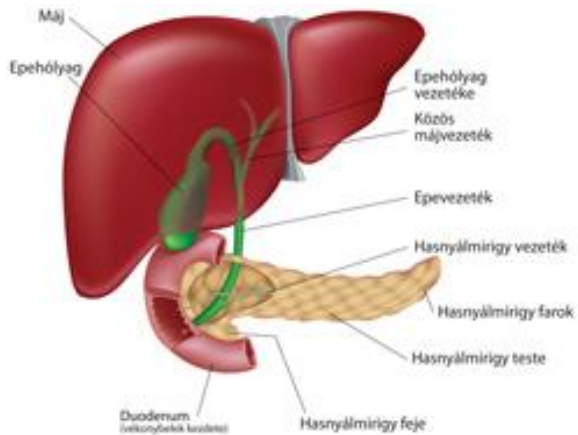


HORMONRENDSZER

SZABÁLYOZÁS

Hormonrendszer

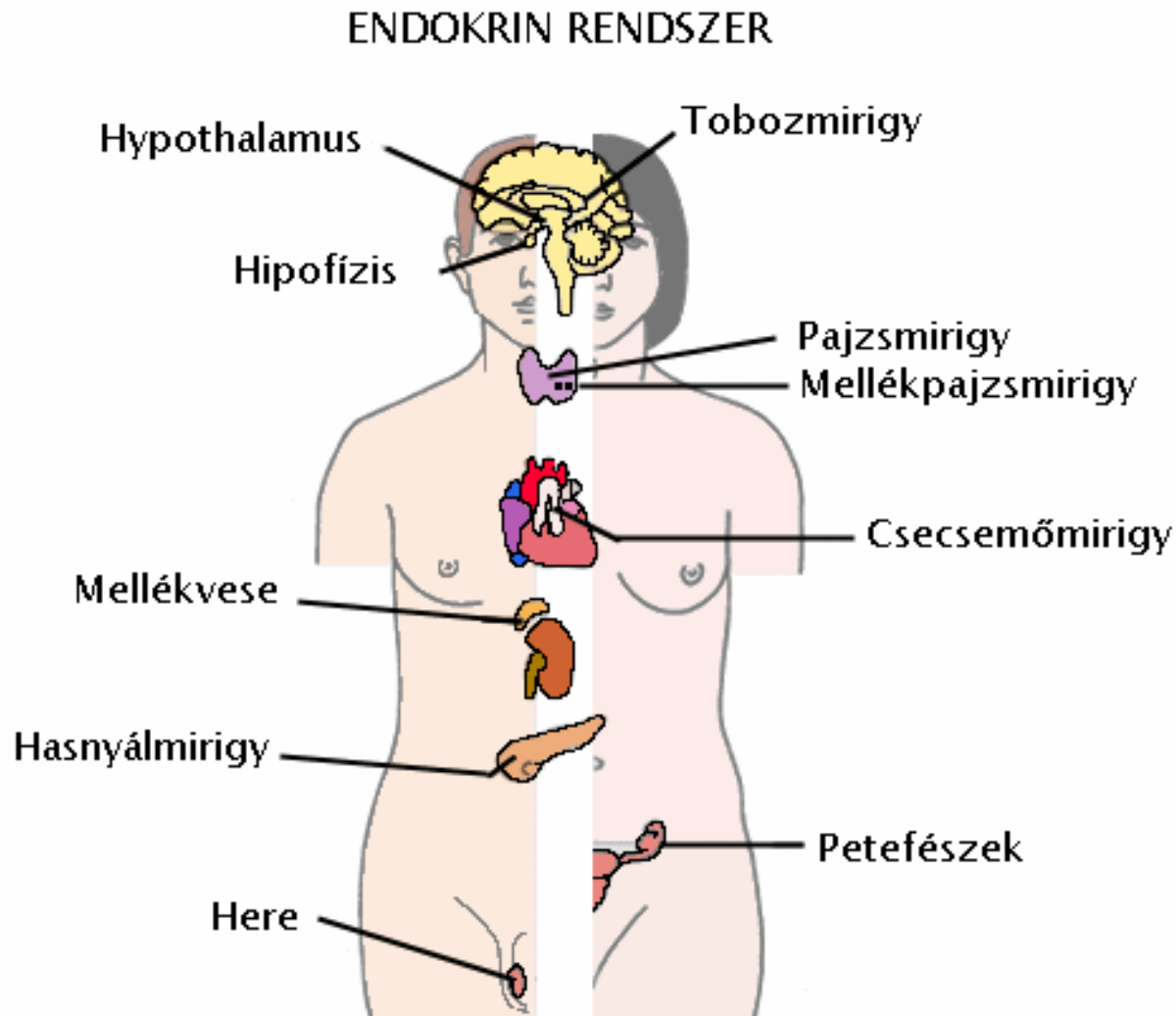
Idegrendszer



HOMEOSZTÁZIS

HORMONRENDSZER ENDOKRIN RENDSZER

Mirigyek típusai: endokrin (belső) / exokrin (külső)



A HORMON

- **Sejtanyagcsere terméke**
- **Szöveti nedvkeringés, illetve a vérkeringés útján jut el a célsejtekhez**
- **A célsejtek anyag és energiaforgalmában az enzimműködés megváltoztatása révén serkentő vagy gátló hatású**
- **Kis mennyiségben is hatékony**
- **Általában nem fajspecifikus**
- **Hatása lassabban alakul ki, de tovább tart, mint az idegrendszerénél**
- **Közvetett hatású, hírvivőként nem vesz részt az általa előidézett reakcióban**
- **Csak specifikus szövetekre hat (receptor)**

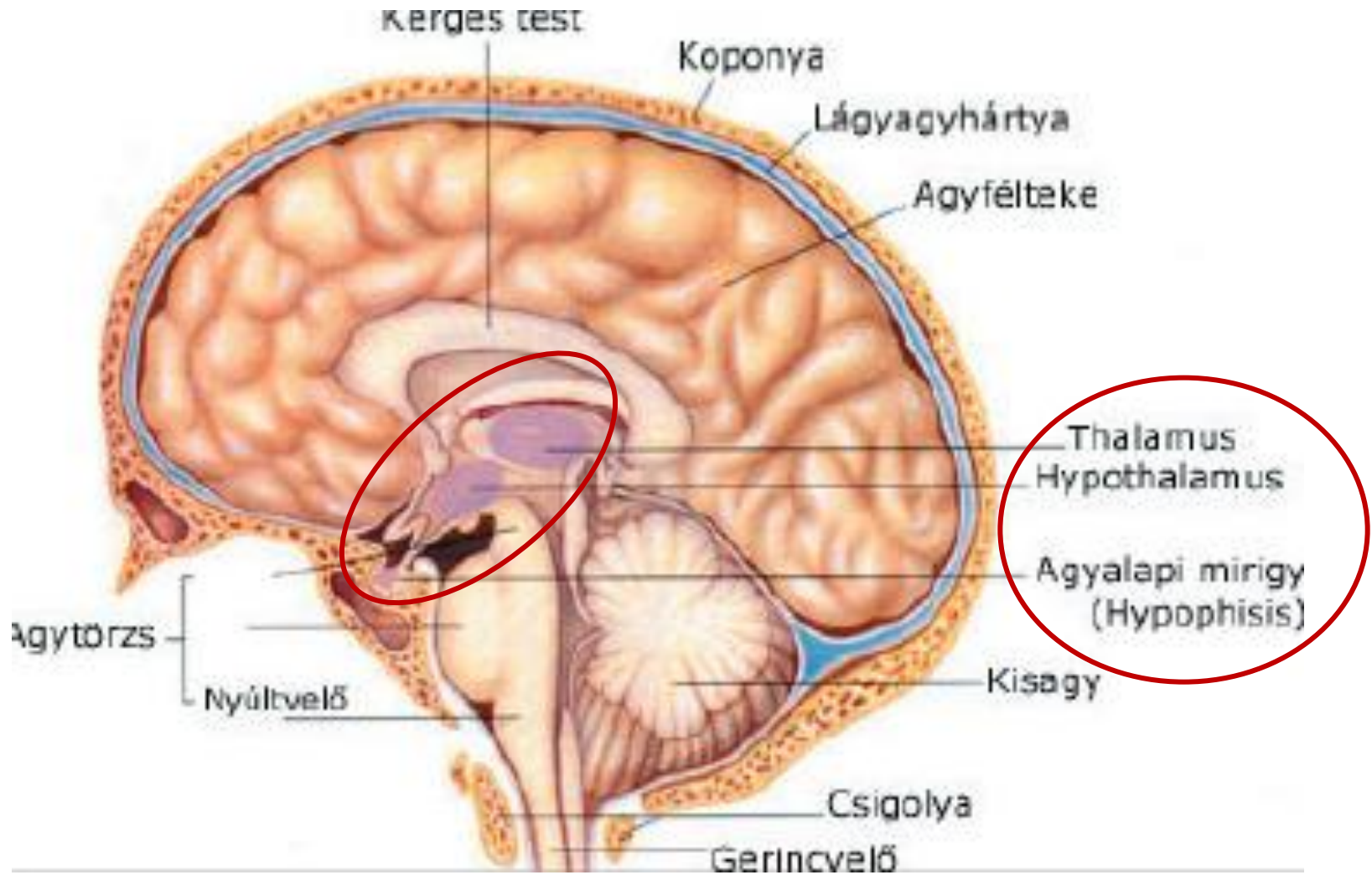
„HORMON”

- Tágabb értelemben a **hormonok közé tartoznak a nem endokrin szervek által termelt, más sejtekre, szövetekre ható anyagok is.**
- Így a vesék által termelt eritropoetin (EPO), az endothelium által elválasztott endotelin, továbbá az immunrendszer által termelt citokinek: pl. az interleukin, az interferon, a tumornekrózis-faktor stb.

