

Wprowadzenie do Medycznych Czynności Ratunkowych

Skrypt dla studentów I roku Ratownictwa
Medycznego
Cześć I



Piła 2021

Państwowa Uczelnia Stanisława Staszica w Piłe
Katedra Ratownictwa Medycznego

RADA WYDAWNICZA:

Donat Mierzejewski (przewodniczący), Joanna Kryza (sekretarz), Jan Polcyn, Paweł Dahlke, Bazyli Czyżewski, Przemysław Frąckowiak, Jarosław Kołodziej, Małgorzata Lesińska-Sawicka, Sylwester Sieradzki

RECENZENT:

dr n.med. Przemysław Paciorek
kujawsko-pomorski konsultant wojewódzki w dziedzinie medycyny ratunkowej

REDAKCJA TECHNICZNA I PROJEKT OKŁADKI:

Damian Leszczyński



© Copyright by Wydawnictwo Państwowej Uczelni Stanisława Staszica w Pile

Sto dziewięćdziesiąta ósma publikacja Państwowej Uczelni Stanisława Staszica w Pile

Piła 2021

e-ISBN
978-83-62617-94-4

**Państwowa Uczelnia Stanisława Staszica w Pile
Katedra Ratownictwa Medycznego**



**Skrypt dla studentów I roku Ratownictwa Medycznego
Cześć I
Wprowadzenie do Medycznych Czynności Ratunkowych**



Praca zespołowa Katedry Ratownictwa Medycznego

Współautorzy:
dr Kamila Sadaj-Owczarek
dr Anna Zarzecka
dr Leszek Porowski
mgr Łukasz Weyer
mgr Bartosz Waldowski

Pila 2021r.

PRZEDMOWA

Skrypt powstał z myślą o studentach pierwszego roku Kierunku Ratownictwo Medyczne Państwowej Uczelni Stanisława Staszica w Pile, którzy rozpoczynając studia nie mają jeszcze usystematyzowanej wiedzy z zakresu medycznych czynności ratunkowych, stanów zagrożenia życia, anatomii czy fizjologii.

W opracowaniu przedstawiono najważniejsze zagadnienia, których opanowanie pomoże studentom wkroczyć w świat medycznych czynności ratunkowych oraz medycyny.

Mamy nadzieję, że zawarte w nim treści pozwolą studentowi poznać świat ratownictwa medycznego bez stresu oraz obaw.

Autorzy

Spis treści

Rozdział I. Podstawowe pojęcia związane z ratowaniem życia.....	1
Rozdział II. Zasady wykonywania medycznych czynności ratunkowych.	10
Rozdział III. Kwalifikowana pierwsza pomoc – KPP.....	11
Rozdział IV. Podstawowe parametry życiowe.....	21
Rozdział V. Podstawowe skale używane w ratownictwie medycznym.....	25
Rozdział VI. Ocena stanu pacjenta.....	29
Rozdział VII. Wstęp do fizjologii	30
Rozdział VIII. Wstęp do Anatomii	36

Rozdział I. Podstawowe pojęcia związane z ratowaniem życia

dr Kamila Sadaj-Owczarek, mgr Łukasz Weyer, mgr Bartosz Waldowski

System Państwowego Ratownictwa Medycznego

System Państwowego Ratownictwa Medycznego (PRM) został stworzony dla realizacji zadań polegających na zapewnieniu pomocy każdej osobie znajdującej się w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego [Ustawa o PRM z 8 września 2006 r. z późniejszymi zmianami].

W skład systemu wchodzi:

- Zespoły Ratownictwa Medycznego (ZRM): ambulanse ratunkowe typu S (specjalistyczne) i P (podstawowe),
- Lotnicze Pogotowie Ratunkowe (HEMS)
- Szpitalne Oddziały Ratunkowe (SOR).

Pierwszym aktem prawnym odnoszącym się i regulującym System Państwowego Ratownictwa Medycznego była Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym z dnia 25 lipca 2001 roku. Aktualnie aktem wykonawczym jest Ustawa z 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz.U.2013.757) z późniejszymi zmianami.

Ratownik Medyczny

Ratownik medyczny to osoba, która ukończyła trzy letnie studia licencjackie, pierwszego stopnia na Kierunku Ratownictwo Medyczne.

Dodatkowo aktualne regulacje prawne nakładają na absolwenta kierunku Ratownictwo Medyczne obowiązek złożenia Państwowego Egzaminu z Ratownictwa Medycznego (PERM), który umożliwi uzyskanie prawa wykonywania zawodu ratownika medycznego.

Absolwent kierunku ratownictwo medyczne (st. I stopnia), posiada możliwość podjęcia studiów II stopnia (magisterskich) oraz studiów III stopnia (doktoranckich).

Ratownik medyczny w pracy wykonuje medyczne czynności ratunkowe.

WAŻNE! Aktualnie obowiązujący przepis prawny to Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 grudnia 2019 r. w sprawie medycznych czynności ratunkowych i świadczeń zdrowotnych innych niż medyczne czynności ratunkowe, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego.

Zawód ratownika medycznego w Polsce jest zawodem samodzielnym oraz regulowanym aktami prawnymi.

Ratownik medyczny posiada kwalifikacje i uprawnienia do udzielania świadczeń diagnostycznych, leczniczych, zapobiegawczych i profilaktycznych, szczególnie w ostrych stanach zagrożenia życia lub zdrowia u noworodków, niemowląt, dzieci i dorosłych [2].

WAŻNE! Ratownik medyczny podczas udzielania świadczeń zdrowotnych korzysta z ochrony prawnej przysługującej funkcjonariuszowi publicznemu, zgodnie z zapisami Ustawy o Państwowym Ratownictwie Medycznym.

Zakres wykonywanych czynności

Czynności, które mogą być podejmowane samodzielnie przez ratownika medycznego:

- Ocena stanu pacjenta. Kliniczne badanie podmiotowe i przedmiotowe.
- Układanie pacjenta w pozycji właściwej dla stanu pacjenta lub odniesionych obrażeń.
- Podjęcie i prowadzenie podstawowej i zaawansowanej resuscytacji krążeniowo-oddechowej zgodnie z aktualną wiedzą medyczną.
- Bezprzyrządowe przywracanie drożności dróg oddechowych.
- Przyrządowe przywracanie i zabezpieczanie drożności dróg oddechowych z zastosowaniem w szczególności: rurki ustno-gardłowej, rurki nosowo-gardłowej, przyrządów nadgłośniowych (maska krtaniowa, rurka krtaniowa), konikopunkcji.
- Odsysanie dróg oddechowych metodą otwartą i zamkniętą.
- Podjęcie tlenoterapii czynnej lub wspomagania oddechu lub sztucznej wentylacji płuc metodami bez przyrządowymi i przyrządowymi, z użyciem tlenu lub powietrza, w tym z użyciem respiratora.
- Wykonanie intubacji dotchawiczej i prowadzenie wentylacji w nagłym zatrzymaniu krążenia.
- Wykonanie defibrylacji manualnej na podstawie EKG lub zapisu kardiomonitora.
- Wykonanie defibrylacji zautomatyzowanej.
- Wykonanie przezskórnej elektrostymulacji serca w bradyarytmjach, w przypadku pacjentów niestabilnych hemodynamicznie.
- Wykonanie kardiowersji w tachyarytmjach, w przypadku pacjentów niestabilnych hemodynamicznie.
- Wykonanie i ocena zapisu EKG.
- Monitorowanie czynności układu oddechowego.
- Monitorowanie czynności układu krążenia.
- Wykonanie kaniulacji naczyń obwodowych oraz żyły szyjnej zewnętrznej.
- Wykonanie dostępu doszypikowego.
- Podawanie leków drogą dożylną, domięśniową, podskórną, śródskórną, doustną, podjęzykową, dopoliczkową, wziewną, dotchawiczą, doodbytniczą oraz doszypikową.
- Odbarczenie odmy prężnej drogą nakłucia jamy opłucnowej.
- Oznaczanie parametrów krytycznych z użyciem dostępnego sprzętu.
- Opatrywanie ran.
- Tamowanie krwawień zewnętrznych.
- Unieruchamianie i zabezpieczanie złamań, zwichnięć i skręceń.
- Unieruchamianie kręgosłupa ze szczególnym uwzględnieniem odcinka szyjnego.
- Przyjęcie porodu i opieka medyczna nad noworodkiem i położnicą.
- Wykonanie segregacji medycznej (*triage*) pierwotnej i wtórnej.
- Przygotowanie pacjenta do transportu lądowego i powietrznego oraz opieka medyczna podczas transportu.
- Wykonanie pomiaru temperatury głębokiej.
- Cewnikowanie pęcherza moczowego.
- Zakładanie sondy żołądkowej i płukanie żołądka.

- Podawanie na zlecenie lekarza leków innych niż wymienione poniżej [2]

Ratownik

Ratownik to osoba, która ukończyła kurs kwalifikowanej pierwszej pomocy (KPP).

Pierwsza pomoc

Pierwsza pomoc to czynności wykonywane przez przypadkowych świadków zdarzenia wobec osoby znajdującej się w stanie zagrożenia zdrowia lub życia.

Jest to pomoc bez przyrządowa. W pierwszej pomocy możemy użyć Automatycznego Defibrylatora Zewnętrzny (AED).

WAŻNE! Prawny obowiązek udzielania pierwszej pomocy ma każdy obywatel, bez względu na wiek czy wykształcenie. Obowiązek ten wynika z art. 162 kodeksu karnego, który mówi o tym, że każdy obywatel w miarę możliwości i umiejętności winien udzielić pierwszej pomocy.

Kwalifikowana Pierwsza Pomoc

Łącznikiem pomiędzy pierwszą pomocą i medycznymi czynnościami ratunkowymi jest poziom kwalifikowanej pierwszej pomocy (KPP).

Zakres czynności KPP określa ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym.

Czynności ratunkowe wykonywane są przez ratowników, tj. osoby zdolne do czynności prawnych, posiadające odpowiedni stan zdrowia, które ukończyły minimum 66-godzinne szkolenie w zakresie kwalifikowanej pierwszej pomocy zakończone pozytywnie zaliczonym egzaminem. Ratowników najczęściej możemy spotkać w strukturach jednostek współpracujących z systemem, tj. w Państwowej Straży Pożarnej, w Ochotniczej Straży Pożarnej, w Policji, w jednostkach ochotniczych (GOPR, WOPR, TOPR, PCK) [2].

Medyczne Czynności Ratunkowe

Zaawansowaną formą pomocy medycznej w warunkach przedszpitalnych oraz szpitalnych realizowaną przez zespoły ratownictwa medycznego są medyczne czynności ratunkowe wykonywane między innymi przez ratowników medycznych. Zakres świadczeń wykonywanych przez lekarzy, pielęgniarki i ratowników medycznych w ramach obowiązków zawodowych określają przepisy prawne: Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym.

Nagle zatrzymanie krążenia (NZK, łac. cessatio circulationis)

To nagły stan, w którym dochodzi do zatrzymania czynności mechanicznej serca powodującego ustanie krążenia krwi. Następnie występuje wtórne zatrzymanie oddechu, i w konsekwencji dochodzi do nieodwracalnego uszkodzenia mózgu w skutek jego niedotlenienia.

WAŻNE! Poszkodowany z NZK co minutę traci 20 % szans na przeżycie – w związku z krytycznym niedotlenieniem mózgu. W konsekwencji dochodzi do niedokrwienia mózgu i jego śmierci.

Pamiętaj: śmierć mózgu to śmierć człowieka. Im szybciej podejmiesz kompresję, czyli masaż klatki piersiowej, a tym samym zaczniesz generować krążenie, którego nie ma, tym szybciej zaczniesz przeciwdziałać krytycznemu niedotlenieniu, czyli niedokrwieniu narządów.

Najbardziej wrażliwy na niedotlenienie, czyli niedokrwienie jest mózg, który jest w stanie tolerować niedotlenienie do ok. 5 minut. Po tym czasie nastąpi jego poważne uszkodzenie (w postaci tzw.: „deficytów neurologicznych) lub śmierć.

Resuscytacja krążeniowo-oddechowa (RKO, CPR)

To zespół czynności stosowanych u poszkodowanego, u którego wystąpiło nagłe zatrzymanie krążenia, czyli ustanie czynności serca z utratą świadomości i brakiem oddechu.

Celem resuscytacji jest utrzymanie przepływu krwi przez mózg i mięsień sercowy poprzez kompresję, czyli uciskanie klatki piersiowej, jej celem jest przywrócenie czynności własnej układu

krążenia. Natychmiastowe rozpoczęcie resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez świadków zdarzenia zwiększa prawdopodobieństwo przeżycia poszkodowanego z NZK.

W skład resuscytacji krążeniowo-oddechowej wchodzi:

- BLS – (ang. *Basic Life Support*) – Podstawowe zabiegi resuscytacyjne.
- ALS – (ang. *Advanced Life Support*) – Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne.

Wedle aktualnie panujących i obowiązujących wytycznych Europejskiej Rady Resuscytacji (ERC) u osoby dorosłej resuscytację prowadzimy w schemacie 30 uciśnień klatki piersiowej i 2 wdechy ratownicze.

U dzieci zaczynamy od 5 oddechów ratunkowych następnie wykonujemy 15 uciśnień klatki piersiowej i 2 wdechy ratownicze.

WAŻNE! Aktualnie obowiązujące wytyczne kładą nacisk na kompresję klatki piersiowej, czyli jakość oraz częstotść ucisków. Wytyczne zwracają uwagę również na to, by minimalizować przerwy pomiędzy uciskaniem klatki piersiowej.

Dorosły człowiek optymalnie jest w stanie tylko przez 2 minuty prowadzić kompresję tak, aby była ona wystarczająca. Po tym czasie kompresję powinna przejąć inna osoba. Prowadząc kompresję zgodnie z wytycznymi generujemy jedynie 20% rzutu serca.

Reanimacja

To zespół czynności ratowniczych stosowanych u chorych, u których nastąpiło nagłe zatrzymanie krążenia.

Efekt i skutkiem reanimacji jest przywrócenie krążenia, oddychania (resuscytacja krążeniowo-oddechowa) oraz czynności ośrodkowego układu nerwowego, czyli wszystkich trzech niezbędnych do życia układów.

AED - (Automated External Defibrillator AED) - jest to wysoce specjalistyczne, niezawodne, skomputeryzowane urządzenie, które za pomocą poleceń głosowych i wizualnych prowadzi procedurę bezpiecznej defibrylacji w zatrzymaniu krążenia. AED może być wykorzystane zarówno przez osoby z wykształceniem medycznym, jak i bez.

PAD to program Publicznego Dostępu do Defibrylacji, czyli zapewnienie możliwości natychmiastowego skorzystania z defibrylatora AED w każdym miejscu i o każdym czasie.

Łańcuch przeżycia

To jedno z najważniejszych pojęć związanych z prowadzeniem resuscytacji krążeniowo-oddechowej.

To postępujące po sobie ogniwa, które mają na celu usprawnienie pomocy ratunkowej.

WAŻNE! Pamiętaj łańcuch jest tak mocny jak mocne jest jego najsłabsze ogniwo. Jeśli któreś z ogniw łańcucha przeżycia nie zostanie wykonana bezpośrednio wpłynie to na szanse przeżycia poszkodowanego.



Ryc. 1. Łańcuch przeżycia [1].

Pierwsze ogniwo łańcucha przeżycia:

To wczesne rozpoznanie sytuacji i wezwanie specjalistycznej pomocy. Dzwonimy na numer alarmowy 112. Mówimy: gdzie jesteśmy, co się stało, ile jest osób poszkodowanych.

WAŻNE! Rozmawiając z dyspozytorem nigdy nie rozłączaj się pierwszy.

Drugie ogniwo łańcucha przeżycia:

To wczesne podjęcie resuscytacji krążeniowo-oddechowej w przypadku nagłego zatrzymania krążenia.

WAŻNE! Jeśli stwierdzasz, że poszkodowany nie oddycha, czyli przy udrożnionych drogach oddechowych przez 10 sekund nie widzisz, nie słyszysz i nie czujesz oddechu poszkodowanego, oznacza to że, u poszkodowanego nastąpiło zatrzymanie krążenia. Rozpocznij resuscytację krążeniowo-oddechową.

Trzecim ogniwem łańcucha przeżycia:

Jest wykonanie defibrylacji automatycznym defibrylatorem zewnętrznym AED.

Jeśli jest ona wskazana.

Jeśli jesteś w miejscu publicznym rozejrzyj się i zobacz czy takie urządzenie nie znajduje się w pobliżu, lub jeśli masz taką możliwość wyślij kogoś po AED.

Automatyczny defibrylator zewnętrzny jest tak skonstruowany, że, wystarczy go tylko włączyć i słuchać poleceń głosowych.

WAŻNE! AED nigdy nie zrobi krzywdy tobie oraz poszkodowanemu, jeśli zostaną zachowane wszystkie środki ostrożności.

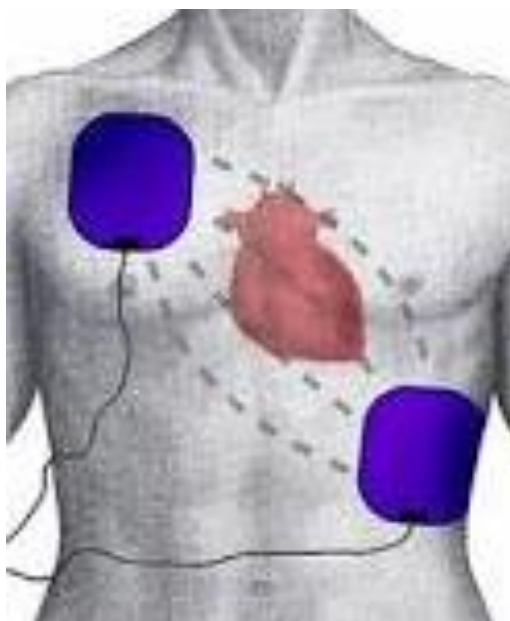
SŁUCHAJ POLECEŃ GŁOSOWYCH I STOSUJ SIĘ DO NICH.

Bezpieczeństwo użycia AED:

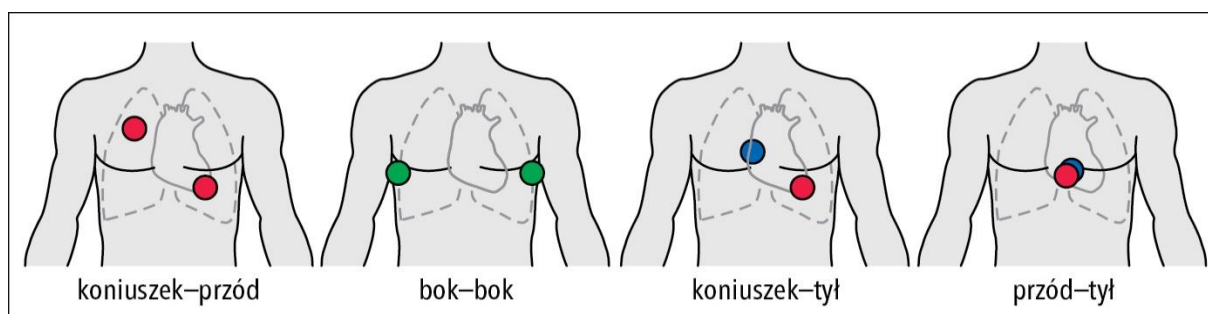
- elektrody przyklejone na odsłoniętą (gołą) klatkę piersiową,
- elektrody przyklejone na suchą klatkę piersiową,
- elektrody powinny bardzo mocno przylegać do klatki piersiowej,
- elektrod nigdy nie powinny się ze sobą dotykać,
- elektrody muszą zostać przyklejone zgodnie z instrukcją.



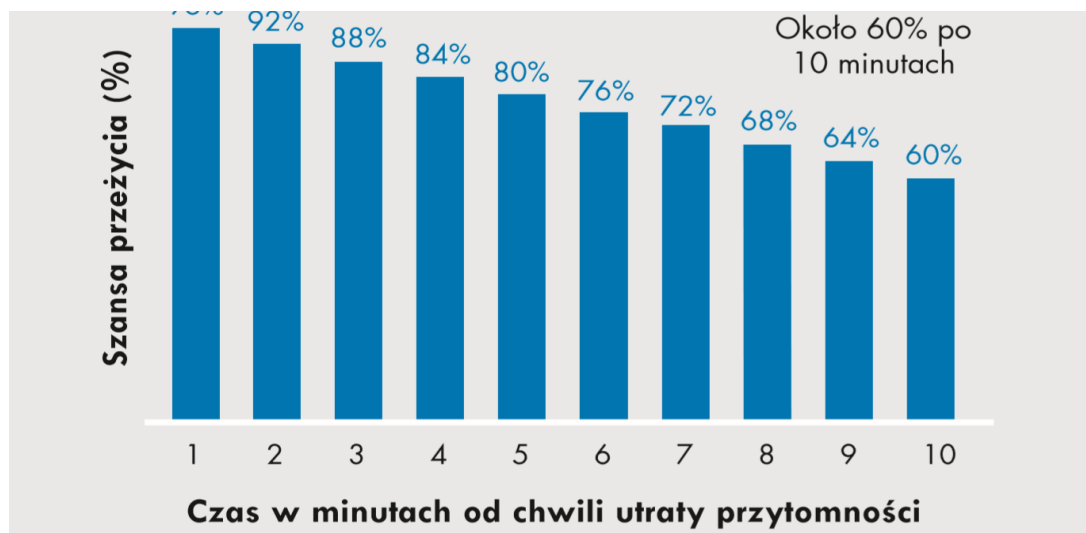
Ryc. 2. Elektrody AED [2].



Ryc. 3. Umieszczenie elektrod AED na klatce piersiowej [3].



Ryc. 4. Alternatywny sposób umieszczenia elektrod AED na klatce piersiowej [4].



Rys. 5. Procentowy czas przeżycia przy zastosowaniu defibrylacji [5].

Ostatnim ogniwem łańcucha przeżycia jest wczesna opieka poresuscytacyjna.

Odbywa się ona w szpitalu na specjalistycznym oddziale.

WAŻNE! Aby mówić o sukcesie, czyli o poszkodowanym po przywróceniu każenia od telefonu, czyli pierwszego ogniwa do ostatniego ogniwa, czyli opieki po przywróceniu krążenia powinno minąć jak najmniej czasu.

Poszkodowany nieprzytomny

Utrata przytomności to stan zaburzenia świadomości, w którym osoba poszkodowana oddycha, ale nie reaguje na żadne bodźce zewnętrzne.

