



UNIwersytet
Andrzeja Frycza Modrzewskiego
w Krakowie

Collegium Medicum Wydział Lekarski

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa kierunku: Kierunek lekarski
Poziom: Studia jednolite magisterskie
Forma: Studia stacjonarne
Rok akademicki: 2024/2025
Język studiów: polski

UKŁAD KRAŻENIA I ODDECHOWY	
NAZWA PRZEDMIOTU	Układ krążenia i oddechowy
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5
JĘZYK WYKŁADOWY	Polski
PROWADZĄCY	prof. dr hab. n. med. Jadwiga Mirecka dr hab. n. med. Piotr Kopiński dr n. med. Piotr Klimeczek dr n. med. Grzegorz Królczyk dr Marcin Lipski dr Marcin Purchała dr n. med. Tomasz Senderek dr n. med. Tomasz Walasek dr n. med. Jarosław Zawiliński dr n. med. Agata Musiał dr n. med. Izabela Zamojska lek. Tattera Dominik lek. Ewa Budkiewicz-Długaj mgr Bożena Wójcik mgr Maciej Wierzbicki
OSOBA ODPOWIEDZIALNA	dr hab. n. med. Piotr Kopiński
LICZBA GODZIN	
WYKŁADY	42 godz.
ĆWICZENIA	42 godz.

UKŁAD KRAŻENIA I ODDECHOWY

SEMINARIUM

6 godz.

CELE PRZEDMIOTU

CEL 1

Poznanie przez studenta budowy i czynności układu krążenia, w tym serca i wielkich naczyń krwionośnych. Łączenie budowy anatomicznej i struktury histologicznej z funkcją serca i naczyń krwionośnych.

CEL 2

Zaznajomienie studenta ze strukturą i czynnością mikrokrażenia, w tym ze składowymi układu chłonnego i czynnością chłonki.

CEL 3

Zapoznanie studenta z budowa i czynnością układu oddechowego, łączenie budowy makroskopowej i mikroskopowej dróg oddechowych z ich rolą fizjologiczną.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

MW1

Wiedza: Student opisuje ogólną budowę makro- i mikroskopową układu krążenia, zna budowę serca i naczyń krwionośnych. Potrafi omówić topografię i przebieg naczyń tętniczych i żylnych. Zna naczynia krwionośne poszczególnych okolic ciała i podaje pochodzenie unaczynienia narządów.

MW2

Wiedza: Student zna budowę serca i rozumie funkcję poszczególnych jam serca, łączy budowę mikroskopową z czynnością mechaniczną i elektryczną serca.

MW3

Wiedza: Student zna prawa fizyczne opisujące przepływ krwi i opór naczyniowy. Zna podstawowe wartości charakteryzujące hemodynamikę ustrojową. Wymienia czynniki zmieniające opór naczyniowy, przepływ i rzut serca. Wyjaśnia mechanizm transportu substancji przez ściany naczyń.

MW4

Wiedza: Student zna budowę makro- i mikroskopową układu oddechowego, charakteryzuje piętra dróg oddechowych w zależności od ich funkcji. Prezentuje prawa fizyczne tłumaczące przepływ powietrza, opór i zmiany ciśnień w drogach oddechowych.

MW5

Wiedza: Student opisuje budowę i czynność bariery powietrze-krew.

MW6

Wiedza: Student wyjaśnia ustrojowe mechanizmy regulujące czynność układu krążenia i udział układu krążenia w pracy narządów i układów organizmu.

UKŁAD KRAŻENIA I ODDECHOWY

MU1	Umiejętności: Student potrafi wykonać zapis elektrokardiograficzny. Interpretuje składowe zapisu EKG serca zdrowego człowieka.
MU2	Umiejętności: Student wykonuje proste testy czynnościowe oceniające obciążenie układu krążenia człowieka. Interpretuje otrzymane wyniki liczbowe dotyczące podstawowych zmiennych fizjologicznych.
MU3	Umiejętności: Student identyfikuje i nazywa poprawnie zaznaczone szczegóły anatomiczne, także w obrazowaniu radiologicznym klatki piersiowej, w tym serca i układu oddechowego.
MU4	Umiejętności: Student rozpoznaje pod mikroskopem różne typy naczyń krwionośnych i elementy składowe układu oddechowego.
MU5	Umiejętności: Student rozpoznaje i opisuje wyniki badań czynnościowych płuc, w tym podstawowe objętości i pojemności w spirometrii.
MK1	Kompetencje społeczne: Student działa w grupie, współpracuje z innymi studentami w przygotowaniu prezentacji i rozwiązywaniu zadań.

