

PROGRAM ZAJĘĆ Z FIZJOLOGII

NA ROK AKADEMICKI 2026/2027

Ćwiczenie 1

Temat: Organizacja zajęć. Szkolenie BHP

Ćwiczenie 2

Temat: Fizjologia komórki nerwowej.

1. Funkcje układu nerwowego.
2. Morfologia komórek nerwowych w aspekcie przewodnictwa.
3. Pobudliwość, próg pobudliwości.
4. Pobudzenie i hamowanie.
5. Bodziec - definicja, rodzaje.
6. Poziom wyładowań, odpowiedź miejscowa, iglica, potencjały następne, impuls.
7. Pojęcie i geneza potencjału spoczynkowego, rejestracja.
8. Potencjał czynnościowy
9. Rodzaje rejestracji potencjałów czynnościowych.
10. Mechanizm powstawania zapisu potencjałów czynnościowych nerwów przy dwubiegunowym odprowadzeniu.
11. Zależność odpowiedzi neuronu od siły bodźca.
12. Jonowe podstawy pobudzenia i przewodzenia w nerwach.
13. Zmiany pobudliwości włókna nerwowego w czasie potencjału czynnościowego.
14. Właściwości nerwów mieszanych.
15. Podział i charakterystyka włókien nerwowych.

PRZYPADEK KLINICZNY:

PIERWOTNE OKRESOWE PORAŻENIE HIPOKALIEMICZNE

Ćwiczenie 3

Temat: PRZEWODNICTWO W SYNAPSACH I ZŁĄCZU NERWOWO-MIĘŚNIOWYM.

1. Pojęcie synapsy.
2. Typy synaps.
3. Budowa synapsy.
4. Połączenia samopobudzające się.
5. Połączenia równoległe.
6. Procesy zmiany toru przekazywania z elektrycznego na chemiczny.
7. Synapsa pobudzająca i hamująca.
8. Hamowanie synaptyczne, rodzaje hamowania, struktura hamowania.

9. Dywergencja i konwergencja.
10. Sumacja przestrzenna i czasowa.
11. Własności synaps, opóźnienie synaptyczne, jednokierunkowe przewodzenie, wrażliwość na hipoksję i leki, zmęczenie synaptyczne
12. Zmęczenie synaptyczne
13. Złącze nerwowo – mięśniowe: budowa, funkcja

Ćwiczenie 4

Temat: **Mięśnie**

1. Ogólna charakterystyka mięśni.
2. Podział mięśni, charakterystyka mięśni poprzecznie prążkowanych i gładkich.
3. Struktura anatomiczna, histologiczna i biochemiczna mięśni.
4. Zjawiska elektryczne i mechanizmy jonowe w mięśniach szkieletowych.
5. Molekularny mechanizm skurczu mięśnia.
6. Rodzaje skurczów mięśni: skurcz izometryczny, izotoniczny, auksotoniczny.
7. Sumowanie się skurczów, skurcz tężcowy zupełny i niezupełny.
8. Zależność siły rozwijanej przez mięsień od jego długości.
9. Elektryczna i mechaniczna odpowiedź włókna mięśnia szkieletowego na maksymalny bodziec.
10. Złącze nerwowo-mięśniowe.
11. Jednostka ruchowa, podział i charakterystyka czynnościowa
12. Podział czynnościowy i podstawowe cechy mięśni gładkich.
13. Elektrofizjologia mięśni gładkich.

Część praktyczna

1. Badanie wpływu długości mięśnia na rozwijaną siłę (przy użyciu dynamometru)

Ćwiczenie 5

Temat: **Czucie i odruchy.**

1. Narząd zmysłowy.
2. Rodzaje zmysłów.
3. Receptor, podział receptorów.
4. Zjawiska elektryczne i jonowe w receptorach.
5. Adaptacja.
6. Kodowanie intensywności, lokalizacji i jakości bodźca
7. Bodziec adekwatny.
8. Jednostka czuciowa, rekrutacja jednostek czuciowych.

