; kierując się na lewo ku górze.

Zgięcie dwunastniczo-czcze znajduje się na wysokości drugiego kręgu lędźwiowego, po jego lewej stronie. Do zgięcia dochodzi od góry mięsień wieszadłowy dwunastnicy. Odchodzi on od lewej odnogi przepony, biegnie w okolicy pnia trzewnego, a następnie rozgałęzia się wachlarzowato za trzustką, przechodząc ostatecznie w mięśniówkę zgięcia dwunastniczo-czczego. Ma dużo włókien łącznotkankowych; miejscami przypomina bardziej więzadło niż mięsień.

Głowa trzustki jest otoczona przez wszystkie części dwunastnicy. Wątroba i pęcherzyk żółciowy przylegają od przodu do części górnej i górnego obwodu części zstępującej dwunastnicy. Przewód żółciowy wspólny i żyła wrotna krzyżują część górną od tyłu. Niżej przewód żółciowy wspólny biegnie wzdłuż lewej ściany części zstępującej. Okrężnica poprzeczna przylega bezpośrednio do środkowego odcinka części zstępującej. Niżej z dwunastnicą od przodu sąsiadują pętle jelita cienkiego.

Przednią powierzchnię części poziomej dwunastnicy krzyżują naczynia krezkowe górne. Za ścianą tylną dwunastnicy znajdują się struktury zewnątrzotrzewnowe, przy czym za częścią zstępującą leży wnęka i miedniczka nerki prawej wraz z początkowym odcinkiem moczowodu oraz nierzadko część prawego nadnercza.

Jelito czcze i kręte, czyli jelito krezkowe, jest najbardziej ruchomą częścią przewodu pokarmowego, umocowaną na długiej krezce i pokrytą całkowicie otrzewną. Charakteryzuje je, podobnie jak większą część dwunastnicy, obecność fałdów okrężnych.

Łączna długość jelita krezkowego bywa różna zależnie od stanu napięcia mięśniówki i zmienności osobniczej. Przyjmuje się, że waha się ona w granicach od 3 do 9 metrów średnio wynosząc 5-6 m.

Różnice między jelitem czczym a krętym

Jelito czcze rozpoczyna się zgięciem dwunastniczo-czczym i stopniowo przechodzi w jelito kręte, które kończy się ujściem krętniczym. Pomimo, że granica między obiema częściami jelita krezkowego jest nieostra przyjęto uważać jego początkowe 2/5 za jelito czcze, a pozostałe 3/5 za jelito kręte.

Jelito kręte różni się od jelita czczego tym, że: ma mniejszą grubość ściany i znacznie niższe fałdy okrężne, jego światło jest mniejsze, jest bledsze i gorzej ukrwione, występują w nim grudki chłonne skupione oraz jest zlokalizowane głównie w dolnej części jamy brzusznej po stronie prawej, częściej schodząc do miednicy

Kątnica i okrężnica charakteryzują się obecnością taśm, wypukleń, fałdów półksiężycowatych i przyczepków sieciowych.

Taśmy okrężnicy są to podłużne pasma biegnące, począwszy od ujścia wyrostka robaczkowego do kątnicy, aż do końcowej części okrężnicy esowatej. Zawierają one większość podłużnych włókien błony mięśniowej. Są one o kilkadziesiąt centymetrów krótsze od głębszych warstw ściany jelita nadając mu pofałdowany kształt. Taśmy występują w

liczbie trzech. Nazwy poszczególnych taśm odpowiadają przyczepionym do nich strukturom na okrężnicy poprzecznej: taśma krezkowa, taśma sieciowa i taśma wolna.

Fałdy półksiężycowate są fałdami wszystkich warstw ściany jelita w przeciwieństwie do fałdów okrężnych jelita cienkiego, które dotyczą jedynie błony śluzowej. Na powierzchni zewnętrznej odpowiadają im wcięcia półksiężycowate. Wypuklenia okrężnicy – są odcinkami jelita pomiędzy sąsiednimi wcięciami półksiężycowatymi. Przyczepki sieciowe są woreczkowatymi uwypukleniami otrzewnej najczęściej wypełnionymi tłuszczem. Są najliczniejsze w obrębie okrężnicy esowatej a najmniej liczne w kątnicy. Błona śluzowa kątnicy i okrężnicy jest gładka ze względu na brak kosmków i grudek chłonnych skupionych.

Błona mięśniowa, oprócz mięśniówki podłużnej tworzącej wyżej wspomniane taśmy okrężnicy ma również głębiej leżąca warstwę mięśniówki okrężnej. Błona mięśniowa wykonuje, analogicznie do błony mięśniowej jelita cienkiego, ruchy odcinkowe, wahadłowe i perystaltyczne, które mogą przechodzić w ruchu masowe przesuwające treść pokarmową na znaczną odległość.

Kątnica, czyli jelito ślepe, leży w prawym dole biodrowym, na mięśniu biodrowo-lędźwiowym. Jej trzy taśmy zbiegają się u dołu po stronie tylno-przyśrodkowej przechodząc w mięśniówkę wyrostka robaczkowego.

Kątnica może być całkowicie pokryta otrzewną lub zrośnięta z otrzewną ścienną. Najrzadziej widzimy jelito ślepe zawieszone na krezce. W okolicy kątnicy występują zachyłki otrzewnej. Ich liczba, ukształtowanie i wielkość bywają różne. Przyśrodkowo i poniżej jelita krętego znajdują się zachyłki krętniczo-kątnicze. Od tyłu za kątnicą może znajdować się dół zakątniczy lub też małe zachyłki zakątnicze.

Granicę między kątnicą a okrężnicą wyznacza ujście jelita krętego do jelita grubego określane w mianownictwie anatomicznym jako ujście krętnicze a tradycyjnie – jako ujście krętniczo-kątnicze. Ujście to, u osobnika żywego, jest otoczone przez uwypuklenie – brodawkę krętniczą. Na zwłokach zamiast brodawki istnieje zwykle struktura określana jako zastawka krętniczo-kątnicza (zastawka Bauhina); w jej skład wchodzą dwie wargi, górna i dolna, zwane również rąbkami połączone wędzidełkami.

Przechodzenie treści pokarmowej przez ujście krętnicze jest regulowane przez mięśniówkę okrężną końcowego odcinka jelita krętego. Tworzy ona na długości około 4 cm czynnościowy zwieracz, zapobiegający wstecznemu odpływowi zawartości jelita grubego do jelita krętego.

Wyrostek robaczkowy jest najwęższą częścią przewodu pokarmowego bogatą w tkankę limfatyczną i całkowicie pokrytą otrzewną.

Wyrostek robaczkowy odchodzi od tylno-przyśrodkowej ściany kątnicy, 2-3 cm poniżej ujścia krętniczego. Jego długość jest zmienna od 1 cm do ponad 30 cm. Również bardzo zmienne jest jego położenie. Najczęściej (66%-75% przypadków) znajduje się on za kątnicą. Rzadziej (20%-33% przypadków) zwisa ku dołowi często aż do miednicy. Inne położenia są znacznie rzadsze. Może kierować się: (1) w stronę przyśrodkową ku górze (przed lub za końcowym odcinkiem jelita krętego) lub (2) w stronę boczną (bocznie od kątnicy) do zachyłka przyokrężniczego.

Światło wyrostka robaczkowego u płodu jest szerokie, a wyrostek stanowi jak gdyby bezpośrednie przedłużenie kątnicy. W dzieciństwie jest ono nadal stosunkowo szerokie. Z wiekiem staje się węższe, a wyrostek robaczkowy, najczęściej w wyniku procesów zapalnych, przestaje być drożny.

Okrężnica (colon), najdłuższa część jelita grubego, składa się z okrężnicy wstępującej, okrężnicy poprzecznej, okrężnicy zstępującej i okrężnicy esowatej. Okrężnica wstępująca biegnie pionowo od ujścia krętniczego do zgięcia prawego, czyli wątrobowego, okrężnicy. Leży u dołu na mięśniu biodrowym a wyżej w zagłębieniu między mięśniem czworobocznym lędźwi a mięśniem poprzecznym brzucha. Otrzewna zwykle nie pokrywa powierzchni tylnej okrężnicy wstępującej, która tylko wyjątkowo ma krezkę. Okrężnica poprzeczna przebiega łukowato od zgięcia prawego, czyli watrobowego do zgięcia lewego, czyli śledzionowego okrężnicy. Jej część środkowa znajduje się przeważnie na wysokości pępka. Ma krezkę (mesocolon transversum), która, jak już wspomniano, oddziela wraz z okrężnicą część nadokrężniczą jamy brzusznej od części podokrężniczej. Krezka okrężnicy poprzecznej przyczepia się do: prawej nerki, części zstępującej dwunastnicy, trzustki i nerki lewej. Oprócz krezki do okrężnicy poprzecznej dochodzi od góry więzadło żołądkowo-okrężnicze, a do zgięcia lewego – więzadło przeponowo-okrężnicze. Od przodu okrężnicę poprzeczną przykrywa sieć większa. Okrężnica zstępująca biegnie od zgięcia lewego okrężnicy do poziomu grzebienia biodrowego, gdzie przechodzi w okrężnicę esowatą. Zwykle nie ma krezki a jej powierzchnia tylna przylega do lewej nerki i tylnych mięśni brzucha. Okrężnica esowata, czyli esica, to odcinek jelita grubego od poziomu grzebienia biodrowego do drugiego kręgu krzyżowego. Początkowa część okrężnicy esowatej znajduje się w lewym

dole biodrowym, a końcowy – w miednicy mniejszej. Natomiast większa jej część środkowa może zajmować, zależnie od długości i ukształtowania, różne położenie niekiedy sięgając żołądka, wątroby lub prawego dołu biodrowego. Okrężnica esowata leży wewnątrzotrzewnowo i ma długą krezkę.

Wątroba i drogi żółciowe

Wątroba jest największym narządem jamy brzusznej i największym gruczołem naszego organizmu. Oprócz wydzielania żółci spełnia liczne funkcje, które nie mogą być zastąpione przez inne narządy. W wątrobie rozróżniamy powierzchnię przeponową i powierzchnię trzewną. Oddziela je brzeg dolny wątroby. W klasycznym podziale wątroby więzadło sierpowate zaznacza na powierzchni przeponowej granicę między płatem prawym i płatem lewym. Powierzchnia trzewna wątroby przylega do narządów wewnętrznych jamy brzusznej. Istnieją na niej szczeliny i zagłębienia przypominające łącznie literę H, mającą dwa ramiona podłużne i ramię poprzeczne. Ograniczają one w obrębie płata prawego płat czworoboczny i płat ogoniasty. Ramię podłużne lewe tworzą szczeliny. W części przedniej znajduje się szczelina więzadła obłego zawierająca więzadło obłe wątroby, a w części tylnej – szczelina więzadła żylnego, w której znajduje się więzadło żylne. Więzadła te są pozostałością istniejących w życiu płodowym naczyń żylnych (żyły pępkowej i przewodu żylnego). Prowadzą one krew z łożyska do żyły głównej dolnej i do wątroby. Po urodzeniu światło ich ulega zamknięciu, a żyły przekształcają się w więzadła. Szczeliny więzadeł zaznaczają na powierzchni trzewnej klasyczny podział wątroby na płat lewy i prawy. Ramię poprzeczne tworzą wrota wątroby. Znajdują się tu naczynia i nerwy oraz otaczająca je otrzewna należąca do sieci mniejszej. W więzadle wątrobowo-dwunastniczym po stronie prawej na krańcu więzadła znajduje się przewód wątrobowy wspólny, po stronie lewej – tętnica wątrobowa właściwa a bardziej z tyłu – żyła wrotna wątroby. Przewód wątrobowy wspólny powstaje z połączenia przewodu wątrobowego prawego i lewego, a tętnica wątrobowa właściwa i żyła wrotna przed wniknięciem do wątroby dzielą się na gałęzie, prawą i lewą. Ramię podłużne prawe tworzą: z przodu dół pęcherzyka żółciowego a z tyłu, już na powierzchni przeponowej, bruzda żyły głównej. Nie łączą się one ze sobą, wskutek czego ograniczenie płata ogoniastego po stronie prawej nie jest całkowite.

Płat czworoboczny znajduje się z przodu od wrót wątroby, między szczeliną więzadła obłego a dołem pęcherzyka żółciowego. Płat ogoniasty leży za wrotami wątroby między

szczeliną więzadła żylnego a bruzdą żyły głównej. Na powierzchni płata ogoniastego, w części przedniej, widoczne są dwie wyniosłości: wyrostek brodawkowaty po stronie lewej i wyrostek ogoniasty po stronie prawej. Pierwotnie stanowiły one dwa oddzielne płaty a wtórnie zrosły się ze sobą tworząc płat ogoniasty.

Przewód wątrobowy prawy, przez gałąź przednią i tylną, zbiera żółć z części prawej wątroby (płat prawy). Przewód wątrobowy lewy odprowadza, przez gałąź boczną i przyśrodkową, żółć z części lewej wątroby (płat lewy i płat czworoboczny). Żółć z części tylnej wątroby, jest przeważnie odprowadzana przez przewody płata ogoniastego, prawy i lewy odpowiednio do prawego i lewego przewodu wątrobowego.

Na podstawie budowy zewnętrznej klasyczne podziały rozróżniają w wątrobie dwa (prawy i lewy) lub cztery (prawy, lewy, czworoboczny i ogoniasty) płaty. Na podstawie budowy wewnętrznej wyodrębnia się trzy główne części (lewą, prawą i tylną) oraz segmenty i działy. W wyniku podziałów naczyń i dróg żółciowych wewnątrzwątrobowych wyodrębniono w wątrobie osiem segmentów, mających odrębne unaczynienie i odrębne przewody żółciowe wewnątrzwątrobowe. Najczęściej określa się je cyframi rzymskimi od I do VIII.

W mianownictwie anatomicznym część tylną (płat ogoniasty) określa się jako segment I. Na powierzchni trzewnej położenie pozostałych segmentów można z grubsza określić posuwając się od płata ogoniastego w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: segmenty II, III znajdują się w płacie lewym, segment IV – w płacie czworobocznym, a segmenty V, VI, VII, VIII – należą do płata prawego.

Pęcherzyk żółciowy jest zbiornikiem służącym do magazynowania i zagęszczania żółci. Spoczywa na powierzchni trzewnej wątroby, między jej płatem lewym a czworobocznym. Ma kształt gruszkowaty, rozróżniamy w nim dno, trzon i szyjkę.

Dno pęcherzyka żółciowego jest skierowane ku przodowi. W stosunku do powierzchni ciała znajduje się poniżej prawego łuku żebrowego w miejscu jego skrzyżowania z boczną granicą mięśnia prostego brzucha. Trzon pęcherzyka żółciowego jest jego pośrednią, najdłuższą częścią. Szyjka pęcherzyka żółciowego jest jego częścią najwęższą przechodzącą w przewód pęcherzykowy. Jest ona zwykle uwypuklona po stronie prawej, czemu odpowiada jej wcięcie po stronie lewej.

Od góry pęcherzyk żółciowy przylega bezpośrednio do wątroby, a od dołu do okrężnicy poprzecznej i części górnej dwunastnicy. Dno pęcherzyka przylega do przedniej ściany brzucha.

Do dróg żółciowych zewnątrzwątrobowych należą: przewód wątrobowy wspólny, przewód pęcherzykowy łączący drogi żółciowe z pęcherzykiem żółciowym oraz przewód żółciowy wspólny. Przewód wątrobowy wspólny, powstaje z połączenia przewodów wątrobowych, prawego i lewego, ma długość około 3-4 cm. Kończy się przechodząc, po połączeniu z przewodem pęcherzykowym, w przewód żółciowy wspólny. Przewód pęcherzykowy łączy pęcherzyk żółciowy z przewodem żółciowym wspólnym. Od innych dróg żółciowych odróżnia go obecność uwypukleń śluzówki określanych jako fałd spiralny. Rozpoczyna się on w szyjce pęcherzyka żółciowego. Pomimo jego obecności żółć w przewodzie pęcherzykowym może przepływać w obu kierunkach, zarówno do, jak i od pęcherzyka żółciowego. Przewód żółciowy wspólny, długości około 7-10 cm biegnie od miejsca połączenia przewodu wątrobowego wspólnego z przewodem pęcherzykowym do brodawki większej dwunastnicy. Część górna dwunastnicy wyznacza jego podział na trzy części: (1) naddwunastniczą (w więzadle wątrobowo-dwunastniczym), (2) zadwunastniczą oraz (3) trzustkową. Oprócz tego rozróżnia się krótką część końcową – (4) część śródścienną.

Końcowy odcinek przewodu żółciowego wspólnego zawiera mięśniówkę okrężną tworzącą mięsień zwieracz przewodu żółciowego wspólnego, górny i dolny. Również bańkę otacza mięsień zwieracz bańki zwany też zwieraczem Oddiego. Mięśnie te odcinają dopływ żółci do dwunastnicy w okresach, gdy nie jest ona niezbędna do trawienia. Unerwia je układ przywspółczulny.

Podobny zwieracz otacza ujście przewodu trzustkowego.

Wykład 8 - Układ moczowo-płciowy

Do narządów znajdujących się w przestrzeni zaotrzewnowej należą nerki, moczowody i nadnercza.

Nerka ma dwie powierzchnie, przednią i tylną, dwa brzegi: boczny – wypukły i przyśrodkowy – wklęsły. Końce nerki tworzą bieguny, górny i dolny. W środkowym odcinku brzegu przyśrodkowego widoczna jest wnęka nerki. Znajdują się tu: miedniczka nerkowa wraz z kielichami nerkowymi oraz naczynia i nerwy wnikające do nerki lub z niej wychodzące.

Nerka zawiera korę i rdzeń, w skład którego wchodzą piramidy nerkowe. Kora nerki zajmuje jej obwodową część i wnika pomiędzy piramidy rdzenia w postaci słupów nerkowych. W korze znajdują się ciałka nerkowe wytwarzające mocz pierwotny. Leżący wewnątrz rdzeń nerki tworzy jej część wewnętrzną i składa się z 8-12 piramid nerkowych. Wypukłe podstawy piramid są skierowane do powierzchni nerki. Odchodzą od nich do kory promienie rdzeniowe. Zarówno promienie rdzeniowe jak i piramidy zawierają cewki zbiorcze zbierające mocz z kanalików nerkowych. Cewki zbiorcze uchodzą na brodawkach nerkowych będących wierzchołkami piramid. Znajdują się tu otwory brodawkowe, które tworzą pola sitowe.

Podziały nerki na płaty i segmenty wynikają z odmiennych kryteriów. Płaty są to obszary, z których mocz odpływa do poszczególnych brodawek nerkowych, a segmenty to obszary unaczynione przez poszczególne gałęzie tętnicy nerkowej. Płaty nerki (od 8 do 10) są utworzone przez poszczególne piramidy nerkowe wraz z otaczającą je korą.

Nerkę otaczają kolejno od wewnątrz: torebka włóknista, torebka tłuszczowa i powięź nerkowa. Torebka włóknista zbudowana ze zbitej tkanki łącznej, jest zrośnięta z nerką, jednak u osobnika żywego lub na zwłokach bez zmian patologicznych można ją od nerki stosunkowo łatwo oddzielić. Powięź nerkowa składa się z dwu blaszek. Blaszka przednerkowa przylega do otrzewnej, blaszka zanerkowa zrasta się z powięziami pokrywającymi tylne mięśnie brzucha: lędźwiowy większy i czworoboczny lędźwi oraz powięzią poprzeczną brzucha. U góry obie blaszki łączą się ze sobą zrastając się z powięzią pokrywającą dolną powierzchnię przepony. Obie blaszki zrastają się również po stronie bocznej i przyśrodkowej. Po stronie bocznej przechodzą one w powięź poprzeczną brzucha a po stronie przyśrodkowej w powięź pokrywającą aortę i żyłę główną dolną. U dołu worek powięzi nerkowej jest otwarty, a jego zawartość pozostaje w łączności z przestrzenią podotrzewnową miednicy.

