

Látás – Nyelv – Emlékezet

http://www.cogsci.bme.hu/~ktkuser/KURZUSOK/BM_ETE47A001/2016_17_1/

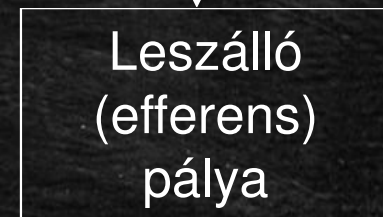
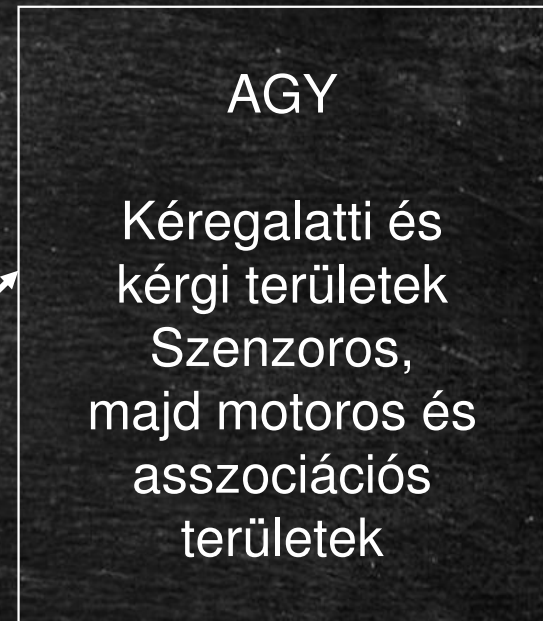


A látás alapjai

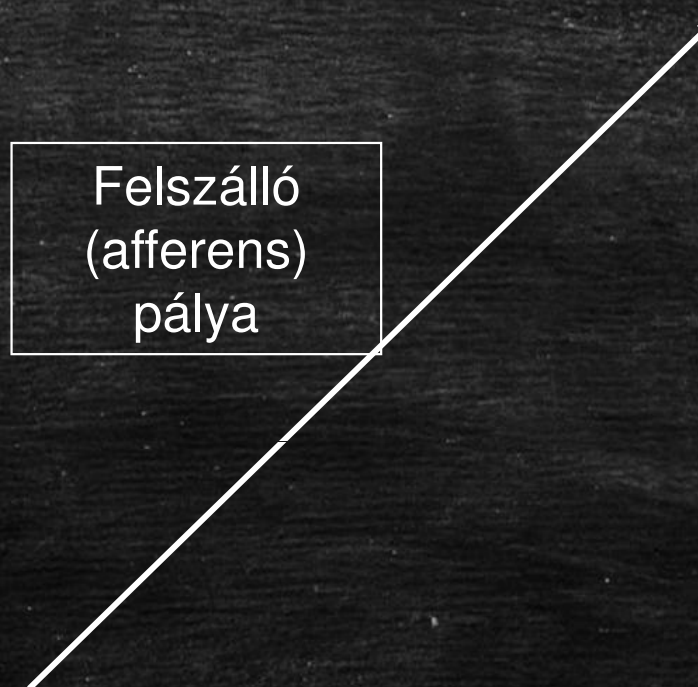
Általános elv



Felszálló
(afferens)
pálya



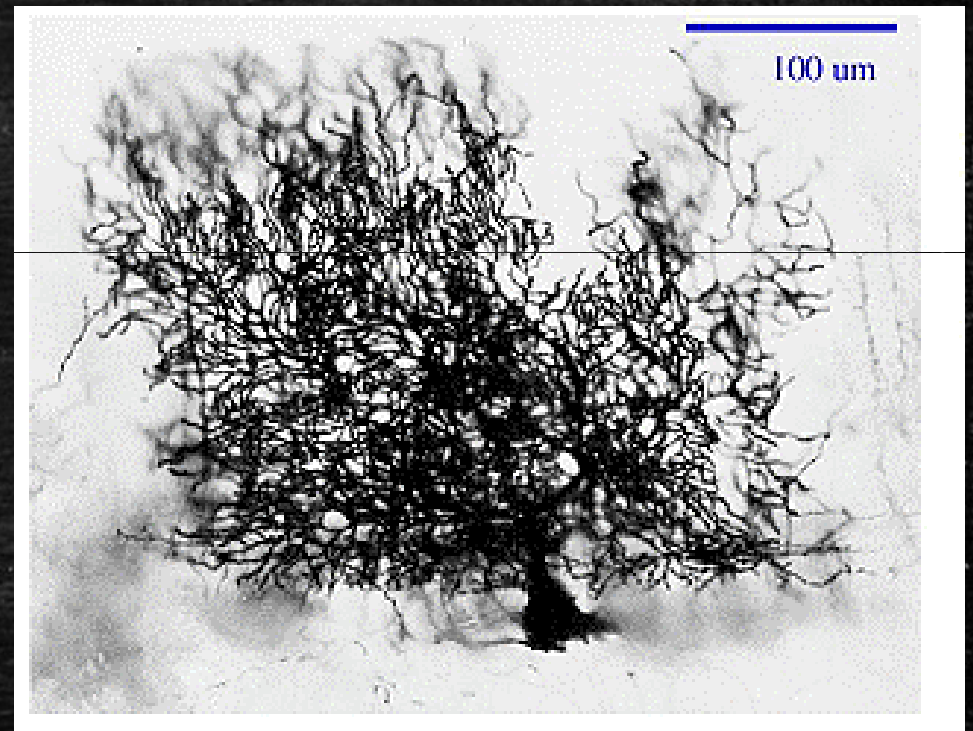
Idegsejt (neuron)
A/D konverter
Akciós potenciál



Neuron-idegsejt Neuronális hálózatok

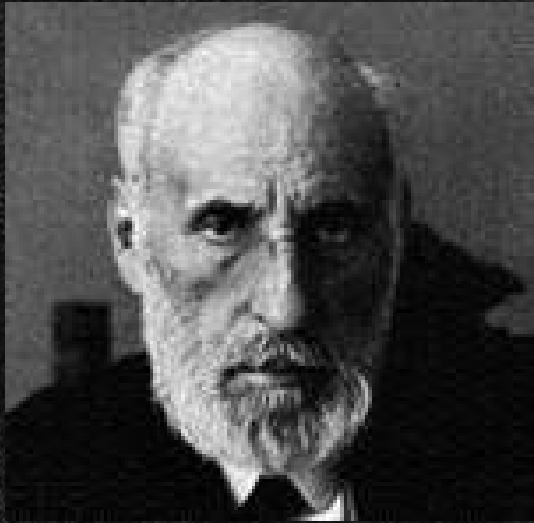


Jan Purkinje

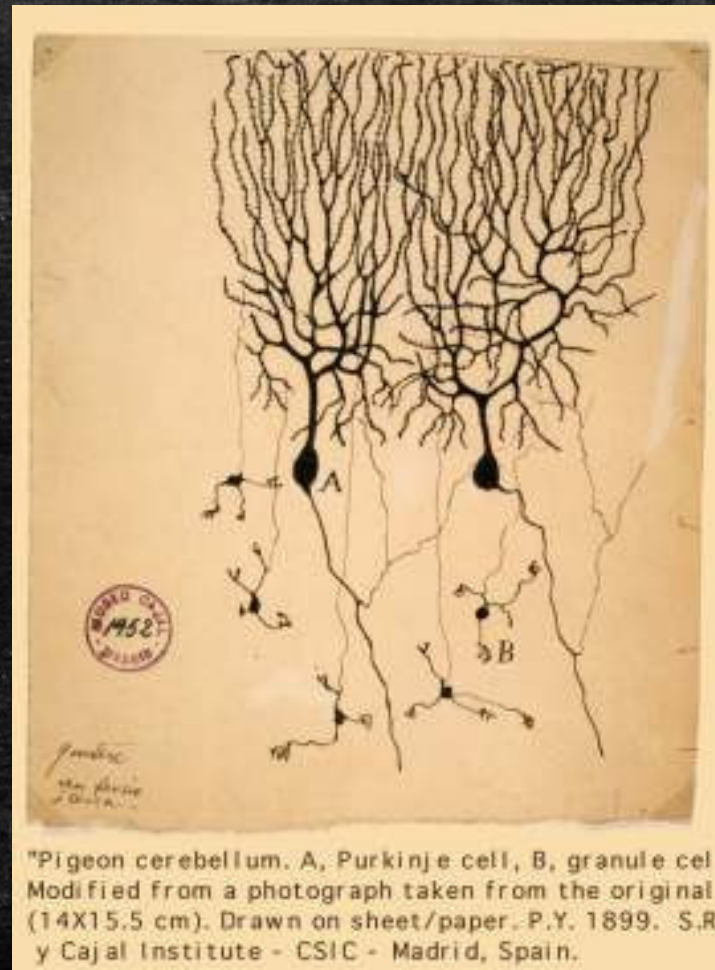


Purkinje cell – first viewed in 1837

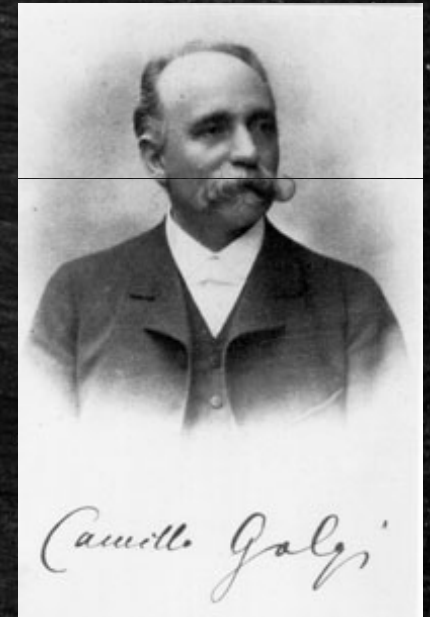
Cajal és Golgi – 1906 Nobel Díj



Santiago Ramon y Cajal



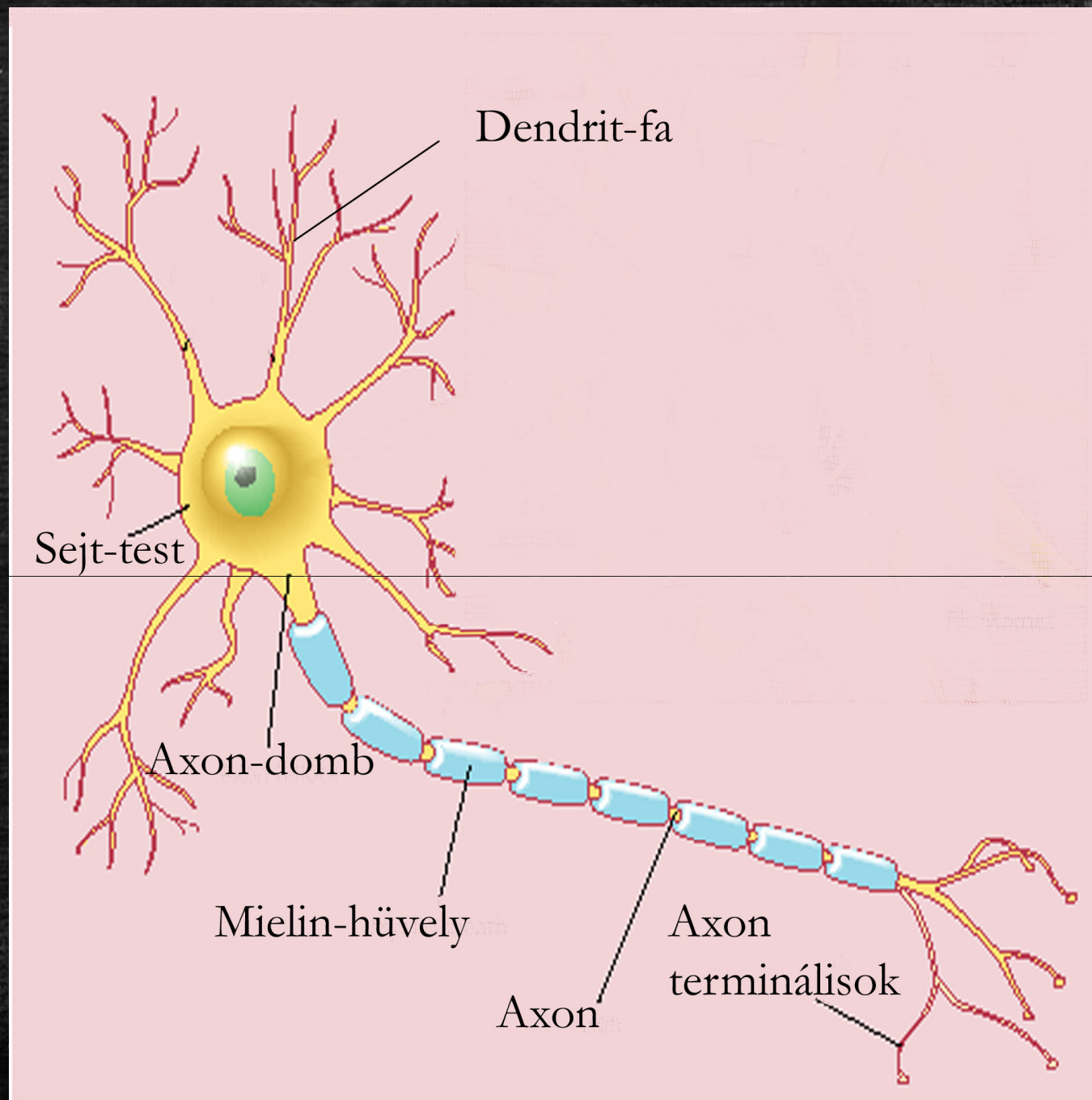
"Pigeon cerebellum. A, Purkinje cell, B, granule cell
Modified from a photograph taken from the original
(14X15.5 cm). Drawn on sheet/paper - P.Y. 1899. S.R.
y Cajal Institute - CSIC - Madrid, Spain.



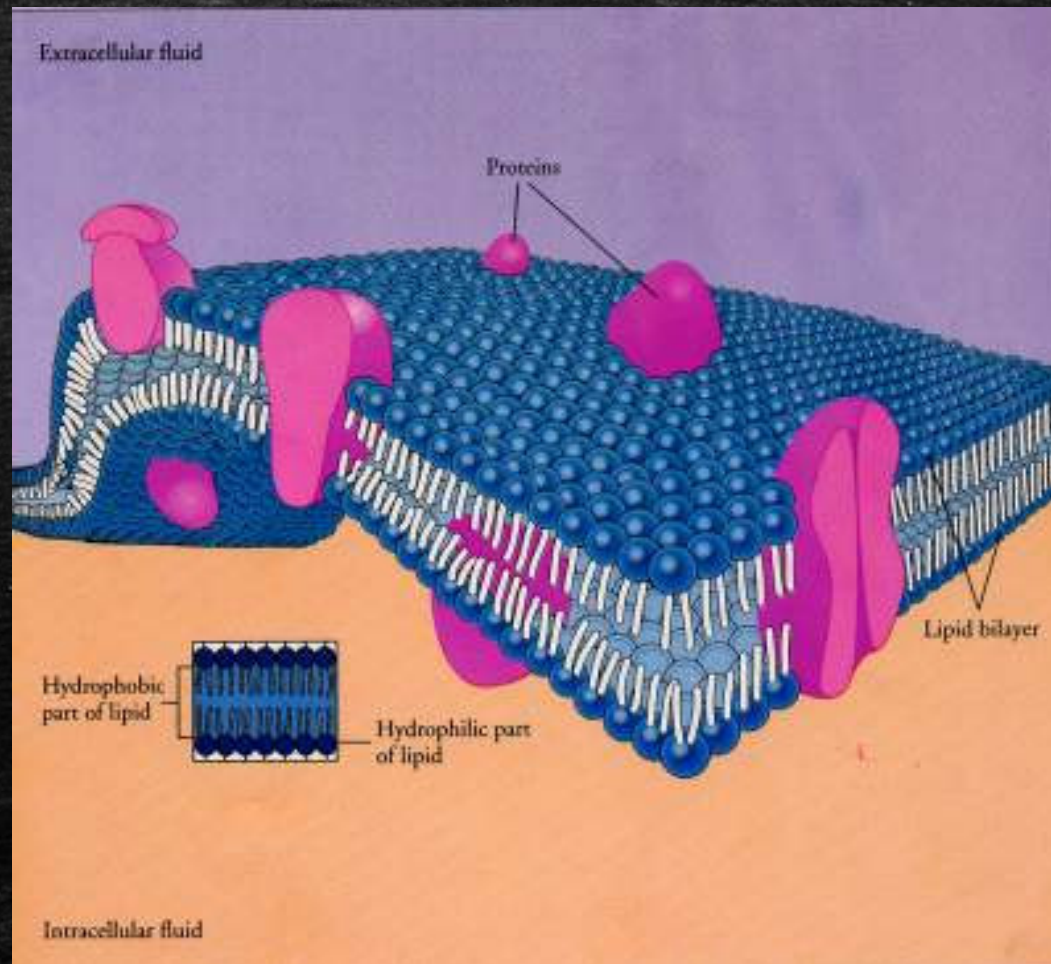
Camillo Golgi

A neuron

- kb. 10^{12} neuron/agy
- dendritek
- sejttest
 - axon-domb
- axon (1 – 2)
 - axon terminál(is)ok

