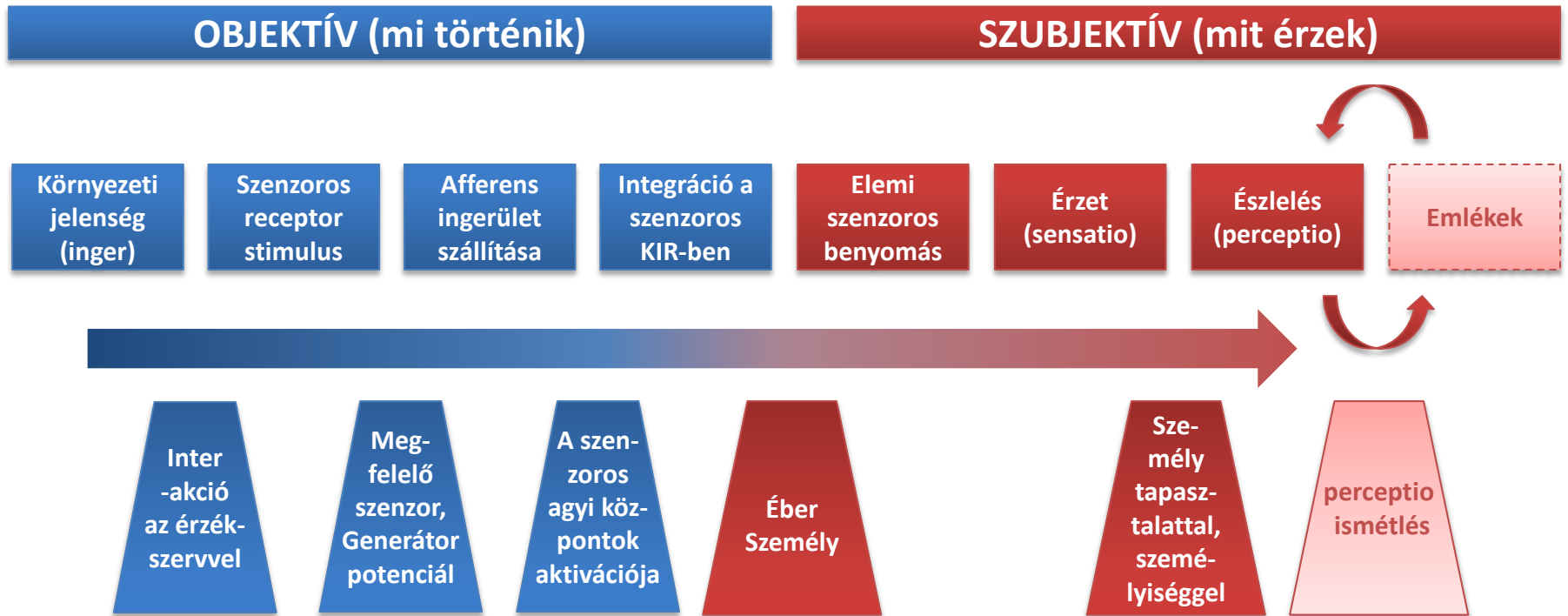


Szomatoszenzoros működések I-II

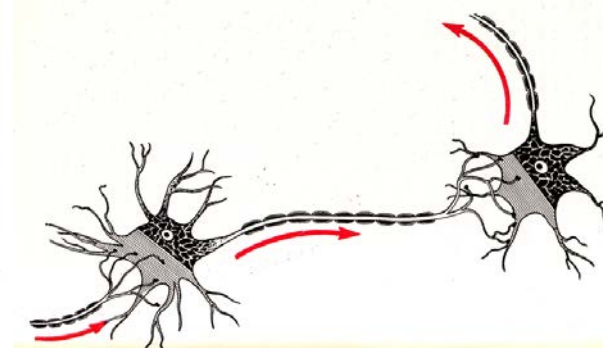
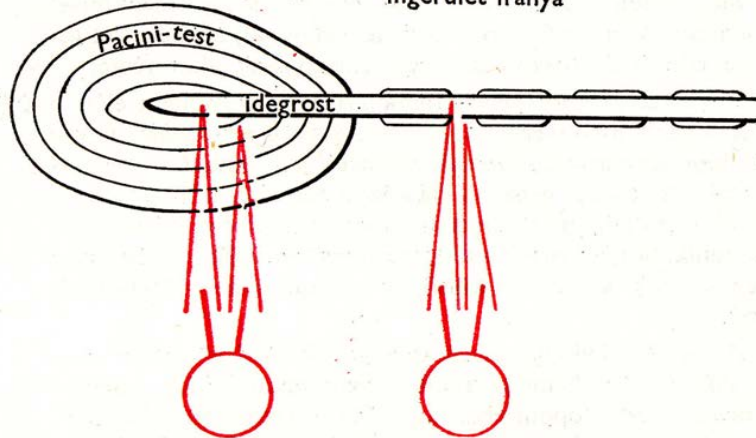
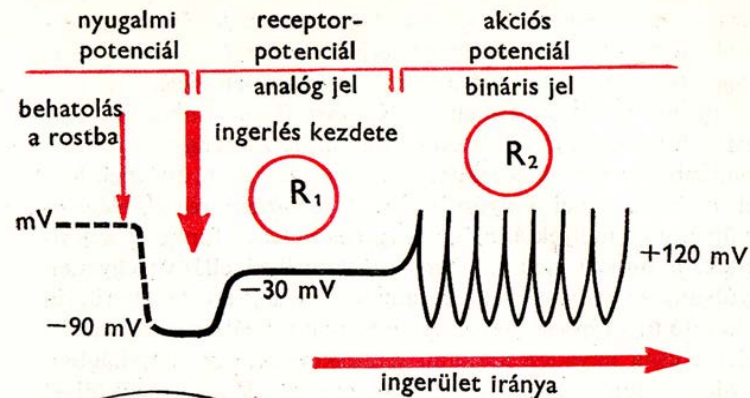
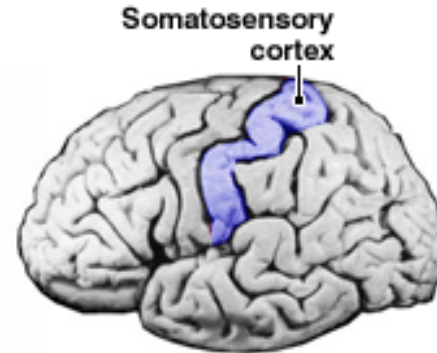
Szücs Péter

DE ÁOK Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet

A környezet megismerésének folyamata



A környezet megismerésének folyamata



Objektív érzékelés - I

Az érzékszervek (szenzorok) specificitása

Adekvát inger (legkisebb energiával aktiváló inger)

- pl. RETINA (fény – mechanikai inger)

A specifikus érzékszervi energiák törvénye (Müller, 1837)

- Jelölt útvonal teória (az érzet modalitása a szenzoros pályától függ)

Klasszikus érzetek (tapintás, látás, hallás, ízézés, szaglás)

- további modalitások (hőérzet, fájdalomérzet, propiocepció, egyensúlyérzés)

A szenzorok kategóriái

- Exteroceptorok
- Interoceptorok
- Proprioceptorok

Objektív érzékelés - II

Szenzoros receptorok

Különböző fizikai stimulusra reagálnak

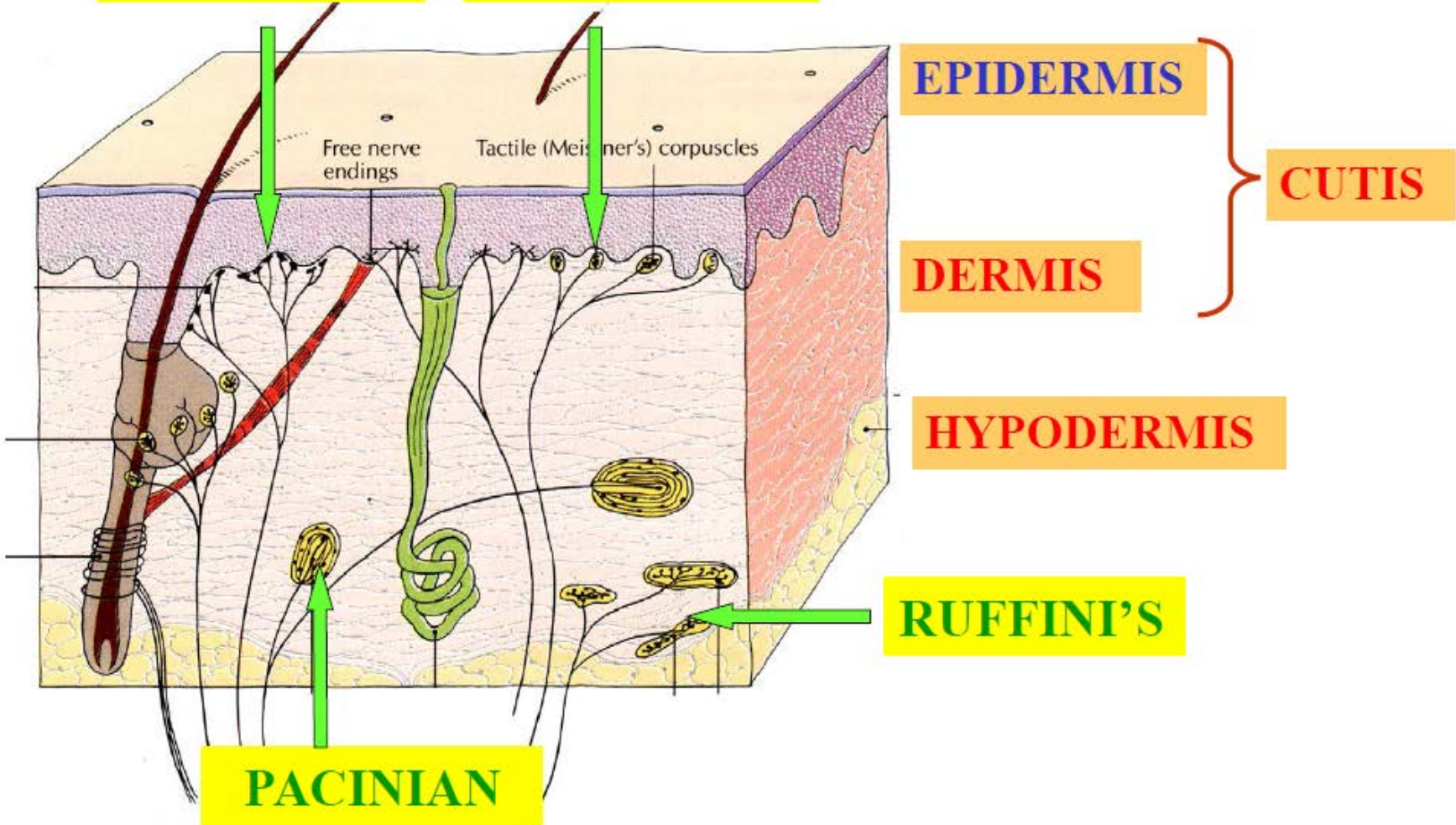
- mechano- (nyomás-, tapintás-, testézés, hallás, egyensúly-, fájdalomérzés)
- kemo- (ízézés, szaglás)
- foto- (látás)
- thermo- (hőézés)

