

Telencephalon

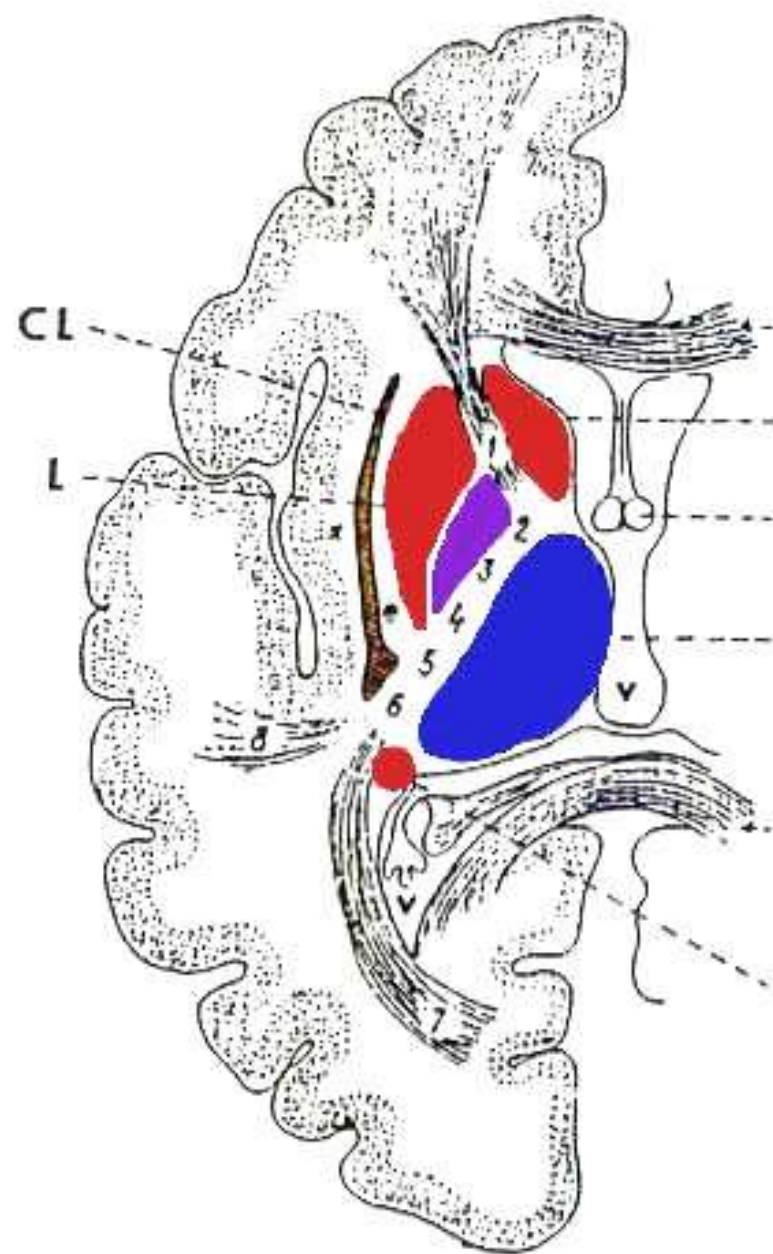
Veronika Němcová

Telencephalon – koncový mozek

- **1) Kůra (cortex)**
 - Kůra šestivrstevná – **neocortex** - 95%
 - Kůra trojvrstevná – **paleocortex** – čichová
 - **archicortex** – hippokampální formace
 - Přechody – **mesocortex** – např. area 28 entorhinální kůra
- **2) Basální ganglia**
 - Striatum – ncl. caudatus + putamen + ncl accumbens
 - Globus pallidus internus + externus
 - Claustrum
 - Amygdala



ncl lentiformis = globus pallidus + putamen



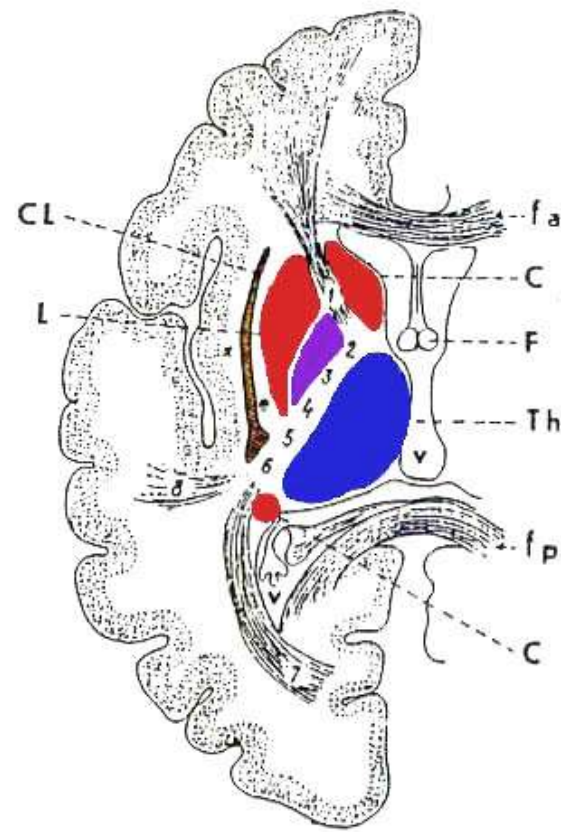


Fig. 56: Internal capsule in horizontal section through cerebrum

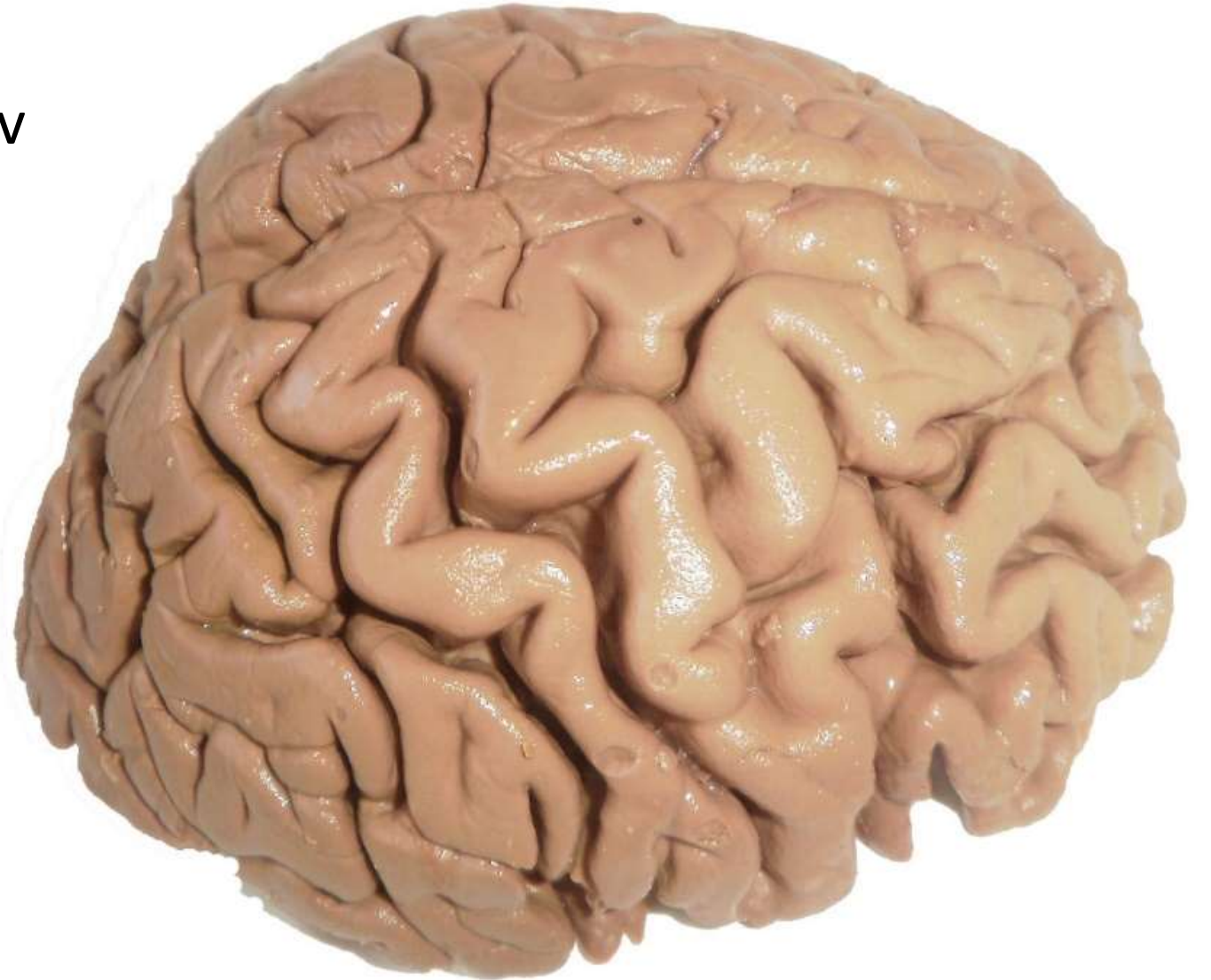
Internal capsule and its fibres are designated by numbers:

- 1 - tr. fronto-pontinus (fills anterior ramus of the capsule).
- 2 - tr. cortico-nuclearis (in genu of the capsule).
- 3 - tr. cortico-spinalis for spinal centres of the upper limb.
- 4 - tr. cortico-spinalis for spinal centres of the lower limb.
- 5 - tr. thalamo-corticalis (sensory pathways).
- 6 - tr. parieto-occipito-temporo-pontinus.
- 7 - tr. geniculo-corticalis (radiatio optica, from corpus geniculatum laterale).
- 8 - tr. geniculo-corticalis (radiatio acustica, from corpus geniculatum mediale).

C - ncl. caudatus,
 CL - claustrum,
 e - capsula externa,
 F - fornix,
 fa - forceps anterior,
 fp - forceps posterior,
 L - ncl. lentiformis,
 Th - thalamus,
 v - ventriculus,
 x - capsula externa.

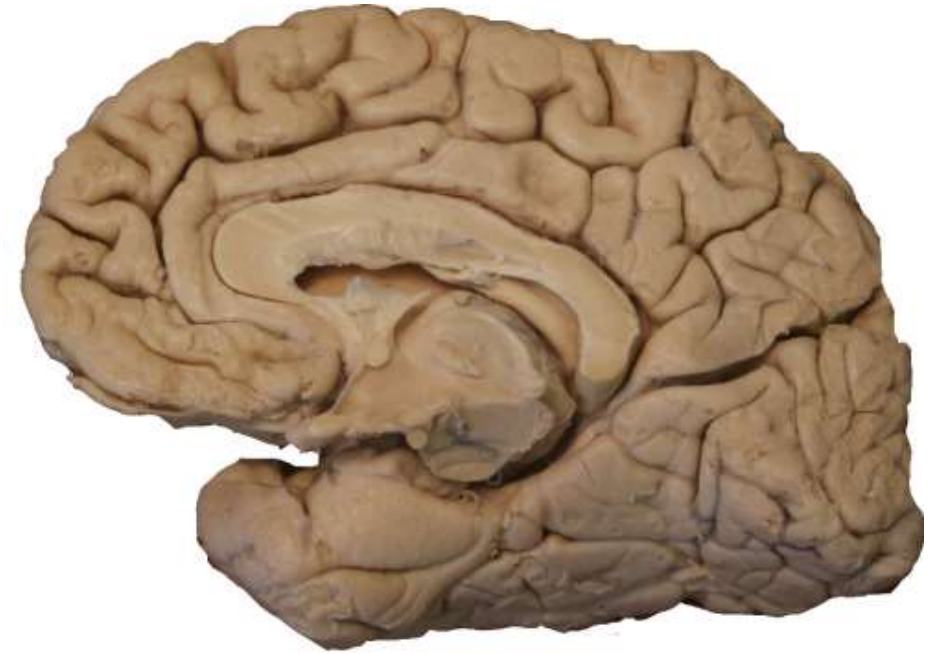
NEOCORTEX

- Laminární uspořádání– 6 vrstev
- 10 – 20 miliard neuronů
- 95 % povrchu hemisféry



Trochu čísel aneb záleží na velikosti ?

- Mozková kůra 1233g 16 miliard neuronů
- Mozeček 154g 69 miliard neuronů
- **82% objemu** mozku – mozková kůra – ale jen **19% mozkových** neuronů – převládají výběžky - spoje
- Glie – 50% mozkových buněk



Rodents

Primates



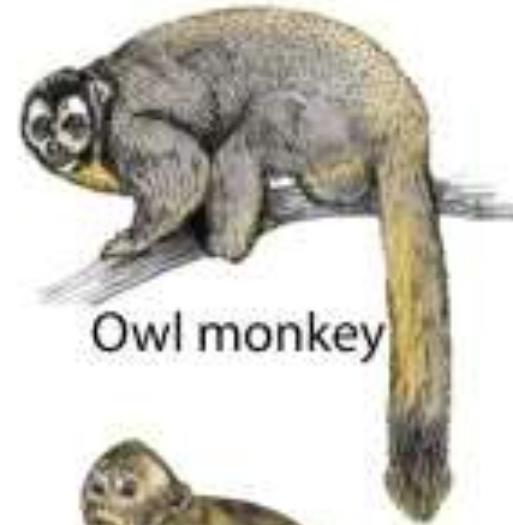
Agouti



18 g 857 M
neurons



16 g 1468 M
neurons



Owl monkey

Mirikina



Capybara



76 g 1600 M
neurons



52 g 3690 M
neurons



Capuchin monkey

Malpa kapucínská

The Human Brain in
Numbers: A Linearly
Scaled-up Primate Brain
[Suzana Herculano-
Houzel](#)¹, 2009

Čím větší mozek, tím větší rozdíl mezi **počtem neuronů** v něm mezi hlodavci a stejně velkými primáty

Ptačí mozky – velká hustota neuronů v paliu



Birds have primate-like numbers of neurons in the forebrain Seweryn Olkowicz, Martin Kocourek, Radek K. Lučcan, Michal Porteš, W. Tecumseh Fitch, Suzanaerculano-Houzel, and Pavel Nemec, PNAS, 2016

Ptáci se stejně velkým mozkiem jako savci mají více jak 2x větší počet neuronů v něm



Králíček obecný

0.36 g



164×10^6 neuronů

0.42 g



71×10^6 neuronů



myš



špaček

1.86 g



483×10^6 neuronů

1.80 g



200×10^6 neuronů



potkan



havran

8.36 g



1509×10^6 neuronů

7.78 g



636×10^6 neuronů



marmoset



kakadu

10.1 g



2122×10^6 neuronů

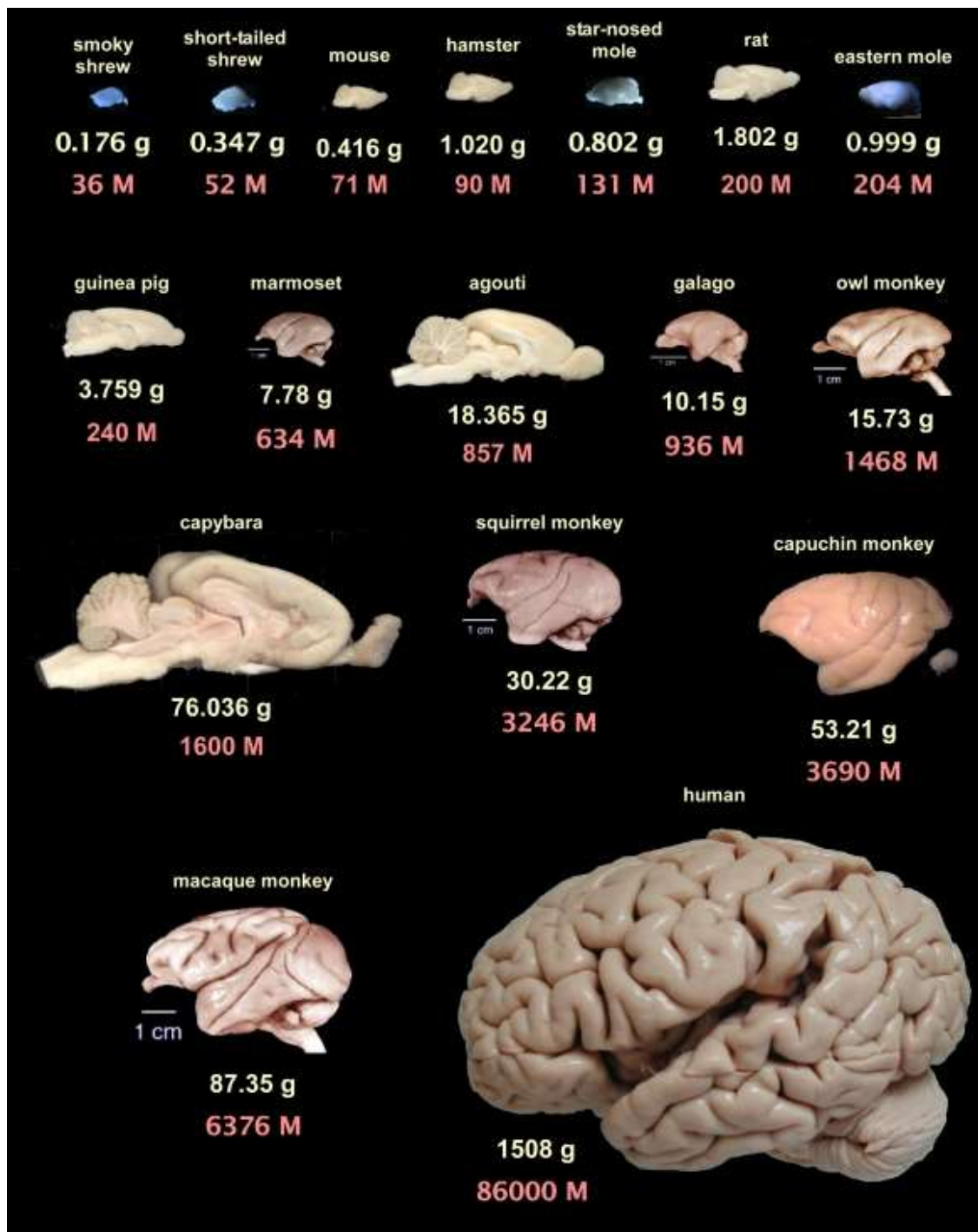
10.2 g



936×10^6 neuronů



komba



Hmotnosti a počty neuronů v mozcích různých savců

The Human Brain in Numbers: A Linearly Scaled-up Primate Brain

[Suzana Herculano-Houzel](#)^{1,,}
2009

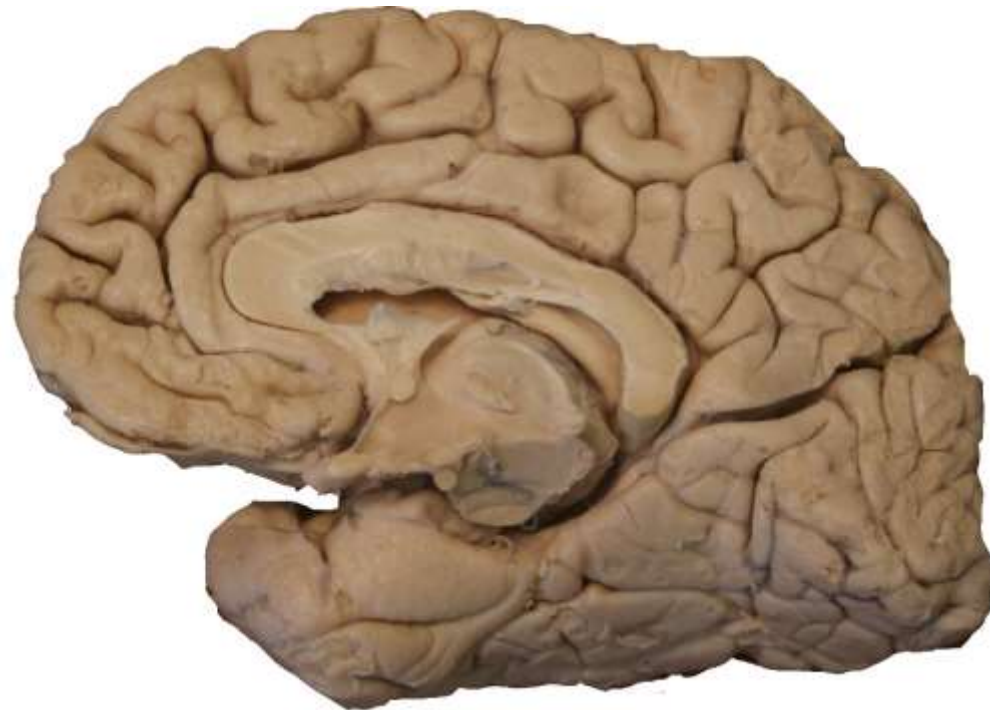
„abstraktní“ – přepočtený na hmotnost lidského

	„Abstraktní“ mozek hlodavce	„Abstraktní“ mozek primáta	Lidský mozek
Hmotnost	1500 g	1500 g	1508 g
Celkový počet neuronů	12 miliard	93 miliard	86 miliard
Celkový počet jiných buněk	46 miliard	112 miliard	85 miliard
Hmotnost kůry mozku	1154 g	1412 g	1233 g
Počet neuronů v kůře	2 miliardy	25 miliard	16 miliard
Relativní velikost moz- kové kůry	77 % hmoty mozku	94 % hmoty mozku	82 % hmoty mozku
Relativní počet neuro- nů v kůře	17 % mozkových neuronů	27 % mozkových neuronů	19 % mozkových neuronů
Hmotnost mozečku	133 g	121 g	154 g
Počet neuronů v mozečku	10 miliard	61 miliard	69 miliard
Relativní velikost mozečku	9 % hmotnosti mozku	8 % hmotnosti mozku	10 % hmotnosti mozku

2 výhody lidského mozku

Oproti hlodavcům, slonům i velrybám šetří místem (jako i ostatní primáti)

Je největší z primátích mozků, tedy má nejvíc neuronů



Telencephalon amnionta

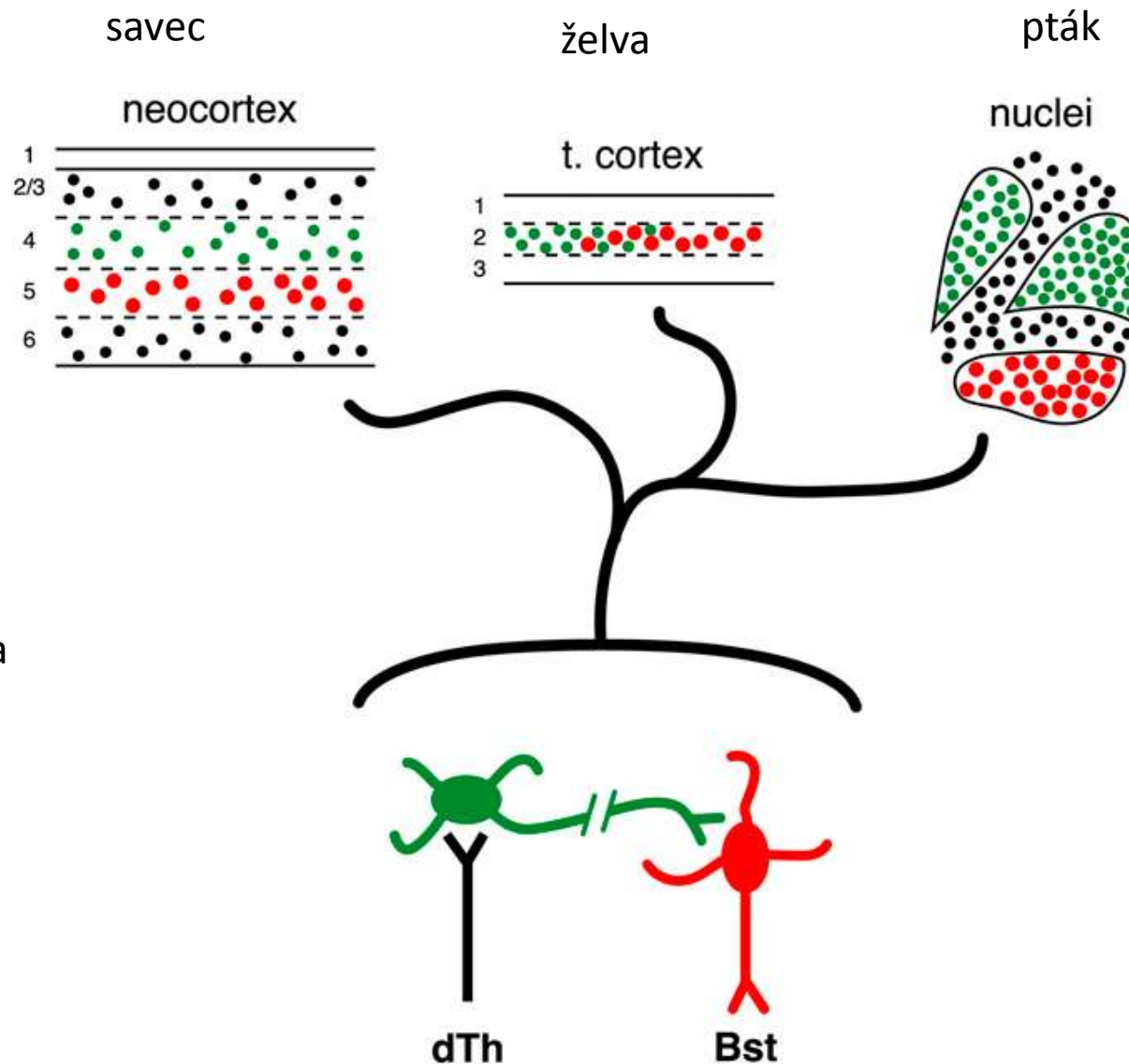
Jiná struktura, ale stejné fungování vstup-výstup

Savčí neocortex

(nahore vlevo), **vstupní** a **výstupní** neurony jsou uspořádány ve vrstvách.

želví dorsální cortex (nahore uprostřed), **vstupní** a **výstupní** typy neuronů jsou v jedné vrstvě, ale částečně oddělené v rostrocaudální ose
V DVR (nahore vpravo) a **ptačím** Wulstu, **vstupní** a **výstupní typy** buněk v ohraničených jádrech.

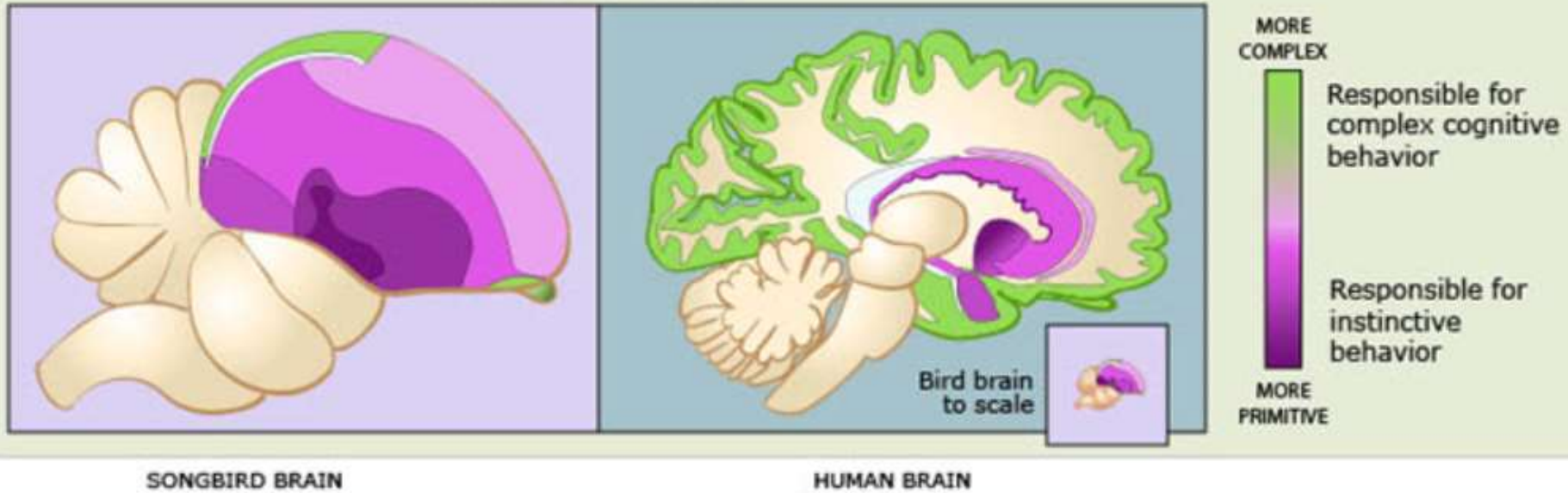
Bst, brainstem; dTh, dorsal thalamus; t. cortex, turtle dorsal cortex.



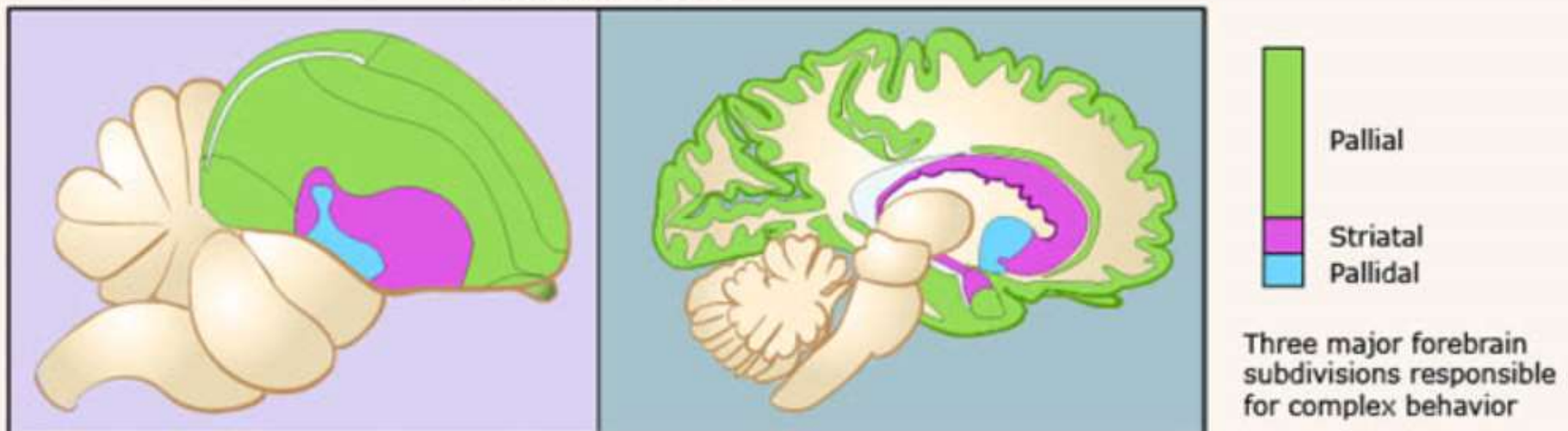
Ptačí mozek

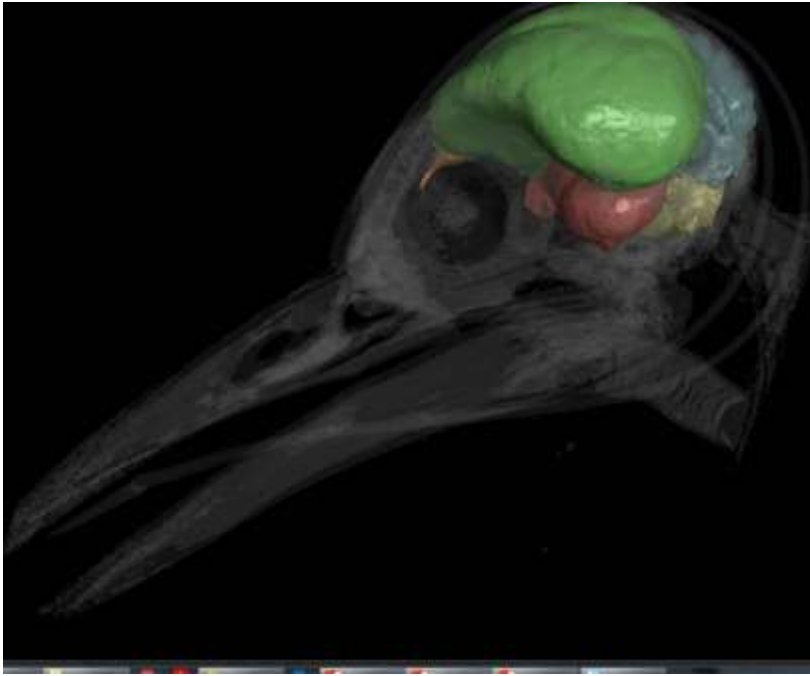
CLASSIC VIEW

Lidský mozek

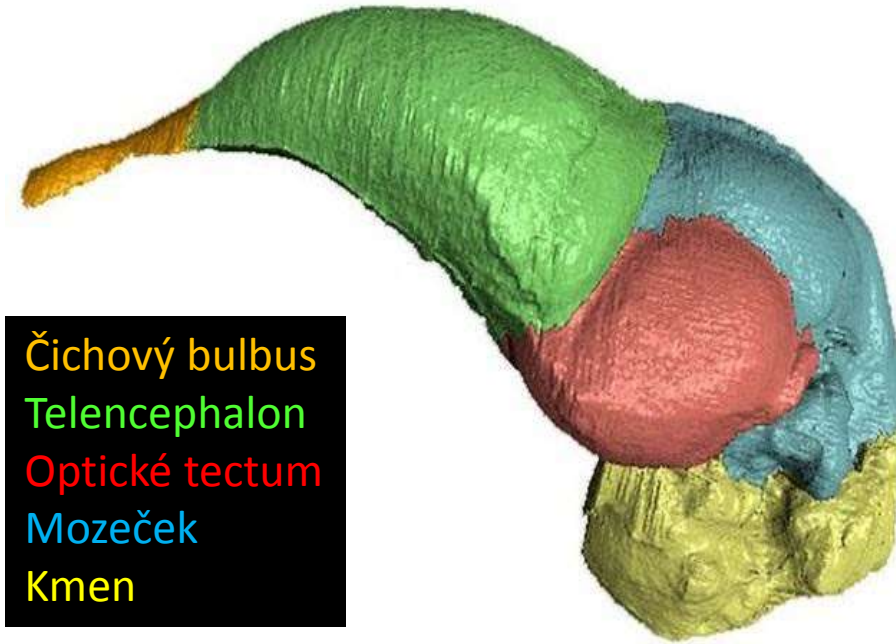


MODERN VIEW





datel



archeopteryx

Čichový bulbus
 Telencephalon
 Optické tectum
 Mozeček
 Kmen

Amy Balanoff, 2012

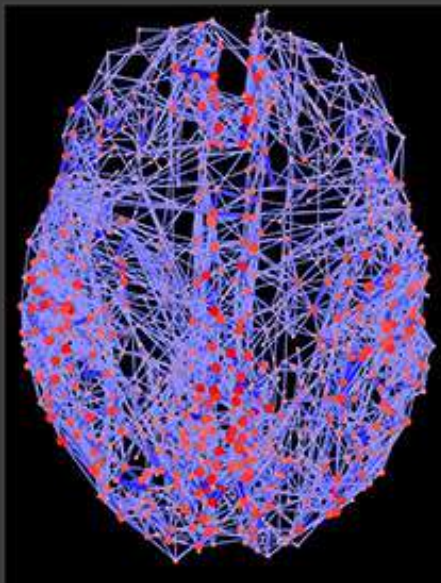
Podle odlitek lebek dinosaurů, měli i nelétaví dinosauři mozky podobné ptákům
 Velký rozvoj tectum opticum, mozečku, telencephalon
 Čich nic moc

The Human Connectome



Anatomy

Klingler's method for fiber tract dissection uses freezing of brain matter to spread nerve fibers apart. Afterwards, tissue is carefully scratched away to reveal a relief-like surface in which the desired nerve tracts are naturally surrounded by their anatomical brain areas.