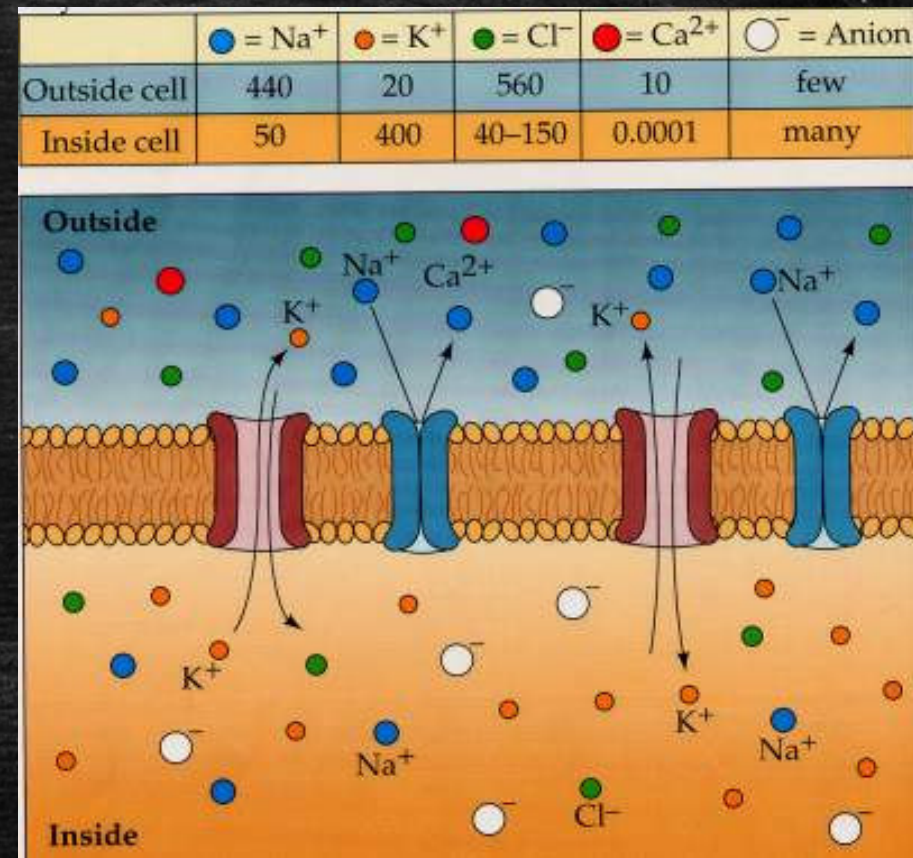


Sejtmembrán

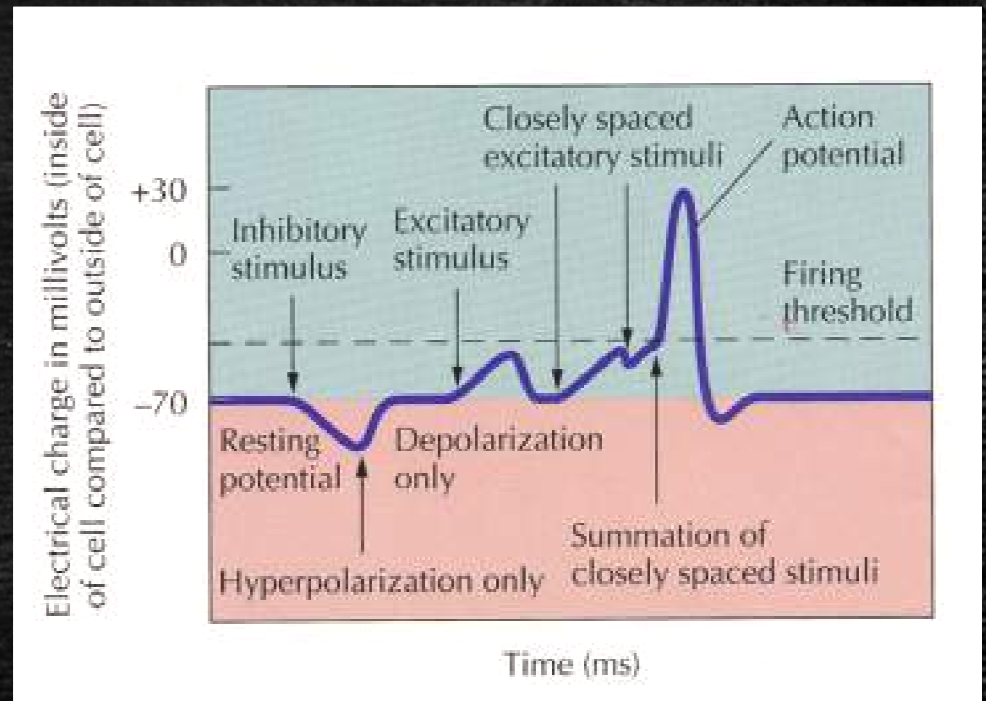
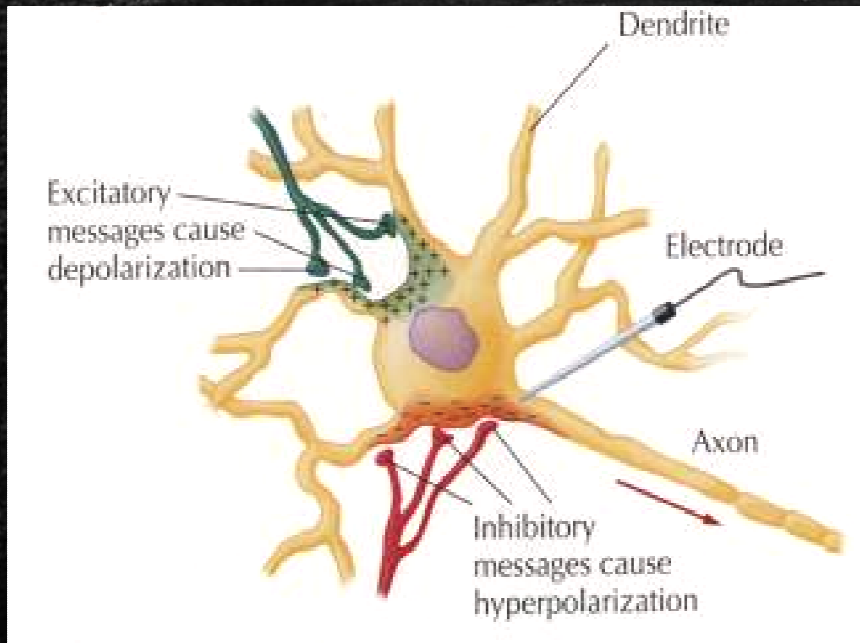


Ion koncentráció-grádiens

- Membrán két oldala közt
- Membrán potenciál
 - -70 – -90 mV
- Inger hatására ez pozitívba fordul
 - +50 mV
- Ez az AKCIÓS POTENCIÁL



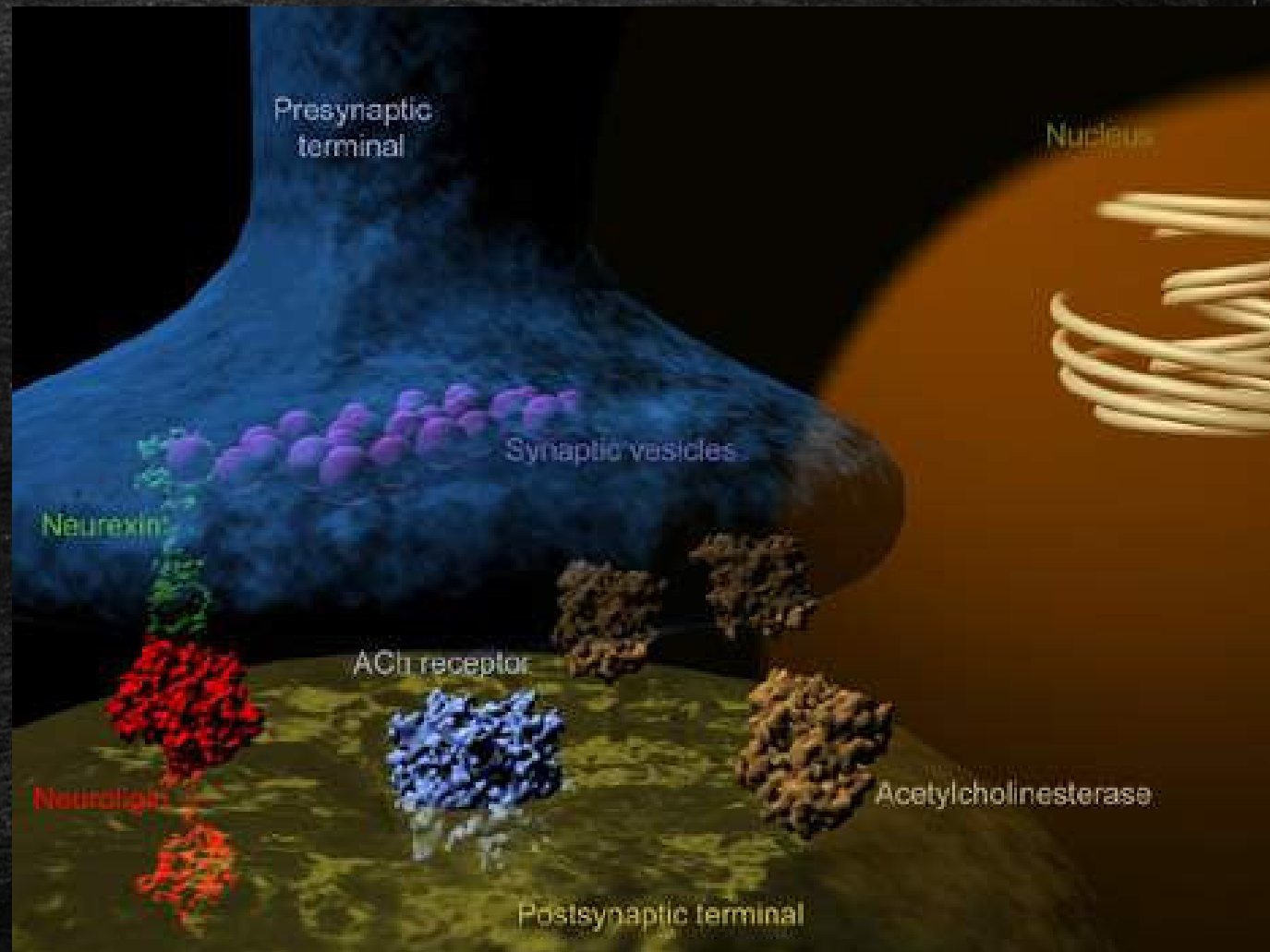
Akciós potenciál

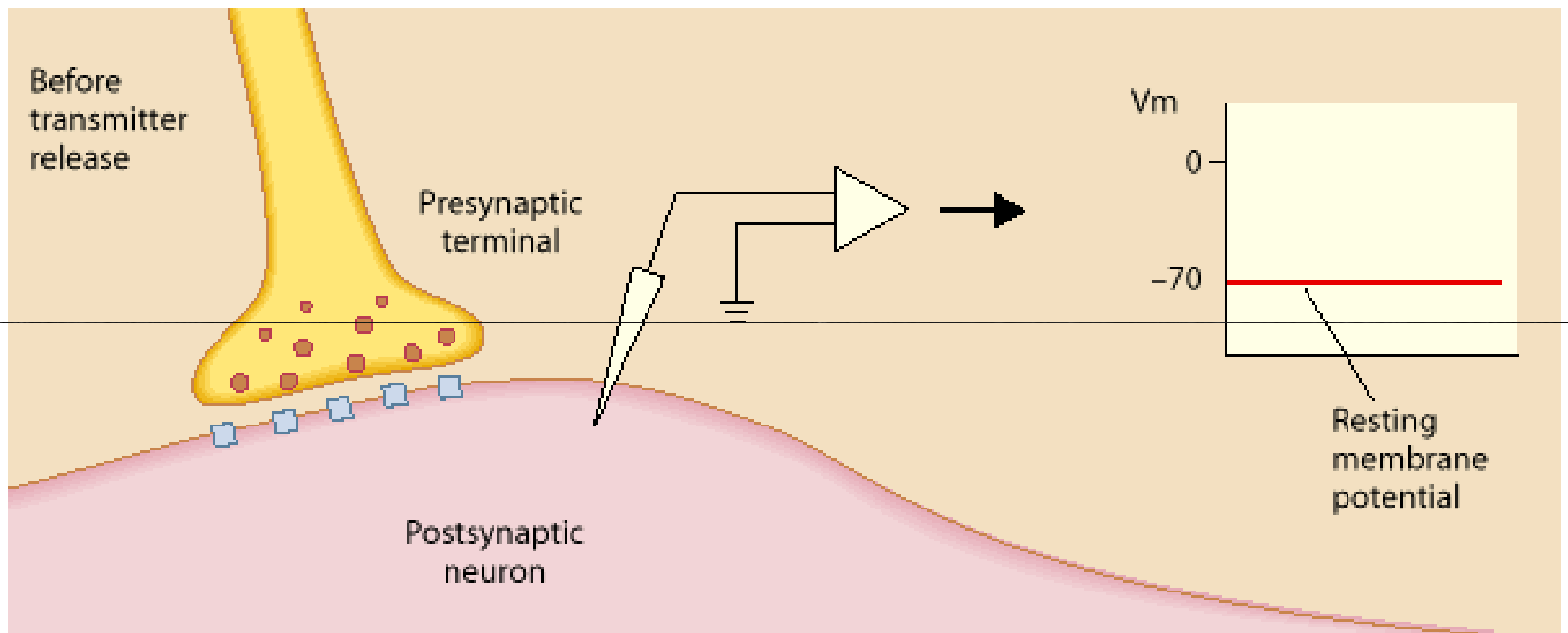


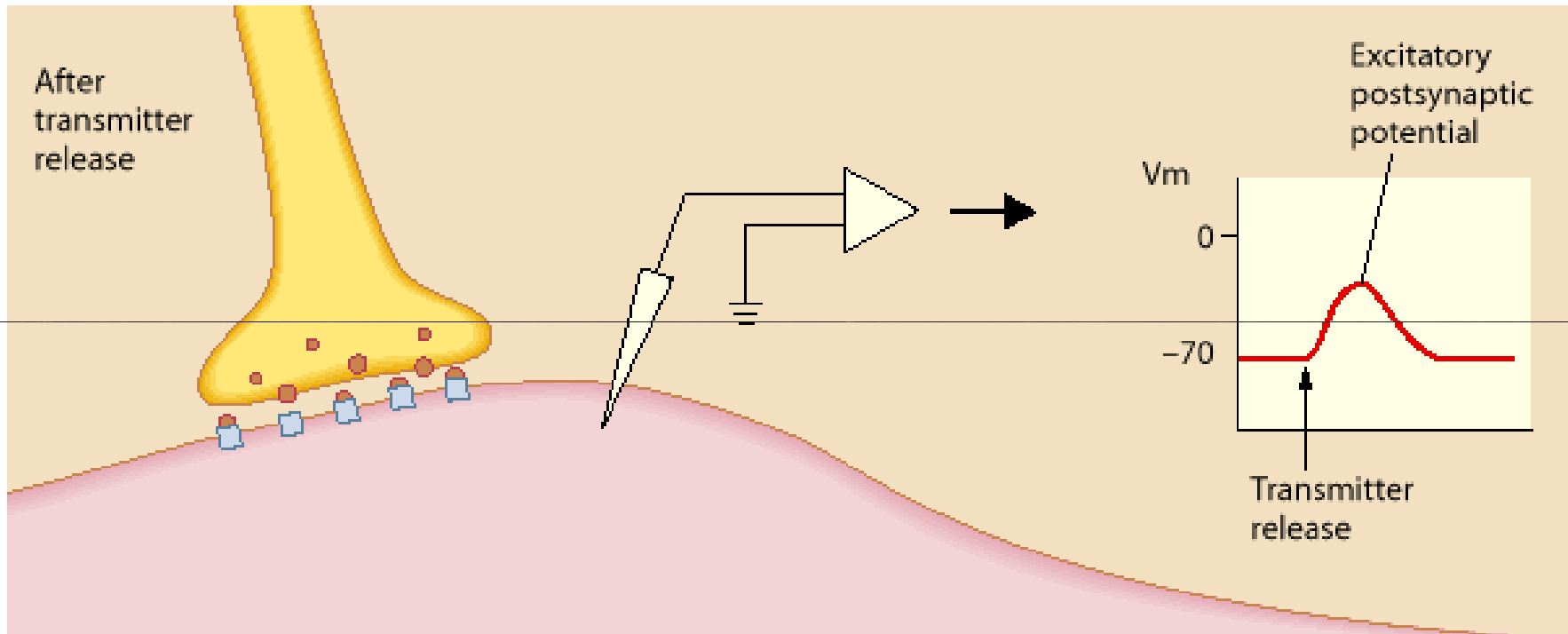
Szinapszis- ingerület átvitel transzmitter- átvivő anyag

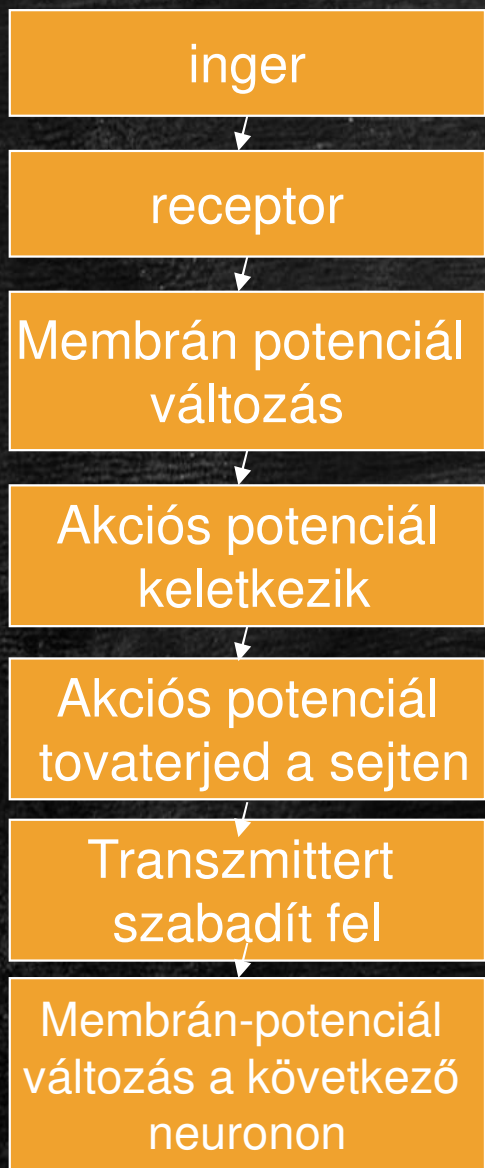
Kb. 10^3
szinapszis/
neuron

Min. $2^{10^{15}}$
állapot...



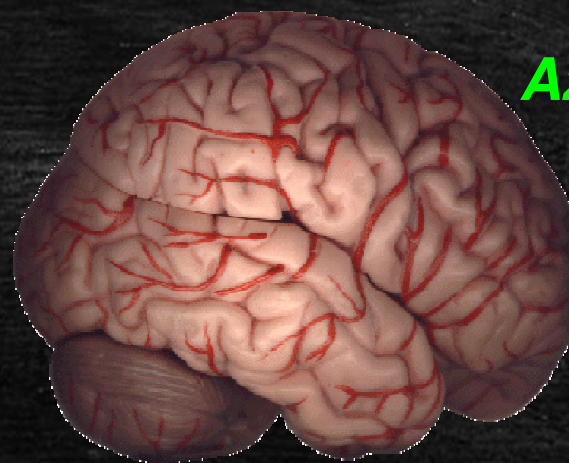
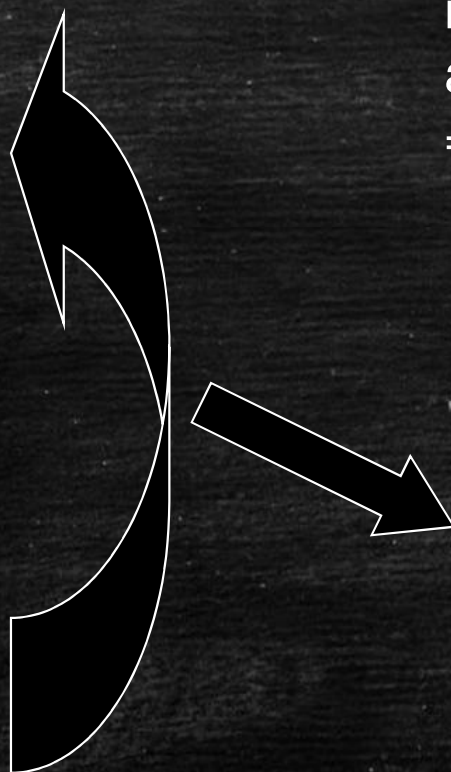






Mi a kód?

