



Школска 2014/2015

ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

Друга година

МАТИЧНЕ ЋЕЛИЈЕ У БИОМЕДИЦИНСКИМ НАУКАМА

ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

ПРВА ГОДИНА СТУДИЈА

У ПРВОЈ ГОДИНИ, У ПРВОМ И ДРУГОМ СЕМЕСТРУ,
ИЗВОДИ СЕ НАСТАВА ИЗ МЕТОДОЛОШКИХ ПРЕДМЕТА

ДРУГА ГОДИНА СТУДИЈА

У ДРУГОЈ ГОДИНИ БИРА СЕ ЈЕДНО ИЗБОРНО ПОДРУЧЈЕ
ВЕЗАНО ЗА УЖУ ОБЛАСТ ИЗУЧАВАЊА БИОМЕДИЦИНСКИХ
НАУКА У СКЛАДУ СА СОПСТВЕНИМ НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКИМ
ОПРЕДЕЉЕЊИМА И РАСПОЛОЖИВИМ РЕСУРСИМА

ТРЕЋА ГОДИНА СТУДИЈА

АКТИВНУ НАСТАВУ НА ТРЕЋОЈ ГОДИНИ СТУДИЈА
ЧИНИ СТУДИЈСКИ ИСТРАЖИВАЧКИ РАД КОЈИ ЈЕ
НЕПОСРЕДНО У ФУНКЦИЈИ ИЗРАДЕ ДОКТОРСКЕ
ДИСЕРТАЦИЈЕ

ИП10: МАТИЧНЕ ЋЕЛИЈЕ У БИОМЕДИЦИНСКИМ НАУКАМА

60 ЕСПБ бодова. Недељно има 20 часова активне наставе (5 предавања и 15 часова самосталног истраживачког рада)

КАТЕДРА:

1.	Миодраг Стојковић	mstojkovic@spebo.co.rs	редовни професор
2.	Небојша Арсенијевић	arne@medf.kg.ac.rs	редовни професор
3.	Татјана Кањевац	tatjanakanjevac@yahoo.com	доцент
4.	Владислав Воларевић	drvolarevic@yahoo.com	доцент
5.	Majlinda Lako	majlinda.lako@newcastle.ac.uk	визитинг професор
5.	Lyle Armstrong	lyle.armstrong@ncl.ac.uk	визитинг професор

СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

МОДУЛ	недеља	предавања	сип	наставник
1. БИОЛОГИЈА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА 1	6	30	90	Проф. др Миодраг Стојковић
2. МОЛЕКУЛСКА ОСНОВА ПЛУРИПОТЕНТНОСТИ	6	30	90	Проф. др Миодраг Стојковић
3. БИОЛОГИЈА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА 2	4	20	60	Проф. др Миодраг Стојковић
4. ТЕРАПИЈСКА ПРИМЕНА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА У НЕУРОЛОГИЈИ, ОФТАЛМОЛОГИЈИ И ТКВНОМ ИНЖИЊЕРИНГУ	5	25	75	Проф. др Миодраг Стојковић
5. ЗНАЧАЈ МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА У КАРДИОЛОГИЈИ, ГАСТРОЕНТЕРОЛОГИЈИ, ЕНДОКРИНОЛОГИЈИ И ОНКОЛОГИЈИ	5	25	75	Проф. др Миодраг Стојковић
6. ОСНОВНЕ ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ТЕХНИКЕ И УВОД У ИСТРАЖИВАЊА	4	20	60	Проф. Др Небојша Арсенијевић
Σ	30	150	450	150+450=600

ОЦЕЊИВАЊЕ:

Оцена се формира на основу збира поена стечених током наставе и на завршном (усменом) докторском испиту. Студент савладава предмет по модулима. Оцена је еквивалентна броју освојених поена (види табеле).

А. АКТИВНОСТ У ТОКУ НАСТАВЕ:

На овај начин студент може освојити до **30** поена и то тако што се његово показано знање вреднује од 0-1 поен недељно. Оцењују се семинарски рад, презентација и квалитет учешћа у дискусији током рада у малој групи.

Б. УСМЕНО МОДУЛСКО ИСПИТИВАЊЕ: На овај начин студент може стећи до 30 поена (види табелу). Испитивање је комисијско и спроводи се по одслушаном модулу. Студент на испитивању извлачи по једно питање из сваке недеље наставе.