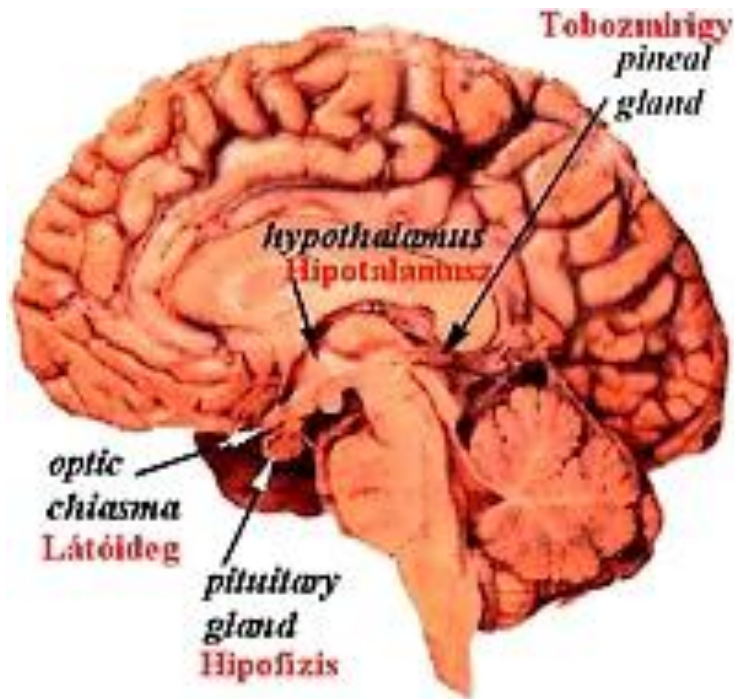
A hypothalamus – hypophysis (agyalapi mirigy) rendszer

- A **hypophysis** – agyalapi mirigy nemcsak anatómiailag, hanem funkcionálisan is szorosan kötődik a **hypothalamushoz**, vele együtt **funkcionális egységet** képez.
- A hypothalamus érző (szenzoros) sejtjeivel érzékeli a vér fizikai és kémiai változásait, s többek között a hypophysis hormonjai segítségével szabályozza a szervezet belső környezetét.
- A hypothalamus az agyból kapott információkra (a külső környezetről, az egyén hangulatáról, a pszichogén stresszhatásokról stb.) a választ szintén a hypophysis hormontermelésén keresztül adja meg.

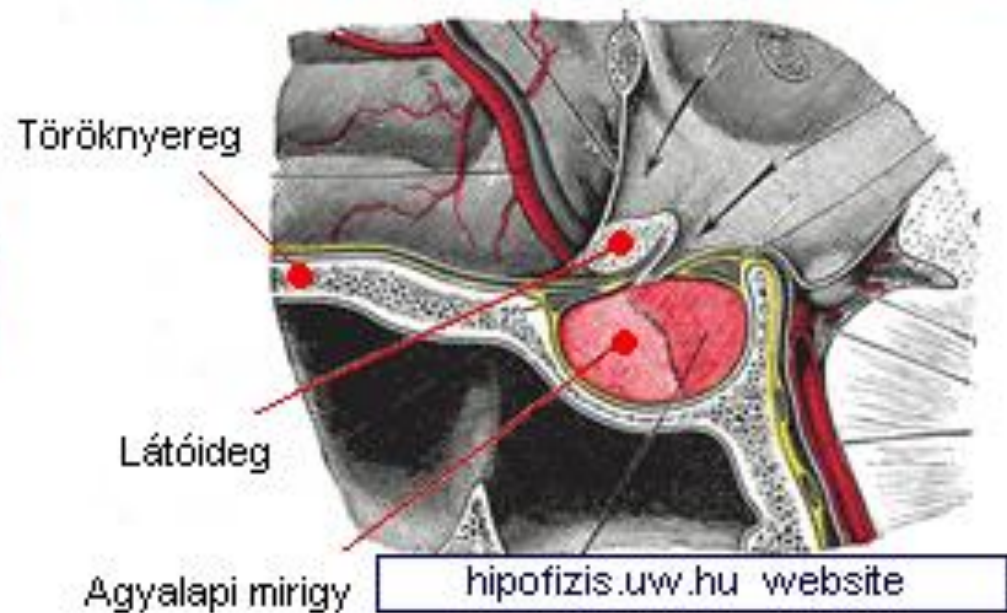
Az agy felépítése



Az agyalapi mirigy anatómiája



Az agyalapi mirigy a töröknyeregben



Pituitary-Agyalapi mirigy



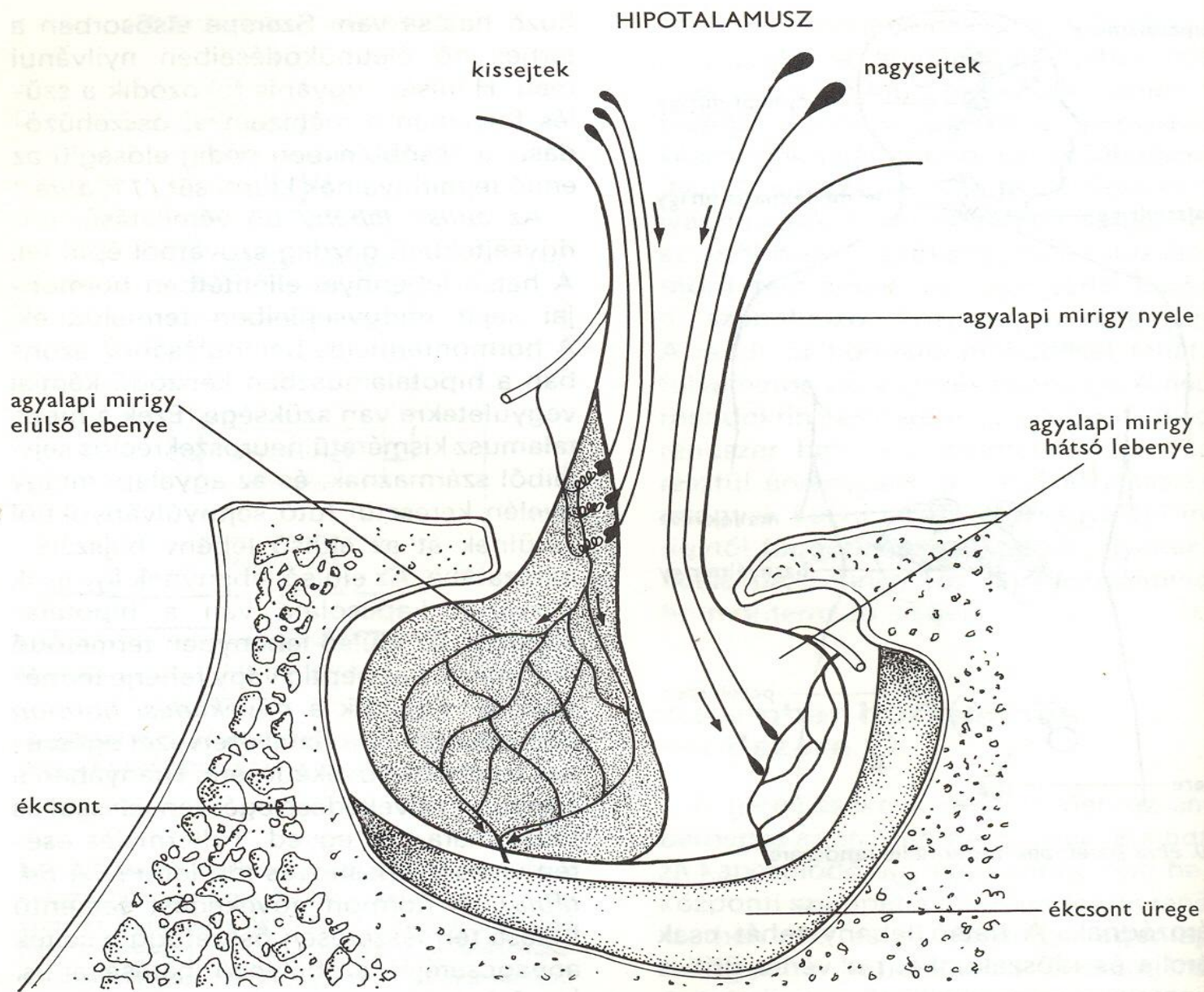
AGYALAPI MIRIGY

- Az agy alapi részén, az ékcsont töröknyereg nevű bemélyedésében található borsónyi nagyságú mirigy.