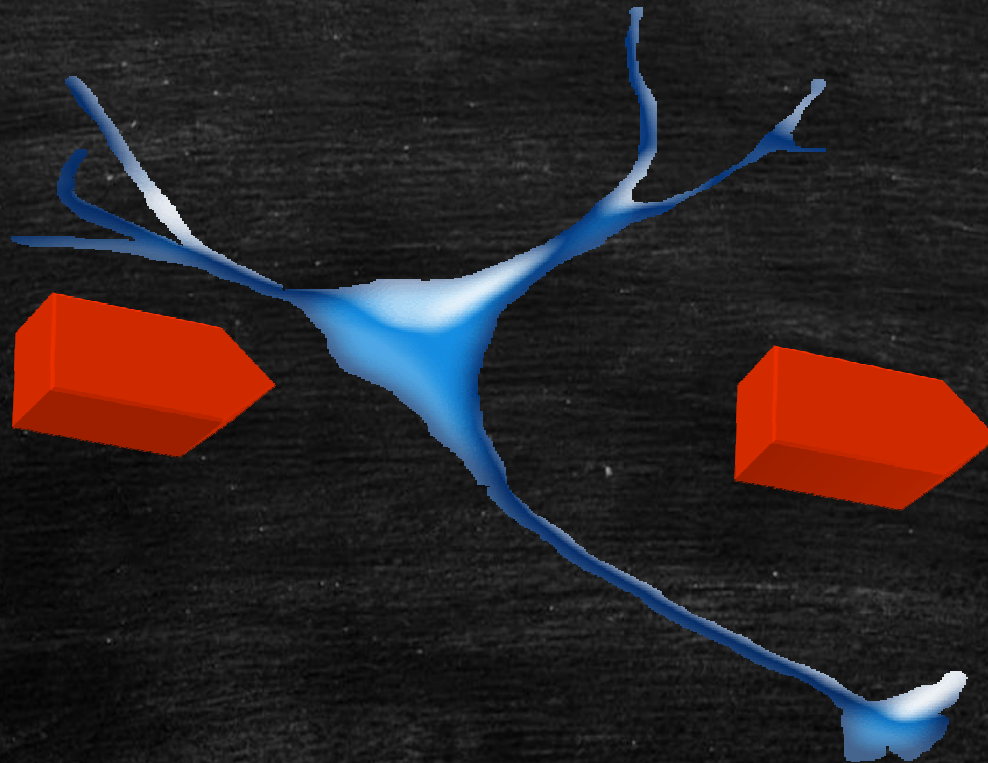
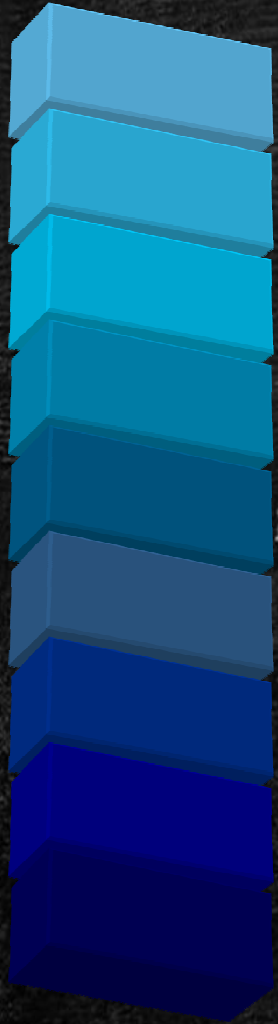
Jelenlegi tudásunk szerint az egyedüli információ átviteli kód az idegrendszerben az akciós potenciálok száma
= Tüzelési frekvencia (firing rate)



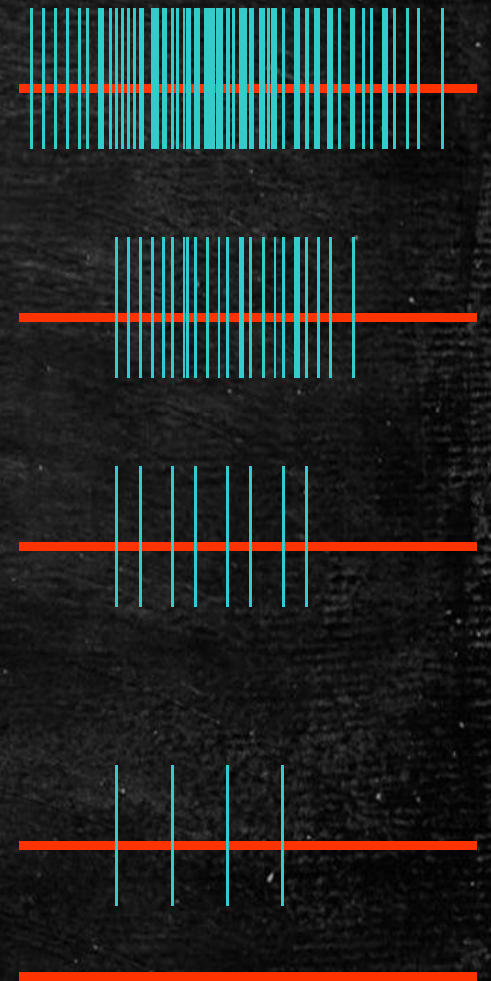
Az információ integrálása

Idegsejt = A/D konverter: - az információ

analóg bemenet



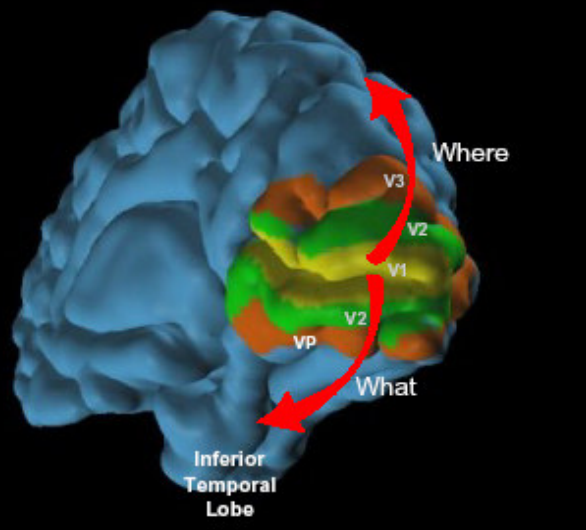
digitális kimenet



Tények röviden a központi idegrendszer (KIR) illetően

- **Funkcionális specializáció** (más terület – más funkció)
- **Számok:** 10^{12} neuron, 10^{15} szinapszis (10^3 - 10^4 szinapszis/ neuron) $2^{10^{15}}$ kimenet
- Számok: **kapcsolatok:** nem minden mindennel, kis százalék.
- **Analóg bemenet, diszkrét kimenet:** a bemenő jel folyamatosan változik, a kimenet (sejt tüzel vagy sem), küszöbpotenciál fontossága
- **Időzítés:** AP kb. 1 msec, szinaptikus transzmisszió: 5 msec, szinaptikus potenciál: msec-percek, vezetési sebesség: 1-100 m/sec (myelin v. sem)

- Egy sejt hatása egy másikon: gyenge (néhány százaléka a küszöbpotenciálnak)
- A tüzelési mintázat eltérő volta
- **Receptív mező** fogalma
 - adott sejthez tartozó szenzoros felület, az ide eső inger hatással van a sejt aktivitására
- Specifikus és nem-specifikus rendszer: thalamuson át (látás, hallás, szomatoszenzoros), ill. azt elkerülve: alvás, figyelem, tudat stb.
- Párhuzamos feldolgozás



A szemtől az
agykéregig

A látás "feladata"

- a külvilág részletes belső
reprezentációjának létrehozása

- aktuális szándékok szerinti
leírás, viselkedés irányítás

Hogyan?

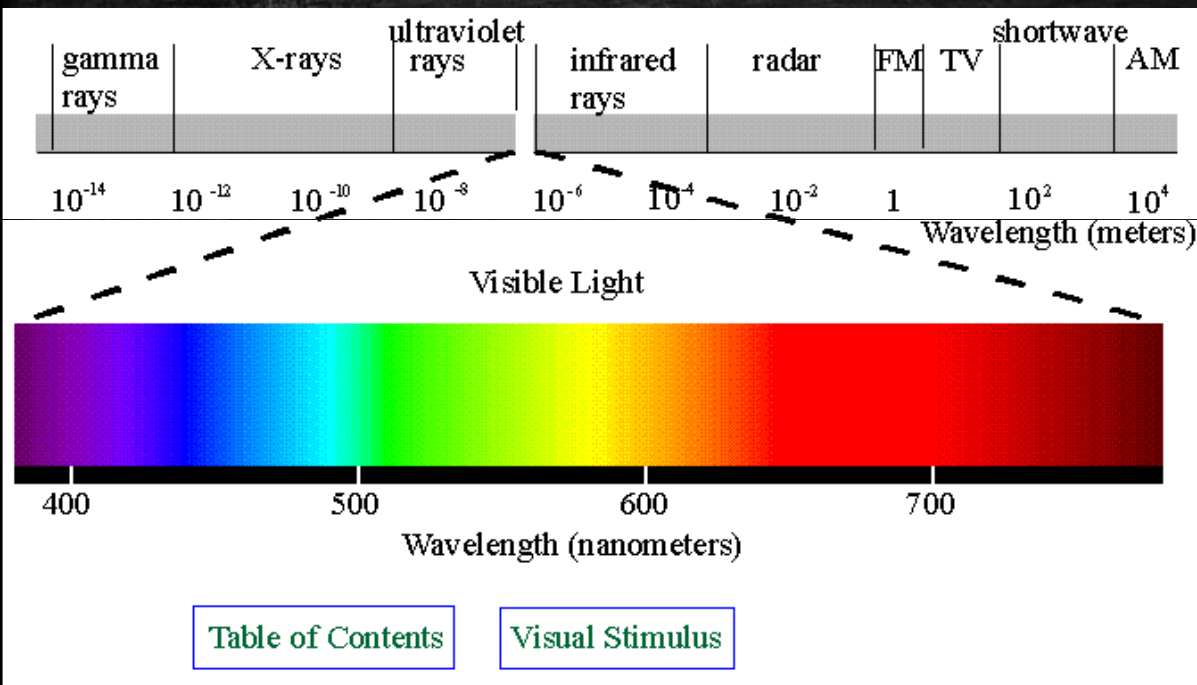
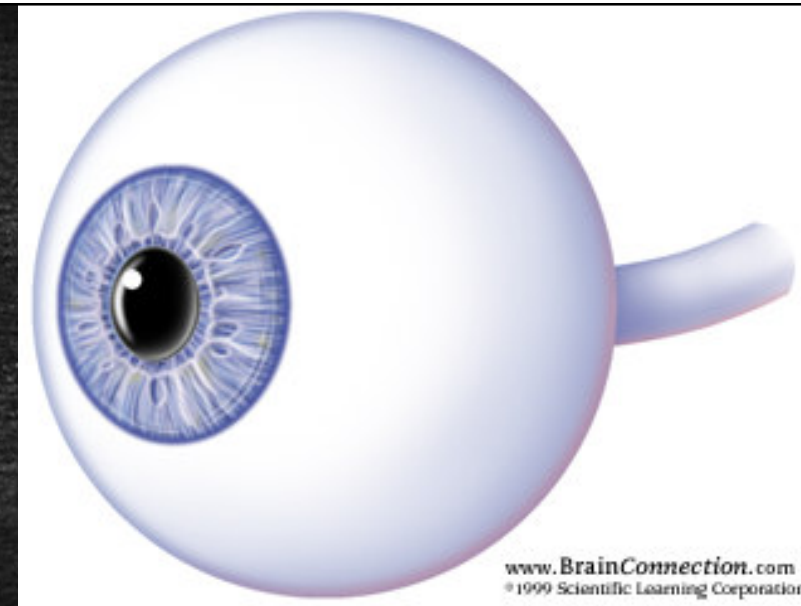
Három fő lépés:

A vizuális információ perceptuális feldolgozása

A felismerés

A látás irányította mozgások kivitelezése

Fényérzékelés-optika

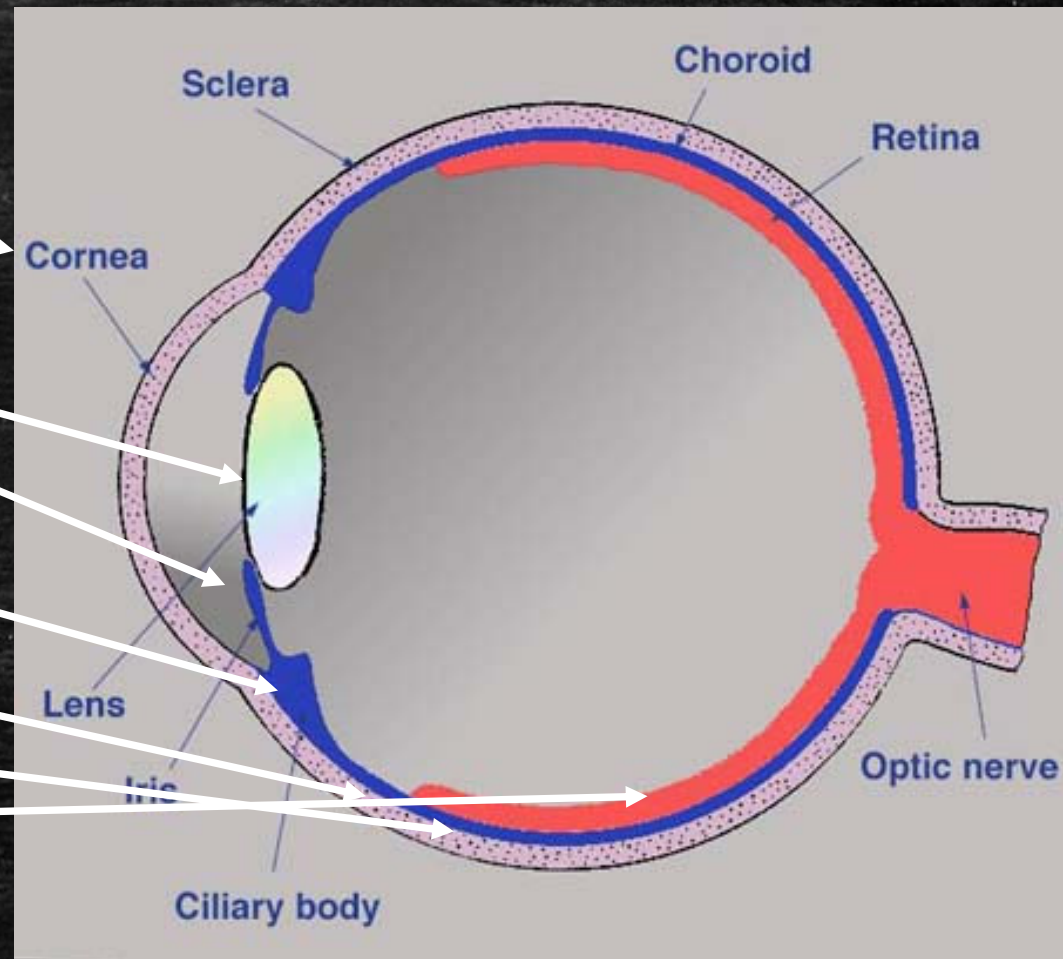


Törőfelszínek: 66D,

cornea 42, lencse 24 (9+15)

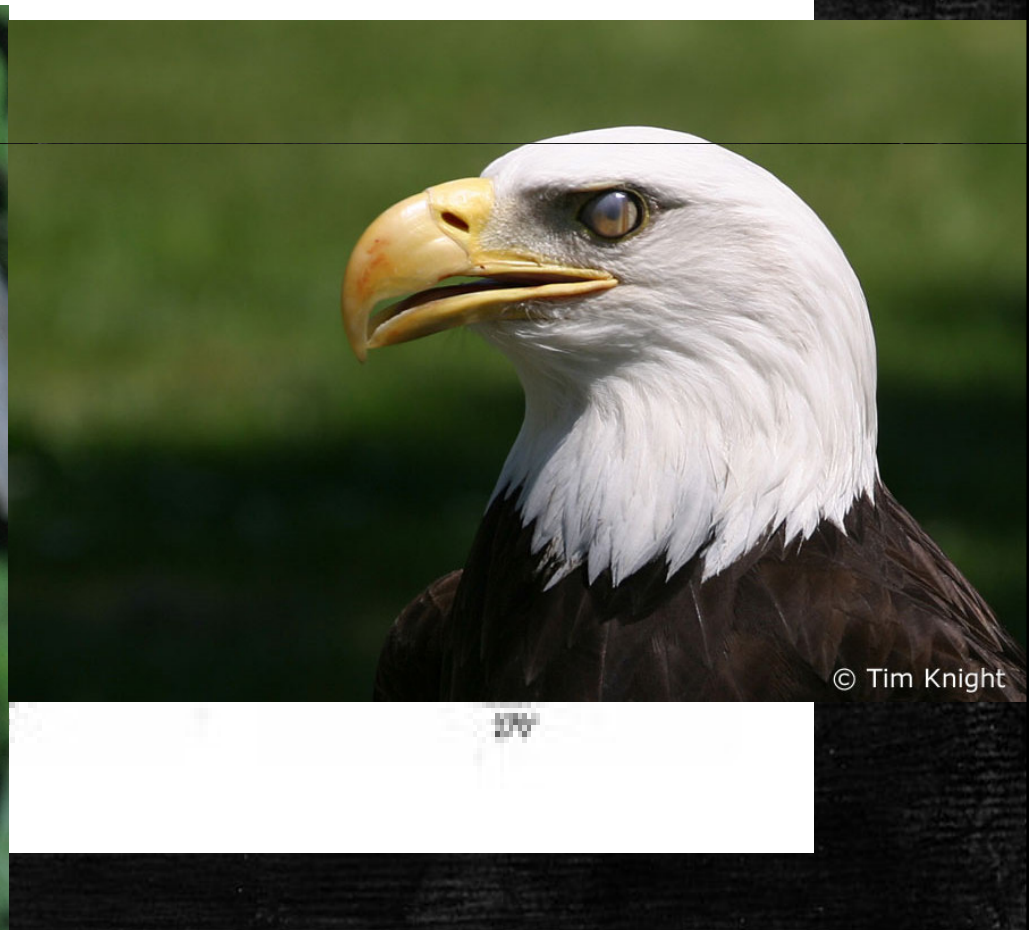
A szem anatómiája

- Inverz szem
- Szaruhártya
- Lencse
- Iris (szivárványhártya)
- Sugártest
- Ínhártya
- Érhártya
- Ideghártya (retina)