WYMAGANIA WSTĘPNE

Student zna przestrzenną organizację budowy ciała i budowę mikroskopową komórek i tkanek.

TREŚCI PROGRAMOWE

SZCZEGÓŁOWY OPIS BLOKÓW TEMATYCZNYCH

WYKŁAD 1	Ogólna budowa naczyń krwionośnych, rodzaje naczyń, przepływ krwi przez serce i krążenie płucne. Położenie serca. Zarys rozwoju serca. Obrys serca, projekcja na ścianę przednią klatki piersiowej. Osierdzie. Jama osierdzia (zatoka poprzeczna i skośna osierdzia). Unaczynienie tętnicze osierdzia i unerwienie. Miejsca osłuchiwania serca. Obszar A, 2 godz.
WYKŁAD 2	Aorta wstępująca, łuk aorty, tętnice szyjne wspólne, zewnętrzne i wewnętrzne i ich odgałęzienia. Tętnice podobojczykowe: topografia i odgałęzienia. Tętnica pachowa, ramieniowa i jej odgałęzienia. Unaczynienie kończyny górnej, Aorta piersiowa, unaczynienie ścian klatki piersiowej. Aorta brzuszna i jej odgałęzienia. Pień trzewny, tętnice kręzkowe i udowe. Tętnica udowa i podkolanowa. Tętnice piszczelowe: przednia i tylna. Unaczynienie kończyny dolnej. Obszar A, 2 godz..

UKŁAD KRAŻENIA I ODDECHOWY

WYKŁAD 3	<p>Żyły główne (czcze): górna i dolna. Żyła szyjna zewnętrzna, podobojczykowa, pachowa, powierzchniowe i głębokie żyły kończyny górnej. Krążenie wrotne. Żyła wrotna, anastomozy wątrobowo-czcze, anastomozy czczo-czcze. Żyła udowa wspólna, wewnętrzna i zewnętrzna. Obszar A, 2 godz.</p>
WYKŁAD 4	<p>Układ limfatyczny: czynność, narządy, naczynia chłonne. Grasicca, śledziona, szpik kostny, migdałki, MALT, węzły chłonne głowy, szyi, kończyny górnej, klatki piersiowej, brzucha, miednicy. Obszar A, 2 godz.</p>
WYKŁAD 5	<p>Układ oddechowy: nos, zatoki przynosowe, gardło, krtąń, w szczególności: unaczynienie, aparat chrzęstno-włóknisty, stawy i mięśnie wewnętrzne krtani, unaczynienie i unerwienie, odpływ chłonki. Tchawica: budowa wewnętrzna, syntopia zewnętrzna, ukrwienie i unerwienie. Oskrzela- drzewo oskrzelowe, unaczynienie i unerwienie, odpływ chłonki. Obszar A, 2 godz.</p>
WYKŁAD 6	<p>Płuca. Płuco prawe i lewe, powierzchnie, granice. Płaty, segmenty, syntopia. Rzutowanie granic na powierzchnię klatki piersiowej. Opłucna, blaszki i zachyłki, unaczynienie, unerwienie, odpływ chłonki. Śródpiersie: podział, granice, zawartość. Mechanika oddychania. Obszar A, 2 godz.</p>
WYKŁAD 7	<p>Radiologia prawidłowa układu oddechowego. Obszar A, 2 godz.</p>
WYKŁAD 8	<p>Radiologia prawidłowa układu sercowo-naczyniowego. Obszar A, 2 godz.</p>
WYKŁAD 9	<p>Rola układu krążenia. Przepływ krwi w krążeniu. Lewe i prawe serca. Czynność naczyń krwionośnych. Podstawowe parametry hemodynamiczne. Zależności między prędkością przepływu, pola powierzchni naczyń, ciśnienia tętniczego i oporu naczyniowego. Obszar B, 2 godz.</p>
WYKŁAD 10	<p>Serce jako mięsień. Mechanizmy molekularne skurczu i rozkurczu. Potencjał czynnościowy komórek roboczych i przewodzących, fazy potencjału. Sprężenie elektryczno-mechaniczne. Obszar B, 2 godz.</p>
WYKŁAD 11	<p>Podsumowanie elektrofizjologii serca. Szybkość przewodzenia, pobudliwość i pojęcie refrakcji. Wpływ układu wegetatywnego na czynność serca, efekty tropowe. Wstęp do elektrokardiografii Obszar B, 2 godz.</p>
WYKŁAD 12	<p>Cykl pracy serca. Fazy skurczu i rozkurczu. Zmiany przepływu, ciśnienia i objętości w jamach serca i dużych naczyniach podczas cyklu. Zestawienie zmian przepływu i ciśnienia w sercu z zapisem EKG. Obszar B, 2 godz.</p>

