



Zawartość

Ćwiczenie 1. Fizjologia i patofizjologia komórki. Komórka nerwowa.....	1
Ćwiczenie 2. Układy neurotransmisyjne mózgu. Autonomiczny układ nerwowy.....	2
Ćwiczenie 3. Fizjologia układu ruchowego I. Fizjologia mięśni gładkich i poprzecznie- prążkowanych (mięśnie szkieletowe, mięsień sercowy).	2
Omówienie podstaw teoretycznych (1-18).....	3
Ćwiczenie 4. Fizjologia układu ruchowego II. Regulacja napięcia mięśniowego. Odruchy rdzeniowe. Ponadrzdzeniowa kontrola czynności ruchowych. Układ przedsionkowy. Opuszkowe, mostowe i śródmózgowiowe obszary kontrolujące ruch. Kora ruchowa. Zwoje podstawy. Mózdzek.....	3
Prezentacja przypadków.....	4
Ćwiczenie 5. Patofizjologia układu ruchowego.....	4
Ćwiczenie 6. Fizjologia układów sensorycznych. Czucie. Ból fizjologiczny i patologiczny.....	4
Ćwiczenie 7. Narządy zmysłu. Wzrok. Słuch. Węch. Smak. Fizjologia i patofizjologia.....	5
Ćwiczenie 8. Rytmu biologiczne. Fizjologia i patofizjologia snu i czuwania. Czynność bioelektryczna mózgu (EEG). Organizacja układu limbicznego. Fizjologia zachowania. Uczenie się i pamięć.....	6
Seminarium podsumowujące.....	6

Ćwiczenie 1. Fizjologia i patofizjologia komórki. Komórka nerwowa.

1. Właściwości i funkcja błony komórkowej,
2. Rodzaje transportu transbłonowego
3. Funkcja i klasyfikacja kanałów jonowych
4. Sposoby regulacji kanałów błonowych
5. Zaburzenia funkcji kanałów błonowych (mukowiscydoza)
6. Skład płynu wewnątrz- i zewnątrzkomórkowego
7. Równowaga Donnana
8. Geneza potencjału spoczynkowego. Potencjał równowagi dla jonów potasu. Charakterystyka kanałów potasowych odpowiedzialnych za potencjał spoczynkowy
9. Potencjał progowy
10. Geneza potencjału czynnościowego. Potencjał równowagi dla jonów sodu. Charakterystyka kanałów uczestniczących w różnych fazach potencjału czynnościowego
11. Pojęcie okresu refrakcji komórki
12. Różnice pomiędzy potencjałem spoczynkowym oraz czynnościowym w różnych komórkach pobudliwych.
13. Kanałopatie (zespół Barttera, choroba Brugadów, mukowiscydoza, zespół długiego i krótkiego QT, hipertermia złośliwa, migrena, miastenia).
14. Neuron i jego właściwości
15. Czynnościowa i strukturalna klasyfikacja neuronów
16. Definicja pojęć bodziec, pobudliwość, pobudzenie, impuls nerwowy
17. Budowa nerwów obwodowych, rodzaje włókien nerwowych i ich charakterystyka
18. Klasyfikacja włókien nerwowych
19. Mechanizm przekazywania pobudzenia wzdłuż włókien. Przewodzenie ciągłe i skokowe
20. Czynniki wpływające na szybkość przewodzenia impulsu wzdłuż włókna nerwowego
21. Charakterystyka dendrytów i ich funkcja
22. Klasyfikacja synaps (elektryczne, chemiczne, pobudzające, hamujące)
23. Budowa i charakterystyka synaps elektrycznych
24. Budowa synaps chemicznych, mechanizm uwalniania transmittera - cykl pęcherzykowy
25. Receptory pre- i postsynaptyczne
26. Postsynaptyczny potencjał pobudzający (EPSP) i hamujący (IPSP)
27. Modulacja przekaźnictwa synaptycznego
28. Zjawisko sumowania w czasie i przestrzeni
29. Choroby demielinizacyjne (stwardnienie rozsiane, zespół Guillaina-Barrégo). Degeneracja i regeneracja nerwów.

Wykonanie ćwiczenia:

1. Test jednokrotnego wyboru
2. Omówienie podstaw teoretycznych (1-22)



Ćwiczenie 2. Układy neurotransmisyjne mózgu. Autonomiczny układ nerwowy.

