

## KÖVETELMÉNYRENDSZER

<b>Semmelweis Egyetem</b> <b>Általános Orvostudományi Kar</b>	Oktatási szervezeti egység megnevezése: <b>Orvosi Biokémiai Intézet</b>
<b>Tantárgy neve:</b> Orvosi Biokémia II. <b>Tantárgy típusa:</b> <u>kötelező</u> /kötelezően választható/szabadon választható (a megfelelő aláhúzendó) <b>kódja:</b> AOKOBI463_2M <b>kreditértéke:</b> 5	
<b>Tantárgy előadójának neve:</b> Dr. Tretter László egyetemi tanár	
<b>Tanév:</b> 2017/2018	
<b>A tantárgy feladata a képzés céljának megvalósításában:</b>  A tantárgy célja az emberi szervezetben végmenő anyagcsere-folyamatok átfogó molekuláris szintű leírása különös tekintettel e folyamatok orvosi vonatkozásaira. A félév fő témája az intermedier anyagcsere, azaz a szénhidrát, lipid, aminosav és nukleotid anyagcsere leírása és ezen belül a folyamatok integrációja az egyes szervek és az emberi szervezet egészében. A gyakorlatokon olyan biokémiai módszerek kerülnek alkalmazásra, amelyek lehetővé teszik a metabolikus folyamatok kísérleti megközelítését. A konzultációkon a hallgatók eset-orientált diszkusszió keretében alkalmazzák az előadásokon elsajátított elméleti ismereteket, ezzel megalapozva a klinikai szituációk molekuláris szintű értelmezését.	
<b>A tárgy tematikája (lehetőleg heti bontásban, sorszámozva):</b> <b>Orvosi biokémia II. (II. év I. félévben)</b> Előadás tematika (heti 3 óra)	
Hét	Előadás (hetente 2 alkalommal 1,5 óra)
1	A táplálékban előforduló szénhidrátok, emésztésük, szénhidrátok felszívódása a bélcsatornában. Membrán transzporterekről általában. Glukóz transzporterek a vékonybélben Glukóz felvétel a vérplazmából a sejtekbe. Glukóz transzporterek, szöveti lokalizációjuk, szabályozásuk
2	A glikolízis folyamata és szabályozása. Metabolikus enzimekről általában. Szubsztrát szintű foszforiláció A glikolízis kapcsolata egyéb folyamatokkal. Fruktóz és galaktóz lebontás. Glikogén lebontás és szintézis
3	Glukoneogenezis. Anaplerotikus reakciók. A glukoneogenezis energetikája, jelentősége éhezésben. Cori kör A glukoneogenezis regulációja. A glukagon hatása. Az alkohol oxidációja és kapcsolata a szénhidrát anyagcserével
4	A vércukorszint szabályozása I. Glikogén mobilizálás a májban és az izomban. Foszforilációs kaszkád. A glukagon által regulált enzimek. Laktóz szintézis A vércukorszint szabályozása II. Hiperglikémia. Az inzulin elválasztása, receptora és hatásai az egyes szervekben
5	A cukorbetegség biokémiája. 1-es és 2-es típusú diabetes A táplálékban előforduló lipidek, emésztésük, felszívódásuk, a kilomikron metabolizmusa. Esszenciális zsírsavak
6	A zsírsavak mobilizációja a zsírszövetben és ennek szabályozása. Szállítás a keringésben. Szabad zsírsav, VLDL, IDL A zsírsavak oxidációja, és ennek szabályozása. Ketontestek keletkezése, felhasználása
7	A zsírsavak szintézise és szabályozása. Telített és telítetlen zsírsavak. Triglicerid és foszfolipidek szintézise, e folyamatok szabályozása
8	Koleszterin metabolizmus, szállítás a keringésben Az epesavak szintézise, metabolizmusa és jelentősége a zsírok emésztésében. Koleszterin leadás és felvétel a sejtekben
9	A biotranszformációs reakciók jellemzése, csoportosítása: I. fázisú reakciók - mikroszomális citokróm P450 izoenzimek, II. fázisú reakciók - glukuronidáció, glutationnal történő konjugáció. A biotranszformációs folyamatok szabályozása - hormonális szabályozás, fiziológiás indukció. Gyógyszerek, környezetszennyező anyagok induktív hatása. Az indukció klinikai jelentősége. A biotranszformációs reakciók szerepe a gyógyszer metabolizmusban és a méregtelenítésben. Biotranszformáció és kémiai karcinogenezis. Hiperbilirubinémiák. Az etanol metabolizmusa - a metabolizmus patobiokémiai hatásai. Az oxigén tökéletlen redukciója - oxigén tartalmú szabad gyökök.

