

Kolegij: Imunologija
Voditelj: Prof. dr. sc. Zlatko Trobonjača, dr. med.
Katedra: Katedra za fiziologiju, imunologiju i patofiziologiju
Studij: Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Medicina
Godina studija: 2. godina
Akadska godina: 2021./2022.
Broj ECTS kredita: 4

IZVEDBENI NASTAVNI PLAN

Podaci o kolegiju (kratak opis kolegija, opće upute, gdje se i u kojem obliku organizira nastava, potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, obveze studenata i sl.):

Osnovni cilj kolegija **Imunologija** je upoznavanje studenata s normalnom i patološkom funkcijom imunosnog sustava. Pritom je težište na objašnjavanju fizioloških procesa koji omogućuju normalno funkcioniranje pojedinih podvrsta imunskih stanica u nespecifičnoj i specifičnoj imunoreakciji, te na objašnjavanju patofizioloških mehanizama koji dovode do poremećaja normalnih imunskih procesa, kao i na mogućnostima terapijskog djelovanja na imunoreakciju. Zadaci nastave jesu omogućiti studentu povezivanje osnovnih spoznaja u imunologiji i patofiziologiji imunosnog sustava s nastavom fiziologije i patofiziologije, mikrobiologije i parazitologije, patologije, infektologije, onkologije i epidemiologije (vakcinacija), te ga time osposobiti za primjenu imunoloških spoznaja u kliničkoj medicini.

Sadržaj kolegija je slijedeći:

Svojstva i pregled imunskih odgovora, Stanice i tkiva imunološkog sustava, Cirkulacija leukocita i njihova migracija u tkiva, Protutijela i antigeni, Molekule glavnog sustava tkivne podudarnosti i predočavanje antigena limfocitima T, Imunosni receptori i prijenos signala, Aktivacija limfocita T, Sazrijevanje limfocita i preslagivanje gena za antigenske receptore, Diferencijacija i uloge izvršnih CD4+ i CD8+ stanica, Aktivacija stanica B i stvaranje protutijela, Izvršni mehanizmi humoralne imunosti, Specijalizirana imunost na epitelnim zaprekama i u imunoprivilegiranim tkivima, Imunotolerancija i autoimunost, Poremećaji preosjetljivosti, Alergija, Imunost na tumore, Urođene i stečene imunodeficijencije, Urođena imunost, Imunost na mikroorganizme, Transplantacijska imunologija, Imunosupresija; Vakcinacija

Izvođenje nastave:

Prisustvovanje nastavi je obvezno. Nastava se izvodi u obliku 24 sati predavanja, 18 sati seminarara i 8 sati vježbi, što čini ukupno 50 sati nastave. Na seminarima i vježbama student s nastavnikom aktivno raspravlja o imunskim mehanizmima. Student je obavezan unaprijed pripremiti gradivo o kojem se raspravlja na seminarima i vježbama. Nastavnik ocjenjuje sudjelovanje studenta u radu seminarara i vježbi (pokazano znanje, razumijevanje, sposobnost postavljanja problema, zaključivanje, itd.). Tijekom nastave održat će se dva parcijalna ispita, te na kraju nastave pismeni i usmeni test. Izvršavanjem svih nastavnih aktivnosti te pristupanjem obveznom završnom ispitu student stječe 4 ECTS boda.

Popis obvezne ispitne literature:

1. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet., 2016.
2. Priručnik za vježbe iz fiziologije, neurofiziologije i imunologije, Katedra za fiziologiju, imunologiju i patološku fiziologiju, Medicinski fakultet Rijeka, listopad, 2001. (može se pruzeti sa Share point portala Zavoda za fiziologiju: <http://sp.medri.hr/Studenti/> (Ime korisnika i lozinka nalaze se na oglasnoj ploči Zavoda za fiziologiju)
3. Priručnik za vježbe iz imnologije, Urednik: H. Mahmutefendić. Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2014 (e-izdanje), 2015. (tiskano izdanje)

Popis dopunske literature:

1. Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai: Stanična i molekularna imunologija, osmo izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2018.
2. Murphy K, Weaver C: Janeway's Immunobiology 9th edition, Garland Science, New York and London, 2017.

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

Predavanje 1: Prirodna i stečena imunost, Vrste i osobine stečene imunosti. Stanice i tkiva imunološkog sustava, Pregled imunosnih odgovora na mikroorganizme

Ishodi učenja:

Opisati imunologiju kao biomedicinsku znanost, pojam imuniteta, imunosti, imunosnog sustava i imunosnog odgovora

Objasniti filogenetski odnos urođene i adaptivne imunosti te njihove fiziološke zadaće i značajke

Naveći i objasniti podjelu adaptivne imunosti prema načinu stjecanja te prema izvršnim mehanizmima (humoralna i stanična imunost)

Objasniti oblike imunosne aktivnosti (imunoreakcija, imunosna nereaktivnost)

Opisati morfološka, fizička i biološka svojstva stanica imunosnog sustava

Opisati anatomiju i funkciju limfnih tkiva (koštana srž, timus, limfni sustav, limfni čvorovi, slezena i područni limfni sustavi)

Naveći podvrste limfocita, osnovne diferencijacijske biljege na pojedinim podvrstama imunosnih stanica i opisati njihovu funkciju

Naveći podvrste limfocita T i B i opisati njihovu funkciju

Opisati principe migracije neutrofila, monocita te limfocita T i B

Opisati raspodjelu i recirkulaciju limfocita u tijelu

Opisati funkciju kemokina, kemokinskih receptora te adhezijskih molekula na leukocitima i endotelnim stanicama

GRADIVO:

Poglavlje 1: Uvod u imunološki sustav, stranice 1.-25.