Osoba nieprzytomna nie odpowiada na zadawane pytania, nie reaguje na potrząsanie za ramiona. Jeśli utrata przytomności trwa do 2 minut nazywana jest omdleniem.

WAŻNE! Utrata przytomności może doprowadzić do stanu zagrożenia życia, dlatego bardzo ważna jest pierwsza pomoc wdrożona natychmiast po rozpoznaniu stanu zagrożenia.

Utrata przytomności może być wynikiem:

- zaburzeń ukrwienia mózgu np. na skutek niedotlenienia czy krwotoku,
- hipoglikemii,
- zatruc np. tlenkiem węgla,
- zaburzeń rytmu serca,
- incydentów naczyniowych: udarów mózgu, zawału mięśnia sercowego,
- nagłej zmiany pozycji ciała, tzw. omdlenie ortostatyczne.

Defibrylacja elektryczna

Defibrylacja polega na zastosowaniu prądu stałego o określonej energii poprzez przyłożenie do klatki piersiowej pacjenta łózek defibrylatora.

Celem defibrylacji jest przywrócenie rytmu zatokowego mięśnia sercowego w zaburzeniach jak:

- migotanie komór,
- częstoskurcz komorowy bez fali tętnej.

ZAPAMIĘTAJ!

Wskazaniem do defibrylacji jest tylko: migotanie komór i częstoskurcz komorowy bez fali tętnej

Defibrylacja polega na przywróceniu komórkom mięśnia sercowego właściwej funkcji i tempa pracy. Po zastosowaniu **defibrylatora** komórki mięśnia sercowego zatrzymują się jednocześnie, a następnie równocześnie podejmują pracę, czyli zaczynają synchronicznie się kurczyć, co sprawia, że pracę podejmuje całe serce.

BLS

Podstawowe zabiegi resuscytacyjne, BLS (*Basic Life Support*) – zespół czynności mający na celu bezprzrządowe utrzymywanie drożności dróg oddechowych oraz podtrzymywanie oddychania i krążenia.

ALS

Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne, ALS (*Advanced Life Support*) – to pomoc przyrządowa, jest to zespół czynności stosowanych przez wykwalifikowany personel medyczny u poszkodowanego, u którego wystąpiło podejrzenie nagłego zatrzymania krążenia.

Drogi oddechowe

Podział dróg oddechowych:

- Drogi oddechowe dzielimy na górne oraz dolne.
- Do górnych dróg oddechowych zaliczamy: jamę nosową, gardło, krtań.
- Do dolnych dróg oddechowych zaliczamy: krtań, tchawicę, oskrzela, płuca.

Niedrożność dróg oddechowych

Skutkiem zadławienia może być częściowa lub całkowita niedrożność dróg oddechowych, która prowadzi do zaburzeń wentylacji płuc, co stanowi bezpośrednie zagrożenie zdrowia i życia.

Jeśli nie podejmie się natychmiastowych działań w celu usunięcia ciała obcego, może dojść do nagłego zatrzymania krążenia.

Niedrożność częściowa, łagodna – występuje, gdy ciało obce tylko częściowo zamyka światło dróg oddechowych. Przepływ powietrza jest zachowany. Poszkodowany pozostaje przytomny i może oddychać. Objawem tego typu niedrożności jest zazwyczaj intensywny kaszel.

Niedrożność całkowita – występuje, kiedy ciało obce całkowicie zamyka światło dróg oddechowych. Przepływ powietrza jest niemożliwy. Poszkodowany początkowo jest przytomny, ale nie może mówić, kaszleć ani oddychać, często oburącz łapie się za szyję. Objawem tego typu niedrożności są świsty oddechowe (dźwięk wydobywający się głównie podczas nabierania powietrza – wdechu), które z każdą sekundą cichną, aż do utraty przytomności.

Zadławienie (zakrzuszenie) polega na dostaniu się ciała obcego do dróg oddechowych, wskutek czego dochodzi do ich częściowego lub całkowitego zablokowania.

Zachłyśnięcie jest odmianą zadławienia i dotyczy głównie substancji płynnych (np. napoje, treść pokarmowa). W tym wypadku postępowanie jest takie samo jak przy zadławieniu.

4H i 4T

To odwracalne przyczyny zatrzymania krążenia, które muszą być zidentyfikowane i wykluczone w czasie RKO.: hipoksja; hipo/hiperkaliemia i inne zaburzenia elektrolitowe; hipo/hipertermia; hipowolemia; odma prężna; tamponada (serca); zakrzep (wieńcowy lub płucny); toksyny (zatrucia).

Dobre praktyki:

Dobre praktyki to zbiory rekomendacji i wytycznych odnoszących się do funkcjonowania całego Systemu Państwowego Ratownictwa Medycznego. Mają one ujednoczyć pod względem organizacyjnym oraz medycznym postępowanie:

- dyspozytorów medycznych,
- członków zespołów ratownictwa medycznego,
- Szpitalnych Oddziałów Ratunkowych i izb przyjęć.

Przygotowano je w zgodzie z aktualnym stanem wiedzy medycznej, obowiązującymi przepisami i z uwzględnieniem możliwości organizacyjnych systemu Państwowego Ratownictwa Medycznego.

Dobre praktyki są opracowywane przez konsultantów krajowych lub zespoły ekspertów w dziedzinach mających zastosowanie w ratownictwie medycznym.

- Dobre praktyki postępowania w szpitalnych oddziałach ratunkowych i w izbach przyjęć
- Dobre praktyki postępowania z pacjentem z podejrzeniem udaru mózgu
- Dobre praktyki leczenia bólu [6].

Akty prawne dla ratownika medycznego

- Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz. U. z 2017 r. poz. 2195 oraz z 2018 r. poz. 650)
- Ustawa z dnia 10 maja 2018 r. o zmianie ustawy o Państwowym Ratownictwie Medycznym oraz niektórych innych ustaw

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2016 r. w sprawie medycznych czynności ratunkowych i świadczeń zdrowotnych innych niż medyczne czynności ratunkowe, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego.

Literatura uzupełniająca:

1. Wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji 2015. Rozdział 1,2
2. Medyczne czynności ratunkowe Przemysław Paciorek, Amelia Patrzała, Emilia Kłos, Warszawa 2014, wyd.1
3. Nadolny K., Ładny J.: Analiza związku pomiędzy podjętymi medycznymi czynnościami ratunkowymi a powrotem spontanicznego krążenia u dorosłych z pozaszpitalnym nagłym zatrzymaniem krążenia.
4. Emergency Medical Service, Ratownictwo Medyczne Vol. 6./ No 3/ 2019 str. 147-156

Bibliografia

1. Anders J.: Wytyczne Resuscytacji 2015. Polska Rada Resuscytacji 2015.
2. Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz. U. z 2017 r. poz. 2195 oraz z 2018 r. poz. 650)
3. Paciorek P., Patrzała A.: Medyczne Czynności Ratunkowe. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2015
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2016 r. w sprawie medycznych czynności ratunkowych i świadczeń zdrowotnych innych niż medyczne czynności ratunkowe, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego.
5. www.gov.pl [dostęp 20.05.2020].
6. www.poradnikzdrowie.pl [dostęp 20.05.2020].

Spis Rycin

1. www.iss.edu.pl [dostęp 20.05.2020].
2. www.olamed.pl [dostęp 20.05.2020].
3. www.wikipedia.org [dostęp 20.05.2020].
4. www.mp.pl [dostęp 20.05.2020].
5. www.maxharter.com [dostęp 20.05.2020].

Rozdział II. Zasady wykonywania medycznych czynności ratunkowych.

dr Kamila Sadaj-Owczarek, mgr Łukasz Weyer, mgr Bartosz Waldowski

Ryzyko zakażeń podczas wykonywania medycznych czynności ratunkowych.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA 1 z dnia 16 grudnia 2019 r. w sprawie medycznych czynności ratunkowych i świadczeń zdrowotnych innych niż medyczne czynności ratunkowe, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego określają zakres czynności, które może wykonać ratownik medyczny sam lub pod nadzorem lub na zlecenie lekarza.

Wykonując medyczne czynności ratunkowe każdorazowo pamiętać należy o:

- Bezpieczeństwu własnym i bezpieczeństwu poszkodowanego.
- Postępowaniu według zasad aseptyki i antyseptyki.
- Przeciwdziałaniu narażeniu zawodowemu (ryzyko zakażenia, zakażenia).
- Komunikacji z członkami zespołu.
- Komunikacji z pacjentem oraz jego rodziną.
- Przygotowaniu sprzętu niezbędnego do wykonania medycznych czynności ratunkowych (napęczniona butla z tlenem, zaopatrzone ampularium, sprzęt jednorazowy).
- Stale kontrolowanych parametrach życiowych. Nie wystarczy jeden pomiar ciśnienia tętniczego, tętna czy saturacji.
- Starannym wypełnieniu dokumentacji medycznej [1,2].

Bibliografia.

1. Paciorek P., Patrzala A.: Medyczne Czynności Ratunkowe. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2015
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2016 r. w sprawie medycznych czynności ratunkowych i świadczeń zdrowotnych innych niż medyczne czynności ratunkowe, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego.

Rozdział III. Kwalifikowana pierwsza pomoc – KPP

dr Kamila Sadaj-Owczarek, mgr Łukasz Weyer, mgr Bartosz Waldowski

1. System szkolenia KPP

Kurs kwalifikowanej pierwszej pomocy opiera się na procedurach ratowniczych. Szkolenie obejmuje cykl 66h, w tym 25h wykładów i 41h ćwiczeń. Kurs może być prowadzony przez ośrodki szkolenia posiadające zgodę wojewody. Warunkiem otrzymania zgody na prowadzenie szkolenia jest odpowiednio wykwalifikowana i doświadczona kadra oraz sprzęt dydaktyczny, umożliwiający realizację programu nauczania. Kurs kończy się egzaminem teoretycznym i praktycznym. Osoba, która kończy kurs z wynikiem pozytywnym otrzymuje tytuł ratownika.

Ramowy program kursu wygląda następująco:

Tab. 1. Ramowy program kursu kwalifikowanej pierwszej pomocy.

Lp.	Temat	Liczba godzin		
		W	Ćw.	R
1.	Organizacja ratownictwa medycznego	1	0	1
2.	Bezpieczeństwo (własne, poszkodowanego, miejsca zdarzenia)	2	1	3
3.	Zestawy ratownicze	2	3	5
4.	Elementy anatomii i fizjologii, ocena poszkodowanego (badanie wstępne oraz szczegółowe)	2	2	4
5.	Poszkodowany nieprzytomny (przyczyny, pozycja boczna ustalona)	1	1	2
6.	Resuscytacja (dorosły, dziecko, niemowlę, sytuacje szczególne)	3	8	11
7.	Zasady defibrylacji poszkodowanego metodą automatyczną i półautomatyczną	0	3	3
8.	Wstrząs	2	0	2
9.	Inne stany nagłe (drgawki, cukrzyca zdekompensowana, zawał mięśnia sercowego, udar mózgowy, zatrucia, podtopienia)	2	0	2
10.	Urazy mechaniczne i obrażenia (złamania, zwichnięcia, skręcenia, krwotoki, obrażenia klatki piersiowej, kręgosłupa, brzucha, głowy i kończyn)	3	8	11
11.	Urazy chemiczne, termiczne, elektryczne i obrażenia (zagrożenia środowiskowe)	2	1	3
12.	Taktyka działań ratowniczych (zdarzenie masowe, mnogie, jednostkowe, segregacja wstępna, karta udzielenia pomocy medycznej)	2	4	6
13.	Ewakuacja ze strefy zagrożenia	2	2	4
14.	Udzielenie pomocy medycznej w sytuacjach symulowanych	0	7	7
15.	Psychologiczne aspekty wsparcia poszkodowanych	1	0	1
16.	Zajęcia do dyspozycji prowadzących			
Razem		25	41	66

2. Procedury ratownicze obowiązujące w zakresie kwalifikowanej pierwszej pomocy

Do zabezpieczenia osoby poszkodowanej zostały przygotowane 21 procedury postępowania, które powinien profesjonalnie wykonać ratownik w sytuacji zagrożenia życia lub zdrowia osoby poszkodowanej. Każda procedura ma odrębne zasady postępowania w zależności od sytuacji.

Zgodnie z obowiązującymi standardami, ratownik potrafi zastosować następujące procedury:

- Sekwencja założeń taktycznych w ratownictwie medycznym (procedura nr 1).
- Sekwencja medycznych działań ratowniczych (procedura nr 2).
- Postępowanie w zatrzymaniu krążenia u dorosłych (RKO) (procedura nr 3).
- Postępowanie w zatrzymaniu krążenia u noworodków, niemowląt i dzieci (RKO) (procedura nr 4).
- Obrażenia i podejrzenie obrażeń głowy (procedura nr 5).
- Obrażenia i podejrzenie obrażeń kręgosłupa (procedura nr 6).
- Obrażenia i podejrzenie obrażeń klatki piersiowej (procedura nr 7).
- Obrażenia i podejrzenie obrażeń brzucha (procedura nr 8).
- Obrażenia i podejrzenie obrażeń miednicy (procedura nr 9).
- Obrażenia i podejrzenie obrażeń narządów ruchu (procedura nr 10).
- Rany (procedura nr 11).
- Amputacja urazowa (procedury nr 12).
- Wstrząs hipowolemiczny - postępowanie wstępne (procedura nr 13).
- Oparzenia termiczne (procedura nr 14).
- Oparzenia chemiczne (procedura nr 15).
- Zatrucia wziewne (procedura nr 16).
- Tonięcie (procedura nr 17).
- Wychłodzenie (procedura nr 18).
- Zaburzenia krążeniowo – oddechowe w stanach nieurazowych (procedura nr 19).
- Drgawki (procedura nr 20).
- Kobieta w widocznej ciąży, w stanie zagrożenia życia/zdrowia. (procedura nr 21).

3. Sprzęt znajdujący się w dyspozycji ratowników kwalifikowanej pierwszej pomocy

Standard wyposażenia podmiotów ratowniczych udzielających kwalifikowanej pierwszej pomocy wchodzi zestaw ratownictwa medycznego typu R-1, R-2 lub R3 szyny Kramera, nosze typu deska.

Standard wyposażenia zestawu ratownictwa medycznego R-1.

Lp.	Zakres czynności	Rodzaj sprzętu
1	Zabezpieczenie lub/i przywrócenie drożności dróg oddechowych	a) komplet rurek ustno-gardłowych (typu Guedela), b) ssak mechaniczny ręczny
2	Prowadzenie oddechu kontrolowanego lub wspomaganego oraz tlenoterapii	a) worek samorozprężalny o konstrukcji umożliwiającej wentylację bierną i czynną 100% tlenem (z rezerwuarem tlenowym); z maską twarzową w dwóch rozmiarach, przezroczystą i obrotową (360 stopni), b) przenośna butla tlenowa o pojemności minimum 400 l z reduktorem i szybkozłączem tlenowym w systemie AGA oraz przepływomierzem obrotowym do 25l/minutę, c) 2 zestawy do tlenoterapii biernej w dwóch rozmiarach - minimum 95% tlenu, z odłączalnymi przewodami masek
3	Masaż zewnętrzny serca	umiejętność ratownika
4	Unieruchamianie złamań oraz podejrzenia złamań i zwichnięć	a) minimum 3 kołnierze szyjne z regulacją wielkości, b) nosze typu deska, z tworzywa sztucznego, zmywalne, trudno zapalne, chemoodporne, przepuszczalne dla promieni X, posiadające pasy mocujące i zestaw do unieruchamiania głowy, c) zestaw szyn typu Kramer (powlekane) – 14 sztuk o różnych rozmiarach
5	Opatrywanie oparzeń	zestaw ratowniczych opatrunków hydrożelowych, schładzających
6	Zapewnienie komfortu termicznego	folie aluminiowe, tzw. „folie życia”
7	Tamowanie krwotoków i opatrywanie ran	a) zestaw opatrunkowy, b) zestaw uzupełniający
8	Wsparcie psychiczne dzieci	zabawki - misie

Zródło: Wytyczne do organizacji ratownictwa medycznego w KSRG.

W zestawie R-2 dodatkowo znajduje się respirator transportowy, a w zestawie R-3 automatyczny defibrylator zewnętrzny (AED).

Podstawowy zestaw R-1, z którego korzysta w swojej pracy PSP, przedstawiono na ryc. 1.



Ryc.1. Podstawowy zestaw R-1.



Ryc. 2. Zestaw szyn Kramera do unieruchamiania



Ryc. 3. Nosze typu „deska” do transportu złamań poszkodowanych.

4. Procedury ratownicze

• Procedura nr 1 - sekwencja założeń taktycznych w ratownictwie medycznym.

Celem sekwencji założeń taktycznych w ratownictwie medycznym jest ustalenie prawidłowej kolejności działań ratowników, którzy docierają na miejsce zdarzenia. Przed podjęciem działań z zakresu kwalifikowanej pierwszej pomocy osoby udzielające pomocy tj.: ratownicy rozpoznają miejsce zdarzenia.

Rozpoznanie miejsca zdarzenia obejmuje następujące elementy:

1. Zabezpieczenie ratowników: buty powyżej kostki, kask, rękawice, okulary bądź gogle, rękawiczki jednorazowe ochronne.
2. Identyfikacja zagrożenia w strefie zagrożenia: decyzja o ewentualnej ewakuacji poszkodowanego, dodatkowe zabezpieczenie ratowników.
3. Liczba poszkodowanych.
4. Zapotrzebowanie na dodatkowe SIS (siły i środki):
 - konieczność użycia przy poszkodowanym zestawu ratowniczego R1/R2/R3 (torba, deska, szyny).
 - W przypadku medycznych czynności ratowniczych obecność na miejscu zdarzenia ZRM (zespołu ratownictwa medycznego).
5. Mechanizm zdarzenia

W sposób szybki i bezpieczny powinno się dotrzeć do osoby poszkodowanej, starając się podchodzić od strony, w którą skierowana jest twarz. Należy pamiętać o zabraniu ze sobą sprzętu ratowniczego. Docierając do poszkodowanego oceniamy widoczne krwawienia i obrażenia, wygląd ogólny osoby poszkodowanej, wiek, ułożenie ciała, aktywność słowną i ruchową, płęć. W zależności od okoliczności zdarzenia i stanu osoby poszkodowanej należy bezwzględnie udzielić kwalifikowanej pierwszej pomocy i następnie przygotować poszkodowanego do ewakuacji. Jeśli są wskazania należy w pierwszej fazie poszkodowanego ewakuować ze strefy niebezpiecznej i po ewakuacji przystąpić do udzielania kwalifikowanej pierwszej pomocy.

• Procedura nr 2 – sekwencja medycznych działań ratowniczych

1. Ocena stanu przytomności:
 - Alert (A) przytomny
 - Voice (V) reaguje na głos

- Pain (**P**) reaguje na ból
 - Unresponsive (**U**) nieprzytomny
2. Ocena drożności dróg oddechowych
 3. Ocena oddechu przez 10 sekund (widzę, słyszę, czuję)
 4. Tlenoterapia bierna lub czynna
 5. Ocena krążenia – ocena tętna w postaci obecności i częstotliwości, jednocześnie na tętnicy promieniowej i szyjnej przez 10 sekund
 6. Wywiad ratowniczy SAMPLE
 - S- symptomy (objawy, dolegliwości)
 - A - alergie
 - M - medykamenty
 - P – przebyte choroby
 - L - lunch (ostatni posiłek)
 - E - ewentualnie co się wydarzyło
 7. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących obrażeń i dolegliwości
 8. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń ciała
 9. Termoizolacja
 10. Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanego
 11. Wsparcie psychiczne

• **Procedura nr 3 - postępowanie w zatrzymaniu krążenia u dorosłych (RKO).**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych: AVPU, ocena drożności dróg oddechowych i obecności oddechu, decyzja o podjęciu resuscytacji krążeniowo- oddechowej RKO
3. Uciśnięcia klatki piersiowej: ułóż dłonie na środku klatki piersiowej i wykonaj 30 uciśnieć klatki piersiowej na głębokość 5-6 cm z częstotliwością 100-120 razy na minutę. Po każdorazowym uciśnięciu należy zwolnić ucisk na klatkę piersiową, pozwól aby klatka się całkowicie rozprężyła (tzw.: relaksacja klatki piersiowej). Po wykonaniu przez czas 2 minut uciskania klatki piersiowej powinna nastąpić zmiana ratownika wykonującego zewnętrzny masaż serca.
4. Oddechy ratownicze: wdech powinien być wykonany w czasie 1 sekundy. Czas do wykonania 2 oddechów ratowniczych nie powinien przekraczać 5 sekund.
5. AED – automatyczny defibrylator zewnętrzny: postępować zgodnie z poleceniami urządzenia.

• **Procedura nr 4 - Postępowanie w zatrzymaniu krążenia u noworodków, niemowląt i dzieci**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych: AVPU, ocena drożności dróg oddechowych
3. Ocena oddechu przez 10 sekund (widzę, słyszę, czuję)
4. Jeśli brak prawidłowego oddechu wykonać należy 5 oddechów ratowniczych i ponownie ocenić oznaki krążenia
5. Decyzja o podjęciu RKO jeśli nie powróciły funkcje życiowe
 - RKO dzieci i niemowlęta 15 uciśnieć klatki piersiowej, 2 oddechy ratownicze
 - U dzieci klatkę piersiową należy ucisk 1 lub 2 rąk, miejsce uciskania klatki piersiowej to dolna połowa mostka, głębokość 5 cm , częstotliwość 100-120/min.

- RKO noworodki 3 uciśnięcia klatki piersiowej , 1 oddech ratowniczy
 - U niemowląt i noworodków stosuje się uciśnięcia klatki piersiowej przy pomocy dwóch metod.
 - Jedna z nich to uciśnięcia przy pomocy dwóch kciuków, druga przy pomocy dwóch palców jednej dłoni.
 - Częstotliwość ucisków u noworodków nie powinna spadać poniżej 120/min, a głębokość to około 4 cm.
6. AED – automatyczny defibrylator zewnętrzny : postępować zgodnie z poleceniami urządzenia. AED używamy u dzieci powyżej 1 roku życia. Należy pamiętać, iż dla dzieci pomiędzy 1-8 rokiem życia rekomendowane są defibrylatory, które posiadają elektrody pediatryczne i oprogramowanie zmniejszające energie defibrylacji do 4J / kg.m.c.

