

# HORMONÁLIS SZABÁLYOZÁS

Hormonok: sejtek, sejtcsoportok által termelt biológiailag aktív kémiai anyagok, funkciójuk a szabályozás, a célsejteket a testnedvek segítségével érik el.

- Kis mennyiségben hatékonyak,
- Anyagi minőségükkel szabályoznak
- Belső elválasztású mirigyek termelik
- Távolhatásuk van
  - Endokrin (véráram - generalizált hatás)
  - Parakrin (sejtközötti folyadék – limitált hatótáv)
  - Autokrin (a hormontermelő sejtre hat vissza)
  - Neurokrin (hormontermelésre spec. idegsejtek)
- Nem teljesen fajspecifikusak.



# Receptorok

A hormon csak a célszerveken hat – ott, ahol receptorok vannak a sejteken.

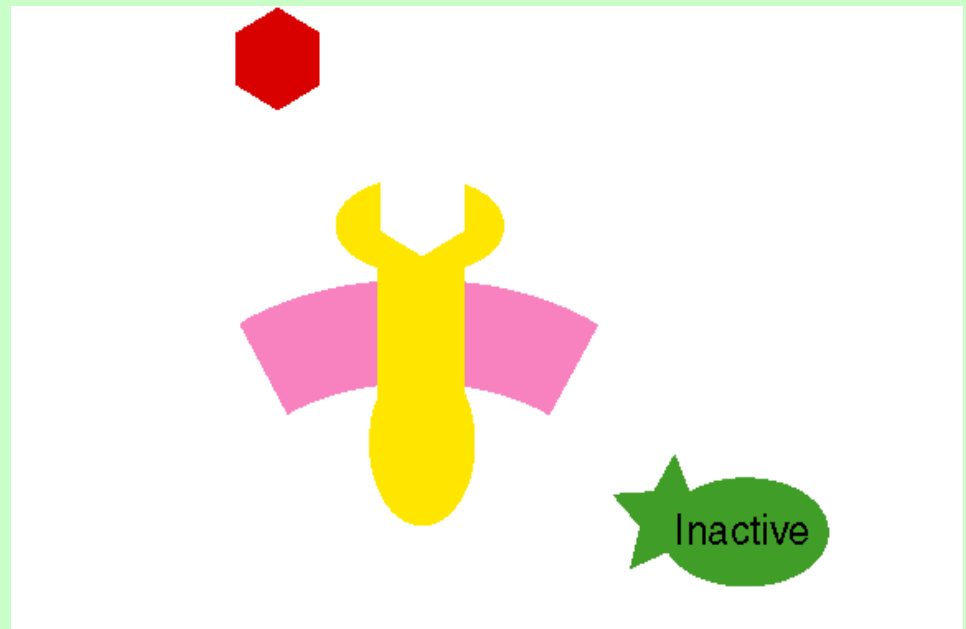
A receptoroknak van egy kötő felülete, ahová a hormon odakötődik → reverzibilis átalakulás a receptoron → a sejten belül létrejön a hatás.

A receptorok szelektívek, felismerik a hormonokat.

**Hormon + Receptor ↔ hormon-receptor komplex**

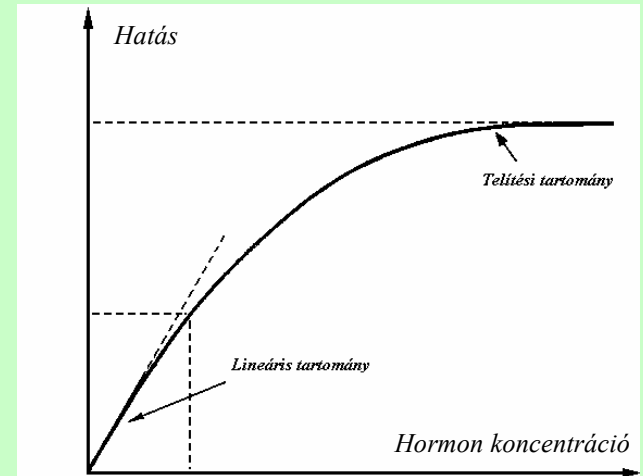
A kötés reverzibilis, a kötődés és leválás egyensúlyban van

A hormonoknak és a receptoroknak nagy az affinitásuk, nagyon kis koncentrációban is kapcsolódnak.



