

Ćwiczenie 1

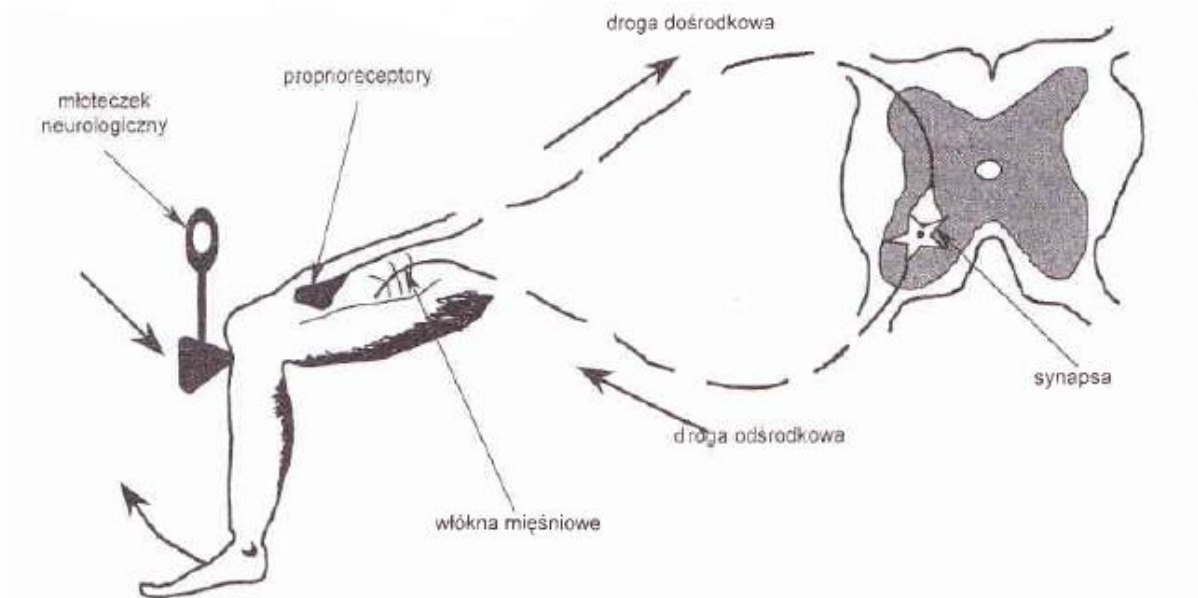
Badanie odruchów bezwarunkowych u człowieka.

Cel: zbadanie prostych odruchów bezwarunkowych u człowieka i ich analiza ich łuków odruchowych.

Materiał: lampka elektryczna; młoteczek neurologiczny; jałowa gaza.

a) Odruch kolanowy

Wykonanie: Osoba badana siada swobodnie na krześle i zakłada nogę na nogę. Odwracamy jej uwagę rozmową lub polecamy wykonanej dowolnej, prostej czynności, a jednocześnie uderzamy młoteczkiem neurologicznym w ścięgno rzepkowe mięśnia czworogłowego uda. Reakcją na podrażnienie proprioceptorów jest szybkie odruchowe wyprostowanie kończyn w stawie kolanowym.



Ryc. 2. Schemat „łuku” odruchu kolanowego

b) Odruch podeszwowy

Wykonanie: Osoba badana opiera swobodnie podudzie na krześle. Podeszwę odsłoniętej stopy drażnimy trzonkiem młoteczka neurologicznego, przesuując go w kierunku od pierwszego palca ku pięcie. Reakcją na podrażnienie receptorów skóry jest odruchowe zgięcie palucha ku podeszwie. W pewnych stanach patologicznych paluch wyprostowuje się w kierunku dogrzbietowym stopy – mówimy wtedy o odruchu Babińskiego.

c) Odruch ścięgna Achillesa

Wykonanie: Osoba badana opiera podudzie o krzesło w taki sposób, żeby stopa swobodnie zwisała za krzesłem. Następnie zajmując uwagę badanego rozmową lub wykonywaniem prostych czynności uderzamy młoteczkiem neurologicznym w ścięgno Achillesa. W wyniku podrażnienia proprioceptorów obserwujemy skurcz mięśnia łydkowego i odruchowe wyprostowanie stopy w stawie kolanowym.

d) Odruch źreniczny

Wykonanie: Obserwujemy szerokość obu źrenic badanej osoby. Następnie osoba ta zakrywa dłonią jedno oko. Obserwujemy odruchowe rozszerzenie źrenicy drugiego oka. Sprawdzamy także wpływ zwiększonego natężenia światła na szerokość źrenicy. W tym celu kierujemy wiązkę światła z lampki elektrycznej w kierunku jednego oka badanej osoby i obserwujemy zmiany w średnicy obu źrenic.