В. ЗАВРШНИ ИСПИТ: На овај начин студент може стећи до 40 поена. Испит је комисијски. Студент на испиту брани пријаву докторске тезе заједно са додељеним тутором. Оцењују се квалитет пријаве и дискусија.

МОДУЛ	МАКСИМАЛНО ПОЕНА		
	активност у току наставе	завршни испит	Σ
1. БИОЛОГИЈА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА 1	6	6	12
2. МОЛЕКУЛСКА ОСНОВА ПЛУРИПОТЕНТНОСТИ	6	6	12
3. БИОЛОГИЈА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА 2	4	4	12
4. ТЕРАПИЈСКА ПРИМЕНА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА У НЕУРОЛОГИЈИ, ОФТАЛМОЛОГИЈИ И ТКВИНОМ ИНЖИЊЕРИНГУ	5	5	12
5. ЗНАЧАЈ МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА У КАРДИОЛОГИЈИ, ГАСТРОЕНТЕРОЛОГИЈИ, ЕНДОКРИНОЛОГИЈИ И ОНКОЛОГИЈИ	5	5	12
6. ОСНОВНЕ ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ТЕХНИКЕ И УВОД У ИСТРАЖИВАЊА	4	4	8
Σ (модули)	30	30	60
ЗАВРШНИ ИСПИТ			40
Σ			100

Завршна оцена се формира на следећи начин:

Да би студент положио предмет мора скупити минимум 55 поена, при чему у сваком модулу као и на завршном испиту мора да освоји више од 50% поена. Оцена се формира на следећи начин:

БРОЈ ОСВОЈЕНИХ ПОЕНА	ОЦЕНА
0 - 54	5
55 - 64	6
65 - 74	7
75 - 84	8
85 - 94	9
95 - 100	10

ИП10 – МАТИЧНЕ ЋЕЛИЈЕ У БИОМЕДИЦИНСКИМ НАУКАМА (МОЛЕКУЛСКА МЕДИЦИНА) распоред часова, школска 2014/2015. година

Датум	Место	Фацитатор (опционо)	Тематска јединица
МОДУЛ 1: БИОЛОГИЈА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА 1			
07.10.2014.	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Увод у биологију матичних ћелија. Упознавање са начином рада. Разрада Силабуса. Подела литературе и задатака за наредну недељу.
14.10.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Дефиниција и класификација матичних ћелија. Основне морфолошке и функционалне карактеристике ембрионалних матичних ћелија. Изолација и култивација мишјих и хуманих ембрионалних матичних ћелија; значај „feeder” ћелија, фактора раста и „serum-free” медијума
21.10.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Основне морфолошке и функционалне карактеристике индукованих плурипотентних матичних ћелија. Изолација и култивација индукованих плурипотентних матичних ћелија
28.10.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Основне морфолошке и функционалне карактеристике адултних матичних ћелија. Мезенхималне матичне ћелије: морфолошке и функционалне карактеристике и потенцијал за диференцијацију
04.11.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Имуносупресивне карактеристике мезенхималних матичних ћелија
11.11.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Проинфламаторне карактеристике мезенхималних матичних ћелија
18.11.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Карактеризација плурипотентних матичних ћелија; Мембрански маркери; потврђивање фенотипа матичних ћелија; (<i>Surface antigen markers and lineage markers</i>)
25.11.2014.	ДЕКАНАТ Мала сала		УСМЕНИ МОДУЛСКИ ИСПИТ (МОДУЛ 1)
МОДУЛ 2: МОЛЕКУЛСКА ОСНОВА ПЛУРИПОТЕНТНОСТИ			
02.12.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	„Нише“ матичних ћелија; „homing“ матичних ћелија;
11.12.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Промена фенотипа ћелија: метаплазија, трансдиференцијација
16.12.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Молекулска основа плурипотентности: трансдукција сигнала; сигнални путеви: JAK/STAT, Hedgehog, TGF-beta, BMP4, Wnt/ β catenin
23.12.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Сигнални путеви: Notch, PI3K, MAPK сигнални пут. Транскрипциони фактори ОКТ-4, SOX2, Nanog
13.01.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Регулација ћелијског циклуса