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet., 2016.

Predavanje 2: Molekule glavnog sustava tkivne podudarnosti i predočavanje antigena limfocitima T

Ishodi učenja:

Opisati mehanizme hvatanja antigena i funkciju predočnih stanica

Objasniti međustanične interakcije imunskih stanica, napose predočnih stanica i limfocita T

Opisati sustav tkivnih antigena, njihovu podjelu, građu i funkciju antigena MHC skupine I i II, te raspodjelu u organizmu

Razumjeti ustroj gena MHC (poligeniju i polimorfizam)

Opisati ulogu gena MHC u određivanju značajki imunoreagiranja (u nadzoru reagiranja na pojedine antigene, u pojavi autoimunskih bolesti, u pojavi visoke aloreaktivnosti)

Objasniti preradbu tuđeg antigena i mehanizam njegova vezanja za MHC molekule razreda I i razreda II

GRADIVO:

Poglavlje 3: Prikupljanje antigena u stečenom imunološkom sustavu, od 55.-78. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Predavanje 3: Prepoznavanje antigena u stečenom imunološkom sustavu

Ishodi učenja:

Opisati pojam antigena, podjelu antigena, antigensku determinantu (epitop) i njene oblike

Definirati pojam imunogeničnosti, čimbenike o kojima ovisi imunogeničnost antigena

Definirati i opisati porodice imunskih receptora

Razumjeti multigensku organizaciju gena za antigenske receptore, mehanizme preslagivanja, te sklapanja funkcionirajućih gena za varijabilnu regiju receptora

Opisati građu protutijela, njihovu heterogenost i antigenske determinante, primarnu građu paratopa

Razumjeti opće zakonitosti vezanja antigena i protutijela, afinitet i avidnost vezanja molekula za prepoznavanje na antigen, elektrostatske sile u reakciji antigena i protutijela

Opisati građu antigenskih receptora limfocita T, te njihovu heterogenost

Opisati procese sazrijevanja limfocita T i ulogu timusa u njima

Opisati načela spregnutog prepoznavanja antigena

Opisati građu antigenskog receptora na limfocitima B, te mehanizam prijenosa aktivacijskog signala u limfocit B

Opisati tijek specijalizacije klona limfocita B za određenu specifičnost u koštanoj srži

Opisati procese primarnog i sekundarnog sazrijevanja limfocita B

GRADIVO:

Poglavlje 4: Prepoznavanje antigena u stečenom imunološkom sustavu, od 79.-102. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Predavanje 4: Imunost posredovana limfocitima T

Opisati načela prepoznavanja citosolnih i vezikularnih antigena

Razumjeti načela stvaranja receptorskog repertoara limfocitnih klonova, hipoteza "zabranjenih" klonova specifične imunosti

Navesti podjelu i objasniti funkciju adhezijskih, koreceptorskih i kostimulacijskih molekula

Razumjeti mehanizme aktivacije limfocita T (prijenosa signala u stanicu i njihovih učinaka nakon poticanja antigenskog receptora)

Opisati funkcionalni odgovor limfocita T na antigen i kostimulaciju

Opisati građu i podjelu citokinskih receptora, mehanizam prijenosa signala citokinskim receptorima

Opisati procese migracije limfocita T

GRADIVO:

Poglavlje 5: Imunost posredovana T-stanicama od 103.-127. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Predavanje 5: Izvršni mehanizmi imunosti posredovane limfocitima T

Ishodi učenja:

Objasniti mehanizme i glavna obilježja stanične imunosti

Opisati podskupine izvršnih CD4⁺ stanica T i njihove funkcije

Objasniti aktivaciju makrofaga senzibiliziranim limfocitima T podvrste TH1

Objasniti razvoj i funkciju limfocita T podvrste TH2

Objasniti razvoj i funkciju limfocita T podvrste TH17

Objasniti obilježja i funkciju stanica T- $\gamma\delta$ i stanica NKT

Opisati obilježja i objasniti izvršne uloge citotoksičnih limfocita T te mehanizam ubijanja ciljnih stanica

GRADIVO:

Poglavlje 6: Izvršni mehanizmi imunosti posredovane T-stanicama, od 129.-146. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Predavanje 6: Humoralni imunološki odgovori

Ishodi učenja:

Opisati mehanizme prepoznavanja antigena i antigenske aktivacije limfocita B

Opisati morfolologiju diferencijacije limfocita B, stvaranje plazma-stanica i stanica s pamćenjem u reakcijama ovisnim o limfocitima T