UKŁAD KRAŻENIA I ODDECHOWY

WYKŁAD 13	Objętość wyrzutowa, frakcja wyrzutowa i rzut serca. Praca serca. Obciążenie wstępne i następcze. Kurczliwość mięśnia serca. Wpływ jonów, hormonów i wybranych leków. Pętle objętość-ciśnienie lewej komory serca. Prawo Franka-Starlinga. Związek między wyrzutem i napływem krwi do komory. Obszar B, 2 godz.
WYKŁAD 14	Perfuzja, gradient ciśnień hydrostatycznych i opór łożyska naczyniowego. Prawo Poiseuille'a w krążeniu. Wpływ długości naczynia, promienia i lepkości krwi na przepływ. Rola hematokrytu. Fizjologiczne niedokrwistości i poliglobulia. Liczba Reynoldsa. Przepływ laminarny i turbulentny. Fizjologiczne zjawiska osłuchowe znad serca i dużych naczyń. Obszar B, 2 godz.
WYKŁAD 15	Regulacja ciśnienia tętniczego. Mechanizmy nerwowe i neuroendokrynne. Odruchy z baroreceptorów, układ renina-angiotensyna-aldosteron. Mikrokrążenie i jego rola. Wymiana płynów przez ścianę kapilary. Równowaga filtracja/reabsorpcja w naczyniu włosowatym (równowaga Starlinga). Obszar B, 2 godz.
WYKŁAD 16	Funkcje układu oddechowego – drogi przewodzeniowe i oddechowe. Objętości i pojemności płuc. Przestrzeń martwa. Częstość oddechowa. Opór w drogach oddechowych – wariant prawa Poiseuille'a. Mechanika oddychania. Podatność i sprężystość płuc. Histereza płucna. Związek między przepływem powietrza, ciśnieniem i oporem w drogach oddechowych Obszar B, 2 godz.
WYKŁAD 17	Prawo Laplace'a w płucach. Budowa czynnościowa pęcherzyków. Rola surfaktantu. Prawa gazowe,. Dyfuzja przez barierę powietrze/krew. Transport gazów w płucach. Wpływ ograniczeń dyfuzji i perfuzji na wymianę gazową. Transport tlenu z krwią. Krzywa dysocjacji hemoglobiny. Pulsoksymetria. Obszar B, 2 godz.
WYKŁAD 18	Przepływ krwi przez płuca, Specyficzne cechy równowagi filtracja/reabsorpcja w kapilarach płucnych. Stosunek wentacja/perfuzja. Czynnościowe strefy krążenia płucnego. Shunt anatomiczny i fizjologiczny. Obszar B, 2 godz.
WYKŁAD 19	Ogólna budowa naczyń krwionośnych Naczynia włosowate: różne typy, budowa i funkcja. Charakterystyka budowy tętnic, tętnice sprężyste i mięśniowe. Charakterystyka budowy żył. Anastomozy tętniczko-żylny. Histologiczna budowa ścian serca. Obszar B, 2 godz.

