

**DZIAŁ I.**  
**PODSTAWY REGULACJI I KONTROLI CZYNNOŚCI ORGANIZMU.**  
**FIZJOLOGIA KRWI.**

**Na ćwiczeniach obowiązuje znajomość treści i metodyk zamieszczonych na platformie e-learningowej, metodyk udostępnionych na stronie internetowej Katedry; na zajęcia praktyczne z fizjologii krwi należy bezwzględnie przychodzić w fartuchu i z rękawiczkami ochronnymi.**

**Ćw. 1. Fizjologia jako nauka o homeostazie. Ogólna charakterystyka i podstawy regulacji czynności układu dokrewnego. Hormonalna czynność podwzgórza i przysadki mózgowej (03 –06.10.2023)**

1. Wprowadzenie do przedmiotu. .
2. Fizjologia jako nauka o homeostazie.
3. Charakterystyka i kontrola wydzielania wewnętrznego – omawianie i dyskusja.
4. Hormony podwzgorzowe – omawianie i dyskusja.
5. Hormony przedniego płata przysadki mózgowej – omawianie i dyskusja

Obowiązujący materiał:

Homeostaza; sterowanie w systemach homeostatycznych: homeostat, serwomechanizm, sprzężenie zwrotne. Środowisko wewnętrzne organizmu; strefy homeostatyczne i płaszczyzny oddzielające, powierzchnie kontaktu organizmu ze środowiskiem zewnętrznym. Podstawowe wskaźniki (parametry) homeostazy środowiska wewnętrznego organizmu; homeostaza a optymalizacja funkcji.

Charakterystyka wydzielania wewnętrznego - hormony: pojęcie; cechy; rodzaje; mechanizmy uwalniania i kontrola wydzielania; sprzężenia zwrotne w układzie dokrewnym.

Dokrewna czynność podwzgórza: 1) podwzgorzowe hormony uwalniające i hamujące (liberyny i statyny) - rodzaje, wpływ na dokrewną czynność przysadki mózgowej; 2) hormony o działaniu ogólnoustrojowym: hormon antydiuretyczny/wazopresyna (ADH/AVP); oksycytocyna (OXY) - regulacja wydzielania, działanie. Hormony przedniego płata przysadki mózgowej: 1) hormony tropowe; oś regulacji wydzielania podwzgorzowo-przysadkowo-narządowa; 2) hormon wzrostu (GH, somatotropina); prolaktyny - regulacja wydzielania, działanie.

Zalecane źródła informacji

„Konturek Fizjologia człowieka”, red. T. Brzozowski, Edra Urban & Partner, 2019  
wyd. Elsevier Urban&Partner

**Ćw. 2. Upostaciowane i nieupostaciowane składniki krwi. Krwinki czerwone (erytrocyty) (10 -13.10.2023)**

1. Liczenie krwinek czerwonych w komorze hemocytometrycznej i wg hematokrytu.
2. Oznaczanie wskaźnika hematokrytu (Hct).
3. Wyliczenie podstawowych wskaźników czerwonych krwinek: MHC, MCHC, MCV.
4. Transport gazów oddechowych – dyskusja.

Obowiązujący materiał:

Erytrocyty: budowa, funkcje erytrocytów, wartości referencyjne. Hemoglobina: budowa, rodzaje, rola; wartości referencyjne; czynniki niezbędne do wytwarzania hemoglobiny. Zasady gospodarki żelazem.

Transportu tlenu i dwutlenku węgla we krwi – udział erytrocytów, znaczenie osocza. Pojęcia: hipoksja, hiperoksja, hiperkapnia i hipokapnia.

Wskaźnik hematokrytu: definicja, czynniki kształtujące, wartości referencyjne.

MHC, MCHC, MCV: definicje, sposoby wyliczenia, wartości referencyjne.

Erytropoeza: czynniki regulujące erytropoezę i ich charakterystyka; czynniki niezbędne do prawidłowego przebiegu erytropoezy i ich charakterystyka.

