

Endokrin szabályozás-Endokrinológia

A szteroidhormonok és a peptidhormonok közötti **fő különbség** az, hogy a **szteroidhormonok a citoplazma belsejében lévő receptorokhoz kapcsolódnak, és második hírvivőként működnek, módosítva a transzkripciót, míg a peptidhormonok elsősorban a sejtfelszíni receptorokhoz kötődnek a magban levő DNS-hez.**

Agyalapi mirigy=Hipofízis

perifériás belső elválasztású mirigyek: pajzsmirigy, mellékpajzsmirigy, hasnyálmirigy, mellékvese, here, petefészek,

Agyalapi mirigy (elülső és hátulsó lebeny)		
Elülső lebeny (közvetlen kapcsolat a hipotalamusszal) 6 hormonja van (PEPTID-ek):		
1. növekedési: szomatotrop hormon - STH	segíti a fehérjék, új sejtek képződését -növekedést, fejlődést -gátolja a szénhidrátok elégetését - fokozza a máj és izmok glükogénraktározását -vércukorszintet emeli	betegsége: -arányos törpenövés - arányos óriásnövés idős korban ha újra fokozódik a termelése:AKROMEGÁLIA: KÉZFEJ, LÁBFEJ, ORR, ÉS BELSŐ SZERVEK MEGNAGYOBBODÁSA
2. mellékvese serkentő hormon: adrenocorticotrop hormon-ACTH	mellékvese hormonjaira hat: a mellékvese velőállományában felszabaduló adrenalin hatására glikokortikoidokat termel-ezek pedig gátolják a vérből a sejtek cukor felvételét	
3. pajzsmirigyserkentő hormon: tireoidstimuláló hormon-TSH	pajzsmirigy hormontermelésére hat	
4-6. ivarszervekre ható: tüszőérlelő-FSH, sárgatestserkent-LH, tejelválasztó homon- prolaktin	ivarszervek hormontermelését szabályozza	
hátulsó lebeny-NINCS BENNE HORMONTERMELÉS, CSAK a hipotalamusz által termelt HORMONT RAKTÁROZZA, amelyek PEPTIDEK! nyéllel kapcsolódik a hipotalamuszhoz		
vazopresszin: (a hipotalamusz nagy magvai , ami termeli	fokozza a vesében a vízvisszaszívást	

érzékeli a vér sűrűségét-inger)		
oxitocin	emlőmirigyek és méh simaizomzatára hat <ul style="list-style-type: none"> - serkenti a tej ürítését - -fokozza a méhösszehúzódást - oxitocin injekcióval a szülés szükség esetén megindítható 	

Perifériás belső elválasztású mirigyek

Mirigy neve	Hormonja	Hormonhatás	Betegségek
pajzsmirigy MŰKÖDÉSÉRE HAT A HIPOTALAMUSZ TSH HORMONJA ÉS A VÉR JÓD TARTALMA	tiroxin	anyagcserefolyamatokra és az egyedfejlődésre hat: <ul style="list-style-type: none"> - növeli a mitokondriumok membránjának átteresztőképességét - fokozza a sejtek glükóz oxidációját - fokozza az energiatermelést - -csökkenti a máj glükózraktározását - emeli a vércukrot - segíti a fehérjék beépülését, a növekedési hormonnal az arányos növekedést 	túlműködés: ha sok a tiroxin: anyagcsere gyorsul, hiába eszünk, fogyunk, testhő nő,-STRUMA (PAJZSM. MEGNAGYOBBODÁS, SZEMGOLYÓ KIDÜLLED) BASEDOW-KÓR TIROXINHIÁNY: FEJLŐDÉSI RENDELLENESÉG, NÖVEKEDÉSI ZAVAR, TÖRPE NÖVÉS, ELBUTULÁS:KRETÉNSÉG tiroxinhiány lehet a jódiány miatt is. tengeri só és jódozott só fogyasztása ajánlott
	trijód-tironin	a tiroxinnal együtt dolgozik	
	kalcitonin	a vér kalcium anyagcseréjét szabályozza: csökkenti a vér kalcium szintjét, mert gátolja a csontok kalciumion leadását	
mellékpajzsmirigy: a pajzsmirigy kötőszövetes burkán 4 apró göb	PARATHORMON	a vér kalciumion szintjét növeli, a csontok hatására leadják a kalcium ionokat	ha sok- csontritkulás