UKŁAD KRAŻENIA I ODDECHOWY

WYKŁAD 20	Podstawowe terminy odnoszące się do zjawisk immunologicznych. Ogólna charakterystyka tkanki limfo-siateczkowej. Czynnościowy podział limfocytów. Budowa grudki chłonnej, węzła chłonnego, śledziony, grasicy oraz migdałków. Szczególna rola grasicy w rozwoju kompetencji immunologicznej. Recyrkulacja limfocytów. Obszar B, 2 godz.
WYKŁAD 21	Błona śluzowa dróg oddechowych oraz błona węchowa. Histologiczna charakterystyka kolejnych odcinków dróg przewodzących powietrze. Pęcherzyki płucne- pneumocyty I-go i II-go typu. Bariera powietrze-krew. Makrofagi płucne. Obszar B, 2 godz.
ĆWICZENIE 1	Serce, naczynia, osierdzie. Przepływ krwi przez krążenie płucne. Podstawa serca, koniuszek, ściany serca. Krążenie wieńcowe. Obszar A, 2 godz.
ĆWICZENIE 2	Prawy i lewy przedsionek, prawa i lewa komora. Zastawka trójdzielną, trójkąt Kocha. Zatoka wieńcowa, ujście żyły czczej górnej. Zastawka dwudzielną. Spływ krwi z lewego i prawego przedsionka. Obszar A, 2 godz.
ĆWICZENIE 3	Szkielet serca, układ przewodzący serca. Tętnice wieńcowe – podsumowanie. Żyły serca. Obszar A, 2 godz.
ĆWICZENIE 4	Aorta wstępująca, łuk aorty i odgałęzienia. Tętnice szyi i głowy. Aorta zstępująca, odgałęzienia. Obszar A, 2 godz.
ĆWICZENIE 5	Tętnice klatki piersiowej. Tętnice kończyny górnej. Obszar A, 2 godz.
ĆWICZENIE 6	Tętnice jamy brzusznej i miednicy. Tętnice kończyny dolnej. Obszar A, 2 godz.
ĆWICZENIE 7	Górne drogi oddechowe : nos, zatoki przynosowe, gardło, krtań i tchawica Obszar A, 2 godz.
ĆWICZENIE 8	Oskrzela Płuca i opłucna. Unaczynienie i unerwienie. Obszar A, 2 godz.
ĆWICZENIE 9	Żyły głowy i szyi. Żyły kończyny górnej – układ żylny powierzchniowy i głęboki. Żyły klatki piersiowej. Obszar A, 2 godz.
ĆWICZENIE 10	Układ żylny krążenia wrotnego. Żyły miednicy i kończyny dolnej. Obszar A, 2 godz.