Látótér

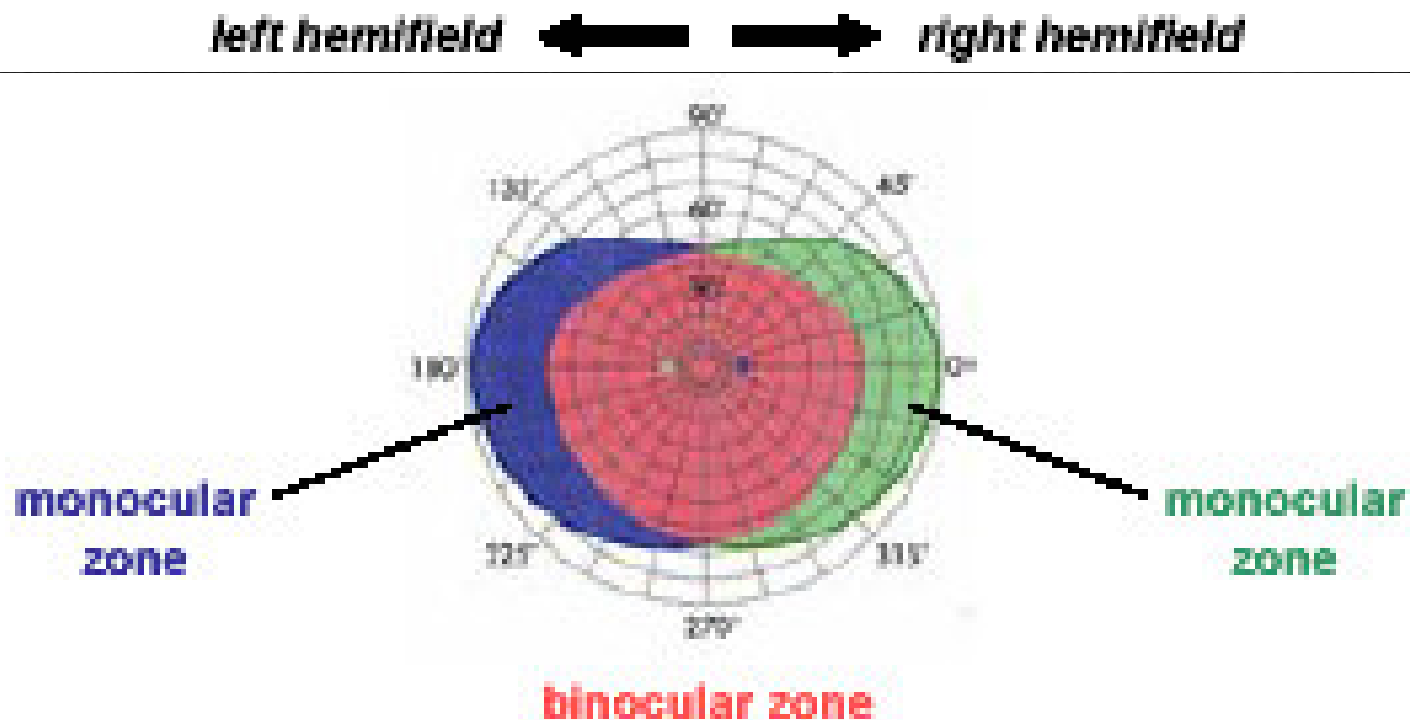
- Mindkét szem csak egy-egy részét látja a világnak: látótér
- A két látótér átfedő része binokuláris (két szemes)



© Tim Knight

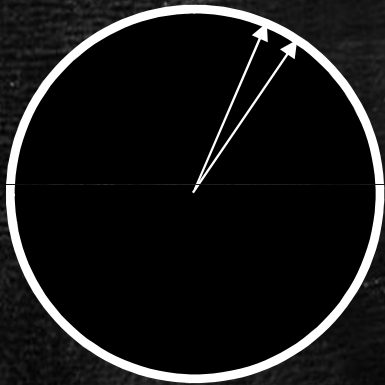
Látótér

- A teljes látótér a bal és jobb *hemifield*-ek (látótérfél) összege és egy binokuláris és két monokuláris részből áll.



Visual degree (látószög):

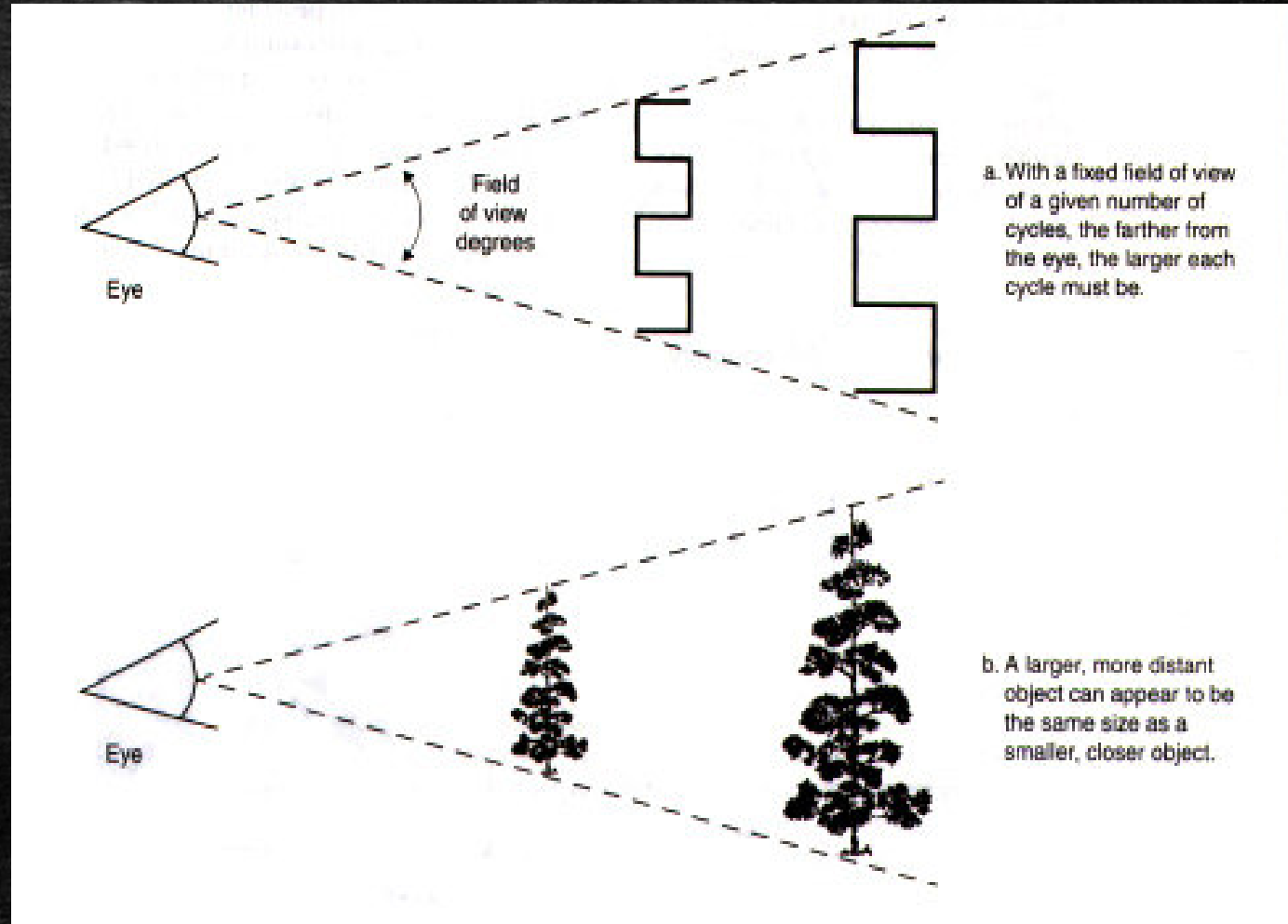
Ha $r = 57 \text{ cm}$



$$C = 2 r \pi = 360 \text{ cm}$$

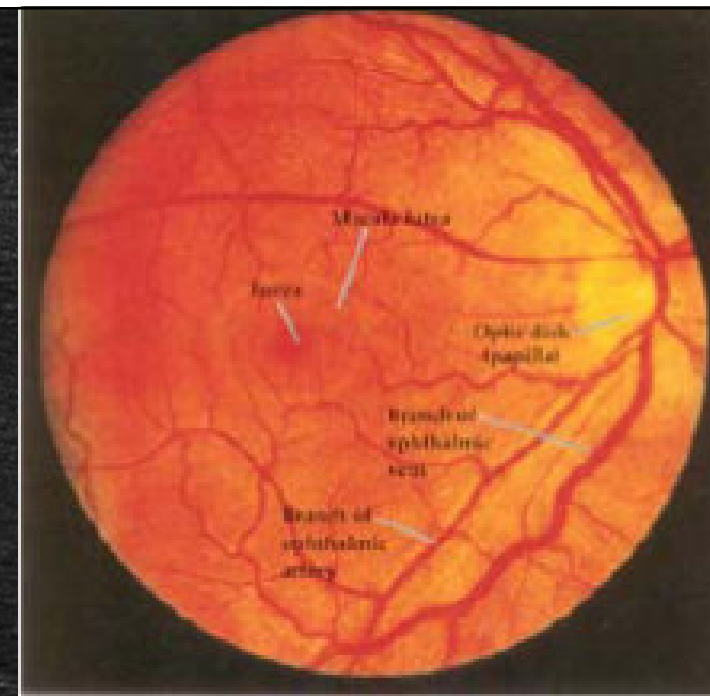
és

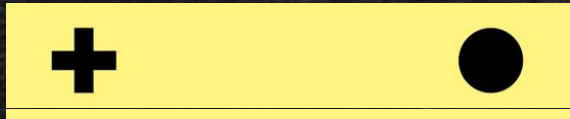
$$1 \text{ deg} = 1 \text{ cm}$$



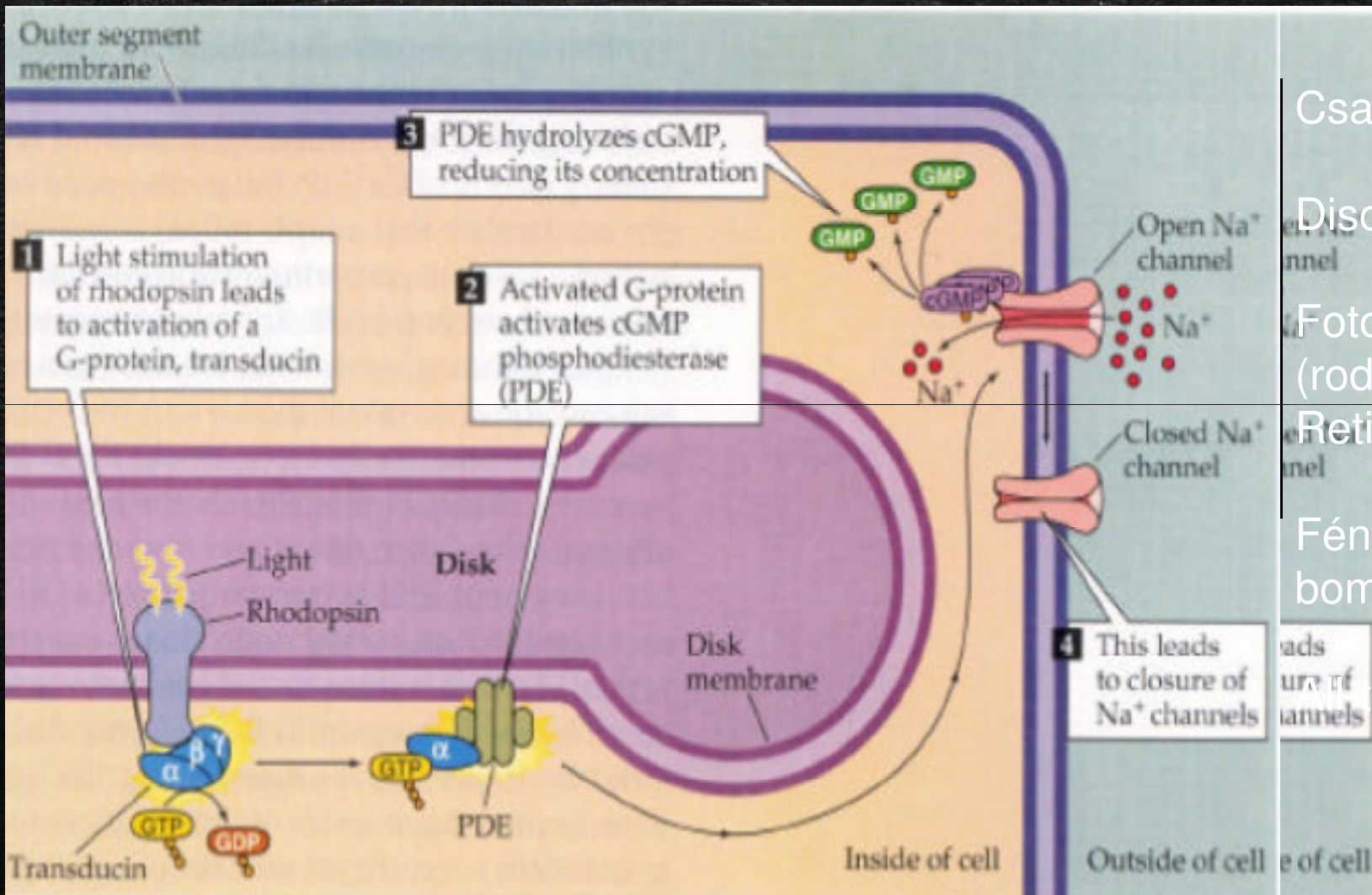
A retina (ideghártya)

- A legbelső réteg
- Receptor sejtek kb. 130 millió
 - Csap –kevesebb, éleslátás
 - Pálcika –sokkal több, durva kép
- Sárgafolt
 - Éleslátás helye
- Vakfolt
 - Látóideg kimenete (ganglion-sejtek)
 - Tesztelése ...





A retina és a fényérzékeny folyamat



Csap vagy pálcika

Discusok

Fotopigment
(rodopsin= 11 cis
Retinal+opsin

Fény hatására
bomlik.

trans retinal +opsin

A receptorsejtek és eloszlásuk a retinán



Pálcika

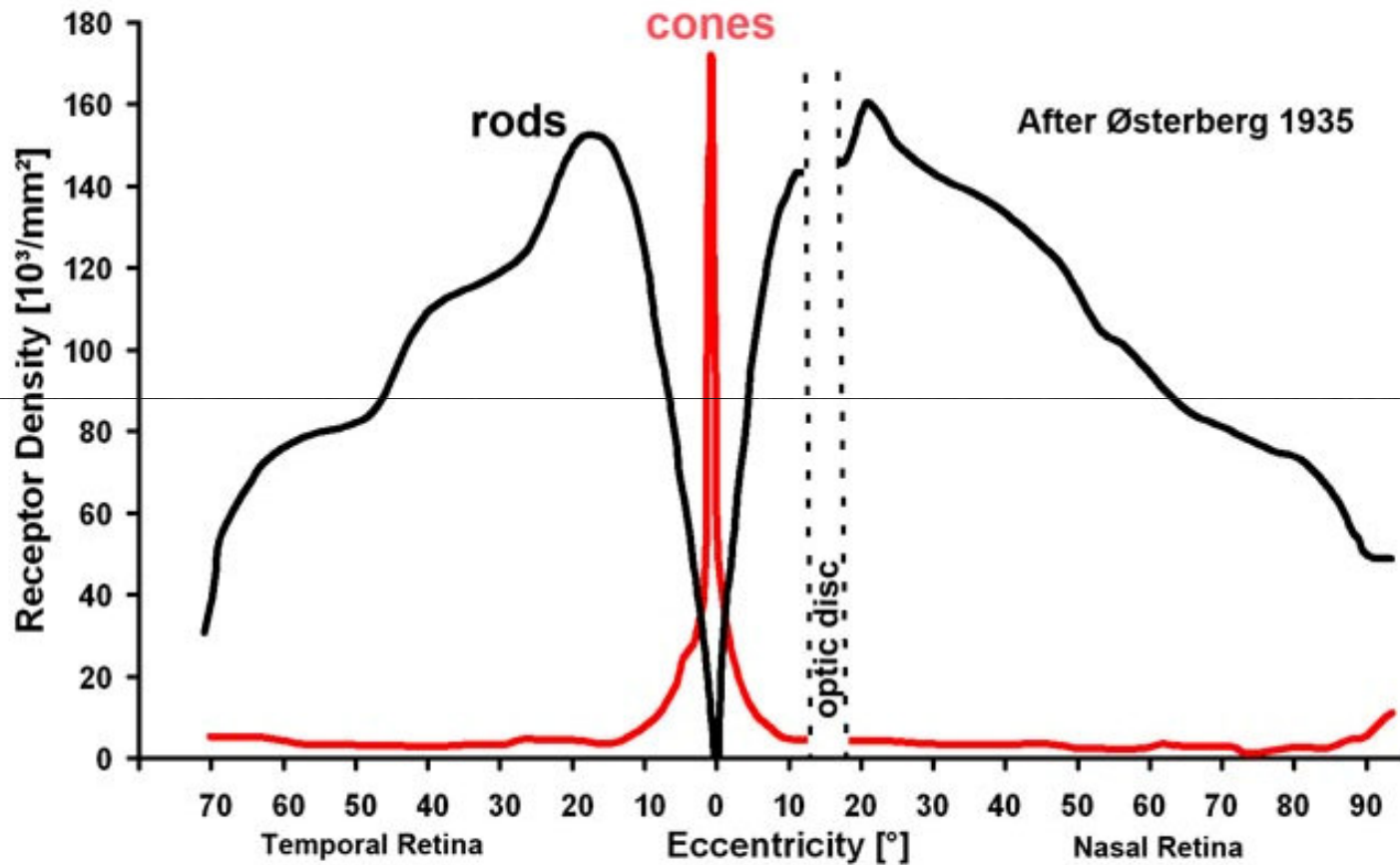
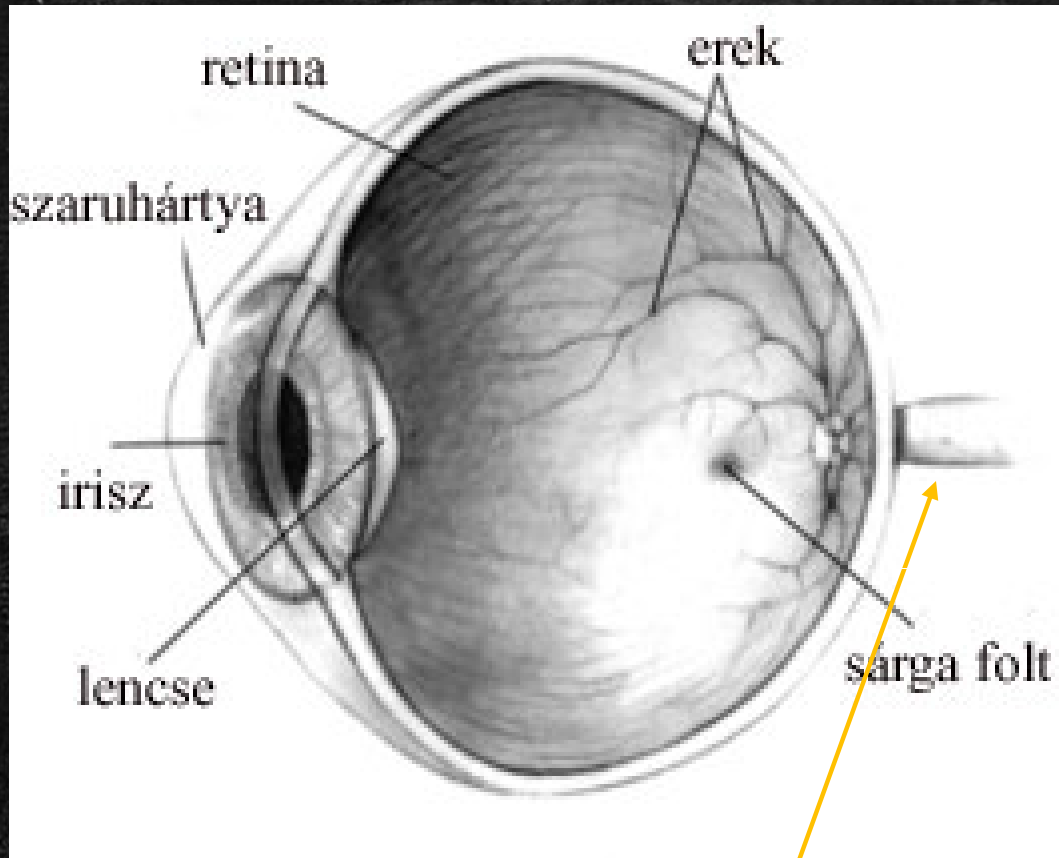


Fig. 20. Graph to show rod and cone densities along the horizontal meridian.