ИП10 – МАТИЧНЕ ЋЕЛИЈЕ У БИОМЕДИЦИНСКИМ НАУКАМА (МОЛЕКУЛСКА МЕДИЦИНА) распоред часова, школска 2014/2015. година

Датум	Место	Фацилитатор (опционо)	Тематска јединица
20.01.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Епигенетски механизми контроле ћелијског циклуса
27.01.2014	ДЕКАНАТ Мала сала		УСМЕНИ МОДУЛСКИ ИСПИТ (МОДУЛ 2)
МОДУЛ 3: БИОЛОГИЈА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА 2			
03.02.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Развој ембриона: имплантација, бластоциста, рана ембриогенеза
10.02.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Прогениторске ћелије. Примордијалне герминативне ћелије. Ембрионалне герминативне ћелије; изолација и карактеризација прогениторских ћелија. Мултипотентне адултне прогениторске ћелије. Васкуларне прогениторске ћелије
17.02.2014.	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Плурипотентне ћелије изоловане из амнионске течности. Ћелијска линија трофобласта. Матичне ћелије изоловане из пупчане врпце
24.02.2014.	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Генетска манипулација у хуманим ембрионалним матичним ћелијама. Репрограмирање генома. Матичне ћелије и генска терапија
03.03.2014	ДЕКАНАТ Мала сала		УСМЕНИ МОДУЛСКИ ИСПИТ (МОДУЛ 3)
МОДУЛ 4: ТЕРАПИЈСКА ПРИМЕНА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА У НЕУРОЛОГИЈИ, ОФТАЛМОЛОГИЈИ И ТКВНОМ ИНЖИЊЕРИНГУ			
10.03.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Развој нервног система; Неуралне матичне ћелије (<i>Neural Stem Cells</i>): изолација, култивација, потенцијал за диференцијацију
17.03.2014.	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу неуролошких обољења и повреде кичмене мождине
24.03.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Majlinda Lako Проф. Lyle Armstrong	Матичне ћелије ока. Терапијска примена матичних ћелија у офталмологији
31.03.2014.	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Изолација и карактеризација хематопоетских матичних ћелија. Терапијска примена матичних ћелија у лечењу анемија и леукемија
07.04.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Матичне ћелије изоловане из фоликула длаке. Регенерација епидерма матичним ћелијама; Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу рана и опекотина; Значај матичних ћелија у ортопедији и васкуларној хирургији. Ембрионалне и адултне матичне ћелије у тквном инжињерингу
21.04.2014	ДЕКАНАТ Мала сала		УСМЕНИ МОДУЛСКИ ИСПИТ (МОДУЛ 4)

ИП10 – МАТИЧНЕ ЋЕЛИЈЕ У БИОМЕДИЦИНСКИМ НАУКАМА (МОЛЕКУЛСКА МЕДИЦИНА) распоред часова, школска 2014/2015. година

Датум	Место	Фацилитатор (опционо)	Тематска јединица
МОДУЛ 5: ЗНАЧАЈ МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА У КАРДИОЛОГИЈИ, ГАСТРОЕНТЕРОЛОГИЈИ, ЕНДОКРИНОЛОГИЈИ И ОНКОЛОГИЈИ			
28.04.2013.	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Матичне ћелије срчане и скелетне мускулатуре. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу мишићне дистрофије. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу срчаних обољења
05.05.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Матичне ћелије у дигестивном и уринарном тракту
12.05.2014.	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Матичне ћелије јетре. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу акутног хепатитиса, цирозе јетре и примарне билијарне цирозе
19.05.2014.	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Миодраг Стојковић Доц. Владислав Воларевић	Матичне ћелије панкреаса; Инсулин-продукујуће ћелије диферентоване из матичних ћелија. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу дијабетеса и дијабетичних компликација
26.05.2014	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Небојша Арсенијевић Доц. Владислав Воларевић	Матичне ћелије тумора (<i>Cancer Stem Cells</i>)
02.06.2014	ДЕКАНАТ Мала сала		УСМЕНИ МОДУЛСКИ ИСПИТ (МОДУЛ 5)
МОДУЛ 6: ОСНОВНЕ ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ТЕХНИКЕ И УВОД У ИСТРАЖИВАЊА			
09.06.2014.	ДЕКАНАТ Мала сала	Проф. Небојша Арсенијевић	Снага студије. Хипотезе. Истраживачко питање. Припрема предлога истраживања.
до 16.06.2014	Лабораторије		Технике <i>in vivo</i> : Правила рада у виваријуму. Принципи експеримената <i>in vivo</i> . Жртвовање животиња.
до 23.06.2014	Лабораторије		Технике <i>in vitro</i> : Издвајање мононуклеарних ћелија из периферне крви, лимфних и других ткива. Рад са ћелијским културама. Тестови цитотоксичности. Имунохистохемиске технике.
до 30.06.2014	Лабораторије		Флуороцитометрија. РСР. Блотовање.
07.07.2014	ДЕКАНАТ Мала сала		УСМЕНИ МОДУЛСКИ ИСПИТ (МОДУЛ 6)
15.07.2014	Плава сала		ЗАВРШНИ ИСПИТ ЈУНСКО/ЈУЛСКИ РОК
15.09.2014	Плава сала		ЗАВРШНИ ИСПИТ СЕПТЕМБАРСКИ РОК