RECEPTOR

BŐR

MERKEL'S

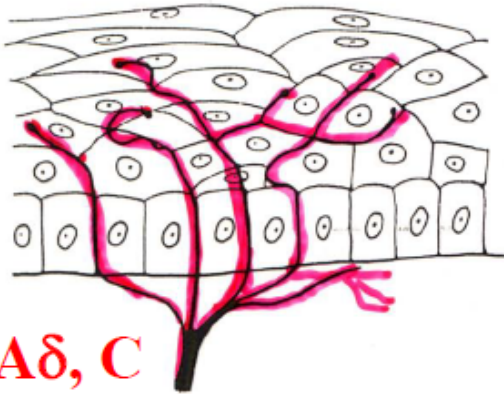
MEISSNER'S



RECEPTOR

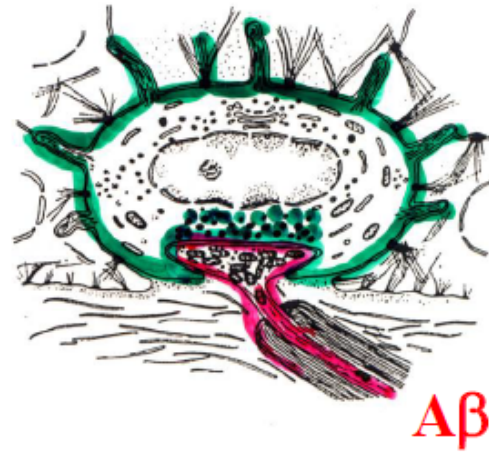
BŐR

SZABAD
AXON



Aδ, C

MERKEL



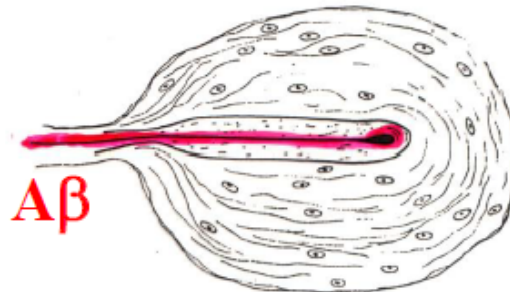
Aβ

MEISSNER



Aβ

PACCINI



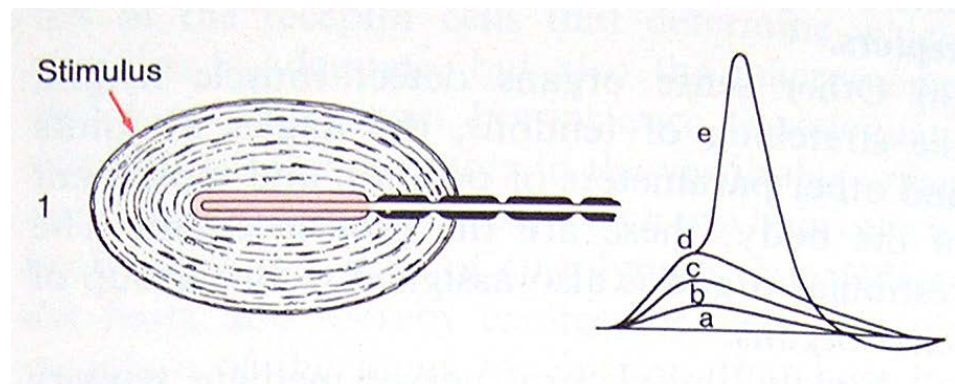
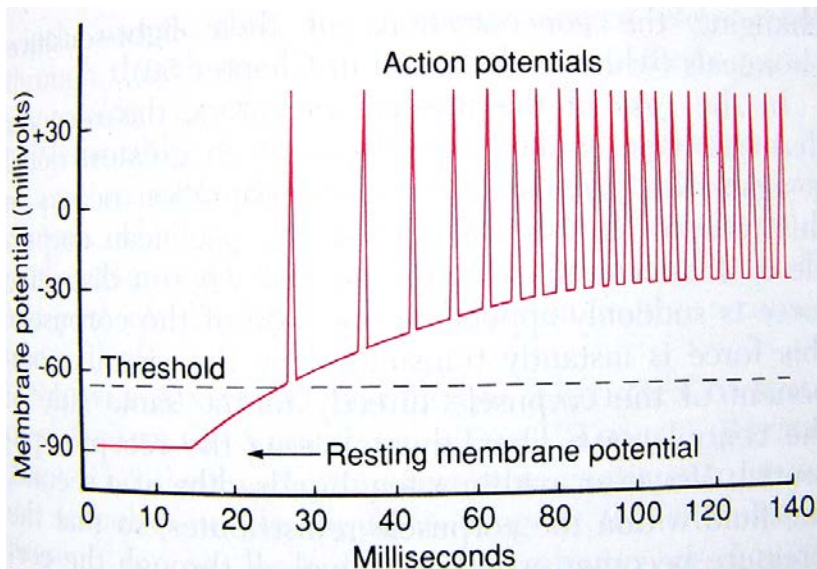
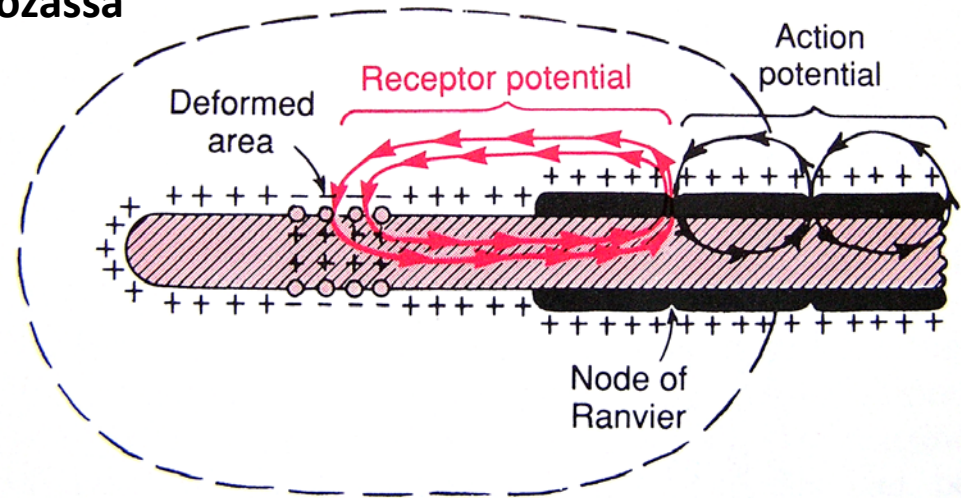
Aβ

Objektív érzékelés - III

Szenzoros receptorok működése - transductio

Az inger átalakítása elektromos változássá

- generátor/receptor potenciál
- elektrotónusos jelleg
- AP generálása
- frekvencia kódolás

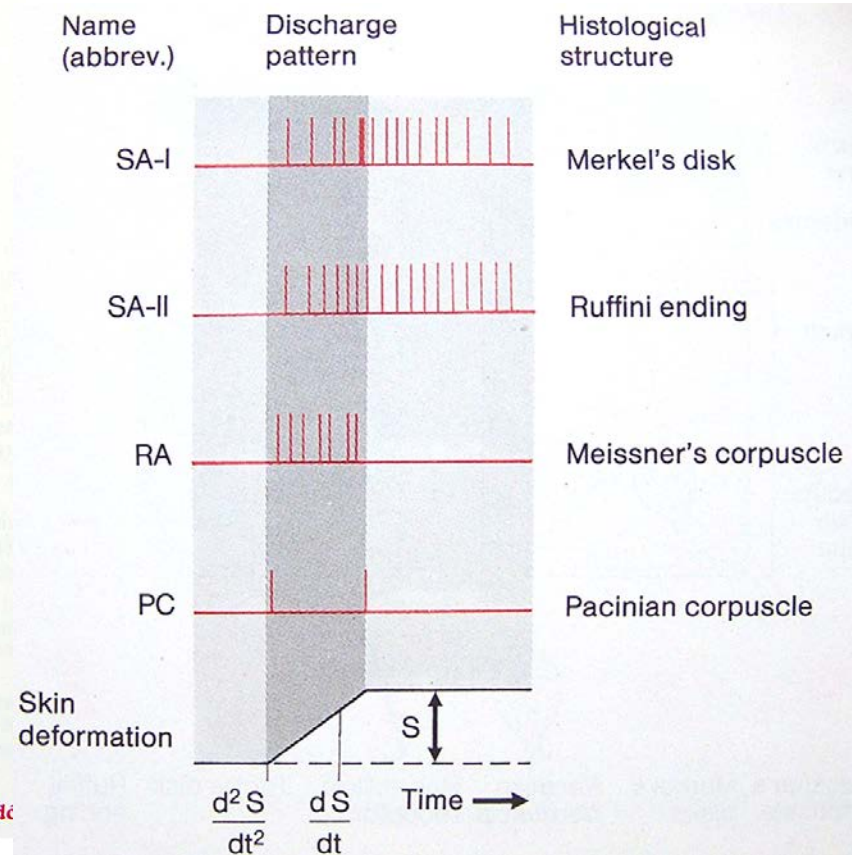
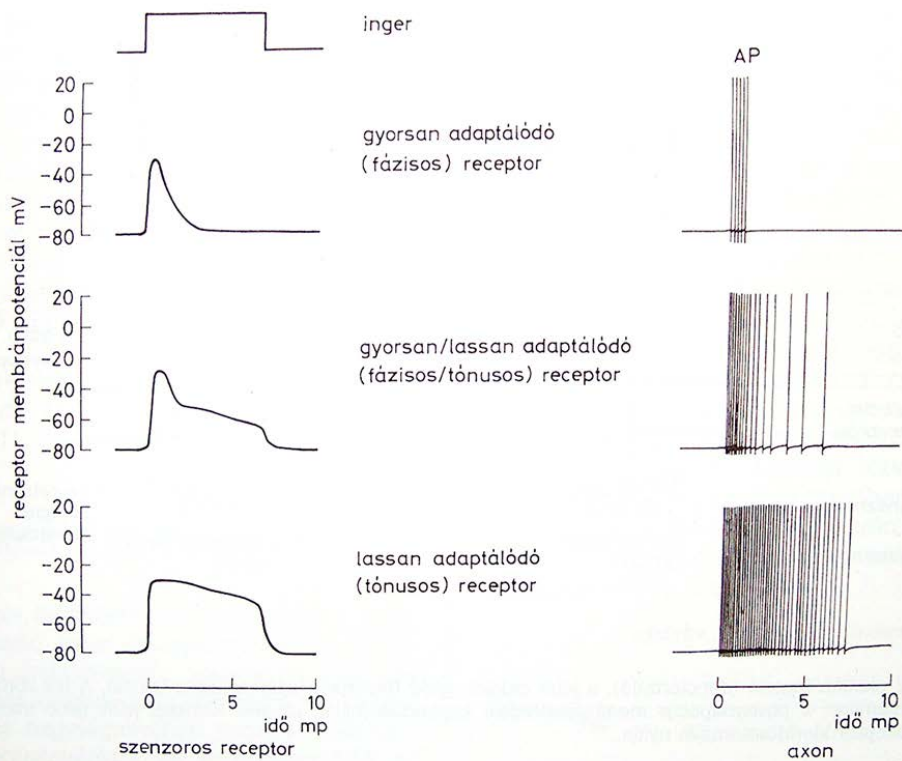
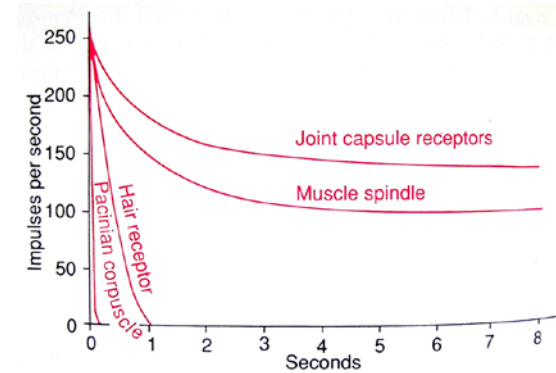


Objektív érzékelés - IV

Az inger időtartama – az ingerület időbelisége

ADAPTÁCIÓ !