10	Nitrogén egyensúly. Fehérjék emésztése. Proteázok működése és szabályozása. Aminosavak felszívódása, aminosav transzporterek. Aminosavak lebontása. Az ammónia eltávolítása. Az ornitin ciklus reakciói és szabályozása.
11	Aminosavak degradációja: a szénváz sorsa. Vitaminok szerepe az aminosav metabolizmusban. A hem bioszintézise és lebontása. Vas homeosztázisa
12	Nukleotidok szerkezete/funkciói. Táplálék eredetű nukleotidok sorsa. Húgysav keletkezése és eliminációja, biológiai szerepe az emberi szervezetben. Köszvény molekuláris háttere. Purin és pirimidin nukleotidok szintézise és lebontása. Citosztátikumok hatásai a nukleotid anyagcserére.
13	Szteroid hormonok szintézise a mellékvesekéregben. Citokróm P <sub>450</sub> izoenzimek szerepe, a mellékvesekéreg rétegződésének biokémiai háttere. Mineralokortikoidok szintézise, ennek szabályozása, prerreceptor specificitás. Szteroid receptorok típusai és szignál transzdukciójuk, klasszikus ill. non-genomikus hatásmechanizmusok. Glukokortikoidok szintézise, kortizol hatásai, kortizol szintézis szabályozása. Mellékvesekéreg androgén termelése. Kongenitális adrenális hiperpláziák.
14	Nemi hormonok szintézise. Ciklikus hormontermelés a petefészekben, a granulosa és theca interna sejtek kooperációja. Progeszteron és ösztadiol szintézis a placentában. Tesztoszteron szintézis a herében, dihidrotesztoszteron keletkezése és jelentősége. Eikozanoidok: prosztaglandinok, tromboxánok és leukotriének. Eikozanoid szintézis membrán foszfolipidból kiindulva: ciklooxigenáz út, és lipoxigenáz út. Eikozanoid hatások főbb csoportjai és ezek orvosi vonatkozásai.

## Orvosi biokémia II. (II. év I. félévben)

Gyakorlati tematika (heti 2.5 óra, 3 óra gyakorlat, 2 óra konzultáció alternálva)

Hét	Gyakorlat és kapcsolódó orvosbiológiai fókuszok	Konzultáció
1 2	Balesetvédelmi oktatás. Szukcinát dehidrogenáz kompetitív gátlása (citrátkör bioenergetikai jelentősége)	Energiatermelő folyamatok a sejtben
3 4	Enzimkinetikai kísérletek számítógépes szimulációja (a steady-state feltételeinek ellenőrzése, az enzimre jellemző kinetikai állandók becslése és statisztikai eloszlásuk meghatározása)	Tejsavas acidózis
5 6	Mitochondriális oxidáció mérése (mitochondriális energiatermelés molekuláris mechanizmusa)	Fruktóz intolerancia, McArdle kór
7 8	Piruvát kináz allosztérikus szabályozása (általános metabolikus szabályozási elvek a glikolízis és glukoneogenesis metabolikus utakban)	Az inzulin szignál transzdukciója
9 10	Tápanyagok emésztése a tápcsatornában: lipáz aktivitás vizsgálata (lipidemésztés zavarai és következményei); tripszin és kimotripszin szubsztrátspecificitása (proteázaktivitás szabályozása intra- és extracelluláris kompartmentekben)	Lipoprotein lipáz és karnitin szerepe a szervek metabolikus profiljának meghatározásában
11 12	Glutamát dehidrogenáz enzimkinetikai jellemzése (az enzim központi szerepe az aminosav metabolizmusban)	Ammónia elimináció az emberi szervezetben
13 14	Koleszterin és triglicerid meghatározás (plazma koleszterin szint orvosi vonatkozásai)  Vizsgateszt gyakorlása	B <sub>12</sub> vitamin és tetrahydrofolsav metabolikus szerepe

**A foglalkozásokon való részvétel követelményei és a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A gyakorlatokon való megjelenés kötelező. A gyakorlatok pótlására nincs lehetőség. Három alkalmat

meghaladó gyakorlati hiányzás esetén a félév elismerésére nincsen mód. Tíz percnél nagyobb késés a gyakorlatról való teljes távolmaradásnak minősül.

#### **Az igazolás módja a foglalkozásokon való távollét esetén:**

Nem szükséges igazolni.

#### **A félévközi ellenőrzések (beszámoló, zárthelyi dolgozatok) száma, témaköre és időpontja, pótlásuk és javításuk lehetősége:**

A félév során két szóbeli számonkérést tartunk a 6. és a 12. oktatási héten. Az első demonstráció anyaga az első 10 előadáson tárgyalt kérdések, a II. demonstráció anyaga a 11.-22. előadáson tárgyalt kérdések. A sikertelen demonstrációk pótlására két lehetőséget biztosítunk a félév 7. és 13. hetében.