• **Procedura nr 5 - Obrażenia i podejrzenie obrażeń głowy**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2
3. Ocena poszkodowanego pod kątem obrażeń głowy i istniejących dolegliwości: drgawki, prężenia, wymioty, ułożenie ciała zgięciowe i wyprostne, siniaki, krwawienia, krwiaki, zasinienia wokół oczodołów, obrzęk, bolesność
4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego np. opatrunek osłaniający.

• **Procedura nr 6 - Obrażenia i podejrzenie obrażeń kręgosłupa**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Ręczna stabilizacja odcinka szyjnego kręgosłupa
3. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2
4. Ocena poszkodowanego pod kątem obrażeń kręgosłupa i istniejących dolegliwości: ból szyi i pleców, zniekształcenie obrysów kręgosłupa, niedowład, obniżenie napięcia mięśniowego, zaburzenia i utrata czucia, zaburzenia ruchowe, utrata kontroli nad zwieraczami
5. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego- unieruchomienie osoby poszkodowanej na noszach typu deska lub materacu próżniowym
6. Ponowna sekwencja medycznych działań ratowniczych

• **Procedura nr 7 - Obrażenia i podejrzenie obrażeń klatki piersiowej**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2
3. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących obrażeń i dolegliwości: rany, siniaki, odgłos syczenia podczas wchodzenia powietrza na zewnątrz klatki piersiowej, widoczne bąbelki podczas wydostawania się powietrza na zewnątrz klatki piersiowej, bolesność, niestabilność niesymetryczne unoszenie się klatki podczas oddychania
4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego – opatrunek zastawkowy, ręczna stabilizacja klatki piersiowej, pozycja półsiedząca.
5. Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanego

• **Procedura nr 8 - Obrażenia i podejrzenie obrażeń brzucha**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2

3. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących obrażeń i dolegliwości: siniaki, wytrzewienia (jelita wydostają się z powłok brzusznych na zewnątrz), krwawienie, powiększony obwód brzucha, rany, brzuch bolesny, twardy, napięty
4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego: wilgotny opatrunek osłaniający przykryty folią, pozycja leżąca z nogami zgiętymi w stawach kolanowych.
5. Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanego

• **Procedura nr 9 - Obrażenia i podejrzenie obrażeń miednicy**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2
3. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących obrażeń i dolegliwości: siniaki, bolesność, krwawienia, niestabilność, rany, zniekształcenie, trzeszczenie. Jeśli poszkodowany zgłasza ból okolicy miednicy lub ratownik stwierdza zniekształcenia należy odstąpić od badania miednicy.
4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego : przy podejrzeniu niestabilności okolicy miednicy zabronione jest rolowanie osoby poszkodowanej. Przełożenie poszkodowanego na nosze typu deska należy wykonać przy pomocy podbieraka lub minimum 4 ratowników metodą wielu rąk. W sytuacji wystąpienia wstrząsu hipowolemicznego należy wdrożyć postępowanie przeciw wstrząsowe
5. Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanego

• **Procedura nr 10 - Obrażenia i podejrzenie obrażeń narządów ruchu**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2
3. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących obrażeń i dolegliwości: zniekształcenia, rany, siniaki, obrzęk, krwawienia, bolesność, zaburzenia czucia poniżej miejsca uszkodzenia, niestabilność
4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego: ręczna stabilizacja kończyny w pozycji zastanej, w pozycji zbliżonej do fizjologicznej, unieruchomienie, ocena krążenia poniżej uszkodzenia
5. Ogólne zasady unieruchomienia: należy uwidocznić miejsce złamania, usunąć elementy które mogą w miarę narastania obrzęku spowodować zmniejszenie krążenia w kończynie, zastosować zasadę Potta (w przypadku złamania kości unieruchamiamy dwa sąsiednie stawy, a w przypadku złamań, zwichnięć czy też skręceń w stawie unieruchamiamy dwie sąsiednie kości),
6. Rodzaj unieruchomienia: szyny Kramera, chusta trójkątna, deska ortopedyczna, materace próżniowe, szyny wyciągowe,
7. Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanego

• **Procedura nr 11 – Rany**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2
3. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących obrażeń i dolegliwości: siniaki, zapadnięte żyły, krwawienia, rany, zwiększenie obwodu brzucha, niestabilność, obrzęk
4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego: rana niekrwawiąca - opatrunek osłaniający, w przypadku rany krwawiącej z kończyny w miarę możliwości należy unieść kończyny ku górze, zastosować opatrunek uciskowy, wykonać ucisk na dużą tętnicę, w ostateczności użyć opaskę zaciskową.

5. W przypadku występowania objawów wstrząsu hipowolemicznego wdrożyć postępowanie przeciw/wstrząsowe.
6. Rodzaje ran: cięta, kłuta, tłuczona, miażdżona, postrzałowa, kłusana, będąca następstwem oparzenia
7. Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanego

• **Procedura nr 12 – Amputacja urazowa**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2
3. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących obrażeń i dolegliwości: rana, krwawienie, zmiążdżenie, zniekształcenie,
4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego: odnalezienie amputowanej części ciała, owinięcie suchą gazą jałową, umieszczenie w szczelnym worku plastikowym, wyciśnięcie powietrza i umieszczenie w drugim worku wypełnionym zimną wodą z dodatkiem lodu, przekazanie Zespołowi Ratownictwa Medycznego.

• **Procedura nr 13 – Wstrząs hipowolemiczny**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2
3. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących obrażeń i dolegliwości: żyły szyjne zapadnięte, rany, krwawienie, wytrzewienie, zniekształcenie kończyn, niestabilność, trzeszczenia, twardy napięty brzuch
4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego: tamowanie krwawień zewnętrznych, ułożenie poszkodowanego na noszach typu deska w pozycji leżącej na płasko
5. Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanego - należy pamiętać o stałej konieczności kontrolowania podstawowych funkcji życiowych. Wstrząs hipowolemiczny jest stanem zagrożenia życia.

• **Procedura nr 14 i 15 – Oparzenia termiczne, oparzenia chemiczne**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2
3. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących obrażeń i dolegliwości: ból, obrzęk dróg oddechowych, objawy wstrząsu hipowolemicznego, wychłodzenie, I* zaczerwienienie, II* zaczerwienienie z pęcherzami wypełnionymi płynem surowicznym, III* zwęglenie
4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego: usunięcie odzieży i biżuterii z oparzonej powierzchni, opatrunek hydrożelowy, jeśli brak schładzanie powierzchni oparzenia bieżącą wodą do ustąpienia bólu 10-15 minut , opatrunek jałowy
5. Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanego
6. Rodzaje oparzeń: elektryczne, piorunem, okrężne, oczu, chemiczne, termiczne,

• **Procedura nr 16 – Zatrucie wziewne**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2
3. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących obrażeń i dolegliwości: duszność, ból, pieczenie, oparzenia twarzy, przypalone brwi, płwocina podbarwiona sadzą, chrypka, oparzenia w jamie ustnej, stridor

4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego: termoizolacja, jeśli będą wskazania pozycja przeciw/wstrząsowa. Ważne: Bardzo duże prawdopodobieństwo wstąpienia obrzęku dróg oddechowych.

• **Procedura nr 17 – Tonięcie**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2
3. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących obrażeń i dolegliwości: kontrola zawartości jamy ustnej pod kątem ciała obcego, podejrzenie urazu kręgosłupa,
4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego: zatrzymanie krążenia RKO zaczyna się od 5 oddechów ratowniczych następnie uciskanie klatki piersiowej (procedura nr 3 lub 4)
5. Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanego

• **Procedura nr 18 – Wychłodzenie**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2, wydłużona ocena oddechu i krążenia do 60 sekund.
3. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących obrażeń i dolegliwości: dreszcze, skóra blada, zaburzenia mowy, wydłużony nawrót włóscinkowy > 2 sekundy, zaburzona ocena sytuacji, odmrożenia, apatia, niepamięć, niezborność ruchów
4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego: w zależności od objawów
5. Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanego

• **Procedura nr 19 - Zaburzenia krążeniowo – oddechowe w stanach nieurazowych**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2
3. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących dolegliwości:
 - Ból w klatce piersiowej – ostry ból zamostkowy, duszność, uczucie lęku, uczucie przerażenia, ból promieniujący do żuchwy, ból promieniujący do lewej kończyny górnej, poty, nudność, zaburzenia rytmu serca, zatrzymanie krążenia, osłabienie, sinica, kaszel, przyspieszony oddech i tętno,
 - Omdlenie - uczucie osłabienia i gorąca, bledność powłok skórnych, zawroty głowy, szum w uszach, mroczki przed oczami, poty
 - Bóle brzucha – wymioty, biegunka, ból zlokalizowany w różnych częściach brzucha, przyspieszenie lub zwolnienie tętna
4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego: ból w klatce piersiowej pozycja półsiedząca, ból brzucha pozycja leżąca z kończynami dolnymi ugiętymi w stawach kolanowych, omdlenie pozycja leżąca z kończynami dolnymi podniesionymi do góry
5. Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanego

• **Procedura nr 20 – Drgawki**

1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2
3. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących dolegliwości: drgawki, niepamięć wsteczna dotycząca zdarzenia, utrata przytomności, nadmierna senność po ukończeniu drgawek, wypływ śliny z jamy ustnej

4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego: kontrola zawartości jamy ustnej pod kątem ciała obcego, odgięcie głowy i podtrzymanie żuchwy przed uderzeniami w twarde podłoże
 5. Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanego
- **Procedura nr 21 - Kobieta w widocznej ciąży, w stanie zagrożenia życia/zdrowia**
1. Rozpoznanie miejsca zdarzenia
 2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych – procedura nr 2
 3. Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących dolegliwości: w zależności od obrażeń i objawów
 4. Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego: zastosowanie pozycji na wznak z przesunięciem brzucha na lewą stronę lub uniesieniem biodra prawego
 5. Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanego

Bibliografia

1. Wytyczne do organizacji ratownictwa medycznego w Krajowym Systemie Ratowniczo – Gaśniczym. Warszawa , lipiec 2013
2. Ustawa dnia 24 sierpnia 1991 roku o Państwowej Straży Pożarnej
3. Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym z dnia 8 września 2006 roku
4. Zeszyt edukacyjny z zakresu kwalifikowanej pierwszej pomocy dla ratowników KSRG. Mariusz Chomin 2013.
5. Paciorek P., Patrzala A.: Medyczne Czynności Ratunkowe. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2015
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2016 r. w sprawie medycznych czynności ratunkowych i świadczeń zdrowotnych innych niż medyczne czynności ratunkowe, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego.
7. www.prawo.pl/akty/dz-u-2019-2478,18935256.html [dostęp 21.06.2020].

Spis Rycin

1. www.sprzet.poz.pl/index.php?action=showCategoryProducts&idKategorieWybrana [dostęp 27.06.2020].
2. <http://www.sprzet.poz.pl/index.php?action=showCategoryProducts&idKategorieWybra> [dostęp 27.06.2020].
3. <http://www.sprzet.poz.pl/index.php?action=showCategoryProducts&idKategorieWybrana> [dostęp 27.06.2020].

Rozdział IV. Podstawowe parametry życiowe

dr Kamila Sadaj-Owczarek, mgr Łukasz Weyer, mgr Bartosz Waldowski

Do podstawowych parametrów życiowych zaliczamy:

- oddech
- tętno
- ciśnienie tętnicze
- temperaturę
- saturację

Oddychanie to proces wymiany gazów pomiędzy organizmem a jego środowiskiem, zapewniający dopływ tlenu do tkanek i stałe usuwanie dwutlenku węgla. Wydech w warunkach fizjologicznych jest dłuższy od wdechu. Torem oddychania nazywamy sposób oddychania który wyraża się poprzez pracę mięśni. Tor oddychania różni się znacząco u kobiet i mężczyzn. U kobiet dominuje tor piersiowy, jest on oparty na pracy mięśniach międzyżebrowych zewnętrznych, u mężczyzn dominuje tor brzuszny oparty na przeponie [1,2,3].

WAŻNE ZAPAMIĘTAJ

Prawidłowe wartości oddechu:

- dorosły: 16-20 oddechów na minutę
- dziecko: 18-25 oddechów na minutę
- noworodek: 40-50 oddechów na minutę

Duszność: to odczucie subiektywne braku powietrza lub trudności w oddychaniu.

Wyznacznikiem duszności jest wartość saturacji.

Saturacja pokazuje jaki procent hemoglobiny we krwi jest utlenowany.

Prawidłowa wartość saturacji 95-99%

Wskazaniem do podania tlenu jest wartość saturacji poniżej 94 %.

Patologie związane z oddechem

Oddech Cheyne'a-Stokesa. To zaburzenie typowe dla chorób ośrodkowego układu nerwowego takich jak: udar mózgu, encefalopatia metaboliczna lub poplekowa i niewydolności serca. Polega na występowaniu bezdechów trwających kilkanaście sekund, po których pojawia się oddech, który jest coraz szybszy i głębszy, następnie po osiągnięciu maksimum - ulega stopniowemu zwolnieniu i spłyceniu, aż do kolejnego epizodu bezdechu.

Oddech Biota. Występuje w uszkodzeniu ośrodkowego układu oddechowego oraz śpiączkach poplekowych. Jest szybki, płytki, nieregularny. Okresy bezdechów (10-30 sekund) są przerywane zupełnie bezładnym rytmem oddechowym. Poszczególne oddechy różnią się częstotliwością i głębokością.

Oddech przyspieszony. Objawia się zbyt dużą ilością oddechów. Występuje w licznych chorobach płuc np. zapalenie płuc czy POChP – przewlekła obturacyjna choroba płuc. Przyspieszony oddech występuje również podczas zwiększonej temperatury ciała oraz w trakcie bólu. Fizjologicznie u zdrowych ludzi w trakcie wysiłku fizycznego.

Oddech zwolniony. Fizjologicznie może wystąpić w trakcie snu. Oddech zwolniony może wystąpić w chorobach metabolicznych takich jak mocznica, śpiączka cukrzycowa lub zatrucia substancjami działającymi na ośrodek oddechowy np. morfina czy relanium.

Oddech głęboki. Koreluje często z przyspieszeniem oddechu i występuje w niewyrównanej cukrzycy (np. w śpiączce ketonowej). W warunkach prawidłowych pogłębienie oddechu towarzyszy dużemu wysiłkowi fizycznemu.

Oddech płytki. Bardzo często pojawia się u chorych z ciężką niewydolnością oddechową (np. w POChP) jako wyraz wyczerpania siły mięśni oddechowych, może wystąpić również w stanie agonalnych.

Oddech przerywany głębokim wdechami tzw. Wzdychający jest typowy dla chorób układu nerkowego. Bardzo często występuje w nerwicach.

Oddech paradoksalny polegający na zapadaniu się ściany klatki piersiowej w czasie wdechu, czyli ruchu odwrotnego niż w warunkach fizjologicznych. Oddech paradoksalny najczęściej występuje w urazach klatki piersiowej powodujących złamanie więcej niż trzech żeber w więcej niż dwóch miejscach [1,2,3].

Tętno inaczej Puls – jest zależne od siły skurczów serca. To falisty, rytmiczny ruch naczyń tętniczych, polegający na rozciąganiu i skurczu swoich ścian na skutek przepływającej przez serce krwi.

Badanie tętna: Technika badania sprowadza się do uciśnięcia tętnicy w miejscu, w którym leży bezpośrednio pod skórą opuszkami dwóch palców.

WAŻNE ! Do badania tętna nie stosuje się kciuka, ponieważ w ten sposób można pomylić tętno badanego z własnym.

Najlepiej badania tętna dokonywać na tętnicach powierzchniowych tj.: tętnicy promieniowej, tętnicy szyjnej zewnętrznej, ramiennej, udowej, podkolanowej, skroniowej i grzbietowej stopy.

Prawidłowe wartości tętna:

WAŻNE ZAPAMIĘTAJ

- u noworodka: 130–140 uderzeń/min.,
- u dziecka 2-letniego: 110–130 uderzeń/min.,
- u dziecka 7-letniego: 80–90 uderzeń/min.,
- u osób dorosłych: 66–76 uderzeń/min.,
- u osób starszych niekiedy: 60–65 uderzeń/min [1,2,3].

Cechy tętna:

- **częstotliwość** jest to liczba wyczuwanych uderzeń w ciągu minuty. Przeciętna częstotliwość tętna waha się w zależności od wieku.
- **miarowość** – tętno jest miarowe gdy wszystkie uderzenia wykazują jednakową siłę, a odstępy między nimi są jednakowe, w przeciwnym razie mówimy o tętnie niemiarowym.
- **wypełnienie** – określa wysokość fali tętna i zależy od wypełnienia tętnicy krwią, co z kolei zależy od rzutu serca. Tętno może być wysokie (duże), małe (niskie), nitkowate, równe, nierówne i dziwaczne.
- **napięcie** – jest wyrazem ciśnienia tętniczego. Tętno może być twarde lub miękkie.
- **chybkość** – zależy od szybkości wypełniania się tętnicy i zapadania jej światła w okresie jednego cyklu serca. Zależy od prędkości przepływu krwi i podatności ściany tętnic.
- **symetria** – fizjologicznie powinno być takie samo po lewej i po prawej stronie (np. na lewej t. promieniowej i na prawej).

Ciśnienie tętnicze (BP)

Ciśnienie krwi to parametr, który sygnalizuje z jaką siłą krew napiera na ściany dużych tętnic. Ciśnienie krwi jest wartością podlegającą bardzo wahaniom. Zależy między innymi od tak szybko zmieniających się parametrów jak nawodnienie organizmu, zdenerwowanie.

Średnie ciśnienie krwi u dorosłego człowieka wynosi 120/80 mm Hg (jako pierwsze podaje się ciśnienie skurczowe).

Wartości te mogą wahać się jednak w pewnych przedziałach:

- ciśnienie skurczowe zwykle mieści się w przedziale 90-135 mm Hg,
- rozkurczowe w zakresie 50-90 mm Hg.

Ciśnienie krwi u dzieci jest nieco niższe i średnio wynosi 110/75 mm Hg. U noworodków wartość ta jest jeszcze niższa i oscyluje wokół 102/55 mm Hg.

O nadciśnieniu mówimy już w momencie, gdy ciśnienie skurczowe przekracza 140 mm Hg lub rozkurczowe jest wyższe niż 90 mm Hg. Powyżej 180 mm Hg dla ciśnienia skurczowego i 110 mm Hg dla ciśnienia rozkurczowego mówimy o nadciśnieniu ciężkim.

Nadciśnienie jest bardzo groźne dla układu krwionośnego i znacznie zwiększa ryzyko jego chorób, dlatego należy dążyć do jego wyrównania. Zwykle uzyskuje się to poprzez zmianę stylu życia (ograniczenie spożycia soli, kawy i alkoholu, uprawianie sportu, rzucenie palenia, zrzucenie zbędnych kilogramów) [1,2,3].

Obniżone ciśnienie krwi (niedociśnienie, hipotensja) Mówimy o nim wówczas, gdy skurczowe ciśnienie krwi przyjmuje wartość poniżej 90 mm Hg lub rozkurczowe ciśnienie krwi jest niższe niż 50 mm Hg. Osoby, które zmagają się z niedociśnieniem, są senne i rozkojarzone, skarżą się na bóle głowy, osłabienie, pogorszony nastrój [2,3].

Temperatura

Podstawowa temperatura ciała to najniższa temperatura osiągnięta przez ciało podczas odpoczynku (zwykle w czasie snu).

Prawidłowy wynik mieści się w przedziale 36,4–37,0 °C. Pomiar temperatury jest podstawowym parametrem oceny stanu pacjenta.

Na temperaturę ciała wpływają także czynniki zewnętrzne, takie jak: ciepło i zimno, stres, wysiłek fizyczny, głód, zmęczenie, gorąca lub zimna kąpiel.

Temperatura ciała może zmieniać się w pewnych przedziałach zależnie od pór roku i stref klimatycznych. Temperatura mierzona w naturalnych otworach ciała (usta, ucho, odbył, pochwa) jest wyższa niż na powierzchni ciała. Temperatura w odbyciu jest najwyższa, a pod pachą najniższa. [1,2,3].

Miejsca pomiaru temperatury ciała – wartości prawidłowe:

- pod pachą: u dzieci małych w pachwinie 36,4°C (35,5–37°C)
- na skórze czoła: 36,4°C
- w ustach: 36,8°C
- w odbyciu: 37,6°C
- w uchu: 37,6°C
- w pochwie: 37,6°C.

Każde miejsce pomiaru ma pewien zakres wartości prawidłowych (np. temperatura mierzona w ustach może mieścić się w przedziale od 36,1 do 37,5°C). Powszechnie akceptowana wartość wewnętrznej temperatury ciała to 36,6 do 37,0°C [2].

Maksymalna temperatura ciała wywołana gorączką lub przegrzaniem organizmu, przy której możliwe jest przeżycie, wynosi 42°C.

ZAPAMIĘTAJ:

- Normotermia- temperatura ciała w zakresach normy
- Hipertermia – podwyższenie temperatury ciała powyżej górnej granicy normy.
- Hipotermia – obniżenie temperatury ciała poniżej 36 stopni.

Saturacja krwi SaO₂

Saturacja to stopień wysycenia tlenem hemoglobiny **krwi** tętniczej. Saturacja to inaczej wskaźnik natlenienia organizmu. Oznaczamy ją symbolem SaO₂ („a” jak *arteria – tętnica*. SaO₂ to saturacja krwi tętniczej, mierzona np.: podczas wykonywania gazometrii krwi tętniczej). Najczęściej jednak saturację oznaczamy symbolem SpO₂ (saturacja krwi mierzonej pulsoksymetrem). Wartość prawidłowa powinna mieścić się pomiędzy 95-99%. Poziom saturacji można zbadać za pomocą pulsoksymetru [3].

Bibliografia;

1. Paciorek P., Patrzala A.: Medyczne Czynności Ratunkowe. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2015
2. www.mp.pl [dostęp 27.06.2020].
3. www.mdonet.pl [dostęp 27.06.2020].

Rozdział V. Podstawowe skale używane w ratownictwie medycznym

- skala AVPU
- skala GCS
- skala GCS – pediatryczna
- skala RTS
- skala bólu

1. Skala AVPU

Skala AVPU jest najprostszą, podstawową skalą do wstępnej oceny stanu przytomności osoby poszkodowanej.