Razumjeti genski mehanizam za prekapčanje razreda teških lanaca

Razumjeti genske mehanizme koji su izvor različitosti protutijela (stvaranja repertoara specifičnosti protutijela)

Razumjeti afinitetno sazrijevanje imunoglobulina i prekapčanje IgM na IgG, te mehanizam kojim jedna plazma-stanica stvara jednu vrstu imunoglobulina (alelsko isključivanje)

Objasniti kinetiku stvaranja protutijela u primarnoj i sekundarnoj imunoreakciji, raspodjela po organizmu, te dinamiku razgradnje protutijela

GRADIVO:

Poglavlje 7: Humoralni imunološki odgovori od 147.-168. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Predavanje 7: Izvršni mehanizmi humoralne imunosti

Ishodi učenja:

Objasniti funkcije i biološka svojstva pojedinog razreda protutijela

Objasniti mehanizam stanične citotoksičnosti ovisne o protutijelima

Opisati klasični, lektinski i alternativni put aktivacije komplementa

Opisati biološku ulogu komplementa

Opisati regulaciju aktivacije komplementa

GRADIVO:

Poglavlje 8: Izvršni mehanizmi humoralne imunosti od 169.-189. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Predavanje 8: Specijalizirana imunost na epitelnim zaprekama i u imunoprivilegiranim tkivimaIshodi učenja:

Opisati ustroj imunosnog sustava na epitelnim zaprekama

Opisati imunost probavnog sustava i ostalih sluznica

Opisati funkciju *Microfold* (M) stanica

Objasniti indukciju sluzničkog TH2 imunosnog odgovora

Objasniti indukciju sluzničkog upalnog TH1 imunosnog odgovora

Objasniti građu funkciju i lučenje IgA protutijela

Objasniti funkciju $\gamma\delta$ -limfocita T

Objasniti funkciju imunoregulacijskih citokina (TGF- β , IL-10) te regulacijskih limfocita T u imunosti sluznica

Opisati imunost kože i imunoprivilegiranih tkiva

GRADIVO:

Poglavlje 14: Specijalizirana imunost na epitelnim zaprekama i u imunoprivilegiranim tkivima, od 289.-313. stranice

Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai: Stanična i molekularna imunologija, osmo izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2018.

Predavanje 9: Poremećaji preosjetljivostiIshodi učenja:

Definirati pojam imunosne preosjetljivosti te navesti podjelu imunosnih preosjetljivosti i opisati njihove glavne značajke

Objasniti imunosne bolesti uzrokovane protutijelima

Objasniti preosjetljivosti uzrokovane imunokompleksima

Objasniti bolesti uzrokovane limfocitima T

Objasniti značajke preosjetljivosti ovisne o stanicama, tuberkulinsku reakciju, te dodirnu (kontaktnu) preosjetljivost

Opisati patogenezu i strategije liječenja odabranih imunosnih bolesti (SLE, RA, multipla skleroza, šećerna bolest tipa 1, upalne bolesti crijeva)

GRADIVO:

Poglavlje 11: Preosjetljivosti od 231.-247. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Predavanje 10: Imunotolerancija i autoimunostIshodi učenja:

Objasniti pojam imunotolerancije, mehanizme uspostave tolerancije pri rođenju i u odrasloj dobi

Opisati čimbenike koji utječu na toleranciju (zrelost imunosnoga sustava, svojstva antigena, doza antigena, put unosa antigena)

Objasniti mehanizme centralne (perinatalne) i periferne imunotolerancije (iščezavanje klonova, klonska anergija, imunološko zanemarivanje, imunoprivilegirana mjesta, preusmjerenje imunoreakcije, facilitacijska protutijela i blokadni čimbenici), te mehanizme prestanka imunotolerancije

Opisati aktivni supresijski mehanizam na periferiji, supresijske stanice, te djelovanje supresijskih citokina

Opisati imunološke odnose majke i djeteta, te mehanizme koji sprječavaju odbacivanje fetusa
Objasniti pojam autoimunosti, mehanizme nastanka autoimunosti (uloga autoantigena, uloga izvanjskog antigena kao imunogeničnog nosača, opisati križnu reakciju)
Opisati značajke pojave autoreaktivnih limfocita T i B na periferiji
Objasniti patogenetske mehanizme autoimunosti te mehanizme oštećenja tkiva i organa protutijelima, kompleksima antigen-protutijelo i limfocitima T
Opisati autoimunosne bolesti i njihovu podjelu, genetske čimbenike autoimunosti, utjecaj spola, dobi, infekcija i imunoloških poremećaja na pojavu autoimunosti
Navesti principe liječenja autoimunosnih bolesti

GRADIVO:

Poglavlje 9: Imunološka tolerancija i autoimunost od 191.-210. stranice
Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Predavanje 11: Alergija

Ishodi učenja:

Definirati pojam alergija
Opisati stvaranje protutijela razreda IgE
Objasniti ulogu stanica TH2, mastocita, bazofila i eozinofila u alergijskim reakcijama
Objasniti anafilaktičku preosjetljivost i njene oblike
Opisati protutijela razreda IgE i receptore za Fc fragment IgE, te degranulaciju ciljnih stanica kao i lučenje i funkciju medijatorskih tvari (primarni i sekundarni medijatori)
Opisati alergijske bolesti u ljudi i načela njihova liječenja

GRADIVO:

Poglavlje 20: Alergija od 417.-435. stranice
Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai: Stanična i molekularna imunologija, osmo izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2018.