inger: a vér kalciumion szintje: ha nő a kalciumionszint akkor a parathormon szint csökken		<ul style="list-style-type: none"> - fokozza a vese kalcium ion visszaszívását - - fokozza a bélcsatorna kalciumion felszívását 	
	CALCITONIN	CSÖKKENTI A VÉR KÁLCIUMIONSZINTJÉT	ha a hormonszint felborul: <ul style="list-style-type: none"> - ideg és izomrendszer működés zavar - véralvadás zavar - csontképződés zavar pl. ha kevés-izomgörcs
mellékvesék: a vesék csúcsán -kéreg és velőállománya van	kéreghormonja 1-4.: szteránvázások- SZTEROIDOK 1.aldoszteron-só-vízháztartásért felel	<ul style="list-style-type: none"> - fokozza a vese nátriumion és vízvisszaszívását a kanyarulat csatornában 	hiányában nagy nátriumion és vízvesztés-keringési zavarokat eredményez miközben a káliumion szint nő
	SZTEROIDOK: 2. kortizol 3.kortikoszteron	<ul style="list-style-type: none"> - fokozzák az izomerőt (-emiatt doppingerek) - sejtek fehérjéit tápanyaghasznosításra - így a növekedési hormonokkal hatásuk ellentétes - a növekedési hormon viszont megegyező: fokozza a máj glükogénraktárait, csökkentik a sejtek glükózoxidációját, a vércukorszintet emelik 	Addison- kór: keringési zavarok, fehérjeanyagcseréből nitrogéntartalmú bomlástermékek-barnás bőr
	SZTEROIDOK 4. ivari hormonok mindkét nemből (férfi nemi hormonokhoz hasonlóak)	másodlagos nemi jellegek kialakulása, az ivarmirigyekkel együtt dolgoznak	agyalapi mirigy ACTH túltermelése miatt – Cushing-szindróma-elhízás (nők elférfiasodnak-pl. testszőrzet erősödik)
	velőhormonok !!! hipofízis azaz az agyalapi mirigy nincs rá hatással: adrenalin (peptid-aminósav)	szimpatikus hatások: szív és izmok ereit tágítja, tápcsatorna ereit szűkíti, csökkenti a máj glükózraktározását, ezért a vércukrot emeli	

		-fokozza a szív működést, emeli a vérnyomást	
	noradrenalin	csak a szív koszorúereit tágítja, az összes többi szűkíti	
hasnyálmirigy	Langerhans szigetekben termelődnek: inzulin	<ul style="list-style-type: none"> - adrenalinnal ellentétes hatású - szénhidrát, fehérje és zsírsav anyagcseréjére hat - fokozza a szervezet cukor felhasználását - fokozza a szövetek glükózfelvételét - serkenti a sejt glükóz oxidációját - fokozza a máj glikogén szintézisét - gátolja a fehérje és zsírsav cukorrá alakulását - a vércukorszintet csökkenti - fokozza a zsírsav raktározását 	hiányában : <ul style="list-style-type: none"> - magas vércukorszint (6mmol/liter feletti szint)- - tökéletlen zsírbontás- acetonos lehellet, vér savasodik-kóma is lehet belőle
	glukagon	<ul style="list-style-type: none"> - vércukorszintet emeli - fokozza a máj glükóz lebontását 	éhezéskor a vércukorszint csökken-éhségközpont erre reagál
ivarmirigyek	petefészek: ösztrogének	<ul style="list-style-type: none"> - tüsző termeli, ezért közvetlenül hat rá az agyalapi mirigy FSH-tüszőserkentő hormonja - női ivarszervek serdülőkori fejlődése - méh ciklusonkénti megújulását segítik 	
	petefészek: progeszteron	<ul style="list-style-type: none"> - tüsző termeli, ezért közvetlenül hat rá az agyalapi mirigy FSH-tüszőserkentő hormonja - előkészíti a méhnyálkahártyát a megtermékenyített petesejt befogadására 	
	here: tesztoszteron (szteránvázas)	<ul style="list-style-type: none"> embriókorban már termelődik: - hat a hím nemi szervek kialakulására - serdülőkorban termelődése intenzív- 	

		másodlagos férfi nemi jellegek kialakulásában vesz rész -folyamatosan termelődik így biztosítja az ivarsejtképződést élet végéig a férfiakban, - normális nemi működést - fehérjesszintézist az izomzatban	
--	--	---	--