e) Odruch rogówkowy

Wykonanie: Rogiem jałowej gazy delikatnie dotykamy rogówki oka badanej osoby. Obserwujemy odruchowe zamknięcie powieki. W życiu postnatalnym, u człowieka i zwierząt, na bazie odruchu rogówkowego wykształca się warunkowy odruch obronny, powodujący zamykanie powiek (i odchylenie głowy) na widok nagle zbliżającego się do oka „przedmiotu”. Odruchu tego nie obserwujemy u noworodków.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Dlaczego badane w ćwiczeniu odruchy zaliczamy do bezwarunkowych?
- Które z badanych odruchów zaliczamy do „własnych”, a które – do „obcych”?
- Uzasadnij znaczenie diagnostyczne badanych odruchów.
- Wyjaśnij mechanizm powstawania odruchów warunkowych.
- Podaj przykłady odruchów bezwarunkowych i warunkowych u zwierząt.

Ćwiczenie 2

Mikroskopowy obraz preparatów mięśni szkieletowego, sercowego i gładkiego.

Cel: obserwacja różnic w budowie tkanki mięśniowej oraz rozpoznawanie elementów strukturalnych tkanki mięśniowej w obrazie mikroskopowym

Materiał: mikroskop; preparaty mięśni ssaków: szkieletowego, sercowego i gładkiego

Wykonanie: Gotowe preparaty oglądamy w mikroskopie świetlnym najpierw pod małym (obiektyw x 10) a następnie pod dużym (obiektyw x 40) powiększeniem. Zwracamy uwagę na układ komórek względem siebie, połączenia między komórkami, długość i grubość komórek oraz położenie jądra komórkowego. Opisuujemy zaobserwowane odrębności morfologiczne oglądanych trzech rodzajów tkanki mięśniowej.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Czy obserwowane różnice morfologiczne mają wpływ na czynności poszczególnych rodzajów tkanki mięśniowej?
- Omów molekularny mechanizm skurczu mięśnia szkieletowego.

Ćwiczenie 3

Oznaczanie wskaźnika hematokrytowego.

Cel: ocena ilościowej proporcji między elementami morfotycznymi i osoczem krwi

Materiał: krew zabezpieczona przed skrzepnięciem; heparynizowane mikrokapilary; lignina; palnik; wirówka hematokrytowa z czytnikiem.

Wykonanie: Umieszczamy jeden koniec kapilary w probówce z krwią zabezpieczoną przed skrzepnięciem. Mikrokapilara powinna znajdować się w pozycji poziomej – wówczas krew zostaje łatwo wciągnięta dzięki sile włoskowatości (kapilarę napełniamy do $\frac{3}{4}$ objętości). Zewnętrzną stronę kapilary wycieramy ligniną, a końcówkę wolną od krwi zatapiamy nad palnikiem, po czym umieszczamy ją w rowku wirówki hematokrytowej (zatopioną końcówką na zewnątrz) i wirujemy przy 1200 obr./min przez 5 minut. Wartość hematokrytową odczytujemy na czytniku. W tym celu kapilarę wkładamy do szczeliny ruchomego ramienia statywu tak, aby dno krwinek dokładnie przylegało do poziomej kreski (zaznaczonej na tym ramieniu). Następnie ustawiamy ramię statywu z kapilarą na podziałce 100%, a ruchomą linię czytnika (przekątną) – na wysokości górnego menisku osocza w kapilarze. Ruchome ramię statywu wraz z kapilarą przesuwamy w lewą stronę – do momentu, w którym linia przekątna przetnie menisk krwinek w kapilarze. Procentową zawartość elementów morfotycznych badanej krwi odczytujemy na podziałce czytnika (u góry przyrządu) w miejscu, w którym zatrzymało się ramię statywu z kapilarą.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Co to jest wskaźnik hematokrytowy?
- Jakie są prawidłowe wartości wskaźnika hematokrytowego krwi człowieka i psa?
- Jakie czynniki wpływają na zwiększenie (lub zmniejszenie) wartości wskaźnika hematokrytowego i jakie są tego konsekwencje?

Ćwiczenie 4

Badanie szybkości opadania krwinek.

Cel: oznaczanie szybkości sedymentacji krwinek i analiza przyczyn tego zjawiska

Materiał: świeża zabezpieczona przed skrzepnięciem krew ssaka; statyw z rurką szklaną do pomiaru opadu krwi; stoper

Wykonanie: Do zbiorniczka statywu nalewamy około 2 ml krwi, a następnie delikatnie wkręcamy nakrętkę z rurką, aż krew zostanie wepchnięta do początku skali (oznaczonej cyfrą 0). Całość umieszczamy pionowo w statywie i włączamy stoper. Odczyt opadu krwi (ilość milimetrów czystego osocza nad słupem krwi) wykonujemy dwukrotnie – po jednej i po dwóch godzinach. Aby przyspieszyć uzyskanie wyników, rurki w statywie można ustawić pod kątem 45°. Wyniki odczytujemy wówczas po 7 i 10 minutach (są one adekwatne do wspomnianych wcześniej – po 1 i 2 godzinach).

