

# **A nagyagykéreg szerkezete, morfológiai és funkcionális egységei. Brodmann-mezők.**

Dr. Ruttkay Tamás

Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet  
2019.

# A neocortex sejttípusai

## Idegsejt (neuron):

**Principális neuron**

Pyramissejt



**Interneuronok**

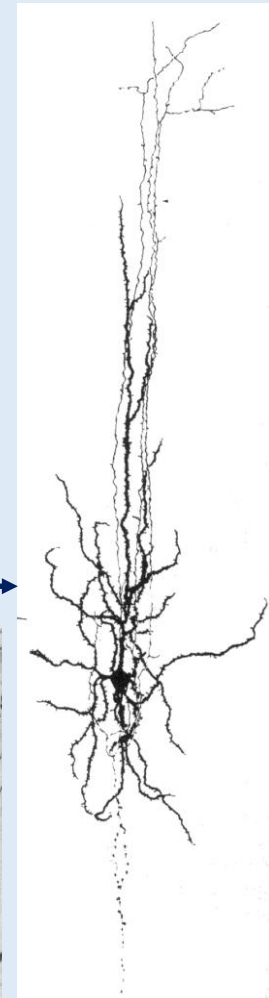
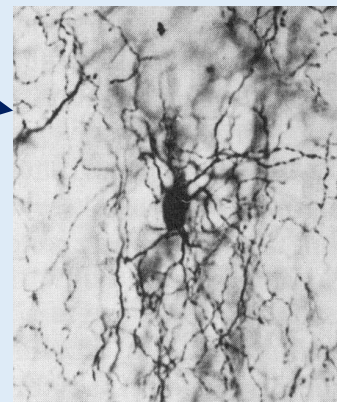
Csillagsejt (+)

Neurogliform sejt (-)

Csillársejt (-)

Kosársejt (-)

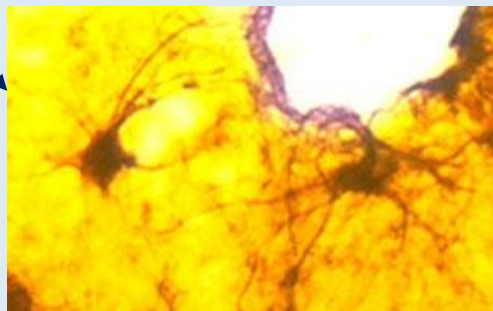
...



## Gliasejt:

Astrocyta

Mesoglia



# A pyramissejt morfológiája

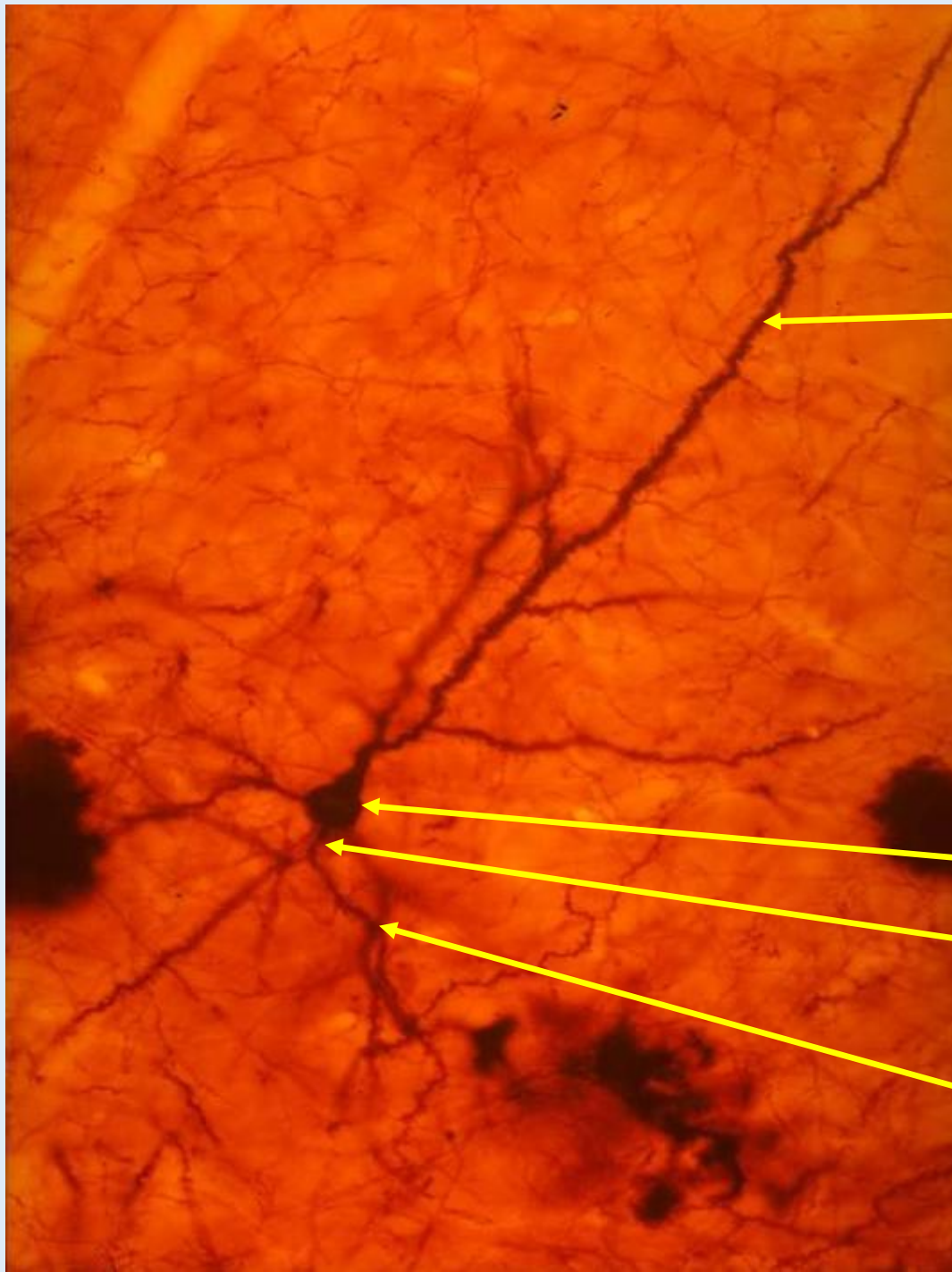
**csúcsdendrit**

az agyfelszín irányába mutat

**perikaryon**

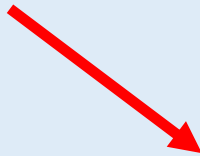
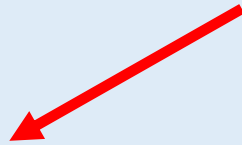
**axondomb**

**bazális dendritek**



# Cortex cerebri

- szinoníma: agykéreg
- szürkeállomány
- 1,5 mm (látókéreg) –  
5 mm (gyrus precentralis) vastag

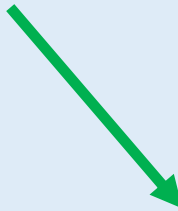
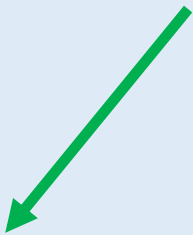


## Allocortex

- primitív
- 3-rétegű

## Isocortex

- 6-rétegű



## Paleocortex

- Area olfactoria

## Archicortex

- Hippocampus-  
formatio

# Paleocortex

bulbus olfactorius, tractus olfactorius, trigonum olfactorium, striae olfactoriae

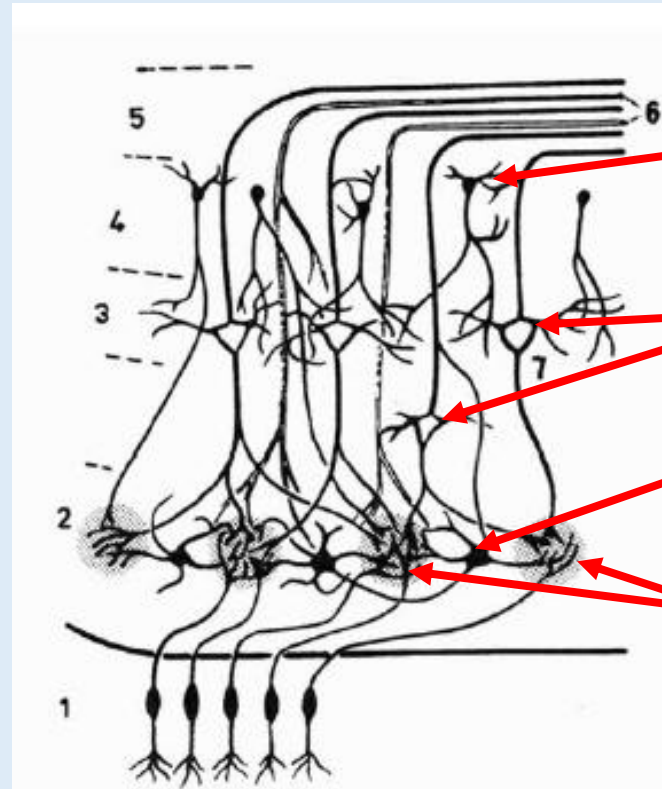
tractus olfactorius (5)

**lamina granulosa** (4)

**lamina mitralis** (3)

**lamina glomerulosa** (2)

regio olfactoria (1):  
primer érzékhámsejtek



asszociációs  
szemcsesejtek (-)