- Alert – poszkodowany przytomny, reaguje, skupia uwagę
- Verbal- reaguje na polecenia głosowe
- P - Pain - reaguje na bodźce bólowe
- U - Unresponsive - nieprzytomny, nie reaguje na żadne bodźce

2. Skala GCS

SKALA ŚPIĄCZKI GLASGOW (GCS)

Otwieranie oczu:

- 4 pkt - Spontaniczne.
- 3 pkt - Na głos.
- 2 pkt - Na ból.
- 1 pkt - Brak, nie otwiera oczu.

Odpowiedź słowna:

- 5 pkt - Logiczna.
- 4 pkt - Splątana.
- 3 pkt - Niewłaściwe słowa.
- 2 pkt - Niezrozumiałe dźwięki.
- 1 pkt - Brak.

Reakcja ruchowa:

- 6 pkt - Wykonuje polecenia.
- 5 pkt - Lokalizuje ból.
- 4 pkt - Zgięciowa – ucieczki.
- 3 pkt - Zgięciowa – odkorowany.
- 2 pkt - Wyprostna – odmóżdżony.
- 1 pkt - Brak.

3. Pediatryczna skala GCS

Pediatryczna skala GCS – skala używana w pediatrii do określenia stopnia przytomności. Zawiera się w przedziale od 3 do 15 punktów, gdzie 3 oznacza najgorsze rokowanie, a 15 najlepsze.

Składa się z trzech elementów:

Odpowiedź wzrokowa:

- 1 pkt – Nie otwiera oczu.
- 2 pkt – Otwiera oczy na ból.
- 3 pkt – Otwiera oczy na polecenie głosowe.
- 4 pkt – Otwiera oczy spontanicznie.

Odpowiedź słowna:

- 1 pkt – Brak odpowiedzi słownej.
- 2 pkt – Pobudzone, niespokojne.
- 3 pkt – Niespokojne w odpowiedzi na bodźce.
- 4 pkt – Płacz ustępujący po przytuleniu.
- 5 pkt – Uśmiecha się, wodzi wzrokiem.

Odpowiedź ruchowa:

- 1 pkt – Brak odpowiedzi ruchowej.
- 2 pkt – Reakcja wyprostna.
- 3 pkt – Reakcja zgięciowa.
- 4 pkt – Odsuwa się od bólu.
- 5 pkt – Lokalizuje ból.
- 6 pkt – Spełnia polecenia.

4. Skala RTS

Skala oceny ciężkości urazów, RTS (Revised Trauma Score) jest stosowana do określania stanu zdrowia poszkodowanego i prawdopodobieństwa jego przeżycia. Uzyskane punkty za poszczególne składowe mnoży się i dodaje według wzoru:

$$RTS = 0.9368 (GCS) + 0.7326 (SBP) + 0.2908 (RR)$$

gdzie:

- **GCS** – Skala oceny przytomności według Glasgow
- **SBP** – skurczowe ciśnienie tętnicze (akronim z ang. *systolic blood pressure*)
- **RR** – częstość oddechu (akronim z ang. *respiratory rate* lub *respiration rate*)

RTS może przyjąć wartości od 0 do 7.8408. Pacjenci z wartością RTS < 4 powinni być leczeni w centrach urazowych [1].

Skala oceny przytomności wg Glasgow (GCS)	Skurczowe ciśnienie tętnicze (mmHg)	Częstość oddechów ('/min)	Ilość punktów
13-15	>89	10-29	4
9-12	76-89	>29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

5. Pediatriańska skala ciężkości urazu (Pediatric Trauma Score)

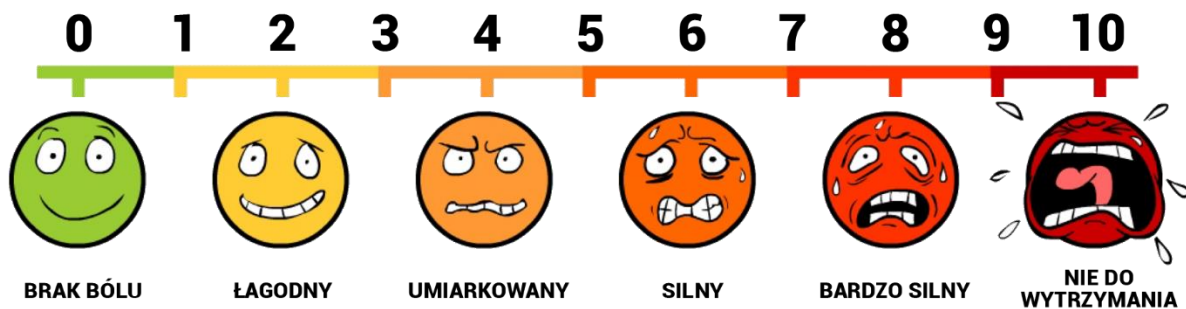
Masa ciała (kg)	Drożność dróg oddechowych	Skurczowe ciśnienie tętnicze (mmHg)	Stan świadomości	Obecność ran	Obrażenia układu kostnego	Ilość punktów
>20	drożne samoistnie	>90	przytomny	nieobecne	nieobecne	+2
10-20	nie wymaga inwazyjnych metod	50-90	podsyipiający	drobne zranienia	złamania zamknięte	+1
<10	wymaga metod inwazyjnych	<50	śpiączka	rozległe rany	złamania otwarte lub mnogie	-1

Zakres punktacji wynosi od -6 do +12 punktów. Wynik 8 punktów i mniej wskazuje na znaczące ryzyko zgonu. Przy liczbie punktów poniżej 0 śmiertelność jest bliska 100% [1].

6. Skale bólu

- Skala numeryczna (NRS – Numerical Rating Scale)

Skala zawiera 10 stopni nasilenia bólu – od 0 do 10, gdzie 0 oznacza całkowity brak bólu, natomiast 10 najgorszy wyobrażalny ból.



- Skala wzrokowo-analogowa (VAS – Visual Analogue Scale)

Skala ma postać linijki o długości 10 cm. Pacjent wskazuje palcem lub suwakiem nasilenie bólu od 0 – zupełny brak bólu do 10 – najsilniejszy wyobrażalny ból.



- Skala Wong-Baker Faces Pain Rating



INNA NUMERACJA

0 2 4 6 8 10

Bibliografia:

1. <http://www.ratownikmed.pl/> [dostęp 27.06.2020].
2. <https://athleticomed.pl/> [dostęp 27.06.2020].

Rozdział VI. Ocena stanu pacjenta

dr Kamila Sadaj-Owczarek, mgr Łukasz Weyer, mgr Bartosz Waldowski

Postępowanie z poszkodowanym ułatwia przeprowadzenie oceny stanu według usystematyzowanego i prostego schematu **ABCDE**. Wywiad najlepiej przeprowadzić według schematu **SAMPLE**.

Ocena stanu poszkodowanego według schematu: **ABCD**

- **A** – airway – drogi oddechowe: sprawdź, czy drogi oddechowe są drożne, jeżeli nie, udroźnij.
- **B** – breathing – oddech: sprawdź, czy poszkodowany oddycha i jak (ile oddechów na minutę); jeśli nie oddycha, podejmij resuscytację krążeniowo-oddechową.
- **C** – circulation – krążenie: Oceń, czy nie ma krwawień zewnętrznych, jeżeli są, zatamuj je. Sprawdź kolor i temperaturę skóry poszkodowanego i zapewnij mu komfort termiczny.
- **D** – disability – Oceń stan przytomności poszkodowanego, zadając mu proste pytania, oceń świadomość poprzez skalę AVPU zbierz wywiad **SAMPLE**.

Oceń:

- wielkości źrenic, ich symetrię i reakcji na światło,
 - poziomu glikemii
 - ewentualnie wykonaj szybką ocenę stanu neurologicznego – zbadaj symetrię czucia i ruchomości w kończynach zbierz wywiad **SAMPLE**.
- **S** – symptomy – Zapytaj, co się stało i jakie dolegliwości ma poszkodowany.
 - **A** – alergie – Zapytaj, czy poszkodowany jest na coś uczulony (leki, pokarmy, alergie).
 - **M** – medykamenty – Zapytaj, czy poszkodowany przyjmuje stale jakieś leki, ustal czy wziął dziś, dawkę, drogi podania.
 - **P** – poprzednia historia/przeszłość – Zapytaj, czy poszkodowany choruje przewlekle, wcześniejsze hospitalizacje, możliwość ciąży.
 - **L** – lunch – Zapytaj, kiedy poszkodowany jadł ostatni posiłek.
 - **E** – ewentualnie – Zapytaj, czy poszkodowany pamięta okoliczności zdarzenia.

Jeżeli poszkodowany jest nieprzytomny, postaraj się uzyskać te informacje od rodziny, świadków zdarzenia, otoczenia, ewentualnie poszukaj, czy poszkodowany ma np. charakterystyczne identyfikatory takie jak np. bransoletka z informacją o cukrzycy, padaczce itp.

Rozdział VII. Wstęp do fizjologii

dr Anna Zarzecka

Podstawowe zagadnienia:

Homeostaza to tendencja do opierania się zmianom w celu utrzymania stabilnego, względnie stałego środowiska wewnętrznego.

Homeostaza zazwyczaj obejmuje **pętle ujemnego sprzężenia zwrotnego**, które przeciwdziałają zmianom różnych właściwości w stosunku do ich wartości docelowych, zwanych **punktami zadanymi**.

W przeciwieństwie do pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, **pętle dodatniego sprzężenia zwrotnego** wzmacniają swoje bodźce, innymi słowy, *oddalając* system od stanu początkowego.

Utrzymywanie homeostazy

Systemy biologiczne, takie jak twoje ciała, są nieustannie wyprowadzane z ich punktów równowagi. Na przykład podczas ćwiczeń mięśnie zwiększają produkcję ciepła, podnosząc temperaturę ciała. Podobnie, gdy wypijasz szklankę soku owocowego, poziom glukozy we krwi wzrasta. Homeostaza zależy od zdolności twojego organizmu do wykrywania i przeciwstawiania się tym zmianom. Utrzymanie homeostazy zwykle obejmuje **pętle ujemnego sprzężenia zwrotnego**. Te pętle starają się przeciwdziałać **bodźcowi** lub sygnałowi, który je wywołuje. Na przykład, jeśli temperatura twojego ciała jest zbyt wysoka, pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego będzie działać tak, aby obniżyć ją z powrotem do **punktu zadanego** (wartości docelowej) 98.6, $^{\circ}\text{F}$ (98.6 $^{\circ}\text{F}$, point, 6, degrees, start text, F, end text/ 37.0, $^{\circ}\text{C}$ (37.0 $^{\circ}\text{C}$, point, 0, degrees, start text, C, end text).

Jak to działa? Po pierwsze, wysoka temperatura zostaje wykryta przez **receptory** - podstawowe komórki nerwowe z zakończeniami w skórze i mózgu - i przekazana do regulującego temperaturę **centrum kontroli** w mózgu. Centrum kontroli przetwarza informacje i aktywuje **efektory** - takie jak gruczoły potowe - których zadaniem jest przeciwdziałanie bodźcowi poprzez obniżanie temperatury ciała.

Pętle dodatniego sprzężenia zwrotnego

Mechanizmy homeostatyczne zwykle zawierają pętle ujemnego sprzężenia zwrotnego. Cechą charakterystyczną pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego jest to, że przeciwdziałają zmianom, przywracając wartość parametru - takiego jak temperatura lub poziom cukru we krwi - do wartości zadanej.

Jednak niektóre systemy biologiczne wykorzystują pętle dodatniego sprzężenia zwrotnego. W przeciwieństwie do pętli z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, **pętle z dodatnim sprzężeniem zwrotnym** wzmacniają sygnał początkowy. Pętle dodatniego sprzężenia zwrotnego występują zwykle w procesach, które muszą zostać doprowadzone do końca, a nie w przypadku, gdy konieczne jest utrzymanie statusu quo (stanu niezmiennego).

Pętla dodatniego sprzężenia zwrotnego odgrywa ważną rolę podczas porodu. Podczas porodu głowa dziecka naciska na szyjkę macicy - dno macicy, przez którą dziecko musi się urodzić - i aktywuje neurony w mózgu. Neurony wysyłają sygnał, który prowadzi do uwolnienia hormonu - oksytocyny, z przysadki mózgowej.

Oksytocyna zwiększa skurcze macicy, a tym samym ucisk na szyjkę macicy. Powoduje to uwolnienie jeszcze większej ilości oksytocyny i wywołuje jeszcze silniejsze skurcze. Ta pętla dodatniego sprzężenia zwrotnego trwa aż do narodzin dziecka [1].

Dlaczego woda opuszcza komórki? Gdy roślina traci wodę, ilość wody na zewnątrz komórek spada, ale jednocześnie w przestrzeni pozakomórkowej pozostaje ta sama ilość jonów i innych cząsteczek. Ten wzrost stężenia **substancji rozpuszczonej** (lub rozpuszczonej cząsteczki) wyciąga wodę z komórek do przestrzeni pozakomórkowych w procesie znanym jako osmoza.

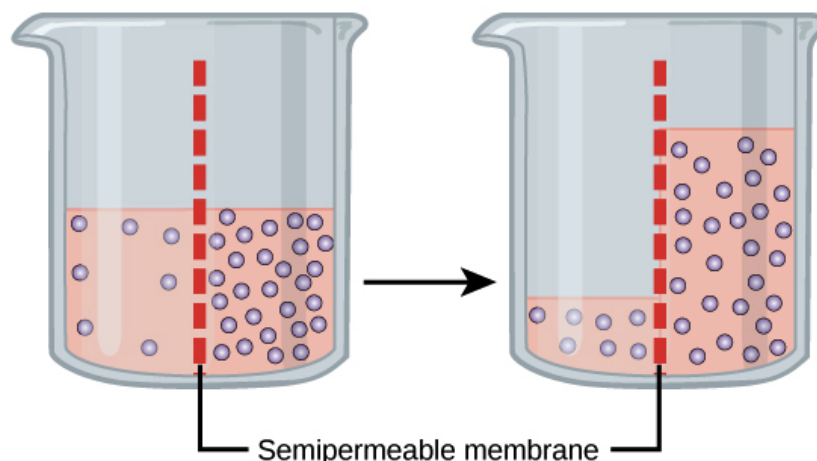
Osmoza to ruch netto wody przez półprzepuszczalną membranę z obszaru o niższym stężeniu substancji rozpuszczonej do obszaru o wyższym stężeniu substancji rozpuszczonej. Na początku może to zabrzmieć dziwnie, ponieważ zwykle mówimy o dyfuzji substancji rozpuszczonych w wodzie, a nie o samym ruchu wody. Osmoza jest jednak ważna w wielu procesach biologicznych i często zachodzi w tym samym czasie, co dyfuzja lub transport substancji rozpuszczonych. W tym artykule przyjrzymy się bardziej szczegółowo działaniu osmozy, a także roli, jaką odgrywa ona w bilansie wodnym komórek. Dlaczego woda porusza się z obszarów, w których substancje rozpuszczone są mniej stężone, do obszarów, w których są bardziej stężone?

To naprawdę skomplikowane pytanie. Aby odpowiedzieć na nie, cofnijmy się i odświeżmy naszą pamięć o zasadach dyfuzji. W dyfuzji cząsteczki przemieszczają się z regionu o wyższym stężeniu do regionu o niższym stężeniu - nie dlatego, że są świadome swojego otoczenia, ale po prostu z powodu prawdopodobieństwa. Gdy substancja jest w postaci gazu lub cieczy, jej cząsteczki będą w ciągłym, losowym ruchu, odbijając się lub przesuując wokół siebie. Jeśli w przedziale A znajduje się wiele cząsteczek substancji, a w przedziale B nie ma żadnych cząsteczek tej substancji, jest bardzo mało prawdopodobne - wręcz niemożliwe - że cząsteczka będzie losowo przemieszczać się z przedziału B do A. Z drugiej strony jest bardzo prawdopodobne, że cząsteczka przemieści się z przedziału A do B. Możesz sobie wyobrazić wszystkie te cząsteczki podskakujące w przedziale A, i niektóre z nich przeskakujące do przedziału B. Zatem ruch netto cząsteczek będzie z przedziału A do B, a będzie to trwało, dopóki stężenia w obydwu przedziałach nie będą równe.

W przypadku osmozy możesz jeszcze raz pomyśleć o cząsteczkach - tym razem o cząsteczkach wody - w dwóch przedziałach oddzielonych membraną. Jeśli żaden przedział nie zawiera substancji rozpuszczonej, cząsteczki wody będą równie chętnie poruszać się w obu kierunkach między przedziałami. Ale jeśli dodamy substancję rozpuszczoną do jednego przedziału, wpłynie to na prawdopodobieństwo przemieszczenia się cząsteczek wody z tego przedziału do drugiego - a konkretnie, zmniejszy to prawdopodobieństwo.

Dlaczego tak jest? Istnieje kilka różnych wyjaśnień. To, które wydaje się mieć najlepsze poparcie naukowe, polega na tym, że cząsteczki substancji rozpuszczonej faktycznie odbijają się od membrany i fizycznie odpychają cząsteczki wody daleko od niej, co zmniejsza prawdopodobieństwo ich przejścia przez membranę^{1,2}.

Niezależnie od dokładnych mechanizmów, kluczową kwestią jest to, że im więcej substancji rozpuszczonej zawiera woda, tym mniej prawdopodobne będzie jej przejście przez membranę do sąsiedniego przedziału. Powoduje to przepływ netto wody z regionów o niższym stężeniu substancji rozpuszczonej do regionów o wyższym stężeniu substancji rozpuszczonej.



Ryc.1. Ilustracja zjawiska osmozy [2].

Ilustracja zjawiska osmozy. Zlewka jest podzielona na pół przez półprzepuszczalną membranę. Na lewym - początkowym - obrazku poziom wody jest równy po obu stronach membrany, ale po jej lewej stronie jest mniej cząstek substancji rozpuszczonej niż po prawej. Na prawym - końcowym - obrazku nastąpił ruch netto wody z obszaru o niższym stężeniu do obszaru o wyższym stężeniu substancji rozpuszczonej. Poziom wody po lewej stronie membrany jest teraz niższy od poziomu wody po stronie prawej, a stężenia substancji rozpuszczonej w obu przedziałach są równe.

Proces ten jest zilustrowany w powyższym przykładzie zlewki, w którym nastąpi przepływ netto wody z przedziału po lewej stronie do przedziału po prawej, aż stężenia substancji rozpuszczonej będą prawie równe po obu stronach membrany. Należy pamiętać, że w tym przypadku stężenia nie będą idealnie równe, ponieważ ciśnienie hydrostatyczne wywierane przez podnoszący się słup wody po prawej stronie będzie przeciwstawiać się osmotycznej sile napędowej, tworząc równowagę, która zatrzyma się prawie przy równych stężeniach [3].

Transport bierny to doskonała strategia przenikania cząsteczek do lub z komórki. Jest tani, łatwy, a komórka musi tylko siedzieć i pozwolić cząsteczkom wnikać. Ale to też nie działa w każdej sytuacji. Załóżmy na przykład, że glukoza jest bardziej stężona wewnątrz komórki niż na zewnątrz. Jeśli komórka potrzebuje więcej cukru, aby zaspokoić swoje potrzeby metaboliczne, w jaki sposób może ten cukier pobrać?

W tym przypadku komórka nie może pobrać glukozy na drodze dyfuzji, ponieważ naturalną tendencją glukozy będzie raczej *wypływanie* z komórki, a nie *napływanie* do jej środka. Zamiast tego komórka musi wprowadzić więcej cząsteczek glukozy poprzez **transport aktywny**. W transporcie aktywnym, w przeciwieństwie do transportu biernego, komórka zużywa energię (na przykład w postaci ATP), aby przetransportować substancję wbrew jej gradientowi stężeń.

W tym miejscu przyjrzymy się bardziej szczegółowo gradientom cząsteczek istniejącym po obydwu stronach błon komórkowych, jak mogą one pomóc lub utrudnić transport oraz w jaki sposób aktywne mechanizmy transportu pozwalają cząsteczkom poruszać się wbrew ich gradientom.

Transport aktywny: transport wbrew gradientowi stężeń

Aby przetransportować substancje wbrew gradientowi stężeń lub gradientowi elektrochemicznemu, komórka musi zużywać energię. Odpowiedzialne są za to mechanizmy transportu aktywnego, zużywające energię (często w postaci ATP) w celu utrzymania właściwego stężenia jonów i cząsteczek w żywych komórkach. W rzeczywistości komórki zużywają większość energii, którą pozyskują z metabolizmu, aby zasilić procesy transportu aktywnego. Na przykład większość energii czerwonych krwinek jest wykorzystywana do utrzymania wewnętrznego poziomu sodu i potasu, który różni się od poziomu otaczającego środowiska.

Komórki potrzebują **mechanizmów transportu masy**, w których duże cząsteczki (lub duże ilości mniejszych cząsteczek) są transportowane przez błonę komórkową. Mechanizmy te obejmują zamykanie substancji, które mają być transportowane, w małych pęcherzykach z ich własnej błony, które mogą następnie pączkować z błony lub stapiać się z nią w celu przetransportowania substancji. Na przykład, makrofag może pochłonąć swoją patogenną kolację rozkładając wokół niej „ramiona” z błony i zamykając ją w pęcherzyku z błony zwanym wakuolą pokarmową (gdzie patogen jest później trawiony).

Endocytoza (*endo* = wewnętrzny, *cytosis* = mechanizm transportowy) to ogólny termin określający różne rodzaje aktywnego transportu, które przenoszą cząsteczki do komórki poprzez zamknięcie ich w pęcherzyku wykonanym z błony plazmatycznej.

Fagocytoza (dosłownie „zjadanie komórek”) jest rodzajem endocytozy, w której duże cząsteczki, takie jak komórki lub szczątki komórkowe, są transportowane do komórki. Na początku artykułu zapoznaliśmy się już z jednym przykładem fagocytozy, ponieważ jest to rodzaj endocytozy wykorzystywanej przez makrofagi do pochłaniania patogenu.

Pinocytoza (dosłownie „picie komórek”) jest rodzajem endocytozy, w której komórka pobiera niewielkie ilości płynu pozakomórkowego. Pinocytoza występuje w wielu typach komórek i odbywa się w sposób ciągły, przy czym komórki pobierają próbki i ponownie sprawdzają otaczający płyn, aby pobrać wszelkie składniki odżywcze i inne cząsteczki, które są obecne w środowisku. Pochłonięty materiał jest przechowywany w małych pęcherzykach, znacznie mniejszych niż duża wakuola pokarmowa wytwarzana w procesie fagocytozy.