Szövet hormonok

Nem belső elválasztású mirigyekben termelődnek.

máj: **szomatomedinek** (a test általános növekedését szabályozzák)

gyomor-bél: **gasztrin, enterogasztrin, ergoszterin, szekretin, pankreozimin** (szabályozzák a felszívódási és emésztési folyamatokat)

gasztrin: fokozza a gyomornedv, epe, hasnyál termelést, a gyomor és vékonybél perisztaltikát

Az **enterogasztrin** mindezt gátolja

szekretin: fokozza a hasnyáltermelést, a máj epetermelését

pankreozimin: hasnyálenzim termelést növeli és az epehólyagból az epeürítést

vese: **renin** (vérnyomás szabályozása) Ha csökken a vérnyomás akkor renin szabadul fel.

Vércukorszint szabályozás:

1. XI. A A vércukorszint és a cukorbetegség Esszé 20 pont

Jellemezze az egészséges és a cukorbetegségben szenvedő ember szénhidrát-anyagcseréjét, a cukorbetegség okát és kezelését! Esszéjében az alábbi szempontokra térjen ki. • Melyik belső elválasztású mirigy melyik hormonjának rendellenes termelődése okozza a cukorbetegséget? • Egészséges emberben hogyan hat ez a hormon a szénhidrát raktározására, a zsírszövet működésére, a szövetekben a cukor oxidációjára? • Nevezzen meg legalább két másik hormont – termelő mirigyeikkel együtt-, amelyek a vércukorszintre hatnak! • Miben különbözik az egészséges éhes ember és a súlyosan cukorbeteg ember vizeletének glükóztartalma? Mi a glükóz sorsa az egészséges ember nefronjában? • Miért szomjas mindig a kezeletlen cukorbeteg ember? Sorolja fel a cukorbetegség három további lehetséges tünetét, szövődményét! • Hogyan kezelik a cukorbetegséget? A két legfontosabb kezelési módot említse meg!

Megoldás:

XI. A vércukorszint és a cukorbetegség — esszé 20 pont

A hasnyálmirigy (szigeteinek) 1 pont inzulinja 1 pont A máj glikogénraktározását 1 pont serkenti, 1 pont a zsírok raktározását serkenti, 1 pont a szövetek cukor felvételét /oxidációját serkenti. 1 pont A mellékvesevelő adrenalinja, / a mellékvesekéreg szénhidrátháztartásra ható hormonja, / a hasnyálmirigy glukagonja, / pajzsmirigy tiroxinja, / az agyalapi mirigy első lebenyének növekedési hormonja bármely 2 példa (mirigy+hormon megnevezésével) 4 pont Az egészséges ember vizeletében nincs cukor 1 pont a súlyos cukorbetegében van. 1 pont A glükóz teljes mennyisége bekerül az elsődleges szűrletbe 1 pont teljes mennyisége visszaszívódik 1 pont Mert vérének ozmotikus koncentrációja magas. 1 pont Bőrviszketés, rossz sebgyógyulás, a vér pH-jának eltolódása, acetonos lehelet, zavartság, gyengeség, kóma, érfalak károsodása, látás romlása 3 példa 3 pont Szénhidrátban szegény diétával 1 pont és inzulinnal. 1 pont Összesen 20 pont

1. Agyalapi mirigy szabályozás:

Az agyalapi mirigy hormontermelése – esszé 10 pont Írjon rövid esszét az agyalapi mirigy hormontermeléséről! Fogalmazásában térjen ki az alábbi szempontokra:

1. Az agynak pontosan melyik részével áll közvetlen működési kapcsolatban az agyalapi mirigy? Röviden írja le működési kapcsolataik lényegét! (2 pont)
2. A hátsó lebenyhez köthető hormonok neve, hatásai. (4 pont)
3. Melyek a növekedési hormon hiányának és túltermelődésének következményei? (2 pont)
4. A pajzsmirigy hormontermelését közvetlenül szabályozó hormon működésében mely szabályozási mechanizmus hogyan valósul meg? (2 pont)

Megoldás:

Az agyalapi mirigy hormontermelése – esszé 10 pont

1. Az agyalapi mirigy a hipotalamuszhoz kapcsolódik. 1 pont A hipotalamusz termeli a hátsó lebeny hormonjait és szabályozza az elülső lebeny hormontermelését. 1 pont

2. A hátsó lebenyből ürül az oxitocin, 1 pont ami simaizom-összehúzódást okoz a méhfalban / emlőmirigyekben, 1 pont illetve a vazopresszin / ADH, 1 pont ami fokozza a víz visszaszívását a szűrletből. 1 pont (A mechanizmusra vonatkozó megfogalmazás is helyes: víz számára átjárhatóvá teszi a nefron / elvezető csatorna / gyűjtőcsatorna falát.)

3. Hiányában arányos törpenövés, 1 pont magas szintje esetén óriásnövés /gigantizmus / akromegália alakul ki. 1 pont

4. A (pajzsmirigyserkentő) hormon termelését a tiroxin gátolja, ami a tiroxin szintjének beállítását eredményezi. (Másként is megfogalmazható.) 1 pont Ez negatív visszacsatolás 1 pont

2. Az agyalapi mirigy – esszé 10 pont Ismertesse az agyalapi mirigy működésének megváltozását egy benne képződő hormontermelő daganat következtében!

Az alábbiakra térjen ki:

- 1) Hogyan befolyásolja a daganat a pajzsmirigy működését? Milyen hatása van a beteg anyagcseréjére, testhőmérsékletére, testsúlyára és idegrendszeri működésére? (5 pont)
- 2) Milyen hatása van az elváltozásnak a mellékvese működésére? (3 pont)
- 3) Milyen következményekkel járhat együtt a növekedési hormon túltermelése fiatal- és felnőtt korban?

Megoldás:

A daganat hatására fokozódik a pajzsmirigyben a hormontermelés / a tiroxin elválasztása / leadása, 1 pont • aminek hatására az anyagcsere felgyorsul / a lebontó anyagcsere aránya nő, 1 pont • a (normál) testhőmérséklet megemelkedik, 1 pont • az idegrendszer aktivitása fokozódik / a betegre idegesség / alvászavar jellemző / ingerküszöbe csökken 1 pont • (éhségérzet / sok táplálék ellenére) testsúlya csökken. 1 pont

2. • A mellékvesekéreg-serkentő hormon termelésének fokozódása miatt • a mellékvese kéregállományának működése is fokozódik, • elsődlegesen a szénhidrátanyagcserére ható hormonok / glükokortikoidok elválasztásának fokozása • a szénhidrátanyagcsere zavarát / a glikogénraktárak kiürülését okozza / megemelkedő vércukorszintet okoz / befolyásolja (gátolja) az immunrendszert. • Részben a mineralokortikoidok / szexuáliszteroidok elválasztása is fokozódik. Bármely három következmény megfogalmazása 1+1+1 = 3 pont Ha a vizsgázó hibás előfeltevésekből (a gátlásból) indult ki, de a továbbiakban az oksági összefüggéseket helyesen elemezte, a gondolatmenet első 1-1 pontját leszámítva értékelhető a válasza, ami maximálisan 4+2 = 6 pont.

3. A növekedési hormon túltermelése • fiatal korban óriásnövést 1 pont • felnőttkorban a csúcsi szervek / fül, orr nyelv megnagyobbodását / akromegáliát okoz. 1 pont.