Connectome

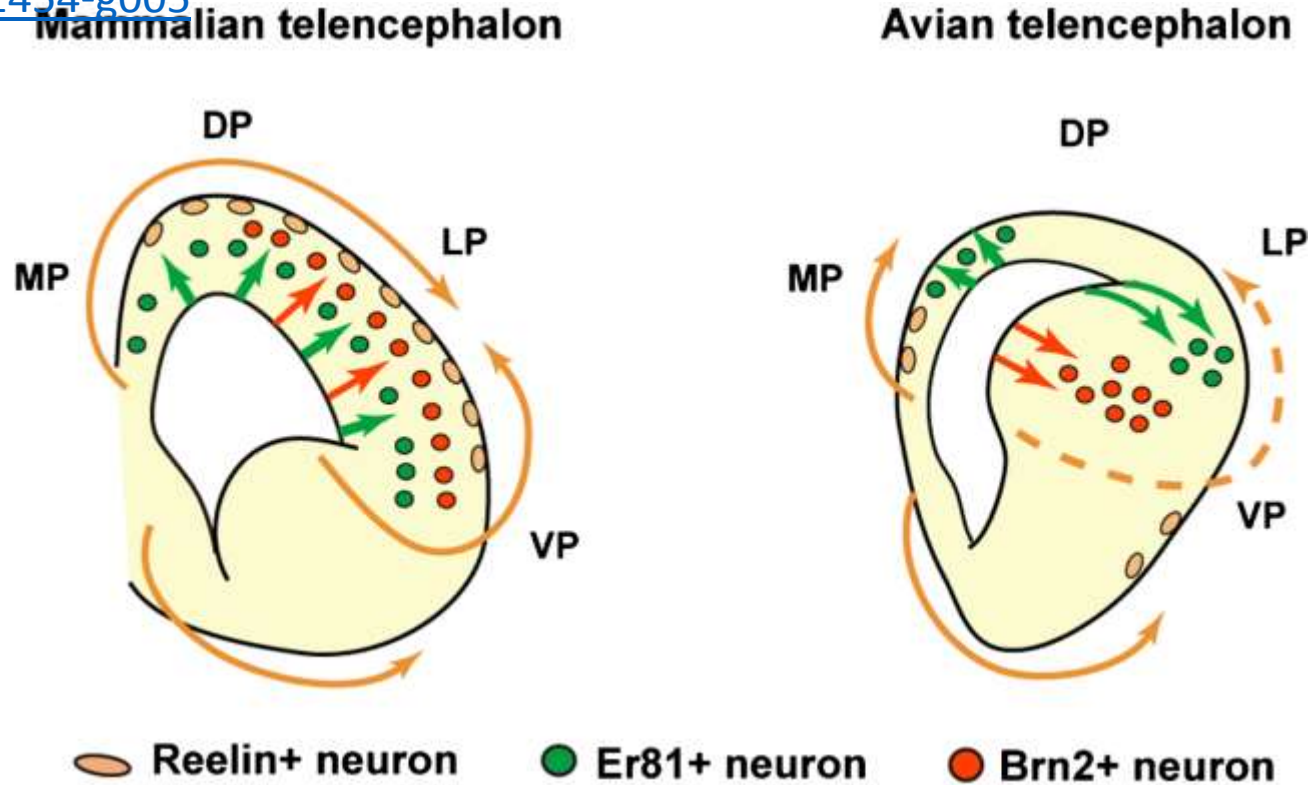
Shown are the connections of brain regions together with "hubs" that connect signals among different brain areas and a central "core" or backbone of connections, which relays commands for our thoughts and behaviors.



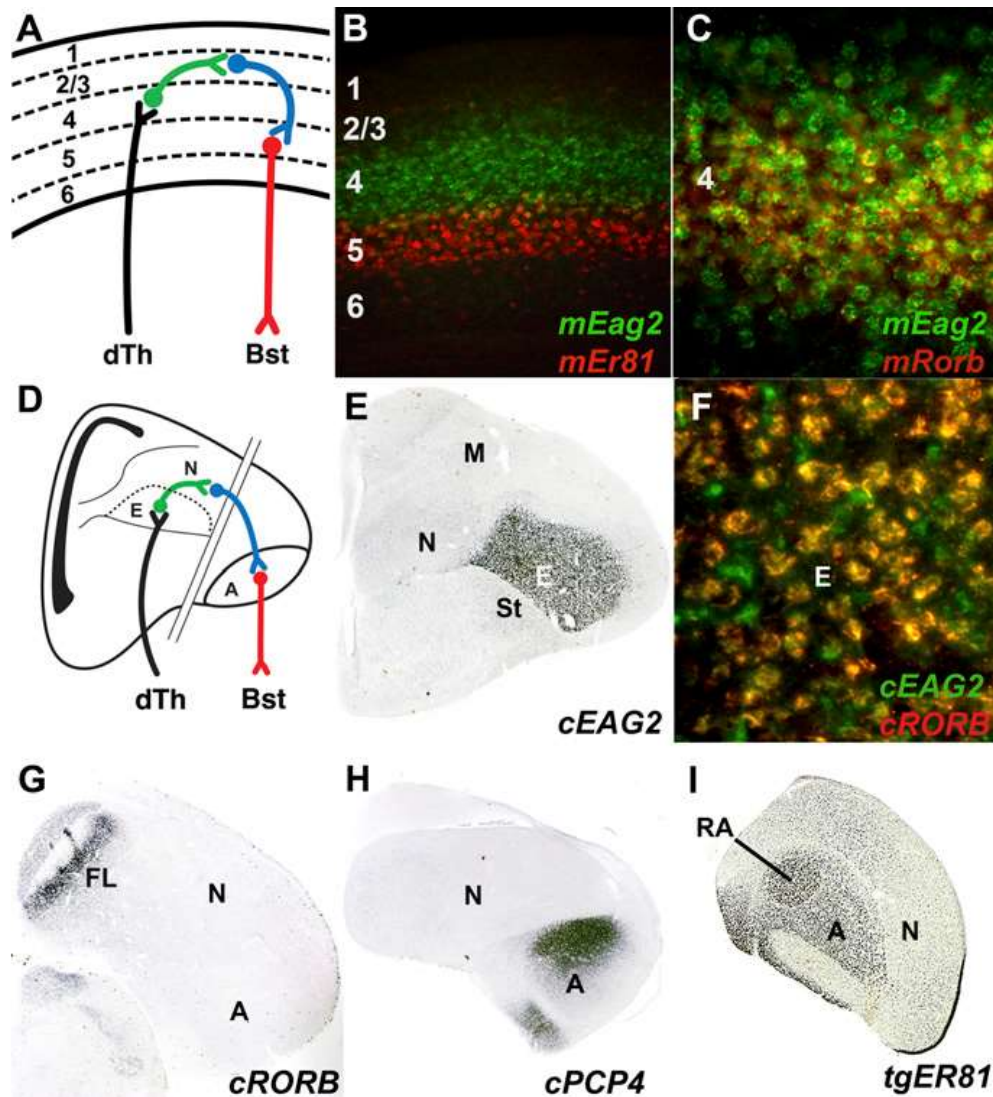
Neuronal Pathways

A new MRI technique called diffusion spectrum imaging (DSI) analyzes how water molecules move along nerve fibers. DSI can show a brain's major neuron pathways and will help neurologists relate structure to function.

Nomura T et al - Nomura T, Takahashi M, Hara Y, Osumi N. Patterns of neurogenesis and amplitude of Reelin expression are essential for making a mammalian-type cortex. PLoS ONE. 2008 Jan 16;3(1):e1454. [PMID 18197264](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18197264/) doi: 10.1371/journal.pone.0001454
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2175532&rendertype=figure&id=pone-0001454-g005>



Schematic illustration of differences in neuronal specification and migration patterns between the mammalian and avian pallium. In the developing mammalian telencephalon, Reelin-positive neurons are derived from several origins including ventral pallium, and Er81 and Brn2-positive neurons are isotopically generated from entire pallial regions in a temporal manner. In contrast, in the developing avian telencephalon, Reelin-positive neurons are not derived from the ventral pallium, and Er81 and Brn2-positive neurons are generated from distinct pallial regions in a spatially regulated manner.



Molecular test for homology at the level of cell type between mammalian neocortex and the avian DVR.

(A) Core circuitry of mammalian neocortex. Input neurons in layer 4 (green) receive sensory information from the dorsal thalamus, and output neurons in layer 5 (red) project to the brainstem.

(B) Two-color fluorescence ISH (FISH) demonstrating Eag2 (green) and Er81 (red) gene expression in layers 4 and 5 of mouse somatosensory cortex.

(C) Rorb coexpression (yellow) with Eag2 (green) in layer 4 neurons.

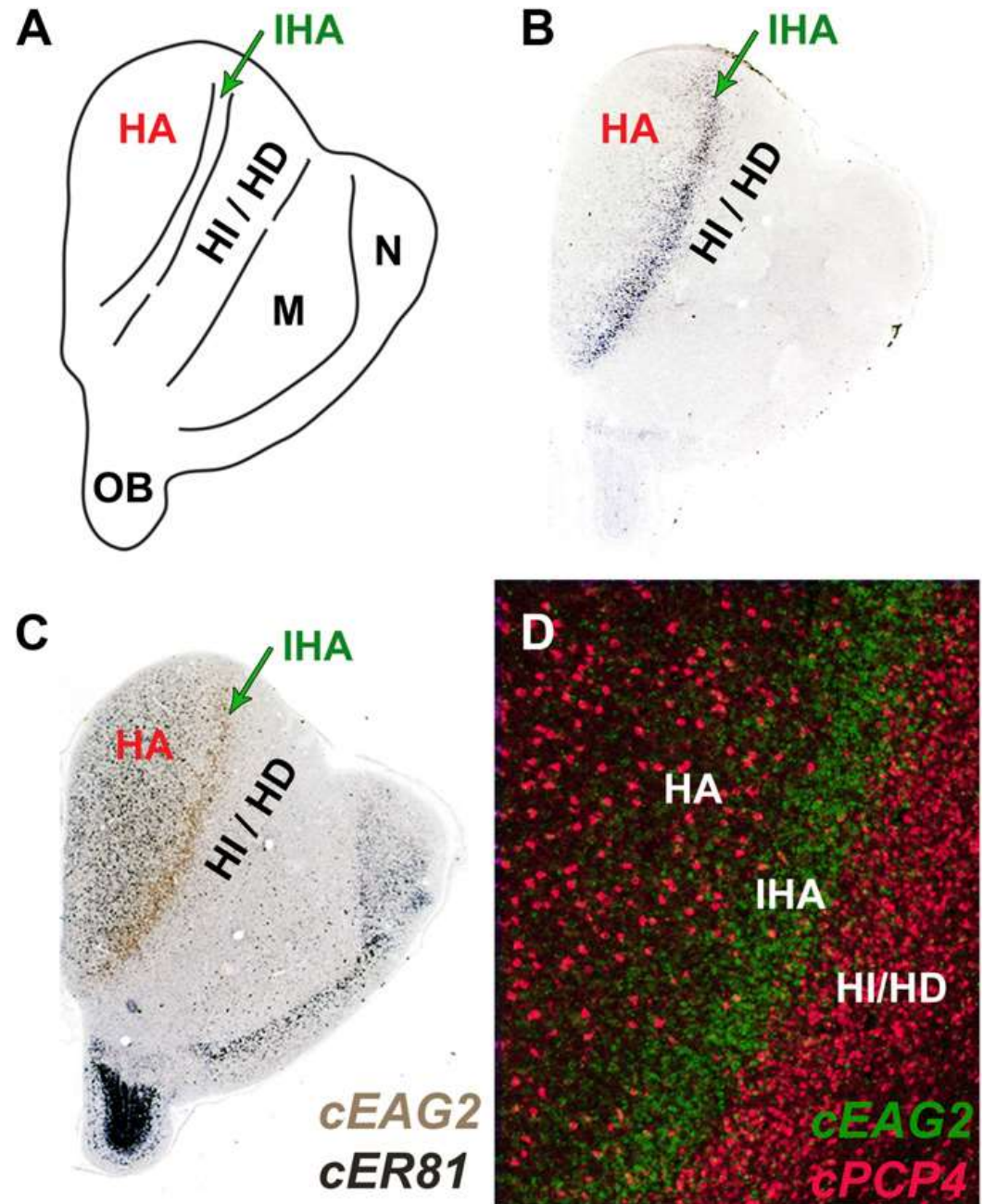
(D) Core circuitry of the avian DVR illustrated for the visual system. Input neurons in the entopallium (green) receive sensory information from the dorsal thalamus, and output neurons projecting to brainstem lie in the arcopallium (red).

(E) Layer 4 marker gene EAG2 is enriched in the entopallium. Coronal cross-section of hatchling chicken brain processed for light microscopic ISH.

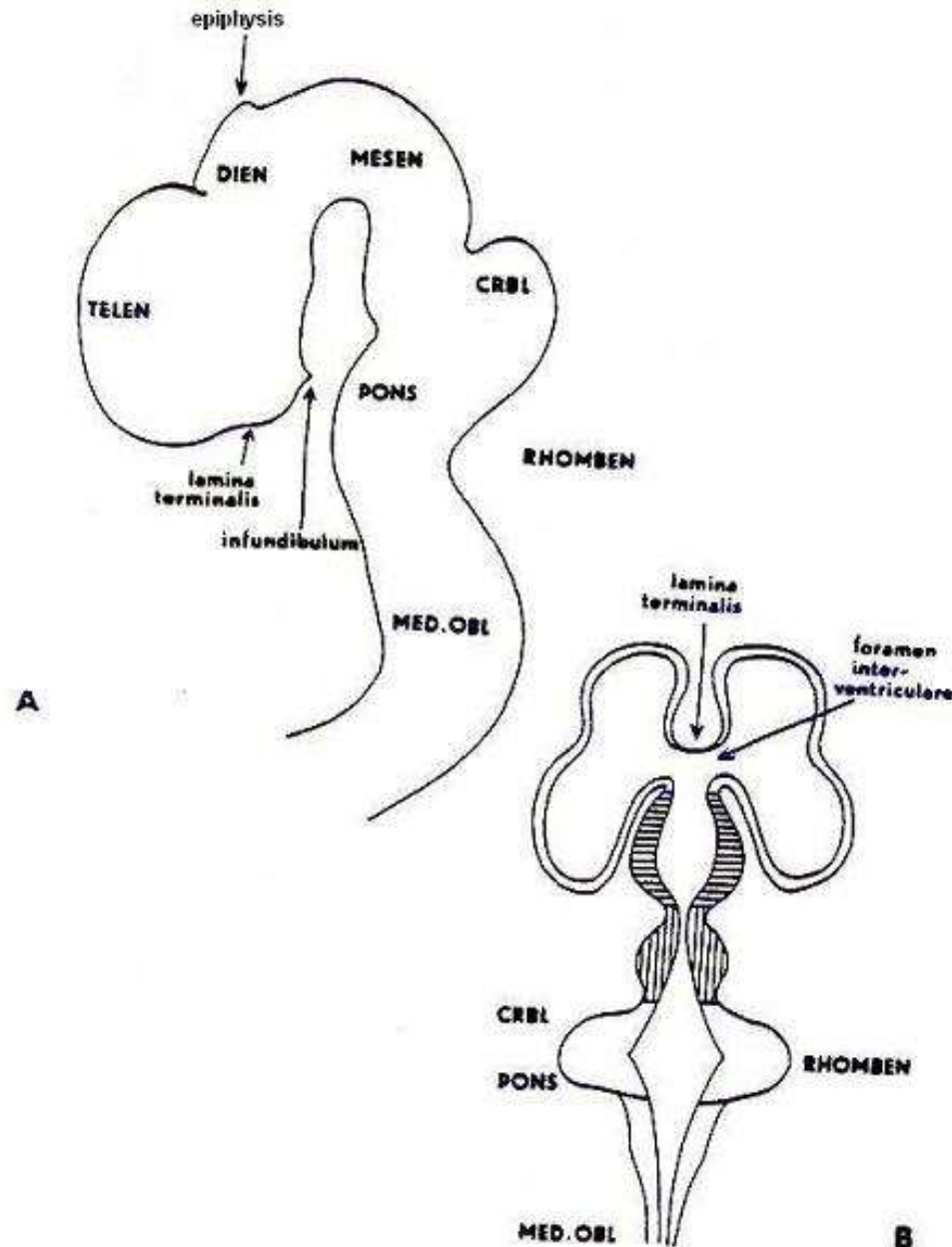
(F) FISH demonstration of RORB coexpression with EAG2 in entopallial neurons.

(G) Layer 4 marker RORB identifies the avian auditory input nucleus Field L. (H and I) Layer 5 markers are expressed in the arcopallium of the chicken (H; PCP4) and zebra finch (I; ER81). 1–6, layers of neocortex; A, arcopallium; Bst, brainstem; dTh, dorsal thalamus; E, entopallium; FL, Field L; M, mesopallium; N, nidopallium; St, striatum.

The Wulst has L4/I and L5/O cell types. (A) Diagram of a coronal cross-section through rostral chicken telencephalon illustrating the nuclear organization of the Wulst. The IHA (green) is the target of thalamic input and the HA (red) contains Wulst output neurons projecting to brainstem. (B) The L4/I marker EAG2 is expressed as a stripe, filling the IHA (green arrow). (C and D) The neurons of the output nucleus HA are enriched in the L5/O marker genes ER81 (C) and PCP4 (D). (C) Two-color ISH documents that the EAG2-dense IHA (brown) lies immediately lateral to the HA (dark purple). (D) High-power FISH shows that the IHA (EAG2, green) is precisely inserted between the large-celled HA and the more densely packed hyperpallium intercalatum (HI)/hyperpallium densocellulare (HD) territory (PCP4, red). M, mesopallium; N, nidopallium.

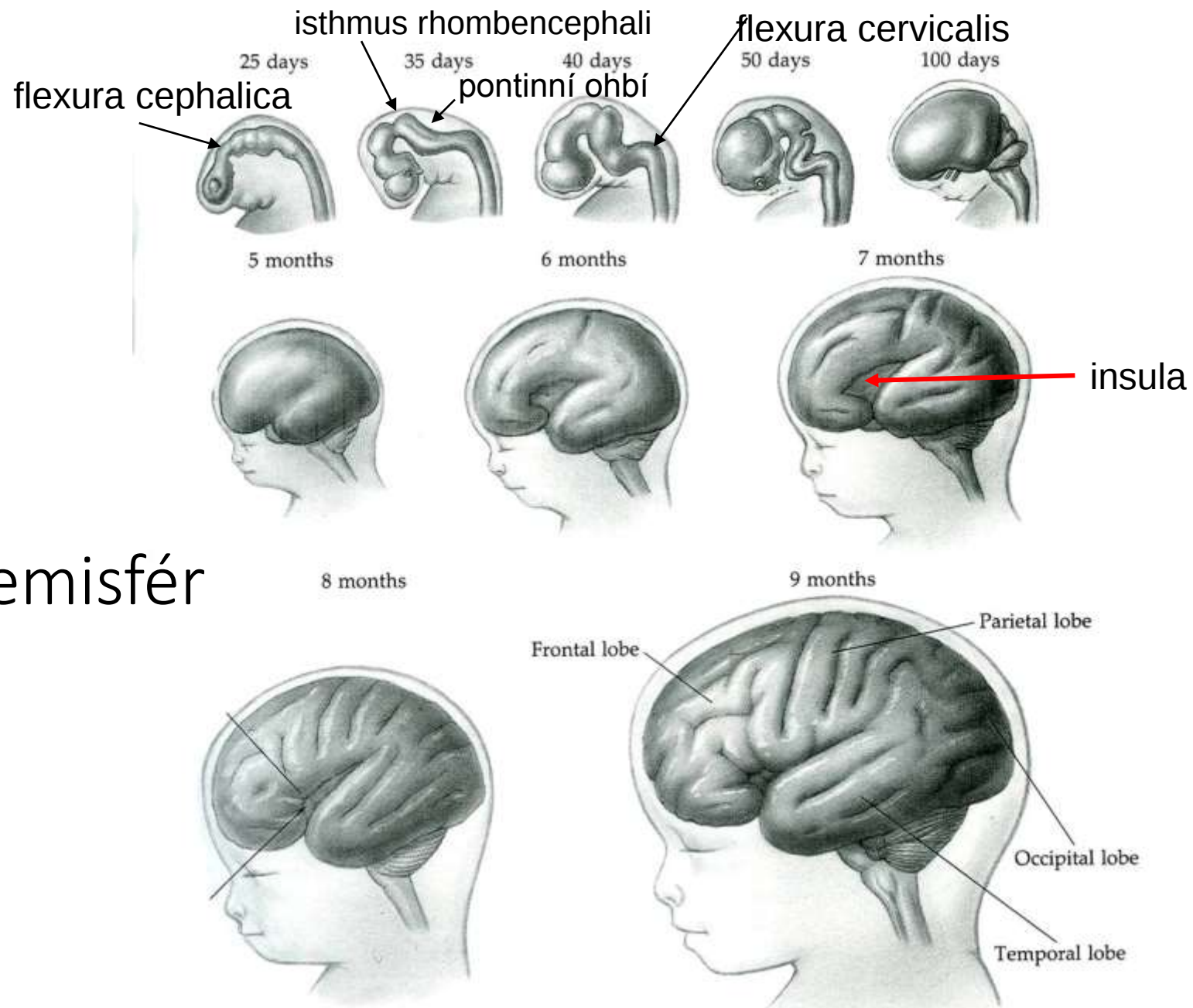


Vývoj koncového mozku



Mozkové váčky mají

- 1) Basální část striatální hrbolek – **BG**
- 2) Dorsální část – pallium - **kůra**
- 3) Mediální část – lamina epithelialis –
lamina choroidea s plexus choroideus,
lamina affixa thalami
- 4) Před a pod foramen interventriculare
septum pellucidum, septum verum



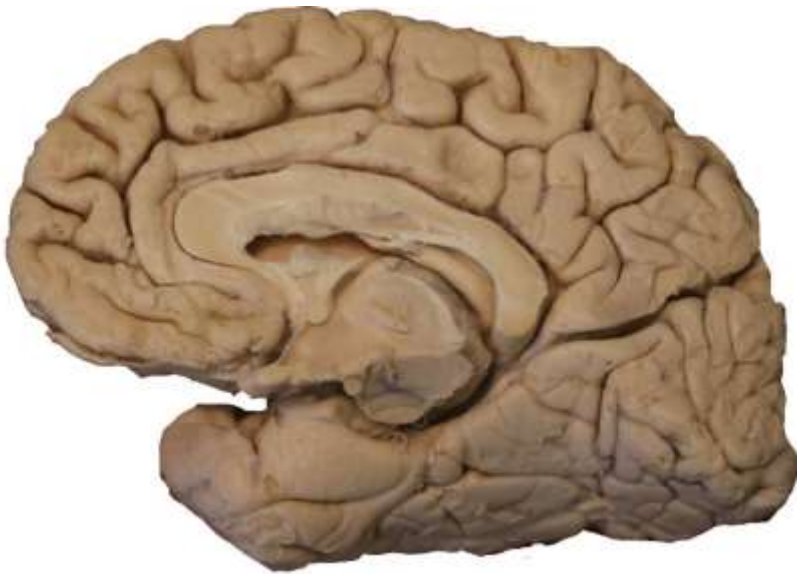
Vývoj hemisfér

Kůra šestivrstevná – **neocortex** - 95%

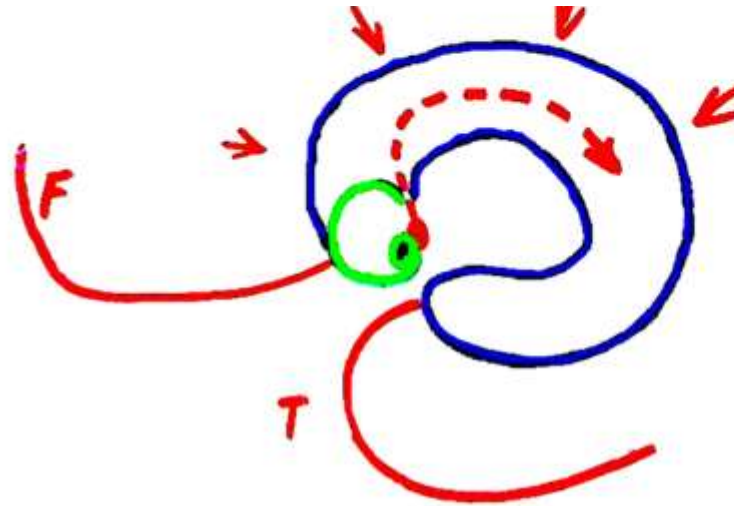
Kůra trojvrstevná – **paleocortex** – čichová

archicortex – hippokampální formace

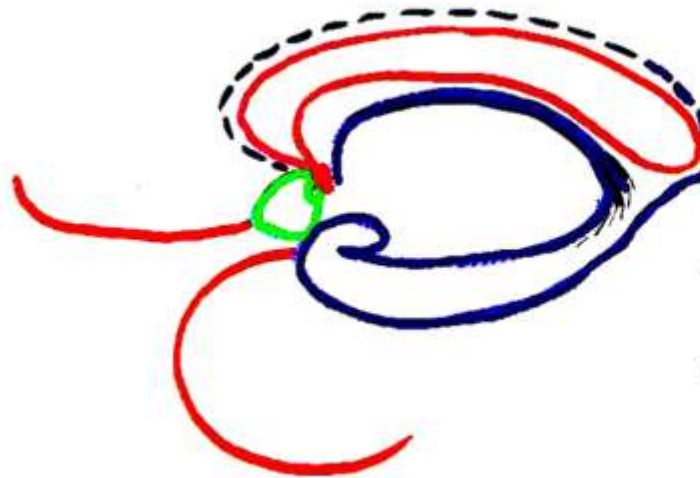
Přechody – **mesocortex** – např. area 28 entorhinální kůra



Sagitální řezy hemisférou



počáteční stav:
neocortex (šipky)
tlačí na archicortex,
který je zevnitř
utlačován rostoucím
corpus callosum
(červená čárkovaná
čára)



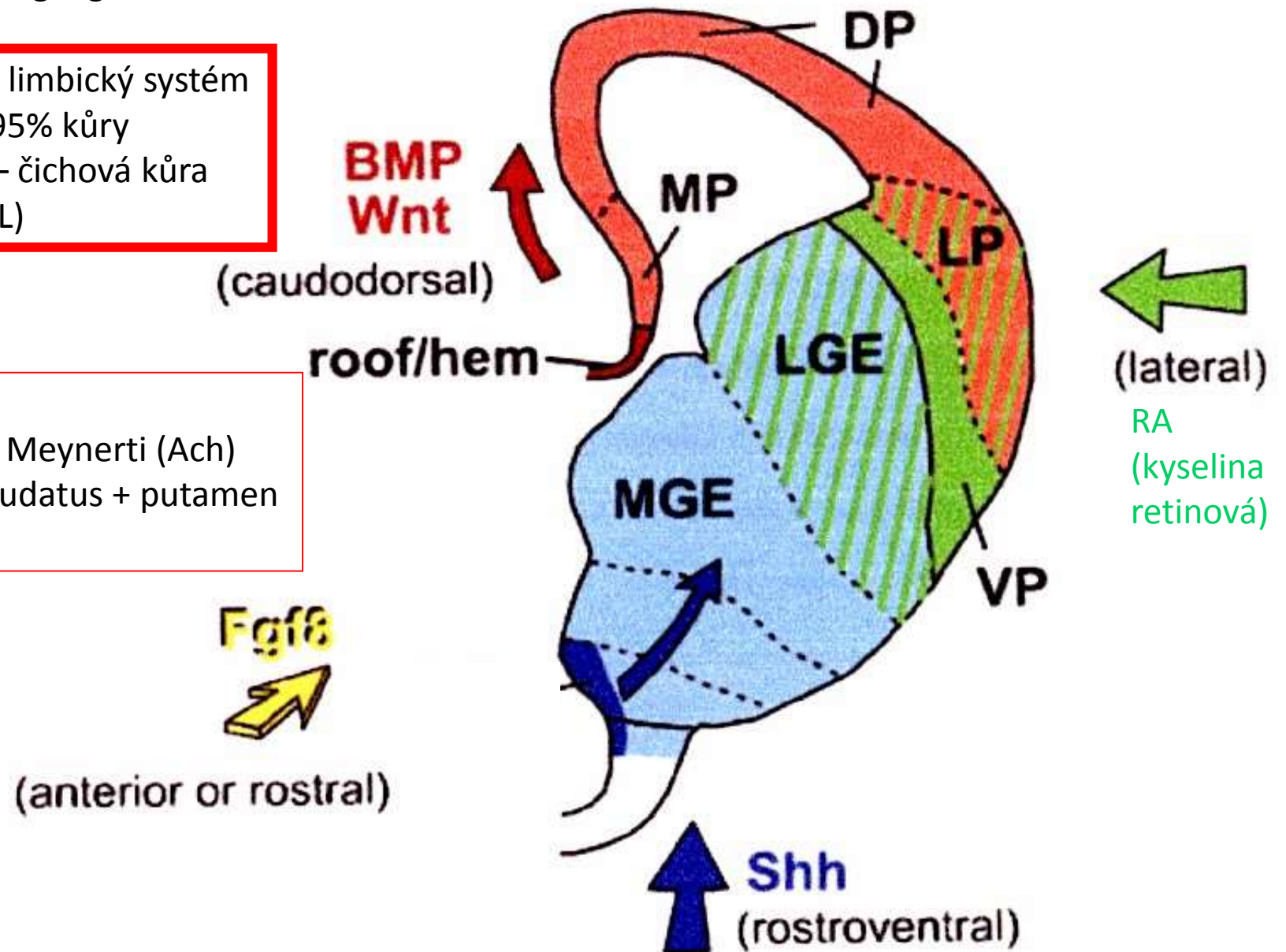
pokročilý stav:
horní část archicortexu
je utlačena (čárkovaně)
neocortexem a callosem,
dolní část se přetváří
v hippocampus

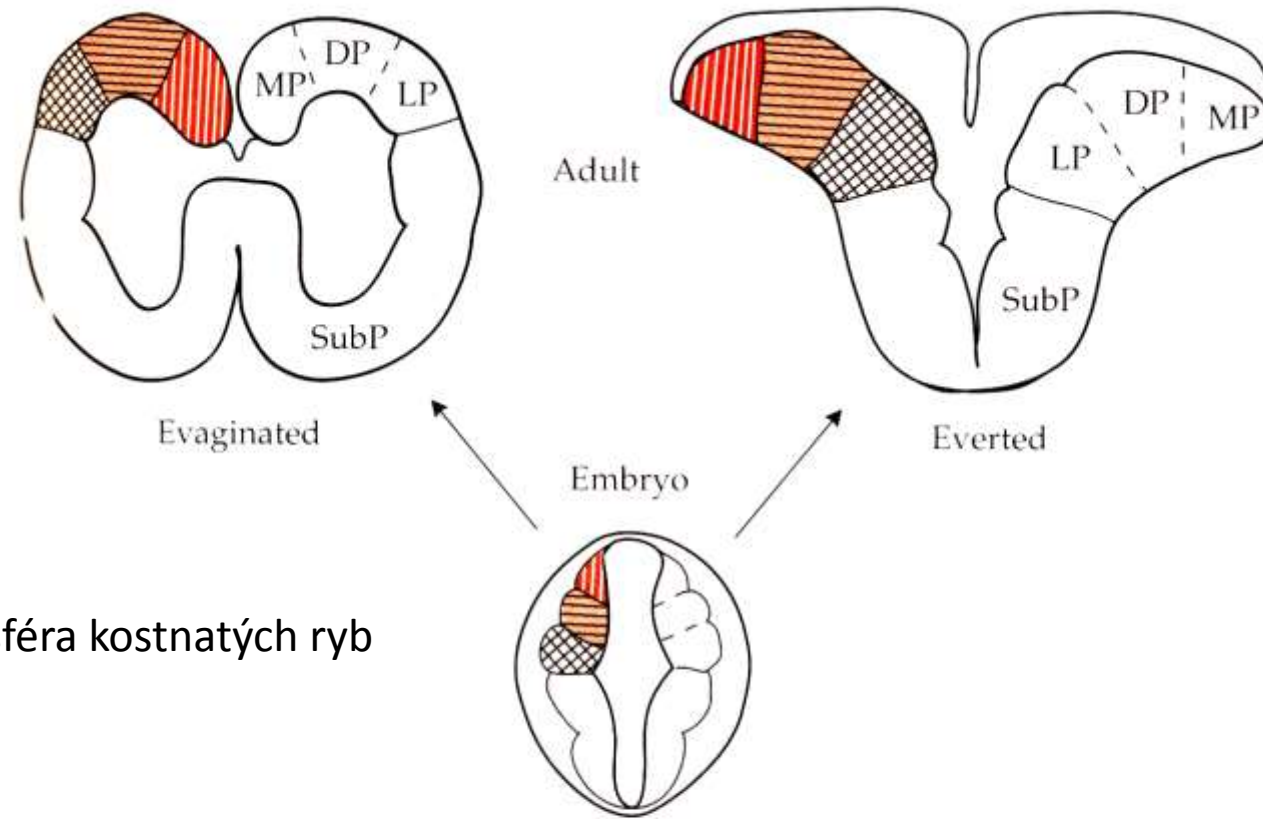
Vývoj kůry a basálních ganglií

Pallium – mediální – archicortex – limbický systém
dorsální – neocortex – 95% kůry
laterální – paleocortex – čichová kůra
ventrální – amygdala (BL)

Striatální hrbolek

mediální - GPal, ncl. basalis Meynerti (Ach)
laterální - Striatum(ncl. Caudatus + putamen)
kaudální - Amygdala (CM)

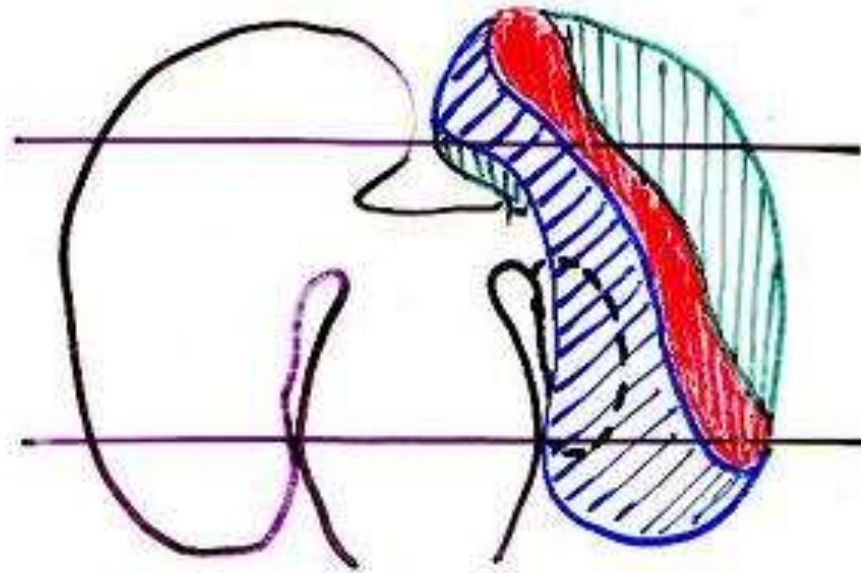




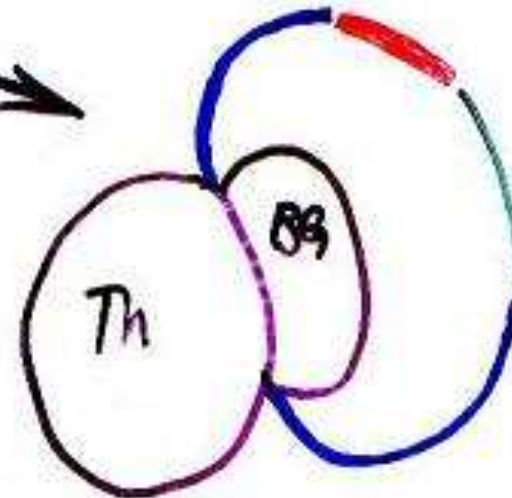
Evertovaná hemisféra kostnatých ryb

Figure 2.16 Telencephalic Evagination versus Eversion In most vertebrates, the telencephalon evaginates during development to form the cerebral hemispheres (top left). In ray-finned fishes, however, the telencephalon does not evaginate. Instead, its dorsal portion folds outward in what is called an eversion process. In such an everted telencephalon, the mediolateral positions of the dorsal telencephalic (pallial) areas are reversed relative to what they are in an evaginated telencephalon. Abbreviations: DP = dorsal pallium; LP = lateral pallium; MP = medial pallium; SubP = subpallium. (After Holmgren, 1922.)