Torebka tłuszczowa, leżąca pomiędzy torebką włóknistą a powięzią nerkową, jest utworzona głównie przez tłuszcz określany jako ciało tłuszczowe okołonerkowe. Jego ilość jest różna i zależna od wielu czynników.

W pozycji stojącej nerki znajdują się na wysokości Th12-L3. Jednak istnieje pod tym względem znaczna zmienność osobnicza i dolne bieguny nerek mogą sięgać znacznie niżej. Z obecnością wątroby wiąże się zazwyczaj niższe położenie prawej nerki.

Górny biegun nerki krzyżuje po stronie prawej zwykle żebro XII a po lewej – XII i XI. Do górnego bieguna nerki przylega bezpośrednio nadnercze.

Powierzchnia przednia nerki, poprzez osłonki, przylega do narządów wewnętrznych: po stronie prawej do wątroby i dwunastnicy a po stronie lewej – do śledziony, trzustki i żołądka. Po obu stronach dolna część nerki przylega do zgięć okrężnicy oraz do pętli jelita cienkiego.

Powierzchnia tylna nerki jest skierowana kolejno (od przyśrodka do boku) do mięśni: lędźwiowego większego, czworobocznego lędźwi i poprzecznego brzucha, a w części górnej – do przepony. Przebiegają tu w kierunku poprzecznym nerwy: podżebrowy, biodrowo-podbrzuszny i biodrowo-pachwinowy.

Miedniczka nerkowa i kielichy nerkowe

Miedniczka nerkowa ma kształt spłaszczonego w wymiarze przednio-tylnym lejka. Po stronie przyśrodkowej u dołu zwęża się i przechodzi w moczowód, a u góry po stronie bocznej przechodzi w kielichy nerkowe. Często miedniczka dzieli się na dwa (górny i dolny) lub trzy (górny, środkowy i dolny) kielichy większe. Te zaś z kolei na kielichy mniejsze. Do kielichów mniejszych wpuklają się brodawki nerkowe, w których przez otwory ścieka do kielichów i miedniczki mocz. Z miedniczek nerkowych wychodzi moczowód, który w jamie brzusznej biegnie ku dołowi za otrzewną ścienną, poprzez którą u osobników szczupłych może być identyfikowany śródoperacyjnie jako wydłużona struktura wykonująca ruchy robaczkowe.

W odcinku początkowym znajduje się charakterystyczne zgięcie nerkowe moczowodu. W jamie brzusznej moczowód biegnie ku dołowi przed mięśniem lędźwiowym większym oddzielającym go od wyrostków poprzecznych (żebrowych) kręgów lędźwiowych; krzyżuje przy tym nerw płciowo-udowy. Niżej, po skrzyżowaniu z naczyniami biodrowymi wspólnymi, moczowód zagina się na kresie granicznej tworząc zgięcie brzeżne moczowodu i przechodzi do miednicy.

Nadnercze spoczywa na górnym biegunie nerki po stronie górno-przyśrodkowej. Lewe nadnercze ma kształt półksiężycowaty a prawe – bardziej przypomina piramidę.

Oprócz powierzchni przylegającej do nerki nadnercze ma również powierzchnię przednią po stronie prawej skierowaną do wątroby a po lewej – do żołądka; powierzchnia tylna nadnerczy przylega do przepony.

Nadnercze jest otoczone przez własną torebkę włóknistą oddzielającą je od torebki włóknistej nerki i od ciała tłuszczowego okołonerkowego. Od torebki wnikają w głąb nadnercza, wraz z naczyniami krwionośnymi i chłonnymi, pasma tkanki łącznej.

Jama miednicy

Jama miednicy jest przestrzenią ograniczoną kośćmi miednicznymi oraz kością krzyżową i kością guziczną. U góry rozpoczyna się płaszczyzną wchodu, a u dołu kończy się płaszczyzną wyjścia. Jest ona podzielona przez przeponę miednicy na część jamy znajdującą się poniżej przepony, czyli krocze i na część znajdującą się powyżej niej – jamę właściwą miednicy. Przepona miednicy, jest strukturą mięśniową, mającą kształt skierowanego ku dołowi lejka.

Krocze, jest przykryte skórą i tkanką podskórną okolicy kroczowej. Zawiera narządy płciowe zewnętrzne i kanał odbytowy wraz z odbytem.

Jama właściwa miednicy jest znacznie obszerniejsza. Zawiera większość narządów miednicy należących do układu moczowo-płciowego i trawiennego. Otrzewna dzieli jamę właściwą miednicy na leżącą pod otrzewną jamę podotrzewnową i znajdującą się powyżej niej jamę otrzewnej miednicy będącą przedłużeniem jamy otrzewnej brzucha.

Mięśnie dna i ścian miednicy

Dno miednicy tworzą parzyste mięśnie: dźwigacz odbytu i guziczny, określane wspólnie jako przepona miednicy. Od strony jamy miednicy pokrywa ją powięź górna przepony miednicy a od strony krocza – powięź dolna przepony miednicy.

Mięsień dźwigacz odbytu podtrzymuje trzewia miednicy i stanowi element tłoczni brzusznej. Rozpoczyna się szerokim przyczepem rozciągającym się od kości łonowej, wzdłuż

łuku ścięgnistego mięśnia dźwigacza odbytu do kolca kulszowego. Łuk ten jest zgrubieniem powięzi pokrywającej mięsień zasłonowy wewnętrzny.

Mięsień łonowo-guziczny, prawy i lewy, otaczają wspólnie rozwór moczowo-płciowy, przez który przechodzi cewka moczowa, a u kobiety również pochwa. Za rozworem część włókien mięśniowych przyczepia się do środka krocza, część zaś biegnie dalej otaczając pętlą od tyłu zgięcie kroczowe odbytnicy. Niżej położone włókna mięśniowe dochodzą do kanału odbytowego, gdzie wnikają między mięśnie zwieracze odbytu, wewnętrzny i zewnętrzny. Z tyłu od odbytnicy i kanału odbytowego włókna mięśnia łonowo-guzicznego mają przebieg bardziej podłużny przyczepiając się do więzadła odbytowo-guzicznego i do kości guzicznej.

Mięsień biodrowo-guziczny, prawy i lewy, biegną zbieżnie od łuku ścięgnistego mięśnia dźwigacza odbytu i kości kulszowej do więzadła odbytowo-guzicznego i do kości guzicznej. Zwykle tworzy tylko cienką warstwę częściowo przykrytą od góry przez mięsień łonowo-guziczny.

Mięsień guziczny leży ku tyłowi od mięśnia biodrowo-guzicznego, na powierzchni górnej więzadła krzyżowo-kolcowego. Podobnie jak więzadło, łączy kolec kulszowy z kością krzyżową i guziczną. Mięsień guziczny, wraz z więzadłem spełnia głównie funkcję statyczną, może jednak pociągać kość guziczną ku przodowi.

Mięśnie ścian miednicy

W ścianach jamy miednicy znajdują się uprzednio opisane mięśnie: zasłonowy wewnętrzny i gruszkowaty.

Mięsień zasłonowy wewnętrzny tworzy część ściany przednio-bocznej miednicy. Przyczepia się do błony zasłonowej i do sąsiednich części kości miednicznej. Poniżej przepony miednicy tworzy boczną ścianę dołu kulszowo-odbytowego.

Mięsień gruszkowaty znajduje się w ścianie tylno-bocznej miednicy. Rozpoczyna się na powierzchni przedniej kości krzyżowej. Na mięśniu tym spoczywa znaczna część splotu krzyżowego. Mięsień gruszkowaty wypełnia większą część otworu kulszowego większego, dzieląc go na otwory, nadgruszkowy i podgruszkowy.

Połączenia jamy miednicy

Kości i mięśnie ścian miednicy ograniczają szereg otworów stanowiących połączenia jamy miednicy z sąsiednimi przestrzeniami.

Rozwór moczowo-płciowy i rozwór odbytowy znajdują się w płaszczyźnie pośrodkowej, między prawym i lewym mięśniem dźwigaczem odbytu. Rozwór moczowo-płciowy zawiera u mężczyzny cewkę moczową, a u kobiety również pochwę. Przez rozwór odbytowy przechodzi kanał odbytowy.

Otwór nadgruszkowy i otwór podgruszkowy, jako części otworu kulszowego większego, znajdują się w tylno-bocznej ścianie jamy miednicy.

Przez otwór nadgruszkowy przechodzą: nerw i naczynia pośladkowe górne, a przez otwór podgruszkowy: nerw kulszowy, nerw i naczynia pośladkowe dolne, nerw sromowy i naczynia sromowe wewnętrzne oraz nerw skórny tylny uda.

Otwór kulszowy mniejszy znajduje się poniżej otworu kulszowego większego; jest ograniczony wcięciem kulszowym mniejszym, więzadłem krzyżowo-kolcowym i więzadłem krzyżowo-guzowym. Przechodzą przezeń do krocza naczynia sromowe wewnętrzne i nerw sromowy.

Kanał zasłonowy przechodzi przez górno-boczny kąt otworu zasłonionego. Od góry ogranicza go bruzda zasłonowa na kości łonowej, a od dołu – błona zasłonowa i brzegi mięśni zasłonowych – wewnętrznego i zewnętrznego. Przechodzą przezeń na udo nerw i naczynia zasłonowe.

Otwory krzyżowe przednie znajdują się w ścianie tylnej jamy miednicy, na powierzchni miednicznej kości krzyżowej. Przechodzą przez nie gałęzie przednie pierwszych czterech nerwów krzyżowych i gałęzie naczyń krzyżowych bocznych. Nerw krzyżowy piąty wychodzi z kanału krzyżowego przez rozwór krzyżowy.

Krocze

Krocze, przestrzeń znajdująca się poniżej przepony miednicy ma od zewnątrz kształt czworoboku, którego kąty znajdują się: z przodu – na dolnym końcu spojenia łonowego, po bokach – na guzach kulszowych a z tyłu – na wierzchołku kości guzicznej.

W kroczu rozróżnia się: trójkąt przedni – okolicę moczowo-płciową i trójkąt tylny – okolicę odbytową. Oddziela je linia łącząca oba guzy kulszowe. Po bokach okolica moczowo-płciowa jest ograniczona przez gałęzie kości kulszowej i łonowej, a okolica odbytowa przez więzadło krzyżowo-guzowe i brzeg mięśnia pośladkowego wielkiego.

Należy dodać, że u kobiet kroczem określana jest często tylko przestrzeń między przedsionkiem pochwy i pochwą od przodu a kanałem odbytowym od tyłu.

Mięśnie i powięzie krocza

Mięśnie krocza zbudowane są z tkanki mięśniowej szkieletowej i unerwione przez nerw sromowy. Większość z nich przyczepia się do środka krocza zwanego dawniej środkiem ścięgnistym krocza. Struktura ta bywa również określana jako ciało kroczowe. Znajduje się on w płaszczyźnie pośrodkowej, w linii rozdzielającej oba trójkąty krocza. Środek krocza zawiera zarówno włókna mięśniowe jak i łącznotkankowe.

W okolicy moczowo-płciowej znajdują się mięśnie powierzchowne i mięśnie głębokie oddzielone błoną krocza. Mięśnie powierzchowne okolicy moczowo-płciowej to mięsień poprzeczny powierzchowny krocza, mięsień kulszowo-jamisty i mięsień opuszkowo-gąbczasty. Jako mięśnie parzyste tworzą dwa symetryczne, stykające się ze sobą w płaszczyźnie pośrodkowej, trójkąty.

Do mięśni głębokich okolicy moczowo-płciowej zalicza się: mięsień poprzeczny głęboki krocza oraz mięsień zwieracz zewnętrzny cewki moczowej.

W okolicy moczowo-płciowej znajdują się dwie zasadnicze przestrzenie: przedzielone błoną krocza: przestrzeń powierzchowna i przestrzeń głęboka krocza.

Przestrzeń powierzchowna krocza zawiera, oprócz pewnej ilości tkanki tłuszczowej, mięśnie powierzchowne okolicy moczowo-płciowej wraz z przykrytymi przez nie częściami ciał jamistych i ciała gąbczastego. Przestrzeń tę pokrywa powięź powierzchowna krocza.

Przestrzeń powierzchowną krocza od przestrzeni głębokiej krocza oddziela gruba błona krocza zwana dawniej powięzią dolną przepony moczowo-płciowej. Przebija ją u mężczyzny część błoniasta cewki moczowej a u kobiety – cewka moczowa i pochwa.

Przestrzeń głęboka krocza zawiera mięśnie głębokie krocza, a u mężczyzny również gruczoł opuszkowo-cewkowy. Ogranicza ją od góry luźna tkanka łączna, zwana dawniej powięzią górną przepony moczowo-płciowej.

Narządy płciowe zewnętrzne

Narządy płciowe zewnętrzne męskie

Do narządów płciowych zewnętrznych męskich należy prącie oraz moszna. Prącie składa się z części tylnej, umocowanej do miednicy – nasady, części środkowej – trzonu i części

końcowej – żołędzi. Nasada prącia jest silnie przytwierdzona do kości miednicy i błony krocza. Składa się z części pośrodkowej – opuszki prącia i części bocznych – odnóg prącia. Trzon prącia jest nieco spłaszczony w kierunku od przodu ku tyłowi. Rozróżniamy w nim powierzchnię grzbietową i leżącą po przeciwnej stronie powierzchnię cewkową, na której w płaszczyźnie pośrodkowej jest widoczny ciemniejszy szew prącia. Żołądź prącia jest końcową, poszerzoną częścią prącia, na której wierzchołku znajduje się ujście zewnętrzne cewki moczowej. Od zewnątrz żołądź przykryta jest fałdem skórnym – napletkiem. Na podstawie żołędzi uwypukla się korona żołędzi, ku tyłowi od korony znajduje się rynienkowate zwężenie – szyjka żołędzi.

Wewnątrz prącia znajdują się parzyste ciała jamiste i nieparzyste ciało gąbczaste. Zawierają one specyficzną tkankę, która wypełniając się krwią powoduje wzwód prącia.

Wewnątrz ciała gąbczastego znajduje się cewka moczowa oraz parzyste naczynia - tętnica opuszki prącia i tętnica cewki moczowej. Wewnątrz ciała jamistego znajduje się tętnica głęboka prącia. Zarówno ciała jamiste jak i ciało gąbczaste są otoczone grubą, łącznotkankową błoną białawą. W płaszczyźnie pośrodkowej tworzy ona nieciągłą przegrodę prącia, poprzez którą krew może przepływać między ciałami jamistymi. Do prącia dochodzą od góry, od przedniej ściany brzucha, więzadło wieszadłowe i więzadło procowate prącia.

W mechanizmie wzwodu prącia główną rolę odgrywają: (1) zwiększony dopływ krwi do ciał prącia, spowodowany rozszerzeniem światła tętnic doprowadzających krew (2) rozluźnienie mięśniówki beleczek jamistych i (3) zmniejszenie odpływu krwi żylnej.

W rozszerzeniu tętnic doprowadzających krew do ciał prącia biorą udział włókna przywspółczulne, które działają pośrednio przez uwolnienie neurogennego tlenku azotu. Rozszerzeniu ulegają nie tylko tętnice znajdujące się wewnątrz ciał prącia, ale również tętnice leżące na zewnątrz nich.

W czasie wzwodu skurczone beleczki mięśniówki rozluźniają się, a jamki ulegają powiększeniu, napełniając się krwią. Podczas gdy sztywność ciał jamistych może być podczas wzwodu całkowita, to usztywnienie ciała gąbczastego nigdy nie jest pełne.

Mechanizmy zmniejszające odpływ krwi żylnej mogą być różne. Za zasadnicze uważa się ucisk usztywnionej błony białawej na żyły odprowadzające krew z ciał prącia oraz skurcz mięśni uciskających na nasadę prącia – kulszowo-jamistego i opuszkowo-gąbczastego.

Ośrodek wzwodu znajduje się w części krzyżowej rdzenia kręgowego, w jednym z jąder krzyżowych przywspółczulnych (S2-S4).Ważną rolę w erekcji spełniają włókna nerwu grzbietowego prącia, doprowadzające informacje czuciowe do tego ośrodka.

Moszna jest workiem skórnym, otaczającym jądra, najądrza i początkowe odcinki nasieniowodów. Worek mosznowy jest przedzielony przegrodą moszny na część prawą i lewą. Na powierzchni zewnętrznej podział ten zaznaczony jest przez szew moszny. Pod skórą moszny znajduje się charakterystyczna błona kurczliwa zawierająca liczne włókna mięśniowe gładkie i sprężyste włókna łącznotkankowe.

Narządy płciowe zewnętrzne żeńskie

Do narządów płciowych zewnętrznych żeńskich, czyli do sromu żeńskiego, należy: przedsionek pochwy wraz z łechtaczką oraz otaczające go: wzgórek łonowy, wargi sromowe większe i wargi sromowe mniejsze. Wzgórek łonowy, zwany też wzgórkiem Wenery, jest wyniosłością skórną znajdującą się powyżej warg sromowych większych. Zawiera zwykle dość znaczną ilość tkanki tłuszczowej. Ma kształt w przybliżeniu trójkątny. Po bokach sięga fałdów płciowo-udowych. U góry, u większości kobiet, kończy się linią poziomą wraz z owłosieniem zewnętrznych części płciowych.

Wargi sromowe większe są podłużnymi fałdami skóry biegnącymi od wzgórka łonowego w kierunku odbytu. Z boku oddziela je od kończyny fałd płciowo-udowy. Po stronie przyśrodkowej między wargami sromowymi większymi znajduje się szpara sromu. Wargi większe łączy wąskie spoidło przednie a z tyłu – szersze spoidło tylne. Wargi sromowe mniejsze są to różowawe fałdy skórne o charakterze błony śluzowej, niezawierające włosów. Z tyłu łączą się wędzidełkiem warg sromowych. Z przodu wargi sromowe mniejsze, dochodząc do łechtaczki, rozdwajają się.

Przedsionek pochwy jest przestrzenią ograniczoną po bokach wargami sromowymi mniejszymi. Z przodu widoczna jest łechtaczka, a ku tyłowi od niej kolejno: ujście zewnętrzne cewki moczowej i ujście pochwy. W ścianach przedsionka znajdują się opuszki przedsionka i gruczoły przedsionkowe większe.

Łechtaczka leży poniżej wzgórka łonowego. Podobnie jak prącie składa się z odnóg, trzonu i żołędzi. Odnogi łechtaczki przyczepiają się do gałęzi kości kulszowej i łonowej. Trzon łechtaczki kieruje się najpierw ku górze, a dalej zagina się pod ostrym kątem ku dołowi. Żołądź łechtaczki tanowi jej brzuszne uwypuklenie. Odnogi i większa część trzonu

łechtaczki są utworzone przez ciała jamiste, natomiast poglądy na temat struktury żołędzi łechtaczki są rozbieżne.

Dochodzące do łechtaczki przednie końce warg sromowych mniejszych tworzą z przodu napletek łechtaczki, a z tyłu – jej wędzidełko.

Ujście zewnętrzne cewki moczowej znajduje się około 2-3 cm ku tyłowi od łechtaczki do przodu od ujścia pochwy.

Ujście pochwy ma wygląd różny, zależny od odbytych stosunków płciowych i porodów. Pierwotnie jest ono przykryte błoną dziewiczą, która może mieć różny kształt. Rozróżnia się błonę dziewiczą pierścieniowatą, półksiężycowatą, czyli sierpowatą, podłużną, sitowatą oraz strzępiastą. Po pierwszym stosunku płciowym (defloracji) z błony dziewiczej pozostają tylko drobne, leżące na obwodzie twory – strzępki błony dziewiczej.