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Jakie czynniki wpływają na szybkość sedymentacji krwinek?
- Czy opad krwi może się zmieniać w warunkach fizjologicznych?
- Jakie znaczenie diagnostyczne ma pomiar opadu krwi?
- Czy szybkość sedymentacji krwinek jest różna u różnych gatunków zwierząt? Jeśli tak, to podaj przykłady.

Ćwiczenie 5

Badanie wpływu jonów wapnia na proces krzepnięcia krwi.

Cel: wykazanie niezbedności wpływu jonów wapnia w procesie krzepnięcia

Materiał: świeża krew z dodatkiem 10% cytrynianu sodu; szkiełko zegarkowe; 4% roztwór CaCl_2 ; sproszkowany węglan wapnia (kreda)

Wykonanie: Krew, zabezpieczoną przed skrzepnięciem cytrynianem sodu, nalewamy na dwa szkiełka zegarkowe. Do jednego z nich dodajemy roztwór CaCl_2 (lub szczyptę węglanu wapnia). Po upływie kilku minut obserwujemy stan skupienia krwi i wyciągamy wnioski.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Dlaczego w obecności cytrynianu sodu krew nie krzepnie?
- W jakich fazach procesu krzepnięcia krwi niezbędne są jony wapnia?
- Co to jest hipokalcemia i czy może ona prowadzić do zaburzeń w krzepnięciu krwi?

Ćwiczenie 6

Osluchiwanie tonów serca u człowieka.

Cel: osluchiwanie efektów akustycznych (tonów) towarzyszących pracy serca człowieka

Materiał: stetoskop

Wykonanie: Osoba badana zdejmuje odzież z górnej części ciała. Przykładamy słuchawkę stetoskopu do ściany klatki piersiowej w okolice, gdzie tony są najlepiej słyszalne. Ton skurczowy (pierwszy) osluchujemy w 5 przestrzeni międzyżebrowej. Po lewej stronie mostka osluchujemy pracę zastawki dwudzielnej, natomiast po stronie prawej – pracę zastawki trójdzielnej. Ton rozkurczowy (drugi) jest najlepiej słyszalny w drugiej przestrzeni międzyżebrowej, po obu stronach mostka, przy czym ton zastawki półksiężycowatej aorty słyszalny jest dobrze po stronie prawej, zaś zastawki tętnicy płucnej – po stronie lewej.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Jakie są przyczyny powstawania tonu skurczowego i rozkurczowego?
- Jakie znaczenie diagnostyczne ma osłuchiwanie tonów serca?
- Czym spowodowane są szmery serca?

Ćwiczenie 7

Obserwacja uderzenia koniuszkowego u człowieka.

Cel: obserwacja uderzenia koniuszka serca o ścianę klatki piersiowej człowieka

Wykonanie: Uderzenie koniuszkowe serca najlepiej obserwować u osoby szczupłej. Osoba badana zdejmuje odzież z górnej części ciała. W okolicy 5 przestrzeni międzyżebrowej, 1,5 cm w prawą stronę od linii środkowo obojczykowej, obserwujemy rytmiczne drgania ściany klatki piersiowej, wywołane zmianami położenia serca w czasie jego pracy.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Jakie są przyczyny obserwowanego uderzenia koniuszkowego?
- Jak umieszczone jest serce wewnątrz klatki piersiowej?

Ćwiczenie 8

Badanie tętna u człowieka.

Cel: opanowanie umiejętności badania tętna u człowieka

Materiał: stoper

Wykonanie: Tętno tętnicze wyczuwamy opuszkami palców: wskazującego, środkowego i serdecznego. U człowieka tętno badamy najczęściej na tętnicy promieniowej, tuż nad stawem nadgarstkowym. Naciskając delikatnie na tętnicę, liczymy fale tętna w ciągu jednej minuty. Ćwiczenie wykonujemy w kilku powtórzeniach, określając częstość, miarowość, napięcie i szybkość tętna. Tętno jest dobrze wyczuwalne również na tętnicy szyjnej wspólnej, skroniowej powierzchownej i tętnicy grzbietowej stopy.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Podaj definicję tętna tętniczego.
- Jakich informacji dostarcza badanie tętna?
- W jakim miejscu badamy tętno u psów i innych zwierząt domowych? Podaj prawidłowe wartości.
- Na co może wskazywać brak miarowości i słabe napięcie tętna?

Ćwiczenie 9

Pomiar ciśnienia krwi u człowieka.

