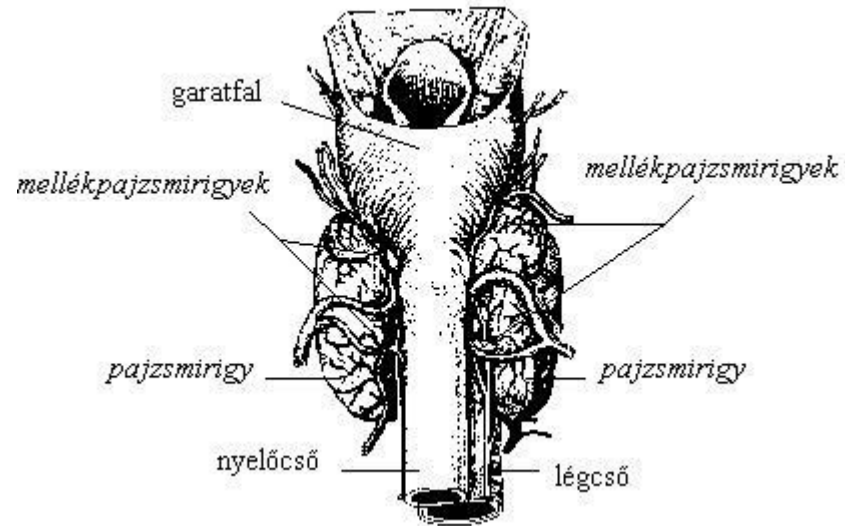


Hormonális működés

PAJZSMIRIGY



- nyak elülső részén, a gégeporcra nőve helyezkedik el

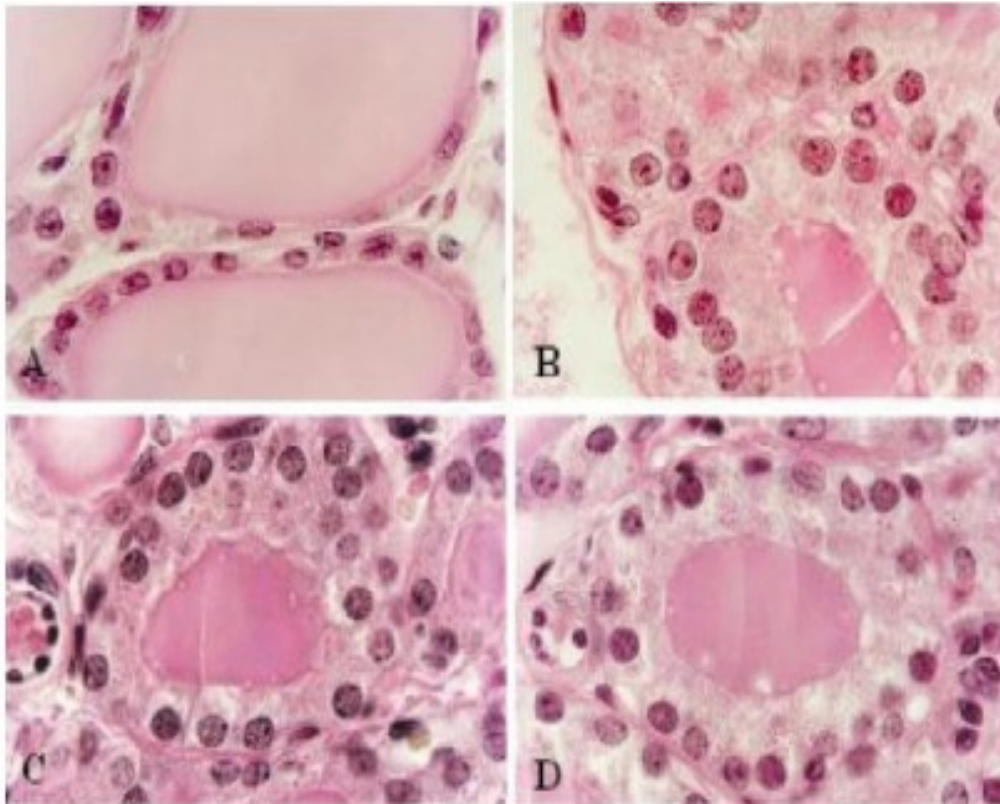
Hormonja

- Tiroxin T_4
- Trijód-trinonin T_3
- kalcitonin

Pajzsmirigy:

A gégefő és a légcső találkozásánál a pajzsporc két oldalán páros szerv, a kétoldali lebenyeket isthmus (szűkület) köti össze.

Erekben gazdag kötőszöveti sövényekkel határolt follikuluszok



Follikulusz fala: lap-, köb- vagy hengerhám.

Üregben: eozinnal jól festődő kolloid

Komponensei: tireoglobulin, tyroxin és trijódtrionin.

Termelés, szállítás

T3 sokkal hatékonyabb, mint a T4 (tiroxin) T4 előforma

- T4 a tireocitában és más sejtekben is T₃-á alakul
- inaktiválás dejodinálással, vagy az oldallánc dezaminálásával
- szállítás: főleg fehérjékhez kötve (tiroxinkötő globulin 85%, tiroxinkötő prealbumin 15%, albumin 5%),
- szabad hormon koncentráció alacsony és konstans
- pulzusokban ürül: maximum kora hajnalban, minimum délután
- a szekréciót a TSH szabályozza, hat a szöveti állományra is

fontos a negatív visszacsatolás, de van nyílt láncú szabályozás is: éhezés, stressz csökkenti, hideg (újszülöttek és állatok) fokozza termelését.