Neurotransmitery

1. Acetylocholina
2. Aminy katecholowe
3. Serotonina
4. Aminokwasy pobudzające
5. Tlenek azotu (NO)
6. Kwas gamma-aminomasłowy (GABA)

Dla neurotransmiterów tych zostaną omówione następujące zagadnienia:

- Synteza i unieczynnianie
- Receptory pre- i postsynaptyczne
- Lokalizacja i projekcje neuronów wytwarzających dany neurotransmitter w ośrodkowym układzie nerwowym
- Udział neurotransmiterów w regulacji procesów fizjologicznych i stanów emocjonalnych
- Konsekwencje zaburzeń przekaźnictwa w obrębie poszczególnych układów neurotransmisyjnych mózgu

Autonomiczny układ nerwowy:

1. Budowa autonomicznego układu nerwowego (AUN)
2. Neuroprzekaźniki AUN
3. Zwoje układu autonomicznego. Przekazywanie pobudzenia w zwojach autonomicznych. Procesy hamowania w zwojach. Plastyczność zwojów autonomicznych.
4. Część współczulna AUN
 - Ośrodki układu współczulnego
 - ✓ obszar przedni boczno-przyśrodkowej części rdzenia przedłużonego (RVLM); obszar tylny boczno-przyśrodkowej części rdzenia przedłużonego (CVLM); jądro A5, jądra szwu, istota szara okołowodociągowa, jądro przykomorowe i nadwzrokové
 - ✓ przedzwojowe neurony współczulne
 - Zwojowe neurony współczulne i zakończenia synaptyczne: budowa, neurotransmitery, receptory pre- i postsynaptyczne
 - Działanie części współczulnej AUN na narządy
5. Część przywspółczulna AUN
 - Ośrodki układu współczulnego i neurony przedzwojowe
 - ✓ jądra nerwów czaszkowych III, VII, IX i X
 - ✓ ośrodki części krzyżowej rdzenia kręgowego
 - Zwojowe neurony przywspółczulne i zakończenia synaptyczne: budowa, neurotransmitery, receptory pre- i postsynaptyczne
 - Działanie części przywspółczulnej AUN na narządy
2. Objawy zaburzeń czynności AUN w oparciu o przykłady:
 - Zatrucie atropiną, muskaryną oraz związkami fosforoorganicznymi.
 - Zespół Hornera.
 - Zespół nadmiernej potliwości.

Wykonanie ćwiczenia:

1. Test jednokrotnego wyboru
2. Omówienie podstaw teoretycznych
3. Analiza przypadków klinicznych
4. Wypełnienie tabeli podsumowujących ćwiczenie

Ćwiczenie 3. Fizjologia układu ruchowego I. Fizjologia mięśni gładkich i poprzecznie- prążkowanych (mięśnie szkieletowe, mięsień sercowy).

1. Klasyfikacja włókien mięśniowych
2. Struktura włókna mięśniowego. Strukturalne różnice mięśni szkieletowych, gładkich i komórek mięśnia sercowego.
3. Rodzaje kanałów wapniowych. Rola wapnia w skurczu mięśni różnych typów.
4. Mięśnie szkieletowe - jednostka motoryczna (miofilamenty) .
5. Budowa sarkomeru.
6. Budowa i funkcja synapsy nerwowo-mięśniowej.
7. Cykl mostka, sprzężenie elektro-mechaniczne.
8. Rodzaje skurczów: pojedynczy i tężcowy, skurcz izotoniczny, izometryczny i auksotoniczny.
9. Zależność siły skurczu mięśnia od obciążenia.



10. Zależność szybkości skracania mięśnia od obciążenia, prawo Hilla, zależność siły skurczu mięśnia od jego długości – prawo Franka-Starlinga
11. Mechanizmy regulacji siły skurczu mięśnia szkieletowego.
12. Metabolizm energetyczny mięśnia szkieletowego oraz podział metaboliczny mięśni szkieletowych.
13. Mechanizm zmęczenia, procesy tlenowe i beztlenowe.
14. Cykl mostka mięśnia gładkiego, mechanizm skurczu mięśni gładkich.
15. Podział czynnościowy mięśni gładkich.

Jelitowy układ nerwowy

16. Unerwienie układu pokarmowego
17. Współdziałanie jelitowego układu pokarmowego oraz części współczulnej i przywspółczulnej AUN
18. Czynność motoryczna jelit

Wykonanie ćwiczenia:

1. Test jednokrotnego wyboru

Omówienie podstaw teoretycznych (1-18)

Ćwiczenie 4. Fizjologia układu ruchowego II. Regulacja napięcia mięśniowego.

Odruchy rdzeniowe. Ponadrzeniowa kontrola czynności ruchowych.

Układ przedsionkowy. Opuszkowe, mostowe i śródmózgowe obszary kontrolujące ruch.