Opuszka przedsionka jest to parzysty twór ukryty w ścianie przedsionka wzdłuż podstawy wargi sromowej mniejszej. Od dołu przykrywa ją mięsień opuszkowo-gąbczasty. Opuszka przedsionka jest odpowiednikiem ciała gąbczastego prącia.

Gruczoł przedsionkowy większy znajduje się bocznie od przedsionka pochwy w jego tylnym odcinku. Przylega od zewnątrz do błony krocza. W części przedniej przykrywa go opuszka przedsionka i mięsień opuszkowo-gąbczasty. W czasie podniecenia płciowego wydziela obfitą wydzielinę. Jest odpowiednikiem gruczołu opuszkowo-cewkowego mężczyzny. Ujście przewodu znajduje się między wargą sromową mniejszą, a ujściem pochwy w tylnej części przedsionka.

Część miedniczna układu moczowego

W miednicy znajduje się część miedniczna moczowodu, łącznie z jego częścią śródścienną, pęcherz moczowy i cewka moczowa. Część miedniczna moczowodu rozpoczyna się zgięciem moczowodu na kresie granicznej – zgięcie graniczne, a kończy się wnikając w ścianę pęcherza moczowego. Moczowód biegnie najpierw ku dołowi po ścianie bocznej miednicy (odcinek ścienny); dalej kieruje się ku przodowi i przyśrodkowo, do pęcherza moczowego (odcinek trzewny). U mężczyzn krzyżuje tu, pod kątem prostym i od dołu, nasieniowód, a u kobiet biegnie przez przymacicze krzyżując, również od dołu, tętnicę maciczną. Ostatecznie przebija ścianę pęcherza moczowego kończąc się, jako część śródścienna.

Pęcherz moczowy

W pęcherzu moczowym rozróżniamy kolejno od góry i przodu: szczyt, trzon, dno i szyję pęcherza. Szczyt pęcherza, leżący w płaszczyźnie pośrodkowej, przechodzi ku górze w więzadło pępkowe pośrodkowe. Więzadło to jest pozostałością obecnego w życiu płodowym moczownika. Trzon pęcherza przy małym wypełnieniu ma na przekroju w płaszczyźnie czołowej kształt trójkątny. Dwie jego ściany boczno-dolne (prawa i lewa) są skierowane do przepony miednicy, a ściana górna jest przykryta otrzewną. W miarę wypełniania się pęcherz przybiera kształt kulisty i unosi się ku górze, niekiedy aż do wysokości pępka. Odsuwa przy tym otrzewną, oddzielając ją od powięzi poprzecznej.

Dno pęcherza stanowi jego ścianę tylno-dolną. Ograniczają je ujścia moczowodów i cewki moczowej, tworzące, widoczny od wewnątrz, trójkąt pęcherza. Jego kątami są: od przodu – nieparzyste ujście wewnętrzne cewki moczowej, a od tyłu, mające kształt krótkich szczelin – ujścia moczowodów, prawe i lewe, połączone fałdem międzymoczowodowym.

U kobiety dno pęcherza przylega do pochwy, podczas gdy u mężczyzny – w części przedniej – do gruczołu krokowego a w części tylnej – do zagłębienia odbytniczo-pęcherzowego jak również obustronnie do bańki nasieniowodu i pęcherzyka nasiennego.

Ujście wewnętrzne cewki moczowej nie ma stałego położenia i granica między szyją pęcherza a cewką moczową przebiega różnie w fazie napełniania pęcherza i w fazie wydalania moczu. Włókna przywspółczulne pobudzają mięsień wypieracz moczu i powodują rozkurcz mięśnia zwieracza wewnętrznego cewki moczowej. Rdzeniowy ośrodek oddawania moczu znajduje się w jednym z jąder przywspółczulnych krzyżowych rdzenia kręgowego (S2-S4). Włókna współczulne działają odwrotne – przez skurcz mięśnia zwieracza wewnętrznego cewki moczowej i rozkurcz mięśnia wypieracza – hamują wydalanie moczu.

Na trzymanie moczu zasadniczy wpływ wywierają włókna somatyczne nerwu sromowego, które unerwiają mięsień zwieracz zewnętrzny cewki moczowej.

Informacje o wypełnieniu pęcherza moczowego są przekazywane z receptorów znajdujących się w ścianie pęcherza do rdzenia kręgowego za pośrednictwem włókien czuciowych, przechodzących przez splot podbrzuszny dolny

Cewka moczowa męska

Cewka moczowa męska składa się z: części śródściennej, części sterczowej, części błoniastej i części gąbczastej. Część śródścienna leży powyżej gruczołu krokowego. W jej

ścianie znajduje się mięśniówka gładka, której warstwa okrężna nosi nazwę mięśnia zwieracza wewnętrznego cewki moczowej. Część sterczowa biegnie przez całą długość gruczołu krokowego. Z jej tylnej ściany wpukla się do wewnątrz podłużny grzebień cewkowy. Po bokach grzebienia widoczne są płytkie zagłębienia – zatoki sterczowe, do których uchodzą przewodziki gruczołu krokowego. Część przewodzików uchodzi do cewki również poza zatoką. Pośrodku grzebienia cewkowego widoczne jest wzniesienie – wzgórek nasienny. Znajduje się w nim ślepy uchyłek, głębokości kilku milimetrów, określany jako łagiewka sterczowa. Jest ona pozostałością przewodu przyśródnerczowego, a więc odpowiednikiem pochwy i macicy. Po obu stronach wzgórka nasiennego, na grzebieniu, znajdują się ujścia przewodów wytryskowych. W związku z tym odcinek górny części sterczowej cewki moczowej, jest wyłącznie drogą odpływu moczu, natomiast odcinek dolny, poniżej wzgórka nasiennego, jest również drogą, którą wydostaje się w czasie wytrysku nasienie.

Część błoniasta cewki moczowej znajduje się w przestrzeni głębokiej krocza. Otacza ją, na znacznej długości, mięsień zwieracz zewnętrzny cewki moczowej, zbudowany z mięśniówki poprzecznie prążkowanej. Mięsień ten u góry przechodzi również do odcinka dolnego części sterczowej cewki moczowej. Część błoniasta cewki moczowej u dołu przebija błonę krocza przechodząc w część gąbczastą.

Część gąbczasta cewki moczowej jest najdłuższa. Otacza ją ciało gąbczaste prącia. Ma dwa zgięcia: zgięcie tylne – podłonowe, skierowane wypukłością w kierunku tylno-dolnym i zgięcie przednie – przedłonowe, skierowane wypukłością w stronę przednio-górną. Kończy się ujściem zewnętrznym cewki moczowej, przed którym znajduje się szerszy odcinek – dół łódkowaty, posiadający cienki fałd błony śluzowej – zastawkę dołu łódkowatego. Do części gąbczastej, w tylnym jej odcinku, uchodzą przewody gruczołów opuszkowo-cewkowych.

Cewka moczowa żeńska

Cewka moczowa żeńska podobnie jak męska, rozpoczyna się ujściem wewnętrznym w pęcherzu moczowym. Biegnie w przestrzeni głębokiej krocza, przebija błonę krocza i przechodzi w krótki odcinek zakończony ujściem zewnętrznym cewki moczowej w przedsionku pochwy.

W odcinku powyżej błony krocza, cewkę moczową otacza, zbudowany z mięśniówki prążkowanej, mięsień zwieracz zewnętrzny cewki moczowej. Uważa się, że czynność

powyższego mięśnia wspierają dodatkowo: mięsień zaciskający cewkę moczową i mięsień zwieracz cewkowo-pochwowy. Mięsień zaciskający cewkę moczową mają tworzyć włókna mięśniowe biegnące skośnie od zwieracza zewnętrznego cewki moczowej do kości kulszowych, podczas gdy mięsień zwieracz cewkowo-pochwowy tworzą włókna mięśniowe wspólne dla cewki moczowej i pochwy.

Narządy płciowe wewnętrzne męskie

Do narządów płciowych wewnętrznych męskich należą: wytwarzające plemniki i hormony płciowe jądra, drogi odprowadzające nasienie – najądrza, nasieniowody wraz z przewodami wytryskowym i cewką moczową oraz gruczoły – pęcherzyki nasienne, gruczoł krokowy i gruczoły opuszkowo-cewkowe.

Jądro, wraz z najądrzem i początkowym odcinkiem nasieniowodu, znajduje się w worku skórnym – mosznie. Położenie to uzyskuje w wyniku zstępowania, w okresie płodowym.

Jądro jest narządem elipsoidalnym, spłaszczonym w kierunku poprzecznym o największym wymiarze podłużnym. Ma dwa bieguny, górny i dolny, dwie powierzchnie, boczną i przyśrodkową, oraz dwa brzegi, przedni i tylny. Jądro, wraz z najądrzem, otaczają trzy osłonki: skórna, mięśniowo-powięziowa i otrzewnowa. Osłonka skórna jest niczym innym tylko skórą moszny. Jest ona stosunkowo cienka i ciemno zabarwiona. Głębiej leży, odpowiadająca tkance podskórnej na brzuchu, błona kurczliwa zawierająca włókna łącznotkankowe i mięśniówkę gładką. Skurcz mięśniówki błony kurczliwej zmniejsza znacznie worek mosznowy. Osłonka mięśniowo-powięziowa utworzona jest przez mięsień dźwigacz jądra i związaną z nim tkanką łączną określaną jako powięź mięśnia dźwigacza (odpowiada rozcięgnu mięśnia skośnego zewnętrznego) oraz na zewnątrz położonej powięzi nasiennej zewnętrznej. Mięsień dźwigacz jądra jest utworzony przez włókna pochodzące z mięśnia skośnego wewnętrznego i mięśnia poprzecznego brzucha. Skurcz tego mięśnia powoduje uniesienie jądra. Od wewnątrz do mięśnia dźwigacza jądra przylega powięź nasienna wewnętrzna, która jest przedłużeniem powięzi poprzecznej brzucha.

Osłonka otrzewnowa. Wpuklająca się do worka mosznowego z jamy brzusznej otrzewna nosi nazwę osłonki pochwowej jądra. Pierwotnie jej jama jest w łączności z jamą otrzewnej brzucha, następnie jednak zarasta. Główną tętnicą unaczyniająca jądro jest tętnica jądrowa odchodząca od aorty brzusznej. Krew żylna jest odprowadzana do splotu wiciowatego, który po przejściu przez kanał pachwinowy, tworzy żyłę jądrową. Żyła jądrowa prawa uchodzi do

żyły głównej dolnej, a żyła jądrowa lewa – do żyły nerkowej lewej. Chłonka z jądra odpływa naczyniami chłonnymi w powrózku nasiennym, a dalej, wzdłuż naczyń jądrowych, dochodzi do węzłów chłonnych lędźwiowych.

Najądrze przylega do górnego bieguna i tylnego brzegu jądra. Składa się z głowy, trzonu i ogona, wewnątrz których przebiega przewód najądrza. Przedłużeniem ogona najądrza jest nasieniowód. Składa się z: części mosznowej, znajdującej się na zewnątrz jamy brzusznej, części pachwinowej, przechodzącej przez kanał pachwinowy (w tej części nasieniowód jest elementem powrózka nasiennego biegnąc razem z tętnicą jądrową, splotem wiciowatym, naczyniami limfatycznymi oraz nerwami) i części miednicznej kończącej się jako przewód wytryskowy, uchodzący do cewki moczowej.

Pęcherzyk nasienny jest elementem, który powstał przez uwypuklenie nasieniowodu. Ma on kształt silnie poskręcanej cewy o powierzchni pokrytej pęcherzykowatymi uwypukleniami.

Pęcherzyk nasienny leży za pęcherzem moczowym, bocznie od bańki nasieniowodu, powyżej gruczołu krokowego. Od tyłu większa część pęcherzyka nasiennego przylega do odbytnicy, od której oddziela go łącznotkankowa przegroda odbytniczo-pęcherzowa. Znajdujący się u góry i z boku wierzchołek pęcherzyka nasiennego jest pokryty otrzewną i oddzielony od odbytnicy zagłębieniem odbytniczo-pęcherzowym. Wydzielina pęcherzyka nasiennego jest odprowadzana przez przewód wydzielniczy, który po krótkim przebiegu łączy się z bańką nasieniowodu tworząc przewód wytryskowy.

Gruczoł krokowy, czyli stercz (prostata) jest narządem położonym poniżej pęcherza moczowego, do przodu od odbytnicy. Gruczoł krokowy jest szerszy u góry, gdzie znajduje się jego podstawa. Ku dołowi, w stronę przestrzeni głębokiej krocza, jest skierowany jego wierzchołek. Powierzchnia dolno-boczna gruczołu spoczywa na mięśniu dźwigaczu odbytu, który w tym odcinku bywa określany jako mięsień dźwigacz gruczołu krokowego.

Przez gruczoł krokowy przechodzi, niemal pionowo, część sterczowa cewki moczowej. Uchodzą do niej od tyłu, biegnące nieco skośnie, przewody wytryskowe.

Narządy płciowe wewnętrzne żeńskie

Do narządów płciowych wewnętrznych żeńskich należą kolejno od zewnątrz: pochwa, macica, jajowody i jajniki.

Pochwa leży między cewką moczową a odbytnicą. Rozpoczyna się ujściem pochwy, w którym pierwotnie znajduje się błona dziewicza, a kończy się sklepieniem pochwy. W

pochwie rozróżniamy ścianę przednią i tylną. Ściana przednia przylega do cewki moczowej i pęcherza moczowego. Ściana tylna jest skierowana w części dolnej do środka krocza a w części środkowej – do odbytnicy, od której oddziela ją cienka przegroda odbytniczo-pochwowa; u góry przylega do zagłębienia odbytniczo-macicznego. Jest to jedyne miejsce, gdzie pochwę pokrywa otrzewna. Sklepienie pochwy znajduje się w jej tylno-górnej części; otacza tu część pochwową szyjki macicy. Szyjka macicy, zakończona ujściem macicy, jest skierowana na dół i ku tyłowi. W sklepieniu pochwy, zależnie od jej położenia w stosunku do szyjki macicy, rozróżnia się część przednią i tylną oraz części boczne. Często określa się je jako cztery odrębne sklepienia.

Macica składa się z trzonu wraz z dnem, szyjki i łączącej je cieśni. Po obu stronach do trzonu macicy uchodzą jajowody. Powyżej ich ujść znajduje się przednio-górna część macicy, określana jako dno macicy. Szyjka macicy, jest umocowana do przedniej ściany pochwy. Rozróżnia się w niej część pochwową, wpuklającą się do sklepienia pochwy i, leżącą poza pochwą, część nadpochwową.

Macica przeważnie znajduje się pośrodku miednicy mniejszej a jej długa oś odpowiada mniej więcej osi miednicy. Ponadto w prawidłowym położeniu macicy:
- oś długa macicy jest pochylona ku przodowi, tworząc z osią pochwy kątem zbliżony do kąta prostego – przodopochylenie,
- trzon macicy jest zgięty ku przodowi w stosunku do szyjki macicy pod kątem 160-170 stopni – umiarkowane przodozgięcie.

Z brzegu macicy, zarówno po stronie prawej jak i lewej, otrzewna pokrywająca powierzchnie macicy przechodzi w więzadło szerokie macicy. Jest ono podwójnym fałdem otrzewnej biegnącym od macicy do bocznej ściany miednicy. Oba więzadła szerokie macicy (prawe i lewe), wraz z macicą, dzielą jamę otrzewnej miednicy kobiety na część przednią i tylną. Z krezki macicy uwypuklają się ku górze dwa poprzeczne fałdy otrzewnej, zaliczane również do więzadła szerokiego macicy. Są nimi: fałd przedni, na którym zawieszony jest jajowód – krezka jajowodu, i fałd tylny, do którego umocowany jest jajnik – krezka jajnika. Po bokach więzadło szerokie macicy przechodzi w więzadło wieszadłowe jajnika.

Przymacicze jest to tkanka łączna znajdująca się obok macicy, między blaszkami więzadła szerokiego. Przebiegają w nim: moczowód, tętnica maciczna, naczynia żylne i chłonne, sploty nerwowe oraz pozostałość przewodu śródnercza.

Do macicy dochodzą zbite pasma tkanki łącznej tworzące jej więzadła. Szyjkę macicy łączą ze ścianami miednicy więzadła kierujące się: do bocznej ściany miednicy - więzadło podstawowe, do kości łonowej - więzadło łonowo-szyjkowe i do kości krzyżowej - więzadło krzyżowo-maciczne.

Ponadto więzadłami utrzymującymi położenie macicy jest więzadło właściwe jajnika łączące dolny koniec jajnika z boczną ścianą macicy bezpośrednio poniżej ujścia macicznego jajowodu oraz więzadło obłe macicy, które do macicy przyczepia się nieco poniżej i do przodu od więzadła właściwego jajnika; przechodzi przez kanał pachwinowy, kończąc się w wardze sromowej większej.

Macicę unaczynia tętnica maciczna. Odpływ chłonki. Z szyjki i dolnej części trzonu macicy chłonka odpływa przez węzły przymaciczne i węzły biodrowe wewnętrzne w kierunku węzłów lędźwiowych. Część chłonki kieruje się ku tyłowi do węzłów krzyżowych. Z górnej części trzonu i dna macicy chłonka odpływa przez przymacicze bezpośrednio do węzłów lędźwiowych. Istnieje również możliwość odpływu chłonki z dna macicy przez więzadło obłe do warg sromowych większych i dalej do węzłów pachwinowych powierzchownych.

Jajnik ma kształt migdałowaty, jest wydłużony w kierunku pionowym. Rozróżniamy w nim: dwa końce – jajowodowy (górny) i maciczny (dolny), dwa brzegi – krezkowy (przedni) i wolny (tylny) oraz dwie powierzchnie – boczną, skierowaną do ściany miednicy i przyśrodkową, do której przylegają narządy miednicy.

Do jajowodowego końca jajnika dochodzi więzadło wieszadłowe jajnika. Jest to podwójny fałd otrzewnej, będący jak gdyby przedłużeniem bocznym więzadła szerokiego macicy. Znajdują się w nim naczynia jajnikowe oraz naczynia chłonne i nerwy splotu jajnikowego.

Do końca macicznego dochodzi więzadło właściwe jajnika, łączące jajnik z macicą. Jest to lite pasmo łącznotkankowe, z domieszką pasm komórek mięśniowych gładkich. Jajnik spoczywa swą powierzchnią boczną na bocznej ścianie jamy miednicy, w tak zwanym dołku jajnikowym. Dołek ten leży w kącie między naczyniami biodrowymi zewnętrznymi od góry, a naczyniami biodrowymi wewnętrznymi i moczowodem od tyłu.

Jajowód jest to przewód ciągnący się od jajnika do macicy; składa się kolejno z: lejka, bańki, cieśni i części macicznej. Lejek jajowodu jest najbardziej ruchomą częścią jajowodu. Ma kształt odwróconego lejka, wąskiego u góry, rozszerzającego się ku dołowi, gdzie

znajdują się uwypuklenia długości 10-15 mm – strzępki jajowodu. Lejek wraz z bańką otaczają jajnik od przodu i od góry. Bańka jajowodu jest szeroką i najdłuższą jego częścią, stanowiącą 2/3 długości jajowodu. Ma przebieg nieco falisty. Cieśń jajowodu znacznie krótsza i węższa od bańki, ma jednak grubszą od niej ścianę. Jej przebieg jest bardziej poziomy. Część maciczna, czyli część śródścienna, wnika do macicy na granicy jej dna i trzonu. Biegnie w ścianie macicy, łącząc się z jej jamą.

