

21522

Wybrane zagadnienia z anatomii klinicznej

dla studentów
kierunków medycznych

część I



pod redakcją
Waldemara Hładkiego i Jacka Lorkowskiego

Nowy Targ 2016

Wybrane zagadnienia z anatomii klinicznej

dla studentów kierunków medycznych

część I

redakcja: Waldemar Hładki, Jacek Lorkowski

Nowy Targ 2016

REDAKCJA NAUKOWA

prof. dr hab. Waldemar Hładki
dr n. med. Jacek Lorkowski

**RECENZENCI**

prof. dr hab. Jacek Lewandowski

21522

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Przewodniczący: dr Maciej Hodorowicz

Członkowie: prof. dr hab. inż. Stanisław Stryczek; prof. nadzw. dr hab. Marek Doktor; prof. nadzw. dr hab. Zbigniew Doniec; prof. nadzw. dr hab. Dariusz Mucha; prof. nadzw. dr hab. Janusz Ślusarczyk; dr Bożena Bogusz; dr Franciszek Mróz; dr Halina Traczewska; mgr inż. arch. Agata Bentkowska; mgr Iwona Hodorowicz; mgr Monika Jakobiszyn; mgr Agnieszka Krzystyniak

KOREKTA

mgr Paweł Wielopolski

Projekt okładki, skład, łamanie, druk:

Ostre Reklamy – Adamowski Michał
www.ostreklamy.pl

WYDAWCA

Podhalańska Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nowym Targu
ul. Kokoszków 71, 34-400 Nowy Targ
www.ppwsz.edu.pl
e-mail: ppwsz@ppwsz.edu.pl

ISBN 978-83-60621-34-9

Nowy Targ 2016

Spis treści

Słowo wstępne	7
<i>Waldemar Hładki, Jacek Lorkowski</i>	
Anatomia kliniczna głowy – czaszka	9
<i>Renata Wilk, Jacek Lorkowski, Waldemar Hładki</i>	
Anatomia kliniczna głowy – aspekty laryngologiczne	31
<i>Edyta Dzięciołowska-Baran, Jacek Lorkowski, Waldemar Hładki</i>	
Układ chłonny	51
<i>Małgorzata Rażny, Jacek Lorkowski, Waldemar Hładki</i>	
Anatomia układu moczowego	61
<i>Marek Kolarz, Jacek Lorkowski, Waldemar Hładki</i>	
Anatomia kliniczna w praktyce ginekologicznej – układ płciowy żeński i gruczoł sutkowy	69
<i>Renata Wilk, Jacek Lorkowski, Waldemar Hładki</i>	
Redaktorzy i autorzy książki	86

Słowo wstępne

Współczesna nauka dąży w stronę wąskich specjalizacji. Odchodzimy od wzorców mistrzów Odrodzenia, kiedy to erudyci byli świetnymi znawcami wielu, często odległych, dziedzin nauki. Stając przed problemem przedstawienia współczesnemu studentowi rozległej wiedzy z zakresu anatomii, mamy dylemat, co do sposobu omówienia tego zagadnienia. Wielokrotnie zadawaliśmy sobie jedno z podstawowych pytań: kto powinien daną problematykę przedstawić? Jeśli chodzi o wiedzę, byłby to bardziej praktyk niż teoretyk. Najlepiej wiedzą to osoby zajmujące się określoną dziedziną medycyny i stykające się z konkretnymi problemami anatomii klinicznej. Osoby te „czują” ważne zagadnienia anatomiczne dotyczące danego narządu czy okolicy ciała. Stąd narodził się pomysł, aby napisanie rozdziału z anatomii nosa, gardła, krtani i ucha powierzyć osobie związanej swoją pasją i życiem zawodowym z laryngologią, oka okuliście itd. Każdy z pierwszych autorów rozdziału miał pełną autonomię własnej wizji stworzenia rozdziału, stąd odmienna struktura różnych rozdziałów i kilkakrotne powtórzenia dublującego się materiału. Część piszących uznało, że dla studenta optymalny jest bardzo krótki rozdział, część uznała, że warto już w bardziej rozległej wersji przedstawić liczne nawiązania do praktyki klinicznej. Pomysł ten jest w jakimś sensie nowatorski. Sami, wielokrotnie nauczając anatomii, zdawaliśmy sobie sprawę, że nasza wiedza jest niepodobna do wiedzy z innego zagadnienia. W jednym przypadku była to sucha wiedza kliniczna, w innym doświadczenie podbudowane leczeniem chorych, obrazami śródoperacyjnymi i często wieloletnią obserwacją rezultatów leczenia.

Mamy nadzieję, że nasz pomysł spodoba się Państwu, studentom kierunków medycznych.

Waldemar Hładki i Jacek Lorkowski

Anatomia kliniczna głowy – czaszka

Renata Wilk, Jacek Lorkowski, Waldemar Hładki

Czaszka buduje szkielet głowy, zapewniając ochronę dla mózgowia oraz obudowę dla narządów zmysłów (oka i ucha), jamy nosowej i jamy ustnej, ponadto naczyń krwionośnych tętniczych i żylnych. W skład czaszki wchodzi w sumie 25 kości, z czego 3 stanowią kosteczki słuchowe. Jednak liczba kości może się zmieniać ze względu na obecność kości dodatkowych. Pomiędzy kośćmi czaszki występują przede wszystkim połączenia ścisłe o charakterze więzozrostów tzw. **szwy** (*suturae*) oraz o charakterze **chrząstkozrostów** (*synchondrosis*) łączących kości podstawy czaszki, szczególnie u osób młodych. Żuchwa natomiast łączy się z kośćmi skroniowymi za pomocą parzystego stawu skroniowo-żuchwowego. Ponadto połączenia kosteczek słuchowych także mają charakter stawowy.

Czaszkę można podzielić na dwie zasadnicze części:

- A. **mózgoczaszkę** (*neurocranium*),
- B. **trzewioczaszkę** (*viscerocranium*).

Część A. Mózgoczaszka (*neurocranium*)

Budują ją kości będące w bezpośrednim kontakcie z oponą twardą jamy czaszki, są to przede wszystkim kości nieparzyste:

1. **kość czołowa** (*os frontale*),
2. **kość klinowa** (*os sphenoidale*),
3. **kość potyliczna** (*os occipitale*),
4. **kość ciemieniowa** (*os parietale*) parzysta,
5. **kość skroniowa** (*os temporale*) parzysta,
6. **kość sitowa** (*os ethmoidale*).

1. Kość czołowa (*os frontale*)

Jest elementem budującym czoło oraz przednią część sklepienia czaszki, a ponadto ogranicza od góry oczodoły i jamę nosową. We wnętrzu czaszki wchodzi w skład ograniczeń dołu przedniego. Podstawowe części kości czołowej to:

- a) **Łuska kości czołowej** (*squama frontalis*), która stanowi górną część czaszki widzianej od przodu. Swoim brzegiem wieńcowym łączy się z dwoma kośćmi ciemieniowymi, tworząc **szew wieńcowy** (*sutura coronalis*) na sklepieniu czaszki. Wyróżniamy na niej:

- **guzy czołowe** (*tubera frontalia*) – widoczne na zewnętrznej powierzchni łuski czołowej, wskazują punkty kostnienia dla tej kości;

- **brzeg nadoczodołowy** (*margo supraorbitalis*) – tworzy górny brzeg każdego oczodołu, oddzielając jednocześnie część łuskową od części oczodołowych kości. Na brzegu tym można wyróżnić:
 - **wcięcie nadoczodołowe** (*incisura supraorbitalis*) – położone bocznie oraz
 - **wcięcie czołowe** (*incisura frontalis*) – leżące przyśrodkowo, zawierające nerwy i naczynia krwionośne w ich przejściu z oczodołu na powierzchnię czoła;
- **wyrostek jarzmowy** (*processus zygomaticus*) – jest bocznym przedłużeniem brzegu nadoczodołowego, łączy się z kością jarzmową, ku górze przechodzi w kresę skroniową górną (*linea temporalis superior*);
- **łuki brwiowe** (*arcus superciliaris*) – są wyniosłymi elementami kości czołowych, położonymi powyżej oczodołów, bardziej zaznaczonymi u mężczyzn niż u kobiet;
- **gładzizna** (*glabella*) – stanowi niewielkie zagłębienie znajdujące się pomiędzy łukami brwiowymi;
- **bruzda zatoki strzałkowej górnej** (*sulcus sinus sagittalis superioris*) – leżąca na powierzchni wewnętrznej łuski, jest wyciskiem utworzonym przez zatokę opony twardej, czyli wewnątrzczaszkowy zbiornik krwi żyłnej;
- **grzebień czołowy** (*crista frontalis*) – przechodzi w przedłużeniu bruzdy zatoki strzałkowej górnej do **otworu ślepego** (*foramen cecum*);
- **łuki mózgowie** (*juga cerebralia*), **wyciski palczaste** (*impressiones digitatae*) – wywołane przez bruzdy i zakręty mózgu, oraz **bruzdy nacyniowe** (*sulci arteriosi*) dla naczyń opony twardej, są obecne na powierzchni wewnętrznej łuski czołowej;
- **przegroda zatok czołowych** (*septum sinuum frontaliuum*) – oddziela zatoki od siebie, a ich wielkość i kształt mogą być zmienne osobniczo.

b) **Część oczodołowa** (*pars orbitalis*) kości czołowej leży poniżej łuski czołowej i stanowi ograniczenia górne obu oczodołów. Składają się na nią:

- **blaszki oczodołowe** (*lamina orbitalis*);
 - **powierzchnia oczodołowa** (*facies orbitalis*) – budują górną ścianę obu oczodołów;
 - **dół gruczołu łzowego** (*fossa glandulae lacrimalis*) – jest zagłębieniem leżącym w bocznej, górnej części oczodołu;
 - **powierzchnią mózgową** (*facies cerebralis*) – przylegają do płatów czołowych mózgu, ograniczają dół przedni czaszki i łączą się ze skrzydłami mniejszymi kości klinowej.

- c) **Część nosowa** (*pars nasalis*) kości czołowej znajduje się pomiędzy częściami oczodołowymi, ogranicza od góry jamę nosową, ta część kości łączy się z **blaszką sitową** (*lamina cribrosa*) kości sitowej, widoczną w dole przednim czaszki oraz stanowi miejsce przyczepu **kości nosowych** (*os nasale*) na powierzchni przedniej czaszki.
- d) **Zatoki czołowe** (*sinus frontalis*) są zaliczane do zatok przynosowych. Znajdują się w kości czołowej powyżej oczodołów i gładzizny.
- Stanowią przestrzeń wypełnioną powietrzem i pokrytą od wewnątrz błoną śluzową;
 - ujście zatok czołowych prowadzi do **przewodu nosowego środkowego** (*meatus nasi media*) poprzez **przewód nosowo-czołowy** (*ductus fronto-nasalis*), który przedłuża się w **lejek sitowy** (*infundibulum ethmoidale*) na przednim końcu **rozworu półksiężycowatego** (*hiatus semilunaris*);
 - **przegroda zatok czołowych** (*septum sinuum frontaliuum*) oddziela zatoki od siebie, a ich wielkość i kształt mogą być zmienne osobniczo.

2. Kość klinowa (*os sphenoidale*)

Leży ku tyłowi od kości czołowej, gdzie łączy się z nią w dole przednim czaszki. W jej skład wchodzi:

- a) **Trzon** (*corpus*) leży w linii pośrodkowej, zawiera zatoki klinowe. Łączy się ku tyłowi z kością potyliczną, a ku przodowi z kośćmi tworzącymi ograniczenia jamy nosowej. Ma zasadniczo kształt sześcianu. Tylna ściana trzonu, łącząc się z częścią podstawną kości potylicznej, tworzy **chrząstkozrost klinowo-potyliczny** (*synchondrosis sphenoccipitalis*) na podstawie czaszki. Obejmuje elementy takie jak:
- **siodło tureckie** (*sella turcica*) – stanowi górną część trzonu;
 - **guzek siodła** (*tuberculum sellae*) – jest niewielką wyniosłością w przedniej części siodła;
 - **bruzda skrzyżowania** (*sulcus chiasmaticus*) – położona do tyłu od guzka siodła, prowadzi bocznie do lewego i prawego kanału wzrokowego, spoczywa na niej skrzyżowanie wzrokowe;
 - **dół przysadki** (*fossa hypophysialis*) – leży w części środkowej siodła i zawiera przysadkę mózgową;
 - **grzbiet siodła** (*dorsum sellae*) – znajduje się ku tyłowi od dołu przysadki mózgowiej;
 - **wyrostki pochyłe tylne** (*processus clinoides posteriores*) – tworzą się obustronnie na grzbiecie siodła;

- **bruzda tętnicy szyjnej** (*sulcus caroticus*) – jest widoczna wzdłuż obu bocznych ścian trzonu, zawiera tętnicę szyjną wewnętrzną;
 - **otwór wewnętrzny kanału tętnicy szyjnej** (*apertura interna canalis carotici*) – leży w przedłużeniu bruzdy ku górze, stanowi wyprowadzenie kanału tętnicy szyjnej;
 - **grzebień klinowy** (*crista sphenoidalis*) – stanowi element ściany przedniej trzonu, położony w linii pośrodkowej, łączy się z przegrodą nosa;
 - **małżowiny klinowe** (*conchae sphenoidales*) – leżą bocznie od grzebienia klinowego i ograniczają
 - **otwory zatok klinowych** (*aperturae sinuum sphenoidalium*);
 - **dziób klinowy** (*rostrum sphenoidale*) – jest elementem ściany dolnej trzonu, wchodzi pomiędzy skrzydła lemięsa;
 - **zatoki klinowe** (*sinus sphenoidalis*) – leżą we wnętrzu trzonu, stanowią jedno z zatok obocznych nosa, uchodzą do **zachyłka klinowo-sitowego** (*recessus sphenothmoidalis*) w górnej części jamy nosowej.
- b) **Skrzydła mniejsze** (*alae minores*) wychodzą z bocznych części trzonu i ograniczają od tyłu dół przedni czaszki, łącząc się z kością czołową, ograniczają one:
- **kanal wzrokowy** (*canalis opticus*) – jest ograniczony przez odnogi skrzydeł mniejszych, zawiera nerw wzrokowy w jego przebiegu z oczodołu do skrzyżowania wzrokowego;
 - **wyrostek pochyły przedni** (*processus clinoides anterior*) – utworzony przez tylny brzeg skrzydła mniejszego.
- c) **Skrzydła większe** (*alae maiores*) ograniczają:
- dół środkowy czaszki – powierzchnią mózgową;
 - oczodół – powierzchnią oczodołową;
 - dół skroniowy – powierzchnią skroniową stanowiącą część ściany bocznej czaszki oraz
 - dół podskroniowy – powierzchnią podskroniową, budującą część ściany dolnej czaszki;
 - **szczelina oczodołowa górna** (*fissura orbitalis superior*) – znajduje się pomiędzy skrzydłem większym a mniejszym kości klinowej, łączy dół środkowy czaszki z oczodołem, zawiera nerwy czaszkowe zaopatrujące oczodół i gałkę oczną;
 - **otwór okrągły** (*foramen rotundum*) – przebija skrzydło większe, przechodząc ku przodowi, prowadzi z dołu środkowego czaszki do dołu skrzydłowo-podniebiennego, zawiera nerw szczękowy (V_2) [*nervus maxillaris*];

- **otwór owalny** (*foramen ovale*) – przebija skrzydło większe do tyłu i bocznie, prowadzi z dołu środkowego czaszki do dołu podskroniowego, zawiera nerw żuchwowy (V₃) [*nervus mandibularis*];
- **otwór kolcowy** (*foramen spinosum*) – przebija skrzydło bocznie od otworu owalnego, prowadzi również do dołu podskroniowego, zawiera tętnicę oponową środkową, która tędy dociera do opony twardej dołu środkowego czaszki;
- **szczelina oczodołowa dolna** (*fissura orbitalis inferior*) – oddziela skrzydło większe od powierzchni oczodołowej szczęki, prowadzi z oczodołu do **dołu skrzydłowo-podniebiennego** (*fossa pterygopalatina*) oraz do **dołu podskroniowego** (*fossa infraorbitalis*).

d) **Wyrostki skrzydłowe** (*processus pterygoidei*) odchodzą ku dołowi od miejsca połączenia pomiędzy trzonem a skrzydłem większym kości klinowej. Na każdym wyrostku są obecne:

- **blaszka boczna** (*lamina lateralis*) szersza;
- **blaszka przyśrodkowa** (*lamina medialis*) węższa;
 - **haczyk skrzydłowy** (*hamulus pterygoideus*) stanowi przedłużenie blaszki przyśrodkowej ku dołowi;
- **kanał skrzydłowy** (*canalis pterygoideus*) przebiega u podstawy wyrostka skrzydłowego od tyłu ku przodowi, łącząc podstawę czaszki z dołem skrzydłowo-podniebiennym.

Uwagi kliniczne

➤ Złamanie kości klinowej

Złamanie kości czaszki w okolicy dołu skroniowego może spowodować przerwanie gałęzi tętnicy oponowej środkowej. W wyniku tego uszkodzenia dochodzi do powstania krwiaka nadtwardówkowego, wywołującego ucisk struktur sąsiednich oraz wzrost ciśnienia śródczaszkowego. Jest to stan potencjalnie zagrażający życiu.

3. Kość skroniowa (*os temporale*)

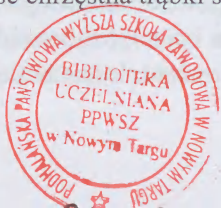
Jest kością parzystą tworzącą środkową część podstawy czaszki oraz dolne części bocznej ściany czaszki. Zawiera elementy narządów zmysłów: słuchu i równowagi. Wśród kości wyróżniane są:

- a) **Część łuskowa** (*pars squamosa*) ma kształt płytki z powierzchnią zewnętrzną i wewnętrzną. Uczestniczy w budowie ściany bocznej czaszki. Łączy się u góry z kością ciemieniową, tworząc **szew łuskowy** (*sutura squamosa*) oraz ku przodowi z kością klinową **szwem klinowo-łuskowym** (*sutura sphenosquamosa*).

Posiada:

- **wyrostek jarzmowy** (*processus zygomaticus*) – jest wysuniętym ku przodowi elementem kości skroniowej wychodzącym z powierzchni zewnętrznej łuski, łączy się z wyrostkiem skroniowym kości jarzmowej, tworząc **luk jarzmowy** (*arcus zygomaticus*);
 - **guzek stawowy** (*tuberculum articulare*) – znajduje się u podstawy wyrostka jarzmowego, jest elementem składowym stawu skroniowo-żuchwowego;
 - **dół żuchwowy** (*fossa mandibularis*) – jest zagłębieniem położonym ku tyłowi od wyrostka jarzmowego w miejscu połączenia głowy żuchwy z podstawą czaszki. Dół żuchwowy razem z guzkiem stawowym stanowią powierzchnie stawowe panewki stawu skroniowo-żuchwowego;
 - **szczelina skalisto-bębenkowa** (*fissura petrotympanica*) – znajduje się w obrębie dołu żuchwowego i oddziela część pokrytą chrząstką stawową od części, gdzie przyczepiają się więzadła stawu skroniowo-żuchwowego;
 - **wyciski palczaste** (*impressionses digitatae*) i **łęki mózgowy** (*juga cerebralia*), a także **bruzdy naczyniowe** (*sulci arteriosi*) – są charakterystycznymi elementami powierzchni wewnętrznej części łuskowej kości skroniowej.
- b) **Część bębenkowa** (*pars tympanica*) leży poniżej miejsca odejścia wyrostka jarzmowego. Buduje ograniczenia kostne **ucha zewnętrznego** (*auris externa*);
- **otwór słuchowy zewnętrzny** (*porus acusticus externus*) – jest najlepiej widocznym elementem tej części, prowadzi do przewodu słuchowego zewnętrznego;
 - **przewód słuchowy zewnętrzny** (*meatus acusticus externus*) – znajduje się w przedłużeniu otworu słuchowego zewnętrznego, wchodzi w głąb kości skroniowej aż do miejsca przyczepu błony bębenkowej.
- c) **Część skalista** (*pars petrosa*) lub piramida jest częścią kości skroniowej przede wszystkim tworzącą podstawę czaszki. Łączy się od przodu z kością klinową **chrząstkozrostem klinowo-skalistym** (*synchondrosis sphenopetrosa*), natomiast ku tyłowi z kością potyliczną tworzy **chrząstkozrost skalisto-potyliczny** (*synchondrosis petrooccipitalis*). Ogranicza **dół środkowy czaszki** (*fossa cranii media*) od tyłu oraz **dół tylny czaszki** (*fossa cranii posterior*) od przodu. Zawiera elementy ucha środkowego i wewnętrznego.
- Na powierzchni dolnej piramidy kości skroniowej występują:
- **wyrostek sutkowy** (*processus mastoideus*) – wychodzi z dolnej powierzchni kości skroniowej. Jest miejscem przyczepu mięśni szyi. Obejmuje:

- **komórki sutkowe** (*cellula mastoidea*) – leżą w obrębie wyrostka sutkowego, są wolnymi przestrzeniami wypełnionymi powietrzem i wyścielonymi błoną śluzową;
- **wcięcie sutkowe** (*incisura mastoidea*) – widoczne na powierzchni przyśrodkowej wyrostka, jest utworzone przez leżące tu ściętno mięśnia dwubrzuścowego;
- **wyrostek rylcowaty** (*processus styloideus*) – znajduje się na dolnej ścianie piramidy, przyśrodkowo od wyrostka sutkowego, najostrożniejszy wyrostek widoczny na podstawie zewnętrznej czaszki. Służy także do przyczepu mięśni;
- **otwór rylcowo-sutkowy** (*foramen stylomastoideum*) – leży pomiędzy otworem sutkowym a otworem rylcowatym, jest wyprowadzeniem **kanału nerwu twarzowego** (*canalis nervi facialis*) (CN VII – nerw czaszkowy VII, tj. nerw twarzowy [*nervus facialis*]) przechodzącego we wnętrzu kości skroniowej;
- **kanał tętnicy szyjnej** (*canalis caroticus*) – zawiera tętnicę szyjną wewnętrzną w jej przebiegu do wnętrza czaszki, przebiega skośnie przez część wierzchołkową piramidy kości, a następnie przechodzi w bruzdę tętnicy szyjnej na trzonie kości klinowej;
 - **otwór zewnętrzny kanału tętnicy szyjnej** (*apertura externa canalis carotici*) – leży na powierzchni dolnej piramidy, przyśrodkowo od wyrostka rylcowatego oraz ku przodowi od otworu szyjnego;
- **wcięcie szyjne** (*incisura iugularis*) – tworzy razem z wcięciem szyjnym sąsiadującej kości skroniowej **otwór szyjny** (*foramen iugulare*), zawiera on wychodzące z czaszki: żyłę szyjną wewnętrzną oraz nerwy czaszkowe: językowo-gardłowy (CN IX – nerw czaszkowy IX, tj. nerw językowo-gardłowy [*nervus glossopharyngeus*]), błędny (CN X – nerw czaszkowy X, tj. nerw błędny [*nervus vagus*]) i dodatkowy (CN XI – nerw czaszkowy XI, tj. nerw dodatkowy [*nervus accessorius*]);
- **dół szyjny** (*fossa iugularis*) – leży ku przodowi od otworu szyjnego, tworzy zagłębienie, w którym spoczywa opuszka żyły szyjnej wewnętrznej;
- **otwór poszarpany** (*foramen lacerum*) – leży przy wierzchołku piramidy kości skroniowej na styku kości potylicznej, klinowej i skroniowej, u żywego człowieka zastąpiony przez chrząstkę;
- **bruzda trąbki słuchowej** (*sulcus tubae auditivae*) – jest utworzona pomiędzy częścią skalistą kości skroniowej a skrzydłem większym kości klinowej, leży w niej część chrząstka trąbki słuchowej.