mitralis sejtek,  
pamacsos/ecsetszerű sejtek

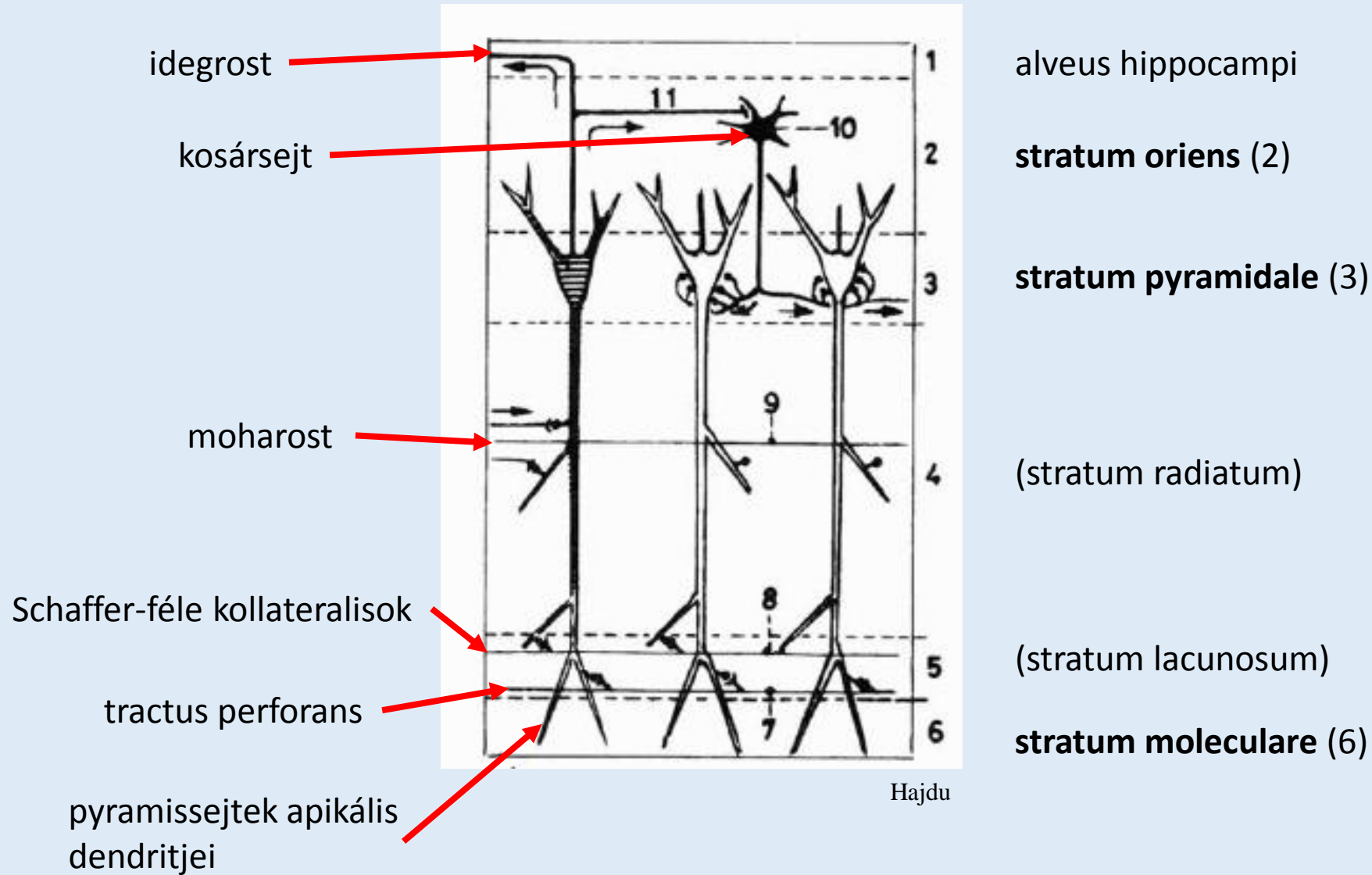
periglomerularis interneuronok

glomeruli olfactorii  
(érzékhámsejtek axonjai +  
mitralis és pamacsos sejtek  
dendritjei)

Hajdu

# Archicortex

hippocampus (cornu ammonis), fimbria hippocampi, gyrus dentatus



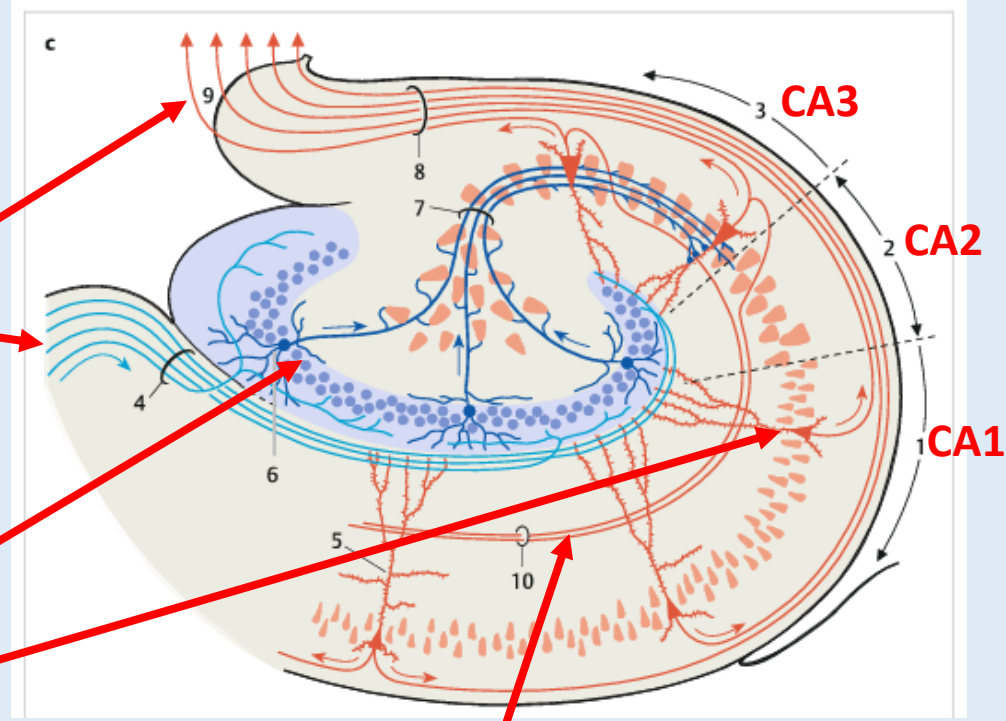


Hippocampus-formatio:

*fő efferens: Fimbria hippocampi*  
*fő afferens: Tractus perforans*

A sejtdús réteg principális neuronjai:

*Gyrus dentatus: szemcsesejt*  
*Cornu ammonis: pyramissejt*



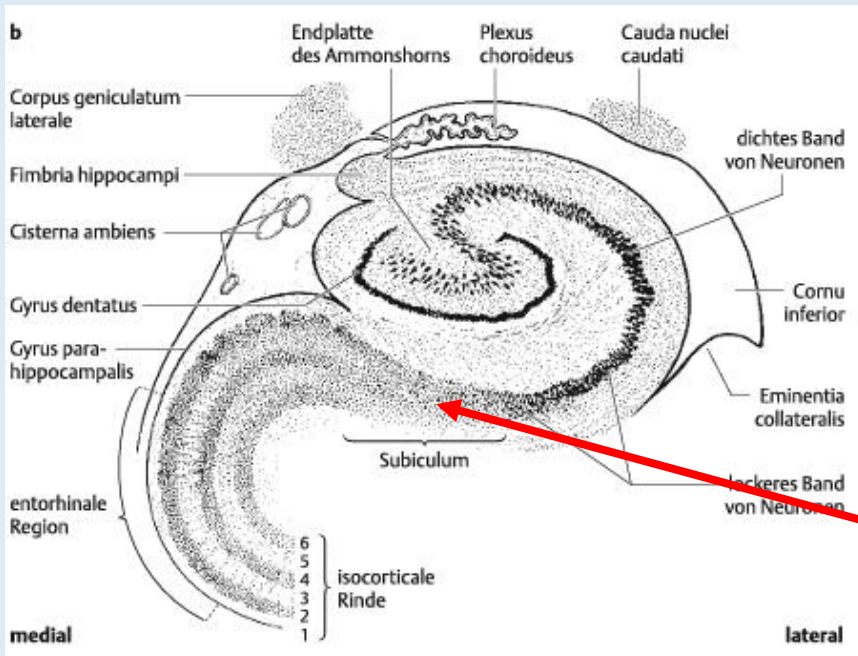
Schaffer-féle kollateralisok:

*a CA3-pyramissejtek axonjai*

CA1-pyramissejtek

entorhinalis kéreg

Duus

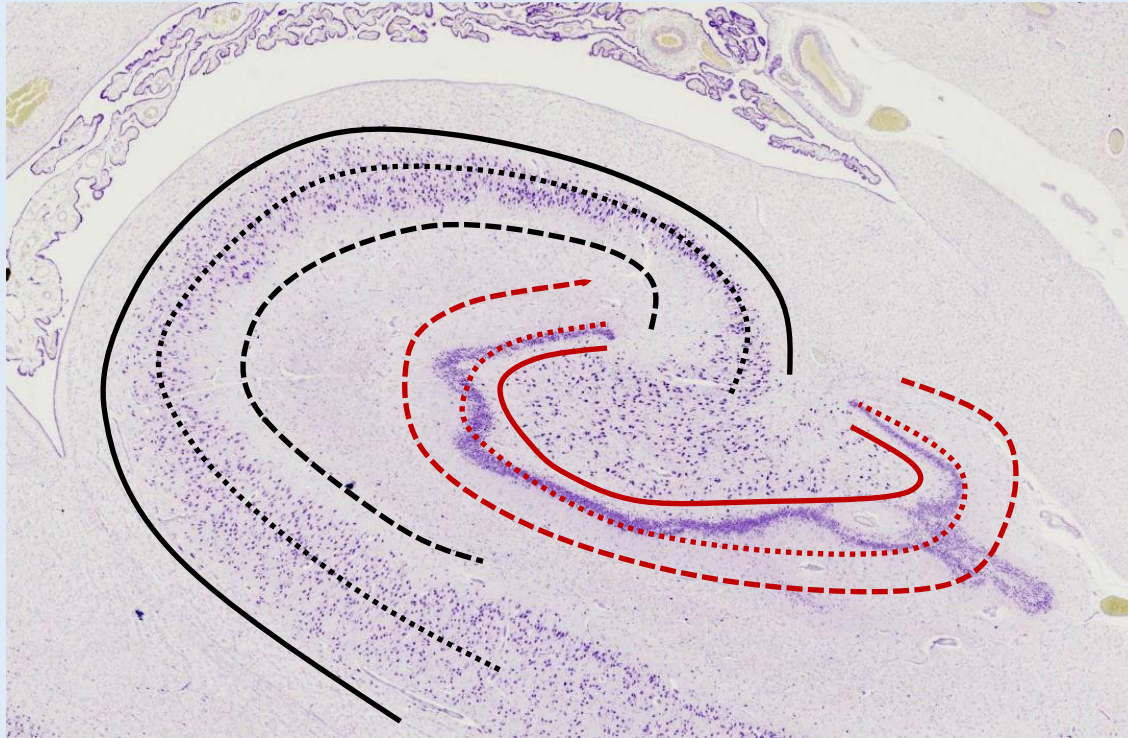


**Subiculum:**

átmeneti zóna az isocortex és az allocortex közt

Duus

# Hippocampus és gyrus dentatus – krezilibolya



Hippocampus szürkeállománya:

- Str. oriens: pyramissejtek axonjai
- ..... Str. pyramidale: pyramissejtek perikaryonjai – az isocortex str. pyramidale internumával folyamatos
- - - - Str. moleculare: pyramissejtek apikalis dendritjei

