

„Podstawy anatomii i fizjologii człowieka” Zakład Fizjologii i Patofizjologii Doświadczalnej

Wydziału Farmaceutycznego z OML, Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku
dla uczniów I LO w Białymstoku w roku akademickim 2018/2019

ZAJĘCIA nr 10

1. Fizjologia układu oddechowego

1. Podstawy anatomiczne układu oddechowego.

Podział dróg oddechowych:

- górne drogi oddechowe (jama nosowa + zatoki przynosowe, jama ustna, gardło, krtań)
- dolne drogi oddechowe (tchawica, oskrzela główne prawe i lewe, płatowe, segmentowe, oskrzeliki (od 12 do 23 rozgałęzienia), pęcherzyki płucne (zbudowane z pneumocytów typu I i II)
- opłucna z jamą opłucnową zawierającą około 30 ml płynu
- płuco (prawe (trzy płaty), lewe (dwa płaty)).

2. Funkcje układu oddechowego:

- wymiana gazowa
- ochronna
- regulacja równowagi kwasowo-zasadowej
- wokalizacja

Podstawowe pojęcia

- wentylacja płuc - wymiana powietrza między atmosferą i przestrzeniami układu oddechowego; jest uzależniona od ruchów oddechowych klatki piersiowej, które polegają na wdechu i wydechu
- proces dyfuzji – podczas niego zachodzi wymiana gazów między pęcherzykami płucnymi i krwią
- oddychanie wewnętrzne – wymiana gazów w tkankach

3. Biomechanika oddychania

Wdech - faza czynna oddechu - biorą w niej udział mięśnie międzyżebrowe zewnętrzne i przepona:

- płuca zwiększają swoją objętość (mięśnie międzyżebrowe kurczą się, żebra unoszą się do góry, przepona obniża się)
- tworzy się podciśnienie, które zasysa powietrze
- powietrze dostaje się do płuc

Wydech - inaczej faza bierna - usuwanie powietrza bogatego w dwutlenek węgla

- zachodzi dzięki rozluźnieniu mięśni wdechowych i siłom sprężystości klatki piersiowej
- pogłębiony:
 - rozluźnienie przepony
 - rozluźnienie mięśni oddechowych klatki piersiowej
 - zmniejszanie objętości płuc wytwarza lekkie nadciśnienie, które wyciska powietrze z płuc

- w czasie spoczynku klatka piersiowa wykonuje rytmiczne ruchy wdechowe i wydechowe o częstotliwości średnio 16/minutę

Mięśnie dodatkowe:

- m. mostkowo-obończykowo-sutkowy
- m. pochyłe
- m. brzucha

4. Ciśnienie warunkujące przepływ gazów w układzie oddechowym.

Prędkość przepływu powietrza jest odwrotnie proporcjonalna do łącznej powierzchni przekroju dróg oddechowych.

- ruch powietrza podczas wdechu i wydechu jest spowodowany zmienną różnicą ciśnień między powietrzem atmosferycznym a płucami
- w jamie opłucnej podczas wdechu i wydechu panuje ujemne ciśnienie
- siły sprężystości płuc skierowane są do wewnątrz
- gdyby nie było oporu elastycznego i nieelastycznego ciśnienie w jamie opłucnej w trakcie cyklu oddechowego równałoby się ciśnieniu atmosferycznemu
- ciśnienie powietrza w pęcherzykach płucnych jest to ciśnieniem śródopłuczkowe

5. Czynniki wpływające na opór dróg oddechowych:

- długość układu
- lepkość powietrza
- średnica dróg oddechowych

6. Znaczenie fizjologiczne surfaktantu.

- ułatwienie współistnienia pęcherzyków o różnej średnicy;
- ↓ pracy oddechowej gdyż ↓ napięcie powierzchniowe → ↓ siły retrakcji → ↑ podatność płuc;
- bierze udział w utrzymaniu suchości pęcherzyków

7. Przestrzeń nieużyteczna - ta część układu oddechowego, która nie jest zaangażowana w wymianę gazową w pęcherzykach płucnych.

