

# A mellékvese

(*Glandula suprarenalis*)

## Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	1
<b>A mellékvese elhelyezkedés, főbb paraméterei, felépítése .....</b>	<b>1</b>
Főbb paraméterei és elhelyezkedése, a vese zsíros tokja:.....	1
A mellékvese szövettani felépítése: .....	2
<b>A mellékvese vérellátása, működése.....</b>	<b>3</b>
A mellékvese vérellátása: .....	3
A mellékvesevelő működése: .....	5
A mellékvesekéreg működése:.....	5
<b>A mellékvese kóros működéséhez kapcsolható betegségek .....</b>	<b>10</b>
1. Elsődleges mellékvesekéreg elégtelenség, Addison-kór .....	10
2. A mellékvesekéreg túlműködése, Cushing-kór .....	11
3. Az aldosteron túltermelődése, Conn-szindróma.....	13
4. Phaeochromocytoma.....	13
<b>Összefoglalás, vélemények .....</b>	<b>14</b>
<b>Irodalmi források: .....</b>	<b>16</b>
<b>Képjegyzék:.....</b>	<b>16</b>

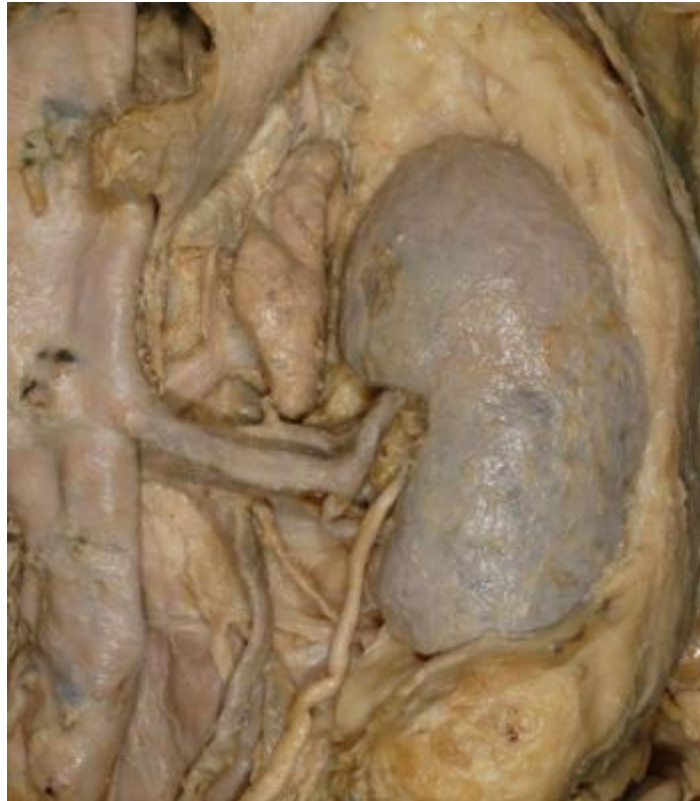
## A mellékvese elhelyezkedés, főbb paraméterei, felépítése

### Főbb paraméterei és elhelyezkedése, a vese zsíros tokja:

A mellékvese egy nagyjából 4-5 gramm tömegű páros szerv, mely a két vese felső pólusán helyezkedik el a vese zsíros tokjába ágyazva. Felszíne enyhén dudoros. A 11-12 háti csigolya magasságában helyezkedik el.

A vesét több tok veszi körül, ennek középső rétege a vese zsíros tokja (*capsula adiposa*). Ez egy körülbelül egy centiméter vastagságú zsíros tok, melynek zsírrétege mechanikai védelmet nyújt a vesének a mechanikai traumák ellen és fontos szerepe van

a vese rögzítésében is. A zsírréteg a vese gerinc felőli oldalán befordul és a veseöbölbe nyomul, ahol körbeveszi a vesemedencét. Kóros fogyás mellett ez a zsírréteg is elfogyhat, ennek a jelenségnek a vándorvese kialakulásában nagy szerepe van. A külső tok (*fascia renalis*) ugyanis a vesénél nagyobb, és a zsírréteg nélkül a vese benne lazán fekszik, így elmozdulni képes.



**1. ábra A mellékvese és a vese egy elkészült preparátumon**

**A mellékvese szövettani felépítése:**

Két részből épül fel:

1. A külső rész a **kéregállomány (cortex)**

A középső csíralemez (*mezodermális*) eredetű, tömött tapintatú, kénsárga színű. A felnőtt emberben a szerv 90%-át alkotja.

A kéregállomány három szövettani állományból épül fel:

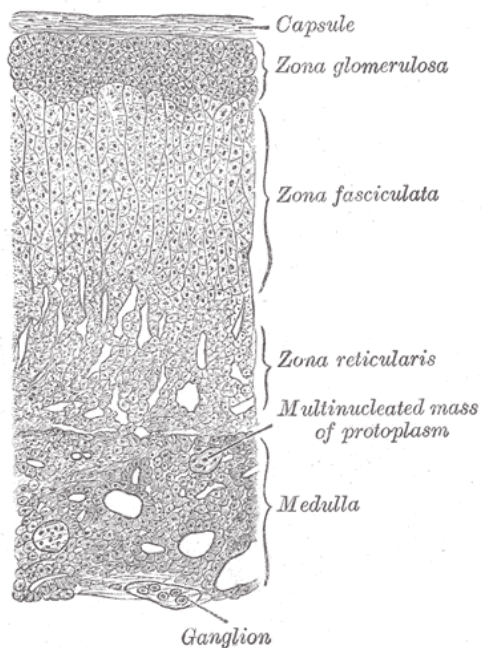
- *Zona glomerulosa*. (Glomerulosus = gomolyagos.) Vékony réteg, közvetlenül a kötőszövetes tok alatt. Sejtjei fészkekbe rendeződnek. A sejtcsoportokat sinusoid kapillárisok veszik körül.