Felépítés:

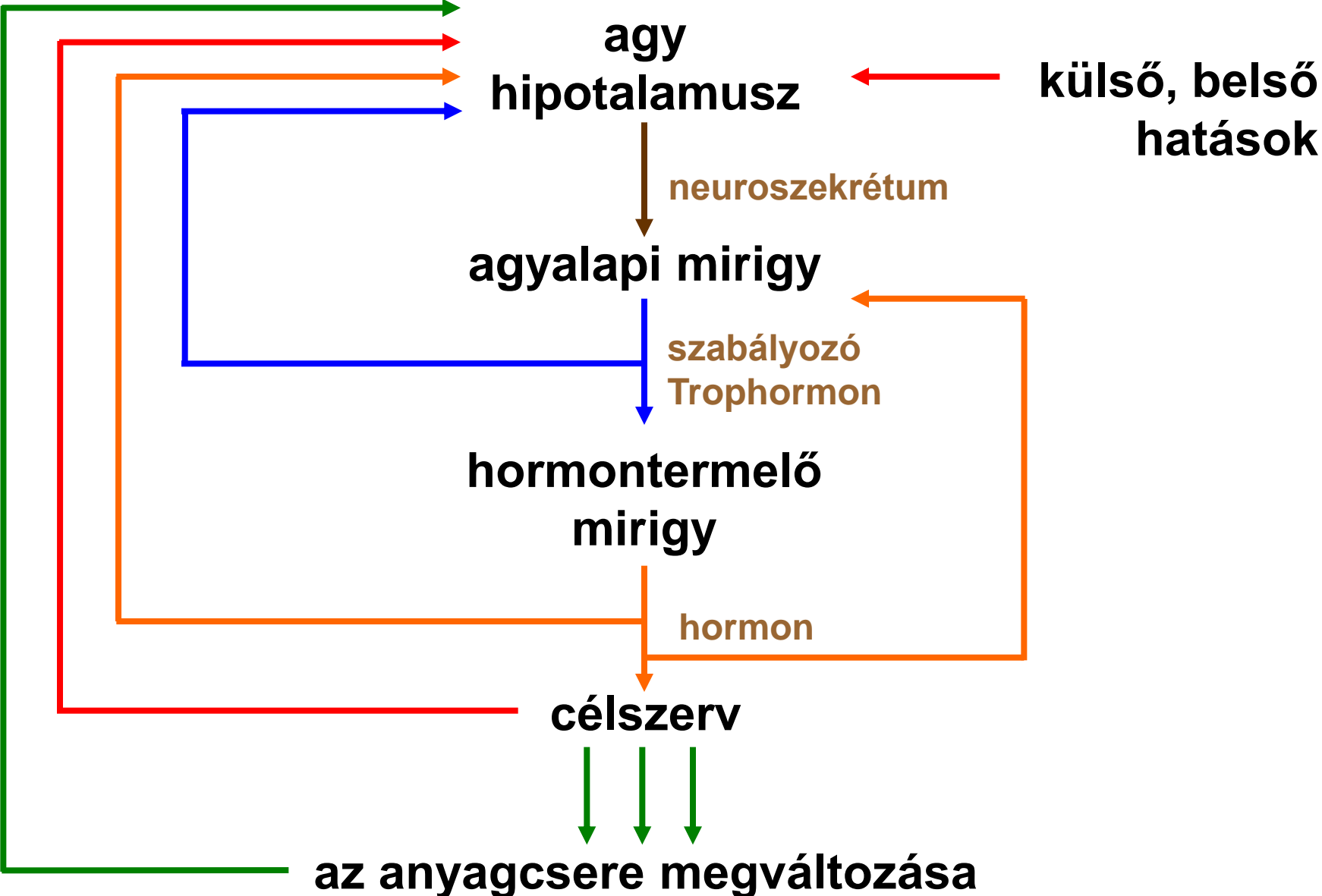
- Elülső lebenye mirigysejtekből áll - hámeredetű
- Hátsó lebeny - idegi eredetű

Összeköttetésben áll a hipotalamusszal a **hipofízis nyélen** keresztül.



11. ábra Az agyalapi mirigy

A hormonrendszer hierarchikus felépítése



A hypophysis anatómiája

- a **hátsó lebeny** az ún. **neurohypophysis**, mely a hypothalamusban termelt antidiuretikus hormont (ADH) és az oxitocint **tárolja**, és szükség szerint szekretálja
- a középső rész (*pars intermedia*) termeli a melanocytastimuláló (MSH) hormont
- az **elülső lebeny**, az ún. **adenohypophysis** termeli az endokrin mirigyeket szabályozó hormonokat: a növekedési hormont (hGH), az adrenokortikotrop hormont (ACTH), a TSH-t, az FSH-t, az LH-t és prolaktint

Az agyalapi mirigy elülső lebenyének hormonjai

1. Növekedési hormon (szomatotrop hormon, STH)

A növekedést és a fejlődést segíti:

- A sejtek megnagyobbodnak, szaporodnak
- A csontok hosszúságban és vastagságban gyarapodnak
- A zsigerek megnagyobbodnak

Ha fokozottan termelődik (+: hiperfunció):

- Fiatal korban óriásnövés (hipofízis gigantizmus) lép fel; aránytalan hosszú felső végtagok, testmagasság 200 cm felett.
- Idős korban akromegália lép fel – a csontok végi részei, a csúcsi szervek megnőnek.

Ha csökkent mennyiségben termelődik (-: hipofunció):

- Fiatal korban arányos törpeség (hipofízis nanizmus) alakul ki – minden szervük kisebb, arcvonásaik öregesek, szellemileg épek.



Robert Wadlow
[1936 körül]



Hipofízis gigantizmus



Hipofízler nanizmus





A növekedési hormonnal kapcsolatos zavarok



törpenövés („hipofízis törpe”)

- testarányok közel normálisak
- alacsony vagy nulla GH-szint, alacsony IGF-1-szint
- nincs GH-indukált zsírbontás → elhízás és alacsony vércukorszint
- Laron-törpeség: magas GH-szint, de nem működik a GH receptora

óriásnövés (gigantizmus)

- ❑ GH túltermelés a növekedés lezárulása előtt (főként adenohipofízis adenómája miatt)
- ❑ magas GH- és IGF-1-szintek
- ❑ magas vércukorszint, inzulinrezisztencia

akromegália („boszorkánykór”)

- ❖ GH túltermelés a növekedés lezárulta után
- ❖ a test „végei” (ún. akrák) növekednek (nyelv, orr, fülkagyló, kezek stb.)

ACROMEGÁLIA

felnőttkori hiperfunkció

- Ha a növekedési hormon elválasztása a pubertás befejeztét követően kezdődik, a csontok további hossznövekedése már nem lehetséges, így azok szélességükben növekednek.
- Ez, továbbá a lágyrészek növekedése elsősorban az akrális testrészekben (ujjak, fülek, orr) és a zsigerekben eredményezik az acromegalia jellegzetes klinikai képét.