UKŁAD KRAŻENIA I ODDECHOWY

ĆWICZENIE 11	<p>Układ limfatyczny głowy i szyi. Układ limfatyczny kończyny górnej i klatki piersiowej. Układ limfatyczny jamy brzusznej, miednicy i kończyny dolnej. Obszar A, 2 godz.</p>
ĆWICZENIE 12	<p>Struktura i właściwości fizjologiczne mięśnia sercowego. Badanie układu bodźcotwórczo-przewodzącego. Potencjał czynnościowy komórki rozrusznikowej i kardiomiocyta. Przygotowanie serca izolowanego (ćwiczenie animacyjne). Efekty aktywowania receptorów adrenergicznych i cholinergiczných serca, blokowania kanałów wapniowych. Działanie glikozydów nasercowych (ćwiczenie animacyjne). Obszar B, 3 godz.</p>
ĆWICZENIE 13	<p>Cykl pracy serca (w tym aspekty hemodynamiczne). Podstawowe metody diagnostyki układu krążenia. Badanie tonów serca, Pomiar ciśnienia tętniczego. Ciśnienie żyłne. Badanie i zapis tętna u człowieka. EKG. Miejsca osłuchiwania. Obszar B, 3 godz.</p>
ĆWICZENIE 14	<p>Sprężenie elektromechaniczne. Prawo Franka-Starlinga. Mikrokrążenie (przepływy przez naczynia włosowate, hipoteza Starlinga, dyfuzja przez kapilary). Krążenie narządowe (wieńcowe, mózgowe, płucne, hipotonia ortostatyczna). Regulacja czynności serca (autoregulacja heterometryczna, homometryczna, pojemność minutowa). Obszar B, 2 godz.</p>
ĆWICZENIE 15	<p>Dozowany wysiłek ogólnoustrojowy wykonywany na ergometrze rowerowym Kroggha. Fizjologiczna reakcja krążeniowo-oddechowa organizmu człowieka w trakcie próby wysiłkowej (zajęcia w pracowni fizjologicznego wysiłku). Obszar B, 2 godz.</p>
ĆWICZENIE 16	<p>Testy czynnościowe dróg oddechowych. Pojemności i objętości płucne. Badanie spirometryczne (statyczne i dynamiczne), w tym test Tiffeneau. Zależność przepływ/objętość. Pojęcia <i>Maximal (Forced) Expiratory Flows</i>, maksymalnych przepływów wydechowych i <i>Peak Expiratory Flow</i> (szczytowego przepływu wydechowego). Próba rozkurczowa. Obszar B, 2 godz.</p>
ĆWICZENIE 17	<p>Fizjologiczna rola płuc – podsumowanie. Własności dynamiczne: przepływ powietrza i opór. Lokalizacja głównych miejsc oporu. Pojęcie punktu wyrównania ciśnień. Całkowita praca oddychania. Hipoksemiczny odruch naczynioskurczowy w krążeniu płucnym. Dyfuzja pęcherzykowa (DLCO), sposoby pomiaru. Krzywa dysocjacji oksyhemoglobiny. Dystrybucja wentylacji i perfuzji w płucach. Pojęcie i rodzaje przestrzeni martwej, shunt. Kontrola oddychania. Obszar B, 2 godz.</p>
ĆWICZENIE 18	<p>Cechy budowy naczyń włosowatych w mikroskopie optycznym i elektronowym. Pre- i post kapilary. Para naczyń. Tętnice sprężyste i mięśniowe. Duże żyły. Zastawki żyłne. Obszar B, 2 godz.</p>

UKŁAD KRAŻENIA I ODDECHOWY

ĆWICZENIE 19	Histologiczna budowa grudki chłonnej, ośrodki rozmnażania. Węzeł chłonny : kora, pas przykorowy oraz część rdzenna. Miazga biała i czerwona śledziona. Przepływ krwi przez śledzionę – identyfikacja naczyń bełeczkowych, tętnic centralnych oraz zatok śledzionowych. Grasica, część korowa i rdzenna pseudo-zrazików, ciała Hassala. Migdałek podniebienny. Obszar B, 2 godz.
ĆWICZENIE 20	Błona węchowa. Histologiczna budowa tchawicy. Identyfikacja kolejnych odcinków dróg przewodzących powietrze na terenie płuc. Budowa bariery powietrze-krew. Obszar B, 2 godz.
KONWERSATORIUM 1	Radiologia prawidłowa układu oddechowego – podsumowanie. Obszar A, 2 godz.
KONWERSATORIUM 2	Radiologia prawidłowa układu sercowo-naczyniowego – podsumowanie. Obszar A, 2 godz.
KONWERSATORIUM 3	Podsumowanie i ocena wiadomości fizjologii krążenia i oddychania. Pętle objętość-ciśnienie lewej komory. Podsumowanie ćwiczeń. Obszar B, 2 godz.