Egzocytoza

Komórki muszą pobierać pewne cząsteczki, takie jak składniki odżywcze, ale muszą także uwalniać inne cząsteczki do środowiska zewnętrznego, takie jak białka sygnalizacyjne i produkty zbędne. **Egzocytoza** (*exo* = zewnętrzny, *cytosis* = mechanizm transportowy) jest rodzajem transportu masy, w którym materiały są transportowane z wnętrza na zewnątrz komórki w pęcherzykach błonowych, które łączą się następnie z błoną plazmatyczną.

Fizjologia układu dokrewnego.

Układ wydzielania wewnętrznego (gruczoły dokrewne) – reguluje czynność tkanek i narządów poprzez produkcję hormonów wydzielanych do krwi.

Hormony – substancje chemiczne wywierające wpływ na czynności tkanek i narządów (regulowanie, koordynowanie i kierowanie czynnościami innych komórek w ustroju).

Gruczoły dokrewne:

- bogate ukrwienie
- brak przewodów odprowadzających łączących je z jamami ciała lub jego powierzchniami
- wydzielina gruczołów przenika do układu krwionośnego i z krwią dociera do odpowiednich narządów wpływających na ich czynności
- między poszczególnymi gruczołami istnieje ścisła współpraca
- tworzenie hormonów i ich wydzielanie następuje w zależności od potrzeb organizmu
- czynności gruczołów wydzielania wewnętrznego podlegają układowi nerwowemu.

Hormon (hormonały przekaźnik chemiczny) :

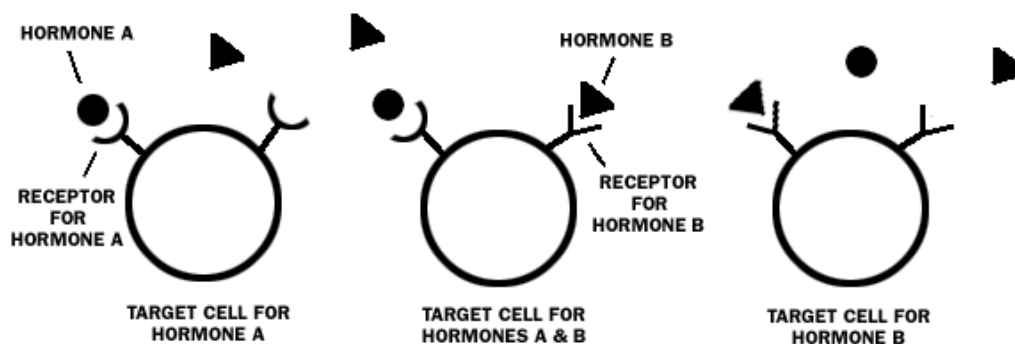
- jest to fizjologicznie czynny związek chemiczny wytwarzany w specjalnych komórkach gruczołów
- wydzielany jest przez nie do otaczającego środowiska
- skąd transportowany jest do komórek docelowych z którymi reaguje za pośrednictwem specjalnych receptorów
- wywołując reakcje fizjologiczną, morfologiczną i biologiczną
- nie podlega zużyciu ani jako źródło energii, ani jako produkt metaboliczny

Rodzaje hormonów: Aminokwasowe – proste pochodne aminokwasów (hormony tarczycy), Steroidowe – pochodne cholesterolu (kory nadnerczy i gruczołów płciowych); Peptydowe – hormon podwzgórza, przysadki, trzustki, przewodu pokarmowego

Działanie hormonów na komórki: zmiany aktywności, modyfikowanie tempa wytwarzania enzymów - przemiana materii, transport przez błony - komórkowe, wzrost i rozmnażanie komórek

Receptory -są to substancje białkowe, które „rozpoznają” dany hormon i łączą się z nim

- w błonach komórkowych
- cytoplazmie
- w jądrze komórkowym



Ryc. 3. Działanie hormonów na receptory.

Sprzężenie zwrotne - jest to proces, w którym odpowiedź na sygnał (odpowiedź komórkowa na bodziec hormonalny) działa wstecznie na źródło sygnału np. podwzgórze – przysadka mózgowa – kora nadnerczy – podwzgórze (długa pętla)

Ze względu na miejsce komórki wydzielającej hormon i lokalizację receptora docelowego hormony możemy podzielić na:

- **Hormony parakryne** (wydzielany hormon przez komórkę wydzielniczą działa na przylegającą do niej komórkę w której jest dla niego receptor)
- **Hormony autokryne** (wydzielany przez komórkę wydzielniczą hormon działa na nią gdyż w niej jest dla niego receptor)
- **Hormony endokryne** (wydzielany przez komórkę wydzielniczą hormon dostaje się do krwi z pośrednictwem której transportowany jest do odległych komórek w których znajduje się dla niego receptor)
- **Hormony neurokryne** (wydzielany przez komórkę wydzielniczą hormon – neurotransmitter do przestrzeni synaptycznej lub na łączach synaptycznych działa na przylegającą do niej komórkę w której jest dla niego receptor)

Ze względu na miejsce i zakres działania hormony można podzielić na:

- Hormony miejscowe (*autakoidy*) – działają w najbliższym sąsiedztwie miejsca uwalniania
- Hormony tkankowe – wytwarzane w komórkach nie skupionych w podzielnych gruczołach wydzielania wewnętrznego wpływające a czynność innych narządów w miejscu swego uwalniania (*parakryne, neurokryne*) lub poprzez układ krążenia (*endokryne*)
- Hormony ogólnodziałające (*endokryne*) – wydzielane są przez swoiste gruczoły dokrewne i działają na komórki docelowe wyłącznie za pośrednictwem układu krążenia krwi

RODZAJE KONTROLI WYDZIELANIA DOKREWNEGO:

- Nerwowa,
- Hormonalna,
- Metaboliczna

EFEKT DZIAŁANIA HORMONÓW NA KOMÓRKI DOCELOWE :

- Zmiany aktywności enzymów
- Zmiany syntezy enzymów
- Zmiany działania receptorów błony komórkowej
- Zmiany działania receptorów cytoplazmatycznych lub jądrowych

PODWZGÓRZOWE HORMONY POBUDZAJĄCE (uwalniające) I HAMUJĄCE

- TRH hormon uwalniający tyreotropinę
- GnRH hormon uwalniający gonadotropinę
- GH-RH hormon uwalniający hormon wzrostu
- CRH hormon uwalniający hormon adenokortykotropowy
- PRH hormon uwalniający prolaktynę (*prolaktolibryna*)
- MSH-RH hormon uwalniający hormon melanotropowy
- SRIF hormon hamujący uwalnianie hormonu wzrostu
- PIH hormon hamujący uwalnianie prolaktyny
- MRIH hormon hamujący uwalnianie hormonu melanotropowego

GŁÓWNE CZYNNIKI HAMUJĄCE WYDZIELANIE WAZOPRESYNY

- Wzrost objętości krwi krążącej
- Wzrost ciśnienia tętniczego

- Alkohol

GŁÓWNE FUNKCJE OKSYTOCYNY

- Ułatwia wypływ mleka z przewodów mleknych
- Powoduje gwałtowny skurcz mięśni macicy w trakcie akcji porodowej
- Bierze udział w akcie płciowym i zapłodnieniu

GŁÓWNE FUNKCJE HORMONU WZROSTU

- Pobudza proliferację komórek różnych tkanek poprzez zwiększenie ich liczby i wielkości
- Jest głównym hormonem poza genetycznym pobudzającym wzrost organizmu

GŁÓWNE FUNKCJE PROLAKTYNY

- Ułatwia wypływ mleka z przewodów mleknych
- Powoduje gwałtowny skurcz mięśni macicy w trakcie akcji porodowej
- Bierze udział w akcie płciowym i zapłodnieniu

Hormony

- rdzeń nadnerczy,
- kora nadnerczy,
- tarczyca

HORMONY WYDZIELANE PRZEZ RDZEŃ NADNERCZY=>

- Aminy katecholowe ,
- Adrenalina,
- Noradrenalina,
- Dopamina.

CZYNNIKI PROWOKUJĄCE UWALNIANIE HORMONU RDZENIA NADNERCZY

- Pobudzenie nerwowe
- Czynniki stresowe
- Silne przeżycia emocjonalne
- Niektóre leki
- Hipoglikemia
- Hipoksja (duszenie)
- Wstrząs

Bibliografia:

1. pl.khanacademy.org/science/biology/principles-of-physiology/body-structure-and-homeostasis/a/homeostasis?modal=1 [dostęp 29.06.2020].
2. OpenStax Biology [dostęp 27.06.2020].
3. pl.khanacademy.org/science/biology/membranes-and-transport/diffusion-and-osmosis/a/osmosis [dostęp 27.06.2020].

Rozdział VIII. Wstęp do Anatomii

dr Leszek Porowski

PLAN BUDOWY CIAŁA LUDZKIEGO

Ciało ludzkie składa się z głowy, szyi, tułowia i dwóch par kończyn-górnych i dolnych. W skład tułowia wchodzi: klatka piersiowa, grzbiet, brzuch i miednica.

Układy narządów

Wyróżnia się następujące układy narządów:

- **Układ szkieletowy** zbudowany z kości stanowiących rusztowanie ciała i ochronę jego części miękkich.
- **Układ stawowy lub połączenia kości** grupujący wszystkie połączenia i więzadła.
Układ szkieletowy i połączenia kości tworzą razem bierny układ ruchu.
- **Układ mięśniowy** składa się z mięśni szkieletowych podlegających naszej woli. Układ ten stanowi czynny aparat ruchu.
- **Układ naczyniowy**, czyli układ krążenia, składa się z części krwionośnej (serce i naczynia krwionośne) oraz z części limfatycznej (naczynia chłonne, narządy chłonne)
- **Układ pokarmowy**, czyli trawienny, zbudowany jest z przewodu pokarmowego i gruczołów pokarmowych
- **Układ oddechowy** składa się z dróg oddechowych i z narządu oddechowego, w którym odbywa się oddychanie płucne.
- **Układ moczowy** zbudowany jest z nerek i narządów odprowadzających mocz. Utrzymuje on stały skład płynów ustrojowych, usuwając z organizmu zbędne i szkodliwe produkty przemiany materii.
- **Układ płciowy** składa się z gruczołów płciowych i ich dróg odprowadzających służących do zachowania gatunku.

Narządy moczowe i narządy płciowe powiązane są z sobą rozwojowo i strukturalnie niektórymi końcowymi częściami, stąd też oba układy łączy się w jeden układ moczowo-płciowy [1,2,3].

- **Układ dokrewny**, czyli wewnątrzwydzielniczy, tworzą gruczoły dokrewne, które swoją wydzielinę- hormony oddają bezpośrednio do krwi i chłonki. Wywierają one wpływ na prawidłowe funkcjonowanie ustroju.
- **Układ nerwowy** to zespół ośrodków i dróg nerwowych zapewniających łączność organizmu ze środowiskiem zewnętrznym i wewnętrznym.
- **Narządy zmysłów** to narządy służące do kontaktu organizmu ze światem zewnętrznym i pozwalające na poznawanie jego cech.
- **Powłoka wspólna** jest to osłona pokrywająca całą powierzchnię ciała, składa się ona z powłoki właściwej, czyli skóry i jej przydatków [1,2,3].

UKŁAD SZKIELETOWY

Układ szkieletowy składa się z kości, które łącząc się z sobą tworzą szkielet. Kości w organizmie pełnią liczne i ważne funkcje:

- stanowią rusztowanie i podporę dla części miękkich- w istotny sposób określając wielkość i kształt ciała,

- są miejscem przyczepów mięśni, więzadeł i powięzi,
- stanowią ochronę dla wielu ważnych do życia narządów, np. czaszka chroni mózgowie, narząd wzroku, słuchu i równowagi oraz początkowe odcinki drogi oddechowej i pokarmowej; kręgosłup ochrania rdzeń kręgowy; klatka piersiowa osłania serce, płuca, wątrobę, śledzionę; miednica chroni narządy moczowe, płciowe i końcowy odcinek drogi pokarmowej; szeroko rozstawione talerze kości biodrowych podtrzymują ciężarną macicę,
- odgrywają ważną rolę w lokomocji, wraz z połączeniami kości tworzą narządy bierne ruchu,
- biorą udział w ogólnoustrojowym metabolizmie, są bowiem głównym rezerwuarem wapnia, magnezu i fosforu; zawarty wewnątrz kości szpik kostny czerwony jest miejscem powstawania krwinek czerwonych (erytrocytów), krwinek białych ziarnistych (granulocytów), płytek krwi (trombocytów), komórek tucznych oraz przeciwciał,
- kości mają możliwość przejściowego magazynowania żelaza,
- obecność komórek tłuszczowych w szpiku kostnym żółtym stanowi rezerwuuar energii [1,2,3].

Podział kości

Ze względu na kształt kości dzieli się na:

- kości długie
- kości krótkie
- kości płaskie
- kości różnokształtne
- kości pneumatyczne
- kości trzeszczkowate
- kości czaszki

Kości czaszki dzielą się na kości mózgowczaszki (część mózgową) i kości trzewioczaszki (część trzewną).

Kości mózgowczaszki

Kości mózgowczaszki ograniczają jamę czaszki, osłaniając mózgowie, jak też chronią narządy zmysłów -słuchu i równowagi. Do kości mózgowczaszki zaliczamy kość potyliczną, parzyste kości ciemieniowe i skroniowe, kość klinową, sitową i czołową.

Kości twarzoczaszki

Kości twarzoczaszki po części tworzą jamę nosową, jamę ustną, oczodół, ale przede wszystkim są podstawą tzw. twarzy kostnej. Kości budujące twarz kostną to parzysta kość nosowa, jarzmowa, parzysta szczęka i nieparzysta żuchwa.

Kręgosłup

Kręgosłup stanowi ruchomą oś tułowia i szyi. Położony jest po stronie grzbietowej ciała. Długość kręgosłupa jest osobniczo zmienna i zależy od wzrostu, płci, wieku, pozycji ciała, wykonywanej pracy zawodowej, a nawet pory dnia i wynosi ok.65-75 cm, co stanowi 40-45% długości ciała. U kobiet długość kręgosłupa jest 6-10 cm mniejsza. Mierzony zaś wieczorem kręgosłup na skutek spłaszczenia krążków międzykręgowych i nieznacznego pogłębienia swoich krzywizn jest krótszy o ok.1,5cm. Kręgosłup składa się z 33-34 nieparzystych kręgów, poukładanych jeden na drugim.

W zależności od okolicy ciała, w której się znajduje, wyróżniamy:

- kręgi szyjne
- kręgi piersiowe
- kręgi lędźwiowe
- kręgi krzyżowe

- kręgi guziczne

Kręgosłup w płaszczyźnie strzałkowej (pośrodkowej) posiada wygięcia odpowiadające poszczególnym odcinkom, określane mianem krzywizn. Krzywizny w odcinku szyjnym i lędźwiowym kręgosłupa skierowane są wypukłością do przodu i noszą nazwę lordoz, natomiast krzywizny odcinka piersiowego i krzyżowo-guzicznego zwrócone są wypukłością do tyłu i tworzą kifozy. Lordoza lędźwiowa tworzy z kifożą krzyżową kąć lędźwiowo-krzyżowy. Oprócz krzywizn w płaszczyźnie strzałkowej występują w 68 % nieznaczne wygięcia boczne kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej tzw. Skoliozy.

Czynność kręgosłupa:

- -kręgosłup jest narządem ochronnym rdzenia kręgowego
- -kręgosłup pełni funkcję amortyzatora
- -kręgosłup jest narządem podpory ciała
- -kręgosłup jest narządem biernym ruchu

Budowa kręgu-Ogólna:

Wszystkie kręgi mają zasadniczo wspólną budowę. Część przednia, silnie rozbudowana to trzon kręgu, część tylna to łuk kręgu. Obie części ograniczają otwór kręgowy. Suma otworów kręgowych tworzy kanał kręgowy. Od łuku kręgu odchodzi 7 wyrostków; ku tyłowi nieparzysty wyrostek kolczysty, ku górze i ku dołowi- parzyste wyrostki stawowe górne i dolne oraz bocznie również parzyste wyrostki poprzeczne.

Poszczególne części kręgu spełniają różne zadania. Trzon kręgu służy do dźwigania ciężaru wyżej położonych części ciała, jest więc elementem nośnym. Łuk kręgu pełni funkcję ochronną dla rdzenia kręgowego. Wyrostki poprzeczne i kolczyste są miejscem przyczepu więzadeł i mięśni, wyrostki zaś stawowe służą do stawowego połączenia kręgów między sobą.

Kręgi poszczególnych odcinków kręgosłupa różnią się między sobą głównie ze względu na spełnianą funkcję.

Klatka piersiowa

Klatka piersiowa ograniczona jest od tyłu odcinkiem piersiowym kręgosłupa i tylnymi częściami żeber kostnych, z przodu mostkiem i żebrami chrzęstnymi, bocznie zaś żebrami kostnymi. Żebra oddzielone są od siebie przestrzeniami międzyżebrowymi. Ściany klatki piersiowej ograniczają jamę klatki piersiowej, która stanowi osłonę dla znajdujących się wewnątrz narządów-serca, płuc, wątroby i śledziony.

Kości kończyny górnej

Kości kończyny górnej składają się z kości obręczy kończyny górnej (obręczy barkowej) i kości części wolnej.

Kości obręczy kończyny górnej

Kości obręczy kończyny górnej -obojczyk i łopatka, łączą kończynę górną z tułowiem.

Kości części wolnej kończyny górnej

Do kości części wolnej kończyny górnej zalicza się kość ramienną, kości przedramienia i kości ręki.

Kości przedramienia

Kości przedramienia utworzone są przez dwie kości długie: promieniową położoną po stronie kciuka i łokciową po stronie palca małego.

Kości ręki

W skład kości ręki wchodzi nadgarstek, śródręcze i kości palców.

Kości kończyny dolnej

Kości kończyny dolnej składają się z kości obręczy kończyny dolnej i kości części wolnej kończyny.

Kości obręczy kończyny dolnej

Do kości obręczy kończyny dolnej lub obręczy miedniczej zaliczamy parzystą kość miedniczą.

Kość miedniczna

Kość miedniczna składa się z kości biodrowej, kości łonowej i kości kulszowej.

Miednica jako całość

Miednica utworzona jest przez obie kości miedniczne, kość krzyżową i kość guziczną. Kresą graniczną dzieli miednicę na dwie części: górną, większą - miednicę większą, i dolną, mniejszą - miednicę mniejszą.

Kości części wolnej kończyny dolnej

Do kości części wolnej kończyny dolnej zalicza się kość udową, rzepekę, kości goleni i kości stopy.

Kości goleni

Kości goleni, czyli kości podudzia, utworzone są przez dwie kości długie piszczelową położoną po stronie przyśrodkowej i strzałkową leżącą po stronie bocznej podudzia. Obie kości biegną równoległe do siebie i ograniczają szeroką przestrzeń międzykostną goleni.

Kości stopy

Kości stopy pełnią funkcję podporowo-nośną i składają się z trzech części: stępu, śródstopia i palców [1,2,3].

Połączenia kości

Połączenia kości występują w ustroju w dwóch postaciach: jako połączenia ściste, czyli nieruchome i połączenia wolne, ruchome, czyli stawy [1,2,3].

Połączenia ściste

Połączenia ściste dzielimy na więzozrosty, chrząstkozrosty i kościorosty i jest to podział w zależności od rodzaju tkanki łączącej kości.

Więzozrosty

Więzozrosty, czyli połączenia włókniste.

Połączenia wolne, czyli stawy

Połączenia wolne zwane maziowymi, czyli stawy, to ruchome połączenia kości.

Trzy zasadnicze elementy składowe to:

- powierzchnie stawowe
- torebka stawowa
- jama stawowa

Do niestałych (dodatkowych) składników budowy stawu zalicza się:

- więzadła stawowe
- obrąbki stawowe
- krążki stawowe
- łąkotki stawowe
- fałdy maziowe
- kaletki maziowe

Podział stawów

Stawy dzielimy:

- Ze względu na liczbę kości biorących udział w budowie stawu

Wyróżniamy:

- staw prosty np. staw ramienny, staw biodrowy, stawy międzypaliczkowe
- staw złożony np. staw łokciowy, staw kolanowy, stawy skokowe

Ze względu na ukształtowania powierzchni stawowych

- staw kulisty wolny np. staw ramienny
- staw kulisty panewkowy np. staw biodrowy
- staw zawiasowy np. staw ramiennie-łokciowy
- staw obrotowy np. staw promieniowo-łokciowy bliższy i dalszy
- staw śrubowy np. staw szczytowo-obrotowy pośrodkowy
- staw kłykciowy np. staw promieniowo-nadgarstkowy
- staw siodełkowy np. staw nadgarstkowo-śródręczny kciuka
- stawy nieregularne np. stawy obręczy barkowej
- stawy płaskie np. staw krzyżowo-biodrowy

Ze względu na liczbę osi, wokół których wykonywane są ruchy wstawie wyróżniamy:

- stawy jednoosiowe - to stawy o jednej osi ruchu; należą do nich stawy zawiasowe, staw obrotowy i śrubowy
- stawy dwuosiowe - ruch odbywa się w nich wokół dwóch osi; tak jak w stawie kłykciowym i siodełkowym.
- staw wieloosiowy - w stawach tych ruch odbywa się w trzech podstawowych osiach oraz w licznych osiach pośrednich. Tego typu stawami są stawy kuliste: wolny, panewkowy i stawy nieregularne [1,2,3].

Połączenia kości czaszki

Kości czaszki są połączone między sobą za pośrednictwem więzozrostów albo też chrząstkozrostów, które w wieku starczym w większości przechodzą w kościorosty. Połączenie stawowe stanowi jedynie staw skroniowo-żuchwowy.

Połączenia kości kończyny górnej

Do połączeń kości kończyny górnej zaliczamy stawy obręczy kończyny górnej i połączenia części wolnej kończyny górnej.

Stawy obręczy kończyny górnej

Stawy obręczy kończyny górnej to staw mostkowo-obojęczykowy i staw barkowo-obojęczykowy. Połączenia części wolnej kończyny górnej
Do połączeń części wolnej kończyny górnej zaliczamy:

- staw ramienny
- staw łokciowy
 - staw ramiennie-łokciowy
 - staw ramiennie-promieniowy
 - staw promieniowo-łokciowy bliższy
- staw promieniowo-łokciowy dalszy

- staw promieniowo-nadgarstkowy
- staw śródnadgarstkowy
- stawy międzynadgarstkowe
- stawy nadgarstkowo-śródręczne i stawy międzyśródręczne
- staw nadgarstkowo-śródręczny kciuka
- stawy śródręczno-paliczkowe II-V
- staw śródręczno-paliczkowy kciuka
- stawy międzypaliczkowe ręki

Połączenia kości kończyny dolnej

Wśród połączeń kości kończyny dolnej odróżnia się połączenia kości obręczy kończyny dolnej oraz połączenia kości kończyny dolnej wolnej.