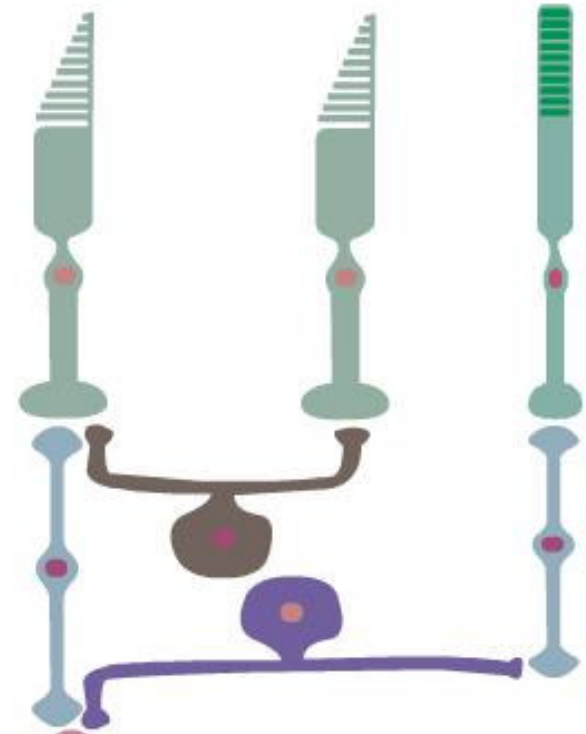
Cones are
tightly packed
in the fovea

rod
density

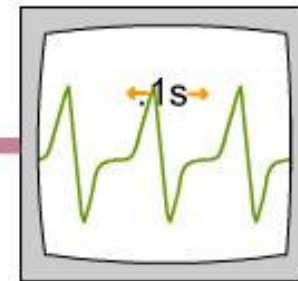
Retinális egység elektrofiziológia



retinális receptorok



retinális ganglionsejtek

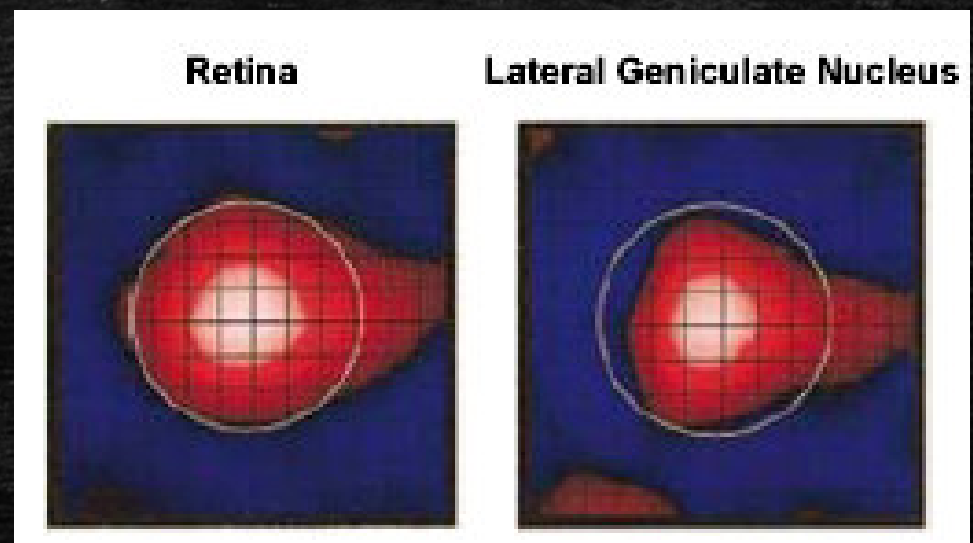


Akciós
potenciálok

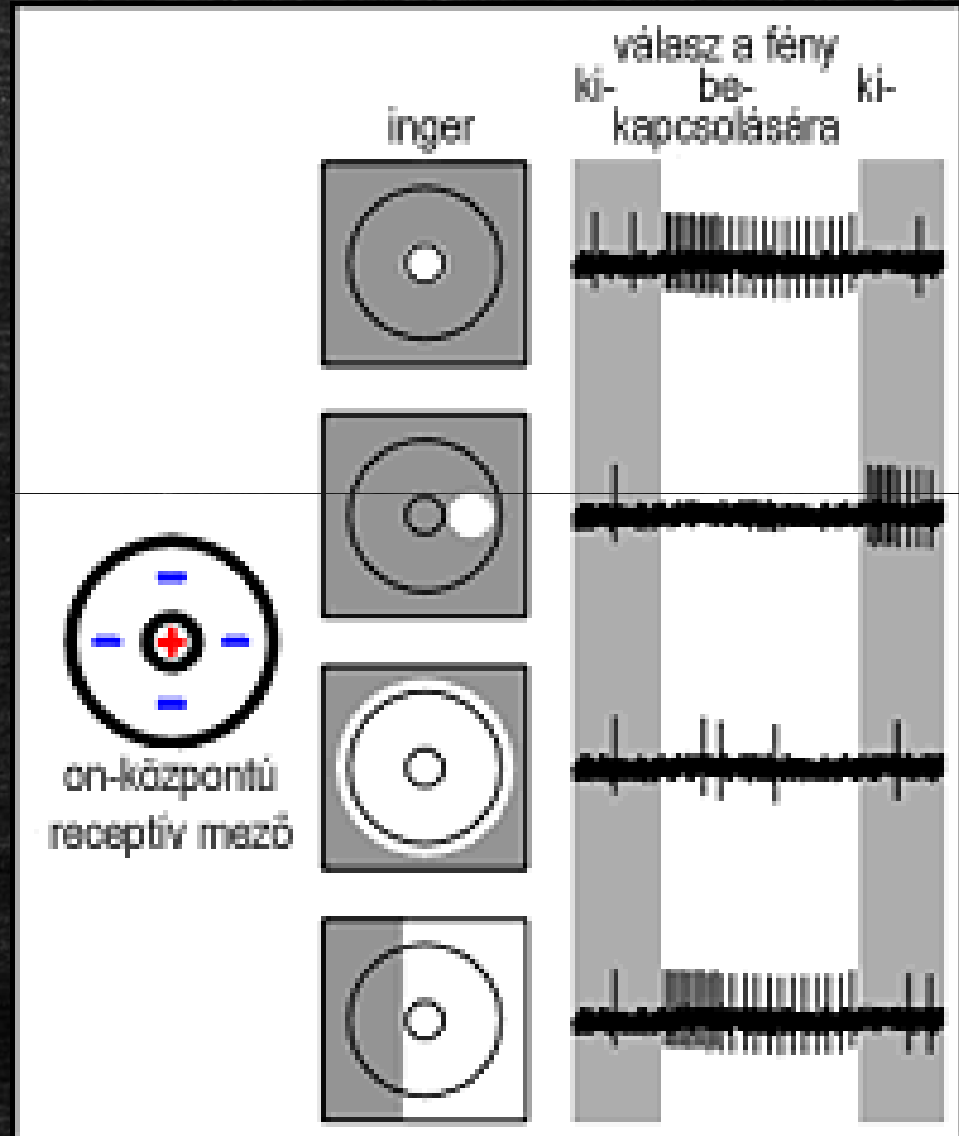
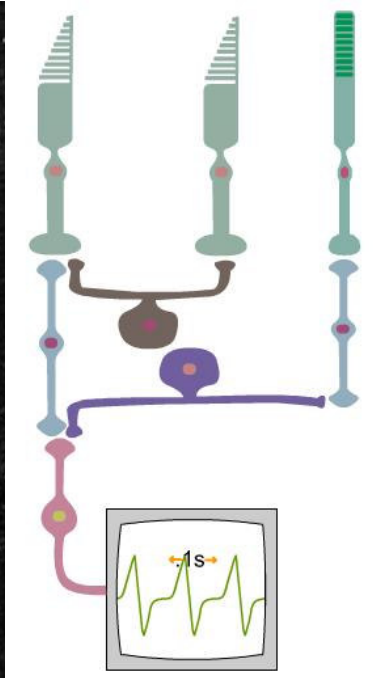
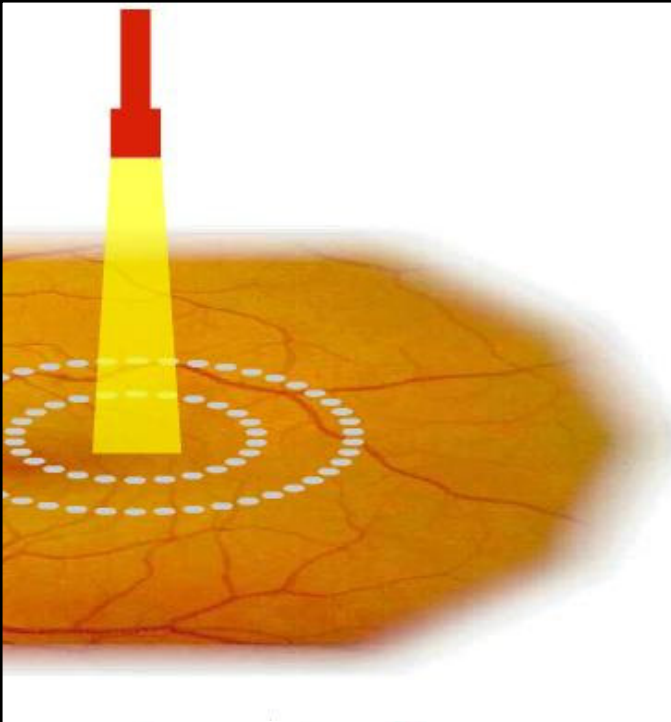
elektróda a látóidegben
(ganglion sejtek axonjai)

Ganglion sejtek

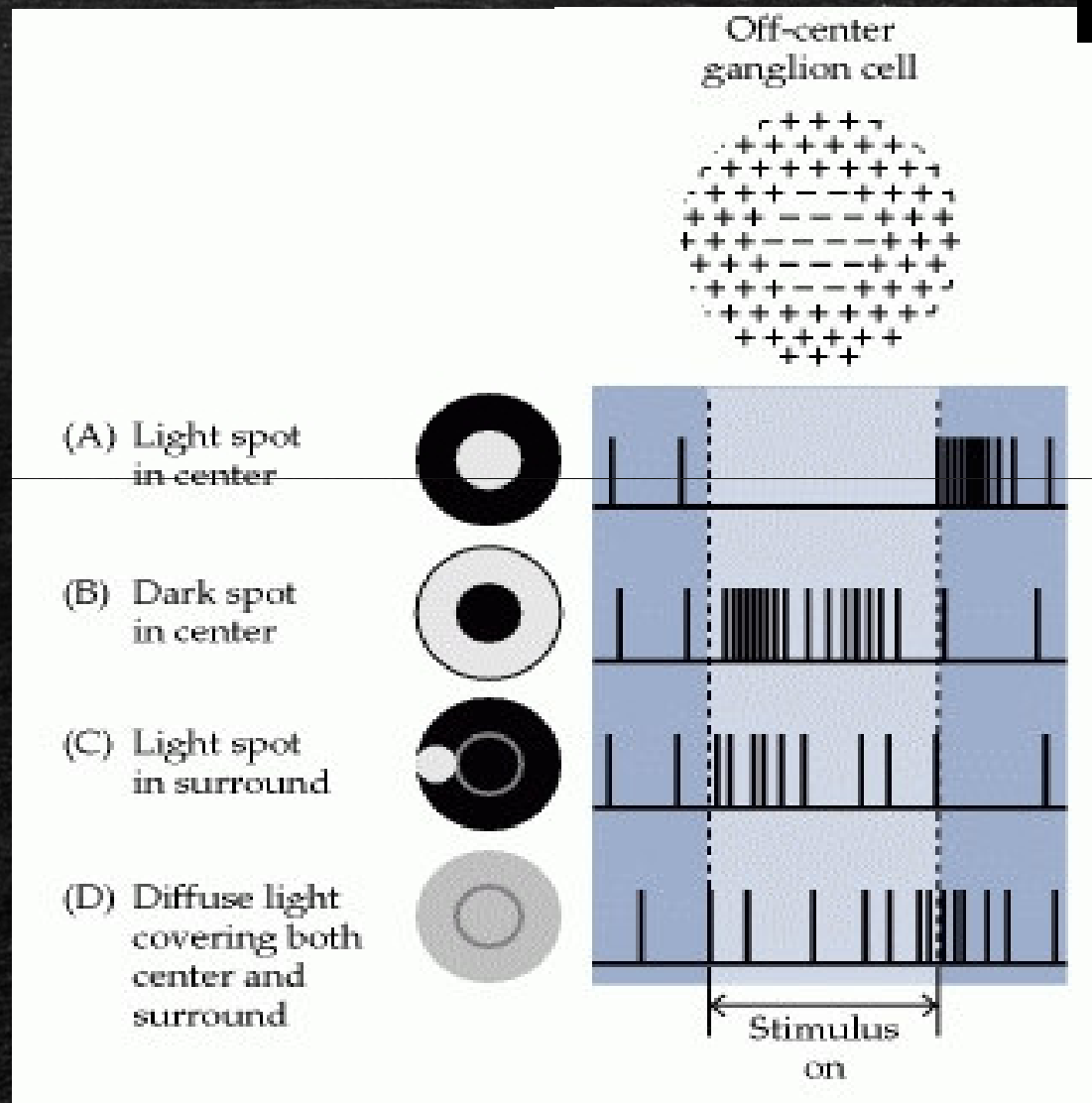
- A retina kimenete
- Akciós potenciálokkal válaszol
- Koncentrikus körökből álló receptív mező
- Központ környék antagonizmus
 - Laterális gátlás



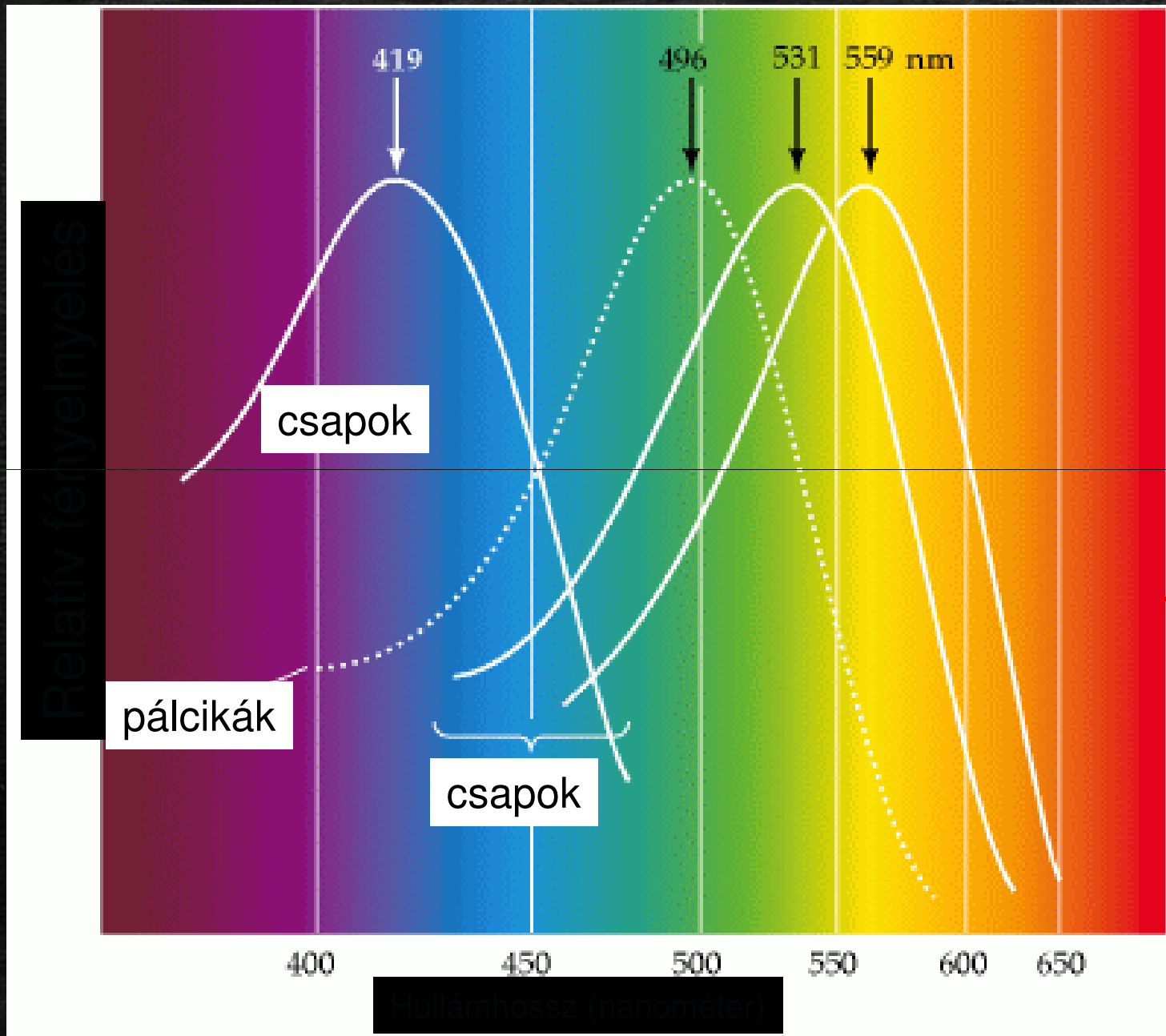
Retinális egysejt elektrofiziológia



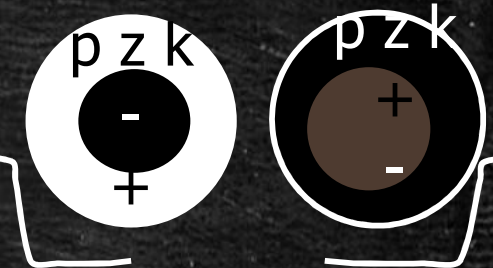
'KI - központú' receptív mező



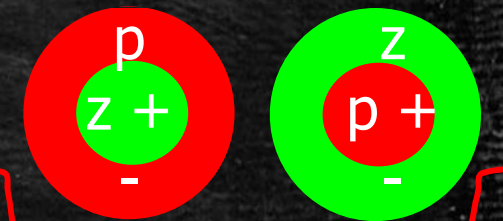
Retinális receptorok fajtái: pálcikák + 3-féle csap