Zalecane źródła informacji

- „Konturek Fizjologia człowieka”, red. T. Brzozowski, Edra Urban & Partner, 2019  
wyd. Elsevier Urban&Partner

**Ćw. 3. Krwinki białe (leukocyty). Grupy krwi (17-20.10.2023)**

1. Obliczanie procentowego udziału poszczególnych typów krwinek białych w barwionym preparacie krwi człowieka – leukogram
2. Liczenie krwinek białych w komorze hemocytometrycznej
3. Oznaczanie antygenów grupowych układu ABO (ABH) przy użyciu przeciwciał monoklonalnych. Oznaczanie antygeny D układu Rh.

4. Próba zgodności krwi biorcy i dawcy (próba krzyżowa). Podstawowe zasady przetaczania krwi

Obowiązujący materiał:

Leukocyty: podział (granulocyty i agranulocyty); morfologia poszczególnych leukocytów; wartości referencyjne. Granulocyty: skład ziarnistości, czynności poszczególnych granulocytów, rola w organizmie. Fagocytoza. Monocyty krwi krążącej a makrofagi tkankowe. Limfocyty – podział, rola poszczególnych subpopulacji.

Pojęcia: antygen, przeciwciało. Odporność nieswoista – znaczenie, mechanizmy; - bariery anatomiczne i fizjologiczne w funkcji odporności nieswoistej; - układu makrofagów tkankowych; - mechanizmy obronne krwi - komórkowe i osoczowe - odporności nieswoistej. Dopełniacz - występowanie, skład, drogi aktywacji, działanie.

Układ AB0: zasady podziału na grupy; pojęcia: aglutynogen i izoaglutynina; charakterystyka antygenów i przeciwciał w układzie AB0; kontrola genetyczna powstawania antygenów grupowych H, A, B.

Układ Rh: charakterystyka antygenów i przeciwciał; pojęcia: Rh(dodatni) i Rh(ujemny).

Pojęcia: niezgodność serologiczna i konflikt serologiczny. Próba krzyżowa; zasady przetaczania krwi.

Zalecane źródła informacji

- „Konturek Fizjologia człowieka”, red. T. Brzozowski, Edra Urban & Partner, 2019  
wyd. Elsevier Urban&Partner
- Wykłady

**Ćw. 4. Przestrzenie wodne organizmu. Hemostaza. Regulacja gospodarki wapniowo-fosforanowej (24-27.10.2023)**

1. Całkowita woda organizmu (TBW) i jej podział. Zasady oznaczania przestrzeni wodnych.
2. Zachowanie się krwinek czerwonych w różnych roztworach – zjawisko hemolizy.
3. Oznaczanie minimum i maksimum oporności osmotycznej krwinek czerwonych.
4. Oznaczanie szybkości opadania krwinek – odczyn Biernackiego, OB.
5. Badanie układu krzepnięcia – przegląd i omówienie podstawowych metod diagnostycznych
6. Oznaczanie czasu krwawienia i krzepnięcia.
7. Udział hormonów w homeostazie wapniowo-fosforanowej

Obowiązujący materiał:

Zawartość wody w tkankach. Charakterystyka przestrzeni wodnych organizmu: 1)pojęcia - całkowita woda organizmu (TBW), płyn wewnątrzkomórkowy (ICF), płyn zewnątrzkomórkowy (ECF), płyn śródmiąższowy (ISF), płyn transkomórkowy (TCF), osocze (PV); 2)objętości poszczególnych kompartmentów wodnych, ich skład; 3)substancje testowe i metody oznaczania objętości poszczególnych przestrzeni wodnych. Osmolalność, ciśnienie osmotyczne, osmoza. Czynniki kształtujące objętość przestrzeni wodnych organizmu.

Rola krwi w organizmie: w utrzymaniu homeostazy; w integracji czynności narządów, tkanek i organizmu. Właściwości fizyczne krwi. Skład krwi: elementy morfotyczne - charakterystyka; osocze - charakterystyka, składniki organiczne i nieorganiczne. Funkcje białek osocza.