Pohled shora



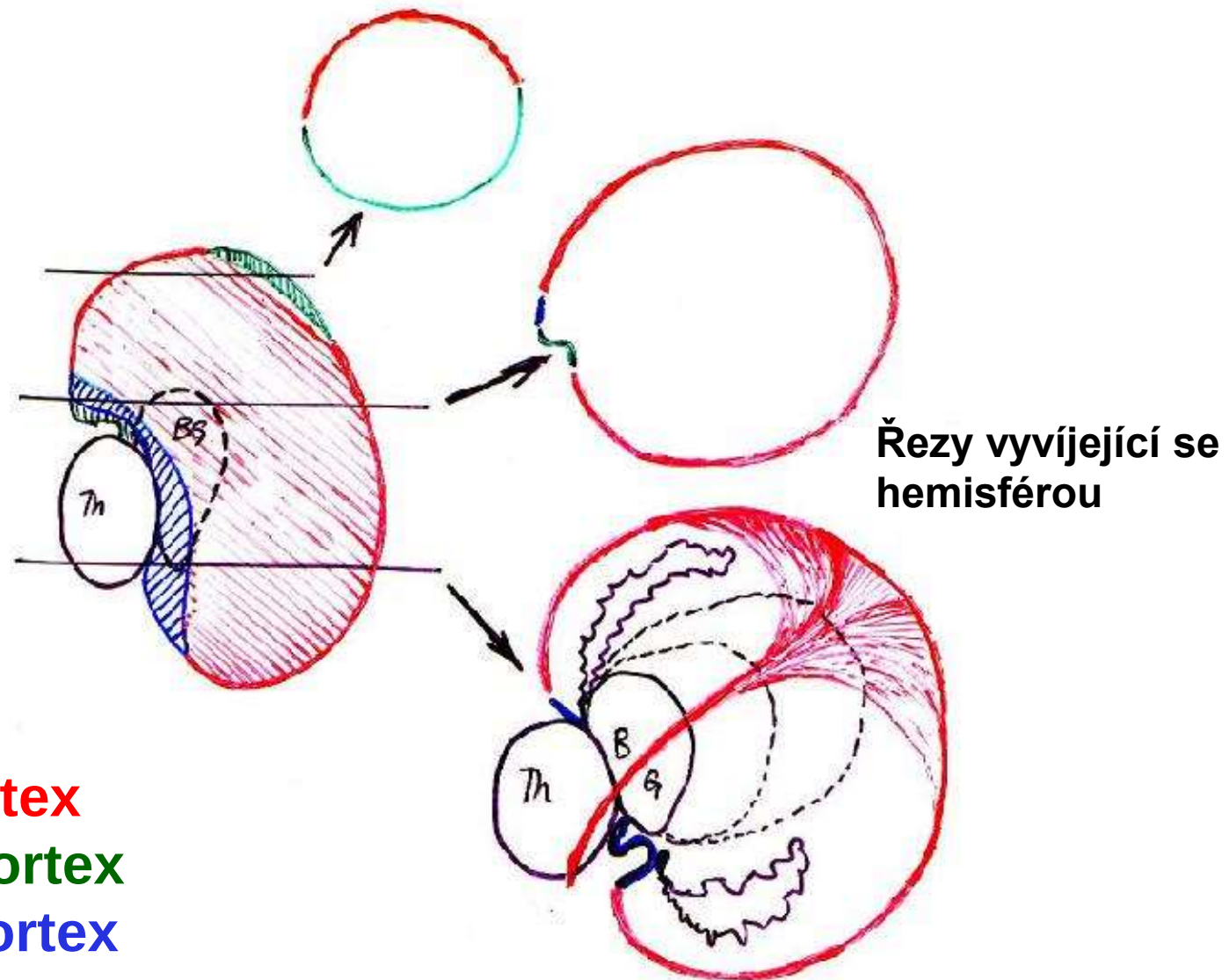
Řezy vyvíjející se hemisférou



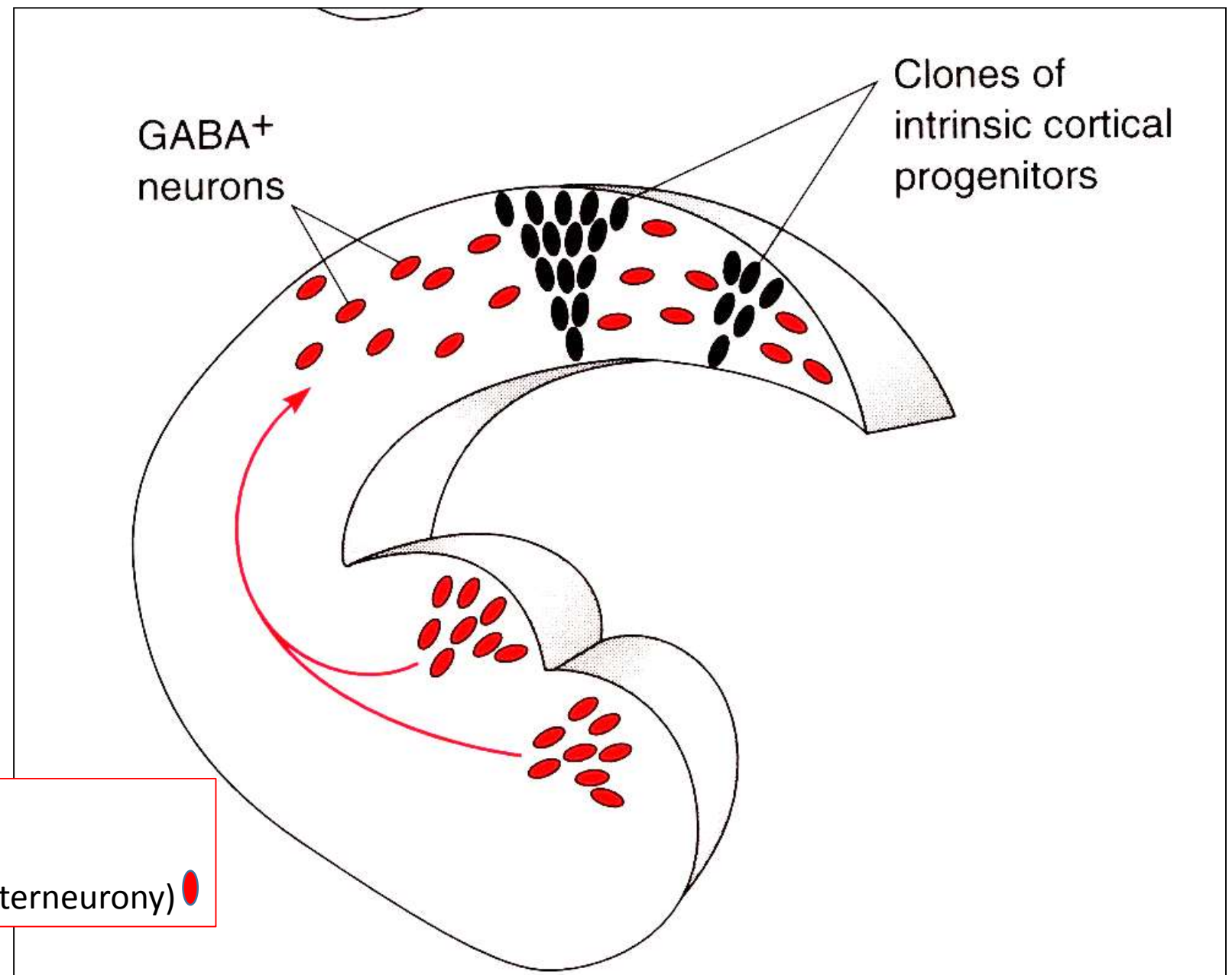
Neocortex
Paleocortex
Archicortex

Vývoj kůry telencephalického váčku v časném embryonálním období (Petrovický)

Neocortex
Paleocortex
Archicortex



Vývoj kůry telencephalického váčku pozdější v časném embryonální období (Petrovický)

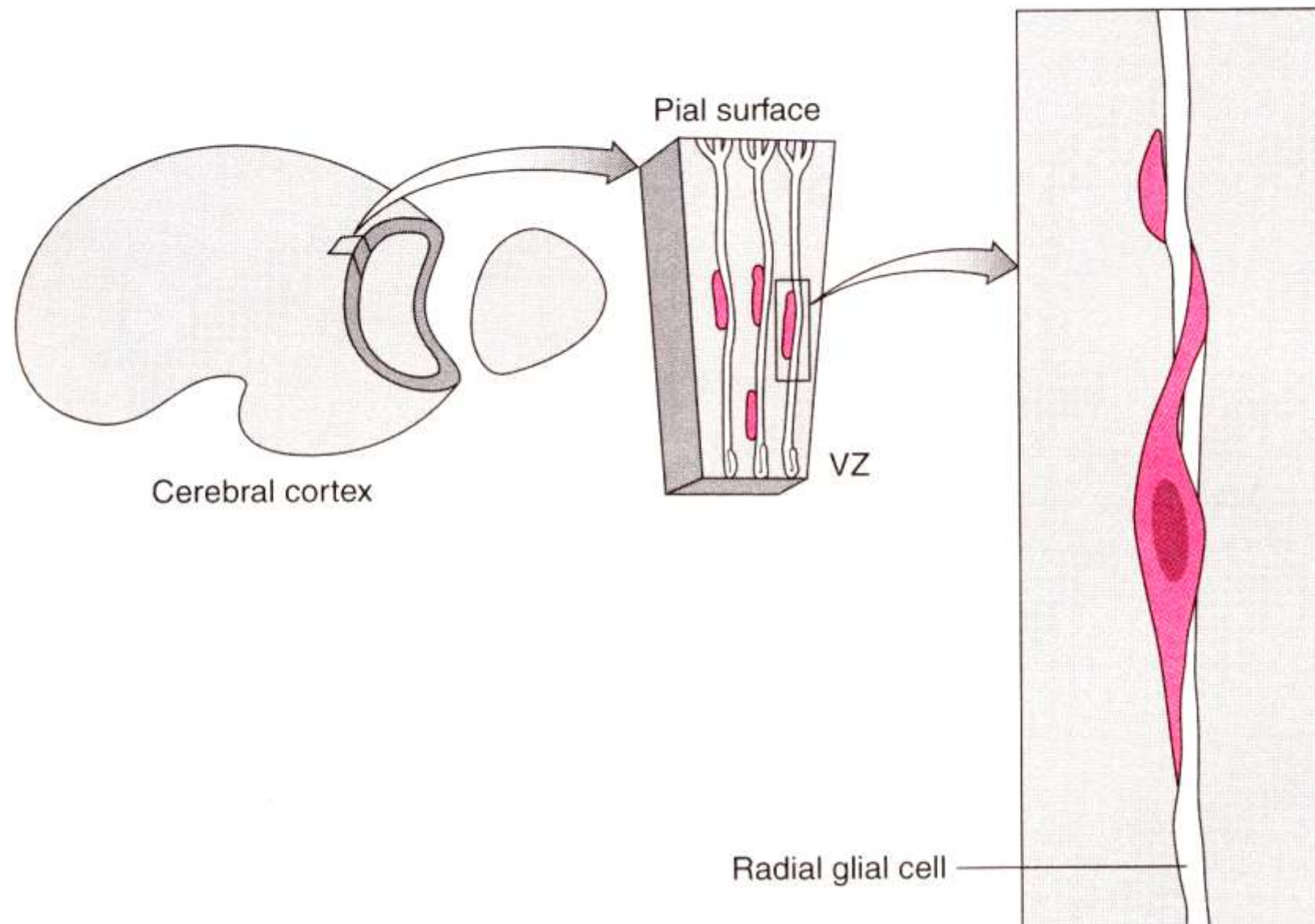


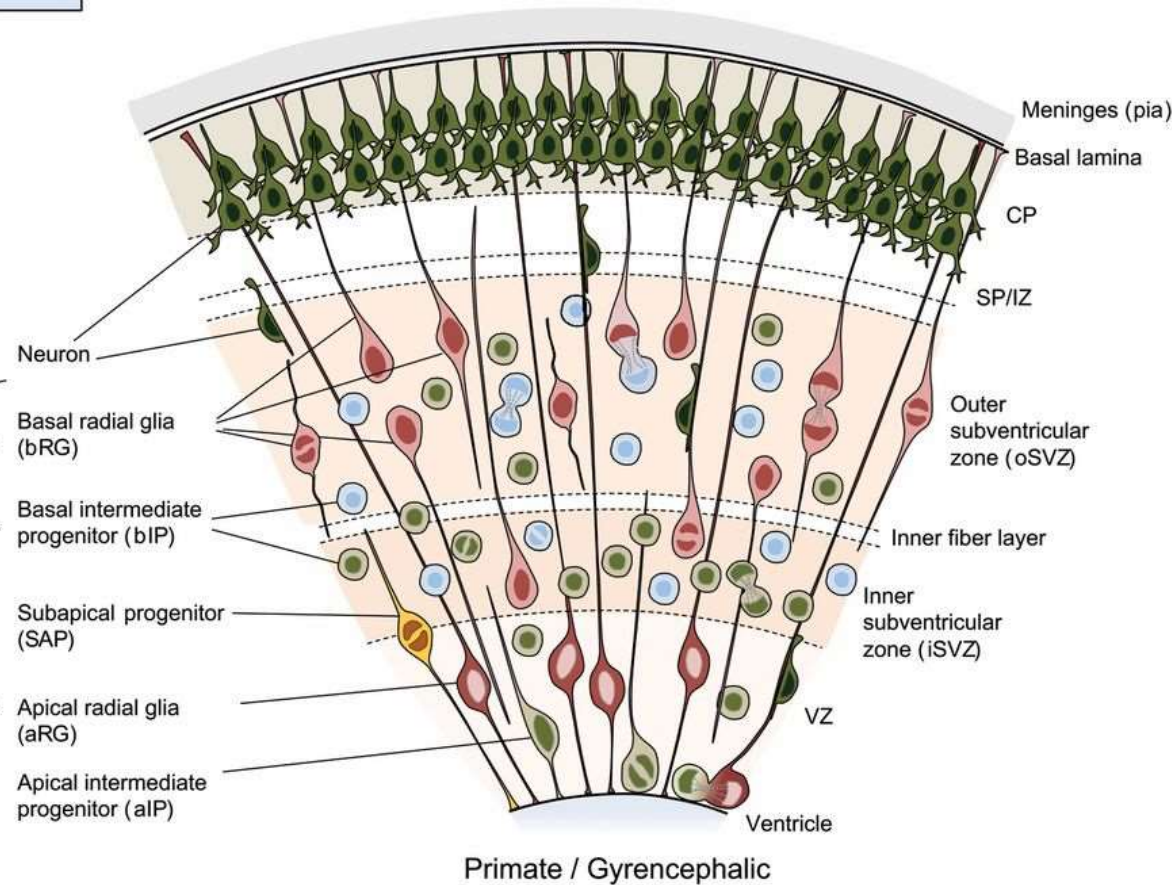
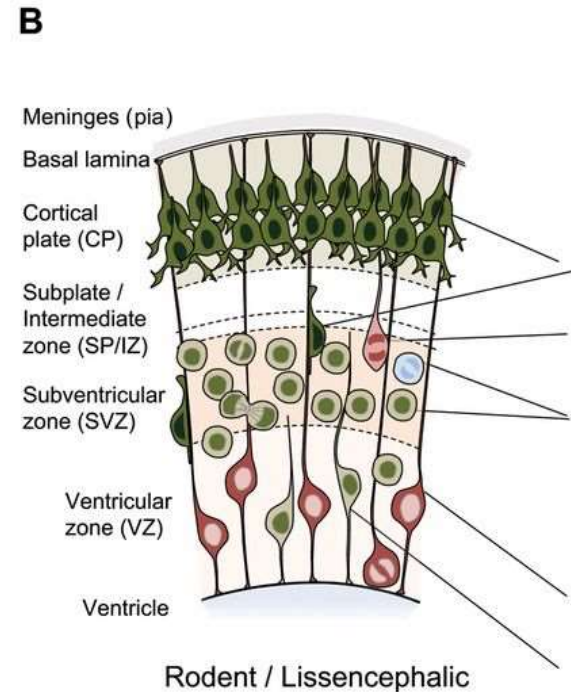
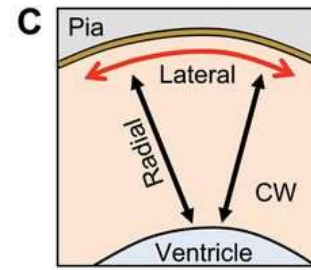
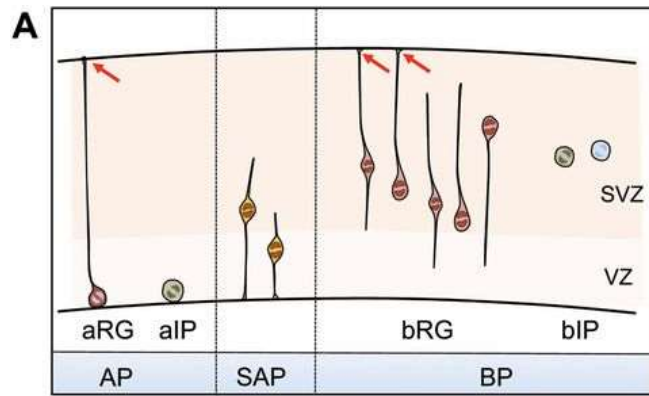
Korové neurony pocházejí

a) z subventrikulární zóny ●

b) Ze striatálního hrbolku (inhibiční interneurony) ●

Migrace neuronů z ventrikulární zony

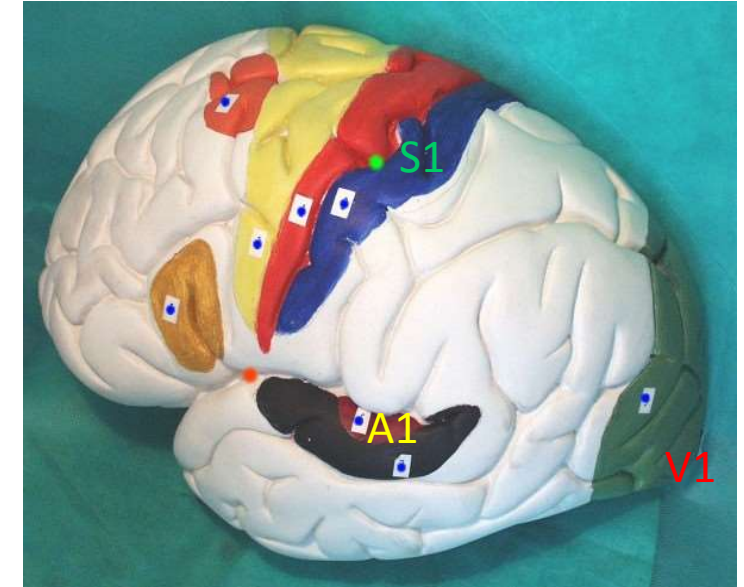
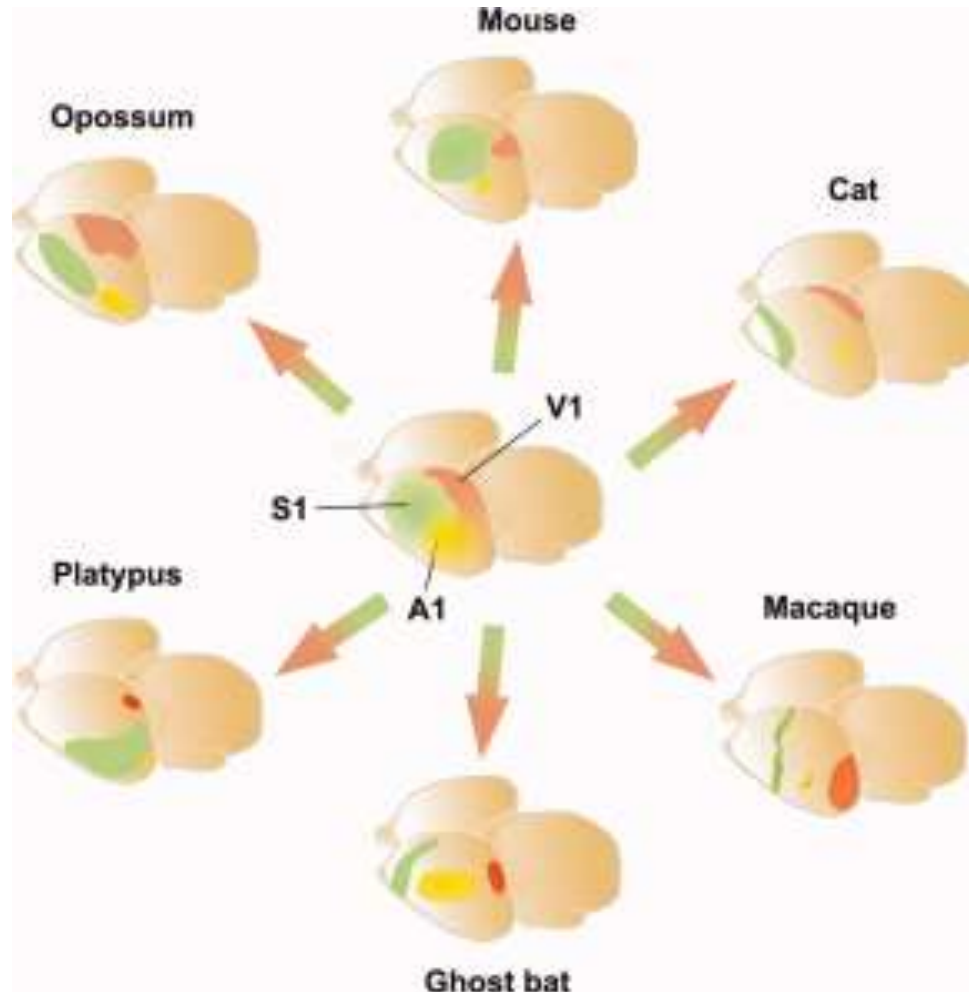




NPC types in the developing neocortex of representative lissencephalic and gyrencephalic species. (A) NPC types in the mammalian neocortex after the onset of neurogenesis, classified according to cell polarity, the presence of ventricular contact, and the location of mitosis. Red arrows indicate contact of the basal process with the basal lamina. **Apical progenitors** (APs), which include apical radial glia (aRG) and apical intermediate progenitors (aIPs), are defined by mitosis occurring at the ventricular surface and the presence of ventricular contact. Note that neuroepithelial cells (NECs), the primary APs that give rise to aRG and aIPs, are not depicted, as NECs prevail prior to the onset of neurogenesis. **Subapical progenitors** (SAPs) are defined by mitosis occurring at an abventricular location and the presence of ventricular contact. **Basal progenitors** (BPs), which comprise basal radial glia (bRG) and basal intermediate progenitors (bIPs), are defined by mitosis occurring at an abventricular location and the absence of ventricular contact. bRG subtypes (see Box 2 for more information) are also shown: proliferative bIP, blue; neurogenic bIP, green. (B) Coronal section of developing neocortex from a representative lissencephalic species, such as mouse or rat (left), and a representative gyrencephalic species, such as ferret or human (right), depicting the NPC types frequently observed in each of the germinal zones. (C) The major dimensions in which the developing neocortex is described: (1) radial (black arrows), i.e. the ventricle-to-pia axis, corresponding to the apical-basal axis in terms of tissue polarity; and (2) lateral (red arrow), i.e. the axis perpendicular to the radial axis. CW, cortical wall.

The **primary somatosensory (S1)** is always positioned rostrally with respect to the **primary visual (V1)** and **auditory (A1)** areas
Neocortical arealization: Evolution, mechanisms, and open questions

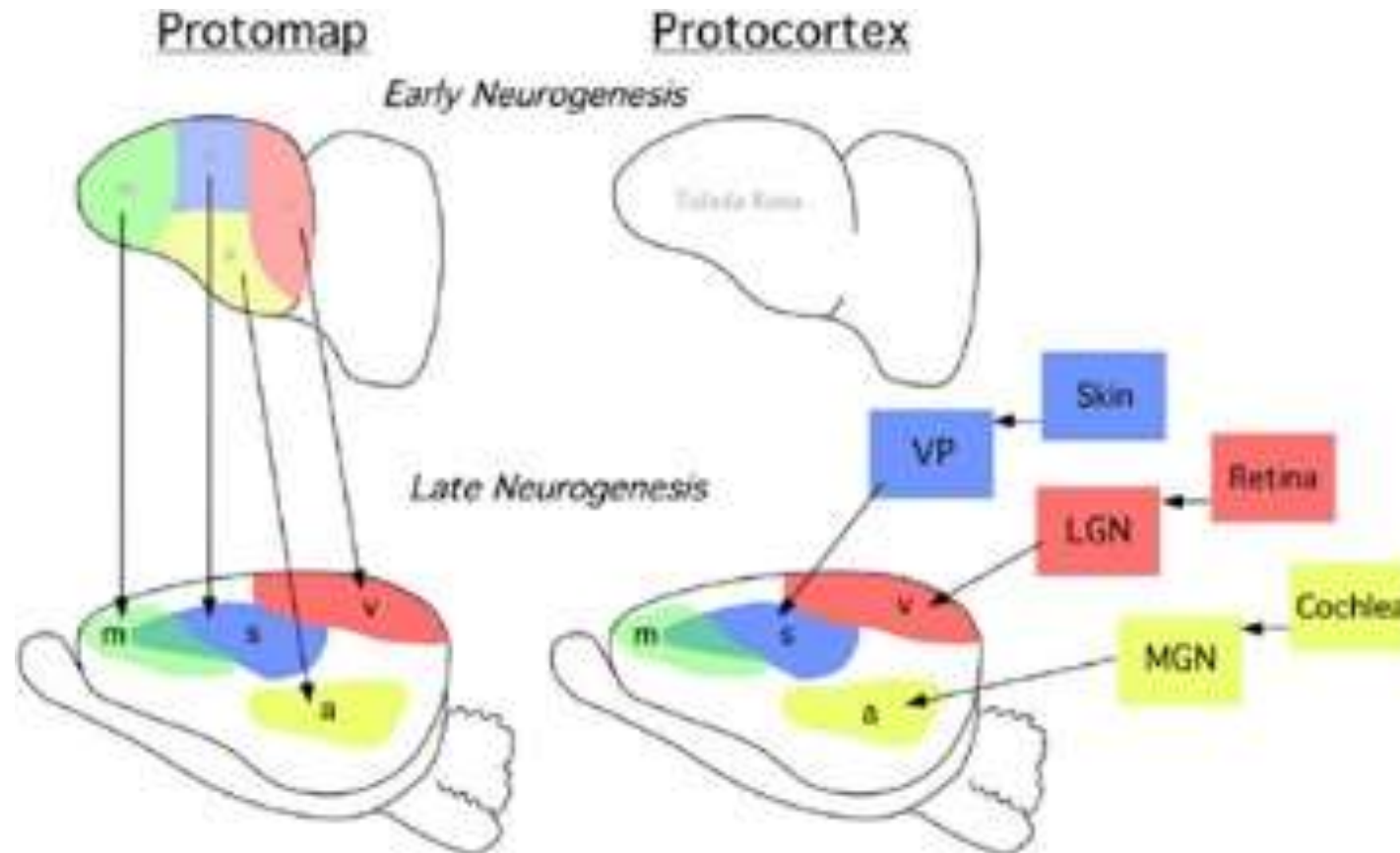
Poloha primárních senzitivních oblastí u různých savců
S1 je vždy rostrálně od **V1** a **A1**



Vrozená mapa kůry závislá :

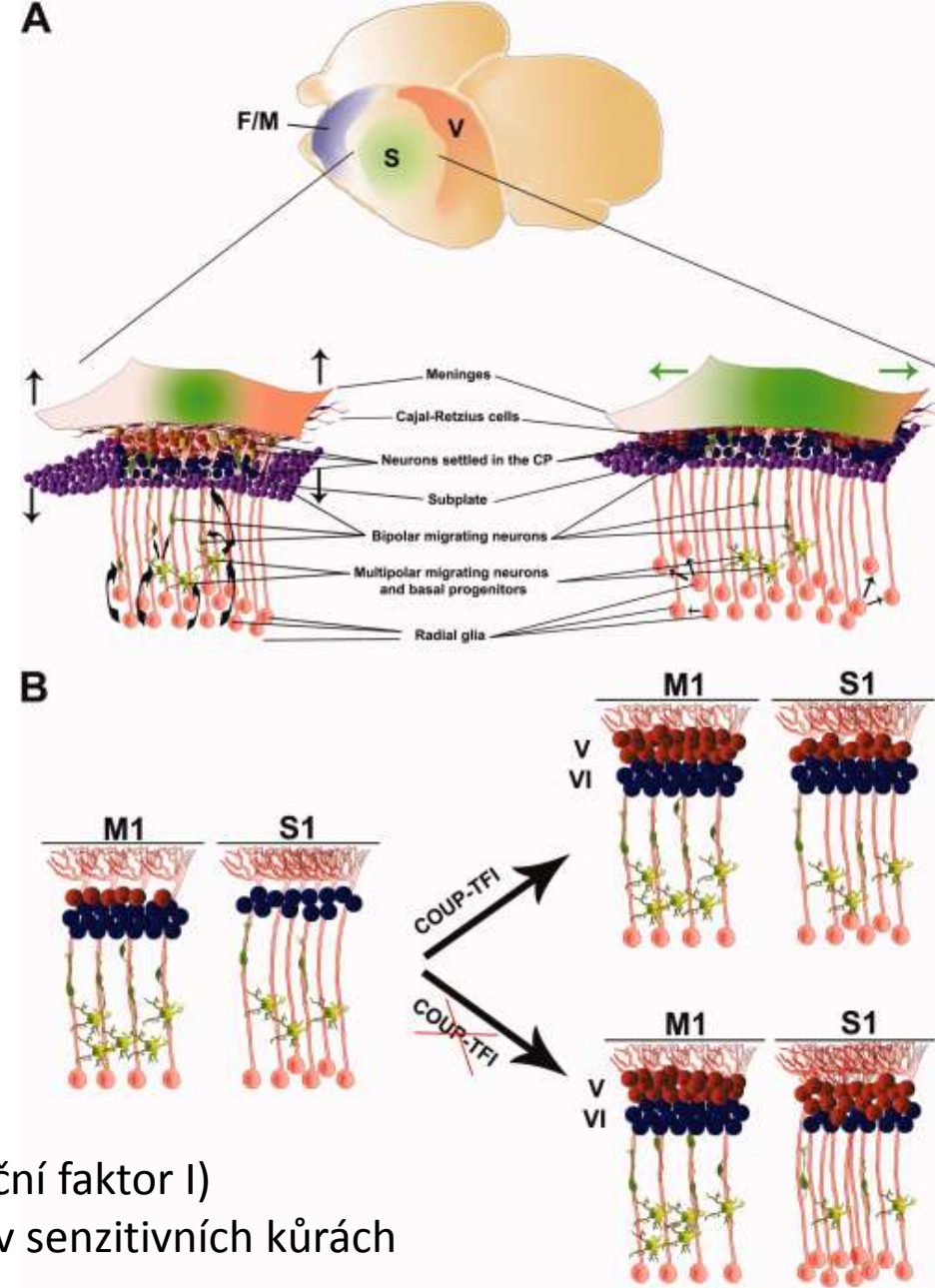
1) na transkripčních faktorech

2) na vrůstání vláken z thalamu



Neocortical arealization: Evolution, mechanisms, and open questions

Mechanisms underlying cortical thickening, expansion and lamination. A: Schematic representation of an embryonic mouse brain delineating the prospective frontal/motor (F/M), somatosensory (S), and visual (V) areas. According to the radial unit hypothesis, newborn neurons receive positional information from their progenitors. During neurogenesis, the thickening of a given area or areal region (bottom left represents a cortical section) will increase (black arrows), while an increment of the self-renewing progenitor pool will lead to area surface expansion (bottom right, green arrows). B: Schematic representation of the hypothetical function of the areal patterning gene COUP-TFI in the specification of layer VI in primary motor (M1) and somatosensory (S1) areas. When COUP-TFI (which is highly expressed in parietal and occipital neocortical regions) is active, it delays the onset of the layer V (red) specification program in S1 area, where neurogenesis proceeds slower than in M1. As a result layer VI (blue) of S1 acquires approximately the same thickness of that of M1, while layer V results thinner in S1 compared to M1. When COUP-TFI is ablated, it fails to repress layer V program in S1, which in turn expands its layer V neuronal pool at the expense of layer VI neurons. [Color figure can be viewed in the online issue, which is available at [wileyonlinelibrary.com](http://onlinelibrary.wiley.com).]



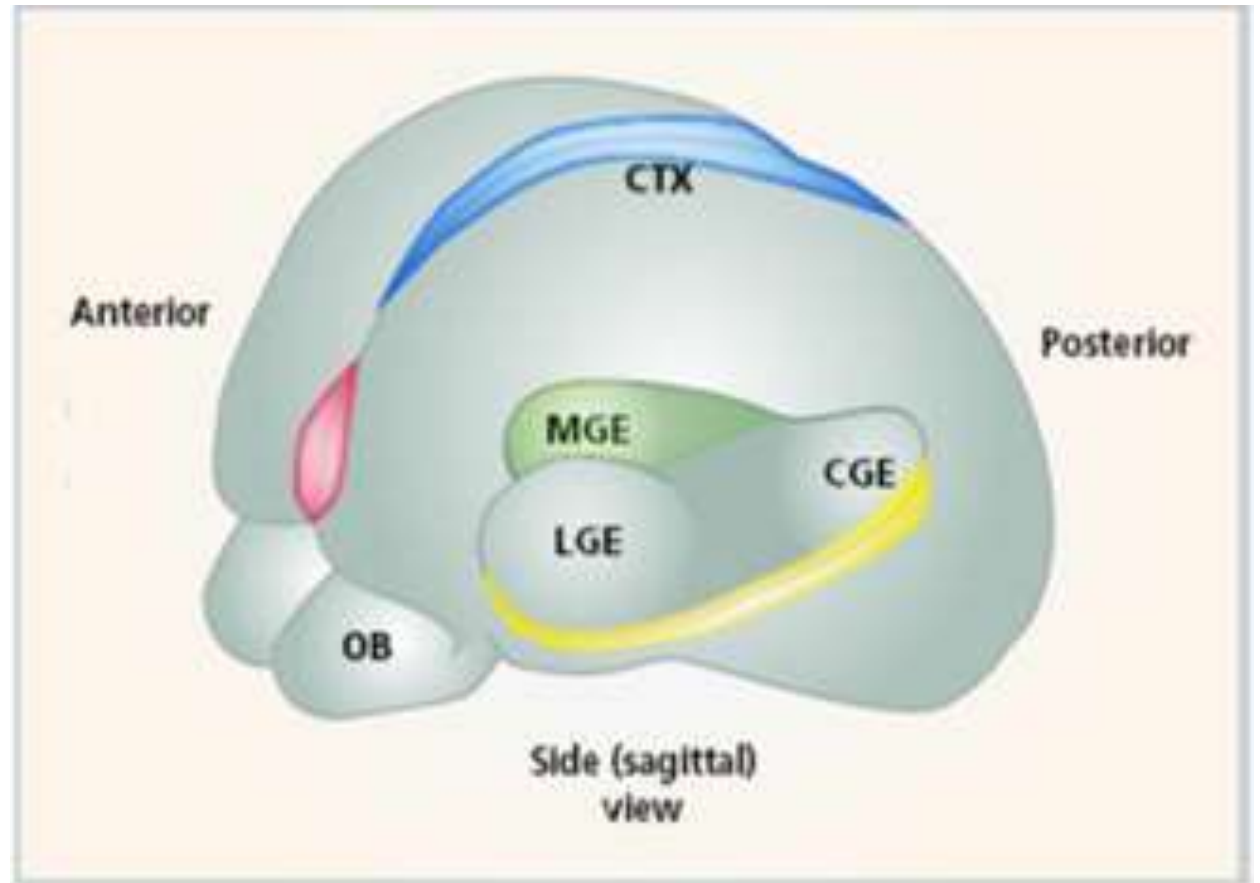
Gen pro tvorbu funkčních korových oblastí (COUP transkripční faktor I)
 Je v parietální a okcipitální kůře a oddaluje tvorbu V. vrstvy v senzitivních kůrách

