

Immunologia – kierunek Lekarski II rok

Rok akademicki 2025/2026

Liczba godzin dydaktycznych: **55**

Wykłady: 15 godzin (w tym 3 godziny e-learning)

Seminaria: 10 godzin

Ćwiczenia: 30 godzin

ECTS: 4

Zajęcia prowadzone w Zakładzie Diagnostyki Laboratoryjnej

Liczba godzin dydaktycznych: **30**

Wykłady: 5 godzin (w tym e-learning 3 godziny)

Seminaria: 5 godzin

Ćwiczenia: 20 godzin

WYKŁADY:

Wykład 1

Odpowiedź nieswoista – komórkowa i humoralna

Termin: 08.10.2025

Wykład 2

Odpowiedź swoista – komórkowa i humoralna

e-learning

SEMINARIA I ĆWICZENIA:

1. Podstawowe elementy i zasady działania układu immunologicznego. Odporność nieswoista humoralna

Odporność: wrodzona, nabyta; czynna, bierna; nieswoista, swoista; naturalna, sztuczna; komórkowa, humoralna.

Układ limfatyczny: pierwotne (centralne) i wtórne (obwodowe) narządy limfatyczne, krążenie limfocytów.

Komórki układu odpornościowego i ich podstawowe funkcje: stem cell, limfocyty B, T, NK, makrofagi, granulocyty, komórki dendrytyczne, komórki tuczne, płytki krwi.

Mediatory rozpuszczalne: dopełniacz, przeciwciała, cytokiny (monokiny, limfokiny, interleukiny, chemokiny...), interferony, mediatory zapalne.

Odporność nieswoista (wrodzona): drogi wnikania antygeny do ustroju, 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 (zwiększenie przepuszczalności naczyń, chemotaksja i aktywacja neutrofilów, adherencja i opsonizacja, przetwarzanie kompleksów, liza lub uszkodzenie komórki). Receptory dla fragmentów dopełniacza na komórkach. Współdziałanie układu dopełniacza z układem krzepnięcia i kinin.

Część praktyczna:

Film. The immune system.

Wykonanie rozmazu krwi barwionego metodą Giemsy. Metody badania układu dopełniacza: oznaczanie stężenia składowych – C3, C4, inhibitora C1, czynnika B oraz aktywności hemolitycznej.

Termin: 02.10-08.10.2025

Rozdział 13: Układ dopełniacza „Immunologia” – J. Gołab, M. Jakóbisiak, W. Lasek, T. Stokłosa

Rozdział I Funkcja i organizacja układu immunologicznego „Immunologia” –K. Brynarski

Rozdział III: Mediatory układu immunologicznego „Immunologia” –K. Brynarski (bez Tabeli III – jedynie ogólny podział)

Materiał z wykładu i seminarium

2. Odporność nieswoista komórkowa

Fagocytoza: migracja komórek fagocytyzujących, cząsteczki adhezyjne (integriny, selektyny), czynniki chemotaktyczne (składowe dopełniacza, chemokiny), receptory na komórkach fagocytyzujących, opsonizacja, pochłanianie, wewnątrzkomórkowe zabijanie drobnoustrojów – mechanizmy zależne i niezależne od tlenu.

Cytotoksyczność naturalna – komórki NK (brak restrykcji MHC), mechanizm działania (perforyny).

Rozpoznanie antygenów („nieswoiste”) - cząsteczki PAMP, receptory PPR, Toll-podobne (TLR), receptory mannozy.

Bariera patologiczna – odczyn zapalny.

Część praktyczna:

Film: Fagocytoza. Krwinki białe.

Ocena rozmazu krwi barwionego metodą Giemsa – identyfikacja komórek układu odpornościowego w mikroskopie świetlnym.

Omówienie chemotaksji – metoda agarozowa.

Metody oceny funkcji komórek fagocytyzujących – odsetek komórek fagocytyzujących, indeks fagocytarny, odsetek komórek zabitych, test NBT.

Termin: 09.10- 15.10. 2025

Rozdział 14: Odporność nieswoista „Immunologia” – J. Gołab, M. Jakóbisiak, W. Lasek, T. Stokłosa

Rozdział 10: Mechanizm cytotoksyczności limfocytów Immunologia” – J. Gołab, M. Jakóbisiak, W. Lasek, T. Stokłosa

Rozdział II: Mechanizmy odporności wrodzonej „Immunologia” –K. Brynarski

Materiał z wykładu i seminarium

3. Swoista odpowiedź immunologiczna komórkowa

Antygen: pełnowartościowy, hapten; autologiczny, izogeniczny (syngeniczny), allogeniczny, ksenogeniczny; antygeny MHC (HLA), antygeny reagujące krzyżowo (heterofilne); alergen, tolerogen. Determinanty antygenowe (epitopy), immunogenność (antygenowość), swoistość, immunogenność a budowa chemiczna antygenów i wielkość cząsteczki; antygeny T-zależne i T-niezależne, superantygeny.

Limfocyty: B 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; krążenie limfocytów.

Prezentacja antygenów: komórki prezentujące antygen (APC), przetworzenie antygenów.

Główne etapy swoistej odpowiedzi immunologicznej: faza indukcyjna (rozpoznanie antygenów), faza centralna (aktywacja, proliferacja - selekcja klonalna i różnicowanie zaangażowanych komórek w limfocyty efektorowe), faza efektorowa (eliminacja antygenów przy współdziałaniu różnych mechanizmów i komórek).

Pamięć i tolerancja immunologiczna.

Swoista odpowiedź komórkowa: typu cytotoksycznego - rozpoznanie antygenów (T CD8 - restrykcja MHC kl. I), mechanizmy cytotoksyczności; typu późnego – rozpoznanie antygenów (T CD4 – MHC kl. II), faza efektorowa (aktywowany makrofag).