# Hormonháztartás

A hormon-receptorok telíthetők: egy bizonyos mennyiségű hormon megkötése után már nem tud többet megkötni → egy bizonyos határ után már nem fokozódik a hatás.



Ha egy anyag a koncentrációjával szabályoz, akkor nem elég termelni, el is kell tüntetni azt.

- bioszintézis
- tárolás (nem minden esetben),
- eloszlás, szállítás
- lebomlás } a vérben lévő hormonok eltüntetésére
- kiürülés }



# A hormonok tulajdonságai

Kémiaailag három csoport:

Fehérje típusú hormonok: inzulin, növekedési hormon  
(nagy molekulák → nem tudnak behatolni a sejtbe,  
receptoraik a sejt felszínén vannak)

Aminosav-származék hormonok: adrenalin, noradrenalin  
(vízoldékonyak – sejtfelszíni hormonkötő receptor)

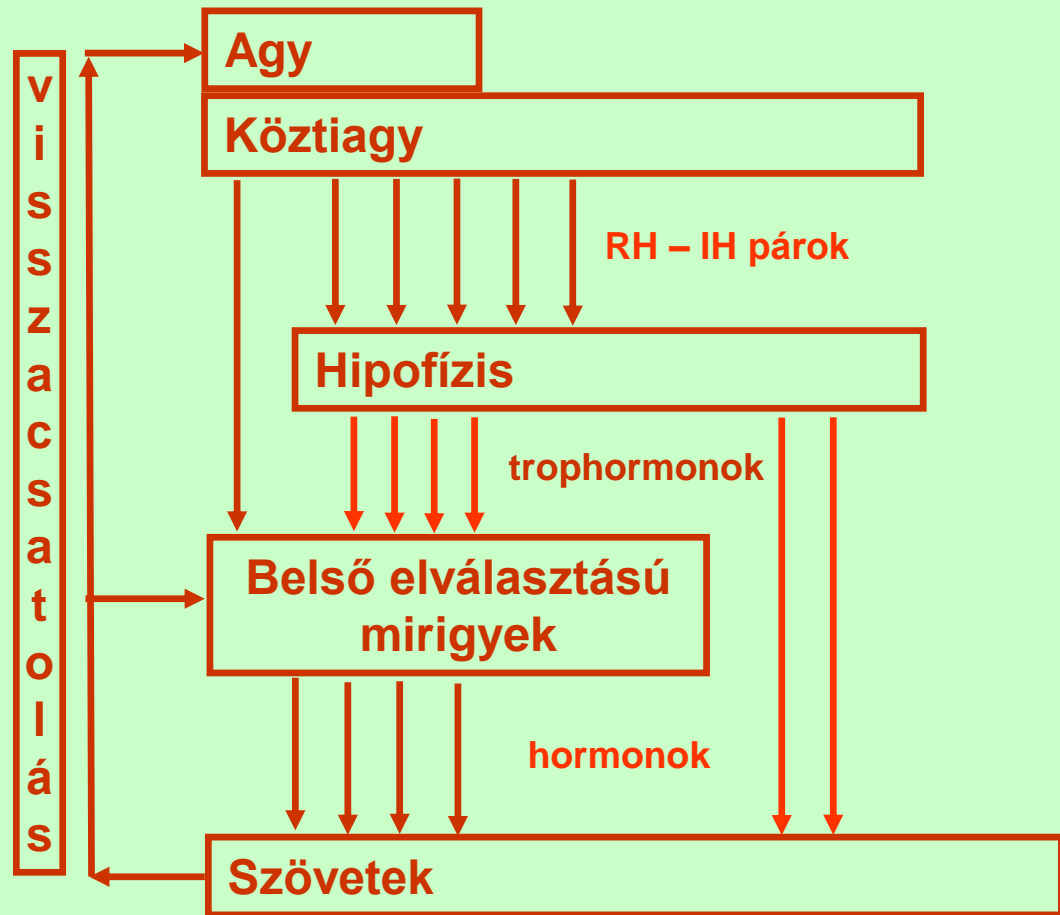
Szteroid hormonok: tesztoszteron, ösztrogén, stb.  
(lipidoldékony – diffúzió a sejtmembránon keresztül – a  
receptorfehérje a citoplazmában vagy a sejtmagban van)