Vliv různých transkripčních faktorů na vývoj telencephala

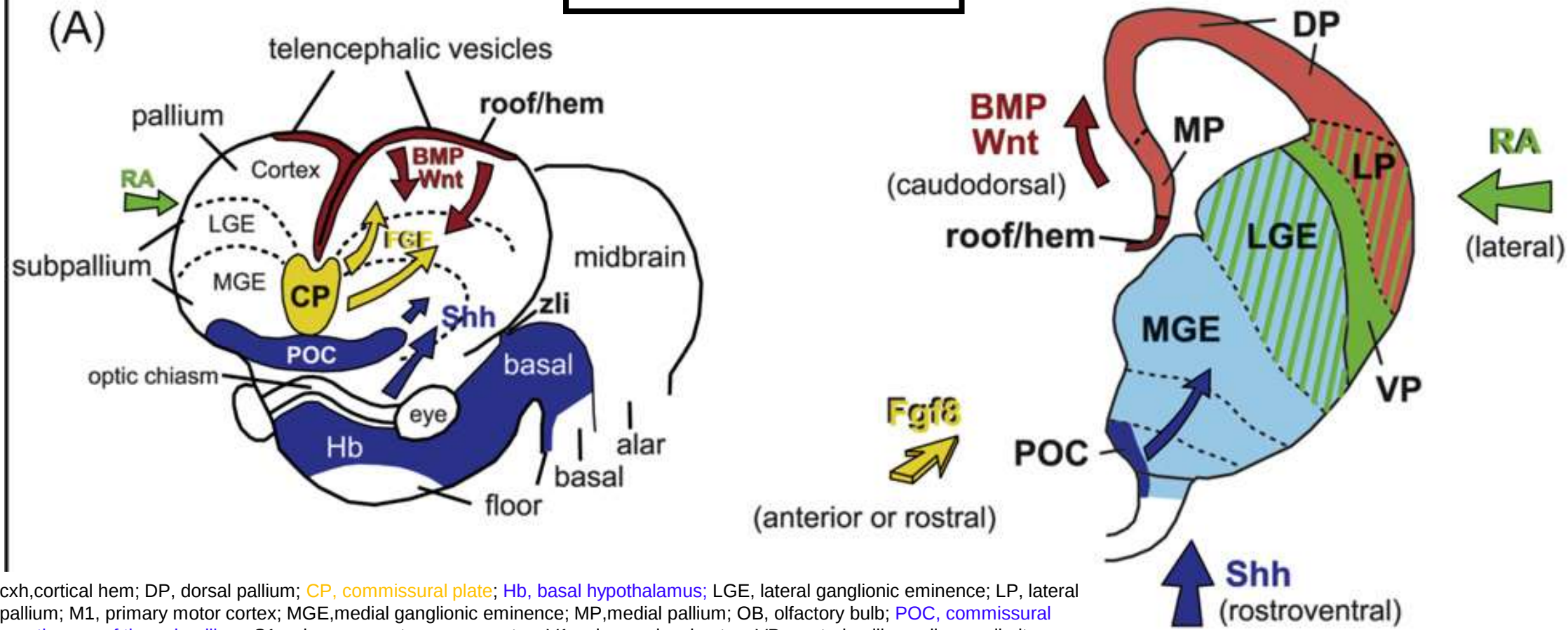
Hem Wnt and Bmp

Anterior neural ridge Fgf8, noggin

Antihem secreted frizzled receptor protein (Sfrp2) **EGF**

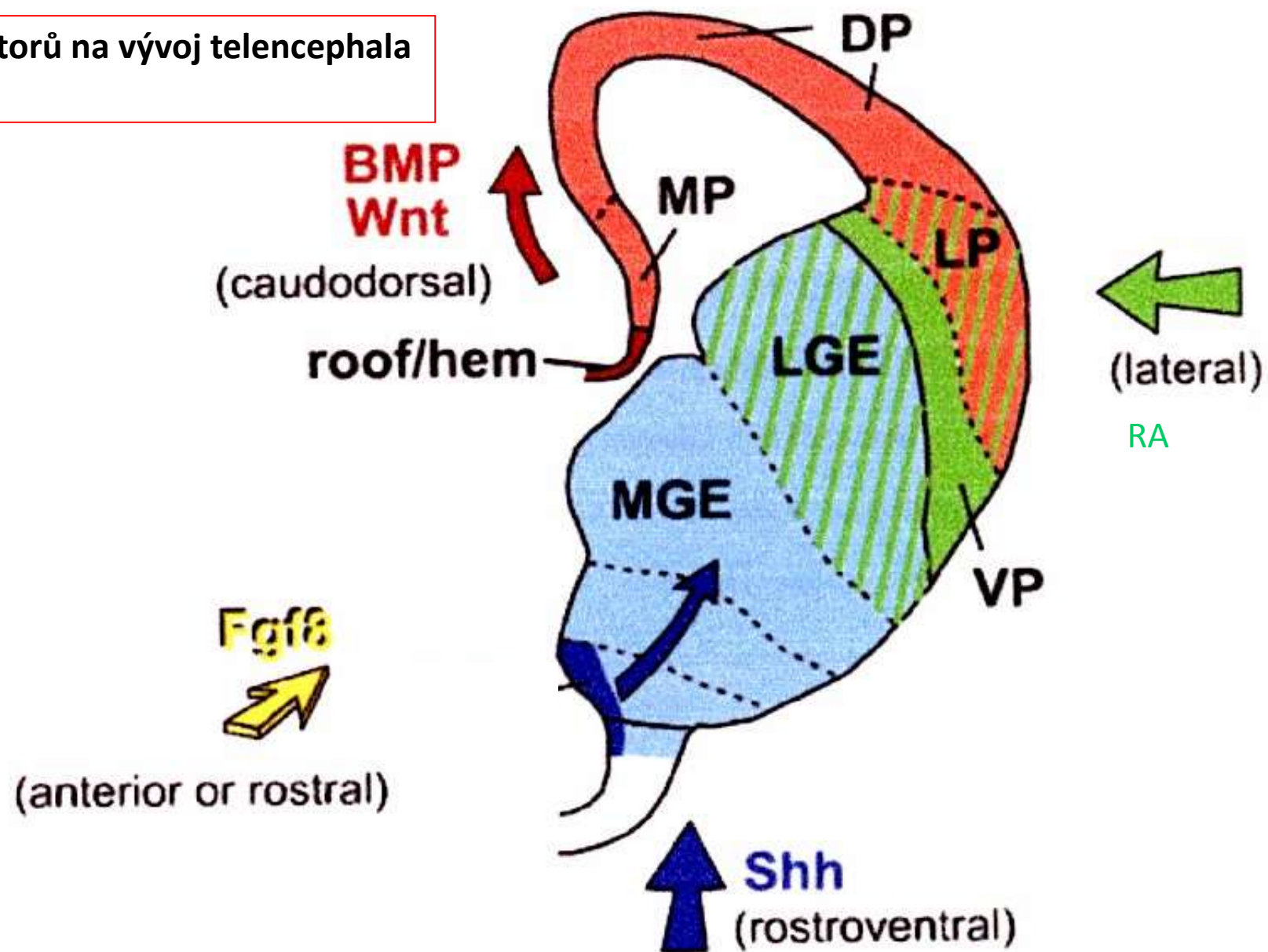


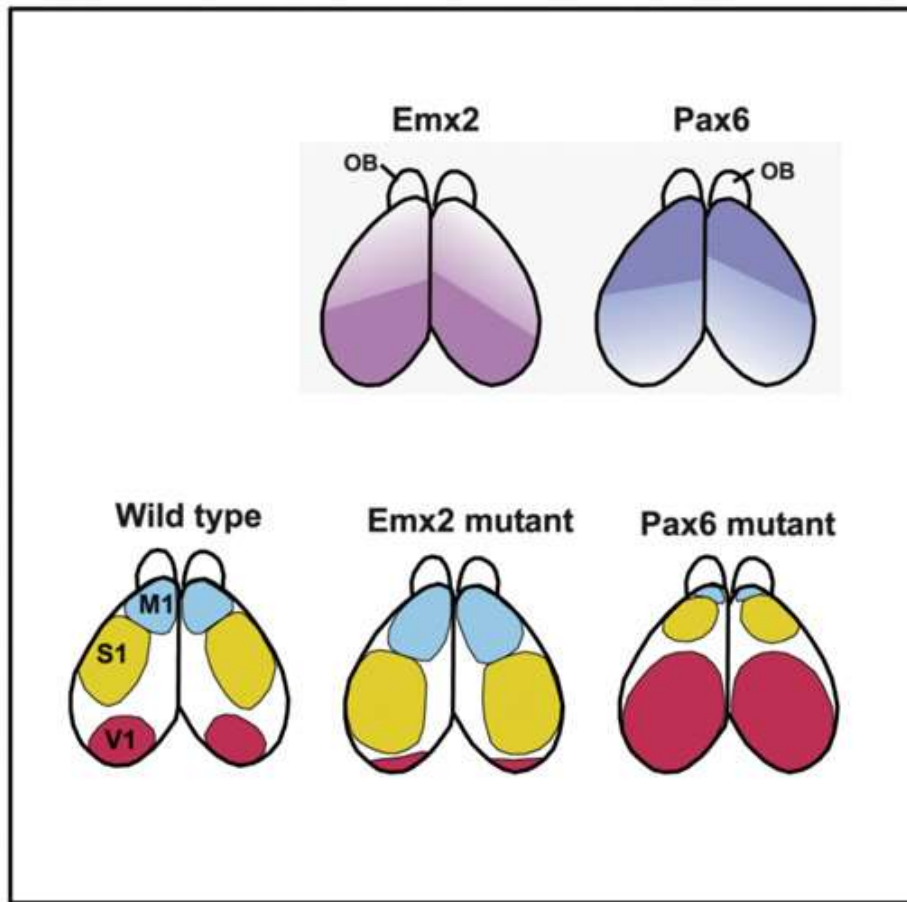
Signální molekuly
 Rostrálně FGF8
 Ventrálně SHH
 Dorsálně BMP + WNT
 Laterálně kyselina retinová



cxh, cortical hem; DP, dorsal pallium; CP, commissural plate; Hb, basal hypothalamus; LGE, lateral ganglionic eminence; LP, lateral pallium; M1, primary motor cortex; MGE, medial ganglionic eminence; MP, medial pallium; OB, olfactory bulb; POC, commissural prooptic area of the subpallium; S1, primary somatosensory cortex; V1, primary visual cortex; VP, ventral pallium; zli, zona limitans intrathalamica.

Vliv různých transkripčních faktorů na vývoj telencephala

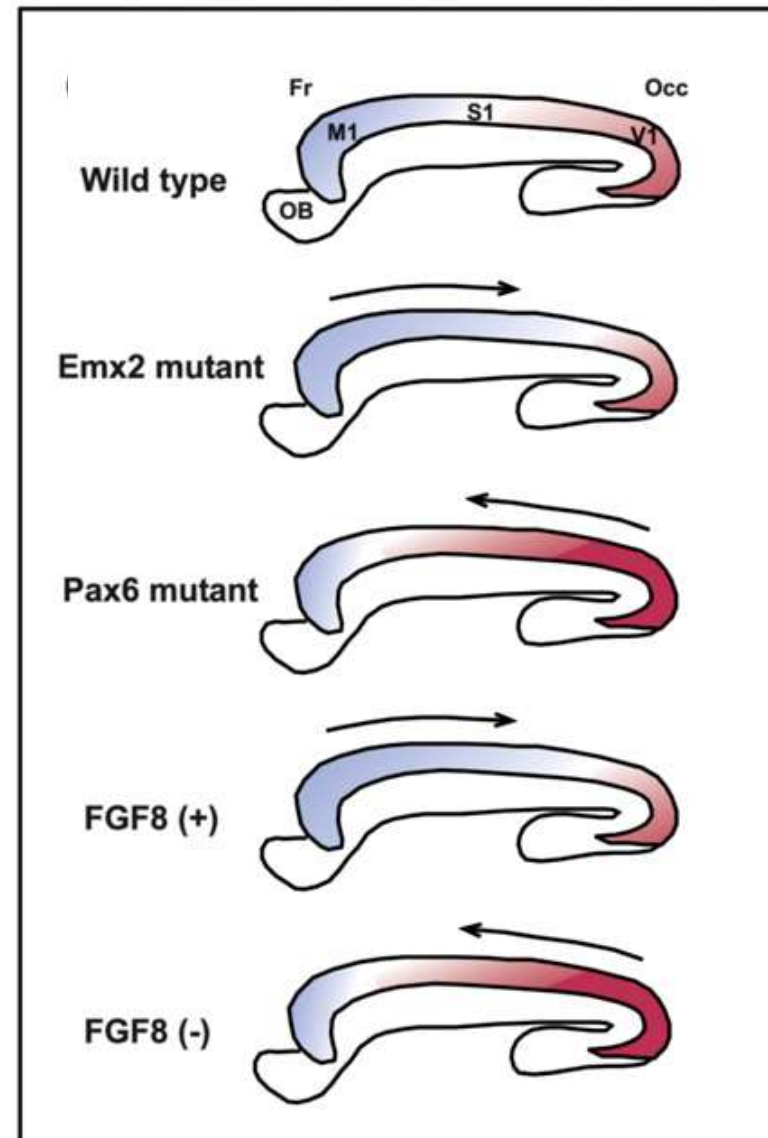




Pohled shora na myší pallium

Expres EMX2 (působení BMP) Expres Pax6 (působení RA)

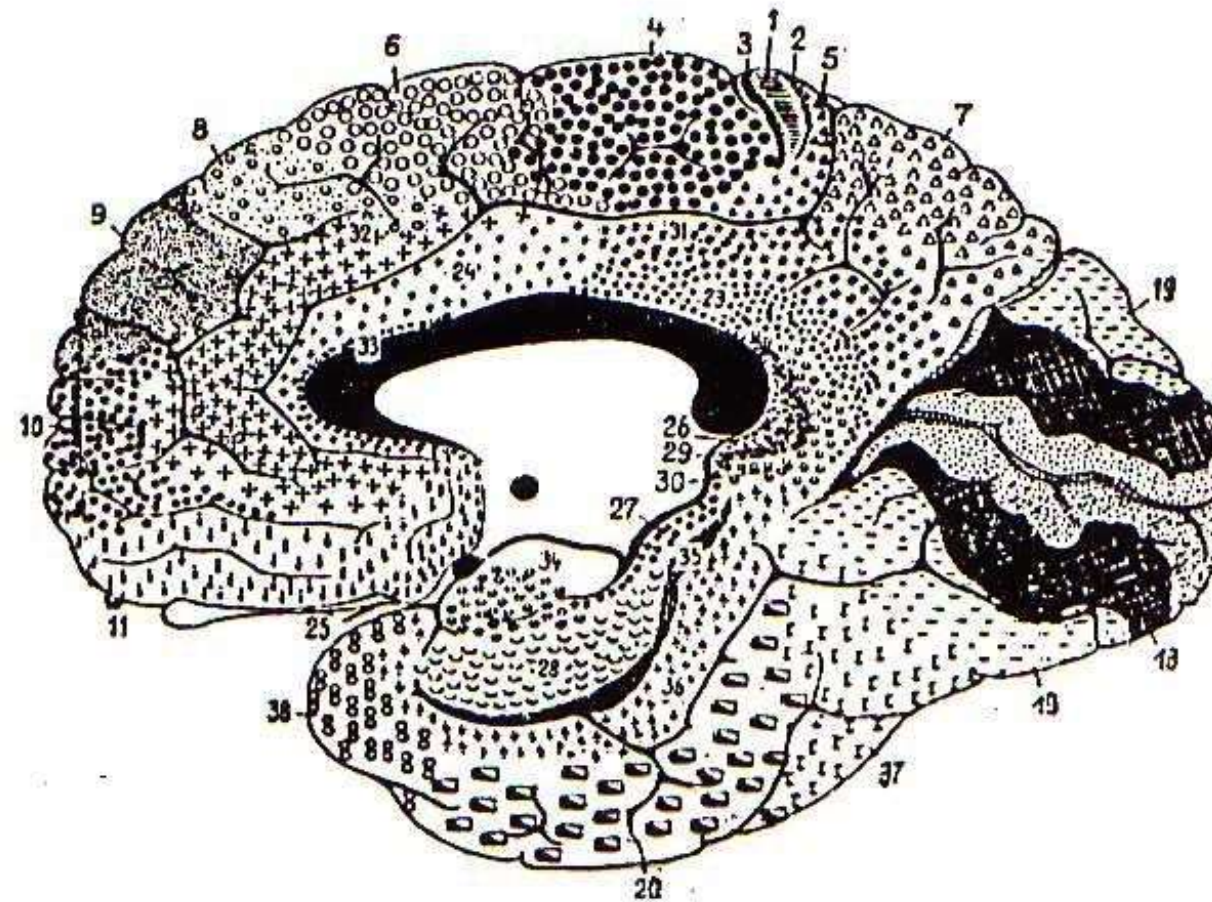
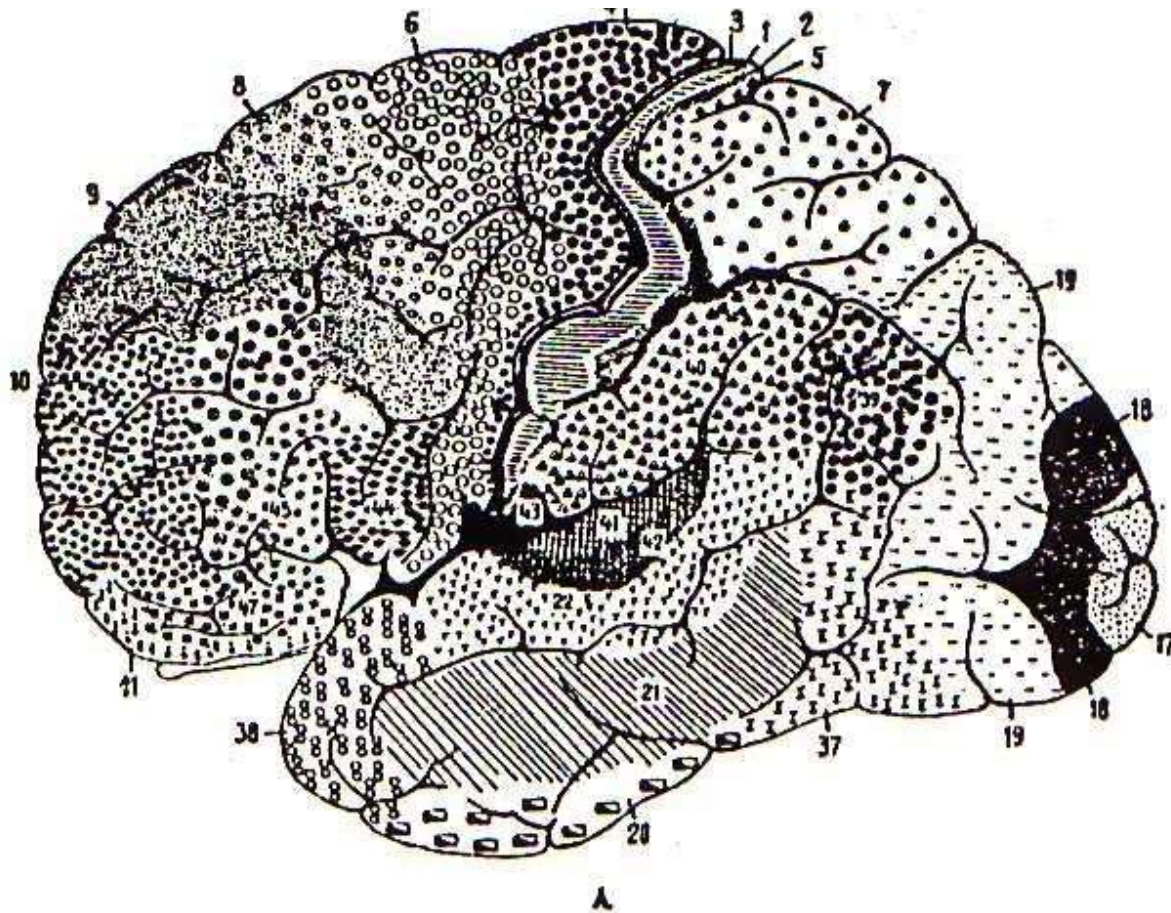
Vznik primární motorické, somatosenzitivní a zrakové kůry



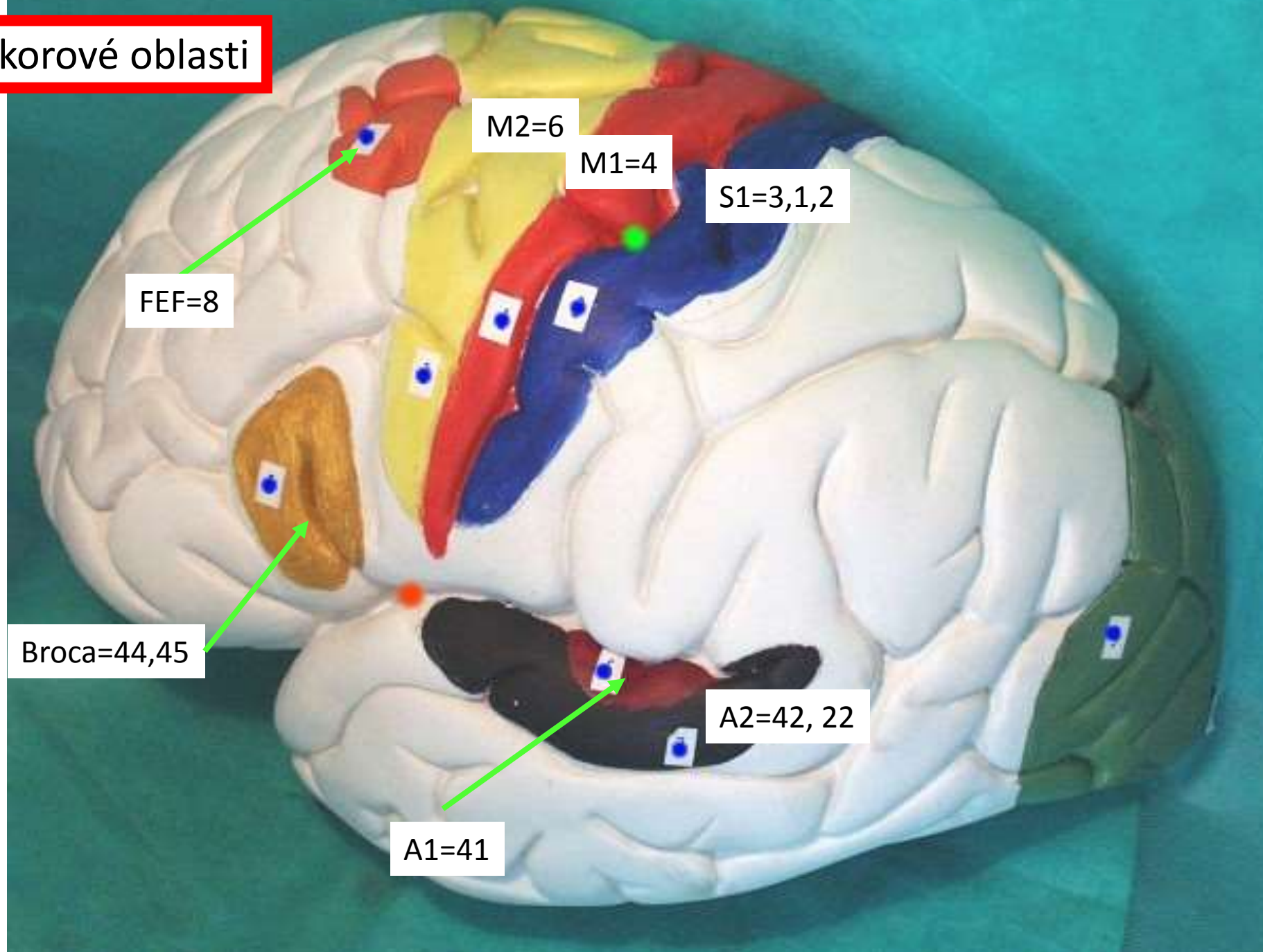
Pohled z boku na myší pallium

Při mutaci Emx2 a Pax6, nadbytku či nedostatku FGF8

Brodmannova cytoarchitektonická mapa neokortexu



Funkční korové oblasti



Funkční korové oblasti

Doplňková motorická oblast

S1

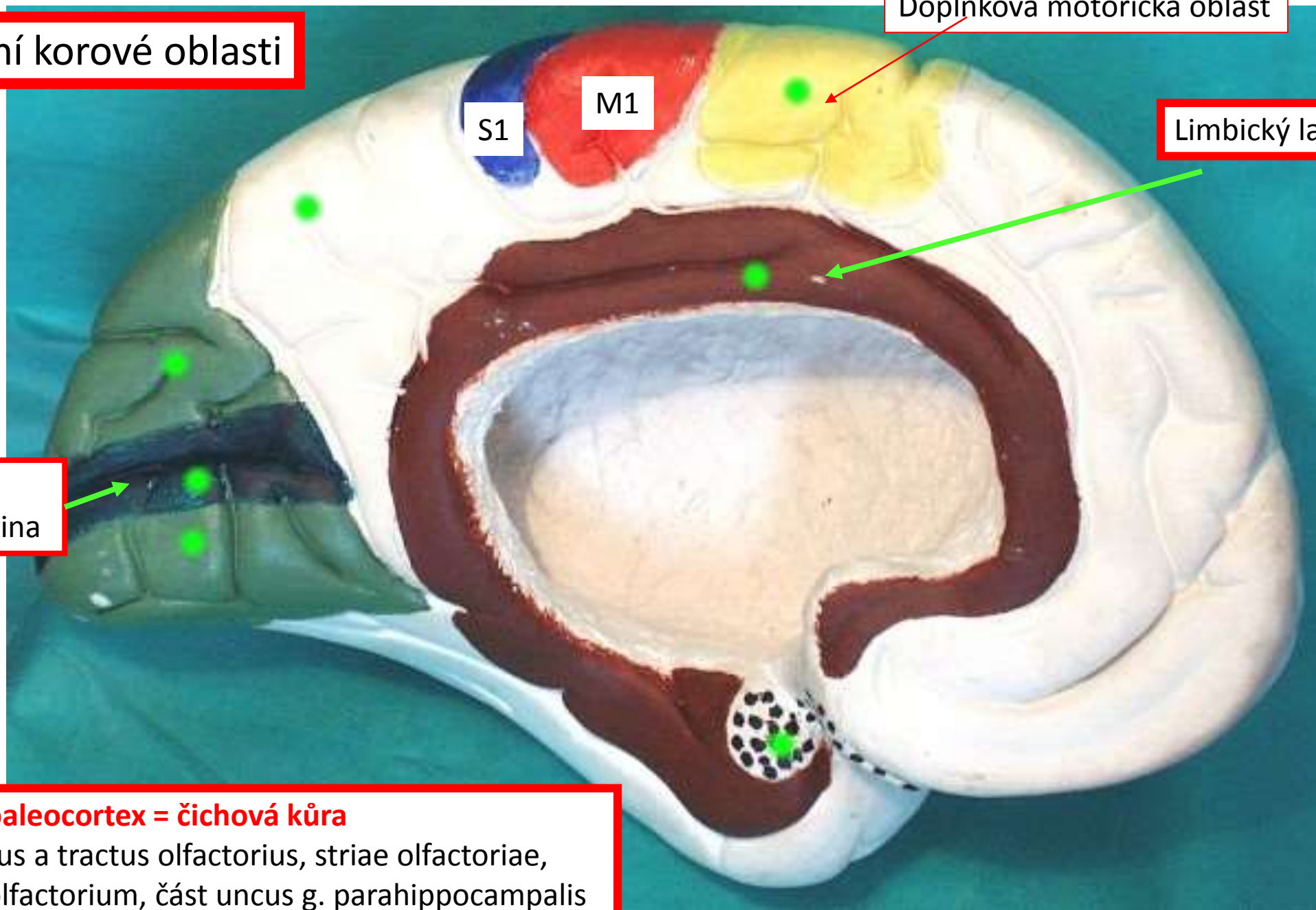
M1

Limbecký lalok

V1 = 17
fissura calcarina

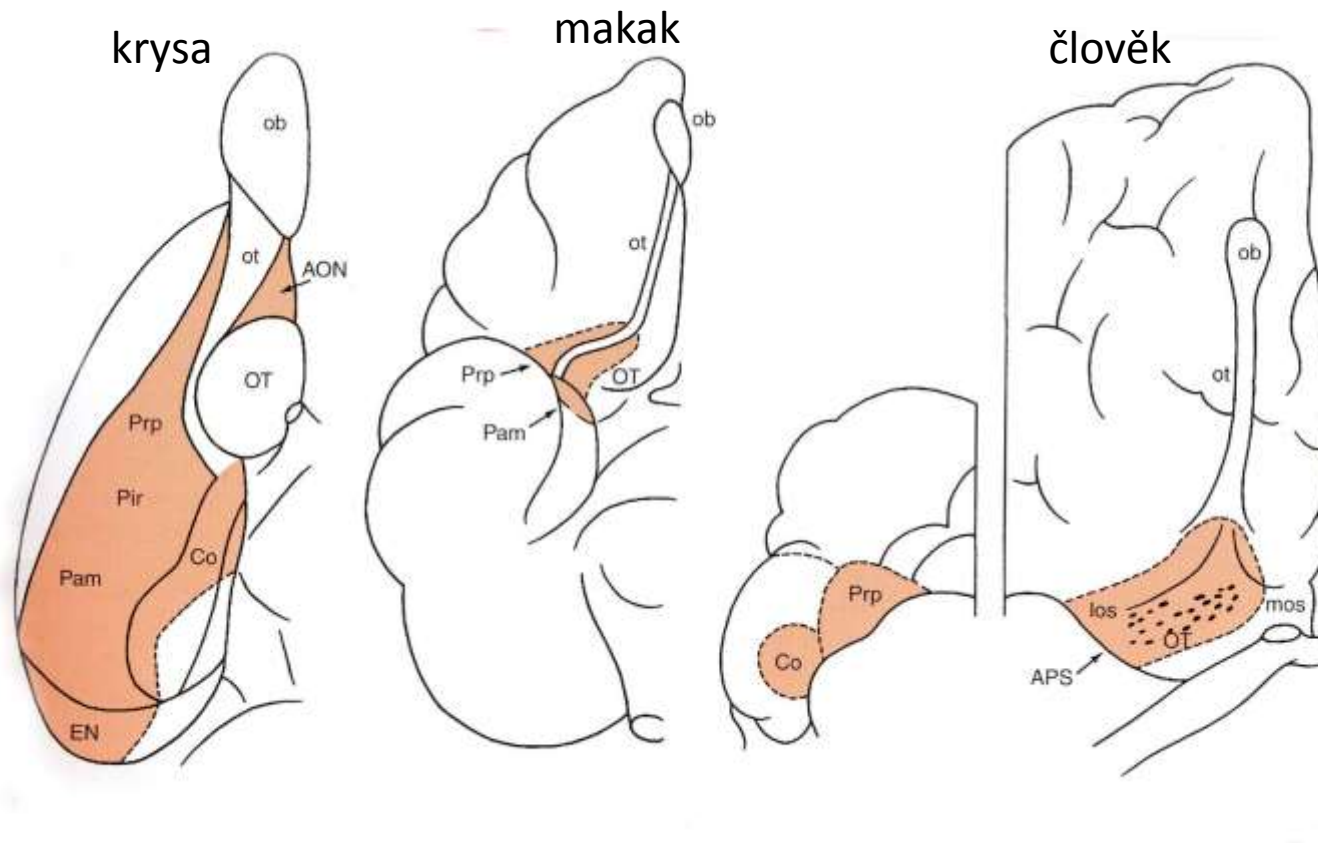
Tečkovaně paleocortex = čichová kůra

bulbus a tractus olfactorius, striae olfactoriae,
trigonum olfactorium, část uncus g. parahippocampalis



Čichová kůra

- rhinencephalon = paleocortex = piriformní kůra



3 vrstvy:

1. Plexiformní – vlákna tr.olf
2. Pyramidová
3. Multiformní - interneurony

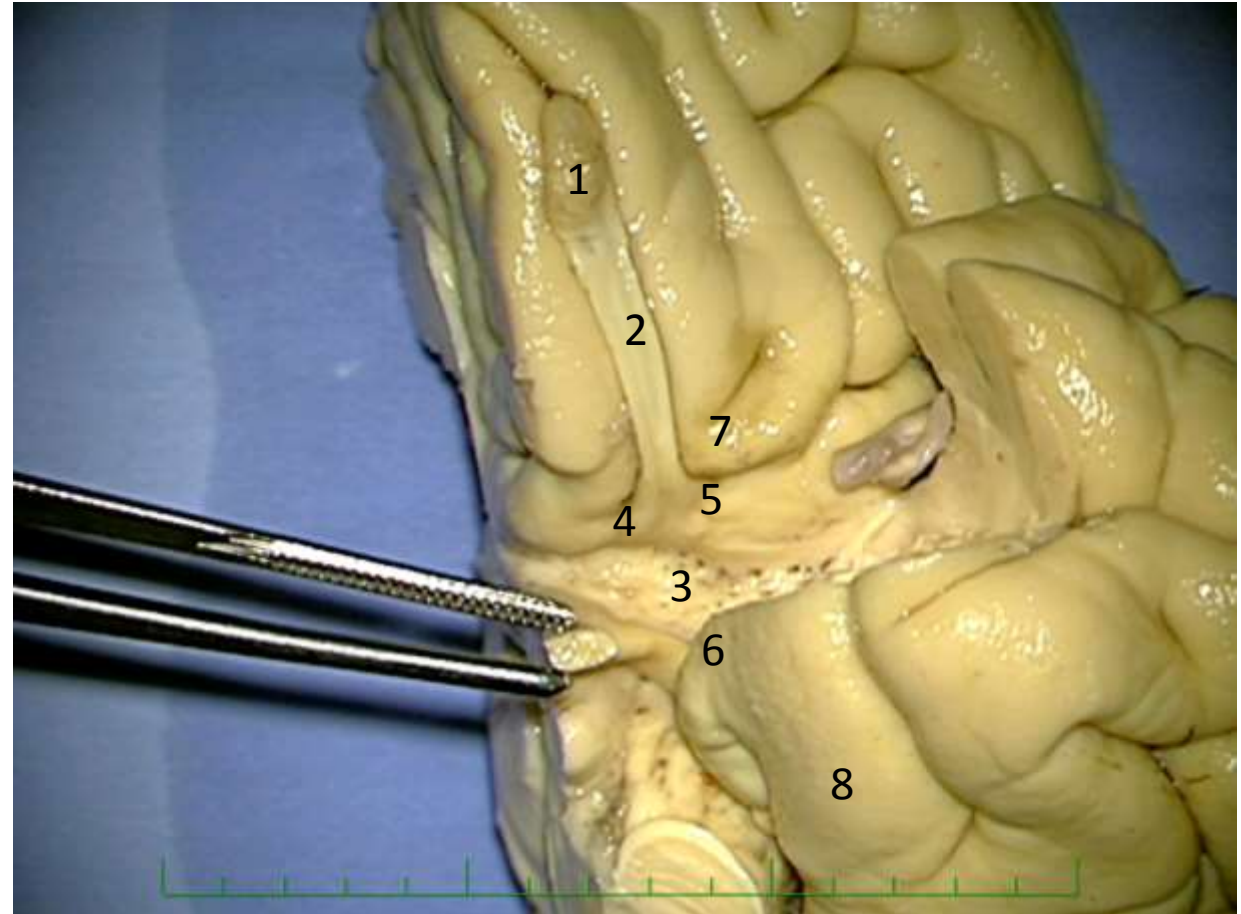
Aferenty: tr. olf
chemické spoje
Do, Ser, NA

Eferenty: area 28 – hippocampální form
Amygdala (cort)
amygdala basolat
hypothalamus
thalamus

Přední část commissura anterior – komisurální spoje a
spoje do druhostranného bulbus olfactorius

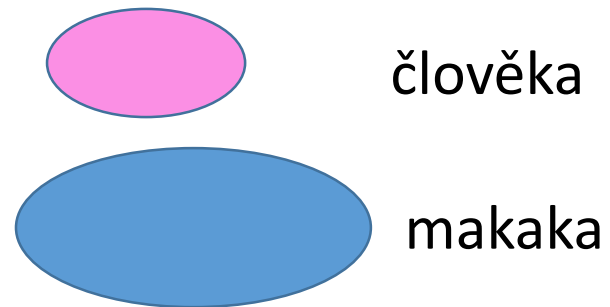
Rhinencephalon=korová čichová oblast- zakončení tractus olfactorius

- 1-bulbus olfactorius
- 2-tractus olfactorius
- 3-trigonum olfactorium =area perforata anterior**
- 4-stria olfactoria medialis**
- 5-stria olfactoria lateralis**
- 6-přední část uncus gyri parahippocampalis (51)**
- 7- prepiriformní kůra (mesocortex – peripaleocortex)**
- 8- entorhinální kůra (28 – mesocortex-periarchicortex)**