Wpływ roztworów hipo- i hipertonicznych na erytrocyty. Oporność osmotyczna krwinek czerwonych. Minimum i maksimum oporności osmotycznej krwinek czerwonych. Pojęcie hemolizy; czynniki hemolityczne.

Odczyn *Biernackiego* (OB): przyczyny sedymentacji krwinek czerwonych, czynniki wpływające na tempo sedymentacji, wartości referencyjne, diagnostyczne znaczenie OB.

Hemostaza i układ hemostatyczny: definicja; składowe i ich rola; fazy krzepnięcia krwi. Płytki krwi: skład ziarnistości; udział w krzepnięciu krwi; rola błony komórkowej trombocytów w hemostazie. Czynniki hemostatyczne - podział. Osoczowe czynniki krzepnięcia krwi: składowe i ich charakterystyka; podział na grupy; kaskada układu wewnątrzpochodnego i zewnątrzpochodnego aktywacji czynnika "X" i wytwarzania stabilnej fibryny. Czynniki ograniczające proces krzepnięcia krwi. Sposoby zapobiegania krzepnięciu krwi *in vivo* i *in vitro*. Fibrinoliza. Rola jonów wapniowych w krzepnięciu.

Hormony hipo- i hiperkalcemizujące: parathormon, witamina D<sub>3</sub>, kalcytonina - regulacja wydzielania i działanie.

Zalecane źródła informacji

- „Konturek Fizjologia człowieka”, red. T. Brzozowski, Edra Urban & Partner, 2019  
wyd. Elsevier Urban&Partner
- Treści przekazywane na seminarium

## Ćw .5. Elementy fizjologii w kompleksowej ocenie funkcji krwi krążącej (07 - 10.11.2023)

1. Układ czerwonych krwinek
2. Układ białych krwinek
3. Osocze i jego skład
4. Płytki krwi i hemostaza
5. Przesunięcia wodne organizmu
6. Regulacja wydzielania hormonów

### Obowiązujący materiał

Metodyki ćwiczeń 1-4. Tematyka ćwiczeń 1-4.

### Zalecane źródła informacji

- Protokoły ćwiczeń 1-4
- Wykłady
- SeminaRIA
- „Konturek Fizjologia człowieka”, red. T. Brzozowski, Edra Urban & Partner, 2019  
wyd. Elsevier Urban&Partner

## **ZALICZENIE DZIAŁU I 15.11.2023**

### Zagadnienia

Homeostaza. Środowisko wewnętrzne organizmu, strefy homeostatyczne i ich granice. Podstawowe wskaźniki homeostazy środowiska wewnętrznego organizmu, homeostaza a optymalizacja funkcji.

Funkcja izolacyjna i recepcyjna błony komórkowej: budowa i znaczenie błony komórkowej; białka błony komórkowej – podział, rola. Formy transportu błonowego bez udziału ruchu błon – transport bierny (dyfuzja prosta i ułatwiona) i czynny. Kanały jonowe błony, transportery błonowe (uniporty; kotransportery – symporty i antyporty) i pompy jonowe. Transport zależny od ruchu błon: endocytoza, egzocytoza.

Pojęcia: ligand, agonista, antagonist, receptor dla liganda; ligandy zewnątrzkomórkowe i wewnątrzkomórkowe. Sposoby komunikacji (przekazywania informacji) międzykomórkowej.

Podział receptorów zależnie od lokalizacji, budowy i sposobu przenoszenia (transdukcji) sygnału. Receptory metabotropowe i jonotropowe. Transdukcja sygnałów w komórce. Rola białek G.

Narządy hormonalnie czynne. Ogólna charakterystyka i podstawy regulacji czynności układu dokrewnego; sprzężenia zwrotne w układzie dokrewnym. Współzależność układów regulacyjnych: hormonalnego i nerwowego. Mechanizmy uwalniania i działania hormonów. Dokrewna czynność podwzgórza: liberyny i statyny podwzgórzowe oraz hormony o działaniu ogólnoustrojowym; oksytocyna (OXY) i wazopresyna (ADH) – regulacja wydzielania, działanie. Hormony przedniego płata przysadki mózgowej: hormony tropowe, hormon wzrostu, prolaktyna – regulacja wydzielania, mechanizmy i efekty działania. Oś podwzgórzowo-przysadkowo-narządowa. Hormonalna czynność szyszynki.