# A hormonális szabályozórendszer

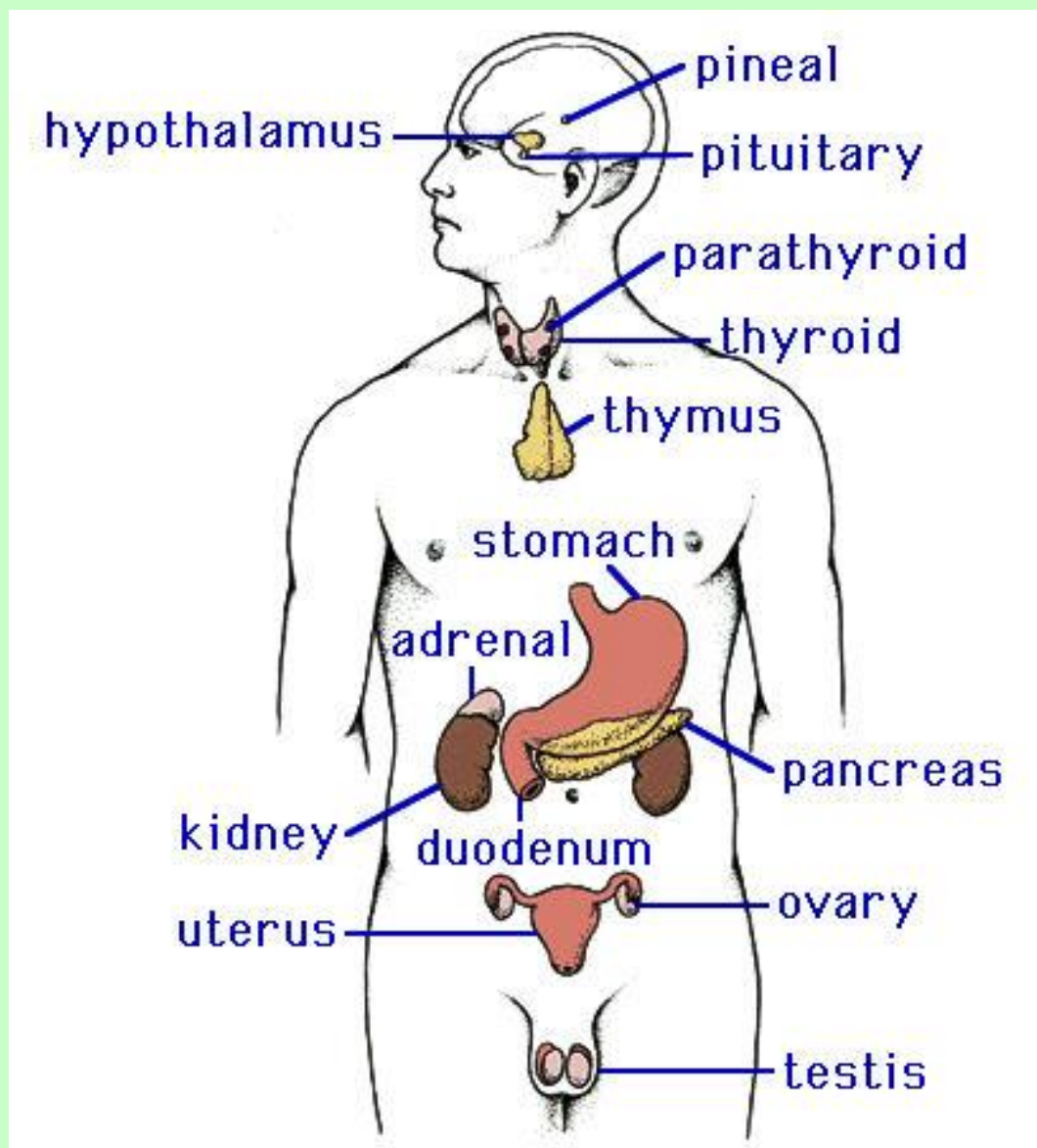
Az idegrendszer (agy) irányít, neuroszekréta-mokkal (6 pár) RH – releasing IH – inhibiting hormon.