9. Układ czuciowy swoisty i nieswoisty.
10. Łuk odruchowy, odruch.
11. Odruchy monosynaptyczne i polisynaptyczne.
12. Końcowa wspólna droga.

Część praktyczna

1. Fizjologia czucia

Ćwiczenie 6

Temat: ***Regulacja czynności motorycznych.***

1. Receptory mięśniowe (wrzecionko mięśniowe, receptory ścięgnowe).
2. Odruchy rdzeniowe.
 - 2.1. Odruch rozciągania.
 - 2.2. Paradoksalny odruch rozciągania.
 - 2.3. Inne odruchy.
3. Sterowanie ruchami dowolnymi
 - 3.1. korowe ośrodki ruchu
 - 3.2. drogi piramidowe
 - 3.3. czynność mózdzku
 - 3.4. jądra kresomózgowia
4. Orientacja w przestrzeni
5. Kanały półkoliste, łagiewka, woreczek
6. Czynność przedsionków, odpowiedzi na przyspieszenie kątowe i liniowe, oczopląs, odpowiedzi plamek

Część praktyczna

1. Odruchy posturalne: oczopląs, zawrót głowy (E. Czyżewska, Wybrane ćwiczenia z fizjologii człowieka i zwierząt)
2. Wywoływanie odruchów na rozciąganie m.in. kolanowy, skokowy, z mięśnia dwugłowego ramienia, z mięśnia trójgłowego ramienia, ramiennie-promieniowy.

Ćwiczenie 7

Temat: **Autonomiczny układ nerwowy (AUN)**

1. Ogólne funkcje AUN, podział
 - różnice pomiędzy somatycznym i autonomicznym układem nerwowym.
2. Struktura anatomiczna sympatycznego i parasympatycznego układu nerwowego.
3. Transmisja chemiczna na złączach AUN
 - mediatory i neuromodulatory AUN.

4. Drogi aferentne AUN.
 - Konwergencja na neuronach przedzwojowych AUN.
5. Przewodnictwo w zwojach AUN.
 - typy neuronów zwojowych.
 - rola integracyjna zwojów AUN.
6. Toniczna aktywność AUN. Pozazwojowe zakończenia sympatycznego (SNS) i parasympatycznego układu nerwowego (PNS) układu nerwowego
 - regulacja wydzielania NA z zakończeń splotu podstawnego.
 - antagonizm PNS - SNS na poziomie presynaptycznym.
 - unieczynnianie transmiterów.
7. Budowa receptora błonowego.
 - receptory działające poprzez cyklazę adenylową.
 - receptory działające poprzez fosfolipazę C.
 - receptory dla mediatorów AUN na poziomie efektorów.
8. Regulacja liczby receptorów komórkowych.
9. Nadwrażliwość podnerwieniowa

Część praktyczna

1. PRZYPADEK KLINICZNY:

FEOCHROMACYTOMA: EFEKT DZIAŁANIA KATECHOLAMIN

Ćwiczenie 8

Temat: **Narząd wzroku. Narząd słuchu. Inne.**

1. Bodźce wzrokowe.
2. Elementy optyki oka: oś główna, ognisko główne, odległość ogniskowa soczewki, dioptria, punkt węzłowy.
3. Tworzenie obrazu na siatkówce.
4. Emmetropia, hiperopia, presbiopia, miopia, korekcja wad.
5. Akomodacja, odruch źreniczny.
6. Zasady budowy tablic Snellena.
7. Połączenia siatkówki z korą wzrokową.
8. Charakterystyka dołka centralnego i obwodowych części siatkówki.
9. Widzenie skotopowe i fotopowe.
10. Przemiany biochemiczne związane z generowaniem potencjału receptora elementów światłoczułych.
11. Adaptacja do światła i ciemności.
12. Ucho zewnętrzne, środkowe i wewnętrzne.

