

Vegetatív idegrendszer

AUTONÓM VAGY VEGETATÍV IDEGRENDSZER

Fő feladata: külső és belső környezet változásainak érzékelése, arra adandó válasz, valamint életfolyamatok szabályozása.

- Belső szerveink egyensúlyát biztosítja.
- Részben akaratunktól függetlenül működik
- Folyamatos, tónusos beidegzést biztosít

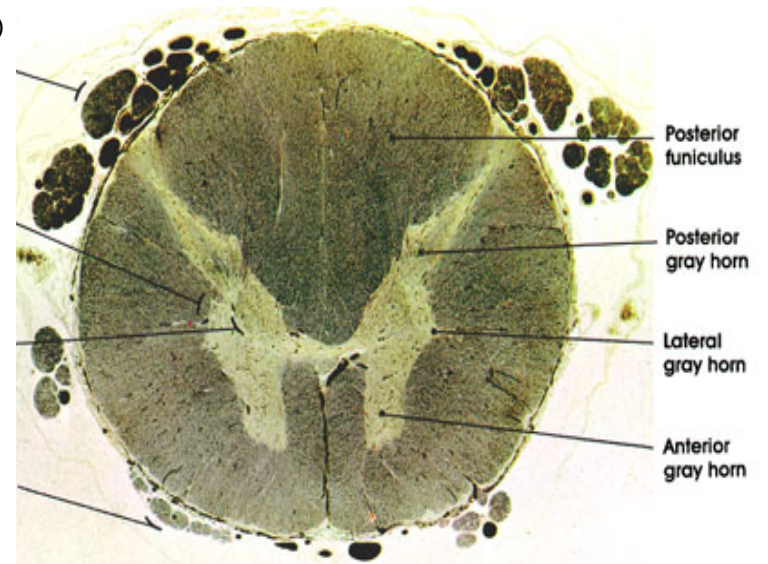
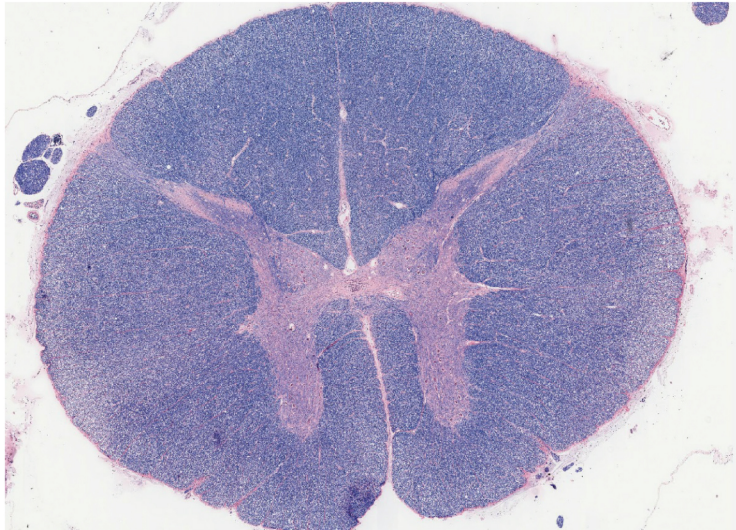
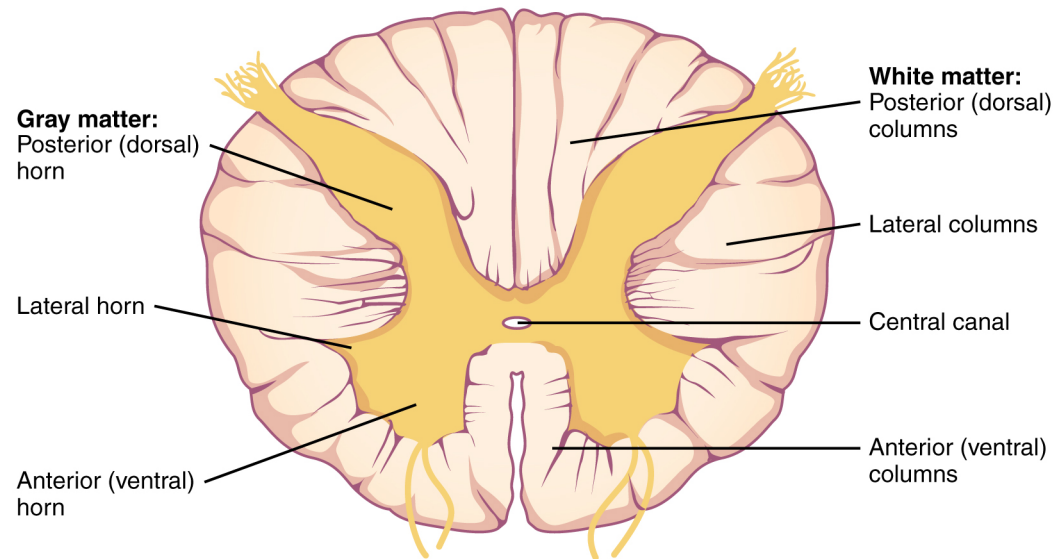
Autonóm működésű alsóbb központok,
azokat irányító felsőbb, limbikus rendszeri központok
és akaratlagosan működtethető kérgi központok építik fel.

Végrehajtók:

simaizmok,
mirigyek

Központjai:

- o Gerincvelő oldalsó szarvában
- o Agytörzs területén
- o Hypothalamusban



Működése: Vegetatív reflexíven alapszik.

