

Овај предмет се слуша у трећем семестру, са два часа предавања, једним часом семинара и једним часом вежби недељно. Предмет носи 5 ЕСПБ.

Образовни циљ предмета

Омогућити студентима да науче основе нормалног функционисања жлезда са унутрашњим лучењем и гастроинтестиналног тракта, као и примену лекова код обољења ових органских система..

Исходи образовања

Знања која ће студенти стећи:

физиолошки принципи функционисања гастроинтестиналног тракта
физиолошки и биохемијски принципи главних метаболичких процеса у организму
основе физиологије јетре као органа
биохемијске карактеристике хормона
физиолошки принципи деловања појединих хормона
физиологија бубрега и уринарног система
водено-електролитни баланс и хомеостаза ацидо-базне равнотеже
фармаколошке особине и принципи примене лекова за болести дигестивног тракта
фармаколошке особине и принципи примене електролита, минерала, витамина и олигоелемената
фармаколошке особине и принципи примене раствора за ентералну и парентералну примену
фармаколошке особине и принципи примене антидијабетика и хормона надбубрега
фармаколошке особине и принципи примене лекова који делују на минерализацију костију

Вештине које ће студенти стећи:

Препознавање основних (пато)физиолошких ентитета гастроинтестиналног мотилитета
Препознавање основних (пато)физиолошких ентитета енергетског метаболизма
Препознавање основних (пато)физиолошких ентитета јетре
Препознавање основних (пато)физиолошких ентитета хормонских поремећаја
Препознавање основних (пато)физиолошких ентитета бубрега
Препознавање основних (пато)физиолошких ентитета водено-електролитног (дис)баланса
Препознавање основних (пато)физиолошких ентитета ацидо-базне равнотеже
препознавање фармацеутских препарата антиулкусних лекова, антиеметика, лаксанса и антидијабетика
припрема антиеметичког лека за парентералну апликацију
припрема инфузионог раствора за апликацију
идентификација и припрема раствора за ентералну и парентералну исхрану
коришћење таблица дневних потреба минерала и олигоелемената
препознавање фармацеутски стабилног препарата хормона
апликација препарата кортикостероида за локалну примену
правилно руковање цитостатицима

Ставови које ће стећи студенти после савладавања програма:

- Специфичност физиологије дигестивног система, као и лекова који се примењују у најчешћим обољењима дигестивног система

- Специфичности метаболичких процеса са посебним освртом на енергетски метаболизам
- Специфичност физиологије ендокриног система, као и лекова који се примењују у најчешћим ендокринолошким обољењима
- Специфичност физиологије бубрега и уринарног система, као и лекова који се примењују у најчешћим обољењима уринарног система

Услови слушања наставе

Да би слушао наставу на овом предмету, студент мора да буде уписан на другу годину, у трећи семестар интегрисаних академских студија фармације.

Облици наставе

Настава се одржава кроз следеће облике: предавања, семинари, вежбе.

Структура предмета

Наставне јединице по недељама:

1. недеља

Предавања: Мускулатура дигестивног тракта. Контрола дигестивних функција од стране нервног система. Ентерички нервни систем. Мотилитет гастроинтестиналног тракта.

Семинар и вежбе: Моторика појединих делова гастроинтестиналног тракта

Клинички проблем (Дисфагија):

51-годишња госпођа је приметила потешкоће приликом узимања чврсте хране. Осећала је бол у грудима, као и осећај регургитације након узимања чврсте хране. Рендгенским снимком уз апликацију баријума као контраста примећен је дилатиран езофагус, са резидуама узете хране. Манометријским испитивањем езофагеалног мотилитета примећено је одсуство примарне перисталтике у дисталној трећини езофагуса, без релаксације контрактилног тонуса доњег езофагеалног сфинктера

2. недеља

Предавања: Физиолошки принципи гастроинтестиналне секреције. Дигестија и апсорпција у гастроинтестиналном тракту.

Семинар и вежбе: Специфичности секреције, дигестије и апсорпције у појединим деловима гастроинтестиналног система.

Клинички проблеми (Интолерација лактозе):

9-годишња дечак се јавио лекару због болова у стомаку, дистензије абдомена и дијареје након попијеног млека. Гастроентеролог је у терапији применио 50 г лактозе перорално и мерио количину водоника у издахнутом ваздуху.