Na powierzchni przedniej piramidy kości skroniowej występują:

- **pokrywa jamy bębenkowej** (*tegmen tympani*) – leżąca bocznie stanowi górną ścianę jamy bębenkowej – część ucha środkowego;
- **wyniosłość łukowata** (*eminentia arcuata*) – znajduje się w pobliżu górnego brzegu piramidy, stanowi uwypuklenie kanału półkolistego przedniego – części ucha wewnętrznego;
- **bruzda i rozwór kanału nerwu skalistego większego** (*sulcus et hiatus canalis nervi petrosi maioris*) – leży bocznie od wyniosłości łukowatej, zawiera nerw skalisty większy;
- **bruzda i rozwór kanału nerwu skalistego mniejszego** (*sulcus et hiatus canalis nervi petrosi minoris*) – leży bocznie od kanału nerwu skalistego większego i zawiera nerw skalisty mniejszy;
- **wycisk nerwu trójdzielnego** (*impressio trigeminalis*) – leży na wierzchołku piramidy, utworzony przez leżący na nim zwój trójdzielny;
- **bruzda zatoki skalistej górnej** (*sulcus sinus petrosus superioris*) – leży przy górnym brzegu piramidy kości skroniowej, jest utworzona przez zatokę opony twardej.

Na powierzchni tylnej piramidy kości skroniowej występują:

- **bruzda zatoki skalistej dolnej** (*sulcus sinus petrosus inferior*) – leży w miejscu połączenia piramidy kości skroniowej z częścią podstawną kości potylicznej, przechodzi ku górze i do przodu od otworu szyjnego, jest utworzona przez zatokę opony twardej;
- **otwór słuchowy wewnętrzny** (*porus acusticus internus*);
- **przewód słuchowy wewnętrzny** (*meatus acusticus internus*) – zawierają nerw twarzowy (NC VII – nerw czaszkowy VII, tj. nerw twarzowy [*nervus facialis*]) wchodzący tędy do swojego kanału wewnątrz kości skroniowej oraz nerw przedsionkowo-ślimakowy (NC VIII – nerw czaszkowy VIII, tj. nerw przedsionkowo-ślimakowy [*nervus vestibulocochlearis*]) wchodzący do czaszki w swoim przebiegu z ucha wewnętrznego;
- **bruzda zatoki esowatej** (*sulcus sinus sigmoidei*) – przechodzi do tyłu od przewodu słuchowego wewnętrznego, układa się w przedłużeniu bruzdy zatoki poprzecznej (obecnej na kości potylicznej) do otworu szyjnego.

Uwagi kliniczne

➤ Złamanie kości skroniowej

Złamanie podstawy czaszki przechodzące przez piramidę kości skroniowej może spowodować wyciek płynu mózgowo-rdzeniowego przez przewód słuchowy zewnętrzny. Ma to związek z przerwaniem opon mózgowo-rdzeniowych w okolicy pokrywki jamy bębenkowej oraz dodatkowo uszkodzeniem błony bębenkowej.

➤ Zapalenie komórek sutkowych (*mastoiditis*)

Jest najczęściej następstwem zapalenia ucha środkowego powodującym przeniesienie stanu zapalnego do komórek sutkowych leżących w sąsiedztwie ściany tylnej jamy bębenkowej.

4. Kość potyliczna (*os occipitale*)

Ogranicza dół tylny czaszki, tworzy tylną część podstawy czaszki oraz dolną część ściany tylnej czaszki.

- a) **Część podstawna** (*pars basilaris*) łączy się z trzonem kości klinowej, tworząc **chrząstkozrost klinowo-potyliczny** (*synchondrosis sphenoccipitalis*) oraz z częścią skalistą (piramidą) kości skroniowej, tworząc **chrząstkozrost skalisto-potyliczny** (*synchondrosis petrooccipitalis*). W jej skład wchodzi:
- **bruzda zatoki skalistej dolnej** (*sulcus sinus petrosus inferior*) – jest położona w miejscu, gdzie kość potyliczna łączy się z piramidą kości skroniowej;
 - **guzek gardłowy** (*tuberculum pharyngeum*) – jest położony na dolnej powierzchni części podstawnej, stanowi miejsce przyczepu mięśniówki gardła;
 - **stok** (*clivus*) – jest ułożoną pochyło górną powierzchnią części podstawnej w miejscu jej połączenia z kością klinową.
- b) **Części boczne** (*partes laterales*) ograniczają bocznie otwór wielki. Obejmują one:
- **kłykiec potyliczny** (*condyli occipitales*) – leżą na przednio bocznym brzegu otworu wielkiego, tworzą połączenie stawowe z pierwszym kręgiem szyjnym (*atlas* – C1);
 - **dół i kanał kłyckiowy** (*fossa et canalis condylaris*) – znajdują się za każdym kłykiem potylicznym, zawierają jedną z żył wypustowych łączących wewnątrz- i zewnątrzczaszkowe krążenie krwi żyłnej;
 - **kanał nerwu podjęzykowego** (*hypoglossal canal*) – przebiega poprzecznie podstawę każdego kłykcia, zawiera nerw podjęzykowy (NC XII – nerw czaszkowy XII, tj. nerw podjęzykowy [*nervus hypoglossus*]);
 - **wcięcie szyjne** (*incisura iugularis*) – leży bocznie w stosunku do kanału nerwu podjęzykowego, tworzy opisany wcześniej otwór szyjny.
- c) **Otwór wielki** (*foramen magnum*) stanowi połączenie pomiędzy jamą czaszki oraz kanałem kręgowym, zawiera rdzeń przedłużony przechodzący w rdzeń kręgowy, opony rdzeniowe, tętnice kręgowe i ich gałęzie oponowe, tętnice rdzeniowe: przednią i dwie tylne oraz splot żylny podstawny.

- d) **Łuska kości potylicznej** (*squama occipitalis*) jest głównym elementem widocznym na powierzchni tylnej czaszki, łączy się na sklepieniu czaszki z dwoma kośćmi ciemieniowymi, tworząc **szew węglowy** (*sutura lambdoidea*), a bocznie z dwoma kośćmi skroniowymi, tworząc **szew potyliczno-sutkowy** (*sutura occipitomastoidea*). W obrębie szwu węglowego występują niekiedy kości wstawne (kości szwów – *ossa suturalia*), które są wynikiem pojawienia się dodatkowych punktów kostnienia i zwykle są określane jako wariant normy, jednak mogą także uzupełniać obraz kliniczny niektórych zespołów wad wrodzonych (np. w zespole Downa).

Na powierzchni zewnętrznej kości potylicznej znajdują się:

- **guzowatość potyliczna zewnętrzna** (*protuberantia occipitalis externa*) – najbardziej wydatna, położona pośrodkowo wyniosłość powierzchni zewnętrznej łuski;
- **kresa karkowa górna** (*linea nuchae superior*) – odchodzi bocznie od guzowatości potylicznej zewnętrznej po obu jej stronach, oddziela znajdującą się powyżej
- **powierzchnię potyliczną** (*planum occipitale*) od
- **powierzchni karkowej** (*planum nuchale*) łuski kości potylicznej – jest miejscem przyczepu dla mięśni grzbietu;
- **kresa karkowa dolna** (*linea nuchae inferior*) – znajduje się poniżej kresy karkowej górnej, przechodząc równoległe do niej na zewnętrznej powierzchni łuski, także jest miejscem przyczepu mięśni grzbietu;
- **grzebień potyliczny zewnętrzny** (*crista occipitalis externa*) – przechodzi w linii pośrodkowej ku dołowi od guzowatości potylicznej zewnętrznej do otworu wielkiego, jest miejscem przyczepu więzadła karkowego.

Na powierzchni wewnętrznej kości potylicznej znajdują się:

- **wyniosłość krzyżowa** (*eminentia cruciformis*), na którą składają się:
 - **guzowatość potyliczna wewnętrzna** (*eminentia occipitalis interna*) – najbardziej wydatna część powierzchni wewnętrznej łuski;
 - **splyw zatok** (*confluens sinuum*) – będący zagłębieniem leżącym w sąsiedztwie guzowatości potylicznej wewnętrznej, a stanowiący miejsce dopływu krwi z okolicznych zatok żylnych;
 - **bruzda zatoki strzałkowej górnej** (*sulcus sinus sagittalis superioris*) – dochodzi do spływu zatok od góry, jest przedłużeniem bruzdy biegnącej wzdłuż sklepienia czaszki, zawiera zatokę opony twardej;
 - **bruzda zatoki poprzecznej** (*sulcus sinus transversi*) – odchodzi bocznie od guzowatości potylicznej wewnętrznej, zawiera zatokę opony twardej, przedłuża się w bruzdę zatoki esowatej na kości skroniowej;

- **grzebień potyliczny wewnętrzny** (*crista occipitalis interna*) – przechodzi od guzowatości potylicznej wewnętrznej do otworu wielkiego;
- **doły mózgowe** (*fossa cerebralis*) – tworzą się powyżej bruzdy zatoki poprzecznej, oddzielone bruzdą zatoki strzałkowej górnej, przylegają do nich płaty potyliczne mózgu;
- **doły mózdkowe** (*fossa cerebellaris*) – tworzą się poniżej bruzdy zatoki poprzecznej, oddzielone grzebieniem potylicznym wewnętrznym, leżą w nich płaty boczne mózdku.

5. Kość ciemieniowa (*os parietale*)

Jest kością parzystą tworzącą sklepienie oraz ściany boczne czaszki. Ma cztery kąty:

- **kąt czołowy** (*angulus frontalis*);
- **kąt potyliczny** (*angulus occipitalis*);
- **kąt klinowy** (*angulus sphenoidalis*);
- **kąt sutkowy** (*angulus mastoideus*).

Ma trzy brzegi:

- **brzeg strzałkowy** (*margo sagittalis*) – łączy się z drugą kością ciemieniową, tworząc **szew strzałkowy** (*sutura sagittalis*);
- **brzeg łuskowy** (*margo squamosus*) – tworzy z częścią łuskową kości skroniowej **szew łuskowy** (*sutura squamosa*);
- **brzeg czołowy** (*margo frontalis*) – poprzez połączenie z kością czołową dwie kości ciemieniowe tworzą **szew wieńcowy** (*sutura coronalis*);
- **brzeg potyliczny** (*margo occipitalis*) – służy do połączenia z łuską kości potylicznej, gdzie dwie kości ciemieniowe tworzą **szew węglowy** (*sutura lambdaidea*).

Na powierzchni zewnętrznej kości:

- **guz ciemieniowy** (*tuber parietale*) – punkt kostnienia kości;
- **kresy skroniowe** (*lineae temporales*) – górna i dolna ograniczają od góry dół skroniowy;
- **otwory ciemieniowe** (*foramina parietalia*) – prowadzą jedną z żył wypustowych.

Na powierzchni wewnętrznej:

- **bruzda zatoki strzałkowej górnej** (*sulcus sinus petrosus superior*) – przechodzi wzdłuż szwu strzałkowego jako przedłużenie zbiornika krwi żyłnej biegnącej na kości czołowej i potylicznej;
- **bruzda zatoki esowatej** (*sulcus sinus sigmoidei*) – niewielki fragment bruzdy leżącej w przedłużeniu zbiornika krwi żyłnej położonego na kości potylicznej i skroniowej;

- **dołki ziarenkowane** (*foveolae granulares*) – znajdują się w pobliżu zatoki strzałkowej górnej w miejscu, gdzie leżą ziarnistości pajęczynówki.

6. Kość sitowa (*os ethmoidale*)

Leży głównie we wnętrzu jamy nosowej. Buduje ściany boczne oraz przyśrodkową jamy nosowej, a także jej sklepienie. Ogranicza dół przedni czaszki. Posiada następujące części:

- a) **Błędnik sitowy** (*labyrinthus ethmoidalis*) – jest strukturą pneumatyczną. Na nią się składają:
 - **blaszka oczodołowa** (*lamina orbitalis*) – leży bocznie w błędniku, stanowiąc boczną ścianę jamy nosowej i przyśrodkowe ograniczenie oczodołu;
 - **małżowina nosowa górna** (*concha nasalis superior*) – jest wyrostkiem wychodzącym z blaszki bocznej ku dołowi i do wnętrza jamy nosowej, oddziela przewód nosowy górny od okolicy węchowej;
 - **małżowina nosowa środkowa** (*concha nasalis media*) – wychodzi z blaszki bocznej poniżej małżowiny nosowej górnej i jest od niej dłuższa, oddziela przewód nosowy górny od środkowego;
 - **komórki sitowe przednie, środkowe i tylne** (*cellulae ethmoidales anteriores, mediae et posteriores*) – są zaliczane do zatok obocznych nosa, stanowią delikatne przestrzenie powietrzne wyścielone błoną śluzową, ich ujścia prowadzą przede wszystkim do przewodu nosowego środkowego;
 - **puszka sitowa** (*bullae ethmoidalis*) – leży poniżej małżowiny nosowej środkowej, jest największą komórką sitową;
 - **wyrostek haczykowaty** (*processus uncinatus*) – leży do przodu od puszek sitowej, stanowi miejsce przyczepu dla małżowiny nosowej dolnej;
 - **rozwór półksiężycowaty** (*hiatus semilunaris*) – prowadzi do lejka sitowego;
 - **lejek sitowy** (*infundibulum ethmoidale*) – stanowi miejsce ujścia dla zatok przynosowych, takich jak: zatoka szczękowa, komórki sitowe przednie oraz zatoka czołowa; komórki sitowe tylne uchodzą do przewodu nosowego górnego.
- b) **Blaszka sitowa** (*lamina cribrosa*) łączy się z kością czołową w dole przednim czaszki, a ponadto ogranicza od góry jamę nosową. Zawiera:
 - **grzebień koguci** (*crista galli*) – znajduje się na górnej powierzchni blaszki sitowej, wchodzi w obręb przedniego dołu czaszki;
 - **otwory sitowe** (*foramina cribrosa*) – obecne w blaszce sitowej, stanowią miejsce wyjścia nerwów węchowych z jamy nosowej do dołu przedniego czaszki.

- c) **Błaszka pionowa** (*lamina perpendicularis*) ogranicza przyśrodkowo jamę nosową, wchodzi w skład przegrody kostnej nosa, łącząc się ku tyłowi z grzebieniem klinowym oraz z lemieszem, dodatkowo zostaje uzupełniona przez chrząstkę przegrody (*cartilago septalis*).

Uwagi kliniczne

➤ **Złamanie kości sitowej**

Złamanie przechodzące przez podstawę czaszki w obrębie blaszki sitowej kości sitowej może spowodować wyciek płynu mózgowo-rdzeniowego z przestrzeni podpajęczynówkowej przez nos, co ma związek z przerwaniem ciągłości opony twardej oraz pajęczej dołu przedniego czaszki.

➤ **Ciemniączka** (*fonticuli*)

Występują pomiędzy kośćmi mózgowczaszki u niemowląt. Są nieskostniałymi fragmentami czaszki zbudowanymi z tkanki łącznej włóknistej. Obejmują one:

- **ciemniączko przednie** (*fonticulus anterior*) – nieparzyste, największe w miejscu występowania szwu wieńcowego;
- **ciemniączko tylne** (*fonticulus posterior*) – nieparzyste, w miejscu występowania szwu węglowego;
- **ciemniączko klinowe** (*fonticulus sphenoidalis*) – parzyste, na styku kości czołowej, klinowej, skroniowej i ciemieniowej;
- **ciemniączko sutkowe** (*fonticulus mastoideus*) – parzyste, na styku kości ciemieniowej, skroniowej i potylicznej.

Ciemniączka pozwalają lekarzowi na określenie:

- położenia głowy dziecka w kanale rodnym w trakcie porodu;
- prawidłowości tempa kostnienia kości mózgowczaszki, co ma związek z podażą witaminy D3 oraz wapnia;
- stopnia nawodnienia niemowlęcia (wciągnięte ciemniączko może świadczyć o odwodnieniu);
- poziomu ciśnienia śródczaszkowego (wypukłe ciemniączko sugeruje wzrost ciśnienia).

Ciemniączko tylne, klinowe i sutkowe zarastają przed ukończeniem przez dziecko pierwszego roku życia, ciemniączko przednie utrzymuje się do ukończenia 2 lat.

Część B. Trzewioczaszka (*viscerocranium*)

Zaliczane do niej kości budują przede wszystkim część twarzową czaszki, stanowiąc ograniczenia dla oczodołu, jamy ustnej i jamy nosowej, a także gardła i krtani. Kości tu występujące to przede wszystkim kości parzyste. Należą do nich:

- **szczęka** (*maxilla*) parzysta;
- **kość jarzmowa** (*os zygomaticum*) parzysta;
- **kość podniebienna** (*os palatinum*) parzysta;
- **kość łzowa** (*os lacrimale*) parzysta;
- **kość nosowa** (*os nasale*) parzysta;
- **lemiesz** (*vomer*);
- **małżowina nosowa dolna** (*concha nasalis inferior*) parzysta;
- **żuchwa** (*mandibula*);
- **kosteczki słuchowe** (*ossicula auditoria*): **młoteczek** (*malleus*), **kowadełko** (*incus*), **strzemiączko** (*stapes*);
- **kość gnykowa** (*os hyoideum*).

1. **Szczęka** (*maxilla*)

Jest kością parzystą tworzącą środkowe piętro twarzy. Obie kości szczękowe ograniczają przyśrodkowo oczodoły, tworzą boczne ograniczenie jamy nosowej oraz jamę ustną od góry. Składa się z trzonu oraz wyrostków: czołowego, zębodołowego, podniebiennego oraz jarzmowego.

- a) **Trzon szczęki** (*corpus maxillae*) jest największą częścią kości o kształcie piramidy;
- **zatoka szczękowa** (*sinus maxillae*) – jest przestrzenią pneumatyczną wypełniającą cały trzon szczęki, położoną bocznie od jamy nosowej;
 - **powierzchnia przednia** (*facies anterior*) – buduje przednią część twarzy, posiada:
 - **brzeg podoczodołowy** (*margo infraorbitalis*) – ogranicza oczodoł od dołu;
 - **otwór podoczodołowy** (*foramen infraorbitale*) – znajduje się poniżej oczodołu, wyprowadza z oczodołu naczynia i nerwy na przednią powierzchnię twarzy;
 - **dół nadkływy** (*fossa incisiva*) – znajduje się powyżej kła;
 - **wcięcie nosowe** (*incisura nasalis*) – stanowiące brzeg przyśrodkowy powierzchni przedniej, ogranicza część **otworu gruszkowatego** (*apertura piriformis*), prowadzącego do jamy nosowej;
 - **kolec nosowy przedni** (*spina nasalis anterior*) – znajduje się w dolnej części wcięcia nosowego, służy do przyczepu chrząstek nosa zewnętrznego;
 - **powierzchnia dolna-podskroniowa** (*facies infraorbitalis*) trzonu ogranicza dół podskroniowy, posiada:
 - **guz szczęki** (*tuber maxillae*) – pogrubiona część trzonu;

- **otworki zębodołowe** (*foramina alveolaria*) – przebijają guz szczęki, prowadzą nerwy i naczynia do tylnych zębów szczęki;
- **powierzchnia górna-oczodołowa** (*facies orbitalis*) szczęki ogranicza dolną ścianę oczodołu, posiada:
 - **szczelinę oczodołową dolną** (*fissura orbitalis inferior*) – jest ograniczona przez tylny brzeg powierzchni oczodołowej;
 - **bruzdę podoczodołową** (*sulcus infraorbitalis*) – przebiega wzdłuż powierzchni oczodołowej od szczeliny oczodołowej dolnej do oczodołu, kończy się w otworze podoczodołowym;
- **powierzchnia przyśrodkowa-nosowa** (*facies nasalis*) – stanowi boczną ścianę jamy nosowej, posiada:
 - **rozwór szczękowy** (*hiatus maxillaris*) – jest otworem prowadzącym do zatoki szczękowej;
 - **kanał nosowo-łzowy** (*canalis nasolacrimalis*) – stanowi połączenie pomiędzy oczodołem a przewodem nosowym dolnym, prowadzi przewód nosowo-łzowy wyprowadzający łzy z oczodołu do jamy nosowej;
 - **grzebień małżowinowy** (*crista conchalis*) – służy do przyczepu małżowiny nosowej dolnej.

b) **Wyrostek czołowy szczęki** (*processus frontalis maxillae*) łączy się z kością czołową, ograniczając oczodół przyśrodkowo. Posiada:

- **grzebień łzowy przedni** (*crista lacrimalis anterior*) – ogranicza od przodu bruzdę łzową;
- **bruzdę łzową** (*sulcus lacrimalis*) – prowadzi przewód nosowo-łzowy.

c) **Wyrostek zębodołowy szczęki** (*processus alveolaris maxillae*). Zawiera:

- **łuk zębodołowy** (*arcus alveolaris*) – jest miejscem szczęki, w którym osadzone są zęby. Łuk zębodołowy tworzą:
 - **zębodoły** (*alveoli dentales*) – stanowią miejsca osadzenia korzeni zębów;
 - **zęby** (*dentes*) – każda połowa łuku zębodołowego zębów stałych (*dentes permanentes*) / zębów mlecznych (*dentes decidui*) zawiera: **2 siekacze** (*dentes incisivi*) / **2 siekacze** (*dentes incisivi*); **1 kiel** (*dens caninus*) / **1 kiel** (*dens caninus*); **2 zęby przedtrzonowe** (*dentes premolares*); **3 zęby trzonowe** (*dentes molares*) / **2 zęby trzonowe** (*dentes molares*); w uzębieniu stałym zębów jest 32, mlecznych 20.
 - **przegrody międzyzębowe** (*septa interalveolaria*) – oddzielają zębodoły;

- **łęki zębodołowe** (*juga alveolaria*) – uwypuklenia na powierzchni przedniej wyrostka tworzone przez korzenie zębów.

d) **Wyrostek podniebienny** (*processus palatinus*) buduje przednią część podniebienia kostnego. Zawiera:

- **szew podniebienny pośrodkowy** (*sutura palatina mediana*) – służy do połączenia wyrostków podniebiennych obu szczęk;
- **szew podniebienny poprzeczny** (*sutura palatina transversa*) – służy do połączenia wyrostków podniebiennych szczęki z blaszkami podniebiennymi kości podniebiennych;
- **grzebień nosowy** (*crista nasalis*) – tworzy się na powierzchni górnej wyrostka wzdłuż szwu podniebiennego pośrodkowego;
- **bruzdy podniebienne** (*sulci palatini*) – biegną wzdłuż dolnej powierzchni podniebienia, prowadząc nerwy i naczynia podniebienne;
- **dół przysieczny** (*fossa incisiva*) – leży ku tyłowi od zębów siecznych, prowadzi do **otworu przysiecznego** (*foramen incisivum*), którego przedłużeniem jest **kanał przysieczny** (*canalis incisivum*), prowadzą one nerwy z jamy nosowej na powierzchnię przednią podniebienia.

Uwagi kliniczne

➤ **Złamania kości w obrębie oczodołu**

Powstają zwykle na skutek uderzenia w okolicę oczodołu (np. pięścią). Jest wynikiem gwałtownego wzrostu ciśnienia wewnątrz oczodołu, co może spowodować złamanie rozprężające kości dolnej ściany oczodołu.

➤ **Czas wyrzynania zębów**

- pierwszy dolny siekacz – 6 miesiąc życia;
- wszystkie zęby mleczne – do 24 miesiąca życia;
- pierwszy ząb stały trzonowy – 6 rok życia;
- pierwszy ząb stały siekacz – 6 rok życia;
- drugi ząb stały trzonowy – 12 rok życia;
- trzeci ząb stały trzonowy – 18–24 rok życia.

➤ **Drenaż zatoki szczękowej**

W przypadku infekcji zatoki szczękowej można przeprowadzić drenaż gromadzącej się wydzieliny. Nakłucie wykonuje się przez rozwór szczękowy od strony jamy nosowej, kierując igłą bocznie i ku dołowi, poniżej małżowiny nosowej dolnej.