Cel: poznanie metody osłuchowej pomiaru ciśnienia krwi u człowieka

Materiał: stetoskop; sfigmomanometr; środek dezynfekcyjny; wata (do dezynfekcji słuchawek stetoskopu)

Wykonanie: Osoba, u której wykonujemy pomiar ciśnienia krwi, siedząc wygodnie na krześle, opiera swobodnie przedramię o stół. Na odsłonięte ramię (powyżej zgięcia łokciowego) nakładamy mankiet manometru. Następnie do mankietu wprowadzamy powietrze (za pomocą gumowej gruszki) do momentu wskazania na skali manometru ciśnienia około 200 mmHg (zamykając w ten sposób przepływ krwi w tętnicy). Słuchawkę stetoskopu przykładamy do tętnicy w zgięciu łokciowym. Wypuszczając powoli z mankietu powietrze, obserwujemy manometr. W momencie, gdy ciśnienie w mankiecie spadnie nieco poniżej ciśnienia skurczowego, krew zaczyna przeciskać się przez zwężone naczynie, co wywołuje efekt akustyczny słyszalny, jako uderzenie w słuchawkach stetoskopu. W tym momencie odczytujemy wskazanie manometru – wyznacza ono wielkość ciśnienia skurczowego. Uderzenia w słuchawkach są słyszalne do czasu pełnej relaksacji tętnicy (krew zaczyna płynąć „swobodnie”), czyli do czasu zrównania się ciśnienia w mankiecie z ciśnieniem rozkurczowym tętnicy. Zatem wielkość ciśnienia

skurczowego odczytujemy na skali manometru w momencie pojawienia się pierwszych efektów akustycznych, a wielkość ciśnienia rozkurczowego – w chwili ich zaniku.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Od jakich czynników zależy ciśnienie tętnicze krwi?
- Jaki jest rozkład ciśnień w układzie sercowo-naczyniowym?
- Jakie są prawidłowe wartości ciśnienia krwi u dorosłych ludzi i psów?
- Jakie czynniki mogą powodować wzrost ciśnienia krwi?
- O czym może świadczyć zbyt duża różnica między ciśnieniem skurczowym i rozkurczowym?

Ćwiczenie 10

Wpływ wysiłku fizycznego na tętno i ciśnienie krwi.

Cel: zbadanie wpływu umiarkowanego wysiłku fizycznego na tętno i ciśnienie krwi u człowieka

Materiał: stetoskop; sfigmomanometr; stoper, środek dezynfekcyjny; wata (do dezynfekcji słuchawek stetoskopu)

Wykonanie: Badanej osobie mierzymy ciśnienie krwi i tętno (patrz ćwiczenia nr 18 i 19), po czym (bez demontażu ciśnieniomierza) wykonuje ona kilkanaście przysiadów. Bezpośrednio po wysiłku fizycznym powtórnie mierzymy ciśnienie krwi i tętno. Pomiar powtarzamy po 10 minutowym odpoczynku. W ćwiczeniu powinny uczestniczyć kobiety i mężczyźni oraz w miarę możliwości – osoby czynnie uprawiające sport. Wyniki należy przeanalizować, uwzględniając płeć i wytrenowanie organizmu.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Czym uzasadnisz wzrost częstotliwości pracy serca i zwiększenie ciśnienia krwi bezpośrednio po wysiłku fizycznym?
- Jak regulowane są praca serca i napięcie mięśni gładkich ścian naczyń tętniczych?
- W jakich obszarach organizmu zwiększa się przepływ krwi podczas wysiłku fizycznego i dlaczego?
- Czy zmiany badanych wskaźników zależą od stopnia wytrenowania organizmu? Jeśli tak, to dlaczego.

Ćwiczenie 11

Analiza jakościowa składu śliny.

Cel: wykazanie obecności w ślinie wybranych składników organicznych i nieorganicznych

Materiał: materiałem do badań jest nierozcieńczona ślina człowieka. Aby otrzymać nierozcieńczoną, mało spienioną, mieszaną ślinę ludzką, należy: lekko otworzyć usta, wargę dolną wysunąć ku przodowi i na dół (w celu odsunięcia jej od dziąseł), a koniuszek języka podnieść do góry i zagiąć ku tyłowi. Można też w tym celu żuć gumę. Tak zgromadzoną w jamie ustnej ślinę wypluwamy do zlewki – czynność tę powtarzamy kilkakrotnie.

- a) Oznaczanie pH śliny

Wykonanie: Pasek papierka lakmusowego zanurzamy w badanej ślinie na 1 s. po wyjęciu papierka czekamy 30-45 sekund i porównujemy jego zabarwienie ze skalą barw umieszczoną na opakowaniu.

- b) Wykrywanie obecności białka w ślinie – reakcje biuretowa

Wykonanie: Do 1 ml badanej śliny dodajemy kolejno 1 ml 10% NaOH i parę kropli 1% CuSO₄. Obecność białka wskazuje pojawienie się czerwono-fioletowego zabarwienia.

Ćwiczenie 12

Badanie etapów rozkładu skrobi przez amylazę ślinową.