Predavanje 12: Imunost na tumore

Ishodi učenja:

Opisati tumorske antigene, njihove podvrste, svojstva i metode za dokazivanje tumorskih antigena, antigene ljudskih tumora
Opisati imunoreakciju na tumor, te podvrste imunosne otpornosti na tumor (stanična i humoralna imunost)
Razumjeti teoriju imunosnog nadzora nad stanicama tumora, te mehanizme izmicanja tumora imunosnoj obrani
Opisati imunoterapiju tumora i njezine podvrste
Opisati ulogu urođene i adaptivne imunosti u pospješivanju rasta tumora

GRADIVO:

Poglavlje 10: Imunološki odgovori na tumore i transplantate od 211.-219. stranice
Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Predavanje 13: Prirodne i stečene imunodeficijencije

Ishodi učenja:

Definirati imunodeficijenciju i navesti njezinu podjelu

Objasniti primarne imunodeficijencije i poremećaje imunskih efektoru koji im pripadaju (nedostatnosti limfocita B, limfocita T, fagocita, komplementskog sustava, te udružene nedostatnosti limfocita T i B)

Objasniti sekundarne imunodeficijencije te razloge zbog kojih se javljaju

Opisati građu i biološko ponašanje virusa HIV, način prijenosa, mehanizam kojim uzrokuje AIDS, AIDS (inkubacija, serokonverzija, simptomi i tijek bolesti)

GRADIVO:

Poglavlje 12: Prirođene i stečene imunodeficijencije od 249.-265. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Popis seminara s pojašnjenjem:

Veliki seminar 1: Prirodna imunost

Ishodi učenja:

Opisati razvoj i mehanizme urođene imunosti (anatomske, fiziološke, stanične, upalne zapreke)

Navesti stanične receptore za prepoznavanje molekularnih obrazaca i njihovu funkciju u urođenoj imunosti

Opisati mehanizam kemotaksije, endocitoze i fagocitoze, te razgradnje fagocitiranih čestica

Definirati upalu i opisati mehanizam upalnog odgovora

Opisati mehanizam urođenog antivirusnog odgovora

Opisati prirodoubilačku (NK) aktivnost, receptore na površini stanica NK, te ubilačku aktivnost aktiviranu limfokinima (LAK)

upala

GRADIVO:

Poglavlje 2: Prirodna imunost od 27.-53. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Veliki seminar 2: Imunost na mikroorganizme

Ishodi učenja:

Objasniti pojmove parazitizma, patogeničnosti, virulencije i infekcije

Opisati osobitosti imunoreakcije (nespecifične i specifične imunosti) na patogene mikroorganizme

Objasniti značajke specifične imunosti u infekcijama, specifične aktivne imunosti stečene prirodnim putem, te umjetno potaknute specifične aktivne imunosti, pojma i principa cijepljenja te oblika specifične pasivne imunosti (stečene prirodnim putem i umjetno potaknute specifične pasivne imunosti)

Opisati osnovne značajke virusa, bakterija, jednostaničnih i višestaničnih parazita, te infekcija koje ti nametnici uzrokuju

Objasniti značajke urođene i adaptivne imunostina izvanstanične i unutarstanične bakterija, te na gljive, viruse i jednostanične i višestanične parazite

GRADIVO:

Poglavlje 16: Imunost na mikroorganizme, od 339.-354. stranice

Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai: Stanična i molekularna imunologija, osmo izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2018.

Veliki seminar 3: Transplantacijska imunologija

Ishodi učenja:

Definirati razine imunogenetske srodnosti

Objasniti principe transplantacijske imunologije

Objasniti mehanizme transplantacijske reakcije, navesti dokaze da je transplantacijska reakcija imunoreakcija

Navesti i opisati oblike transplantacijske reakcije ovisno o brzini i mehanizmu odbacivanja, te opisati reakcija pomiješanih limfocita

Objasniti značajke presađivanja nelimfnih tkiva i organa, te presađivanja ksenogeničnih organa

Objasniti značajke presađivanja limfnih tkiva (koštane srži), reakciju presatka protiv primaoca te transplantacijsku bolest

GRADIVO:

Poglavlje 10: Imunološki odgovori na tumore i transplantate od 219.-230. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Veliki seminar 4: Imunosupresija; Vakcinacija

Ishodi učenja:

Opisati mogućnosti djelovanja na intenzitet imunoreakcije (imunosupresija, imunostimulacija)

Objasniti imunosupresiju, mehanizme izazivanja specifične (potiskivanje imunoreakcije antigenom, protutijelima, antilimfocitnim serumom, monoklonskim protutijelima) i nespecifične (kortikosteroidi, citostatici) imunosupresije

Objasniti postupke imunostimulacije cjepljenjem u svrhu zaštite od infekcije

Navesti obilježja cjepiva i njihove vrste

Objasniti cjepljenje oslabljenim uzročnicima bolesti

Objasniti cjepljenje konjugiranim cjepivima

Objasniti cjepljenje protiv bakterijskih toksina

Objasniti cjepljenje rekombinantnim, živim virusnim i DNA cjepivima

Opisati postupke genetičkog inženjerstva u postupcima pripreme protutumorskih cjepiva i pojačanja protutumorskog imunoreagiranja

Navesti vrste adjuvansa i objasniti principe njihovog djelovanja

GRADIVO:

Poglavlje 17: Transplantacijska imunologija (Prevenција i liječenje odbacivanja presatka), od 371.-376. stranice

Poglavlje 16: Imunost na mikroorganizme (Strategije razvoja cjepiva), od 354.-357. stranice

Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai: Stanična i molekularna imunologija, osmo izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2018.