- RA, SA, kevert/köztes
- NINCS információvesztés



4-6. ábra
A szenzorpotenciál változása és az akciós potenciálok frekvenciája a különböző sebességgel adaptálódó szenzoros receptorokban

Bőrérzékelés - mechanoszenzitivitás

Mechanoreceptorok típusai

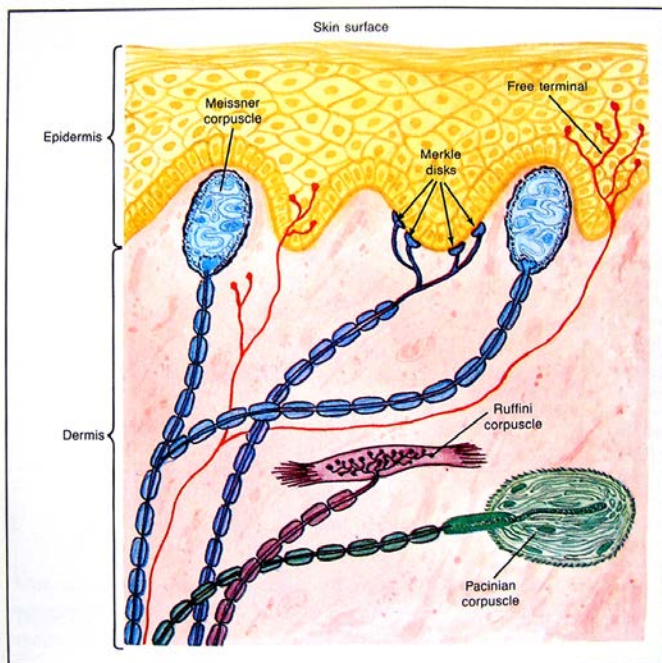
RA – pl. Pacini-test, Meissner-test

SA – pl. Merkel-végződés, Ruffini-test

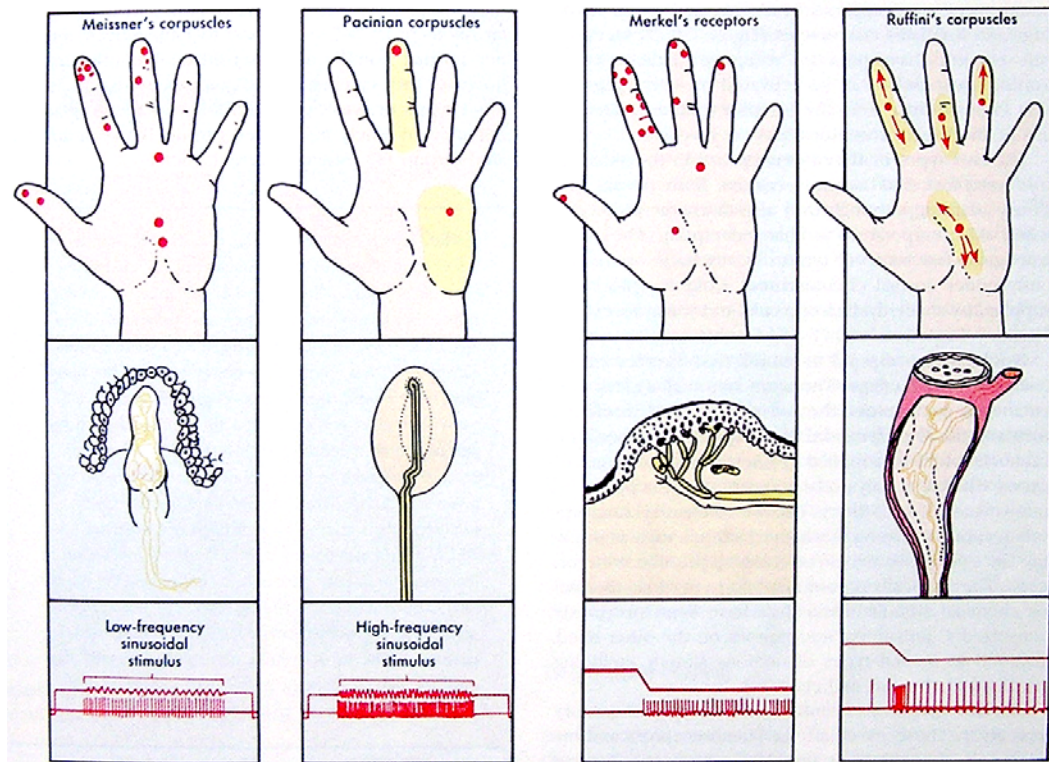
Kevert

Jelátvitel – mechanoszenzitív kationcsatornák
Adaptáció – kötőszöveti tok

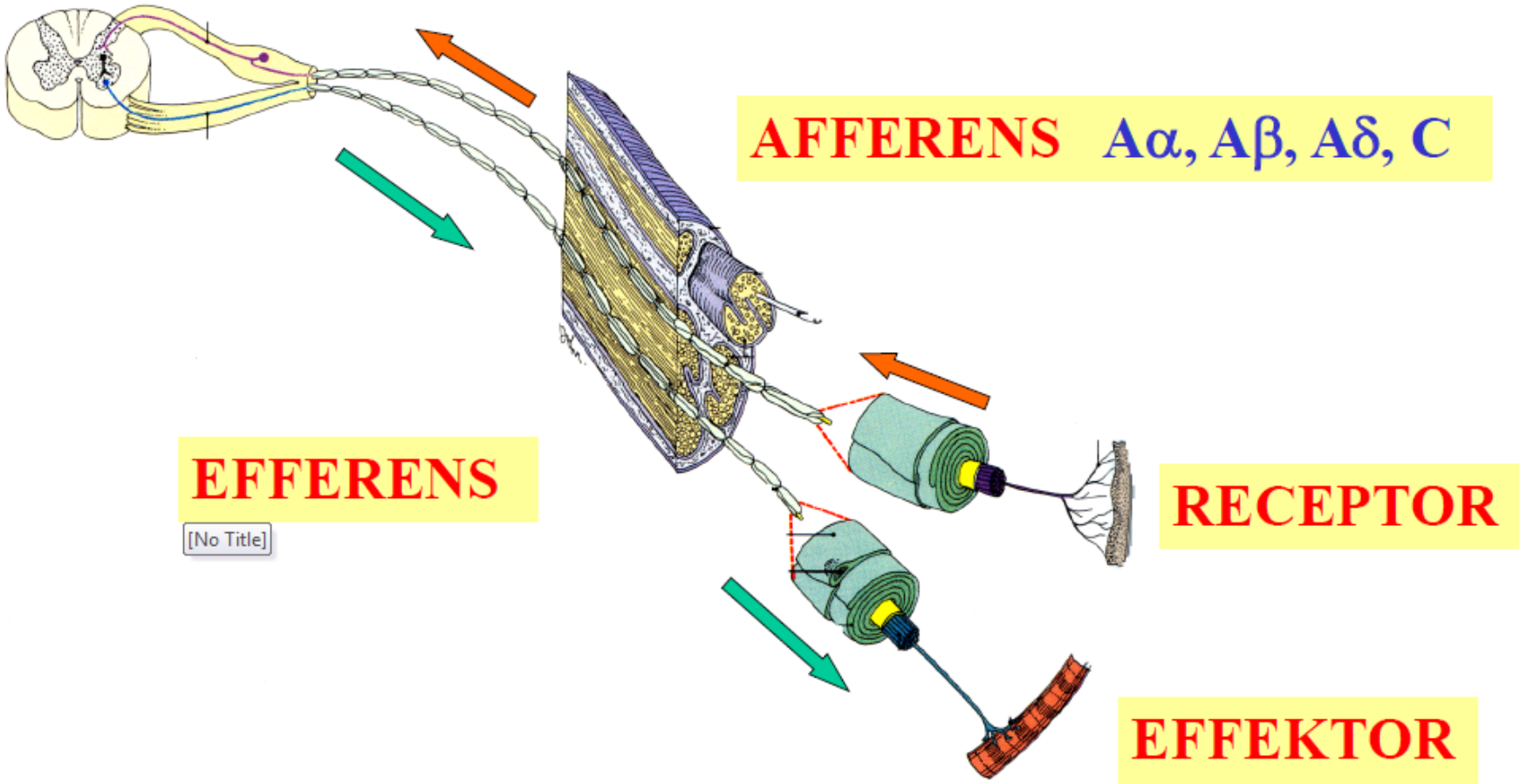
! perifolliculáris receptorok (RA)



A vibráció?



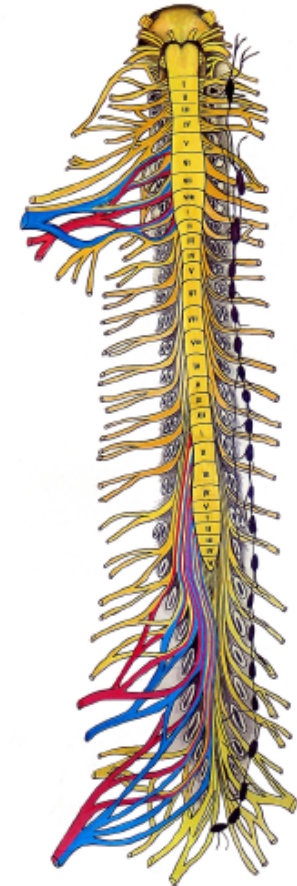
GERINCVELŐ



DERMATÓMÁK / DERMATOMES

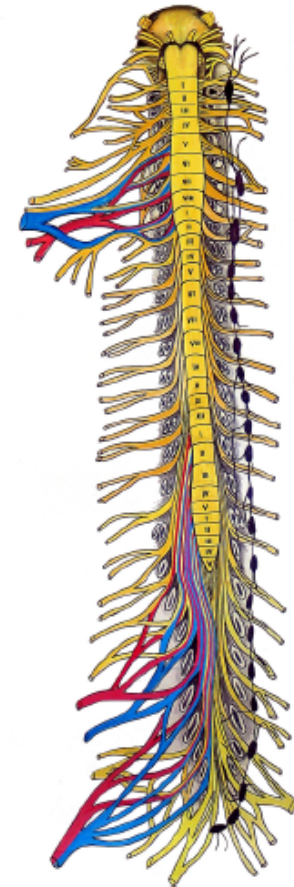
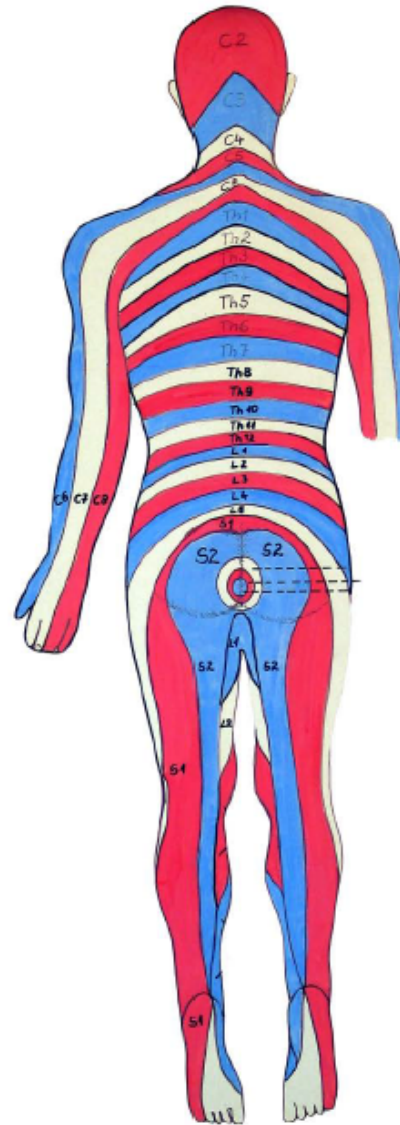


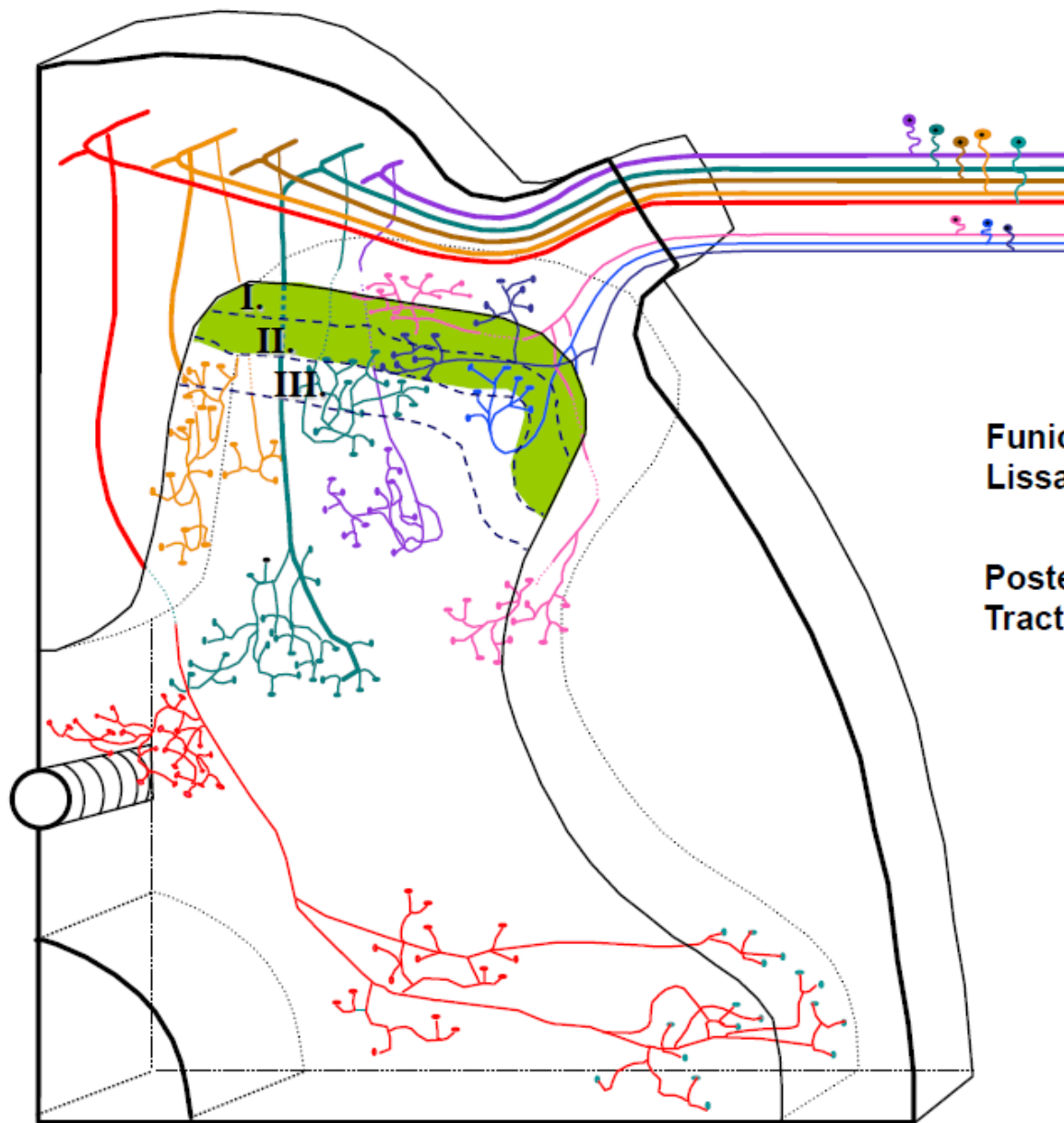
A testfesznél egyes területeiről induló érző rostok meghatározott gerincvelői szegumentumokhoz vetülnek