Pajzsmirigy hormontermelésének szabályozása

- a TSH receptora 2 alegységből álló glikoprotein,
- a TSH többféle mechanizmuson keresztül hat:
 - cAMP kapcsolt jelátviteli utakat aktivál
 - serkenti a jodid felvételt,
 - serkenti tiroglobulin szintézist és annak jódozását
 - serkenti a tironin váz kialakulását
 - serkenti a kolloid endocitózist
- a TSH a pajzsmirigysejtek hipertrófiáját okozza, ha nem termelődnek a pajzsmirigy hormonjai (pl. jódhiány miatt), akkor a negatív visszacsatolás hiánya miatt a TSH termelés magas marad, és golyva alakul ki.

T3, T4 hatásai:

- hidrofóbok, átjutnak a sejtmembránon,
- sejtmagba bejutva génexpressziót befolyásolják
- a citoplazmatikus receptor a T₃-at köti,
- a receptor a módosítani kívánt gének TRE szakaszához (thyroid response element) kapcsolódik, de ehhez egy további magfehérje is szükséges (l. cAMP, CRE, CREB)
- fejlődésben, morfogenezisben szerep
- az idegrendszer posztnatális fejlődésében szerep: mielinizáció, dendritikus arborizáció, szinapszisok kialakulása
- a kifejlett idegrendszer működéséhez is nélkülözhetetlenek

- közvetlenül hatnak a csont/porcra ,
- GH expressziója is függ tőlük
- a bőr kötőszövetének fehérjéit , glikoproteinjeit segítenek lebontani
- jelentős hatással van az alapanyagcserére – kalorigén (kivéve: agy, gonádok, lép)
- a hőtermelés fokozódik, mechanizmus nem ismert
- fokozódik a vérkeringés (pulzusterfogát és frekvencia, vagyis a percterfogát)
- az ebihalak átalakulásában is döntő szerepük van, pajzsmirigy irtás – óriás ebihal, pajzsmirigypor – törpe békák

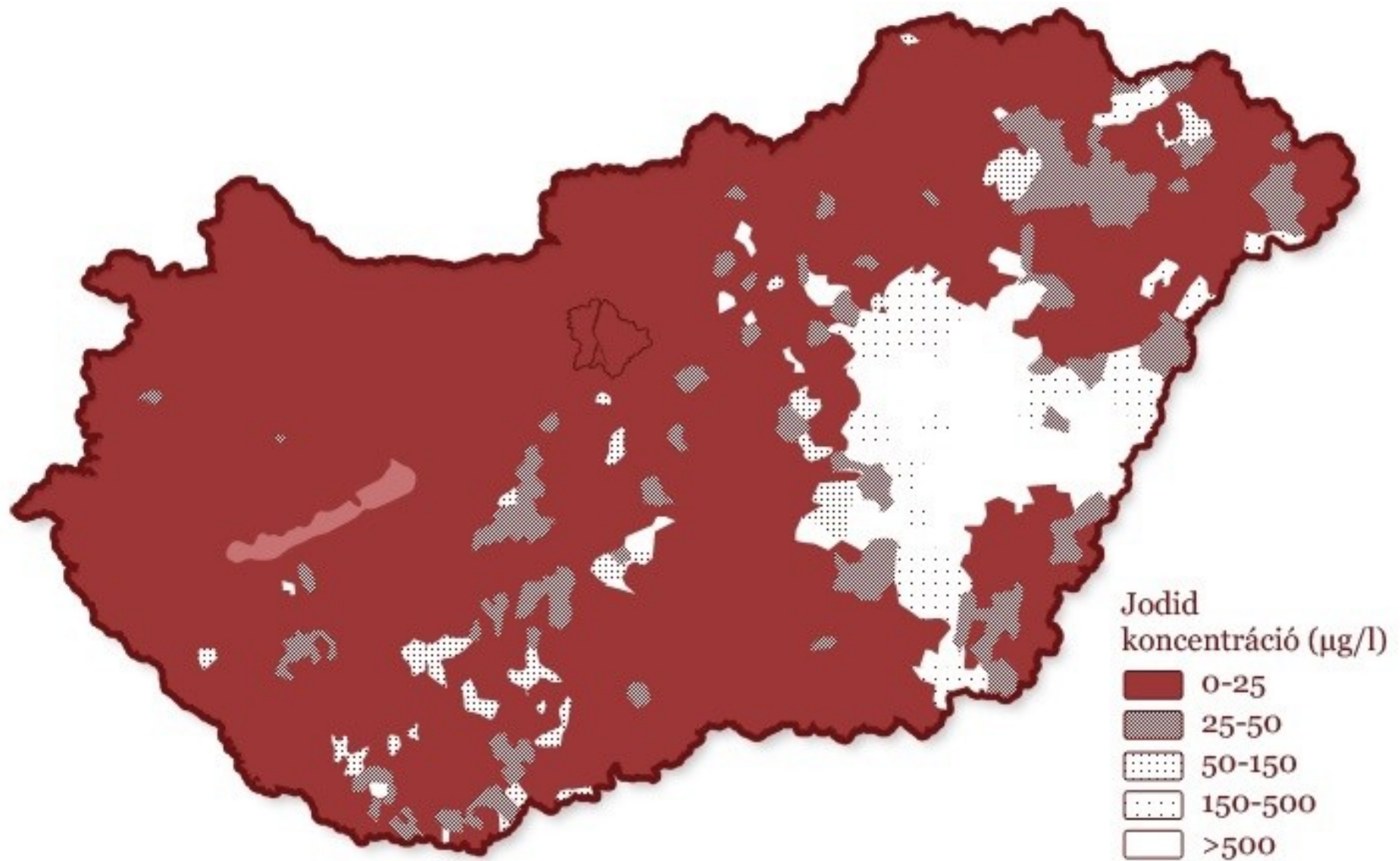
Patológias állapotok:

Golyva

- elsősorban a táplálék és víz I_2 hiánya okoz golyvát (gyors hegyipatakok),
 - talaj alacsony jód tartalma miatt a növények jódtartalma is alacsony marad
 - de a táplálék elkészítési módja is szerepet játszhat: brokkoli, karfiol, kel, karalábé, mustár erősen klóros víz gátolják a jód hasznosulását.
 - I_2 felvételt gátló, magas szulfocianát szint – Afrika
- világon 200 millió golyvás él, 1 milliárd a I_2 hiány küszöbén



Talaj jodid koncentrációja Magyarországon



Alulműködés:

- gyerekkori hiány: törpék, szellemi fogyatékosak
- felnőttkori alulműködés (autoimmun betegségeknél)

Hashimoto thyreoiditis

- alacsony testhőmérséklet (fázékonyság), alvási problémák, állandó fáradtság,
- Ödéma, gyakori krákogás,
- hajhullás, száraz bőr, viszketés, nincs izzadás, száraz nyálkahártya
- koncentráció zavarok, depresszió, pánikrohamok
- izom és ízületi fájdalmak, izomgyengeség, izomgörcsök
- gyakori, erős havi vérzés
- emésztési zavarok, székrekedés, erős hízás
- vas és B12 vitamin felszívódási zavar

Az alap-energiaforgalom és az O₂-fogyasztás a normá kb 60%-áig csökken.

Csökken a szív verőtérfogata, a szívfrekvencia, lassul a vérkeringés.

A betegek hidegtűrő képessége rossz.

A nemi funkciók (ivarsejtérés) és a libido megszűnnek.

Szellemi működés lassul, memória gyengül, aluszékonyság, depresszió alakul ki.

A betegek TSH-szekréciónja magas. Ha a betegséget jódhány okozta, a pajzsmirigy megnagyobbodik.

A hypothyreosis folyamán a szervezet csaknem valamennyi egyéb funkciója zavart szenved:

izomműködés, belső elválasztású mirigyek szekréciónja, hormonok metabolizmusa, emésztési és felszívódási folyamatok, veseműködés, szénhidrátok, lipidek és fehérjék anyagcseréje.

A vérplazma koleszterintartalmának emelkedik.

Basedow kór: túlműködés

- sokat esznek, de fogynak,
- fokozott O_2 fogyasztás és légzés, keringés fokozódás, kézremegés, nyugtalanság, emocionális labilitás
- alvás zavar
- izzadás
- menstruációs zavarok
- hipertireózis leggyakrabban a TSH- receptorokkal szembeni autoimmun válaszra vezethető vissza – a termelt ellenanyag stimulálja a T3 T4 termelést, golyva nem alakul ki csak a Basedow-kór tünetei

Calcitonin:

parathormon antagonistája,

vér Ca^{2+} szintjét csökkenti azzal, hogy fokozza a Ca^{2+} beépítését a csontokba.

Ősibb hormon, már a vízi gerincesekben kialakult.

Vese $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ vitamin termelést fokozza

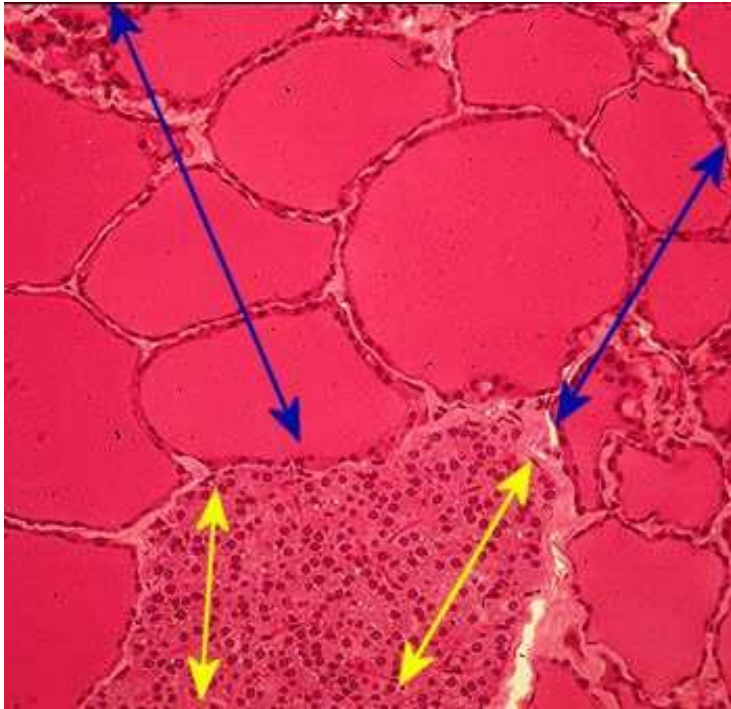
Terhesség és szoptatás alatt nő a mennyisége