- *Zona fasciculata*. (Fasciculatus = köteges.) A sokszögű sejtek a felszínre merőleges gerendákat képeznek. A gerendák között, velük párhuzamosan futnak a sinusok.
- *Zona reticularis*. (Reticularis = hálózatos.) Hálózatos sejtkeletekből áll, melyek között sinusok futnak.

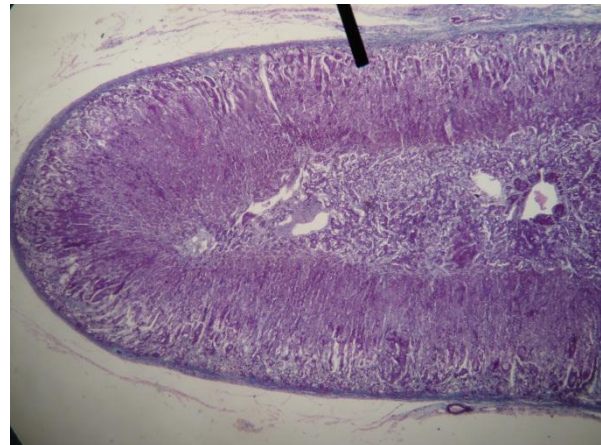
## 2. A belső rész, a **velőállomány (medulla)**

A külső csíralemez (*ektodermális*) eredetű finomabb tapintatú, színe világosabb, barnássárga.

A velőállományt hálózatos gerendákba rendeződött ún. *chromaffin* sejtek alkotják. A gerendák között található meg a sinusok. A *chromaffin* sejtekben membránnal határolt váladékszemcsék találhatóak, melyek a hormonokat raktározzák, majd a sejten kívülre ürítik.



2. ábra A mellékvese szöveti szerkezete



3. ábra A mellékvese mikroszkópikus képe

## A mellékvese vérellátása, működése

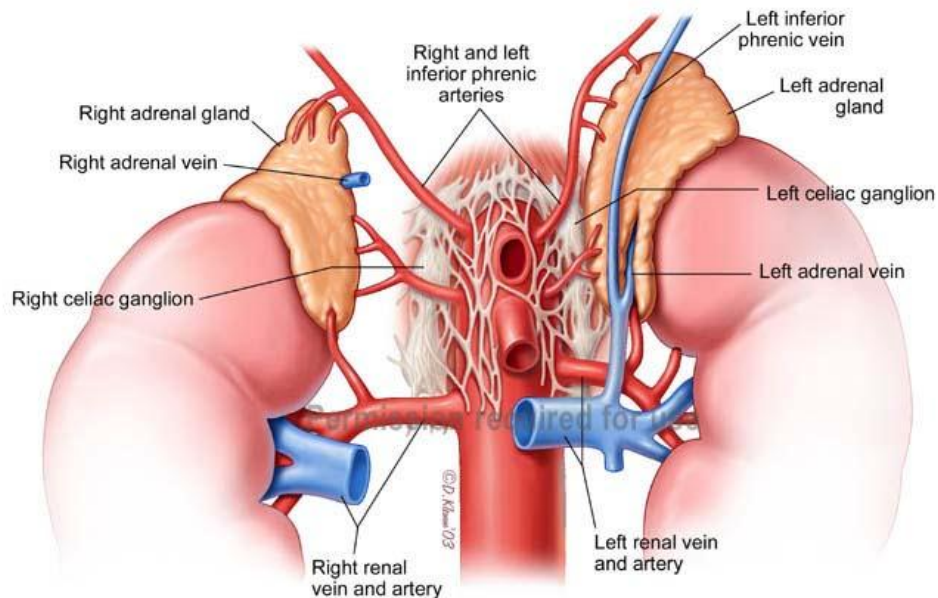
### A mellékvese vérellátása:

A mellékvese három verőérből kap vért:

1. A főverőér hasi szakaszának; *aorta abdominalis* páros ága az alsó rekesztűtőér (*arteria phrenica inferior*). Ebből ágazik le a felső mellékvese-ütőér (*arteria suprarenalis superior*).
2. A középső mellékvese-ütőér (*arteria suprarenalis media*) közvetlenül a hasi aortából ágazik le bal- és jobboldalt.
3. A hasi aorta páros ága az *arteria renalis* (veseütőér) is. Mielőtt ez a verőér belépne a vesébe, leadja az alsó mellékvese-ütőeret (*arteria suprarenalis inferior*).

