

Dział IV

Fizjologia układu oddechowego i nerek. Układ trawienny. Metabolizm. Termoregulacja

Ćw. 1. Układ oddechowy cz. I. Mechanika oddychania. 12.-15.03. 2024

1. Opukiwanie porównawcze i topograficzne płuc – granice dolne płuc i ich ruchomość oddechowa.
2. Osluchiwanie płuc – fizjologiczne szmery oddechowe.
3. Mierzenie objętości i pojemności płuc – spirometria.
4. Określanie sprawności wentylacyjnej: FEV, PEF.

Obowiązujący materiał:

Ciśnienia parcjalne oraz prężności tlenu i dwutlenku węgla w powietrzu atmosferycznym, pęcherzykach płucnych i krwi obwodowej; kaskada tlenowa. Wymiana gazowa w płucach: dyfuzja O₂ i CO₂ przez błonę pęcherzykowo-włośniczkową. Fazy oddychania. Mechanika oddychania: główne i dodatkowe mięśnie oddechowe; zmiany wymiarów klatki piersiowej podczas oddychania. Ciąg przyczynowo – skutkowy prowadzący do zmian objętości płuc; mechanizmy doprowadzające do wentylacji płuc: zmiany ciśnień w drogach oddechowych, pęcherzykach płucnych i jamie opłucnej w czasie wdechu i wydechu. Drogi oddechowe: anatomiczna przestrzeń martwa (nieużyteczna); czynnościowy podział dróg oddechowych; regulacja napięcia mięśni gładkich oskrzeli. Opory oddechowe: czynniki wpływające na opór dróg oddechowych; siły retrakcji; wytwarzanie i znaczenie surfaktantu. Sprężystość objętościowa (elastancja) a podatność płuc. Pętla podatności płuc – składowe: statyczna i dynamiczna. Objętości i pojemności płuc: TLC, VC, RV, IRV, ERV, V_T, IC, FRC. Maksymalna wentylacja dowolna (MVV); FEV₁, FEV₁%, PEF.

Zalecane źródła informacji

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

Ćw. 2. Układ oddechowy cz. II. Adaptacja układu oddechowego do wysiłku fizycznego.

Fizjologia nerek cz. I. 19 – 22.03.2024

1. Określanie minutowej wentylacji dowolnej.
2. Oznaczenie maksymalnego poboru tlenu przez organizm (pułapu tlenowego) metodą pośrednią z zastosowaniem nomogramu Astrand-Ryhming.
3. Adaptacja układu oddechowego do wysiłku fizycznego – omawianie i dyskusja.
4. Czynności kłębuszka nerkowego – omawianie i dyskusja

Obowiązujący materiał:

Minutowa wentylacja pęcherzykowa: czynniki ją kształtujące – wpływ zmian objętości dróg oddechowych oraz głębokości i częstotliwość oddechów. Współczynnik wentylacja/przepływ (perfuzja): anatomiczna i pęcherzykowa przestrzeń martwa (nieużyteczna); anatomiczny i fizjologiczny (pęcherzykowy) przeciek żylny; wpływ ciśnienia w pęcherzykach płucnych na przepływ krwi przez płuca. Krążenie płucne: charakterystyka i regulacja.

Maksymalny pobór tlenu (VO₂max, pułap tlenowy): czynniki determinujące jego wartość i sposoby oceny. Tętno tlenowe. Adaptacja układu oddechowego do wysiłku fizycznego.

Angioarchitektonika nerek. Nefrony korowe i przyrdzeniowe. Aparat przykłębuszkowy. Filtracja kłębuszkowa (GFR) – czynniki kształtujące, sposoby oznaczania; efektywne ciśnienie filtracyjne. Autoregulacja przepływu krwi i filtracji w kłębuszku nerkowym. Wytwarzanie i skład moczu pierwotnego. Pojęcie klirensu nerkowego i zasady jego badania, wartości klirensu różnych substancji; zastosowanie klirensu do oceny czynności nerek; klirens osmotyczny.

Zalecane źródła informacji

- „Konturek Fizjologia człowieka”, red. T. Brzozowski, Edra Urban & Partner, 2019
- Materiały seminaryjne
- Materiały wykładowe

Ćw. 3. **Fizjologia nerek cz. II: metody oceny funkcji nerek. Badanie moczu. Udział nerek i układu oddechowego w utrzymywaniu równowagi kwasowo-zasadowej. 26.03. – 05.04.2024**

1. Obliczanie współczynników oczyszczania osocza, GFR i Tm.
2. Ocena równowagi kłębkowo-kanalikowej.
3. Metody oceny funkcji nerek.
4. Ocena osadu moczu.
5. Ocena równowagi kwasowo-zasadowej na podstawie badania gazometrycznego.