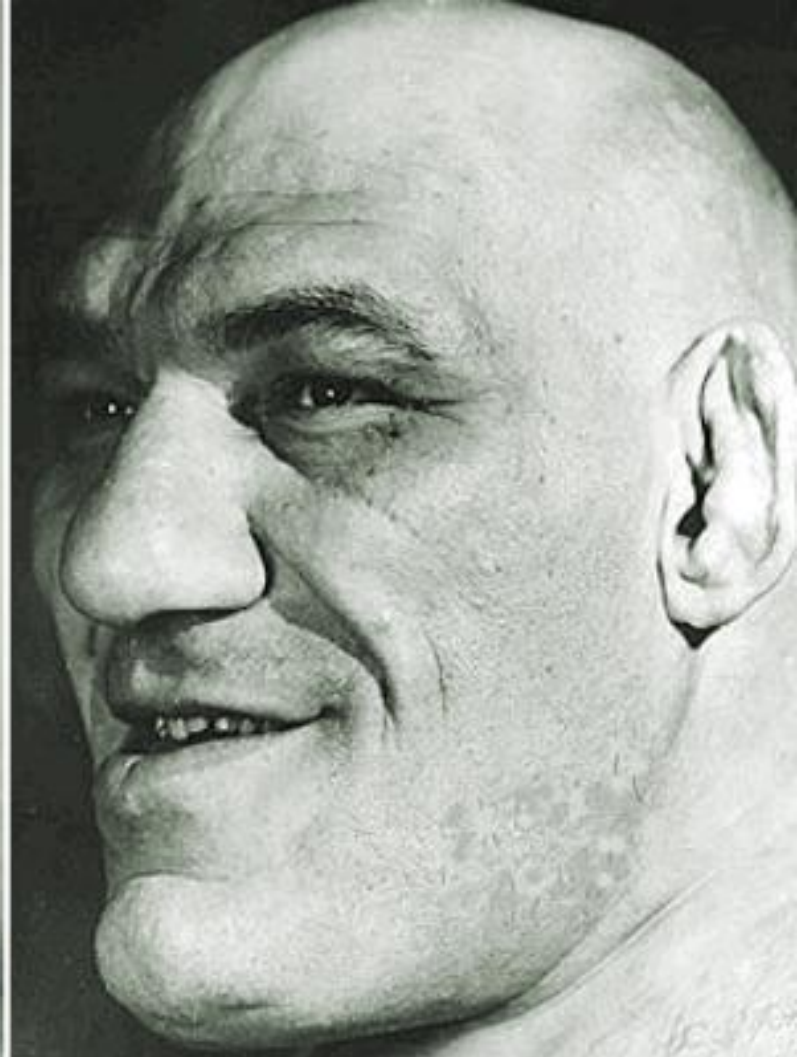
ACROMEGÁLIA



h
i
p
o
f
i
z
i
s
.
u
w
.
h
u



Akromegália



Maurice Tillet



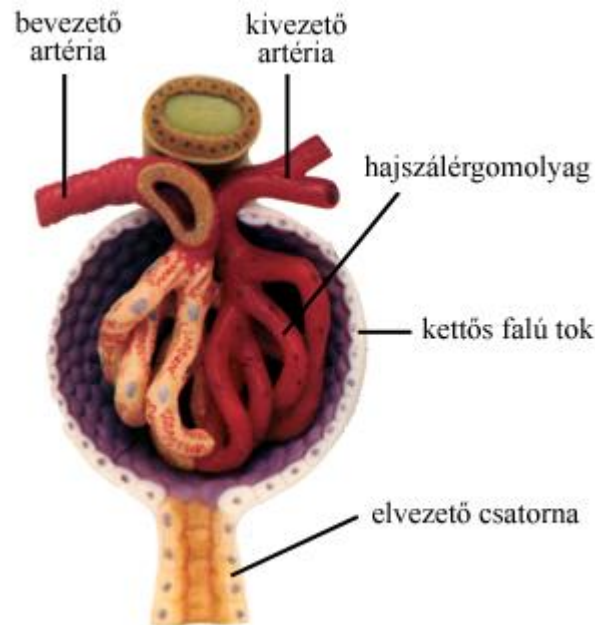
Akromegália



- 2. Pajzsmirigyserkentő hormon**
- 3. Mellékvesekéreg-serkentő hormon**
- 4. Tüszőserkentő hormon (folliculus stimuláló hormon, FSH)-** női szervezetben irányítja a petefészekben a tüszőérelést és az ösztrogén termelését, a férfi szervezetben irányítja a hímivarsejtek fejlődését.
- 5. Sárgatestserkentő hormon (luteinizáló hormon, LH) –** női szervezetben irányítja a sárgatestképződést és a progeszteron termelését, férfiaknál a tesztoszteron termelődést.
- 6. Lipotróp hormon (LPH) –** zsíryananyagforgalmat szabályozza
- 7. Tejválasztást serkentő hormon (laktotrop hormon vagy prolaktin, LTH vagy PRL) -** előkészíti a méh nyálkahártyáját a terhességre, szülés után szabályozza az emlőmirigyek tejválasztását, gondozó magatartást vált ki.

Az agyalapi mirigy hátsó lebenyének hormonjai

1. **Antidiuretikus hormon (vazopresszin, ADH)**- fokozza a vízvisszaszívást a vesecsatornácskákban, megakadályozza a vér besűrűsödését, erős érösszehúzó hatása van, emeli az osztóeres vérnyomást.
2. **Oxitocin** – szüléskor erős méhösszehúzódást vált ki, az emlőmirigyek működését és a tej kiürülését serkenti.



PAJZSMIRIGY

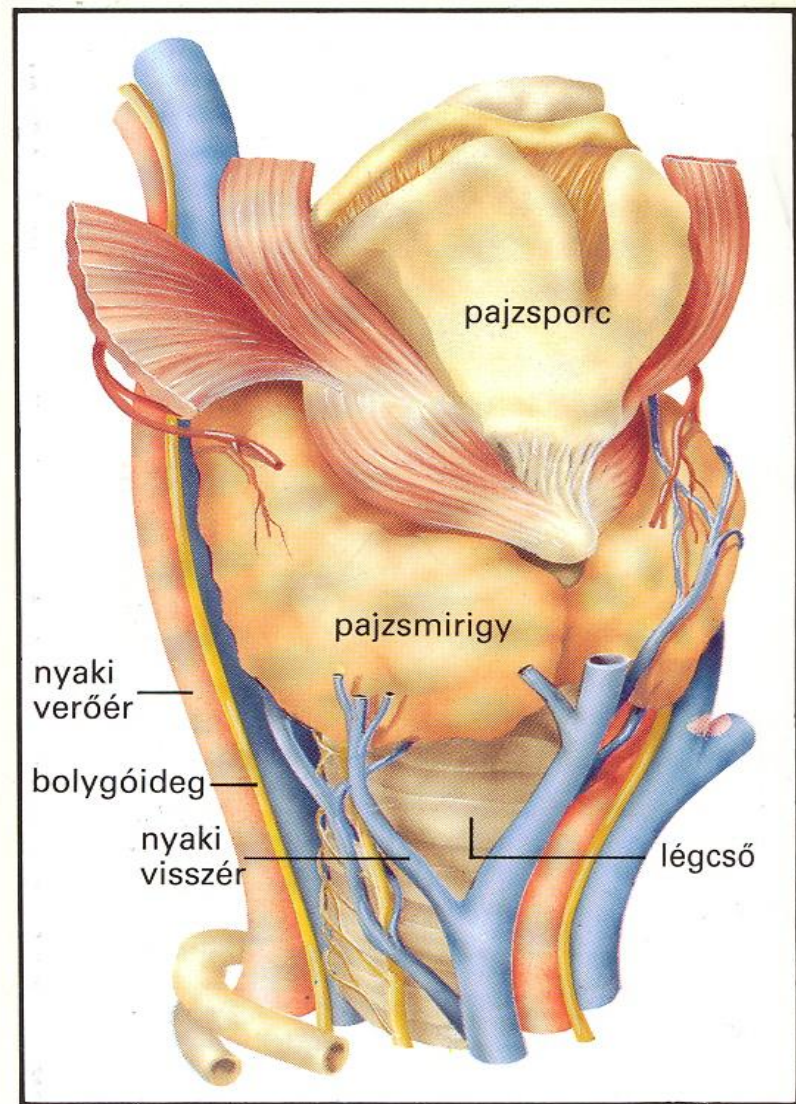
A gége pajzsporcán helyezkedik el

Hormonjai:

- Tiroxin (T4)
- Trijodotironin (T3)
- Kalcitonin

Tiroxin és trijodotironin hatásai:

- A sejtek cukorégetése nő.
- A hőtermelés fokozódik.
- A bőr kipirul, izzad.
- A táplálékégetés fokozódik.



PAJZSMIRIGY (GLANDULA THYREOIDEA)

- A légzésszám nő, a szív szaporábban ver.
- Az idegrendszer ingerlékenyebb, érzékenyebb lesz.

IDEGRENDSZER

↓ + serkentő anyag

AGYALAPI MIRIGY

↓+ serkentő hormon
FSH

PAJZSMIRIGY

↓+ tiroxin

A SEJTEK LEBONTÓ ANYAGCSEREJE

Ha a szabályozó rendszerben zavar támad, az idegrendszer a szükségesnél erőteljesebb működésre serkenti a pajzsmirigyet.

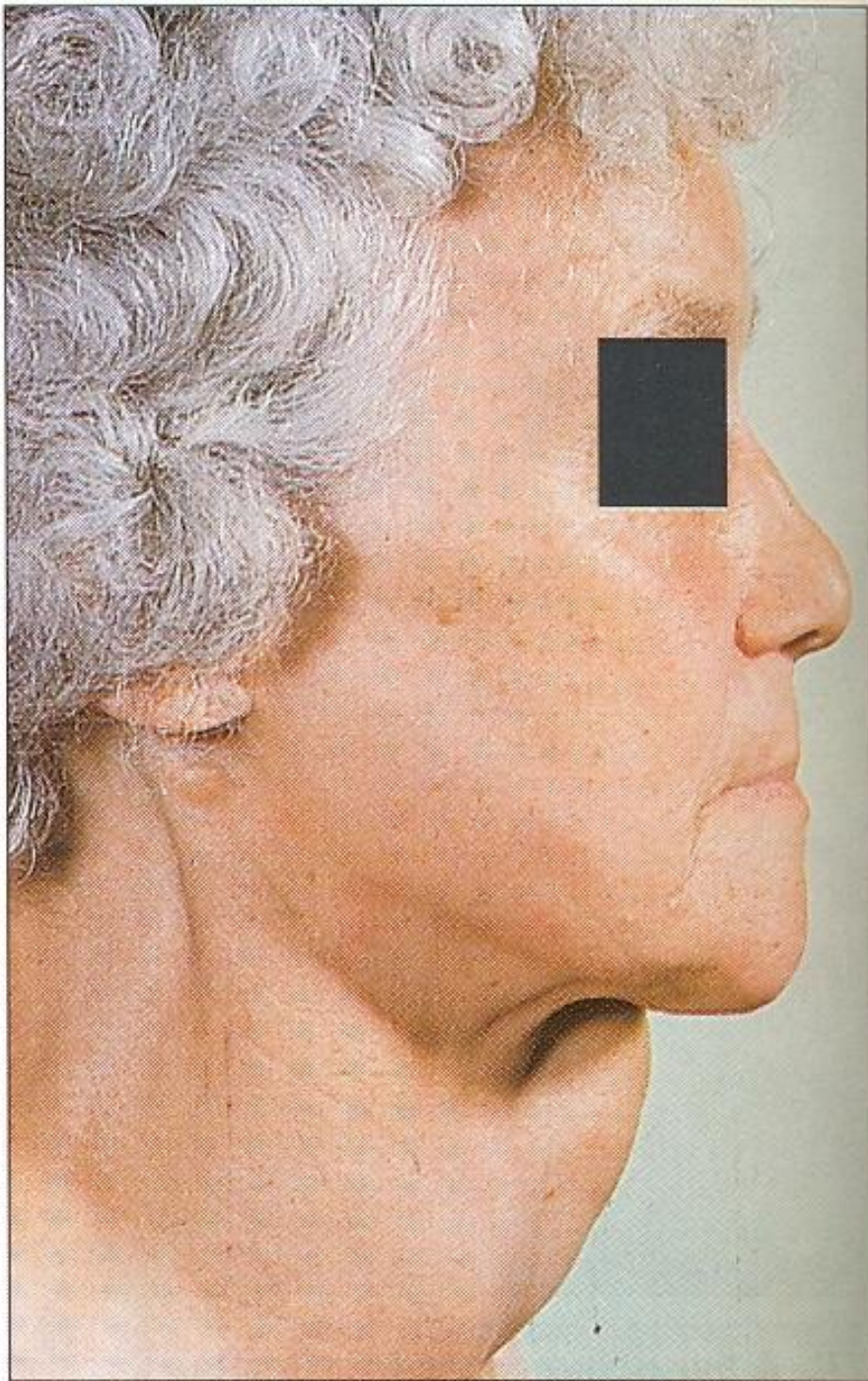
- **Struma** - meleg tapintású, a mirigy fokozott működésével jár
 - fokozódik a tiroxintermelés
- **Golyva** - jód hiányában a pajzsmirigyműködést serkentő hormon hatására a mirigy kötőszövetes állománya nagyobbodik meg
 - hideg tapintású, a mirigy alulműködésének a jele

Veleszületett tiroxin hiányában:

- A gyermek szellemi és testi fejlődése megáll.
- Rövid végtagú, normális test- és fejméretű, szellemileg visszamaradott törpe, kretén alakul ki.

Kreténizmust jódhiányos táplálkozás is okozhat.





Kalcitonin hatása:

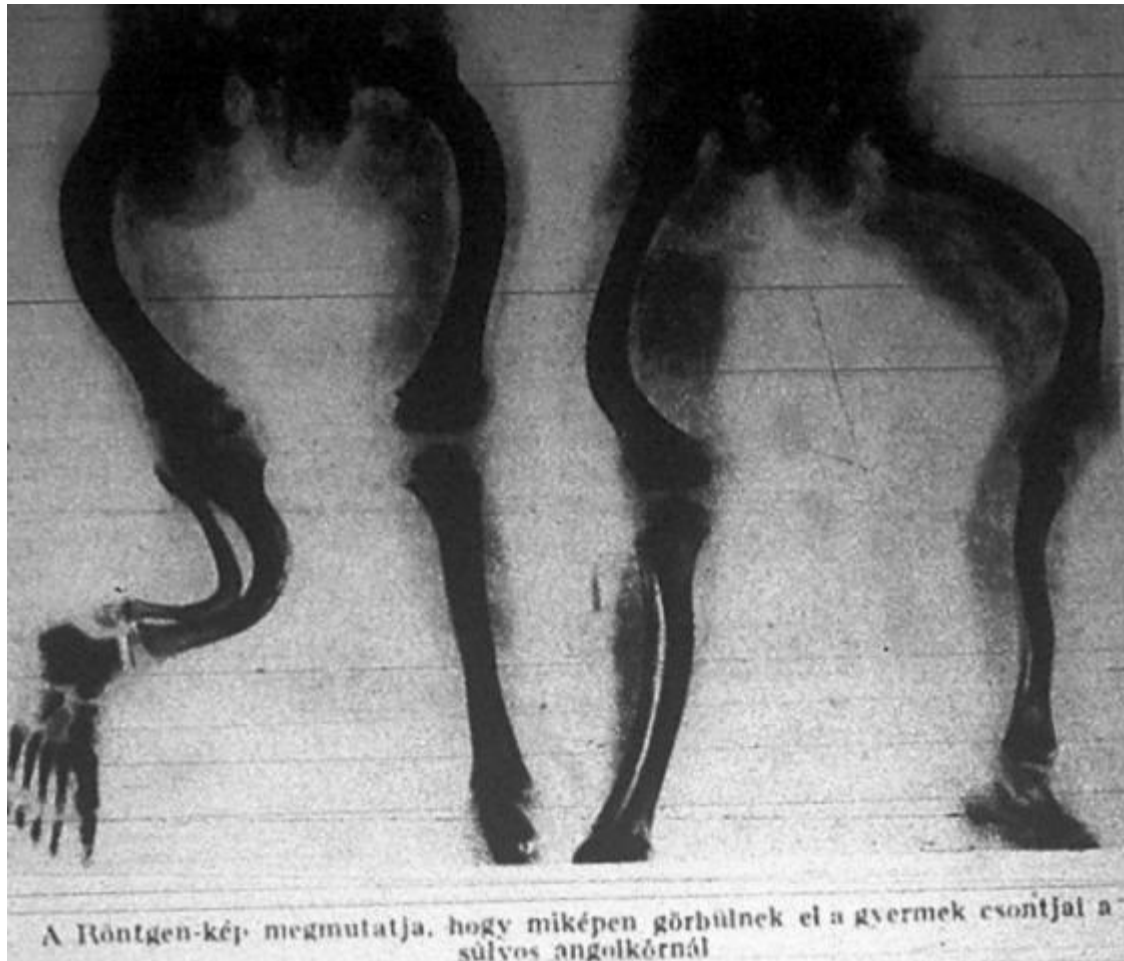
- Ca anyagcsere szabályozásban van szerepe.
- Segíti az egészséges csontfejlődést.

D-vitamin nélkülözhetetlen hatásának kifejtéséhez.

Termelődésének ingere a vér nagy Ca tartalma.

Segíti a táplálékból a vérbe felszívott Ca csontokba való beépülését.

angolkór



Tiroxin hiány – hipotireózis

Pajzsmirigy betegség, autoimmun, I hiány

- A, Fiatal korban
Aránytalan törpenövés,
alacsony IQ, nagy koponya,
rövid végtag, domború has,
kilógó nyelv - Kreténizmus





Kreténizmus

- Gyerekkori hipofunkció

Myxoedema- a pajzsmirigy
hipofunkciójakor alakul ki.

Basedow-kór

az autoimmun
pajzsmirigy-túlműködés
leggyakoribb formája



MELLÉKPAJZSMIRIGY

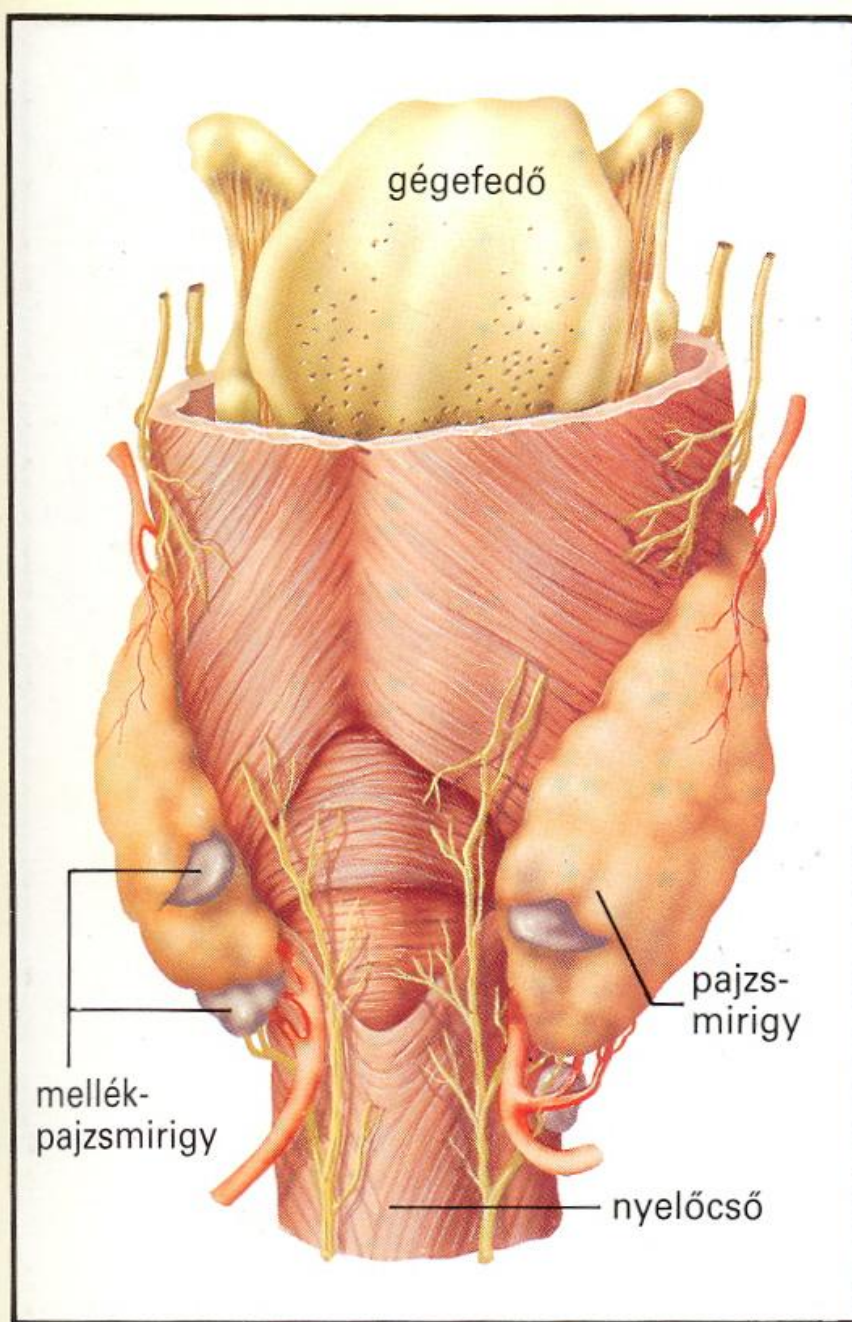


A pajzsmirigytől működésben független, négy rizsszemnyi mirigy a pajzsmirigy állományában.

Hormonja: parathormon (PTH)

Szerepe van a vér Ca mennyiségének állandó szinten tartásában még akkor is ha a táplálék nem tartalmaz elegendő Ca-ot.

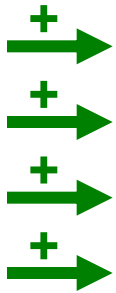
Termelődésének ingere a vér alacsony Ca tartalma.



MELLÉKPAJZSMIRIGY
(GLANDULA PARATHYREOIDEA)

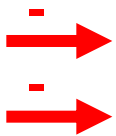
A kalciumháztartás szabályozása

parathormon - PTH
(mellékpajzsmirigy)



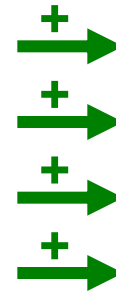
- Fokozza a csontfaló sejtek aktivitását.
- Fokozza a csontok kalcium leadását.
- Elősegíti a kalcium felszívódását a vékonybélben.
- A vesében fokozza a kalcium visszavételét.
- Serkenti a D-vitamin képződését.

kalcitonin
(pajzsmirigy)

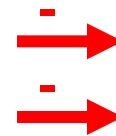


- Fokozza a kalcium beépülését a csontokba.

NŐ

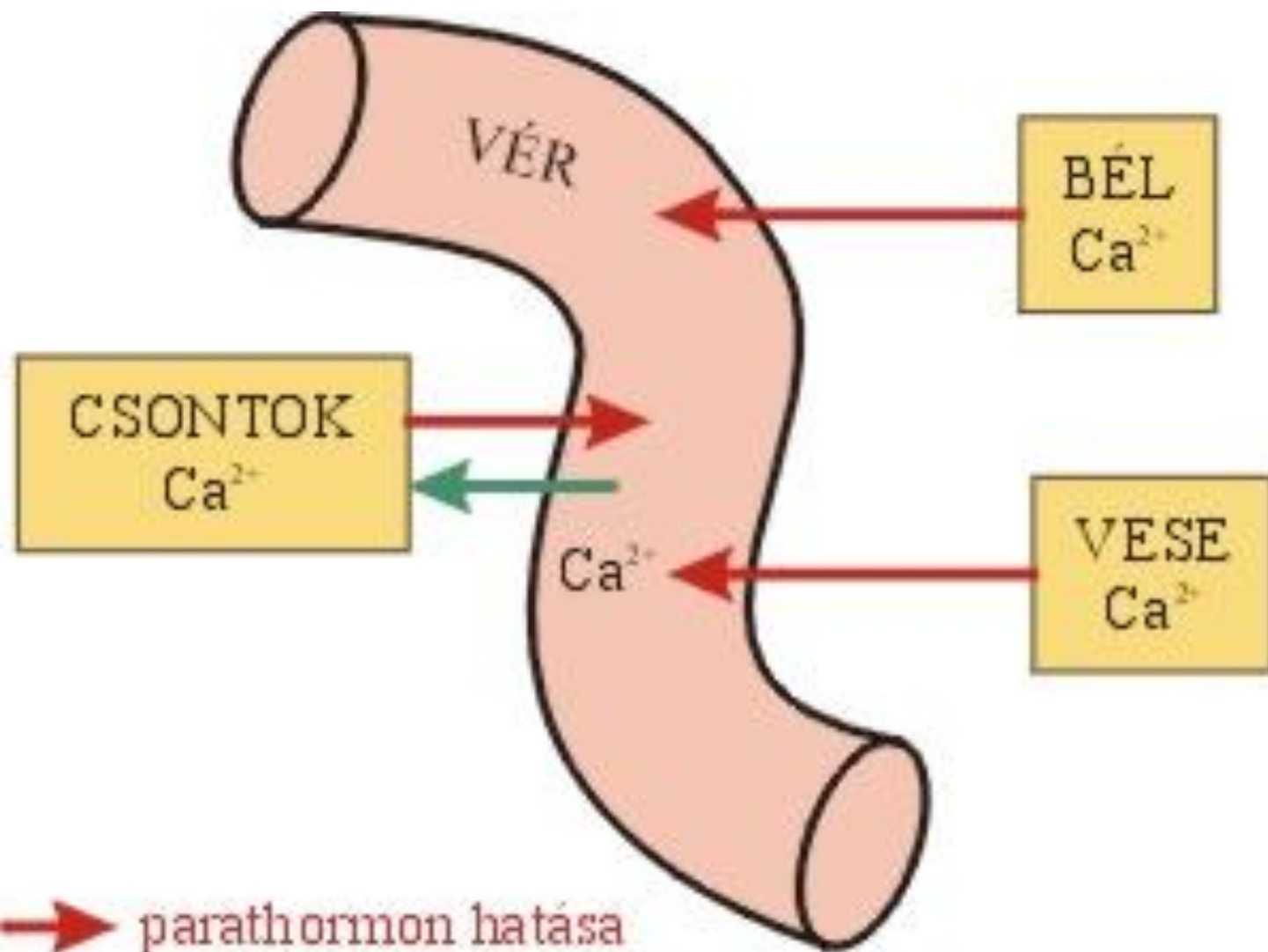


A vér
kalcium szintje



CSÖKKEN

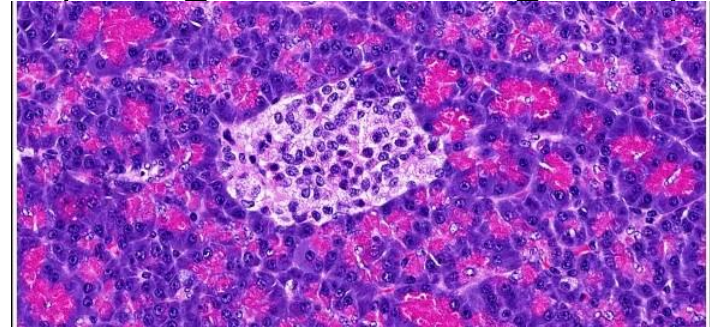
A D-vitamin fontos szerepet játszik a vér kalcium szintjének emelkedésében.



HASNYÁLMIRIGY

Belső elválasztású mirigyrészei (Langerhans-szigetek) két hormont ürítenek.

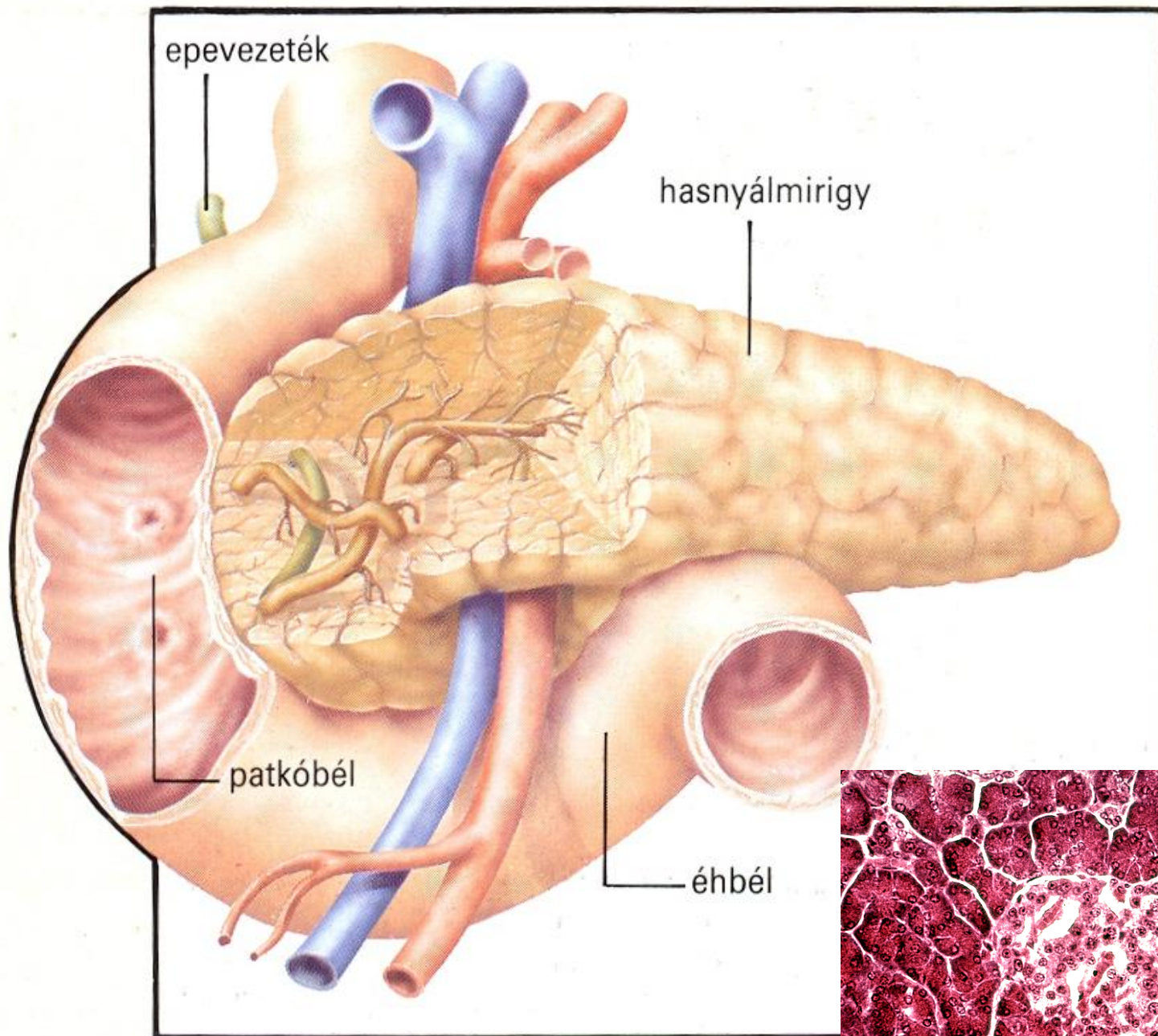
- Inzulin
- Glükagon



Inzulin- szerepe a táplálékkal felvett, majd felszívódott anyagok elraktározásának elősegítése.

Többféleképpen csökkenti a vércukorszintet:

- Fokozza a sejtek glükóz felvételét és felhasználását.
- Segíti az izom és máj glikogénraktárainak feltöltődését.
- Fokozza a fehérje és a zsír felépítését.



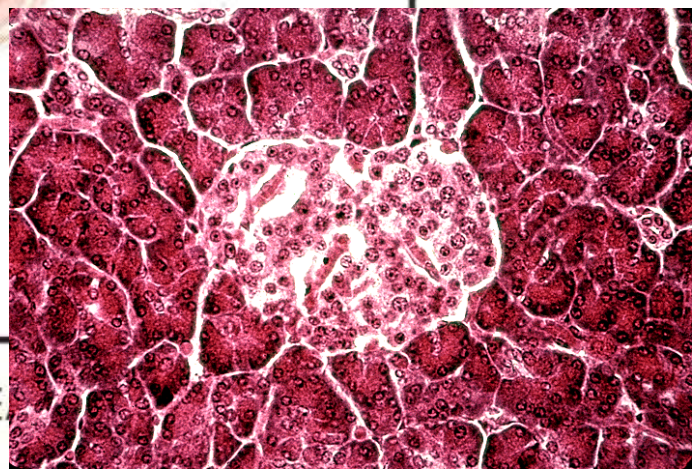
epevezeték

hasnyálmirigy

patkóbél

éhbél

HASNYÁLMIRIGY (PANCREAS)



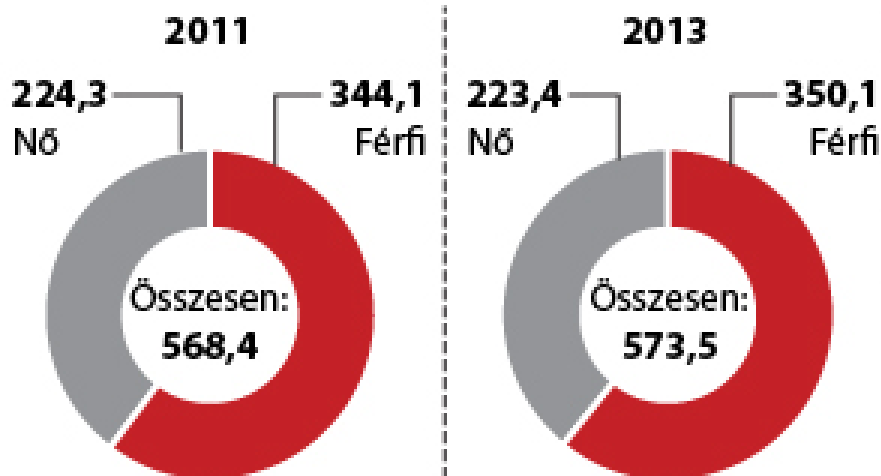
A cukorbetegség

Diabetes mellitus

	1-es típusú diabétesz	2-es típusú diabétesz	A betegség folyamata
	Gyermek- és ifjúkori (40 év alatt)	Felnőtt- vagy érettkori (40 év felett)	Szénhidrát-fogyasztás
Testsúly	Normál	Túlsúly	↓
Oka	A hasnyálmirigyben lévő béta-sejtek pusztulása	A sejtek felületén lévő inzulin-receptorok számának megfogyatkozása	A vércukorszint emelkedése
Kezelés	Inzulinkezelés	Életmódváltás, gyógyszeres kezelés	A hasnyálmirigy által termelt inzulin abszolút vagy relatív hiánya
			↓
			INZULINHIÁNY
			↓
			A sejtek által fel nem vett cukor szaporodása a vérben
			↓
			Magas vércukorszint, sok cukor a vizeletben

Cukorbetegek száma Magyarországon

A 20–79 évesek körében



Leggyakrabban előforduló szövődmények

- Látásromlás
- Magas vérnyomás
- Érszűkület
- Veseműködési zavarok
- Idegek megbetegedése
- Pajzsmirigy-betegségek
- Vérkeringési zavarok

Glükagon- az inzulinnal ellentétes hatású.

- Fokozza a máj glikogénbontását és a zsírsejtek zsírbontását.
- Növeli a vér glükóz- és zsírsavtartalmát.

A hasnyálmirigyhormonok termelődésének ingere a hasnyálmirigyen átfolyó vér megváltozott cukorkoncentrációja.

Ha a vér cukortartalma lecsökken, fokozódik a glükagon termelés.

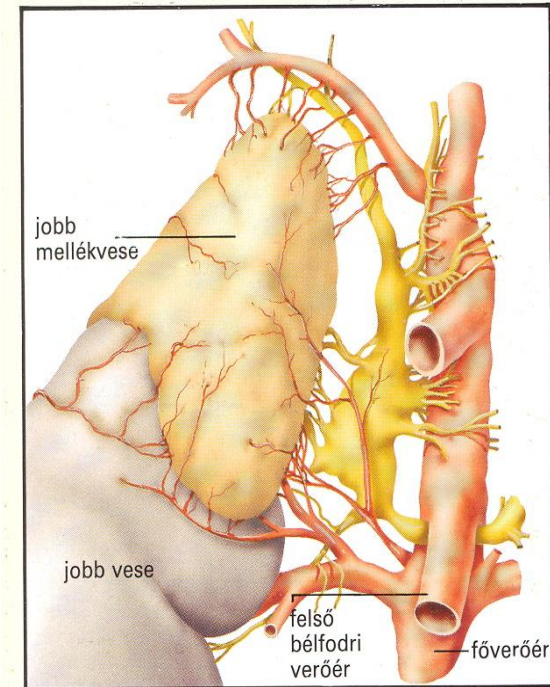
Ha a vér cukortartalma nő, fokozódik az inzulintermelés.

MELLÉKVESE

Páros szervek, a vesék csúcsán helyezkednek el. A mellékvese külső, hámeredetű kéregállományra és belső, idegi eredetű velőállományra különül el.

A mellékvese kéregállományának hormonjai

- 1. Mineralokortikoidok (só- és vízháztartásra ható hormonok, pl. ALDOSZTERON)**
- 2. Glikokortikoidok (szénhidrát anyagcserét szabályozó hormonok, pl. KORTIZOL)**
 - növeli a vércukorszintet, azáltal, hogy csökkenti a sejtek cukorfelhasználását
- 3. Androgén kortikoszteroidok (szexuálszteroidok vagy androgének)**
 - férfias nemi jelleget alakítanak ki



MELLÉKVESE (GLANDULA SUPRARENALIS)

A mellékvese velőállományának hormonjai

Adrenalin és noradrenalin -szimpatikus hatást vált ki, készenlétbe helyezi a szervezetet a támadás vagy védekezés érdekében.