Popis vježbi s pojašnjenjem:

Seminar 1 + Vježba 1 (2:1): Prirodna i stečena imunost, Vrste i osobine stečene imunosti. Stanice i tkiva imunološkog sustava, Pregled imunskih odgovora na mikroorganizme

Ishodi učenja:

Ponavljanje: Predavanje 1 + Veliki seminar 1

Fokusirana rasprava: Urođena antivirusna imunost na primjeru korona-virusne infekcije

GRADIVO:

Poglavlje 1: Uvod u imunološki sustav, stranice 1.-25.

Poglavlje 2: Prirodna imunost od 27.-53. stranice

Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai: Stanična i molekularna imunologija, osmo izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2018.

Seminar 2 + Vježba 2 (2:1): Protutijela i antigeni. Sazrijevanje limfocita i preslagivanje gena za antigenske receptore

Ishodi učenja:

Ponavljanje: Predavanje 2, 3

Fokusirana rasprava: Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)

Fokusirana rasprava: Protočna citometrija

Fokusirana rasprava: Imunofluorescencija i imunodijagnostika

GRADIVO:

Poglavlje 3: Prikupljanje antigena u stečenom imunološkom sustavu, od 55.-78. stranice

Poglavlje 4: Prepoznavanje antigena u stečenom imunološkom sustavu, od 79.-102. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Seminar 3 + Vježba 3 (2:1): Molekule glavnog sustava tkivne podudarnosti i predočavanje antigena limfocitima T; Imunosni receptori i prijenos signala; Aktivacija limfocita T. Diferencijacija i uloge CD4+ i CD8+ stanica

Ishodi učenja:

Ponavljanje: Predavanje 2, 4, 5

Fokusirana rasprava: Križno predočavanje, aktivacija pre-citotoksičnih limfocita T i aktivacija imunološke memorije

GRADIVO:

Poglavlje 5: Imunost posredovana T-stanicama od 103.-127. stranice

Poglavlje 6: Izvršni mehanizmi imunosti posredovane T-stanicama, od 129.-146. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Seminar 4 + Vježba 4 (2:1): Imunost na infekcije.

Ishodi učenja:

Ponavljanje: Predavanje 7 i VS2

Fokusirana rasprava: Imunopatogeneza infekcije hepatitisom B

GRADIVO:

Poglavlje 8: Izvršni mehanizmi humoralne imunosti od 169.-189. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Poglavlje 16: Imunost na mikroorganizme, od 339.-354. stranice

Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai: Stanična i molekularna imunologija, osmo izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2018.

Seminar 5 + Vježba 5 (1:2): Poremećaji preosjetljivosti. Alergija

Ishodi učenja:

Ponavljjanje: Predavanje 9 i 10

Fokusirana rasprava: Anafilaksijska reakcija

Fokusirana rasprava: Serumska bolest

GRADIVO:

Poglavlje 11: Preosjetljivosti od 231.-247. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Poglavlje 20: Alergija od 417.-435. stranice

Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai: Stanična i molekularna imunologija, osmo izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2018.

Seminar 6 + Vježba 6 (1:2): Imunotolerancija i autoimunost, Specijalizirana imunost na epitelnim zaprekama i u imunoprivilegiranim tkivima.

Ishodi učenja:

Ponavljjanje:

Predavanje 6, 8 i 11

Fokusirana rasprava: Upalna bolest crijeva

Fokusirana rasprava: Imunosna reaktivnost na fetoplacentalnoj barijeri

GRADIVO:

Poglavlje 9: Imunološka tolerancija i autoimunost od 191.-210. stranice

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet 2016.

Poglavlje 14: Specijalizirana imunost na epitelnim zaprekama i u imunoprivilegiranim tkivima, od 289.-313. stranice

Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai: Stanična i molekularna imunologija, osmo izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2018.

Obveze studenata:

Studenti su obvezni redovito pohađati i aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave.

U slučaju potrebe izvođenja nastave preko mrežnih servisa korigirat će se i ECTS bodovni sustav ocjenjivanja na način da će se tijekom nastave vrednovati samo **usvojeno znanje** parcijalnim ispitima a završni ispit ostat će isti kako je predložen u nastavi uživo.

Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):

ECTS bodovni sustav ocjenjivanja:

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem **Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci**, te prema **Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci**.