3. недеља

Предавања: Стварање једињења богатих енергијом. Оксидо-редукциони процеси у организму. Редокс-системи и појам биолошке оксидације. Респираторни ланац митохондрија: структура и функција. Механизам оксидативне фосфорилације (механизам синтезе АТП-а). Гликолиза: реакције, енергетски биланс, кључни ензими, регулација. Механизам синтезе АТП-а у гликолизи: фосфорилација на нивоу супстрата. Метаболизам гликогена: реакције, супстрати, регулација. Регулација гликемије.

Семинар: Хемијски састав организма човека. Биомолекули и биополимери. Биохемијска организација организма човека. Биохемијски оквири. Компартмани и живи системи. Термодинамика. Хемијска енергија и АТП. Извори АТП-а. Појам метаболизма и метаболичких процеса. Метаболички оквири. Појам катаболизма и анаболизма. Појам слободне енергије. Енергија хемијских веза. Размена енергије у живим системима. Једињења богата енергијом.

Вежбе: Енергетски метаболизам

4. недеља

Предавања: Увод у ензимологију. Структура, опште особине ензима и механизам деловања ензима. Каталитички центар ензима. Снижавање енергије активације. Оптимални услови за деловање ензима. Алостерни ензими. Инхибитори и активатори ензима. Механизми регулације активности ензима. Субћелијска организација ензима. Кофактори ензима. Ензими крвне плазме и њихов клинички значај.

Семинар: Судбина пирувата под аеробним и анаеробним условима. Биолошки значај. Метаболизам лактата. Оксидативна декарбоксилација пирувата: реакције, супстрати, регулација. Синтеза оксалацетата: реакције, супстрати, регулација, значај. \square -оксидација масних киселина. Глуконеогенеза: реакције, супстрати, регулација. Циклус трикарбонских киселина: реакције, супстрати, регулација. Ацетонска тела: врсте, синтеза и судбина у организму. Катаболизам аминокиселина у аелији: трансминација и оксидативна дезаминација. Катаболизам безазотних остатака аминокиселина.

Вежбе: Улога јетре у метаболичким процесима

5. недеља

Предавања: Организација ендокриног система: нервни и хуморални фактори. Регулација синтезе и лучења хормона: нервни и хуморални фактори. Подела хормона према хемијској природи. Механизам деловања хормона у односу на хемијску природу хормона. Механизми транспорта хормона циркулацијом у односу на хемијску природу хормона. Рецептори за хормоне и појам циљног ткива. Механизми деловања хормона: Секундарни гласници (Аденилат циклазни систем, Г-протеин и сАМР: структура и функција. Гуанилат циклазни систем, Г-протеин и сGMP: структура и функција. Фосфолипаза Ц, I-P-3, диацил-глицерол и јони Са: механизам деловања. Тирозин киназа као секундарни гласник деловања хормона. Азот оксид као секундарни гласник деловања хормона. Механизам деловања стероидних хормона. Механизам деловања тироидних хормона. Механизми неутрализације и деградације хормона у односу на хемијску природу хормона.

Семинар и вежбе: Клинички проблем (Тиреоидитис):

35-годишња госпођа се јавила на ендокринолошку клинику због евалуације тиреоидне функције. Пацијенткиња је у анамнези наводи губитак телесне тежине, појачану надражљивост. Физикалним прегледом уочава се енормно увећање штитасте жлезде, слабост приликом екстензорних покрета ногу, влажна топла кожа и тахикардија. У

породичној анамнези се нотира да је пацијенткињина мајка имала хипотиреозу након порођаја са сином као последица Хашимото тиреоидитиса.

6. недеља

Предавања: Хормони хипоталамуса (фактори ослобађања): хемијска природа, врсте, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти. Хормони предњег режња хипофизе: хемијска природа, врсте, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти. Хормони задњег режња хипофизе: порекло, хемијска природа, врсте, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти. Хормони штитне жлезде: хемијска природа, врсте, синтеза, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти. Хормони који регулишу метаболизам калцијума и фосфата: хемијска природа, врсте, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти. Хормони панкреаса: хемијска природа, врсте, синтеза, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти. Хормони коре надбубрежне жлезде: хемијска природа, врсте, синтеза, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти. Хормони сржи надбубрежне жлезде: хемијска природа, врсте, метаболизам, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти. Еикосаноиди (простагландини, леукотријени, тромбосани): хемијска природа, врсте, метаболизам, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.