érzőrész: zsigerekben lévő

receptorok

afferens pálya

ganglion spinale

központi vegetatív sejt

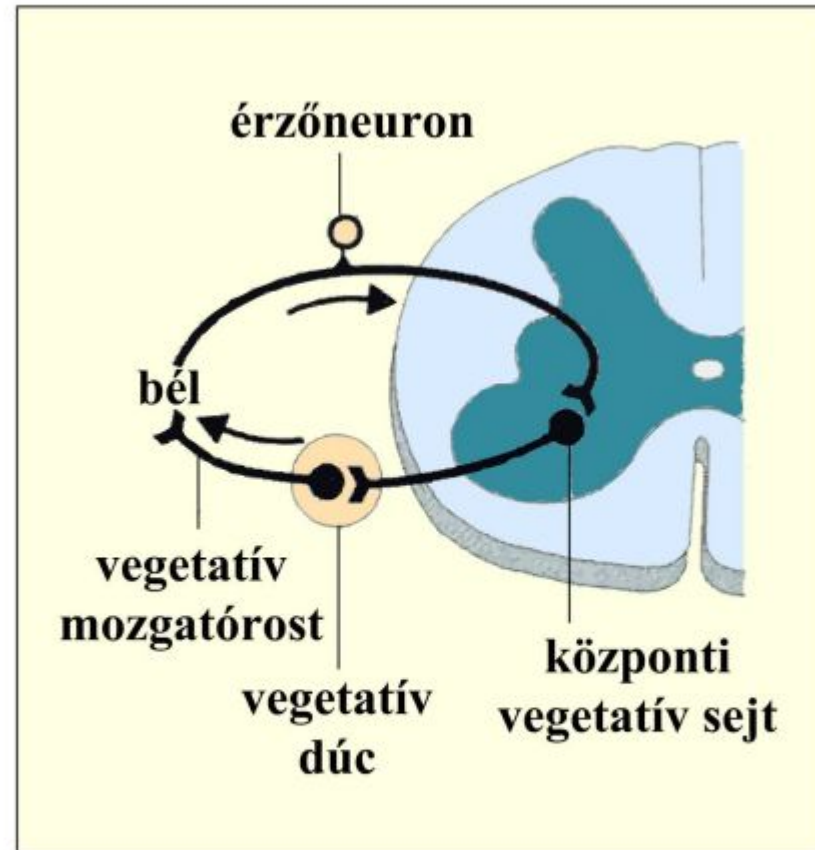
preganglionális rost

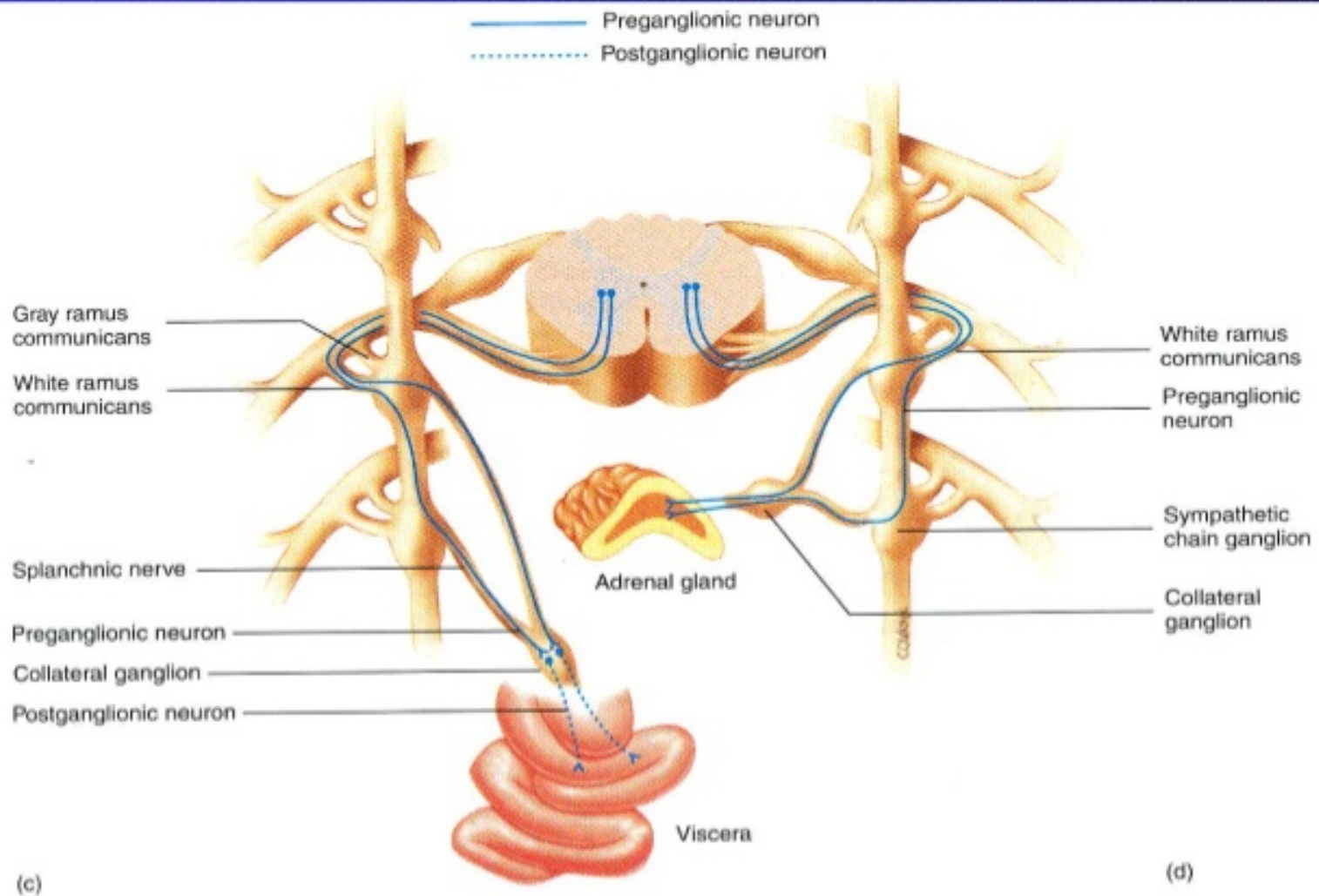
vegetatív dúc

zsigerekben lévő végrehajtó

apparátus: simazom

(mirigy)





Vegetatív idegrendszer felosztása:

1. anatómiai

- a. craniális rész: agytörzsből indul ki
- b. thoracolumbalis rész: gerincvelőnél
- c. sacralis: keresztcsonti szakasz