Odbytnica

Odbytnica rozciąga się od końca okrężnicy esowatej do połączenia z kanałem odbytowym. Ma: dwa zgięcia w płaszczyźnie strzałkowej – krzyżowe i kroczowe oraz fałdy poprzeczne. Jej część dolna, rozszerzona, nosi nazwę bańki odbytnicy.

Przejście okrężnicy esowatej w odbytnicę znajduje się na granicy drugiego i trzeciego kręgu krzyżowego. Od tego miejsca przewód pokarmowy nie ma krezki. Odbytnica nie ma również taśm, które kończą się w obrębie okrężnicy esowatej ok. 5 cm. powyżej jej przejścia w odbytnicę. W odbytnicy zamiast taśm występuje jednolita warstwa mięśniówki podłużnej. Fałdy poprzeczne odbytnicy utworzone głównie przez błonę śluzową mają kształt poprzecznych, półksiężycowatych uwypukleń. Najczęściej występują w liczbie trzech, chociaż mogą być również dwa lub cztery. Bańka odbytnicy jest to dolna, najszersza część odbytnicy, która ku dołowi gwałtownie zwęża się przechodząc w kanał odbytowy.

Kanał odbytowy stanowi wąskie przedłużenie odbytnicy, długości 4-5 cm, kończące się odbytem. W górnej jego części znajdują się podłużne wyniosłości – słupy odbytowe, połączone u dołu zastawkami odbytowymi ograniczającymi głębiej leżące zatoki odbytowe. Kanał odbytowy otaczają: mięsień zwieracz zewnętrzny odbytu, mięsień dźwigacz odbytu i mięsień zwieracz wewnętrzny odbytu. Mięsień zwieracz zewnętrzny odbytu jest mięśniem zależnym od naszej woli zbudowanym z mięśniówki poprzecznie prążkowanej. Unerwiony jest przez nerw sromowy.

Wykład 9 - Głowa. Jamy czaszki. Szyja

Szyję ogranicza u góry dolny brzeg żuchwy, a u dołu obojczyki i wcięcie szyjne mostka. Do boków szyja przechodzi w kark wzdłuż przedniego brzegu mięśnia czworobocznego. Powierzchownie leżący mięsień mostkowo-obojczykowo-sutkowy wyznacza okolicę mostkowo-obojczykowo-sutkową dzieląc szyję na okolicę boczną i okolicę przednią. Mięsień

łopatkowo-gnykowy i mięsień dwubrzuścowy dzielą każdą z tych okolic na szereg mniejszych, określanych zwykle jako trójkąty szyi. Trójkąt boczny szyi jest ograniczony przez tylny brzeg mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego (od przodu), przedni brzeg mięśnia czworobocznego (od boku i tyłu) oraz obojczyk (od dołu). Okolicę tą dzieli dolny brzusiec mięśnia łopatkowo-gnykowego na, leżący wyżej i bardziej z tyłu, trójkąt łopatkowo-czworoboczny i znajdujący się niżej, bezpośrednio nad obojczykiem - trójkąt łopatkowo-obojczykowy.

Trójkąt przedni szyi jest ograniczona od góry przez dolny brzeg żuchwy, a od boku przez przedni brzeg mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego. Mięsień dwubrzuścowy i mięsień łopatkowo-gnykowy dzielą ją na mniejsze trójkąty. Przedni brzusiec mięśnia dwubrzuścowego oddziela trójkąt podbródkowy od trójkąta podżuchowego, a tylny brzusiec tego mięśnia – trójkąt podżuchwowy od trójkąta tętnicy szyjnej. Górny brzusiec mięśnia łopatkowo-gnykowego oddziela trójkąt tętnicy szyjnej od trójkąta mięśniowego.

Na szyi znajdują się trzy grupy mięśni: powierzchowna, środkowa i głęboka. Dla ruchów głowy i szyi znaczenie mają mięśnie grupy powierzchownej i głębokiej; natomiast grupa środkowa odgrywa rolę w czynności układu oddechowego i pokarmowego (połykanie, oddychanie, mowa). Grupa powierzchowna składa się z mięśnia szerokiego szyi (ma znaczenie przy napinaniu skóry szyi) i mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego. Mięsień mostkowo-obojczykowo-sutkowy jest największym i najsilniejszym mięśniem szyi, o wielkim znaczeniu dla ruchów głowy. Jest ściśle związany z czynnością narządu wzroku i słuchu, zwracając głowę w pożądanym kierunku. Działając jednostronnie, pochyla głowę w tą samą stronę i obraca w stronę przeciwną. Działając obustronnie zgina głowę i szyję np. unosi głowę u leżącego na grzbiecie. Przy ustalonej głowie unosi klatkę piersiową – jest pomocniczym mięśniem wdechowym.

Grupa środkowa mięśni szyi przyczepia się do trzonu i rogów większych kości gnykowej jako mięśnie nadgnykowe i podgnykowe. Mięśnie nadgnykowe unoszą kość gnykową wraz z krtanią ku górze, co jest szczególnie dobrze widoczne przy połykaniu. Jednocześnie leżące z przodu: przedni brzusiec mięśnia dwubrzuścowego oraz mięsień żuchwowo-gnykowy i bródkowo-gnykowy przesuwają kość gnykową ku przodowi, a tylny brzusiec mięśnia dwubrzuścowego i miesień rylcowo-gnykowy – ku tyłowi. Przy ustalonej kości gnykowej mięśnie nadgnykowe opuszczają żuchwę. Mięśnie podgnykowe łączą bezpośrednio lub pośrednio kość gnykową z mostkiem i łopatką. Są to: mięsień mostkowo-gnykowy, mięsień

mostkowo-tarczowy, mięsień tarczowo-gnykowy i mięsień łopatkowo-gnykowy. Wspólne działanie mięśni podgnykowych polega głównie na ustalaniu kości gnykowej. Mięsień tarczowo-gnykowy współpracując z mięśniami nadgnykowymi unosi krtań podczas połykania. Mięsień łopatkowo-gnykowy napina blaszkę przedtchawiczą powięzi szyi zwiększając światło żyły szyjnej wewnętrznej, co poprawia odpływ krwi żylnej z jamy czaszki. Wszystkie mięśnie podgnykowe, z wyjątkiem mięśnia tarczowo-gnykowego – obniżają krtań.

Grupa głęboka mięśni szyi przyczepia się do kręgów szyjnych i górnych żeber. Zawiera leżące bardziej z boku mięśnie pochyłe i, znajdujące się bezpośrednio przed kręgami, mięśnie przedkręgowe. Mięśnie pochyłe, przy ustalonym kręgosłupie, unoszą żebra i działają jako pomocnicze mięśnie wdechowe. Działając jednostronnie na kręgosłup odwodzą go w stronę po której działają, podczas gdy działając obustronnie - zginają kręgosłup.

Mięsień pochyły przedni oddziela dwie szczeliny – szczelinę mięśni pochyłych tylną od przedniej. Szczelinę tylną mięśni pochyłych ograniczają: mięsień pochyły przedni (od przodu), mięsień pochyły środkowy (od tyłu) i pierwsze żebro (od dołu). Przez szczelinę tę przechodzą: splot ramienny z tętnicą podobojczykową; często przedziela je mięsień pochyły najmniejszy. Szczelina przednia mięśni pochyłych jest ograniczona przez mięsień pochyły przedni (od tyłu), mięsień mostkowo-obojczykowo-sutkowy (od przodu) i pierwsze żebro (od dołu). Przechodzą przez nią: żyła podobojczykowa, pień podobojczykowy (odprowadzający chłonkę z kończyny górnej) oraz, w części górnej, mięsień łopatkowo-gnykowy.

Na szyi tętnica szyjna wspólna biegnie w przestrzeni środkowej szyi razem z żyłą szyjną wewnętrzną i nerwem błędnym w powrózku naczyniowo-nerwowym szyi. Tętnica szyjna wspólna kończy się na wysokości górnego brzegu chrząstki tarczowatej lub nieco wyżej, dzieląc się tu na tętnicę szyjną zewnętrzną i tętnicę szyjną wewnętrzną. Miejsce podziału tętnicy szyjnej wspólnej na tętnicę szyjną wewnętrzną i tętnicę szyjną zewnętrzną nosi nazwę rozdwojenia tętnicy szyjnej.

Zatoka tętnicy szyjnej jest to wrzecionowate rozszerzenie miejsca podziału tętnicy szyjnej wspólnej i początkowego odcinka tętnicy szyjnej wewnętrznej. Niezależnie od poszerzenia znajdują się tu w ścianie tętnic receptory wrażliwe na zmiany ciśnienia krwi – baroreceptory. Zaopatruje je głównie nerw błędny, a ponadto gałąź do zatoki tętnicy szyjnej od nerwu językowo-gardłowego i włókna współczulne. Kłębek szyjny jest strukturą kształtu owalnego leżącą w rozdwojeniu tętnicy szyjnej wspólnej, między tętnicą szyjną wewnętrzną a

zewnętrzną. Zawiera chemoreceptory reagujące na zmiany ciśnienia parcjalnego tlenu we krwi. Unerwia go gałąź do zatoki tętnicy szyjnej od nerwu językowo-gardłowego, a ponadto gałąź od nerwu błędnego i włókna współczulne.

Szyję unerwiają: nerwy czaszkowe IX-XII, splot szyjny i część szyjna pnia współczulnego. Nerw językowo-gardłowy (n. IX) jest głównie nerwem czuciowym; unerwia błonę śluzową tylnej części języka (łącznie z kubkami smakowymi), gardzieli, części nosowej gardła, trąbki słuchowej i jamy bębenkowej; poza tym przesyła informacje z kłębka szyjnego i z zatoki tętnicy szyjnej. Włókna ruchowe nerwu językowo-gardłowego unerwiają mięsień rylcowo-gardłowy a włókna przywspółczulne – śliniankę przyuszną oraz niektóre mniejsze gruczoły ślinowe.

Nerw błędny (n. X), razem z korzeniem czaszkowym nerwu dodatkowego, unerwia ruchowo mięśnie krtani, gardła i górnej części przełyku, bierze również udział w unerwieniu podniebienia. Włókna czuciowe nerwu błędnego zaopatrują część ustną i krtaniową gardła, krtań, oraz niżej leżące narządy przewodu pokarmowego i dróg oddechowych. Zaopatruje on również receptory znajdujące się w ścianach naczyń krwionośnych i w kłębku szyjnym. Bierze udział w unerwieniu przewodu słuchowego zewnętrznego. Włókna przywspółczulne nerwu błędnego unerwiają narządy szyi, klatki piersiowej i większej części jamy brzusznej. bardzo ważnym z punktu widzenia klinicznego jest odchodzący od nerwu błędnego nerw krtaniowy wsteczny. Po stronie prawej odchodzi od nerwu błędnego na pograniczu jego części szyjnej i piersiowej, owijając się następnie dookoła tętnicy podobojczykowej. Po stronie lewej odchodzi w śródpiersiu górnym owijając się dookoła łuku aorty. Na szyi biegnie po obu stronach w zagłębieniu pomiędzy tchawicą a przełykiem. Na wysokości dolnego brzegu chrząstki pierścieniowatej, po oddaniu gałęzi do gruczołu tarczowego, oraz gałęzi przełykowych, sercowych i tchawiczych, zmienia nazwę na nerw krtaniowy dolny.

Nerw dodatkowy powstaje z dwu odrębnych korzeni, czaszkowego i rdzeniowego, które łączą się we wspólny pień nerwu dodatkowego. Pień nerwu dodatkowego dzieli się na gałąź wewnętrzną dołączającą się do nerwu błędnego i gałąź zewnętrzną, która tworzy samodzielny nerw zaopatrujący mięsień mostkowo-obojczykowo-sutkowy oraz mięsień czworoboczny.

Nerw podjęzykowy (n. XII) jest nerwem ruchowym zaopatrującym wszystkie mięśnie języka.

Splot szyjny powstaje z gałęzi przednich czterech górnych nerwów rdzeniowych szyjnych (C1-C4), które łączą się ze sobą w postaci łukowatych pętli znajdujących się w przestrzeni

przedkręgowej. Gałęzie splotu szyjnego przebijają blaszkę przedkręgową powięzi szyi i zdążają do mięśni szyi jako gałęzie mięśniowe (dla m. mostkowo-obojczykowo-sutkowego, mm. głębokich szyi, mm. podgnykowych) lub do skóry – jako gałęzie skórne. Najważniejszym nerwem splotu szyjnego jest nerw przeponowy pochodzący z korzenia C4, który unerwia ruchowo przeponę.

Gardło

Gardło jest wspólnym przewodem układu pokarmowego i dróg oddechowych. Sięga od podstawy czaszki aż do poziomu szóstego kręgu szyjnego, gdzie przechodzi w przełyk. Na swojej długości gardło dzieli się na trzy odcinki: nosową, ustną i krtaniową. Część nosowa gardła łączy się z przodu z jamą nosową poprzez nozdrza tylne. Na ścianie bocznej znajduje się ujście gardłowe trąbki słuchowej. Ujście to od góry i od tyłu jest ograniczone przez wyniosłość błony śluzowej - wał trąbkowy spowodowany obecnością chrząstki trąbki słuchowej. W przedłużeniu wału trąbkowego, ku tyłowi od ujścia trąbki słuchowej, znajduje się fałd trąbkowo-gardłowy; jego podłożem są włókna mięśnia trąbkowo-gardłowego. Do przodu od ujścia trąbki słuchowej biegnie, w kierunku podniebienia, fałd trąbkowo-podniebienny, spowodowany obecnością mięśnia trąbkowo-podniebiennego. Między fałdami wpukla się od dołu, do ujścia trąbki słuchowej, wał dźwigacza, w którym biegną, w kierunku podniebienia, włókna mięśnia dźwigacza podniebienia miękkiego.

Na powierzchni wału trąbkowego znajduje się migdałek trąbkowy; za wałem trąbkowym i fałdem trąbkowo-gardłowym widoczny jest dość głęboki zachyłek gardłowy. W przejściu ściany górnej części nosowej gardła, zwanej sklepieniem gardła, w ścianę tylną, znajduje się migdałek gardłowy czyli migdałek trzeci.

Część ustna gardła z przodu łączy się z jamą ustną. Część krtaniowa gardła łączy się z przodu z jamą krtani przez wejście do krtani. Po bokach od wejścia do krtani znajduje się zachyłek gruszkowaty. W jego dolnej ścianie znajduje się fałd nerwu krtaniowego górnego, w którym przebiega gałąź wewnętrzna tego nerwu. U dołu część krtaniowa gardła zwęża się i przy przejściu w przełyk tworzy zwężenie gardłowo-przełykowe.

Błona mięśniowa gardła zawiera trzy mięśnie o przebiegu okrężnym; są to zwieracze gardła, górny, środkowy i dolny. Występują tu również mięśnie o przebiegu podłużnym - mięśnie dźwigacze gardła: mięsień rylcowo-gardłowy, mięsień podniebienno-trąbkowy i

mięsień trąbkowo-gardłowy. Mięśnie gardła stanowią ważny element w mechanizmie połykania.

Krtań

Krtań rozciąga się od poziomu czwartego kręgu szyjnego do dolnego brzegu chrząstki pierścieniowatej (na wysokości kręgu szyjnego C7). W skład krtani wchodzą trzy chrząstki nieparzyste – tarczowata, pierścieniowata, nagłośniowa i trzy parzyste – nalewkowata, różkowata i klinowata. Chrząstki tarczowata, pierścieniowata i nalewkowate tworzą podstawowy szkielet krtani i związane są bezpośrednio z głośnią, pozostałe zaś znajdują się w wejściu do krtani.

Jama krtani rozpoczyna się wejściem do krtani. Rozróżnia się w niej część górną – przedsionek (ciągnie się do fałdów przedsionkowych), część środkową – jamę pośrednią i część dolną – jamę podgłośniową. Fałdy nalewkowo-nagłośniowe łączą, po obu stronach, wierzchołek chrząstki nalewkowatej z chrząstką nagłośniową, tworząc boczną ścianę wejścia do krtani. W obu fałdach widoczny jest guzek różkowaty i guzek klinowaty, które zawierają odpowiednie chrząstki. Jama pośrednia krtani, jest najmniejszą częścią jamy krtani; znajduje się między fałdami przedsionkowymi u góry, a fałdami głosowymi u dołu. Poniżej fałdu przedsionkowego znajduje się obustronnie szczelinowate wejście do kieszonki krtaniowej. Kieszonka krtaniowa jest bocznym uwypukleniem błony śluzowej jamy pośredniej krtani sięgającym od chrząstki nalewkowatej do chrząstki tarczowatej. Znajdujące się w niej fałdy przedsionkowe zawierają: więzadło i gruczoły przedsionkowe oraz nieliczne włókna mięśniowe. Przestrzeń znajdującą się między brzegami fałdów przedsionkowych określa się jako szparę przedsionka. Fałdy głosowe popularnie zwane strunami głosowymi, są uwypukleniami zawierającymi więzadło głosowe i mięsień głosowy; od zewnątrz pokrywa je błona śluzowa. Fałdy głosowe, razem ze znajdującą się między nimi przestrzenią – szparą głośni, stanowią głośnię, która jest zasadniczą częścią narządu mowy.

Szpara głośni składa się z dwu części, przedniej – dłuższej, zawartej między fałdami głosowymi – część międzybłoniasta oraz tylnej – znacznie krótszej – część międzychrząstkowa. Szerokość i długość szpary głośni zmienia się przy oddychaniu i wydawaniu głosu, co zależy od czynności mięśni krtani. Jama podgłośniowa, sięga od fałdów głosowych do dolnego brzegu chrząstki pierścieniowatej.

W łączności z chrząstkami krtani znajdują się trzy błony zbudowane z tkanki łącznej zbitej: błona tarczowo-gnykowa, błona czworokątna i stożek sprężysty. Błona tarczowo-gnykowa łączy górny brzeg chrząstki tarczowatej z dolnym brzegiem trzonu i rogów większych kości gnykowej. Znajduje się w niej parzysty otwór, przez który przechodzą naczynia krtaniowe górne i gałąź wewnętrzna nerwu krtaniowego górnego. Błona czworokątna ogranicza obustronnie przedsionek krtani, łączy ze sobą chrząstki: nalewkowatą, tarczowatą i nagłośniową. Górny jej brzeg znajduje się w fałdzie nalewkowo-nagłośniowym. Z tyłu brzeg błony czworokątnej przyczepia się do chrząstki nalewkowatej. Brzeg dolny rozciąga się od chrząstki nalewkowatej do chrząstki tarczowatej. Jest on utworzony przez więzadło przedsionkowe będące podłożem fałdu przedsionkowego. Przedni brzeg błony czworokątnej, wzmocniony przez więzadło tarczowo-nagłośniowe łączy chrząstkę tarczowatą i nagłośniową. Stożek sprężysty otacza i wzmacnia ściany jamy podgłośniowej; łączy chrząstki tworzące podstawę szkieletu krtani: tarczowatą, pierścieniowatą i nalewkowatą. Górne ograniczenie stożka sprężystego stanowi więzadło głosowe łączące wyrostek głosowy chrząstki nalewkowatej z powierzchnią wewnętrzną kąta chrząstki tarczowatej. Stożek sprężysty jest wzmocniony od przodu w płaszczyźnie pośrodkowej przez silne więzadło pierścienno-tarczowe, które łączy górny brzeg chrząstki pierścieniowatej z dolnym brzegiem chrząstki tarczowatej.