2. **Kość jarzmowa** (*os zygomaticum*)

Jest kością parzystą tworzącą boczne części twarzy, zwana także kością policzkową. Składa się z trzonu, wyrostka czołowego i skroniowego.

- a) **Trzon** (*corpus*) łączy się brzegiem szczękowym z wyrostkiem jarzmowym szczęki, ma trzy powierzchnie:
- **powierzchnię przednią** (*facies anterior*), która jest widoczna na ścianie przedniej czaszki, występuje na niej: **otwór jarzmowo-twarzowy** (*foramen zygomaticofaciale*);
 - **powierzchnię oczodołową** (*facies orbitalis*), która uzupełnia ścianę boczną oczodołu, występuje na niej: **otwór jarzmowo-oczodołowy** (*foramen zygomaticoorbitale*);
 - **powierzchnię skroniową** (*facies temporalis*) ograniczająca dół skroniowy od przodu, występuje na niej: **otwór jarzmowo-skroniowy** (*foramen zygomaticotemporale*); **wyrostek czołowy** (*processus frontalis*) łączy się z wyrostkiem jarzmowym kości czołowej oraz skrzydłem większym kości klinowej; **wyrostek skroniowy** (*processus temporalis*) łączy się z wyrostkiem jarzmowym kości skroniowej, uczestniczy w budowie łuku jarzmowego (*arcus zygomaticus*).

Uwagi kliniczne

➤ **Złamanie kości jarzmowej**

Może być wynikiem uderzenia w twarz, powodującym odseparowanie kości jarzmowej od pozostałych kości w miejscu ich połączeń oraz jej przemieszczenie do tyłu, przyśrodkowo lub w dół.

3. **Kość podniebienna** (*os palatinum*)

Jest kością parzystą uzupełniającą tylną część podniebienia twardego oraz ograniczającą ku tyłowi boczne ściany jamy nosowej. Składa się z blaszki pionowej, blaszki poziomej oraz wyrostków: piramidowego, oczodołowego oraz sitowego.

- a) **Blaszka pionowa** (*lamina perpendicularis*) kości podniebiennej, przylega do szczęki oraz wyrostków skrzydłowych kości klinowej, ogranicza przyśrodkowo dół skrzydłowo-podniebenny (*fossa pterygopalatina*). Zawiera:
- **grzebień sitowy** (*crista ethmoidalis*) – jest wypustką powierzchni nosowej blaszki, do której przylega małżowina nosowa środkowa;
 - **grzebień małżowinowy** (*crista conchalis*) – leży poniżej grzebienia sitowego i przylega do niego małżowina nosowa dolna;
 - **bruzda podniebienna większa** (*sulcus palatinus maior*) – leży na powierzchni szczękowej blaszki, uczestniczy w budowie kanału podniebiennego większego dla nerwów podniebionych.

- b) **Błaszka pozioma** (*lamina horizontalis*) łączy się z wyrostkiem podniebiennym szczęki. Posiada:
- **grzebień nosowy** (*crista nasalis*) – leży w przedłużeniu grzebienia nosowego wyrostka podniebiennego szczęki, stanowi miejsce przyczepu przegrody nosa;
 - **kolec nosowy tylny** (*spina nasalis posterior*) – przedłuża się ku tyłowi w linii pośrodkowej.
- c) **Wyrostek piramidowy** (*processus pyramidalis*) znajduje się w miejscu połączenia blaszki pionowej i poziomej, posiada:
- **otwór podniebienny większy** (*foramen palatinum maius*);
 - **otwory podniebienne mniejsze** (*foramina palatina minora*), prowadzą nerwy podniebienne.
- d) **Wyrostek oczodołowy** (*processus orbitalis*) tworzy tylny odcinek dna oczodołu.
- e) **Wyrostek klinowy** (*processus sphenoidalis*) tworzy część ściany bocznej jamy nosowej.

4. Kość łzowa (*os lacrimale*)

Jest kością parzystą leżącą na ścianie przyśrodkowej oczodołu i jednocześnie na ścianie bocznej jamy nosowej;

- **grzebień łzowy tylny** (*crista lacrimalis posterior*) – ogranicza bruzdę łzową;
- **dół woreczka łzowego** (*fossa sacci lacrimalis*) – prowadzi do przewodu nosowo-łzowego.

5. Kość nosowa (*os nasale*)

Jest kością parzystą, tworzy część grzbietu nosa. Łączy się ku górze z częścią nosową kości czołowej, bocznie z wyrostkiem czołowym szczęki, natomiast brzeg przyśrodkowy stanowi połączenie pomiędzy obydwoema kośćmi nosowymi poprzez **brzeg międzynosowy** (*margo internasale*).

Uwagi kliniczne

➤ Złamanie kości nosowych

Kość nosowa jest kością twarzoczaszki, która najczęściej ulega złamaniom.

6. Lemiesz (*vomer*)

Jest kością nieparzystą, tworzy część tylną kostnej przegrody nosa. Łączy się u góry z dziobem kości klinowej, a w dolnej części jamy nosowej z grzebieniem nosowym, swoim brzegiem tylnym rozdziela nozdrza tylne. Składa się z:

- **skrzydła lemiesz** (*alae vomeris*), które przylegają do kości klinowej;
- **bruzdy nosowo-podniebienne** (*sulci nasopalatini*), które przebiegają wzdłuż obu powierzchni lemiesz, prowadzą nerwy nosowo-podniebienne.

7. Małżowina nosowa dolna (*concha nasalis inferior*)

Jest kością parzystą leżącą wewnątrz jamy nosowej. Kość leży na ścianie bocznej jamy nosowej i ogranicza przewód nosowy dolny od góry. Kość posiada trzy wyrostki:

- **wyrostek szczękowy** (*processus maxillaris*) – łączący się z kością szczękową;
- **wyrostek łzowy** (*processus lacrimalis*) – łączący się z kością łzową;
- **wyrostek sitowy** (*processus ethmoidalis*) – łączący się z kością sitową.

8. Żuchwa (*mandibula*)

Jest kością nieparzystą, stanowi najmasywniejszą kość trzewioczaszki. Składa się z trzonu oraz dwóch gałęzi.

a) **Trzon żuchwy** (*corpus mandibulae*) stanowi dolną część żuchwy. Posiada:

- **guzowatość bródkową** (*protuberantia mentalis*) – jest wyniosłością położoną na powierzchni zewnętrznej trzonu w linii pośrodkowej;
 - **guzek bródkowy** (*tuberculum mentale*) – tworzy się bocznie na guzowatości bródkowej, jest miejscem przyczepu mięśni wyrazowych twarzy;
- **otwór bródkowy** (*foramen mentale*) – leży obustronnie na trzonie powyżej zębów trzonowych, wyprowadza nerw bródkowy gałąź nerwu zębodołowego dolnego;
- **kreskę skośną** (*linea obliqua*) – przechodzi skośnie ku górze na zewnętrznej powierzchni trzonu żuchwy;
- **kolec bródkowy** (*spina mentalis*) – jest położony na wewnętrznej powierzchni trzonu obustronnie przy linii pośrodkowej, służy do przyczepu mięśni;
- **dół dwubrzuścowy** (*fossa digastrica*) – znajduje się bocznie oraz poniżej kolca bródkowego, służy jako przyczep dla mięśnia dwubrzuścowego;
- **kreskę żuchwowo-gnykową** (*linea mylohyoidea*) – przebiega skośnie wzdłuż powierzchni wewnętrznej trzonu, stanowi miejsce przyczepu mięśnia dwubrzuścowego;

- **dół podżuchwowy** (*fossa submandibularis*) – leży bocznie na trzonie poniżej kresy żuchwowo-gnykowej;
- **dół podjęzykowy** (*fossa sublingualis*) – leży przyśrodkowo na trzonie powyżej kresy żuchwowo-gnykowej;
- **łuk zębodołowy** (*arcus alveolaris*) – jest miejscem, gdzie osadzone są zęby żuchwy, występują na nim:
 - **zębodoły** (*alveoli dentales*) oraz
 - **przegrody międzyzębodołowe** (*septa interalveolaria*).

b) **Gałąź żuchwy** (*ramus mandibulae*). W jej skład wchodzi:

- **kąt żuchwy** (*angulus mandibulae*) – tworzy się w miejscu połączenia trzonu oraz gałęzi żuchwy;
- **guzowatość żwaczowa** (*tuberositas masseterica*) – jest chropowatą powierzchnią utworzoną w dolnej części gałęzi na powierzchni bocznej, służy do przyczepu mięśnia żwacza;
- **guzowatość skrzydłowa** (*tuberositas pterygoidea*) – leży w dolnej części gałęzi żuchwy na jej powierzchni przyśrodkowej, służy do przyczepu mięśnia skrzydłowego przyśrodkowego;
- **otwór żuchwy** (*foramen mandibulae*) – jest elementem leżącym na powierzchni przyśrodkowej gałęzi;
- **kanal żuchwy** (*canalis mandibulae*) – leży w przedłużeniu otworu żuchwy, zawiera nerwy i naczynia zębodołowe dolne;
- **języczek żuchwy** (*lingula mandibulae*) – leży w sąsiedztwie otworu żuchwy, służy do przyczepu jednego z więzadeł stawu skroniowo-żuchwowego;
- **wyrostek dziobiasty** (*processus coronoideus*) – jest położonym z przodu wyrostkiem górnej części gałęzi żuchwy, jest miejscem przyczepu mięśnia skroniowego;
- **wyrostek kłyckiowy** (*processus condylaris*) – jest większym z wyrostków górnej części gałęzi żuchwy. Na nią się składa:
 - **głowa żuchwy** (*caput mandibulae*) – jest zaokrągloną częścią wyrostka kłyckiowego, stanowi główkę stawu skroniowo-żuchwowego;
 - **szyjka żuchwy** (*collum mandibulae*) – jest zwężoną częścią wyrostka, na którym osadzona jest głowa;
 - **dolek skrzydłowy** (*fovea pterygoidea*) – leży poniżej głowy żuchwy, służy do przyczepu mięśni żucia;
- **wcięcie żuchwy** (*incisura mandibulae*) – rozdziela wyrostek kłyckiowy od wyrostka dziobiastego.

Uwagi kliniczne

➤ Zwichnięcie żuchwy

Jest wynikiem przemieszczenia głowy żuchwy z dołu żuchwowego ku przodowi od guzka stawowego. Usta pozostają szeroko otwarte i nie ma możliwości ich zamknięcia. W wyniku rozluźnienia więzadeł wzmacniających staw, może występować nawykowo.

➤ Złamania żuchwy

Żuchwa jest drugą, najczęściej łamaną kością twarzoczaszki. Złamania żuchwy zwykle pojawiają się w dwóch miejscach jednocześnie po obu stronach, ze względu na jej kształt przypominający pierścień, zwykle występuje z przemieszczeniem.

➤ Znieczulenie nerwu zębodołowego dolnego

Jest używane w chirurgii zębów. Pozwala na pełne znieczulenie zębów oraz dziąseł żuchwy, a także błony śluzowej i skóry dolnej wargi. Igłę wprowadza się ku tyłowi od ostatniego zęba trzonowego po wewnętrznej stronie gałęzi żuchwy.

9. Kość gnykowa (*os hyoideum*)

Jest kością nieparzystą włączoną w przebieg mięśni szyi, leży na poziomie C3 (trzonu 3 kręgu szyjnego), nie ma połączenia z żadną inną kością. Tworzą ją:

- a) **trzon** (*corpus ossis hyoidei*) – jest częścią środkową kości o kształcie podkowy, ułożony uwypukleniem do przodu;
- b) **rogi większe** (*cornua maiora*) – odchodzą ku tyłowi w przedłużeniu końców bocznych;
- c) **rogi mniejsze** (*cornua minora*) – są niewielkimi wyrostkami trzonu skierowanymi ku górze.

10. Kosteczki słuchowe (*ossicula auditoria*)

Tworzą łańcuszek przenoszący drgania z błony bębenkowej w obrębie ucha środkowego.

- a) **Młoteczek** (*malleus*). Ma następujące części:
 - **rękojeść młoteczka** (*manubrium mallei*) – łączy się z błoną bębenkową;
 - **głowa młoteczka** (*caput mallei*) – łączy się z kowadelkiem;
 - **wyrostek boczny młoteczka** (*processus lateralis mallei*) – łączy się z mięśnieniem napinaczem błony bębenkowej.
- b) **Kowadelko** (*incus*). Tworzy go:
 - **trzon kowadelka** (*corpus incudis*) – łączy się z głową młoteczka;
 - **odnoga długa** (*crus longum*) – łączy się z głową strzemiączka;
 - **odnoga krótka** (*crus breve*).

c) **Strzemiączko** (*stapes*) tworzą:

- **głowa** (*caput stapedis*) – łączy się z kowadełkiem oraz mięśniem strzemiączkowym;
- **odnoga przednia** (*crus anterior*) i
- **odnoga tylna** (*crus posterior*) – są połączone błoną strzemiączka (*membrana stapedis*);
- **podstawa strzemiączka** (*basis stapedis*) – przykrywa okienko owalne (przedsionka) w błędniku kostnym.

Literatura przedmiotu

1. Aleksandrowicz R., *Mianownictwo anatomiczne*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1989.
2. Bochenek A., Reicher M., *Anatomia człowieka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009.
3. Frohlich E.D., *Rypins' Medical Boards Review*, J.B. Lippincott Company, Philadelphia 1989.
4. *Gray's Anatomy. Churchill Livingstone*, red. P.H. Williams, Edinburgh 1989.
5. Lippert H., *Anatomia*, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 1998.
6. Moore K.L., Dalley A.F., Agur A.M.F., *Clinically Oriented Anatomy*, Lippincott Williams & Wilkins, 5th edition, 2005.
7. Skawina A., *Anatomia prawidłowa człowieka*, Wydawnictwo UJ, Kraków 2006.
8. Woźniak W., *Anatomia człowieka*, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 2003.

Anatomia kliniczna głowy – aspekty laryngologiczne

Edyta Dzieciołowska-Baran, Jacek Lorkowski, Waldemar Hładki

Część A. Narząd przedsionkowo-ślimakowy (*organum vestibulocochleare*)

Narząd przedsionkowo-ślimakowy potocznie zwany uchem zlokalizowany jest w obrębie głowy i zawiera elementy związane ze zmysłem słuchu oraz równowagi. Na obwodzie tworzą go trzy (do pewnego stopnia autonomiczne) części:

- I. **ucho zewnętrzne** (*auris externa*) – odpowiedzialne za zbieranie dźwięku z otoczenia;
- II. **ucho środkowe** (*auris media*) – odpowiedzialne za przewodzenie bodźców akustycznych do ucha wewnętrznego;
- III. **ucho wewnętrzne** (*auris interna*) – zawierające właściwy, czyli odbiorczy narząd słuchu zamieniający falę dźwiękową w impulsy nerwowe oraz narząd równowagi rejestrujący zmiany położenia ciała.

Część ośrodkową budują:

- ośrodkowe drogi słuchowe;
- korowe i podkorowe ośrodki słuchowe;
- ośrodkowy mechanizm równowagi.

W sensie anatomicznym granicą pomiędzy tymi dwiema częściami jest punkt wejścia n. przedsionkowo-ślimakowego do pnia mózgu (**kąt mostowo-mózdkowy** – *angulus pontocerebellaris*).

Uwagi kliniczne

➤ Rozwój ucha

Autonomia poszczególnych składowych ucha polega przede wszystkim na niezależnym od siebie rozwoju w życiu płodowym. Najwcześniej tworzy się ucho wewnętrzne, najpóźniej dojrzewa ucho zewnętrzne. Ten fakt tłumaczy występowanie wad rozwojowych ucha środkowego albo zewnętrznego, przy prawidłowo ukształtowanym uchu wewnętrznym.

I. Ucho zewnętrzne (*auris externa*)

Składa się z dwóch podstawowych elementów: małżowiny usznej i przewodu słuchowego zewnętrznego.

1. Małżowina uszna (*auricula*)

Ukształtowana jest przez elastyczną chrząstkę pokrytą skórą. W jej obrębie wyróżnić można następujące struktury anatomiczne:

- **obrąbek** (*helix*);
- **grobelka** (*antihelix*);
- **dół trójkątny** (*fossa triangularis*) – między odnogami grobelki;
- **muszla** (*concha*);
- **łódka muszli** (*cymba conchae*);
- **jama muszli** (*cavum conchae*);
- **czołenko** (*scapha*);
- **skrawek** (*tragus*);
- **przeciwskrawek** (*antitragus*);
- **wcięcie międzyskrawkowe** (*incisura intertragica*);
- **platek** (*lobulus*).

2. Przewód słuchowy zewnętrzny (*meatus acusticus externus*)

Ma około 3,5 cm długości, w przekroju jest elipsoidalny o wymiarach ok. 7-9 mm.

Składa się z dwóch odcinków:

- chrzęstnego (1/3 długości całego przewodu);
- kostnego (2/3 długości całego przewodu).

Uwagi kliniczne

➤ Wziernikowanie ucha

Aby przy użyciu wziernika prawidłowo obejrzeć błonę bębenkową i przewód słuchowy zewnętrzny, lekarz odciąga ruchomą część przewodu do góry i do tyłu, uzyskując tę samą oś co część kostna. Obie części są wysłane cienką warstwą skóry z licznymi gruczołami łojowymi, mieszkami włosowymi i gruczołami woskowinowymi w odcinku chrzęstnym, część kostna nie ma struktur dodatkowych.

3. Unaczynienie ucha zewnętrznego

a) Tętnice:

- **gałęzie uszne przednie** (*rami auriculares anteriores*) (3-4) – z **tętnicy skroniowej powierzchownej** (*arteria temporalis superficialis*); dla bocznej powierzchni małżowiny i przewodu słuchowego chrzęstnego; dodatkowe gałązki dla przewodu chrzęstnego z **tętnicy skroniowej środkowej** (*arteria temporalis media*) i **tętnicy poprzecznej twarzy** (*arteria transversa faciei*);

- **gałęzie uszne tylne** (*rami auriculares posteriores*) – z **tętnicy usznej tylnej** (*arteria auricularis posterior*) oraz **tętnicy potylicznej** (*arteria occipitalis*): dla przyśrodkowej powierzchni małżowiny, płotka;
- **tętnica uszna głęboka** (*arteria auricularis profunda*) – **tętnica szczękowa** (*arteria maxillaris*): przewód słuchowy i boczna powierzchnia błony bębenkowej.

b) Odpływ żylny:

- **żyła uszna tylna** (*vena auricularis posterior*) – dopływ **żyły usznej zewnętrznej** (*vena auricularis externa*);
- **żyły przeduszne** (*venae preauriculares*) – do **żyły żuchwowej** (*vena retromandibularis*) – stąd do **żyły twarzowej** (*vena facialis*);
- **żyły przewodu słuchowego** – do **splotu skrzydłowego** (*plexus pterygoideus*).

c) Odpływ chłonny:

- **węzły przyusznicze** (*nodi lymphatici parotidei*);
- **węzły zamalżowinowe** (*nodi lymphatici retroauriculares*);
- **węzły podmałżowinowe** (*nodi lymphatici subauriculares*);
- **węzły głębokie szyjne górne** (*nodi lymphatici cervicales superiores profundi*).

4. Unerwienie ucha zewnętrznego

a) Ruchowe:

- **nerw uszny tylny** (*nervus auricularis posterior*);
- **gałęzie skroniowe** (*rami temporales*) ze **splotu przyuszniczego** (*plexus parotideus*) (NCVII – nerw czaszkowy VII, tj. nerw twarzowy [*nervus facialis*]).

b) Czuciowe:

- **nerwy uszne przednie** (*nervi auriculares anteriores*) – z **nerwu uszno-skroniowego** (*nervus auriculotemporalis*) (NCV3 – nerw żuchwowy [*nervus mandibularis*]);
- **nerw potyliczny mniejszy** (*nervus occipitalis minor*), **nerw uszny wielki** (*nervus auricularis maior*) ze **splotu szyjnego** (*plexus cervicalis*);
- **gałąź uszna** (*ramus auricularis*) (NC X – nerw czaszkowy X, tj. nerw błędny [*nervus vagus*]).

II. Ucho środkowe (*auris media*)

Jest układem pneumatycznym wypełnionym przez trąbkę słuchową i składa się z:

1. jamy bębenkowej z błoną bębenkową i kosteczkami słuchowymi;
2. układu komórek słuchowych;
3. trąbki słuchowej.

1. Jama bębenkowa (*cavum tympani*)

Jest wąską przestrzenią w obrębie kości skroniowej (piramidy) wysłana błoną śluzową, w której dla celów opisowych rozróżnia się sześć ścian:

- a) **ściana górna, pokrywkowa** (*paries superior, tegmentalis*);
- b) **ściana dolna, żyły szyjnej** (*paries inferior, iugularis*);
- c) **ściana przednia, szyjno-tętnicza** (*paries anterior, carotica*) z ujściem trąbki słuchowej;
- d) **ściana tylna, sutkowa** (*paries posterior, mastoidea*);
- e) **ściana boczna, błoniasta** (*paries lateralis, membranacea*);
- f) **ściana przyśrodkowa, błędnikowa** (*paries medialis, labyrinthica*).

Uwagi kliniczne:

➤ Podział kliniczny jamy bębenkowej

Dla celów klinicznych jamę bębenkową dzieli się na trzy piętra:

- środkowe;
- górne, zachyłek nadbębenkowy, attyka;
- dolne, zachyłek podbębenkowy.

2. Błona bębenkowa (*membrana tympani*)

Jest cienką przegrodą, która rozdziela przewod słuchowy zewnętrzny od jamy bębenkowej. Wyróżnia się w niej:

- **część napiętą** (*pars tensa*) – większa przytwierdzona do bruzdy bębenkowej za pomocą pierścienia włóknisto-chrząstkowego;
- **część wiotką** (*pars flaccida*) – w małym górnym odcinku przytwierdzona do bruzdy bębenkowej.

3. Kosteczki słuchowe (*ossicula auditus*) to:

- **młoteczek** (*malleus*);
- **kowadelko** (*incus*);
- **strzemiączko** (*stapes*).

Tworzą łańcuch łączący błonę bębenkową (wrasta w nią młoteczek) z okienkiem przed-sionka (łączy się z nim podstawa strzemiączka). Między kosteczkami są połączenia stawowe.

4. Trąbka słuchowa (*tuba auditiva*)

Jest przewodem łączącym jamę bębenkową z gardłem. Obejmuje:

- **ujście gardłowe** (*ostium pharyngeum*);
- **ujście bębenkowe** (*ostium tympanicum*).

Ma 3,5-4 cm długości:

- 2/3 – długości zajmuje część chrzęstna;
- 1/3 – długości zajmuje część kostna;
- cieśń (pomiędzy obiema częściami).

Uwagi kliniczne

➤ Rola trąbki słuchowej

Trąbka służy wyrównywaniu ciśnienia między uchem środkowym a jamą nosowo-gardłową (po obu stronach błony bębenkowej). Otwiera i zamyka się dzięki skurczom sąsiednich mięśni, w następstwie różnicy ciśnień między jamą bębenkową a jamą nosogardła, wykazującą tendencję do samoistnego wyrównania.

5. Mięśnie

W obrębie ucha środkowego znajdują się dwa szczególnie ważne mięśnie:

- a) **Mięsień napinacz błony bębenkowej** (*musculus tensor tympani*):
 - odszczepiona część m. skrzydłowego przyśrodkowego (to samo unerwienie);
 - w ujściu zewnętrznym kanału mięśniowo-trąbkowego;
 - przymocowany do górnego odcinka ręki młoteczka.

Uwagi kliniczne

➤ Funkcja mięśnia napinacza błony bębenkowej

Zwiększa napięcie błony bębenkowej i przez to poprawia ostrość słuchu.