2. működési

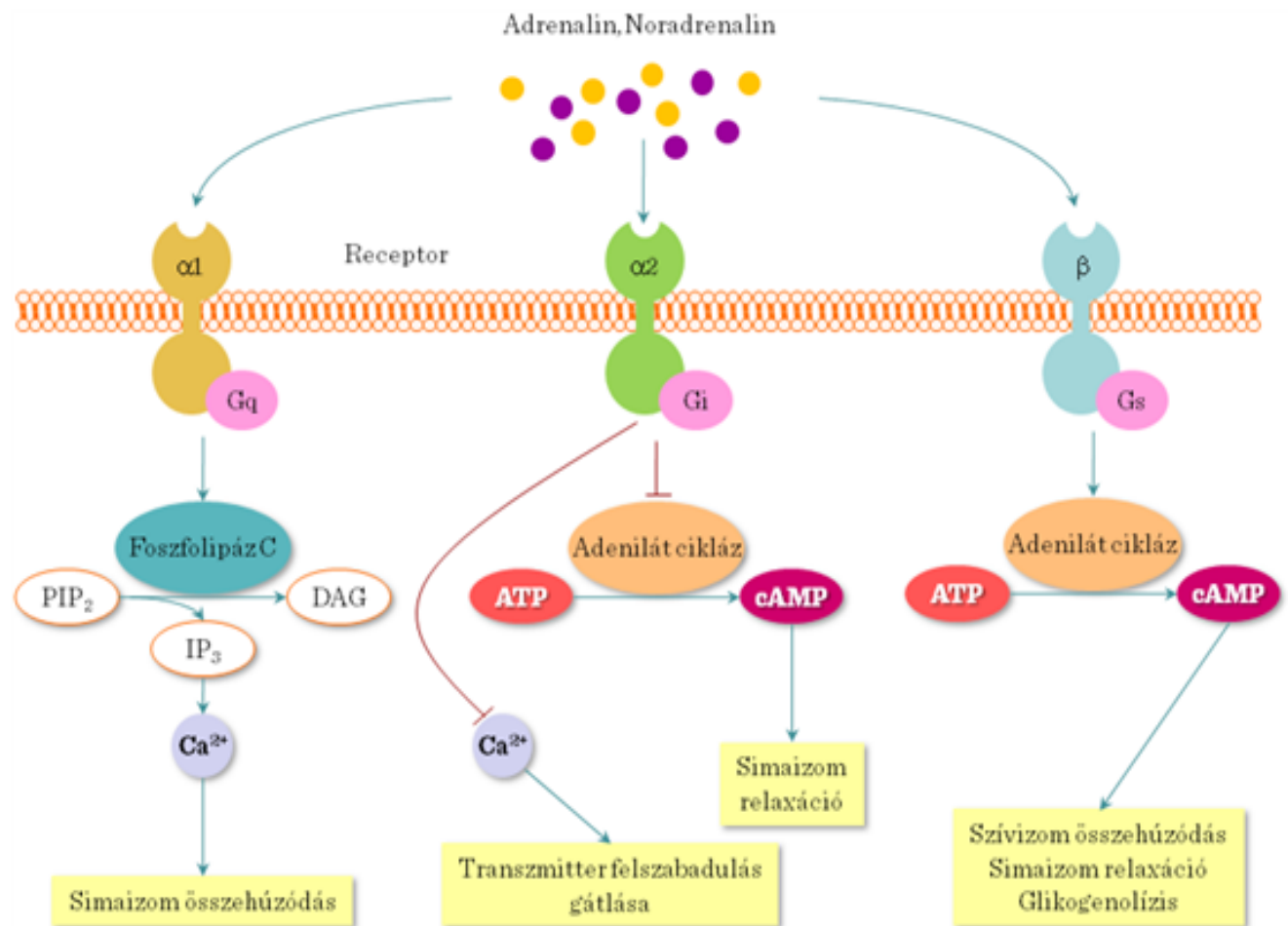
- a. szimpatikus: thoraco-lumbalis területen
- b. paraszimpatikus:
 - sacralis
 - cranialis (agyidegmagvaknál, III, VII, IX, X)
lépnek ki.

- Átvivő anyaguk:
 - o Szimpatikus: A, NA
 - o

Paraszimpatikus:
acetilkolin

Receptorok:

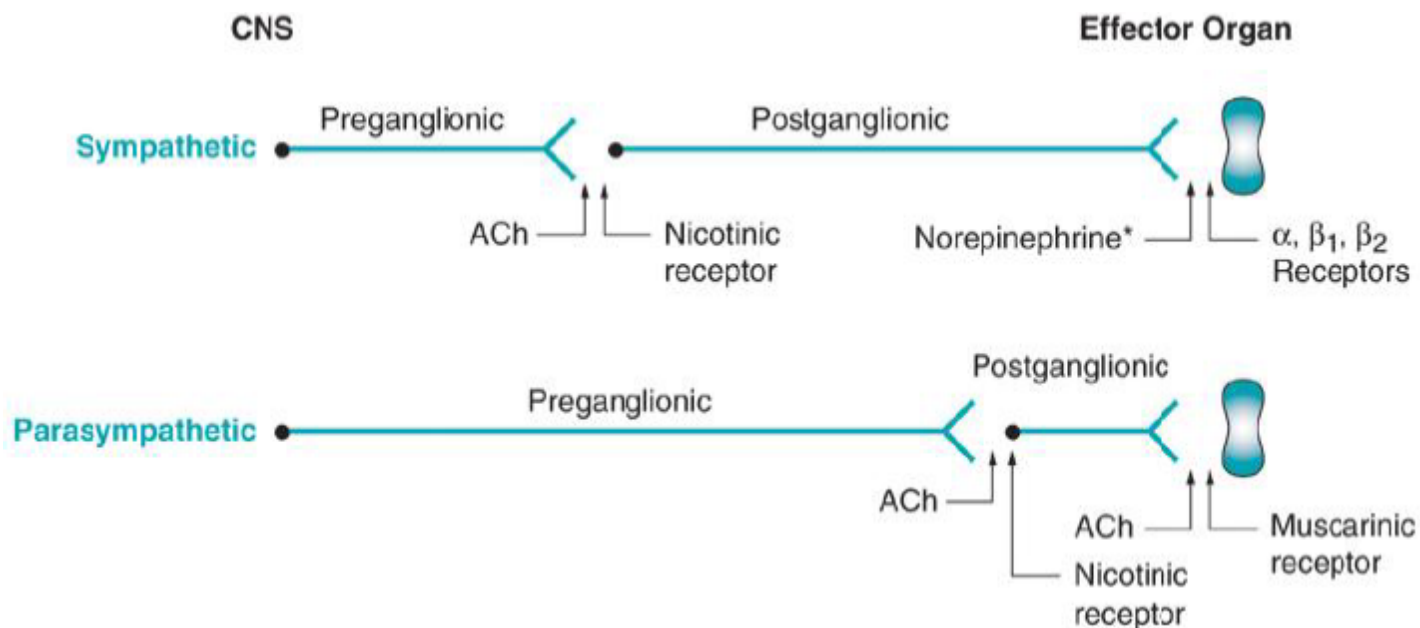
Noradrenalin: $\alpha 1$,
 $\alpha 2$, $\beta 1$, $\beta 2$