3 csatorna
akromatikus



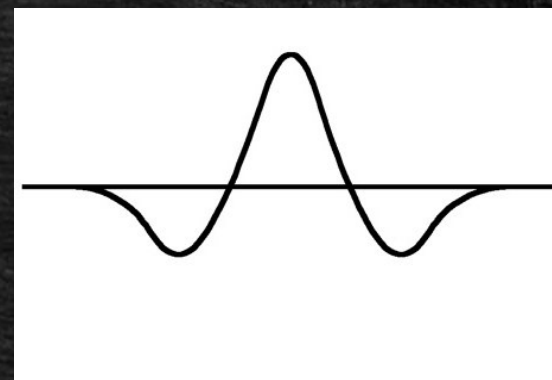
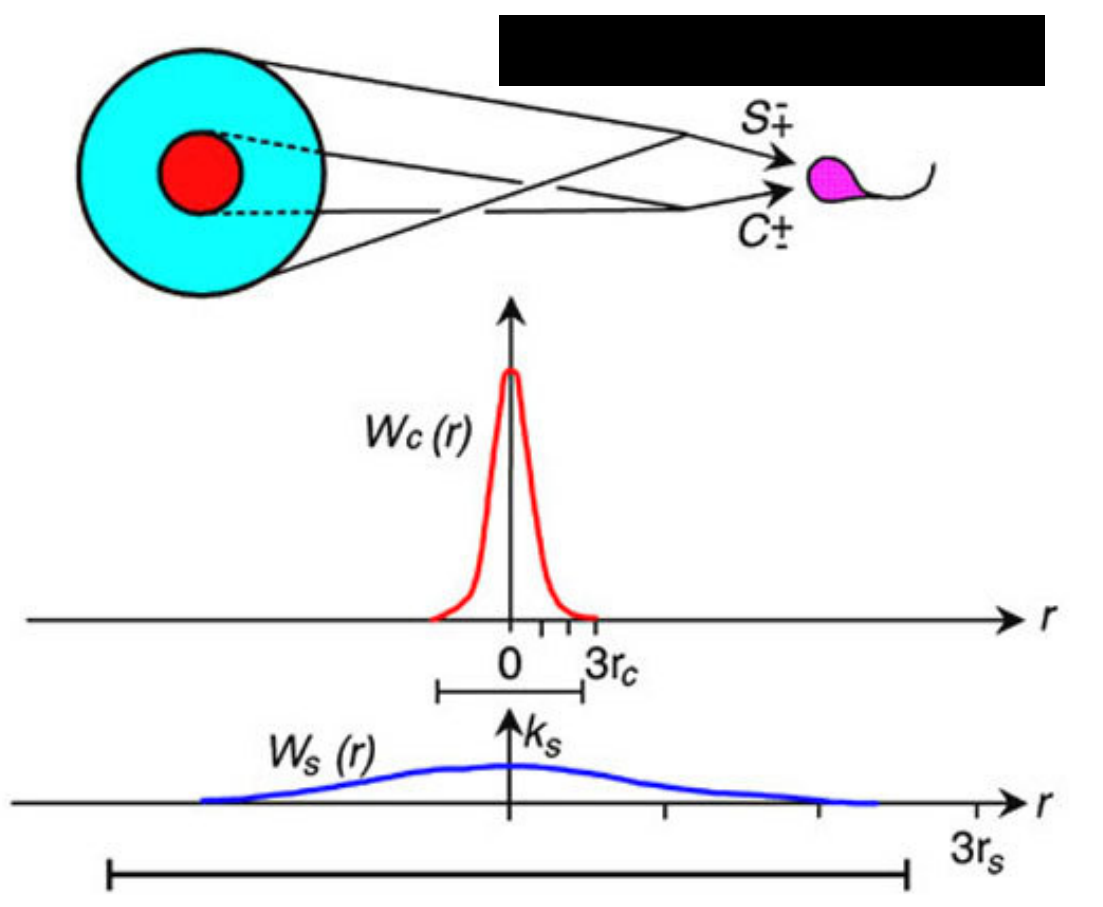
piros - zöld

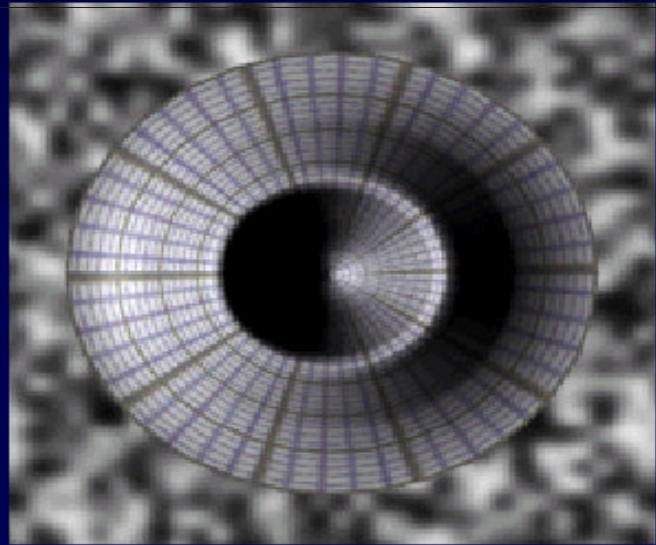
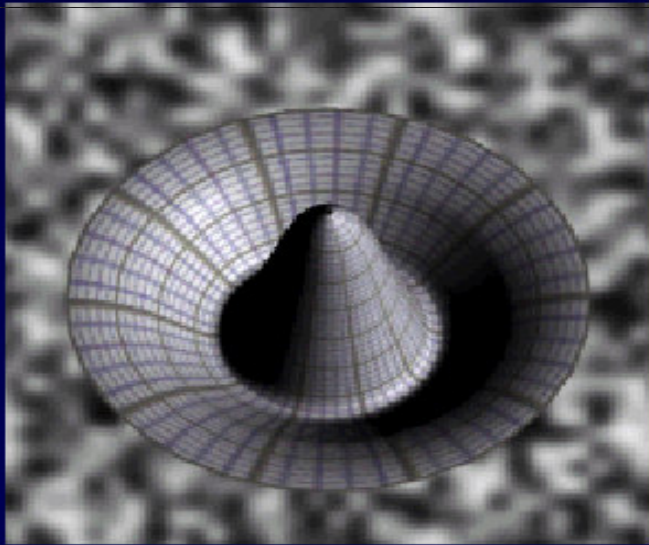
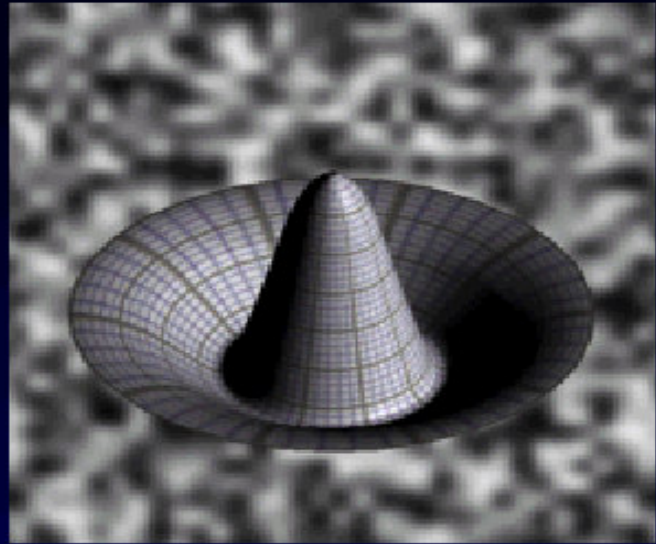
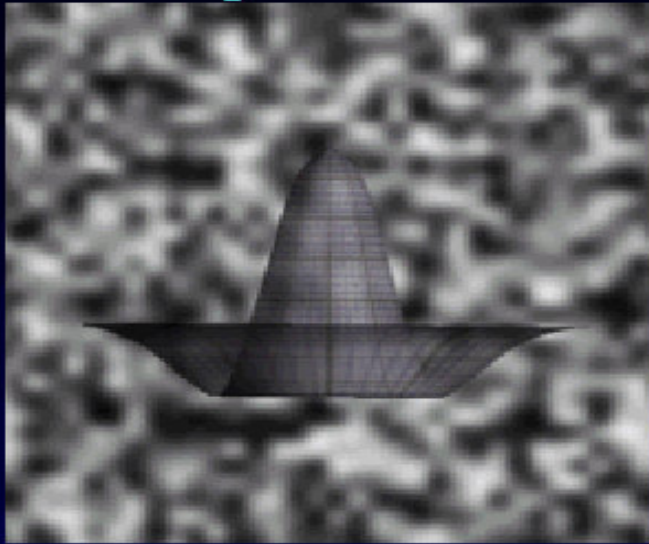


kék - sárga



Receptív mező modell Gauss függvények Különbsége alapján





Laterális gátlás – Kontraszt illúziók

- A látás a környezet változásait **kivonatolja**

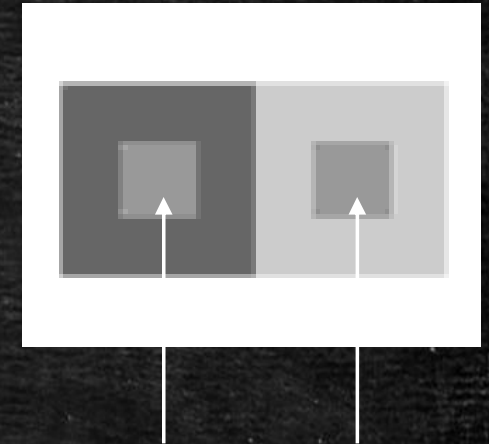


Edward Adelson <http://web.mit.edu/persci/gaz/gaz-teaching/>

Szimultán kontraszt

Megfigyelések

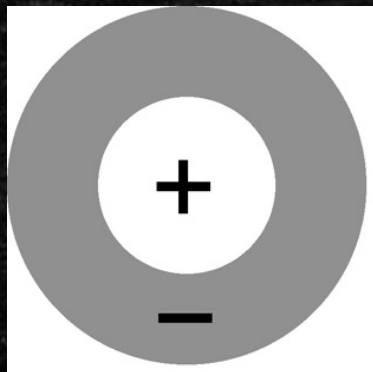
- Fizikailag egyforma, perceptuálisan különböző
- Kidolgozott háttéren erősebb hatás



ugyanolyan szürke

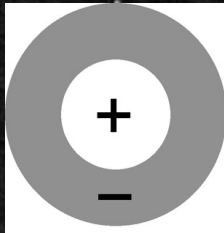
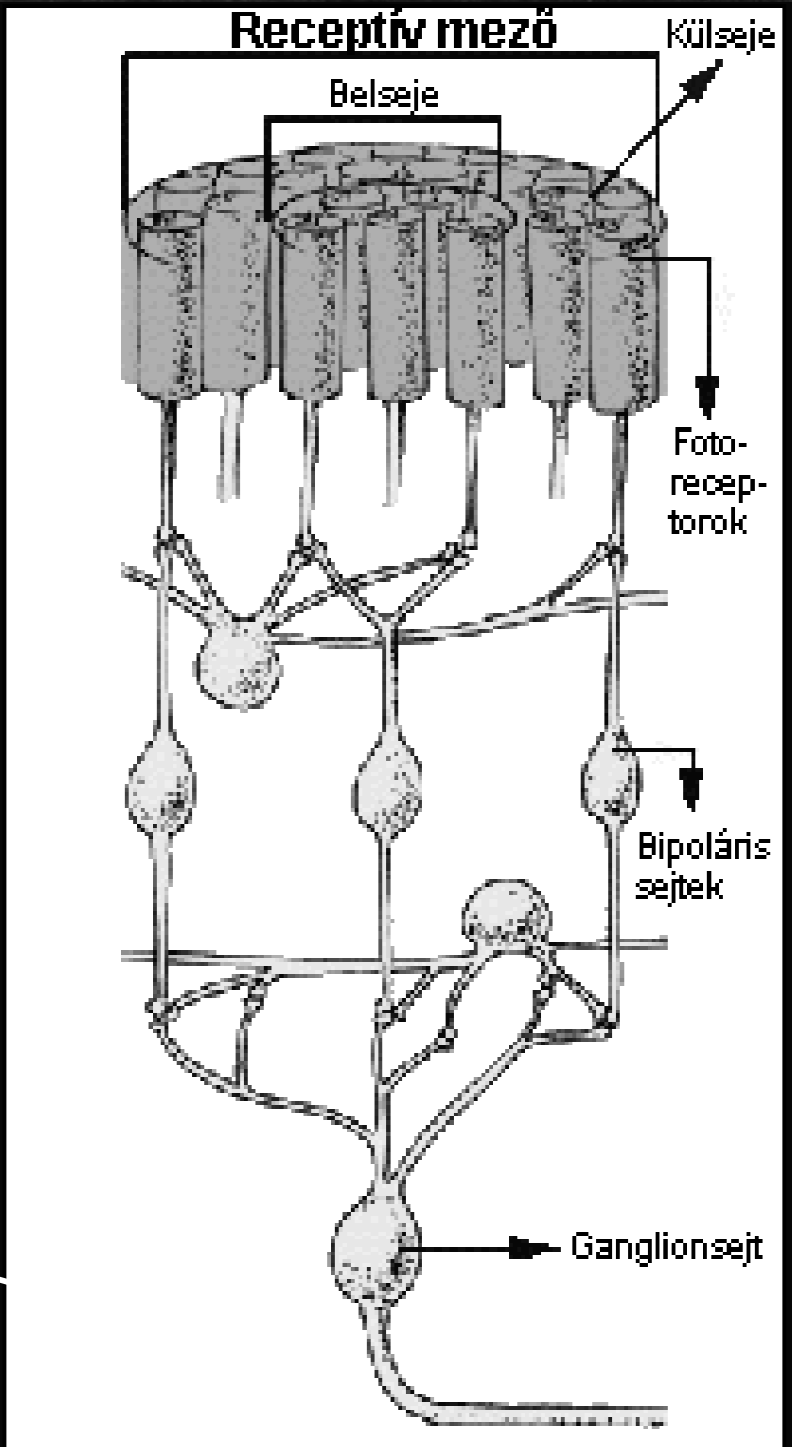
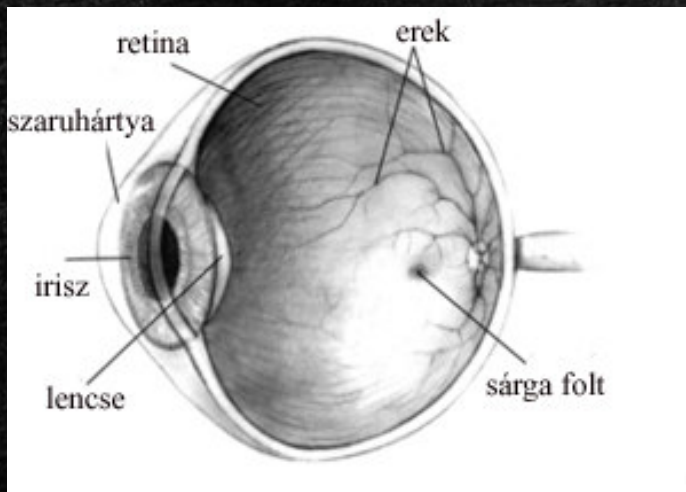
Magyarázat alapjai