ВРЕМЕ: УТОРАК, ОД 16.15 ДО 20.15 ЧАСОВА

Литература:

НАЗИВ УЦБЕНИКА	АУТОРИ	ISBN БРОЈ И ИЗДАВАЧ
Essentials of Stem Cell Biology (Second Edition)	Група аутора, уредник: Robert Lanza	ISBN: 978-0- 12-374729-7 Elsevier
Stem Cells New Frontiers in Science & Ethics	Muireann Quigley, .Sarah Chan, John Harris	ISBN: 978-981-4374-24-8 World Scientific Publications Co.
Stem Cells: From Bench to Bedside (Second Edition)	Ariff Bongso and Eng Hin Lee	ISBN: 978-981-4289-38-2 World Scientific Publications Co.

УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИРАЊЕ СЕМИНАРСКИХ РАДОВА:

(семинарски радови се шаљу електронски на адресу доц. др Владислава Воларевића најкасније до понедељка у 8^h)

Радови треба да буду написани ћиричним писмом

(изузетци су: међународне скраћенице, латински изрази и дијагнозе, непреводиве речи страног језика...)

Остала правила:

врста слова: Times New Roman

величина слова: 12

проред: 1.5

поравњање: обострано

насловна страна садржи:

- назив факултета и универзитета
- изборно подручје и подподручје
- модул
- недељу наставе
- наслов рада
- име аутора
- школску годину

последња страница мора да садржи следеће табеле за оцењивање:

Докторант:	
Модул:	
Недеља наставе:	
Наслов семинарског рада:	
Фацилитатор:	
Наставник:	
Оцена:	

Скала за оцењивање:

1 - значи да стандард није досегнут

3 – значи да је стандард постигнут

5 – значи да је рад креативнији од уобичајеног

Кохерентност (логичка повезаност и доследност)	1	2	3	4	5
Потпуност	1	2	3	4	5
Подесност (прилагођеност задатим условима)	1	2	3	4	5
Релевантност (однос досегнутих циљева и детаља)	1	2	3	4	5
Квалитет формирања текста	1	2	3	4	5
Σ					

Коментар:

ПИТАЊА ЗА ПОЛАГАЊЕ УСМЕНОГ ИСПИТА

МОДУЛ 1: БИОЛОГИЈА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА 1

1. недеља

1. Дефиниција и подела матичних ћелија
2. Дефиниција унипотентности, мултипотентности, плурипотентности и тотипотентности
3. Морфолошке карактеристике ембрионалних матичних ћелија
4. Функционалне карактеристике ембрионалних матичних ћелија
5. Изолација ембрионалних матичних ћелија
6. Култивација мишијих ембрионалних матичних ћелија
7. Култивација хуманих ембрионалних матичних ћелија
8. Значај „*feeder*” ћелија, фактора раста и „*serum-free*” медијума за култивацију матичних ћелија
9. Терапијски потенцијал ембрионалних матичних ћелија
10. Препреке за безбедну примену ембрионалних матичних ћелија