Hatásuk az anyagcserére:

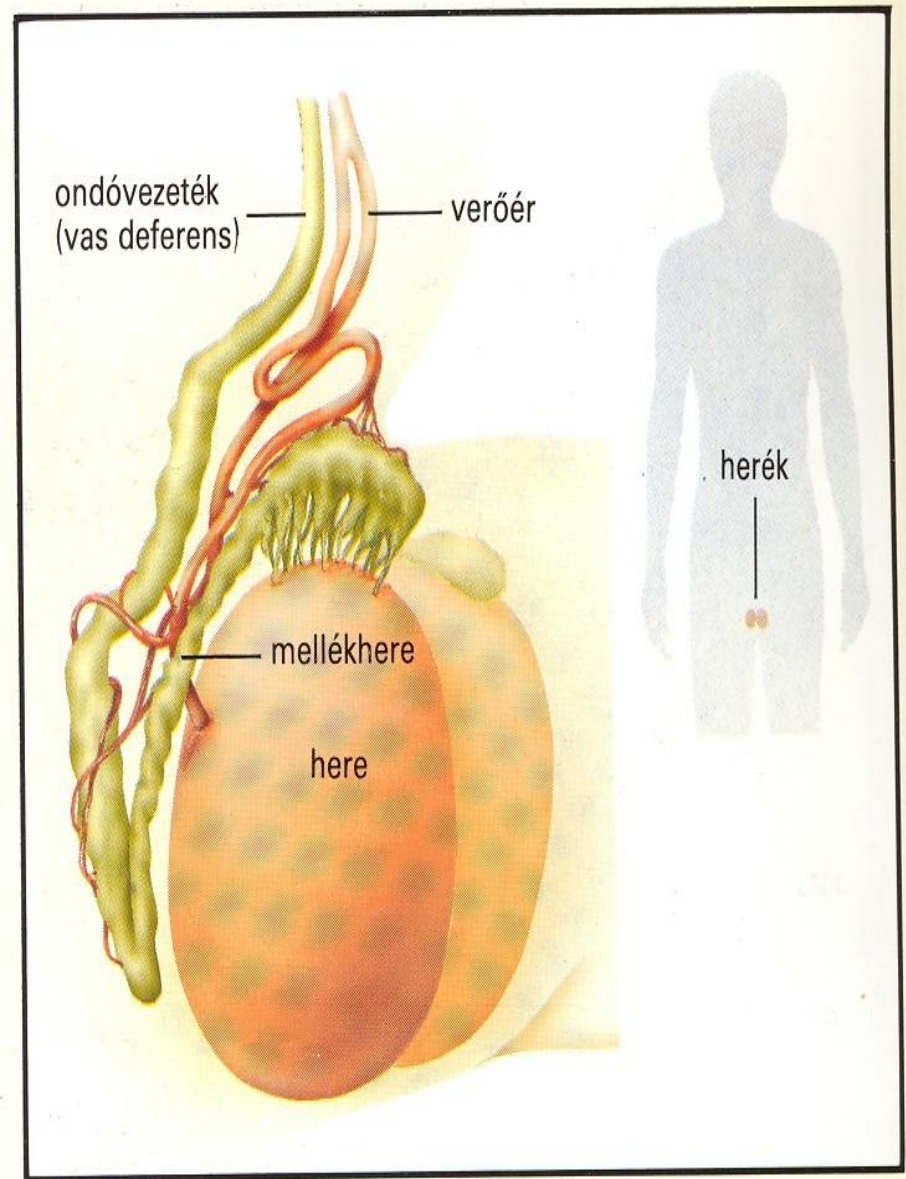
- emelik a vércukorszintet
- serkentik a raktározott glikogén vérbe való ürítését
- serkentik a felvett glükóz sejtekben való lebontását

Fenntartják a szimpatikus hatást:

- szőrborzolódást, verejtékezést okoznak
- a bőrereket összehúzzák (sápadtság)
- a vázizmok ereit tágítják
- gátolják a bélműködést, csökkentik a perisztaltikát
- növelik a légzésszámot

HERE

- a herezacskóban található
- hormontermelő sejtek (Leydig- féle sejtek) a herecsatornák között helyezkednek el
- hormonja a **tesztoszteron**:
 - biztosítja a herék és a többi nemi szerv fejlődését
 - a másodlagos nemi jelleg kialakulását
 - szerepe van a magzati fejlődés 9. hónapjában a herék hasüregből való levándorlásában



HERE (TESTIS)

PETEFÉSZEK

- a hasüregben található

-az érő tüsző hámsejtjei termelik az **ösztrógent**:

- a fejlődés során szerepe van a másodlagos nemi jelleg kialakításában
- a női nemi szervek fejlődésében
- a méhizomzat gyarapodásában
- a ciklus folyamán szükséges a méh nyálkahártyájának átalakulásához

hipofunkciójakor

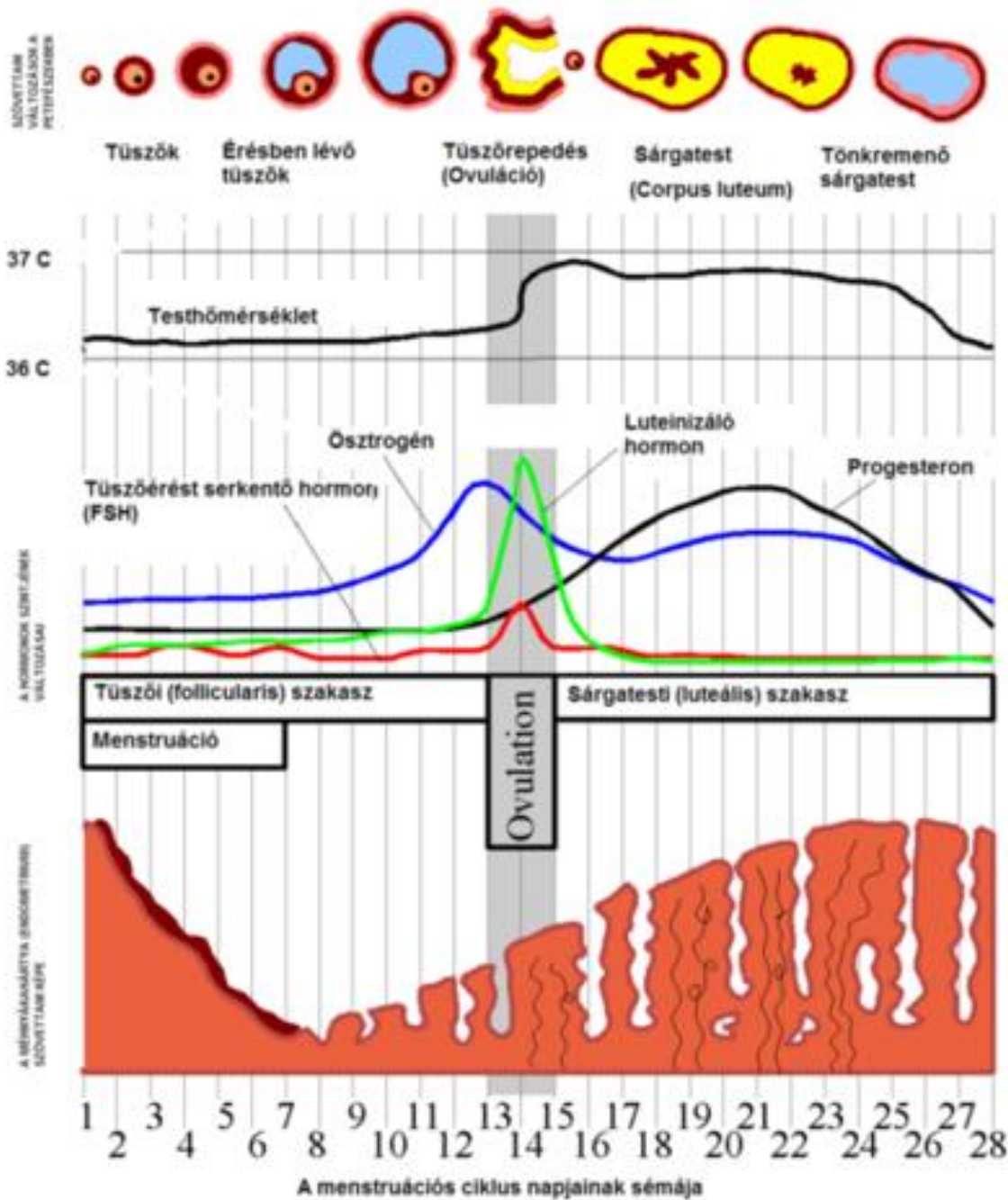
Hipofunkciójakor:

- Testvég szederjesség, verejték-rendellenesség alakul ki
- Acne, szeborrhoea, szőrnövesi rendellenesség
- Menstruációs zavarok

Hiperfunkciójakor száraz, gyulladásra hajlamos, érzékeny bőr alakul ki.

-a sárgatest termeli a **progeszteront**:

- előkészíti a méh nyálkahártyáját a megtermékenyített pete befogadására
- gátolja a terhesség alatti újabb peteérést
- fenntartja a terhességet



A menstruációs ciklus napjainak sémája

Ezek átlag értékek. A tényleges értékek egyénileg, sőt ugyanazon egyénnél is ciklusonként változhatnak.