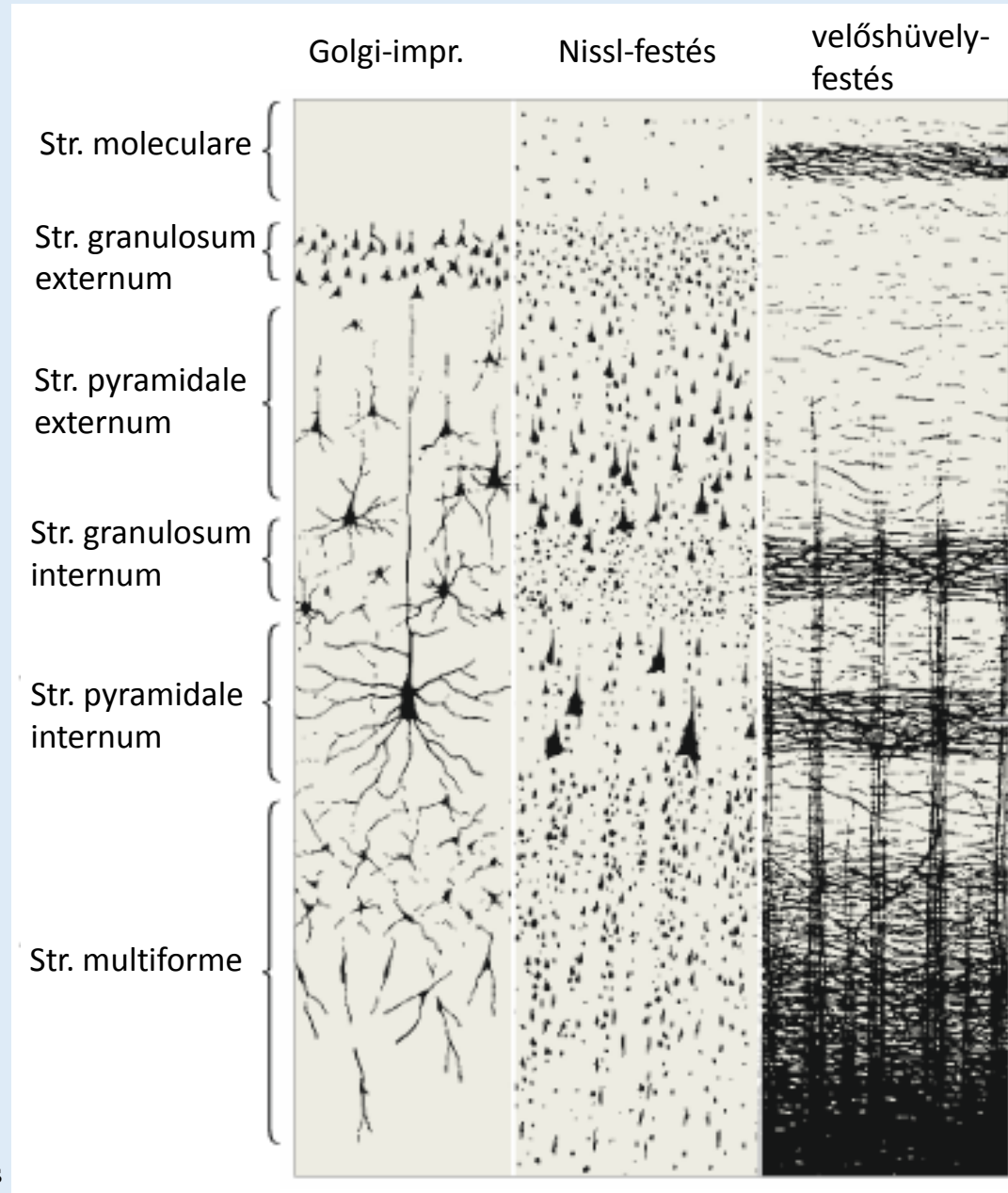
Gyrus dentatus szürkeállománya:

- Str. multiforme: szemcsesejtek axonjai
- ..... Str. granulosum: szemcsesejtek perikaryonjai
- - - - Str. moleculare: szemcsesejtek dendritjei



# Isocortex

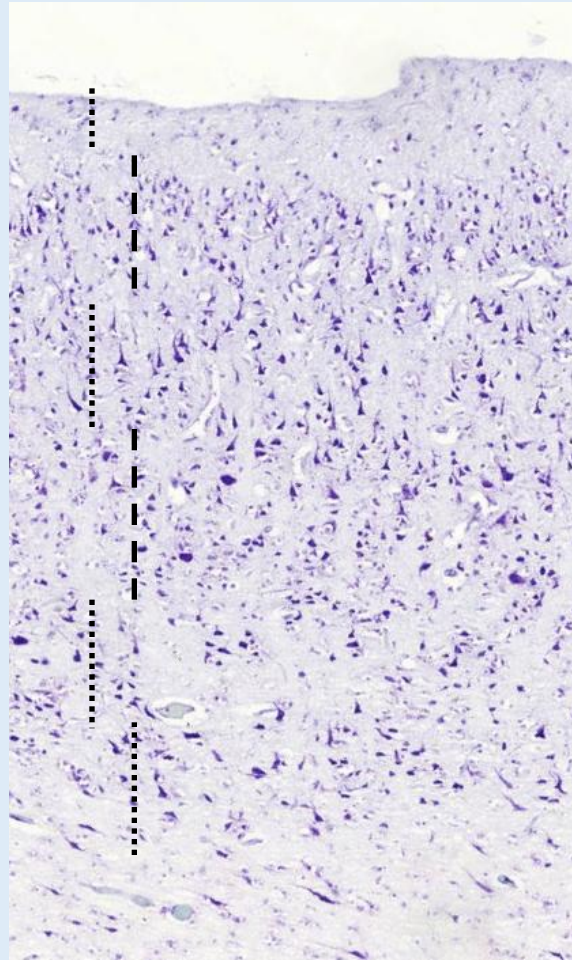
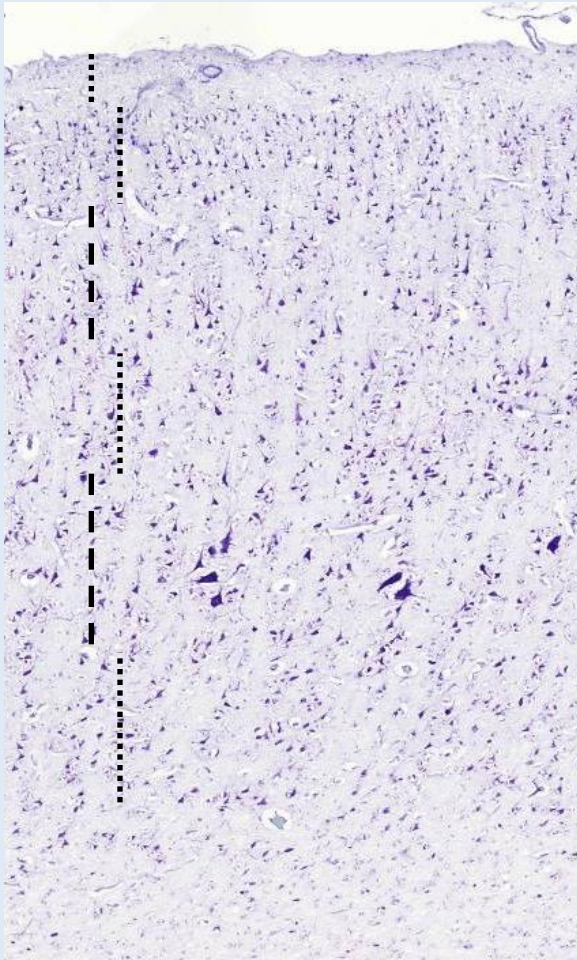
6-rétegű  
alapszerkezet



# Nagygykéreg – krezilibolya

Gyrus praecentralis: **agranularis kéreg** (3. és 5. réteg kifejezett)

Gyrus postcentralis: **granularis kéreg** (2. és 4. réteg kifejezett)



## **Str. moleculare**

idegrostok, astrocyták

## **Str. granulosum externum**

szemcsesejtek (-), kis pyramissejtek (+)

## **Str. pyramidale externum**

közepes pyramissejtek

## **Str. granulosum internum**

szemcsesejtek, csillagsejtek

## **Str. pyramidale internum**

nagy pyramissejtek (**Betz**)

## **Str. multiforme**

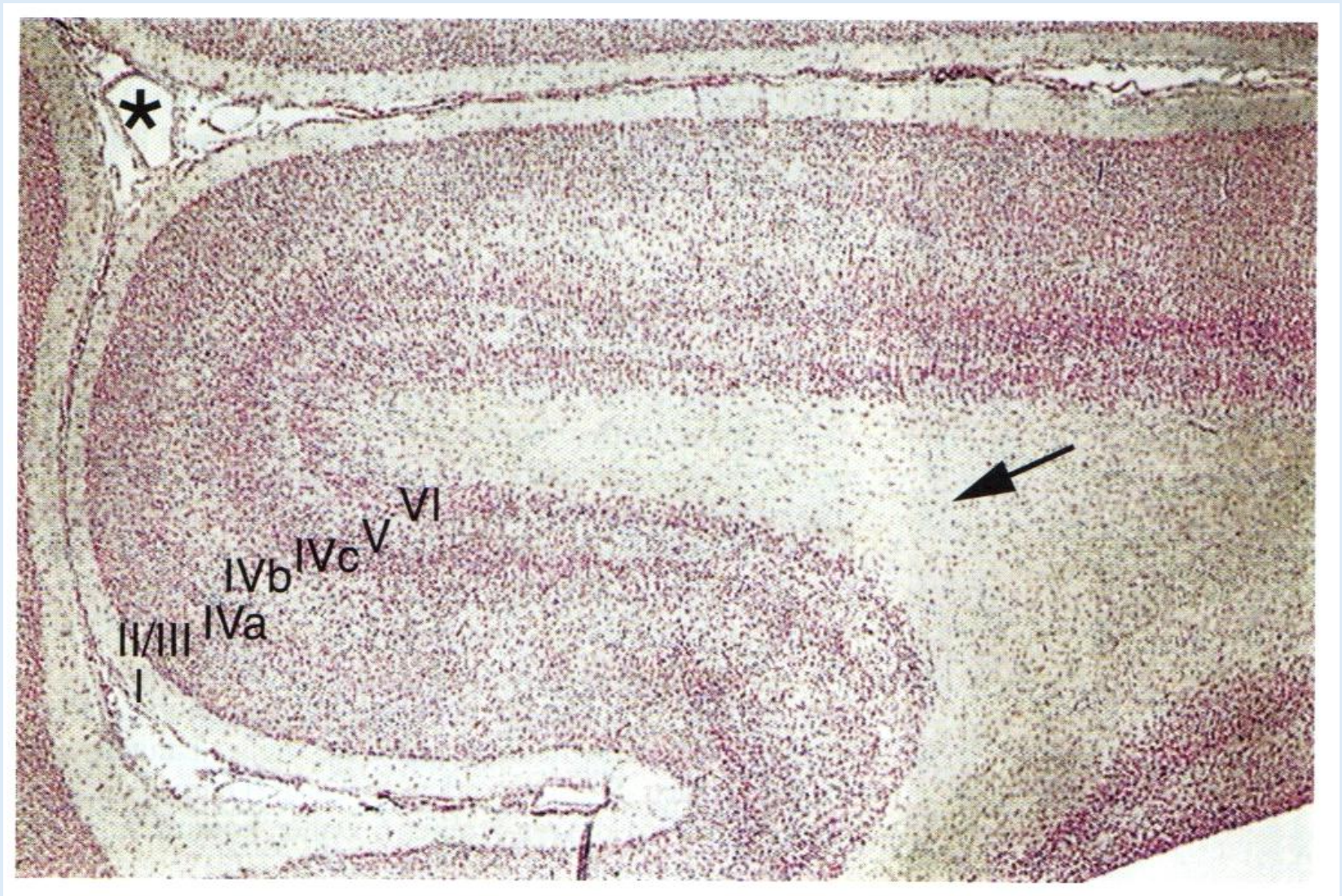
idegsejtek (különböző méret és alak)