A három verőér ágai a mellékvese kötőszövetes tokjában közös érfonatot képeznek. Innen kisebb artéria ágak (arteriolák) lépnek a mellékvese kéregállományába, a felszínre merőlegesen, és ott tág - kapilláris falszerkezettel nem rendelkező - sinusoid hajszálerekké (sinusokká) alakulnak. A kéregből a szteroid hormonokkal feldúsult vér a velőállományba jut. A velő vérellátása tehát egyrészt a kéregből érkező sinusok felől történik, másrészt viszont a kötőszövetes sövényeken keresztül jövő arteriolák felől, közvetlenül. A mellékvesevelő kapillárisai is sinusoid jellegűek.

A mellékvesevelőből a hormonokkal feldúsult vér a sinusokból venulákba, majd ezekből egy központi vénába kerül (*vena centralis*). A centrális véna a mellékvese kapuján (*hilus*) keresztül hagyja el a szervet, majd vagy a *vena renalis*-on (vesegyűjtőér) keresztül vagy közvetlenül a *vena cava inferior*-ba vezeti a vért. A *vena cava inferior* (alsó nagy véna) a jobb szívfélbe nyílik, ahonnan a vénás vér a kisvérkörbe kerül.

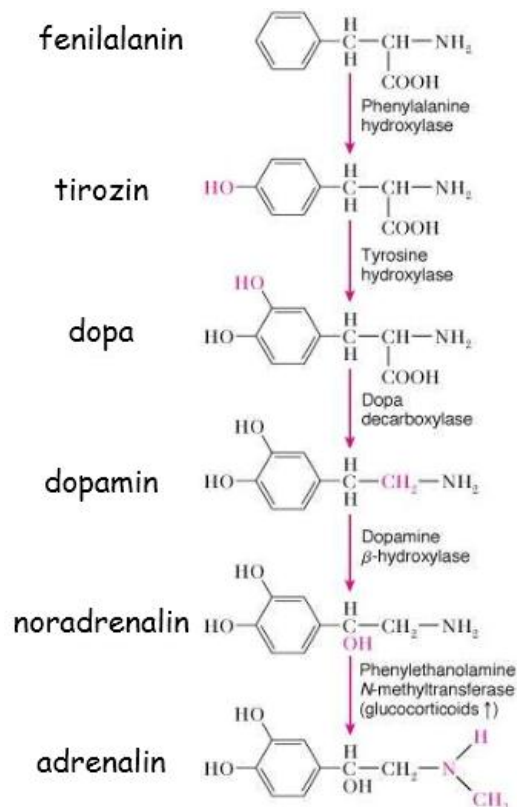


4. ábra A mellékvese vérellátása

**A mellékvesevelő működése:**

A mellékvese velő chromaffin sejtekből áll, melyek 80%-ban adreanlint és 20%-ban noradrenalint termelnek. A noradrenalin – adrenalin (katekolaminok) átalakulásához szükséges N-metil-transzferáz enzim csak a mellékvesében található meg, így adrenalin máshol nem keletkezik a szervezetben.

A szervezetet érő bármilyen megterhelés azonnal kiváltja a katekolaminok fokozott elválasztását. A válaszreakciók összessége a szervezetet készenléti állapotba hozza, felkészíti védekezésre, a kellemetlen hatás leküzdésére. Az emelkedő vérnyomás, a fokozódó légzés és szív működés, a lép összehúzódása, a szénhidrát- és zsírkészletek mobilizálása, mind a menekülést előkészítő hatások. A szimpatikus idegrendszer és a mellékvesevelő működése egymástól elválaszthatatlan, hiszen szimpatikus ingerület hatására megindul a katekolaminok szekréciója is, melyek megerősítik a szimpatikus idegrendszer hatását, ezért beszélünk szimpatoadrenalis rendszerről.



5. ábra A katekolaminok biosintézise

**A mellékvesekéreg működése:**

A mellékvesekéreg szöveteiben 3 különböző hatású hormon termelődik.

a) *Glükokortikoidok*

A *Zona fasciculata* sejtjeiben termelődnek. Az emberben a fő glükokortikoid a **kortizol**. A vérben speciális szállítófehérjéhez kötődik. A fő szállítója a transzkortin (CGB) és kis részben az albumin.

A kortizol élettani hatásai:

Fő hatását a szénhidrát-anyagcserében fejt ki. A kortizol a **glükogenezis kulcs hormonja**. Ez segíti az aminosavak és a glükógenetikus anyag glükózzá vagy glikogénné való átépülését. A glükogenezis enzimjeinek serkentése mellett gátolja a glükolízis folyamatát, serkenti viszont a proteolízist (fehérjebontás). Ez utóbbi eredményeként a fehérje-anyagcserében a lebontó (katabolikus) folyamatok kerülnek előtérbe. A fokozott fehérjebontás következtében felszabaduló aminosavak a májban dez-, illetve transzaminálódnak, így ez a glükoneogenezis főhelye. A glükóz fokozott termelődésének és csökkent mértékű felhasználásának következménye a vércukorszint emelkedése.

