

SZCZEGÓŁOWY PROGRAM ZAJĘĆ Z IMMUNOLOGII
kierunek: ANALITYKA MEDYCZNA III rok
rok akademicki: 2023/2024 semestr zimowy

Liczba godzin dydaktycznych:

Wykłady – **20 godzin** (10 wykładów)

Ćwiczenia - **30 godzin** (10 ćwiczeń)

WYKŁADY		Termin	KEK*
Wykład 1	Budowa i podstawy funkcjonowania układu immunologicznego <ul style="list-style-type: none"> • funkcja układu immunologicznego • podstawowe definicje • podziały odporności • narządy i tkanki układu immunologicznego • komórki układu immunologicznego • mediatory układu immunologicznego • możliwe dysfunkcje układu immunologicznego 	17.11.2023	A.W15, A.K1
Wykład 2	Odpowiedź nieswoista cz. I – humoralna <ul style="list-style-type: none"> • składniki odporności wrodzonej • cechy odporności wrodzonej • podstawowe definicje • układ dopełniacza – drogi aktywacji i ich przebieg; funkcje; kontrola i regulacja • białka ostrej fazy • cytokiny i chemokiny 	24.11.2023	A,W15, A.K1
Wykład 3	Odpowiedź nieswoista cz. II – komórkowa <ul style="list-style-type: none"> • fagocytoza, NET • odczyn ropny • aktywność komórek NKT 	01.12.2023	A.W15, A.K1
Wykład 4	Odpowiedź swoista – komórkowa <ul style="list-style-type: none"> • podstawowe definicje • subpopulacje limfocytów T i B • rodzaje antygenów • przetworzenie antygenów zewnątrz i wewnątrzkomórkowych • rodzaje i rola komórek APC • prezentacja antygenów w kontekście MHC klasy I i II • mechanizmy efektorowe aktywacji limfocytów Th1 i Tc • pierwotna i wtórna odpowiedź swoista komórkowa • modulacja cytokinowa odpowiedzi swoistej komórkowej • prezentacja krzyżowa 	08.12.2023	A.W15 A.K1
Wykład 5	Odpowiedź swoista – humoralna <ul style="list-style-type: none"> • podstawowe definicje • budowa, rodzaje i funkcje immunoglobulin • mechanizmy aktywacji limfocytów Th2 • selekcja klonalna limfocytów B • fazy i znaczenie odpowiedzi swoistej humoralnej 	15.12.2023	A.W15, A.K1

	<ul style="list-style-type: none"> • pamięć immunologiczna • pierwotna i wtórna odpowiedź swoista humoralna • odpowiedź przeciw antygenom T – niezależnym • regulacja odpowiedzi swoistej humoralnej 		
Wykład 6	Testy i metody stosowane w diagnostyce immunologicznej <ul style="list-style-type: none"> • podstawowe definicje • przeciwciała monoklonalne • testy oparte o reakcję precipitacji - rodzaje, zasada oraz zastosowanie • testy oparte o reakcję aglutynacji - rodzaje, zasada oraz zastosowanie • zasada, rodzaje oraz zastosowanie testów z wyznacznikami: <ul style="list-style-type: none"> - immunoenzymatycznych - radioimmunologicznych - fluorescencyjnych - chemiluminescencyjnych • western -blot – zasada testu i zastosowanie • cytometria przepływowa 	12.01.2024	A.W19, A.W20, A.K1
Wykład 7	Rozwój układu immunologicznego. Wstęp do immunologii infekcyjnej <ul style="list-style-type: none"> • zmiany układu immunologicznego w rozwoju osobniczym • mechanizmy obronne w błonach śluzowych (MALT i SALT) • odporność przeciwbakteryjna • odporność przeciwwirusowa • odporność przeciwgrzybicza • odporność przeciw pasożytnicza • odżywianie a odporność 	19.01.2024	A.W15, A.W20, A.K1
Wykład 8	Immunoprofilaktyka <ul style="list-style-type: none"> • aktywność immunologiczna szczepień • typy szczepionek • adjuwanty • uodpornienie bierne • bezpieczeństwo szczepień • skuteczność szczepionek • ograniczenia szczepień ochronnych • nieswoiste metody aktywacji układu immunologicznego • NOP 	26.01.2024	A.W15, A.K1
Wykład 9	Główny układ zgodności tkankowej (MHC) <ul style="list-style-type: none"> • budowa cząsteczek MHC klasy I • budowa cząsteczek MHC klasy II • struktura genów i synteza cząsteczek MHC • główny układ zgodności tkankowej człowieka • funkcja głównego układu zgodności tkankowej • metody i znaczenie identyfikacji HLA • słabe antygeny zgodności tkankowej • współwystępowanie antygenów HLA i określonych chorób 	02.02.2024	A.W16, A.W17, A.K1
Wykład 10	Immunologia rozrodu <ul style="list-style-type: none"> • immunologia żeńskiego i męskiego układu immunologicznego • immunologia ciąży • immunologiczne przyczyny niepłodności 	09.02.2024	A.W18, A.K1