Fontos szerepet tölt ve a magzat Ca^{2+} ellátásában és az anyai csontozat megőrzésében.

Osteoclast aktivitást csökkenti

MELLÉKPAJZSMIRIGY

- 4 db. lencsényi mirigy a pajzsmirigy lebenyeinek hátsó felszínén
- Mirigyek kötőszöveti tokba ágyazódnak. Kapillárisokkal dúsan ellátott szerv.
- teljes eltávolításuk halálhoz vezet



A pubertás kortól zsírsejtek is bevándorolnak a mirigybe, és felnőttekben már a mirigy tömegének felét kitehetik.

Kék nyíl: pajzsmirigy, megjelenését a kolloid szemcsék dominálják, csak kevés sejt található benne.

Sárga nyíl: mellépajzsmirigy, a kolloidszemcsék eltűnnek, sejtekkel tömött struktúra.

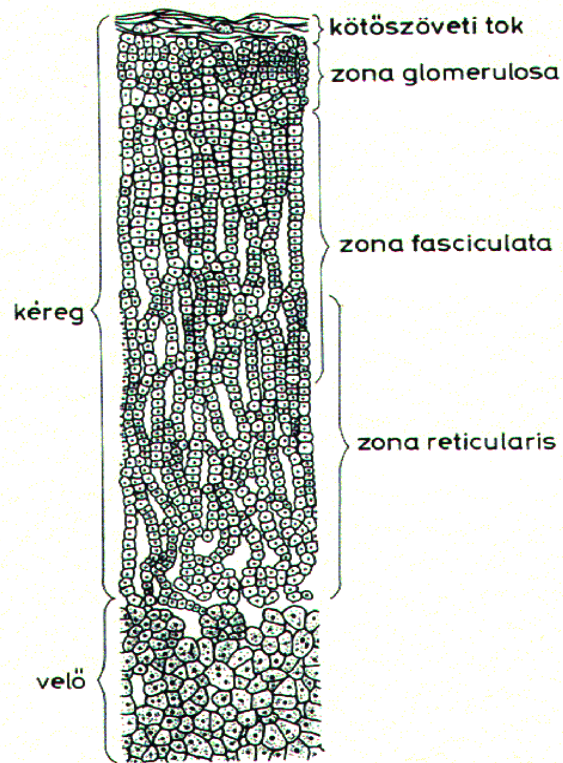
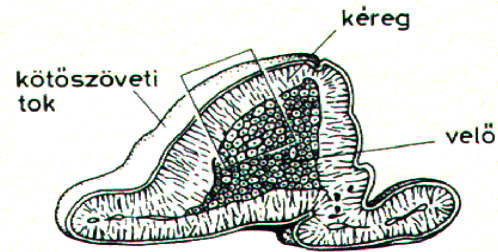
Parathormon: Calcitonin antagonistája

szervezet kalcium és foszfátion forgalmában játszik szerepet
a vér Ca^{2+} szintjét növeli, hogy az izomtónus megfelelő legyen
 Ca^{2+} hatékony felszívása bélből
csontfaló sejtek aktiválásával a csontból Ca^{2+} kivonás,

betegségei:

- hiányában izomgörcsök testszerte- tetania
- túltermelésénél – a csontpusztító sejtek felszaporodnak, és aktivizálódnak – csontok elvékonyodnak, törékennyé válnak