- b) **Mięsień strzemiączkowy** (*musculus stapedius*):
 - widoczny na tylnej ścianie jamy bębenkowej, w wyniosłości piramidowej;
 - przymocowany do tylnej odnogi strzemiączka;
 - unerwiony przez n. VII (nerw czaszkowy VII, tj. nerw twarzowy [*nervus facialis*]).

Uwagi kliniczne

➤ Funkcja mięśnia strzemiączkowego

Jest antagonistą napinacza, działa ochronnie dla ucha wewnętrznego, hamując ruch strzemiączka w okienku przedsionka.

6. Unaczynienie ucha środkowego

a) Tętnice bębenkowe:

- **przednia** (*arteria tympanica anterior*) – z tętnicy szczękowej (*arteria maxillaris*);
- **tylna** (*arteria tympanica posterior*) – z tętnicy rylcowo-sutkowej (*arteria auriculotemporalis*) – z tętnicy usznej tylnej (*arteria auricularis posterior*);
- **górna** (*arteria tympanica superior*) – tętnicy oponowej środkowej (*arteria meningea media*) – tętnicy szczękowej (*arteria maxillaris*);
- **dolna** (*arteria tympanica inferior*) – z tętnicy gardłowej wstępującej (*arteria pharyngea ascendens*);

oraz

- **gałąź szyjno-bębenkowa** (*ramus caroticotympanicus*) – z tętnicy szyjnej wewnętrznej (*arteria carotis interna*);
- **gałąź strzemiączkowa** (*ramus stapedius*) – z tętnicy rylcowo-sutkowej (*arteria stylomastoidea*) – od tętnicy usznej tylnej (*arteria auricularis posterior*);
- **gałąź skalista** (*ramus petrosus*) – z tętnicy oponowej środkowej (*arteria meningea media*) – od tętnicy szczękowej (*arteria maxillaris*).

b) Żyły:

- **splot skrzydłowy** (*plexus pterygoideus*);
- **żyły oponowe środkowe** (*venae meningeae mediae*);
- **zatoka skalista dolna** (*sinus petrosus inferior*);
- **opuszka żyły szyjnej** (*bulbus venae iugularis*).

c) Odpływ chłonki:

- **węzły zauszne** (*nodi lymphatici retroauriculares*);
- **węzły przeduszne** (*nodi lymphatici preauriculares*).

7. Unerwienie ucha środkowego

Splot bębenkowy (*plexus tympanicus*) tworzą:

- **nerw bębenkowy** (*nervus tympanicus*) NC IX (nerw czaszkowy IX, tj. nerw językowo-gardłowy [*nervus glossopharyngeus*]);
- **gałąź łącząca** (*ramus communicans*) NC VII (nerw czaszkowy VII, tj. nerw twarzowy [*nervus facialis*]);
- **splot szyjny wewnętrzny** (*plexus caroticus internus*).

III. Ucho wewnętrzne (*auris interna*)

Zawiera nabłonki zmysłowe dla narządu ślimakowego i przedsionkowego. Ze względu na skomplikowaną budowę nazywany jest często krótko błędnikiem. Wyróżniamy w nim:

1. Błędnik kostny (*labyrinthus osseus*):

a) Przedsionek (*vestibulum*):

- **zachylek kulisty** (*recessus sphericus*);
- **zachylek eliptyczny** (*recessus ellipticus*);
- **zachylek ślimakowy** (*recessus cochlearis*);
- **plamki sitkowate** (*maculae cribrosae*).

b) Kanały półkoliste kostne (*canales semicirculares ossei*):

- **przedni** (*anterior*);
- **tylny** (*posterior*);
- **boczny** (*lateralis*).

c) Ślimak (*cochlea*):

- **wrzecionko** (*modiolus*);
- **blaszka spiralna kostna** (*lamina spiralis ossea*);
- **schody przedsionka** (*scala vestibuli*);
- **schody bębenka** (*scala tympani*).

d) Przewód słuchowy wewnętrzny (*meatus acusticus internus*).

2. Błędnik błoniasty (*labyrinthus membranaceus*):

- **łagiewka** (*utricleus*);
- **przewody półkoliste** (*ductus semicirculares*);
- **woreczek** (*sacculus*);
- **przewód ślimakowy** (*ductus cochlearis*).

3. Unaczynienie:

a) Tętnice:

- **tętnica błędnikowa** (*arteria labyrinthi*) – z tętnicy mózdku dolnej przedniej (*arteria cerebellaris inferior anterior*) lub tętnicy podstawnej (*arteria basilaris*).

b) Żyły:

- **żyła wodociągu przedsionka** (*vena aqueductus vestibuli*);
- **żyła kanalika ślimaka** (*vena canaliculi cochleae*);
- **żyły błędnika** (*venae labyrinthi*).

4. Unerwienie:

- #### a) nerw przedsionkowo-ślimakowy (*nervus vestibulocochlearis*) NC VIII (nerw czaszkowy VIII, tj. nerw przedsionkowo-ślimakowy [*nervus vestibulocochlearis*]).

Część B – Nos (*nasus*), **jama nosowa** (*cavum nasi*), **zatoki przynosowe** (*sinus paranasales*)

I. Nos zewnętrzny (*nasus externus*)

- stanowi wystające ponad powierzchnię twarzy sklepienie jamy nosowej;
- trójkątne powierzchnie boczne mają szkielet kostny i tworzą grzbiet nosa, przechodzący ku górze w nasadę nosa, ku dołowi zaś w koniec nosa;
- dolne, wypukłe i nieco ruchome części ściany bocznej stanowią skrzydła nosa ograniczające wraz z częścią błoniastą przegrody nosa, elipsoidalne otwory prowadzące do jamy nosa tzw. **nozdrza przednie** (*nares*).

1. Chrzęstny szkielet nosa:

- **chrząstka przegrody** (*cartilago septalis*) – jedyna nieparzysta;
- **chrząstka nosa boczna** (*cartilago lateralis*);
- **chrząstka skrzydłowa większa** (*cartilago alaris maior*) – odnoga boczna i przyśrodkowa;
- **chrząstka skrzydłowa mniejsza** (*cartilago alaris minor*);
- **chrząstka trzeszczkowata** (*cartilago sesamoidea*);
- **chrząstka przylemieszowa** (*cartilago vomeronasalis*).

Uwagi kliniczne

➤ Urazy nosa zewnętrznego

Ze względu na swoje położenie w obrębie twarzy nos bardzo często ulega urazom. Siła działająca bocznie najczęściej powoduje złamanie kości nosa (najbardziej poważne –

z rozfragmentowaniem i przemieszczeniem), a urazy przednie dotyczą zwykle rusztowania chrzęstnego. Jeśli doszło do przemieszczenia odłamów lub chrząstki należy dokonać repozycji.

2. Unaczynienie nosa zewnętrznego

a) Tętnice:

- **tętnica twarzowa** (*arteria facialis*) – oddaje gałęzie skrzydłowe i przegrodowe;
- **tętnica oczna** (*arteria ophthalmica*) – oddaje gałąź grzbietową nosa;
- **tętnica szczękowa** (*arteria maxillaris*) – oddaje tętnicę podoczodołową.

b) Żyły:

- **żyła oczna** (*vena ophthalmica*);
- **żyła twarzowa** (*vena facialis*).

3. Unerwienie nosa zewnętrznego:

- **nerw twarzowy** (*nervus facialis* NC VII) – poprzez gałęzie policzkowe;
- **nerw oczny** (*nervus ophthalmicus* NC V1) – poprzez **nerw nadoczodołowy** (*nervus supraorbitalis*), poprzez gałęzie zewnętrzne nosowe – od **nerwu nosowo-rzęskowego** (*nervus nasociliaris*) (czuciowo);
- **nerw szczękowy** (*nervus maxillaris* NC V2) – poprzez gałąź nosową od **nerwu podoczodołowego** (*nervus infraorbitalis*).

Uwagi kliniczne

➤ Zakrzepica zatoki jamistej

Ważne znaczenie kliniczne ma odpływ żylny poprzez żyłę kątową (końcowy odcinek żyły ocznej). Potencjalne zakażenie (czyrak nosa, wargi) może prowadzić do zakrzepowego zapalenia żył i rozprzestrzenienia się zakrzepu do zatoki jamistej (zatoki żylniej opony twardej mózgu).

II. Jama nosowa (*cavum nasi*)

1. Budowa

- a) Przegroda nosa dzieli jamę nosową na dwie połowy.
- b) W każdej z nich można wyróżnić trzy okolice:
- **przedsionek nosa** (*vestibulum nasi*) – wysłany skórą;
 - **okolica oddechowa** (*regio respiratoria*) – największy obszar wysłany błoną śluzową;
 - **okolica węchowa** (*regio olfactoria*) – zlokalizowana powyżej małżowiny nosowej górnej oraz w górnym odcinku przegrody.

c) Jama nosowa ma cztery ściany:

- **dolna** – dno jamy nosowej i jednocześnie granice pomiędzy jamą ustną;
- **górna** – sklepienie jamy nosowej;
- **przyśrodkowa** – przegroda kostna, chrzęstna, błoniasta;
- **boczna**:
 - trzy **małżowiny nosowe (dolna, środkowa, górna)** (*concha nasalis: superior, media, inferior*).

d) Trzy przewody nosowe:

- **przewód nosowy dolny** (*meatus nasi inferior*) z ujściem **przewodu nosowo-lzowego** (*ductus nasolacrimalis*);
- **przewód nosowy środkowy** (*meatus nasi medius*) z **rozwozem półksiężycowatym** (*hiatus semilunaris*);
- **przewód nosowy górny** (*meatus nasi superior*) z **zachyłkiem klinowo-sitowym** (*recessus sphenoidal*).

Uwagi kliniczne

➤ Utrata węchu

Pole węchowe u człowieka jest względnie małe. Brak węchu lub jego osłabienie może być konsekwencją zmniejszenia się tego obszaru wskutek polipów nosa, zakażeń, urazów, w tym jatrogennych.

2. Funkcje:

- oddechowa – przepływ powietrza, jego ogrzewanie, nawilżanie i oczyszczanie;
- zmysłowa (węch);
- obronna – miejsce powstawania odruchów zmysłowych (np. kichania).

3. Unaczynienie jamy nosowej i zatok

a) Tętnice:

- **tętnica szczękowa** (*arteria maxillaris*) – poprzez **tętnicę klinowo-podniebienną** (*arteria sphenopalatina*), **tętnicę podniebienną większą** (*arteria palatina maior*) oraz **tętnicę podoczodołową** (*arteria infraorbitalis*);
- **tętnica oczna** (*arteria ophthalmica*) – poprzez **tętnice sitowe: przednią i tylną** (*arteriae ethmoidales anterior et posterior*);
- **tętnica twarzowa** (*arteria facialis*) – poprzez gałęzie przegrodowe.

b) Żyły:

- **sploty żyłne podśluzówkowe**;
- **żyła skrzydłowo-podniebienna** (*vena pterygopalatina*);

- **żyła twarzowa** (*vena facialis*);
- **żyła oczna** (*vena ophthalmica*).

4. Unerwienie:

- **nerw szczękowy** (*nervus maxillaris* NC V2) poprzez **nerw podoczodołowy** (*nervus infraorbitalis*), za pośrednictwem gałęzi ze zwoju skrzydłowo-podniebiennego (*ganglion pterygopalatinum*);
- **nerw oczny** (*nervus ophthalmicus* NC V1) poprzez **nerw nosowo-rzęskowy** (*nervus nasociliaris*), gałęzie sitowe);
- **nerw węchowy** (*nervus olfactorius* NC I).

Uwagi kliniczne

➤ Krwawienie z nosa

Najczęstszym źródłem krwawienia z nosa (około 90%) jest spłot Kiesselbacha, umiejscowiony w przedniej części przegrody nosa. Znajdująca się tutaj błona śluzowa jest szczególnie cienka, krucha i mocno przytwierdzona do chrzęstnego podłoża, toteż łatwo ulega urazom mechanicznym i czynnościowym. Dość często występuje tzw. krwawienie idiopatyczne, pojawiające się u dzieci i młodzieży jako łagodne i nawrotowe. Wśród przyczyn wtórnych krwawień z nosa dominują choroby naczyńniowe (nadciśnienie, miażdżyca), zakażenia oraz choroby krwi i układu krzepnięcia. Postępowanie w przypadku krwawienia z nosa w zależności od nasilenia i umiejscowienia polega na zastosowaniu zimnych okładów, ucisku, kauteryzacji, tamponady przedniej lub tylnej lub podwiązaniu naczyń.

III. Zatoki przynosowe (*sinus paranasales*)

Są to wypełnione powietrzem przestrzenie komunikujące się z jamą nosa (ujścia w bocznej ścianie), zawdzięczające swoje nazwy kościom, w których się znajdują. Podobnie jak jama nosowa wysłane są błoną śluzową z nabłonkiem oddechowym, którego ruchy umożliwiają drenaż wydzieliny naturalne otwory. Wyróżnia się:

- **zatoki czołowe** (*sinus frontalis*);
- **zatoki sitowe** (*sinus ethmoidalis*);
- **zatoki szczękowe** (*sinus maxillaris*);
- **zatoki klinowe** (*sinus sphenoidalis*).

1. Funkcje:

- oddechowa – nawilżanie i ogrzewanie powietrza oraz wyrównywanie różnicy ciśnień;
- ochrona mózgowca przed urazami;
- termoizolacja podstawy czaszki i oczodołu;

- zmniejszenie wagi twarzoczaszki;
- udział w fonacji, rezonowaniu i ochronie ucha wewnętrznego.

Uwagi kliniczne

➤ Rola zatok przynosowych

Istnieją również stwierdzenia, że zatoki przynosowe stanowią bezużyteczne przestrzenie w obrębie twarzoczaszki, które nabierają większego znaczenia, gdy rozwija się w nich proces chorobowy.

2. Zatoka czołowa (*sinus frontalis*)

- wykazuje dużą zmienność osobniczą pod względem wielkości, kształtu i ujścia oraz cechuje ją znaczna asymetria (w zakresie przegrody pomiędzy lewą i prawą stroną oraz współwystępowanie zatok dodatkowych);
- ujście prowadzi najczęściej poprzez lejek sitowy do rozworu półksiężycowatego;
- rozwój tej zatoki jest najdłuższy, kończy się około 20 roku życia, zaś do 6 roku życia stanowi niewielką przestrzeń;
- topograficznie ważny jest bezpośredni kontakt ściany dolnej zatoki z oczodołem oraz tylniej – z oponą twardą przedniego dołu czaszki.

3. Zatoka sitowa (*sinus ethmoidalis*)

- nazywana jest także **blędniakiem sitowym** (*labyrinthus ethmoidalis*), gdyż tworzą ją grupy pneumatycznych **komórek sitowych** (*cellulae ethmoidales*);
- w jej budowie biorą udział sąsiednie kości: czołowa, łzowa, podniebienna, szczękowa i klinowa;
- ujście przednich komórek sitowych znajduje się w przewodzie nosowym środkowym (w części przedniej, lejku sitowym lub części tylnej), natomiast komórki sitowe tylne otwierają się do przewodu nosowego górnego (i najwyższego, jeśli jest on obecny);
- bardzo blisko blaszki oczodołowej (papierowatej) kości sitowej znajduje się dół woreczka łzowego z zawartością (słaba bariera dla szerzenia się infekcji do oczodołu);
- sitowie rozwija się bardzo wcześnie, kończy swoje dojrzewanie około 12 roku życia, w okresie niemowlęcym i wczesnego dzieciństwa jest najlepiej wykształconą spośród wszystkich zatok przynosowych.

4. Zatoka szczękowa (*sinus maxillaris*)

- jest największą z zatok, położoną w trzonie szczęki;
- jej otwór prowadzi do rozworu półksiężycowatego poprzez lejek sitowy;

- w okresie wczesnego dzieciństwa wzrasta powoli, ostatecznie kształtuje się w okresie wyrastania zębów stałych i ostateczną wielkość osiąga około 15-17 roku życia;
- jej sklepienie tworzy dno oczodołu, zaś ściana dolna zbudowana jest przez wyrostek zębodołowy; korzenie zębów przedtrzonowych (1, 2), a czasem też trzonowych i kłów mogą sięgać do zatoki.

5. Zatoka klinowa (*sinus sphenoidalis*)

- zlokalizowana w trzonie kości klinowej;
- wykazuje znaczną asymetrię budowy;
- w chwili urodzenia występuje jako niewielki zachyłek, intensywniej wzrasta około 4 roku życia, osiągając ostateczną wielkość około 15 roku życia;
- łączy się z jamą nosową w zachyłku klinowo-sitowym;
- górna ściana zatoki tworzy jednocześnie dół przysadki mózgowej, niedaleko znajduje się skrzyżowanie wzrokowe, w sąsiedztwie ściany bocznej przebiega tętnica szyjna wewnętrzna.

Uwagi kliniczne

➤ Zapalenie zatok

Zapalenie zatok przynosowych jest bardzo częstą chorobą. Proces ostry może przejść w przewlekły (ponad 5% populacji w Europie Środkowej). Najczęściej zajęta jest zatoka szczękowa (warto pamiętać, że jednostronne zapalenie może być zębopochodne), w następnej kolejności: sitowa, czołowa i klinowa. U dzieci najczęściej chorują zatoki sitowe.

Część C – Krtań i tchawica

I. Krtań (*larynx*)

- jest najwyższym odcinkiem dolnych dróg oddechowych;
- jej długość wynosi 4-6 cm;
- jest narządem nieparzystym;
- zajmuje środkową i przednią część szyi (trójkąt szyi środkowy);
- otwór górny, zwany wejściem do krtani, wiedzie do gardła; u dołu krtań przechodzi w tchawicę;
- jest położona poniżej nasady języka i kości gnykowej, z którymi jest złączona aparatem więzadłowym i mięśniowym;
- powierzchnie przednie: prawa i lewa, są częściowo przykryte płatami tarczycy, mięśniami podgnykowymi i zwieraczem dolnym gardła.

Uwagi kliniczne

➤ Punkty topograficzne krtani

Punktem krtani najłatwiejszym do zlokalizowania na szyi jest występująca zwłaszcza u mężczyzn wyniosłość krtaniowa, wywołana przez kąt i wcięcie górne chrząstki tarczowatej, popularnie nazywana jabłkiem Adama. Według legendy jabłko ugryzione w rajskim ogrodzie utknęło Adamowi w gardle.

1. Chrząstny szkielet krtani:

- Chrząstki nieparzyste:
 - tarczowata (*cartilago thyroidea*);
 - pierścieniowata (*cartilago cricoidea*);
 - nagłośniowa (*epiglottis*).
 - Chrząstki parzyste:
 - nalewkowate (*cartilago arytenoidea*);
 - rożkowate (*cartilago corniculata*);
 - klinowate (*cartilago cuneiformis*).
- a) **Chrząstka tarczowata** (*cartilago thyroidea*):
- 2 blaszki; ustawione pod kątem, połączone ze sobą w części przedniej;
 - **wcięcie tarczowe górne i dolne** (*incisura thyroidea superior et inferior*);
 - **rogi – górne i dolne** (*cornu – superius et inferius*);
 - **kresa skośna** (*linea obliqua*) z guzkami;
 - **otwór tarczowy** (*foramen thyroideum*).
- b) **Chrząstka pierścieniowata** (*cartilago cricoidea*):
- **łuk** (*arcus*);
 - **płytką** (*lamina*);
 - **powierzchnie stawowe nalewkowe** (*facies articularis arytenoidea*);
 - **powierzchnie stawowe tarczowe** (*facies articularis thyroidea*).
- c) **Chrząstka nagłośniowa** (*epiglottis*):
- **powierzchnia przednia językowa** (*facies anterior, lingualis*);
 - **powierzchnia tylna krtaniowa** (*facies posterior, thyroidea*);
 - **szypułka** (*petiolus*).
- d) **Chrząstki nalewkowate** (*cartilago arytenoidea*):
- powierzchnie: przednio-boczna, przyśrodkowa, tylna;
 - **podstawa** (*basis*); **wyrostek mięśniowy** (*processus muscularis*), **wyrostek głosowy** (*processus vocalis*);
 - **wierzchołek** (*apex*) łączy się z chrząstką rożkową.

- e) **Chrząstki rożkowate** (*cartilago corniculata*) występują na wierzchołku każdej chrząstki nalewkowatej.
- f) **Chrząstki klinowate** (*cartilago cuneiformis*) leżą w fałdzie nalewkowo-nagłośniowym.

Uwagi kliniczne

➤ Wapnienie chrząstek krtani

Poza sprężystą nagłośnią, rusztowanie krtani tworzą chrząstki szkliste wykazujące tendencję do wapnienia i kostnienia. Najszybciej proces ten zaczyna się w chrząstce tarczowatej (okres pokwitania). Męska krtani kostnieje szybciej niż kobieca. Pojawienie się tkanki kostnej wraz z unaczynieniem, którego brak w tkance chrząstnej, ułatwia szerzenie się nowotworu w obrębie krtani.

2. Połączenia stawowe, więzadłowe i błoniaste krtani:

- **staw pierścienno-nalewkowy** (*articulatio cricoarytenoidea*) – pozwala na ruchy obrotowe i ślizgające przywodzenia i odwodzenia chrząstki nalewkowatej, co umożliwia zmianę szerokości szpary głośni;
- **staw pierścienno-tarczowy** (*articulatio cricothyroidea*) – umożliwia wydłużanie strun głosowych oraz zwiększanie ich napięcia, co pozwala na wydobywanie wysokich dźwięków;
- **więzadło pierścienno-tchawicze** (*ligamentum cricotracheale*);
- **więzadło pierścienno-tarczowe** (*ligamentum cricothyroideum*);
- **błona tarczowo-gnykowa** (*lamina thyrohyoidea*) – znajduje się pomiędzy trzonem i rogami większymi kości gnykowej a brzegiem górnym chrząstki tarczowatej; jest wzmocniona równoimiennymi **więzadłami bocznymi i pośrodkowym**;
- **więzadło gnykowo-nagłośniowe** (*ligamentum hyoepiglotticum*);
- **więzadło językowo-nagłośniowe** (*ligamentum glossoepiglottica*);
- **stożek sprężysty** (*conus elasticus*) – przedłużenie sprężystej cewy tchawicy; jego górny wolny brzeg stanowi podłoże warg głosowych; wzmocnione więzadłem pierścienno-tarczowym;
- **więzadła głosowe** (*ligamenta vocalia*) – zwane właściwymi; tworzą sprężyste podłoże warg głosowych; biegną od wewnętrznego kąta chrząstki tarczowatej do wyrostka głosowego nalewki;
- **więzadła przedsińkowe** (*ligamenta vestibularia*) – zwane rzekomymi; leżą powyżej i są położone bardziej bokiem od więzadeł głosowych;

- **blona czworokątna** (*membrana quadrangularis*) – zaczyna się na bocznych brzegach chrząstki nagłośniowej, na tylnej powierzchni kąta chrząstki tarczowatej i nalewkowatej, zbiega w dół, a jej dolny wolny brzeg stanowi więzadła przedsionkowe.

Uwagi kliniczne

➤ Konikotomia

Zabieg chirurgiczny polegający na przecięciu więzadła pierścienno-tarczowego (część stożka sprężystego) umieszczonego między dolnym brzegiem chrząstki tarczowatej oraz górnym brzegiem łuku chrząstki pierścieniowatej krtani. Stosowany jako szybki i doraźny sposób udrożnienia dróg oddechowych, które zostały zablokowane na wysokości lub powyżej szpary głośni.