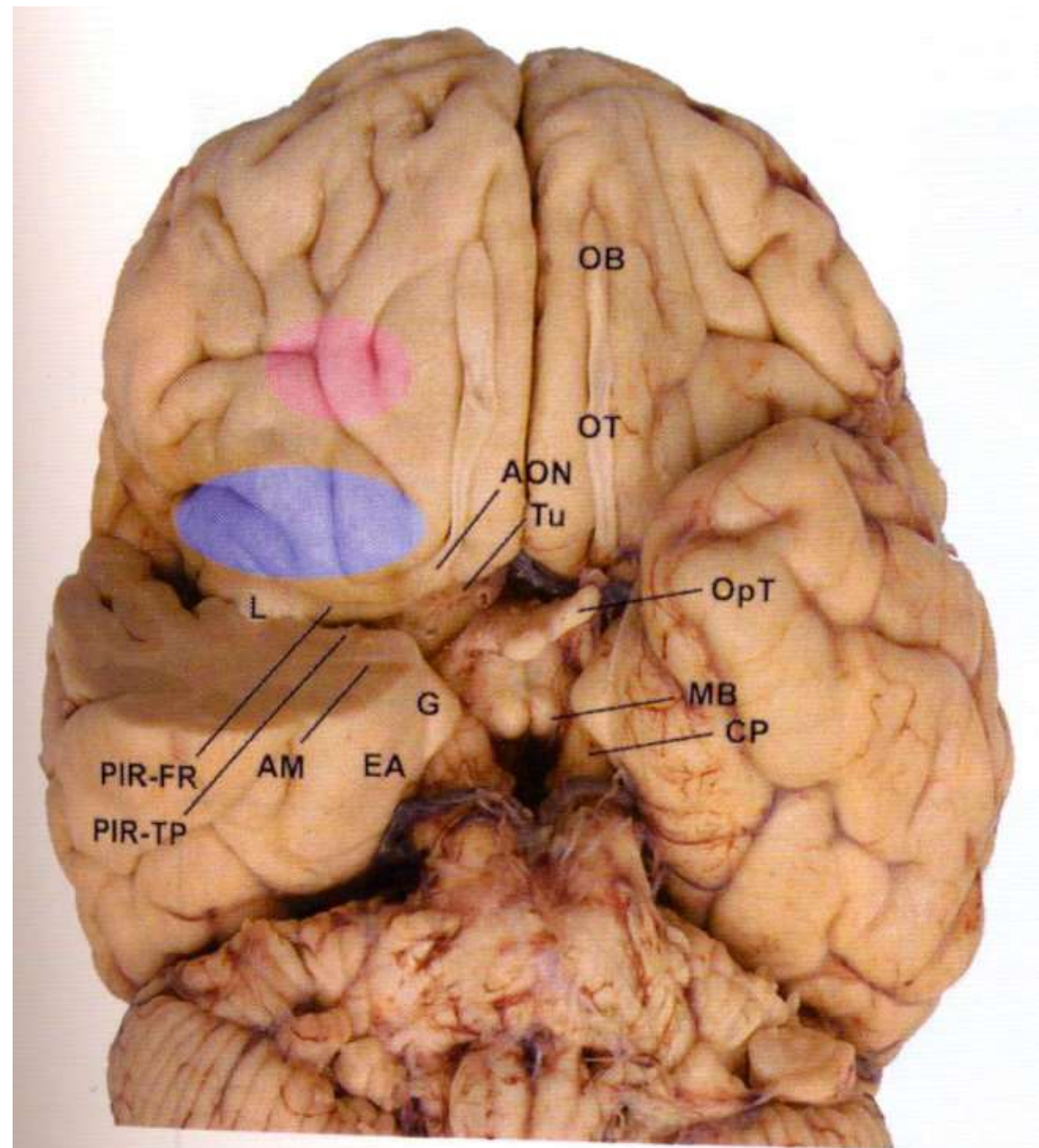


Preparace a foto MUDr. Bartoš

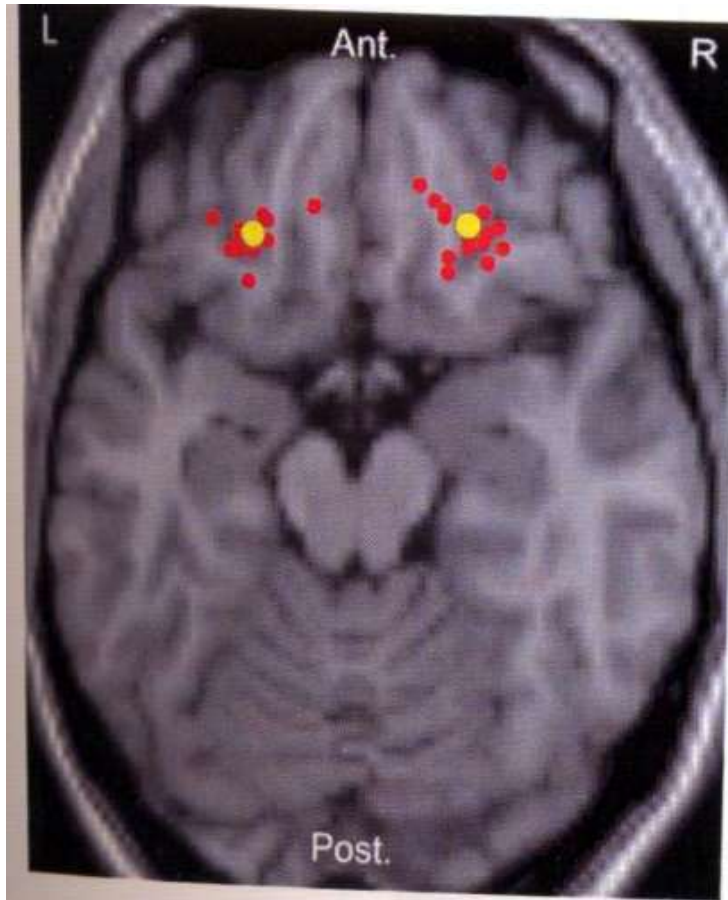
Zakončení čichové dráhy v neocortexu

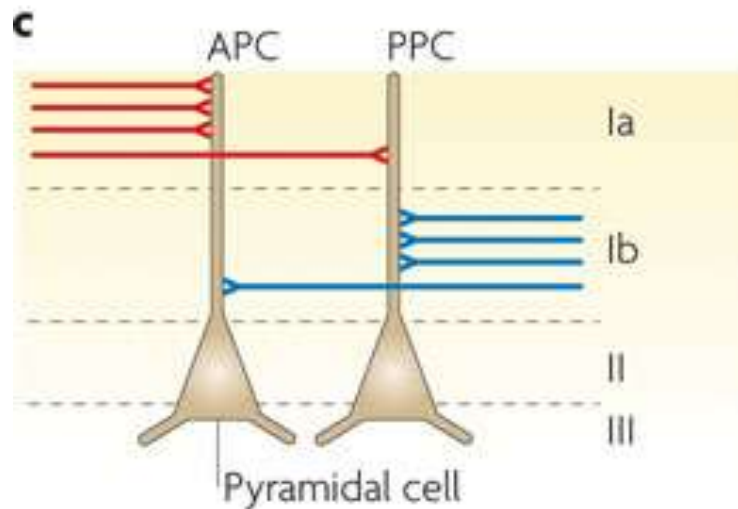
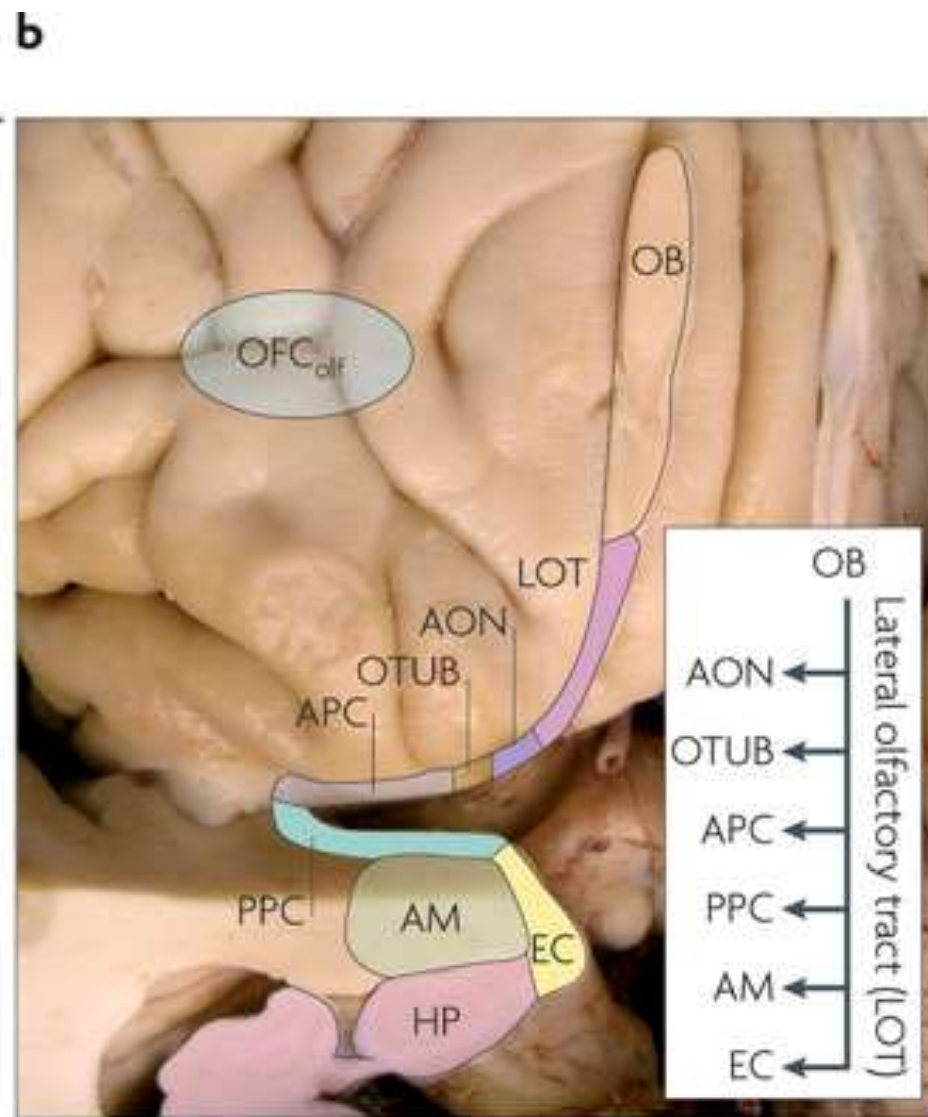
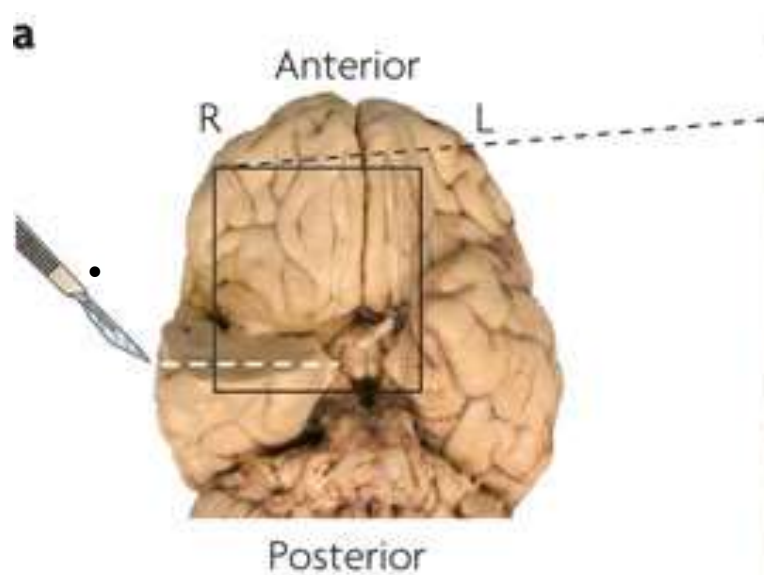


Informace jde přes paleokortex, amygdalu, thalamus (MD)



fMR – zakončení čichové dráhy v neokortexu





Paleocortex

OB bulbus olfactorius

LOT – tr. Olfactorius+ stria olfactoria lat

AON ncl. Olfactorius anterior

OTUB tuberculum olfactorium

APC- přední piriformní kůra

PPC- zadní piriformní kůra

AM amygdala

EC- entorhinální kůra - mesocortex

HP – hippocampus archicortex

OFC – čichová oblast neokortexu

Jay A. Gottfried

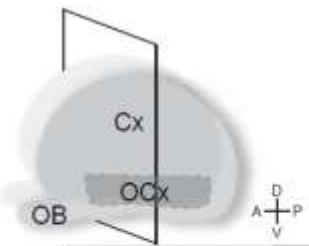
Nature Reviews Neuroscience 11, 628-641 (September 2010)

Nature Reviews | Neuroscience

C - Schema uspořádání piriformní kůry

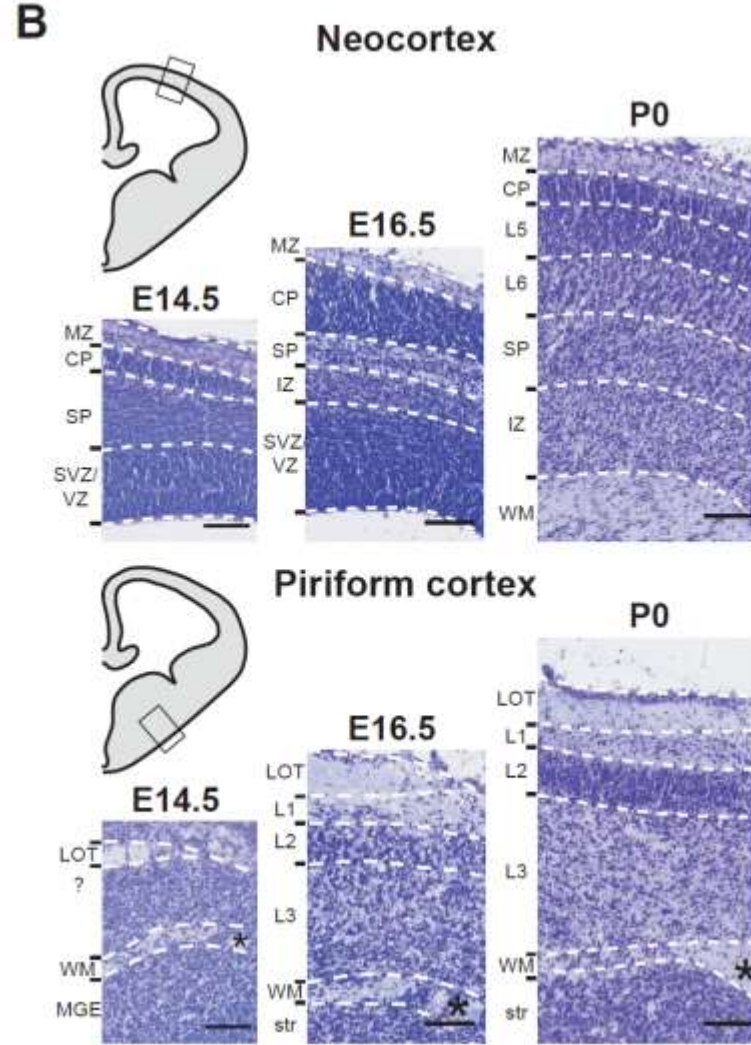
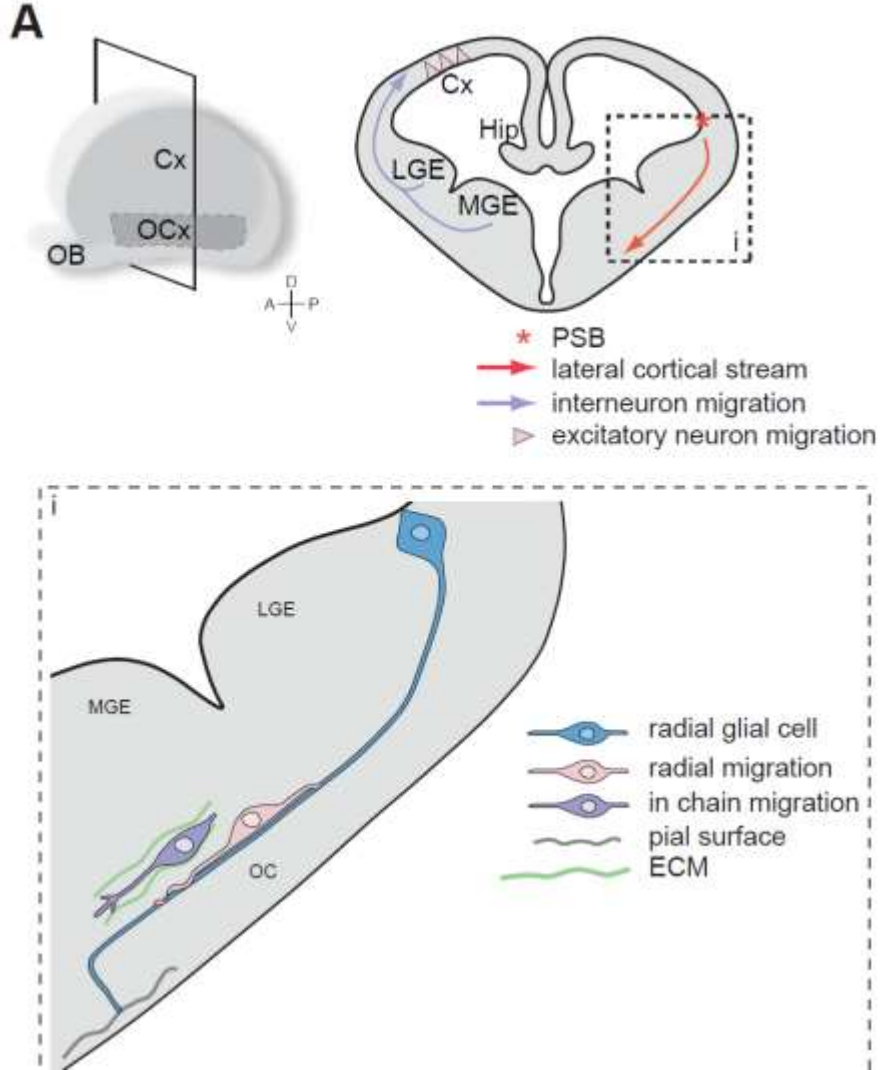
V 2. A 3. vrstvě jsou pyramidové bb

V1. vrstvě aferenty z bulbu (do APC) a aferenty z jiných částí primární čichové kůry i dalších asociačních oblastí (do PPC)



Vývoj paleocortexu

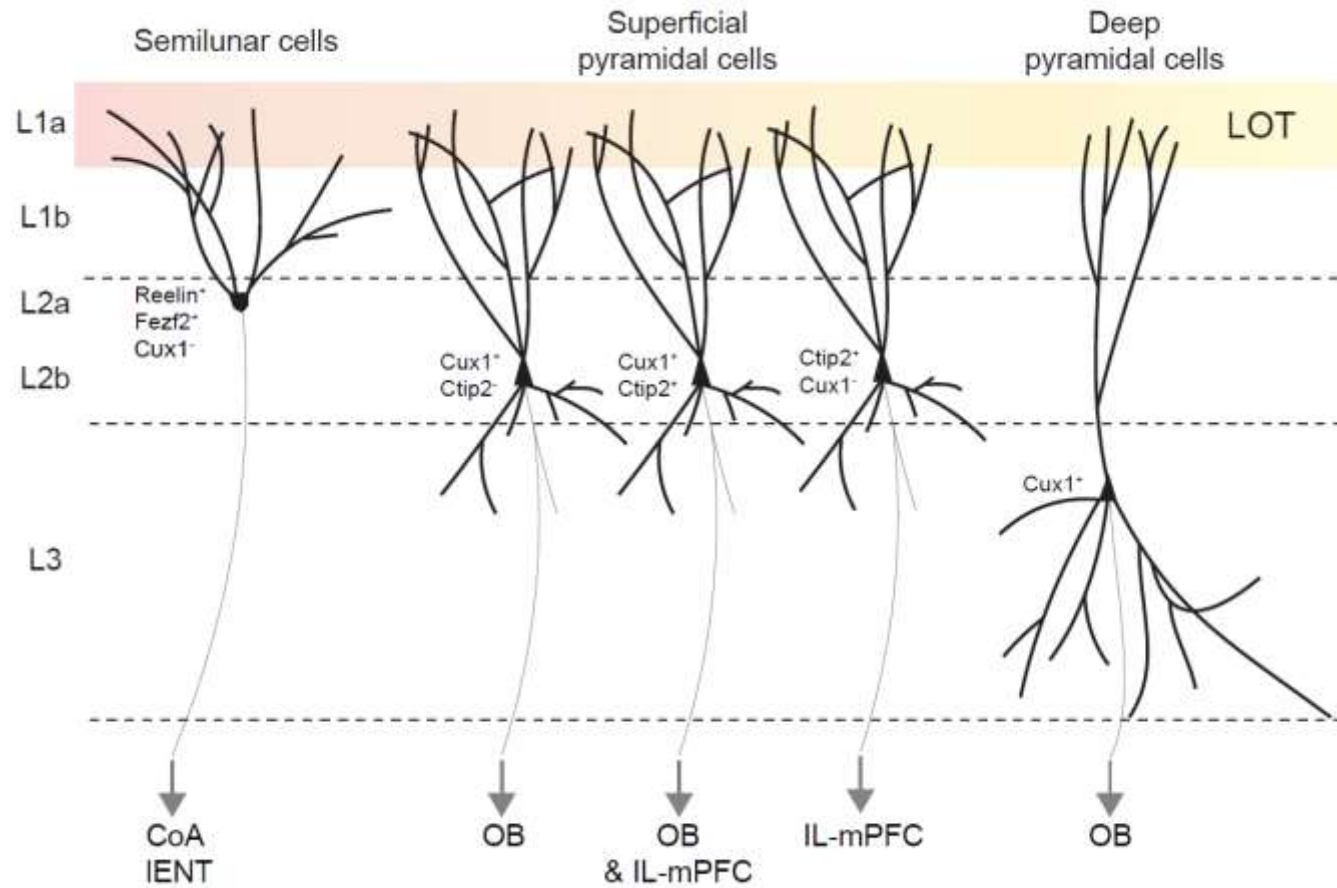
	Origin in VZ	Migration	Destination in OCx	Cell identity in OCx	
	subpallial VZ origins			Tbr1 (74.1%) Calretinin (50%) Reelin (23.5%)	• Early migration routes to the olfactory cortex (E10-12). • VZ, ventricular zone; • OCx, olfactory cortex; • PC, piriform cortex; • OT, olfactory tubercle; • dLGE, dorso-lateral ganglionic eminence; • vLGE, ventro-lateral ganglionic eminence; • SES,septo-eminential sulcus; • RDT, rostro-medial telencephalon; • MDT, medio-dorsal telencephalon; • CDT, caudo-dorsal telencephalon; RMTW, rostro-medial telencephalic wall. • In blue, subpallial VZ origins; in red, pallial VZ origins. • Adapted from Garcia-Moreno et al., 2008.
	dLGE	radial	piriform cortex	Calbindin (11.3%) Calretinin (1.6%) Tbr1 (1.2%)	
	vLGE	radial	olfactory tubercle		
	SES	radial + tangential	olfactory tubercle	Calbindin (54.5%) Tbr1 (15.5%) Calretinin (12.6%) Reelin (7.1%)	
	pallial VZ origins			Tbr1 (92.7%) Calretinin (36.7%) Reelin (18.8%)	
	RDT-MDT	tangential	olfactory tubercle		
	CDT	tangential	piriform cortex		
	RMTW	tangential	piriform cortex	Calretinin (50%) Tbr1 (10%)	
		dorso-lateral route in neocortex	olfactory tubercle		
		ventro-medial route in medial wall			



Comparison of developing neocortex and piriform cortex. A, Main migratory routes to the neocortex and to the piriform cortex.

i, Lateral cortical stream and modes of migration to the piriform cortex.

B, Prenatal development of layers in the neocortex and in the piriform cortex illustrated by cresyl violet stainings. Cx, neocortex; OCx, olfactory cortex; OB, olfactory bulb; Hip, hippocampus; LGE, lateral ganglionic eminence; MGE, medial ganglionic eminence; PSB, pallium-subpallium boundary; ECM, extracellular matrix; MZ, marginal zone; CP, cortical plate; SP, subplate; SVZ, subventricular zone; VZ, ventricular zone; IZ, intermediate zone; WM, white matter; L, layer; LOT, lateral olfactory tract; str, striatum; *, anterior commissure. Scale bars, 200 μ m.



Organization, molecular identities and known targets of projection neurons in the piriform cortex.

LOT, lateral olfactory tract; CoA, posteromedial cortical amygdala nucleus; IENT, lateral entorhinal cortex; OB, olfactory bulb; IL-mPFC, infralimbic subdivision of the medial prefrontal cortex.

Adapted from Suzuki & Bekkers, 2011 & Diodato et al., 2016.

Limbecký lalok

g. cinguli

g. parahippocampalis



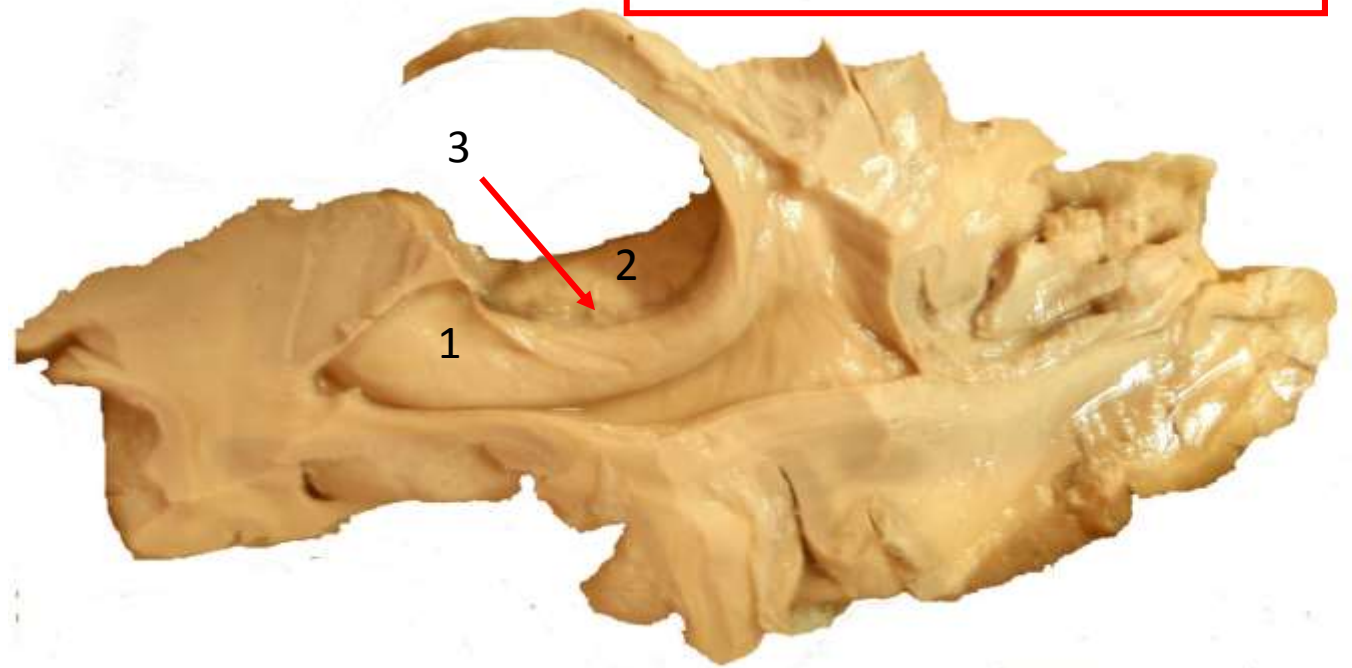
Archikortex – 1) cornu Amonis = hippocampus
(hipokampální formace) 2) subiculum = horní plocha g. parahippocampalis
3) gyrus dentatus

Zůstal **mediálně v temporálním laloku a uvnitř dolního rohu laterální komory**

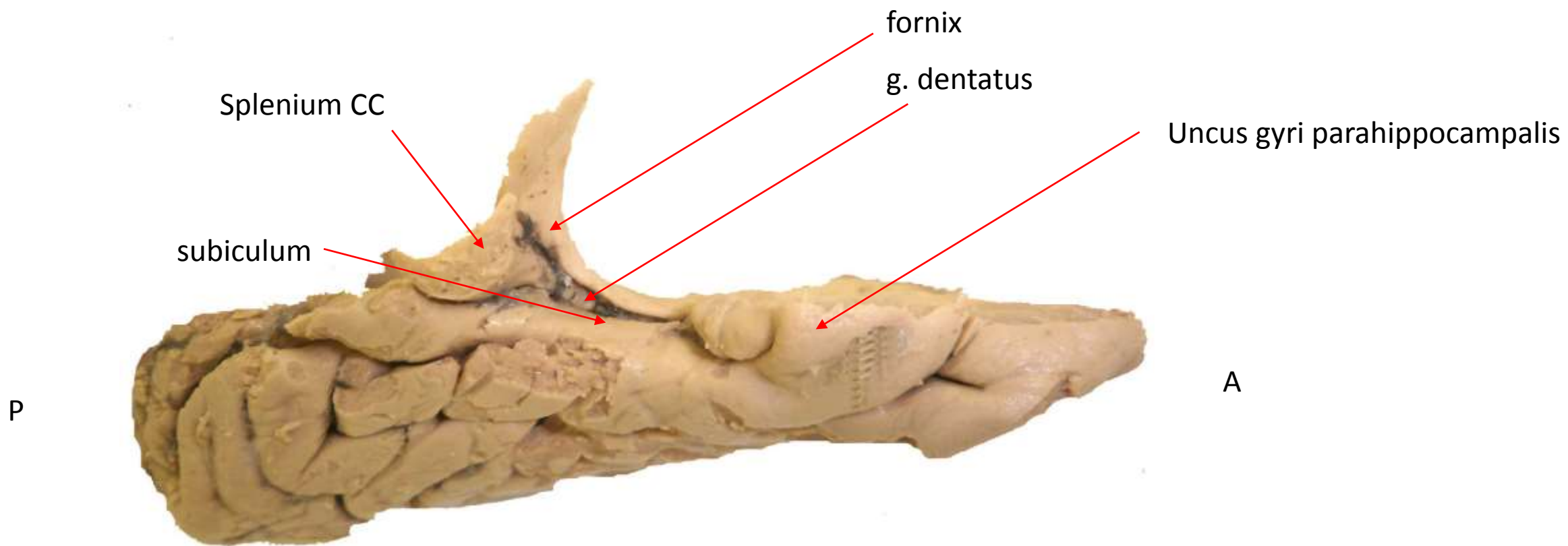
Supracommissurálně – indusium griseum a striae longitudinales

Precommisurálně – taenia tecta v area subcallosa

Fornix = hlavní podkorový eferent



Mediální plocha temporálního laloku



Uncus a crura mesencephali

Preparace a foto MUDr.Bartoš



Th

CM

SN

Crura cerebri

ento

Th

CM

SN

Crura cerebri

ento

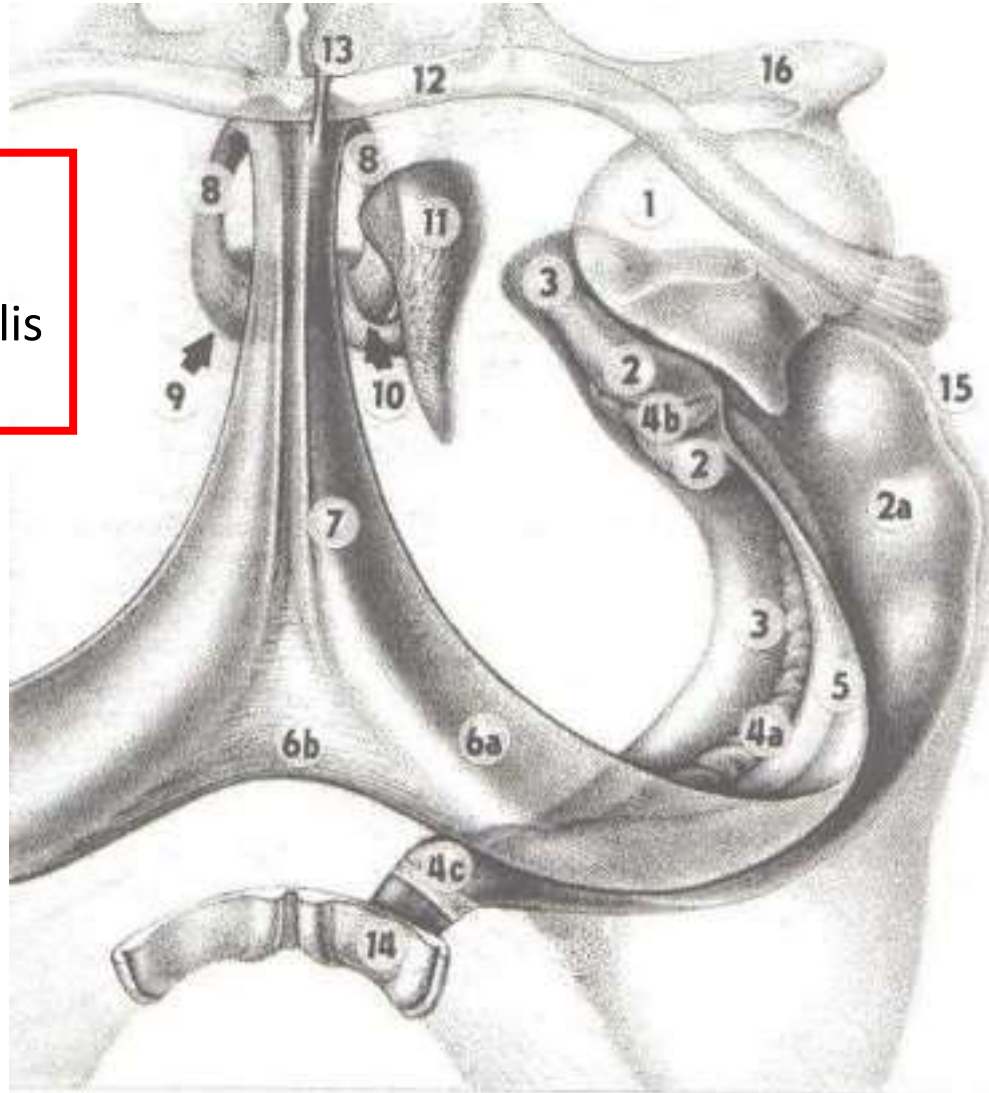
Archikortex

2a) cornu Amonis = hippocampus

3) subiculum = horní plocha g.parahippocampalis

4a) gyrus dentatus

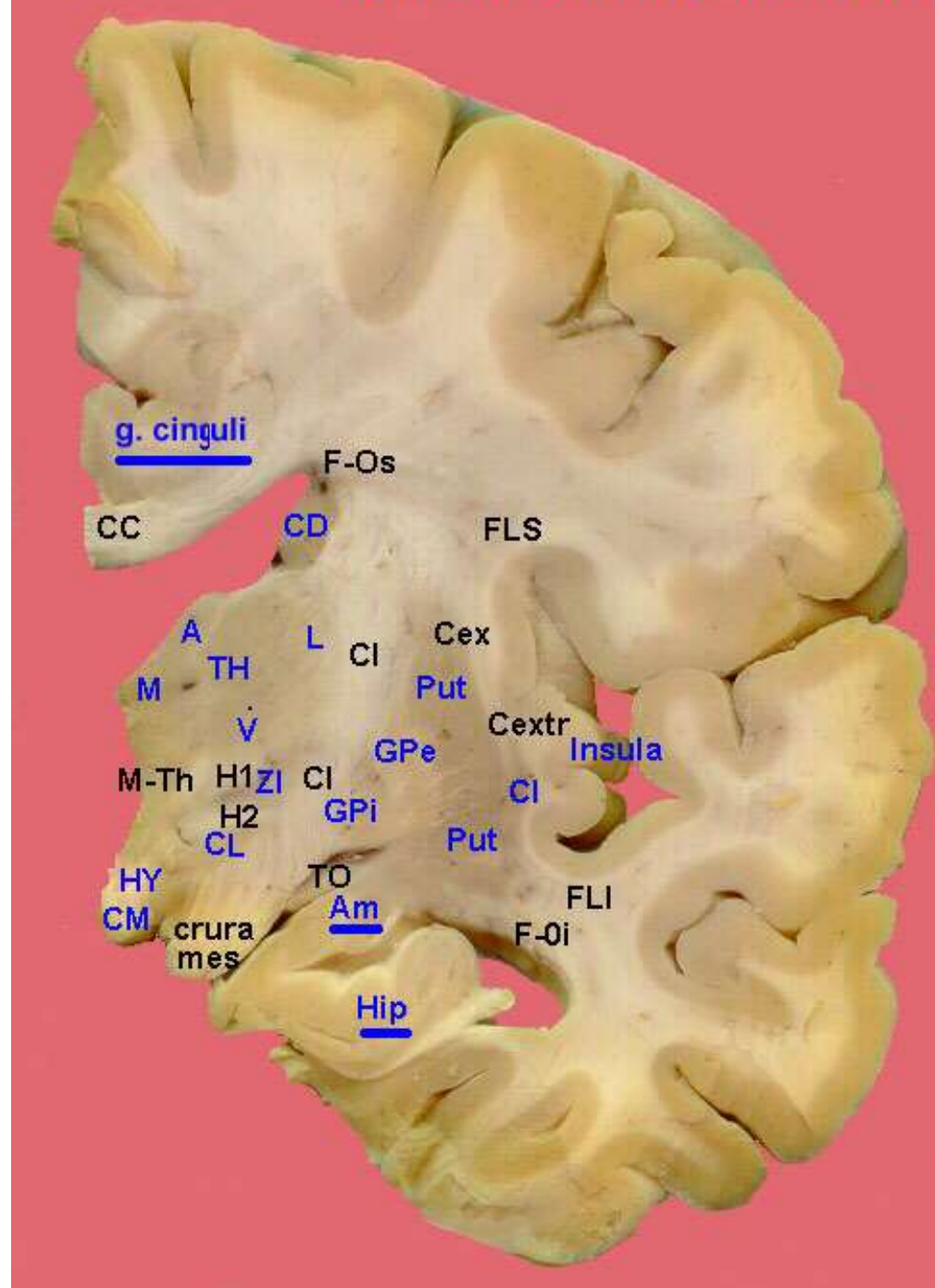
SOUČÁST LIMBICKÉHO SYSTÉMU
EMOCE, PAMĚŤ



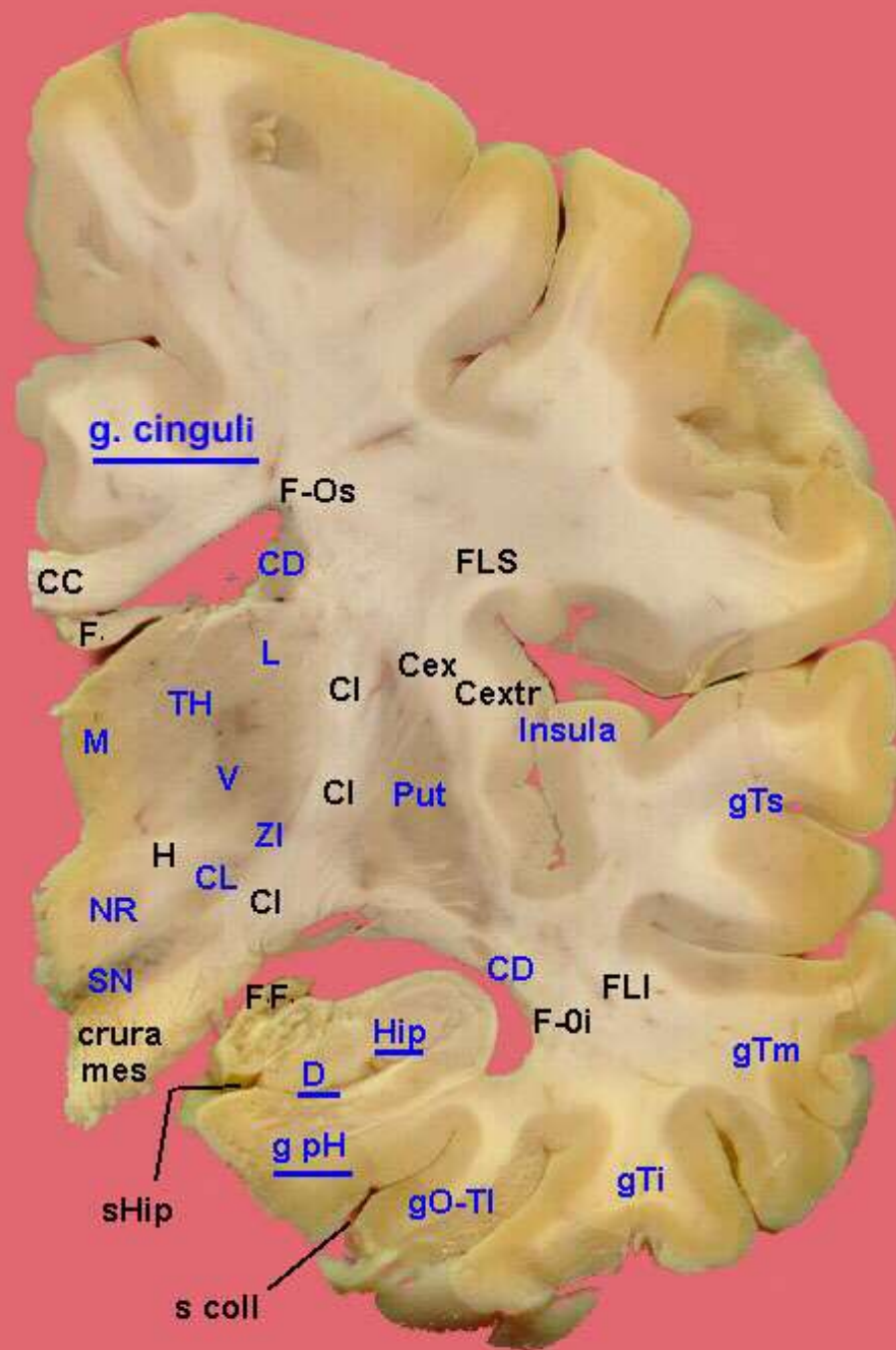
Obr. 41.: Pohled na hipokampus z dorsální strany.