2. недеља

1. Дефиниција индукованих плурипотентних матичних ћелија
2. Морфолошке карактеристике индукованих плурипотентних матичних ћелија
3. Функционалне карактеристике индукованих плурипотентних матичних ћелија
4. *Yamanaka* фактори
5. *Thompson*-ова модификација
6. Методе добијања индукованих плурипотентних матичних ћелија
7. Изолација индукованих плурипотентних матичних ћелија
8. Култивација индукованих плурипотентних матичних ћелија
9. Терапијски потенцијал индукованих плурипотентних матичних ћелија
10. Препреке за безбедну примену индукованих плурипотентних матичних ћелија

3. недеља наставе

1. Дефиниција адултних матичних ћелија
2. Основне морфолошке карактеристике адултних матичних ћелија
3. Основне функционалне карактеристике адултних матичних ћелија
4. Порекло адултних матичних ћелија
5. Локализација адултних матичних ћелија
6. Изолација мезенхималних матичних ћелија
7. Карактеризација мезенхималних матичних ћелија
8. Морфолошке карактеристике мезенхималних матичних ћелија
9. Капацитет за диференцијацију мезенхималних матичних ћелија
10. Терапијски потенцијал адултних матичних ћелија

4. недеља наставе

1. Супресија Т лимфоцита мезенхималним матичним ћелијама (механизам међућелијског контакта)
2. Супресија Т лимфоцита мезенхималним матичним ћелијама (паракрини ефекат)
3. Утицај мезенхималних матичних ћелија на сазревање и функцију дендритских ћелија
4. Утицај мезенхималних матичних ћелија на функцију макрофага
5. Утицај мезенхималних матичних ћелија на настанак и функцију регулаторних Т лимфоцита
6. Утицај мезенхималних матичних ћелија на функцију В лимфоцита
7. Утицај мезенхималних матичних ћелија на функцију НК ћелија

8. Утицај мезенхималних матичних ћелија на функцију неутрофила, еозинофила и мастоцита
9. Значај и улога цитокина које продукују мезенхималне матичне ћелије у супресији имунског одговора
10. Значај и улога фактора раста, ензима и простагландина које продукују мезенхималне матичне ћелије у супресији имунског одговора

5. недеља наставе

1. Утицај микросредине на развој про-инфламаторних карактеристика мезенхималних матичних ћелија
2. Значај липополисахарида на развој про-инфламаторних карактеристика мезенхималних матичних ћелија
3. Значај и улога цитокина, које продукују мезенхималне матичне ћелије, у инфламацији
4. Улога егзозома, које продукују мезенхималне матичне ћелије, у патогенези аутоимунских болести
5. Механизам којим мезенхималне матичне ћелије подстичу активацију неутрофила
6. Механизам којим мезенхималне матичне ћелије подстичу продукцију инфламаторних цитокина у Т лимфоцитима
7. Механизам којим мезенхималне матичне ћелије подстичу настанак и развој инфламаторних макрофага
8. Значај активације *Toll like* рецептора експримираних на мезенхималним матичним ћелијама за прогресију инфламације
9. Значај и улога цитокина на развој про-инфламаторних карактеристика мезенхималних матичних ћелија
10. Улога и значај мезенхималних матичних ћелија у раној и касној фази инфламације

6. недеља

1. Дефиниција појма „фенотип ћелије“
2. Потврђивање фенотипа плурипотентних матичних ћелија.
3. Потврђивање потентности плурипотентних матичних ћелија
4. Маркери плурипотентних матичних ћелија
5. Потврђивање фенотипа адултних матичних ћелија
6. Потврђивање потентности адултних матичних ћелија
7. Мембрански маркери матичних ћелија
8. Површински и линијски маркери
9. Критеријуми за потврђивање фенотипа мезенхималних матичних ћелија
10. Добијање химера

МОДУЛ 2: МОЛЕКУЛСКА ОСНОВА ПЛУРИПОТЕНТНОСТИ

7. недеља

1. Дефиниција ниша матичних ћелија
2. Локализације нише матичних ћелија у костној сржи и мишићима
3. Локализације нише матичних ћелија у централном нервном систему и цревима
4. Фактори који одржавају ћелије у нишама
5. Миграција матичних ћелија из ниша и репопулација ниша
6. Дефиниција „*homing*“-а матичних ћелија
7. Значај „*homing*“ матичних ћелија у инфламацији и регенерацији
8. Фактори који учествују у „*homing*“-у матичних ћелија
9. „*Homing*“ хематопоеетских матичних ћелија
10. „*Homing*“ мезенхималних матичних ћелија

