

**NEUROBIOLOGIA**

**PROGRAM ĆWICZEŃ i ZAKRES TEMATYCZNY ZALICZENIA**

**ćw. 1 Morfologiczne i elektrofizjologiczne metody badań układu nerwowego.**

- budowa i funkcje komórki nerwowej
- struktura błony komórkowej i transport błonowy
- elektrofizjologia neuronu
- przewodnictwo nerwowe
- struktura i rola synapsy
- przewodnictwo synaptyczne i neurotransmitery
- dywergencja i konwergencja w układzie nerwowym
- rodzaje transportu aksonalnego
- znaczniki enzymatyczne i fluorescencyjne i ich zastosowanie w badaniu połączeń nerwowych
- mikroskopowa analiza miejsca podania znacznika i identyfikacja znakowanych neuronów w pniu mózgu
- zewnątrzkomórkowa i wewnątrzkomórkowa rejestracja potencjałów czynnościowych i postsynaptycznych z neuronów
- wykorzystanie potencjałów antydromowych do badania połączeń nerwowych
- patch-clamp i voltage-clamp

**ćw. 2 Tkanka mięśniowa i jednostki ruchowe**

- unerwienie motoryczne mięśni szkieletowych
- motoneurony
- synapsa nerwowo-mięśniowa (płytko motoryczna)
- morfologia włókien mięśniowych i ich zróżnicowanie
- ultrastruktura włókna mięśniowego, budowa sarkomeru
- molekularny mechanizm skurczu włókna mięśniowego
- rodzaje skurczu
- przewodnictwo we włóknach mięśniowych
- fizjologia komórki mięśniowej
- definicja i podział jednostek ruchowych
- dane morfologiczne o strukturze jednostek ruchowych
- charakterystyka różnych typów jednostek
- test zmęczenia
- objaw ugięcia
- czynność jednostek w skurczu dowolnym, rekrutacja i dekrutacja
- zależność siły jednostek ruchowych od częstotliwości i wzoru pobudzeń
- cechy skurczu jednostek ruchowych człowieka

**ćw. 3 Potencjały czynnościowe z mięśni (EMG). Drżenie fizjologiczne:**

- rodzaje elektrod stosowanych w EMG
- zasady przeprowadzenia badania EMG
- potencjał czynnościowy pojedynczego włókna i jednostki ruchowej: kształt, amplituda, czas trwania
- patologiczne potencjały czynnościowe
- zapis prosty i interferencyjny
- prawidłowy zapis elektromiograficzny
- uszkodzenie miogenne jednostek ruchowych: mechanizm uszkodzenia i obraz EMG
- uszkodzenie neurogenne jednostek ruchowych: mechanizm uszkodzenia i obraz EMG
- obserwacja drżenia fizjologicznego mięśni zginaczy palców

- przyczyny drżenia fizjologicznego
- cechy drżenia fizjologicznego
- podstawowe informacje o drżeniu patologicznym

#### **ćw. 4 Rdzeń kręgowy**

- położenie i budowa zewnętrzna rdzenia kręgowego
- budowa wewnętrzna rdzenia kręgowego (istota biała, istota szara, komórki nerwowe rogu tylnego, istoty pośredniej i rogu przedniego)
- ośrodki autonomiczne w rdzeniu kręgowym
- wybrane drogi wstępujące (czuciowe) rdzenia kręgowego: droga rdzeniowo-wzgórzowa boczna i przednia, droga rdzeniowo-opuszkowa (pęczek smukły i klinowaty), droga rdzeniowo-mózdkowa przednia i tylna
- wybrane drogi zstępujące (ruchowe) rdzenia kręgowego: droga korowo-rdzeniowa, droga czerwienno-rdzeniowa, droga przedsionkowo-rdzeniowa przyśrodkowa i boczna
- znaczenie rdzenia kręgowego dla ruchu