Mięśnie krtani można podzielić na mięśnie wpływające na głośnię oraz mięśnie wejścia do krtani. Do mięśni wpływających na głośnię należą: mięsień pierścienno-tarczowy (wzmożenie napięcia i wydłużenie fałdów głosowych), mięśnie pierścienno-nalewkowe (jedyny rozwieracz szpary głośni) i mięśnie nalewkowe oraz mięśnie tarczowo-nalewkowe. Najważniejszym przedstawicielem tej grupy mięśni jest mięsień głosowy, który precyzyjnie kształtuje fałdy głosowe wpływając na ich napięcie; jest szczególnie ważny dla śpiewu i barwy głosu.

Gruczoł tarczowy

Gruczoł tarczowy, czyli tarczyca – gruczoł wydzielania dokrewnego – składa się z prawego i lewego płata połączonych węziną. Płaty położone są po obu stronach krtani i tchawicy sięgając ku górze do chrząstki tarczowatej. Po stronie bocznej znajduje się powrózek naczyniowo-nerwowy. Od przodu przylegają mięsień mostkowo-obojczykowo-sutkowy, mięśnie podgnykowe i związane z nimi powięzie. Węzina tarczycy znajduje się

najczęściej na wysokości II-IV chrząstki tchawicy. Od jej górnego brzegu może odchodzić w kierunku krtani płat piramidowy.

Gruczoły przytarczyczne

Gruczoły przytarczyczne, czyli przytarczyce, występują przeważnie w liczbie czterech: dwóch górnych i dwóch dolnych na stronie tylnej płatów bocznych gruczołu tarczowego. Otoczone są tkanką łączną powięzi tarczowej, luźno złączone z torebką gruczołu tarczowego. Czasami przytarczyce mogą znajdować się w pewnej od niej odległości, niekiedy zaś leżą wewnątrz gruczołu tarczowego, objęte jego miąższem.

Głowa

Kości czaszki otaczają i osłaniają mózgowie wraz z gałką oczną i narządem przedsionkowo-ślimakowym oraz początkowy odcinek dróg oddechowych (jamę nosową) i przewodu pokarmowego (jamę ustną i gardło). Dlatego też wyróżnia się w czaszce dwie części: część mózgową czaszki, czyli mózgoczaszkę i część trzewną czaszki, czyli trzewioczaszkę.

We wnętrzu części mózgowej czaszki znajduje się jama czaszki. Przykrywające ją od góry kości tworzą sklepienie czaszki, a kości, na których spoczywa mózgowie określa się jako podstawę czaszki.

Ściana górna czaszki

Ścianę górną, czyli sklepienie, tworzą: łuska czołowa, dwie kości ciemieniowe i część łuski potylicznej. Kość czołową z dwiema kośćmi ciemieniowymi łączy szew wieńcowy, obie kości ciemieniowe – szew strzałkowy, zaś między kośćmi ciemieniowymi a łuską potyliczną przebiega szew węgłowy. Punkt zetknięcia się szwu strzałkowego ze szwem wieńcowym nazywamy bregmą, zaś połączenie szwu strzałkowego ze szwem węgłowym – lambdą.
Na wewnętrznej powierzchni sklepienia czaszki widoczna jest leżąca wzdłuż linii pośrodkowej bruzda zatoki strzałkowej górnej po obu stronach której widoczne są dołki dla ziarnistości pajęczynówki.

Na ścianie przedniej czaszki znajdują się: parzyste wejście do oczodołu, a niżej: wejście do kostnej jamy nosowej, czyli otwór gruszkowaty, oraz znajdujące się między zębami szczęki i żuchwy, wejście do właściwej jamy ustnej. Część górną ściany przedniej powyżej

oczodołu i brzegu nadoczodołowego tworzy łuska kości czołowej. Na jej powierzchni zewnętrznej występują od góry ku dołowi: guzy czołowe, gładzizna i łuki brwiowe oraz, na granicy części oczodołowych – brzegi nadoczodołowe.

Poniżej kości czołowej twarzoczaszkę buduje: kość szczękowa, kość jarzmowa i kość nosowa. Kość szczękowa tworzy środkową część trzewioczaszki, a na jej dolnej powierzchni widoczne są wyrostki zębodołowe. Po stronie przyśrodkowej kość szczękowa tworzy boczne i dolne ograniczenie otworu gruszkowatego. Tuż poniżej otworu gruszkowatego wystaje do przodu ostry kolec nosowy przedni, na którym opiera się część przegrody nosa. Kości szczękowe łączą się ze sobą poniżej otworu gruszkowatego szwem międzyszczękowym, natomiast powyżej otworu - rozdzielają je kości nosowe.

U góry na trzonie kości szczękowej jak również na kości jarzmowej zaznacza się wyraźny brzeg podoczodołowy wyczuwalny poniżej powieki dolnej. Poniżej brzegu podoczodołowego znajduje się otwór podoczodołowy. Od boku kość szczękowa łączy się za pomocą wyrostka jarzmowego z kością jarzmową. Ścianę tylną czaszki tworzy głównie łuska potyliczna, a także części tylne kości ciemieniowych i części sutkowe kości skroniowych.

Żuchwa zbudowana jest z trzonu, który ku tyłowi przechodzi w gałąź żuchwy. W miejscu połączenia trzonu i gałęzi znajduje się kąt żuchwy. Kąt żuchwy zmienia się wraz z wiekiem, u osoby młodej zbliżony jest do kąta prostego, w miarę upływu lat i ścierania się zębów kąt zmienia się na rozwarty. Z gałęzi ku górze uwypuklają się: wyrostek dziobiasty położony z przodu i wyrostek kłykciowy do połączenia z kością skroniową w stawie skroniowo-żuchwowym – z tyłu.

Na powierzchni bocznej czaszki ku tyłowi od łuku jarzmowego widoczny jest otwór słuchowy zewnętrzny prowadzący do przewodu słuchowego zewnętrznego. Za nim uwypukla się ku dołowi masywny wyrostek sutkowaty, który rozwija się u noworodka na skutek pociągania przez przyczep początkowy mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego w trakcie unoszenia główki przez dziecko.

Do przodu od wyrostka sutkowatego znajduje się smukły wyrostek rylcowaty i część bębenkowa kości skroniowej, otaczająca od przodu i dołu przewód słuchowy zewnętrzny. Powyżej łuku jarzmowego na wysokości łuski kości skroniowej znajduje się dół skroniowy. Jego ścianę przyśrodkową tworzą powierzchnie skroniowe kości czołowej, ciemieniowej i skrzydła większego kości klinowej oraz części łuskowej kości skroniowej. W dole

skroniowym znajduje się przyczep mięśnia skroniowego. Dół skroniowy przechodzi pod łukiem jarzmowym w dół podskroniowy a ten następnie w dół skrzydłowo-podniebienny.

Dolną ścianę czaszki tworzy powierzchnia zewnętrzna podstawy czaszki. W części przedniej znajdują się kości związane z początkowymi odcinkami dróg oddechowych i przewodu pokarmowego – przede wszystkim kości podniebienia, a część tylną tworzą kości mózgoczaszki - powierzchnie podstawne kości potylicznej, większej części kości klinowej i kości skroniowych.

Przednią część podstawy czaszki stanowi przede wszystkim podniebienie kostne, utworzone przez parzysty wyrostek podniebienny kości szczękowej oraz parzystą blaszkę poziomą kości podniebiennej. Nad brzegiem tylnym podniebienia kostnego znajdują się nozdrza tylne przedzielone lemieszem.

Część tylną, większą, podstawy czaszki tworzą: kość potyliczna, większa część kości klinowej oraz kości skroniowe. Kość potyliczna otacza otwór wielki po obu stronach którego znajdują się kłykcie potyliczne do połączenia stawowego w stawie potyliczno-szczytowym.

Część skalistą kości skroniowej łączy z kością klinową chrząstkozrost klinowo-skalisty. Wypełnia on otwór poszarpany do boku którego znajduje się wejście do biegnącego ku tyłowi kanału mięśniowo-trąbkowego, przez który przechodzi trąbka słuchowa i mięsień napinacz błony bębenkowej. Między piramidą kości skroniowej a kością potyliczną przebiega w części przedniej szczelina skalisto-potyliczna, wypełniona chrząstką włóknistą; w części tylno-bocznej znajduje się zaś otwór szyjny, przez który przechodzą: nerwy czaszkowe (językowo-gardłowy, błędny i dodatkowy) oraz żyła szyjna wewnętrzna. W części środkowej powierzchnia dolna piramidy kości skroniowej zawiera szeroki otwór zewnętrzny kanału tętnicy szyjnej, przez który do wnętrza czaszki dostaje się tętnica szyjna wewnętrzna.

Jama czaszki

Powierzchnię wewnętrzną podstawy czaszki dzielą dwie wystające krawędzie kostne na trzy doły: przedni (oddzielony od środkowego przez skrzydło mniejsze kości klinowej oraz przedni brzeg bruzdy skrzyżowania wzrokowego), środkowy (oddzielony jest od tylnego przez piramidę kości skroniowej oraz grzbiet siodła tureckiego) i tylny.

Dół przedni czaszki utworzony jest przez części oczodołowe kości czołowej, blaszkę sitową kości sitowej z grzebieniem kogucim a z tyłu - przez skrzydła mniejsze i przednią

część trzonu kości klinowej. Dół przedni łączy się otworami sitowymi z jamą nosową, oraz otworem sitowym przednim z oczodołem.

Dół środkowy czaszki utworzony jest przez trzon kości klinowej, a w części bocznej - skrzydła większe kości klinowej, powierzchnie przednią części skalistej kości skroniowej oraz jej część łuskową. W przedniej części dołu środkowego znajduje się bruzda skrzyżowania wzrokowego, która do boków przechodzi w kanały nerwu wzrokowego. W linii pośrodkowej w trzonie kości klinowej znajduje się dół przysadki mózgowej. Na powierzchni przedniej części skalistej znajduje się wycisk trójdzielny dla zwoju trójdzielnego; do boku od niego zaznaczają się na powierzchni przedniej części skalistej kolejno: bruzda nerwu skalistego większego i nerwu skalistego mniejszego oraz powyżej i nieco ku tyłowi od nich - pokrywka jamy bębenkowej. Dół środkowy czaszki łączy się kanałem wzrokowym oraz szczeliną oczodołową górną z oczodołem, otworem okrągłym z dołem skrzydłowo-podniebiennym, otworem owalnym, otworem poszarpanym i otworem kolcowym z dołem podskroniowym oraz otworem wewnętrznym kanału tętnicy szyjnej z szyją.

Dół tylny czaszki utworzony jest przez kość potyliczną, tylną część trzonu kości klinowej, tworząca wraz z częścią podstawną kości potylicznej stok oraz tylną powierzchnię części skalistej i część sutkową kości skroniowej. Dół tylny czaszki łączy się przez otwór wielki z kanałem kręgowym, otworem szyjnym z szyją oraz otworem słuchowym wewnętrznym z uchem wewnętrznym. Na powierzchni przyśrodkowej kłykcia potylicznego znajduje się kanał nerwu językowego.

Mięśnie głowy

Do mięśni głowy należą: mięśnie żucia unerwione przez nerw trójdzielny i mięśnie wyrazowe unerwione przez nerw twarzowy.

Mięśnie żucia, czyli mięśnie żwaczowe łączą żuchwę z innymi kośćmi czaszki i wykonują ruchy w stawie skroniowo-żuchwowym. Należą do nich kolejno od zewnątrz: mięsień żwacz, mięsień skroniowy, mięsień skrzydłowy boczny i mięsień skrzydłowy przyśrodkowy.

Mięśnie wyrazowe głowy, czyli mięśnie mimiczne, w przeciwieństwie do typowych mięśni szkieletowych przyczepiają się do skóry lub błony śluzowej, mając przy tym najwyżej jeden przyczep kostny. Są one unerwione przez nerw twarzowy.

Na podstawie topografii rozróżniamy mięśnie sklepienia czaszki, mięśnie otaczające szparę powiek, mięśnie otaczające szparę ust, mięśnie otaczające nozdrza i mięśnie małżowiny usznej.

Większą część głowy unaczynia tętnica szyjna zewnętrzna. Natomiast tętnica szyjna wewnętrzna bierze udział w unaczynieniu mózgowia, zawartości oczodołu oraz części jamy nosowej. Tętnica szyjna zewnętrzna oddaje szereg gałęzi na szyi kończąc się tętnicą szczękową oraz tętnicą skroniową powierzchowną. Na przebiegu od pnia tętnicy szyjnej zewnętrznej odchodzi tętnica twarzowa, tętnica językowa i tętnica tarczowa górna.

Głównymi żyłami zbierającymi krew z głowy oprócz jamy czaszki są żyła twarzowa z jej największym dopływem - żyłą zażuchwową oraz żyła uszna tylna i żyła potyliczna, które znajdują się za małżowiną uszną. Odprowadzają one krew do żył szyjnych, wewnętrznej i zewnętrznej.

Rozróżnia się dwanaście par nerwów czaszkowych, które można ująć w trzy grupy: nerwy narządów zmysłów, nerwy mięśni gałki ocznej i języka oraz nerwy łuków skrzelowych.

Nerwy narządów zmysłów: węchowy (I), wzrokowy (II) i przedsionkowo-ślimakowy (VIII) zawierają włókna czuciowe charakterystyczne dla poszczególnych układów czuciowych.

Nerwy mięśni gałki ocznej i języka: okoruchowy (III), bloczkowy (IV) odwodzący (VI) i podjęzykowy (XII) są nerwami ruchowymi zaopatrującymi mięśnie zewnętrzne gałki ocznej i mięśnie języka. Pomimo, że są to nerwy ruchowe zawierają również włókna dośrodkowe czucia głębokiego. Ponadto nerw okoruchowy zawiera również włókna przywspółczulne.

Nerwy łuków skrzelowych: trójdzielny (V), twarzowy (VII), językowo-gardłowy (IX), błędny (X) wraz z korzeniami czaszkowymi nerwu dodatkowego (XI) są nerwami mieszanymi, zawierającymi włókna ruchowe, czuciowe i przywspółczulne. W trzech nerwach: twarzowym, językowo-gardłowym i błędnym znajdują się włókna smakowe.

Nerw trójdzielny składa się z korzenia czuciowego i ruchowego. Część czuciowa unerwia: skórę twarzy, błony śluzowe jamy nosowej, zatok przynosowych i jamy ustnej, zęby, oraz zawartość oczodołu wraz z gałką oczną i spojówką. Część ruchowa zaopatruje: mięśnie żucia, a ponadto: mięsień żuchwowo-gnykowy, przedni brzusiec mięśnia dwubrzuścowego oraz mięsień napinacz podniebienia miękkiego i mięsień napinacz błony bębenkowej.

Oczodół

Wewnątrz oczodołu, oprócz gałki ocznej, znajdują się jej mięśnie zewnętrzne oraz powięzie i ciało tłuszczowe oczodołu. W przedniej części oczodołu jest zlokalizowany aparat ochronny oka. Oczodół jest ostrosłupem z podstawą skierowaną do wejścia do oczodołu a wierzchołkiem w kierunku kanału wzrokowego. Ściana górna utworzona jest przez część oczodołową kości czołowej oraz skrzydło mniejsze kości klinowej. Ściana boczna utworzona jest przez skrzydło większe kości klinowej oraz wyrostek czołowy kości jarzmowej. Ściana dolna zbudowana jest przez kość jarzmową, kość szczękową i wyrostek oczodołowy kości podniebiennej. Ściana przyśrodkowo utworzona jest przez następujące kości idąc od przodu ku tyłowi: wyrostek czołowy szczęki, kość łzową, blaszkę oczodołową kości sitowej oraz trzon kości klinowej, W ścianie przyśrodkowej znajduje się dół woreczka łzowego ograniczony grzebieniami łzowymi, przednim i tylnym. Oczodół komunikuje się poprzez szczelinę oczodołową górną z dołem środkowym czaszki (przechodzą przez nią nerw okoruchowy, nerw bloczkowy, nerw odwodzący, nerw oczny, żyła oczna górna), szczelinę oczodołową dolną z dołem skrzydłowo-podniebiennym (przechodzi prze nią - nerw podoczodołowy, nerw jarzmowy, gałęzie tętnicy szczękowej, żyła oczna dolna), kanał wzrokowy z dołem środkowym czaszki (zawiera nerw wzrokowy i tętnicę oczną) oraz kanał nosowo-łzowy z przewodem nosowym dolnym.

Aparat ochronny oka

Aparat ochronny oka tworzą: powieki, spojówka i narząd łzowy. Narząd łzowy składa się z gruczołu łzowego i dróg odprowadzających łzy do jamy nosowej. Powyżej bocznego kąta oka położony jest gruczoł łzowy na którego powierzchni znajdują się przewodziki odprowadzające łzy do górnego sklepienia spojówki. Dzięki ruchom powiek łzy rozprowadzane są po przedniej powierzchni gałki ocznej gromadząc się w jeziorku łzowym będącym częścią worka spojówkowego położoną w przyśrodkowej części tej struktury. Z jeziorka łzowego łzy odpływają przez kanaliki łzowe doprowadzające je do woreczka łzowego zakończonego przewodem nosowo-łzowym. Przewód nosowo-łzowy uchodzi do przewodu nosowego dolnego.

Mięśnie zewnętrzne gałki ocznej

Aby gałka oczna mogła podążać za oglądanym obiektem niezbędne są mięśnie zewnętrzne gałki ocznej, do których należą: mięśnie proste (górny, przyśrodkowy, boczny), mięśnie skośne (górny i dolny) i mięsień dźwigacz powieki górnej. Mięsień prosty górny unosi przedni biegun gałki ocznej, mięsień prosty dolny – obniża go, mięsień prosty przyśrodkowy – przywodzi, a mięsień prosty boczny – odwodzi. Mięśnie proste zaopatruje nerw okoruchowy (n. III) z wyjątkiem mięśnia prostego bocznego unerwionego przez nerw odwodzący (n. VI). Czynność mięśni skośnych: górnego i dolnego jest bardziej skomplikowana ze względu na lokalizację ich przyczepów. Mięsień skośny górny przywodzi gałkę oczną oraz obniża przedni biegun gałki ocznej, m. skośny dolny - przywodzi i unosi do góry przedni biegun gałki ocznej. Mięsień skośny dolny unerwiony jest przez nerw okoruchowy a mięsień skośny górny przez nerw bloczkowy (n. IV).

Nerw wzrokowy (n. II)

Nerw wzrokowy jest nerwem czuciowym, którego zadaniem jest przekazywanie informacji wzrokowych z siatkówki do mózgowia. Nerw po wyjściu z gałki ocznej biegnie w oczodole do kanału wzrokowego dochodząc do skrzyżowania wzrokowego. Za skrzyżowaniem jako pasmo wzrokowe biegnie do międzymózgowia (do ciała kolankowatego bocznego), a następnie jako pasmo wzrokowe do kory wzrokowej położonej wokół bruzdy ostrogowej.

Gałka oczna

Gałka oczna zbudowana jest ze ścian nadających jej określony kulisty kształt oraz położonych wewnątrz komór, ciała szklistego oraz soczewki. Ściany gałki ocznej są utworzone przez trzy koncentrycznie ułożone błony: błonę zewnętrzną, włóknistą, zawierającą nieprzezroczystą, o białej barwie twardówkę i przezroczystą rogówkę, błonę naczyniową, składającą się z naczyniówki, ciała rzęskowego i tęczówki oraz błonę wewnętrzną, czyli siatkówkę. We wnętrzu gałki ocznej znajdują się kolejno od przodu komory, przednia i tylna, które wypełnione są cieczą wodnistą, soczewka i ciało szkliste.

Przednia część gałki ocznej utworzona jest przez rogówkę, która jest przeźroczysta co umożliwia przepuszczanie promieni świetlnych z jednoczesnym ich silnym załamaniem. Nie ma naczyń krwionośnych. Jest bogato unerwiona, wrażliwa na dotyk i ból.