13. Ślimak, narząd spiralny Cortiego.
14. Fizjologia słyszenia, przewodzenia dźwięków, przewodnictwo powietrzne i kostne, zjawiska elektryczne.
15. Zmysł smaku
16. Zmysł węchu

Część praktyczna:

1. Narząd wzroku - badanie punktu bliży wzrokowej

- orientacyjne badanie krzywizny rogówki keratoskopem Placido
- oznaczanie ostrości wzroku tablicą Snellena
- stwierdzenie plamki ślepej Mariotte'a
- określanie pola widzenia perymetrem Foerстера

(E. Miętkiewski -Kurs fizjologii doświadczalnej, PZWL,1975, str.398-406)

- badanie zdolności rozpoznawania barw tablicami Ishihary (tablice pseudoizochromatyczne): badany siedzi plecami do okna, w pozycji wyprostowanej, bez pochylania głowy; ukazujemy badanemu z odległości 1 m poszczególne tablice w kolejności numerów; trzymając je pionowo na poziomie jego oczu; czas do rozpoznania jednej tablicy wynosi 3-5 s, max. 15s; należy przedstawić wszystkie tablice zestawu; zaznaczamy w karcie badania prawidłowo odczytaną tablicę znakiem +, nieprawidłowo odczytaną znakiem - podając w nawiasie jak dana tablica była rozpoznana przez badanego; liczymy ilość prawidłowych odpowiedzi; odpowiedzi nieprawidłowe porównujemy z wykazem błędów przewidzianych przez autora testu; za prawidłowy uznajemy wynik, jeśli badany prawidłowo odczytał co najmniej 17 tablic; rodzaj ewentualnych zaburzeń oceniamy na podstawie rodzaju błędów.

2. Narząd słuchu - badanie ostrości słuchu

- badanie przewodnictwa powietrznego i kostnego
- (próby stroikowe)

(E. Miętkiewski -Kurs fizjologii doświadczalnej, PZWL, 1975, str.413-418)

Ćwiczenie 9

Temat: **Sprawdzian I (ćwiczenia 2-8)**

Ćwiczenie 10

Temat: **Elektrofizjologia serca i elektrokardiografia**

1. Potencjał spoczynkowy komórki mięśniowej serca.
2. Potencjał czynnościowy komórki mięśni roboczych i układu bódźco-przewodzącego serca - fazy, przepływy jonowe, natężenia prądów jonowych, czas trwania potencjału.
3. Cykl pobudliwości mięśnia sercowego.
4. Struktura i elektrofizjologia układu przewodzącego serca.
5. Elektrofizjologia zewnątrzkomórkowa serca
6. Kolejność aktywacji serca (przedsionków, komór), wektory pobudzeń.
7. EKG - definicja, załamki, odcinki, odstępy.
8. Odprowadzenia jedno- i dwubiegunowe.
9. Mechanizm powstawania załamek w EKG w poszczególnych odprowadzeniach.

Część praktyczna:

1. EKG

Cel: wykazanie istnienia zmian potencjału bioelektrycznego serca człowieka za pomocą elektrokardiografu

Zadanie : wykonać zapis krzywej EKG w odprowadzeniach kończynowych dwubiegunowych i jednobiegunowych oraz w odprowadzeniach przedsercowych jednobiegunowych:

a/ w pozycji leżącej

-w czasie spokojnego oddychania

- przy płytkim oddychaniu

- w czasie głębokiego wdechu

- w czasie głębokiego wydechu

b/ w pozycji siedzącej

Zarejestrować cechę i zanotować szybkość przesuwu taśmy

Analiza krzywej EKG w drugim odprowadzeniu kończynowym

-oznaczenie czasu trwania każdego załamka, odcinka , odstępu i porównanie z normami fizjologicznymi

- oznaczenie amplitudy każdego załamka w mV i porównanie z normami fizjologicznymi

-z wielkości odstępów R-R i znając szybkość przesuwu taśmy obliczyć częstość skurczów serca na minutę

- zmierzyć w mm długość kolejnych odstępów R-R zarejestrowanych podczas spokojnego oddychania, głębokiego wdechu, głębokiego wydechu oraz płytkiego oddychania i porównać te długości