## **Fehérállomány**

oligodendroglia



# Primer látókéreg – Area striata



Welsch

Gennari-féle csíkolat: kifejezett Lamina IVb

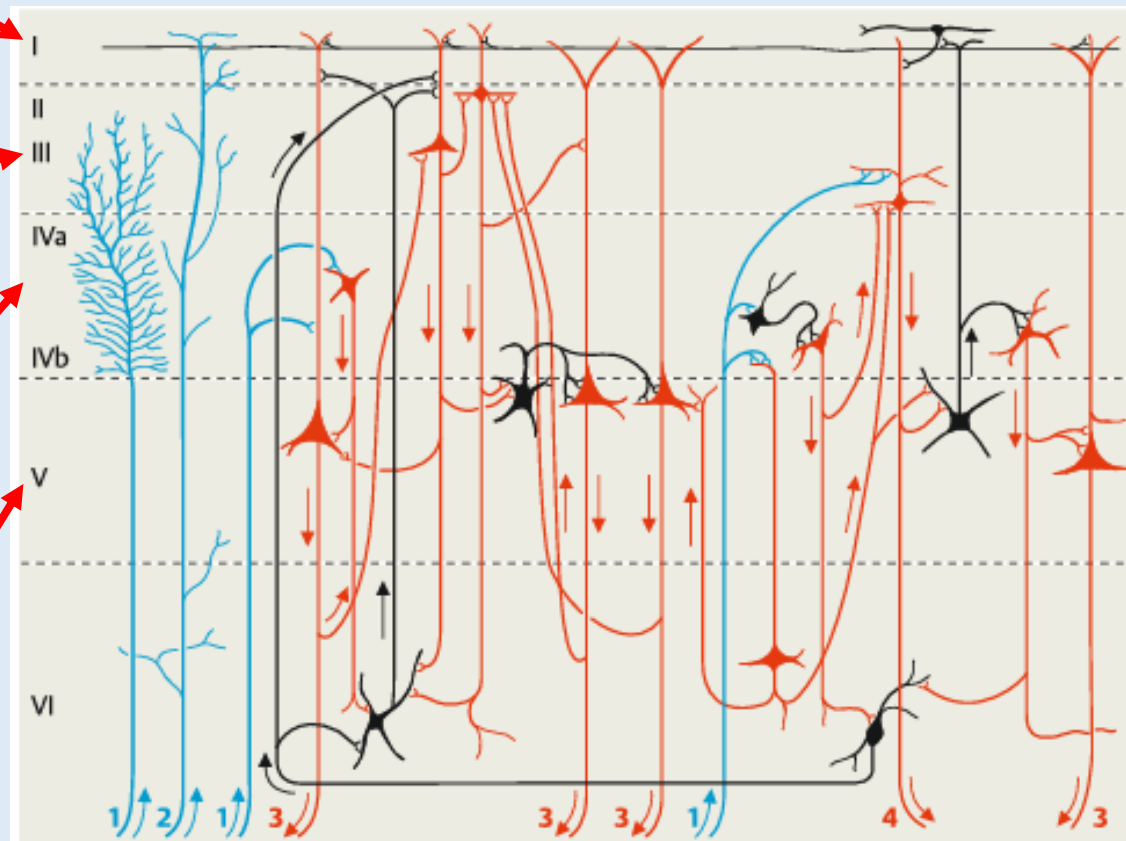
# Intracorticalis neuronhálózat

mélyebben elhelyezkedő pyramissejtek  
perifériás dendritjeinek elágazódásai

döntően efferens asszociációs-  
és commissurális rostok (4)

főként thalamocorticalis neuronok  
afferensei (1)

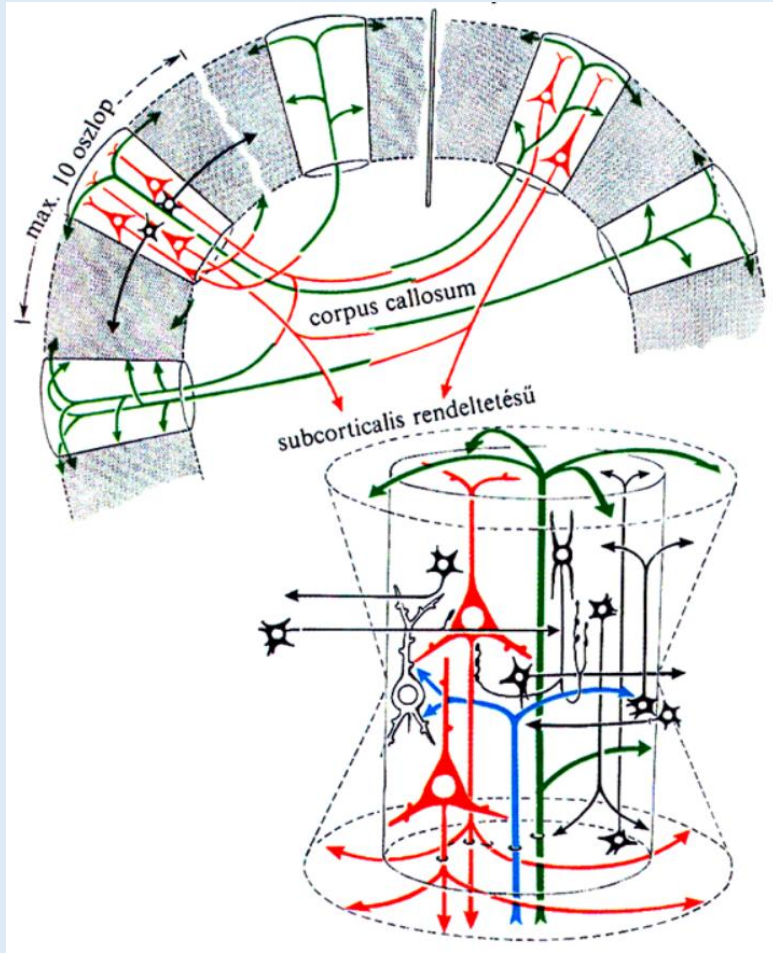
corticonuclearis és corticospinalis  
pályák efferensei (3)





# Kérgi modulok

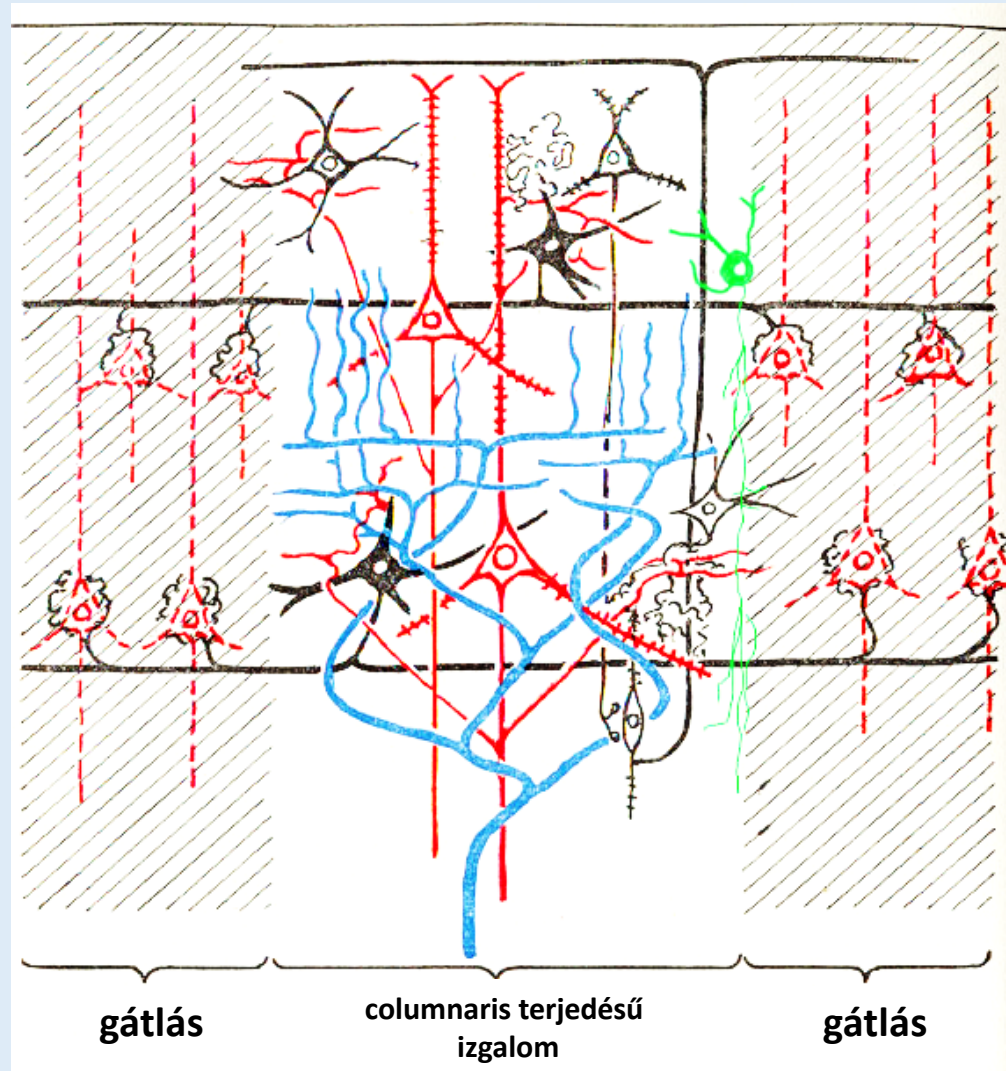
- a hengeres sejtoszlopok kb. 5000 sejtből állnak
- idegi struktúrák vertikális összeköttetései
- kb.  $2 \times 10^6$  modul



speciális afferensek vagy intracorticalis afferensek köré rendeződnek

efferensek:

- a 3. laminából → asszociációs rostok
- a 5. laminából → subcorticalis régiók felé





# A kérgi régiók funcionális besorolásának módszerei

Ingerléses vizsgálatok

Mikroelektródák

Mágneses enkefalográfia (MEG)

Pozitronemissziós tomográfia (PET)

Funkcionális mágneses rezonancia vizsgálat (fMR)

Diffusion Tensor Imaging (DTI)

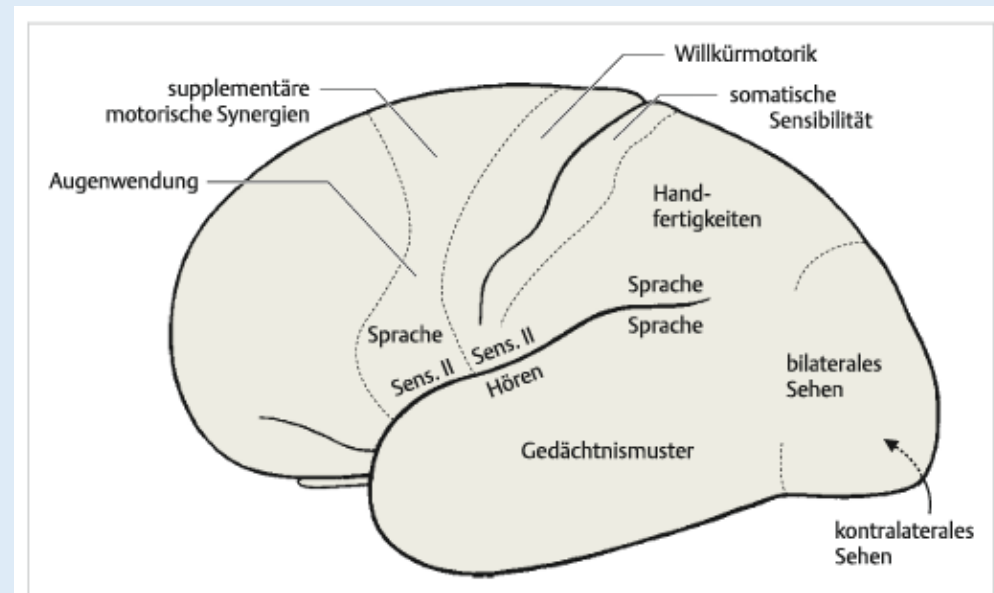
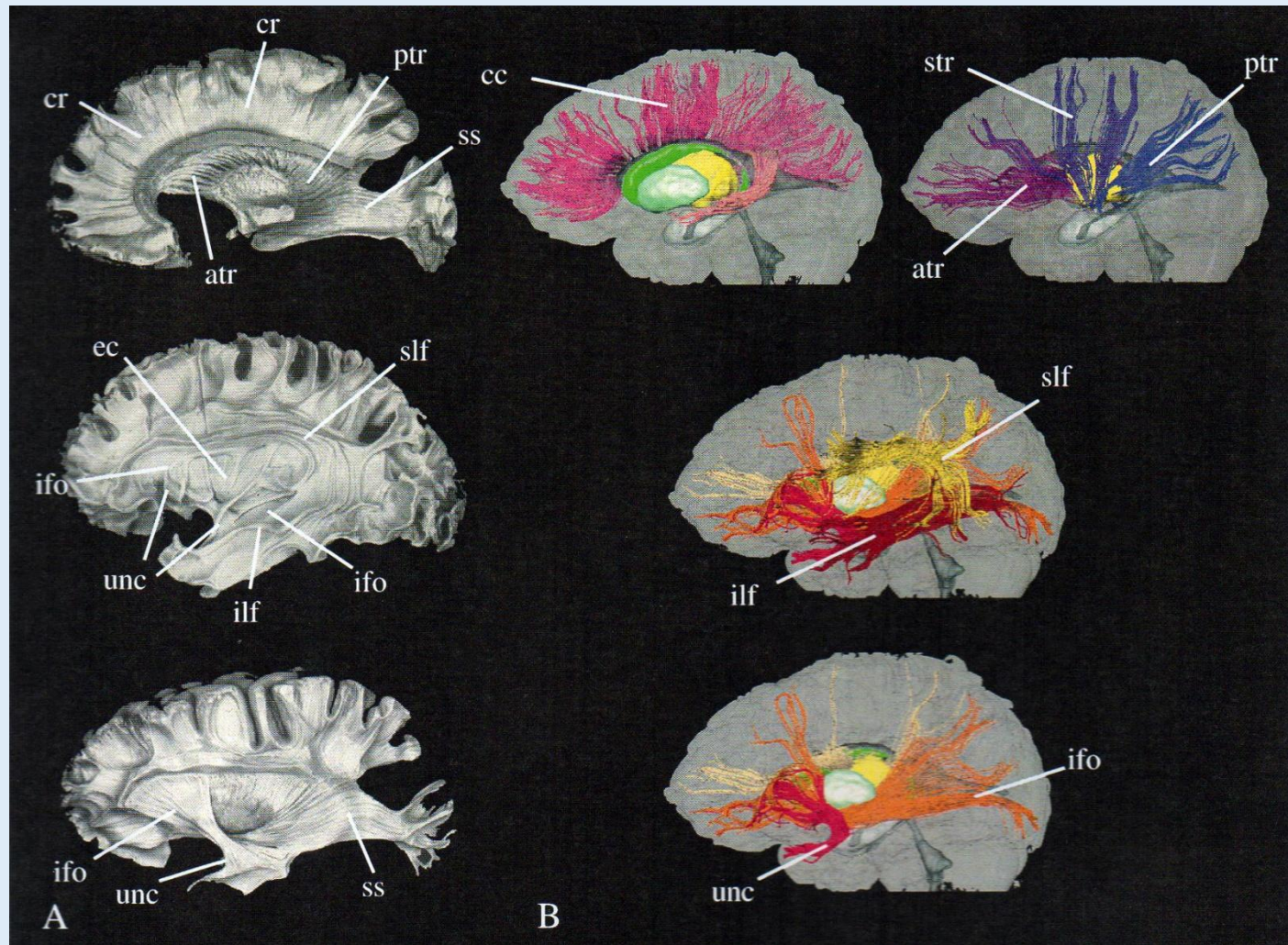


Abb. 9.17 Funktionelle Rindengebiete, bestimmt durch elektrische Reizung der Rinde während neurochirurgischer Operationen. (Penfield, W., Rasmussen, T. The Cerebral Cortex of Man, Macmillan, 1950)

„In vivo dissection of the human brain”

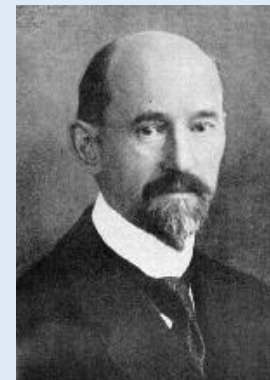


Comparison between postmortem preparation (A) and DTI-based reconstruction results (B). Abbreviation Brain Struct Funct (2013) 218:21–37 ns: atr – anterior thalamic radiation, cc – corpus callosum, cr – corona radiata, ec – external capsule, ifo – inferior fronto-occipital tract, ilf – inferior longitudinal fasciculus, ptr – posterior thalamic radiation, ss – sagittal stratum, slf – superior longitudinal fasciculus, str – superior thalamic radiation, unc – uncinate fasciculus.

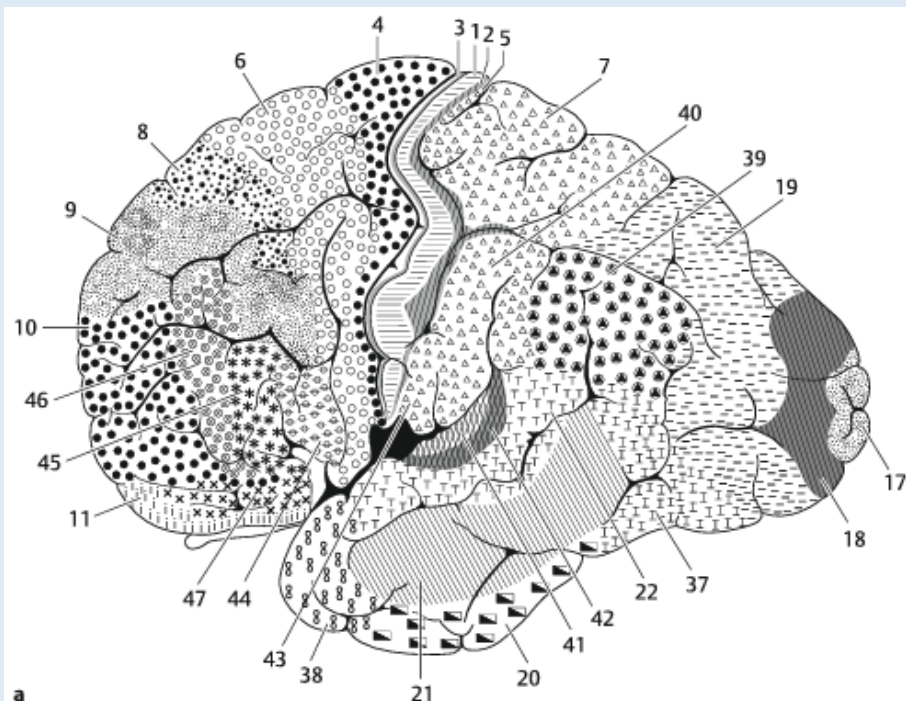


# Brodmann-féle kérgi mezők

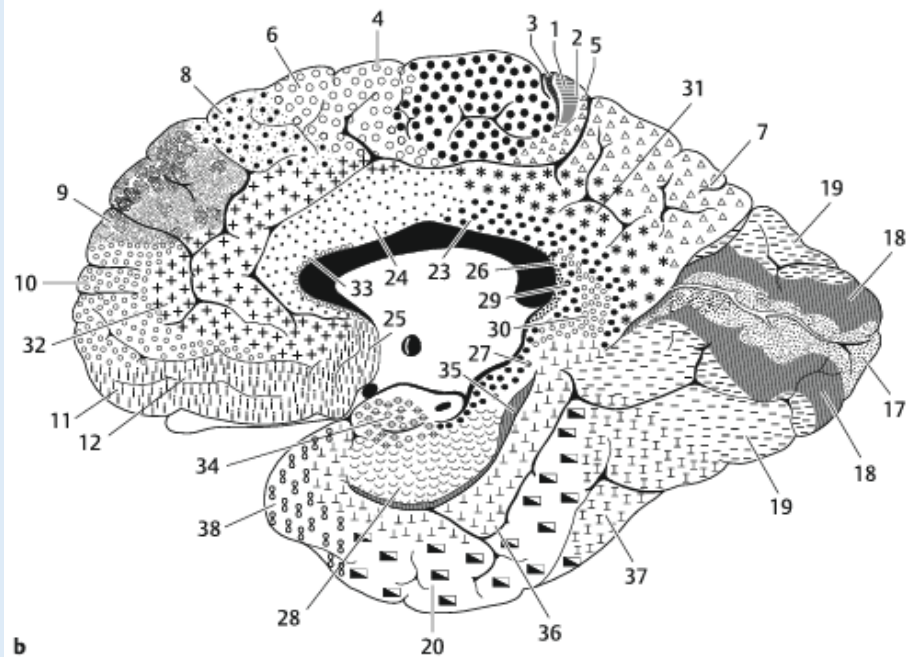
cytoarchitektonikus  
beosztás



Korbinian Brodmann  
(1868-1918)



a



b

## Vergleichende Lokalisationslehre der Großhirnrinde

in ihren Prinzipien dargestellt auf Grund  
des Zellenbaues

Von

**Dr. K. Brodmann**

Assistenten am neurobiologischen Laboratorium der Universität zu Berlin.