■ laterális gátlás

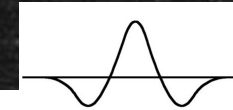
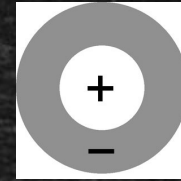




laterális gátlás: Különbségek kiemelése

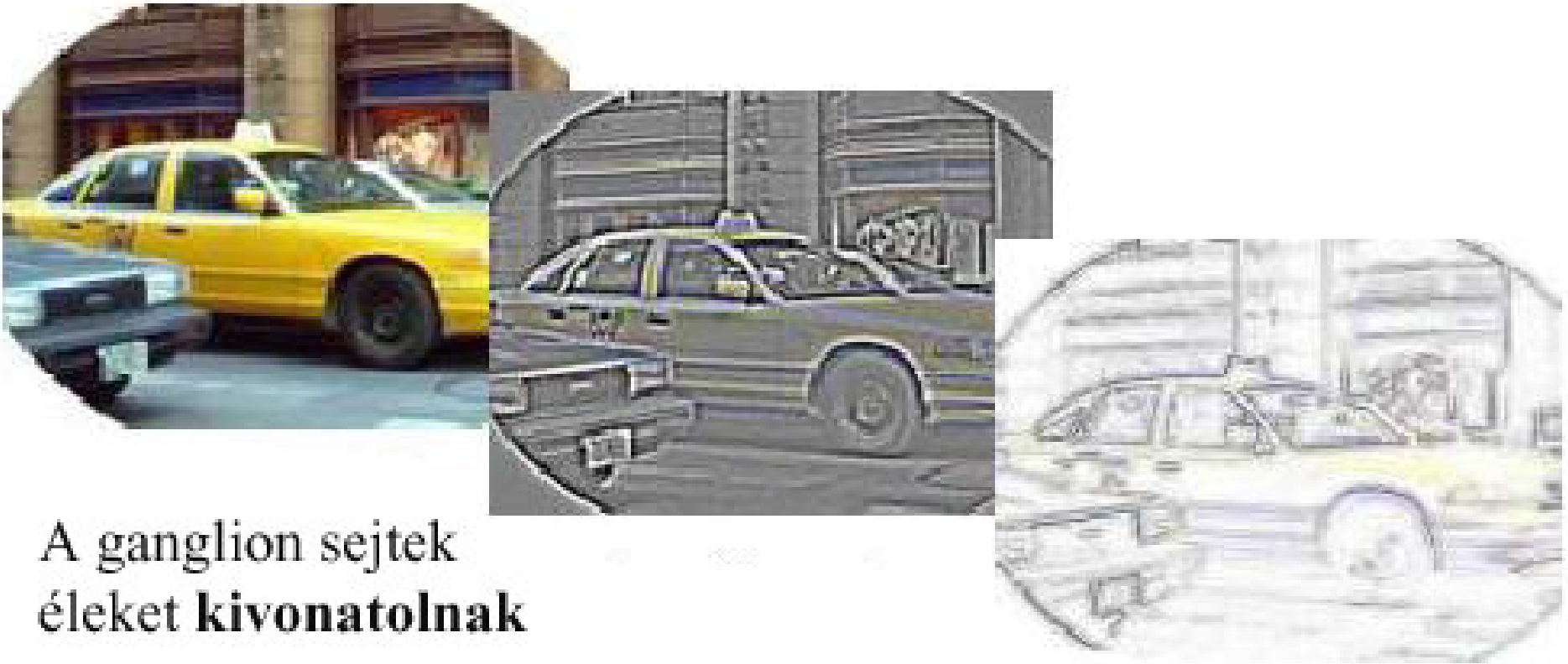


Retinális képfeldolgozás



A ganglion sejtek
éleket **kivonatolnak**

Retinális képfeldolgozás

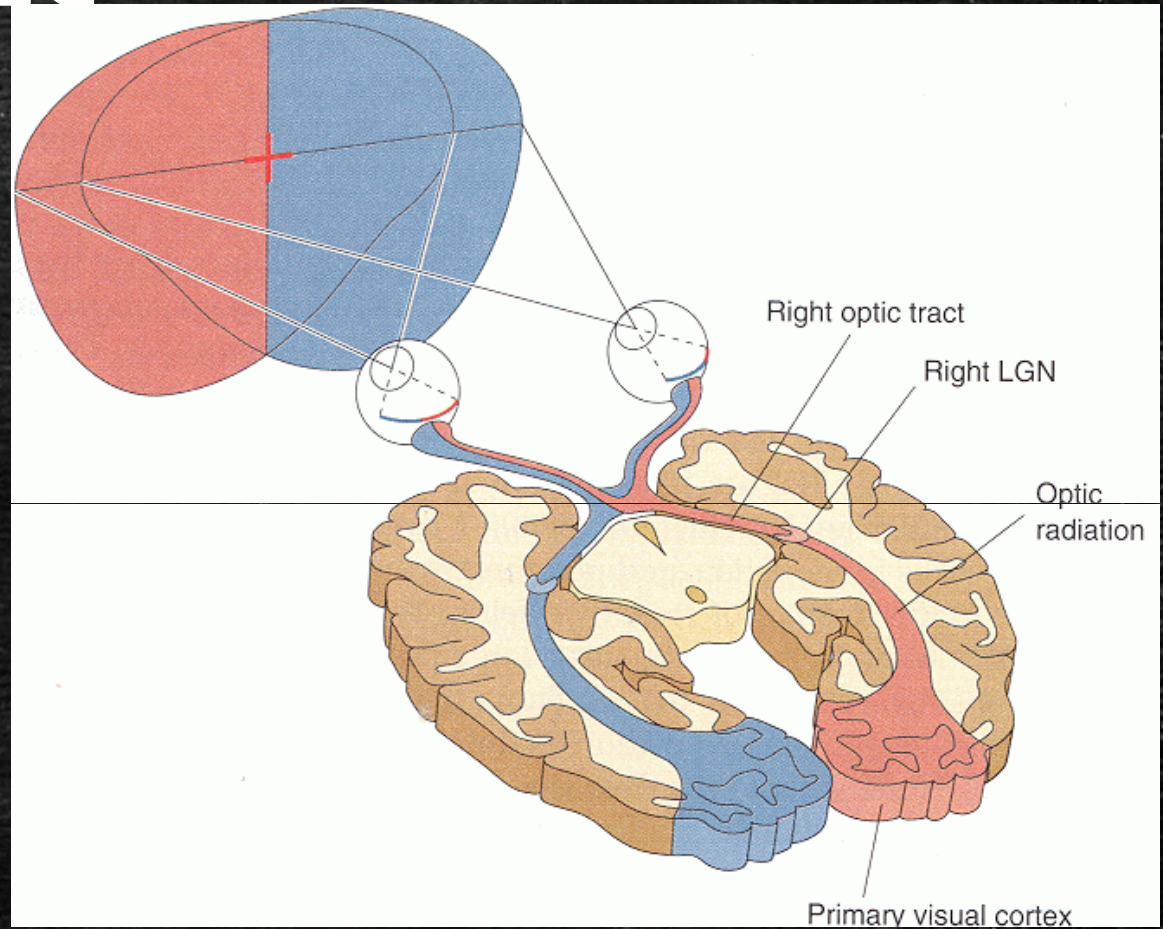
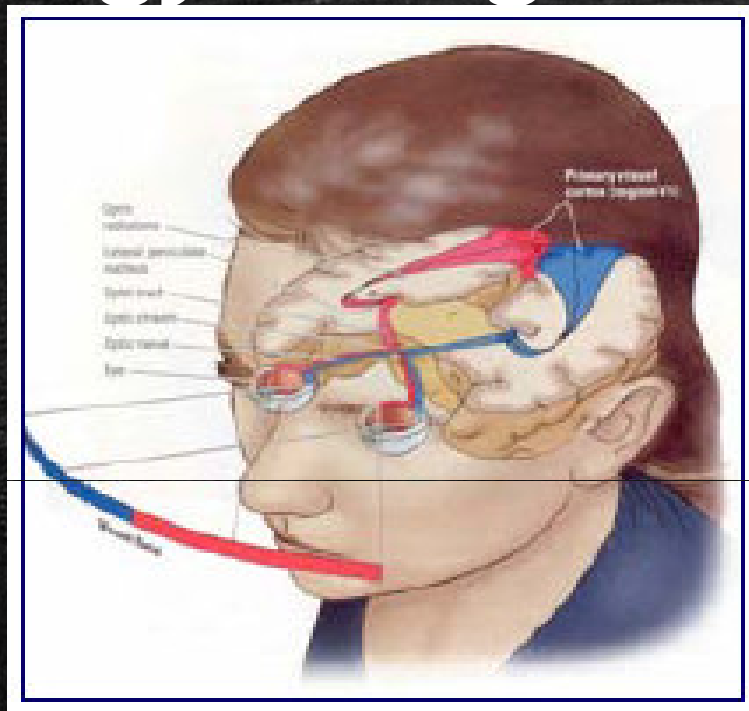


A ganglion sejtek
éleket **kivonatolnak**

és résztvesznek a **világosságkonstancia**
kialakításában.

DE A LATERÁLIS GÁT LÁS NEM MINDEN

Az információ útja az agykéreg felé



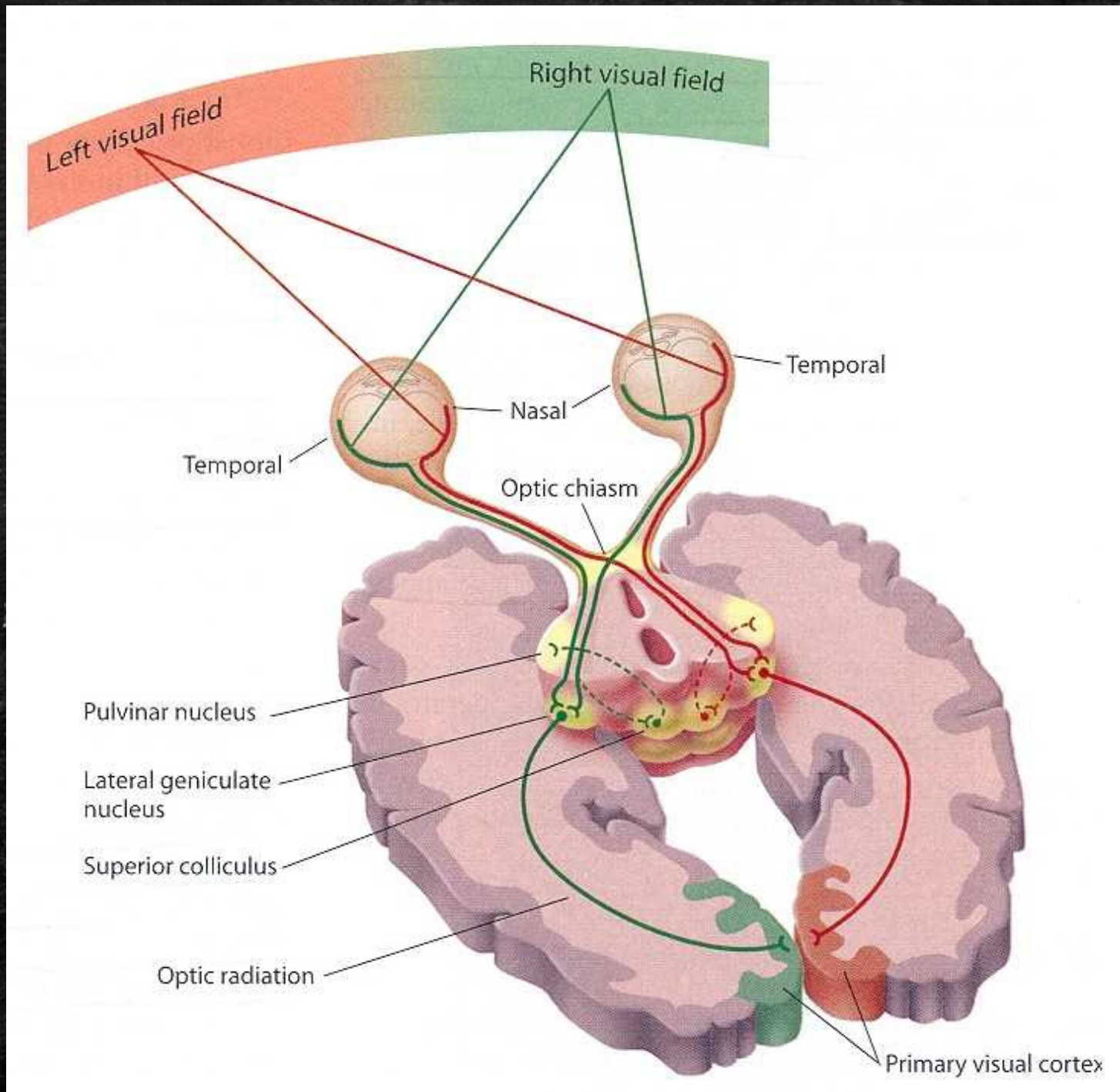
Retina

Látóideg (nervus opticus)

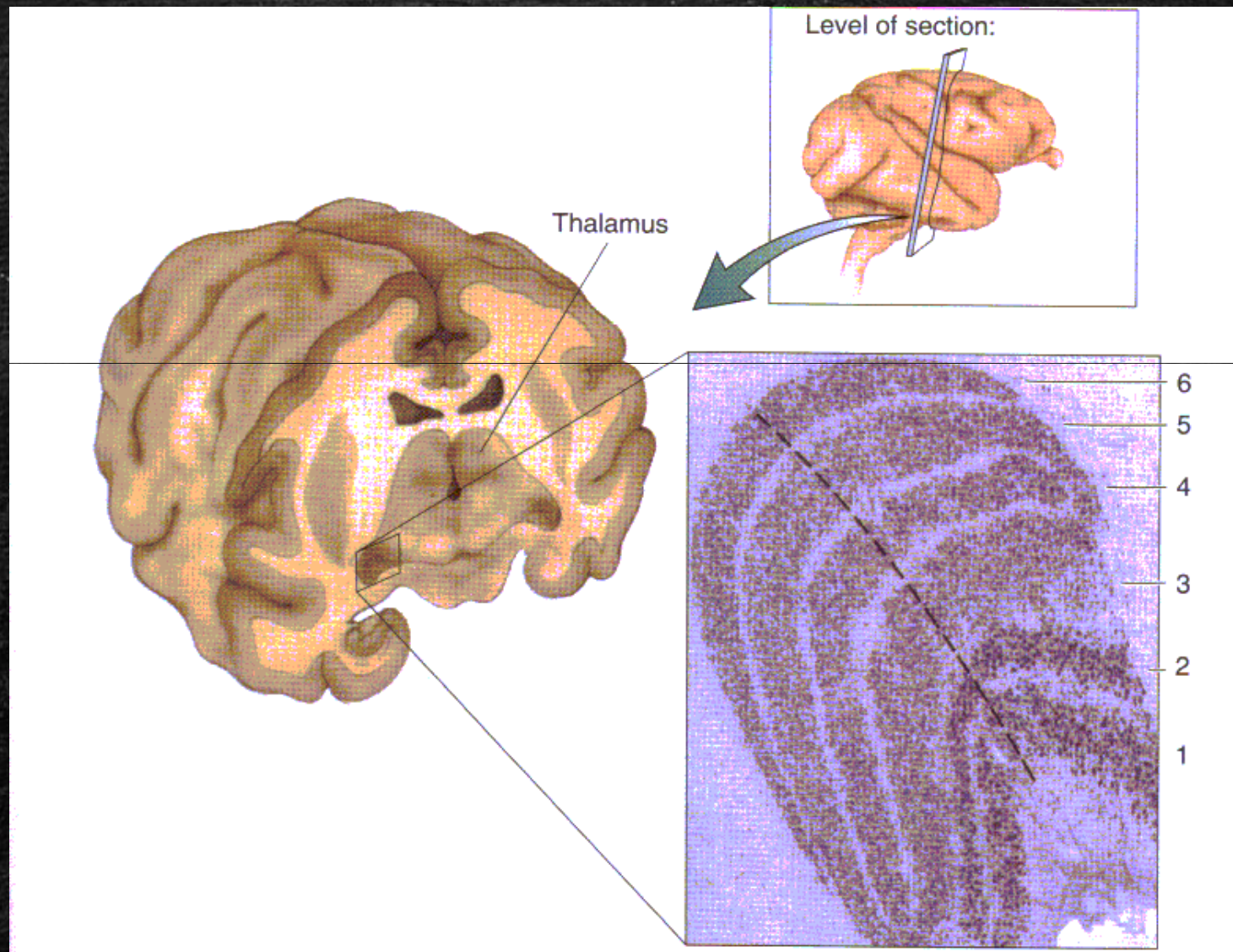
Thalamus-corpus geniculatum laterale (CGL)

Primer látókéreg (V1)

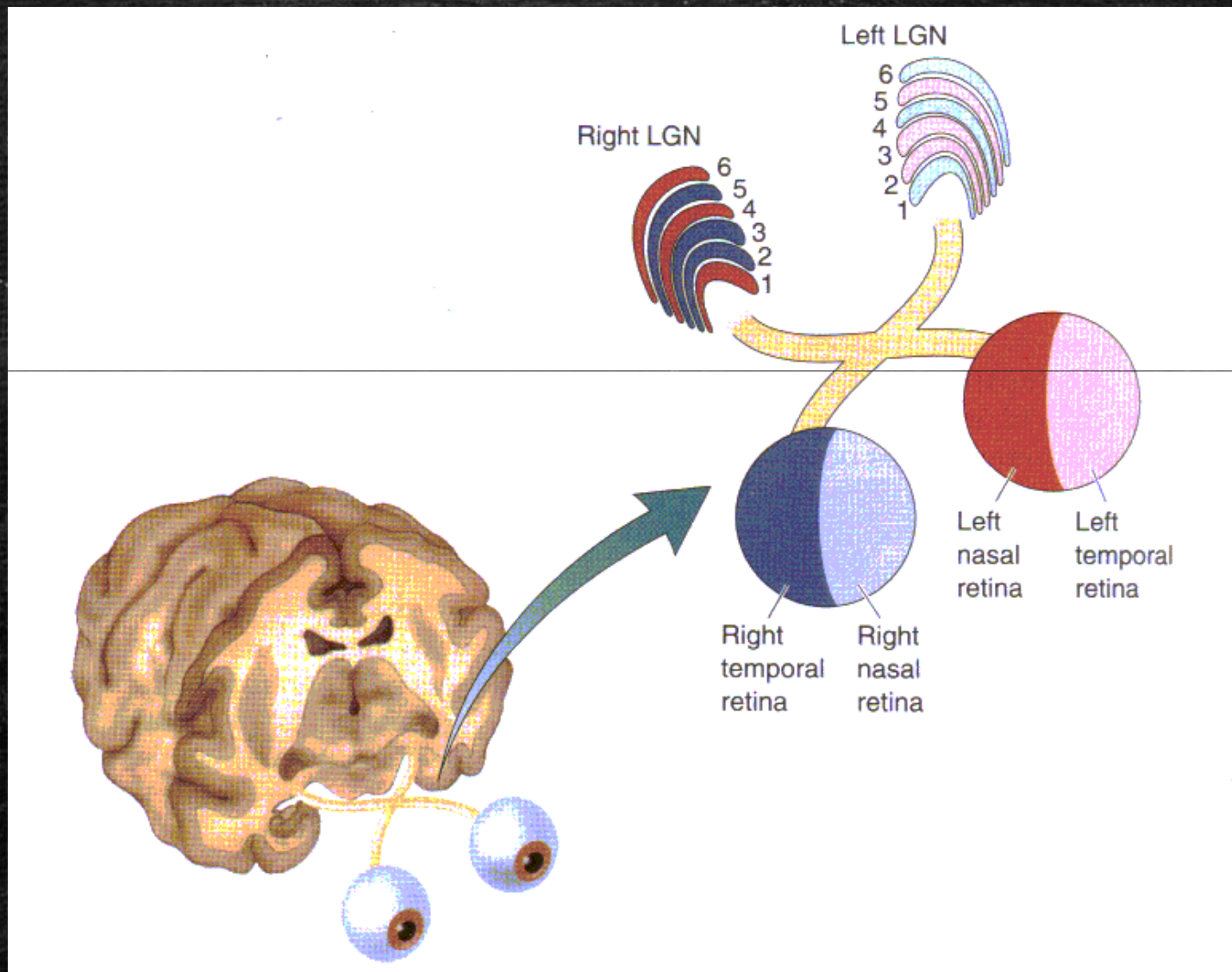
A látópályák kereszteződnek



Az első átkapcsoló állomás: a thalamus
magja a térdestest, corpus geniculatum
laterale -CGL

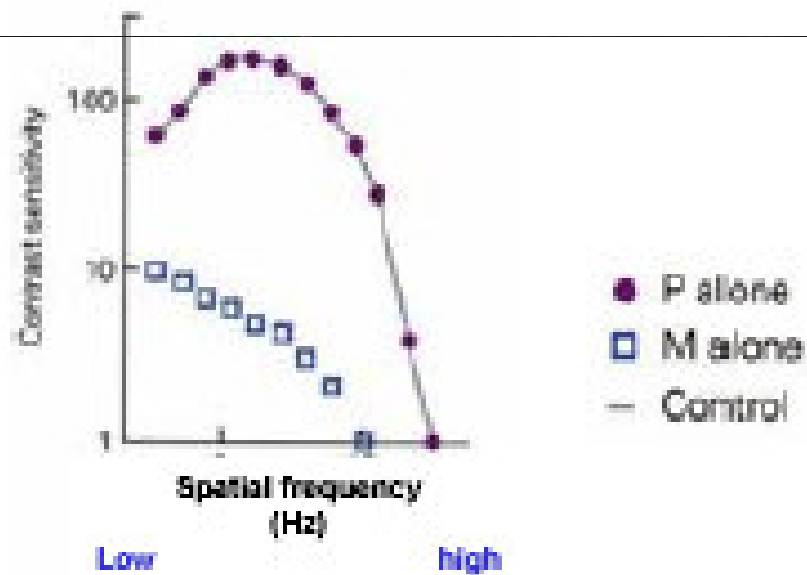
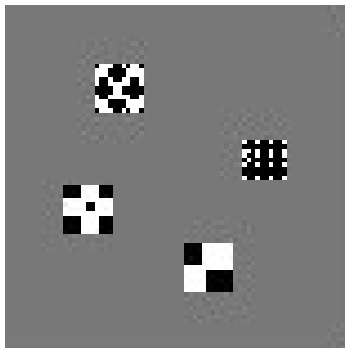