-Anatomiczna (martwa)- objętość nosa, jamy ustnej, gardła, tchawicy, oskrzeli, oskrzelików, tzw. strefa przewodzenia – brak wymiany gazowej. Funkcja: ogrzanie i nasycenie parą wodną powietrza; usuwanie ciał obcych, mieszanie porcji powietrza wdechowego i wydechowego

-Pęcherzykowa = fizjologiczna – przestrzeń nieużyteczna - tam gdzie wentylacja przeważa nad przepływem (górne partie płuc); (część pęcherzyków niewykorzystana w wymiarze gazowej)

8. Regulacja przepływu płucnego:

- nerwowa
- humoralna
- ruchy oddechowe

9. Znaczenie krążenia płucnego:

- doprowadzenie krwi do pęcherzyków płucnych
- filtr krwi,

-funkcja metaboliczna (inaktywacja Ach, NA, histaminy)

10. Przeciek płucny- część pojemności minutowej serca, która nie zostaje utlenowana.

- przeciek płucny fizjologiczny, gdy przepływ krwi przeważa nad wentylacją – dolne partie płuc

Przeciek płucny anatomiczny:

- żyły oskrzelowe krążenia dużego → poprzez zespolenia → żył płucnych,
- tętnice płucne → żył płucnych z pominięciem pęcherzyków płucnych,
- krążenie wieńcowe - małe żyły krwi żyłnej (Tebejusza) z mięśnia lewego przedsionka i lewej komory → krwi tętniczej w lewej

11. Objętości i pojemności płuc:

- pojemność całkowita płuc (TLC) – objętość powietrza, jaka znajduje się w płucach– u mężczyzny ok. 6l powietrza
- pojemność wdechową (IC)
- objętość oddechową (TV) – objętość powietrza wdychana i wydychana w czasie swobodnego wdechu i wydechu
- objętość zapasową wdechową (IRV) – objętość powietrza wciągana do płuc w czasie maksymalnego wdechu wykonywanego na szczycie swobodnego wdechu
- pojemność zalegająca czynnościowa (FRC) – powietrze pozostające w płucach po spokojnym wydechu
- objętość zapasową wydechową (ERV) – objętość powietrza usuwana z płuc podczas maksymalnego wydechu po swobodnym wdechu
- objętość zalegająca (RV) – objętość powietrza, która zawsze pozostaje w płucach w czasie maksymalnego wydechu
- pojemność życiowa (VC) – ilość powietrza, którą można usunąć z płuc po maksymalnym wdechu w czasie maksymalnego wydechu

Część praktyczna:

Spirometria - nieinwazyjne badanie pozwalające ocenić pracę płuc oraz ich pojemność.

Badanie PEF- czyli maksymalnego przepływu powietrza przez drogi oddechowe podczas maksymalnego natężonego wydechu.

Przykładowe zadania maturalne z zakresu omawianego tematu:

Badania kliniczne wykazały, że oddychając w przestrzeni zawierającej powietrze o stałej zawartości tlenu, ale zwiększającej się zawartości dwutlenku węgla obserwujemy zwiększenie częstości i głębokości ruchów oddechowych.

Wyjaśnij udział układu nerwowego w mechanizmie regulacji ruchów oddechowych.

.....
.....

Oceń prawdziwość informacji dotyczących budowy i działania układu oddechowego człowieka. Wpisz w prawej kolumnie tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

P/F

1.	Krtąń jest narządem wchodzącym w skład układu oddechowego i pokarmowego.	
2.	Tchawica stanowi fragment dróg oddechowych i jest jednocześnie narządem głosu.	
3.	Przepona, kurcząc się, opuszcza się w dół, co skutkuje zwiększeniem pojemności klatki piersiowej	

LITERATURA

1. *Fizjologia człowieka. Podręcznik dla studentów medycyny. Konturek S.T. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2013*
2. *Ganong W. G.: Fizjologia. PZWL, Warszawa 2017*
3. *Górski J.: Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego. PZWL, Warszawa 2014*
4. *Traczyk W. Z., Trzebski A.: Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej. PZWL, Warszawa 2015*
5. *Traczyk Władysław Z. Fizjologia człowieka w zarysie, PZWL Wydawnictwo Lekarskie Warszawa, 2000*
6. *Bullock J., Boyle J., Wang M.B.: Fizjologia. Wyd. Med., Wrocław 2004*
7. *Atlas anatomii człowieka Nettera. Polskie mianownictwo anatomiczne. Frank H. Netter, Edra Urban & Partner, 2015*
8. *Teraz matura. Biologia. Arkusze maturalne – Opracowanie zbiorowe Wyd. Nowa era 2016*
9. *Biologia zbiór zadań matura 2018 Tom 2, Wyd. Biomedica.*