Jsou odstraněny všechny struktury, které hipokampus kryjí (volně podle Nieuwenhuysa).

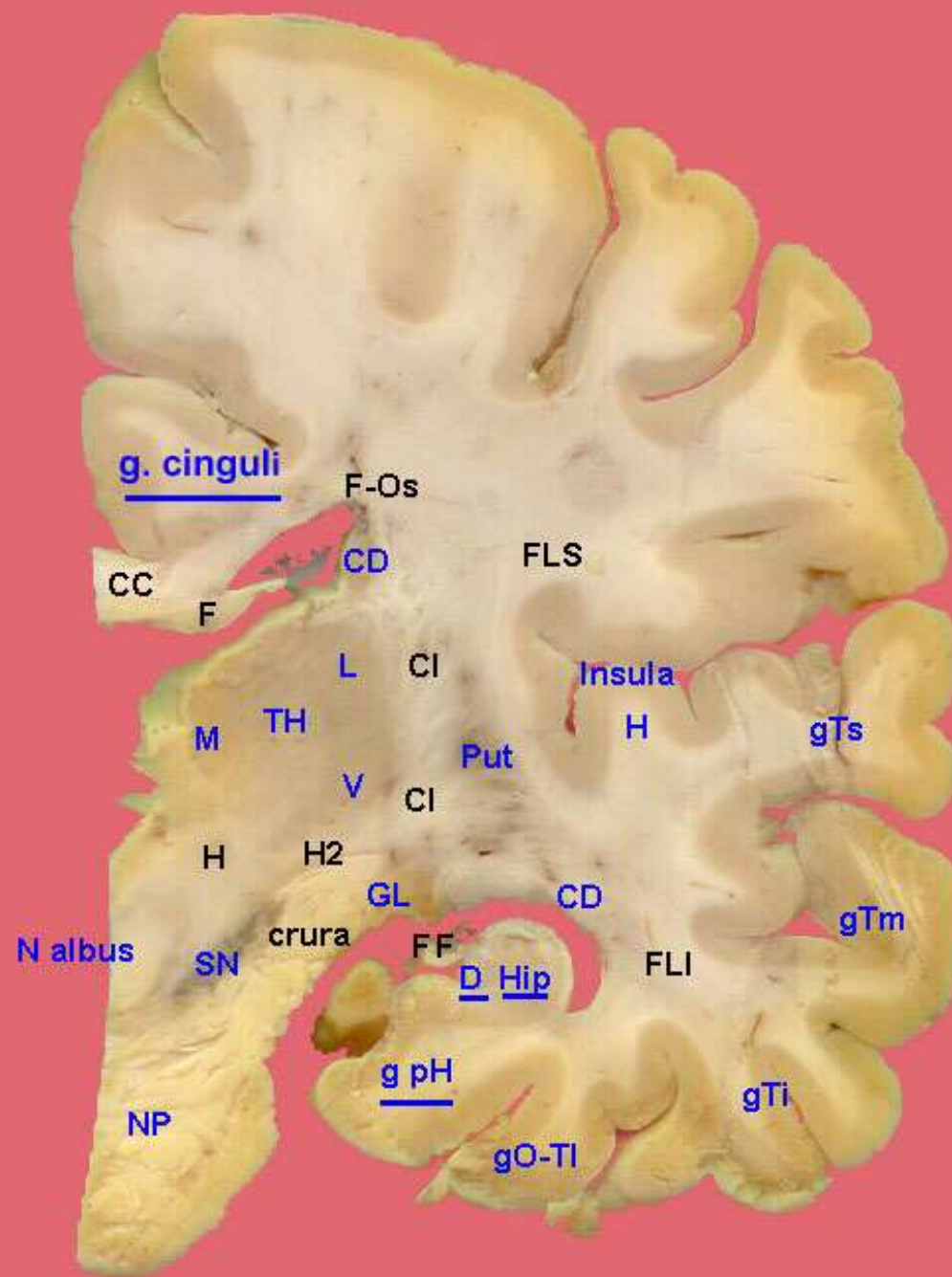
Limbecké struktury v řezech



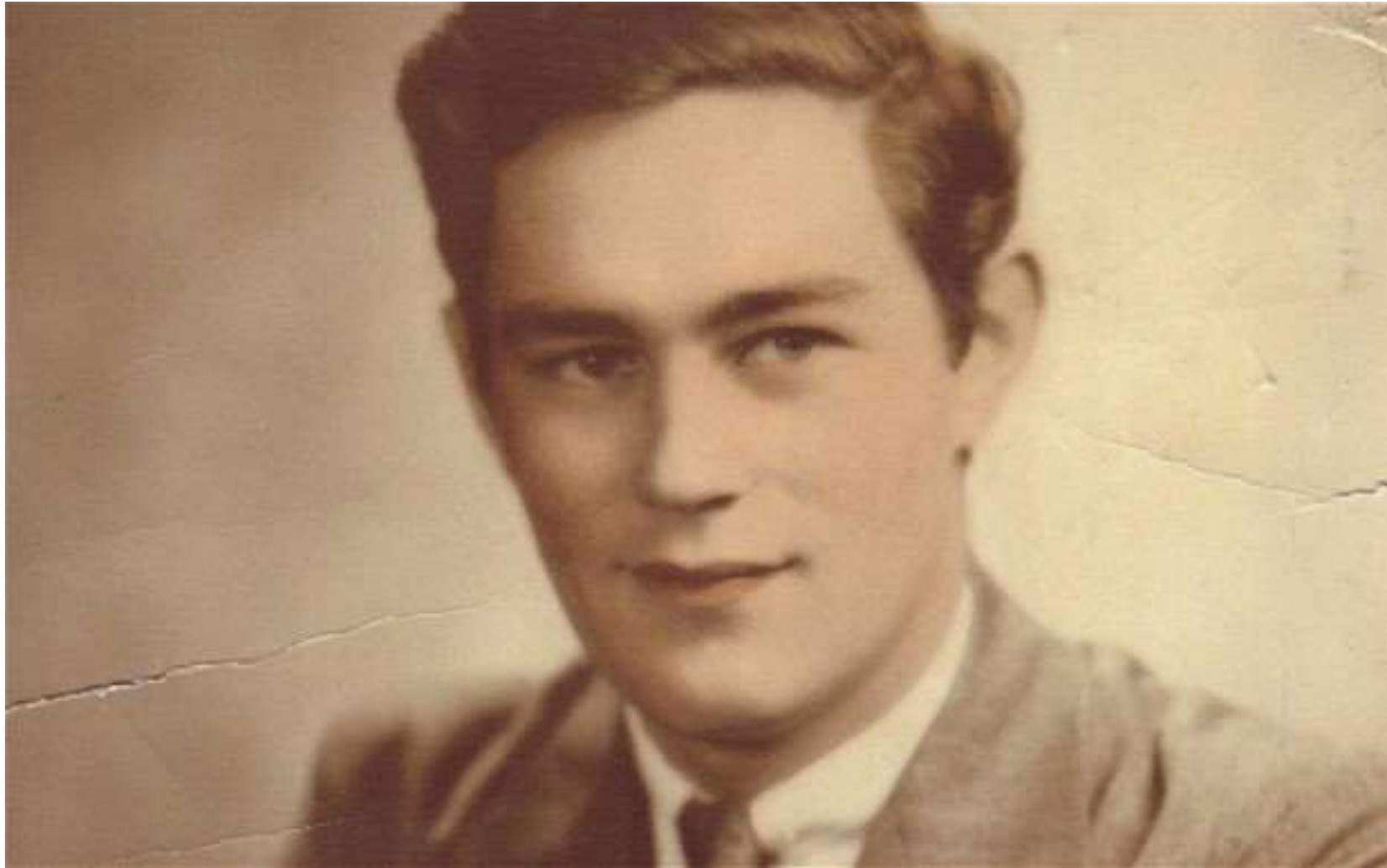
Limbecké struktury v řezech



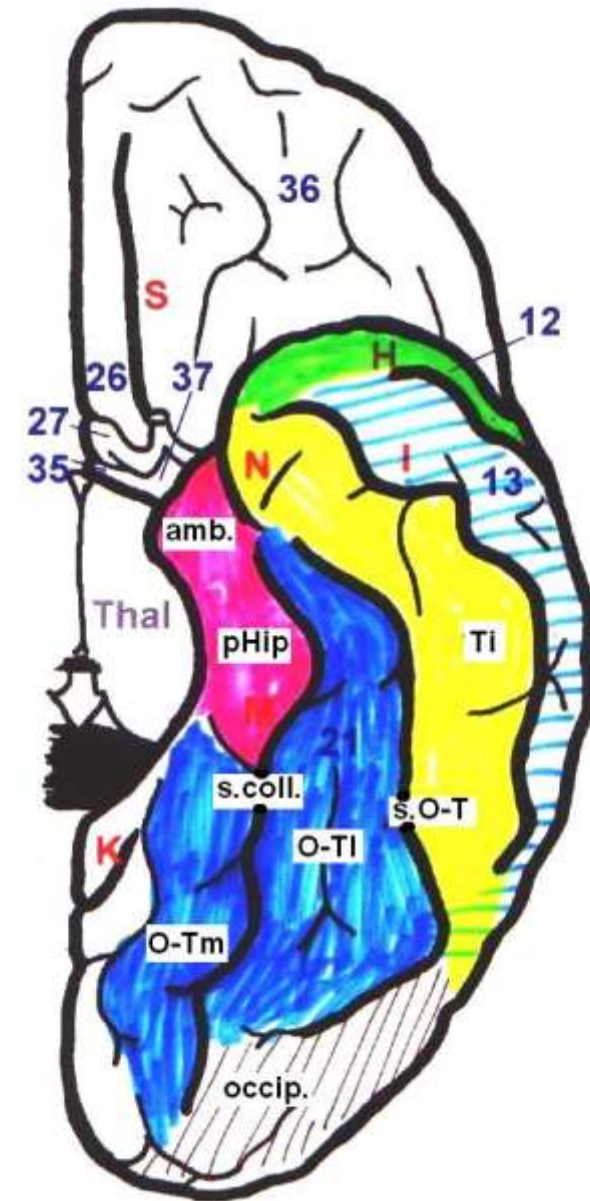
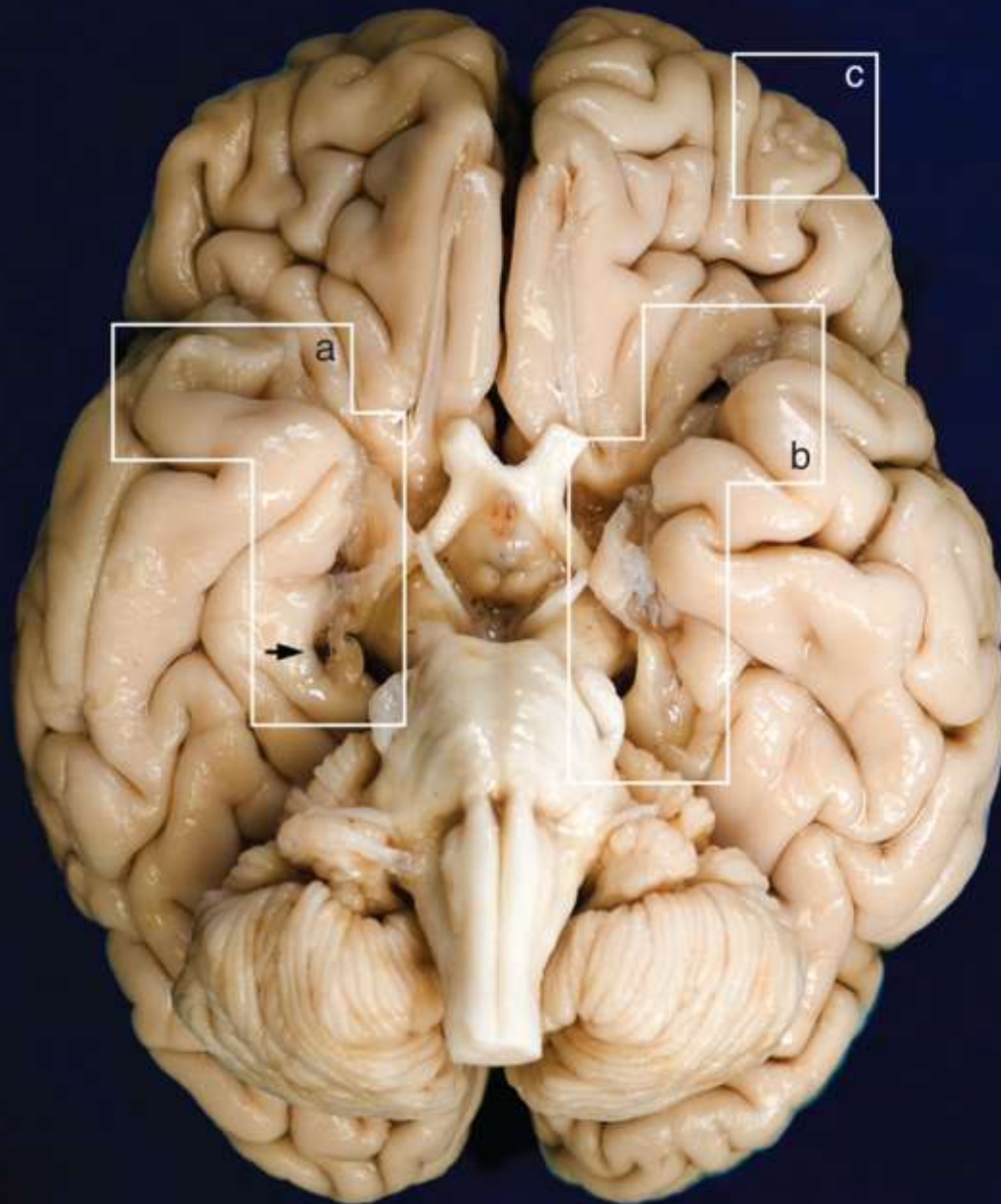
Limbecké struktury v řezech



Henry Molaison – pacient H.M.



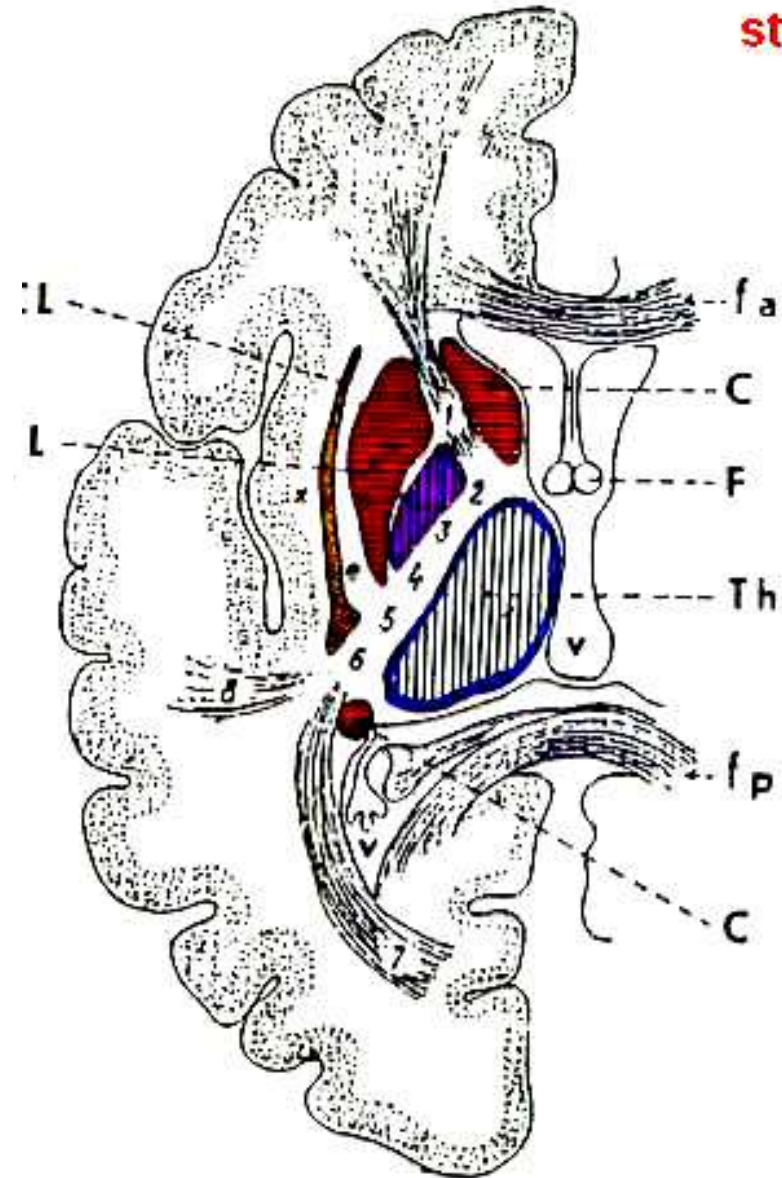
Amnesie po odstranění mediální části temporálních laloků včetně hippocampu



http://www.nature.com/ncomms/2014/140128/ncomms4122/fig_tab/ncomms4122_F1.html

Horizontální řez přes capsula interna

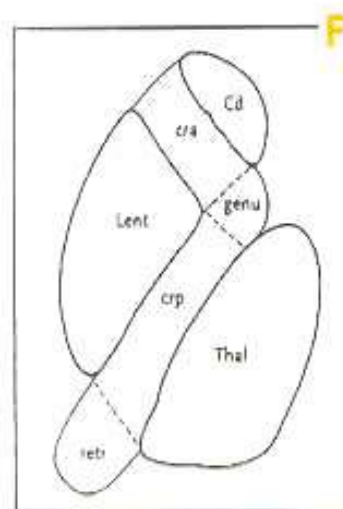
Bílá hmota hemisfér:
Asociační
Komisurální a
Projekční vlákna



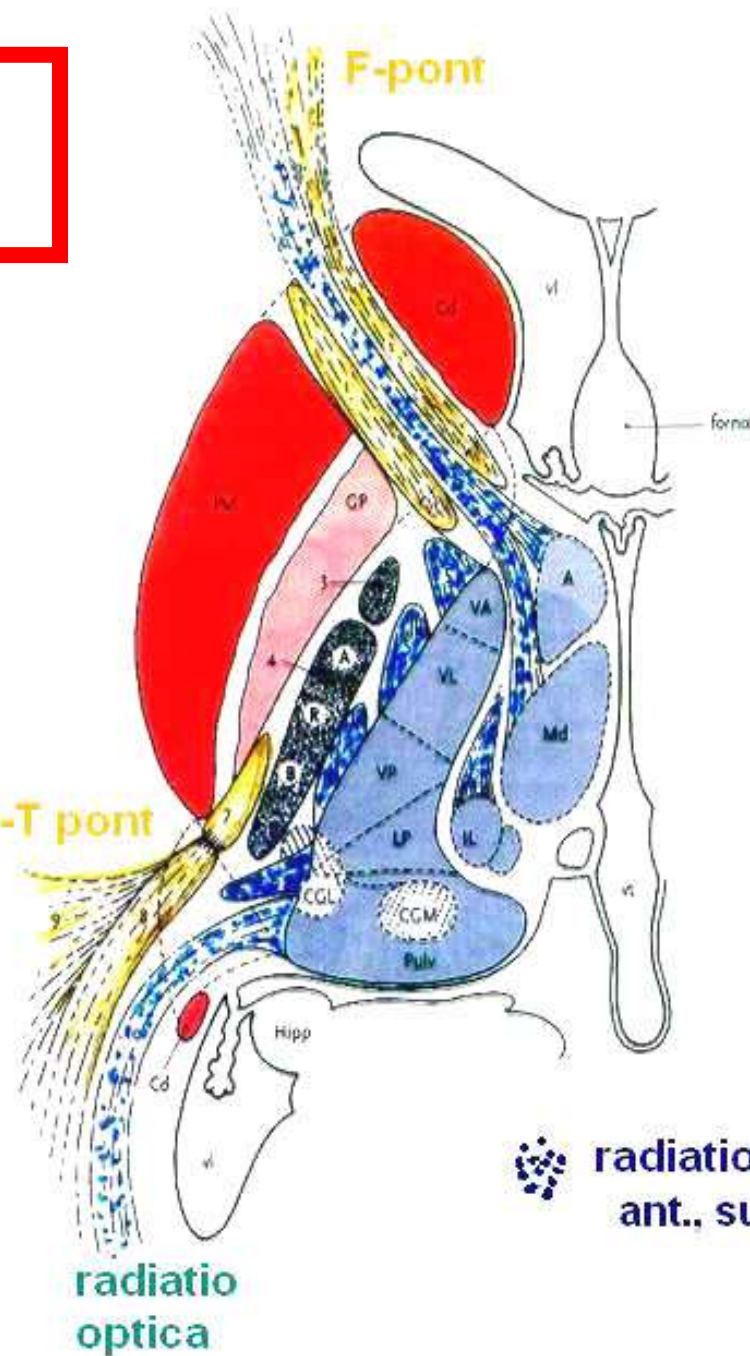
str. 257



Horizontalní řez přes
capsula interna



P-O-T pont

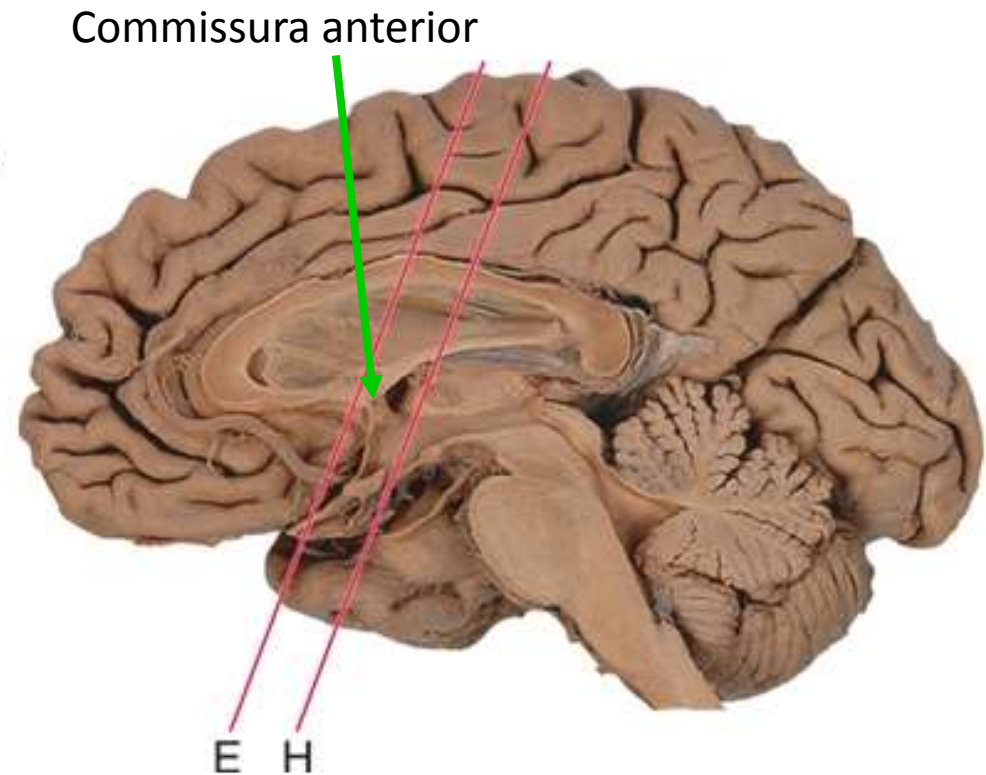
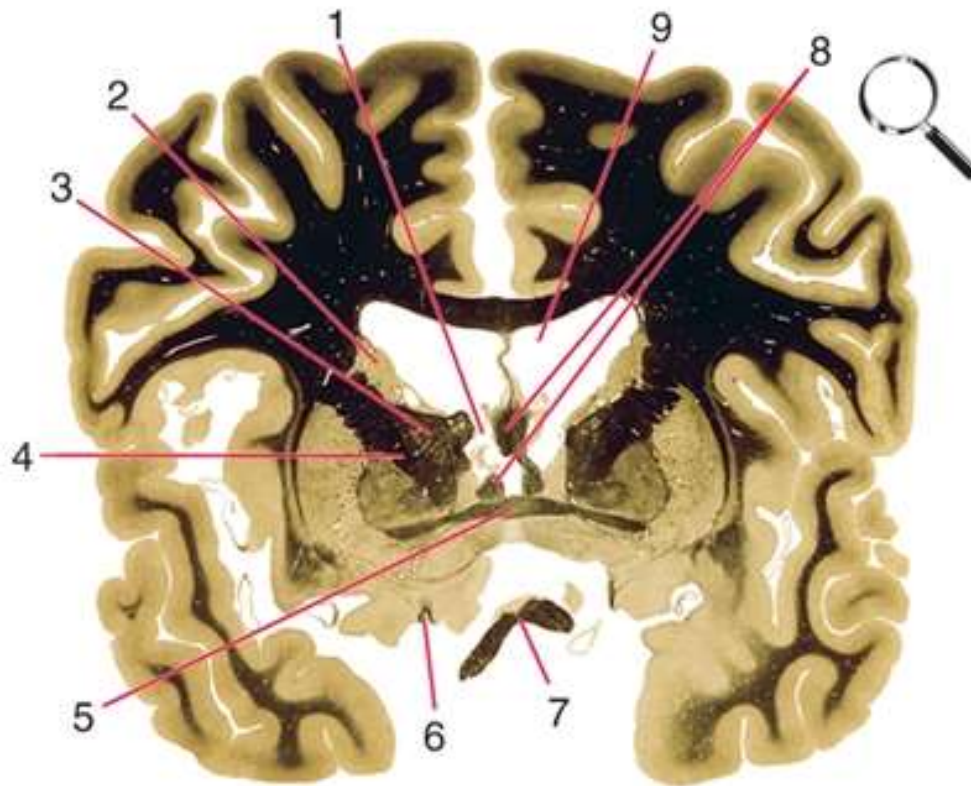


Komisurální vlákna

Corpus callosum – rostrum, genu, truncus, splenium

Commissura anterior – přední část čichová, zadní spojuje temporální laloky kromě sluchu a archicortexu

Commissura fornicis – spojuje archicortex

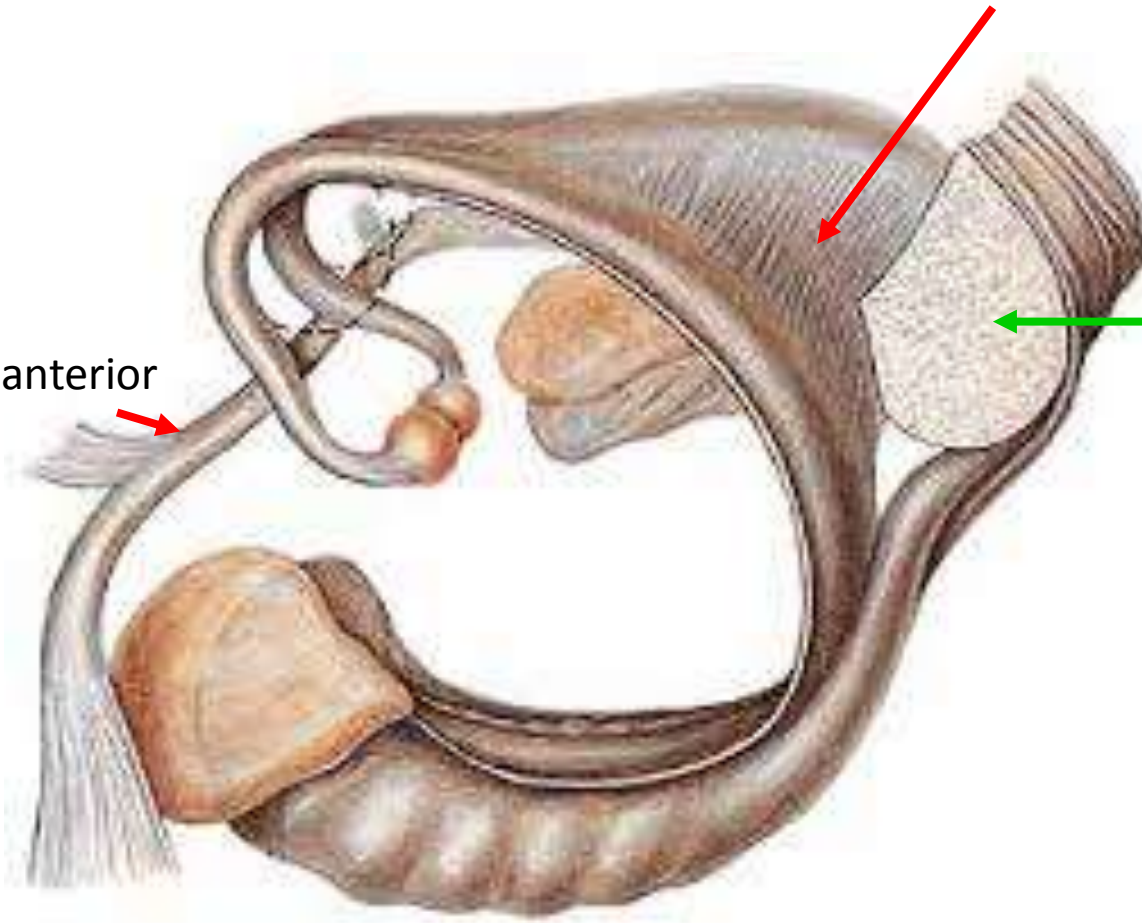


Komisurální vlákna

Commissura fornicis

Splenium corporis callosi

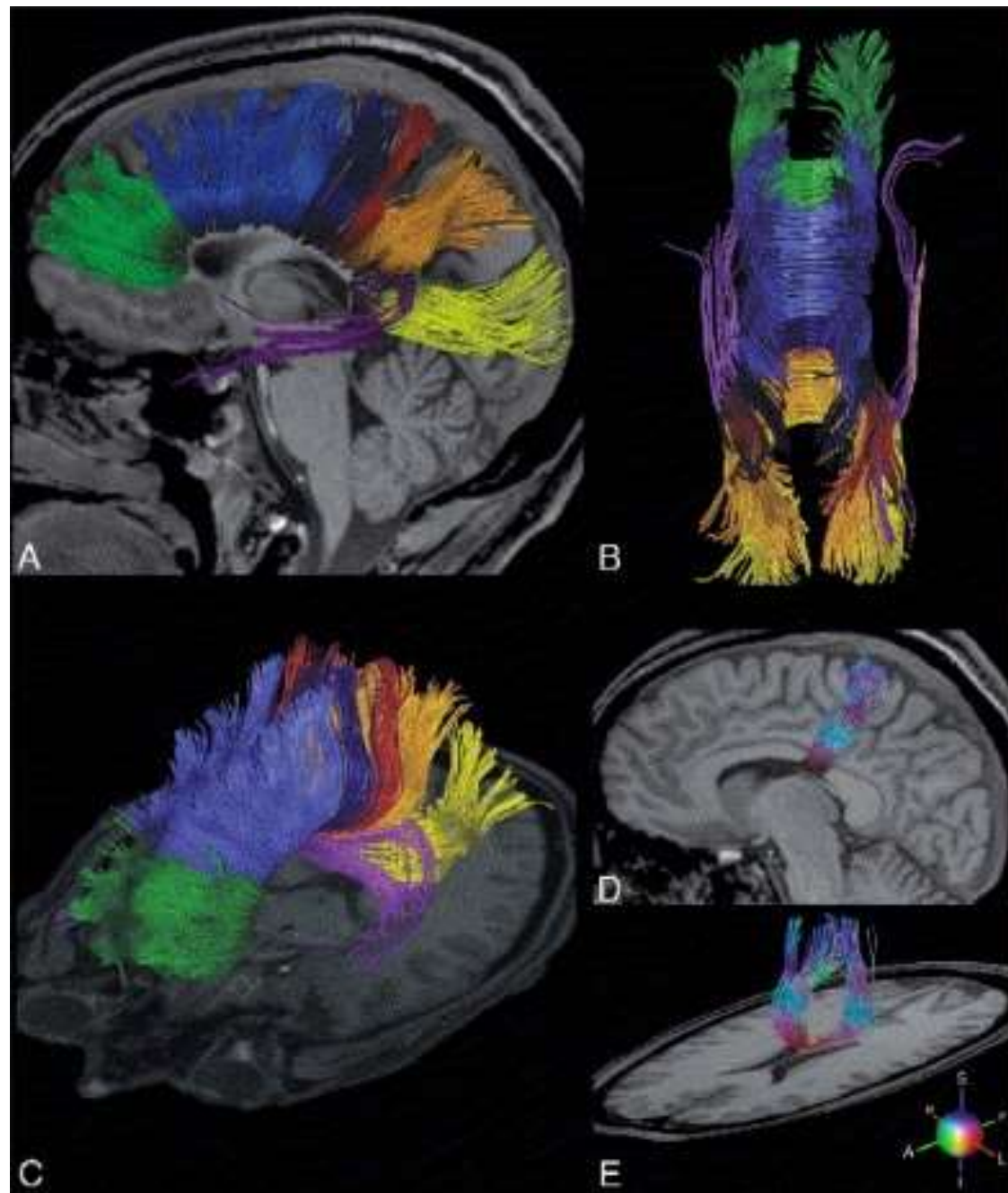
Commissura anterior



Corpus callosum - části

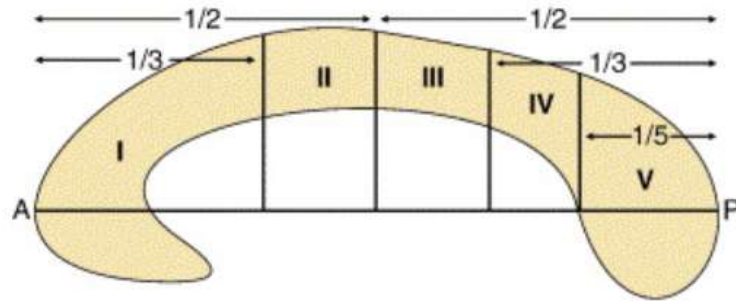
Spojuje oblasti

- 1) Prefrontální
- 2) Premotorické a doplňkové motorické
- 3) Primární motorické
- 4) Primární senzorické
- 5) Pariet Occ temp

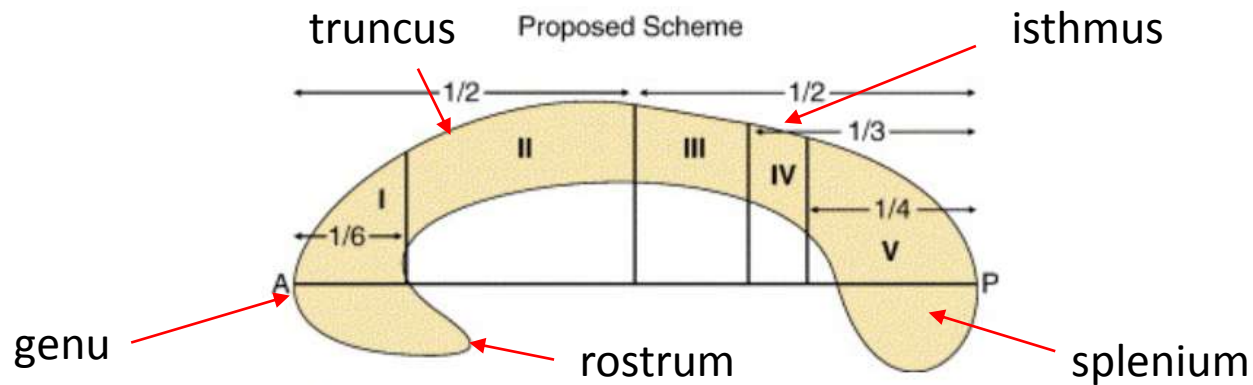


(Hofer S, Frahm J 2006 Neuroimage 32:989-994;

Witelson's Scheme



Proposed Scheme

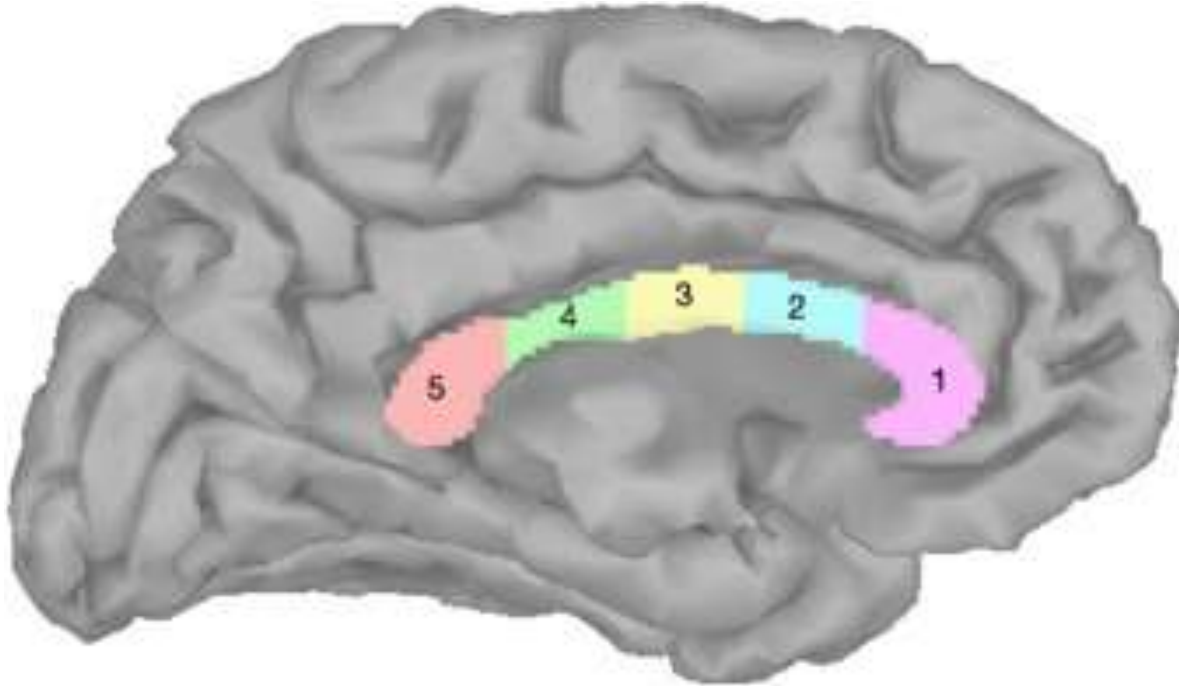


- I Prefrontální
- II Premotorické a doplňkové motorické
- III Primární motorické
- IV Primární senzorycké
- V Pariet, Occ a temp

Fig. 3.