#### **ćw. 5 Pień mózgu i mózdek**

- budowa zewnętrzna i wewnętrzna pnia mózgu (rdzeń przedłużony, most, śródmózgowie)
- nerwy czaszkowe i ich jądra ruchowe, czuciowe i autonomiczne
- jądro smukłe i klinowate, jądro dolne oliwki, jądro czerwienne oraz ich połączenia aferentne i eferentne
- twór siatkowaty pnia mózgu
- budowa makroskopowa i mikroskopowa mózdku (struktura warstwowa kory, istota biała, włókna nerwowe, jądra mózdku)
- połączenia mózdku (drogi doprowadzające i odprowadzające związane z ruchem, szczególne znaczenie połączeń z narządem równowagi)
- funkcje i czynność mózdku
- zaburzenia czynności motorycznych wynikające z uszkodzeń mózdku

#### **ćw. 6 Półkule mózgu**

- wzgórze: położenie i rola
- budowa zewnętrzna półkul mózgu
- organizacja wewnętrzna półkul (kora mózgu, jądra podkorowe, istota biała, rodzaje włókien)
- budowa mikroskopowa kory nowej (neocortex), cytoarchitektonika kory ruchowej
- lokalizacja czynności w korze mózgu (pola rzutowania)
- korowe ośrodki ruchowe i programowanie ruchów dowolnych
- położenie i rola jąder kresomózgowia
- układ limbiczny
- kora kojarzeniowa i wyższe czynności nerwowe
- uczenie się i pamięć
- ośrodki mowy
- specjalizacja półkul mózgu

## REGULAMIN ĆWICZEŃ

- Ćwiczenia odbywają się w podgrupach, w salach ćwiczeń Zakładu Neurobiologii, w kolejności ustalonej przed rozpoczęciem zajęć.
- **Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa.** Student traci prawo do zaliczenia zajęć, jeśli liczba nieobecności na wszystkich ćwiczeniach przekracza 30%. **Nie ma możliwości odrabiania ćwiczeń.**
- Studenci, którzy uzyskali zgodę na indywidualną organizację studiów, zobowiązani są **przed rozpoczęciem semestru** uzgodnić z prowadzącymi ćwiczenia stały termin odbywania ćwiczeń.
- Na zakończenie ćwiczeń przeprowadzane jest **zaliczenie z całości materiału**. Podstawę przygotowania stanowią **wyklady, ćwiczenia** i wskazane piśmiennictwo.
- Podstawą oceny zaliczenia przedmiotu w I terminie jest suma punktów uzyskana na sprawdzianie końcowym, ocenianym w skali od **0 do 20 punktów**:

< 10	niedostateczny
10 – 12,5	dostateczny
13 – 14,5	dostateczny+
15 – 16,5	dobry
17 – 18,5	dobry+
19 –	bardzo dobry

- Dodatkowe punkty **można** uzyskać za **obecność na wykładach (1 pkt)**

## ZALECANE PODRĘCZNIKI

- J. Górski (red.) „Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego”, PZWL Warszawa, 2006  
Rozdział 1 - Piotr Krutki, Jan Celichowski „Układ nerwowy”  
Rozdział 2 - Jan Celichowski „Układ mięśniowy”
- J. Górski (Red.) „Fizjologia człowieka”, PZWL Warszawa, 2010
- Żołądź J.A. (red) “Muscle and Exercise Physiology”, Academic Press, Elsevier, 2019  
Chapter 4 - Celichowski J., Krutki P. „Motor Units and Muscle Receptors”
- W.F. Ganong „Fizjologia. Podstawy fizjologii lekarskiej”, PZWL Warszawa, 2007
- S. Konturek „Fizjologia człowieka”, Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2007
- K. Grottel, J. Celichowski „Organizacja mięśnia i sterowanie ruchem. Cz. I. Organizacja mięśnia”, AWF Poznań, 2000
- K. Grottel, P. Krutki „Organizacja mięśnia i sterowanie ruchem. Cz. II. Sterowanie ruchem”, PWN Warszawa-Poznań, 1996
- Bochenek, M. Reicher „Anatomia człowieka. t.IV - Układ nerwowy ośrodkowy”, PZWL Warszawa, 1989
- Longstaff „Krótkie wykłady. Neurobiologia” PWN Warszawa 2002
- G.G. Matthews „Neurobiologia. Od cząsteczek i komórek do układów”, PZWL Warszawa, 2000