Połączenia kości obręczy kończyny dolnej

Do połączeń kości obręczy kończyny dolnej zaliczamy:

- staw krzyżowo-biodrowy
- spojenie łonowe
- więzozrosty miednicy

Połączenia kości kończyny dolnej wolnej

Do połączeń tych zaliczamy:

- staw biodrowy
- staw kolanowy
- połączenia kości goleni
- stawy stopy [1,2,3].

UKŁAD MIĘŚNIOWY

Układ mięśniowy tworzą mięśnie zbudowane przede wszystkim z tkanki mięśniowej złożonej z komórek mięśniowych. Komórki mięśniowe wykazują znaczną zdolność kurczenia się. Tą zdolność zawdzięczają obecności dużej ilości białek kurczliwych-aktyny i miozyny, z których zbudowane są włókienka mięśniowe- miofibryle- wypełniające sarkoplazmę komórek mięśniowych [1,2,3].

Ze względu na budowę i różnice czynnościowe tkankę mięśniową dzielimy na:

- tkankę mięśniową gładką tworzącą mięśnie gładkie
- tkankę mięśniową poprzecznie prążkowaną sercową
- tkankę mięśniową poprzecznie prążkowaną, z której zbudowane są mięśnie szkieletowe.

Mięśnie głowy

Mięśnie głowy dzielimy na trzy grupy: mięśnie wyrazowe, mięśnie żwaczowe (żucia) i mięśnie narządów głowy (mm. języka, mm. gałki ocznej, mm. podniebienia).

Mięśnie wyrazowe głowy

Mięśnie wyrazowe (inaczej twarzowe, mięśnie mimiczne) podzielono na następujące grupy topograficzno-czynnościowe: mięśnie sklepienia czaszki, mięśnie szpary powiek, mięśnie szpary ust, mięśnie otoczenia nozdrzy i mięśnie małżowiny usznej.

Mięśnie szyi

Mięśnie szyi położone są po obu stronach kręgosłupa szyjnego i do przodu od niego. Ze względu na położenie wyróżniamy grupę: powierzchowną, środkową i głęboką.

Grupa powierzchniowa mięśni szyi

Grupę tę tworzą dwa mięśnie:

- m. szeroki szyi
- m. mostkowo-obojczykowo-sutkowy

Grupa środkowa mięśni szyi

Związane są z kością gnykową. Ta grupa dzieli się na:

- mm. nadgnykowe
- mm. podgnykowe

Grupa głęboka mięśni szyi

Mięśnie głębokie szyi dzielą się na dwie podgrupy: boczną, obejmującą mm. pochyłe oraz przyśrodkową, którą stanowią mm. przedkręgowe.

Mięśnie grzbietu

Mięśnie grzbietu utworzone są przez dwie grupy mięśni: powierzchniową i głęboką.

Powierzchnowe mięśnie grzbietu

Dzielą się na dwie podgrupy: na mięśnie kolcowo-ramienne i kolcowo-żebrowe.

Mięśnie kolcowo-ramienne

Do mięśni kolcowo-ramiennych zaliczamy:

- m. czworoboczny
- m. najszerszy grzbietu
- m. równoległoboczny
- m. dźwigacz łopatki

Mięśnie kolcowo-żebrowe

Do mięśni kolcowo-żebrowych zaliczamy:

- m. zębaty tylny górny
- m. zębaty tylny dolny

Głębokie mięśnie grzbietu

Mięśnie te leżą po obu stronach kręgosłupa, wypełniając przestrzeń pomiędzy wyrostkami kolczystymi kręgów a kątami żeber. Cała ta mięśniówka nosi nazwę m. prostownika grzbietu.

Mięśnie klatki piersiowej

Mięśnie klatki piersiowej tworzą trzy odrębne grupy: mięśnie powierzchniowe, mięśnie głębokie i przeponę

Powierzchnowe mięśnie klatki piersiowej

Do powierzchniowych mięśni klatki piersiowej zaliczamy:

- m. piersiowy większy
- m. piersiowy mniejszy
- m. podobojczykowy
- m. zębaty przedni

Głębokie mięśnie klatki piersiowej

Głębokie (właściwe) mięśnie klatki piersiowej są to mięśnie biorące udział w ruchach oddechowych jak też wzmacniające ściany klatki piersiowej. Zaliczamy do nich:

- mm. międzyżebrowe

- mm. podżebrowe
- m. poprzeczny klatki piersiowej

Przepona

Przepona jest mięśniowym odgraniczeniem jamy klatki piersiowej od jamy brzusznej. Przepona jest najważniejszym mięśniem oddechowym i pracującym bez przerwy od chwili pierwszego oddechu [1,2,3].

Wyróżniamy:

- -część lędźwiową
- -część żebrową
- -część mostkową

Jest to mięsień wdechowy właściwy (oddychanie typu brzuszego). Podczas skurczu przepona się spłaszcza, obie kopuły przepony się obniżają, dzięki temu podczas wdechu powiększa się jama klatki piersiowej, ciśnienie opada i powietrze wnika przez drogi oddechowe do płuc. Podczas wydechu przepona się rozkurcza. Skurcz mm. brzucha przy głębokim wydechu wywiera ucisk na narządy jamy brzusznej te zaś z kolei uciskając na rozluźnioną przeponę ułatwiają usuwanie powietrza z płuc.

Otwory przepony:

- **rozwór aortowy**- przechodzi przez niego aorta, zmieniając nazwę z aorty piersiowej na aortę brzuszną oraz przewód piersiowy.
- **rozwór przełykowy**- przechodzi przez niego przełyk i pnie błędne oraz gałęzie brzuszne n. przeponowego lewego
- **otwór żyły głównej**- otwór ten zawiera żyłę główną dolną oraz gałęzie brzuszne n. przeponowego prawego
- otworki w odnogach przepony dla przejścia naczyń (żż. nieparzyste) i nerwów (nn. trzewne, pień współczulny) z klatki piersiowej do jamy brzusznej lub odwrotnie
- **trójkąt mostkowo-żebrowy**- jest to wąska szczelina pomiędzy częścią żebrową a mostkową przepony. Przebiegają tutaj naczynia nabrzusne górne [1,2,3].

Mięśnie brzucha

Mięśnie brzucha są to głównie mięśnie płaskie kończące się szerokimi, płaskimi ścięgnami zwanymi rozciągami.

Zaliczamy do nich:

- m. prosty brzucha
- m. piramidowy
- m. skośny zewnętrzny brzucha
- m. skośny wewnętrzny brzucha
- m. poprzeczny brzucha
- m. czworoboczny lędźwi

Współdziałanie mięśni brzucha:

- są mięśniami wydechowymi, najsilniejszymi antagonistami wdechowo pracującej przepony
 - zginają tułów do przodu i bocznie oraz wykonują ruchy obrotowe. W ruchach obrotowych współpracują m. skośny zewnętrzny jednej strony z m. skośnym wewnętrznym drugiej strony
 - wraz z mm. grzbietu ustalają położenie kręgosłupa i miednicy
 - chronią zawartość jamy brzusznej (mięśnie ściany przedniobocznej brzucha)
 - wytwarzają tłocznę brzuszną
- *miejsca zmniejszonego oporu mięśniowego w obrębie ścian brzucha

W ścianie brzucha występują miejsca tzw. zmniejszonego oporu mięśniowego, poprzez które w przypadku osłabienia mięśniowego (stany pochorobowe) czy wskutek wzmożonego nagle ciśnienia w jamie brzusznej, mogą się wydostać na zewnątrz pod skórę fałdy otrzewnej lub nawet narządy (jelita), tworząc przepukliny brzuszne.

Do najważniejszych tych miejsc zaliczamy:

- przepuklina kresy białej
- przepukliny pępkowe
- trójkąt lędźwiowy
- trójkąt mostkowo-żebrowy
- kanał pachwinowy

Mięśnie działające podczas oddychania

Mięśnie wdechowe właściwe (spokojny wdech):

- przepona
- mm. międzyżebrowe zewnętrzne

Mięśnie wdechowe pomocnicze (głęboki wdech):

- mm. pochyle
- m. mostkowo-obojczykowo-sutkowy
- m. piersiowy większy
- m. piersiowy mniejszy
- m. zębaty przedni
- m. podobojczykowy
- m. czworoboczny
- m. najszerszy grzbietu
- m. równoległoboczny
- m. dźwigacz łopatki
- m. zębaty tylny górny
- m. krzyżowo-grzbietowy

Mięśnie wydechowe właściwe (spokojny wydech):

- mm. międzyżebrowe wewnętrzne

Mięśnie wydechowe pomocnicze (głęboki wydech):

- mm. brzucha
- m. poprzeczny klatki piersiowej
- m. zębaty tylny dolny
- m. najszerszy grzbietu
- mm. podżebrowe

Mięśnie kończyny górnej

Mięśnie kończyny górnej topograficznie dzielimy je na: mięśnie obręczy kończyny górnej, ramienia, przedramienia i ręki.

Mięśnie obręczy kończyny górnej

Mięśnie obręczy kończyny górnej są to: mm. naramienny, nadgrzebieniowy, podgrzebieniowy, obły mniejszy i obły większy oraz podłopatkowy.

Mięśnie ramienia

Mięśnie ramienia tworzy grupa przednia tzn. mięśnie zginacze, grupę tylną prostowniki. Do grupy przedniej należą m. kruczo-ramienny, dwugłowy ramienia i ramienny. Grupę tylną stanowią m. trójgłowy ramienia i łokciowy.

Mięśnie przedramienia

Mięśnie przedramienia są to głównie mięśnie wielostawowe wykazujące złożoność ruchów. Mięśnie przedramienia dzielą się na trzy grupy: przednią, boczną i tylną.

Mięśnie ręki

Mięśnie ręki dzielą się na trzy grupy: mięśnie kłębu kciuka, mięśnie kłębu palca małego, mięśnie środkowe ręki.

Mięśnie kończyny dolnej

Topograficznie mięśnie kończyny dolnej dzielą się na mięśnie obręczy kończyny dolnej, mięśnie uda, mięśnie goleni i mięśnie stopy.

Mięśnie obręczy kończyny dolnej

Mięśnie obręczy kończyny dolnej dzielą się na: mięśnie grzbietowe i mięśnie brzuszne. W mięśniach grzbietowych wyróżniamy grupę przednią i tylną.

Grupa przednia mięśni grzbietowych obręczy kończyny dolnej

Grupa przednia mięśni obejmuje zginacze stawu biodrowego, ale też zginacze tułowia.

- m. lędźwiowy większy
- m. biodrowy
- m. lędźwiowy mniejszy

Grupa tylna mięśni grzbietowych obręczy kończyny dolnej

- m. pośladkowy wielki
- m. pośladkowy średni
- m. pośladkowy mały
- m. gruszkowaty
- m. naprężacz powięzi szerokiej

Grupa mięśni brzusznych obręczy kończyny dolnej

- m. zasłaniacz wewnętrzny
- m. bliźniaczy górny
- m. bliźniaczy dolny
- m. czworoboczny uda
- m. zasłaniacz zewnętrzny

Mięśnie uda

Grupa przednia to zginacze stawu biodrowego a prostowniki stawu kolanowego, grupa tylna to prostowniki stawu biodrowego a zginacze podudzia w stawie kolanowym, grupa przyśrodkowa zaś to przywodziciele uda.

Grupa przednia mięśni uda

- m. najdłuższy uda (m. krawiecki)
- m. czworogłowy uda
- m. prosty uda
- m. obszerny boczny

- m. obszerny przyśrodkowy
- m. obszerny pośredni
- m. stawowy kolana

Grupa tylna mięśni uda

- m. dwugłowy uda
- m. półścięgnisty
- m. półbłoniasty

Grupa przyśrodkowa mięśni uda

- m. grzebieniowy
- m. przywodziciel długi
- m. smukły
- m. przywodziciel krótki
- m. przywodziciel wielki

Mięśnie goleni

Mięśnie goleni tworzą trzy grupy: przednią, boczną i tylną.

Mięśnie stopy

Topograficznie mięśnie stopy dzielą się na grzbietowe i podeszwowe [1,2,3].

UKŁAD NACZYNIOWY

Układ krążenia składa się z części krwionośnej oraz części limfatycznej (chłonnej); obie te części (układy) łączą się i rozwojowo ściśle są ze sobą związane [1,2,3].

Rola układu naczyniowego polega m.in. na:

- Dostarczaniu tkankom substancji odżywczych, tlenu i wody,
- Odprowadzaniu z tkanek końcowych produktów przemiany materii oraz dwutlenku węgla,
- Rozprowadzaniu po organizmie hormonów i innych biologicznie czynnych substancji,
- Wyrównywaniu i utrzymywaniu stałej ciepłoty ciała,
- Eliminowaniu komórek i substancji szkodliwych (rola obronna – udział w procesach zapalnych i immunologicznych),
- Utrzymywanie równowagi kwasowo – zasadowej ustroju.

W skład układu krwionośnego wchodzi: serce, naczynia krwionośne i wypełniająca je krew oraz narządy krwiotwórcze, jak szpik kostny oraz śledziona, w której dokonuje się eliminacja zużytych krwinek czerwonych [1,2,3].

Serce jest głównym narządem układu krążenia. Serce u człowieka, w przybliżeniu wielkości jego pięści, leży w śródpiersiu środkowym na wysokości między II a VI żebrami. Ma kształt stożka: część górna, szersza – **podstawa** zwrócona jest ku górze, ku tyłowi i w stronę prawą; część dolna, zwężona – **koniuszek**, ku dołowi, do przodu i w stronę lewą. Na podstawie serca znajdują się wszystkie naczynia wychodzące z serca (aorta i pień płucny) i dochodzące do niego (2 żyły główne, 4 żyły płucne). Wszystkie te naczynia tworzą tzw. **koronę serca**. Na sercu wyróżniamy powierzchnię mostkowo – żebrą zwróconą do przodu i powierzchnię przeponową skierowaną ku dołowi i tyłowi. Na powierzchni serca, bliżej podstawy biegnie dokoła bruzda wieńcowa odgaraniczająca przedsionki od komór. Granicom pomiędzy komorami odpowiadają dwie bruzdy międzykomorowe; przednia i tylna. W bruzdach tych biegną tętnice wieńcowe oraz ich gałęzie, żyły serca, naczynia chłonne i nerwy [1,2,3].

Ściana serca ma budowę trójwarstwową. Warstwę wewnętrzną stanowi **wsierdzie** a zewnętrzną nasierdzie. Warstwę środkową, najgrubszą, tworzy śródserdzie: składa się ono z mięśnia sercowego, szkieletu serca i układu bodźco – przewodzącego serca.

Jamy serca

Serce ma budowę jamistą, składa się z dwóch **przedsionków - prawego i lewego** oraz z dwóch **komór - prawej i lewej**. Przedsionki oddzielone są od siebie **przegrodą międzyprzedsionkową**, natomiast komory – **przegrodą międzykomorową**. Przedsionki od komór oddzielone są przegrodą przedsionkowo – komorową, w której znajdują się otwory, zwane **ujściami przedsionkowo – komorowymi: prawym i lewym**. Do przedsionka lewego od tyłu dochodzą z każdej strony po dwie żyły płucne, natomiast do przedsionka prawego uchodzą obie żyły główne, górna i dolna, oraz zatoka wieńcowa, której dopływy – żyły serca, otrzymują krew ze ścian serca. Komora prawa otrzymuje krew z przedsionka prawego przez ujście przedsionkowo – komorowe prawe i poprzez ujście pnia płucnego tłoczy ją do płuc. Komora lewa otrzymuje zaś krew z przedsionka lewego przez ujście przedsionkowo – komorowe lewe i poprzez ujście aorty wtłacza ją do całego ustroju [1,2,3].

Zastawki serca dzielimy na zastawki żyłne i tętnicze.

Zastawki żyłne, czyli **zastawki przedsionkowo – komorowe, prawa – trójdzielna i lewa**, czyli **dwudzielna** znajdują się w odpowiednich ujściach przedsionkowo – komorowych na dnie obu przedsionków.

W ujściach tętniczych komór znajdują się **zastawki tętnicze**, czyli **półksiężycowata pnia płucnego i aorty**.

Serce jest objęte workiem włóknisto – surowiczym składającym się z **osierdzia włóknistego** i z **osierdzia surowiczego**.

Krażenie małe, czyli **płucne**, zaczyna się w prawej komorze serca, skąd krew żylna pniem płucnym, a następnie tętnicami płucnymi – prawą i lewą – dostaje się do płuc. W płucach tętnice te dzielą się na tętnice płatowe, następnie segmentowe – ich gałęzie, rozdzielając się na coraz drobniejsze tętnice, przechodzą ostatecznie w sieć naczyń włosowatych oplatających pęcherzyki płucne. Tu następuje wymiana gazowa, tj. oddanie dwutlenku węgla i pobranie tlenu. Z sieci naczyń włosowatych krew tętnicza (utlenowana) dostaje się do żył, które łącząc się następnie w dwie żyły płucne z każdego płuca, uchodzą do lewego przedsionka serca, gdzie kończy się krążenie płucne [1,2,3].

Krew do **krążenia dużego** zostaje z komory lewej wtłoczona do aorty. Odgałęzienia aorty doprowadzają krew do wszystkich narządów. Z narządów krew (żylna) uboga w tlen, a bogata w dwutlenek węgla wraca żyłami i w końcu dwiema żyłami głównymi uchodzi do prawego przedsionka, gdzie kończy się duży, systemowy obieg krwi [1,2,3].

Tętnice krążenia dużego:

Aorta, czyli tętnica główna, rozprowadza krew tętniczą po całym ustroju. Rozpoczyna się w komorze lewej serca, rozszerzeniem, zwanym opuszką aorty, od której odchodzą dwie tętnice wieńcowe: prawa i lewa. Tętnice te unaczyniają ścianę serca. Opuszka aorty przechodzi w **aortę wstępującą**, a ta z kolei w **łuk aorty** natomiast ten przechodzi w **aortę zstępującą**. Początkowy odcinek aorty zstępującej ma nazwę **aorty piersiowej**. Po przejściu przez rozwór aortowy przepony na poziomie brzegu dolnego trzonu 12 kręgu piersiowego aorta piersiowa przyjmuje nazwę **aorty brzusznej**. Aorta brzuszna na wysokości brzegu dolnego 4 kręgu lędźwiowego rozdziela się na dwie **tętnice biodrowe wspólne: prawą i lewą**. Bezpośrednim przedłużeniem aorty brzusznej jest **tętnica krzyżowa pośrodkowa** [1,2,3].

Gałęzie łuku aorty

Od powierzchni wypukłej łuku aorty odchodzą trzy tętnice: pień ramiennie – głowowy, tętnica szyjna wspólna lewa i tętnica podobojczykowa lewa. Pień ramiennie – głowowy po krótkim przebiegu dzieli się na tętnicę szyjną wspólną prawą i tętnicę podobojczykową prawą.

Unaczynienie kończyny górnej to:

- t. podobojczykowa
- t. pachowa
- t. ramienna – dzieli się na tętnice: łokciową i promieniową obie biegną wzdłuż osi długiej przedramienia i na poziomie nadgarstka łączą się, tworząc łuk dłoniowy powierzchowny i łuk dłoniowy głęboki [1,2,3].

Gałęzie aorty piersiowej:

Do gałęzi ściennych aorty piersiowej zalicza się **t. międzyżebrowe tylne** i **t. przeponowe górne**. Gałęzie trzewne aorty piersiowej biegną do przełyku, oskrzeli, osierdza i śródpiersia.

Gałęzie aorty brzusznej:

Aorta brzuszna oddaje gałęzie ścienne i trzewne. Gałęzie ścienne to cztery pary **t. łądźwiowych** oraz parzyste **t. przeponowe dolne**. Naczynia te zaopatrują ścianę przednio – boczną brzucha i przeponę. Gałęzie trzewne aorty brzusznej dzielą się na parzyste i nieparzyste. Tętnice parzyste to tętnice zaopatrujące nadnercza (**t. nadnerczowa środkowa**), nerki (**t. nerkowa**), jądra (**t. jądrowa**) lub jajniki (**t. jajnikowa**) [1,2,3].

Tętnice nieparzyste to **pień trzewny, kręzkowa górna i t. kręzkowa dolna**. Pień trzewny dzieli się na **t. śledzionową, t. żołądkową lewą i t. wątrobową wspólną**. Naczynia te zaopatrują żołądek, dwunastnicę, trzustkę, śledzionę i wątrobę.

Tętnice biodrowe – dzielą się na poziomie promontorium (krążek międzykręgowy pomiędzy 5 kręgiem łądźwiowym a podstawą kości krzyżowej) na tętnice biodrowe zewnętrzne i wewnętrzne [1,2,3].

- **T. biodrowa wewnętrzna** – zstępuje do miednicy mniejszej, i oddając liczne gałęzie ścienne i trzewne, zaopatruje ściany i narządy miednicy mniejszej.
- **T. biodrowa zewnętrzna** – oddaje gałęzie do ścian brzucha i kierując się ku dołowi i bokowi, przechodzi pod więzadłem pachwinowym na udo przybierając nazwę tętnicy udowej.
- **T. udowa** wchodząc do dołu podkolanowego, zmienia nazwę na **t. podkolanową** a ta dzieli się na **t. piszczelową przednią i tylną** [1,2,3].

Żyły serca

- **Żyły serca** za pośrednictwem zatoki **wieńcowej** położonej w tylnej części bruzdy wieńcowej odprowadzają większą część krwi ze ściany serca bezpośrednio do prawego przedsionka serca.
- **Żyła główna górna** zbiera krew z głowy, szyi, kończyn górnych, klatki piersiowej i częściowo z tylnej ściany brzucha a więc z części ciała zaopatrywanych przez gałęzie łuku aorty i aorty piersiowej.
- **Żyła główna górna** długości około 5-6 cm powstaje z połączenia dwóch **żył ramiennie – głowowych prawej i lewej**. Na wysokości I chrząstki żebrowej prawej. Żyła ta nie posiada zastawek i po krótkim przebiegu uchodzi do przedsionka prawego serca. Jedynym jej większym dopływem jest **ż. Nieparzysty** [1,2,3].
- **Ż. Ramiennie – głowowa: prawa i lewa** powstaje ku tyłowi stawu mostkowo – obojczykowego z połączenia **ż. Podobojczykowej i ż. Szyjnej wewnętrznej**. Miejsce połączenia tych żył nazywane jest **kątem żylnym** [1,2,3].
- **Ż. Podobojczykowa** jest przedłużeniem **ż. Pachowej**.
- **Ż. Szyjna wewnętrzna** zbiera krew żylną z jamy czaszki (mózgowia, opon mózgowych, kości czaszki, oka, ucha wewnętrznego), twarzy oraz większej części narządów szyi, czyli tych obszarów, które zaopatrują **t. szyjną wspólną** [1,2,3].