Семинар и вежбе: Клинички проблем (Патолошка фрактура):

38-годишњи пацијент је скренула пажњу лекарима, јер је имао две патолошке фрактуре у последњих годину и по дана. У историји болести наводи да је био прилично доброг здравља, да никад није пушио и да је умерено конзумирао алкохол. Медјутим, једини физички напор који је имао јесте цепање дрвећа током летњих месеци. Такође, у историји болести није имао значајних хируршких интервенција. Као 8-годишњем дечаку му је након једне епизоде диспнеје при напору у току играња кошарке по врућем времену дијагностикована астма. Примао је глукокортикоиде, како орално, тако и путем инхалације. Фрактуре су биле на левом ребру, као и на десној надлактици. У оба случаја траума која је изазвала фрактуру је била релативно минорна. Сумњајући шта би могло да буде у питању, лекар му је наложио да уради детаљан радиолошки преглед целог скелета. Радиолошке претраге су показале да пацијент има веома малу густину гестију у поредјењу са особа сличних година.

7. недеља

Предавања: Физиологија бубрега. Ренални проток крви. Гломерулска филтрација. Транспортни процеси у бурењу. Концентрација и дилуција урина

Семинар: Расподела телесне воде у организму. Баланс воде и електролита у организму.

Вежбе: (Пато)физиологија водено-електролитних (дис)баланса

8. недеља

Предавања: Хемијске основе ацидо-базне равнотеже. Главни пуферски механизми за регулацију физиолошког рН телесних течности. Основни поремећаји ацидо-базне равнотеже. Хормони бубрега: хемијска природа, врсте, механизам деловања, циљна ткива, физиолошки ефекти.

Семинар и вежбе: (Пато)физиологија водено ацидо-базних поремећаја

Клинички проблем (Лактатна ацидоза у склопу хеморагиског шока)

Током пљачке продавнице, 30-годишњи младић је рањен у стомак. Пребачен је у Ургентни центар, где је на пријему имао артеријску тензију 55/35 mm Hg, са срчаном фреквенцом од 165/минуту. Био је бледе и хладне коже. Ургентне лабораторијске анализе су показале следеће параметре:

Glukoza 6.9 mmol/l; Na 140 mmol/l; K 4.8 mmol/l; Cl 103 mmol/l; HCO₃⁻ 4 mmol/l; BUN 4 mmol/l; Kreatinin 100 micromol/l; pH 7.08; P_{aCO2} 14 mm Hg; P_{aO2} 97 mm Hg; Hct 0.35.

9. недеља

Предавања: Антиулкусни лекови

Семинар и вежбе:

- Фармакотерапија гастроезофагеалне рефлуксне болести
- Методе експерименталних и клиничких испитивања психофармака
- Хелицобацтер пулори – методи детекције и антибиотска терапија

10. недеља

Предавања: Антиеметици и еметици

Семинар и вежбе:

- Антиеметички протоколи у зависности од узрока повраћања
- Припрема антиеметика за парентералну апликацију у онкологији
- Припрема антиеметика за парентералну апликацију у постоперативном периоду

11. недеља

Предавања: Лаксанси и антидијароци

Семинар и вежбе:

- Фармакотерапија инфламаторних болести црева
- Болесник са опстипацијом (клинички проблем)
Господин Н.М., стар 72 године, већ дуго пати од опстипације. Последњих годину дана може да дефецира само ако претходно узме дозу чаја познатог под називом Бекунис. Пре 15 дана је морала да се примени клизма уз мануелно разбијање фекалне импакције како би била могућа дефекација. Како помоћи болеснику да надаље бар делимично нормализује столицу? Који су узроци опстипације, и како се они могу отклонити?
- Болесник са дијарејом (клинички проблем)
Дечак Ј.М., стар 4 године, је изненада почео да повраћа, а неколико сати касније је дошло до обилне, воденасте дијареје. Ни после 12х од почетка болести дечак не толерише орално унуту течност, већ све одмах поврати. Постао је адинамичан, апатичан, без интереса за околину. Шта треба хитно учинити? Колико течности треба дати болеснику, на који начин? Који инфузиони раствор треба применити?