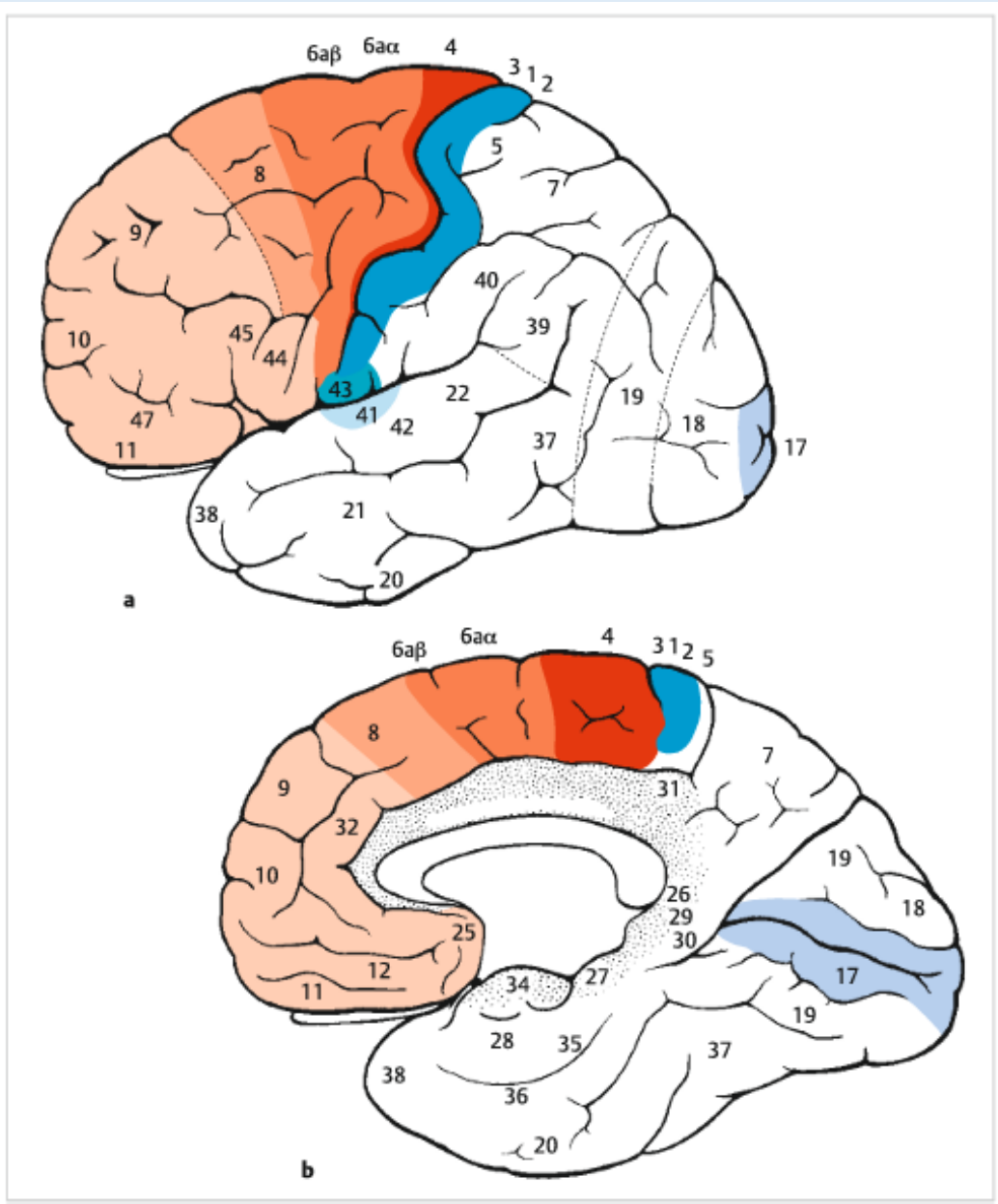
Mit 150 Abbildungen im Text.



**Leipzig**

Verlag von Johann Ambrosius Barth  
1909

## Brodmann-mezők (elsődleges területek)



**4:** somatomotoros primer mező  
(gyrus precentralis +  
lobulus paracentralis anterior)

**3,1,2:** somatosensoros primer mező  
(gyrus postcentralis +  
lobulus paracentralis posterior)

**17:** primer látómező – area striata  
(a sulcus calcarinus körül)

**41:** primer hallómező  
(gyrus temporalis transversalis anterior)

**43:** primer ízérző mező

**44,45:** motoros beszédközpont (Broca)  
(gyrus frontalis inferior –  
pars triangularis és opercularis)  
→ egyoldalú a domináns hemisphaeriumban

**39,40:** sensoros beszédközpont (Wernicke)  
(gyrus temporalis sup.,  
lobulus parietalis inferior)

# Brodmann-mezők

**6:** premotoros és suplementer motoros kéreg

(gyrus frontalis sup. – hátsó rész,  
gyrus frontalis med. – hátsó rész  
gyrus precentralis – elülső rész)

**8:** frontalis tekintésközpont

(gyrus frontalis sup. – középső rész,  
gyrus frontalis med. – középső rész)

**18:** szekunder látómező - area parastriata  
(medialis és lateralis occipitalis lebeny)

**19:** terciér látómező - area peristriata

→ *asszociációs látómező*

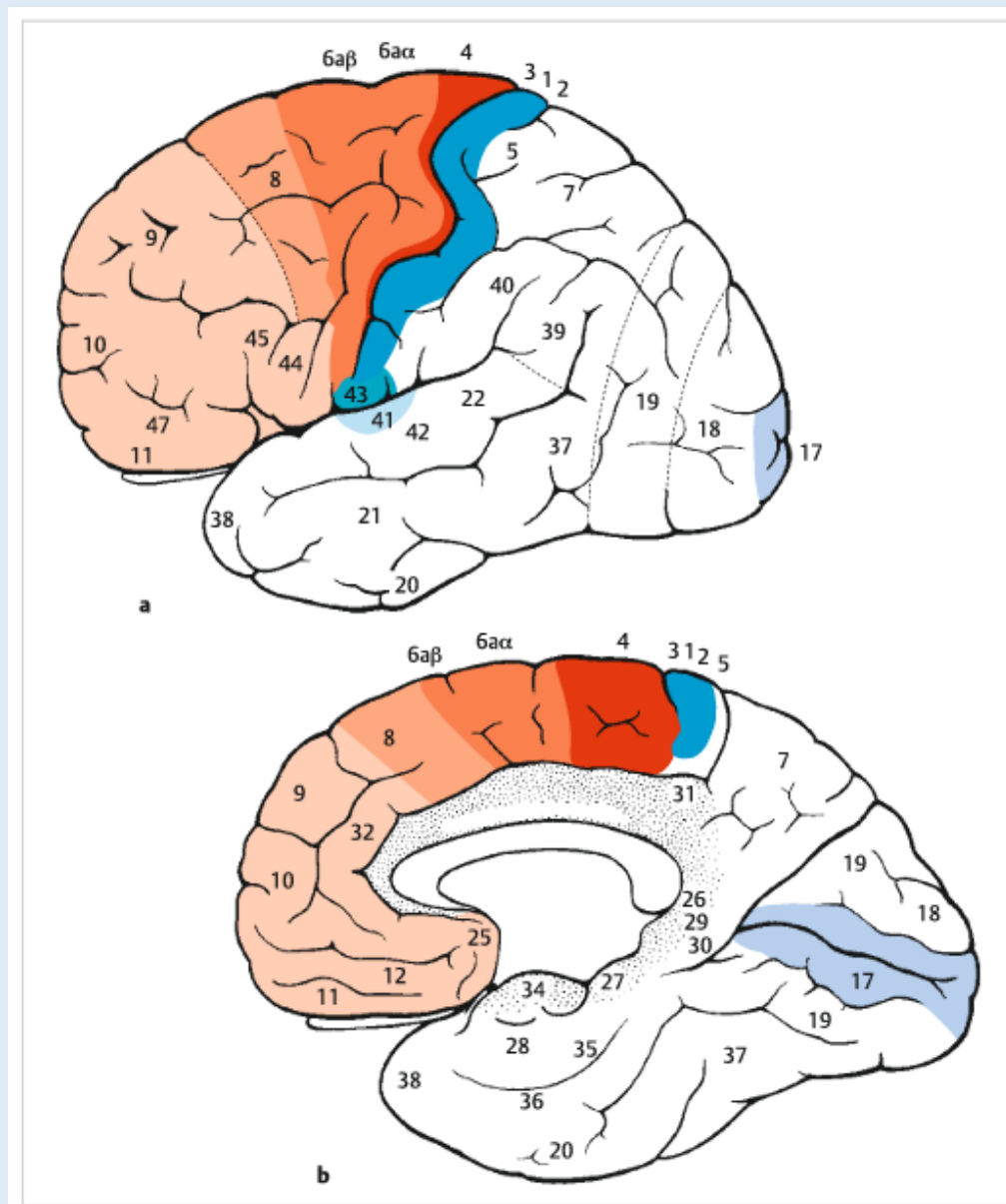
(parieto-occipitalis és occipitotemporalis átmeneti régiók)

**42:** szekunder hallómező

(gyrus temporalis transversalis posterior)

**22:** szenzoros asszociációs központ

(gyrus temporalis sup.)