Pod twardówką położona jest błona naczyniowa, która składa się z trzech części: tylnej – naczyniówki, środkowej – ciała rzęskowego i przedniej – tęczówki. Naczyniówka jest położona między twardówką a częścią wzrokową siatkówki i zawiera liczne naczynia krwionośne, które unaczyniają zarówno twardówkę, naczyniówkę jak i część siatkówki. Ku przodowi blisko granicy z rogówką błona naczyniowa poszerza się tworząc ciało rzęskowe. Ma ono, na przekroju podłużnym, kształt trójkątny. Jego powierzchnia zewnętrzna jest zrośnięta z twardówką a powierzchnia wewnętrzna przylega w części przedniej do komory tylnej zawierającej ciecz wodnistą, a w części tylnej – do ciała szklistego. Wewnątrz ciała rzęskowego znajduje się mięsień rzęskowy. Jest to mięsień gładki unerwiony przywspółczulnie przez nerw okoruchowy. Mięsień rzęskowy kurcząc się powoduje pogrubienie ciała rzęskowego i jego przesunięcie do przodu, co wpływa na wypukłość soczewki.

Cała powierzchnia wewnętrzna ciała rzęskowego jest czarna, gdyż pokrywa ją część ślepa siatkówki mająca zachowaną warstwę barwnikową a brak warstwy nerwowej. Na brzegu wewnętrznym ciała rzęskowego położony jest wieniec rzęskowy, którego głównym elementem są promieniście ułożone stosunkowo wysokie wyrostki rzęskowe. Od powierzchni wewnętrznej ciała rzęskowego odchodzą włókna obwódkowe (obwódka rzęskowa) łączące ciało rzęskowe z torebką soczewki.

Tęczówka jest czołowo ustawioną błoną z otworem pośrodku – źrenicą. Źrenicę ogranicza brzeg źreniczny tęczówki, a brzeg rzęskowy łączy tęczówkę z ciałem rzęskowym. Tęczówka ma dwie powierzchnie – przednią skierowaną do komory przedniej i tylną – skierowaną do komory tylnej. Powierzchnia tylna, ciemnobrunatna lub niemal czarna, jest utworzona przez część ślepą siatkówki.

Wewnątrz tęczówki występują dwa rodzaje włókien mięśniowych gładkich: włókna o przebiegu okrężnym tworzą mięsień zwieracz źrenicy, a włókna przebiegające promieniście – mięsień rozwieracz źrenicy. Mięsień zwieracz źrenicy jest unerwiony przez układ przywspółczulny, a mięsień rozwieracz źrenicy – przez układ współczulny.

Siatkówka

W siatkówce rozróżnia się część ślepą i część wzrokową. Część ślepa siatkówki pokrywa powierzchnię wewnętrzną tęczówki i ciała rzęskowego. Nie posiada zarówno fotoreceptorów jak i komórek nerwowych, a jedynie warstwę barwnikową. Część wzrokowa siatkówki pokrywająca naczyniówkę ma oprócz warstwy barwnikowej leżącą do wewnątrz znacznie grubszą warstwę nerwową. W warstwie nerwowej znajdują się komórki fotoreceptorowe – czopkowe i pręcikowe.

Dno oka

W tylnym obszarze części wzrokowej siatkówki znajduje się tarcza nerwu wzrokowego i plamka żółta. Tarcza nerwu wzrokowego jest wyraźnie widocznym krążkiem o średnicy około 1,5 mm i jasnej barwie położonym po stronie przyśrodkowej w tylnej ścianie gałki ocznej. W tarczy nerwu wzrokowego gromadzą się włókna nerwowe pochodzące z komórek zwojowych całej siatkówki, które odbierają bodźce z fotoreceptorów. W tarczy nerwu wzrokowego ukazują się przechodzące na powierzchnię siatkówki gałęzie tętnicy środkowej siatkówki. Bocznie od tarczy nerwu wzrokowego położona jest plamka żółta, która jest miejscem najlepszego widzenia.

Gałka oczna zawiera wewnątrz: ciało szkliste, soczewkę, komorę tylną i komorę przednią. Ciało szkliste jest galaretowatą masą, przejrzystą, bezbarwną utrzymującą napięcie gałki ocznej. Komora tylna oka znajduje się między tęczówką od przodu, a ciałem szklistym od tyłu. Od zewnątrz ogranicza ją ciało rzęskowe, a od wewnątrz – soczewka. Przez źrenicę łączy się z komorą przednią. Komora przednia oka leży między rogówką i niewielką częścią twardówki od przodu a tęczówką i soczewką w obrębie źrenicy – od tyłu. W miejscu połączenia rogówki i tęczówki znajduje się kąt tęczówkowo-rogówkowy zwany też kątem przesącza poprzez który ciecz wodnista oka dostaje się do zatoki żylnej twardówki. Ciecz wodnista powstaje w ciele rzęskowym, w jego splotach naczyniowych i przesącza się do komory tylnej. Stąd, przez źrenicę, przepływa do komory przedniej i w kącie tęczówkowo-rogówkowym dostaje się do zatoki żylnej twardówki i dalej do układu żylnego.

Jama nosowa

Jama nosowa jest początkową częścią dróg oddechowych; ściśle związane są z nią: nos zewnętrzny oraz zatoki przynosowe. Jama nosowa jest przestrzenią, którą przegroda nosa dzieli na część prawą i lewą. W każdej z nich rozróżnia się: ścianę boczną, ścianę górną i ścianę dolną oraz ścianę przyśrodkową – przegrodową. Rozpoczyna się ona nozdrzami przednimi a kończy nozdrzami tylnymi przechodzącymi w część nosową gardła. Ściany jamy nosowej są utworzone przez wysłane błoną śluzową kości lub chrząstki. Ścianę górną jamy nosowej tworzą kolejno od przodu: kość nosowa, kolec nosowy kości czołowej, blaszka sitowa kości sitowej i trzon kości klinowej. W blaszce sitowej znajdują się otwory, przez które przechodzą nerwy węchowe (n. I). Ściana dolna jamy nosowej zawiera w części przedniej parzysty wyrostek podniebienny szczęki, a z tyłu również parzystą blaszkę poziomą kości podniebiennej. Przegroda nosa składa się z części kostnej (lemiesz), chrzęstnej i błoniastej. Ściana boczna utworzona jest przez wyrostek czołowy i trzon kości szczękowej, kość łzową, błędnik sitowy, małżowinę nosową dolną, blaszkę pionową kości podniebiennej i blaszkę przyśrodkową wyrostka skrzydłowatego kości klinowej. Ze ściany bocznej do wnętrza jamy nosowej uwypuklają się trzy małżowiny nosowe: górna, środkowa i dolna. Małżowiny, górna i środkowa, są częściami kości sitowej, a małżowina nosowa dolna – jest kością samodzielną.

Trzy małżowiny nosowe przykrywają od góry jednoimienne przewody nosowe: górny, środkowy i dolny. Przestrzeń między małżowinami a przegrodą nosa określa się jako przewód nosowy wspólny. Ku tyłowi wszystkie powyższe przewody łączą się ze sobą przechodząc w przewód nosowo-gardłowy, który przez nozdrza tylne przechodzi w gardło. W ścianie bocznej znajdują się liczne otwory: pod małżowiną nosową dolną – ujście przewodu nosowo-łzowego, pod małżowiną nosową środkową – ujścia zatok: czołowej, szczękowej i komórek sitowych przednich, pod małżowiną nosową górną – ujścia komórek sitowych tylnych.

Zatoki przynosowe

Zatoki przynosowe są to wyścielone od wewnątrz błoną śluzową kości pneumatyczne otaczające jamę nosową. Należą do nich zatoki: czołowa (w kości czołowej - uchodzi do przewodu nosowego środkowego), szczękowa (w kości szczękowej - uchodzi do przewodu nosowego środkowego) i klinowa (w trzonie kości klinowej - uchodzi do zachyłka klinowo-sitowego) oraz komórki sitowe (w kości sitowej przy czym przednie komórki sitowe uchodzą

do przewodu nosowego środkowego, tylne - do przewodu nosowego górnego). Ich ujścia znajdują w ścianach jamy nosowej.

Jama ustna

Jama ustna rozpoczyna się szparą ust a kończy się cieśnią gardzieli, która przechodzi w jamę gardła. Ściany jamy ustnej tworzą: u góry podniebienie, u dołu język, od przodu wargi ust a po bokach policzki. Wyrostki zębodołowe żuchwy i szczęki, wraz z dziąsłami i zębami, oddzielają, leżącą wewnątrz jamę ustną właściwą od, znajdującego się na zewnątrz, przedsionka jamy ustnej. Przedsionek jest szczelinowatą przestrzenią podkowiastego kształtu, którą od zewnątrz ograniczają policzki i wargi i do którego uchodzi przewód ślinianki przyusznej. Kontynuacją podniebienia twardego jest podniebienie miękkie, które zwisa z tylnego brzegu podniebienia twardego ku dołowi. Unosząc się, przylega do tylnej ściany gardła, oddzielając jego część ustną od nosowej. W płaszczyźnie pośrodkowej ma stożkowate przedłużenie – języczek. Bocznie od języczka rozpoczynają się dwa fałdy: przedni - kierujący się do języka – łuk podniebienno-językowy i tylny – dochodzący do gardła – łuk podniebienno-gardłowy. Między nimi widoczne jest zagłębienie, w którym znajduje się migdałek podniebienny. Wewnątrz podniebienia miękkiego znajdują się mięśnie: mięsień dźwigacz podniebienia miękkiego i mięsień napinacz podniebienia miękkiego kierują się ku górze do kości czaszki i trąbki słuchowej, mięsień podniebienno-językowy i mięsień podniebienno-gardłowy są skierowane ku dołowi - do języka i gardła, podczas gdy mięsień języczka – nie wykracza poza podniebienie. Zadaniem mięśni podniebienia miękkiego jest unoszenie i napinanie podniebienia miękkiego co wpływa na otwieranie lub zamykanie dróg oddechowych w trakcie połykania ale również wpływają na szerokość światła trąbki słuchowej.

Przejście jamy ustnej w gardło określa się jako cieśń gardzieli. Jest to otwór ograniczony: od góry - przez podniebienie miękkie z języczkiem, bocznie - przez łuki, podniebienno-językowy i podniebienno-gardłowy, między którymi leży migdałek podniebienny, od dołu - przez nasadę języka ze znajdującym się w niej migdałkiem językowym. Skupienie tkanki chłonnej wokół cieśni gardzieli nosi nazwę pierścienia chłonnego gardła i stanowi naturalną ochronę przed wnikającymi z zewnątrz drobnoustrojami.

Język składa się z krótszej części tylnej – nasady języka i dwukrotnie dłuższej – trzonu języka przechodzącego w koniec języka. Na powierzchni górnej języka nasadę od trzonu

oddziela słabo zaznaczona bruzda graniczna o kształcie litery V. Na powierzchni górnej trzonu i obu brzegach języka znajdują się brodawki językowe: okolone, liściaste, grzybowate i nitkowate. Są to uwypuklenia błony śluzowej; zawierają one, z wyjątkiem brodawek nitkowatych, kubki smakowe.

Do mięśni języka należą: mięśnie zewnętrzne (mięsień rylcowo-językowy, mięsień gnykowo-językowy, mięsień bródkowo-językowy), które mają przyczepy początkowe na kościach czaszki i mięśnie wewnętrzne, których oba przyczepy znajdują się wewnątrz języka. Zadaniem mięśni zewnętrznych języka jest wysuwanie języka z jamy ustnej (m. bródkowo-językowy) lub jego cofanie - pozostałe mięśnie zewnętrzne. Pęczki włókien mięśni wewnętrznych języka biegną w trzech zasadniczych kierunkach tworząc: mięsień pionowy języka, mięsień poprzeczny języka oraz mięśnie podłużne języka, górny i dolny. Odpowiednio do tego skracają one język w kierunku pionowym, poprzecznym lub podłużnym. Język zaopatrują gałęzie tętnicy językowej. Mięśnie języka, zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne, zaopatruje nerw podjęzykowy. Nerwy czuciowe niespecyficzne dla trzonu i końca języka pochodzą z nerwu językowego; nasadę języka czuciowo zaopatruje nerw językowo-gardłowy i nerw błędny. Kubki smakowe brodawek grzybowatych są unerwione przez strunę bębenkową (od nerwu twarzowego) za pośrednictwem nerwu językowego, kubki smakowe brodawek okolonych i liściastych są zaopatrywane przez nerw językowo-gardłowy, kubki smakowe z obszarów leżących bardziej z tyłu i poza językiem zaopatruje również nerw błędny.

Zęby stałe

Uzębienie stałe składa się z 32 zębów. W każdej połowie, zarówno w szczęce jak i w żuchwie mieszczą się dwa siekacze, jeden kieł, dwa zęby przedtrzonowe i trzy zęby trzonowe.

Wzór zębów stałych. Skład uzębienia stałego wyrażamy wzorem, w którym różne rodzaje zębów oznaczamy dużą pierwszą literą ich nazwy łacińskiej. Wzór uzębienia stałego:

M	P	C	I	I	C	P	M
3	2	1	2	2	1	2	3
3	2	1	2	2	1	2	3

Zęby mleczne

Uzębienie mleczne składa się z 20 zębów; w uzębieniu tym brakuje zębów przedtrzonowych, a miejsce ich zajmują zęby trzonowe mleczne.

Ślinianki znajdujące, których przewody wyprowadzające uchodzą do jamy ustnej to: ślinianka podjęzykowa, ślinianka podżuchwowa i ślinianka przyuszna. Gruczoły ślinowe są zaopatrywane przez włókna przywspółczulne i współczulne. Pobudzenie włókien przywspółczulnych wywołuje obfite wydzielanie wodnistej śliny i zwiększenie przepływu krwi przez ślinianki.

Ślinianka podżuchwowa położona jest w trójkącie podżuchwowym między trzonem żuchwy a brzuścem przednim i tylnym mięśnia dwubrzuścowego. Jest wyczuwalna od zewnątrz. Przewód ślinianki podżuchwowej zawija się dokoła tylnego brzegu mięśnia żuchwowo-gnykowego i kieruje się ku przodowi dostając się do okolicy podjęzykowej. Uchodzi na mięsku podjęzykowym.

Ślinianka podjęzykowa znajduje się w okolicy podjęzykowej na dnie jamy ustnej gdzie jest przykryta przez błonę śluzową tworzącą na dnie jamy ustnej podłużny fałd podjęzykowy.

Przewód większy ślinianki podjęzykowej, biegnie wspólnie z przewodem ślinianki podżuchwowej uchodząc na mięsku podjęzykowym. Natomiast liczne przewody mniejsze ślinianki podjęzykowej uchodzą na grzbiecie fałdu podjęzykowego.

Ślinianka przyuszna leży na bocznej powierzchni twarzy przed małżowiną uszną. Składa się z części powierzchownej i części głębokiej. Część powierzchowna gruczołu, spłaszczona, leży na mięśniu żwaczu. Część głęboka gruczołu, wypełnia dół zażuchwowy.

Przez miąższ ślinianki przyusznej przechodzi nerw twarzowy, żyła zażuchwowa oraz tętnica szyjna zewnętrzna. Przewód ślinianki przyusznej wydostaje się ze ślinianki na jej przednim brzegu i biegnie po mięśniu żwaczu poniżej łuku jarzmowego. Zagina się w stronę przyśrodkową, przebija mięsień policzkowy i błonę śluzową przedsionka jamy ustnej uchodząc do niego na brodawce przyuszniczej na wysokości drugiego zęba trzonowego górnego.

Ucho

Ucho składa się z ucha zewnętrznego, ucha środkowego i ucha wewnętrznego. Do ucha zewnętrznego należy małżowina uszna i przewód słuchowy zewnętrzny. Ich zadaniem jest odbieranie fal dźwiękowych i ich przenoszenie na błonę bębenkową. Przewód słuchowy zewnętrzny składa się z części bocznej – chrzęstnego przewodu słuchowego zewnętrznego i

części przyśrodkowej – kostnego przewodu słuchowego zewnętrznego. Przewód słuchowy zewnętrzny dochodzi do błony bębenkowej, która oddziela go od jamy bębenkowej.

Błona bębenkowa ma kształt owalny, przy czym jej długa oś biegnie od góry i przodu, ku dołowi i do tyłu. Jest przyczepiona do części bębenkowej i części łuskowej kości skroniowej. Tworzy ze ścianą tylno-górną przewodu słuchowego zewnętrznego kąt silnie rozwarty i wygląda jakby była jej przedłużeniem. Błona bębenkowa składa się z mniejszej części górnej – części wiotkiej i większej dolnej – części napiętej. Do części napiętej od strony jamy bębenkowej przyczepia się młoteczek. Jego rękojeść uwidacznia się na bocznej powierzchni błony bębenkowej jako pionowo biegnący prążek młoteczkowy.

Do ucha środkowego należą: jama bębenkowa, jama sutkowa wraz z komórkami sutkowymi oraz trąbka słuchowa. Jama bębenkowa jest wąską przestrzenią pokrytą błoną śluzową zlokalizowaną w kości skroniowej. Wewnątrz niej znajdują się kosteczki słuchowe, więzadła i mięśnie. Jama bębenkowa ma dwie szerokie ściany: przyśrodkową - błędnikową i boczną - błoniastą, oraz cztery ściany wąskie: górną - pokrywkową, przednią - szyjno-tętniczą, dolną - szyjno-żylną, i tylną - sutkową. Ścianę błędnikową, przyśrodkową, tworzy błędnik kostny. Widoczny jest na niej wyraźny wzgórek, wywołany zakrętem podstawnym ślimaka. Znajduje się na nim okienko ślimaka, czyli okienko okrągłe, przykryte błoną bębenkową wtórną. Ku tyłowi i górze widoczne jest prowadzące do przedsionka okienko przedsionka, czyli okienko owalne. Wypełnia je podstawa strzemiączka uzupełniona przez więzadło pierścieniowate strzemiączka. Powyżej wzgórka i otworów przebiega poziomo wyniosłość kanału nerwu twarzowego. Ściana pokrywkowa, górna, jest utworzona przez cienką blaszkę kostną – pokrywkę jamy bębenkowej. Oddziela ona jamę bębenkową od opony twardej przykrywającej powierzchnię przednią piramidy kości skroniowej w środkowym dole czaszki. Ściana szyjno-tętnicza, przednia, jest utworzona w części dolnej przez blaszkę kostną oddzielającą jamę bębenkową od tętnicy szyjnej wewnętrznej. W części górnej znajdują się ujścia dwóch półkanałów; w dolnym znajduje się trąbka słuchowa, w górnym – mięsień napinacz błony bębenkowej. Obydwa półkanały tworzą razem kanał mięśniowo-trąbkowy. Ściana szyjno-żylna, dolna, zwana też dnem jamy bębenkowej, oddziela jamę bębenkową od dołu szyjnego, zawierającego opuszkę górną żyły szyjnej wewnętrznej. Ściana sutkowa, tylna, jest niewyraźnie odgraniczona od ściany przyśrodkowej i dolnej. Znajduje się w niej otwór – wejście do jamy sutkowej.

W jamie bębenkowej znajdują się kosteczki słuchowe, młoteczek, kowadełko i strzemiączko połączone stawami, przenoszą drgania błony bębenkowej na drgania płynu w uchu wewnętrznym. W jamie bębenkowej znajdują się dwa mięśnie prążkowane przyczepiające się do kosteczek słuchowych – mięsień strzemiączkowy (unerwiony przez n. VII) i mięsień napinacz błony bębenkowej (od n. V). Mięsień strzemiączkowy cofa do jamy bębenkowej podstawę strzemiączka zmniejszając intensywność jego drgań podczas gdy mięsień napinacz błony bębenkowej pociąga rękojeść młoteczka napinając błonę bębenkową.