ĆWICZENIA		Termin	KEK*
Ćwiczenie 1	<p>Budowa i podstawy funkcjonowania układu immunologicznego</p> <ul style="list-style-type: none"> układ limfatyczny – budowa i funkcje: pierwotne (centralne) i wtórne (obwodowe) narządy limfatyczne, krążenie limfocytów. Rozwój układu odpornościowego: komórki macierzyste, linia limfo- i mieloidalna podziały odporności: wrodzona, nabyta; czynna, bierna; nieswoista, swoista; naturalna, sztuczna; komórki układu odpornościowego – budowa i funkcje: komórki macierzyste (stem cells), limfocyty B, T, NK, makrofagi, granulocyty, komórki dendrytyczne, komórki tuczne, płytki krwi <p>Część praktyczna:</p> <ul style="list-style-type: none"> organizacja pracy, zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium immunologicznym morfologia komórek układu immunologicznego (neutrofile, bazofile, eozynofile, monocyty, limfocyty) – wykonanie rozmazu krwi 	23.11.2023	A.W15, A.U9, A.K1, B.K1
Ćwiczenie 2	<p>Odporność nieswoista cz. I - humoralna</p> <ul style="list-style-type: none"> naturalne bariery anatomiczno-czynnościowe skóry i błon śluzowych, rola flory fizjologicznej; nieswoiste czynniki humoralne (dopełniacz, interferony, lizozym, laktoferyna, fibronektyna, białko C-reaktywne, białka szoku termicznego). dopełniacz: aktywacja (droga klasyczna, alternatywna i lektynowa), biologiczne efekty układu dopełniacza. Receptory dla dopełniacza. Regulacja układu dopełniacza <p>Część praktyczna:</p> <p>Film: The immune system</p> <ul style="list-style-type: none"> morfologia komórek układu immunologicznego (neutrofile, bazofile, eozynofile, monocyty, limfocyty) – barwienie i ocena wykonanych preparatów mikroskopowych rozmazu krwi badania układu dopełniacza: 100% hemoliza, oznaczanie stężenia składowych – C3, C4, inhibitora C1 metodą immunodyfuzji radialnej 	30.11.2023	A.W15, A.U9, A.U11, A.K1, B.K1
Ćwiczenie 3	<p>Odporność nieswoista cz. II - komórkowa</p> <ul style="list-style-type: none"> komórki uczestniczące w odporności wrodzonej: komórki fagocytyjące, naturalne komórki cytotoksyczne (NK), mastocyty i bazofile. fagocytoza: migracja komórek fagocytyjących, cząsteczki adhezyjne (integryny, selektyny), czynniki chemotaktyczne (składowe dopełniacza, chemokiny), receptory na komórkach fagocytyjących, opsonizacja, pochłanianie, wewnątrzkomórkowe zabijanie drobnoustrojów – mechanizmy zależne i niezależne od tlenu. cytotoksyczność naturalna – komórki NK (brak restrykcji MHC), mechanizm działania (perforyny, granzymy). PAMP, receptory PPR, Toll-podobne (TLR), receptory mannozy, NOD odczyn zapalny (chemotaksja, opsonizacja, fagocytoza, cytokiny prozapalne, chemokiny, rola komórek fagocytyjących i składowych dopełniacza w rozwoju reakcji zapalnej) <p>Część praktyczna:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena chemotaksji – metoda agarozowa metody oceny funkcji komórek fagocytyjących – odsetek komórek fagocytyjących, indeks fagocytytarny, odsetek komórek zabitych, test NBT, test z oranżem akrydyny 	07.12.2023	A.W15, A.U9, A.U11, A.K1, B.K1
Ćwiczenie 4	<p>Odporność nabyta cz. I – swoista odpowiedź komórkowa</p> <ul style="list-style-type: none"> antygen: pełnowartościowy, hapten; autologiczny, izogeniczny (syngeniczny), allogeniczny, ksenogeniczny; antygeny MHC (HLA), antygeny reagujące krzyżowo (heterofilne); alergen, tolerogen. 	14.12.2023	