DERMATÓMÁK / DERMATOMES

A testfelszín egyes területeiről
induló érző rostok
meghatározott gerincvelői
szegumentumokhoz vetülnek





A α , A β

C, A δ

Funiculus posterior
Lissauer köteg

Posterior funiculus
Tract of Lissauer

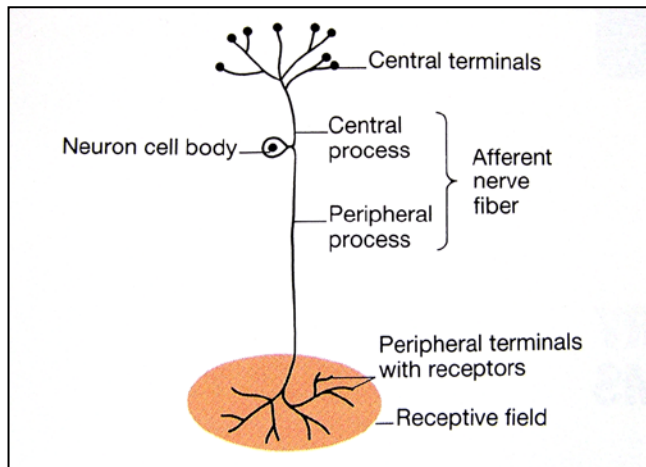
R.E.W. Fyffe, 1984

Objektív érzékelés - V

Az inger lokalizációja – az ingerület térbelisége

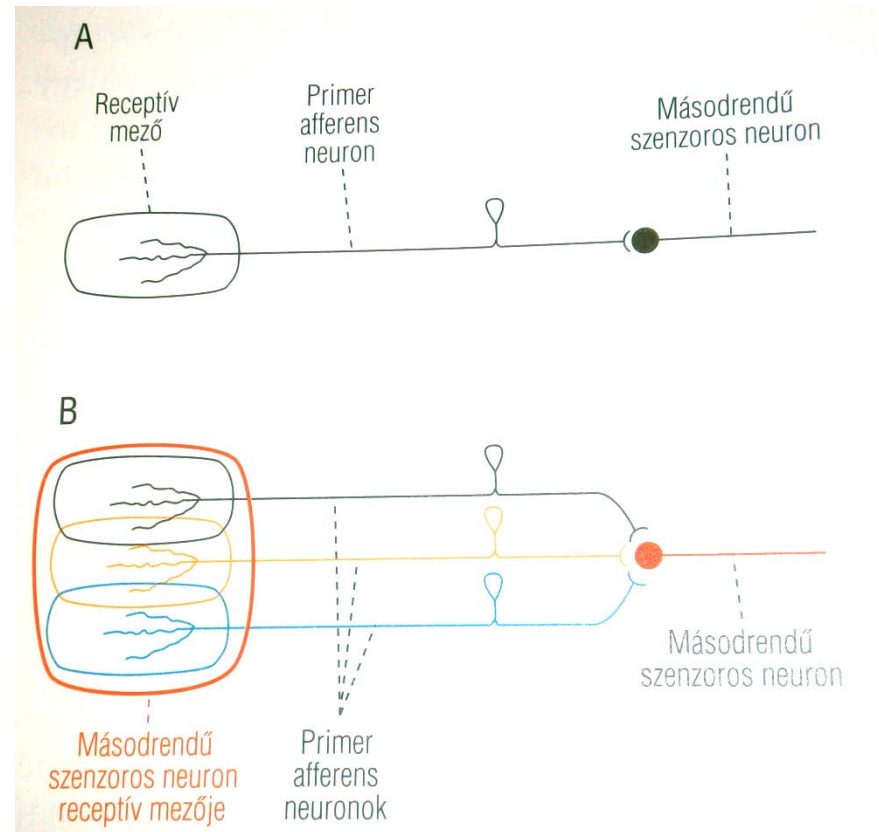
Receptív mező

- átfedés
- konvergencia
- divergencia



Információszállítás szigorú térbeli elrendezése – LOKALIZÁCIÓ!

- szomatotópia
- (retinotópia, tonotópia)



Objektív érzékelés - VI

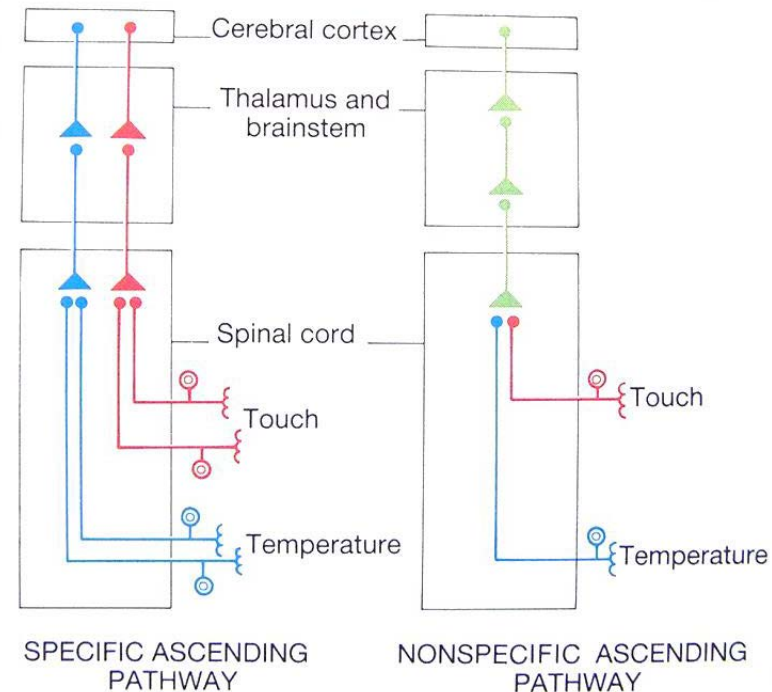
Párhuzamos csatornák – az inger párhuzamos feldolgozása

Természetes ingerek többféle receptort is ingerelnek

- különálló receptorok
- különálló idegpályák
- különálló agykérgi központok

Konvergencia csak az agykéreg bizonyos területein (asszociatív kérgi mezők)

- sérülésük esetén elemi érzékelés megtartott,
de komplex perceptio nem lehetséges



Objektív érzékelés - VI

A gátlás jelentősége

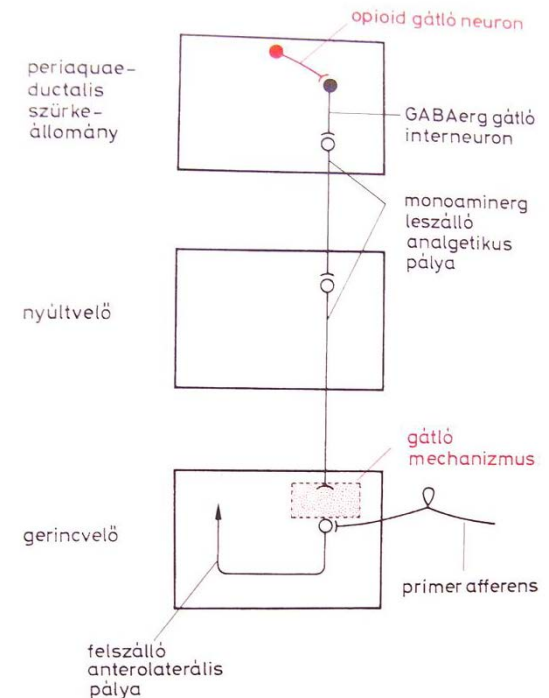
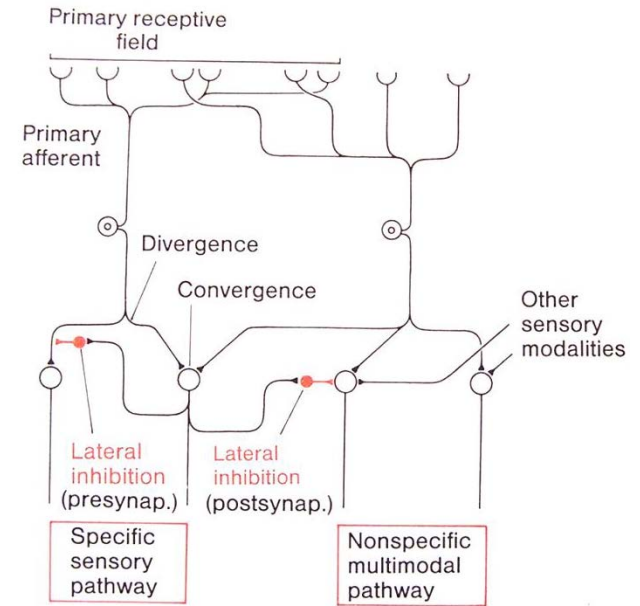
Csökkenti a divergenciát

- pl. specifikus pályák elválasztása

Set-point beállítás

Az érzékelés efferens kontrollja

- pl. analgetikus monoaminerg, noredrenerg leszálló pályarendszerek



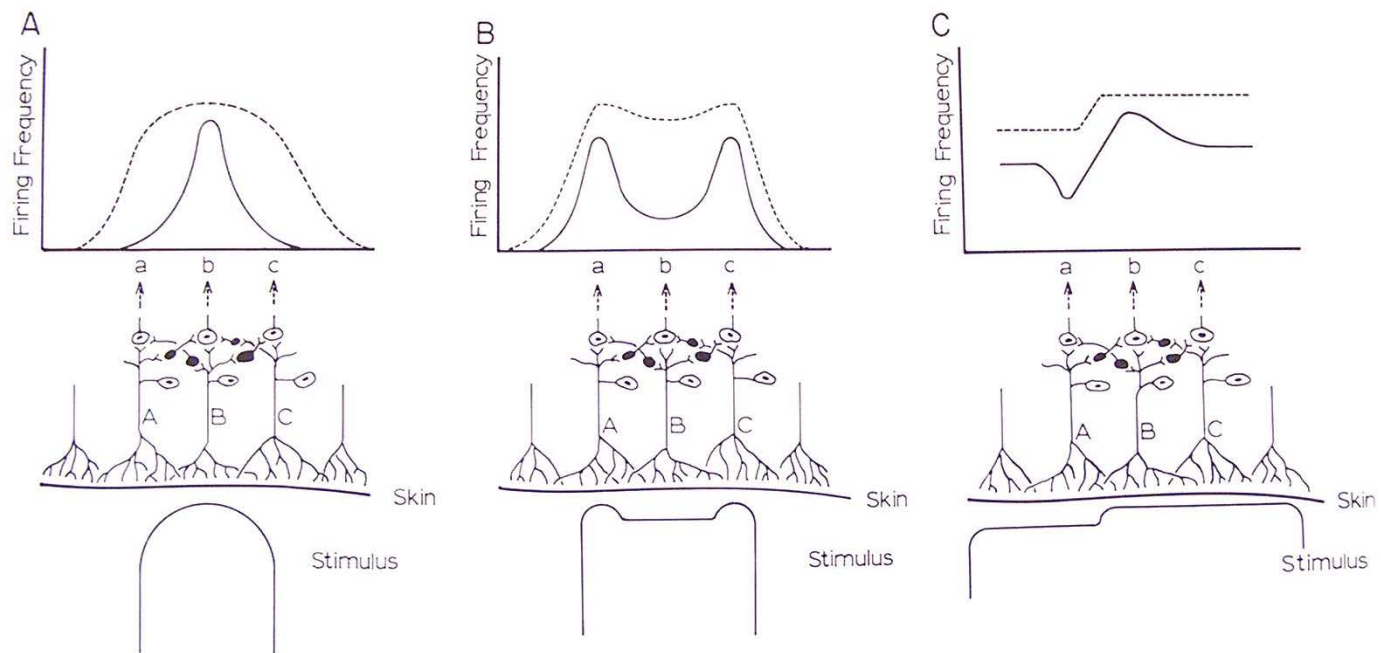
Objektív érzékelés - VII

Laterális (széli) gátlás

A receptív mezők átfedése és érzékenysége

Kontrasztkiemelés

Térbeli lokalizáció pontosságának növelése



Objektív érzékelés - VIII

Felbontóképesség (két pont diszkrimináció)