3. Mięśnie krtani

a) Rozwieracz krtani (jedeny):

- **mięsień pierścienno-nalewkowy tylny** (*musculus cricoarytenoideus posterior*).

b) Zwieracze krtani:

- **mięsień pierścienno-nalewkowy boczny** (*musculus cricoarytenoideus lateralis*);
- **mięsień tarczowo-nalewkowy** (*musculus thyroarytenoideus*);
- **mięsień nalewkowy poprzeczny i skośny** (*musculus arytenoideus transversus et lateralis*).

c) Mięśnie napinające fałdy głosowe:

- **mięsień głosowy** (*musculus vocalis*) – zwany także **mięśniem tarczowo-nalewkowym wewnętrznym** (*musculus thyroarytenoideus internus*);
- **mięsień pierścienno-tarczowy** (*musculus cricothyroideus*).

d) Mięśnie wejścia do krtani:

- **mięsień tarczowo-nagłośniowy** (*musculus thyroepiglotticus*);
- **mięsień nalewkowo-nagłośniowy** (*musculus aryepiglotticus*).

Uwagi kliniczne

➤ Funkcja mięśni krtani

Tylko jeden mięsień otwiera szparę głośni, a więc warunkuje przepływ powietrza. Napięcie tego mięśnia w warunkach spokojnego oddychania przeważa jednak nad zwieraczami.

4. Jama krtani (*cavitas laryngis*):

- położona jest pomiędzy fałdami przedsionkowymi i głosowymi;
- po obu jej stronach mieści się wejście do kieszonki krtaniowej (*ventriculus laryngis*);
- podzielona jest na trzy odcinki:
 - 1) górny, czyli **przedsionek krtani** (*vestibulum laryngis*) – sięgający od wejścia do krtani aż do poziomu fałdów przedsionkowych.
Ograniczenia **wejścia do krtani** (*aditus laryngis*):
 - u góry i od przodu-górny brzeg nagłośni;
 - z boków **fałdy nalewkowo-nagłośniowe** (*plica aryepiglottica*);
 - z tyłu i z dołu **wcięcie międzynalewkowe** (*incisura interarytenoidea*);
 - 2) środkowy – sięga od fałdów przedsionkowych do fałd głosowych;
 - 3) dolny, czyli jama podgłośniowa – znajduje się poniżej fałd głosowych.

Uwagi kliniczne

➤ Podział krtani

Jama krtani dla celów klinicznych jest podzielona na trzy piętra:

- 1) nagłośnię – stanowi górną jamę krtani i obejmuje tzw. *epilarynx* (brak nazewnictwa polskiego), przestrzeń wyróżniana w anatomii klinicznej, a nie opisowej i topograficznej, obejmująca: krtaniową powierzchnię nagłośni, fałd nalewkowo-nagłośniowy, nalewkę i przedsionek;
- 2) głośnię – środkowa część krtani, do której należą fałdy głosowe i obejmującą jamę krtani do 1 cm ku dołowi od fałdów głosowych;
- 3) podgłośnię – część dolna jamy krtani, znajduje się ku dołowi od jamy głośni i sięga do dolnego brzegu chrząstki pierścieniowatej.

Wyróżnia się też często przestrzeń przezgłośniową obejmującą głośnię, kieszonkę krtaniową i fałdy kieszonki.

Dodatkowo z punktu widzenia klinicznego wyróżnia się:

1. fałd głosowy – ostry brzeg wargi głosowej zwrócony do jamy krtani;
2. szpara głośni – szczelina między brzegami fałdów głosowych.

Szparę głośni stanowią:

- część międzybłoniasta (przednia, dłuższa) – między fałdami głosowymi;

- część międzyczrząstkowa (tylna, krótsza) – między wyrostkami głosowymi chrząstki nalewkowatej.

5. Unaczynienie krtani

a) Tętnice:

- **tętnica krtaniowa górna** (*arteria laryngea superior*) – od **tętnicy tarczowej górnej** (*arteria thyroidea superior*) – zaopatruje okolicę nagłośniową;
- **tętnica krtaniowa dolna** (*arteria laryngea inferior*) – od **pnia tarczowo-szyjnego** (*truncus thyrocervicalis*) – zaopatruje okolicę podgłośniową.

b) Żyły – do żyły szyjnej wewnętrznej (*vena iugularis interna*) i do żyły ramienno-głowej (*vena brachiocephalica*).

c) Odpływ chłonki – węzły chłonne szyjne głębokie (*nodi lymphatici cervicales profundi*), węzły chłonne przytchawicze (*nodi lymphatici paratracheales*), węzły chłonne okółotchawicze (*nodi lymphatici peritracheales*), węzły chłonne śródpiersiowe (*nodi lymphatici mediastinales*).

Uwagi kliniczne

➤ Podział unaczynienia krtani

Głośnia stanowi linię podziału na dwa obszary unaczynienia, podobnie jest z odpływem chłonnym, co ma bardzo duże znaczenie kliniczne. Struna głosowa jest pozbawiona naczyń chłonnych włosowatych, przestrzeń nadgłośniowa ma bogatą sieć chłonną, zwłaszcza w okolicy kieszonki. W linii pośrodkowej krtani istnieje wiele poziomych, podśluzówkowych i przednagłośniowych połączeń, odpowiedzialnych za obustronne i przeciwstronne przerzuty raka. W pogłośni sieć chłonna jest mniej obfita, ale przerzuty mogą szerzyć się przez węzły przytchawicze i okółotchawicze.

6. Unerwienie krtani

a) **Nerw krtaniowy górny** (*nervus laryngeus superior*), gałąź nerwu błędnego (*nervus vagus* NC X):

- gałąź zewnętrzna (ruchowa) – wewnątrz krtani do poziomu głośni;
- wewnętrzna (czuciowa) – mięsień pierścienno-tarczowy.

b) **Nerw krtaniowy dolny** (*nervus laryngeus inferior*), gałąź **nerwu krtaniowego wstecznego** (*nervus laryngeus recurrens*) od **nerwu błędnego** (*nervus vagus*)

NC X (nerw czaszkowy X, tj. nerw błędny [*nerus vagus*]) zaopatruje:

- czuciowo – błonę śluzową poniżej głośni;
- ruchowo – pozostałe mięśnie krtani.

Uwagi kliniczne

➤ Topografia nerwów krtaniowych

Położenie nerwów krtaniowych wstecznych jest nieco inne po obu stronach (lewy nerw krtaniowy wsteczny owija łuk aorty i dociera do krtani w bruzdzie między tchawicą i przełykiem; prawy – owija tętnicę podobojczykową) i ze względu na przebieg w obrębie tarczycy, stwarza ryzyko uszkodzenia ich przy operacjach tego narządu. W konsekwencji następuje niedowład lub całkowite porażenie funkcji mięśni krtani (poza pierścienno-tarczowym) z chrypką, bezgłosem, dusznością, niekiedy wymagającą (np. przy obustronnym porażeniu) wykonania tracheotomii.

7. Funkcje krtani:

- oddechowa;
- ochronna (dla niższych dróg oddechowych);
- fonacyjna.

II. Tchawica (*trachea*):

- jest nieparzystym przewodem (ok. 12 cm) przebiegającym ku dołowi w przedłużeniu krtani;
- zajmuje położenie pośrednie na szyi i w górnej części klatki piersiowej, tylko dolną częścią zbaczając nieco w prawo;
- położona do przodu od przełyku, na wysokości C6-7 do Th4-5 (rozpoczyna się na wysokości krążka międzykręgowego C6-7, a kończy na wysokości krążka międzykręgowego Th4-5);
- jej ściana zbudowana jest z trzech warstw:
 - 1) warstwy wewnętrznej – błona śluzowa;
 - 2) błony włóknistej:
 - 16-20 chrząstek podkowiastych tchawicznych;
 - uzupełnionych od tyłu warstwą mięśniową gładką;
 - pomiędzy chrząstkami znajdują się więzadła obrączkowe;
 - 3) błony zewnętrznej;
 - na wysokości VI-VII kręgu szyjnego dzieli się na dwa oskrzela główne.

Uwagi kliniczne

➤ Tracheotomia

Zabieg chirurgiczny polegający na otwarciu przedniej ściany tchawicy w celu wentylacji; może ona być czasowa lub permanentna (np. po zabiegu usunięcia krtani).

1. Unaczynienie tchawicy

a) Tętnice:

- **tętnica tarczowa dolna** (*arteria thyroidea inferior*);
- **gałęzie oskrzelowe** (*rami bronchiales*).

b) Żyły:

- **żyła tarczowa dolna** (*vena thyroidea inferior*);
- **żyły międzyżebrowe** (*venae intercostales*) – do żyły nieparzystej (*v. azygos*).

c) Odpływ chłonny:

- **węzły tchawicze** (*nodi lymphatici tracheales*).

2. Unerwienie tchawicy:

- **nerw krtaniowy dolny** (*nervus laryngeus inferior*);
- **pień współczulny** (*truncus sympathicus*).

Literatura przedmiotu

1. Aleksandrowicz R., *Mianownictwo anatomiczne*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1989.
2. Aleksandrowicz R., Gielecki J., Gacek W., *Słownik mian anatomicznych łacińsko-polsko-angielski*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1997.
3. Bochenek A., Reicher M., *Anatomia człowieka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009.
4. Frohlich E.D., *Rypins' Medical Boards Review*, J.B. Lippincott Company, Philadelphia 1989.
5. *Gray's Anatomy*, red. P.H. Williams, Churchill Livingstone, Edinburgh 1989.
6. Lippert H., *Anatomia*, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 1998.
7. Skawina A., *Anatomia prawidłowa człowieka*, Wydawnictwo UJ, Kraków 2006.
8. Woźniak W., *Anatomia człowieka*, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 2003.

Układ chłonny

Małgorzata Rażny, Jacek Lorkowski, Waldemar Hładki

Układ chłonny (*systema lymphaticum*) to **naczynia i przewody limfatyczne** oraz **tkanka limfatyczna**, która tworzy narządy limfatyczne. Układ limfatyczny stanowi drogę transportu limfy, czyli części płynu śródmiąższowego (tkankowego) do układu krążenia, tj. do układu żylnego.

1. Główna funkcja układu limfatycznego to:

- usuwanie białka z płynu śródmiąższowego stanowi jedyną drogę powrotu białek osocza z płynu śródmiąższowego tkanek do krążenia. Objętość płynu śródmiąższowego jest czterokrotnie większa od objętości osocza, wynosi około 13 l. Z racji około czterokrotnie większej objętości ma również około czterokrotnie niższe stężenie białka w stosunku do osocza, tj. 1,8 g%. Głównym białkiem tego płynu, podobnie jak osocza, są albuminy. Limfa jest cieczą klarowną i przezroczystą, o podobnym składzie co osocze krwi, ale uboższą w białka i węglowodany transportowane przez krew, natomiast bogatszą w tłuszcze. Po wynacznieniu wytwarza również skrzep, ale wolniej niż w przypadku skrzepu krwi;
- układ limfatyczny stanowi również drogę transportu wchłanianych z przewodu pokarmowego tłuszczów, stąd zabarwienie białkowo-kremowe limfy w przewodzie piersiowym.

2. Na produkcję chłonki wpływają:

- czynniki nerwowe;
- hormonalne;
- niedotlenienie;
- temperatura.

Wzrost produkcji chłonki następuje pod wpływem:

- pobudzenia układu przywspółczulnego, acetylocholinę;
- histaminy;
- niedotlenienia tkanek i wzrostu temperatury.

Hamująco na zmniejszenie przepuszczalności naczyń i tym samym zmniejszenie wytwarzania chłonki wpływają:

- glikokortykosteroidy;
- pobudzenie współczulne, katecholaminy.

3. **Naczynia chłonne** (*vasa lymphatica*) typu włósczkowego dające początek układowi naczyń chłonnych znajdują się we wszystkich narządach z wyjątkiem ośrodkowego układu nerwowego:

- są zbudowane z pojedynczej warstwy śródbłonka na błonie podstawnej, zakończone ślepo. Do nich drogą filtracji dostaje się chłonka z płynu śródmiąższowego. Kapilary włósczkowe łączą się w zbiorcze naczynia i przewody chłonne;
- ich ściana zbudowana jest tak jak ściana naczyń żylnych;
- mają one jednak liczniejsze i znacznie gęściej ułożone zastawki regulujące jednokierunkowy przepływ chłonki. Zbiorcze naczynia chłonne się nie rozgałęziają. Wyróżniamy wśród nich naczynia powierzchowne, biegnące z żyłami powierzchownymi i naczynia głębokie, biegnące z żyłami głębokimi;
- dochodzą one do **węzłów chłonnych** (*nodi lymphatici*) jako ich naczynia doprowadzające. Przechodzą przez torebkę węzła i uchodzą do zatoki brzeżnej (oddziela korę od torebki węzła). Stąd chłonka wpływa do zatok pośrednich (promienistych), przechodzących przez korę i rdzeń węzła, z nich do zatok rdzennych, które uchodzą do zatoki końcowej;
- z zatok końcowych wychodzą naczynia odprowadzające. Z nich powstają większe pnie chłonne, które łączą się w główne pnie chłonne uchodzące do kątów żylnych (do lewego i do prawego kąta żylnego);
- z kończyn dolnych i miednicy chłonka płynie do pni lędźwiowych, które uchodzą do zbiornika mleczu. Do tego zbiornika dochodzi także pień jelitowy, zbierający chłonek z brzusznej odcinka przewodu pokarmowego;
- ze zbiornika mleczu wychodzi **przewód piersiowy** (*ductus thoracicus*), największe naczynie limfatyczne organizmu. Biegnie następnie w klatce piersiowej wzdłuż kręgosłupa, wchodzi do szyi i kończy się ujściem do **lewego kąta żylnego** (*angulus venosus sinister*). Zbiera chłonek z obu kończyn dolnych, jamy miednicy, jamy brzusznej, lewej połowy klatki piersiowej, lewej kończyny górnej, lewej połowy szyi i lewej połowy głowy;
- z pozostałej prawej części górnej ciała i prawej kończyny górnej chłonka spływa do **przewodu chłonnego prawego** (*ductus lymphaticus dexter*). Ten uchodzi do **prawego kąta żylnego** (*angulus venosus dexter*).

4. **Narządy limfatyczne** dzielimy na centralne i obwodowe. Narządy obwodowe to:

- **grudki chłonne** (*folliculi lymphatici*);
- **węzły chłonne** (*nodi lymphatici*);
- **migdałki** (*tonsillae*) i
- **śledziona** (*splen / lien*).

Narządami centralnymi są:

- **szpik kostny** (*medulla ossium*) i
- **grasica** (*thymus*).

a) **Szpik kostny** (*medulla ossium*) od urodzenia pełni funkcję układu krwiotwórczego o masie od 1,5 do 3,7 kg. Podporę stanowi tkanka łączna siateczkowa, w której są umieszczone wszystkie elementy komórkowe krwi. Komórki siateczki mogą przekształcać się w komórki tłuszczowe. Gdy liczba ich znacznie wzrośnie, szpik przekształca się z czerwonego, krwiotwórczego w żółty, rodzaj tkanki tłuszczowej.

W szpiku zachodzą dwa zasadnicze procesy:

- hemopoeza, czyli powstawanie krwinek, oraz
- endocytoza.

Dzieje się to poprzez barierę szpikową, którą tworzy pojedyncza warstwa śródbłonka wyściełającego naczynia zatokowe. Ta bariera szpikowa oddziela przedział zewnątrznaczyniowy, w którym powstają krwinki od śródnaczyniowego. Utkanie limfatyczne w szpiku stanowi ok. 5-20% ogólnej komórkowości.

b) **Grasica** (*thymus*) leży głównie w śródpiersiu przednim, bezpośrednio za mostkiem. Jest w kształcie trójkąta ze szczytem zwróconym do szyi. Z uwagi na kształt przypominający liść tymianku nadano jej łacińską nazwę. Zbudowana jest z 2 płatów połączonych jedynie tkanką łączną. Każdy płatek zbudowany jest z wielu płacików. W płacikach wyróżnia się część korową i część rdzenną:

- istota rdzenna zawiera głównie komórki nabłonkowe, choć oprócz nich leżą tam dojrzałe tymocyty, które przechodzą do krwi jako limfocyty T;
- istotę korową budują głównie młode, niedojrzałe tymocyty (na różnych etapach procesu dojrzewania) oraz komórki nabłonkowe.

Do grasicy dostają się limfocyty produkowane w szpiku kostnym, w grasicy ulegają intensywnej proliferacji i różnicowaniu w limfocyty T. Limfocyty T po opuszczeniu grasicy zasiedlają obszary grasiczozależne narządów limfatycznych, część z nich krąży we krwi.

Komórki nabłonkowe grasicy wytwarzają hormony:

- **tymozyna;**
- **tymostymulina;**
- **tymopoetyna;**
- **grasicy czynnik surowiczy i in.,**

które oddziałują zarówno na tymocyty, jak i na obwodowe limfocyty T, a nawet na struktury wewnątrzwydzielnicze podwzgórza.

Czynność hormonalna grasicy może być modyfikowana zwłaszcza przez takie hormony jak:

- **GH (hormon wzrostu)** i
- **PRL (prolaktyna)**.

Po urodzeniu grasica ma wagę około 12-15 g u noworodka, rośnie do okresu dojrzewania płciowego, kiedy osiąga maksymalną masę ok. 12 roku życia (średnio ok. 40 g), a następnie zaczyna się, pod wpływem hormonów płciowych, jej systematyczny zanik, zwany inwolucją. Zarówno tkanka limfatyczna, jak i nabłonkowa są zastępowane tkanką tłuszczową. U osób starszych grasica osiąga masę, którą miała przy urodzeniu.

Uwagi kliniczne

➤ **Grasica a układ odpornościowy**

Istnieje pewien stopień współzależności między masą grasicy a sprawnością układu odpornościowego. Wykazano, że po kilku ciążyach inwolucja grasicy opóźnia się i dłużej utrzymuje się jej sprawność, a co za tym idzie, sprawność układu immunologicznego. Nie wykluczone, że wynika to z oddziaływania prolaktyny, wytwarzanej w okresie laktacji.

➤ **Tymektomia**

Tymektomia wykonana u osoby dorosłej nie powoduje istotnych zaburzeń, ale bezpośrednio po urodzeniu u myszy wywołuje niedorozwój obwodowych narządów limfatycznych i limfopenię oraz zmniejszenie odporności komórkowej.

W przypadku zabiegów usuwania grasicy (a takie postępowanie stosuje się w przypadku grasiczaków, miasteni) wymaga wypreparowania całego gruczołu (obu płatów) wraz z otaczającym tłuszczem osierdziowym – dla usunięcia ewentualnych ekotopowych ognisk grasiczych. W przypadku zabiegu drogą sternotomii pacjent powinien przez około 7 dni po zabiegu mieć pochyloną głowę pod kątem 30°, aby zapobiec rozjęściu się zespolenia.

- c) **Śledziona** (*splen / lien*) jest największym z obwodowych narządów limfatycznych. Ten narząd chłonny należy do układu krążenia. Wielkość i masa śledziony wykazują zmienność indywidualną, zależną przede wszystkim od stopnia wypełnienia krwią. Zazwyczaj waży 50-200 g i zawiera ok. 50 ml krwi, ale w niektórych stanach chorobowych może osiągać masę do kilku, kilkunastu kilogramów i gromadzić znaczne ilości krwi (powiększenie 10-20 razy). Pokryta jest torebką łącznotkankową, która – wnikając w głąb – dzieli wnętrze na przegrody zwane beleczkami. Pomiędzy beleczkami śledziony jest rozpięta sieciowo tkanka siateczkowata, a w niej są zawieszony właściwe elementy komórkowe śledziony. Wyróżnia się grudki chłonne śledzionowe stanowiące miążgę białą śledziony i inne elementy utkania komórkowego wraz z naczyniami

stanowiące miazgę czerwoną śledziony. W miazdze białej następuje produkcja limfocytów (limfocytopenia).

Funkcje śledziony:

- magazynowanie krwi;
- narząd rozpadu krwinek, zwłaszcza czerwonych, ale także leukocytów i płytek krwi;
- w limfopoecie, czyli produkcji limfocytów w grudkach chłonnych, zarówno limfocytów B, jak i T;
- bierze udział w mechanizmach odporności, zwłaszcza humoralnej i komórkowej, czynności fagocytarnej;
- udział w krzepnięciu – produkcja czynnika VII;
- jest miejscem dojrzewania krwinek czerwonych;
- w życiu płodowym śledziona pełni rolę krwiotwórczą i potencjalnie posiada taką możliwość przejęcia tej czynności w każdym okresie życia osobniczego organizmu (jako czynności zastępczej-uzupełniającej lub chorobowej – białaczki).

Śledziona leży w górnym piętrze jamy brzusznej wewnątrztrzewnowo, głęboko w lewej okolicy podżebrowej, na poziomie IX-XI żebra, leży długą osią równoległą do 10 żebra. Sąsiaduje z przeponą, żołądkiem, ogonem trzustki (który dochodzi do jej wnętrza), lewą nerką, lewym zgięciem okrężnicy i nie zawsze z lewym nadnerczem.

Uwagi kliniczne

➤ Splenektomia

Śledziona jest delikatnym, niezwykle kruchym narządem, bardzo wrażliwym na urazy. Dlatego w przypadku jej urazowego pęknięcia najczęściej usuwa się cały narząd (*splenektomia*). Śledziona ma zdolności do efektywnej regeneracji uszkodzonego miąższu. Po splenektomii pourazowej lub ze wskazań terapeutycznych może dojść do intensywnego rozrostu pozostawionych celowo lub niezauważonych przez chirurga tzw. śledzion dodatkowych.

Śledziona odgrywa bardzo istotną rolę w swoistych i nieswoistych mechanizmach obronnych ustroju. Największe zagrożenie infekcyjne występuje u małych dzieci w pierwszych 2 latach życia i utrzymuje się co najmniej przez 3 lata, dlatego nie należy wykonywać splenektomii u dzieci przed upływem 5 roku życia. Aktualne wytyczne postępowania przygotowawczego do splenektomii obejmują szczepienia przeciw pneumokokom, zapaleniu opon mózgowych (*meningitis*), a w okresie grypowym również przeciwko grypie. Osoby, które przeszły zabiegi splenektomii w przypadku wystąpienia gorączki, infekcji wymagają każdorazowo w ciągu pierwszych 5 lat antybiotykoterapii, ze szczególnym uwzględnieniem antybiotyków penicyliny-pochodnych.

W stanach po splenektomii rehabilitacja obejmuje oprócz ćwiczeń oddechowych typowych dla chorych operowanych naukę produktywnego kaszlu oraz naukę stabilizacji rany pooperacyjnej. Stosuje się ponadto ćwiczenia profilaktyczne przeciwzakrzepowe. Są to ćwiczenia kończyn dolnych, szczególnie ich części dystalnych – zgięcia grzbietowe i podeszwowe stóp co godzinę w rytmie oddechowym (16-18/min), krążenia stóp, a nawet zgięcia i wyprosty w stawach kolanowych i biodrowych dla pobudzenia krążenia obwodowego. Uważa się, że chory powinien wykonać ok. 1000 różnych ruchów kończynami dolnymi dziennie, aby skutecznie zapobiec ryzyku rozwoju pooperacyjnej zakrzepicy.

d) **Grudki chłonne** (*folliculi lymphatici*) są najprostszymi z obwodowych narządów limfatycznych. Są to grudki tzw. nieotorbione, w przeciwieństwie do grudek limfatycznych stanowiących integralną część narządów limfatycznych otorbionych jak węzły chłonne czy śledziona. Występują one pojedynczo lub w skupiskach w tkance łącznej wiotkiej, najczęściej:

- w ścianie przewodu pokarmowego,
- dróg oddechowych czy
- narządów moczowo-płciowych.

Mają kształt owalny, nie są ostro odgraniczone od otoczenia tkanek, do których przenikają limfocyty produkowane w grudkach. W chwili pobudzenia przez antygen w centrum grudki pojawia się owalne przejaśnienie zwane ośrodkiem rozmnażania. Przejaśnienie jest wynikiem nadmiernego gromadzenia się proliferujących limfocytów o rozluźnionej strukturze chromatyny jądrowej. Ten obszar barwi się mniej intensywnie w przeciwieństwie do ciemnego obwodu grudki.