12. недеља

Предавања: Лекови у терапији електролитних и ацидо-базних поремећаја

Семинар и вежбе:

- Раствори за ентералну и парентералну исхрану
- Припрема инфузионог раствора за апликацију
- Припрема раствора за ентералну и парентералну примену

13. недеља

Предавање: Фармакологија хормона хипоталамуса и хипофизе

Семинар и вежбе:

- Тиреоидни хормони и антитиреоидни лекови

- Утицај лекова на биохемијске маркере функције тиреоидне жлезде
- Фармацеутска стабилност препарата тиреоидних хормона

14. недеља

Предавања: Инсулин и орални антидијабетици

Семинар и вежбе:

- Хипергликемијски агенси
- Препарати инсулина на фармацеутском тржишту
- Хипергликемијска кома (клинички проблем)

Младић Б.Г., стар 17 година, пати од јуvenilног облика дијабетеса тип И. Регуларно прима 60ИЈ инсулина дневно (20ИЈ кристалног инсулина и 40ИЈ изофан инсулина), али последње недеље инсулин није хтео да прима јер "му је свега доста". Родитељи су га пронашли на клупи у градском парку без свести, са убрзаним и шумним, дубоким дисањем. Око њега се ширио задах на труло воће. Довезен је у Ургентни центар. Шта лекар може да учини одмах? Које лекове осим инсулина треба применити? Како спречити сличну ситуацију у будућности?

15. недеља

Предавања: Хормони коре надбубрежне жлезде и инхибитори њихове синтезе

Семинар и вежбе:

- Препарати кортикостероида за системску и локалну примену
- Лекови и минерализација костију
- Остеопороза (клинички проблем)

Госпођа Р.О., стара 57 година, има сталне болове у доњем делу леђа и врату. Болови се појачавају после дужег стајања или седења на неудобној столици. Последњу менструацију је имала 50. години. Тренутно не пуши, али је била ативан пушач тридесет година. Лекар јој је саопштио да је направила грешку зато што није узимала надокнаду полних хормона после менопаузе. На остеодезитометру је потврђено да се ради о узнатредовалој остеопорози. На који начин се може помоћи болесници? Да ли је могуће сада применити хормоналну терапију?

Предиспитне обавезе:

Студенти су у обавези да присуствују предавањима и активно учествују у семинарима и вежбама. Наставници који изводе наставу ће оцењивати њихово знање, вештину и ставове испољене приликом решавања задатих проблема оценама од 5 до 10.

Начин полагања испита и оцењивања

Испит се полаже писаним путем, кроз израду есеја на по једну задату тему из физиологије и фармакологије. Испит носи до 70 поена, активност на вежбама до 10 поена, и активност на семинарима до 20 поена.

Осим оцено на скали од 5 до 10, студент добија и једну од оцена из следеће табеле:

A – 10% студената са најбољим успехом на испиту
B – 25% следећих са нижим успехом на испиту
C – 30% следећих са још нижим успехом на испиту
D – 25% следећих са још нижим успехом на испиту
E – 10% студената са најслабијим успехом на испиту
Fx – студенти којима треба још мало да би припремили испит
F – студенти који нису положили

Литература:

- **Guyton AC, Hall J.** Медицинска физиологија, X издање, Савремена администрација, Београд, 2004.
 - **Мујовић ВМ.** Медицинска физиологија – COMPENDIUM, A-Z Book, Београд, 2004.
 - **Тодоровић Т, Стојановић Т, Бабић М.** Основи медицинске биохемије за студенте стоматологије, Стоматолошки факултет, Београд, 2002.
 - **Кораћевић Д** , Биохемија, Савремена администрација, Београд, 2003.
 - **Јанковић СМ.** Фармакологија и токсикологија. Крагујевац: Медицински факултет, 2003.
 - **Варагић В, Милошевић М.** Фармакологија. Београд: Елит Медика, 2003.
 - **Врховац Божидар**, Фармакотерапијски приручник, Загреб: Медицинска наклада, 2003.
 - **Ђукић Љ.**, Национални регистар готових лекова. Београд: Агенција за лекове и медицинска средства, 2007.;
 - **Katzung B**, ed. Basic and clinical pharmacology. Prentice-Hall International Inc: Лондон, 2001.
 - **Brown Arthur, Stubbs Donald**, Medical Physiology, New York: Wiley Medical Publication, 1982.
-