Cel: wykazanie stopniowej hydrolizy skrobi przez amylazę ślinową

Materiał: rozcieńczona ślina człowieka; płyn Lugola; 1% roztwór przegotowanej skrobi; woda destylowana; porcelanowe płytki z zagłębieniami; zakraplacze; pipety; bagietka; 2 zlewki; probówki

Wykonanie: Przygotowujemy roztwór śliny człowieka. Po wypłukaniu jamy ustnej nabieramy do ust małą porcję wody destylowanej, którą po 2-3 minutach przepłukiwania wypluwamy do zlewki. Czynność tę powtarzamy kilka razy.

Do zagłębień porcelanowej płytki наносimy, za pomocą pipetki lub zakraplacza, kilka kropel płynu Lugola – do każdego zagłębienia wlewamy zawsze taką samą ilość. Do pierwszego zagłębienia wprowadzamy 1-2 krople roztworu skrobi; zawartość mieszamy bagietką.

Odmierzamy do probówki 2-3 ml roztworu śliny, a następnie 5 ml 1% roztworu przegotowanej skrobi, zawartość dokładnie mieszamy.

Co 20-30 sekund наносimy 1-2 krople mieszaniny z probówki do kolejnych zagłębień płytki i mieszamy bagietką ich zawartość. Nanoszenie mieszaniny kończymy wtedy, kiedy po dodaniu do płynu Lugola jej barwa się nie zmienia.

Obserwujemy, jak w miarę upływu czasu i postępującej hydrolizy skrobi przez amylazę ślinową zmieniają się kolory w kolejnych zagłębieniach płytki. Przy prawidłowo wykonanym ćwiczeniu otrzymujemy skalę barw od kontrolnej granatowej, poprzez niebieską, różne odcienie niebieskofioletowej, czerwono-fioletowej, czerwonej, czerwono-brunatnej, jasno-brunatnej do barwy słomkowo-żółtej, charakterystycznej dla płynu Lugola.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Jaki jest przeciętny czas przebywania kęsów pokarmu w jamie ustnej człowieka i innych zwierząt domowych w tym psa?
- W którym odcinku przewodu pokarmowego dochodzi do końcowej hydrolizy skrobi i rozłożenia jej na cząsteczki dwucukru – maltozy przez amylazę ślinową?

Ćwiczenie 13

Badanie aktywności podpuszczki.

Cel: określenie roli podpuszczki i znaczenia jonów wapnia w trawieniu białek mleka

Materiał: świeże mleko krowie lub kozie; mleko handlowe; 0,1% roztwór podpuszczki, 5% roztwór cytrynianu sodu; 10% roztwór CaCl_2 , pipety miarowe – 1 i 5 ml; probówki; ciepłarka o temperaturze 38°C ; wrząca łaźnia wodna lub palnik gazowy; łapka do trzymania probówek; mazak do pisania po szkle

Wykonanie: Do 6 ponumerowanych probówek nalewamy kolejno:

- **probówka nr 1** - 3 ml świeżego mleka + 1 ml 0,1% podpuszczki;
- **probówka nr 2** - 3 ml świeżego mleka + 1 ml 0,1% podpuszczki, wcześniej zagotowanej i ostudzonej;
- **probówka nr 3** - 3 ml świeżego mleka + 1 ml 5% cytrynianu sodu + 1 ml 0,1% podpuszczki;
- **probówka nr 4** - 3 ml mleka handlowego + 1 ml 0,1% podpuszczki;
- **probówka nr 5** - 3 ml mleka handlowego + 1 ml 0,1% podpuszczki, wcześniej zagotowanej i ostudzonej;
- **probówka nr 6** - 3 ml mleka handlowego + 1 ml 5% cytrynianu sodu + 1 ml 0,1% podpuszczki.

Wszystkie probówki wkładamy na 10 minut do ciepłarki o temperaturze 38°C . Po wyjęciu probówek z ciepłarki wyciągamy wnioski. Pod wpływem działania podpuszczki jedna z frakcji kazeinowych mleka – kappa kazeina w obecności wolnych jonów wapnia wytraca się w postaci parakazeinianu wapnia, powstaje galaretowaty skrzep – koagulat podpuszczkowy.

W probówkach nr 3 i 6 związanie jonów wapnia (powstaje cytrynian wapnia) uniemożliwiło wytracenie parakazeinianu. W związku z tym dodajemy 1 ml 10% CaCl_2 , do tych probówek (nr 3 i 6)

oraz jeśli nie stwierdzimy koagulatu do próbówki nr 4. Probówki te ponownie umieszczamy na 10 minut w cieplarni, po wyjęciu obserwujemy powstałe w trakcie inkubacji zmiany.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Uzasadnij celowość wytracania się w żółtku oseska parakazeinianu wapnia.

Ćwiczenie 14

Wykazanie amylolitycznych właściwości soku trzustkowego.