W największej liczbie grudki chłonne występują w jelitach zarówno jako:

- pojedyncze (**grudki chłonne samotne** [*folliculi lymphatici solitarii*]), jak i w
- skupieniach (**grudki chłonne skupione** [*folliculi lymphatici aggregati*]).

Grudki chłonne skupione (*folliculi lymphatici aggregati*) występują w jelicie krętym i w wyrostku robaczkowym. Dawniej uważano grudki chłonne jelita za centralny narząd limfatyczny. **Grudki chłonne samotne** (*folliculi lymphatici solitarii*) leżą wzdłuż całego jelita, średnica ich wynosi od 0,6 do 3 mm. Szczególnie często występują w końcowym odcinku jelita cienkiego. **Grudki chłonne skupione** zwane dawniej kępkami Peyera występują przede wszystkim w zakresie jelita krętego. Grudki te cechuje szczególnie duża zawartość limfocytów T.

- e) **Węzły chłonne** (*nodi lymphatici*) są narządami chłonnymi otoczonymi torebką łącznotkankową leżącymi najczęściej w okolicy narządów jako ich węzły okoliczne oraz w obszarach granicznych, tj. na granicy głowy i szyi oraz szyi i tułowia, na granicy kończyn i tułowia, na kończynach w dołach łokciowych i podkolanowych.

Dochodzą do nich zbiorcze naczynia chłonne, a wychodzą z nich albo zbiorcze naczynia chłonne większego kalibru, albo większe pnie chłonne. Chłonka w trakcie przepływu przez węzeł zostaje wzbogacona o limfocyty, których zawartość w naczyniach odprowadzających jest 5 razy większa niż w doprowadzających. Równocześnie, przepływając przez węzeł, pozostawia w nim składniki nieożywione oraz ożywione.

Węzły przyjmują kształty od kulistych poprzez owalne do fasolowatych. Z jednej strony są zaopatrzone we wnękę. Wielkość ich waha się od rozmiarów mikroskopowych do ok. 3 cm. Po ich całkowitym usunięciu nie ulegają odrostowi.

Budowa węzła:

- **kora** (*cortex*) – na obwodzie węzła złożona z grudek chłonnych z ośrodkami rozmnażania;
- **rdzeń** (*medulla*) – położony pośrodku w postaci pasm rdzeniowych złożonych ze skupisk limfocytów.

Zrąb węzła tworzą dwa układy – jeden z grubsza włóknisty, drugi delikatny siateczkowaty. Obecnością włókien sprężystych i komórek mięśniowych w zrębie tłumaczy się zdolność węzła do powiększania się w przypadku wzmożonego napływu chłonki.

Funkcje węzłów chłonnych:

- filtracja chłonki i wzbogacanie jej w limfocyty;
- namnażanie limfocytów (B i T);
- miejsce transformacji blastycznej limfocytów;
- produkcja przeciwciał przez komórki plazmatyczne;
- zdolność kurczenia się i czynnego przetłaczania chłonki;
- redukcja liczby naczyń chłonnych i zwiększanie ich kalibru.

Po dotarciu do węzła drogą naczyń limfatycznych obcych antygenów (np. bakteryjnych), już po kilku godzinach ich osadzenia się w węźle, zmniejsza się liczba limfocytów opuszczających węzeł. Następnie pod koniec drugiej doby od momentu stymulacji antygenowej węzła rozpoczyna się proliferacja limfocytów. W wyniku tej odpowiedzi immunologicznej może dojść do zniszczenia bakterii lub komórek nowotworowych zatrzymanych w węźle. W związku z intensywną proliferacją limfocytów węzeł znacznie

się powiększać, osiągając największe rozmiary w 4-5 dniu po pobudzeniu. Powiększenie się węzła w obszarze, w którym rozwija się nowotwór, może być związane także z proliferacją komórek nowotworowych w węźle. Węzeł, działając jak filtr dla limfy, staje się barierą dla dalszego rozprzestrzeniania się nowotworu dzięki limfocytom cytotoksycznym. By ta bariera nie została przekroczona, istotne jest przy zabiegach usuwania narządów i jak największej liczby węzłów chłonnych.

Uwagi kliniczne

➤ Konsekwencje wycięcia węzłów chłonnych

Po wycięciu węzłów chłonnych, w szczególności po amputacji piersi z powodu raka, następstwem jest obrzęk limfatyczny. Leczenie obrzęku limfatycznego polega na kompleksoterapii pulsacyjnej. Wyjątkowo wykonywane są zabiegi z rekonstrukcją naczyń chłonnych lub wykonywaniu drenażu podskórnego czy też łączenie węzłów chłonnych z układem żylnym.

- f) **Migdałki** (*tonsillae*) są strukturami leżącymi w ścianach gardła i częściowo jamy ustnej, na skrzyżowaniu górnego odcinka dróg oddechowych i przewodu pokarmowego. Jest to miejsce strategiczne dla obrony organizmu przed infekcjami spowodowanymi przez drobnoustroje. Migdałki leżą w tkance łącznej wiotkiej błony śluzowej, tuż pod nabłonkiem. W głąb migdałków mogą wnikać szczelinowate zagłębienia nabłonka zwane kryptami.

W tych narządach limfocyty pozostają w ścisłej łączności z nabłonkiem, częściowo go naciekają, a częściowo skupiają się w grudki chłonne.

Zespół migdałków tworzy tzw. **pierścień chłonny Waldeyera**, w skład którego wchodzi:

- **migdałek językowy** (*tonsilla lingualis*);
- **migdałek gardłowy** (*tonsilla pharyngea*);
- **migdałki podniebienne** (*tonsillae palatinae*);
- **migdałki trąbkowe** (*tonsillae tubariae*);
- **grudki chłonne** – leżą w ścianach gardła.

Literatura przedmiotu

1. Aleksandrowicz R., *Mianownictwo anatomiczne*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1989.
2. Aleksandrowicz R., Gielecki J., Gacek W., *Słownik mian anatomicznych łacińsko-polsko-angielski*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1997.
3. Bochenek A., Reicher M., *Anatomia człowieka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009.

4. Frohlich E.D., *Rypins' Medical Boards Review*, J.B. Lippincott Company, Philadelphia 1989.
5. *Gray's Anatomy*, red. P.H. Williams, Churchill Livingstone, Edinburgh 1989.
6. Lippert H., *Anatomia*, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 1998.
7. Skawina A., *Anatomia prawidłowa człowieka*, Wydawnictwo UJ, Kraków 2006.
8. Woźniak W., *Anatomia człowieka*, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 2003.

Podsumowanie

W niniejszym artykule przedstawiono wyniki badań nad... (The text is extremely faint and largely illegible due to low contrast. It appears to be a summary or abstract of a study related to anatomy or physiology.)

Wnioski końcowe

Wyniki badań wskazują na... (This section contains the concluding remarks of the study, which are also very faint and difficult to read. The text seems to discuss the implications of the findings presented in the article.)

Anatomia układu moczowego

Marek Kolarz, Jacek Lorkowski, Waldemar Hładki

W skład układu moczowego wchodzi: nerki, moczowody, pęcherz moczowy i cewka moczowa.

1. Nerka (*ren*):

- parzysty narząd położony w przestrzeni zaotrzewnowej po obu stronach kręgosłupa;
- masa pojedynczej nerki wynosi 115-155 g u kobiet i 125-170 g u mężczyzn;
- długość nerki u zdrowego człowieka wynosi przeciętnie ok. 12 cm;
- prawa nerka znajduje się na wysokości Th12-L3. Lewa nerka (zwykle nieco mniejsza) położona jest wyżej niż prawa (różnica jest w przybliżeniu równa wysokości jednego kręgu);
- nerki są ruchome oddechowo. W zależności od fazy oddechu mogą przemieszczać się o 1-3 cm w osi długiej ciała;
- nerka otoczona jest przez trzy torebki (od wewnątrz: torebkę włóknistą, torebkę tłuszczową i powięź nerki), które stabilizują narząd w jamie brzusznej oraz pełnią funkcję ochronną;
- na przyśrodkowym brzegu nerki usytuowana jest wnęka, w której znajduje się korzeń nerki. Utworzony jest on przez moczowód, przed którym znajduje się tętnica nerkowa opleciona splotem autonomicznym nerkowym i żyła nerkowa z naczyniami chłonnymi.

Uwagi kliniczne

➤ Nerka ruchoma

Niektóre zmiany wrodzone (smukła budowa ciała, nadmiernie długa szypuła naczyniowa nerki, wrodzone zaburzenia rozwoju tkanki łącznej) oraz nabyte (zanik torebki tłuszczowej na skutek nagłej redukcji masy ciała, zwiotczenie powłok brzusznych, liczne porody) mogą prowadzić do opadania nerki, ok. 80% przypadków przebiega bezobjawowo.

U ok. 20% osób z nerką ruchomą mogą występować: bóle brzucha (najczęściej tępy ból w nadbrzuszu, pojawiający się w pozycji stojącej i podczas wysiłku, ustępujący w pozycji leżącej), krwinkomocz i zastój moczu, niekiedy również nadciśnienie tętnicze.

Zaburzenia ukrwienia nerki ruchomej i zastój moczu mogą prowadzić do postępującego uszkodzenia narządu, zalecane jest wzmacnianie mięśni brzucha i unikanie wysiłku fizycznego (podnoszenia ciężkich przedmiotów), w rzadkich przypadkach konieczne jest leczenie operacyjne – umocowanie nerki w jamie brzusznej.

- a) **W budowie wewnętrznej nerki wyróżniamy miąższ i zatokę nerkową:**
- miąższ zbudowany jest z **części korowej** (*pars corticalis*) i **rdzenia** (*medulla*);
 - rdzeń nerki składa się z kilkunastu struktur zwanych **piramidami nerkowymi** (*pyramis renalis*);
 - szczyt piramidy zwrócony jest ku **miedniczce nerkowej** (*pelvis renalis*) i zakończony jest **brodawką nerkową** (*papilla renalis*), w której znajduje się ujście cewek zbiorczych;
 - brodawkę otaczają **kielichy mniejsze** (*calices renales minores*), które łączą się w **kielichy większe** (*calices renales maiores*), tworząc dalej **miedniczkę nerkową** (*pelvis renalis*);
 - miedniczka poza wnęką nerki przechodzi w **moczowód** (*ureter*).
- b) **Unaczynienie nerek:**
- **Tętnice:**
 - 1) **tętnice nerkowe** (*arteriae renales*) odchodzące od **aorty brzusznej** (*aorta abdominalis*);
 - przed wejściem do nerki tętnica nerkowa dzieli się na dwie **gałęzie** – **przednią i tylną** (*ramus anterior et posterior*), które dają **gałęzie segmentowe** (*rami segmentales*). Dzielą się one dalej wewnątrz miąższu nerki.
 - **Żyły:**
 - 2) układ żylny jest analogiczny do tętniczego;
 - żyły nerkowe (*venae renales*) odprowadzają krew do **żyły głównej dolnej** (*vena cava inferior*).

Uwagi kliniczne

➤ **Nadciśnienie naczyniowo-nerkowe**

Wrodzone lub (częściej) nabyte zaburzenia ukrwienia nerek pod postacią zwężenia tętnic nerkowych mogą być przyczyną rozwoju jednej z postaci wtórnego nadciśnienia tętniczego, tzw. nadciśnienia naczyniowo-nerkowego. Najczęstszą przyczyną zwężenia tętnic nerkowych u osób młodych jest przerost ściany naczyń (tzw. dysplazja włóknisto-mięśniowa), a u osób starszych miażdżycy naczyń krwionośnych.

Nadciśnienie naczyniowo-nerkowe nierzadko ma przebieg ciężki, jest zwykle odporne na leczenie farmakologiczne i może prowadzić do niewydolności nerek. Skuteczną, choć nie zawsze możliwą do wykonania, metodą leczenia jest wewnątrznacyniowa plastyka tętnic nerkowych, połączona niekiedy z implantacją tzw. stentu. W skrajnie ciężkich przypadkach nadciśnienia naczyniowo-nerkowego wykonuje się zabieg jednostronnego usunięcia nerki.

c) **Budowa ultrastrukturalna nerek:**

- jednostką morfologiczną i czynnościową nerki jest nefron;
- nefron składa się z kłębuszka i cewek: bliższej, pętli Henlego, dalszej, łączącej i zbiorczej,
- w zależności od długości pętli nefronu wyróżnia się nefrony korowe (80-85%) i rdzeniowe (15-20%).

d) **Kłębuszek nerkowy (*glomerulus renalis*):**

- jest jednostką filtracyjną osocza;
- średnica kłębuszka wynosi 200 μm ;
- kłębuszek nerkowy składa się z pęczka naczyń kapilarnych otoczonych torebką Bowmana;
- naczynia kapilarne powstają z podziału tętniczki doprowadzającej, łączą się w tętniczkę odprowadzającą – sieć kapilarna tętniczo-tętnicza;
- przestrzeń torebki Bowmana przechodzi w cewkę bliższą.

Uwagi kliniczne

➤ **Zmniejszenie liczby nefronów**

Nerka zawiera 0,6-1,2 mln nefronów. Zmniejszenie liczby nefronów może być wrodzone (np. u wcześniaków) lub spowodowane procesami chorobowymi uszkadzającymi miąższ nerek (zakażenia, nadciśnienie tętnicze, cukrzyca itp.). Początkowo utrzymanie prawidłowej całkowitej filtracji kłębuszkowej jest możliwe dzięki kompensacyjnemu zwiększeniu filtracji w czynnych kłębuszkach, jednak z czasem dochodzi do przeciężenia pozostałych czynnych nefronów i postępującego upośledzenia czynności nerek.

e) **Drogi moczowe:**

- pierwszy odcinek dróg moczowych stanowią cewki zbiorcze;
- łączą się one w przewody brodawkowe uchodzące na szczycie piramid do kielichów nerkowych mniejszych, łączących się w kielichy nerkowe większe i miedniczki nerkowe;
- kielichy wraz z miedniczką, rozgałęzieniami naczyń nerkowych oraz otaczającą tkanką tłuszczową wypełniają zatokę nerkową;
- poczynając od cewek zbiorczych, wszystkie kolejne odcinki tworzą część wyprowadzającą układu moczowego.

f) **Moczowód** (*ureter*):

Moczowód jest przewodem leżącym w początkowej części zaotrzewnowej, a następnie podotrzewnowej w miednicy mniejszej na mięśniu lędźwiowym większym. Moczowód odprowadza mocz z nerek do pęcherza moczowego. Na jego przebiegu wyróżniamy:

- część brzuszną (*pars abdominalis*);
- miedniczną (*pars pelvina*) oraz
- część końcową – **śródsięcienną** (*pars intramuralis*).

W przebiegu moczowodu wyróżniamy zgięcia:

- pierwsze (nerkowe) – przy przejściu miedniczki w moczowód;
- drugie (brzeżne) – na granicy części brzusznej i miednicznej;
- zgięcie trzecie – odpowiadające krzywiznie miednicznej.

W odcinku brzusznym moczowód krzyżuje nerw płciowo-udowy. W stanach chorobowych ucisk moczowodu na ten nerw wywołuje charakterystyczny ból promieniujący do narządów płciowych zewnętrznych i uda. W ścianach dróg moczowych znajdują się mięśnie gładkie, które kurczą się rytmicznie (2-3/min.), ułatwiając odpływ moczu. Ciśnienie w drogach moczowych wynosi 20-60 mm Hg. W drogach moczowych znajduje się jednocześnie jedna porcja moczu. Następna wypływa z miedniczki wówczas, gdy poprzednia dotrze do pęcherza moczowego – umożliwia to wydalanie moczu nawet wtedy, gdy pęcherz jest wypełniony.

Uwagi kliniczne

➤ Zaleganie moczu

W warunkach prawidłowych przepływ moczu jest jednokierunkowy: od miedniczki nerkowej do pęcherza moczowego. W niektórych stanach chorobowych, takich jak: wady wrodzone i nabyte dróg moczowych (uchyłki, zwężenia, niewydolność ujść pęcherzowo-moczowodowych), kamica moczowa, guzy rozwijające się w świetle dróg moczowych czy przerost gruczołu krokowego, może dochodzić do zalegania, a nawet cofania się moczu. Stanowi to czynnik ryzyka zakażeń układu moczowego. Ponadto przewlekłe podwyższone ciśnienie w drogach moczowych może doprowadzić do uszkodzenia miąższu nerek i ich niewydolności.

g) **Pęcherz moczowy** (*vesica urinaria*):

- pęcherz moczowy leży podotrzewnowo, w miednicy mniejszej za spojeniem łonowym;
- u mężczyzny leży ku przodowi od odbytnicy, spoczywając na gruczole krokowym, a do jego tylnej ściany przylegają pęcherzyki nasienne i bańki nasieniowodów;

- u kobiety pęcherz leży do przodu od macicy i pochwy na mięśniach dna miednicy.

W pęcherzu wyróżniamy:

- **szczyt** (*apex*) skierowany do przodu i ku górze;
- ze szczytem łączy się **trzon pęcherza** (*corpus vesicae*);
- część skierowana ku tyłowi i dołowi to **dno pęcherza** (*fundus vesicae*);
- na dnie znajduje się trójkątny obszar – **trójkąt pęcherzowy** (*trigonum vesicae*), którego wierzchołki wyznaczone są przez **ujścia moczowodów** (*ostium ureteris*) i **ujście wewnętrzne cewki moczowej** (*ostium internum urethrae*).

Ściana pęcherza utworzona jest (idąc od zewnątrz) przez:

- błonę surowiczą (przydaną);
- warstwę mięśni;
- błonę podśluzową;
- błonę śluzową.

Błona śluzowa jest pofałdowana w różnym stopniu, w zależności od stopnia wypełnienia pęcherza. Jedyne niefałdowany obszar stanowi trójkąt pęcherza, w którym błona podśluzowa nie występuje.

Mięśniówka gładka zbudowana jest z trzech warstw tworzących **mięsień wypieracz mocz** (*musculus detrusor urinae*). Część tej mięśniówki otaczająca początkowy odcinek cewki moczowej nazywana jest **zwieraczem cewki moczowej** (*sphincter urethrae*), u mężczyzny **zwieraczem zewnętrznym cewki moczowej** (*sphincter urethrae externum*).

h) **Cewka moczowa** (*urethra*) ma odmienną budowę u obu płci.

- U mężczyzny wyróżniamy cztery części **cewki moczowej męskiej** (*urethra masculina*):
 - **śródcieniłą** (*pars intramuralis*) – przechodzącą przez ścianę pęcherza moczowego;
 - **sterczową** (*pars prostatica*) – biegnącą przez gruczoł krokowy;
 - **bloniastą** (*pars membranacea*) – przebijającą przeponę moczowo-płciową;
 - **gąbczastą** (*pars spongiosa*) – objętą ciałem gąbczastym zakończoną **ujściem zewnętrznym cewki moczowej** (*ostium externum urethrae*) w obrębie żołędzi prącia.

Na przebiegu cewki moczowej u mężczyzny znajdują się ujścia gruczołu krokowego, pomiędzy którymi umiejscowiony jest **wzgórek nasienny** (*colliculus seminalis*), stanowiący miejsce ujścia **przewodów wytryskowych** (*ducti ejaculatorii*). Od wzgórka nasiennego aż do ujścia zewnętrznego cewka moczowa męska jest wspólnym odcinkiem układu moczowego i płciowego.

- **Cewka moczowa żeńska** (*urethra feminina*) jest krótsza – odpowiada odcinkowi od ujścia wewnętrznego do wzgórka nasiennego u mężczyzny:
 - po wyjściu z dna pęcherza moczowego biegnie ku dołowi i przodowi, przebijając **przeponę moczowo-płciową** (*diaphragma urogenitale*) uchodzi do **przedSIONKA pochwy** (*vestibulum vaginae*);
 - przepona, otaczając wspólne ujście cewki moczowej i pochwy, tworzy **mięsień zwieracza cewki moczowej i pochwy** (*musculus sphincter urethrovaginalis*).

Uwagi kliniczne

➤ Zakażenia cewki moczowej

Krótką cewką moczową u kobiet stanowi często niedostateczną barierę mechaniczną dla drobnoustrojów znajdujących się na skórze w okolicy sromu oraz w drogach rodnych, co sprzyja rozwojowi zakażeń układu moczowego. U starszych kobiet, szczególnie wieloródek, często dochodzi do zwiótczenia mięśni przepony moczowo-płciowej i niewydolności zwieracza cewki moczowej. Stan ten jest przyczyną tzw. nietrzymania moczu, stanowiącego nie tylko problem higieniczny, ale również sprzyjającego rozwojowi zakażeń dróg moczowych.

➤ Wady rozwojowe układu moczowego

- najczęstsze wady dotyczące nerek to agenezja (wrodzony brak), hipoplazja (niedorozwój), torbielowatość oraz wrodzone przemieszczenia (nerka podkowiasta, nerka miedniczna);
- stosunkowo często występują także zdwojenia, zwłaszcza w zakresie układu kielichowo-miedniczkowego;
- inne nieprawidłowości rozwojowe moczowodu to zdwojenie i zwężenie ujścia moczowodu;
- z klinicznego punktu widzenia istotną rolę odgrywają wady cewki moczowej: wrodzone zwężenie, zarośnięcie oraz spodziectwo i wierzchniactwo występujące u mężczyzn.

Wady rozwojowe układu moczowego (nawet agenezja jednej nerki) nierzadko nie powodują objawów chorobowych i są wykrywane przypadkowo w czasie wykonywania badań obrazowych (ultrasonografia, badania rentgenowskie) z innych przyczyn. Powikłaniami klinicznymi niektórych wad rozwojowych układu moczowego mogą być nawracające zakażenia dróg moczowych i rozwój nadciśnienia tętniczego, co w konsekwencji może prowadzić do niewydolności nerek.

➤ Torbielowatość nerek

Torbielowatość nerek jest to grupa schorzeń uwarunkowanych genetycznie (dziedziczonych autosomalnie recesywnie lub dominująco), występujących z częstością raz na 400–1000 żywych urodzeń. W związku z różnymi mutacjami genowymi związanymi

z tą grupą schorzeń przebieg choroby może być różny, od skąpoobjawowego do rozwoju schyłkowej niewydolności nerek.

Literatura przedmiotu

1. Aleksandrowicz R., *Mianownictwo anatomiczne*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1989.
2. Aleksandrowicz R., Gielecki J., Gacek W., *Słownik mian anatomicznych łacińsko-polsko-angielski*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1997.
3. Bochenek A., Reicher M., *Anatomia człowieka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009.
4. Frohlich E.D., *Rypins' Medical Boards Review*, J.B. Lippincott Company, Philadelphia 1989.
5. *Gray's Anatomy*, red. P.H. Williams, Churchill Livingstone, Edinburgh 1989
6. Lippert H., *Anatomia*, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 1998.
7. Lorkowski J., Walocha J., Barud P., Berdys A., *Układ moczowy – podstawy anatomii*, „Monitor Lekarski” 2005; 3 (1): 10-12.
8. Skawina A., *Anatomia prawidłowa człowieka*, Wydawnictwo UJ, Kraków 2006.
9. Woźniak W., *Anatomia człowieka*, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 2003.

Anatomia kliniczna w praktyce ginekologicznej – układ płciowy żeński i gruczoł sutkowy

Renata Wilk, Jacek Lorkowski, Waldemar Hładki

Narządy płciowe żeńskie dzieli się na narządy płciowe wewnętrzne i zewnętrzne. Gruczoł sutkowy jest także przez ginekologów traktowany jako narząd płciowy zewnętrzny żeński, stąd zostanie opisany w tym rozdziale razem z pozostałymi narządami płciowymi, pomimo że zgodnie z podziałem anatomicznym jest przekształconym gruczołem apokrynowym skóry.

I. Wewnętrzne narządy płciowe żeńskie (*organa genitalia feminina interna*)

Do wewnętrznych narządów płciowych żeńskich zalicza się: jajniki, jajowody, macicę oraz pochwę.