Trop-hormonok: serkentő, fokozó hormonok



# Belső elválasztású mirigyek

= nem a test felületére,  
hanem a véráramba választják ki a  
termelt anyagokat.

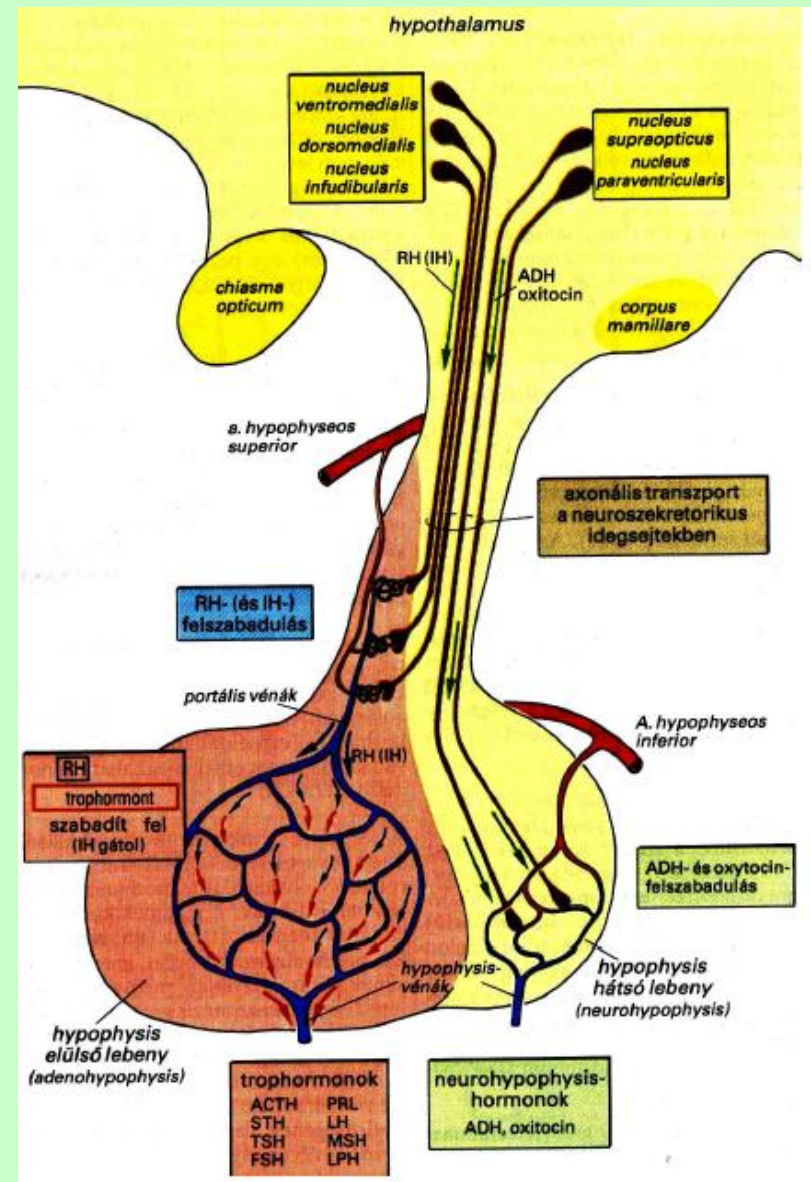




# Hipofízis

Agyalapi mirigy: első és hátsó lebeny

- Első lebeny: fogadja az RH-IH -kat, hatféle trophormont termel.
- Hátsó lebeny: tárolja és kibocsátja a trophormonokat, ill. két saját hormont termel



# Trophormonok

## 1. Szomatotrop hormon (növekedési hormon, HGH)

- A csontok lineáris növekedése
- Nitrogén-visszatartás (zsírlebontás – fehérjeszintézis)
- Anabolikus hatás - testtömegnövekedés

Hiánya: arányos törpenövés

Túltengése: akromegália: erős állcsúcs,  
elcsontosodott könyök, térdek.





## 2. ACTH – adreno-kortikotrop hormon

= Mellékvesét stimuláló hormon (fehérje)

A mellékvese kéregből és velőből áll.

**A mellékvese kéreg** szteroid hormonokat termel =  
kortikoszteroidok.

Hatástanilag több csoportba sorolhatók:

Mineralokortikoidok: (pl. aldoszteron) – a szervezet só és vízháztartását szabályozzák, a vesére és a vér-nyomásra hatnak.