#### **A félév végi aláírás követelményei (ideértve a hallgató egyéni munkával megoldandó feladatainak számát és típusát is):**

A gyakorlatokon való megjelenés és két sikeres (azaz legalább 2-es érdemjeggyel teljesített) demonstráció.

#### **Az osztályzat kialakításának módja:**

A kollokviumi érdemjegy három elemből tevődik össze: 1) gyakorlati vizsga és beugró írásbeli dolgozat; 2) írásbeli teszt; 3) évközi munkával szerzett bonusz pontok.

1) Gyakorlati vizsga, maximálisan szerezhető pontok száma: 2 (0 pont buktató). Beugró írásbeli dolgozat, amely 30 elméleti kérdésből áll, a maximálisan szerezhető pontszám 30 (15 vagy alacsonyabb pontszám buktató). E vizsgarész sikeres teljesítése előfeltétele az írásbeli teszt értékelésének. A vizsgarész időtartama 45 perc.

2) Az írásbeli teszt 60 kérdésből áll, megválaszolásának időtartama 90 perc. A kérdések 2 blokkot alkotnak és a félévközi számonkérések (demonstrációk) érdemjegye alapján további pontok (számuk azonos a demón szerzett érdemjeggyel) adódnak hozzá az elért pontszámhoz (I. demonstráció eredménye az I. blokkhoz, II. demonstráció eredménye a II. blokkhoz). A kollokvium csak akkor sikeres, ha a demonstráció pontjaival együtt megállapított pontszám legalább 18 minden egyes blokkban (egyetlen blokk 17 pontos eredménye sikertelen vizsgát jelent). Amennyiben az egyik blokkban az eredmény 1 ponttal alulmarad az előírt küszöbötől, de a hallgató összteljesítménye eléri a közepes jegy ponthatár minimumát, akkor a vizsgát elfogadjuk elégséges eredménnyel.

3) Évközi munkával szerezhető bonusz pontok száma: maximálisan 7

a) Cikkreferálás konzultációkon maximálisan 4 pont

- 2 pont, ha a hallgató a cikk tartalmát megértette, a lényeges szempontokat előadásában kiemelte és az elvárható tudásszintjének megfelelően értelmezte
- 1 pont, ha a hallgató a cikk tartalmát megértette, előadása viszont csak az oktató segítségével vált érthetővé
- további 2 pont, ha a hallgató írásos összefoglalót és elektronikus prezentációt is készít előadásához

b) Gyakorlati munka (a félév során 7 kísérlet kerül kivitelezésre, mindegyikért 1-1 kísérleti pontot lehet szerezni. A kísérletért járó 1 pontot az a hallgató kapja meg, aki jól dokumentálja az elvégzett munkát, a jegyzőkönyvből kivehető a mérési adatok, az alkalmazott értékelés és a következtetések. A pont a gyakorlat végén a jegyzőkönyv bemutatásával egyidejűleg kerül rávezetésre a kartonra)

- 3 pont, ha az összegyűjtött kísérleti pontok száma legalább 6

- 2 pont, ha az összegyűjtött kísérleti pontok száma legalább 5
- 1 pont, ha az összegyűjtött kísérleti pontok száma legalább 4

**A vizsga típusa:**

A vizsga jellege: kollokvium, formája: írásbeli tesztvizsga, amely a tanszéki honlapon közzétett előadások anyagán alapul.

**Vizsgakövetelmények:**

Kollokviumi érdemjegy megállapítása:

A kollokvium 3 elemének összesített pontszáma	Érdemjegy
Kevesebb mint 18 pont az írásbeli teszt bármelyik blokkjából vagy 0 pont a gyakorlati vizsgán vagy 16-nál kevesebb a beugró dolgozatból	elégtelen
55-65	elégséges
66-77	közepes
78-91	jó
92-109	jeles

**A vizsgajelentkezés módja:**

A vizsgaidőpontokat a 12. oktatási héten tesszük közzé. Minden héten legalább egy vizsgaidőpontot biztosítunk. A jelentkezések a Neptun rendszerben történnek az egyetemi Tanulmányi és Vizsga Szabályzatnak megfelelően. A sikertelen vizsga utáni 3. napon lehet legkorábban ismételt vizsgát tenni.

**A vizsgajelentkezés módosításának rendje:**

A Neptun rendszer adta keretek között a vizsgajelentkezés szabadon módosítható.

**A vizsgáról való távolmaradás igazolásának módja:**

Három munkanapon belül be kell mutatni a távolmaradás okát igazoló iratot.

**A tananyag elsajátításához felhasználható jegyzetek, tankönyvek, segédletek és szakirodalom listája:**

*Orvosi Biokémia* - Egyetemi tankönyv, Szerkesztette: Ádám Veronika, Semmelweis Kiadó, 2016

A tanszéki honlapon közzétett gyakorlati és konzultációs segédanyag.