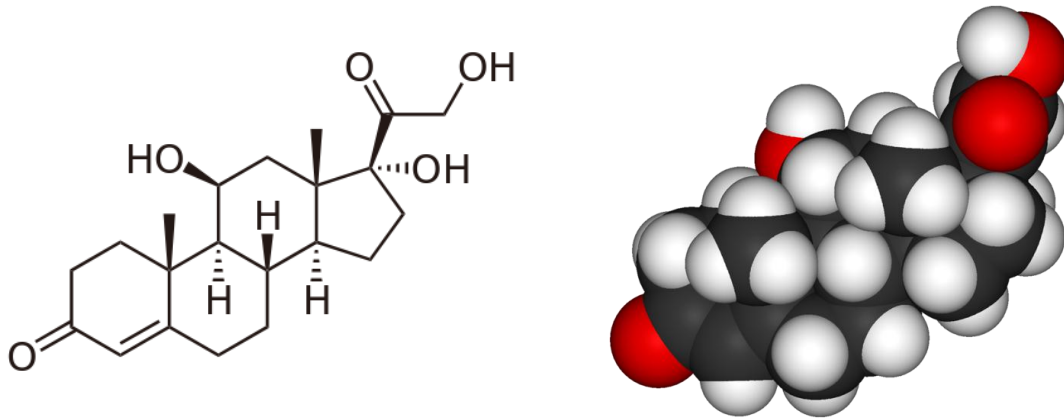
A kortizol a zsíryanagcserére is katabolikus hatású, segíti a zsírmobilizációt, a vérben megemeli az FFA-koncentrációt. Ez a hatás elősegíti, hogy éhezéskor vagy stresszállapotban a sejtek energiaszükségletüket a zsírsavakból, nem pedig a glükózból fedezzék. A fokozott zsírmobilizáció és glükoneogenezis együtt a ketonanyagok szintézisének erősödését okozhatja.

A glükokortikoidok a fehérjeszintézis gátlása révén csökkentik az immunrendszerben a sejtosztódást és a sejtek differenciálódását. Csökken a vérben a limfociták és az eozinofil granulociták száma, valamint a limfokinek és a monokinek termelődése, amely hosszabb távon a szervezet ellenállóképességének csökkenéséhez vezet. Ez áll a glükokortikoidok ún. **immunszupresszív hatásának** hátterében. (Megnő ugyanakkor a vérben a vörösvérsejtek, a neutofil granulociták és a vérlemezkék száma.)

A glükokortikoidok fokozzák a vesén keresztül a vízkiválasztást, hatásukra emelkedik a glomeruláris filtrációs ráta (GFR), ami fokozottabb Na-ürítéshez vezet.

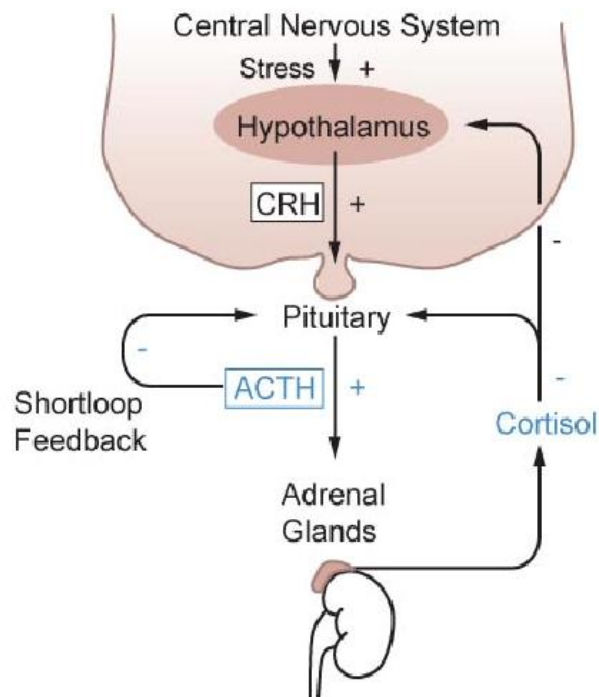
**Gyulladáscsökkentő és antiallergiás** hatása is van.





6. ábra A hidrokortizon avagy kortizol

A kortizol valamint a glükokortikoidok termelődését az ACTH (*adenocorticotrop hormon*) hormon szabályozza, mely a hipofízisben termelődik.



7. ábra A kortizol termelődésének szabályozása

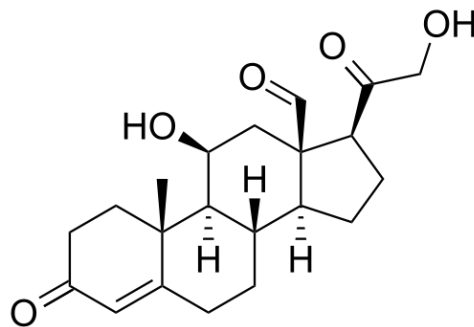
### b) Mineralkortikoidok

A mellékvesekéreg **só- és vízháztartást szabályozó hormonjai** az aldoszteron és a dezoxikortikoszteron (DOC), melyek közül az elválasztott mennyiség és a hatás szempontjából is az **aldoszteron** a fontosabb. A kéreg külső