Glükokortikoidok: (pl. kortikoszteron, dezoxi-kortikoszteron)  
- anyagcsere-szabályozó hormonok, a glükoneogenezist serkentik, a fehérjék és zsírok szénhidráttá alakítását fokozzák.

Inflammációs szteroidok: (pl. kortizon, kortizol) gyulladás-csökkentő (antiinflammációs) hatásúak

Szexuálszteroidok: egyes nemi hormonok alapanyagai itt termelődnek



# A mellékvese velőállomány hormonjai

A velőállomány a szimpatikus idegrendszer szabályozása alatt áll. Itt termelődik az adrenalin és a noradrenalin, (aminosav-származék hormonok)

Szerepük: vészhelyzetben a szervezetet mozgósítják, „harcolj vagy fuss” reakció.

Az erek kitágulnak, a szív perctérfogata megnő. Az izmok, az idegrendszer sok vért kapnak, az emésztőrendszer és a nemi szervek viszont keveset. A vércukorszint emelkedik. Gyors reakció – idegi hatásra másodpercek alatt mobilizálódik a hormonkészlet. Ismétlődő, vagy tartós stressz esetén kifogy, gyengül a válaszreakció.



# 3. TIREOTROP HORMON

= TSH - tiroid stimulating hormon

A pajzsmirigy működését szabályozza, ennek hormonjai a tiroxin, trijód-tirozin (jódtartalmú aminosav-származékok).

Az alapanyagcserét állítja be, az anyagcsere intenzitását szabályozza hosszabb távon.

A válaszreakció lassú, az átállás kb. 1 hét.

Túlműködés esetén: hyperthyreosis - felpörög az anyagcsere (zsírok és cukrok elégetése), sok táplálékot fogyaszt, mégis vékony, hiperaktivitás, kidülledő szem (Basedow kór)

Kevés hormon esetén: hypothyreosis - visszamarad a fejlődésben, kretinizmus (gyerekkorban)

Golyva: jódhiány esetén a pajzsmirigy megnagyobbodik.



# 4. FOLLICULUS STIMULÁLÓ HORMON

= FSH (follikulus stimuláló hormon), tüszőserkentő hormon,  
- ivarsejtek érése

Mindkét nemben a nemi szervekre hat (herék, petefészek), az ivarsejtek (ondósejtek, petesejtek) érését szabályozza.

Hatására termelik a herék az androgén hormonokat („férfi-hormonok”, kémiaailag szteroidok), pl. a tesztoszteront

Másodlagos nemi jellegek kialakulása. Férfiaknál a láthatón kívül: több a vörös vérsejt.

Az androgén hatás mellett anabolikus hatásuk is van =  
testtömeg-növelő hatás (nitrogént tart vissza a szervezetben, fehérjék formájában) (roborálás, dopping!)



# 5. LUTEINIZÁLÓ HORMON (LH)

= sárgatest (corpus luteum) stimuláló hormon

Mindkét nemben termelődik, a nemi szervekre (petefészek, herék) hat. Felelős a másodlagos nemi jellegek kialakulásáért.

A női szervezetben hatására a petefészek szteroid hormonokat termel, ezáltal irányítja a menstruációs ciklust →

Ösztrogén(ek) – „fogamzást előkészítő hormonok”

Gesztagének (pl. progeszteron) – „terhességet megtartó, ovulációt akadályozó” hormonok

Hormonális fogamzásgátlás: e hormonok szintetikus származékainak változó összetételű kombinációja



# 6. PROLAKTIN (laktotrop hormon, LTH)

Hosszabb távon: fokozza a tejelválasztást, befolyásolja a sárgatest érését

Rövid távon: a simaizmok összehúzódását okozza (tejmirigyek, méhizomzat)

Gonadotrop hormonok: LH, FSH, LTH. (ivarmirigyeket serkentő hormonok)