Topography of the midsagittal corpus callosum. (Top) Witelson's classification. (I) Anterior third: prefrontal, premotor, and supplementary motor; (II) anterior midbody: motor; (III) posterior midbody: somesthetic, posterior parietal; (IV) isthmus: posterior parietal, superior temporal; (V) splenium: occipital, inferior temporal. A, anterior; P, posterior. (Bottom) Proposed new classification. Region I: prefrontal; region II: premotor and supplementary motor; region III: motor; region IV: sensory; region V: parietal, temporal, and occipital. A, anterior; P, posterior.

MRI u bipolární poruchy (maniodepresivní)

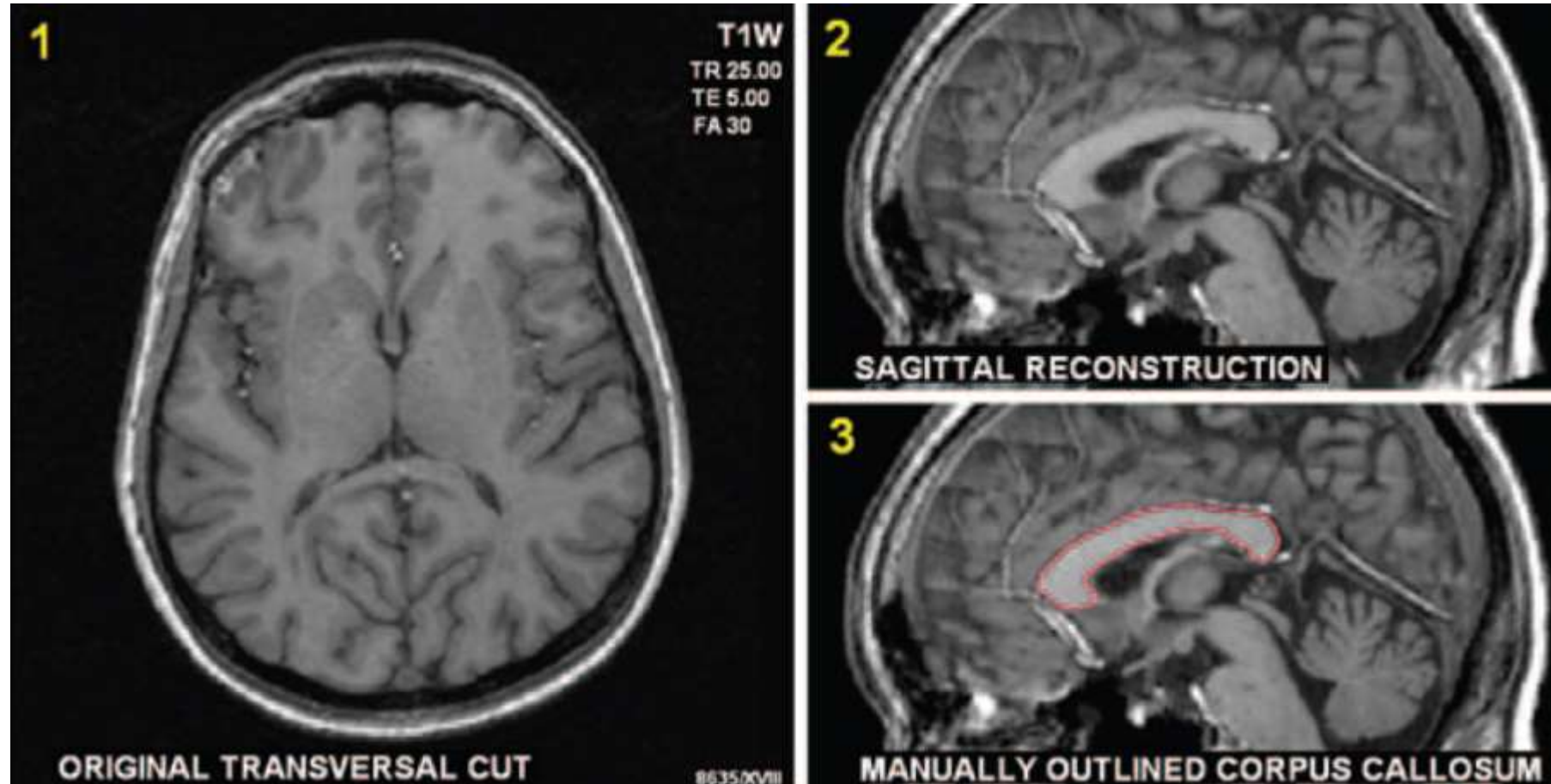


U bipolární poruchy menší části 2,3,4 oproti zdravým i oproti depresivním
Žádný vztah velikosti a sebevražedných pokusů

Corpus callosum volumes in bipolar disorders and suicidal vulnerability

Anthony J. Gifunia, Emilie Oliéb, Yang Dinga, Fabienne Cyprienb, Emmanuelle le Barsc,
Alain Bonaféc, Philippe Courtetb, Fabrice Jollanta,d,?, 2017, Psychiatry Research Neuroimaging

Atrofie CC během 1. roku léčby roztroušené sklerosity – předpověď průběhu choroby

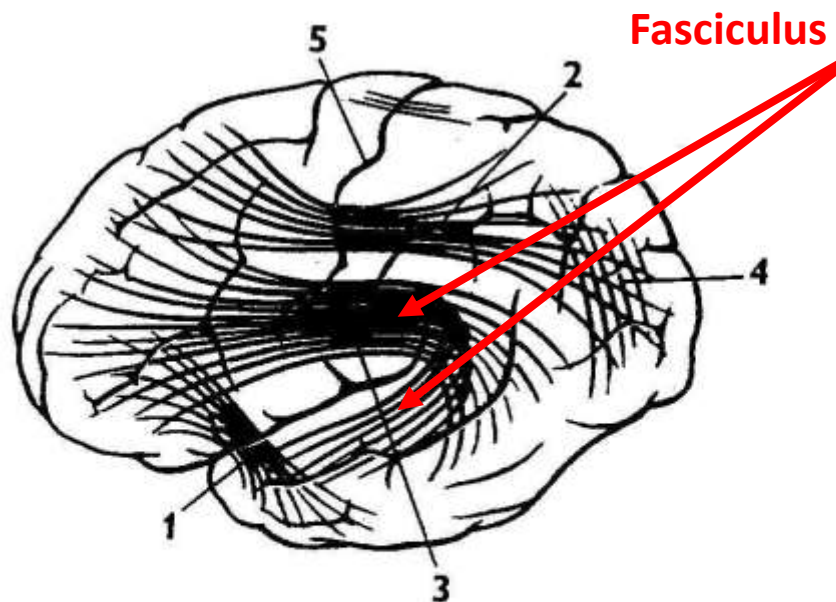


Vaneckova /Kalincik /Krasensky /Horakova /Havrdova /Hrebikova /Seidl, **Corpus Callosum Atrophy – A Simple Predictor of Multiple Sclerosis Progression: A Longitudinal 9-Year Study** Eur Ne 24 urol 2012;68:23–2,

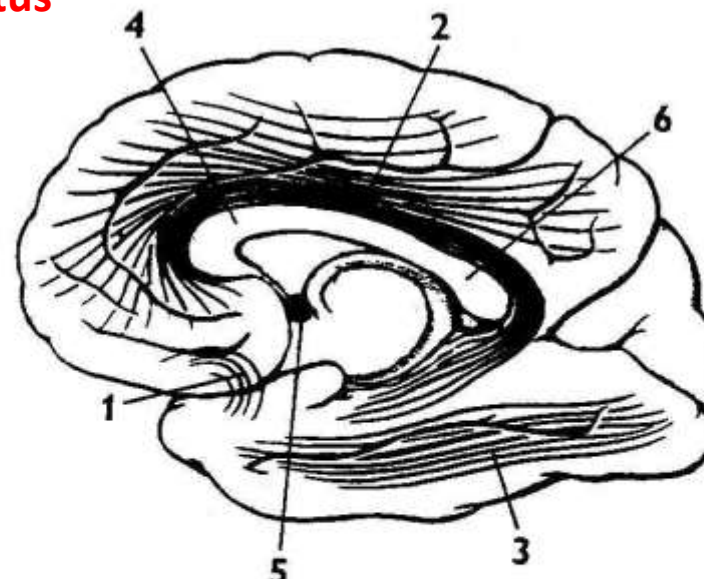
Krátká asociační vlákna – *fibrae arcuate* spojují sousední gyry

Dlouhá asociační vlákna

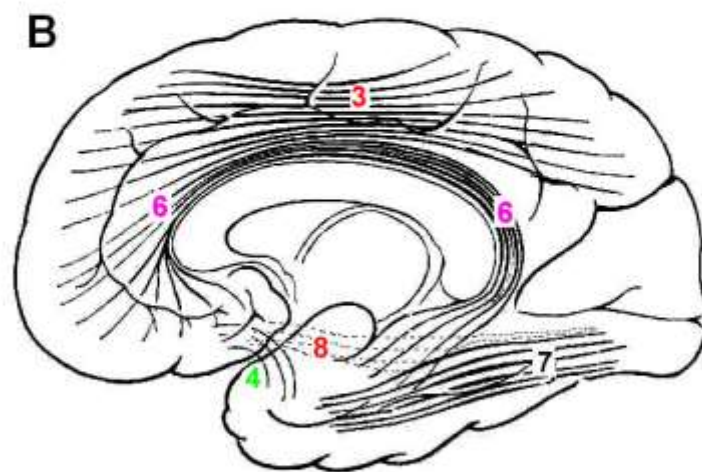
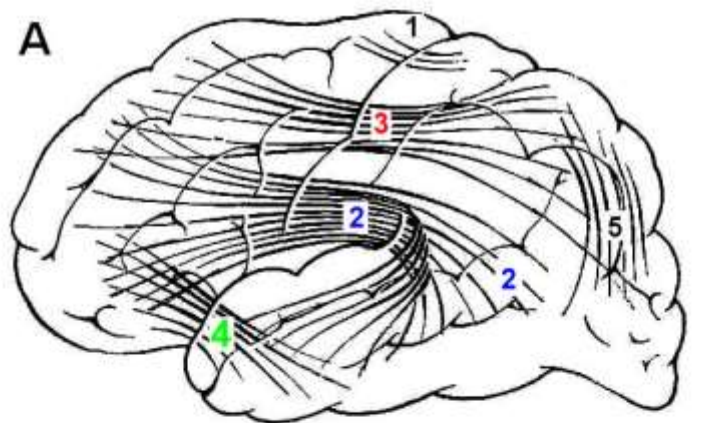
Spojuje řečové a sluchové oblasti



- 1- fasciculus uncinatus
- 2-f. fronto-occipitalis superior nad ncl. caudatus
- 3-f. longitudinalis superior nad inzulou
- 4-f. occipitalis verticalis
- 5-sulcus centralis

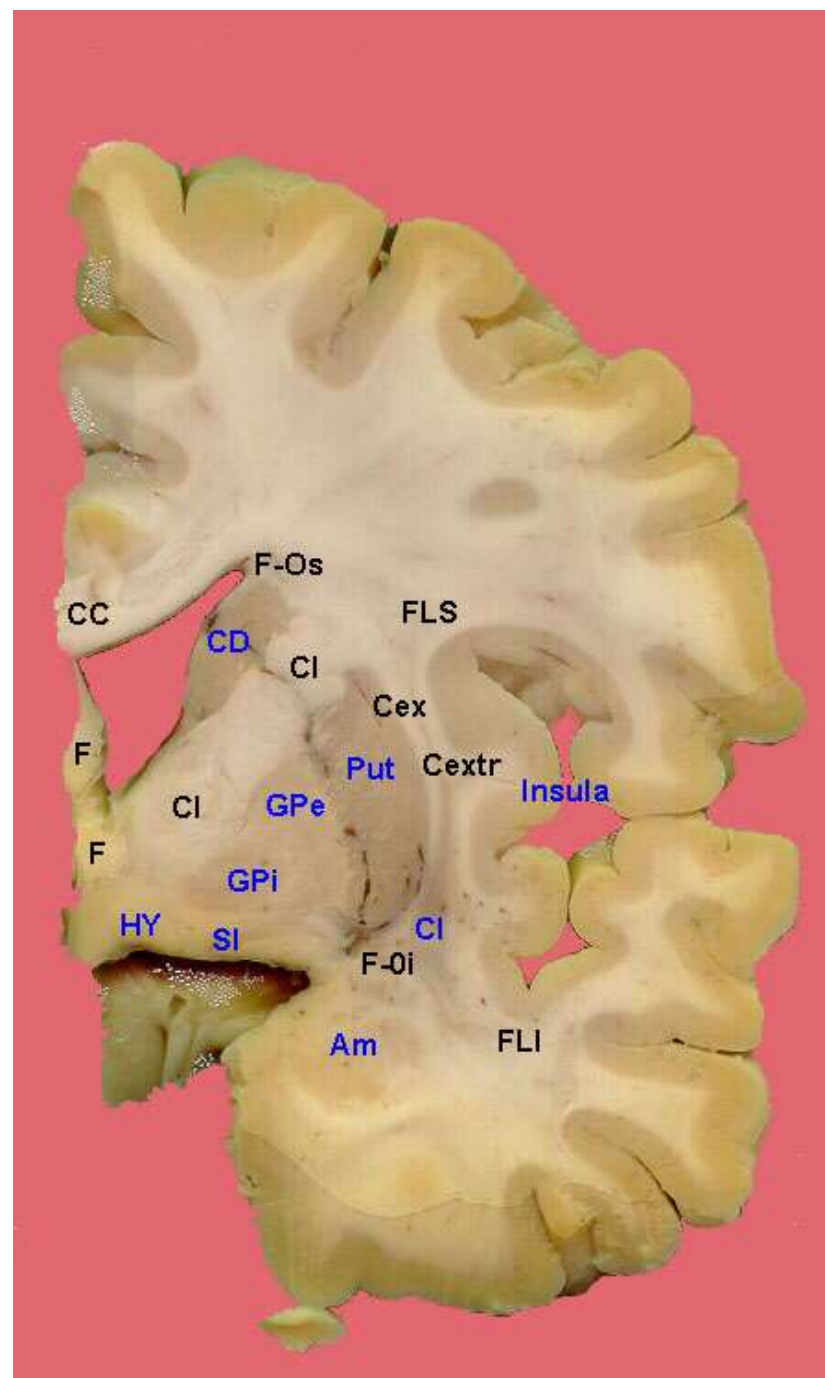


- 1- fasciculus uncinatus
- 2- cingulum
- 3-f. longitudinalis inferior
- 4- genu corporis callosi
- 5-commissura anterior
- 6-splenium corporis callosi

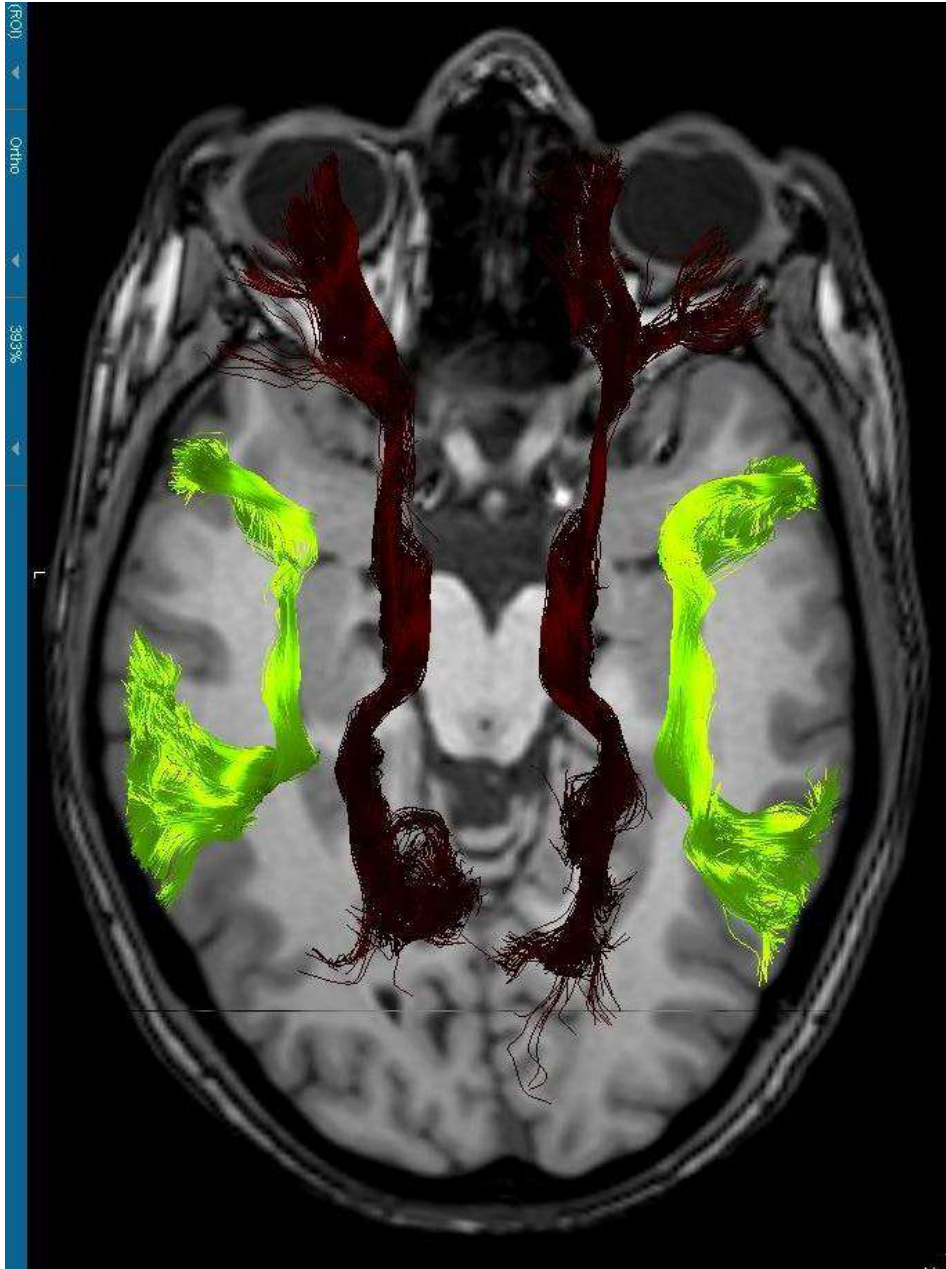


Dlouhé asociační dráhy v průmětu na zevní (A) a vnitřní (B) stranu hemisféry.

- 1 - fibrae arcuatae
- 2 - fasciculus longitudinalis superior (arcuatus)
- 3 - fasciculus fronto-occipitalis superior
- 4 - fasciculus uncinatus
- 5 - fasciculus occipitalis verticalis
- 6 - cingulum
- 7 - fasciculus longitudinali inferior (occipito-temporalis)
- 8 - fasciculus fronto-occipitalis inferior

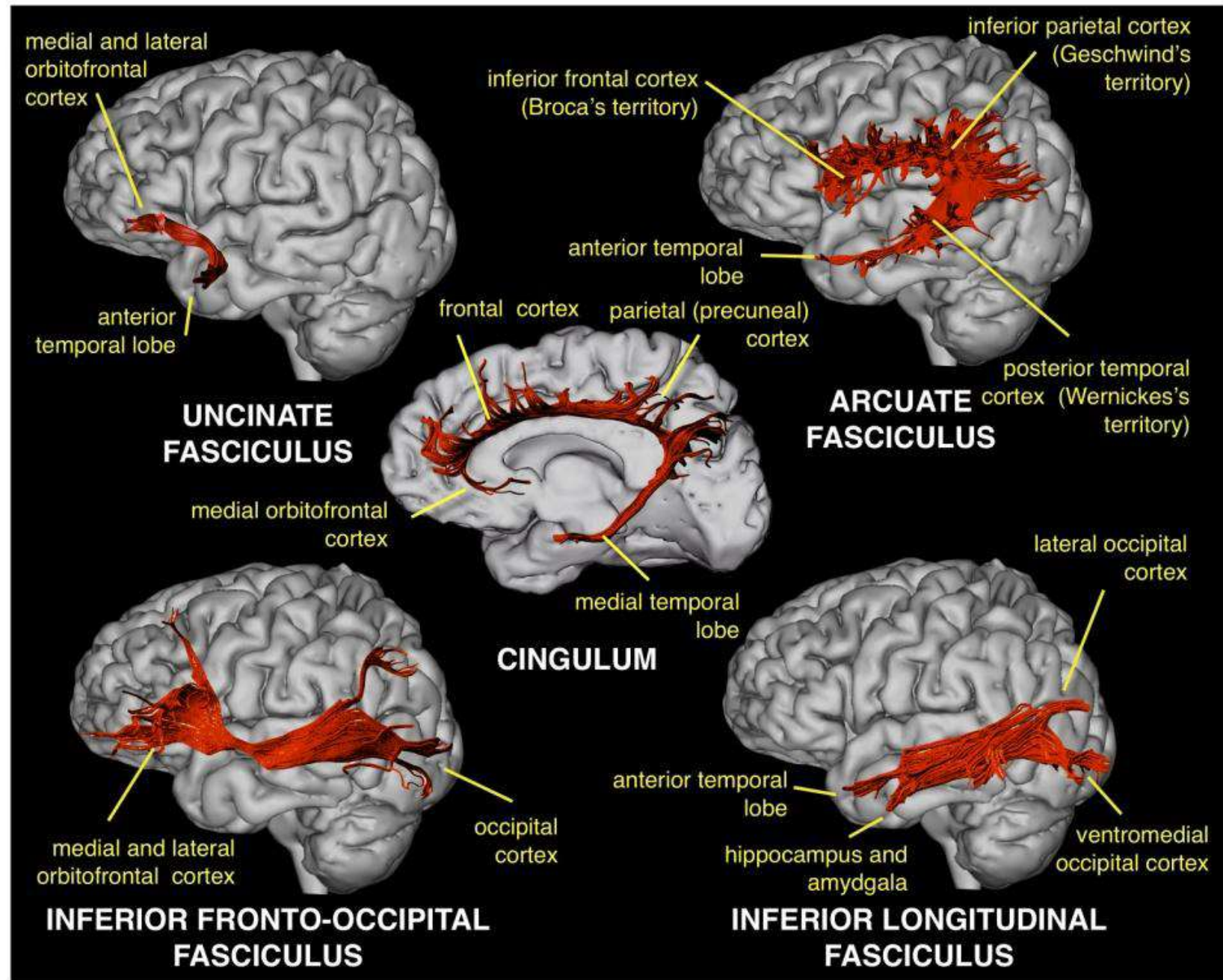


DTI



- **Arcuate fascicle** (in green) is separate from the SLF (in pink; kindly provided by Uli Bürgel, Kleve, Germany).

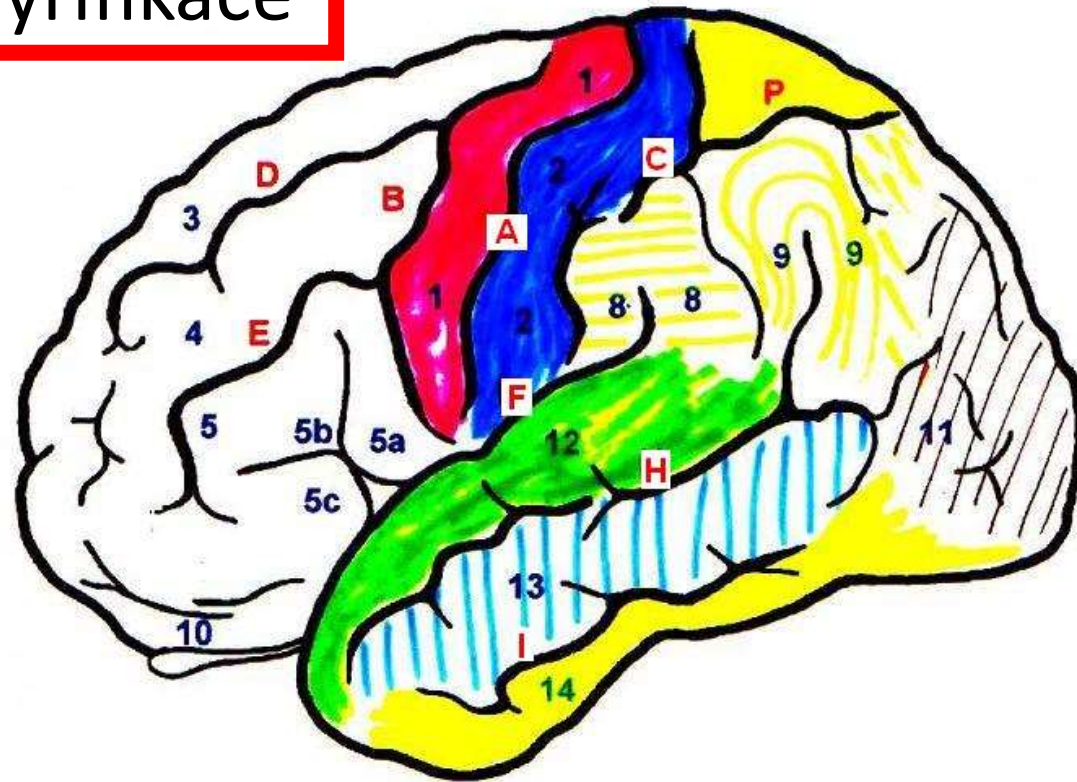
DTI



The Summary of DTI studies below was kindly provided by Marco Catani (London, GB).

Cortex cerebri – pallium

Gyrifikace



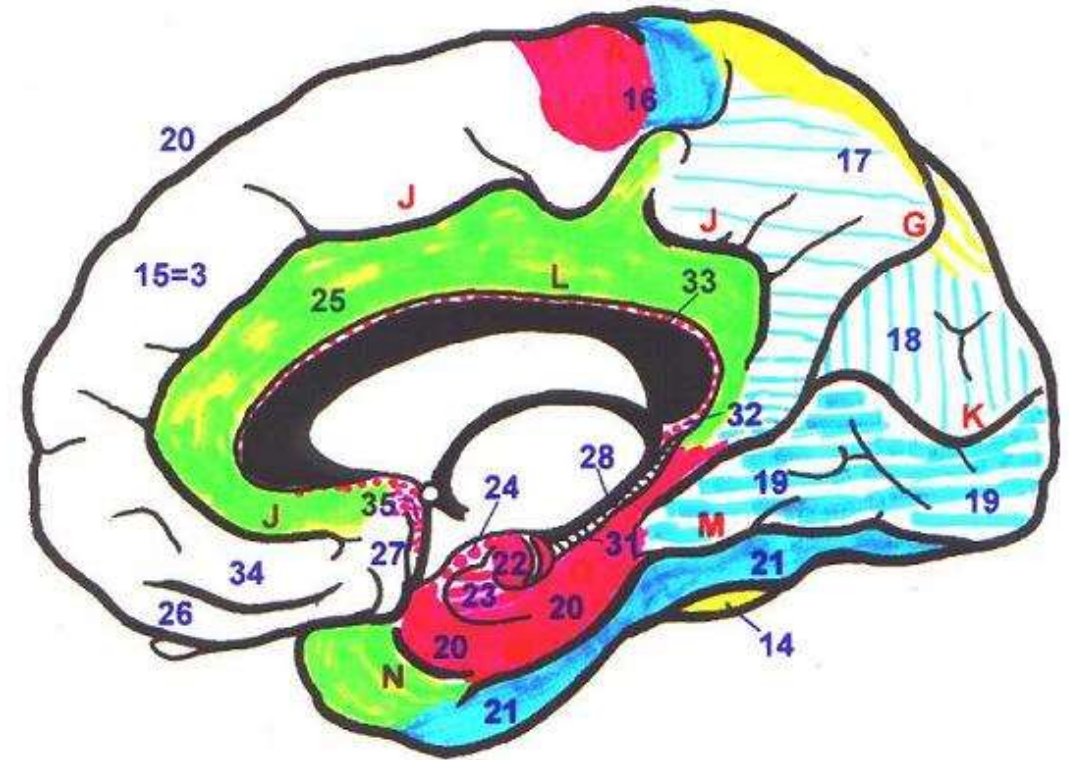
Obr. 36.: Schema gyrifikace na laterální ploše hemisféry.

Sulci:

A – centralis (Rolandi), B – praecentralis, C – postcentralis, D – frontalis superior, E – frontalis inferior, F – fissura lateralis cerebri (Sylvii), G – parietooccipitalis, H – temporalis superior, I – temporalis inferior, J – cinguli, K – fissura calcarina, L – corporis callosi, M – collateralis, N – rhinalis, O – hippocampi, P – occipito-temporalis.

Gyri:

viz obr. 37.



Obr. 37.: Schema gyrifikace na mediální straně hemisféry.

Sulci: viz obr. 31.

Gyri:

1 – praecentralis, 2 – postcentralis, 3 – frontalis superior, 4 – frontalis medius, 5 – frontalis inferior (vedlejší ramena fissura lateralis cerebri ho dělí na pars opercularis – a, pars triangularis – b, pars orbitalis – c), 6 – lobulus parietalis superior, 7 – lobulus parietalis inferior, 8 – supra-marginalis, 9 – angularis, 10 – orbito-frontales, 11 – occipitales, 12 – temporalis superior, 13 – temporalis medius, 14 – temporalis inferior, 15 – frontalis superior (viz 3), 16 – lobulus paracentralis, 17 – praecuneus, 18 – cuneus, 19 – occipitotemporalis medialis (= lingualis), 20 – parahippocampalis, 21 – occipitotemporalis lateralis, 22 – uncus g. parahippocampalis, 23 – ambiens, 24 – semilunaris, 25 – cinguli, 26 – rectus, 27 – subcallosus (= area subcallosa), 28 – fimbria hippocampi přecházející do fornixu, 29 – commissura posterior, 30 – commissura anterior, 31 – dentatus, 32 – fasciolaris, 33 – indusium griseum corporis callosi. Hvězdička – g. paraterminalis (=povrch septa).