Részben szubjektív

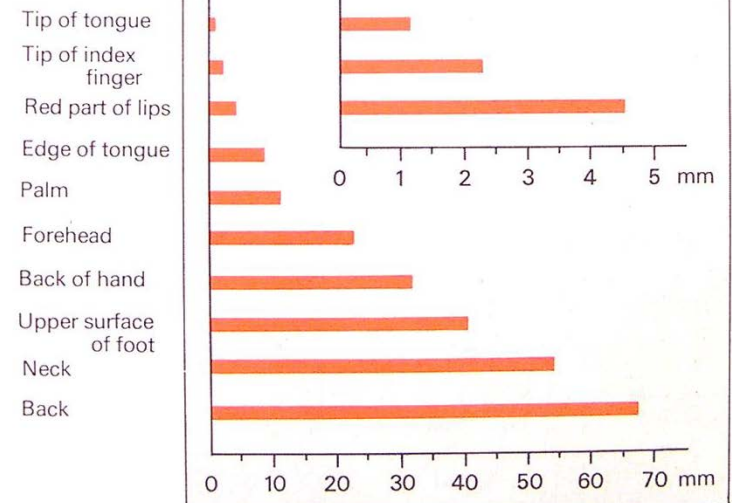
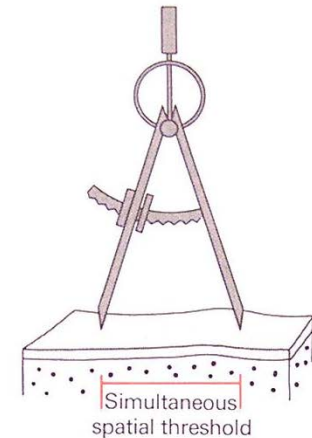
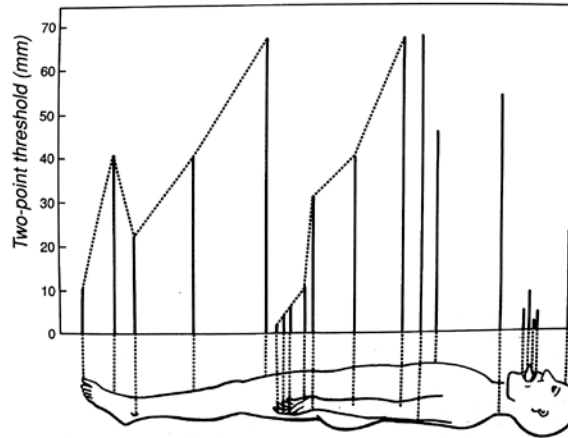
Inhomogén

Felbontóképesség **NAGY**

- két-pont küszöb KICSI
- receptív mező KICSI
- beidegzés denzitása **NAGY**
- KIR konvergencia KICSI

Felbontóképesség **KICSI**

- két-pont küszöb **NAGY**
- receptív mező **NAGY**
- beidegzés denzitása KICSI
- KIR konvergencia **NAGY**



Somatovisceralis érzőműködések

Áttekintés

Somatovisceralis érzőműködések

Bőrérzékelés

Zsigeri érzékelés

Mélyérzés
(Proprioceptio)

Tapintás

Hőmérséklet

Fájdalom

A környezet
megismerése

Hőszabá-
lyozás

„Test-
érzékelés”

Védekező
reflexek

Mozgás-
koordináció

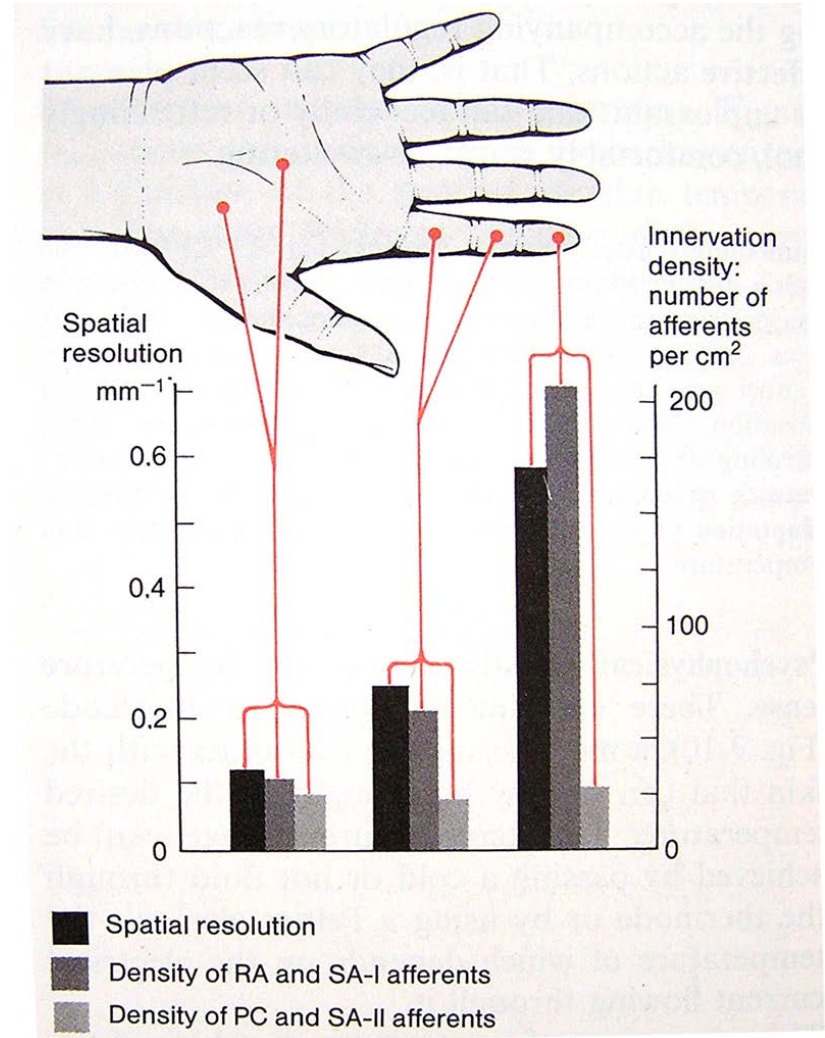
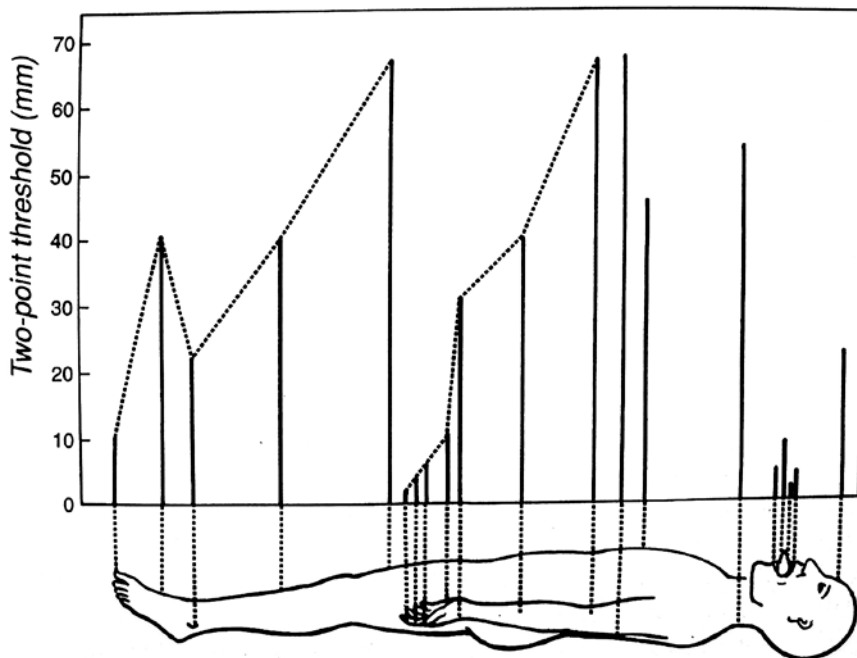
Bőrérzékelés