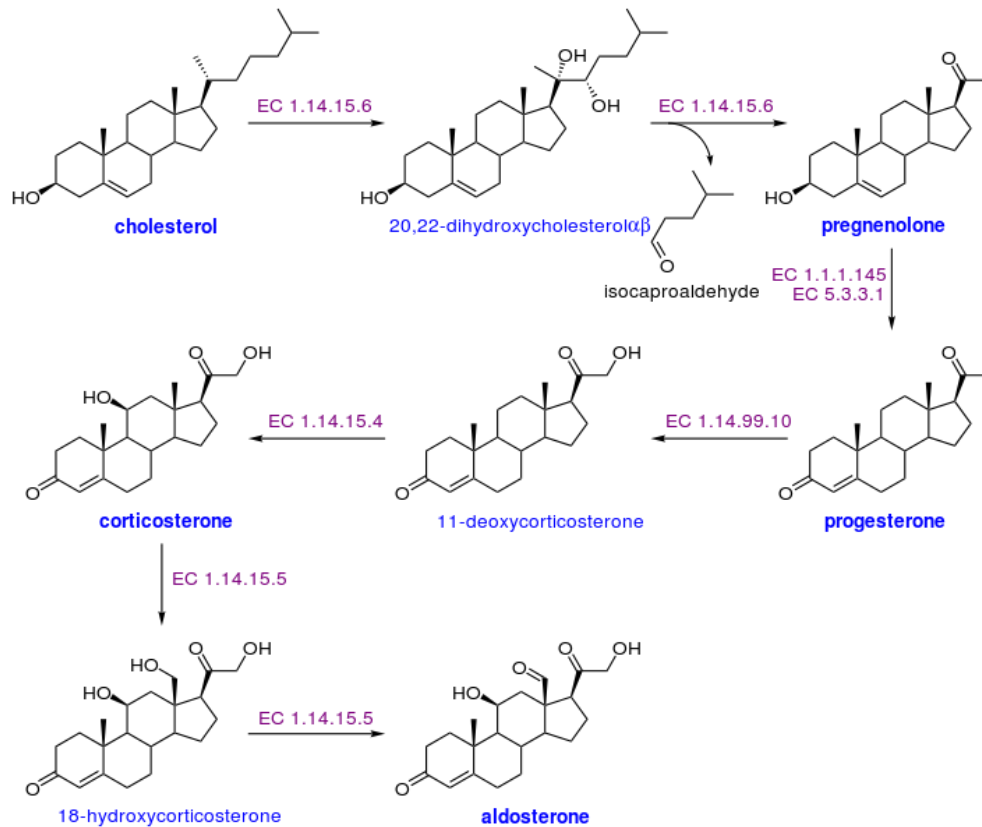
rétegének (*Zona glomerulosa*) sejtjei termelik. A vérplazmában kb. 30-40%-ban fehérjéhez kötötten szállítódik. A többi szteroidhormonhoz hasonlóan receptorai a citoszolban vannak, hatását sejtszinten a fehérjeszintézisre fejti ki, egy specifikus fehérje, feltehetően az ATP-áz termelődését indítja meg. Eredménye a Na-K-pumpa aktivitásának fokozódása lesz.

Az aldoszteron élettani hatásai:

Az aldoszteron élettani hatása a szervezet **Na-ion-koncentrációjának megtartása**, így az extracelluláris tér ozmotikus koncentrációjának kívánt értéken tartása. Ezzel együtt szerepe van a **vízháztartás és a K-ion-koncentráció szabályozásában** is. Az említett hatások elsődlegesen a vesében érvényesülnek, ahol is az aldoszteron **fokozza a Na-reabszorpciót** (visszaszívást) és **a K-szekréción** (ürítést). Az aldoszteron Na-ot megtartó hatása más Na-ot kiválasztó területeken is megnyilvánul. **A verejtékmirigyekben hatására Na-reabszorpció történik**, amelynek eredményeként hipotóniás lesz a verejték. A nyálmirigyben hasonló folyamatot indukál, **a bélben segíti a Na-felszívódást**. Az aldoszteron által kiváltott Na-reabszorpció megváltoztatja az ozmotikus viszonyokat, melyet a víz passzív áramlása igyekszik kiegyensúlyozni. Emellett a vérplazma enyhe hiperozmóziisa **ADH szekréción** vált ki a neurohipofízisben, ez fokozza a vízvisszaszívást a vesetubulusokban.