8. недеља

1. Промена фенотипа ћелија
2. Хибриди ћелија

3. Дефиниција метаплазије
4. Примери метаплазије
5. Дефиниција трансдиференцијације
6. Примери трансдиференцијације
7. Трансдиференцијација ћелија јетре у панкреас
8. Лабораторијска промена фенотипа ћелија
9. Значај трансдиференцијације и метаплазије у регенративној медицини
10. Клонирање

9. недеља

1. Молекулска основа плурипотентности
2. Улога мембранских рецептора у трансдукција сигнала
3. Улога LIF-а у плурипотентности матичних ћелија
4. IL-6 фамилија цитокина
5. JAK/STAT сигнални пут
6. Hedgehog сигнални пут
7. TGF-beta сигнални пут
8. BMP4 сигнални пут
9. Wnt/ β catenin сигнални пут
10. Smad молекули

10. недеља

1. Notch сигнални пут
2. PI3K сигнални пут
3. MAPK сигнални пут
4. Транскрипциони фактор OCT4
5. Транскрипциони фактор SOX2
6. Транскрипциони фактор NANOG
7. Експресија фактора плурипотентности током развоја ембриона
8. Активација AP-1 фактора
9. Активација NF- κ B фактора
10. Активација NFAT фактора

11. недеља

1. Фазе ћелијског циклуса матичних ћелија.
2. Улога циклина у ћелијском циклусу матичних ћелија.
3. Улога циклин зависних киназа у ћелијском циклусу матичних ћелија..
4. Улога инхибитора циклин зависних киназа у ћелијском циклусу матичних ћелија.
5. Улога Rb протеина у ћелијском циклусу матичних ћелија.
6. Улога E2F1 транскрипционог фактора у ћелијском циклусу матичних ћелија..
7. Утицај TGF β на ћелијски циклус матичних ћелија.
8. Улога p53 протеина у ћелијском циклусу матичних ћелија.
9. Улога gas протеина у ћелијском циклусу матичних ћелија.
10. Ћелијско старење („senescence”) матичних ћелија

12. недеља

1. Организација хроматина
2. Објаснити појам епигенетике
3. Метилација ДНК
4. Метилација ДНК током развоја ембриона
5. Ацетилација хистона
6. Метилација хистона
7. АТР-зависни хроматин-ределујући комплекси
8. Инактивација X хромозома

9. Геномски импринтинг
10. Polycomb и Trithorax група протеина

МОДУЛ 3: БИОЛОГИЈА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА 2

13. недеља

1. Оплођење
2. Деоба оплођене јајне ћелије
3. Имплантација
4. Бластициста
5. Развој од имплантације до гаструлације
6. Формирање клициних листова
7. Рана ембриогенеза код мишева
8. Рана ембриогенеза код људи
9. Матернални фактори који утичу на импланацију
10. Ембрионални фактори који утичу на импланацију

14. недеља

1. Дефиниција прогениторских ћелија
2. Дефиниција примордијалних герминативних ћелија
3. Порекло примордијалних герминативних ћелија
4. Сигнални фактори
5. Експресије гена код примордијалних герминативних ћелија
6. Миграција примордијалних герминативних ћелија
7. Дефиниција ембрионалних герминативних ћелија
8. Изолација ембрионалних герминативних ћелија
9. Карактеризација ембрионалних герминативних ћелија
10. Значај ембрионалних герминативних ћелија у медицини

15. недеља

1. Дефиниција мултипотентних адултних прогениторских ћелија
2. Изолација мултипотентних адултних прогениторских ћелија
3. Фенотипизација мултипотентних адултних прогениторских ћелија
4. Диференцијациони потенцијал мултипотентних адултних прогениторских ћелија
5. Терапијски потенцијал мултипотентних адултних прогениторских ћелија
6. Дефиниција васкуларних прогениторских ћелија
7. Порекло васкуларних прогениторских ћелија
8. Васкуларне ембрионалне ћелије
9. Васкуларне ћелије из адултног ткива
10. Индукција васкуларне диференцијације ембрионалних матичних ћелија