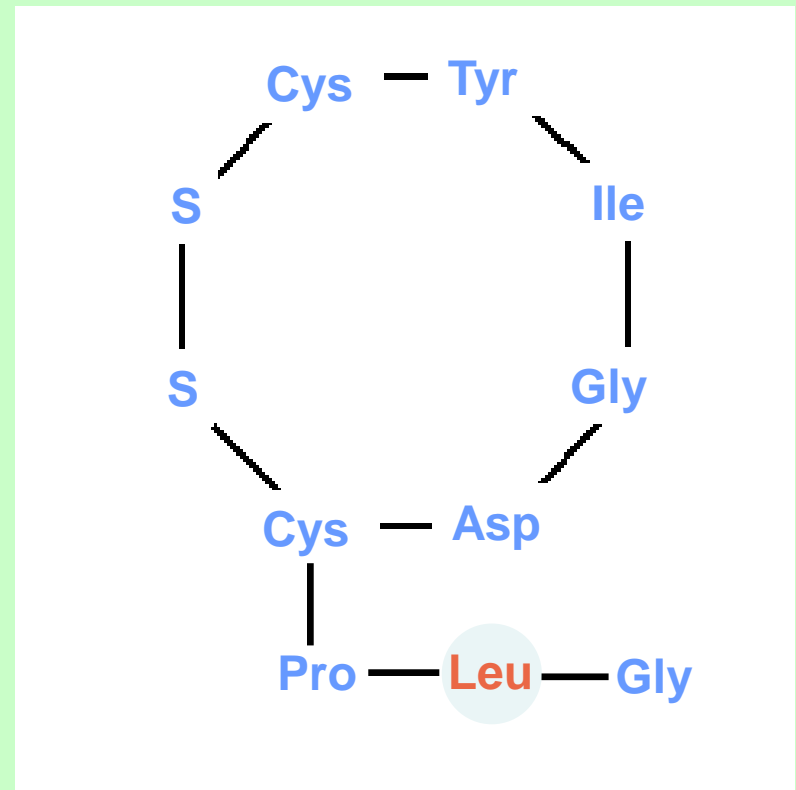


# A hipofízis hátsó lebenyének hormonjai

Ciklopeptid hormonokat termel, csak egy aminosav a különbség.

Oxitocin: (**Leu**) a simaizmok összehúzódását fokozza – a méh-összehúzódásokat serkenti szüléskor. Tejelválasztás.

Vasopressin (anti-diuretin): (**Lys**) a vesére hat, a só-víz-vérnyomás rendszert befolyásolja, Ellentétesen működik a diuretin hormonnal.



# A hipofízistől független hormontermelés

Hasnyálmirigy: vegyes elválasztású mirigy.

Külső: emésztőnedvek, belső: inzulin- és glukagontermelés

Az inzulin a vércukorszintet csökkenti, a glukagon emeli (mobilizálja a glikogénben tárolt glükózt)

A vese termeli az eritropoetint (EPO): a vörös vérsejtek termelését fokozza → doppingszer is. Diuretin: víz és ásványianyag forgalom, ozmózisnyomás, vérnyomás szabályozása.

Tobozmirigy (epifízis): „Harmadik szem”. A melatonin termelését a megvilágítás irányítja. A napszakos és az évszakos változásokat szabályozza. Nappalok hosszabbodása, illetve rövidülése váltja ki pl. a téli álmatlanságot és a vedlést.



# A VÉR KALCIUM-SZINTJÉNEK SZABÁLYOZÁSA

A vér kalcium-szintjét a kalcitonin és a parathormon szabályozzák. A kalcitonint a pajzsmirigy termeli, a kalcium-koncentrációt csökkenti a vérben. Ellentétesen működő párja a parathormon a mellékpajzsmirigyben képződik, és emeli a kalciumszintet (mobilizálja a csontokban lévő kalciumot, visszatartja a vizeletből). Közvetve a foszfor-anyagcserére és a csontokra is hatnak.

A kalcium ionok megfelelő koncentrációja szükséges:

- a véralvadáshoz
- az izmok összehúzódásához és elernyedéséhez
- a csontképzéshez (Ca raktár)



# A VÉRCUKORSZINT SZABÁLYOZÁSA

Leegyszerűsítve: az inzulin csökkenti, glukagon növeli.

De további hormonok is hatnak:

- Adrenalin (mellékvese velő) növeli
- Glükokortikoidok (mellékvese kéreg) növelik
- Növekedési hormon (hipofízis) növeli
- Pajzsmirigy hormonok – cukorégetés - csökkentik