	<p>Determinanty antygenowe (epitopy), immunogenność (antygenowość), swoistość, immunogenność a budowa chemiczna antygeny i wielkość cząsteczki; antygeny T-zależne i T-niezależne, superantygeny</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcje limfocytów T: subpopulacje (limfocyty pomocnicze - Th1, Th2 CD4⁺, cytotoksyczne - Tc CD8⁺, regulatorowe - Treg), NK; rozwój; markery/receptory powierzchniowe: antygeny różnicowania - CD, inne: B – Ig, T – TCR, HLA; produkcja cytokin; krążenie limfocytów • prezentacja antygeny: komórki prezentujące antygen (APC). Rozpoznawanie i przetwarzanie antygeny przy udziale cząsteczki MHC klasy I oraz przy udziale cząsteczki MHC klasy II • główne etapy swoistej odpowiedzi immunologicznej: faza indukcyjna (rozpoznanie antygeny), faza centralna (aktywacja, proliferacja - selekcja klonalna i różnicowanie zaangażowanych komórek w limfocyty efektorowe), faza efektorowa (eliminacja antygeny przy współdziałaniu różnych mechanizmów i komórek). Pamięć immunologiczna • swoista odpowiedź komórkowa: typu cytotoksycznego - rozpoznanie antygeny (T CD8 – restrykcja MHC kl. I), mechanizmy cytotoksyczności; typu późnego – rozpoznanie antygeny (T CD4 – MHC kl. II), faza efektorowa (aktywowany makrofag). Udział cytokin (interleukiny, IFN-γ) <p>Część praktyczna:</p> <p>Film: Cellular mechanisms of the immune response</p> <ul style="list-style-type: none"> • badanie poziomu i funkcji limfocytów T i B: izolacja limfocytów, ocena markerów powierzchniowych (testy rozetkowe, przy użyciu przeciwciał monoklonalnych metodą IF, cytometria przepływową), ocena funkcji limfocytów (test transformacji blastycznej test zahamowania migracji), ocena stężenia cytokin, testy cytotoksyczne 		<p>A.W15, A.U8, A.U9, A.U11, A.K1, B.K1</p>
<p>Ćwiczenie 5</p>	<p>Odporność nabyta cz. II – swoista odpowiedź humoralna</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcje limfocytów B: subpopulacje limfocytów B(B1, B2), antygeny różnicowania (CD), receptor dla antygeny, komórki plazmatyczne, produkcja przeciwciał. Rozwój limfocytów B w szpiku kostnym • swoista odpowiedź humoralna: rozpoznanie antygeny przez limfocyty B, współdziałanie T i B, komórki plazmatyczne – produkcja przeciwciał, pierwotna i wtórna odpowiedź typu humoralnego, pamięć immunologiczna • przeciwciała: budowa (Fab i Fc, izotyp, allotyp, idiotyp, paratop) oraz klasy przeciwciał, funkcje poszczególnych klas przeciwciał, obecność receptorów Fc na komórkach i ich znaczenie biologiczne, przeciwciała monoklonalne, antyidiotypowe; swoistość i siła wiązania z antygenem (powinowactwo – affinity, zachłanność – avidity). Immunoglobuliny błonowe. Rodzina immunoglobulin • kooperacja odpowiedzi swoistej humoralnej i komórkowej: immunofagocytoza, ADCC – odpowiedź komórkowa zależna od przeciwciał (NK CD16, makrofagi, neutrofile) <p>Część praktyczna:</p> <p>Film: Antibody structure and the generation diversity</p> <ul style="list-style-type: none"> • oznaczanie poziomów przeciwciał w surowicy w poszczególnych klasach (IgG, IgM, IgA) metodą immunodyfuzji radialnej • odczyn lizy na przykładzie krwinek czerwonych 	<p>21.12.2023</p>	<p>A.W15, A.U11, A.K1, B.K1</p>