Zawartość wody w tkankach, całkowita woda organizmu (TBW) i jej podział: metody oznaczania, substancje testowe. Składowe osocza, płynu międzykomórkowego i wewnątrzkomórkowego. Rola krwi w organizmie. Skład krwi: elementy morfotyczne, składniki organiczne i nieorganiczne osocza. Funkcje białek osocza. Oporność osmotyczna krwinek czerwonych. Minimum i maksimum oporności osmotycznej krwinek czerwonych. Hemoliza, czynniki hemolityczne. OB i jego diagnostyczne znaczenie.

Udział płytek krwi (trombocytów), naczyń krwionośnych oraz czynników osoczowych i tkankowych w mechanizmach hemostatycznych. Kaskadowa teoria krzepnięcia krwi – rola drogi zewnętrznej i wewnętrznej w aktywacji czynnika X. Skład płytek krwi i ich rola. Czynniki osoczowe krzepnięcia krwi. Znaczenie czynników ograniczających proces krzepnięcia krwi. Sposoby zapobiegania krzepnięciu krwi *in vivo* i *in vitro*. Fibrynoliza.

Ilość, budowa i funkcje erytrocytów. Budowa, ilość, rodzaje i rola hemoglobiny. Zasady transportu tlenu i dwutlenku węgla – udział erytrocytów, znaczenie osocza. Pojęcie hipoksji, hiperoksji, hiperkapni i hipokapni. Wskaźnik hematokrytowy. Definicje, sposoby wyliczania i wartości referencyjne MHC, MCHC, MCV.

Erytropoeza: czynniki regulujące erytropoezę i warunkujące jej prawidłowy przebieg. Fizjologia komórek macierzystych. Zasady gospodarki żelazem. Podział leukocytów – granulocyty i agranulocyty. Kinetyka, morfologia, składowe ziarnistości i funkcje granulocytów obojętnochłonnych (neutrofilów). Fagocytoza. Morfologia i rola eozynofili i bazofili. Monocyty krwi krążącej i makrofagi tkankowe. Limfocyty – podział,

rola poszczególnych subpopulacji. Hematopoeza i jej regulacja. Pojęcia: antygen, przeciwciało. Odporność nieswoista – znaczenie i mechanizmy. Rola w odporności nieswoistej mechanizmów obronnych powierzchni kontaktu ze środowiskiem zewnętrznym, układu makrofagów tkankowych oraz elementów morfotycznych krwi i osocza. Prezentacja antygeny. Humoralne i komórkowe mechanizmy odporności swoistej (immunologicznej). Rola limfocytów w mechanizmach odporności immunologicznej. Immunoglobuliny: powstawanie, podział, struktura, funkcje. Pierwotna i wtórna odpowiedź immunologiczna. Odporność naturalna i sztuczna, czynna i bierna. Zasady podziału krwi na grupy w układzie ABO. Charakterystyka antygenów i przeciwciał w układzie ABO i układzie Rh. Kontrola genetyczna powstawania antygenów grupowych H, A, B. Niezgodność serologiczna a konflikt serologiczny. Próba zgodności krwi biorcy i dawcy (próba krzyżowa); zasady przetaczania krwi. Znaczenie homeostazy wapniowej dla prawidłowego funkcjonowania organizmu. Hormony hiperkalcemizujące i hipokalcemizujące. Regulacja wydzielania i działanie parathormonu (PTH), kalcytoniny, witaminy D<sub>3</sub>. Glikokortykosteroidy – regulacja wydzielania, działanie.

**Zalecane źródła informacji:** na zaliczeniu obowiązuje znajomość treści zawartych we wskazanym powyżej podręczniku oraz zagadnień omawianych na ćwiczeniach, seminariach i wykładach w zakresie tematyki działu I.

Opracowała: Marzena Staniszevska