1. Jajnik (*ovarium*)

- a) Jest narządem parzystym o wielkości i kształcie orzecha, gdzie odbywa się rozwój gamet żeńskich tzw. oocytów. Jest on ponadto narządem wewnątrzwydzielniczym, powodującym wytwarzanie hormonów płciowych żeńskich głównie estrogenów. Jajnik leży wewnątrzotrzewnowo w sąsiedztwie bocznej ściany miednicy tuż poniżej jej wchodu, w tak zwanym dołku jajnikowym utworzonym w miejscu podziału tętnicy biodrowej wspólnej na biodrową zewnętrzną i wewnętrzną.
- b) Rozwój jajnika (podobnie jak jądra) odbywa się wysoko w jamie brzusznej na jej tylnej ścianie, skąd zstępuje on do jamy miednicy jeszcze przed momentem urodzenia, zabierając ze sobą naczynia krwionośne i limfatyczne oraz zaopatrujące go nerwy autonomiczne.
- c) **Elementami mocującymi jajnik w miednicy są:**
 - **więzadło wieszadłowe jajnika** (*ligamentum suspensorium ovarii*) – kołtuczące jajnik w bocznej ścianie miednicy i zawierające końcowe odcinki naczyń jajnikowych oraz nerwów zaopatrujących jajnik;
 - **więzadło właściwe jajnika** (*ligamentum ovarii proprium*) – mocujące jajnik do bocznej ściany macicy;
 - **krezka jajnika** (*mesovarium*) – wychodząca z tylnej blaszki więzadła szerokiego macicy.

d) **Budowa wewnętrzna jajnika obejmuje:**

- **rdzeń** (*medulla*), w obrębie którego znajduje się łoża naczyńniowa otoczona luźną tkanką łączną oraz
- **korę** (*cortex*), gdzie rozwijają się pęcherzyki jajnikowe. Pęcherzyki widoczne w tej części jajnika znajdują się w różnej fazie rozwoju od pęcherzyka pierwotnego do dojrzałego pęcherzyka Graffa, a po owulacji także ciała żółtego. Pęcherzyk jajnikowy składa się z komórki jajowej (oocyt) otoczonej przez jedną lub więcej warstw komórek pęcherzykowych. U płodu żeńskiego jajniki są nieaktywne jednak zawierają niedojrzałe pęcherzyki jajnikowe tzw. pęcherzyki pierwotne, które są tu obecne od chwili urodzenia. W jajnikach dorosłej zdrowej kobiety znajduje się około 400000 pęcherzyków jajnikowych, jednak w okresie rozrodczym zaledwie 450 z nich osiągnie pełną dojrzałość i uwolni komórkę jajową, pozostałe ulegną zanikowi;
- w pierwszej fazie cyklu miesięczkowego gwałtownemu wzrostowi podlega kilka pęcherzyków pierwotnych. Komórka jajowa powiększa się, namnażają się także komórki pęcherzykowe, produkując jednocześnie hormony płciowe żeńskie. Ostateczną dojrzałość osiąga jeden pęcherzyk (Graafa), który pęka w połowie cyklu miesięczkowego, uwalniając komórkę jajową do jamy otrzewnej, z której powinna zostać wciągnięta do jajowodu. Po owulacji pęcherzyk jajnikowy zapada się, przekształcając w tymczasowy gruczoł endokryny, czyli ciało żółte, produkujące przede wszystkim progesteron niezbędny do utrzymania wczesnej ciąży oraz zapobiegający dojrzewaniu kolejnych pęcherzyków jajnikowych. Przy braku ciąży ciało żółte zachowuje się około 10-14 dni, a następnie ulega apoptozie, przekształcając się w ciało białawe. W przypadku zapłodnienia czas jego działania wydłuża się do około 6 miesięcy pod wpływem ludzkiej gonadotropiny kosmówkowej hCG wydzielanej przez zarodek, a następnie zanika. Rozwój pęcherzyków jajnikowych oraz ciała żółtego podlega regulacji hormonalnej ze strony podwzgórza oraz przysadki mózgowej;
- po okresie przekwitania wielkość i masa jajników znacznie się zmniejsza, a kora jajnika ulega ścięczeniu i ustaje folikulogeneza, w budowie zaczyna dominować warstwa rdzenna, a naczynia krwionośne ulegają zwężeniu.

e) **Unaczynienie jajnika pochodzi:**

- z **tętnicy jajnikowej** (*arteria ovarica*) – bezpośredniej gałęzi aorty brzusznej oraz
- z **gałęzi jajnikowej tętnicy macicznej** (*ramus ovaricus arteriae uterinae*) – która stanowi gałąź tętnicy biodrowej wewnętrznej;

- odpływ krwi żyłnej odbywa się początkowo poprzez spłot żylny otaczający jajnik, aby ostatecznie przekształcić się w
- **żyłę jajnikową** (*vena ovarica*), towarzyszącą w przebiegu tętnicy jajnikowej. Prawa żyła jajnikowa uchodzi do żyły głównej dolnej, natomiast lewa zwykle do lewej żyły nerkowej. Odpływ chłonki z jajnika prowadzi do
- **węzłów chłonnych lędźwiowych** (*nodi lymphatici lumbales*) położonych do przodu od aorty brzusznej;
- unerwienie autonomiczne jajnika pochodzi
- ze **splotu jajnikowego** (*plexus ovarica*), będącego splotem wtórnym od splotu trzewnego, a także ze splotu macicznego (miednicznego).

2. Jajowód (*oviductus / salpinx*)

- Jest narządem parzystym, leżącym wewnątrzotrzewnowo, odchodzącym bocznie od rogów macicy. Obejmuje go otrzewna, tworząca górną część więzadła szerokiego macicy i stanowiąca jednocześnie krezkę **jajowodu** (*mesosalpinx*). Jajowód jest odpowiedzialny za transport komórki jajowej z jamy otrzewnej do jamy macicy.
- Wyróżniamy w nim cztery odcinki, poczynając od umiejscowionego w rogu macicy ujścia macicznego jajowodu, są to:
 - **odcinek śródścienny (maciczny)** – przechodzi przez ścianę macicy, pozwala na połączenie z jamą macicy poprzez **ujście maciczne** w obrębie jej rogu;
 - **cieśń** – najwęższa część jajowodu o grubej ścianie;
 - **bańka** – najszersza oraz najdłuższa część jajowodu (gdzie zazwyczaj dochodzi do zapłodnienia komórki jajowej);
 - **lejek** – rozszerzona wachlarzowato część jajowodu, otwierająca się do jamy otrzewnej **ujściem brzuszny**. Jest zaopatrzona w wydłużone wyrostki zwane **strzępkami**, z których najdłuższy tzw. strzępek jajnikowy łączy się z górnym biegunem jajnika.

Uwagi kliniczne

➤ Ciąża pozamaciczna

Przy zwężeniu jajowodu lub zamknięcia światła jajowodu, zapłodniona komórka jajowa nie jest w stanie przedostać się do jamy macicy, istnieje wtedy niebezpieczeństwo zagnieżdżenia się w błonie śluzowej jajowodu, prowadząc do ciąży pozamacicznej (jajowodowej), zwykle ma to miejsce w bańce jajowodu. Jeżeli nie zostanie ona zdiagnozowana odpowiednio wcześnie, może doprowadzić do pęknięcia jajowodu oraz poważ-

nego krwotoku do jamy otrzewnej. Dodatkowe miejsca zaistnienia ciąży pozamacicznej to: jajnik, róg macicy oraz otrzewna jamy miednicy.

➤ Zakażenia dróg rodnych

Drogi rodne kobiety stanowią połączenie pomiędzy jamą otrzewnej a środowiskiem wewnętrznym organizmu. Zakażenia przechodzące przez nie z zewnątrz mogą prowadzić do zapalenia otrzewnej oraz zakażenia pochodzące z jamy otrzewnej mogą przenosić się np. na jajowody. Nielezione zakażenia dróg rodnych są częstą przyczyną niepłodności żeńskiej jako powikłania zapalenia jajowodów powodującego jego niedrożność.

c) Unaczynienie jajowodu pochodzi:

- z **gałęzi jajowodowych** od **tętnicy macicznej** i
- z **gałęzi jajowodowej** od tętnicy jajnikowej łączących się ze sobą w obrębie krezki jajowodu.

Krew żylna uchodzi do:

- **żył jajnikowych** (*venae ovaricae*) oraz do
- **splotu maciczno-pochwowego** (*plexus uterovaginalis*).

Spływ chłonki odbywa się do:

- **węzłów chłonnych lędźwiowych** (*nodi lymphatici lumbales*) (przedaortalnych).

Unerwienie pochodzi ze:

- **splotu maciczno-pochwowego** (*plexus uterovaginalis*).

3. **Macica** (*uterus, hystera, metra*)

- a) Jest narządem o budowie mięśniowej o kształcie gruszkowatym położonym pośrodkowo w miednicy mniejszej. Macica ma położenie wewnątrztrzewnowe powyżej pochwy, pomiędzy pęcherzem moczowym od przodu a odbytnicą od tyłu. Jest objęta przez podwójną blaszkę otrzewnej tworzącą **więzadło szerokie macicy** (*ligamentum latum uteri*), które przechodzi od bocznych ścian macicy do bocznych ścian miednicy i stanowi **krezkę macicy** (*mesometrium*). Prawidłowe anatomiczne położenie macicy jest określane jako **przodozgięcie** (*anteflexio*) i **przodopochylenie** (*anteversio*). Przodozgięcie to kąt, jaki można wyznaczyć pomiędzy osią szyjki macicy a osią jej trzonu. Przodopochylenie jest kątem wyznaczanym pomiędzy osią pochwy a osią szyjki macicy. Powoduje to, że główna masa macicy spoczywa na pęcherzu moczowym.

Otrzewna pokrywa trzon macicy oraz tylną powierzchnię nadpochwowej części szyjki macicy, natomiast przednia powierzchnia nadpochwowej części szyjki macicy oraz część pochwowa szyjki macicy pozostaje niepokryta otrzewną.

Aparat wieszadłowy macicy stanowi:

- **więzadło podstawowe** (*ligamentum cardinale*) – łączące boczne ściany miednicy z szyjką macicy;
- **więzadło łonowo-pęcherzowo-maciczne** (*ligamentum pubovesicouterina*) oraz **więzadło krzyżowo-odbytniczo-maciczne** (*ligamentum sacrorectouterina*) – biegnące w płaszczyźnie strzałkowej od kości łonowej, poprzez pęcherz moczowy do szyjki macicy oraz od kości krzyżowej, poprzez odbytnicę do szyjki macicy;
- **więzadło obłe macicy** (*ligamentum teres uteri*) – głównie odpowiedzialne za utrzymanie macicy w przodozgięciu i przodopochyleniu, dochodzi do podstawy wargi sromowej większej
- **więzadło właściwe jajnika** (*ligamentum ovarii proprium*) i **więzadło wieszadłowe jajnika** (*ligamentum suspensorium ovarii*) – mocujące przede wszystkim jajnik.

b) W budowie anatomicznej macicy rozróżniamy następujące części:

- **trzon macicy** (*corpus uteri*) – stanowiący 2/3 narządu, obejmuje także **dno macicy** (*fundus uteri*), zaokrągloną górną część macicy leżącą powyżej ujść jajowodów. Ścianę macicy stanowią trzy warstwy:
 - 1) **blona surowicza** – omacicze (*perimetrium*) warstwa najbardziej zewnętrzna, głównie składająca się z otrzewnej;
 - 2) **blona mięśniowa** – mięsień maciczny (*myometrium*) – warstwa środkowa, zbudowana głównie z mięśniówki gładkiej, najbardziej rozwinięta, ulega gwałtownemu wzrostowi w trakcie ciąży, zawierająca większość naczyń krwionośnych oraz nerwów;
 - 3) **blona śluzowa** – śródmacicze (*endometrium*) – warstwa wewnętrzna, zaangażowana w cykl menstruacyjny jest wrażliwa na hormony steroidowe, estrogeny i progesteron, w niej zagnieżdża się zarodek, jeżeli dojdzie do zapłodnienia oraz ta warstwa ulega złuszczeniu podczas menstruacji przy jego braku;
- **jama macicy** (*cavum uteri*) stanowi przestrzeń wewnątrz trzonu, na przekroju czołowym ma kształt trójkąta podstawą skierowanego ku górze. Przy podstawie trójkąta na jego wierzchołkach uchodzą jajowody, a tą część jamy macicy określa się jako rogi. Wierzchołek trójkąta odpowiada przewężeniu – **cieśni macicy** (*isthmus uteri*), oddzielającej trzon macicy od szyjki;
- **szyjka macicy** (*cervix uteri*) jest dolną 1/3 częścią macicy, wyróżnia się w niej dwie części:

- 1) **część nadpochwową** (*pars supravaginalis*) – znajdującą się pomiędzy cieśnią macicy a pochwą; część nadpochwowa od przodu przylega do pęcherza moczowego, a ku tyłowi sąsiaduje z zagłębieniem odbytniczno-macicznym (*excavatio rectouterina*), tzw. jamą Douglasa;
- 2) **część pochwową** (*pars vaginalis*) – wchodzącą w obręb pochwy, ogranicza ona ujście zewnętrzne szyjki macicy poprzez:
 - **wargę przednią szyjki macicy** (*labium anterius cervicis uteri*);
 - **wargę tylną szyjki macicy** (*labium posterius cervicis uteri*).

Kanał szyjki macicy leżący wewnątrz stanowi przedłużenie jamy macicy, z jednej strony otwiera się do pochwy ujściem zewnętrznym szyjki macicy, a z drugiej przechodzi przez ujście wewnętrzne, łącząc się z jamą macicy.

Uwagi kliniczne

➤ Rak szyjki macicy

Część pochwowa szyjki macicy pokryta jest nabłonkiem wielowarstwowym płaskim, natomiast kanał szyjki macicy nabłonkiem gruczołowym. Granica styku obu nabłonków występuje w okolicy ujścia zewnętrznego szyjki macicy i nosi nazwę strefy przekształceń. Jest to miejsce, z którego wychodzi większość raków szyjki macicy.

- a) **Unaczynienie macicy** pochodzi z **tętnicy macicznej** (*arteria uterina*) wychodzącej z przedniego pnia **tętnicy biodrowej wewnętrznej** (*arteria iliaca interna*). W jej przebiegu możemy wyróżnić 3 części:
 - 1) **zstępującą lub ścienną** – przechodząca zaotrzewnowo wzdłuż ściany miednicy bocznie i do przodu od moczowodu;
 - 2) **część poprzeczną** – przebiegającą przyśrodkowo wzdłuż więzadła szerokiego macicy, a dokładniej w więzadle podstawowym, krzyżując moczowód w odległości ok. 2 cm od szyjki macicy; **gałąź pochwowa** (*ramus vaginalis*) to główna gałąź części poprzecznej;
 - 3) **część występującą** – kręto przebiegającą w odległości ok. 0,5 cm od brzegu macicy ku górze aż do poziomu więzadła właściwego jajnika. Końcowe odgałęzienia tętnicy jajnikowej to gałąź jajnikowa i jajowodowa, zespalające się z gałęziami tętnicy jajnikowej po tej samej stronie; gałęzie do szyjki macicy stanowią główne zaopatrzenie tętnicze szyjki macicy.

Krew żylna z macicy odpływa poprzez:

- **splot żylny maciczny** (*plexus venosus uterinus*), leżący po każdej stronie szyjki, a stąd
- do żyły **biodrowej wewnętrznej** (*vena iliaca interna*).

Spływ chłonki z macicy jest prowadzony kilkoma drogami wzdłuż naczyń krwionośnych:

- naczynia z dna i górnej części trzonu prowadzą chłonkę do **węzłów chłonnych lędźwiowych** (przedaortalnych) (*nodi lymphatici lumbales*);
- naczynia z rogów macicy prowadzą chłonkę do **węzłów chłonnych pachwinowych powierzchownych** (*nodi lymphatici inguinales superficiales*);
- naczynia z głównej części trzonu macicy i nadpochwowej części szyjki prowadzą chłonkę do **węzłów chłonnych przymacicza**, a stamtąd do **węzłów chłonnych biodrowych zewnętrznych** (*nodi lymphatici iliaci externi*);
- z części pochwowej szyjki macicy do **węzłów chłonnych biodrowych wewnętrznych** (*nodi lymphatici iliaci interni*) oraz **węzłów chłonnych krzyżowych** (*nodi lymphatici sacrales*).

Unerwienie macicy pochodzi ze:

- **splotu maciczno-pochwowego** (*plexus uterovaginalis*) będącego splotem wtórnym;
- **splotu podbrzusznego dolnego** (*plexus hypogastricus inferior*), którego
 - włókna przywspółczulne pochodzą z odcinka krzyżowego rdzenia kręgowego S2-S4, prowadzone drogą nerwów trzewnych miednicznych, natomiast
 - współczulne pochodzą z odcinka lędźwiowego pnia współczulnego.

Uwagi kliniczne

➤ Przerzuty w raku szyjki macicy

Pojawiają się kolejno w następujących węzłach chłonnych:

- przyszyjkowych i moczowodowych;
- przymaciczych;
- podbrzusznych;
- biodrowych zewnętrznych;
- zasłonowych.

Następnie:

- biodrowych wspólnych;
- przyaortalnych;
- pachwinowych.

Przerzuty odległe obejmują wątrobę, płuca, kości oraz otrzewną i jajniki.

➤ Zmiany wielkości macicy związane z wiekiem

U nowonarodzonej dziewczynki stosunek trzonu macicy do jej szyjki jest podobny jak u kobiety dorosłej, wynosząc 2:1. Około 4 roku życia te stosunki zmieniają się, trzon oraz szyjka mają mniej więcej te same rozmiary – stosunek 1:1 przy większej sze-

rokości szyjki. W okresie dojrzewania macica gwałtownie rośnie, przyjmując dorosłe proporcje trzonu do szyjki, ponownie 2:1. W okresie przekwitania natomiast zmniejsza się w prawidłowych proporcjach, a następnie w kolejnych latach dochodzi głównie do zmian zanikowych głównie w obrębie trzonu.

➤ **Zmiany wielkości macicy związane z ciążą**

W trakcie ciąży macica poszerza się, aby pomieścić rosnący płód, jednocześnie jej ściany stają się cieńsze, by tuż przed porodem przyjąć postać prawie błoniastą. Zmienia się także wysokość dna macicy, odpowiednio sięgając:

- w 16 tyg. 1-2 palce powyżej spojenia łonowego;
- w 20 tyg. 2-3 palce poniżej pępka;
- w 24 tyg. na wysokości pępka;
- w 28 tyg. 2-3 palce powyżej pępka;
- w 32 tyg. w połowie odległości pomiędzy pępkiem a wyrostkiem mieczykowatym;
- w 36 tyg. na wysokości łuków żebrowych (stanowiąc najwyższe położenie dna macicy);
- w 40 tyg. – 2 palce poniżej łuków żebrowych.

➤ **Zaburzenia statyki narządu rodnego i nietrzymanie moczu**

Zaburzenia statyki narządów miednicy mniejszej z współistnieniem nietrzymania moczu lub zaburzeniem w jego oddawaniu jest schorzeniem dość często występującym u kobiet. Dotyczą one głównie obniżenia lub wypadania narządów płciowych, takich jak: pochwa lub macica. Ma to związek z osłabieniem i wydłużeniem więzadeł podstawowych macicy lub też wiotkości aparatu podtrzymującego narządy. W przypadku macicy zmiana położenia przodozgięcia na tyłozgięcie jest także czynnikiem sprzyjającym wypadaniu narządu. Czynnikiem chorobotwórczym wewnątrzpochodnym jest zmniejszenie ilości kolagenu w tkankach powięziowych i mięśniowych miednicy mniejszej. Natomiast czynniki zewnątrzpochodne obejmują ilość porodów, rodzaj wykonywanej pracy czy usunięcie macicy.

Profilaktyka nietrzymania moczu obejmuje głównie ćwiczenie mięśni dna miednicy, zapobieganie otyłości oraz właściwe prowadzenie porodu. Pierwszym etapem leczenia jest postępowanie zachowawcze, w skład którego wchodzi trening pęcherza moczowego i kinezyterapia. Stosowany program ćwiczenia wg Kegla, który polega na naprzemiennym napinaniu i rozluźnianiu mięśni dna miednicy, daje wyraźne efekty u części pacjentek już po 3 miesiącach ćwiczeń. Ważna zatem jest znajomość mięśni dna miednicy.

4. Dno miednicy tworzone jest przez dwie warstwy mięśni i powięzi:

a) Przepona miednicy (*diaphragma pelvis*) składa się z:

- **mięśnia dźwigacza odbytu** (*musculus levator ani*) – dwa mięśnie tworzą strukturę o kształcie stożka zwróconego podstawą ku górze, a wierzchołkiem obejmującego mięsień zwieracz zewnętrzny odbytu. Górna część mięśnia przyczepia się do kostnych ograniczeń wejścia do miednicy mniejszej. Wyróżnia się w nim następujące części:
 - **mięsień łonowo-odbytniczy** (*musculus puborectalis*) – rozpoczyna się na kości łonowej, kończy się w mięśniu zwieraczuewnętrznym odbytu, dwa mięśnie łonowo-odbytnicze ograniczają **rozwór moczowo-płciowy** (*hiatus urogenitalis*), przez który u kobiety przechodzi cewka moczowa i pochwa;
 - **mięsień łonowo-guziczny** (*musculus pubococcygeus*) – rozpoczyna się na kości łonowej, kończy się na więzadle odbytniczo-guzicznym;
 - **mięsień biodrowo-guziczny** (*musculus iliococcygeus*) – rozpoczyna się w okolicy kości biodrowej, kończy się na więzadle odbytniczo-guzicznym;
 - **mięsień guziczny** (*musculus coccygeus, ischiococcygeus*) – rozpoczyna się na kolcu kulszowym, kończy się na wierzchołku kości krzyżowej oraz guzicznej.

Unerwienie mięśni przepony miednicy pochodzi z gałęzi splotu krzyżowego S3-S5.

b) **Przepona moczowo-płciowa** (*diaphragma urogenitale*) stanowi uzupełnienie przepony miednicy w jej przedniej części, zasłaniając rozwór moczowo-płciowy od dołu, zbudowana jest z:

- **mięśnia poprzecznego głębokiego krocza** (*musculus transversus perinei profundus*) pojedynczego, który rozpoczyna się na gałęziach dolnych obu kości łonowych, a kończy się w środku ścięgnistym krocza w linii środkowej, u kobiety część środkowa mięśnia obejmuje cewkę moczową i pochwę; nosi nazwę **zwieracza cewkowo-pochwowego** (*musculus sphincter urethrovaginalis*);
- **mięsień poprzeczny powierzchowny krocza** (*musculus transversus perinei superficialis*) parzysty – rozpoczyna się na guzie kulszowym, kończy w środku ścięgnistym krocza;
- **mięsień opuszkowo-gąbczasty** (*musculus bulbospongiosus*) parzysty – leży u podstawy warg sromowych większych, obejmując przedsionek pochwy;

- **mięsień kulszowo-jamisty** (*musculus ischiocavernosus*) parzysty – rozpoczyna się na guzie kulszowym, obejmuje odnogi łechtaczki.

Unerwienie mięśni przepony moczowo-płciowej pochodzi z **nerwu sromowego** (*nervus pudendus*) gałęzi splotu krzyżowego. Zarówno mięśnie przepony miednicznej, jak i przepony moczowo-płciowej mają unerwienie somatyczne, czyli ich działanie jest zależne od naszej woli. Pozwala to na świadomą regulację oddawania moczu, a także pozwala na wykonywanie ćwiczeń, które mają zapobiec wypadaniu narządów miednicy lub nietrzymaniu moczu.