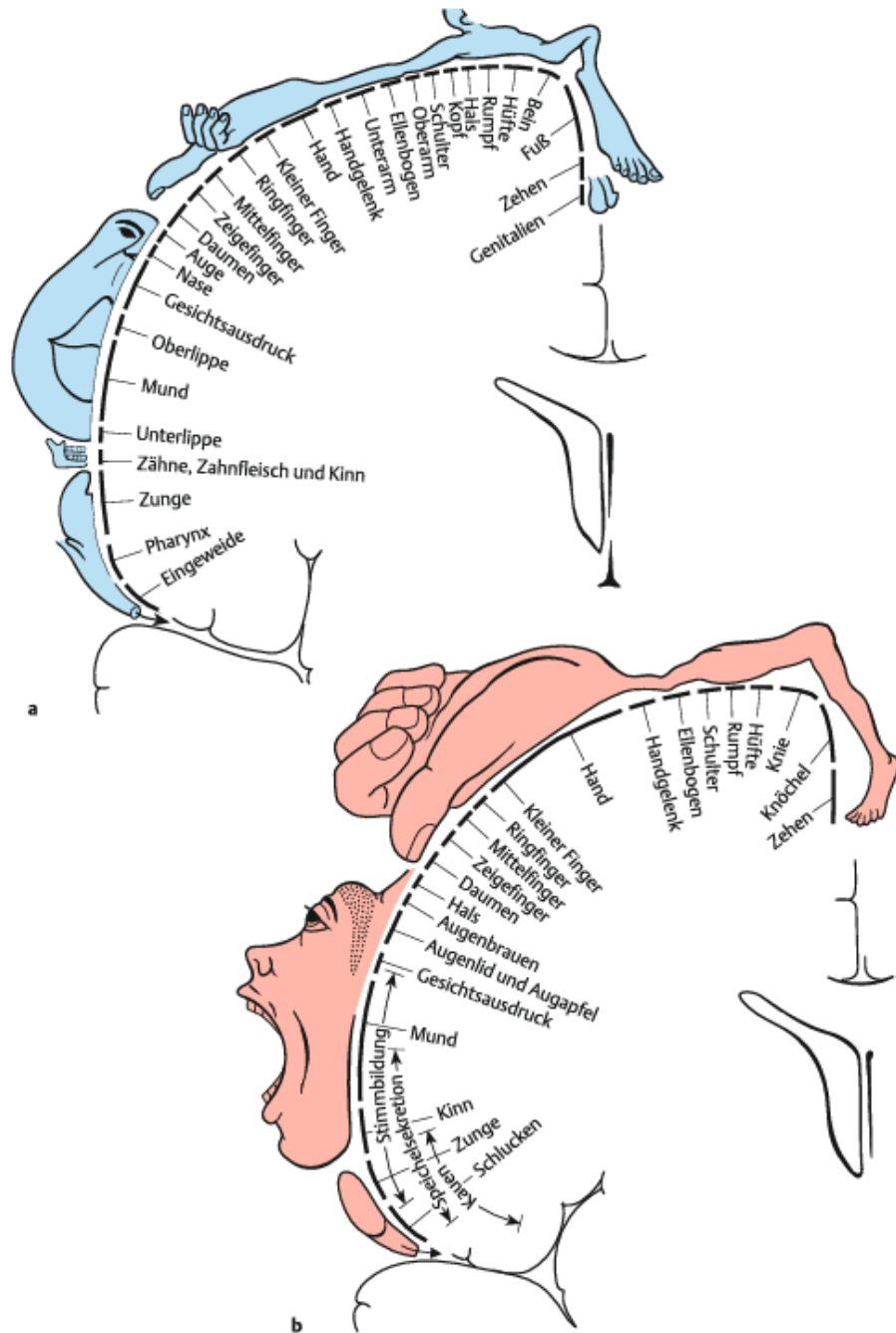




# Somatotopia

„Homunculus“

tonotopia a hallórendszer kapcsán  
és  
retinotopia a látórendszer kapcsán



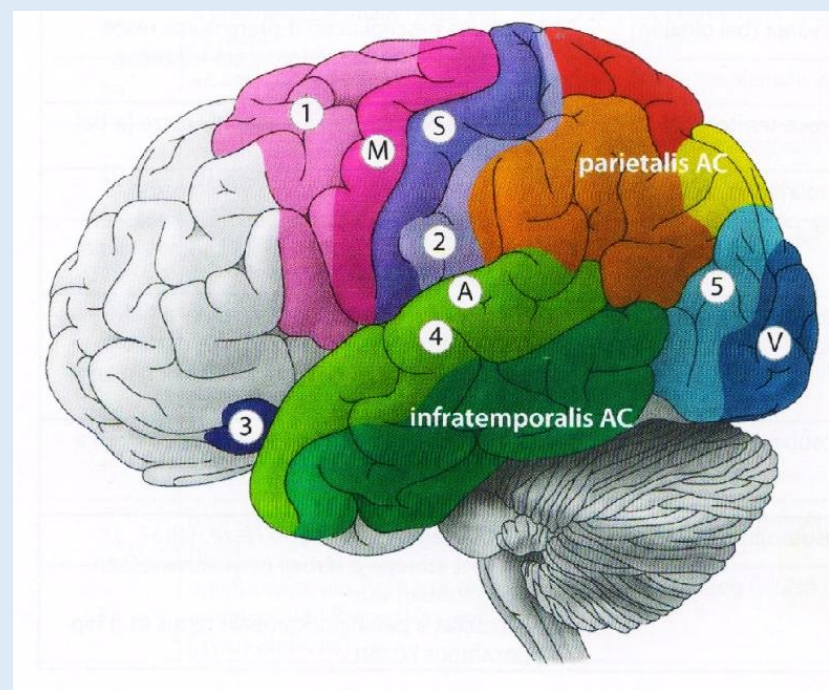
primer kérgi mezők



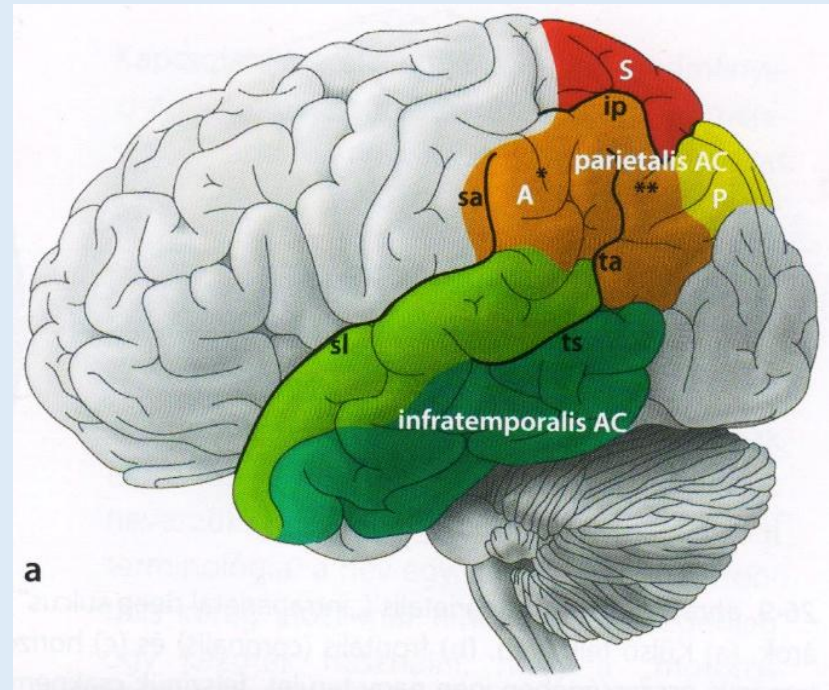
szekunder kérgi mezők  
(unimodális asszociációs területek)



tercier kérgi mezők  
(multimodális asszociációs területek)



Komoly/Palkovits



# A bal és jobb agyfélteke funkciói

## Bal agyfélteke

A test jobb oldalának és

Jobb kéz irányítása

Verbális, nyelvi

Jó a számtanban

Analitikus

Részekre figyel

Logikus

Tervszerű

Stratégiát gyárt

Realista, praktikus

Biztonságra törekvő

Jó az időérzete

Jelenre és a múltra figyel



## Jobb agyfélteke

A test bal oldalának és a

bal kéz irányítása

Vizuális

Jó a mértanban

Hollisztikus

Egészre figyel

Intuitív

Ötletes

Kreatív

Művészi, muzikális

Kockázatvállaló

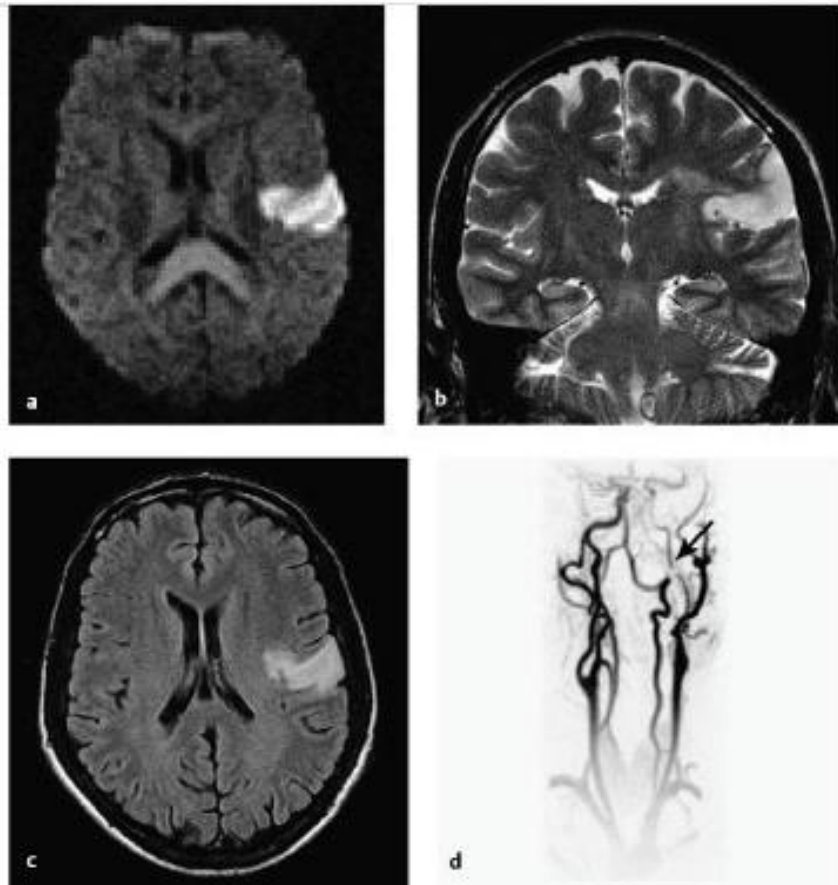
Jó a térlátása

Jelenben és a jövőben él











[www.azirastukreben.hu](http://www.azirastukreben.hu)





# esettanulmány: Broca-aphasia

Agyi infarktus a Broca-féle mező területén  
bal a. carotis interna disszekció után

spontán beszéd	megértés	ismétlés	diagnózis	lokalizáció
nem folyamatos	zavart	zavart	<b>Broca-aphasia</b>	 Broca-mező
		ép	transcort. motoros	 frontalis és praemotoros fehérállomány
	zavart	izolációs aphasia	 fronto-parieto-occipitalis	
		globális aphasia	 az acm területe	
folyamatos	ép	ép	anomiás angularis	 gyrus angularis
		zavart	vezetési aphasia	 fasciculus arcatus
	zavart	ép	transcort. szenzoros	 gyrus angularis és fehérállomány
		zavart	Wernicke-aphasia	 Wernicke-mező