A CGL alternáló bemenetet kap a jobb és bal szemből



CGL

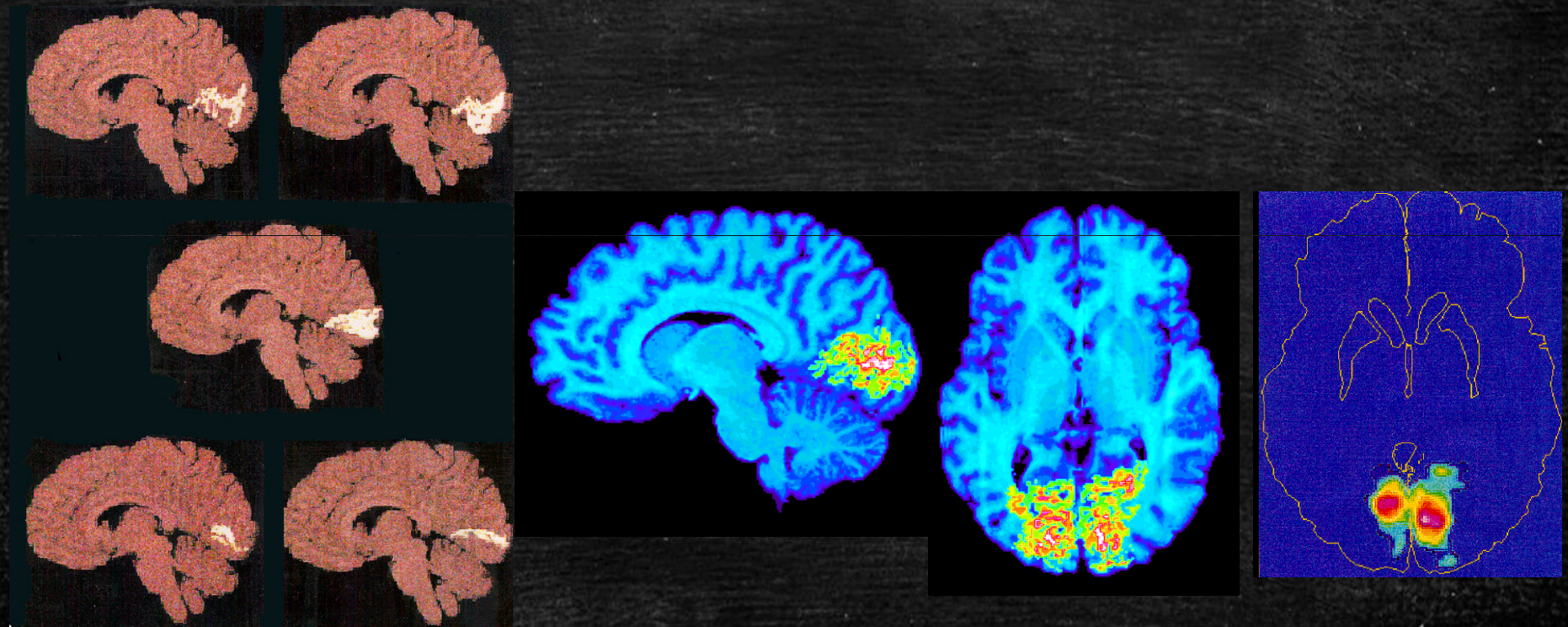
- *Parvocellularis (kis sejtes) rétegek: szín, finom részletek*
- *Magnocellularis (nagy sejtes) rétegek: inkább mozgás, durva térbeli felbontás*



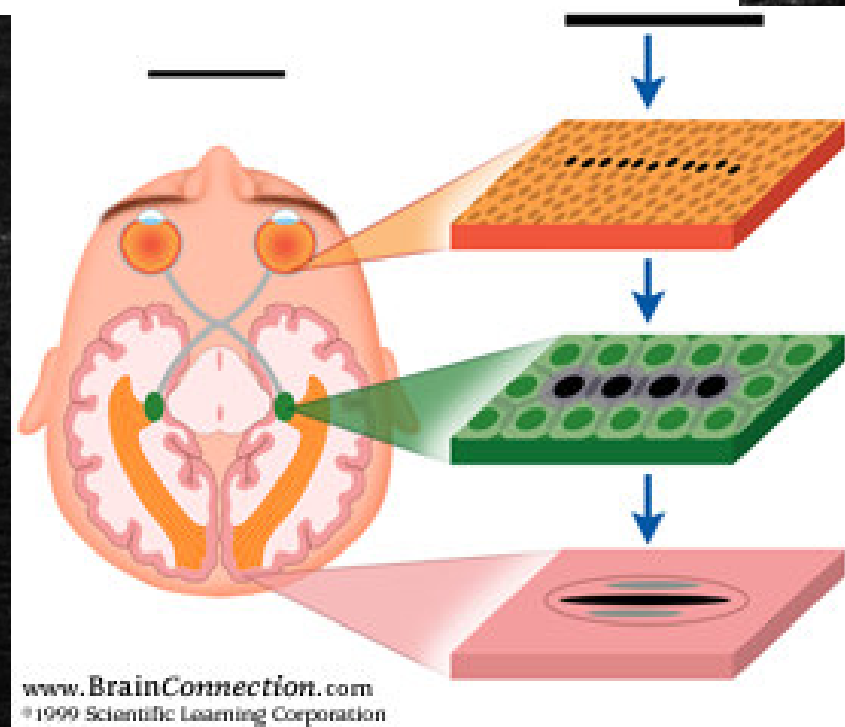
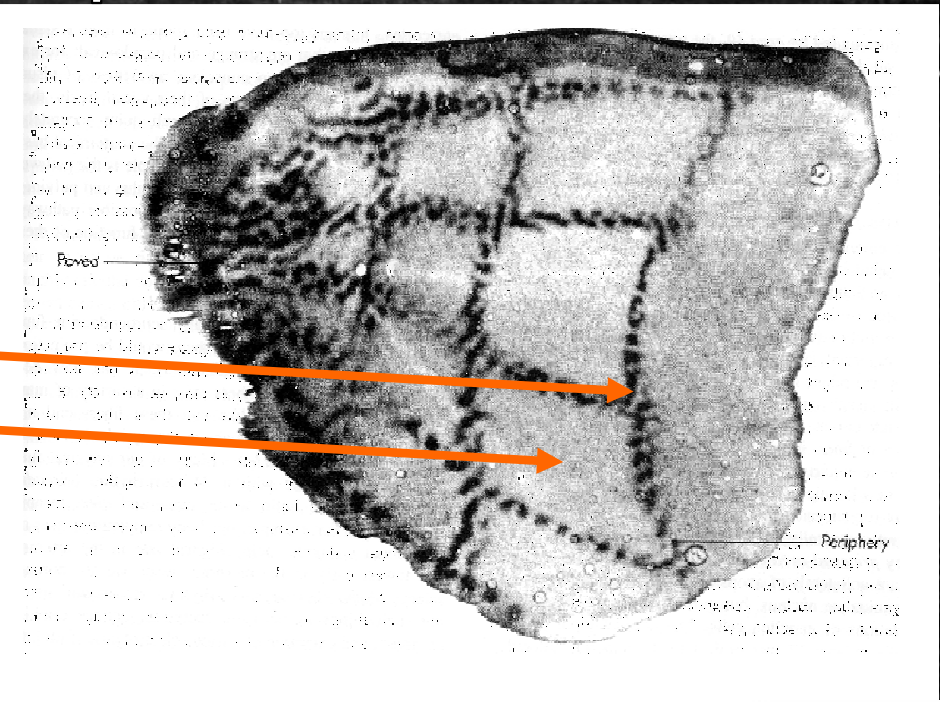
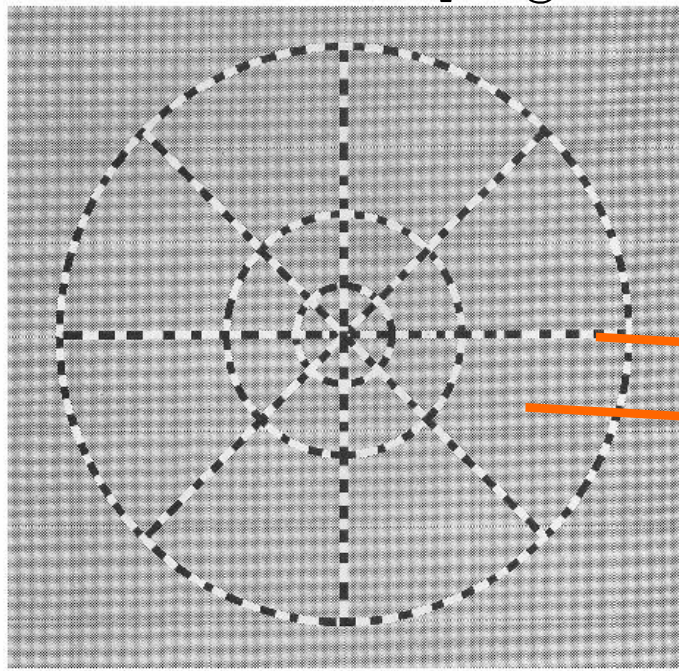
Primer vizuális kéreg

- Brodman area 17 vagy striatális kéreg
- Nyakszirti lebeny
- Átlagos tenyér fele kb. a területe. Fele a fovea centralis-t reprezentálja
- Receptív mező: pont, vonal, mozgó vonal

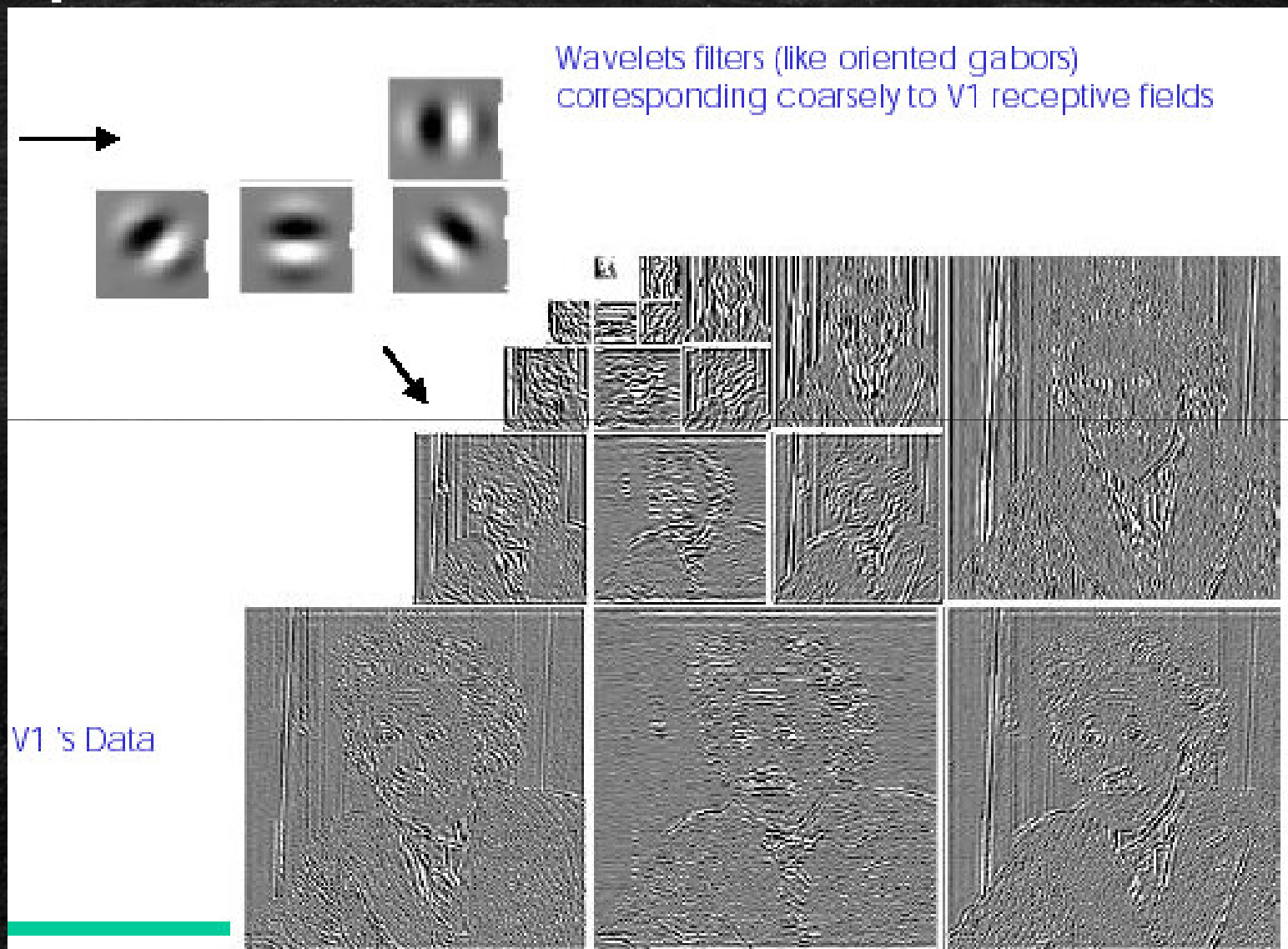
Area localisation Human V1: quantitative cytoarchitectonic



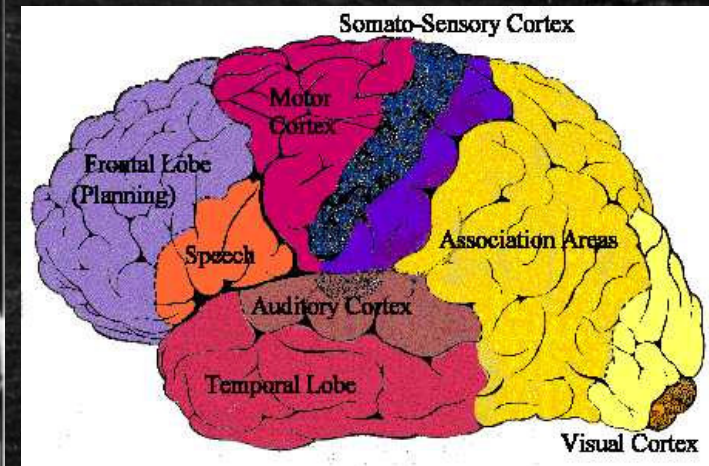
V1-topografikus reprezentáció



V1 reprezentáció



Vaklátás- Nyakszirti lebeny sérülés

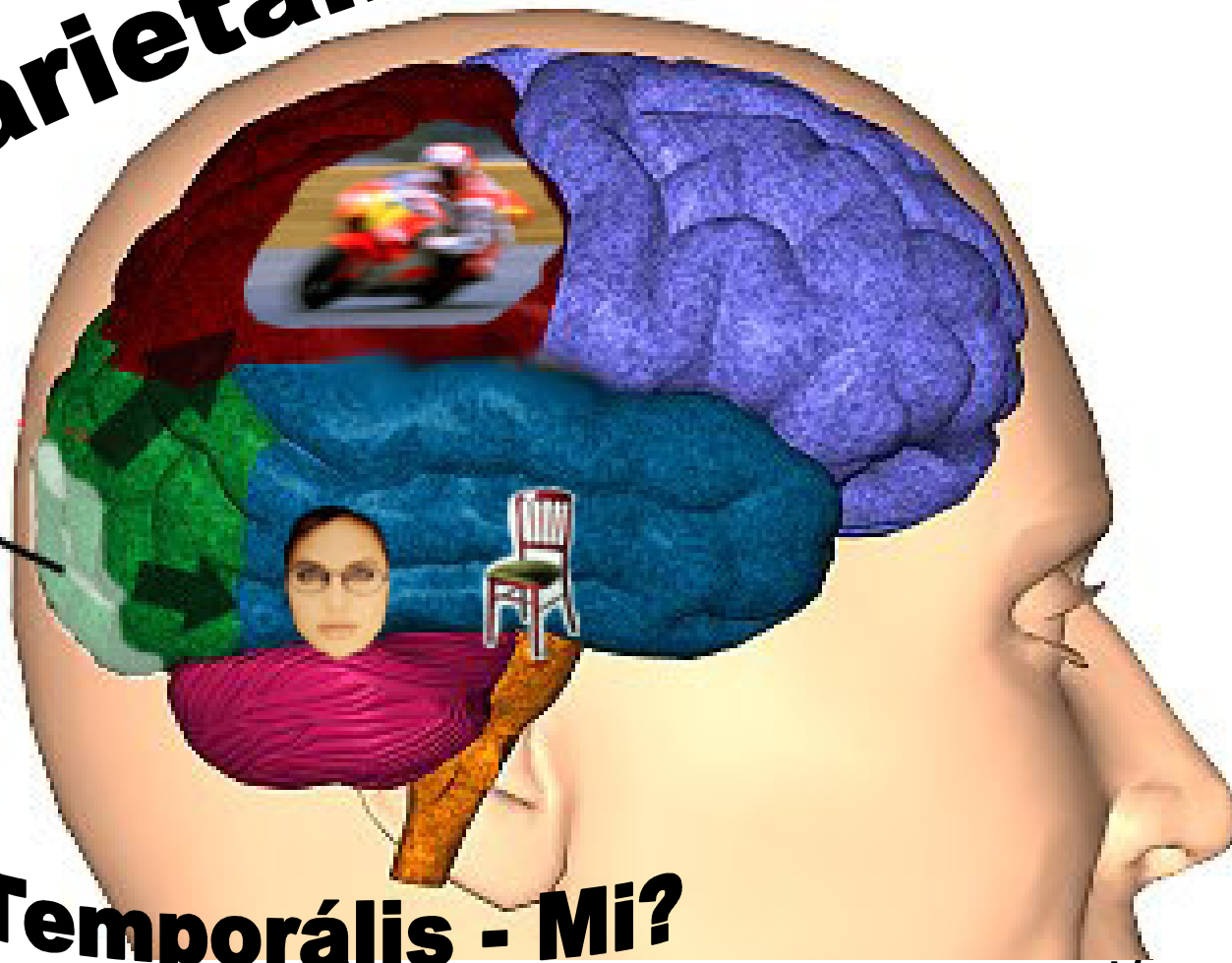


Látókéreg- nyakszirti lebeny

Parietális - Hol?

V1

Temporális - Mi?



Do you really want to study vision?