PRZYPADEK KLINICZNY:

1. BLOK PRZEWODNICTWA AV

Ćwiczenie 11

Temat: Czynność skurczowa mięśnia sercowego. Cykl hemodynamiczny

1. Molekularny mechanizm skurczu mięśnia sercowego.
2. Sprężenie elektromechaniczne w komórkach mięśnia sercowego.
3. Zależność siły skurczu mięśnia sercowego od przebiegu potencjału czynnościowego.
4. Zależność siły skurczu mięśnia sercowego od rytmu pobudzeń.
 - potencjalizacja postekstrasystoliczna
5. Zależność siły skurczu mięśnia sercowego od spoczynkowej długości mięśnia.
6. Kurczliwość mięśnia sercowego.
7. Skurcz izotoniczny wtórnie obciążony.
8. Objętość wyrzutowa serca, objętość minutowa serca - definicja, wielkość, czynniki od których zależą.
9. Serce jako pompa tłocząca i ssąca.
10. Wskaźnik sercowy.
11. Hemodynamiczny cykl serca.

12. Tony serca.

Część praktyczna:

Osluchiwanie serca

Ćwiczenie 12

Temat: **Krążenie krwi i płynów ustrojowych**

1. Znaczenie fizjologiczne układu krążenia.
2. Właściwości biofizyczne ścian naczyń krwionośnych: ciśnienie transmuralne, rozciągliwość i sprężystość ścian, ciśnienie krytyczne zamknięcia.
3. Organizacja czynnościowa układu krążenia.
4. Zasady hemodynamiki: opór przepływu, wielkość przepływu, przepływ warstwowy, przepływ burzliwy, lepkość krwi, akumulacja osiowa krwinek, zjawisko zbierania osocza, teoria powietrzni.
5. Ciśnienie tętnicze krwi skurczowe, rozkurczowe, tętna, średnie, rozprzestrzenianie się fali tętna tętniczego.
6. Mikrokrążenie: dyfuzja i filtracja.

PRZYPADEK KLINICZNY:

ODPOWIEDŹ KOMPENSACYJNA NA ZMIANĘ POZYCJI CIAŁA

Część praktyczna:

1. *Pomiar ciśnienia tętniczego krwi*

a/ w spoczynku

b/ po wysiłku (szybki bieg w miejscu przez 1 min)

c/w różnych pozycjach ciała

- stojącej

- siedzącej

- leżącej

Ćwiczenie 13

Temat: **Regulacja krążenia krwi.**

1. Rodzaje i cele regulacji krążenia krwi.
2. Zasady regulacji miogennej krążenia krwi.
3. Zasady regulacji metabolicznej krążenia krwi.
4. Czynniki humoralne biorące udział w regulacji miejscowej.
5. Unerwienie serca, wpływ układu współczulnego i przywspółczulnego.
6. Unerwienie naczyń krwionośnych.
7. Regulacja nerwowo-odruchowa krążenia krwi:
 - odruch z baroreceptorów tętniczych
 - organizacja neuronalna odruchu z baroreceptorów tętniczych
 - fizjologiczna rola odruchu z baroreceptorów tętniczych
8. Odruch z mechanoreceptorów serca, odruch Bezolda - Jarischa.

9. Odruch z receptorów przedsionkowych A i B, odruch Bainbridge'a.
10. Rola wyższych struktur mózgowych w regulacji krążenia krwi, ośrodek naczynioruchowy.