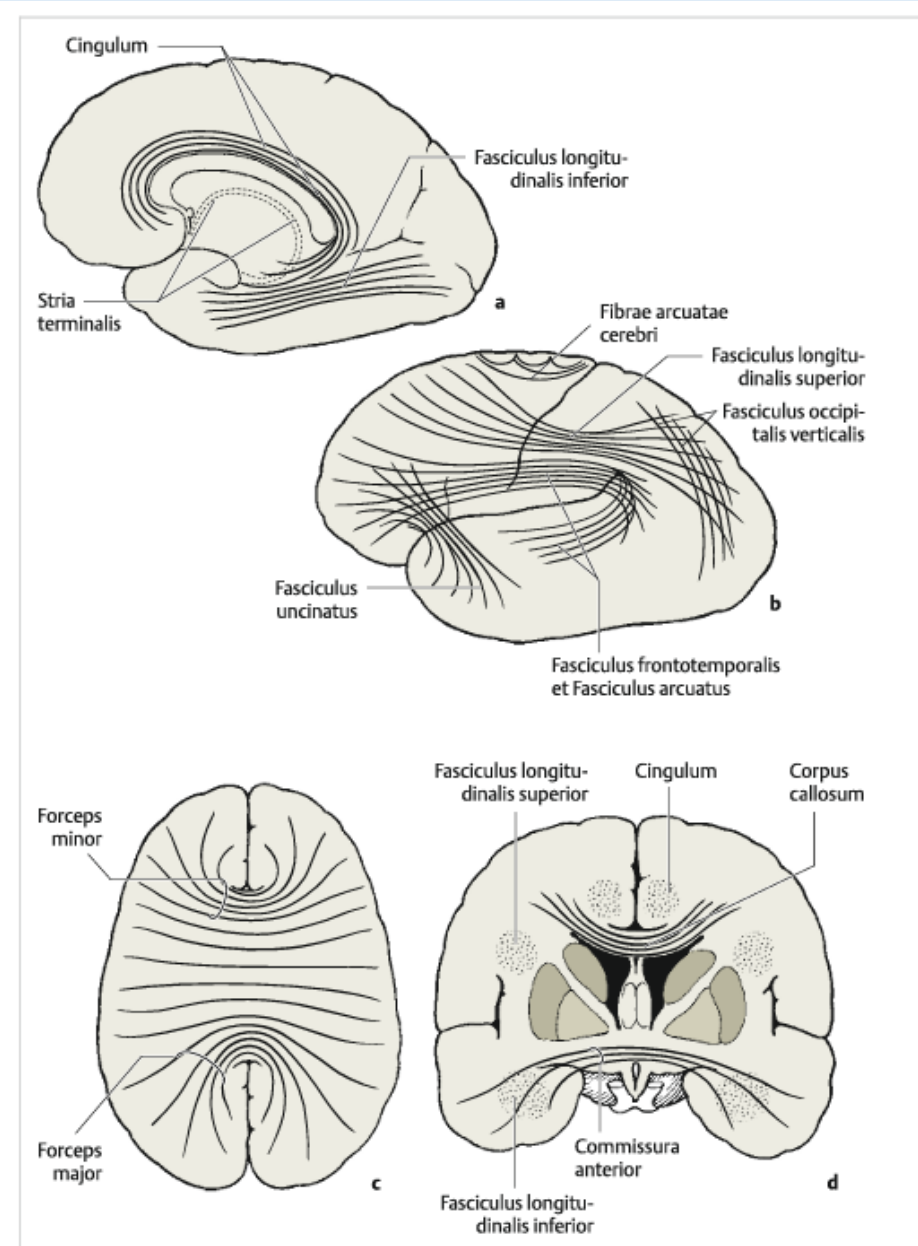
# Nagyagyféltekék pályái

Commissuralis rostok:

**Corpus callosum**

**Commissura anterior** (szagló commissura)  
(a két temporalis lebeny között)

**Commissura fornicis**





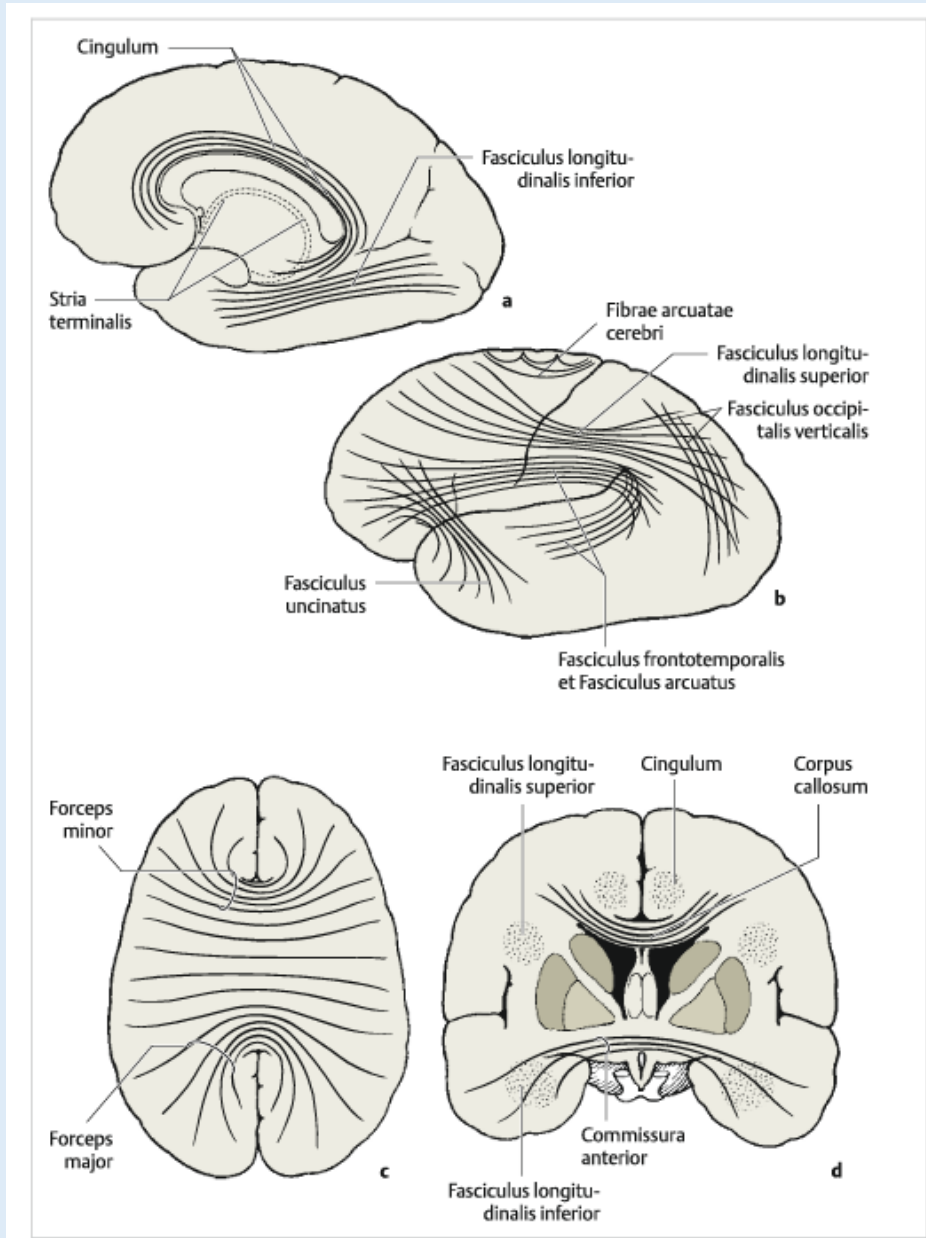
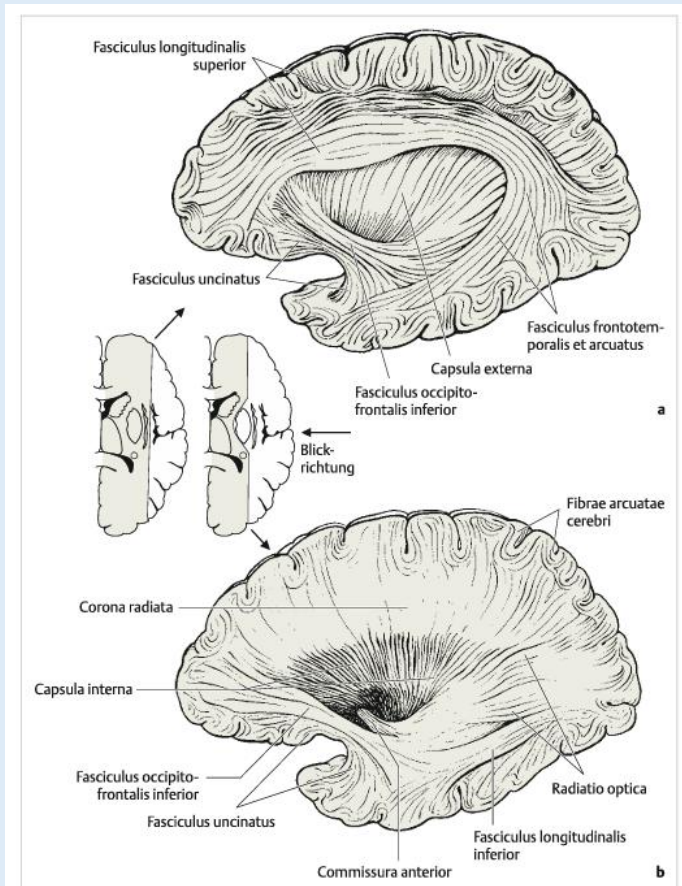
# Asszociációs rostok:

## Fibrae arcuatae breves et longi

(U-alakú rostok közeli tekervények között)

## Cingulum, Fasciculus longitudinalis sup. et inf., Fasciculus uncinatus

(különböző lebenyek közti összeköttetések)



## Projekciós pályák:

Hajdu

### **Rövid pályák:**

**Tractus thalamocorticales**

**Tractus corticothalamici**

(reciprok összeköttetés a thalamus és a cortex közt)

→ thalamusnyelek: radiatio thalami ant., sup., post.

### **Fornix**

(összeköttetés a hippocampus és a corpus mamillare közt)

### **Hosszú pályák:**

**Tractus corticospinalis, corticonuclearis**

(pyramispálya)

**Tractus frontopontinus (Arnold)**

**Tractus temporo-occipitopontinus (Türck)**

(a hídmagokhoz)