➤ Uwagi kliniczne

W trakcie porodu przy problemach z wyjściem płodu z kanału rodnego w końcowym etapie porodu stosuje się tzw. nacięcie krocza. Zwykle zabieg ma zapobiec samoistnemu pęknięciu tkanek miękkich oraz uszkodzeniu mięśni przepony moczowo-płciowej. Przy nacięciu przyśrodkowo-bocznym (najczęstszym) nacinana jest ściana pochwy, a także mięsień opuszkowo-gąbczasty, poprzeczny powierzchowny krocza, mięsień przepony miednicznej (łonowo-guziczny) oraz powięź i skóra krocza.

5. Pochwa (*vagina, kolpos*)

a) Jest narządem łączącym szyjkę macicy z przedsionkiem pochwy o długości ok. 8-10 cm. Stanowi przede wszystkim miejsce wprowadzenia nasienia w trakcie stosunku seksualnego, ale również pełni rolę w trakcie porodu, tworząc dolną część kanału rodnego. Jej oś biegnie skośnie od góry i tyłu do przodu i dołu.

- **Sklepienie pochwy** (*fornix vaginae*) utworzone przez jej ściany, obejmuje ujście pochwowe szyjki macicy, można w nim wyróżnić:
 - **sklepienie przednie** (*fornix anterior*);
 - **sklepienie tylne** (*fornix posterior*), które jest znacznie głębsze i wyższe, określane niekiedy jako zbiornik nasienia.
- **Ściany pochwy** stykają się wewnątrz ze sobą oraz na zewnątrz z pozostałymi narządami miednicy, można tu wyróżnić:
 - **ścianę przednią** (*paries anterior vaginae*), która styka się z pęcherzem moczowym oraz cewką moczową, i
 - **ścianę tylną** (*paries posterior vaginae*), która styka się z odbytnicą. Ściany pokrywają poprzeczne fałdy błony śluzowej, zwane **marszczkami pochwowymi** (*rugae vaginae*).

b) W budowie ściany pochwy możemy wyróżnić następujące warstwy:

- **blonę śluzową;**
- **blonę mięśniową** (warstwa okrężna i podłużna);
- **przydanekę łącznotkankową.**

Uwagi kliniczne

➤ Utrzymanie prawidłowego pH pochwy

Blona śluzowa jest bogata w glikogen, który jest rozkładany do kwasu mlekowego przez bakterie z rodzaju *Lactobacillus*, umożliwiając utrzymanie prawidłowego środowiska. Kwaśne pH w pochwie zapobiega zakażeniom patogennymi drobnoustrojami, jak np. grzyby z grupy drożdżaków. Odczyn pH pochwy staje się mniej kwaśny w ciąży, stąd częstsze zakażenia dróg rodnych mogą się pojawiać właśnie w tym okresie.

c) Unaczynienie pochwy pochodzi od parzystej:

- **tętnicy pochwowej** (*arteria vaginalis*) gałęzi **tętnicy macicznej** (*arteria uterina*);
- **gałęzi pochwowej** (*ramus vaginalis*) od **tętnicy biodrowej wewnętrznej** (*arteria iliaca interna*);
- **gałęzi pochwowej** (*ramus vaginalis*) od **tętnicy odbytniczej środkowej** (*arteria rectalis media*).

Krew żylna przechodzi przez:

- **żyłę pochwową** (*vena vaginalis*) – żyły pochwove tworzą **splot pochwo-
wy** (*plexus vaginalis*), który przedłuża się w **splot maciczno-pochwo-
wy** (*plexus uterovaginalis*).

Ze splotu maciczno-pochwowego krew jest odprowadzana do:

- **żyły macicznej** (*vena uterina*), a dalej do
- **żyły biodrowej wewnętrznej** (*vena iliaca interna*).

Spływ chłonki z pochwy odbywa się kilkoma drogami:

- z górnej 1/3 części pochwy chłonka odpływa do **węzłów chłonnych bio-
drowych wewnętrznych i zewnętrznych** (*nodi lymphatici iliaci interni et
externi*);
- ze środkowej 1/3 do **węzłów chłonnych biodrowych wewnętrznych** (*nodi lymphatici iliaci interni*);
- z górnej 1/3 części do węzłów **chłonnych pachwinowych powierzchow-
nych** (*nodi lymphatici inguinales superficiales*).

Unerwienie pochwy pochodzi ze **splotu maciczno-pochwowego** (*plexus uterovagina-
lis*), będącego splotem wtórnym od autonomicznego **splotu podbrzusznego dolnego** (*plexus hypogastricus inferior*).

Uwagi kliniczne

➤ Zmiany pochwy po okresie menopauzy

Pochwa po okresie menopauzy staje się cienka, atroficzna, a zmarszczki ulegają wygładzeniu.

II. Zewnętrzne narządy płciowe żeńskie (*organa genitalia feminina externa*)

Do zewnętrznych narządów płciowych zalicza się wznórek łonowy, wargi sromowe większe, wargi sromowe mniejsze, przedsionek pochwy oraz łechtaczkę.

1. Wznórek łonowy (*mons pubis*)

Jest wyniosłością skórną składającą się głównie z tkanki tłuszczowej do przodu od spojenia łonowego oraz górnych gałęzi kości łonowych. Ilość zgromadzonej tu tkanki tłuszczowej zwiększa się z wiekiem w trakcie dojrzewania, a po menopauzie spada. Po okresie dojrzewania pokryty jest włosami łonowymi. Górna granica owłosienia łonowego u kobiet przebiega poziomo i jest to żeńska drugorzędowa cecha płciowa.

2. Wargi sromowe większe (*labia pudendi maiora*)

Rozwojowo odpowiadają mosznie. Są fałdami skórnymi częściowo chroniącymi łechtaczkę oraz ujście cewki moczowej i pochwy. Boczenie ograniczają szparę sromu. Na zewnątrz skóra warg sromowych jest pokryta włosami łonowymi. Wewnątrz zawierają liczne sploty naczyniowe oraz tkankę tłuszczową. Wargi sromowe ulegają pogrubieniu z przodu oraz z tyłu, gdzie łączą się ze sobą, tworząc:

- **spoidło przednie** (*commissura anterior*) oraz
- **spoidło tylne** (*commissura posterior*) warg sromowych.

3. Wargi sromowe mniejsze (*labia pudendi minora*)

Znajdują się przyśrodkowo od warg sromowych większych, zamknięte w szparze sromu. Są pokryte nabłonkiem płaskim wielowarstwowym nierogowaciejącym. W części tylnej oraz przedniej ulegają połączeniu, tworząc:

- **węzidełko warg sromowych**, znajdujące się z tyłu, obecne u kobiet, które nie rodziły ku przodowi; dzieli się na dwie blaszki, które tworzą elementy pokrywające łechtaczkę:
 - **napletek łechtaczki** (*preputium clitoridis*) – obejmuje i przykrywa żołądz łechtaczki;
 - **węzidełko łechtaczki** (*frenulum clitoridis*) – kotwiczony napletek łechtaczki do żołądzi.

4. Lechtaczka (*clitoris*)

Jest zaliczana do narządów ulegających erekcji. Usytuowana w przedniej części okolicy sromowej, w miejscu zespolenia warg sromowych mniejszych. Obejmuje ona:

- **trzon** (*corpus clitoridis*) – przykryty przez napletek lechtaczki, który składa się z:
 - **2 ciał jamistych lechtaczki** (*corpora cavernosa clitoridis*) – otoczonych silną błoną łącznotkankową, stanowiących część położoną z przodu, tuż poniżej spojenia łonowego, oraz
 - **2 odnóg lechtaczki** (*crura clitoridis*) – rozpoczynających się na dolnej gałęzi kości łonowej oraz
 - **żołądzia lechtaczki** (*glans clitoridis*) – leżącej pośrodku na końcu trzonu.

5. Przedsionek pochwy (*vestibulum vaginae*)

Jest wąską przestrzenią ograniczoną przez wargi sromowe mniejsze. Do przedsionka pochwy uchodzi:

- **ujście zewnętrzne cewki moczowej** (*ostium externum urethrae*) – na **brodawce cewki moczowej** (*papilla urethralis*) w przedniej części przedsionka;
- **ujście pochwy** (*ostium vaginae*) – zamknięte przez błonę dziewiczą u kobiet niewspółżyjących płciowo;
- **przewody gruczołów przedsionkowych mniejszych oraz większych** (*Bartholina*), (*glandulae vestibulares minores et maiores*) – wydzielających substancje warunkujące prawidłowe nawilżenie pochwy.

U podstawy warg sromowych mniejszych, obejmując ujście pochwy, leżą:

- **2 opuszki przedsionka** (*bulbi vestibuli*) – zaliczane do tkanek ulegających erekcji, podobnie jak elementy lechtaczki, opuszki przedsionka ku przodowi łączą się z żołądziami lechtaczki.

Unaczynienie narządów płciowych zewnętrznych pochodzi z:

- **gałęzi wargowych przednich** (*rami labiales anteriores*) od **tętnicy sromowej zewnętrznej** (*arteria pudenda externa*);
- **gałęzi wargowych tylnych** (*rami labiales posteriores*) od **tętnicy sromowej wewnętrznej** (*arteria pudenda interna*);
- tętnice narządów ulegających erekcji odchodzą od **tętnicy sromowej wewnętrznej** i są to:
 - **tętnica grzbietowa lechtaczki** (*arteria dorsalis clitoridis*);
 - **tętnica głęboka lechtaczki** (*arteria profunda clitoridis*);
 - **tętnice przedsionka pochwy** (*arteriae vestibulares vaginae*).

Krew żylną odprowadzają:

- **żyły wargowe** (*venae labiales*) oraz
- **żyła grzbietowa łechtaczki** (*vena dorsalis clitoridis*) do żyły sromowej wewnętrznej (*vena pudenda interna*).

Spływ chłonki prowadzony jest do:

- **węzłów chłonnych pachwinowych powierzchownych** (*nodi lymphatici inguinales superficiales*) z ujścia i przedsonka pochwy;
- **węzłów chłonnych pachwinowych głębokich** (*nodi lymphatici inguinales profundi*) lub
- **węzłów chłonnych biodrowych wewnętrznych** (*nodi lymphatici iliaci interni*) z łechtaczki, opuszki przedsonka oraz warg sromowych mniejszych.

Unerwienie narządów płciowych zewnętrznych pochodzi z:

- **nerwów wargowych przednich** (*nervi labiales anteriores*) – pochodzące z **nerwu biodrowo-pachwinowego** (*nervus ilioinguinalis*) ze splotu lędźwiowego; zaopatrują przednią część warg sromowych oraz wzgórek łonowy;
- **nerwów wargowych tylnych** (*nervi labiales posteriores*) – gałęzi **nerwu sromowego** (*nervus pudendus*) ze splotu krzyżowego zaopatrujących tylną część warg sromowych;
- **nerwów grzbietowych łechtaczki** (*nervus dorsalis clitoridis*) – zaopatrujących czuciowo łechtaczkę oraz mięśnie krocza.

Unerwienie autonomiczne narządów ulegających erekcji pochodzi z:

- **nerwów ciał jamistych** (*nervus corporis cavernosi*) wychodzących ze **splotu maciczo-pochwowego** (*plexus uterovaginalis*). Stymulacja przywspółczulna zwiększa wydzielanie gruczołów przedsonkowych, poszerzenie ciał jamistych łechtaczki oraz opuszek przedsonka.

Uwagi kliniczne

➤ Znieczulenie nerwu sromowego

Wykonuje się w celu zniesienia bólu krocza w trakcie porodu. Środek znieczulający zostaje podany w obręb tkanek otaczających nerw sromowy zwykle w miejscu przejścia nerwu w pobliżu guza kulszowego.

III. Sutek (*mamma*)

1. Parzysty gruczoł, powstający z przekształcenia gruczołów apokrynowych skóry. Jest pokryty skórą i tkanką podskórną. Leży w obrębie powłoki wspólnej na przedniej ścia-

nie klatki piersiowej, pomiędzy 3 a 7 żebrem i między linią mostkową i pachową przednią. Na szczycie gruczołu znajduje się:

- **brodawka sutkowa** (*papilla mammae*), w obrębie której znajdują się włókna mięśni gładkich o przebiegu okrężnym, pomagających w trakcie karmienia poprzez ucisk na otoczkę i zatoki mleczne;
- **otoczka brodawki sutkowej** (*areola mammae*) – pokryte pigmentowanym naskórkiem, który ciemnieje po pierwszej ciąży.

Gruczoł leży w większej części na powięzi mięśnia piersiowego większego oraz na powięzi mięśnia zębatego przedniego, będąc z nimi luźno związana, pozwala to na przesunięciu gruczołu na powięzi.

2. W budowie wewnętrznej sutka wyróżniamy:

- **tkankę gruczołową** – zbudowaną z 15 do 20 płacików gruczołu, z każdego z nich wychodzi **przewód mleczny** (*ductus lactiferus*). Przewód mleczny rozszerza się przy końcu, tworząc **zatokę mleczną** (*sinus lactiferus*), gdzie w przypadku kobiety gromadzi się niewielka ilość mleka. Zatoki mleczne leżą w głębi otoczki brodawki sutkowej. Ujścia przewodów mlecznych zlokalizowane są na brodawce sutkowej;
- **tkankę tłuszczową** – wypełniającą przestrzeń pomiędzy płacikami gruczołu.

3. Unaczynienie sutka pochodzi z:

- **gałęzi sutkowych przyśrodkowych** (*rami mammarii mediales*) – odchodzących od **gałęzi przesywających tętnic międzyżebrowych** (*rami perforantes arteriae intercostales*);
- **gałęzi sutkowych bocznych** (*rami mammarii laterales*) – odchodzących od tętnicy **piersiowej bocznej** (*arteria thoracica lateralis*).

Krew żylna odpływa drogą:

- **żył sutkowych** (*venae mammae*) do **żyły pachowej** (*vena axillaris*) oraz **żyły piersiowej wewnętrznej** (*vena thoracica interna*).

Odptyw chłonki z sutka jest niezwykle istotny z punktu widzenia procesów nowotworowych często rozwijających się w tym gruczole oraz przerzutów, które się z nich wywodzą. Główne drogi odpływu chłonki to:

- do **węzłów pachowych piersiowych** oraz **przednich** (*nodi lymphatici axillares pectorales et anteriores*) – głównie z bocznych kwadrantów sutka;
- do **węzłów chłonnych przymostkowych** (*nodi lymphatici parasternales*) – głównie z przyśrodkowych kwadrantów sutka;
- do **węzłów chłonnych przeponowych dolnych** (*nodi lymphatici phrenici inferiores*) – z dolnych kwadrantów sutka.

Z węzłów chłonnych regionalnych chłonka jest odprowadzana kolejno do:

- **węzłów chłonnych podobojczykowych** (*nodi lymphatici infraclaviculares*) oraz **węzłów chłonnych nadobojczykowych** (*nodi lymphatici supraclaviculares*), a stąd do
 - **pnia chłonnego podobojczykowego** (*truncus lymphaticus subclavius*) oraz z
 - **węzłów chłonnych przymostkowych** (*nodi lymphatici parasternales*) do
 - **pnia chłonnego oskrzelowo-śródpiersiowego** (*truncus lymphaticus bronchomediastinalis*).
- Pnie chłonne uchodzą do większych pni chłonnych, jak:
- **pień chłonny prawy** (*truncus lymphaticus dexter*) ze strony prawej oraz
 - **przewód piersiowy** (*ductus thoracicus*) ze strony lewej ciała.

Ujścia obu przewodów mają miejsce w tzw. **kącie żylnym** (*angulus venosus*) w miejscu połączenia **żyły szyjnej wewnętrznej** (*vena iugularis interna*) oraz **żyły podobojczykowej** (*vena subclavia*).

Uwagi kliniczne

➤ Rak sutka

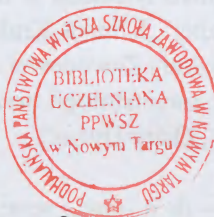
Jest najczęściej występującym nowotworem złośliwym u kobiet. W 10% ma uwarunkowanie genetyczne, związane z mutacjami w genach BRCA 1 i BRCA 2. Najczęstsza lokalizacja guza to górny zewnętrzny kwadrant. Główną drogą przerzutowania nowotworu jest droga chłonna. Po radykalnej mastektomii po usunięciu węzłów chłonnych jamy pachowej dochodzi do wystąpienia zastojów limfatycznych, szczególnie w obrębie kończyny górnej. Proces rehabilitacji pooperacyjnej obejmuje masaż odcinkowy oraz kinezyterapię.

Literatura przedmiotu

1. Aleksandrowicz R., *Mianownictwo anatomiczne*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1989.
2. Aleksandrowicz R., Gielecki J., Gacek W., *Słownik mian anatomicznych łacińsko-polsko-angielski*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1997.
3. Bochenek A., Reicher M., *Anatomia człowieka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009.
4. Bręborowicz G., *Położnictwo i ginekologia*, Wydawnictwo PZWL, Warszawa 2008.
5. Frohlich E.D., *Rypins' Medical Boards Review*, J.B. Lippincott Company, Philadelphia 1989.
6. *Gray's Anatomy*, red. P.H. Williams, Churchill Livingstone, Edinburgh 1989.
7. Lippert H., *Anatomia*, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 1998.
8. Lorkowski J., Walocha J., Jezierski M., *Układ płciowy żeński. Podstawy Anatomii*,

„Monitor Lekarski” 2005, 3 (3): 18-22.

9. Martius G., Breckwoldt M., Pfeleiderer A., *Ginekologia i Położnictwo*, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 1997.
10. Moore K.L., Dalley A.F., Agur A.M.R., *Clinically Oriented Anatomy 6th Ed.*, Wolters Kluwer, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia 2010.
11. Rechberger T., *Nietrzymanie moczu i zaburzenia statyki dna miednicy u kobiet*, Termedia, Poznań 2009.
12. Skawina A., *Anatomia prawidłowa człowieka*, Wydawnictwo UJ, Kraków 2006.
13. Woźniak W., *Anatomia człowieka*, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 2003.



21522

Redaktorzy i autorzy książki

Hładki Waldemar – prof. dr hab. n. med., specjalista ortopedii i traumatologii, chirurgii ogólnej, medycyny ratunkowej. Absolwent Akademii Medycznej w Krakowie. Pracuje w Collegium Medicum UJ. Pracował m.in. w III Katedrze i Klinice Chirurgii Ogólnej i II Katedrze Chirurgii Ogólnej, a obecnie w Zakładzie Medycyny Katastrof i Pomocy Doraźnej Katedry Anestezjologii i Intensywnej Terapii. Poza ww. pracował m.in. na Oddziale Klinicznym Ortopedii i Traumatologii Szpitala Specjalistycznego im. G. Narutowicza i na Oddziale Klinicznym Medycyny Ratunkowej i Obrażeń Wielonarządowych Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie. Przebywał na stażach zagranicznych w klinikach uniwersyteckich w Szwajcarii i Belgii, od wielu lat pracuje w Przychodni Specjalistycznej „Klinika Krakowska”. Jest pracownikiem Podhalańskiej Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Targu. Jest autorem 280 prac, głównie z zakresu ortopedii, traumatologii narządu ruchu i medycyny ratunkowej. Redaktor naczelny czasopisma „Ostry Dyżur”.

Lorkowski Jacek – dr n. med., specjalista ortopeda traumatolog. Ukończył Wydział Lekarski Akademii Medycznej w Krakowie. Pracował m.in. w Collegium Medicum UJ w Krakowie (w Katedrze Anatomii, w II Katedrze Chirurgii Ogólnej CM UJ oraz w Zakładzie Medycyny Katastrof i Pomocy Doraźnej Katedry Anestezjologii i Intensywnej Terapii), w Krakowskiej Akademii im. A. Frycza-Modrzewskiego oraz w Szpitalu Uniwersyteckim w Krakowie (w Klinice Ortopedii oraz Klinice Medycyny Ratunkowej i Obrażeń Wielonarządowych). Przebywał na stażach zagranicznych m.in. w Hadassah Hospital Uniwersytetu Hebrajskiego w Jerozolimie, Klinice Ortopedii Uniwersytetu Louven w Mont Godinne, w Centrum Traumatologii Szpitala w Horn, na Uniwersytecie Nauk Stosowanych w Kotce i na Uniwersytecie Ludwiga Maksymiliana w Monachium. Aktualnie pracuje w Klinice Ortopedii i Traumatologii Centralnego Szpitala Klinicznego MSW w Warszawie i Centrum Rehabilitacji „Zdrowie” w Krakowie. Jest autorem ponad 300 prac z zakresu anatomii, ortopedii i biomechaniki.

Dzięciółowska-Baran Edyta – dr n. med., specjalista otolaryngolog. Absolwentka Akademii Medycznej w Szczecinie. Aktualnie pracuje w Katedrze Anatomii Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego. Zajmuje się naukowo m.in. zagadnieniami osteogenezy oraz zmian pozapalnych zatok.

Kolarz Marek – dr n. med., specjalista chorób wewnętrznych, specjalista nefrolog. Absolwent Akademii Medycznej w Krakowie. Aktualnie kierownik stacji dializ w Miechowie.

Raźny Małgorzata – dr n. med., specjalista chorób wewnętrznych, specjalista hematolog. Absolwentka Akademii Medycznej w Krakowie. Aktualnie ordynator Oddziału hematologii Szpitala im. L. Rydygiera w Krakowie.

Wilk Renata – dr n. biol., absolwentka biologii molekularnej. Pracuje w Katedrze Anatomii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego. Zainteresowana szeroko rozumianymi zagadnieniami biologii molekularnej i anatomii.



10021849

Hładki Waldemar – prof. dr hab. n. med., specjalista chirurgii ogólnej, medycyny ratunkowej. Absolwent Uniwersytetu Medycznego w Krakowie. Pracuje w Collegium Medicum UJ. Pracuje w Klinice Chirurgii Ogólnej i II Katedrze Chirurgii Ogólnej i Medycyny Katastrof i Pomocy Doraźnej Katedry Anestezjologii i Intensywnej Terapii. Poza ww. pracował m.in. na Oddziale Klinicznym Ortopedii i Traumatologii Szpitala Specjalistycznego im. G. Narutowicza i na Oddziale Klinicznym Medycyny Ratunkowej i Obrażeń Wielonarządowych Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie. Przebywał na stażach zagranicznych w klinikach uniwersyteckich w Szwajcarii i Belgii, od wielu lat pracuje w Przychodni Specjalistycznej „Klinika Krakowska”. Jest pracownikiem Podhalańskiej Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Targu. Jest autorem 280 prac, głównie z zakresu ortopedii, traumatologii narządu ruchu i medycyny ratunkowej. Redaktor naczelny czasopisma „Ostry Dyżur”.

Lorkowski Jacek – dr n. med., specjalista ortopeda traumatolog. Ukończył Wydział Lekarski Akademii Medycznej w Krakowie. Pracował m.in. w Collegium Medicum UJ w Krakowie (w Katedrze Anatomii, w II Katedrze Chirurgii Ogólnej CM UJ oraz w Zakładzie Medycyny Katastrof i Pomocy Doraźnej Katedry Anestezjologii i Intensywnej Terapii), w Krakowskiej Akademii im. A. Frycza-Modrzewskiego oraz w Szpitalu Uniwersyteckim w Krakowie (w Klinice Ortopedii oraz Klinice Medycyny Ratunkowej i Obrażeń Wielonarządowych). Przebywał na stażach zagranicznych m.in. w Hadassah Hospital Uniwersytetu Hebrajskiego w Jerozolimie, Klinice Ortopedii Uniwersytetu Louven w Mont Godinne, w Centrum Traumatologii Szpitala w Horn, na Uniwersytecie Nauk Stosowanych w Kotce i na Uniwersytecie Ludwiga Maksymiliana w Monachium. Aktualnie pracuje w Klinice Ortopedii i Traumatologii Centralnego Szpitala Klinicznego MSW w Warszawie i Centrum Rehabilitacji „Zdrowie” w Krakowie. Jest autorem ponad 300 prac z zakresu anatomii, ortopedii i biomechaniki.