Obowiązujący materiał:

Pojęcie klirensu nerkowego i zasady jego badania, wartości klirensu różnych substancji; zastosowanie klirensu do oceny czynności nerek; klirens osmotyczny. Pojęcie ładunku przesącza (GFR_x), przepływu osocza (RPF) i krwi (RBF) przez nerkę. Frakcja filtracyjna osocza, frakcja nerkowa. Maksymalny transport kanalikowy Tm i jego wyliczanie; pojęcie progu nerkowego; ładunek dystalny. Mechanizmy resorpcji i sekrecji kanalikowej; transport kanalikowy jonów sodowych i potasowych. Równowaga kłębkowo-kanalikowa.

Mechanizmy zagęszczania i rozcieńczania moczu; rola wzmacniacza przeciwwprądowego i naczyń prostych; układ renina – angiotensyna – aldosteron. Neurogenna, hormonalna i humoralna regulacja czynności nerki. Wewnątrzwydzielnicza czynność nerki. Skład i właściwości moczu ostatecznego. Mechanizmy oddawania moczu.

Stężenie jonów wodorowych w płynach ustrojowych. Źródła jonów wodorowych w organizmie. Równanie *Hendersona-Hasselbalcha*. Bufory osocza i erytrocytów. Wchłanianie i wydalanie wodorowęglanów w nerce. Wydalanie jonów wodorowych: w powiązaniu z reabsorpcją wodorowęglanów; rola buforów fosforanowych i amonowych. Ocena równowagi kwasowo-zasadowej na podstawie badania gazometrycznego. Rola układu oddechowego i nerek w utrzymywaniu równowagi kwasowo-zasadowej.

Zalecane źródła informacji

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

Ćw. 4. **Ocena czynności przewodu pokarmowego. Metabolizm i jego regulacja. Apestat.**

Ocena czynności przewodu pokarmowego. Termoregulacja. 09 – 12.04.2024

1. Interpretacja obrazów radiologicznych ilustrujących czynność motoryczną przewodu pokarmowego.
2. Podstawowa przemiana materii – metody oznaczania.
3. Oznaczanie masy należnej.
4. Oznaczanie BMI i WHR.
5. Próba oziębieniowa.
6. Przemiany metaboliczne podczas wysiłku fizycznego.

Obowiązujący materiał:

Aktywność motoryczna przewodu pokarmowego: mięśnie gładkie trzewne, BER, zwoje śródściennne, unerwienie zewnętrzne, regulacja hormonalna; czynności jamy ustnej, fazy połykania, aktywność motoryczna żołądka, jelita cienkiego, jelita grubego; czynność pęcherzyka żółciowego, zwieracza bańki wątrobowo-trzustkowej, zwieracza krętniczko-kątniczego.

Podstawowa przemiana materii – definicja, wartości, czynniki wpływające na wielkość; warunki oznaczania. Kalorymetria pośrednia i bezpośrednia. Współczynnik oddechowy. Fizyczne i fizjologiczne wartości kaloryczne węglowodanów, białek i tłuszczów.

Ponadpodstawowa przemiana materii: składowe, czynniki kształtujące; swoiście dynamiczne (specyficzno-dynamiczne) działanie pożywienia; czynnościowy przyrost przemian. Regulacja przemiany materii przez ośrodkowy układ nerwowy i hormony.

Regulacja wydzielania insuliny i glukagonu, działanie. Udział insuliny, glukagonu, glikokortykosteroidów, somatotropiny i adrenaliny w regulacji stężenia glukozy we krwi.

LBM - beztłuszczowa masa ciała. Przyczyny otyłości. Otyłość brzuszna. Ośrodki głodu i sytości. Neurohormonalna regulacja przyjmowania pokarmu. Wpływ aktywności fizycznej i czynników środowiskowych na całkowitą przemianę materii i masę ciała. Należna masa ciała, BMI i WHR - pojęcie, wyliczanie i wartości.

Temperatura ciała; termoregulacja: termogeneza i termoliza; bilans energetyczny; komfort cieplny. Termoreceptory i termodetektory, ośrodek termoregulacji. Nerwowa i hormonalna regulacja termogenezy. Substancje pirogenne. Gorączka. Hipotermia. Hipertermia. Wydzielanie potu. Aklimatyzacja.