Ćwiczenie 6	<p>Testy i metody stosowane w diagnostyce immunologicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> podstawowe i złożone odczyny serologiczne – rodzaje, zasada działania, odczyt, interpretacja, wady i zalety: aglutynacja, hemaglutynacja, precypitacja, OWD, odczyn Coombsa, immunofluorescencja, RIA, ELISA, immuno-blotting <p>Część praktyczna:</p> <ul style="list-style-type: none"> wykrycie antygeny lub przeciwciał swoistych w testach serologicznych in vitro – prezentacja/ wykonanie testów: aglutynacja szkiełkowa i probówkowa, precypitacja pierścieniowa, podwójna dyfuzja w żelu, immunodyfuzja radialna, odczyn wiązania dopełniacza, immunofluorescencja bezpośrednia i pośrednia, ELISA, immuno-blotting wizyta w pracowniach immunologicznych. Zasady pobierania i transportu materiałów do badań immunologicznych, procedury metodyczne badań wykonywanych w pracowni, dokumentacja wyników, błędy przedlaboratoryjne, błędy laboratoryjne. Mechanizacja i automatyzacja w pracowni immunologicznej 	11.01.2024	A.W19, A.W20, A.U7, A.U10, A.K1 B.K1
Ćwiczenie 7	<p>Rozwój układu immunologicznego. Wstęp do immunologii infekcyjnej</p> <ul style="list-style-type: none"> filogeneza i ontogeneza układu odpornościowego: rozwój układu immunologicznego w okresie płodowym, odporność u noworodków i dzieci, fizjologiczne starzenie się układu immunologicznego. Gatunkowe, indywidualne i inne nieswoiste czynniki wpływające na odporność zakażenie – wypadkowa pomiędzy właściwościami drobnoustroju do namnażania i wywołania choroby a zdolnością makroorganizmu do szybkiej mobilizacji nieswoistych i swoistych mechanizmów obronnych odpowiedź immunologiczna w odpowiedzi na zakażenia Odpowiedź immunologiczna przeciw patogenom obligatoryjne i fakultatywnie wewnątrzkomórkowym oraz zewnątrzkomórkowym. Odporność przeciwrzybicza Układ immunologiczny skóry i błon śluzowych: SIS (SALT), MALT – GALT, NALT, BALT <p>Część praktyczna: Film: Infectious diseases</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza wyników odczynów serologicznych w wybranych zakażeniach: <i>Helicobacter pylori</i>, <i>Borrelia burgdorferi</i>, <i>Mycoplasma pneumoniae</i>, <i>Chlamydia pneumoniae</i>. ASO 	18.01.2024	A.W15, A.W20, A.U7, A.U10, A.K1 B.K1
Ćwiczenie 8	<p>Immunoprofilaktyka</p> <ul style="list-style-type: none"> uodpornienie czynne: Szczepienia ochronne: typy szczepionek, szczepienia obowiązkowe, zalecane, szczepienia w grupach ryzyka, szczepionki wieloskładnikowe, cykle szczepień, odstępy pomiędzy szczepieniami, przeciwwskazania, reakcje niekorzystne adiuwanty – mechanizmy działania Uodpornienie bierne - seroterapia. Surowice odpornościowe, gamma-globuliny – rodzaje, wskazania i powikłania szczepionki nieswoiste – typy szczepionek, wskazania i ogólne zasady podawania autoszczepionki <p>Część praktyczna: Film: Szczepionka przeciw HPV</p> <ul style="list-style-type: none"> omówienie bieżącego kalendarza szczepień ochronnych w Polsce, rodzaju szczepionek z uwzględnieniem nowoczesnych szczepień wyprodukowanych z zastosowaniem najnowszych technologii inżynierii biotechnologicznej 	25.01.2024	A.W15, A.U10, A.K1, B.K1
Ćwiczenie 9	<p>Główny układ zgodności tkankowej MHC. Wstęp do immunologii transplantacyjnej</p> <ul style="list-style-type: none"> układ MHC (HLA). Budowa cząsteczek MHC klasy I i II, rola w procesie prezentacji antygeny i w transplantologii, dochodzeniu 	01.02.2024	A.W16, A.W17, A.U7, A.U8, A.U9, A.U10, A.K1, B.K1