3. Az agyalapi mirigy hormontermelése – esszé 10 pont Írjon rövid esszét az agyalapi mirigy hormontermeléséről!

Fogalmazásában térjen ki az alábbi szempontokra:

1. Az agynak pontosan melyik részével áll közvetlen működési kapcsolatban az agyalapi mirigy? Röviden írja le működési kapcsolataik lényegét! (2 pont)
2. A hátsó lebenyhez köthető hormonok neve, hatásai. (4 pont)
3. Melyek a növekedési hormon hiányának és túltermelődésének következményei? (2 pont)
4. A pajzsmirigy hormontermelését közvetlenül szabályozó hormon működésében mely szabályozási mechanizmus hogyan valósul meg? (2 pont)

Megoldás:

Az agyalapi mirigy hormontermelése – esszé 10 pont

1. Az agyalapi mirigy a hipotalamuszhoz kapcsolódik. 1 pont A hipotalamusz termeli a hátsó lebény hormonjait és szabályozza az elülső lebény hormontermelését. 1 pont

2. A hátsó lebényből ürül az oxitocin, 1 pont ami simaizom-összehúzódást okoz a méhfalban / emlőmirigyekben, 1 pont illetve a vazopresszin / ADH, 1 pont ami fokozza a víz visszaszívását a szűrletből. 1 pont (A mechanizmusra vonatkozó megfogalmazás is helyes: víz számára átjárhatóvá teszi a nefron / elvezető csatorna / gyűjtőcsatorna falát.)

3. Hiányában arányos törpenövés, 1 pont magas szintje esetén óriásnövés /gigantizmus / akromegália alakul ki. 1 pont 4. A (pajzsmirigyserkentő) hormon termelését a tiroxin gátolja, ami a tiroxin szintjének beállítását eredményezi. (Másként is megfogalmazható.) 1 pont Ez negatív visszacsatolás 1 pont

Kiválasztás:

1. A víz útja a nefronban — Esszé 11 pont Kövesse a víz útját a vérplazmától a vizeletig! Fogalmazványában az alábbi szempontokra térjen ki! Ügyeljen arra, hogy egész mondatokban, szabatosan fogalmazzon! • A nefron mely részein, honnan hová és mi módon (milyen transzporttal) áramlik a víz? • Nevezze meg a vazopresszin hormont (ADH) termelő és az azt vérbe juttató mirigyeket, és ismertesse, hogy a hormon a nefron melyik szakaszán hogyan fejti ki hatását! • Fejtse ki, hogy szomjazás hogyan hat az ADH termelésre, miként változik ekkor a vizelet mennyisége és töménysége!

Megoldás:

Esszé 11 pont A vesetestecskében/ Malpighi testben 1 pont a víz a vérplazmából / hajszálérgomolyagból (glomerulusból) átszűrődik (a Bowman-tok / kettősfalú tok üregébe). 1 pont Az elsődleges kanyarulat csatornában / (proximális tubulusban) /ill. a (Henle)-kacs leszálló ágában (nagy része) visszaszívódik. 1 pont (Bármelyik megnevezése esetén) A víz passzívan / ozmózzal mozog. 1 pont Az ADH hormon a hipotalamuszban termelődik 1 pont és a hipofízis/ agyalapi mirigy hátsó lebényéből ürül a vérbe. 1 pont A másodlagos kanyarulat csatornában / a csatorna végén / és a gyűjtőcsatorna területén fejti ki hatását, mely 1 pont a nefron falának vízáteresztő képességét növeli. 1 pont Szomjazáskor kevés, tömény vizelet ürül, 1 pont mert ilyenkor fokozódik az ADH termelése/ vérbe juttatása 1 pont ennek hatására fokozott a víz visszaszívása. 1 pont

2. Kiválasztás – esszé 10 pont Esszéjében foglalja össze a kiválasztószerv szerepét a szervezet homeosztázisának fenntartásában! Az alábbiakra térjen ki:

1. Hasonlítsa össze a szűrlet és a vizelet összetételét, magyarázza a különbségek okát! (6 pont)
2. Részletezze, hogy a szervezet hogyan szabályozza a vizelet koncentrációját sok víz fogyasztása után! (4 pont)

Megoldás:

Kiválasztás - Esszé

1. • A szűrlet és a vizelet is fehérjementes (fehérjéket legfeljebb minimális mennyiségben tartalmaz). • A szűrlet cukortartalma, míg a vizelet • egészséges szervezetben nem (vagy csak rövid időre) tartalmazhat glükózt, • mert a szűrletbe került glükózt a szervezet a kanyarulat csatorna falán át (teljesen) visszaszívja. • Mind a szűrletben, mind a vizeletben van karbamid / Na⁺ -ion. • Ezek koncentráció-különbségét az aktív transzport magyarázza. 6 pont
2. • A sok víz miatt csökkenő vérplazma-koncentráció hatására (az agyalapi mirigyből) • kevesebb ADH / vazopresszin szabadul fel, • ez csökkenti a vesecsatornák falának vízáteresztő képességét / a vízvisszaszívás mértékét, • ezért sok és híg vizelet ürül.