PRZYPADEK KLINICZNY:

WSTRZĄS HIPOWOLEMICZNY – REGULACJA CIŚNIENIA KRWI

Część praktyczna

1. Reakcja układu krążenia na wysiłki statyczne i dynamiczne
2. Próba Cramptona

Modyfikacja testu cramptona wg. Malareckiego: Reakcja układu krążenia na zmianę pozycji ciała z przysiadu do pozycji stojącej

Ćwiczenie 14

Temat: **Regulacja krążenia w różnych narządach i stanach czynnościowych organizmu.**

1. Krążenie wieńcowe:
 - obszary zaopatrywane przez tętnice wieńcowe
 - mikrokrażenie
 - wpływ czynników mechanicznych na przepływ wieńcowy
 - wpływ czynników chemicznych na przepływ wieńcowy
 - wpływ czynników nerwowych na przepływ wieńcowy
2. Krążenie płucne:
 - funkcje układu krążenia płucnego
 - cechy charakterystyczne krążenia płucnego
 - wpływ faz oddychania na przepływ płucny
 - wpływ wentylacji i czynnika hydrostatycznego na przepływ płucny
 - regulacja humoralna przepływu płucnego
 - sprzężenie mechanizmów nerwowych regulacji krążenia i oddychania
3. Regulacja krążenia mózgowego.
4. Krążenie wątrobowe
5. Krążenie skórne

PRZYPADEK KLINICZNY:

ZAWAŁ MIĘŚNIA SERCOWEGO – NIEWYDOLNOŚĆ LEWOKOMOROWA

Część praktyczna

1. Badania czynnościowe układu krążenia: Zmodyfikowana próba harwardzka, współczynnik Kurde"go" objętość wyrzutowa i minutowa serca
- (E. Czyżewska, Wybrane ćwiczenia z fizjologii człowieka i zwierząt, WU, 1999)

Ćwiczenie 15

Temat: **Sprawdzian II (ćwiczenia 10-14)**

Ćwiczenie 16

Temat: **Oddychanie, cz. I**

1. Funkcje układu oddechowego
 2. Etapy oddychania
 3. Drogi oddechowe
- anatomiczna i fizjologiczna przestrzeń bezużyteczna.
 4. Miejscowa różnica wentylacji płuc.
 - przeciek płucny.
 5. Opory klatki piersiowej, tkanki płucnej, dróg oddechowych.
 - Regulacja napięcia mięśniówki dróg oddechowych
 - Czynniki powierzchniowe płuc.
 6. Ciśnienie śródopłucnowe- mechanizm powstawania.
 7. Mechanika wdechu i wydechu (udział mięśni i żeber).
 8. Skład powietrza pęcherzykowego.
 9. Dyfuzja gazów w płucach.
 10. Objętości i pojemności płuc

PRZYPADEK KLINICZNY:

OKŁAD ODDECHOWY: PODSTAWOWE OBLICZENIA – OBJĘTOŚCI PŁUC, PRZESTRZEŃ MARTWA, WENTYLACJA PĘCHERZYKOWA

Część praktyczna

1. Spirometria

Ćwiczenie 17

Temat: **Geneza rytmu oddechowego i regulacja oddychania**

1. Eupnoe, apneusis, gasping.
 2. Kompleks oddechowy pnia mózgu
 - neuronu oddechowe
 3. Rodzaje regulacji oddychania.
 - 3.1. Nerwowa regulacja oddychania z receptorów dróg oddechowych i receptorów płuc
- odruch z mechanoreceptorów wolno adaptujących się (SAR)
 - odruch z mechanoreceptorów szybko adaptujących się (RAR)
 - odruch z receptorów okołokapilarnych (J)

3.2. Chemiczna regulacja oddychania

- Hipoksja, hipoksemia, hiperkapnia
- z chemoreceptorów tętniczych (kłębków szyjnych i aortalnych.)
- kiedy możliwa jest wentylacja płuc
- kiedy niemożliwa jest wentylacja płuc
- z obszarów chemowrażliwych mózgu,

PRZYPADEK KLINICZNY:

ASTMA. OBTURACYJNA CHOROBA PŁUC

Część praktyczna

1. Spirometria

Ćwiczenie 18

Temat: Krew cz. I. Skład krwi i główne funkcje elementów morfotycznych.