	<p>ojcostwa, restrykcja MHC, związek z chorobami. Zasady doboru dawcy i biorcy przeszczepu</p> <p>Część praktyczna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • metody badania antygenów zgodności tkankowej: oznaczanie HLA-I i II klasy: metody serologiczne, molekularne (PCR-SSP, PCR-SSO). Odczytanie testu limfocytotoksycznego 		
Ćwiczenie 10	<p>Immunologia rozrodu</p> <ul style="list-style-type: none"> • immunologiczne podstawy niepłodności u mężczyzn i kobiet, immunoterapia nawracających poronień samoistnych. Ciąża jako przeszczep allogeniczny- mechanizmy immunologiczne w ciąży. • konflikt serologiczny – mechanizm, diagnostyka i profilaktyka <p>Część praktyczna:</p> <p>Film: Monoclonal antibodies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wykonanie odczynu Coombsa bezpośredniego i pośredniego (wykrywanie przeciwciał niekompletnych) • wykrywanie przeciwciał antyplemnikowych metodą IF • ocena morfologii komórek NK 	08.02.2024	A.W18, A.U7, A.K1, B.K1

*KEK – Kierunkowe Efekty Kształcenia

Zalecana literatura:
Literatura podstawowa
1. Wojciechowska – Koszko I., Dołęgowska B.: Immunologia. Teoretyczny i praktyczny przewodnik, Wyd. PUM
2. Wojciechowska – Koszko I., Dołęgowska B.: Immunologia. Zeszyt ćwiczeń, Wyd. PUM
3. Bryniarski K., Siedlar M.: Immunologia:, Edra Urban & Partner, Wrocław 2023, wyd. 2
Literatura uzupełniająca
1. Gołąb J., Jakóbisiak M., Lasek W., Stokłosa T.: Immunologia, PWN, Warszawa 2017, wyd. 7
2. Ptak W., Ptak M., Szczepaniak M.: Podstawy immunologii:., PZWL, wyd. I
3. Malle D., Brostoff J., Roth D.B., Roitt I.; red. wyd. pol. Jan Żeromski: Immunologia:. Elsevier Urban & Partner, Warszawa 2008, wyd. 2.