Muszkarinos receptorok:

Összes paraszimpatikus hatás és néhány szimpatikus hatás is

- sinoatrialis(SA) és az atrioventricularis(AV) csomók
- simaizom, exocrin mirigyek,
- vascularis endothelium (főleg arteriolák)!,
- agy számos területe.



Szerv/szövet	Szimpatikus hatás (receptor típus)	Paraszimpatikus hatás (receptor mAChR)
Szem	M. dilatator pupillae összehúzódik ($\alpha 1$ -R); M. ciliaris (kicsit) elernyed ($\beta 2$ -R)	M. sphincter pupillae összehúzódik; M. ciliaris összehúzódik
Könnymirigy		Szekréció fokozódik
Szív	Frekvencia és kontrakció fokozódik ($\beta 1$ -R)	Frekvencia csökken
Erek	Általában vasoconstrictio	Bizonyos ereknél VIP és NO hatására vasodilatatio
Erek	Bőr: vasoconstrictio ($\alpha 1$ -R); Izom: vasoconstrictio ($\alpha 1$ -R) vasodilatatio csak adrenalin ($\beta 2$ -R) kolinerg vazodilatáció; Zsigerek: vasodilatatio ($\beta 2$ -R); Vénák: vasoconstrictio ($\alpha 1$ -R);	
Koszorúér	vazokonstriktio ($\alpha 1$ -R) vasodilatatio csak adrenalin ($\beta 2$ -R)	
Emésztőszervek	Fal elernyed ($\beta 2$ -R);	Fal összehúzódik; sphincter

és epeutak	sphincter összehúzódik ($\alpha 1$ -R)	elernyed
Nyálmirigy	Sűrű , kevés nyál	Bőséges, híg nyál
Szerv/szövet	Szimpatikus hatás (receptor típus)	Paraszimpatikus hatás (receptor mAChR)
Gyomornedv	Szekréció csökken	Szekréció fokozódik
Hasnyálmirigy	Szekréció csökken	Szekréció fokozódik
Máj	Glükóz-felszabadulás glikogenolízis ($\beta 2$ -R) glükoneogenezis	
Zsír szövet	lipolízis ($\beta 2$ -R)	
Verejtékmirigy	Szekréció fokozódik (mACh-R)	
Tüdő	Bronchodilatatio ($\beta 2$ -R)	Bronchoconstrictio
Húgyhólyag	Sphincter összehúzódik ($\alpha 1$ -R)	Fal összehúzódik; sphincter elernyed
Nemi szervek	Ejakuláció ($\alpha 1$ -R)	Erekció

Szimpatikus és paraszimpatikus idegrendszer közti különbségek

Jellemző	Szimpatikus	Paraszimpatikus
Idegrendszeri kilépés	Thoracolumbalis (Th1-L3)	Craniosacralis (n. III., n. VII., n. IX., n. X., S2-4)
Ganglionok elhelyezkedése	Gerincvelői kilépéshez közel: paravertebralis dúclánc, prevertebralis dúcok	Szervekhez közel
Rostok hossza	Rövid preganglionaris B-rost, hosszú posztganglionaris C-rost	Hosszú preganglionaris B-rost, rövid posztganglionaris C-rost
Ganglionális neuron neurotranszmittere:	ACh: nikotinos AChR-on	ACh: nikotinos AChR-on
a posztganglionális neuron transzmittere:	Noradrenalin (90%), $\alpha 1$ -R, $\alpha 2$ -R, $\beta 1$ -R, $\beta 2$ -R, $\beta 3$ -R; Acetilkinolin (10%), mACh-R	Acetilkinolin, mACh-R (atropin gátolja)
Egyéb:	Mellékvesevelőből adrenalin és noradrenalin felszabadulás	

Szimpatikus-paraszimpatikus egyensúly:

Általában reciprok beidegzés

Csak szimpatikus beidegzéssel rendelkező szervek: pl.
rezisztenciaerek

csak paraszimpatikus beidegzéssel rendelkező szervek pl.
könnymirigy

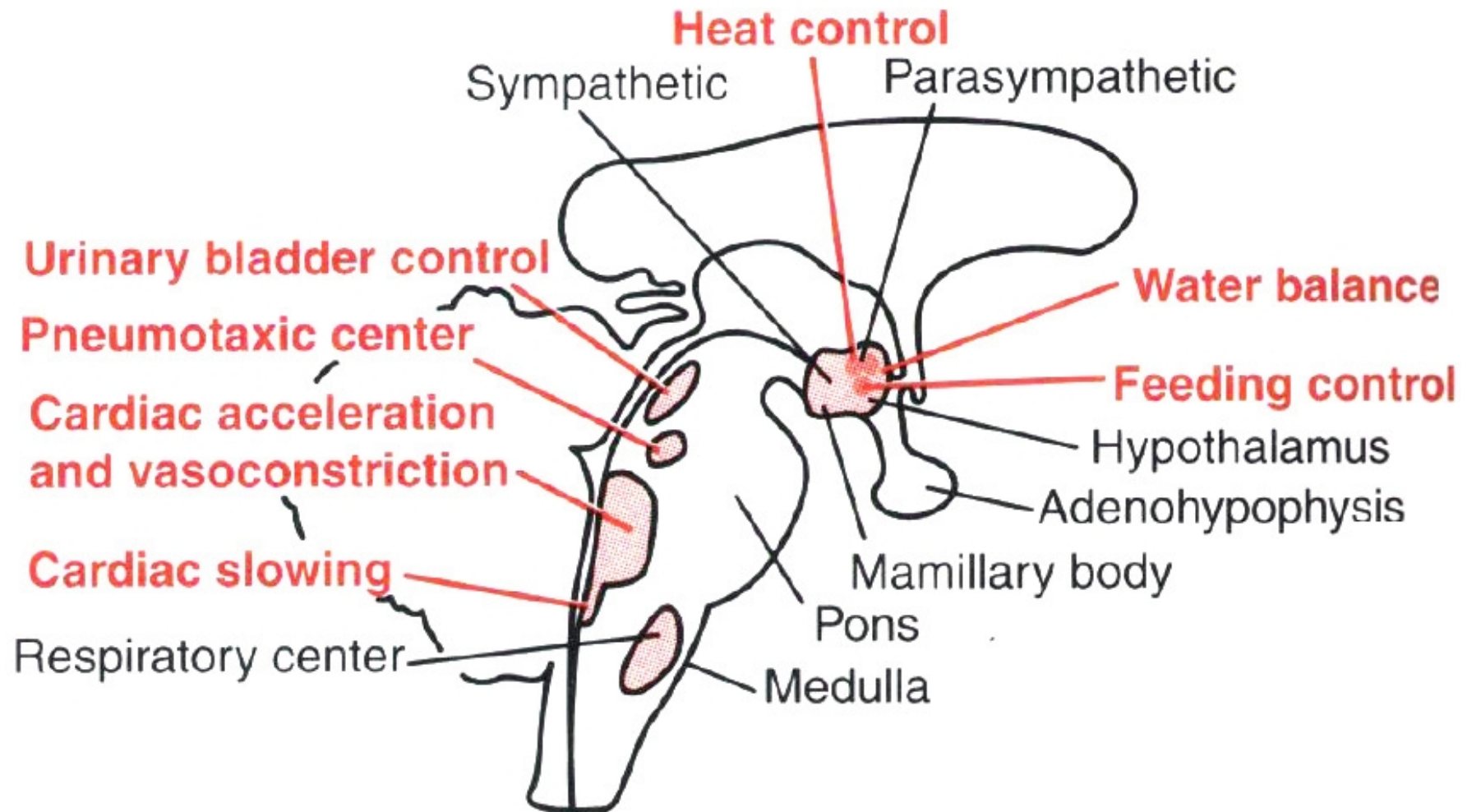
Egyensúly felbomlása:

- o Tartós szimpatikus túlsúly: alarm-betegségek, magas
vérnyomás , rák
- o Mirigyek elválasztása: fekély kialakulása

o Megnyilvánulásai:

- Hörgők tágulnak
- Gyomor-bél perisztaltika lassul
- Emésztőrendszer mirigyműködése csökken
- Vércukorszint nő
- Pupilla tágul

Központi vegetatív struktúrák:



Nyúltvelői szabályozás

1. szívműködés szabályozása

vegetatív állapotai (pszichés izgalom, félelem stb.) gyorsítják a szív frekvenciáját

2. vérnyomás szabályozása

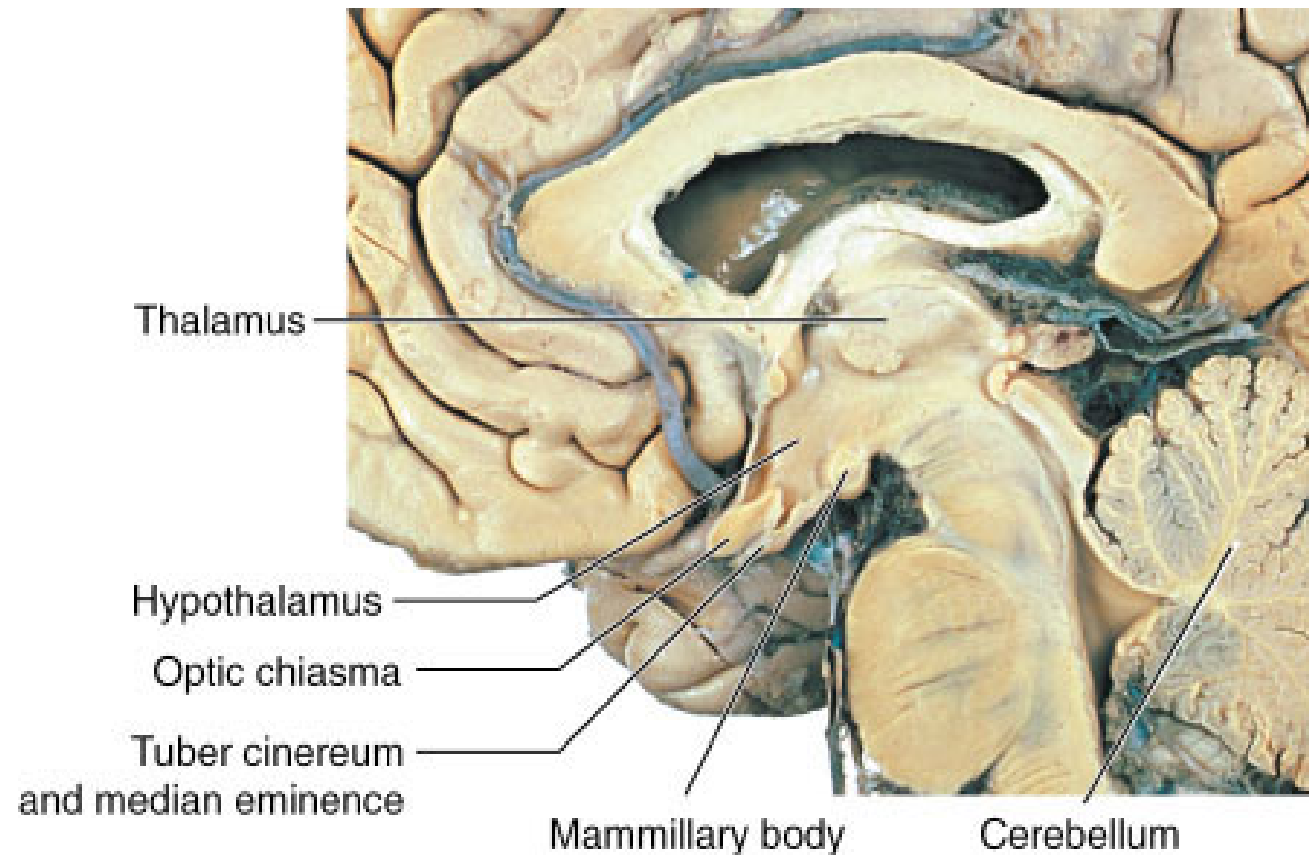
sinus caroticus és aortaív receptoraiból a nyúltvelőbe futó afferens ingerület a nyúltvelői központokban tevődik át a végrehajtó apparátusra