Mechanoszenzitivitás - tapintás

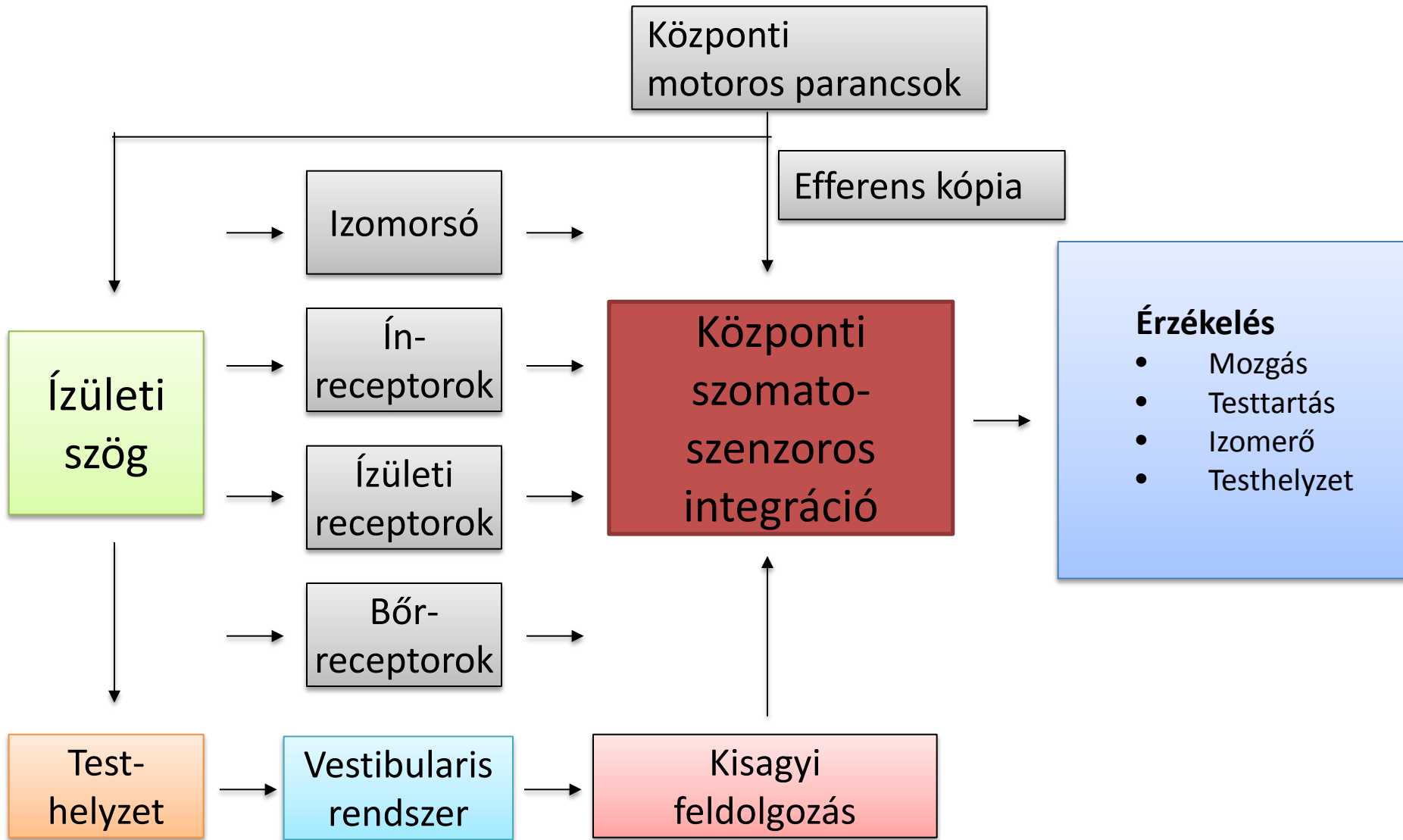
Az abszolút küszöb megoszlása

A térbeli feloldóképesség megoszlása

Hátsó köteg-lemniscus medialis rendszer



Proprioceptio

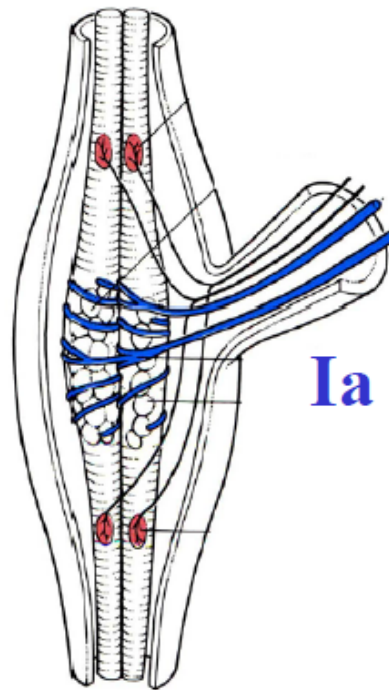
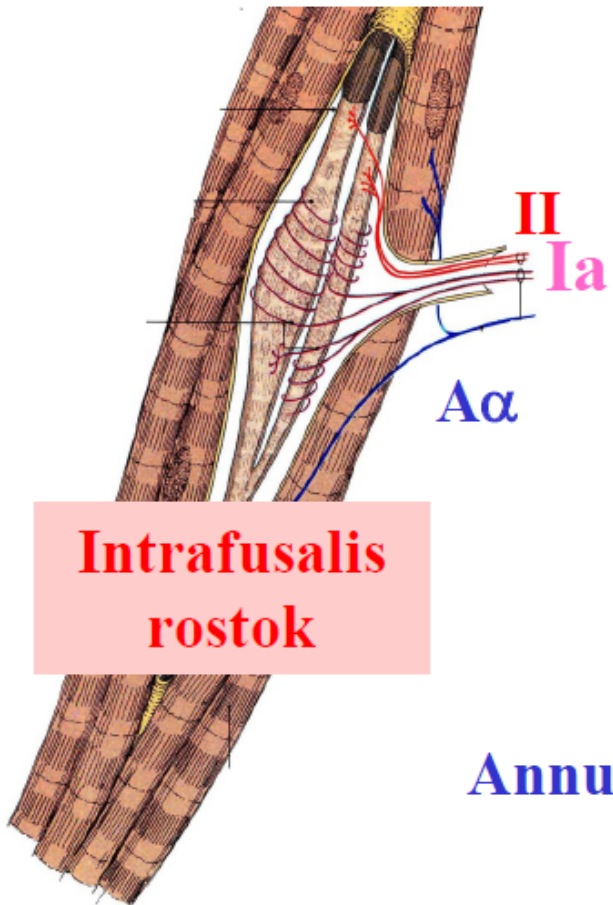