Zalecane źródła informacji

- „Konturek Fizjologia człowieka”, red. T. Brzozowski, Edra Urban & Partner, 2019
- Materiały seminaryjne
- Materiały wykładowe

Ćw. 5. Elementy fizjologii w kompleksowej ocenie czynności układu oddechowego i wydalniczego. Udział hormonów w regulacji przemian metabolicznych. 16 – 19.04.2024

1. Badanie fizykalne płuc - opukiwanie i osłuchiwanie płuc
2. Spirometria statyczna i dynamiczna
3. Określanie minutowej wentylacji dowolne płuc.
4. Oznaczanie maksymalnego poboru tlenu przez organizm
5. Ocena funkcji nerki: badania klirensowe, równowaga kłębkowo-kanalikowa.
6. Ocena równowagi kwasowo-zasadowej na podstawie badania gazometrycznego.
7. Oznaczanie BMI i WHR.

Obowiązujący materiał:

Materiał obowiązujący ćwiczenia od 1. do 4.

Zalecane źródła informacji

- „Konturek Fizjologia człowieka”, red. T. Brzozowski, Edra Urban & Partner, 2019
- Materiały seminaryjne
- Materiały wykładowe

ZALICZENIE DZIAŁU IV. 24.04. 2024:

Na zaliczenie obowiązuje znajomość zagadnień omawianych na ćwiczeniach, seminariach i wykładach oraz przedstawionych we wskazanych podręcznikach.

Charakterystyka krążenia płucnego. Hemodynamika krążenia płucnego – warunki przepływu krwi w różnych partiach płuc. Rola dróg oddechowych i zmiany ich objętości w różnych sytuacjach. Mechanizmy doprowadzające do wentylacji płuc. Ciąg przyczynowo–skutkowy prowadzący do zmian objętości płuc. Anatomiczna i pęcherzykowa przestrzeń martwa (nieużyteczna). Anatomiczny i fizjologiczny (pęcherzykowy) przeciek żylny. Wpływ ciśnienia w pęcherzykach płucnych na przepływ krwi przez płuca. Współczynnik wentylacja/przepływ (perfuzja). Dyfuzja gazów oddechowych w płucach.

Różne sposoby podziału całkowitej pojemności płuc (TLC). Minutowa wentylacja pęcherzykowa. Wpływ zmian objętości dróg oddechowych oraz głębokości i częstotliwości oddechów na minutową wentylację pęcherzykową i pracę oddechową. Opory oddechowe. Czynniki wpływające na opór dróg oddechowych (AWR); regulacja napięcia mięśni gładkich oskrzeli Rola surfaktantu w kształtowaniu podatności płuc. Pętla podatności płuc. Znaczenie diagnostyczne pomiarów pojemności życiowej płuc i jej składowych, wentylacji minutowej płuc, natężonej objętości wydechowej sekundowej, maksymalnego przepływu wydechowego i badań gazometrycznych. Badanie fizykalne płuc.

Kompleks oddechowy pnia mózgu: składowe i powiązania między nimi, ośrodkowy generator wzorca oddechowego, podstawy automatycznej czynności. Specyficzne i niespecyficzne pola recepcyjne ośrodka oddechowego. Sterowanie oddychaniem na poziomie rdzenia kręgowego oraz przez wyższe ośrodki nerwowe. Wytwarzanie rytmu oddechowego. Rola nerwów błędnych w regulacji oddychania. Chemiczna regulacja

oddychania. Rodzaje i znaczenie receptorów płuc. Czynność oddechowa podczas snu (zespół snu z bezdechem), dowolna kontrola oddychania. Nieoddechowe funkcje układu oddechowego.

Maksymalny pobór tlenu ($VO_2\max$, pułap tlenowy); czynniki determinujące jego wartość i sposoby oceny. Tętno tlenowe. Adaptacja układu oddechowego do wysiłku fizycznego

Funkcje nerek. Specyficzne właściwości układu krążenia krwi w nerce. Nefrony korowe i przyrdzeniowe. Aparat przykłębuszkowy. Filtracja kłębuszkowa (GFR) – czynniki kształtujące, sposoby oznaczania; efektywne ciśnienie filtracyjne. Autoregulacja przepływu krwi i filtracji w kłębuszku nerkowym.