Rad i postignuća studenata izražavaju se postignutim bodovima na temelju kojih se formira završna ocjena. Rad studenata i stečene kompetencije vrednuju se tijekom nastave sa maksimalno **70 bodova (70%)** i na završnome ispitu sa maksimalno **30 bodova (30%)**, odnosno u zbroju maksimalno **100 bodova (100%)**. Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-E) i brojčanog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se apsolutnom raspodjelom, te prema diplomskim kriterijima ocjenjivanja.

I. Tijekom nastave vrednuju se sljedeće aktivnosti (ukupno do 70 bodova):

- 1) usvojeno znanje (do 64 boda)
- 2) pohađanje nastave (do 6 bodova)

1) usvojeno znanje (do 64 boda)

Tijekom nastave procjenjivat će se usvojeno znanje s **dva parcijalna testa od 50 pitanja**, koji će se održati 13. travnja 2022. godine (Parcijala 1) i 01. lipnja 2022. godine (Parcijala 2). Na svakom testu se može „zaraditi“ do 32 boda kako slijedi:

Točni odgovori	Broj bodova	Točni odgovori	Broj bodova
49,50	32	32	23
47,48	31	31	22
45,46	30	30	21
43,44	29	29	20
41,42	28	28	19
39,40	27	27	18
37,38	26	26	17
35,36	25	25	16
33,34	24	<25	0

2) pohađanje nastave (do 6 bodova)

Nazočnost na predavanjima, seminarima i vježbama je obvezna. Student može izostati s maksimalno 30% nastave isključivo zbog zdravstvenih razloga što opravdava liječničkom ispričnicom. Ukoliko student **opravdano ili neopravdano** izostane s više od 30% nastave ne može nastaviti praćenje kolegija te gubi mogućnost izlaska na završni ispit. Time je prikupio 0 ECTS bodova i ocijenjen je ocjenom F.

Maksimalno **6 bodova** može se „zaraditi“ prisustvovanjem na nastavi, prema sljedećoj tablici:

Prisustvo na nastavi	Bodovi
95-100%	6 bodova
90%-94,9%	5 bodova
85%-89,9%	4 boda
80%-84,9%	3 boda
75%-79,9%	2 boda

70%-74,9%

1 bod

II. Završni ispit (maksimalno 30 bodova)

Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 35-70 bodova obavezno pristupaju završnom ispitu na kojem dobivaju dodatne bodove. Završni ispit sastoji se od *multiple choice question (MCQ)* test-ispita i usmenog dijela ispita - ispitu.

- **Studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 35 bodova ili izostali više od 30% nastave** nemaju pravo izaći na završni ispit (neuspješan F).
- Na završnom ispitu student može ostvariti 15-30 bodova. Završni ispit sastoji se od pismenog i usmenog ispita na kojima je student obavezan pokazati najmanje 50% znanja, vještina i kompetencija. Student koji na pismenom i usmenom djelu ispita pokaže više od 50% znanja, vještina i kompetencija dobiva bodove sukladno ostvarenom rezultatu koji se pribrajaju bodovima ostvarenim tijekom nastave.

Na pismenom dijelu ispita student može ostvariti **13 - 25 bodova** prema slijedećoj tablici:

Točni odgovori	Broj bodova	Točni odgovori	Broj bodova
48-50	25	34-35	18
46-47	24	32-33	17
45-46	23	30-31	16
42-44	22	28-29	15
40-41	21	26-27	14
38-39	20	25	13
36-37	19		

Na usmenom dijelu ispita student može ostvariti 2-5 bodova podijeljenih u 4 kategorije (2, 3, 4, 5).

Bodovi stečeni na pismenom i usmenom dijelu se zbrajaju.

III. Konačna ocjena (maksimalno 100 bodova)

Konačna ocjena utvrđuje se zbrajanjem bodova stečenih tijekom nastave i završnom ispitu na temelju apsolutne raspodjele prema slijedećoj skali:

90-100 bodova	A	izvrstan (5)
75-89,99 bodova	B	vrlo dobar (4)
60-74,99 bodova	C	dobar (3)
50-59,99 bodova	D	dovoljan (2)
manje od 50 bodova	E	nedovoljan (1)

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Nastavni sadržaji i sve obavijesti vezane uz kolegij kao i ispitni termini nalaze se na Sustavu za e-učenje „Merlin“ na slijedećoj adresi: <https://moodle.srce.hr/2021-2022/> na koji se pristupa sa AAI adresom.

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2021./2022. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Veliki seminari (vrijeme i mjesto)	Seminari + Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
01. 03. 2022.	P1 (14,15-16,00) Predavaonica 2. On-line			Prof. dr. sc. Z. Trobonjača, dr. med.
07. 03. 2022.		VS1 (14,15-16,00) Predavaonica 2. On-line		Prof. dr. sc. H. Mahmutefendić, dipl. mol. biol.
9. 03. 2022.			S1+V1 (08,15-10,30) -Grupa E Predavaonica br. 5 On-line	Doc. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.
9. 03. 2022.			S1+V1 (10,45-13,00) -Grupa F Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. Z. Trobonjača, dr. med.
10. 03. 2022.			S1+V1 (08,15-10,30) -Grupa A Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. Z. Trobonjača, dr. med.
10. 03. 2022.			S1+V1 (10,45-13,00) -Grupa B Predavaonica br. 5 On-line	Doc. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.
11. 03. 2022.			S1+V1 (08,15-10,30) -Grupa C Predavaonica br. 5 On-line	Doc. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.
11. 03. 2022.			S1+V1 (10,45-13,00) -Grupa D Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. Z. Trobonjača, dr. med.
14. 03. 2022.	P2 (14,15-16,00) Predavaonica 2. On-line			Prof. dr. sc. H. Mahmutefendić, dipl. mol. biol.
14. 03. 2022.	P3 (16,15-18,00) Predavaonica 2. On-line			Prof. dr. sc. P. Lučin, dr. med.
21. 03. 2022.	P4 (14,15-16,00) Predavaonica 2. On-line			Prof. dr. sc. Z. Trobonjača, dr. med.
23. 03. 2022.			S2+V2 (08,15-10,30) -Grupa A Predavaonica br. 5 On-line	M. Marčelić, mag. pharm. inv.
23. 03. 2022.			S2+V2 (10,45-13,00) -Grupa B Predavaonica br. 5 On-line	Doc. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.

24. 03. 2022.			S2+V2 (08,15-10,30) -Grupa C Predavaonica br. 5 On-line	Doc. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.
24. 03. 2022.			S2+V2 (12,15-14,30) -Grupa D Predavaonica br. 5 On-line	M. Marčelić, mag. pharm. inv.
25. 03. 2022.			S2+V2 (08,15-10,30) -Grupa E Predavaonica br. 5 On-line	M. Marčelić, mag. pharm. inv.
25. 03. 2022.			S2+V2 (10,45-13,00) -Grupa F Predavaonica br. 5 On-line	Doc. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.
28. 03. 2022.	P5 (14,15-16,00) Predavaonica 2. On-line			Doc. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.
28. 03. 2022.	P6 (16,15-18,00) Predavaonica 2. On-line			Prof. dr. sc. P. Lučin, dr. med.
04. 04. 2022.	P7 (14,15-16,00) Predavaonica 2. On-line			Prof. dr. sc. P. Lučin, dr. med.
06. 04. 2022.			S3+V3 (08,15-10,30) -Grupa E Predavaonica br. 5 On-line	M. Marčelić, mag. pharm. inv.
06. 04. 2022.			S3+V3 (10,45-13,00) -Grupa F Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. H. Mahmutefendić, dipl. mol. biol.
07. 04. 2022.			S3+V3 (08,15-10,30) -Grupa A Predavaonica br. 6 On-line	Prof. dr. sc. H. Mahmutefendić, dipl. mol. biol.
07. 04. 2022.			S3+V3 (10,45-13,00) -Grupa B Predavaonica br. 6 On-line	M. Marčelić, mag. pharm. inv.
08. 04. 2022.			S3+V3 (08,15-10,30) -Grupa C Predavaonica br. 5 On-line	M. Marčelić, mag. pharm. inv.
08. 04. 2022.			S3+V3 (10,45-13,00) -Grupa D Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. H. Mahmutefendić, dipl. mol. biol.
11. 04. 2022.	Parcijalni i spit I			
25. 04. 2022.	P8 (14,15-16,00) Predavaonica 2. On-line			Prof. dr. sc. P. Lučin, dr. med.
25. 04. 2022.	P9 (16,15-18,00) Predavaonica 2. On-line			Doc. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.
02. 05. 2022.		VS2 (14,15-16,00) Predavaonica 2. On-line		Prof. dr. sc. H. Mahmutefendić, dipl. mol. biol.

04. 05. 2022.			S4+V4 (08,15-10,30) -Grupa E Predavaonica br. 5 On-line	Lj. Karleuša, dipl. ing. bioteh.
04. 05. 2022.			S4+V4 (10,45-13,00) -Grupa F Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. H. Mahmutefendić, dipl. mol. biol.
05. 05. 2022.			S4+V4 (08,15-10,30) -Grupa A Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. H. Mahmutefendić, dipl. mol. biol.
05. 05. 2022.			S4+V4 (10,45-13,00) -Grupa B Predavaonica br. 5 On-line	Lj. Karleuša, dipl. ing. bioteh.
06. 05. 2022.			S4+V4 (08,15-10,30) -Grupa C Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. H. Mahmutefendić, dipl. mol. biol.
06. 05. 2022.			S4+V4 (10,45-13,00) -Grupa D Predavaonica br. 5 On-line	Lj. Karleuša, dipl. ing. bioteh.
09. 05. 2022.	P10 (14,15-16,00) Predavaonica 2. On-line			Prof. dr. sc. I. Mrakovčić-Šutić, dr. med.
09. 05. 2022.	P11 (16,15-17,00) Predavaonica 2. On-line			Prof. dr. sc. Z. Trobonjača, dr. med.
09. 05. 2022.	P12 (17,15-18,00) Predavaonica 2. On-line			Prof. dr. sc. Z. Trobonjača, dr. med.
16. 05. 2022.		VS3 (14,15-16,00) Predavaonica 2. On-line		Prof. dr. sc. Z. Trobonjača, dr. med.
18. 05. 2022.			S5+V5 (08,15-10,30) -Grupa E Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. I. Mrakovčić-Šutić, dr. med.
18. 05. 2022.			S5+V5 (10,45-13,00) -Grupa F Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. H. Mahmutefendić, dipl. mol. biol.
19. 05. 2022.			S5+V5 (08,15-10,30) -Grupa A Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. H. Mahmutefendić, dipl. mol. biol.
19. 05. 2022.			S5+V5 (10,45-13,00) -Grupa B Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. I. Mrakovčić-Šutić, dr. med.
20. 05. 2022.			S5+V5 (08,15-10,30) -Grupa C Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. H. Mahmutefendić, dipl. mol. biol.
20. 05. 2022.			S5+V5 (10,45-13,00) -Grupa D Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. I. Mrakovčić-Šutić, dr. med.

23.05.2022.	P13 (14,15-16,00) Predavaonica 2. On-line			Prof. dr. sc. Z. Trobonjača, dr. med.
25.05.2022.			S6+V6 (08,15-10,30) -Grupa E Predavaonica br. 5 On-line	Doc. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.
25.05.2022.			S6+V6 (10,45-13,00) -Grupa F Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. P. Lučin, dr. med.
26.05.2022.			S6+V6 (08,15-10,30) -Grupa A Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. P. Lučin, dr. med.
26.05.2022.			S6+V6 (10,45-13,00) -Grupa B Predavaonica br. 5 On-line	Doc. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.
27.05.2022.			S6+V6 (08,15-10,30) -Grupa C Predavaonica br. 5 On-line	Doc. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.
27.05.2022.			S6+V6 (10,45-13,00) -Grupa D Predavaonica br. 5 On-line	Prof. dr. sc. P. Lučin, dr. med.
30.05.2022.	Parcijalni i spit II			
06.06.2022.		VS4 (14,15-16,00) Predavaonica 2.		Prof. dr. sc. Z. Trobonjača, dr. med.

Popis predavanja, velikih seminara i seminara+vježbi:

	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Prirodna i stečena imunost, Vrste i osobine stečene imunosti. Stanice i tkiva imunološkog sustava, Pregled imunskih odgovora na mikroorganizme	2	Predavaonica br. 2
P2	Molekule glavnog sustava tkivne podudarnosti i predočavanje antigena limfocitima T	2	Predavaonica br. 2
P3	Prepoznavanje antigena u stečenom imunološkom sustavu	2	Predavaonica br. 2
P4	Imunost posredovana limfocitima T	2	Predavaonica br. 2
P5	Izvršni mehanizmi imunosti posredovane limfocitima T	2	Predavaonica br. 2
P6	Humoralni imunološki odgovori	2	Predavaonica br. 2
P7	Izvršni mehanizmi humoralne imunosti	2	Predavaonica br. 2
P8	Specijalizirana imunost na epitelnim zaprekama i u imunoprivilegiranim tkivima	2	Predavaonica br. 2
P9	Poremećaji preosjetljivosti	2	Predavaonica br. 2
P10	Imunotolerancija i autoimunost	2	Predavaonica br. 2

P11	Alergija	1	Predavaonica br. 2
P12	Imunost na tumore	1	Predavaonica br. 2
P13	Prirodene i stečene imunodeficijencije,	2	Predavaonica br. 2
	Ukupan broj sati predavanja	24	

	VELIKI SEMINARI (teme)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
VS1	Prirodna imunost	2	Predavaonica br. 2
VS2	Imunost na mikroorganizme	2	Predavaonica br. 2
VS3	Transplantacijska imunologija	2	Predavaonica br. 2
VS4	Imunosupresija; Vakcinacija	2	Predavaonica br. 2
	Ukupan broj sati velikih seminara	8	

	SEMINARI+VJEŽBE (teme)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S/V 1 (2:1)	Prirodna i stečena imunost, Vrste i osobine stečene imunosti. Stanice i tkiva imunološkog sustava, Pregled imunskih odgovora na mikroorganizme	3	Predavaonica br. 5
S/V 2 (2:1)	Protutijela i antigeni. Sazrijevanje limfocita i preslagivanje gena za antigenske receptore	3	Predavaonica br. 5
S/V 3 (2:1)	Molekule glavnog sustava tkivne podudarnosti i predočavanje antigena limfocitima T; Imunosni receptori i prijenos signala; Aktivacija limfocita T. Diferencijacija i uloge CD4+ i CD8+ stanica	3	Predavaonica br. 5
S/V 4 (2:1)	Imunost na infekcije.	3	Predavaonica br. 5
S/V 5 (1:2)	Poremećaji preosjetljivosti. Alergija	3	Predavaonica br. 5
S/V 6 (1:2)	Imunotolerancija i autoimunost, Specijalizirana imunost na epitelnim zaprekama i u imunoprivilegiranim tkivima.	3	Predavaonica br. 5
	Ukupan broj sati vježbi	8	
	Ukupan broj sati seminara	10	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	13. 06. 2022.
2.	27. 06. 2022.
3.	11. 07. 2022.
4.	02. 09. 2022.
5.	16. 09. 2022.