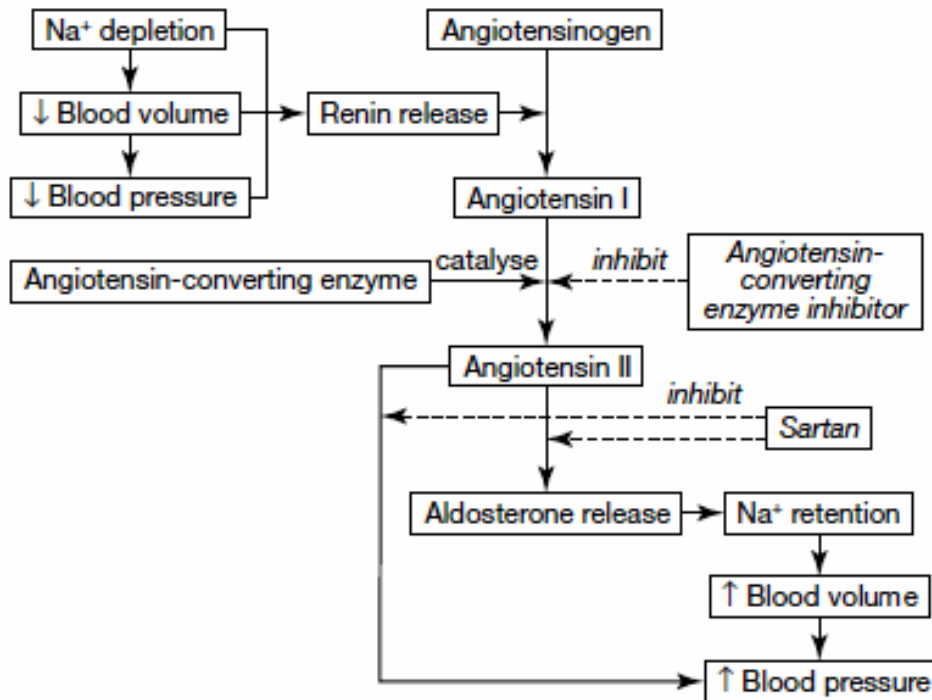




8. ábra Az aldoszteron szerkezeti képlete és szintézise koleszterinből

Az aldoszteron termelődésének szabályozása egy, a központi szabályozó mechanizmusoktól független szabályozórendszer, a **renin-angiotenzin-aldoszteron rendszer** (RAAS) működésétől függ.

Ha a vér mennyiség alacsony, a vesében lévő juxtaglomeruláris sejtek renint választanak ki közvetlenül a keringésbe. A plazmás angiotenzin ekkor a máj által felszabadított angiotenzinogént átalakítja angiotenzin I-é. Végül az angiotenzin I átalakul angiotenzin II-vé a tüdőben található angiotenzin konvertáló enzim (ACE) által.



9. ábra Az aldoszteron termelődésének szabályozása

## c) Szexuálszteroidok

A hálózatos zónában (zona reticularis) a nemi működésre ható szteroidhormonok, androgének és ösztrogének termelődnek. Mennyiségük és élettani jelentőségük messze elmarad a gonádokban termelődő ivari szteroidoktól. Termelődésüket az ACTH szabályozza (szemben a gonádokkal, amelyek szteroid termelését a gonadotrop hormonok vezérlik).

## A mellékvese kóros működéséhez kapcsolható betegségek

### 1. Elsődleges mellékvesekéreg elégtelenség, Addison-kór

Akkor beszélünk elsődleges mellékvesekéreg elégtelenségről, ha a mellékvesekéreg nem termel elég hormont. Elsőként Dr. Thomas Addison 1855-ben írta le, róla kapta a nevét. Ritka betegség, nagyjából 1 millió ember közül 5 esetben fordul elő. Nőkben gyakrabban.

A betegség felismerése óta sokat változott a kiváltó kórok gyakorisága. Kezdetben főleg a TBC volt a leggyakoribb, mára főleg autoimmun eredet okozza.

*Tünetek:*

Jellemző rá, hogy a betegség kezdetben lappang. A tünetek lassan fokozatosan alakulnak ki. Általános tünetek a fáradékonyság, gyengeség, étvágytalanság, fogyás. Gyakoriak a bőrtünetek úgymint, fokozott barnás bőrelszíneződés (hyperpigmentáció) emlőbimbók, tenyérredők és a napfénynek és állandó nyomásnak kitett helyeken, szárazzá váló bőr. Jellemzően gyomor- és bélrendszeri tünetek is kialakulnak. Hányás, hányinger, hasi fájdalom. Nagy gyakorisággal (több mint 50%-ában az esetekben) alacsony vérnyomás és vércukorszint is megfigyelhető.



10. ábra A bőr barnás elszíneződése (hyperpigmentáció), mint jellemző tünet

*Laboratóriumi diagnosztika:*

Magas kálium és alacsony nátrium szint mérhető. Alacsony vércukorszint valamint a vérszegénység. Alacsony kortizolszint és magas ACTH szint figyelhető meg.

*Kezelése:*

Mivel a betegséget alapvetően aldosteron és kortizol hiány okozza, így a betegség kezelhető megfelelő szteroidtartalmú gyógyszerekkel.

Stressz hatására kialakulhat az úgynevezett **Addison-krízis**, mely életet veszélyeztető állapot. Akkor alakul ki, mikor stressz hatására az addigi gyógyszerdózis nem fedezi a szervezet megnövekedett szteroidhormon igényét. Haladéktalanul el kell látni az ilyen beteget!

## 2. A mellékvesekéreg túlműködése, Cushing-kór

A mellékvesekéreg túlműködése a Cushing-kór. Elsőként Dr. Harvey William Cushing jegyezte le a tüneteit. Az előidéző okok lehetnek: agyalapi mirigy daganat, hipofízis adenóma, emiatt fokozott ACTH termelődés, mellékvese baj (daganat), túlzott szteroid bevitele, karcinoid daganat a testben.

*Tünetek:*

Kikerekedett arc, nagy tokával, gyakran piros bőrszínnel. Hirtelen nagymértékű hízás. Jellemző testalkat: elcsüngő has, a hízott törzshöz képest vékony végtagok, zsírpúp a háton. Striák, lila csíkok a testen. Fokozott hajhullás, de a test más részén fokozott szőrnövekedés észlelhető. Könnyen sérül, nehezen gyógyuló bőr. Komoly depresszió, hangulatváltozás, krónikus fáradékonyság. Tartósan magas vérnyomás.