Trąbka słuchowa, czyli trąbka Eustachiusza, łączy jamę bębenkową – ujście bębenkowe trąbki słuchowej, z częścią nosową gardła – ujście gardłowe.

Ucho wewnętrzne – narząd przedsionkowo-ślimakowy

Ucho wewnętrzne, czyli błędnik jest zarówno narządem słuchu jak i równowagi. Składa się z błędnika kostnego i leżącego wewnątrz niego błędnika błoniastego. Błędnik kostny od błędnika błoniastego oddziela przestrzeń wypełniona przychłonką, a wewnątrz błędnika błoniastego znajduje się śródchłonka.

W błędniku kostnym rozróżnia się: część środkową - przedsionek, z którym łączy się część tylna - kanały półkoliste i część przednia - ślimak. Z błędnikiem kostnym związany jest przewód słuchowy wewnętrzny, przez który dochodzą do niego nerwy i naczynia.

Błędnik błoniasty składa się z łagiewki i woreczka, które leżą wewnątrz przedsionka, oraz z przewodów półkolistych i przewodu ślimakowego. Łagiewka, woreczek i przewody półkoliste są określane jako błędnik przedsionkowy, a przewód ślimakowy – jako błędnik ślimakowy. W ścianie łagiewki i woreczka znajdują się, skierowane do wewnątrz, zgrubienia - plamki. Plamka łagiewki jest ustawiona poziomo, a plamka woreczka – w płaszczyźnie pionowej. W plamkach znajdują się komórki włoskowate. Na ich powierzchni występują pojedyncze rzęski i wiele krótszych mikrokosmków, których wierzchołki zatopione są w galaretowatej błonie kamyczkowej. Błona kamyczkowa jest obciążona kamyczkami błędnikowymi. Zależnie od położenia głowy, błona kamyczkowa wraz z kamyczkami błędnikowymi, pod wpływem siły ciężkości, lub innego przyspieszenia liniowego, odkształca w różnym stopniu rzęski i mikrokosmki różnych części plamek. Plamki są więc związane z równowagą statyczną i z równowagą kinetyczną w zakresie przyspieszenia liniowego.

Przewody półkoliste, przedni, boczny i tylny, leżą w jednoimiennych kanałach półkolistych i składają się z podobnych jak one części. Ich odnogi uchodzą do łagiewki.

Rozróżnia się trzy odnogi błoniaste bańkowe, do których należą bańki błoniaste oraz odnogę błoniastą pojedynczą i odnogę błoniastą wspólną.

Do światła każdej z baniek błoniastych wpukla się poprzeczny grzebień bańkowy zawierający komórki włoskowate, ponad którym znajduje się galaretowaty wysoki osklepek bańkowy. Ruch obrotowy głowy w pierwszej fazie powoduje przesunięcie grzebieni, wraz z kośćmi czaszki, w stosunku do śródchłonki. W drugiej fazie, po ustaniu ruchu obrotowego głowy, śródchłonka przesuwa się z opóźnieniem w kierunku ruchu, cofając osklepek do pierwotnego położenia. Oba te przesunięcia są rejestrowane przez komórki włoskowate grzebieni. Grzebienie związane są więc z równowagą kinetyczną w zakresie przyspieszenia kątowego.

Przewód ślimakowy rozciąga się na całej długości kanału spiralnego ślimaka. Zaczyna się kątnicą przedsionkową w zakręcie podstawnym ślimaka w miejscu gdzie łączy się on z przedsionkiem, a kończy ślepo – w wierzchołku ślimaka jako kątnica osklepkowa. Zawierający śródchłonkę przewód ślimakowy zajmuje wnętrze kanału spiralnego ślimaka wraz z dwoma przewodami przychłonki określanymi jako schody przedsionka i schody bębenka. Na błonie podstawnej przewodu ślimakowego znajduje się narząd odbiorczy słuchu – narząd spiralny. Zawiera komórki włoskowate wewnętrzne i znacznie liczniejsze komórki włoskowate zewnętrzne. Komórki włoskowate odbierają bodźce słuchowe. Część narządu spiralnego pokrywa błona pokrywowa, która styka się z mikrokosmkami komórek włoskowatych zewnętrznych, tworzącymi błonę siatkowatą. Drgania podstawy strzemiączka w okienku przedsionka powodują ruch przychłonki w obrębie przedsionka i schodów przedsionka. Przenosi się to na przychłonkę schodów bębenka, której ruch uwypukla błonę bębenkową wtórną w okienku ślimaka.

Drgania przychłonki przenoszą się na obie ściany przewodu ślimakowego i śródchłonkę. Szczególne znaczenie mają drgania błony podstawnej i narządu ślimakowego. Zależnie od częstotliwości drgań w określonych miejscach narządu ślimakowego dochodzi do odkształcenia mikrokosmków komórek włoskowatych. Powoduje to powstawanie potencjału czynnościowych we włóknach nerwu ślimakowego. Ponieważ błona podstawna jest węższa u podstawy ślimaka, niż w jego wierzchołku, komórki włoskowate znajdujące się bliżej części podstawnej są bardziej wrażliwe na dźwięki o wyższej częstotliwości, natomiast komórki włoskowate położone w pobliżu wierzchołka reagują bardziej na dźwięki o częstotliwości niższej.

Nerw przedsionkowo-ślimakowy (n. VIII) unerwia czuciowo ucho wewnętrzne. Składa się z nerwu przedsionkowego i nerwu ślimakowego. Nerw przedsionkowy związany jest ze zmysłem równowagi, a nerw ślimakowy – ze zmysłem słuchu.

Wykład 10 - Rozwój i podział układu nerwowego. Budowa piętrowa OUN

Mózgowie jest częścią ośrodkowego układu nerwowego wypełniającą jamę czaszki. Ma ono charakterystyczną budowę piętrową co należy wiązać z etapami rozwoju embrionalnego. Rozwój mózgowia rozpoczyna się w trzecim tygodniu życia płodowego od pofałdowania przedniego odcinka pierwotnej cewy nerwowej na trzy zasadnicze części (pierwotne pęcherzyki mózgowe): przodomózgowie, śródmózgowie i tyłomózgowie. Kolejne podziały około 6 tygodnia życia płodowego doprowadzają do powstania pięciu wtórnych pęcherzyków mózgowia. Z przodomózgowia powstaje kresomózgowie oraz międzymózgowie. Tyłomózgowie przekształca się w tyłomózgowie wtórne i rdzeniomózgowie. W obrębie kresomózgowia wyróżniamy półkule mózgu i niewielkie kresomózgowie nieparzyste. Międzymózgowie składa się z podwzgórza, wzgórza, niskowzgórza oraz nadwzgórza. Śródmózgowie obejmuje położone z przodu konary mózgu oraz znajdującej się grzbietowo pokrywy śródmózgowia. Z tyłomózgowia wtórnego od przodu widoczny jest most, a po stronie tylnej móżdżek. Rdzeniomózgowie przekształca się w rdzeń kręgowy. Należy zaznaczyć, iż stopień zależności zależy od piętra ośrodkowego układu nerwowego, stopień kontroli wzrasta od najniższego piętra (rdzenia przedłużonego) aż po korę mózgu.

Półkule mózgu są największą, najbardziej rozwiniętą w rozwoju filogenetycznym, częścią mózgowia. Obie półkule mózgu oddziela głęboka szczelina podłużna mózgu. Półkule mózgu połączone są ze sobą przez spoidła mózgu: spoidło wielkie (ciało modzelowate), spoidło przednie oraz spoidło hipokampa. Pozwala to skorelowanie informacji dochodzących do obu półkul mózgu.

W obrębie półkuli wyróżnić można trzy powierzchnie: górno-boczną, podstawną oraz przyśrodkową. Półkula mózgu jest podzielona na płaty, obejmujące charakterystyczne układy zakrętów i bruzd. Rozróżnia się: płat czołowy, płat ciemieniowy, płat potyliczny, płat skroniowy, wyspę oraz płat limbiczny. Powierzchnię półkuli mózgu pokrywa mózgu. Ma ona charakterystyczną warstwową budowę, różną w poszczególnych okolicach kory. Na tej

podstawie rozróżnia się szereg pól cytoarchitektonicznych. Powszechnie przyjęty jest podział wprowadzony przez Brodmanna, który wyodrębnił ponad 50 pól. Powierzchnię tę tworzą wypukłe zakręty mózgu oddzielone od siebie bruzdami. Płaty oddzielone są bruzdami, z których najbardziej stały przebieg ma bruzda boczna oddzielająca od siebie płat czołowy i ciemieniowy od skroniowego oraz bruzda środkowa oddzielająca płat czołowy od ciemieniowego.

Płat czołowy. W płacie czołowym na powierzchni górno-bocznej rozróżnić można zakręt przedśrodkowy, leżący do przodu od bruzdy środkowej. Od przodu ogranicza go bruzda przedśrodkowa. Do przodu od bruzdy przedśrodkowej znajdują się trzy zakręty czołowe: górny, środkowy i dolny oddzielone bruzdami czołowymi górną i dolną. W obrębie zakrętu czołowego dolnego wyróżniamy trzy części: część oczodołowa, część trójkątna i część wieczkowa.

Płat ciemieniowy. Położony jest ku tyłowi od bruzdy środkowej i równolegle do niej rozciąga się należący do płata ciemieniowego zakręt zaśrodkowy. Ogranicza go od tyłu bruzda zaśrodkowa. Ku tyłowi od bruzdy zaśrodkowej położone są płaciki ciemieniowe górny i dolny oddzielone bruzdą śródciemieniową. W obrębie płacika ciemieniowego dolnego wyróżnia się zakręt nadbrzeżny (leży nad końcem bruzdy bocznej) oraz zakręt kątowy (położony nad końcem bruzdy skroniowej górnej).

Płat skroniowy. Na powierzchni wypukłej widoczne są trzy zakręty skroniowe; górny, środkowy i dolny oddzielone bruzdami skroniowymi górną i dolną. Na powierzchni górnej zakrętu skroniowego górnego, wewnątrz bruzdy bocznej położone są poprzecznie zlokalizowane bruzdy zakrętów skroniowych poprzecznych Heschla.

Płat potyliczny na powierzchni wypukłej jest stosunkowo mały.

Wyspa. W głębi bruzdy bocznej położony jest obszar kory określany jako wyspa, a zbudowany z 2-3 zakrętów krótkich i zakrętu długiego, które oddziela bruzda środkowa wyspy. Wokół wyspy przebiega bruzda okalająca wyspy oddzielająca ten płat od pozostałych: skroniowego, ciemieniowego i czołowego.

Na powierzchni przyśrodkowej półkuli w części środkowej widoczne jest ciało modzelowate określane również jako spoidło wielkie. Łączy ono ze sobą obszary korowe należące do przeciwległych półkul. W obrębie ciała modzelowatego wyróżniamy położone najbardziej z przodu kolano ciała modzelowatego, które ku dołowi zagina się tworząc dziób ciała modzelowatego. Dziób łączy się z blaszką krańcową, stanowiącą fragment przedniej

ściany komory trzeciej. Ku tyłowi kolano przechodzi w pień ciała modzelowatego, zakończony płatem ciała modzelowatego.

Poniżej dziobu ciała modzelowatego położona jest przegroda przezroczysta składająca się z dwóch blaszek pomiędzy którymi występuję wąska jama przegrody przezroczystej. Przegroda łączy ze sobą ciało modzelowate i sklepienie. Przegroda przezroczysta oddziela od siebie rogi przednie komór bocznych, prawej i lewej.

Płat limbiczny. Powyżej ciała modzelowatego położona jest bruzda ciała modzelowatego, która oddziela ciało modzelowate od zakrętu obręczy. Zakręt obręczy stanowi główny element płata limbicznego, który od przodu przechodzi w pole podspoidłowe oraz wąski zakręt przykrańcowy. Ku tyłowi zakręt obręczy, poniżej płata ciała modzelowatego, przechodzi w krótki odcinek cieśni zakrętu obręczy a następnie w zakręt przyhipokampowy. Przedni odcinek zakrętu przyhipokampowego zagina się ku górze i ku tyłowia w hak.

Od strony przyśrodkowej bruzda hipokampa oddziela zakręt przyhipokampowy od hipokampa. Z bruzdy hipokampa wyłania się w postaci charakterystycznych drobnych ząbków widoczny jedynie częściowo zakręt zębaty aby ku tyłowi i górze przejść w zakręt tasiemeczkowaty.

Na zewnątrz zakrętu obręczy biegnie bruzda obręczy, która oddziela zakręt obręczy od kory płata czołowego, ciemieniowego oraz potylicznego. Zakręt przyhipokampowy od zakrętów płata skroniowego oddziela bruzda poboczna.

Płat limbiczny jest korową częścią układu limbicznego, do którego w obrębie kresomózgowia zaliczamy również: ciało migdałowate, część brzuszną gałki bladej, część brzuszną prążkowia (jądro półleżące), oraz przegrodę.

Na powierzchni podstawnej płata czołowego rozróżnić można, ciągnący się wzdłuż osi strzałkowej, w pobliżu szczeliny podłużnej mózgu, zakręt prosty oraz oddzielone od zakrętu prostego bruzdą węchową zakręty oczodołowe.

Na powierzchni przyśrodkowej płata ciemieniowego znajduje się przedklinek. Pomiędzy zakrętem czołowym górnym a przedklinkiem znajduje się płacik okołośrodkowy otaczający górny koniec bruzdy środkowej. Na powierzchni przyśrodkowej w płacie potylicznym znajduje się klinek, ograniczony bruzdą ciemieniowo-potyliczną od góry i bruzdą ostrogową od dołu. Poniżej bruzdy ostrogowej leży zakręt językowaty.

Na powierzchni dolnej płata skroniowego bruzda poboczna oddziela przyśrodkowo leżące, zakręt przyhipokampowy i zakręt językowaty, od zakrętu wrzecionowatego. Na zewnątrz zakrętu wrzecionowatego biegnie bruzda potyliczno-skroniowa, która oddziela ten zakręt od zakrętu skroniowego dolnego.

Na powierzchni podstawnej płata czołowego widoczne są struktury należące do układu węchowego. W przedniej części zakrętu prostego położona jest opuszka węchowa, która ku tyłowi zwęża się przechodząc w pasmo węchowe, a następnie w trójkąt węchowy. Od niego odchodzą dwa prążki węchowe: boczny i przyśrodkowy. Prążek węchowy boczny kieruje się w stronę haka, kończąc się na jego niewielkich obszarach określanych jako zakręt półksiężycowaty i zakręt okalający. Prążek węchowy przyśrodkowy zmierza w stronę szczeliny podłużnej mózgu do zakrętu przekątnego. Ku tyłowi od trójkąta węchowego znajduje się istota dziurkowana przednia, przez którą przechodzą liczne drobne tętnice środkowe, które zaopatrują wnętrze półkuli mózgu.

Istotę szarą półkul mózgu tworzą: kora mózgu, przedmurze, ciało prążkowane które jest główną częścią jąder podstawnych, oraz największy ośrodek układu limbicznego – ciało migdałowate.

Do ciała prążkowanego zalicza się jądro soczewkowate i jądro ogoniaste. W jądrze soczewkowatym rozróżnia się część boczną – skorupę i część przyśrodkową – gałkę bladą. Skorupa wraz z jądrem ogoniastym mają taką samą budowę i określa się je wspólną nazwą prążkowia.

Istota szara półkuli mózgu otoczona jest przez włókna komórek nerwowych tworzących istotę białą. W istocie białej półkul mózgu rozróżnia się trzy typy włókien dochodzących do kory mózgu i z niej wychodzących: włókna spoidłowe (łączące obie półkule mózgu), włókna rzutowe (tworzące drogi stępujące) oraz włókna kojarzeniowe (łączące różne okolice kory mózgu w tej samej półkuli).

Przyśrodkowo od wyspy, w głębi półkuli mózgu, widoczne jest przedmurze. Jest to stosunkowo cienka blaszka istoty szarej którą od wyspy oddzielają włókna torebki ostatniej, a od skorupy - włókna torebki zewnętrznej. Przyśrodkowo od przedmurza znajduje się jądro soczewkowate. Boczną część jądra soczewkowatego tworzy skorupa, a część przyśrodkową - gałka blada posiadająca dwie podczęści - boczną i przyśrodkową.

Przyśrodkowo od jądra soczewkowatego znajduje się torebka wewnętrzna posiadająca trzy części: odnogę przednią, kolano oraz odnogę tylną. Zawiera ona przede wszystkim

włókna projekcyjne łączące obukierunkowo korę mózgu ze wzgórzem i włókna piramidowe: korowo-jądrowe i korowo-rdzeniowe. Odnoga przednia oddziela jądro soczewkowate od głowy jądra ogoniastego podczas gdy odnoga tylna oddziela jądro soczewkowate od wzgórza.

Jądro ogoniaste na całej swej długości znajduje się w ścianie komory bocznej. W części przednie posiada rozszerzenie określane jako głowa jądra ogoniastego, które sąsiaduje z rogiem przednim komory bocznej. Trzon, położony jest wzdłuż części środkowej komory bocznej a znajdujący się z tyłu ogon biegnie do rogu dolnego.

Ciało migdałowate położone jest w płacie skroniowym w ścianie rogu dolnego komory bocznej. Na przekroju ma kształt okrągły bądź owalny. Po stronie przyśrodkowej widoczna jest jego część korowo-przyśrodkowa, filogenetycznie starsza, przechodząca w sąsiednie obszary kory mózgu. Bardziej przyśrodkowo widoczny jest zespół jąder określanych jako podstawno-boczne, filogenetycznie młodsze.

Bardziej ku tyłowi i bocznie od ciała migdałowatego, w ścianie dolnej rogu dolnego komory bocznej widoczna jest głębiej położona część kory mózgu tworząca hipokamp. Uwypukla się ona do rogu dolnego jako stopa hipokampa. Na przekroju czołowym stopie hipokampa odpowiada położona z przodu hipokampa jego głowa, ku tyłowi przechodzi w trzon hipokampa aby w okolicy cieśni zakrętu obręczy przejść w ogon hipokampa. Ten ostatni owija się wokół ciała modzelowatego tworząc jego nawleczkę szarą.

Międzymózgowie otoczone jest kresomózgowiem. Rozróżnia się w nim położone grzbietowo wzgórze i nadwzgórze, oraz leżące po stronie brzusznej – podwzgórze i niskowzgórze. Powierzchnia dolna międzymózgowia widoczna jest na powierzchni podstawnej mózgowia w postaci charakterystycznych tworów anatomicznych ułożonych od przodu ku tyłowi: skrzyżowanie wzrokowe, guz popielaty z lejkiem, ciała suteczkowate.

Skrzyżowanie wzrokowe stanowi część drogi wzrokowej. Dochodzą do niego od przodu nerwy wzrokowe. Od skrzyżowania wzrokowego ku tyłowi ciągnie się obustronnie pasmo wzrokowe, kieruje się ono do ciała kolankowatego bocznego owijając się dokoła guza popielatego i konaru mózgu. Guz popielaty uwypukla się w środkowej części podwzgórza. Z jego części dolnej wyrasta wąski lejek łączący się z położoną w dole przysadki - przysadką mózgową. Ciała suteczkowate mają kształt regularnych, okrągłych wyniosłości, położonych symetrycznie w pobliżu płaszczyzny pośrodkowej. Odpowiednio do struktur widocznych na powierzchni podstawnej można w podwzgórzu część przedwzrokową wraz z częścią wzrokową, część guzową i część suteczkową. W kierunku podłużnym w podwzgórzu

rozróżnia się trzy strefy: przykomorową, przyśrodkową i boczną. W strefie bocznej przebiegają liczne pęczki włókien nerwowych łączące pień mózgowia z półkulami mózgu, a na granicy strefy bocznej i przyśrodkowej biegnie dochodzący do ciała suteczkowatego słup sklepienia. Z ciała suteczkowatego biegnie ku górze, do części przedniej wzgórza, pęczek suteczkowo-wgórzowy.