1. Rola krwi.
2. Skład krwi - osocze, elementy morfotyczne.
3. Budowa i rola krwinki czerwonej - przystosowanie do pełnionych funkcji, cechy charakterystyczne krwinki czerwonej.
4. Budowa hemoglobiny - globina, hem, rodzaje hemoglobin.
5. Połączenia Hb z tlenem, CO₂ i CO.
6. Transport tlenu we krwi, krzywa dysocjacji oksyhemoglobiny
7. Transport dwutlenku węgla we krwi.
8. Metabolizm żelaza.

PRZYPADEK KLINICZNY:

ZATRUCIE TLENKIEM WĘGLA

Część praktyczna

1. oznaczenie hematokrytu

Ćwiczenie 19.

Temat: Krew cz. II

1. Grupy krwi.
 2. Krwinki białe - podział, funkcje, właściwości.
 3. Płytki krwi - funkcje, właściwości.
 4. Hemostaza
- reakcja naczyniowa
 - koagulacja

- fibrynoliza

Część praktyczna

1. Oznaczenie grup krwi w układzie ABO
2. Oznaczanie czynnika Rh
3. Uproszczona próba krzyżowa

Ćwiczenie 20

Temat: **Nerka.**

1. Funkcje nerki.
2. Unaczynienie nerki.
3. Unerwienie nerki.
4. Nefron, budowa.
5. Filtracja kłębkowa i jej regulacja.
6. Klirens nerkowy.
7. RPF, ERPF, RBF.
8. Czynniki kontrolujące tworzenie moczu.
9. Maksymalny transport cewkowy.
10. Wchłanianie i wydzielanie sodu, potasu, chloru, wody, mocznika, wodoru, wodorowęglanów.
11. Mechanizm zagęszczania moczu (wzmocnienie przeciwprądowe, wymienniki przeciwbieżne).
12. Moczowody, pęcherz moczowy, akt oddawania moczu.

PRZYPADEK KLINICZNY:

MOCZÓWKA PROSTA

Część praktyczna

Badanie ogólne moczu

Ćwiczenie 21

Temat: **Równowaga wodno-elektrolitowa i kwasowo-zasadowa.**

1. Prawa rządzące równowagą wodno-elektrolitową i kwasowo-zasadową.
2. Przestrzeń wodna organizmu.
3. Skład elektrolitowy osocza, płynu pozakomórkowego pozanaczyniowego i płynu śródkomórkowego.
4. Regulacja składu i objętości płynów ustrojowych.
5. Gospodarka kwasowo-zasadowa:
 - Układy buforowe krwi i tkanek.
 - Układ oddechowy.

- Nerki.
- Wskaźniki oceny równowagi kwasowo-zasadowej.

PRZYPADEK KLINICZNY:

1. **KWASICA METABOLICZNA – BIEGUNKA**
2. **ZASADOWICA METABOLICZNA – WYMIOTY**
3. **ZASADOWICA ODDECHOWA – HIPERWENTYLACJA SPOWODOWANA HISTERIĄ**

Ćwiczenie 22

Temat: **Sprawdzian III (ćwiczenia 16-21)**

Ćwiczenie 23

Temat: **Hormony cz. I**

1. Definicja, rola, struktura hormonu.
 2. Transport hormonów we krwi
 3. Regulacja wydzielania hormonów
 4. Rytm i mechanizmy działania hormonu.
 5. Wydzieliny podwzgórzowe.
 6. Przysadka mózgowa
- Hormon wzrostu.
 - Beta-lipotropina, enkefaliny, endorfiny.
 - MSH.
 - Oksytocyna, wazopresyna.
 - 7. Wewnątrzwydzielnicza czynność trzustki
 - Insulina.
 - Glukagon.
 - 8. Leptyna

PRZYPADEK KLINICZNY:

GLUKOZURIA. CUKRZYCA TYPU I

CZEŚĆ PRAKTYCZNA

1. Oznaczanie krzywej cukrowej za pomocą glukometru

Ćwiczenie 24

Temat: **Hormony cz. II.**

1. Gruczoł tarczowy
 - metabolizm jodu.
 - tyroksyna, trójjodotyronina - regulacja wydzielania, działanie
2. ACTH - mechanizm działania, regulacja wydzielania.
3. Kortyzol.
4. Układ renina-angiotensyna-aldosteron.
5. Aldosteron - mechanizm działania, regulacja wydzielania.