RECEPTOR

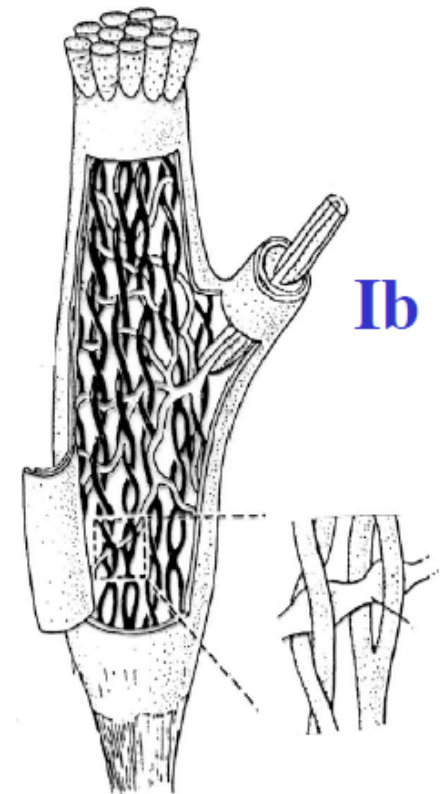
IZOM

IZOMORSÓ

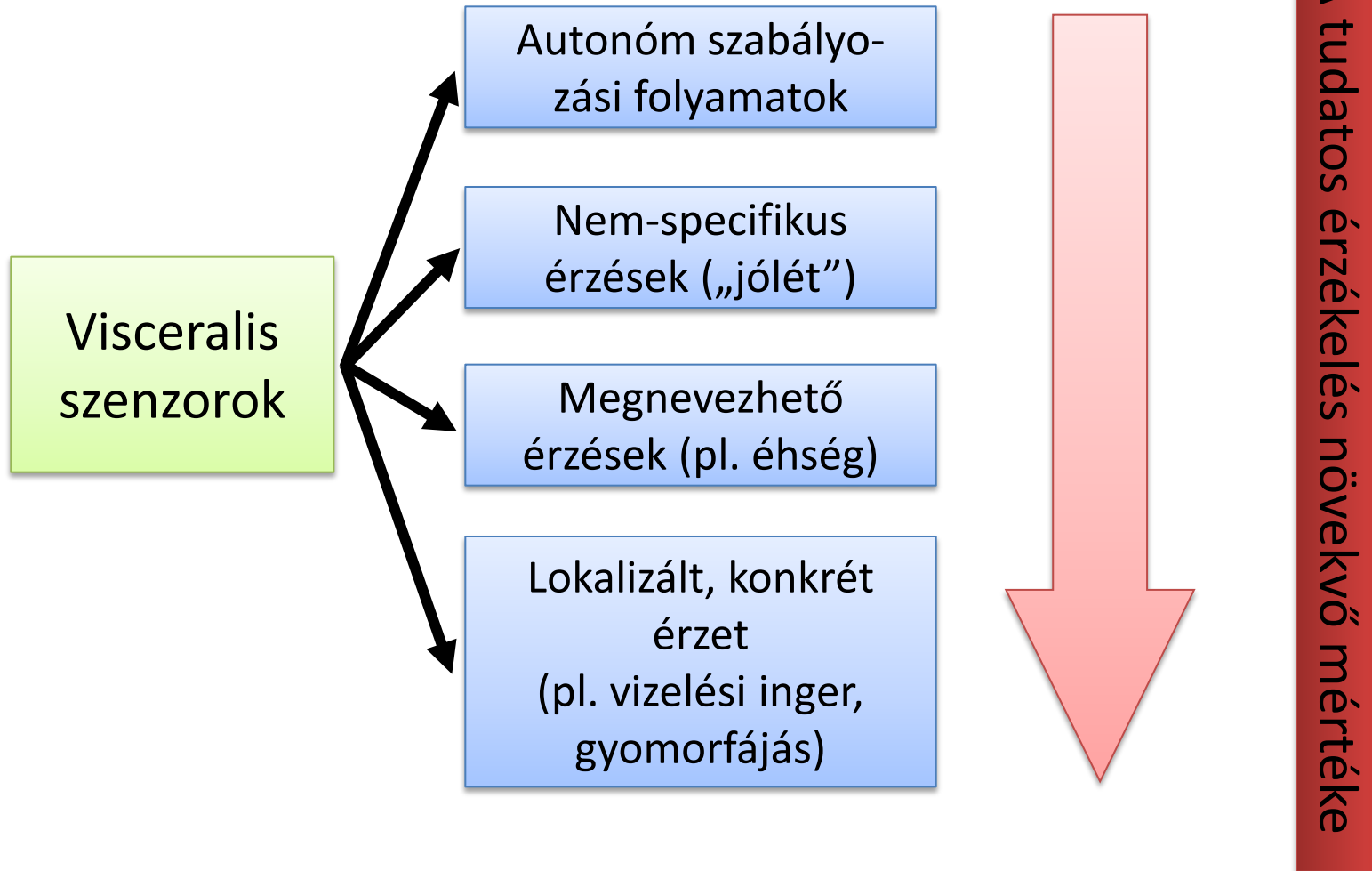
ÍNORSÓ



Annulospirális végződés

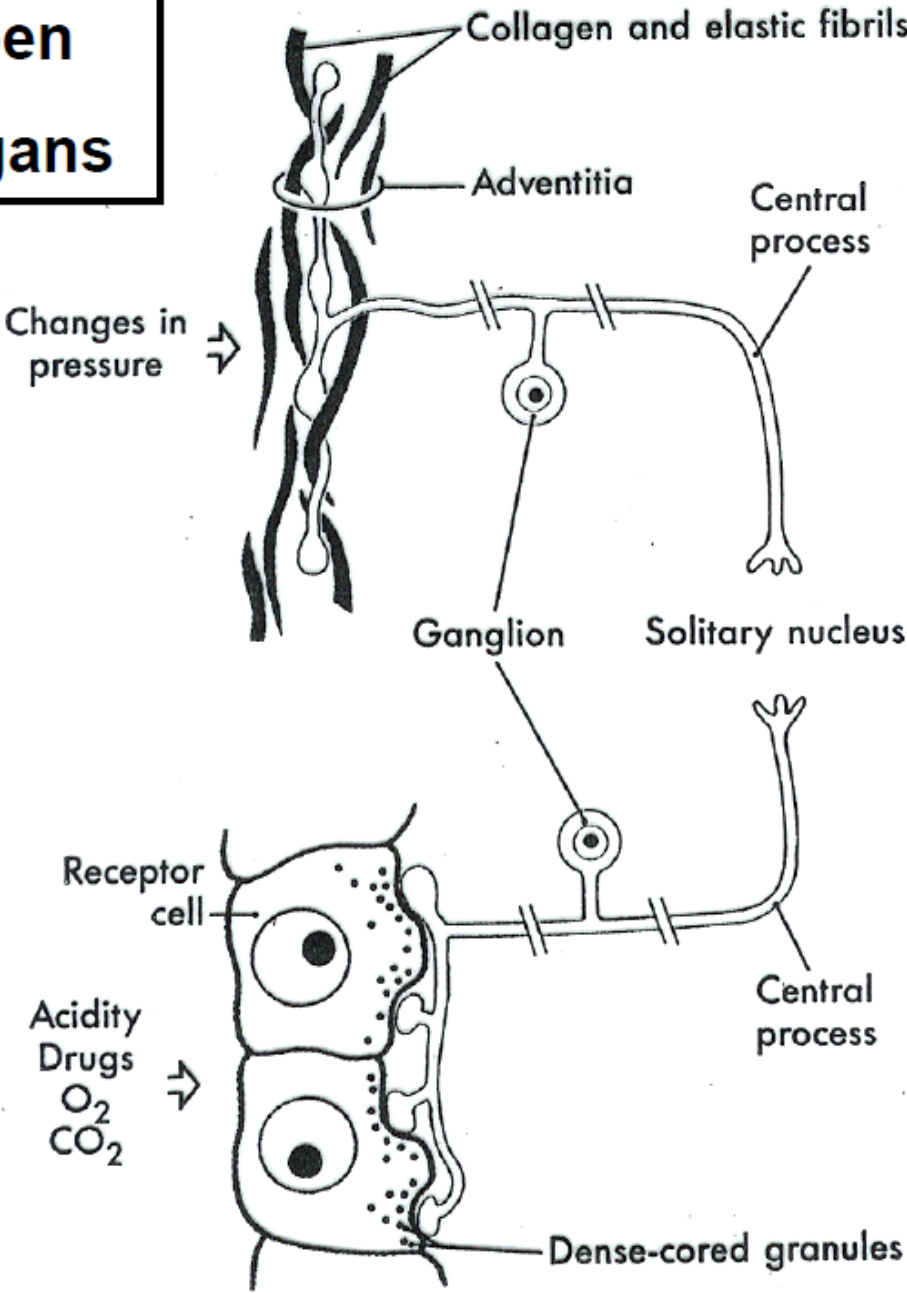


Zsigeri érzékelés



Receptorok a zsigerekben

Receptors in visceral organs



Gerincvelői felszálló pályák

- Hátsó kötegi – lemniscus medialis rendszer

- tapintás-nyomás érzet
- helyzet és mozgás érzet

- Anterolateralis felszálló rendszer

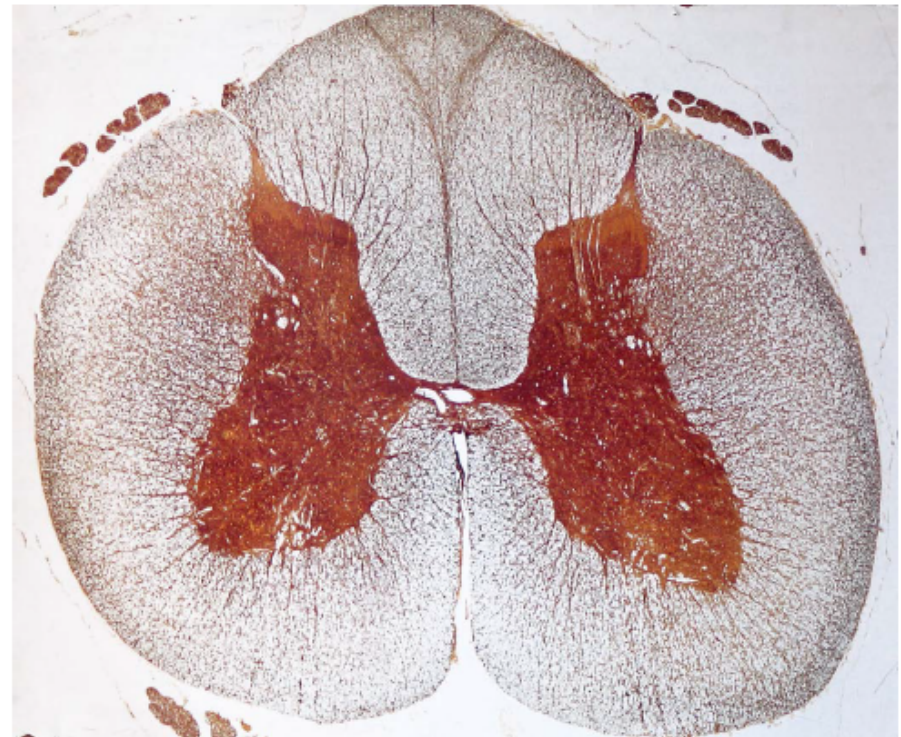
- tractus spinothalamicus
- tractus spinomesencephalicus
- tractus spinoreticularis

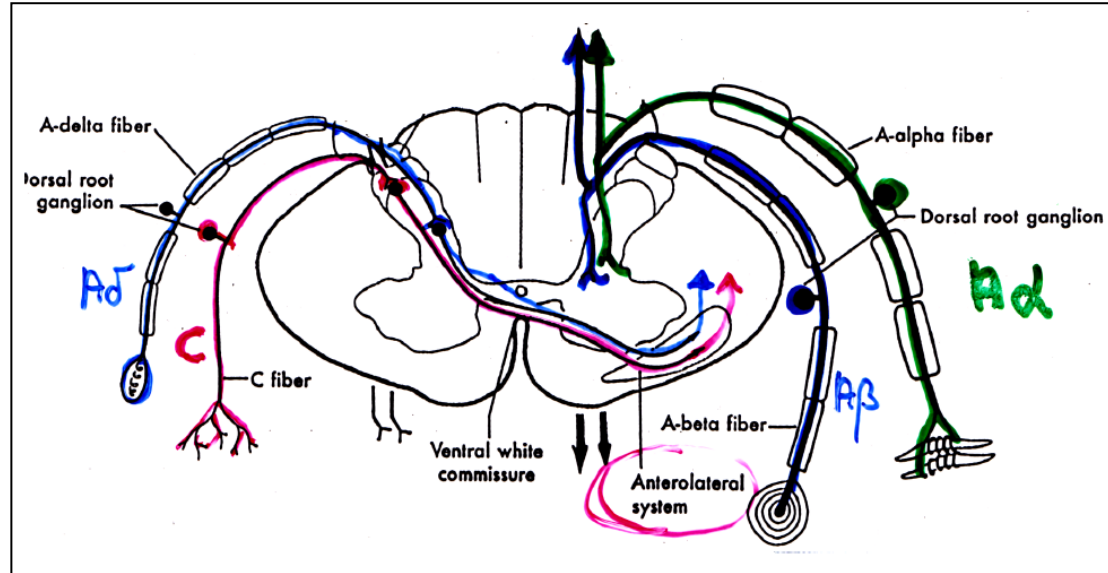
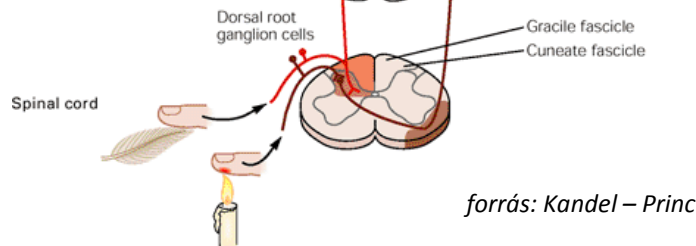
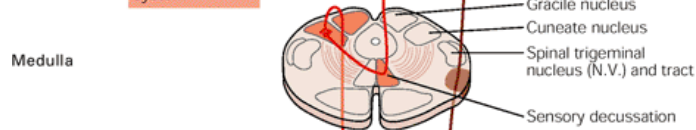
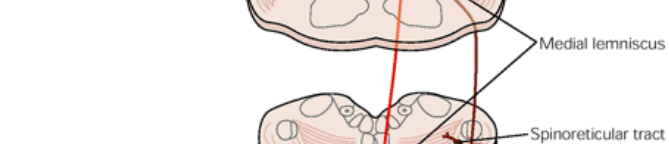
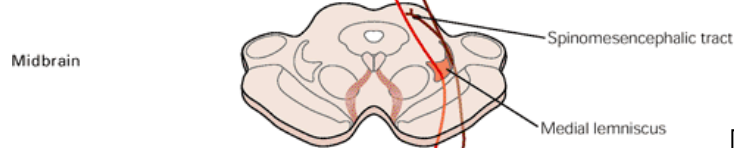
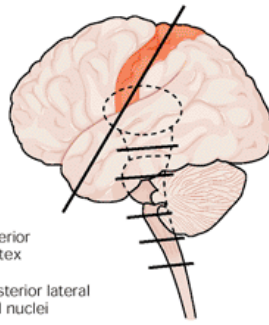
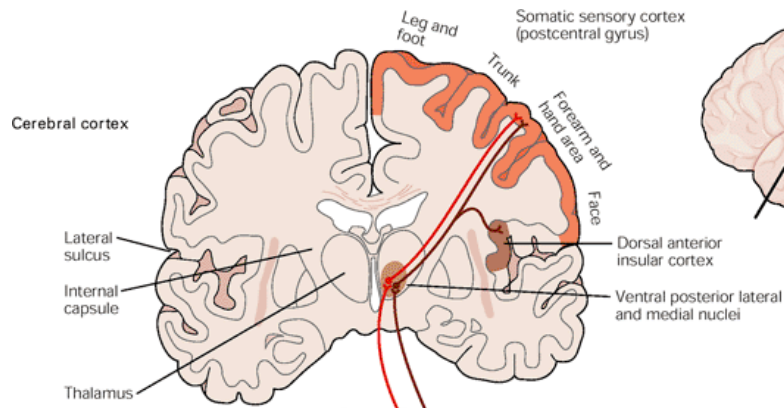
- fájdalom érzet
- hő érzet

- Tractus spinocervicothalamicus

- Spinocerebellaris felszálló rendszer

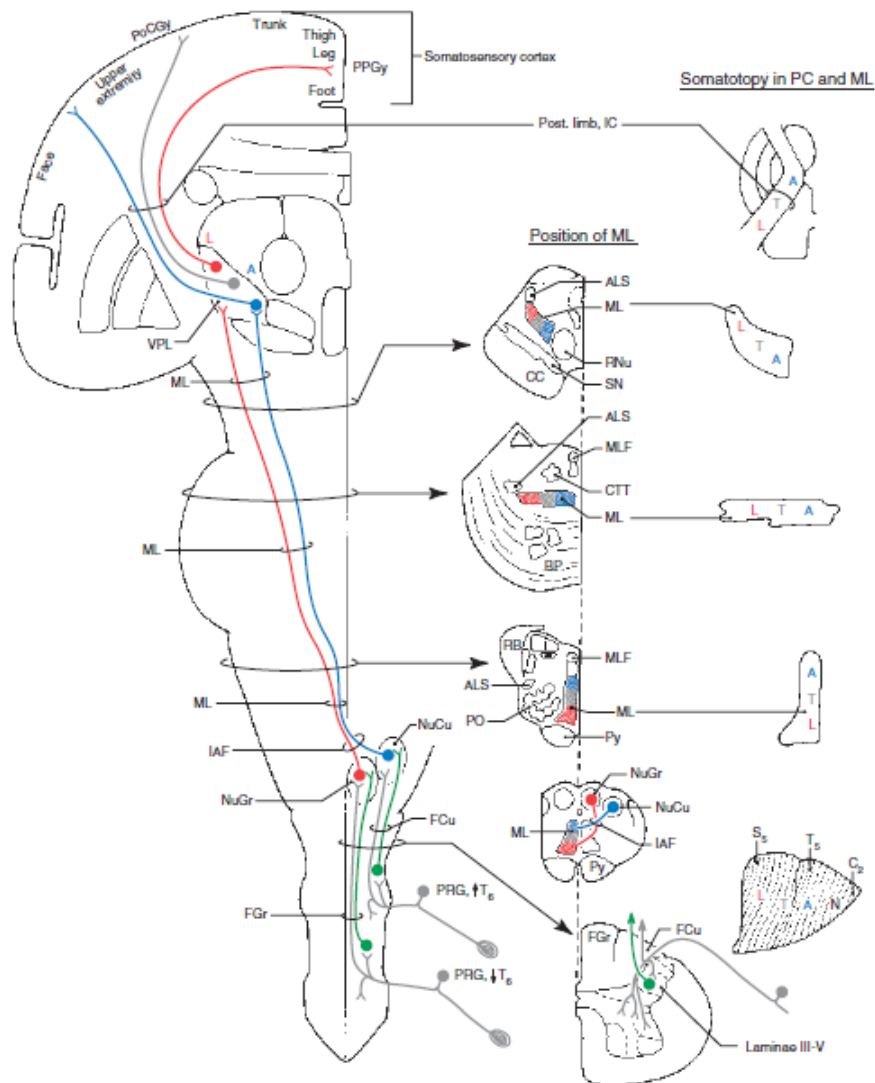
- tractus spinocerebellaris dorsalis
- tractus spinocerebellaris ventralis
- tractus cuneocerebellaris
- tractus spinocerebellaris rostralis