Kora ruchowa. Zwoje podstawy. Mózdzek.

Odruchy:

1. Rodzaje jednostek motorycznych.
2. Receptory mięśni szkieletowych.
3. Budowa i funkcje wrzecion mięśniowych. Czuciowe i ruchowe unerwienie włókien mięśni szkieletowych.
4. Motoneurony rdzenia kręgowego.
5. Komórki Renshawa - hamowanie zwrotne motoneuronu.
6. Budowa i funkcje narządów ścięgnistych Golgiego.
7. Odruchy rdzeniowe - odruch na rozciąganie, odruch z narządów ścięgnistych Golgiego (odwrócony odruch na rozciąganie), odruch obronny (cofania).
8. Kontrola napięcia mięśniowego przez odruchy proprioceptywne. Znaczenie motoneuronów gamma w regulacji napięcia mięśni szkieletowych.
9. Rola opuszki i mostu w regulacji czynności ruchowych.

Budowa i funkcje aparatu przedsionkowego.

1. Mechanizm przetwarzania sygnału w komórkach włosowych.
2. Funkcja kanałów półkolistych. Przekazywanie pobudzenia do nerwu przedsionkowego.
3. Funkcja woreczka i łagiewki.
4. Połączenia nerwowe aparatu przedsionkowego.
5. Jądra przedsionkowe. Układ przedsionkowo-rdzeniowy.
6. Regulacja napięcia mięśniowego i równowagi ciała przez układ przedsionkowy.
7. Interakcja układu przedsionkowego z układem wzrokowym - odruch przedsionkowo-oczny, oczopląs rotacyjny i lokomocyjny.

Organizacja i czynność mózdzku.

1. Podział czynnościowy mózdzku.
2. Organizacja neuronalna kory mózdzku struktury kory mózdzku.
3. Połączenia mózdzku.
4. Rola mózdzku w utrzymaniu postawy ciała, regulacji napięcia mięśniowego, koordynacji ruchów dowolnych.
5. Efekty uszkodzenia mózdzku

Kora ruchowo-czuciowa.

1. Organizacja neuronów kory motorycznej i połączenia z innymi obszarami kory mózgowej etapy tworzenia ruchu.
2. Zstępujące drogi ruchowe - drogi korowo-rdzeniowe, drogi ruchowe pochodzące z pnia mózgu.

Jądra podstawy

1. Regulacja czynności motorycznej przez jądra podstawy (pętla skorupy, pętla jądra ogoniastego).
2. Mechanizm planowania i wykonywania ruchów dowolnych.

Patofizjologia układu ruchowego



1. Uszkodzenie górnego i dolnego neuronu ruchowego.
2. Uszkodzenie dróg piramidowych.
3. Patofizjologia wybranych chorób układu pozapiramidowego:
 - choroba Parkinsona,
 - choroba Huntingtona,
 - ataksje mózdkowe.
4. Sztywność odmóżdzeniowa.
5. Zjawisko oczopląsu. Próby kalorymetryczne (próba Halpize'a, Fitzgeralda. Próba na krześle obrotowym Baraniego
6. Choroba lokomocyjna.

Wykonanie ćwiczenia:

1. Test jednokrotnego wyboru
2. Omówienie podstaw teoretycznych
3. Część praktyczna:
 - Odruchy rdzeniowe
 - Oczopląs rotacyjny.
 - Testy na uszkodzenie mózdku (próba Romberga, próba „palec-nos”)

Prezentacja przypadków

Ćwiczenie 5. Patofizjologia układu ruchowego.

1. Zaburzenia pre- i postsynaptyczne płytki nerwowo-mięśniowej:
 - Miasthenia gravis
 - Zespół Lamberta-Eaton,
 - Zatrucia toksyną tężcowa i botulinową
2. Miopatie.
3. Kanałopatie mięśni poprzecznie prążkowanych.
4. Stwardnienie rozsiane.
5. Uszkodzenie dróg piramidowych.
6. Patofizjologia wybranych chorób układu pozapiramidowego:
 - choroba Parkinsona,
 - choroba Huntingtona,
 - drżenie samoistne, ataksja mózdkowa.
7. Sztywność odmóżdzeniowa.
8. Oczopląs patologiczny.
9. Choroba lokomocyjna

Wykonanie ćwiczenia:

1. Test jednokrotnego wyboru
2. Omówienie podstaw teoretycznych
3. Omówienie przypadków klinicznych

Ćwiczenie 6. Fizjologia układów sensorycznych. Czucie. Ból fizjologiczny i patologiczny.

Czucie.