Cel: wykazanie obecności α -amylazy w soku trzustkowym

Materiał: sok trzustkowy; 1% roztwór skrobi przegotowanej; 1% roztwór skrobi nieprzegotowanej; 5% roztwór NaCl; woda destylowana; płyn Lugola, pipety; próbówki; cieplarnia; pisaki do pisania po szkle.

Wykonanie: Do 3 ponumerowanych probówek (1-3) nalewamy kolejno:

- **próbówka nr 1** - 5 ml 1% przegotowanej skrobi + 1 ml 5% NaCl + 2 ml soku trzustkowego;
- **próbówka nr 2** - 5 ml 1% nieprzegotowanej skrobi + 1 ml 5% NaCl + 2 ml soku trzustkowego;
- **próbówka nr 3** - 5 ml 1% przegotowanej skrobi + 1 ml 5% NaCl + 2 ml wody destylowanej

Zawartość probówek dokładnie mieszamy, po czym umieszczamy na 10-15 minut w cieplarni o temperaturze 38°C. Po wyjęciu probówek z cieplarki dodajemy do nich kilka kropeł płynu Lugola i mieszamy zawartość. Obserwujemy barwę mieszaniny w probówkach.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Na jaki rodzaj skrobi działa amylaza trzustkowa? Porównaj to z działaniem amylazy ślinowej.
- Czy zawartość i aktywność amylazy w soku trzustkowym zwierząt wszystkożernych i mięsożernych są, według Ciebie porównywalne? Jeśli nie, to podaj powód występujących różnic.

Ćwiczenie 15

Wykazanie lipolitycznych właściwości soku trzustkowego.

Cel: wykazanie obecności lipazy w soku trzustkowym

Materiał: sok trzustkowy; świeże mleko krowie; 5% Na₂CO₃; fenoloftaleina; woda destylowana; pipety; próbówki; cieplarnia; pisaki do pisania po szkle.

Wykonanie: Do 2 ponumerowanych probówek nalewamy po 5 ml mleka i 1-2 krople fenoloftaleiny, a następnie, mieszając zawartość probówek, dodajemy stopniowo pojedynczymi kroplami 5% Na₂CO₃ – do uzyskania trwałego różowego zabarwienia, świadczącego o zalkalizowaniu mleka.

Następnie do próbówki nr 1 nalewamy 1 ml soku trzustkowego, a do próbówki nr 2 – 1 ml wody destylowanej. Obie próbówki wstawiamy na około 20 minut do cieplarki o temperaturze 38°C. W czasie inkubacji kilkakrotnie mieszamy zawartość probówek.

Po umieszczeniu probówek w statywie analizujemy zabarwienie znajdujących się w nich mieszanin. W wyniku hydrolizy trójglicerydów mleka przez lipazę trzustkową i w wyniku uwalniania się wolnych kwasów tłuszczowych roztwór w probówce nr 1 stopniowo odbarwia się na skutek zakwaszenia środowiska.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Dlaczego, chcąc wykazać lipolityczne właściwości soku trzustkowego, użyliśmy tłuszczu mleka, a nie np. oleju roślinnego?
- Czego musielibyśmy dodać do probówek, chcąc wykazać hydrolizę trójglicerydów oleju roślinnego przez lipazę trzustkową?

Ćwiczenie 16

Wykazanie emulgującego (obniżającego napięcie powierzchniowe) działania żółci.

Cel: określenie roli żółci w trawieniu tłuszczów

Materiał: żółc bydłęca; 1% roztwór NaHCO_3 , woda destylowana; olej jadalny; sproszkowany grafit; pipety; probówki; pisaki do pisania po szkle.

a) Obserwacja emulgującego działania żółci

Wykonanie: Do 3 ponumerowanych probówek (1-3) nalewamy kolejno:

- probówka nr 1 – 9 ml wody destylowanej + 1 ml oleju
- probówka nr 2 – 9 ml 1% roztworu NaHCO_3 + 1 ml oleju
- probówka nr 3 – 7 ml 1% roztworu NaHCO_3 + 2 ml żółci + 1 ml oleju

Uważnie obserwujemy strukturę i rozwarstwienie mieszanin w probówkach, po czym wszystkie intensywnie wytrząsamy, przez około 2 minuty i odkładamy do statywu. Po odstaniu oceniamy stopień zmętnienia roztworów w probówkach i strukturę znajdującego się na powierzchni oleju. Pod wpływem kwasów żółciowych duże krople tłuszczu ulegają emulgacji – rozdrobieniu na drobne kuleczki.

b) Obserwacja obniżania napięcia powierzchniowego przez żółc (próba Haya)

Wykonanie: Przygotowujemy dwie probówki. Do pierwszej nalewamy 5 ml wody destylowanej, a do drugiej – 3 ml wody destylowanej i 2 ml żółci. Zawartość probówek starannie mieszamy, po czym do obu ostrożnie wsypujemy odrobinę sproszkowanego grafitu; uważnie obserwujemy zachowanie się drobin. Drobin w probówce z samą wodą destylowaną, mimo większej od wody masy właściwej, utrzymują się na powierzchni. Przyczyną tego jest duże napięcie powierzchniowe wody. W probówce z żółcią drobin opadają na dno, bowiem kwasy żółciowe, zebrane w warstwie powierzchniowej roztworu, zmniejszają napięcie powierzchniowe wody, co umożliwia przerwanie warstwy wody.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Jaka korzyść dla trawienia tłuszczów płynie z emulgującego działania żółci?
- Jaka jest rola żółci we wchłanianiu kwasów tłuszczowych?
- Jaką rolę pełnią zawarte w żółci węglany?