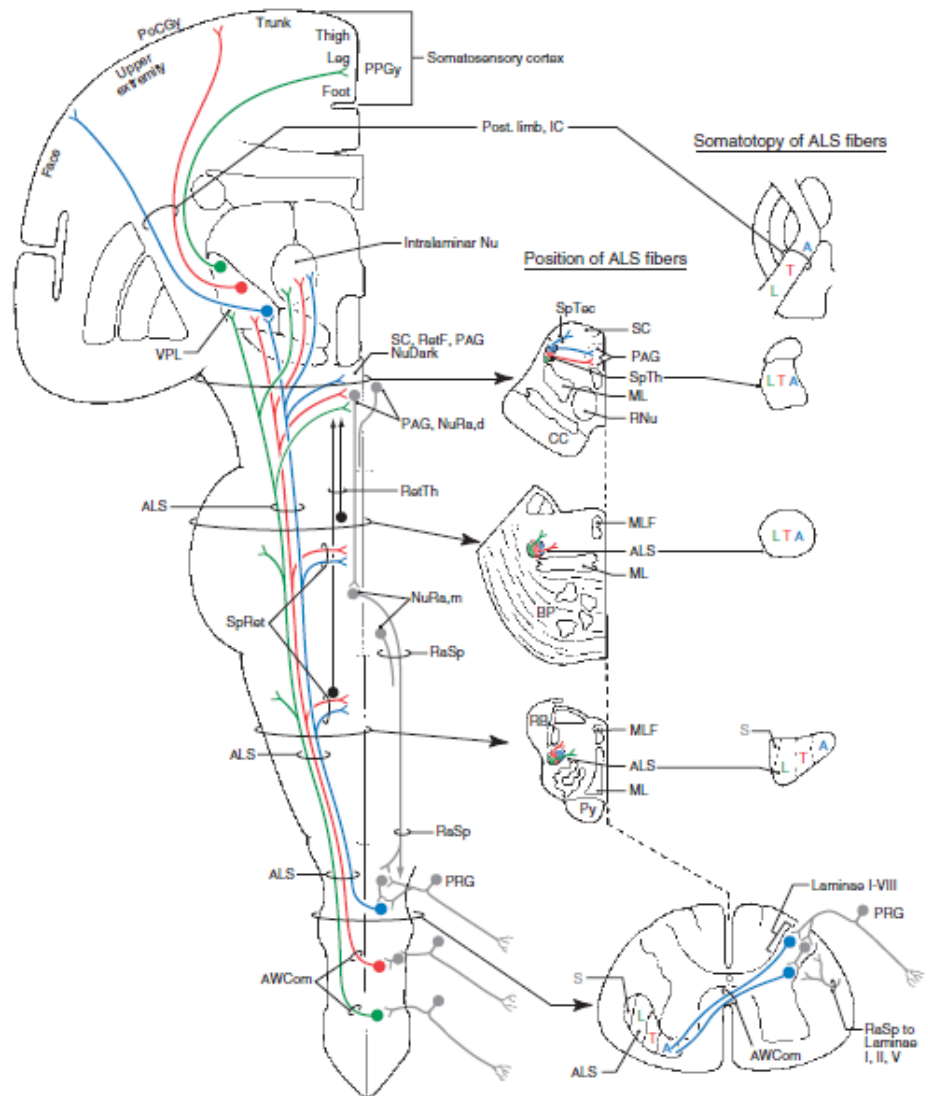


forrás: Kandel – Principles of Neural Science

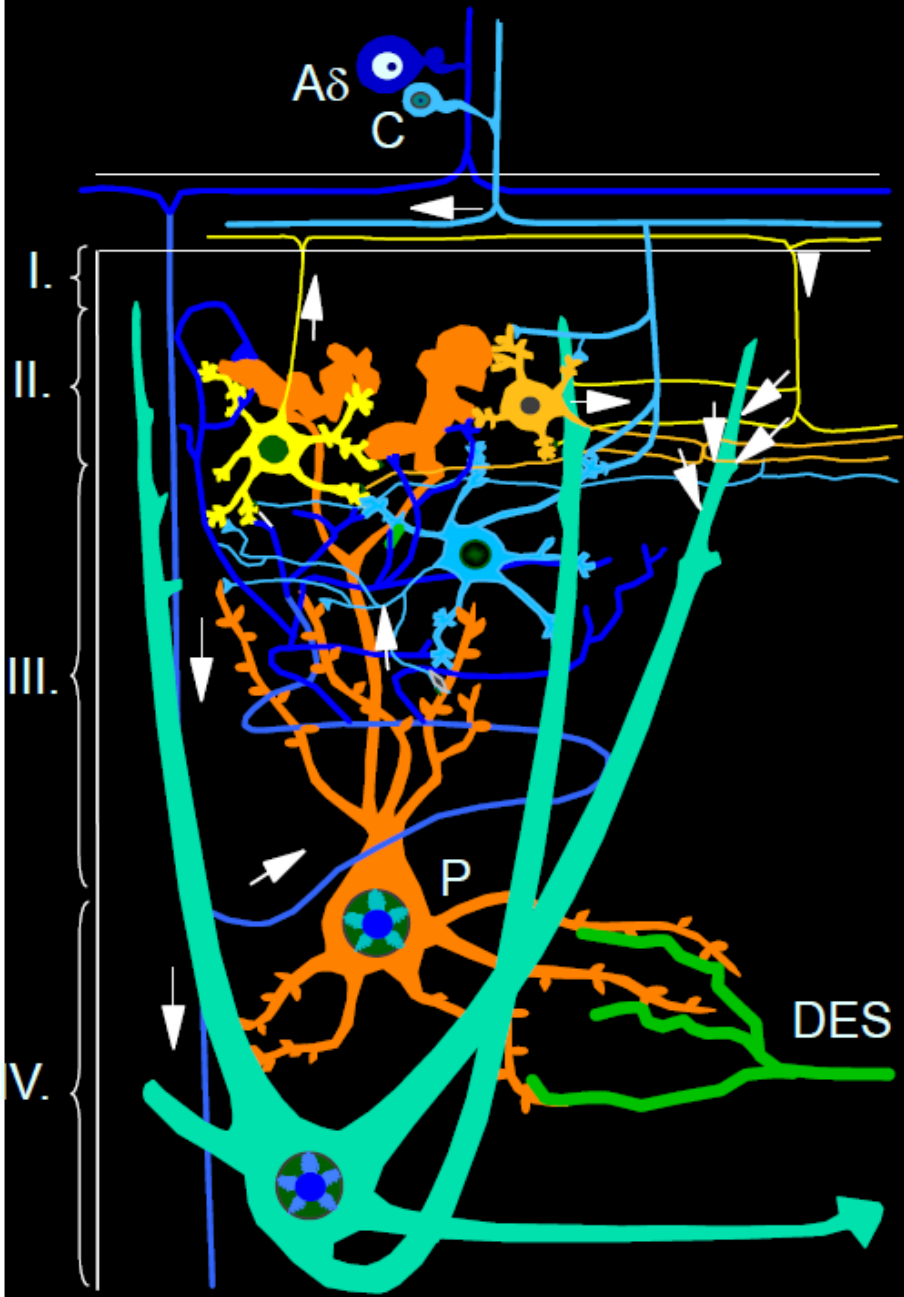
Posterior Column-Medial Lemniscus System



Anterolateral System



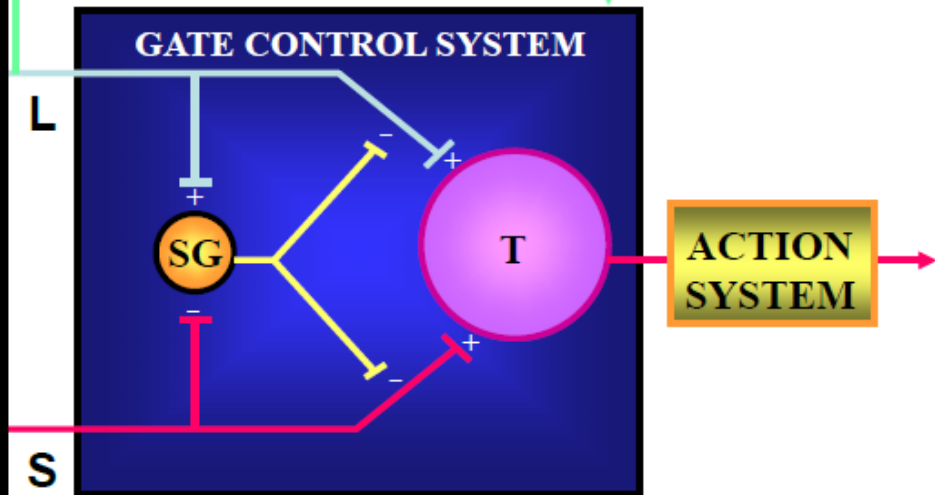
RÉTHELYI and SZENTÁGOTHAJ (1969)



Kapuzó
mechanizmus

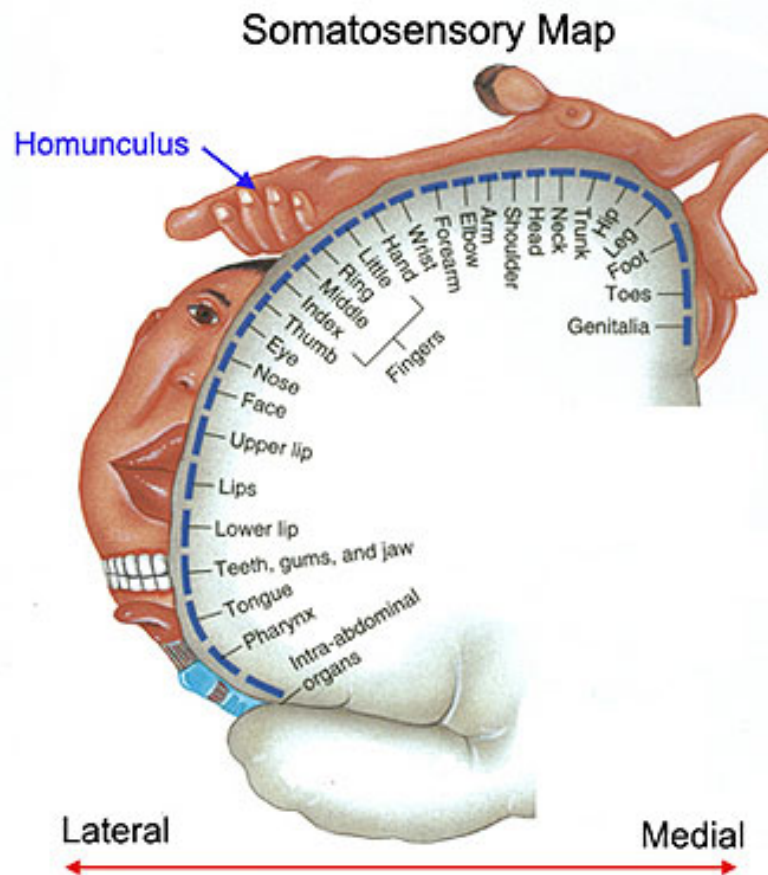
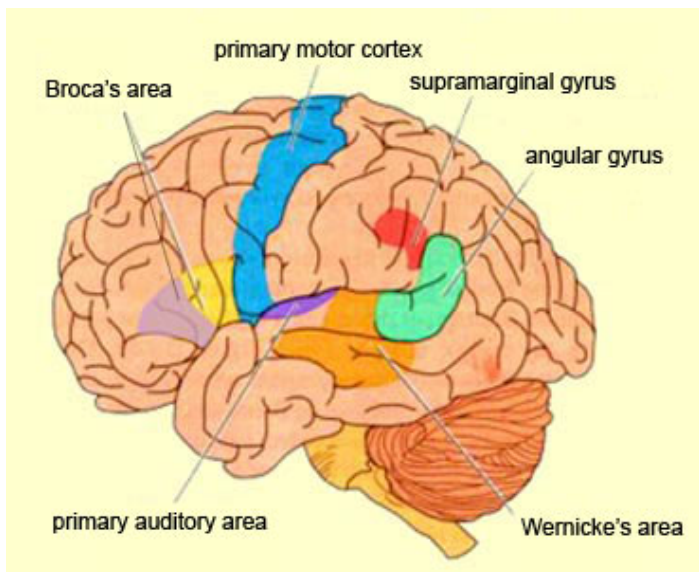
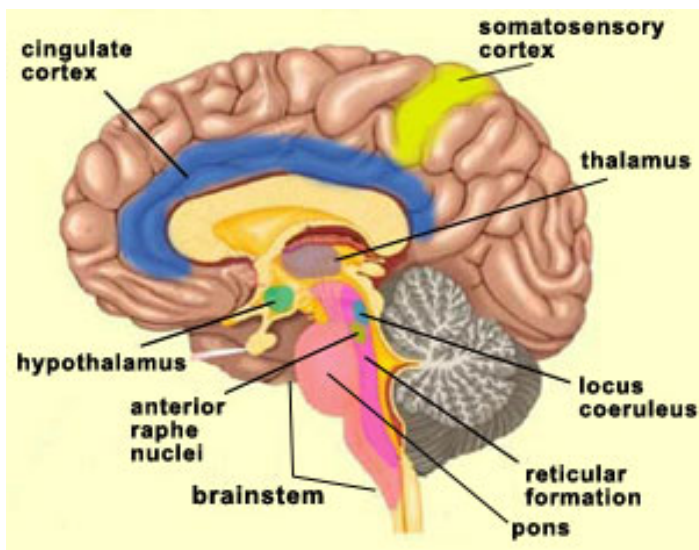
Gate control

CENTRAL
CONTROL



Ronald Melczak and Patrick Wall, Science (1965)

Szomatoszenzoros integráció



Szubjektív érzékelés

Az érzékelés dimenziói

Modalitás (pontosan mit érzek?)

- egy receptor – egy modalitás (de NEM mindig)
- kvalítások, szubmodalitások (pl. fénylátás vs. színlátás), polimodalitás

Intenzitás (milyen erősen érzem?)

- Abszolút küszöb (S_0)
- Differenciaküszöb (dS , JND)
- Weber-tört: $dS/S_0 = \text{Konstans}$
- Fechner-törvény: $I = k \cdot \log dS/S_0$
- Nagy dS -nél jobb közelítés: $I = K(S - S_0)^n$

Időbeliség (milyen hosszan érzem?)

Lokalizáció (hol érzem?)

