

## „Podstawy anatomii i fizjologii człowieka” Zakład Fizjologii i Patofizjologii Doświadczalnej

Wydziału Farmaceutycznego z OML, Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku  
dla uczniów I LO w Białymstoku w roku akademickim 2018/2019

### ZAJĘCIA nr 3

#### Fizjologia układu nerwowego.

1. Podstawy anatomiczne ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego:

- a. ośrodkowy układ nerwowy: mózgowie, rdzeń kręgowy;
- b. obwodowy układ nerwowy: nerwy czaszkowe, nerwy rdzeniowe.

**Prezentacja budowy mózgu na modelu anatomicznym:** płat czołowy, płat ciemieniowy, płat potyliczny, płat skroniowy, bruzda środkowa mózgu (centralna), szczelina podłużna i poprzeczna mózgu, zakręt przedśrodkowy, zakręt zaśrodkowy, jądra kresomózgowia, opuszka węchowa, spoidło przednie, ciało modzelowate, hipokamp, wzgórze, podwzgórze, śródmózgowie, międzymózgowie, pień mózgu, szyszynka, przysadka mózgowa, mózdzek, most, rdzeń przedłużony, rdzeń kręgowy, (przekrój przez rdzeń kręgowy, korzenie brzuszne i grzbietowe nerwów rdzeniowych), komory boczne mózgu, komora III, komora IV, wodociąg mózgu, opony mózgowe (twarda, miękka i pajęczna), przestrzeń podpajęczynówkowa.

2. Definicja i składowe łuku odruchowego.

3. Struktura i funkcje wrzecionka nerwowo – mięśniowego.

4. Odruchy. Rodzaje odruchów.

5. Skład i funkcje układu piramidowego, układu ruchowego (pozapiramidowego) i mózdzku.

6. Struktura i funkcje układu siatkowego.

7. Badanie odruchów fizjologicznych u człowieka przy użyciu młoteczków neurologicznych.

**I. Odruch źreniczny:** badanego ustawiamy twarzą do źródła światła i obserwujemy obie źrenice, których wielkość jest podobna. Jeśli zasłonimy dłonią jedno oko rozszerza się źrenica drugiego, ponieważ rozszerzyła się źrenica oka zasłoniętego. Odsłonięcie oka powoduje zwężenie obu źrenic. Jest to odruch wegetatywny związany z przystosowaniem się oka do ilości wpadającego do niego światła. Wyraża się on zwężeniem źrenicy przy dobrym oświetleniu i jej rozszerzeniem kiedy ilość światła jest mała. Zadaniem tego odruchu jest ochrona oka przed nadmiernym oświetleniem.

**II. Odruch rogówkowy:** odruch obronny polegający na zamykaniu powiek po podrażnieniu rogówki lub spojówki oka ciałem obcym. Narożnikiem jałowej gazy delikatnie dotykamy rogówki badanego wywołując zamykanie powiek. U człowieka i zwierząt samoistnie wytwarza się obronny odruch warunkowy. Jego celem jest ochrona oka przez urazami. Odruch objawia się cofaniem głowy i zamykaniem oczu, kiedy szybkim ruchem zbliżamy do oka jakiś przedmiot.

**III. Odruch kolanowy:** polega na skurczu mięśnia czworogłowego uda, co wywołuje reakcję wyprostną nogi. Wyzwalany jest podrażnieniem proprioreceptorów znajdujących się w ścięgnie m. czworogłowego uda dochodzącego do rzepki oraz wrzecionka mięśniowych. Badanego sadzamy na stole tak, aby obie nogi zwisały swobodnie lub sadzamy na stołku polecając założenie nogi na nogę. Młoteczkami neurologicznymi uderzamy w ścięgno rzepkowe powodując jego rozciągnięcie i podrażnienie proprioreceptorów, co daje reakcję odruchową w postaci wyprostowania nogi w stawie kolanowym. Aby reakcja nie była hamowana wpływami korowymi należy odwrócić uwagę badanego od otoczenia.

**IV. Odruch ze ścięgna Achillesa:** jest odruchem głębokim wyzwalanym ze ścięgna Achillesa przez nagłe jego rozciąganie uderzeniem młoteczka neurologicznego. Badanemu polecamy stanąć obok stołka i jedną nogę oprzeć na stołku tak aby stopa zwisała swobodnie. Badanemu polecamy odwrócić głowę i zaprzatając jego uwagę jakąś czynnością, uderzamy młoteczkiem neurologicznym w ścięgno Achillesa. Reakcją na podrażnienie proprioceptorów ścięgna jest odruch prostowania stopy.

**V. Odruch podeszwy:** podrażnienie skóry na podeszwie wyzwała reakcję odruchową wyrażającą się zgięciem palców w kierunku do podeszwy. Badanego układamy na leżance lekarskiej, ujmujemy bosą nogę za kostkę i unosimy ją nieco ku górze. Następnie trzonkiem młoteczka przesuwamy, lekko naciskając wzdłuż podeszwy. Ruch rozpoczynamy od pierwszego palca ku pięcie, Zmiana normalnej reakcji odruchowej wyrażająca się w wyprostowaniu palucha w kierunku strony grzbietowej stopy, nie zaś jego zginaniem ku podeszwie występuje w niektórych stanach patologicznych.. np. przy zaburzonym przewodnictwie w drogach piramidowych,. Ten zmieniony odruch nazywamy odruchem Babińskiego.