Diagnostyczne znaczenie badania klirensowego. Procesy zachodzące w kanalikach nerkowych: warunki i mechanizmy transportu kanalikowego, charakterystyka płynu kanalikowego w różnych odcinkach nefronu. Porównawcza analiza czynności kanalika bliższego, pętli nefronu, kanalika dalszego i zbiorczego. Mechanizmy zagęszczania i rozcieńczania moczu; rola wzmacniacza przeciwprądowego i naczyń prostych. Skład i właściwości moczu ostatecznego, mechanizmy oddawania moczu.

Neurogenna, hormonalna i humoralna regulacja czynności nerki. Udział nerki w regulacji dokrewnej.

Rola nerek i układu oddechowego w utrzymywaniu równowagi kwasowo – zasadowej organizmu. Homeostaza jonów wodorowych, bufony organizmu. Ocena równowagi kwasowo-zasadowej. Zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej.

Podstawy aktywności motorycznej przewodu pokarmowego: mięśnie gładkie trzewne, BER, zwoje śródścienne, unerwienie zewnętrzne i hormony w czynności motorycznej przewodu pokarmowego. Czynność zwieraczy w przewodzie pokarmowym. Procesy zachodzące w jamie ustnej. Fazy połykania. Mechanizmy zamykające wpust żołądka. Czynności motoryczne i wydzielnicze żołądka. Fazy wydzielania składowych soku żołądkowego i właściwe dla nich mechanizmy regulacyjne. Trawienie w żołądku. Opróżnianie żołądka. Motoryka i wydzielanie w jelicie cienkim; enzymy soku jelitowego; trawienie jelitowe. Warunki i sprawność wchłaniania w poszczególnych odcinkach przewodu pokarmowego. Mechanizmy transportu jelitowego. Skład, właściwości, rola i regulacja wydzielania soku trzustkowego, enzymy soku trzustkowego. Interakcja wewnątrz- i zewnątrzwydzielnicza trzustki.

Czynności wątroby. Żółć – skład, właściwości, regulacja wydzielania. Rola żółci w procesach trawienia i wchłaniania. Wchłanianie wody, elektrolitów i witamin. Trawienie i wchłanianie węglowodanów, białek i tłuszczów. Procesy zachodzące w jelicie grubym. Motoryka jelita grubego i jej regulacja. Mechanizm defekacji.

Hormony żołądkowo-jelitowe i ich wpływ na czynność układu trawiennego. Gastryna, sekretyna, cholecystokinina – regulacja wydzielania, działanie.

Całkowita przemiana materii i jej składowe. Podstawowa przemiana materii – definicja, wartości, czynniki wpływające na wielkość, warunki oznaczania. Ponadpodstawowa przemiana materii: składowe, czynniki kształtujące. Swoiście dynamiczne (specyficzno-dynamiczne) działanie pożywienia. Czynnościowy przyrost przemian. Regulacja przemiany materii przez ośrodkowy układ nerwowy i hormony. Regulacja wydzielania i działanie insuliny i glukagonu. Udział insuliny, glukagonu, glikokortykosteroidów, somatotropiny i adrenaliny w regulacji stężenia glukozy we krwi. Udział hormonów w regulacji stężenia wolnych kwasów tłuszczowych, triglicerydów i cholesterolu

Wytwarzanie, gromadzenie, uwalnianie, transport i mechanizm działania hormonów gruczołu tarczowego. Wpływ hormonów gruczołu tarczowego na metabolizm (przemiany węglowodanów, białek i tłuszczów, witamin), gospodarkę mineralną i układ dokrewny. Wtórne wpływy hormonów gruczołu tarczowego na rozwój i czynności narządów.

Wytwarzanie i utrata ciepła – termogeneza i termoliza. Drogi i sposoby oddawania ciepła przez organizm. Termoreceptory i termodetektory. Ośrodek termoregulacji. Efektory termoregulacji: termogeneza drżeniowa i bezdrżeniowa. Nerwowa i hormonalna regulacja termogenezy. Substancje pirogenne. Gorączka. Hipotermia. Hipertermia. Wydzielanie potu.

Zasady ustalania składu pożywienia i jego wartości kalorycznej. Pojęcie masy należnej. LBM – masa beztłuszczowa ciała. BMI, WHR. Przyczyny otyłości. Otyłość brzuszna. Ośrodki głodu i sytości. Neurohormonalna regulacja przyjmowania pokarmu.

Hormonalna czynność gonad: regulacja wydzielania i działanie androgenów, estrogenów i progesteronu.

Ćw. 6. Końcowe zaliczenie ćwiczeń praktycznych część I: 10-16 V 2024

Ćw. 7. Końcowe zaliczenie ćwiczeń praktycznych część II: 21-24 V 2024