Żyła główna dolna odprowadza krew żylną z dolnej części ciała – brzucha miednicy oraz kończyn dolnych. Żyła ta o długości od 20 do 22 cm powstaje z połączenia obu **żył biodrowych wspólnych – prawej i lewej** na wysokości chrząstki międzykręgowej leżącej pomiędzy 4 a 5 kręgiem łądźwiowym. Poprzez otwór w środku ścięgnistym przepony dostają się do jamy kl. piers. I wpada do prawego przedsionka serca [1,2,3].

Dopływy żyły głównej dolnej dzielimy na ścienne i trzewne. Dopływy ścienne to **ż. łądźwiowe i ż. Przeponowe dolne**, zaś dopływy trzewne to żyły pochodzące z narządów parzystych jamy brzusznej (**ż. Nadnerczowe, ż. Nerkowe, ż. Jądrowe** lub **ż. Jajnikowe**) [1,2,3].

Układ żyły wrotnej

Żyła wrotna zbiera krew żylną z nieparzystych narządów jamy brzusznej z wyjątkiem wątroby. Powstaje z połączenia: **ż. Kręzkową górną, ż. Kręzkową dolną i ż. Śledzionową**. Żyła

wrotna po krótkim przebiegu uchodzi do wątroby, gdzie rozpadając się, tworzy żylną sieć włosowatą wątroby. Z wątroby poprzez **ż. Wątrobowe** krew jest odprowadzana do żyły głównej dolnej [1,2,3].

Żyły kończyny górnej

Na przedramieniu podwójne **ż. Łokciowe** i **ż. Promieniowe** towarzyszące odpowiednim tętnicom łączą się w dole łokciowym w dwie **ż. Ramienne**, które zazwyczaj w połowie długości ramienia przechodzą w pojedynczą **ż. Ramienną wspólną**. Ta zaś na wysokości dolnego brzegu m. piersiowego większego przedłuża się w **ż. Pachową** [1,2,3].

Żyła pachowa, w zasadzie pojedyncza, mająca średnicę większą niż biegnąca w sąsiedztwie tętnica pachowa, przebiega przez jamę pachową i w połowie długości obojczyka przedłuża się w **ż. Podobojczykową**. Żyły powierzchownie tworzą sieć naczyń o różnej wielkości oczek, jak też trzy większe pnie żyłne: **ż. odpromieniową, ż. odlokciową i ż. pośrodkową przedramienia** [1,2,3].

Żyły kończyny dolnej

Na stopie i podudziu przebiegające tętnice mają po dwie towarzyszące im jednoimienne żyły, które w kącie dolnym dołu podkolanowego łączą się w jedną **ż. podkolanową**. Żyła podkolanowa, wchodząc na udo, przyjmuje nazwę **ż. Udowej**, a ta w rozstępie naczyń pod więzadłem pachwinowym przedłuża się w **ż. biodrową zewnętrzną**. Jest to główna droga odpływu krwi żyłnej z kończyny dolnej – droga głęboka. Z części napowięziowej (skóra, tkanka podskórna z tkanką tłuszczową) krew odpływa żyłami powierzchownymi – jest to droga powierzchniowa. Obie te drogi mogą się wzajemnie zastępować z powodu licznych zespoleń. Żyły powierzchowne tworzą w tkance podskórnej sieć naczyń o dużych oczkach, jak też dwa pnie żyłne: **ż. odpiszczelową i ż. odstrzałkową** [1,2,3].

UKŁAD CHŁONNY (część chłonna układu naczyniowego)

Układ chłonny, zwany **układem limfatycznym**, jest częścią składową zarówno układu naczyniowego, jak i układu immunologicznego. W przeciwieństwie do układu krwionośnego jest to układ otwarty. Naczynia chłonne włosowate otwierają się bowiem bezpośrednio do przestrzeni międzykomórkowych, następnie przechodzą w naczynie o małej średnicy, które dalej przebiegając niekiedy kilkukrotnie przez skupiska węzłów chłonnych, zwiększają swoją średnicę, aż w końcu uchodzą do żył [1,2,3].

Układ chłonny tworzą:

- Naczynia chłonne (naczynia limfatyczne)
- Węzły chłonne (węzły limfatyczne)
- Narządy limfoidalne będące częścią układu krwiotwórczego [1,2,3].

Naczynia chłonne rozpoczynają się siecią naczyń włosowatych w przestrzeniach międzykomórkowych. Z naczyń włosowatych chłonka dostaje się naczyniami chłonnymi doprowadzającymi do węzłów chłonnych, skąd wypływa mniej licznymi, ale posiadającymi nieco większą średnicę – naczyniami chłonnymi odprowadzającymi. Na drodze przepływu chłonki może być kilka grup węzłów chłonnych tworząc tzw. stacje chłonne. Większe naczynia chłonne zbierające chłonkę z ostatnich grup węzłów chłonnych tworzą pnie chłonne, a te z kolei łączą się ostatecznie w dwa przewody chłonne (limfatyczne): przewód piersiowy i przewód chłonny prawy. Przewód piersiowy zbiera chłonkę z podprzeponowej części ciała (brzuch, miednica, kończyny dolne), lewej połowy głowy i szyi, lewej połowy kl. piersiowej [1,2,3].

I lewej kończyny górnej. Przewód ten uchodzi do kąta żylnego prawego i przejmując chłonkę z prawej połowy kl. piers., prawej połowy głowy i szyi oraz prawej kończyny górnej [1,2,3].

UKŁAD POKARMOWY

Narządy tworzące układ pokarmowy służą do:

- pobierania pokarmu,
- trawienia,
- wchłaniania podstawowych substancji odżywczych, wody i substancji mineralnych do krwi i limfy,

- wydalania niestrawionych resztek pokarmowych.

Układ pokarmowy składa się z **przewodu pokarmowego**, rozpoczynającego się szparą ustną a kończącego odbytem oraz z licznych gruczołów. Do narządów układu pokarmowego zaliczamy: **jamę ustną, gardło, przełyk, żołądek, jelito cienkie i jelito grube**. Jama ustna, gardło i przełyk to narządy leżące powyżej przepony – tworzą więc one **drogi pokarmowe nadprzeponowe**; żołądek oraz jelito cienkie i jelito grube są położone poniżej przepony – stanowią więc **drogi podprzeponowe**. Gruczoły przewodu pokarmowego to zarówno duże gruczoły trawienne, czyli wątroba i trzustka, oraz gruczoły ślinowe, jak i małe gruczoły znajdujące się w ścianie przewodu pokarmowego [1,2,3].

Jama ustna stanowi początek przewodu pokarmowego, ku przewodowi rozpoczyna się szparą ustną ograniczoną wargami, ku tyłowi zaś kończy się cieśnią gardzieli.

Przedśionek jamy ustnej to podkowiasta szczelina znajdująca się pomiędzy wargami i policzkami a wyrostkami żębodołowymi szczęk i częścią żuchwy.

Jama ustna właściwa to przestrzeń ograniczona od góry podniebieniem, od dołu przez okolice podjęzykową i język, a od przodu przez wyrostki żębodołowe obu szczęk i część żębodołową żuchwy i zawarte w nich zęby. Ku tyłowi jama ustna właściwa poprzez cieść gardzieli łączy się z częścią ustną gardła [1,2,3].

Zęby – cechy charakterystyczne uzębienia ludzkiego:

- uzębienie jest różno żębne – zęby różnią się między sobą kształtem i wielkością,
- uzębienie jest zamknięte – sąsiadujące zęby prawie stykają się ze sobą,
- uzębienie jest dwupokoleniowe – w ciągu życia wyrastają dwa kolejne zestawy zębów: zęby mleczne i zęby stałe [1,2,3].

Uzębienie mleczne składa się z 20 zębów. W każdej połowie zarówno szczęki, jak i żuchwy wyróżnia się: 2 zęby sieczne, 1 kieł i 2 zęby trzonowe [1,2,3].

Zęby stałe występują w liczbie 32; w każdej ćwiartce żuchwy mieszczą się 2 siekacze, 1 kieł, 2 zęby przedtrzonowe i 3 zęby trzonowe. Każdy ząb składa się z korony, szyjki i korzenia [1,2,3].

Podniebienie tworzy ścianę górną jamy ustnej właściwej, 2/3 części podniebienie to podniebienie twarde. Ku tyłowi podniebienie twarde przechodzi w podniebienie miękkie, które jest fałdem mięśniowym posiadającym pośrodku na wolnym dolnym brzegu wyniosłość mięśniową – języczek [1,2,3].

Język jest narządem mięśniowym składającym się z nasady, trzonu i końca. Zbudowany jest z mięśni wewnętrznych, języka odpowiedzialnego za zmianę jego kształtu i mięśni zewnętrznych powodujących zmianę położenia języka [1,2,3].

Gruczoły jamy ustnej czyli **gruczoły ślinowe**, są to gruczoły, których wydzielina, zwana śliną, dostaje się do jamy ustnej [1,2,3].

- Ślinianka podjęzykowa
- Ślinianka podżuchwowa
- Ślinianka przyuszna, przyusznica

Cieść gardzieli to otwór łączący jamę ustną z częścią ustną gardła. Od góry jest on ograniczony podniebieniem miękkim wraz z języczkiem, z boków dwom łukowatymi fałdami błony śluzowej: przednim – łukiem podniebiennie – językowym i tylnym – łukiem podniebiennie-gardłowym, od dołu natomiast nasadą języka. Między łukami po każdej stronie znajduje się migdałek podniebienny, na nasadzie języka natomiast leży migdałek językowy [1,2,3].

Gardło stanowi wspólny odcinek dróg oddechowych i pokarmowych, długości około 12-13 cm. Rozpoczyna się sklepieniem gardła na podstawie czaszki i kończy się na wysokości 6 kręgu szyjnego, gdzie przechodzi w przełyk [1,2,3].

- Część nosowa gardła
- Część ustna gardła
- Część krtaniowa gardła

Pierścień limfatyczny gardłowy (Waldeyera) tworzą migdałki, które występują na pograniczu jamy nosowej, jamy ustnej i gardła- spełniają więc funkcję obronną. Są to skupiska tkanki

limfatycznej mające zdolność wytwarzania limfocytów. W skład tego pierścienia wchodzi migdałki: podniebienne, gardłowe, nagłośniowe, trąbkowe, językowe [1,2,3].

Przełyk jest przewodem mięśniowo – błoniastym, długości około 23-26 cm, łączącym gardło z żołądkiem. Rozpoczyna się on na wysokości 6 kręgu szyjnego a kończy na poziomie 11 kręgu piersiowego. Biegnie do przodu kręgosłupa i składa się z części szyjnej, piersiowej i brzusznej.

- **Część szyjna** będąc przedłużeniem gardła, biegnie do przodu kręgosłupa szyjnego.
- **Część piersiowa** przebiegając w śródpiersiu górnym i tylnym, począwszy od poziomu 4 kręgu piersiowego stopniowo oddala się od kręgosłupa, bowiem aorta piersiowa, początkowo towarzysząc przełykowi po jego stronie lewej, wciska się następnie między nim a kręgosłup. Biegąc dalej ku dołowi, przełyk przebija przeponę, przechodząc przez rozwór przełykowy i wchodzi do jamy brzusznej.
- **Część brzuszna** – najkrótsza, o długości około 1-3 cm rozciąga się od rozworu przełykowego przepony do wpustu żołądka. Światło przełyku jest w trzech miejscach zwężone: zwężenie górne znajduje się na pograniczu gardła i przełyku, środkowe – na poziomie skrzyżowania się przełyku z lewym oskrzelem głównym, dolne – w miejscu przejścia przełyku przez rozwór przełykowy przepony [1,2,3].

Żołądek jest workowatym rozszerzeniem przewodu pokarmowego. Większa część żołądka leży po stronie lewej jamy brzusznej. Dwie trzecie części żołądka znajdują się w podbrzerzu. [1,2,3].

Jelito cienkie o długości około 4-5 cm, składa się z dwunastnicy, jelita czczego i jelita krętego.

Dwunastnica o długości około 25-30 cm, jest początkowym odcinkiem jelita cienkiego, ma kształt podkowy i dzieli się na: część górną, część zstępującą, część poziomą oraz część wstępującą [1,2,3].

Jelito czcze i jelito kręte

Długość obu jelit wynosi około 5m, z tego 2/5 górne przypadają na jelito czcze a 3/5 dolne na jelito kręte. Pomiędzy obydwoma jelitami nie ma wyraźnej granicy. Uważa się, że pętle jelita czczego znajdują się w lewej części jamy brzusznej poniżej żołądka, zaś pętle jelita krętego w prawej i dolnej części jamy brzusznej oraz w miednicy mniejszej [1,2,3].

Jelito czcze rozpoczyna się zgięciem dwunastniczo-czczym, jelito kręte zaś kończy się zastawką krętniczo-kątniczą w miejscu ujścia jelita do jelita grubego, w prawym dole biodrowym [1,2,3].

Ściana jelita cienkiego jest trójwarstwowa i składa się z błony śluzowej, błony mięśniowej i błony surowiczej.

Jelito grube jest końcową częścią przewodu pokarmowego. Rozciąga się od ujścia jelita krętego aż do odbytu. Dzieli się na jelito ślepe wraz z wyrostkiem robaczkowym, okrężnicę i odbytnicę.

Jelito ślepe czyli kątnica, jest początkowym odcinkiem jelita grubego i stanowi jego ślepe uwypuklenie poniżej ujścia jelita krętego.

Okrężnica dzieli się na okrężnicę wstępującą, okrężnicę poprzeczną, okrężnicę zstępującą i okrężnicę esowatą.

Odbytnica przebiega na ścianie tylnej miednicy mniejszej i w okolicy kroczonej na wysokości nieco poniżej wierzchołka kości guzicznej kończy się odbytem. W odbytnicy wyróżniamy rozszerzony, większy odcinek górny, zwany częścią miedniczną, długości około 12-15 cm, oraz mniejszy, krótszy, dolny przebijający przeponę miednicy zwany częścią odbytową, długości około 3 cm. Część odbytowa określana jest inaczej jako kanał odbytu [1,2,3].

W jelicie grubym zachodzi:

- zwrotne wchłanianie wody,
- gnicie nie strawionych resztek białkowych pod wpływem licznej flory bakteryjnej,
- formowanie mas kałowych,
- wydalanie kału na zewnątrz.

Wątroba jest największym gruczołem ustroju. Położona tuż pod przeponą, powyżej żołądka i jelit, leży w okolicy podżebrowej prawej, w nadbrzuszu środkowym i w górnej części okolicy

podżebrzej lewej. Na wątrobie wyróżniamy powierzchnię trzewną – wklęsłą, zwróconą ku tyłowi i dołowi oraz powierzchnię przeponową – wypukłą, skierowaną ku górze i do przodu.

Wątroba pełni w organizmie wiele ważnych funkcji, między innymi:

- magazynuje glikogen, kwasy tłuszczowe, trój glicerydy, fosfolipidy, cholesterol, witaminy: A, D, K i E.
- reguluje gospodarką miedzi i żelaza,
- syntetyzuje białka osocza krwi,
- wydziela do krwi enzymy i czynniki krzepnięcia krwi,
- wytwarza żółć niezbędną przy trawieniu tłuszczów,
- pełni funkcję odtrutki organizmu.

Trzustka jest narządem zewnątrz- i wewnątrzwydzielniczym. Położona jest na poziomie dwóch górnych kręgów lędźwiowych. Ma budowę zrazikową i wyróżniamy głowę, trzon i ogon. Głowa objęta jest przez dwunastnicę, ogon natomiast dochodzi aż do wnęki śledziony.

Część zewnątrzwydzielnicza wydziela sok trzustkowy. Sok trzustkowy zawiera enzymy rozkładające białka – trypsyno gen i chymotrypsyno gen, enzym rozkładający polisacharydy – amylazę i enzymy hydrolizujące tłuszcze – lipazy.

Gruzoły trzustkowe odprowadzają wyprodukowany sok dwoma przewodami trzustkowymi do dwunastnicy.

Przewód trzustkowy biegnie przez całą długość trzustki, od ogona po głowę.

Przewód trzustkowy dodatkowy przebiega tylko w głowie trzustki.

Część wewnątrzwydzielniczą (dokrewną) trzustki stanowią tzw. Wyspy trzustkowe [1,2,3].

UKŁAD ODDECHOWY

Zadaniem układu oddechowego jest:

- Utrzymywanie stałości środowiska wewnętrznego ustroju przez zapewnienie dopływu tlenu do pęcherzyków płucnych wraz z powietrzem wdychanym
- Udział w regulacji kwasowo – zasadowej ustroju
- Ogrzewanie, nawilżanie i oczyszczanie wchodzącego powietrza
- Ochrona organizmu przed wdychanymi ciałami stałymi (cząstkami kurzu, pyłu) i drobnoustrojami
- Odbieranie wrażeń węchowych dochodzących do jamy nosowej wraz z wdychanym powietrzem
- Wytwarzanie głosu w krtani i fonacja głosu przy pomocy jamy nosowej, jej zatok oraz podniebienia

Układ oddechowy składa się z **części przewodzącej** powietrze wdechowe i wydechowe, czyli tzw. **dróg oddechowych** i z **części oddechowej**, w której odbywa się oddychanie płucne – wymiana gazowa.

Drogi oddechowe dzielimy na górne i dolne. Górne to nos i gardło, natomiast krtani, tchawica, oskrzela i oskrzelka to drogi oddechowe dolne. Część oddechową układu stanowi właściwy mięsz płucny i należą do niej: oskrzela oddechowe, przewodniki pęcherzykowe i pęcherzyki płucne.

Oddychanie płucne polega na wymianie gazowej tlenu zawartego w powietrzu atmosferycznym na dwutlenek węgla znajdujący się we krwi naczyń krwionośnych włosowatych oplatających pęcherzyki płucne. [1,2,3].

Drogi oddechowe górne

Nos zewnętrzny i jamę nosową wraz z zatokami przynosowymi obejmują się ogólną nazwą – nos. Na budowę nosa zewnętrznego składa się: szkielet, mięśnie oraz warstwa skórna zewnętrzna i warstwa skórna wewnętrzna.

Jama nosowa wraz zatokami przynosowymi tworzy tzw. nos wewnętrzny. Ze ściany bocznej zwieszają się trzy blaszki kostne, tzw. **małżowiny nosowe: dolna, środkowa i górna**. Dzielią jamę

nosową na trzy **przewody nosowe: dolny, środkowy i górny**. Pomiędzy małżowinami a przegrodą nosa znajdują się **przewód nosowy wspólny**. Ku tyłowi wszystkie przewody nosowe przechodzą we wspólny **przewód nosowo – gardłowy**, który poprzez nozdrza tylne łączy jamę nosową z gardłem. Do przewodów nosowych uchodzą **zatoki przynosowe**. Położone są one w kościach ograniczających jamę nosową i zaliczamy do nich: **zatokę szczękową** znajdującą się w trzonie szczęki, **zatokę czołową** w łusce kości czołowej, **zatokę klinową** leżącą w trzonie kości klinowej oraz **komórki sitowe przednie i tylne – zatoka sitowa** – znajdujące się w błędniku kości sitowej [1,2,3].

Zatoki przynosowe, jako pneumatyczne przestrzenie, pełnią rolę rezonatorów podczas mowy czy śpiewu. Będą z kolei wysłane błoną śluzową oddechową, ogrzewają od wewnątrz czaszkę.

Jama nosowa jest wysłana błoną śluzową, w której można wyróżnić okolice oddechową i okolice węchową.

Okolica oddechowa służy do ogrzewania, zwilżania i oczyszczania pobranego powietrza.

Okolica węchowa u człowieka zajmuje niewielką przestrzeń – jedynie sklepienie jamy nosowej wraz z przylegającą częścią ściany bocznej i przegrody nosa [1,2,3].

Drogi oddechowe dolne

Krtań długości 4-6 cm przykryta mięśniami podgnykowymi rozciąga się od 4 do 7 kręgu szyjnego i mężczyzn i nieco wyżej u kobiet. Krtań jest narządem nieparzystym, położonym symetrycznie w przednio – dolnej części szyi, do przodu od gardła. Ku górze otworem górnym, czyli wejściem do krtani, łączy się z częścią krtaniową gardła, u dołu zaś przechodzi w tchawicę.

Krtań zbudowana jest ze szkieletu krtani, aparatu więzadłowego i mięśni. Szkielet krtani jest utworzony przez chrząstki. Trzy chrząstki nieparzyste: tarczowata, pierścieniowata i nagłośniowa oraz trzy parzyste: nalewkowata, różkowata i klinowata.

Wnętrze krtani, zwane **jamą krtani**, dzieli się na trzy piętra:

- **Piętro górne** - to przedsionek krtani albo jama górna krtani, rozciąga się od wejścia do krtani do poziomu fałdów przedsionkowych.
- **Piętro środkowe – jama pośrednia krtani** to najmniejsza, ale najważniejsza część krtani, Tutaj znajduje się **głośnia** – aparat wytwarzający głos.
- **Jama dolna krtani** – czyli jama podgłośniowa, leży poniżej poziomu fałdów głosowych i sięga ku dołowi do wysokości I chrząstki tchawicy.

Czynność krtani

Krtań jest narządem:

- Będącym drogą oddechową służącą do przepływu powietrza wdechowego i wydechowego,
- Ochroniającym drogi powietrza poprzez odruchowe zamykanie wejścia do krtani w chwili jego dotknięcia przez dostające się ciała obce
- Wytwarzającym głos

Tchawica jest przedłużeniem krtani ku dołowi. Jest to sprężysta rura chętno – włóknista o otwartym świetle i długości 10 – 12 cm. Rozpoczyna się na wysokości 6 lub 7 kręgu szyjnego i poprzez otwór górny kl. piers. Wchodzi do śródpiersia, gdzie na poziomie 4 lub 5 kręgu piersiowego kończy się **rozdwojeniem tchawicy**, dzieląc się na **oskrzele główne prawe i lewe**.