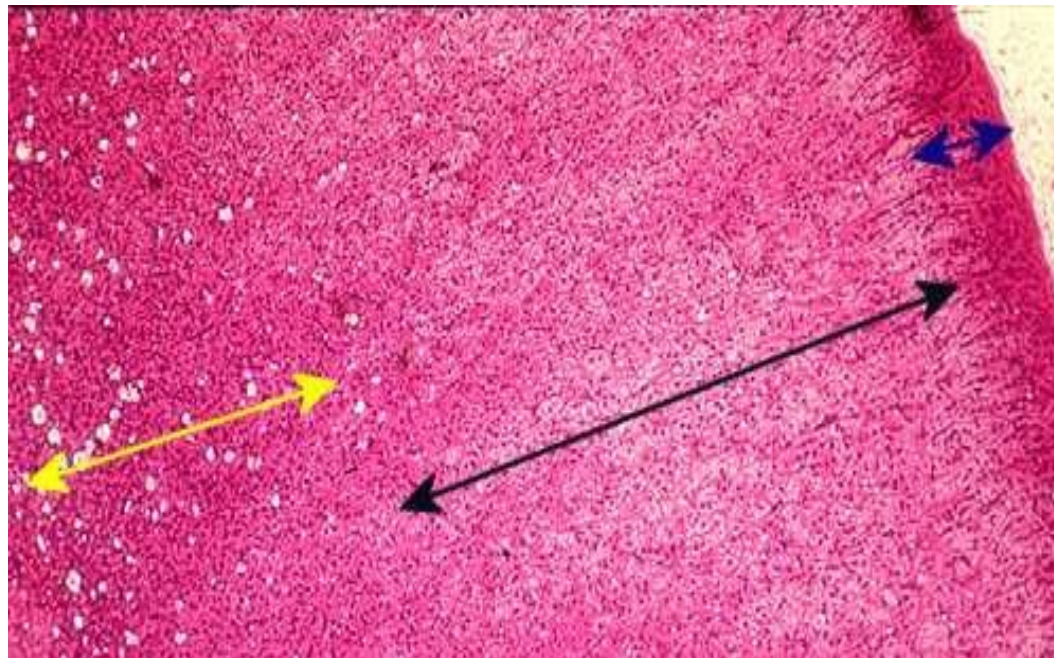
MELLÉKVESE



páros, piramis alakú szervek
a vesék felső csúcsán, a vese zsíros
tokjában ágyazottan helyezkednek el
a vesével nincs kapcsolatuk

Kéregállomány hormonjai

- kémiaailag szteroid hormonok
- hatástanilag 3 főcsoport van



mineralokortikoszteroidok: aldoszteron

- az elektrolit háztartást, a Na^+ és K^+ forgalmat
- vízvisszaszívást szabályozzák

androgén kortikoszteroidok

- szexuál kortikoidok: ösztrogén és androgén
mind a két nemnél mindegyik termelődik, csak az ellenkező nemi hormonból kevés
- női klímax: – ösztrogén termelés csökken, androgén termelés marad - szőrösödés, hajhullás
- férfi klímax – nőiesedés, hízás, magasabb hang

glikokortikoszteroidok: cortison, hidrocortison, cortikoszteron

- anyagcserében, védekezésben játszanak szerepet
- éhezéshoz való alkalmazkodás – permisszív: biztosítja azon enzimek megfelelő szintjét, amelyre az éhezés során aktiválódó hormonok hatnak (glukagon, adrenalin)
de: nem növekszik éhezés alatt a kortizol szint
- gyulladáscsökkentő, sebgyógyulás (nagy dózisban)
parakrin gyulladási mediátorok szaporodnak fel,
limfociták patkányban szétesnek, emberben kilépnek az érből
- központi idegrendszeri: főleg a hippocampusban receptorok magas, vagy alacsony szintje: depresszió, alvás-ébrenléti problémák, drasztikus koleszterin csökkentés – depresszió

Hatásmechanizmus:

Az aldoszteron és a kortizol: 21 C-atomos szterán váz, de aldoszteronon van egy aldehid csoport

a vérben szállítófehérjéhez kötődik – transzkortin (kortikoszteroidkötő globulin), de albuminhoz is kötődhet (az aldoszteront főleg az albumin szállítja)

intracelluláris plazmareceptorokhoz kötődnek:

I. típusú receptor (vese diszitális tubulus, vastagbél, nyálmirigy kivezetőcső): azonos affinitás, de a glukokortikoidokat gyorsan elbontja a sejt

II. típusú receptor (májsejt, izomsejt, nyiroksejt): sokkal nagyobb affinitás a glukokortikoidokra

ACTH hatása

- Mellékvese zona fasciculata és reticularis állományának fenntartása
- a kortizol szintézis követi az ACTH pulzusait
- a szintézis intracelluláris zsírcseppekben tárolt koleszterinészterekből, a felvett LDL-ből, és de novo szintetizált koleszterinből folyik
- az ACTH cAMP-n keresztül serkenti a kortizol termelést
 - gyors hatás: a koleszterinészter bontása, az LDL felvétel serkentése, a koleszterin oldallánc lehasadás gyorsítása, a mitokondriumba bejutás
- lassúbb hatás: a génátírás szintjén az előbbi folyamatokhoz szükséges enzimek, receptorok, transzporterek fokozott szintézise

- fokozott kortizol termelődés: Cushing kór (hiperkortizolizm)

gyakran kortikoszteroid

kezelés mellékhatása

tünetei: súlynövekedés, a

bőr vékony könnyen

alakulnak ki véraláfutások,

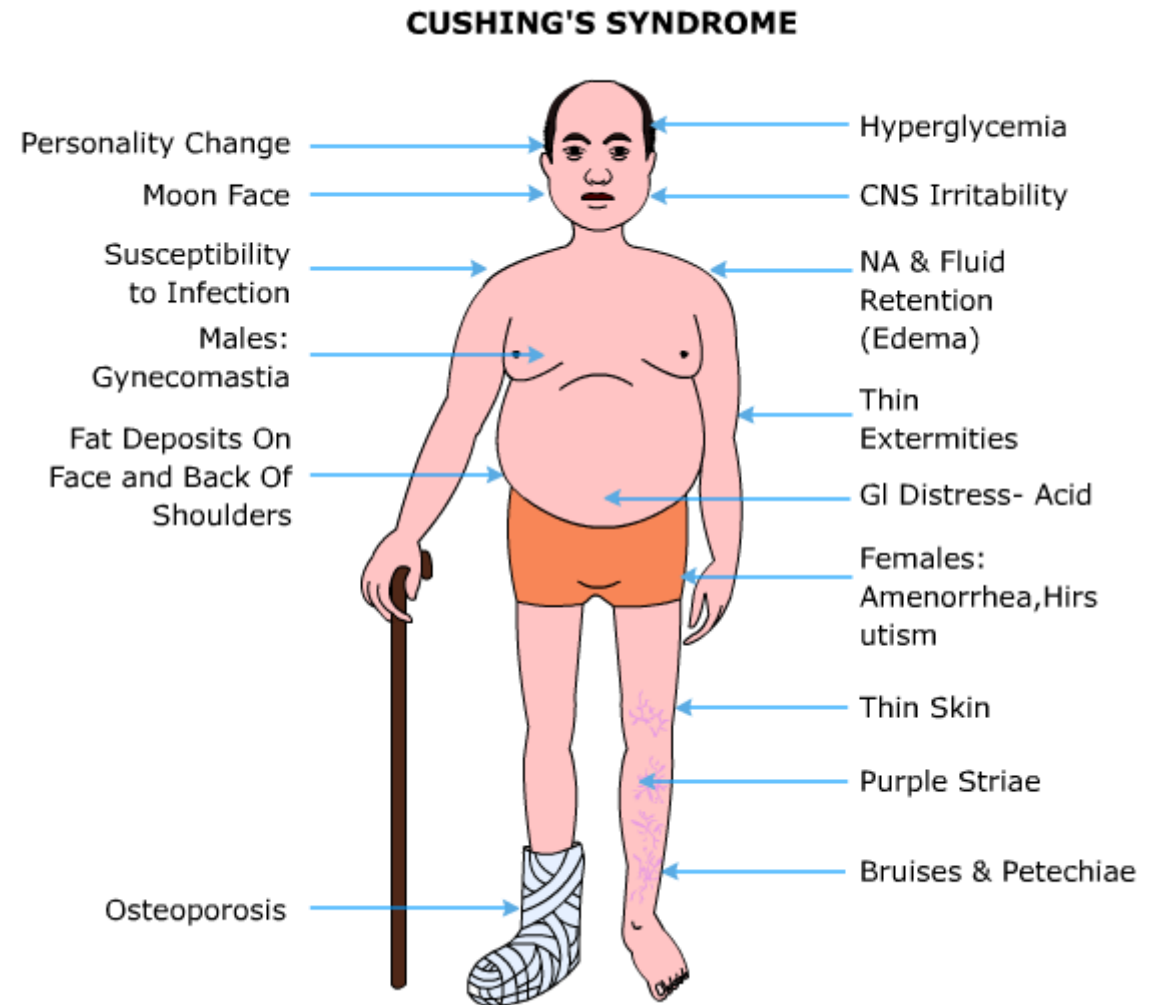
zsírlerakódás az arcon

amitől az arc kerek lesz,

izom és csontgyengeség,

libido csökkenése,

depresszió, érdektelenség



- kevés termelődik Addison kór (pigment felszaporodással jár)

autoimmun betegség

Korai tünetek:

fáradékonyság,

izomgyengeség,

kedvetlenség,

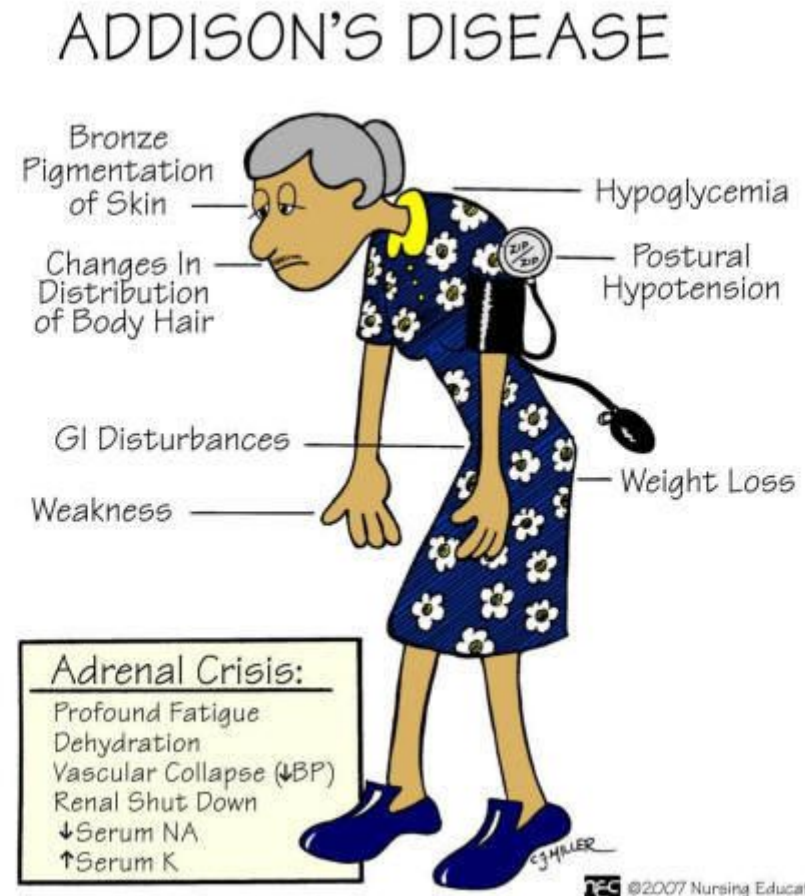
étvágytalanság, súlyvesztés,

fokozott szomjúságérzet

Később: ájulás, zavartság,

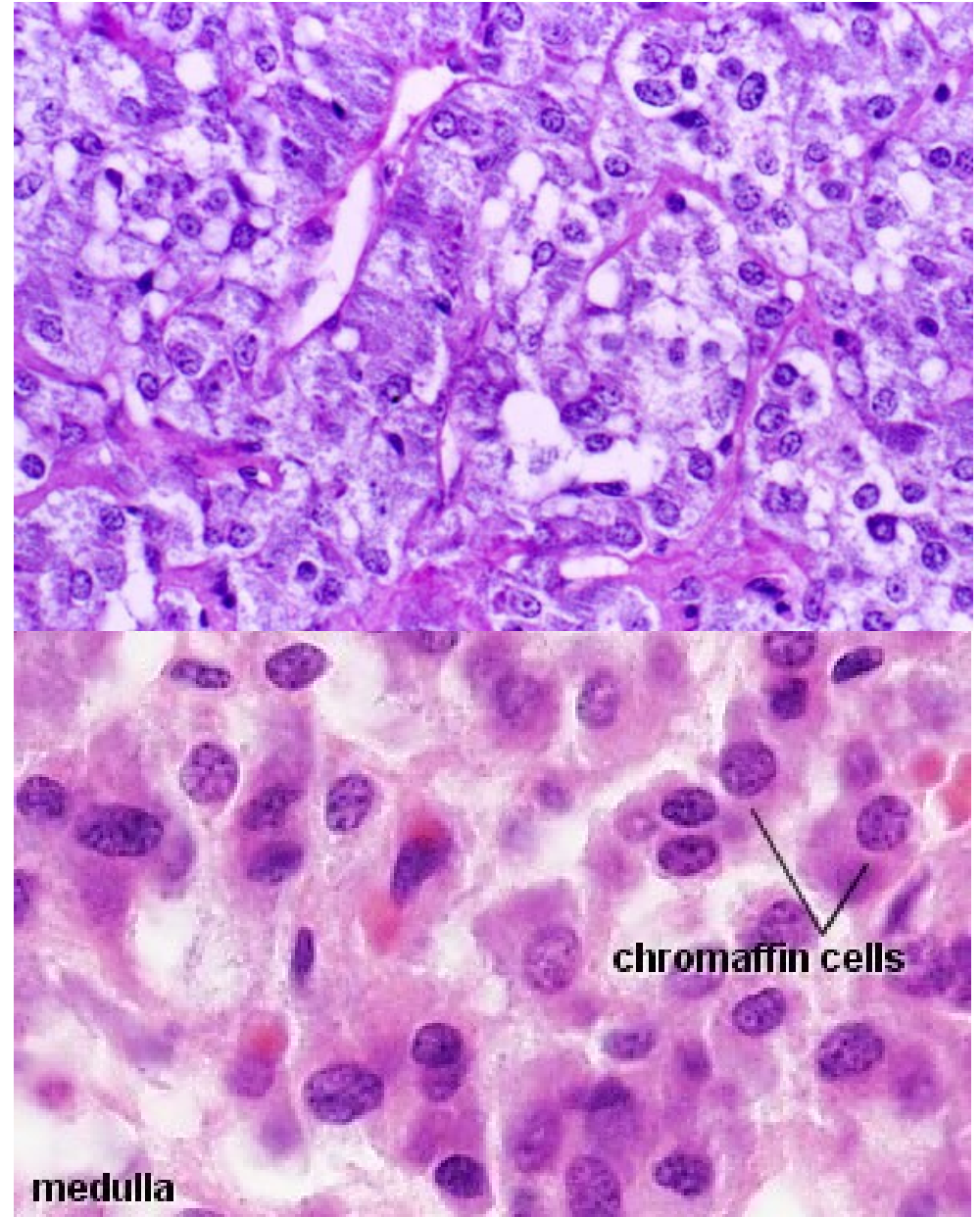
kimerültség, bőr bronz

pigmentációja, száj és íny sötédedése



Velőállomány

- sejtjei erek körül rendeződnek
- a szimpatikus idegrendszer része
- sejtjei posztganglionáris szimpatikus neuronok, melyek adrenalint (A) és noradrenalint (NA) termelnek.



Adrenalin, noradrenalin hatásai:

Vércukorszint emelése

növeli a máj glükóz produkcióját: glikogen bontás és glükoneogenezis stimulálása

csökkenti az inzulin érzékeny perifériás szervek glükózfelvételét

Hatása a glikogen bontása gyorsan csökken, glükoneogenezisre és inzulin-függő glükóz felvételre gyakorolt hatása marad hosszan.