METODY DYDAKTYCZNE

	Wykłady; Ćwiczenia obejmujące zajęcia prosektoryjne; Ćwiczenia fizjologiczne i mikroskopowe; Konwersatorium podsumowujące.
--	---

NAKŁAD PRACY STUDENTA

GODZINY KONTAKTOWE Z NAUCZYCIELEM AKADEMICKIM	Wynikające z planu studiów (tj. wykłady + ćwiczenia + konwersatoria): 90 godzin
GODZINY BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO	Przygotowanie do zajęć: 10 godzin (w tym przygotowanie się do ćwiczeń 10 godzin) Przygotowanie do egzaminu: 60 godzin
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU	Suma z powyższych pól 160 godzin

REGULAMIN ZAJĘĆ I WARUNKI ZALICZENIA

UKŁAD KRAŻENIA I ODDECHOWY

Zaliczenie bez oceny:

Stanowiące dopuszczenie do egzaminu, na podstawie przygotowania studenta na poszczególne ćwiczenia

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest:

- 1) Dopuszczenie z obszaru A modułu / zaliczenie wszystkich ćwiczeń
- 2) Dopuszczenie z obszaru B modułu / zaliczenie ćwiczeń (w tym wszystkich ćwiczeń z histologii i końcowego konwersatorium z fizjologii), najpóźniej na tydzień przed I terminem egzaminu

Nieobecności wolno zdawać po przedstawieniu wiarygodnego zaświadczenia lekarskiego (dopuszczalne podejście do zajęć z inną grupą, pod warunkiem, że jej ostateczna liczebność nie przekracza 120% stanu wg. podziału na grupy dziekanatowe). Brak trzech zaliczeń skutkuje obowiązkiem zaliczenia całości materiału z danego obszaru (A lub B) u prowadzącego ćwiczenia.

METODY OCENY POSTĘPU STUDENTÓW

W ZAKRESIE WIEDZY	Bieżące odpytanie studentów na ćwiczeniach i konwersatoriach, konieczność zaliczenia wszystkich ćwiczeń i konwersatoriów u prowadzącego
W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI	Rozpoznanie wskazanego szczegółu anatomicznego, obrazu histologicznego lub zapisu metod fizjologicznych (np. odczytanie zapisu EKG)
W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH	Aktywność na zajęciach, ocena pracy w grupie
SPRAWDZIANY PODSUMOWUJĄCE (I i II termin)	W I terminie: Test wielokrotnego wyboru Pytania testowe z 4 odpowiedziami do wyboru w tym jedną prawidłową 50% pytań z obszaru A modułu oraz 50% pytań z obszaru B modułu W II terminie: 10-14 pytań otwartych (w tym połowa pytań z obszaru A i połowa z obszaru B)

KRYTERIA EGZAMINU/ ZALICZENIA Z OCENĄ

WARUNEK WSTĘPNY	W I terminie konieczne udzielenie co najmniej 50% prawidłowych odpowiedzi obszaru A i 50% prawidłowych odpowiedzi obszaru B
NA OCENĘ 3,0	55-60% prawidłowych odpowiedzi
NA OCENĘ 3,5	61-68% prawidłowych odpowiedzi

UKŁAD KRAŻENIA I ODDECHOWY

NA OCENĘ 4,0	69-75% prawidłowych odpowiedzi
NA OCENĘ 4,5	76-80% prawidłowych odpowiedzi
NA OCENĘ 5,0	od 81% prawidłowych odpowiedzi

LITERATURA OBOWIĄZKOWA

- [1] Bochenek A, Reicher M: Anatomia człowieka. Warszawa 2020, Wyd. UJ (A);
[2] Konturek S: Fizjologia człowieka. Wrocław 2019, pod red. T. Brzozowskiego. Wyd 3 (B);
[3] T. Cichocki, J.A. Litwin, J. Mirecka: „, Kompendium Histologii. 2016. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Linda S. Costanzo. Physiology. Elsevier, 2017 (B);
[2] Kyung W. Chung, Harold M. Chung. Gross Anatomy. Lippincott Williams & Wilkins, 2011(A);
[3] Patofizjologia chorób serca / Leonard s. Lilly / redakcja wyd. pol. Piotr Salomon – Wyd. 2 - Wrocław: Edra Urban & Partner, cop. 2008 (B).

Uwagi:

Obszar wiedzy A obejmuje Anatomię i Radiologię
Obszar wiedzy B obejmuje Fizjologię i Histologię