3. légzés szabályozása

nyúltvelői és hídban levő légző központok

4. nyelés, köhögés, tüsszentés, csuklás

Hypothalamus:



Hipotalamus működése

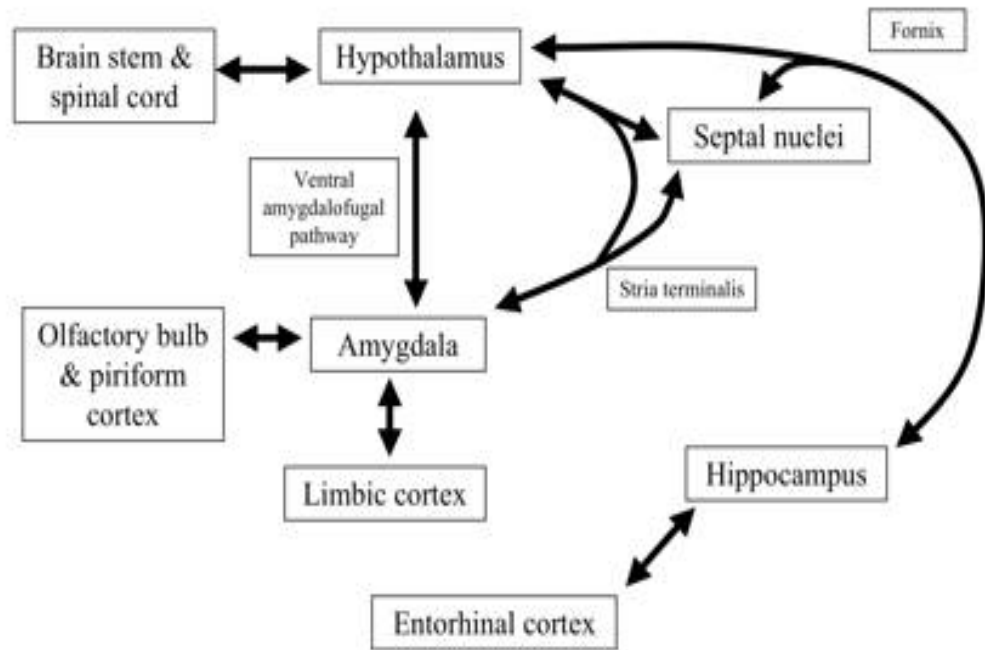
kapcsolatai:

limbikus rendszer,

középgagy,

híd

hipofízis



Kapcsolatrendszere segítségével

integrálja a belső környezetből származó afferens információt (általános érzések, homeosztatikus késztetések)

szervezi a homeosztatikus egyensúly fenntartásához szükséges magatartási válaszreakciókat

Működése:

Neurohormonalis kapcsolat kialakítása:

a hipofízis elülső lebeny hormon-termelésének szabályozása révén
méhizomzat-kontrakció szabályozása oxitocin termelésével

Ösztönös magatartást kialakító mechanizmusok:

Düh-félelem vészreakciók szabályozása

Alvás-ébrenlét szabályozása

Szexuális magatartás szabályozása

Hőszabályozás:

hőérzékeny neuronok amelyek a vér hőmérsékletének szabályozását érzékelik

elülső régió: hűtőközpont: bőr erei tágulnak

sérülése testhőmérséklet emelkedéssel jár

hátsó régió: fűtőközpont: didergés (akaratlan izomösszehúzódás)

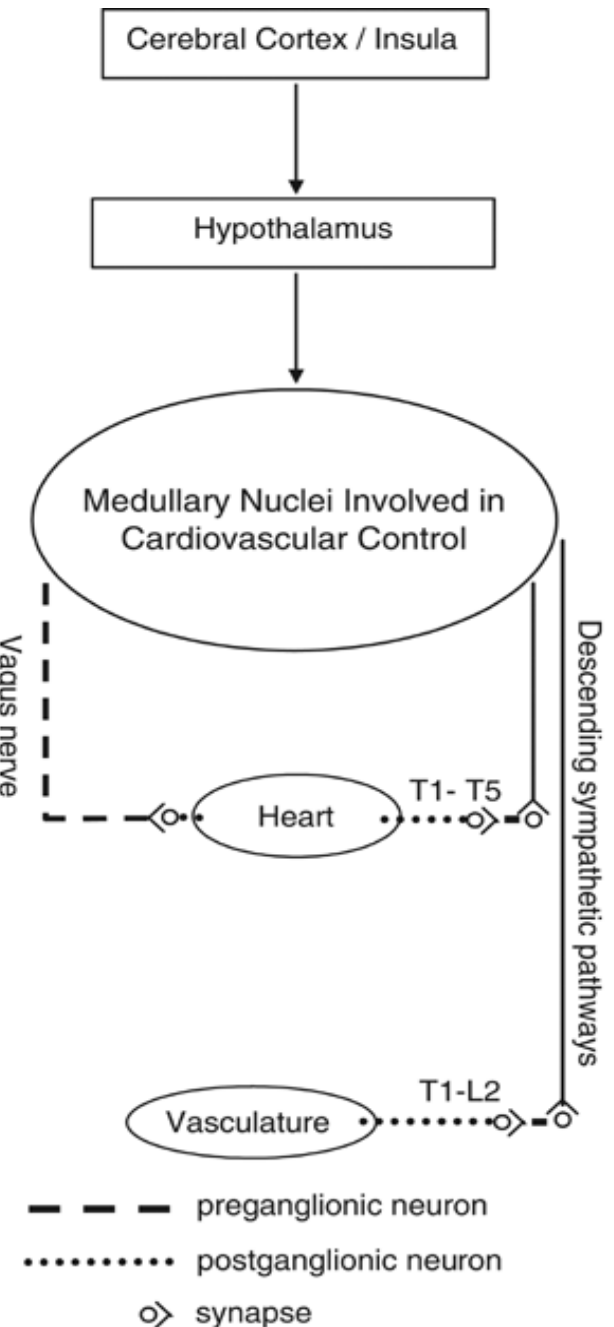
Kardiovaszkuláris rendszer szabályozása:

Szimpatikus és paraszimpatikus hatású területek szabályozzák a szívműködést és az erek átmérőjét.