Część praktyczna:

Film: Cellular mechanisms of the immune response.

Metody badania ilości i funkcji limfocytów T i B: izolacja limfocytów, ocena markerów powierzchniowych (testy rozetkowe, przy użyciu przeciwciał monoklonalnych metodą IF, cytometria przepływowa), ocena funkcji limfocytów (test transformacji blastycznej pod wpływem fitohemaglutyniny, test zahamowania migracji), ocena stężenia cytokin, testy cytotoksyczne.

Termin: 16.10-22.10.2025

Rozdział 5: Prezentacja antygenów limfocytom „Immunologia” – J. Gołab, M. Jakóbisiak, W. Lasek, T. Stokłosa

Rozdział 6: Aktywacja limfocytów „Immunologia” – J. Gołab, M. Jakóbisiak, W. Lasek, T. Stokłosa

Rozdział IV: Odporność nabyta „Immunologia” –K. Brynarski

Materiał z wykładu i seminarium

4. Swoista odpowiedź immunologiczna cz. II (humoralna). Układ immunologiczny skóry i błon śluzowych. Regulacja odpowiedzi immunologicznej.

Swoista odpowiedź humoralna: rozpoznanie antygenów przez limfocyty B, współdziałanie T i B, komórki plazmatyczne – produkcja przeciwciał, pierwotna i wtórna odpowiedź typu humoralnego.

Przeciwciała: budowa, rola Fab i Fc, izotyp, allotyp, idiotyp, paratop, właściwości biologiczne poszczególnych klas Ig, 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.

Reakcje antygen – przeciwciała: in vivo - neutralizacja, kompleksy immunologiczne, opsonizacja, liza; in vitro – odczyny serologiczne: aglutynacja, precypitacja, OWD.

Kooperacja odpowiedzi swoistej humoralnej i komórkowej: immunofagocytoza, ADCC – odpowiedź komórkowa zależna od przeciwciał (NK CD16, makrofagi, neutrofile).

Część praktyczna:

Film: Antibody structure and the generation diversity.

Oznaczanie poziomów przeciwciał w surowicy w poszczególnych klasach (IgG, IgM, IgA) metodą immunodyszki radialnej.

Obserwacja funkcji przeciwciał in vivo: odczyn lityczny na przykładzie krwinek czerwonych.

Wykrycie antygenów lub przeciwciał swoistych w testach serologicznych in vitro – prezentacja/ wykonanie testów: aglutynacja szkiełkowa i probówkowa, precypitacja pierścieniowa, podwójna dyfuzja w żelu, immunodyszka radialna, odczyn wiązania dopełniacza, immunofluorescencja bezpośrednia i pośrednia, ELISA, immuno-blotting

Termin: 23.10-29.10.2025

Rozdział 3: Przeciwciała „Immunologia” – J. Gołab, M. Jakóbisiak, W. Lasek, T. Stokłosa

Rozdział XXIII: Podstawy diagnostyki immunologicznej „Immunologia” –K. Brynarski

Materiał z wykładu i seminarium

5. Immunologia transplantacyjna

Immunologia transplantacyjna: budowa układu HLA, zasady doboru tkanek do przeszczepu, mechanizmy odrzucania przeszczepu allogenicznego; przeszczep szpiku, reakcja GvH.

Wykorzystanie badania układu HLA w wykluczaniu ojcostwa. Związek HLA z chorobami.

Część praktyczna:

Metody badania antygenów zgodności tkankowej: oznaczanie HLA kl. I i II metodami serologicznymi oraz metodami molekularnymi (PCR-SSP, PCR-SSO, NGS).

Demonstracja testu limfocytotoksycznego – cross-match, PRA.

Zasady doboru dawcy i biorcy szpiku kostnego, nerki i innych narządów unaczynionych.

Termin: 03.11-07.11.2025

Rozdział 23: Immunologia transplantacyjna „Immunologia” – J. Gołab, M. Jakóbisiak, W. Lasek, T. Stokłosa

Rozdział IX: Elementy transplantologii „Immunologia” –K. Brynarski

Materiał z wykładu i seminarium

6. Diagnostyka alergologiczna

Film: Próby uczuleniowe.

Diagnostyka immunologiczna in vitro w schorzeniach alergicznych

Omówienie zasad wykonania i interpretacji testów: oznaczanie całkowitego i swoistego IgE - testy RIST i RAST, uwalnianie histaminy z bazofili, test degranulacji bazofilów, test CAST-ELISA, oznaczanie tryptazy w surowicy, oznaczanie eozynofilowego białka katinowego ECP w surowicy, oznaczanie ilości eozynofili w preparacie z BAL-u. Diagnostyka komponentowa.

Omówienie odczynu tuberkulinowego Mantoux , testów skórnych (metoda skaryfikacyjna, śródskórna), testów prowokacji (próba nosowa, próba oskrzelowa)

Termin: 12.11-18.11.2025

Materiał z ćwiczeń

7. Podsumowanie diagnostyki układu immunologicznego

Termin: 19.11-25.11.2025

Zalecane podręczniki:

1. **Immunologia” – J. Gołab, M. Jakóbisiak, W. Lasek, T. Stokłosa**
wyd. Lekarskie PWN – Warszawa (aktualne wydanie 7 2021 – dostęp na stronie ibuk libra – biblioteka PUM)
2. **„Immunologia” –K. Brynarski**
wydawnictwo Edra Urban&Partner Wrocław 2020
3. **Wojciechowska-Koszko I., Dołęgowska B.: Immunologia teoretyczny i praktyczny przewodnik, tom 1-2**
Wydawnictwo Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego