[Medicinski fakultet u Rijeci]

Curriculum
2023/2024

[Za kolegij]

Proteini i njihove modifikacije

Study program:	**Medicina (R)** (elective) [Sveučilišni integrirani prijediplomski i diplomski studij]
Department:	**[Centar za proteomiku]**
Course coordinator:	**prof. dr. sc. Lenac Roviš Tihana**
Year of study:	**2**
ECTS:	**1.5**
Incentive ECTS:	**0 (0.00%)**
Foreign language:	**No**

Course information:

Okvirni sadržaj:

P1 (2 sata) Predavanje: Proteini - Otkrivanje stanične suštine

Istražite temeljnu ulogu proteina unutar stanica u ovom uvodnom predavanju. Dobijte uvid u strukturu proteina, mehanizme staničnog transporta i intrigantne koncepte vezanja proteina u membranu te interakcija receptora i liganda. Predavanje postavlja temelje za razumijevanje suštine proteina i njihove vitalne uloge u staničnim procesima.

P2 (2 sata) Predavanje: Modifikacije proteina - Oblikovanje sudbine i funkcije

Zaronite u fascinantni svijet modifikacija proteina i njihovog utjecaja na sudbinu i sposobnosti proteina. Otkrijte raznolike motive koji određuju proteine te saznajte posljedice grešaka u strukturi proteina, kao što su bolesti poput osteogeneze imperfecta. Istražite kako virusi koriste modifikacije za stvaranje prepoznatljivih površinskih šiljaka, stičući znanja potrebna za razumijevanje znanosti o proteinima i viralne patogeneze.

P3 (2 sata) Predavanje: Nepravilno smatanje proteina - Implikacije u razvoju bolesti

Saznajte o ulozi nepravilnog smatanja proteina u razvoju bolesti. Istražite mehanizme razgradnje proteina unutar stanica i razmotrite posljedice nepravilno stvorenih proteinskih agregata, s posebnim naglaskom na neurodegenerativne bolesti poput "kravljeg ludila", Creutzfeldt-Jakobove bolesti i Alzheimerove bolesti. Razumijte kako nepravilno strukturirani proteini postaju uzročnici ovih poremećaja, otkrivajući utjecaj modifikacija na ljudsko zdravlje.

P4 (2 sata) Predavanje: Inženjering proteina - Oblikovanje budućnosti medicine

Otkrijte mogućnosti genetskog modificiranja proteina u svrhu vizualizacije i ispitivanja njihove funkcije. Istražite područje inženjeringa proteina, uključujući upotrebu rekombinantnih pripravaka proteina kao temelja za inteligentne lijekove. Promotrite zanimljive primjere poput rekombinantnog botoxa u usporedbi s prirodnim proteinom koji proizvodi bakterija Clostridium botulinum. Svjedočite kako inženjering proteina revolucionizira medicinu i otvara vrata inovativnim terapijskim pristupima.

P5 (1 sat) Predavanje: Inženjering proteina - Inzulin kao pionirski rekombinantni lijek

Svjedočite revolucionarnoj primjeni inzulina kao prvog rekombinantnog proteina u medicini. Upoznajte se s transformacijskom snagom genetskog inženjeringa koji je otvorio put razvoju rekombinantnih bioloških lijekova. Primijetite kako je inzulin, kao pionir u ovom području, oblikovao polje moderne medicine, otvarajući vrata ciljanim i učinkovitim terapijama.

P6 (1 sat) Predavanje: Uvod u metode analize proteina

Upoznajte se s osnovnim metodama analize proteina. Istražite napredne tehnike koje olakšavaju proučavanje strukture, funkcije i interakcija proteina. Stjecanje pregleda područja analize proteina pruža temelj za daljnje istraživanje i razumijevanje.

V1 (2 sata) Vježba: Bioinformatički alati za analizu proteina

Otkrijte osnovne bioinformatičke alate koji se koriste za analizu proteina. Naučite kako koristiti napredne online resurse za navigaciju i tumačenje primarnih sekvenci aminokiselina proteina. Ova praktična eksperimentalna vježba opremit će vas potrebnim vještinama za istraživanje i izvlačenje relevantnih informacija iz sekvenci proteina.

V2 (2 sata) Vježba: Samostalno sastavljanje 3D struktura proteina

Upustite se u praktično putovanje sastavljanja 3D struktura proteina. Koristite naučene osnove smatanja proteina i naučite kako izgraditi 3D modele. Kroz praktične vježbe i simulacije, razvijte dublje razumijevanje strukturnih aspekata proteina i njihovog značaja za funkciju.

V3 (5 sati) Vježba: Izolacija proteina, razdvajanje i analiza

U ovoj praktičnoj vježbi proći ćete kroz proces izolacije proteina iz stanica, njihove separacije i analize njihovih svojstava. Upotrijebit ćemo osnovne tehnike bojenja i alata za otkrivanje sastava i karakteristika proteina.

Seminari (6 sati): Angažirana rasprava - Istraživanje napredaka u znanosti o proteinima

Sudjelujte u vođenim online seminarima koji potiču angažiranu raspravu i istraživanje napredaka u znanosti o proteinima. Kroz strukturirani pristup, studenti će pripremati i održavati prezentacije, potičući zanimljive rasprave i kritičko razmišljanje. Tema seminara može biti prema odabiru studenata ili aktualna i relevantna predložena tema, poput Spike proteina virusa SARS-CoV2. Moguć je individualan ili timski rad.

Cilj predmeta:

Cilj predmeta je pomoći studentima da bolje razumiju proteine i prošire znanje o ulogama modifikacija.

Od prirodnih modifikacija proteina, koje omogućavaju neku specifičnu funkciju kao što je aktivacija u pravom trenutku ili odlazak na pravu adresu u stanici do osnovnih metoda za njihovo proučavanje.

Predmet će ponuditi i uvid u nepoželjne modifikacije proteina koje su uzrok bolestima, poput stvaranja netopivih taloga u osnovi smrtonosnih neurodegenerativnih bolesti. To će studentu omogućiti lakše razumijevanje fizioloških i patofizioloških procesa koji se temelje na proteinima.

Nadalje, neke modifikacije ili mutacije namjerno unosimo i stvaramo rekombinantne proteine, kako bi primjerice bili stabilniji ili specifični samo za određene vrste stanica, što ima svoju primjenu prilikom dizajna farmakološki učinkovitijih i pametnih, bioloških lijekova.

Konačno, obradit će se proteini patogena, uključujući one aktualne, što je trenutno proteom virusa SARS-CoV2.

List of assigned reading:

Robert K. Murray et al.: Harperova ilustrirana biokemija – odabrana poglavlja

Berg JM, Tymoczko JL, and Stryer L: Biochemistry Stryer – odabrana poglavlja

List of optional reading:

Odabrani znanstveni i stručni radovi i pregledni radovi iz okvira kolegija

Curriculum:

[Predavanja] list (with titles and explanation):

P1. Život proteina unutar stanice

P1 (2h) Proteini – 'život' proteina unutar stanice – osnove strukture i transporta proteina kroz stanične odjeljke s naglaskom na pojmove usidrenja proteina u membranu i receptor-ligand interakcije.

Student će biti osposobljen da:

1. Definira sljedeće pojmove koji su vezani uz proteine: citoplazmatska domena, transmembranska domena, ektodomena (ekstracelularna, vanstanična domena), receptor-ligand interakcija

2. Opiše osnovna strukturna obilježja membranskih proteina

3. Opiše osnove staničnih odjeljaka koji su uključeni u sazrijevanje i transport proteina

P2. Osnovne modifikacije proteina i različiti motivi koji određuju sudbinu i sposobnosti proteina

P2 (2h) Osnovne modifikacije proteina i različiti motivi koji određuju sudbinu i sposobnosti proteina. Primjeri, poput utjecaja grešaka na razvoj bolesti (e.g. osteogenesis imperfecta) ili kako virusi koriste modifikacije za stvaranje prepoznatljivih šiljaka na svojoj vanjskoj površini.

Student će biti osposobljen da:

1. Definira sljedeće pojmove koji su vezani uz proteine i njihove modifikacije: razlika modifikacije i mutacije, disulfidni most, glikoprotein (šećerna modifikacija proteina), proteinski motiv, proteinska domena

2. Raspravlja o čimbenicima koji utječu na stabilnost lijekova temeljenih na proteinima

P3. Pogrešno smatanje proteina – uloga u razvoju bolesti

P3 (2h) Pogrešno smatanje proteina – uloga u razvoju bolesti – načini uklanjanja proteina iz stanice te nakupine nepravilno smotanih proteina kao uzročnici bolesti, s naglaskom na neurodegenerativne bolesti (e.g. 'kravlje ludilo'; Creutzfeldt Jakobova bolest; Alzheimerova bolest).

Student će biti osposobljen da:

1. Opiše osnove staničnih odjeljaka koji su uključeni u razgradnju proteina

2. Opiše osnove procesa stvaranja netopivih proteinskih nakupina (agregata, amiloida)

P4. Proteinsko inženjerstvo – mogućnosti genetičke modifikacije proteina

P4 (2h) Proteinsko inženjerstvo – mogućnosti genetičke modifikacije proteina u svrhu njihove vizualizacije i ispitivanja njihove funkcije, rekombinantnih proteinskh pripravaka kao osnova za pametne lijekove, primjeri (e.g. rekombinantni botox vs prirodni protein koji proizvodi bakterija Clostridium botulinum).

Student će biti osposobljen da:

1. Definira sljedeće pojmove koji su vezani uz proteine i njihove modifikacije: rekombinantni protein

2. Raspravlja mogućnosti primjene genetičke modifikacije proteina

P5. Inzulin, predvodnik uporabe rekombinantnih bioloških lijekova

P5 (1h) Proteinsko inženjerstvo – Inzulin, prvi rekombinantni protein koji se koristio kao lijek, predvodnik uporabe rekombinantnih bioloških lijekova.

Student će biti osposobljen da:

1. Opiše osnovna strukturna obilježja inzulina

2. Opiše prednosti proizvodnje rekombinantnih lijekova

P6. Uvod u metode analize proteina

P6 (1h) Uvod u metode analize proteina.

Student će biti osposobljen da:

1. Definira sljedeće pojmove koji su vezani uz proteine i njihovu analizu: transfecirana stanična linija, elektroforeza

2. Opiše najmanje 3 metode koje se koriste prilikom analize proteina iz stanica i tkiva

[Seminari] list (with titles and explanation):

S - Seminari

Seminari (6h): Vođena online nastava, izrada seminara po fazama s uputama, ispravcima, korištenjem on line alata i izvora, predviđene su kratke prezentacije studenata uz raspravu, teme po izboru ili rad na aktualnim temama (primjer: Spike protein virusa SARS-CoV2)

[Vježbe] list (with titles and explanation):

V1 Osnovni bioinformatički alati za analizu primarne sekvence proteina

V1 (2h) Osnovni bioinformatički alati za analizu proteina – alati za pronalaženje i korištenje primarne sekvence proteina (slijeda aminokiselina)

Student će biti osposobljen da:

1. Samostalno pronađe aminokiselinski slijed bilo kojeg proteina s izvora na internetu i provede osnovne analize poput pretrage srodnih sekvenci ili determiniranja funkcionalnih dijelova

V2 Osnovni bioinformatički alati za analizu strukture proteina

V2 (2h) Osnovni bioinformatički alati za analizu proteina – samostalno slaganje prostorne strukture proteina

Student će biti osposobljen da:

1. Raspravlja o čimbenicima koji utječu na (izgradnju modela) strukture proteina

V3 Izolacija i analiza proteina

V3 (5h) Izolacija proteina iz stanica, razdvajanje proteina elektroforezom, bojanje tehnikama coomassie briliant blue uz analizu proteinskih sastojaka

Student će biti osposobljen da:

1. Samostalno provede razdvajanje smjese proteina na gelu uz nadzor

Student obligations:

redovito pohađanje nastave (predavanja, seminari, vježbe)

izrada seminarskog rada/polaganje završnog ispita

Exam (exam taking, description of the written/oral/practical part of the exam, point distribution, grading criteria):

Other notes (related to the course) important for students:

Tijekom kolegija student će dobiti uvid u metode analize proteina koje se rutinski provode na matičnoj instituciji i koje se rutinski naručuju od vanjskih izvora te u vrstu pomoći koju može očekivati u svom budućem eksperimentalnom radu i profesionalnom razvoju.

COURSE HOURS 2023/2024

Proteini i njihove modifikacije

[Predavanja] (Place and time or group)	**[Vježbe]** (Place and time or group)	**[Seminari]** (Place and time or group)
20.10.2023		
P1. Život proteina unutar stanice: • [Centar za proteomiku] (16:00 - 18:00) [180] ○ PNM		
prof. dr. sc. Lenac Roviš Tihana [180]		
24.10.2023		
P2. Osnovne modifikacije proteina i različiti motivi koji određuju sudbinu i sposobnosti proteina: • [Centar za proteomiku] (08:00 - 10:00) [180] ○ PNM		
prof. dr. sc. Lenac Roviš Tihana [180]		
27.10.2023		
		S - Seminari: • [ONLINE] (18:00 - 20:00) [180] ○ PNM
prof. dr. sc. Lenac Roviš Tihana [180]		
30.10.2023		
P3. Pogrešno smatanje proteina – uloga u razvoju bolesti: • [Centar za proteomiku] (16:00 - 18:00) [180] ○ PNM		
prof. dr. sc. Lenac Roviš Tihana [180]		
09.11.2023		

P4. Proteinsko inženjerstvo – mogućnosti genetičke modifikacije proteina:
• [ONLINE] (14:00 - 16:00) [180]
  ○ PNM
 	
P6. Uvod u metode analize proteina:
• [ONLINE] (16:00 - 17:00) [180]
  ○ PNM		

prof. dr. sc. Lenac Roviš Tihana [180]		
16.11.2023		
P5. Inzulin, predvodnik uporabe rekombinantnih bioloških lijekova: • [ONLINE] (14:00 - 15:00) [202] ○ PNM		
izv. prof. dr. sc. Brizić Ilija, mag. ing. biotechn. [202]		
27.11.2023		

		S - Seminari: • [ONLINE] (12:00 - 14:00) [180] ◦ PNM
prof. dr. sc. Lenac Roviš Tihana [180]		
28.11.2023		
	V3 Izolacija i analiza proteina: • [Centar za proteomiku] (14:00 - 17:00) [1324] ◦ PNM V2 Osnovni bioinformatički alati za analizu strukture proteina: • [Centar za proteomiku] (17:00 - 18:00) [180] ◦ PNM	
Karner Dubravka, mag.biotech.in med. [1324] · prof. dr. sc. Lenac Roviš Tihana [180]		
30.11.2023		
	V3 Izolacija i analiza proteina: • [Centar za proteomiku] (14:00 - 17:00) [180] ◦ PNM	
prof. dr. sc. Lenac Roviš Tihana [180]		
13.12.2023		
	V1 Osnovni bioinformatički alati za analizu primarne sekvence proteina: • [P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] (14:00 - 16:00) [204] ◦ PNM	
Kučan Brlić Paola, PHD [204]		
21.12.2023		
		S - Seminari: • [ONLINE] (13:00 - 14:00) [180] ◦ PNM
prof. dr. sc. Lenac Roviš Tihana [180]		
15.01.2024		
		S - Seminari: • [P09 - NASTAVA NA ENGLESKOM JEZIKU] (12:00 - 13:00) [180] ◦ PNM
prof. dr. sc. Lenac Roviš Tihana [180]		

List of lectures, seminars and practicals:

[PREDAVANJA] (TOPIC)	Number of hours	Location
P1. Život proteina unutar stanice	2	[Centar za proteomiku]

P2. Osnovne modifikacije proteina i različiti motivi koji određuju sudbinu i sposobnosti proteina	2	[Centar za proteomiku]
P3. Pogrešno smatanje proteina – uloga u razvoju bolesti	2	[Centar za proteomiku]
P4. Proteinsko inženjerstvo – mogućnosti genetičke modifikacije proteina	2	[ONLINE]
P5. Inzulin, predvodnik uporabe rekombinantnih bioloških lijekova	1	[ONLINE]
P6. Uvod u metode analize proteina	1	[ONLINE]

[VJEŽBE] (TOPIC)	Number of hours	Location
V1 Osnovni bioinformatički alati za analizu primarne sekvence proteina	2	[P03 - INFORMATIČKA UČIONICA]
V2 Osnovni bioinformatički alati za analizu strukture proteina	2	[Centar za proteomiku]
V3 Izolacija i analiza proteina	5	[Centar za proteomiku]

[SEMINARI] (TOPIC)	Number of hours	Location
S - Seminari	6	[ONLINE] [P09 - NASTAVA NA ENGLESKOM JEZIKU]

EXAM DATES (final exam):