11. ábra A Cushing-kór jellegzetes tünetei

*Laboratóriumi diagnosztika:*

Magas kortizol és ACTH szint. Magas vérnyomás és magas vérzsír értékek. Diabétesz.

*Kezelés:*

Gyógyszeres kezeléssel a kortizol szint csökkentése, de figyelni kell arra, hogy ez ne okozzon túlzott mértékű kortizol szintváltozást, mert Addison-krízist okozhat. A gyógyszeres kezelés nem gyógyítja a betegséget, de csökkenti a tüneteket.

**3. Az aldoszteron túltermelődése, Conn-szindróma**

Aldoszteron túltermelődése. Általában a mellékvesekéreg jó- vagy rosszindulatú daganata áll a háttérben.

*Tünetek:*

Magas vérnyomás, fokozott vizeletürítés, fokozott szomjúság, fejfájás, izomgyengeség, átmeneti bénulások.

*Laboratóriumi diagnosztika:*

A mellékvesekéreg betegségeinek elsődleges vizsgálati módszerei a nyugalmi és terheléses laborvizsgálatok. A háttérben meghúzódó betegség azonosítására használatos az ultrahang, a CT, az MR. Alacsony szérum káliumszint, magas szérum nátriumszint (az esetek felében), fokozott káliumürítés, magas szérum aldoszteronszint, alacsony plazma renin-szint kimutatása.

*Kezelés:*

A Conn-szindróma gyógyítása sebészi úton történik, lényege a jóindulatú daganat eltávolítása, amelyet minden esetben négyhetes hormonális előkezelésnek kell megelőznie. Műtét után számos esetben kezelést is igénylő magasvérnyomás-betegség maradhat fenn.

A mellékvesekéreg kétoldali megnagyobbodása esetén a magas vérnyomás hosszú távú kezelése, és az aldoszteron hatását ellensúlyozó gyógyszerek adása jelent megoldást. A konyhasó fogyasztását mindenképpen mérsékelni, az elveszített káliumot pedig pótolni kell.

**4. Pheochromocytoma**

A pheochromocytoma a katekolaminokat (adrenalin, noradrenalin, domapin) termelő daganat. 85%-ban a mellékvese velőállományából indulnak ki, az esetek 15%-ában azon kívülről.

*Tünetek:*

A phaeochromocytoma klinikai tünetegyüttesének előterében a rendszerint a katekolaminok (adrenalin, noradrenalin, dopamin) túltermelése miatt kialakuló szívérrendszeri tünetek, elsősorban a magas vérnyomás áll.

A három leggyakoribb tünet a fejfájás, verejtékezés és szívdobogásérzés. Jellemző az ortosztatikus hipotónia, a rohamok idején testszerte jelentkező elsápadás és kollapszus. A betegeknél csökkent glükóztolerancia, ritkábban másodlagos cukorbetegség is kialakul. További, ritkábban jelentkező lehetséges tünetek: hányinger, remegés, gyengeség/kimerültség, nyugtalanság, gyomortáji-, hasi fájdalom, légzési nehezítettség, kipirulás (flush) és láz.

Az összes phaeochromocytoma mintegy 15-20%-a nem okoz sem hipertóniát, sem egyéb panaszt, phaeochromocytomás krízis azonban ezen daganatok műtétje során is kialakulhat.

#### *Laboratóriumi diagnosztika:*

A phaeochromocytoma diagnosztikájában a legérzékenyebb és legfajlagosabb laboratóriumi módszer, a metanephrin és normetanephrin meghatározás, vérplazmából és/vagy 24 órás gyűjtött vizeletből. Hasznos lehet a katekolaminok (dopamin, noradrenalin, adrenalin) plazma koncentrációjának meghatározása. A háttérben meghúzódó betegség azonosítására használatos az ultrahang, a CT, az MR.

#### *Kezelés:*

A phaeochromocytoma diagnózisának megállapítása egyúttal műtéti indikációt is jelent. Kivételt legfeljebb a diagnózis időpontjában már igazolhatóan többszörösen metasztatizáló phaeochromocytoma jelent. A gyógyszeres kezelésnek a preoperatív időszakban, általános állapotuk és/vagy kísérő betegségük miatt inoperábilis betegeknél, valamint metasztatizáló esetekben van szerepe.

## **Összefoglalás, vélemények**

Összefoglalásként elmondható, hogy a mellékvese az emberi szervezet egyik kulcsfontosságú szerve. Mindezt azért merem állítani, mert az általa termelt hormonok szinte mindenre hatással vannak, mely az életünket fenntartó folyamatokhoz szükséges (vérnyomás, vízháztartás, Na- K szekréció szabályozás stb).

Mindennapi életünket, ebben a gyorsuló világban átszövi a stressz, az állandó küzdelem és az ehhez kapcsolható érzések. Ezek kezelésében irányításában szintén nagy szerepe van a mellékvesének, nem megfelelő működése esetén olyan betegségekben szenvedhetünk, melyek tünetei komoly hatással lehetnek az életvitelünkre.