16. недеља

1. Опште карактеристике плурипотентних ћелија амнионске течности
2. Изолација и карактеризација плурипотентних ћелија из амнионске течности
3. Потенцијал за диференцијацију плурипотентних ћелија амнионске течности
4. Развој трофобласта
5. Добијање линија матичних ћелија трофобласта
6. Ћелијске линије екстраембрионалног ендодерма
7. Предности и недостаци крви пупчане врпце за трансплантацију
8. Карактеристике прогениторских ћелија крви пупчане врпце
9. Криопрезервација ћелија крви пупчане врпце
10. Значај прогениторских ћелија крви пупчане врпце у лечењу болести

МОДУЛ 4: ТЕРАПИЈСКА ПРИМЕНА МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА У НЕУРОЛОГИЈИ, ОФТАЛМОЛОГИЈИ И ТКВНОМ ИНЖИЊЕРИНГУ

17. недеља

1. Неурогенеза у ембриону кичмењака
2. Молекуларна основа неуралне индукције
3. Пронеурални протеини и негативни регулатори пронеуралне активности
4. Основне морфолошке карактеристике неуралних матичних ћелија
5. Основне функционалне карактеристике неуралних матичних ћелија
6. Нише неуралних матичних ћелија
7. Адултна неурогенеза *in vivo*
8. Култивација неуралних матичних ћелија- метод неуросфере
9. Једнослојне технике култивисања неуралних матичних ћелија
10. *Olfactory Ensheathing Cells*

18. недеља

1. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу Паркинсонове болести
2. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу Хантингтонове болест
3. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу Алцхајмерове болести
4. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу амиотрофичне латералне склерозе
5. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу мултипле склерозе
6. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу можданог удара
7. Терапијски потенцијал хуманих ембрионалних матичних ћелија у лечењу повреда кичмене мождине
8. Терапијски потенцијал индукованих плурипотентних ћелија у лечењу повреда кичмене мождине
9. Терапијски потенцијал мезенхимлних матичних ћелија у лечењу повреда кичмене мождине
10. Терапијски потенцијал нуралних матичних ћелија и *olfactory ensheathing cells* у лечењу повреда кичмене мождине

19. недеља

1. Матичне ћелије ретине
2. Локализација матичних ћелије ретине
3. Морфолошке карактеристике матичних ћелија ретине
4. Функционалне карактеристике матичних ћелија ретине
5. Терапијска примена матичних ћелија ретине
6. Лимбалне матичне ћелије
7. Морфолошке карактеристике лимбалних матичних ћелија
8. Функционалне карактеристике лимбалних матичних ћелија
9. Терапијска примена лимбалних матичних ћелија
10. Примена матичних ћелија у офталмологији

20. недеља

1. Дефиниција хематопоеетских матичних ћелија
2. Порекло хематопоеетских матичних ћелија
3. Нише хематопоеетских матичних ћелија
4. „Noming“ хематопоеетских матичних ћелија
5. Изолација хематопоеетских матичних ћелија
6. Култивација хематопоеетских матичних ћелија
7. Карактеризација хуманих хематопоеетских матичних ћелија
8. Карактеризација мишијих хематопоеетских матичних ћелија

9. Диференцијациони потенцијал хематопоетских матичних ћелија
10. Терапијска примена хематопоетских матичних ћелија у лечењу хематолошких обољења

21. недеља

1. Организација коже
2. Локализација матичних ћелија фоликула длаке
3. Модели активације матичних ћелија фоликула длаке
4. Маркери матичних ћелија фоликула длаке
5. Сигнални путеви у матичним ћелијама фоликула длаке
6. Матичне ћелије епидермиса
7. Регенерација епидерма матичним ћелијама
8. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу рана и опекотина
9. Значај матичних ћелија у ортопедији
10. Значај матичних ћелија у васкуларној хирургији

МОДУЛ 5: ЗНАЧАЈ МАТИЧНИХ ЋЕЛИЈА У КАРДИОЛОГИЈИ, ГАСТРОЕНТЕРОЛОГИЈИ, ЕНДОКРИНОЛОГИЈИ И ОНКОЛОГИЈИ

22.недеља

1. Маркери, морфолошке, нише, старење и хетерогеност сателитских ћелија
2. Миогенеза и трансплантација миобласта
3. Потенцијал хематопоезних матичних ћелија за лечење мишићне дистрофије
4. Потенцијал мезенхималних матичних ћелија за лечење мишићне дистрофије
5. Примена ендотелних прогениторских ћелија, мултипотентних адултних прогениторских ћелија и мезангиобласта у терапији мишићне дистрофије
6. Примена ембрионалних матичних ћелија и индукованих плурипотентних матичних ћелија у терапији мишићне дистрофије
7. Маркери и ниша срчаних прогениторских ћелија
8. Терапијски потенцијал хематопоезних матичних ћелија у лечењу срчаних обољења
9. Терапијски потенцијал мезенхималних матичних ћелија у лечењу срчаних обољења
10. Терапијски потенцијал ембрионалних и индукованих плурипотентних матичних ћелија у лечењу срчаних обољења