PRZYPADEK KLINICZNY:

1. ***HYPERALDOSTROIZM. ZESPÓŁ CONN'A***
2. ***HYPERTYROIDOIZM. CHOROBA GRAVES'A***
3. ***ZESPÓŁ CUSHING'A***

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

1. ocena względnej masy ciała za pomocą WSKAŹNIKA MASY CIAŁA (WMC, odpowiadającego wskaźnikowi Queteleta lub ang. Body Mass Index - BMI = Masa ciała (kg)/Wzrost²(m²).
2. ocena zawartości tłuszczu całkowitego na podstawie sumy (mm) fałdów skórno-tłuszczowych mierzonych w czterech miejscach wg. metody Durnina i Womersley'a (Br J Nutr, 1974, 32, 77-97): na ramieniu, nad mięśniem dwugłowym, trójgłowym i nad talerzem biodrowym.
3. ocena wskaźnika WHR (stosunek obwodu talii do bioder)

Ćwiczenie 25

Temat: **Hormony cz. III.**

1. Homeostaza wapnia w organizmie.
 - Parathormon.
 - Kalcytonina.
 - Witamina D₃.
2. Hormony płciowe żeńskie.
 - Cykl jajnikowy i cykl maciczny.
3. Hormony płciowe męskie.

PRZYPADEK KLINICZNY:

1. ***Pierwotny hiperparatyroidyzm***

Ćwiczenie 26

Temat: **Układ pokarmowy**

1. Funkcje przewodu pokarmowego.
2. Budowa ściany przewodu pokarmowego.
3. Motoryka poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego.
4. Rola i funkcja zwieraczy (dolnego przełyku, odźwiernika, krętniczo-kątniczego).
5. Motoryka pęcherzyka żółciowego.
6. Żucie.
7. Połykanie.
8. Odruch wymiotny.
9. Defekacja.
10. Hormony żołądkowo-jelitowe, wydzielanie, funkcje.
11. Gazy jelitowe
12. Gruczoły ślinowe: skład śliny, regulacja wydzielania, udział w trawieniu
13. Żołądek:
skład soku żołądkowego, regulacja wydzielania, udział w trawieniu, rola śluzu
14. Zewnątrzwydzielnicza funkcja trzustki:
skład soku trzustkowego, regulacja wydzielania, udział w trawieniu
15. Wątroba: budowa, unaczynienie, funkcje metaboliczne

PRZYPADEK KLINICZNY:

1. **CHOROBA WRZODOWA. ZESPÓŁ ZOLLINGE'A – ELLISON'A**
2. **BIEGUNKA. INFЕКCJA E. COLI**

Ćwiczenie 27

Temat: **Wysiłek fizyczny.**

1. Definicja, klasyfikacja i charakterystyka wysiłków fizycznych.
2. Substraty energetyczne zużywane przez pracujące mięśnie
3. Adaptacja organizmu do wysiłku
4. Próg mleczanowy, dług tlenowy, deficyt tlenowy.
5. Wydolność fizyczna.
6. Wysiłek mięśniowy, a
 - układ krążenia (wysiłki statyczne i dynamiczne, rezerwa wieńcowa)
 - układ oddechowy,
 - układ pokarmowy,
 - nerki,
 - układ wewnętrznego wydzielania.

Część praktyczna:

1. Pośrednia ocena maksymalnego pochłaniania tlenu z zastosowaniem nomogramu Astranda-Ryhming'a (E. Czyżewska, Wybrane ćwiczenia z fizjologii człowieka i zwierząt, WU, 1999)

Ćwiczenie 28

Temat: **Sprawdzian IV (ćwiczenia 23-27)**

Ćwiczenie 29

Temat: **Dodatkowy termin zaliczenia sprawdzianu dla osób nieobecnych**