1. Adaptacja receptorów.
2. Hamowanie oboczne w drogach czuciowych.
3. Klasyfikacja i funkcje receptorów i odbieranych przez nie bodźców czuciowych.
4. Kodowanie sygnału czuciowego i transdukcja bodźca do sygnału elektrycznego.
5. Pole recepcyjne neuronu czuciowego.
6. Drogi czucia powierzchownego, temperatury, bólu, czucia głębokiego ze szczególnym uwzględnieniem różnic w szlakach czucia wibracji, czucia głębokiego, czucia ucisku, bólu i temperatury.
7. Pola Heada człowieka.
8. Ośrodki sensoryczne w korze mózgowej, integracja informacji sensorycznej.

Ból.

1. Receptory bólowe (nocyceptory). Bodźce pobudzające i modulujące ich aktywność.
2. Włókna przewodzące ból szybki i wolny.
3. Drogi bólowe.
4. Neurotransmitery i neuromodulatory biorące udział w przewodzeniu bólu na poziomie I, II i III neuronu
5. Hamowanie czucia bólu:



- zstępujące drogi hamujące i modulujące czucie bólu
 - receptory opioidowe
 - hamowanie bólu na poziomie nocycceptorów
 - hamowanie bólu na poziomie rdzenia kręgowego (bramka kontrolna).
6. Korowa reprezentacja czucia bólu z uwzględnieniem reprezentacji komponenty emocjonalnej czucia bólu.

Patofizjologia układu czuciowych i bólowego.

1. Uszkodzenie obwodowych nerwów czuciowych oraz korzeni tylnych rdzenia kręgowego.
2. Uszkodzenie dróg czuciowych na poziomie rdzenia kręgowego, pnia mózgu, wzgórza.
3. Uszkodzenie kory somatosensorycznej.
4. Ból patologiczny, sensytyzacja ośrodkowa i obwodowa.
5. Ból neuropatyczny, rola gleju w nakręcaniu bólu neuropatycznego
6. Morfina a leczenie przewlekłego bólu - zalety i wady. Drabina analgetyczna.
7. Mediatorzy odczynu zapalnego. Udział komórek w odczynie zapalnym. Miejscowe cechy odczynu zapalnego.

Wykonanie ćwiczenia:

1. Test jednokrotnego wyboru
2. Omówienie podstaw teoretycznych
3. Część praktyczna – ocena czucia temperatury, wibracji, głębokiego, dyskryminacji bodźców, integracji sensorycznej

Ćwiczenie 7. Narządy zmysłu. Wzrok. Słuch. Węch. Smak. Fizjologia i patofizjologia.

Wzrok.

1. Budowa oka, właściwości optyczne oka, pobudzenie fotoreceptorów.
2. Pola recepcyjne komórek zwojowych siatkówki (zdolność rozdzielcza oka).
3. Adaptacja oka do światła i ciemność.
4. Wady refrakcji oka (krótkowzroczność, nadwzroczność, astygmatyzm).
5. Zaburzenia ostrości wzroku oraz widzenia barw. Ubytki w polu widzenia.
6. Widzenie przestrzenne i zaburzenia widzenia stereoskopowego.
7. (Powyższe zagadnienia stanowią powtórzenie wiedzy zdobytej w Zakładzie Biofizyki i należy je przygotować na kartkówkę wstępną).
8. Unerwienie wegetatywne oka (akomodacja oka, regulacja szerokości źrenicy). Znaczenie w diagnostyce uszkodzeń OUN.
9. Unerwienie ruchowe oka, mięśnie sterujące ruchami gałek ocznych. Znaczenie ruchu gałek ocznych w diagnostyce uszkodzeń nerwów i OUN
10. Hamowanie oboczne.
11. Organizacja dróg i ośrodków wzroku. Kodowanie informacji na poszczególnych piętrach drogi wzrokowej.
12. Objawy uszkodzenia drogi wzrokowej w wybranych procesach patologicznych.
13. Efekty uszkodzenia mózgu związane z procesem uwagi: zespół Balinta, pomijanie połowiczne
14. Patofizjologiczne mechanizmy jaskry, zaćmy i AMD (zwyrodnienia plamki żółtej związanego z wiekiem)

Słuch.

1. Budowa ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego.
2. Mechanizm przewodzenia dźwięków.
3. Drogi słuchowe. Kora słuchowa. Metody badania słuchu (audiometria).
4. Przyczyny i skutki ubytków słuchu.
5. (Powyższe zagadnienia stanowią powtórzenie wiedzy zdobytej w Zakładzie Biofizyki i należy je przygotować na kartkówkę wstępną).
6. Kodowanie informacji w uchu wewnętrznym rola komórek włosowatych warstwy wewnętrznej i zewnętrznej. Echo Kempa.
7. Słyszenie przestrzenne i mechanizmy z tym związane.
8. Reprezentacje korowe i podkorowe słuchu.