A téma nehézségét alapvetően nem a szerv felépítése és szövettana adja, hanem egyes szekrétumainak szabályozása, előállítása, keringése a szervezetben. Ezek ismeretéhez szükség van arra, hogy mind a neuroendokrin rendszert, mind a vérkeringést ismerjük. Az egyes hormonok kialakulásához, szintéziséhez vezető út megismeréséhez pedig szükség van biokémiai alapismeretekre.

Az interneten hosszabb keresés eredményeképpen sem sikerül olyan animált képet találnom, ami interaktívan megmutatja, hogy az egyes hormon szekréciónak szabályozási köre, hogyan is valósul meg vagy éppen, hogy milyen lépéseken történik meg ezeknek a hormonoknak a szintézise. Jó feladat lehet egy ilyen interaktív ábra készítése, tipikusan jó példa erre az aldosteron termelésének szabályozása, mely több különböző út összekapcsolása lévén jön létre.



**Irodalmi források:**

- [1] <http://hu.wikipedia.org/wiki/Mell%C3%A9kvese> [2013.05.22]
- [2] [http://physiology.elte.hu/eloadas/kiertanar\\_elettan/neuroendokrin\\_2009.pdf](http://physiology.elte.hu/eloadas/kiertanar_elettan/neuroendokrin_2009.pdf)  
[2013.05.22]
- [3] <http://www.hipofizis.hu/addison-kor.php> [2013.05.31]
- [4] <http://www.hipofizis.hu/cushing.php> [2013.05.31]
- [5] <http://hu.wikipedia.org/wiki/Cushing-szindr%C3%B3ma> [2013.05.31]
- [6] [http://www.agr.unideb.hu/ebook/allatelettan/a\\_mellkvesevel.html](http://www.agr.unideb.hu/ebook/allatelettan/a_mellkvesevel.html) [2013.05.31]
- [7] [http://www.agr.unideb.hu/ebook/allatelettan/a\\_mellkvesekreg.html](http://www.agr.unideb.hu/ebook/allatelettan/a_mellkvesekreg.html)  
[2013.05.31]
- [8] [http://hu.wikipedia.org/wiki/Renin-angiotenzin\\_rendszer](http://hu.wikipedia.org/wiki/Renin-angiotenzin_rendszer) [2013.05.31]
- [9] <http://hu.wikipedia.org/wiki/Mineralokortikoid> [2013.05.31]
- [10] <http://www.endokrinkozpont.hu/mellekvesekereg> [2013.05.31]
- [11] [http://www.hazipatika.com/betegsegek\\_a\\_z/conn-betegseg/180](http://www.hazipatika.com/betegsegek_a_z/conn-betegseg/180) [2013.05.31]
- [12] <http://www.endokrinkozpont.hu/mellekvesevelo> [2013.05.31]
- [13] [http://www.hazipatika.com/betegsegek\\_a\\_z/conn-betegseg/180](http://www.hazipatika.com/betegsegek_a_z/conn-betegseg/180) [2013.05.31]

**Képjegyzék:**

1. ábra: [http://cms.sulinet.hu/get/d/a24ee3b9-c788-4aca-a6e5-6ea495d8573a/1/8/b/Normal/59.%20mell%C3%A9kvese%20in%20situ\\_normal.jpg](http://cms.sulinet.hu/get/d/a24ee3b9-c788-4aca-a6e5-6ea495d8573a/1/8/b/Normal/59.%20mell%C3%A9kvese%20in%20situ_normal.jpg) [2013.05.31]
2. ábra: <http://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Gray1185.png> [2013.05.31]
3. ábra: [http://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Adrenal\\_gland\\_%28cortex%29.JPG](http://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Adrenal_gland_%28cortex%29.JPG)
4. ábra:  
[http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/distance/classes\\_stud/English/1course/Biochemistry/02%20Biochemistry%20of%20hormones.files/image072.jpg](http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/distance/classes_stud/English/1course/Biochemistry/02%20Biochemistry%20of%20hormones.files/image072.jpg)  
[2013.05.31] [2013.05.31]
5. ábra: [http://physiology.elte.hu/eloadas/kiertanar\\_elettan/neuroendokrin\\_2009.pdf](http://physiology.elte.hu/eloadas/kiertanar_elettan/neuroendokrin_2009.pdf)  
[2013.05.31]
6. ábra: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Hidrookortizon> [2013.05.31]
7. ábra: [http://www.lifelearn-cliented.com/cms/resources/body/366/serum\\_acth-2.jpg](http://www.lifelearn-cliented.com/cms/resources/body/366/serum_acth-2.jpg)[2013.05.31]
8. ábra:  
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/97/From\\_cholesterol\\_to\\_aldosterone.svg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/97/From_cholesterol_to_aldosterone.svg) [2013.05.31]

9. ábra: <http://physicianjobster.com/wp-content/uploads/2010/02/renin-angiotensin-aldosterone-system-diagram-guideline.png> [2013.05.31]
10. ábra: <http://medicalpicturesinfo.com/wp-content/uploads/2011/08/Addisons-disease-2.jpg> [2013.05.31] és <http://medicalpicturesinfo.com/wp-content/uploads/2011/08/Addisons-disease-5.jpg> [2013.05.31]
11. ábra: [http://www.hipofizis.hu/hormon/cushing\\_kor.jpg](http://www.hipofizis.hu/hormon/cushing_kor.jpg) [2013.05.31]