Hipotalamikus központ felsőbb központokból is kap bemenetet: szívműködés érzelmi reakciókhoz igazítása.

Hipotalamuszból részben a nyúltagyba, a n. Vagus dorzális magjához jut az ingerület onnan a n. Vagus rostjain keresztül kapja a szív a paraszimpatikus beidegzését illetve a gerincvelőbe és a T1-T5 részből kapja a szimpatikus beidegzését.

Szívműködés, vérnyomás, keringés összehangolása a gerincvelő T1-L2 részéből kilépő erekhez menő szimpatikus rostok közreműködésével történik.



Vízfelvétel szabályozása

Nucleus supraopticus és nucleus paraventricularis:

ADH termelés

Vizelet mennyisége csökken hatására

Vizelet koncentráltabb lesz.

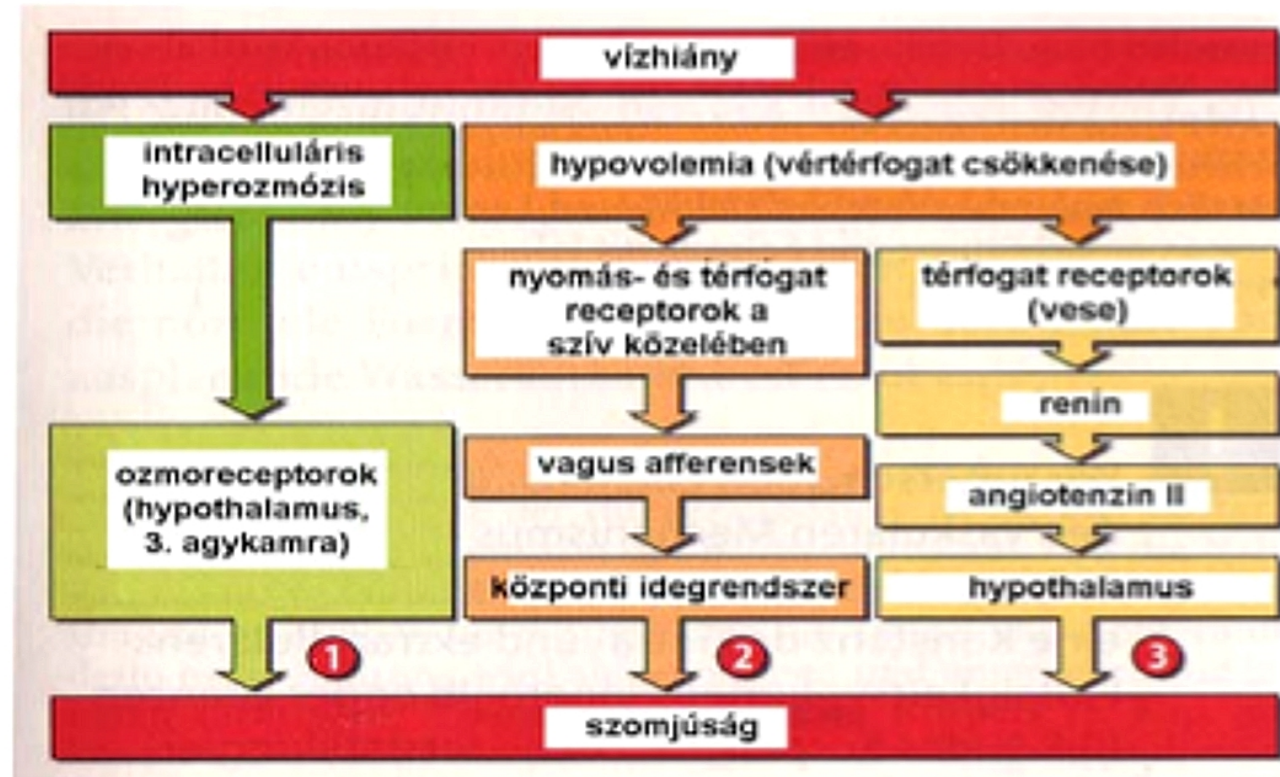
Laterális hypothalamus:

vér ozmotikus koncentrációjának növelése szomjúságot vált ki.

Folyadékfelvétel szabályozása:

Extracelluláris
folyadék
ozmolaritás
változása (1),
vérplazma
térfogat
csökkenése
erekben (2), és a
vesében (3) váltja ki a szomjúság érzetet.

A szomjúságérzet kialakulása



Táplálékfelvétel központi idegrendszeri szabályozása:

Éhség:

Hipotalamikus éhség és jóllakottság központok:

éhség központ: laterális hipotalamus:

irtása: anorexia

vizuális és gusztatoros ingerekkel kapcsolatos táplálékfelvételt szabályozza
sérülése patkányban kóros soványságot okoz (állat válogatós lesz)

jóllakottság központ: ventromediális hipotalamusz

irtása: kóros túltápláltság

sérülése hipotalamikus elhízást okoz

mindkettő irtása: anorexia,

két központon kívül még számtalan peptid részt vesz a szabályozásban:

táplálék felvétel serkentése: AGRP, b-endorfin, galanin, ghrelin, GHRH, MCH, NPY, Orexin A és Orexin B.

táplálék felvétel csökkentése: bombesin, CART, CCK, CRH, CGRP, glucagon, GLP-1,2, (glucagon-like peptide), GRP, Leptin, Neurotensin, Oxytocin, peptide YY, szomatosztatin, α -MSH.

4 hipotézis éhség érzet szabályozására:

1) Zsírszöveti szignál szabályozza:

Zsír bomlásakor leptin termelés.