Węch i smak.

1. Budowa i czynności komórek węchowych. Białka receptorowe. Ośrodki węchowe podkorowe i korowe.
2. Budowa i czynność komórek smakowych. Drogi czucia smaku i ośrodki korowe czucia smaku.

Wykonanie ćwiczenia:

1. Test jednokrotnego wyboru
2. Omówienie podstaw teoretycznych
3. Część praktyczna:
 - reakcja źrenicy na światło, zbieżność i akomodację, badanie ostrości widzenia i ruchu gałek ocznych, złudzenia optyczne
 - badanie przy pomocy stroików przewodzenia kostnego i powietrznego



- badanie wzroku za pomocą tablic Ischihary
- omówienie audiogramów

Ćwiczenie 8. Rytmu biologiczne. Fizjologia i patofizjologia snu i czuwania. Czynność bioelektryczna mózgu (EEG). Organizacja układu limbicznego. Fizjologia zachowania. Uczenie się i pamięć.

Czynność bioelektryczna mózgu (EEG).

1. Teoretyczne podstawy występowania czynności bioelektrycznej mózgu.
2. Podstawowe fale i analiza zapisu EEG.
3. Epilepsja, zapis EEG w trakcie stanów absencyjnych, epilepsji skroniowej i uogólnionych wyładowań epileptycznych.
4. Patofizjologiczne podłoże zespołów napadowych

Sen.

1. Dobowa rytmika snu i czuwania.
2. Rola tworów siatkowatego – opuszki, śródmózgowia, wzgórze i podwzgórze w regulacji stanu czuwania i snu.
3. Fazy i okresy snu u człowieka. Analiza zapisu EEG w śnie wolnofalowym i fazie snu REM. Charakterystyka poszczególnych faz snu.
4. Charakterystyka i znaczenie fizjologiczne snu REM i NREM.
5. Zaburzenia snu: narkolepsja, zespół snu z bezdechem (obturacyjny bezdech), somnambulizm, zaburzenia snu w depresji.

Rytmu biologiczne.

1. Definicja i rodzaje rytmów biologicznych.
2. Synchronizator biologiczny, zegar biologiczny.
3. Neurofizjologiczny mechanizm sterowania rytmem okołodobowym czynności fizjologicznych (w tym wydzielania hormonów) i psychicznych.
4. Desynchronizacja rytmów biologicznych

Układ limbiczny

1. Charakterystyka struktur układu limbicznego ze szczególnym uwzględnieniem ciała migdałowatego i jego połączeń z innymi obszarami mózgu. Funkcja kory przedczołowej
2. Interakcja pomiędzy układem limbicznym i autonomicznym.

Fizjologia zachowania.

1. Zachowanie wrodzone - odruch bezwarunkowy, instynkt, imprinting, popęd, zaspakajanie popędu.
2. Zachowanie nabyte w wyniku uczenia asocjacyjnego - klasyczny odruch warunkowy, instrumentalny odruch warunkowy, instrumentalne odruchy obronne
3. Pamięć stanów emocjonalnych w tym warunkowanie reakcji strachu i stany lękowe. Układ nagrody i kary. Regulacja nastroju

Uczenie się i pamięć.

1. Pojęcie uczenia się i pamięci. Podział pamięci. Poglądy na istotę śladu pamięciowego. Długotrwałe wzmocnienie synaptyczne i długotrwała depresja synaptyczna.
2. Metody oceny koncentracji uwagi i zapamiętywania. Amnezja wsteczna i następcza.
3. Patofizjologia zaburzeń nastroju oraz psychoz (zespoły depresyjne, choroba afektywna dwubiegunowa, schizofrenia).
4. Zespoły otępienne (choroba Alzheimera, otępienie naczyniopochodne).

Wykonanie ćwiczenia:

1. Test jednokrotnego wyboru
2. Omówienie podstaw teoretycznych
3. Analiza zapisów EEG i fal EEG w normie i patologii.
4. Demonstracja wybranych fragmentów filmów z Świata Nauki o pamięci i korze przedczołowej, omówienie przypadku pacjenta HM53,
5. Wykonanie klinicznego testu na pamięć i koncentrację

Seminarium podsumowujące.

1. Wygłoszenie referatów przygotowanych przez studentów
2. Omawianie problematycznych zagadnień z zakresu bloku I