Oskrzele główne prawe i lewe mają podobną budowę do tchawicy. Oskrzele główne prawe jest krótsze, ma większą średnicę i przebiega bardziej stromo aniżeli oskrzele lewe. To powoduje, że częściej trafiają do niego ciała obce.

Oskrzela, rozgałęziając się wewnątrz płuca na coraz mniejsze odgałęzienia, wytwarzają **drzewo oskrzelowe**.

Oskrzela główne we wnęce płuca dzielą się na **oskrzela płatowe** z prawej strony na trzy, z lewej na dwa. Oskrzela te ulegają następnie podziałowi na **oskrzela segmentowe**, te dzielą się na **podsegmentowe**, a te na **oskrzela zrazikowe**. Z nich powstają oskrzelka. Wszystkie oskrzela dzielą się wielokrotnie na coraz mniejsze gałęzie i zanim powstanie najmniejsze oskrzelko (oskrzelik) podział ten zachodzi 13 – 17 krotnie. Z najmniejszych **oskrzelików** powstają **oskrzelka końcowe**. Każde oskrzelko końcowe dzieli się następnie dychotomicznie (poprzez rozdwojenie) na dwa **oskrzelka oddechowe**. Oskrzela oddechowe dzielą się zazwyczaj dwukrotnie na oskrzelka

oddechowe I, II i III rzędu. Każde oskrzelko oddechowe III rzędu dzieli się w końcu na dwa **przewodniki pęcherzykowe**. Przewodniki pęcherzykowe kończąc się ślepo lub rozdwajając się, wytwarzają **woreczki pęcherzykowe** będące końcowymi odcinkami dróg oddechowych [1,2,3].

Płuco jest narządem parzystym. Ma kształt stożka, na którym wyróżniamy **podstawę**, czyli **powierzchnię przeponową**, **powierzchnię żebrową**, **powierzchnię śródpiersiową** i **szczyt**. Na powierzchni śródpiersiowej pośrodku położona jest **wnęka płucna**. Wychodzące i wchodzące do wnętrza naczynia, nerwy i oskrzela głównie tworzą **korzeń płuca** [1,2,3].

Płuca podzielone są na **płaty**, które oddzielone są od siebie **szczelinami międzypłatowymi**. Płuco lewe na jedną **szczelinę skośną**, która dzieli płuco na dwa **płaty: górny i dolny**. W płucu prawym, oprócz szczeliny skośnej, występuje dodatkowa **szczelina pozioma**. Szczeliny te dzielą płuco prawe na trzy **płaty: górny, środkowy i dolny**. Płaty te dzielą się z kolei na mniejsze jednostki morfologiczno-czynnościowe, tzw. **segmenty oskrzelowo – płucne**. Segmenty te mają kształt stożka zwróconego szczytem do wnętrza płuca, mają własne naczynia oskrzelowe i własne oskrzele segmentowe. W płucu prawym wyróżnia się 10 segmentów, w płucu lewym 9 – 10 segmentów. Segmenty mają swoje nazwy anatomiczne, jak też oznaczone są cyframi arabskimi od 1 – 10. W płucu prawym wyróżnia się: w płacie górnym – 3 segmenty, w płacie środkowym – 2 segmenty i w płacie dolnym – 5 segmentów. Segmenty dzielą się na podsegmenty, te z kolei na liczne **placiki – zraziki**, a placiki na **gronka**. Płuca podobnie jak wątroba mają dwojakiego rodzaju unaczynienie: krążenie czynnościowe i krążenie odżywcze. Krążenie czynnościowe prowadzące krew czynnościową dla całego organizmu jest krążeniem małym – płucnym. Krążeniem odżywczym są gałęzie oskrzelowe odchodzące od aorty piersiowej i t. piersiowej wewnętrznej odżywiające mięsz płucny i oskrzela. Krew żylna odpływa z płuc ż. Oskrzelowymi i ż. Płucnymi. Oba krążenia zespala się ze sobą [1,2,3].

Oplucna

Oplucna jest to błona surowicza pokryta nabłonkiem jednowarstwowym płaskim mającym zdolność wydzielania płynu surowiczego. Tworzy ona dla każdego płuca oddzielny zamknięty worek. Oplucna składa się z dwóch blaszek: **opłucnej trzewnej**, czyli **opłucnej płucnej** i **opłucnej ściennej**. Oplucna płucna pokrywa płuco z wyjątkiem wnętrza, wnika do szczelin międzypłatowych i w ich dniu przechodzi z jednego płata na drugi. Oplucna ścienna wyściela komorę, w której znajdują się płuca. Pomiedzy opłucną ścienną a opłucną płucną znajduje się szczelinowata **jama opłucnej** zawierająca nieznaczna ilość płynu surowiczego, zmniejszająca tarcie przy oddychaniu. W stanach chorobowych jama opłucnej staje się rzeczywistą jamą, wypełniając się krwią, ropą lub innym płynem [1,2,3].

Mechanika oddychania

Oddychanie polega na wymianie gazowej między tlenem zawartym w powietrzu atmosferycznym a dwutlenkiem węgla znajdującym się w krwi naczyń krwionośnych włosowatych oplatających pęcherzyki płucne. Oddychanie to zależne jest od ruchów oddechowych klatki piersiowej. Polegają one na **wdechu i wydechu**. Liczba oddechów wynosi przeciętnie 16 -18 na minutę [1,2,3].

UKŁAD MOCZOWY

Układ moczowy ma za zadanie:

- Wydalanie z ustroju zbędnych i szkodliwych produktów przemiany materii,
- Utrzymanie równowagi kwasowo – zasadowej środowiska wewnętrznego ustroju,
- Utrzymywanie homeostazy ustroju poprzez kontrolę składu i objętości krwi,
- Utrzymywanie równowagi wodno – elektrolitowej ustroju,
- Syntetyzowanie hormonów jak reniny i nerkowego czynnika erytropoetycznego.

W skład układu moczowego wchodzi: nerki i drogi odprowadzające mocz [1,2,3].

Nerka jest narządem parzystym, położonym w przestrzeni pozaotrzewnowej na tylnej ścianie jamy brzusznej w okolicy lędźwiowej po obu stronach kręgosłupa. W stosunku do kręgosłupa położona jest na poziomie dwóch ostatnich kręgow piersiowych i trzech górnych kręgow lędźwiowych. Nerka lewa leży zazwyczaj o pół do jednej wysokości trzonu kręgu, nieco wyżej niż prawa. Swoim kształtem nerka przypomina ziarno fasoli długości ok. 10 – 12 cm, szerokości 5 – 6 cm.

Na nerce wyróżniamy: wypukłą **powierzchnię przednią** i spłaszczoną **powierzchnię tylną**, **brzeg boczny** wypukły i **brzeg przyśrodkowy** wklęsły oraz **biegun górny i dolny**. Na biegunach górnych umiejscowione są nadnercza. Na brzegu przyśrodkowym, w jego części środkowej, znajdują się zagłębienie, zwane **wnęką nerkową**. Przez wnękę nerkową wchodzi do nerki i wychodzi z niej: t. nerkowa, ż. Nerkowa, moczowód, naczynia chłonne i nerwy. Wnęką nerkową przedłuża się w **zatokę nerkową** będącą przestrzenią, w której oprócz tkanki tłuszczowej znajdują się początkowe odcinki dróg odprowadzających mocz (kielichy nerkowe, miedniczka) oraz naczynia i nerwy. Nerka otoczona jest łącznotkankową **torebką włóknistą**.

Drogi odprowadzające mocz rozpoczynają się **cewkami zbiorczymi** w obrębie piramidy nerkowej. Cewki zbiorcze łączą się ze sobą przeważnie po dwie, mniej więcej siedmiokrotnie w coraz większe cewki, aż w końcu powstają krótkie **przewody brodawkowe** w liczbie 10 – 25, uchodzące każdy oddzielnie na brodawce nerkowej. Z nich ścieka mocz do **kielichów nerkowych mniejszych**, błoniastych krótkich przewodów (dł. Ok. 1 cm), które w liczbie od 8 – 10 obejmują brodawkę nerkową. Przeważnie jeden kielich nerkowy mniejszy obejmuje jedną brodawkę, często jednak dwie lub trzy brodawki są objęte jednym kielichem. Brodawka jest wypukłona w kielich, którego podstawa zrasta się dokoła z brodawką.

Kielichy nerkowe mniejsze łączą się następnie w dwa lub trzy **kielichy nerkowe większe**. Są to przewody obszerniejsze, zmiennego kształtu, której następnie bez wyraźnej granicy przechodzą w lejkowatą, spłaszczoną od przodu ku tyłowi **miedniczkę nerkową**. Kielichy i miedniczka nerkowa znajdują się w zatoce nerkowej. Wierzchołek miedniczki – lejek wystaje z wnęki nerkowej i ku dołowi przechodzi w **moczowód** [1,2,3].

Moczowody to parzyste, wąskie przewody długości ok 27 – 39 cm, średnicy 3 – 9 mm. Biegają pozaotrzewnowo, przeprowadzając mocz z miedniczki do pęcherza moczowego, kończąc się ujściem pęcherzowym w kątach tylny – bocznych trójkąta pęcherzowego na dnie pęcherza moczowego.

Pęcherz moczowy to narząd nieparzysty, położony w miednicy mniejszej, z tyłu za spojeniem łonowym. U mężczyzn leży do przodu od odbytnicy, u kobiet między odbytnicą a pęcherz, wsuwa się macica i pochwa. W pęcherzu wyróżniamy **szczyt pęcherza** zwrócony ku górze i do przodu, **trzon** oraz **dno pęcherza** skierowane ku dołowi i tyłowi.

Cewka moczowa męska

Cewka moczowa męska, dł 15 – 20 cm, przebiega w kształcie litery S i wytwarza krzywizny, które znikają przy wzwodzie prącia.

Wyróżnia się trzy części:

- **Część sterczową**, dł 3 – 4 cm, przebiegającą przez węzinę gruczołu krokowego. W połowie długości części sterczowej na jej ścianie tylnej błona śluzowa, uwypukla się, wytwarza **wzgórek nasienny**, na którym obustronnie uchodzą oba przewody wytryskowe i liczne przewody odprowadzające gruczołu krokowego. Od wzgórka nasiennego cewka moczowa męska jest wspólną drogą moczowo – płciową (dla moczu i nasienia),
- **Część błoniastą**, dł ok 2 – 3 cm, przebijającą dno miednicy (przeponę moczowo – płciową) w tym miejscu cewka objęta jest od zewnątrz m. zwieraczem zewnętrznym cewki moczowej i m. zaciskającym cewkę moczową. Oba mięśnie podlegają naszej woli.
- **Część gąbczastą**, najdłuższą, dł ok 10 – 15 cm, objętą całkowicie ciałem gąbczastym prącia i kończy się **ujściem zewnętrznym cewki** na żołędzi prącia,

Cewka moczowa żeńska

Krótką, długości ok 3 – 5 cm, rozpoczyna się **ujściem wewnętrznym cewki** w kącie przednim trójkąta pęcherzowego na dnie pęcherza moczowego i kończy się **ujściem zewnętrznym cewki moczowej na brodawce cewkowej** w obrębie przedsionka pochwy. Na całej swojej długości biegnie po przedniej ścianie pochwy złączona z nią tkanką łączną. Do przodu i z boków cewka objęta jest splotami żylnymi. Przebijając dno miednicy (przeponę moczowo – płciową), objęta jest okrężnym m. zwieraczem zewnętrznym cewki moczowej (obejmującym również i pochwę – m. zwieracz cewkowo – pochwowy). U kobiety cewka moczowa służy wyłącznie do wyprowadzania moczu z pęcherza moczowego na zewnątrz [1,2,3].

UKŁAD PŁCIOWY

Zadaniem **układu płciowego** jest zdolność rozmnażania się, czyli wydawania potomstwa. Ze względu na odmienną budowę u obu płci składa się on z narządów płciowych męskich i żeńskich [1,2,3].

Narządy płciowe męskie służą do:

- Produkcji komórek płciowych męskich – plemników,
- Sekrecji hormonów płciowych męskich,
- Wprowadzaniu nasienia do dróg rodnych kobiety.

Narządy te dzielą się na narządy wewnętrzne i zewnętrzne. Do narządów płciowych męskich wewnętrznych należą: jądra, najądrza, nasieniowody, pęcherzyki nasienne, gruczoł krokowy i gruczoł opuszkowo – cewkowy, natomiast narządami płciowymi męskimi zewnętrznymi są: prącie i moszna [1,2,3].

Narządy płciowe żeńskie służą do:

- Wytwarzania komórek płciowych żeńskich (komórek jajowych, jaja)
- Produkcji hormonów płciowych żeńskich,
- Zapewnienie zapłodnienia komórki jajowej,
- Zapewnienie rozwoju zarodka i płodu,
- Wyprowadzenia płodu podczas porodu.

Narządy te składają się z narządów płciowych żeńskich wewnętrznych i zewnętrznych. Do narządów płciowych żeńskich wewnętrznych należą: jajniki, jajowody, macica i pochwa. Narządy płciowe żeńskie zewnętrzne określane są mianem sromu niewieściałego [1,2,3].

Nazwą sromu niewieściałego objęte są wszystkie narządy płciowe żeńskie zewnętrzne, do których zaliczamy:

- Wzgórek łonowy
- Wargi sromowe większe
- Wargi sromowe mniejsze
- Przedstonek pochwy
- Łechtaczka

UKŁAD DOKREWNY

Układ dokrewny, czyli **wewnątrzwydzielniczy**, stanowią gruczoły dokrewne, których wydzieliny, zwane hormonami, dostają się bezpośrednio do krwi, chłonki lub płynu mózgowo – rdzeniowego. Hormony te wywierają wpływ na określone docelowe komórki, tkanki, narządy dzięki zdolności regulowania ich funkcji poprzez działanie stymulujące (pobudzające) lub hamujące. Układ ten, łącznie z układem nerwowym i immunologicznym, zapewnia w organizmie tzw homeostazę, czyli stałość środowiska wewnętrznego [1,2,3].

UKŁAD NERWOWY

Układ nerwowy to zespół ośrodków i dróg nerwowych zapewniających łączność organizmu ze środowiskiem zewnętrznym. Poprzez zdolność przyjmowania informacji układ nerwowy steruje i koordynuje czynnością całego organizmu [1,2,3].

Rola układu nerwowego polega więc kolejno na:

- Odbieraniu bodźców ze środowiska zewnętrznego i wewnętrznego
- Przekształceniu bodźców w impulsy nerwowe

- Przewodzeniu impulsów do ośrodków nerwowych znajdujących się na różnych piętrach układu nerwowego
- Analizie i integracji impulsów nerwowych
- Przesyłaniu impulsów nerwowych do narządów całego ciała. W ten sposób organizm reaguje na zmienność środowiska

Czynnościowo układ nerwowy dzielimy na:

- **Część dośrodkową (afferentną)**, która odbiera bodźce ze środowiska zewnętrznego i wewnętrznego, zamienia je w impulsy nerwowe i przewodzi je następnie do ośrodków nerwowych
- **Część nadrzędną (integrującą)**, w której dochodzi do analizy i integracji otrzymanych informacji, w wyniku czego powstaje reakcja układu nerwowego na otrzymaną informację
- **Część odśrodkową (eferentną)**, która przesyła wypracowane impulsy do narządów całego ciała (efektorów)

Część dośrodkową układu nerwowego określa się inaczej **układem nerwowym informacyjnym**, część odśrodkową – **układem nerwowym eferentnym**. W zależności od zaopatrywanych przez niego efektorów, układ nerwowy eferentny dzielimy na **układ nerwowy ruchowy i układ nerwowy autonomiczny** [1,2,3].

Topograficznie układ nerwowy dzielimy na:

- Układ nerwowy ośrodkowy, do którego zalicza się mózgowie i rdzeń kręgowy
- Układ nerwowy obwodowy do którego zalicza się: nerwy czaszkowe i ich zwoje, nerwy rdzeniowe i ich zwoje oraz zwoje i nerwy pni współczulnych

Receptory to zakończenia nerwowe i składniki tkanki nienerwowej odbierającej wrażenia (bodźce) ze środowiska zewnętrznego i wewnętrznego, przetwarzające je na impulsy nerwowe i pobudzające neurony informacyjne (afferentne)

W zależności od budowy receptory dzielimy na:

- Zakończenia nerwowe wolne
- Zakończenia nerwowe otorbione

W zależności od lokalizacji receptory dzielimy na:

- Eksteroreceptory (eksteroreceptory) – położone w obrębie skóry, w narządach zmysłów
- Interoreceptory (interoceptory) – znajdujące się w narządach wewnętrznych, jamach ciała, naczyniach,

Efektory są to narządy mające zdolność przyjmowania poleceń układu nerwowego i mające również zdolność ich wykonywania. Manifestują więc czynność układu nerwowego, reagując na impulsy neuronów eferentnych

Do efektorów zaliczamy:

- Mięśnie szkieletowe
- Mięśnie gładkie
- Mięsień sercowy
- Gruczoły

Część układu nerwowego zaopatrującego (unerwiającego) mięśnie szkieletowe nazywamy układem nerwowym ruchowym. Część układu nerwowego zaopatrującego mięśnie gładkie, mięsień sercowy i gruczoły nazywamy układem nerwowym autonomicznym.

Ośrodkowy układ nerwowy

W skład **układu nerwowego ośrodkowego** wchodzi **mózgowie** położone w jamie czaszki oraz **rdzeń kręgowy** znajdujący się w kanale kręgowym.

Rdzeń kręgowy ma kształt wydłużonego, spłaszczonego w kierunku przednio – tylnym walca, długości ok 40 – 45 cm i średnicy 1 – 2 cm

Rozpoczyna się w przedłużeniu rdzenia przedłużonego na poziomie otworu wielkiego podstawy czaszki, a kończy się na wysokości 1 – 2 kręgu lędźwiowego. Rdzeń zakończony jest **stożkiem rdzeniowym**, który przechodzi następnie w **nić końcową**, a ta w **nić końcową opony twardej** przyczepiającą się do okostnej kości guzicznej.

Mózgowie jest częścią głowową układu nerwowego ośrodkowego położoną wewnątrz jamy czaszki.

Topograficznie i rozwojowo mózgowie dzielimy na:

- Przodomózgowie
- Śródmózgowie
- Tyłomózgowie

Przodomózgowie składa się z kolei z **kresomózgowia** i **międzymózgowia**. Śródmózgowia się nie dzieli. Tyłomózgowie zaś podzielone jest na **tyłomózgowie wtórne** i **rdzeniomózgowie**. Tyłomózgowie wtórne obejmuje **most** i **móźdżek**. Rdzeniomózgowie zawiera **rdzeń przedłużony**.

Klinicznie mózgowie dzielimy na:

- Mózg – istota szara i biała półkul mózgu
- Pień mózgu
- Móźdżek

Mózgowie i rdzeń kręgowy osłonięte są trzema osłonkami łącznotkankowymi, zwanymi oponami: oponą twardą, oponą pajęczą i oponą miękką.

Płyn mózgowo – rdzeniowy jest jasnym, przejrzystym płynem znajdującym się w przestrzeni podpajęczynówkowej mózgowia i rdzenia kręgowego oraz w układzie komorowym. Jest on filtrem osocza krwi i wytwarzany jest głównie przez **sploty naczyńkowe** – kosmkowate, silnie unaczynione twory wpuklające się do komór mózgowia oraz częściowo przez komórki wysięłki. Ilość wytwarzanego płynu na dobę wynosi około 450 – 500 ml, ilość krążącego płynu waha się natomiast w granicach od 150 – 200 ml.

Płyn mózgowo – rdzeniowy zawiera pojedyncze limfocyty, znikomą ilość białka i glukozy oraz elektrolity, głównie chlorki. Rola płynu polega przede wszystkim na ochronie mechanicznej układu nerwowego. Dla celów diagnostycznych płyn pobiera się poprzez nakłucie lędźwiowe lub potyliczne przestrzeni podpajęczynówkowej.

Krażenie płynu mózgowo – rdzeniowego

Pod wpływem różnicy ciśnienia płyn z komór bocznych otworami międzykomorowymi przepływa do komory trzeciej, a stąd poprzez wodociąg mózgu do komory czwartej. Do przestrzeni podpajęczynówkowej płyn dostaje się leżącymi w stropie komory czwartej parzystymi otworami bocznymi i nieparzystym otworem pośrodkowym. Następnie z przestrzeni podpajęczynówkowej płyn odpływa głównie poprzez ziarnistości pajęczynówkowe do światła zatok opony twardej mózgowia (przede wszystkim do zatoki strzałkowej górnej).

NARZĄDY ZMYŚLÓW

Narząd wzroku składa się z **oka** i jego **narządów dodatkowych**. Oko składa się z gałki ocznej i nerwu wzrokowego. Do narządów dodatkowych oka zaliczamy: aparat ochronny i aparat ruchowy gałki ocznej.

Ucho środkowe składa się z błony bębenkowej, jamy bębenkowej zawierającej kosteczki słuchowe, trąbki słuchowej i jamy sutkowej oraz komórek sutkowych.

Narząd przedsionkowo – ślimakowy nazywany inaczej **uchem**, składa się z ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego.

Ucho zewnętrzne składa się z małżowiny usznej oraz przewodu słuchowego zewnętrznego

Ucho wewnętrzne określane inaczej **błędniem** składa się z błędniaka kostnego i położonego w nim błędniaka błoniastego. Pomiedzy nimi zawarta jest **przestrzeń przychłonkowa** wypełniona

przychłonką, a wewnątrz błędnika błoniastego – **przestrzeń śródchłonkowa** zawierająca **śródchłonkę**.

Błędnik kostny wchodzący w skład części skalistej kości skroniowej składa się ze ślimaka, przedsiönka i kanałów półkolistych.

Błędnik błoniasty znajduje się we wnętrzu błędnika kostnego, wypełniony jest śródchłonką i składa się z przewodów półkolistych, woreczka, łagiewki, przewodu śródchłonki oraz przewodu ślimakowego [1,2,3].

Bibliografia

1. Anatomia człowieka. T. 1 Jakubowicz, Marian Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zawodowej Pielęgnacji Zdrowia i Urody, 2008.
2. Anatomia człowieka. T 2 Jakubowicz, Marian Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zawodowej Pielęgnacji Zdrowia i Urody, 2008.
3. Anatomia człowieka Tom 1. Adam Bochenek, Michał Reicher Wydawnictwo Lekarskie PZWL 2016.