Leptin hipotalamusz NPY neuronjait gátolja, étvagyat fokozza.

2) Bél hormonjai szabályozzák

3) Hipotalamusz glükóz érzékeny neuronjai szabályozzák

Csak ezeken a neuronokon hat az inzulin, elősegíti a glükóz felvételt.

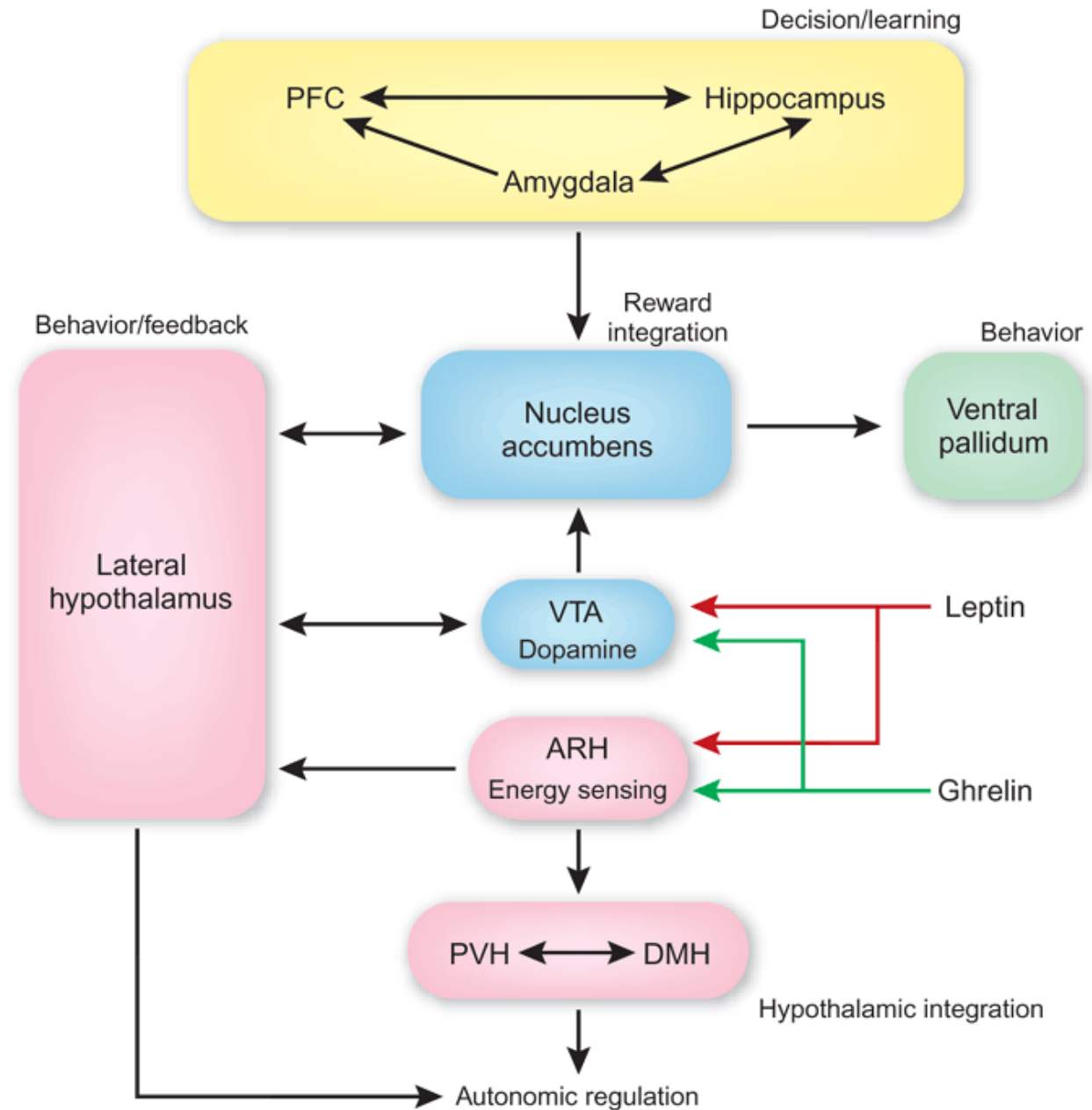
hypoglikémia: glukagon és adrenalin felszabadulás hiperglikémia:

inzulin felszabadulás.

4) Testhőmérséklet szabályozza: csökkenés éhségérzetet növekedés jóllakottság érzést vált ki.

Hipotalamusz és a limbikus rendszer kapcsolata a táplálékfelvétel szabályozásában

- PFC prefrontalis cortex
- ARH nucleus arcuatus
- PVH nucleus paraventricularis
- DMH nucleus dorsomedialis



Nucleus arcuatus:

- Hypotalamus bázisán helyezkedik el.
- Orexigén (táplálékfelvételt indukáló) és anorexigén (táplálékfelvételt elutasító) projekció.
- Zsírraktárak állapotát érzékelő sejtek itt helyezkednek el.
- Bemenet a nucleus tractus solitaiiból
- Lateralis hipotalamusszal, hipofízis működését befolyásoló magokkal és a nucleus accumbenssel is kapcsolat.
- Táplálkozás viselkedési, homeosztatikus és emocionális összetevőit is irányítja.

Nucleus tractus solitarii:

- Nyúltagyban
- Jóllakottságot jelző neuropeptidekre (PYY) érzékeny sejtek
- Bemenetet kap:
 - a perifériás glükózreceptoroktól
 - ízérzékelés receptoraiból
 - gyomor mechanoreceptorából

Amigdala: Limbikus rendszer része

- Kettős szabályozó szerep
- Bazolaterális rész eltávolítása hiperfágiát idéz elő
- Dorzomediális régió sértése afágiához vezet

Globus Pallidus

- A GP léziója hímekben súlyosabb tünetegyüttest okoz mint nőstényekben.
- étvágytalanságot, szenzoros - motoros integrációs zavart, humorális és metabolikus deficitet vált ki.
- A GP elektromos ingerlésével éhségmotivációtól függő érzékenységi küszöbváltozással a táplálkozási magatartás sajátos mozgásmintázatai válthatók ki.