Növeli a glukagon szekrécióját. Glukagon hatása glikogenolízisre tartós.

Alfa1 receptorokon keresztül érszűkítés. Éppen működő izmokban béta2 receptorokon keresztül értágítás,

Szívműködés fokozása, összehúzódások számát és erejét is növeli.

Lép összehúzódása

Hörgők tágítása

Bélizom elernyedése

Kóros mellékvese működés

mellékvesekéreg pusztulása (90% felett) – Addison kór – ált.
autoimmun folyamat okozza

kortizolhiány: hipoglikémia, alacsony stressztűrőképesség, erőtlenség

aldoszteronhiány: nátriumvesztés, káliumvisszatartás – szív

hipopolarizálódik, vértérfogat csökken

POMC (proopiomelanocortin) túltermelés – ACTH előanyaga, melanocita stimuláló hatás – bronzkór

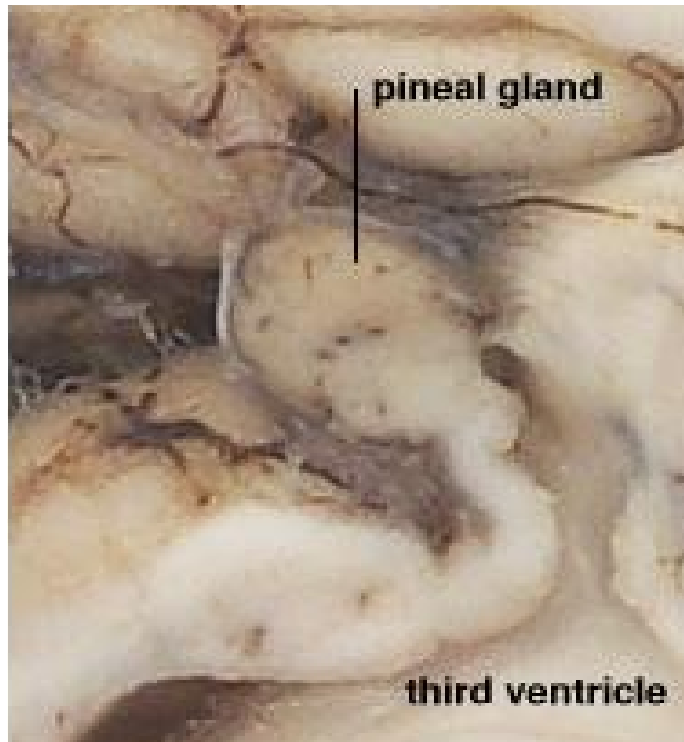
glukokortikoid túltermelés – Cushing kór

CRH, ACTH vagy kortizol túlprodukció, esetleg iatrogén ok (kezelés mellékhatása)

izomzat sorvad, lipolízis a végtagokon és a bőr alatt, de zsírlerakódás a fej, nyak törzs területén (miért?)

Tobozmirigy:

Elhelyezkedés:



harmadik agykamra tetején, a köztiagy
hátsó végén, colliculus superior-ok között.
A köztiagyvelőhöz két nyél, habenula, köti.

Hormonja: Melatonin

Működését a fényintenzitás változása befolyásolja,

szerotonin- és a melatoninképzés függ a fényhatástól.

tobozmirigybe a diencephalonból velőshüvely nélküli idegrost.

biológiai óra: napi ritmusok fenntartása

Hatásai:

- Antiösztrogén és antiandrogén hatás: nemi fejlődésben szerep: fiatal állatok tobozmirigyét idős állatokba transzplantálva a reproduktív rendszer öregedését késlelteti, szaporodóképességet helyreállítja és fenntartja.
fordítva a hatás ellentétes: öregedésre jellemző cikluszavar kialakulását siettet.
- Javítja a szív-keringési rendszer munkáját;
- Egyes daganatos betegségek kezelésében adjuváns hatású
- Serkenti a szervezet immun-védekezését;
- Szabályozza az alvásfolyamatokat; – “jetlag”, több műszak problémái;
- Növeli a szexuális cselekvőképesség gyakoriságát és minőségét;

- Tüneti szerként mérsékli-lassítja az Alzheimer-kór lefolyását;
- Véd az O₂ szabadgyökök sejtkárosító hatása ellen.
- Utóbbi három hatás miatt fiatalság hormonja
- Szabad gyökökkel szembeni védelem: Lényeges különbség a C és E vitaminokhoz képest, hogy nemcsak bizonyos sejtek bizonyos részein, hanem a test valamennyi sejtjére hat – beleértve az agyat is.
az USA-ban 20.000.000 ember szedi!

MedlinePlus szerint:

valószínűleg hatásos: vakok, autista illetve szellemileg visszamaradott gyerekek alvásproblémáinak kezelésére

talán: jetlag, álmatlanság, benzodiazepin elvonási tünetek enyhítése, öregkori alvási problémák enyhítésére

NEM!: Depresszió, többműszakos beosztás alvási problémái

Nincs elég adat: öregedés, csonttritkulás, menopauza

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Elettan/ch09s02.html

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Elettan/ch09s03.html