Csontosodási folyamatok:

1. Csontosodás és kalcium-anyagcsere – esszé 12 pont Foglalja össze a csontképződés folyamatának szabályozását a következő szempontok alapján! • Milyen összetételű kalciumsó fordul elő csontjainkban, és mi a mechanikai szerepe? • Melyik két hormon szabályozza a vér kalciumszintjét? Mely szerv(ek)ben termelődnek, és mi elválasztásuk ingere? • Mi a hatása e két hormonnak a csontok kalciumtartalmára? • Melyik vitamin szükséges a csontosodáshoz és mely folyamat segítése révén? • Nevezzen meg két olyan élettani állapotot, amikor az emberi szervezet kalciumigénye megnő!

Megoldás:

Kalcium-foszfát/ karbonát / fluorid / hidroxid / (apatit) – bármelyik anionnal 1 pont Szerepük a csont szilárdságának biztosítása. 1 pont • A kalcium-szint szabályozásában a pajzsmirigyben termelődő 1 pont kalcitonin, valamint 1 pont a mellékpajzsmirigyben termelődő 1 pont parathormon vesz részt. 1 pont Elválasztásuk a vér kalcium-szintjétől függ. 1 pont (Természetesen jó a részletes magyarázat is: a kalcitonin elválasztását a vér kalciumszintjének emelkedése, a parathormonét a vér kalciumszintjének csökkenése serkenti.) • A kalcitonin növeli, 1 pont a parathormon pedig csökkenti a csont kalciumtartalmát. 1 pont • D-vitaminra van szükség, 1 pont ami (kalcitriollá / D-vitamin-hormonná alakulva) fokozza a Ca-felszívást / beépülést a csontokba. 1 pont • Terhesség/intenzív csontnövekedés/szoptatás/csontsérülés / serdülőkor / fogváltás / aktív sport / klimax esetén megnő a szervezet kalcium-igénye. (bármely kettő említése esetén:) 1 pont (Csak a csontképződéssel kapcsolatos válaszok fogadhatók el.)

Menstruáció:

1.A menstruációs ciklus – esszé 10 pont Ismertesse a menstruációs ciklus történéseit! Esszéjében az alábbi szempontokat kövesse:

1. 1. Az agyalapi mirigy hormonjai, amelyek a menstruációs ciklust befolyásolják – fő hatásukkal. (5 pont)
2. 2. A tüszőérés és a sárgatest kialakulása, szerepe a ciklus során. (2 pont)
3. 3. A méhnyálkahártya változásai a női ciklus során. a menstruáció hormonális oka. A petefészek hormonjainak hatása a méhnyálkahártya állapotára. (3 pont)

Megoldás:

A menstruációs ciklus 10 pont

1. Az agyalapi mirigy tüszőserkentő hormonja megindítja a tüszőérést. 1 pont A sárgatestserkentő hormon(nal együtt) kiváltja a tüszőrepedést. 1 pont A ciklus közepén bekövetkezik az ovuláció / tüszőrepedés, ekkor 1 pont a petesejt kiszabadul a petefészekből és elindul a petevezetőben. 1 pont

2. A visszamaradó tüsző sárgatestté alakul, 1 pont amely progeszteron hormont / sárgatest-hormont termel a ciklus második felében. 1 pont

3. A progeszteron szint csökkenése váltja ki a menstruációt. 1 pont A méh nyálkahártyája a menstruációkor vérzés kíséretében leválik. 1 pont Ösztrogén hatására a ciklus első felében újraképződik. 1 pont A ciklus második felében progeszteron hatására tovább vastagodik, mirigyekben gazdagodik. 1 pont