Ćwiczenie 17

Badanie wpływu obciążenia organizmu wodą na wielkość diurezy oraz ciężar właściwy moczu.

Cel: ocena zależności pomiędzy obciążeniem organizmu wodą a czynnością nerek człowieka

Materiał: zlewki; cylindry miarowe; urometr; woda

Wykonanie: Oznaczamy wielkość diurezy minutowej u badanej osoby. W tym celu dokładnie mierzymy czas pomiędzy dwoma kolejnymi opróżnieniami pęcherza moczowego i mierzymy ilość moczu zebranego w tym czasie w pęcherzu. Następnie podajemy badanej osobie do wypicia 1 l wody. Po upływie pół godziny przystępujemy do ponownego oznaczenia wielkości diurezy minutowej, dwukrotnie (w odstępach wynoszących około 0,5 godziny). Mierzmy ciężar właściwy zebranych próbek moczu oraz oceniamy barwę moczu.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Co oznacza termin „molalność”?
- W jaki sposób nerki kontrolują gospodarkę wodną?

Ćwiczenie 18

Test na zawartość glukozy i ciał ketonowych w moczu człowieka.

Cel: wykazanie braku obecności glukozy i ciał ketonowych w moczu zdrowego człowieka

Materiał: świeży mocz człowieka; testy paskowe do oznaczenia glukozy i ciał ketonowych (Keto-Diastix)

Wykonanie: Pasek testowy (po uprzednim sprawdzeniu, czy pola testowe nie wykazują zmian zabarwienia) zanurzamy w świeżym moczu. Po upływie kilkunastu sekund porównujemy powstałe zabarwienie ze skalą barwną dołączoną do testu; odcytujemy wynik. Przed przystąpieniem do odczytania wyników zapoznajemy się ze wskazówkami zawartymi w instrukcji.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- O czym świadczy obecność glukozy w moczu?
- Wyjaśnij pojęcie „próg nerkowy”
- Na co może wskazywać obecność w moczu ciał ketonowych?
- Jaki mocz nazywamy patologicznym? Wymień składniki patologiczne moczu.

Ćwiczenie 19

Mechanizm wentylacji płuc – preparat Dondersa.

Cel: wykazanie wpływu podciśnienia na wentylację płuc

Materiał: gotowy preparat Dondersa

Pociągając gumową membranę, przy dnie butelki, w dół (imitując w ten sposób ruch przepony w czasie wdechu) wytwarzamy w butelce podciśnienie, czego następstwem jest rozszerzenie się płuc i wypełnienie ich powietrzem przedostającym się przez wolny wlot kaniulki. Przy zwolnieniu membrany i lekkim wtłoczeniu jej do wnętrza butelki obserwujemy zapadanie się płuc.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Wyjaśnij przyczynę obserwowanych zmian w objętości płuc.
- Jaki jest mechanizm powstawania zmian objętości klatki piersiowej, ciśnienia w jamie opłucnowej oraz w pęcherzykach płucnych podczas wdechu i wydechu?

Ćwiczenie 20

Badanie wpływu ukrwienia skóry człowieka na jej temperaturę.

Cel: określenie roli skórnych naczyń krwionośnych w termoregulacji

Materiał: szczoteczka z ostrym włosem; termometr

Wykonanie: W kilku dowolnie wybranych punktach na powierzchni ciała, przy użyciu termometru dokonujemy pomiaru temperatury skóry. Następnie te same miejsca pocieramy delikatnie szczoteczką przez około minutę, po czym ponownie mierzymy temperaturę w pocieranych miejscach oraz w ich bliskim sąsiedztwie. Porównujemy uzyskane wyniki i wyciągamy wnioski.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Wymień efekторы termoregulacji i omów ich funkcję.
- Jakie znaczenie dla termoregulacji ma zwiększenie skórno przepływu krwi podczas upałów?
- Jak regulowany jest przepływ krwi przez skórne naczynia krwionośne?

Ćwiczenie 21

Badanie wpływu parowania wody i konwekcji na temperaturę powierzchni ciała u człowieka.