Powyżej podwzgórza położone jest wzgórze. Oba wzgórza od siebie oddziela wąska przestrzeń komory trzeciej, w świetle której przebiega stosunkowo wąskie pasmo włókien tkanki łącznej określane jako zrost międzywzgórzowy.

Wzgórze zbudowane jest z szeregu jąder posiadających obustronne połączenia z korą mózgu. Wyróżnia się następujące grupy jąder. Jądra grupy przedniej - połączone z zakrętem obręczy, jądra grupy brzuszno-bocznej - połączone z korą płata ciemieniowego, grupa jąder przyśrodkowych - połączona z korą płata czołowego, poduszka która łączy się z korą asocjacyjną styku płatów: ciemieniowego, skroniowego i potylicznego. Jądra wzgórza oddzielone są od siebie przez blaszkę rdzenną wewnętrzną. Na zewnętrznej powierzchni wzgórza w blaszce rdzennej zewnętrznej położone są neurony tworzące charakterystyczne jądro siatkowate wzgórza, które nie posiada połączeń z korą mózgu a jego czynność polega na filtrowaniu informacji docierających do wzgórza. Bocznie od poduszki i nieco poniżej zaznaczają się charakterystyczne wypukłości utworzone przez ciało kolankowate przyśrodkowe i ciało kolankowate boczne. Ramiona wzgórków łączą je ze wzgórkami dolnymi i górnymi blaszki czworaczej śródmózgowia. W linii pośrodkowej mózgowia i do tyłu od wzgórza położone są struktury nadwzgórza: szyszynka i uzdeczka.

Szyszynka jest gruczołem wydzielania dokrewnego leżącym w płaszczyźnie pośrodkowej w tylnej ścianie komory trzeciej i odgrywa istotne znaczenie w zapobieganiu przedwczesnej dojrzałości płciowej. Szyszynka produkuje również melatoninę; wspólnie z podwzgórzem reguluje cykl dobowy. Zanika około 18 roku życia przekształcając się w zwapniałą strukturę dobrze widoczną w obrazie radiologicznym.

Uzdeczkę tworzy leżący bocznie trójkąt uzdeczki, przechodzący ku przodowi w prążek rdzenny wzgórza. Pomiędzy trójkątami przebiega spoidło uzdeczek, poniżej którego, w tylnej ścianie komory trzeciej, widoczne jest spoidło tylne.

Móżdżek jest największą strukturą położoną całkowicie w przestrzeni podnamiotowej, w tylnym dole czaszki. Znajduje się on grzbietowo w stosunku do struktur pnia mózgowia. W móżdżku rozróżniamy części boczne - półkule móżdżku i mniejszą część pośrodkową - robak

móżdżku. Na powierzchni górnej półkul móżdżku najgłębszą szczeliną jest szczelina pierwsza. Ku przodowi od niej znajduje się płat przedni móżdżku, a ku tyłowi – filogenetycznie najmłodszy – płat tylny móżdżku. Płat tylny obejmuje również większą część powierzchni dolnej móżdżku. Od płata kłaczkowo-grudkowego, oddziela go szczelina tylno-boczna. Płat kłaczkowo-grudkowy jest najmniejszym i filogenetycznie najstarszym spośród trzech płatów móżdżku. Powierzchnię móżdżku zarówno zewnętrzną jak i w obrębie szczelin pokrywa cienka warstwa istoty szarej – kora móżdżku. Pod istotą szarą, podobnie jak i w półkuli mózgu, położona jest istota biała, która tworzy ciało rdzenne móżdżku i wnika w postaci blaszek do poszczególnych zakrętów. W obrębie istoty białej położone są niewielkie skupienia istoty szarej, określane jako jądra: jądro zębate, z którego wnęki wychodzą włókna do konaru górnego móżdżku i bardziej przyśrodkowo położone jądro wierzchu. Pomiędzy jądrem zębatym a jądrem wierzchu znajdują się jądra wsunięte, bardziej z przodu położone jądro czopowate i do tyłu położone jądro kulkowate.

Móżdżek z pniem mózgowia łączą trzy pary konarów móżdżku: górne, środkowe i dolne. Konary górne móżdżku łączą móżdżek ze śródmózgowiem. Między nimi rozpięta jest zasłona rdzeniowa górna. Konary środkowe móżdżku łączą móżdżek z mostem. Konary dolne móżdżku łączą móżdżek z rdzeniem przedłużonym.

Do pnia mózgowia zalicza się śródmózgowie, składające się z konarów mózgu i leżącej z tyłu pokrywy śródmózgowia oraz most i rdzeń przedłużony. Powierzchnię podstawną śródmózgowia tworzą bardzo dobrze widoczne konary mózgu, które biegną zbieżnie od góry ku dołowi. Między nimi widoczny jest głęboki dół międzykonarowy. Poniżej konarów mózgu widoczna jest powierzchnia podstawna mostu, która w linii pośrodkowej posiada wyraźnie zaznaczoną bruzdę podstawną. Most do boku przechodzi w konary środkowe móżdżku.

Ku dołowi most przechodzi w rdzeń przedłużony. Granicę miedzy tymi dwiema strukturami wyznacza płaszczyzna przeprowadzona przez dolny brzeg skrzyżowania piramid.

W płaszczyźnie pośrodkowej między prawą a lewą połową rdzenia przedłużonego przebiega głęboka szczelina pośrodkowa przednia, przechodząca ku dołowi w jednoimienną szczelinę rdzenia kręgowego. Tuż powyżej granicy z rdzeniem kręgowym, wnętrze jej wypełnione jest przez krzyżujące się włókna korowo-rdzeniowe - skrzyżowanie piramid. Po obu stronach tej szczeliny zaznacza się wyraźnie wyniosłość - piramida rdzenia przedłużonego, która zawiera włókna drogi korowo-rdzeniowej. Bocznie od piramidy oddzielona bruzdą przednio-boczną położona jest oliwka. W obrębie pnia mózgu

zlokalizowane są jądra nerwów czaszkowych od III do XII. Korzenie tych nerwów wychodzą na trzech poziomach pnia mózgu. Korzenie nerwu III i IV pojawiają się na wysokości śródmózgowia. Korzenie nerwów V, VI, VII i VIII na wysokości mostu, a pozostałe korzenie nerwów od IX do XII na poziomie rdzenia przedłużonego.

Na powierzchni grzbietowej pnia mózgu zwraca uwagę położona na poziomie śródmózgowia blaszka czworacza zawierająca wzgórki górne i dolne. Wzgórki górne blaszki czworaczej związane są z układem wzrokowym i biorą udział w reakcjach odruchowych, podczas gdy wzgórki dolne związane są ze słuchem. Większą część grzbietowej powierzchni mostu i górnej części powierzchni grzbietowej rdzenia przedłużonego tworzy dół równoległoboczny stanowiący dno komory czwartej. Wzdłuż całej długości dołu równoległobocznego w linii pośrodkowej rozciąga się bruzda pośrodkowa. Po obu jej stronach widoczne jest parzyste uwypuklenie, nazywane wyniosłością przyśrodkową. W jej części mostowej zaznacza się wzgórek twarzowy, a w części opuszkowej - trójkąt nerwu podjęzykowego. Od strony bocznej wyniosłość przyśrodkowa ograniczona jest bruzdą graniczną. Bocznie od niej w części mostowej u góry znajduje się niebiesko zabarwiona okolica zwana miejscem sinawym, a w części opuszkowej - trójkąt nerwu błędnego a dalej - pole najdalsze. Najbardziej z boku, na pograniczu części mostowej i części opuszkowej, po obu stronach, uwypukla się pole przedsionkowe.

Na powierzchni grzbietowej rdzenia przedłużonego widoczne są charakterystyczne uwypuklenia pęczka smukłego oraz bardziej bocznie położonych pęczków klinowatych. Oba pęczki stanowią kontynuację ciągnącego się na całej długości rdzenia kręgowego sznura tylnego.

Głównym elementem części podstawnej pnia mózgu są drogi piramidowe, czyli korowo-rdzeniowe oraz korowo-jądrowej do jąder ruchowych nerwów czaszkowych. Bardziej grzbietowo znajduje się istota szara zawierająca jądra nerwów czaszkowych oraz twór siatkowaty. Jest to struktura składająca się z luźno ułożonych grup neuronów poprzeplatanych w pęczkami włókien nerwowych. Istota szara tworu siatkowatego tworzy bardzo złożoną strukturę kilkudziesięciu jąder o odmiennej budowie, neuroprzekaźnikach oraz połączeniach. Największym jądrem tworu siatkowatego jest jądro wielkokomórkowe, które jest miejscem wyjścia połączeń stępujących do rdzenia kręgowego. Drogi te regulują napięcie mięśni szkieletowych. W części bocznej rdzenia przedłużonego znajdują się ośrodki krążenia regulujące ciśnienie tętnicze oraz ośrodki oddychania, na które wpływa wyżej leżący twór

siatkowaty mostu. W pobliżu linii pośrodkowej rdzenia przedłużonego, mostu i śródmózgowia znajdują się jądra szwu, których znaczna część zawiera komórki produkujące serotoninę. Wstępujące połączenia serotoninergiczne mają wpływ na takie czynności przodomózgowia jak regulacja napięcia emocjonalnego i pamięć. Na pograniczu śródmózgowia i mostu zaznacza się jądro sinawe. Jest to ciemno zabarwiona struktura pod powierzchnią dna komory czwartej. Zawiera komórki produkujące noradrenalinę.
W śródmózgowiu powyżej istoty czarnej i bardziej przyśrodkowo od niej leży pole brzuszne nakrywki zawierające neurony dopaminergiczne, które doprowadzają ten neuroprzekaźnik do struktur układu limbicznego. Z projekcją tą łączymy mechanizmy nagrody, które mają być zależne od działania dopaminy na receptory układu limbicznego.

W śródmózgowiu istota czarna dzieli konar mózgu na część podstawną – odnogę mózgu i część grzbietową - nakrywkę. Istota czarna zbudowana jest z dwóch części: zbitej i siatkowatej. Część zbita zawiera neurony dopaminergiczne, które stanowią źródło tego neuroprzekaźnika dla jąder podstawy. Ku tyłowi od istoty czarnej znajduje się jądro czerwienne do którego dochodzą włókna z konaru górnego móżdżku. Czynnościowo jądro czerwienne jest ściśle związane z móżdżkiem. W części środkowej śródmózgowia, otoczone istotą szarą okołowodociągową, znajduje się wodociąg śródmózgowia. Ma ona szczególne znaczenie w modulowaniu informacji bólowych oraz szybkich reakcji odruchowych w stanach zagrożenia życia.

Wewnątrz mózgowia znajdują się przestrzenie zawierające płyn mózgowo-rdzeniowy: komory boczne, trzecia i czwarta oraz wodociąg śródmózgowia. Komora boczna położona jest w półkuli mózgu. Składa się z czterech części: rogu przedniego (położonego w płacie czołowym), części środkowej (w płacie ciemieniowym), rogu tylnego (w płacie potylicznym), rogu dolnego (w płacie skroniowym) oraz części trójkątnej, która jest wspólną częścią dla części środkowej, rogu tylnego i dolnego. W rogu tylnym widoczna jest wyraźna wyniosłość nazwana ostrogą ptasią, która jest wynikiem wpuklania się bruzdy ostrogowej do światła komory. Komora boczna poprzez otwór międzykomorowy łączy się z pośrodkowo położoną komorą trzecią. Ta ostatnia leży między dwoma międzymózgowiami i ku tyłowi przechodzi w wodociąg śródmózgowia. Wodociąg uchodzi do komory czwartej która poprzez otwór pośrodkowy i dwa boczne łączy się z przestrzenią podpajęczynówkową. W układzie komorowym znajduje się płyn mózgowo-rdzeniowy produkowany przez sploty naczyniówkowe. Splot naczyniówkowy rozpoczyna się w rogu dolnym komory bocznej,

przechodzi następnie przez część trójkątną do części środkowej, a później przez otwór międzykomorowy do komory trzeciej lokalizując się na jej stropie. Splot naczyniówkowy obecny jest również w stropie komory czwartej. Splotu naczyniówkowego nie ma w rogu przednim, tylnym oraz wodociągu śródmózgowia.

Krew tętnicza dociera do mózgowia za pośrednictwem dwóch tętnic szyjnych wewnętrznych oraz tętnic kręgowych, odchodzących od tętnic podobojczykowych. Gałęzie tętnic szyjnych wewnętrznych i tętnic kręgowych łączą się ze sobą na dolnej powierzchni mózgowia, tworząc charakterystyczny układ zabezpieczający krążenie mózgowe, nazywany kołem tętniczym mózgu.

Tętnice szyjne wewnętrzne zaopatrują w krew większą część przodomózgowia.

Tętnica szyjna wewnętrzna rozpoczyna się zazwyczaj na wysokości kręgów C3-C4, jako jedna z końcowych gałęzi tętnicy szyjnej wspólnej. Jej przebieg można podzielić na cztery części: szyjną, skalistą (położoną wewnątrz kości skroniowej), jamistą (znajdującą się w zatoce jamistej) i mózgową. Tętnica szyjna wewnętrzna dzieli się na dwie gałęzie końcowe: tętnicę przednią mózgu i tętnicę środkową mózgu. Ponadto od pnia tętnicy szyjnej wewnętrznej odchodzi tętnica oczna zaopatrująca gałkę oczną oraz tętnica łącząca tylna. Tętnica przednia mózgu biegnie w szczelinie pośrodkowej mózgu unaczyniając przyśrodkową powierzchnię półkuli mózgu aż do wysokości klinka. Tętnica środkowa mózgu biegnie w bruździe bocznej a jej obszar unaczynienia obejmuje praktycznie całą powierzchnię wypukła półkuli mózgu.

Tętnice kręgowe łączą się na powierzchni podstawnej mostu w tętnicę podstawną; tworzą one układ kręgowo-podstawny zapewniający unaczynienie strukturom tyłomózgowia, śródmózgowia oraz tylnej części przodomózgowia.

Najważniejszymi gałęziami tętnicy kręgowej są: tętnica rdzeniowa tylna, tętnica rdzeniowa przednia i tętnica dolna tylna móżdżku.

Tętnica podstawna powstaje przez połączenie obu tętnic kręgowych na wysokości dolnego brzegu mostu. Kieruje się dalej wzdłuż stoku, w bruździe podstawnej mostu. Kończy się na wysokości dołu międzykonarowego podziałem na prawą i lewą tętnicę tylną mózgu zaopatrującą korę płata potylicznego.

Żyły mózgowia najczęściej nie towarzyszą na swym przebiegu naczyniom tętniczym; odprowadzają krew do zatok żylnych opony twardej. Układ żył obejmuje dwa rodzaje krążenia: żyły powierzchowne zbierające krew z powierzchni mózgu i odprowadzające ją

przede wszystkim do zatoki strzałkowej górnej, oraz żył głębokich. Ten ostatni obejmuje nieparzystą żyłę wielką mózgu, która jest największym naczyniem żylnym mózgowia. Głównymi jej dopływami są parzyste żyły: wewnętrzna mózgu i podstawna. Żyła wielka mózgu uchodzi do zatoki prostej. Układ głęboki zbiera krew z wnętrza półkuli mózgu.
Opony mózgowia

Opona twarda mózgowia jest ściśle zrośnięta ze ścianą kostną jamy czaszki. Jest ona grubą błoną włóknistą składającą się z dwóch blaszek, blaszki zewnętrznej - okostnowej oraz wewnętrznej - blaszki mózgowej.

We wnętrzu jamy czaszki dwie blaszki opony twardej są silnie ze sobą zrośnięte, z wyjątkiem okolic gdzie rozchodzą się tworząc zatoki żylne opony twardej, będące odpowiednikami splotów żylnych kręgowych wewnętrznych w kanale kręgowym.

Wewnętrzna blaszka opony twardej tworzy cztery charakterystyczne wypustki sięgające do wnętrza jamy czaszki i dzielące częściowo jej przestrzeń, wraz z odpowiednimi częściami mózgowia: sierp mózgu - oddzielający od siebie obie półkule mózgu, sierp móżdżku - oddzielający od siebie półkule móżdżku, namiot móżdżku - stanowiący granicę między tylnym dołem czaszki (przestrzeń zawierająca pień mózgu i móżdżek) od przestrzeni nadnamiotowej w której znajdują się półkule mózgu i międzymózgowie. Czwartą, najmniejszą wypustką jest przepona siodła oddzielającą dół przysadki mózgowej od przestrzeni dołu środkowego czaszki.

Zatoki żylne są to pozbawione zastawek naczynia żylne, położone między dwiema blaszkami opony twardej. Zatoki żylne zapewniają odpływ krwi żylnej ze struktur mózgowia, opony twardej, kości mózgoczaszki, a także części struktur twarzoczaszki. System żył zewnątrzczaszkowych jest połączony z zatokami żylnymi opony twardej przez przebijające kości czaszki żyły wypustowe. Największą zatoką opony twardej jest zatoka strzałkowa górna biegnąca od grzebienia koguciego w dole przednim czaszki wzdłuż sklepienia czaszki aż do spływu zatok położonego na wysokości guzowatości potylicznej wewnętrznej. Równolegle do niej na brzegu dolnym sierpu mózgu położona jest zatoka strzałkowa dolna przechodząca ku tyłowi w zatokę prostą, a ta również uchodzi do spływu zatok. Od spływu zatok w obu kierunkach odchodzą zatoki poprzeczne które kierują się w stronę piramidy kości skroniowej, przechodząc następnie w dwie zatoki esowate. Te ostatnie uchodzą do opuszki żyły szyjnej wewnętrznej. Druga grupa zatok związana jest z zatoką jamistą otaczającą położoną w środku przysadkę mózgową. Zatoka jamista od przodu sąsiaduje ze szczeliną oczodołową górną a od

tyłu - z piramidą kości skroniowej. W ścianie zatoki jamistej przebiegają nerwy: okoruchowy, bloczkowy, oczny i szczękowy. W świetle zatoki przechodzą: tętnica szyjna wewnętrzna i nerw odwodzący. Obie zatoki jamiste połączone są zmiennie ukształtowanym układem zatok międzyjamistych przebiegających do przodu i do tyłu od siodła tureckiego.

Do zatoki jamistej uchodzi od przodu: żyła oczna górna i gałąź ocznej dolnej oraz zatoka klinowo-ciemieniowa. Krew z zatoki jamistej odpływa albo poprzez zatokę skalistą górną, do zatoki esowatej i opuszki żyły szyjnej wewnętrznej albo bezpośrednio przez zatokę skalistą dolną do opuszki.

Bezpośrednio pod oponą twardą położona jest opona pajęcza, która jest cienką, delikatną błoną włóknistą, otaczającą luźno mózgowie. Kształtem dostosowuje się do wewnętrznej powierzchni kości sklepienia i podstawy czaszki oraz opony twardej.

W bezpośrednim sąsiedztwie zatok żylnych znajdują się ziarnistości pajęczynówki, które są wypustkami opony pajęczej, wnikającymi licznie do opony twardej. Na wewnętrznej powierzchni kości pokrywy czaszki tworzą zagłębienia w postaci dołeczków ziarnistości pajęczynówki. Poprzez ziarnistości pajęczynówki dochodzi do wchłaniania płynu mózgowo-rdzeniowego z przestrzeni podpajęczynówkowej do krwi żylnej zatok opony twardej.

Bezpośrednio do mózgowia przylega opona miękka mózgowia, w której biegną naczynia tętnicze zaopatrujące powierzchnię zewnętrzną mózgowia.