23.недеља

1. Регенерација интестиналног епитела
2. Маркери интестиналних матичних ћелија
3. Ниша интестиналних матичних ћелија- модел „+4 позиције“
4. Ниша интестиналних матичних ћелија- модел „стем ћелијске зоне“
5. Сигнални путеви у интестинуму
6. Изолација и култивација интестиналних матичних ћелија
7. Нише матичних ћелија бубрега
8. Матичне ћелије реналног корпускула
9. Интратубуларне матичне ћелије
10. Матичне ћелије реналне папиле

24.недеља

1. Регенерација јетре
2. Локализација овалних ћелија
3. Маркери овалних ћелија
4. Потенцијал за диференцијацију овалних ћелија
5. Молекуларна регулација одговора овалних ћелија
6. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу акутног хепатитиса
7. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу цирозе јетре
8. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу примарне билијарне цирозе

9. Клиничко испитивање терапијског потенцијала матичних ћелија у лечењу акутног хепатитиса и примарне билијарне цирозе
10. Клиничко испитивање терапијског потенцијала матичних ћелија у лечењу цирозе јетре

25.недеља

1. Матичне / прогениторске ћелије адултног панкреаса
2. Инсулин-продукујуће ћелије диферентоване из ембрионалних матичних ћелија
3. Инсулин-продукујуће ћелије диферентоване из индукованих плурипотентних матичних ћелија
4. Инсулин-продукујуће ћелије диферентоване из мезенхималних матичних ћелија
5. Имуномодулаторни потенцијал мезенхималних матичних ћелија у лечењу дијабетеса
6. Комбинована терапија дијабетеса матичним ћелијама
7. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу дијабетичне кардиомиопатије
8. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу дијабетичне нефропатије
9. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу дијабетичне полинеуропатије и ретинопатије
10. Терапијски потенцијал матичних ћелија у лечењу дијабетичних рана

26.недеља

1. *Cancer stem cell* (CSCs) модел настанка тумора
2. *Clonal evolution* модел настанка тумора
3. Први докази о постојању CSCs
4. Порекло CSCs
5. Функционалне карактеристике CSCs
6. Маркери CSCs
7. Матичне ћелије леукемије (*leukemia stem cells- LSCs*)
8. Матичне ћелије тумора дојке и тумора мозга
9. Сигнални путеви CSCs
10. Значај елиминације CSCs за ефикасно лечење тумора

27. недеља

1. Снага студије
2. Хипотезе истраживања
3. Истраживачко питање
4. Припрема предлога истраживања

28. недеља

1. Правила рада у виваријуму
2. Рад са експерименталним животињама
3. Принципи експеримената *in vivo*
4. Жртвовање животиња
5. Изолација крви из ока миша
6. Изолација крви из абдоминалне аорте миша
7. Интраперитонеална апликација
8. Интравенска апликација
9. Субкутана апликација
10. Узимање крви из репне вене миша

29. недеља

1. Рад са ћелијским културама
2. Криопрезервација ћелија
3. Издвајање моноклеарних ћелија из периферне крви
4. Издвајање моноклеарних ћелија из слезине
5. Издвајање моноклеарних ћелија из лимфних чворова
6. Издвајање моноклеарних ћелија из јетре
7. Издвајање моноклеарних ћелија из црева

8. Издвајање моноклеарних ћелија из плућа
9. MTT тест цитотоксичности
10. LDH тест цитотоксичности

30. недеља

1. Имунохистохемија
2. Имунофлуоресценција
3. Флуороцитометрија
4. PCR
5. Real-time PCR
6. Блотовање
7. TUNEL assay
8. ELISA
9. Изолација ћелија на магнетним колонама