Cel: określenie wpływu parowania wody ze skóry i wymuszonej konwekcji na ochładzanie

Materiał: termometr; wentylator; alkohol lub woda; wata

Wykonanie: Termometrem mierzymy temperaturę na powierzchni obydwu dłoni. Następnie jedna z nich zwilżamy wodą lub alkoholem i monitorujemy zmiany temperatury w czasie 5 minut. Jednocześnie dokonujemy pomiarów kontrolnych temperatury skóry drugiej dłoni. Doświadczenie powtarzamy przy jednoczesnym skierowaniu na wilgotną skórę dłoni strumienia powietrza (z wentylatora). Obserwujemy wówczas wpływ wymuszonej konwekcji na szybkość oddawania ciepła. Otrzymane wyniki porównujemy i wyciągamy wnioski.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Jakie warunki muszą być spełnione, aby oddawanie ciepła przez parowanie było skuteczne?
- Jakie znasz fizjologiczne mechanizmy utraty ciepła na drodze parowania u zwierząt?

Ćwiczenie 22

Badanie wpływu wysiłku fizycznego na temperaturę ciała człowieka.

Cel: ocena wpływu pracy mięśni na temperaturę ciała człowieka

Materiał: termometr

Wykonanie: Termometrem mierzymy temperaturę w dowolnych miejscach na powierzchni ciała (policzki, czoło, nos, uszy, dłonie, dół pachowy, podudzie, przedramię). Następnie po intensywnym wysiłku fizycznym, w zależności od wydolności organizmu, mierzymy temperaturę w tych samych miejscach, uzyskane wyniki porównujemy i wyciągamy wnioski.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Wyjaśnij, dlaczego zmiany temperatury w badanych miejscach powierzchni ciała po wysiłku fizycznym były różne.
- Jaki jest mechanizm i znaczenie fizjologiczne termogenezy drżeniowej?

Ćwiczenie 23

Lokalizacja plamki ślepej – doświadczenie Mariotta.

Cel: wykazanie braku receptorów wzrokowych w części siatkówki oka

Materiał: test figur

Wykonanie: Kartonik, z narysowanymi dwoma figurami, trzymamy w ręce na wysokości oczu, w odległości ok. 30 cm. Zakrywamy ręką prawe oko, a lewym wpatrujemy się w jedną z figur (namalowaną po prawej stronie kartonika). Obie figury są widoczne. Następnie wolno, ruchem jednostajnym, przybliżamy kartonik w kierunku oczu. W pewnej odległości od oka druga z figur „znika” z pola widzenia. Test przeprowadzamy dla obu oczu.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Wyjaśnij istotę obserwowanego zjawiska.
- Co to jest plamka ślepa?
- Dlaczego wykazanie obecności plamki ślepej jest niemożliwe przy patrzeniu obuocznym?

Ćwiczenie 24

Określanie progu słuchu u człowieka.

Cel: określenie wrażliwości zmysłu słuchu u człowieka oraz porównanie progu słyszalności dla obu uszu.

Materiał: zegarek

Wykonanie: W sali musi panować całkowita cisza. Osoba badana siedzi na krześle, a osoba badająca oddala od jej ucha źródło dźwięku (zegarek) – do momentu, w którym dźwięk zegarka nie będzie już słyszalny. Największa odległość, przy której jeszcze słyszemy dźwięk zegarka, nazywana jest progiem słyszalności. Należy porównać wartości otrzymane w trakcie badania lewego i prawego ucha u wielu osób. Każdą próbę należy wykonać kilka razy.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Jak zbudowany jest narząd słuchu?
- W jaki sposób przenoszone są fale dźwiękowe w narządzie słuchu u ssaków?

Ćwiczenie 25

Różnicowanie dźwięków dochodzących do obu uszu człowieka.

Cel: wykazanie zdolności czasowego różnicowania dźwięków dochodzących do uszu z różnych odległości.

Materiał: przewód gumowy zakończony oliwkami (o długości 2 metrów, z dokładnie zaznaczonym środkiem); szklana pałeczka

Wykonanie: Końce gumowego przewodu, zakończonego oliwkami, wkładamy na jednakową głębokość do uszu badanej osoby siedzącej na krześle. Osoba prowadząca badanie, stojąc z tyłu, uderza szklaną pałeczką w środek przewodu, wprowadzając w drgania wypełniające go powietrze. Docierający do obu uszu dźwięk słyszemy, jako jednoczesny. Uderzenie w lewą część przewodu wywołuje u badanej osoby wcześniejsze słyszenie dźwięku w lewym uchu. Uderzając pałeczką w różnych odległościach od środka przewodu, różnicujemy drogę, jaką pokonują fale dźwiękowe docierając do lewego i prawego ucha. Te drogę mierzymy i zapisujemy.

Zagadnienia do przemyślenia i pytania kontrolne:

- Jaka jest zdolność do różnicowania czasowego bodźców dochodzących do obu uszu?
- Uzasadnij celowość intensywnego poruszania małżowinami usznymi, we wszystkich kierunkach, przez zwierzęta odczuwające zagrożenie?