3. Procesy fizjologiczne zachodzące w układzie nerwowym:

a) podstawowe pojęcia:

**odruch**– reakcja ustroju na bodziec przebiegająca za pośrednictwem ośrodkowego układu nerwowego;

**łuk odruchowy**- droga jaką przebiegają impulsy od narządów odbiorczych (receptory) do narządów wykonawczych (efektory). Wyróżniamy pięć części łuku odruchowego: **1:** receptor, **2:** droga doprowadzająca impulsy nerwowe do ośrodka (dośrodkowa), **3:** ośrodek odruchu, **4:** drogę odprowadzającą impulsy z ośrodka do efektor (odśrodkowa), **5:** efektor;

**odruch monosynaptyczny** – najprostszy łuk odruchowy składający się tylko z dwóch neuronów: z neuronu czuciowego oraz ruchowego;

**odruch bezwarunkowy:** odruch wrodzony;

**odruch warunkowy** – odruch nabyty;

wrzecionko nerwowo-mięśniowe – narząd czucia mięśniowego. Zawierają receptory wrażliwe na siły rozciągania.

**odruch na rozciąganie:** odruch w następstwie którego reakcją na rozciąganie jest skurcz mięśnia. Ma ważne znaczenie diagnostyczne. Przykład to odruch kolanowy.

**układ piramidowy** – w układzie nerwowym droga korowo-rdzeniowa, która rozpoczyna się w korze czuciowo-ruchowej mózgu. Kontroluje postawę ciała, ruchy dowolne, celowe i zamierzone.

**układ pozapiramidowy** – odpowiedzialny za automatyzację ruchów. Wspomaga układ piramidowy, reguluje napięcie mięśniowe.

**układ siatkowaty** - kontroluje stan czuwania i świadomości oraz procesy uczenia.

**płyn mózgowo-rdzeniowy** wypełnia komory mózgowe i zbiorniki podpajęczynówkowe. Wytwarzany przez spłoty naczyń włosowate w komorach mózgu i naczynia włosowate mózgu. Funkcje: ochrona przed wstrząsami, odżywianie OUN, regulacja składu przestrzeni zewnątrzkomórkowej neuronów, regulacja temperatury.

**bariera krew-mózg** – kontroluje doprowadzanie niezbędnych substancji do neuronów. Swoje właściwości izolujące zawdzięcza komórkom śródbłonna naczyń krwionośnych, błona podstawna oraz komórki gleju (astrocyty).

4. Przykładowe zadania maturalne z zakresu omawianego tematu:

I. Reakcja odruchowa zachodzi w obrębie łuku odruchowego, na który składają się następujące elementy: receptor, efektor, ośrodek nerwowy odruchu, droga ruchowa, droga czuciowa.

Zależnie od liczby neuronów tworzących łuk odruchowy, wyróżnia się łuki odruchowe dwuneuronowe (jenosynaptyczne), trójneuronowe (dwusynaptyczne) i wieloneuronowe (polisynaptyczne).

a) Zapisz we właściwej kolejności elementy łuku odruchowego wymienione w tekście.

b) Wymień w kolejności nazwy neuronów, które składają się na łuk odruchowy trójneuronowy.

II. Obwodowy układ nerwowy składa się z nerwów czaszkowych i nerwów rdzeniowych. Nerwy te mogą pełnić funkcje czuciowe, ruchowe lub mieszane (pełnią funkcje zarówno czuciowe, jak i ruchowe).

Na podstawie podanych informacji określ, jakie funkcje pełnią wymienione nerwy czaszkowe. Wybierz je spośród funkcji podanych w tekście i wpisz w wyznaczone miejsca.

- a) Nerw językowo-gardłowy: część nerwu unerwia mięśnie gardła odpowiadające za połykanie, a część tworzy włókna smakowe języka – funkcja.....
- b) Nerw węchowy: przewodzi impulsy nerwowe z jamy nosowej do mózgu – funkcja.....
- c) Nerw błokowy: unerwia mięśnie gałki ocznej, jego uszkodzenie jest przyczyną zez – funkcja.....

## LITERATURA

1. *Fizjologia człowieka. Podręcznik dla studentów medycyny.* Konturek S.T. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2013
2. *Ganong W. G.: Fizjologia.* PZWL, Warszawa 2017
3. *Górski J.: Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego.* PZWL, Warszawa 2014
4. *Traczyk W. Z., Trzebski A.: Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej.* PZWL, Warszawa 2015
5. *Traczyk Władysław Z. Fizjologia człowieka w zarysie,* PZWL Wydawnictwo Lekarskie Warszawa, 2000
6. *Bullock J., Boyle J., Wang M.B.: Fizjologia. Wyd. Med.,* Wrocław 2004
7. *Atlas anatomii człowieka Nettera. Polskie mianownictwo anatomiczne.* Frank H. Netter, Edra Urban & Partner, 2015
8. *Teraz matura. Biologia. Arkusze maturalne – Opracowanie zbiorowe* Wyd. Nowa era 2016
9. *Biologia zbiór zadań matura 2018 Tom 2,* Wyd. Biomedica.