Funkční korové oblasti laterální strana hemisféry

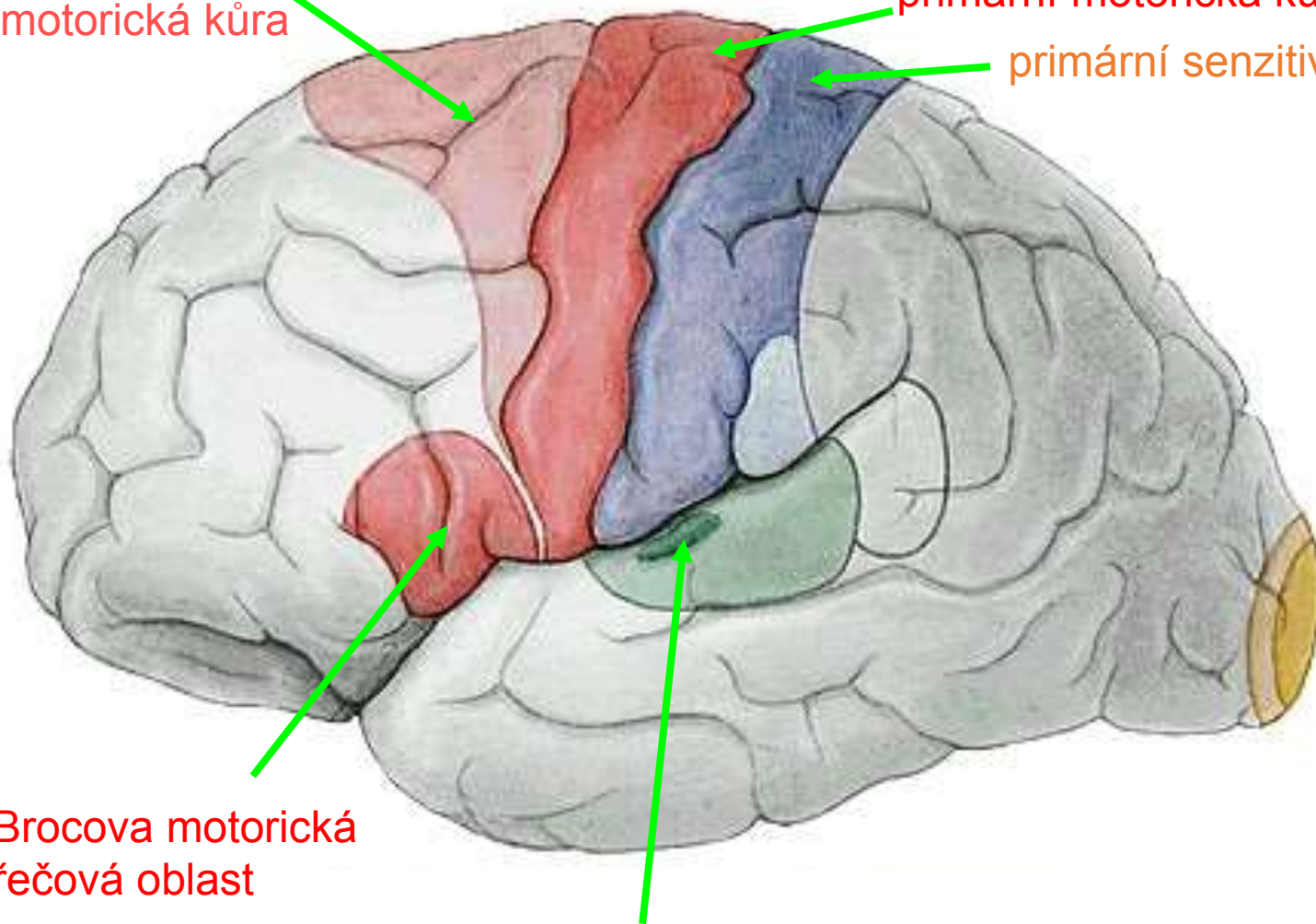
premotorická kůra

primární motorická kůra

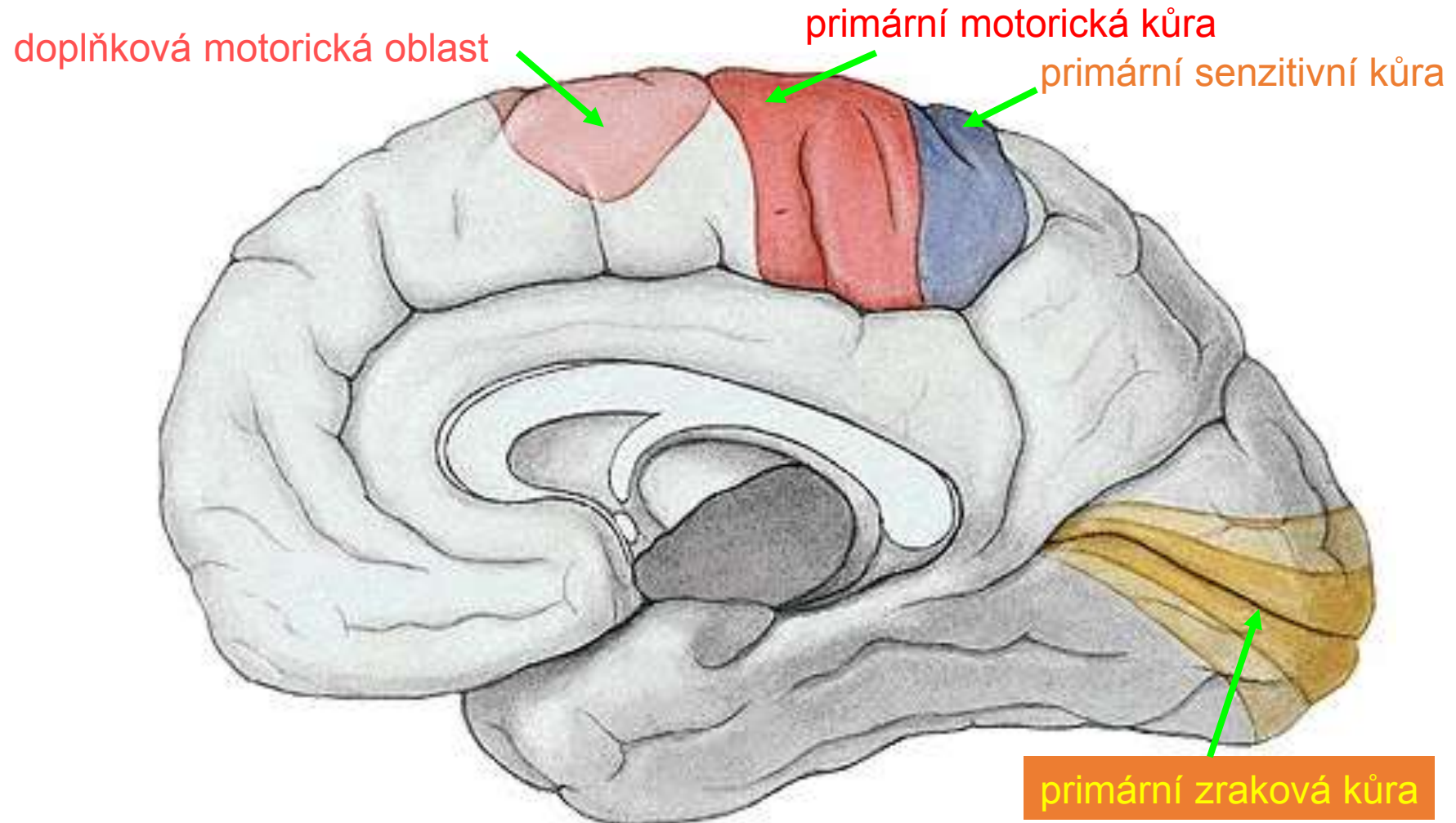
primární senzitivní kůra

Brocova motorická
řečová oblast

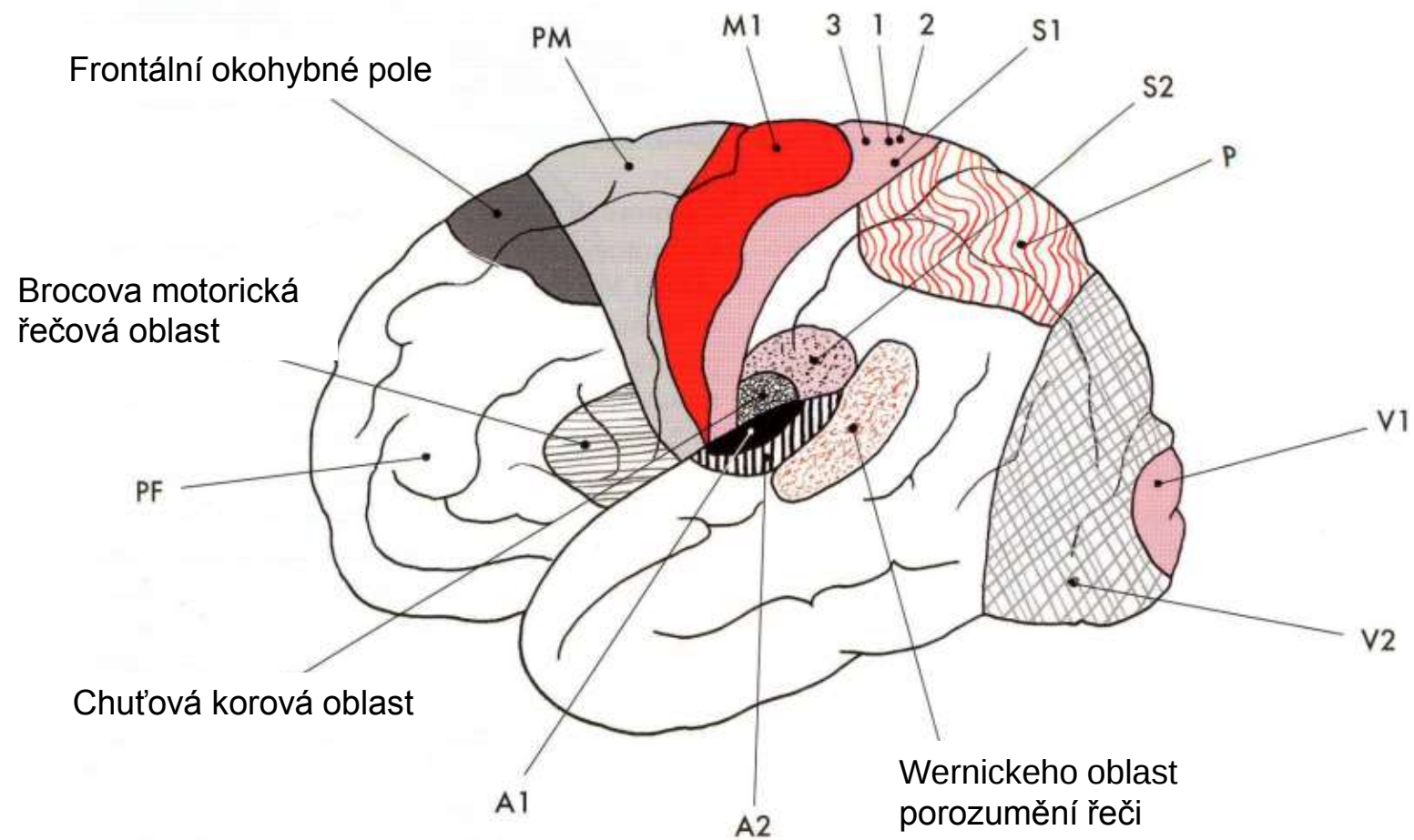
primární sluchová kůra



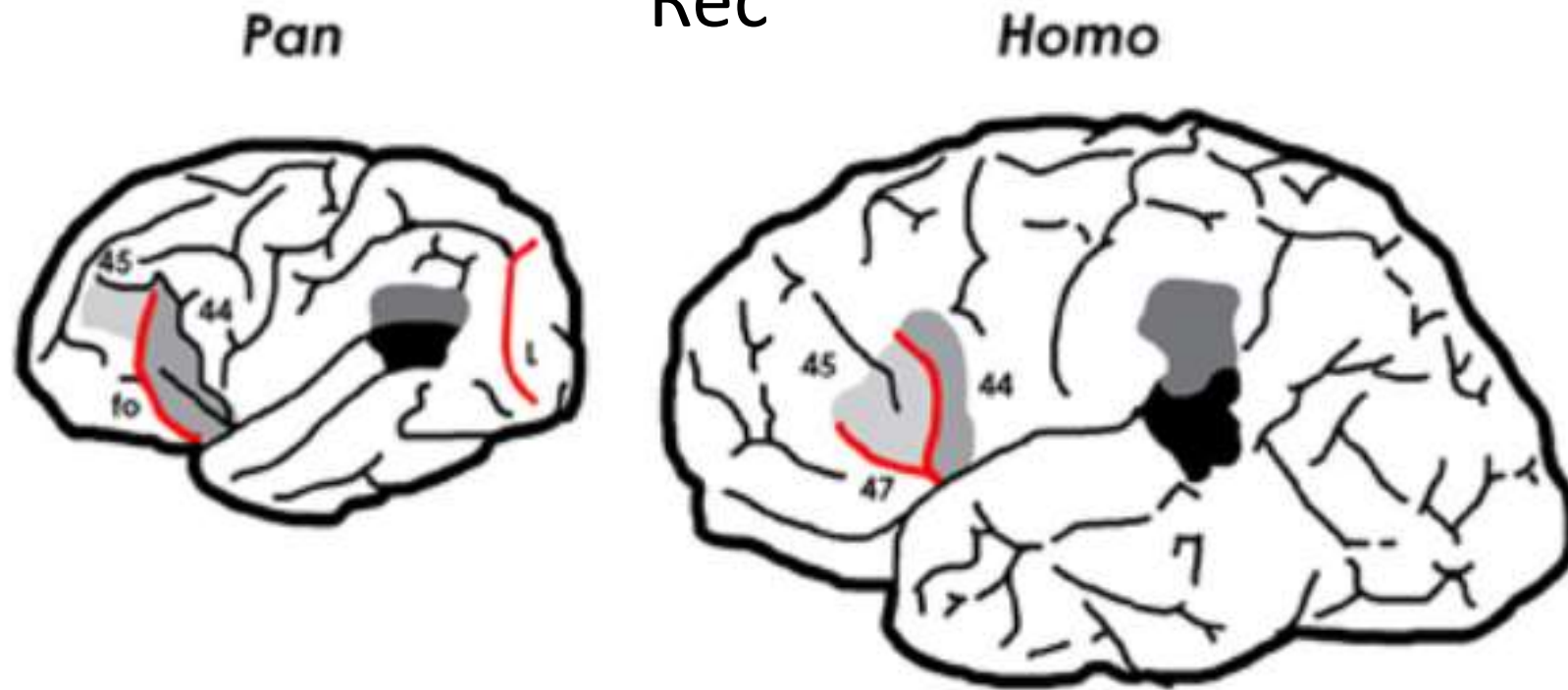
Funkční korové oblasti mediální strana hemisféry



Funkční korové oblasti



Řeč



Šimpanz má sulcus lunatus (*L*) na rostrálním okraji primary visual cortex, který během vývoje zanikl. Šimpanz má také fronto-orbitalní sulcus (*fo*) ohraničující tzv. “Broca's cap” (BA 44 a někdy část BA 45). Většina *fo* se zanořuje hluboko s růstem mozku hominidů. U lidí se zdá že v této oblasti BA 47 a BA 45, jsou dva nové sulky (horizontální a ascendentní raménko přední části Sylviovy rýhy) ohraničující pars triangularis (BA 45). *fo*, *L*, and sulci ohraničující BA 45 jsou červeně

Einstein's brain

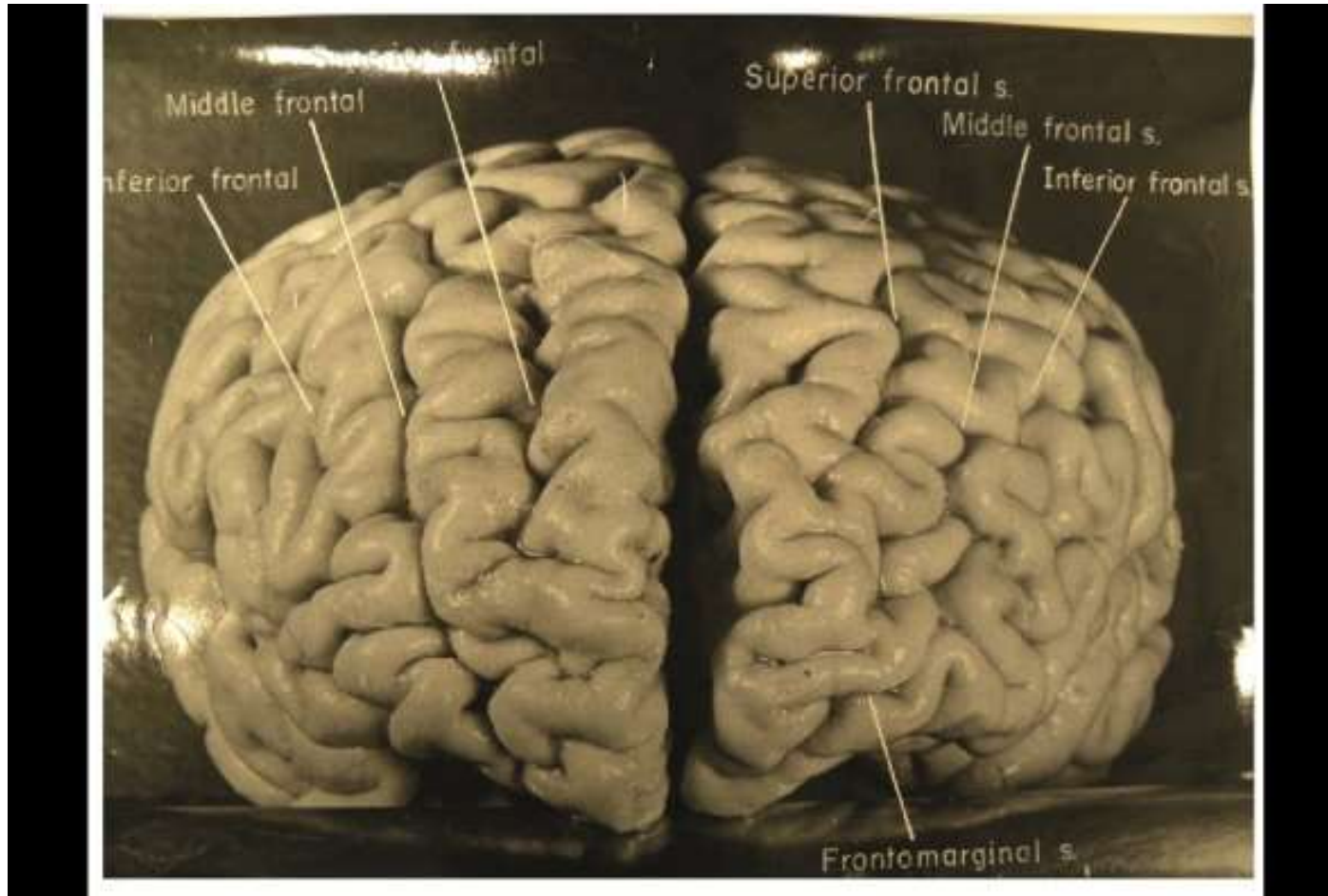
Nature | News

Snapshots explore Einstein's unusual brain

Photos reveal unique features of genius's cerebral cortex.

• [Mo Costandi](#)

16 November 2012

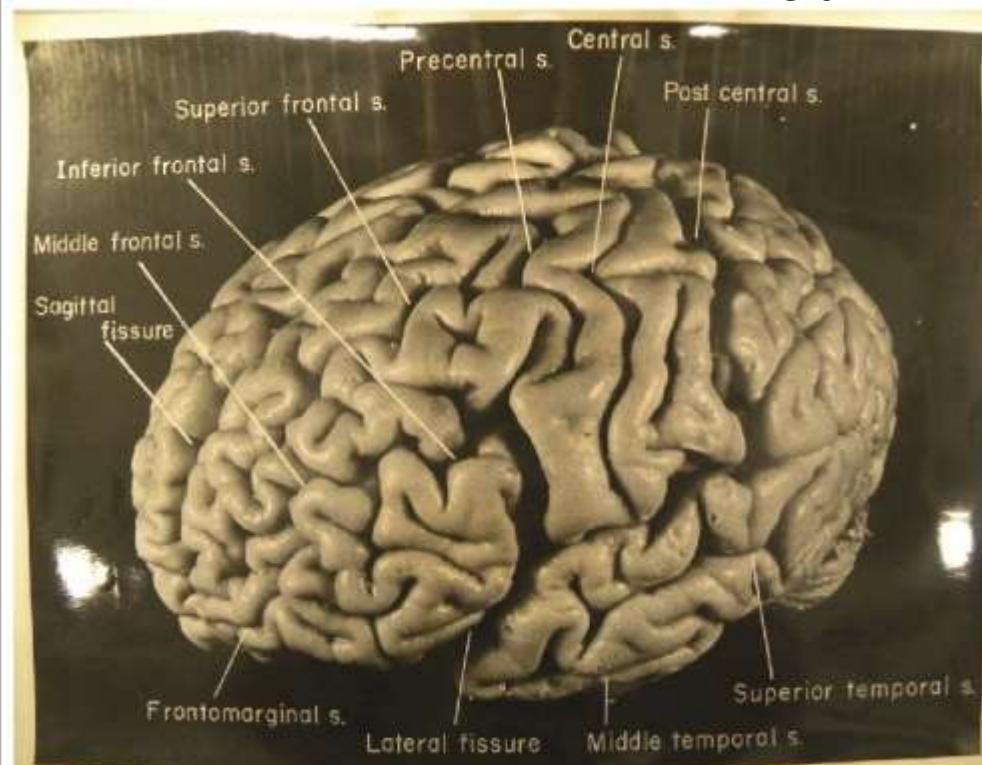


Neobvykle složité závitů v prefrontální kůře, v parietálních lalocích a zrakové kůře

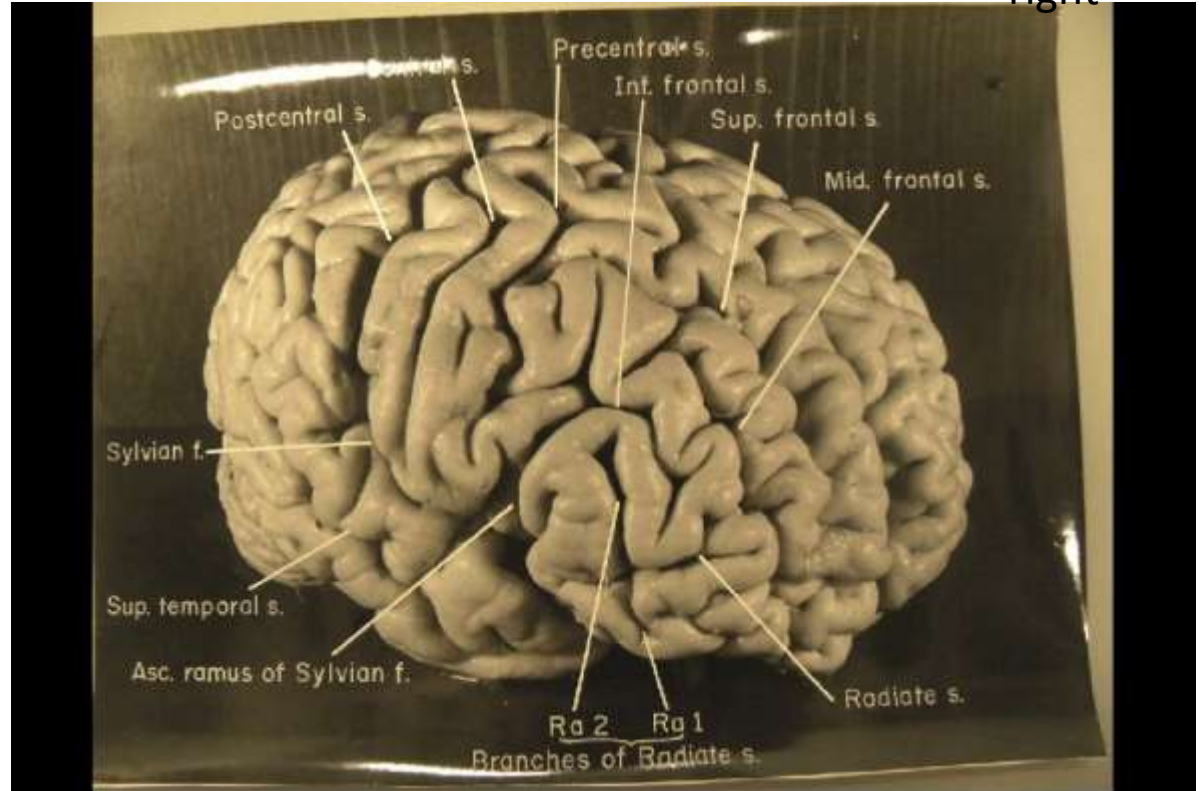
Prefrontální kůra je důležitá pro **abstraktní myšlení**

Einstein's brain

left



right

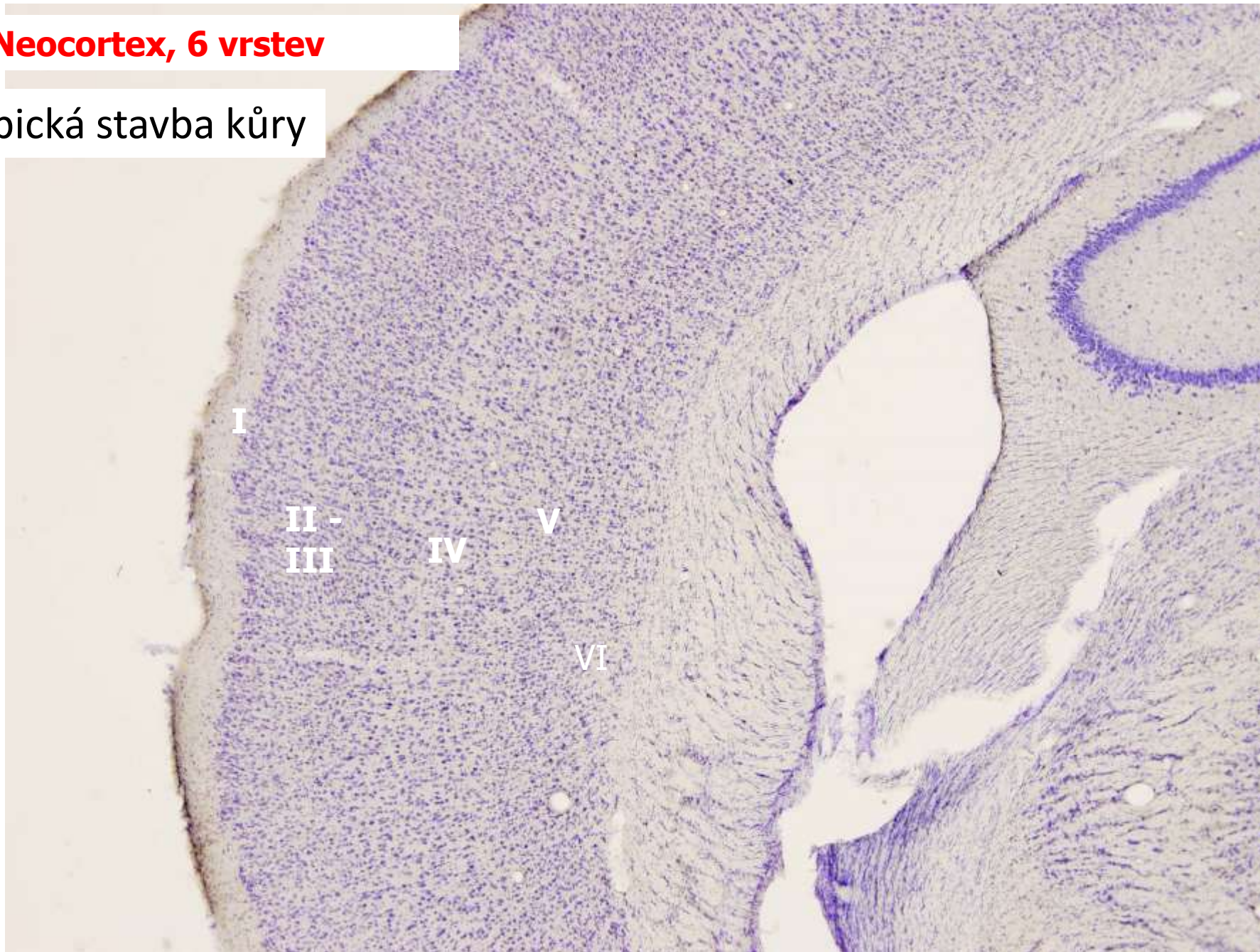


Somatosensory region corresponding to the left hand is expanded – violin playing

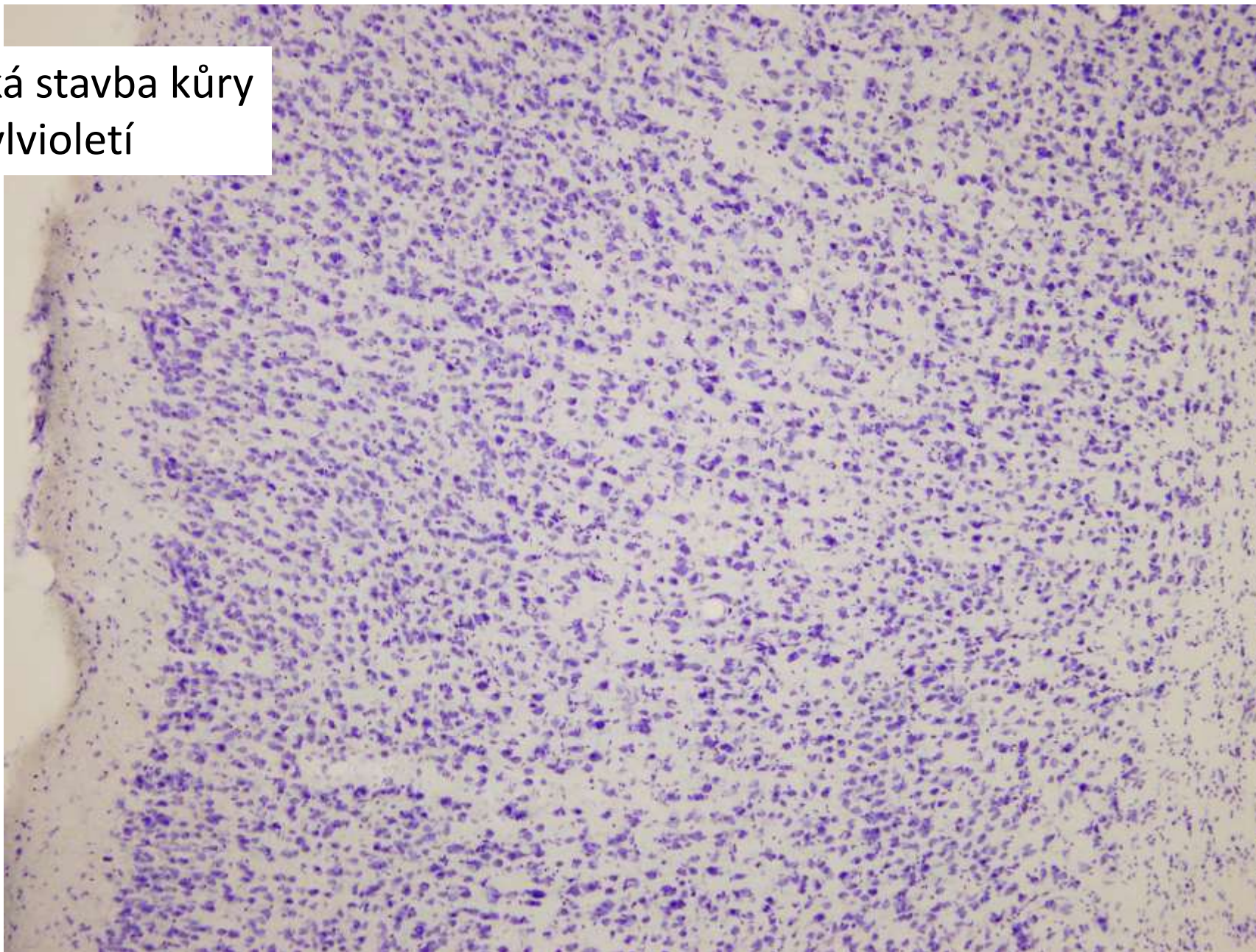
Chybí parietální operculum – více spojů v této oblasti – to vysvětluje zrakově –
prostorové schopnosti a matematické (arithmetické) vlohy

Neocortex, 6 vrstev

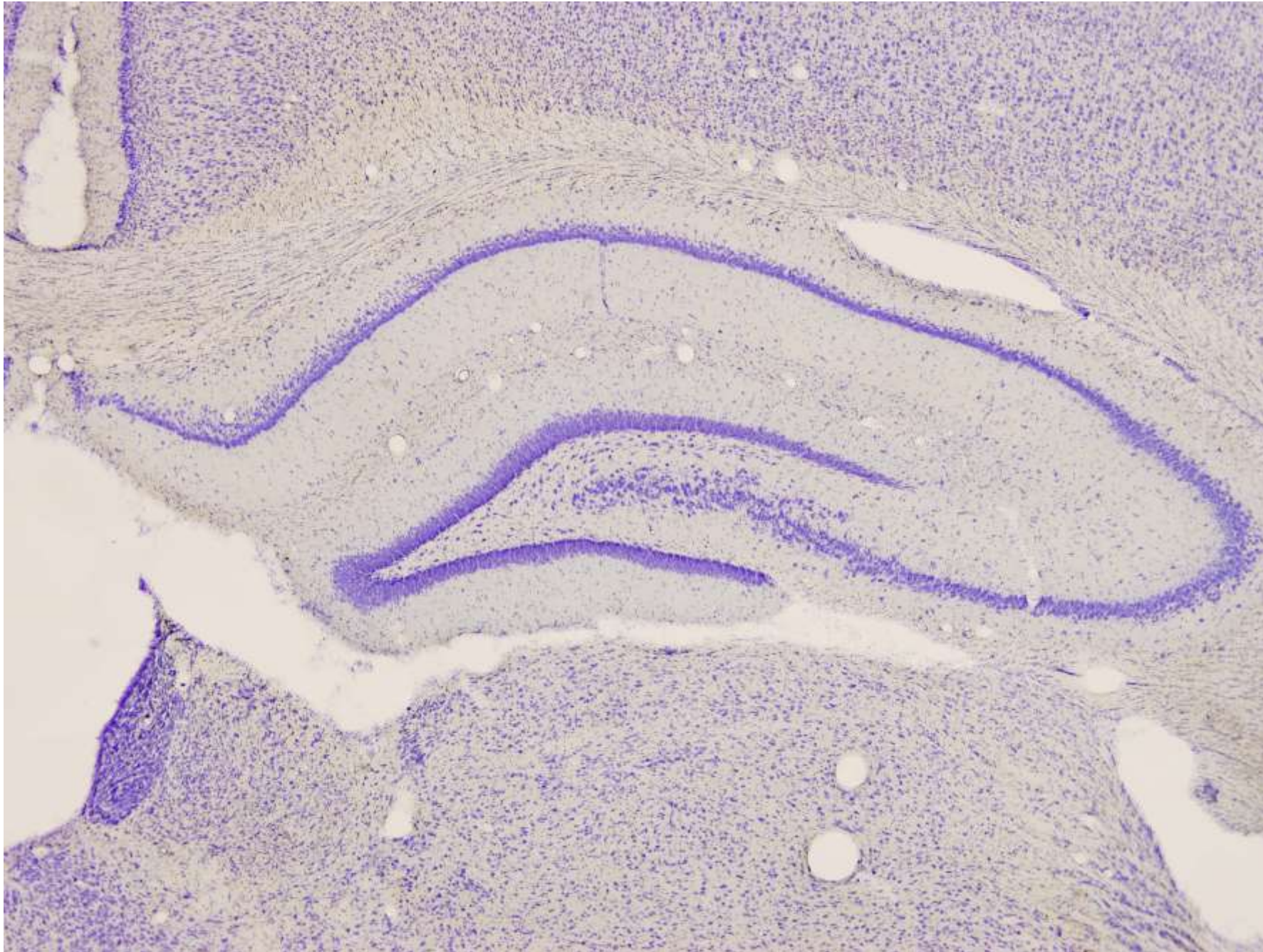
Mikroskopická stavba kůry

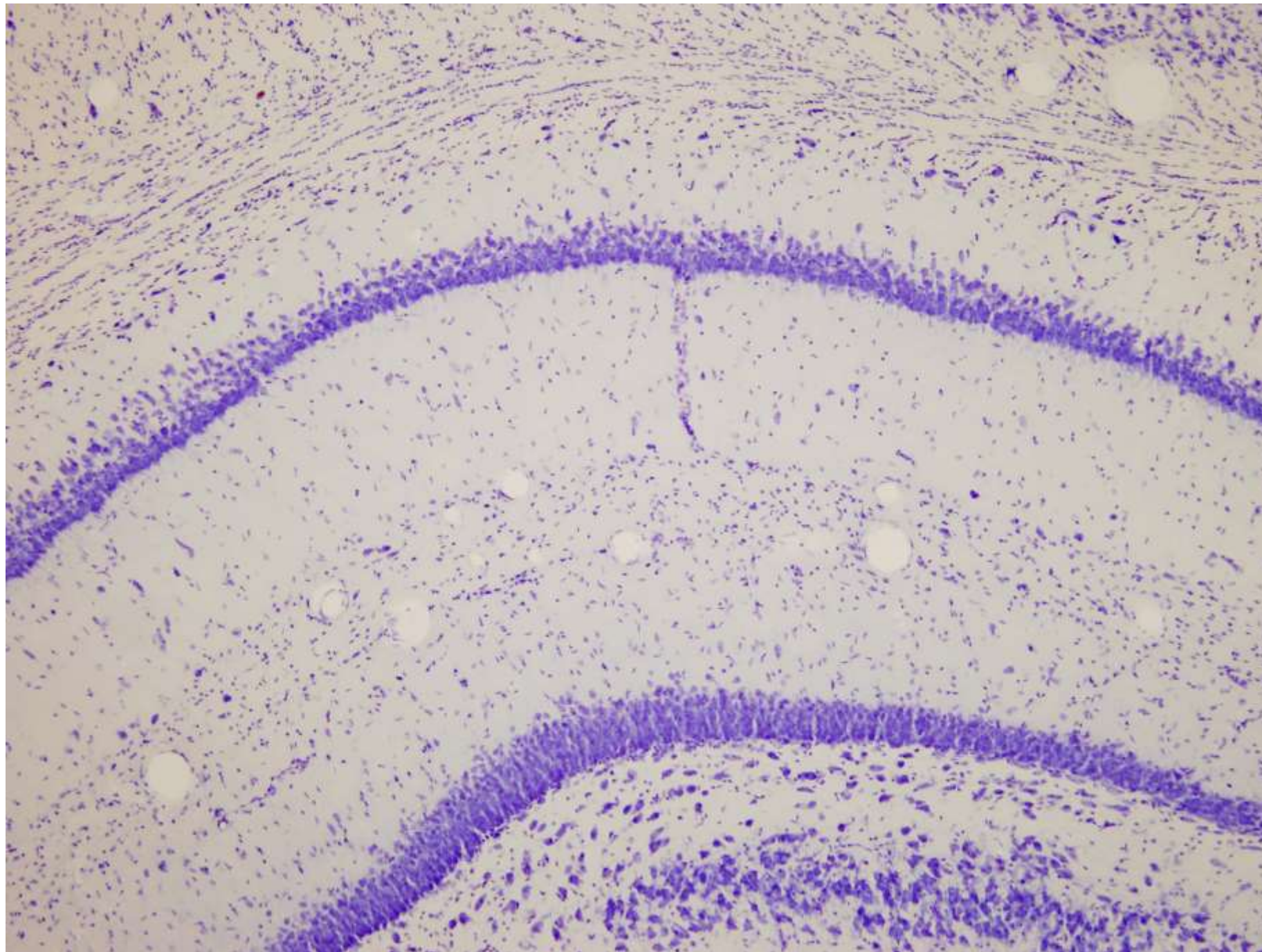


Mikroskopická stavba kůry
Barvení kresylvioletí

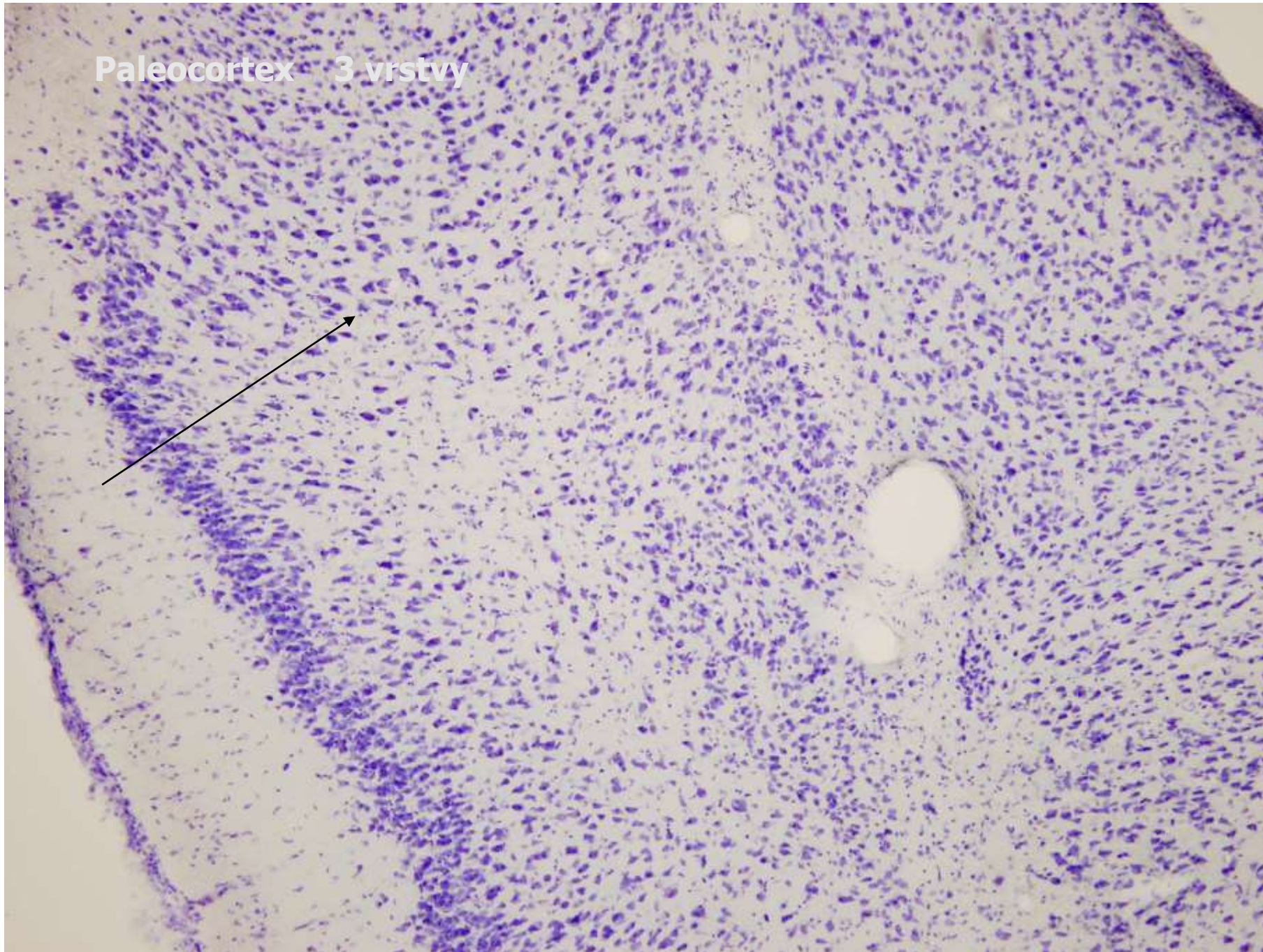


Hippocampus = Archikortikální struktura 3 vrstvy

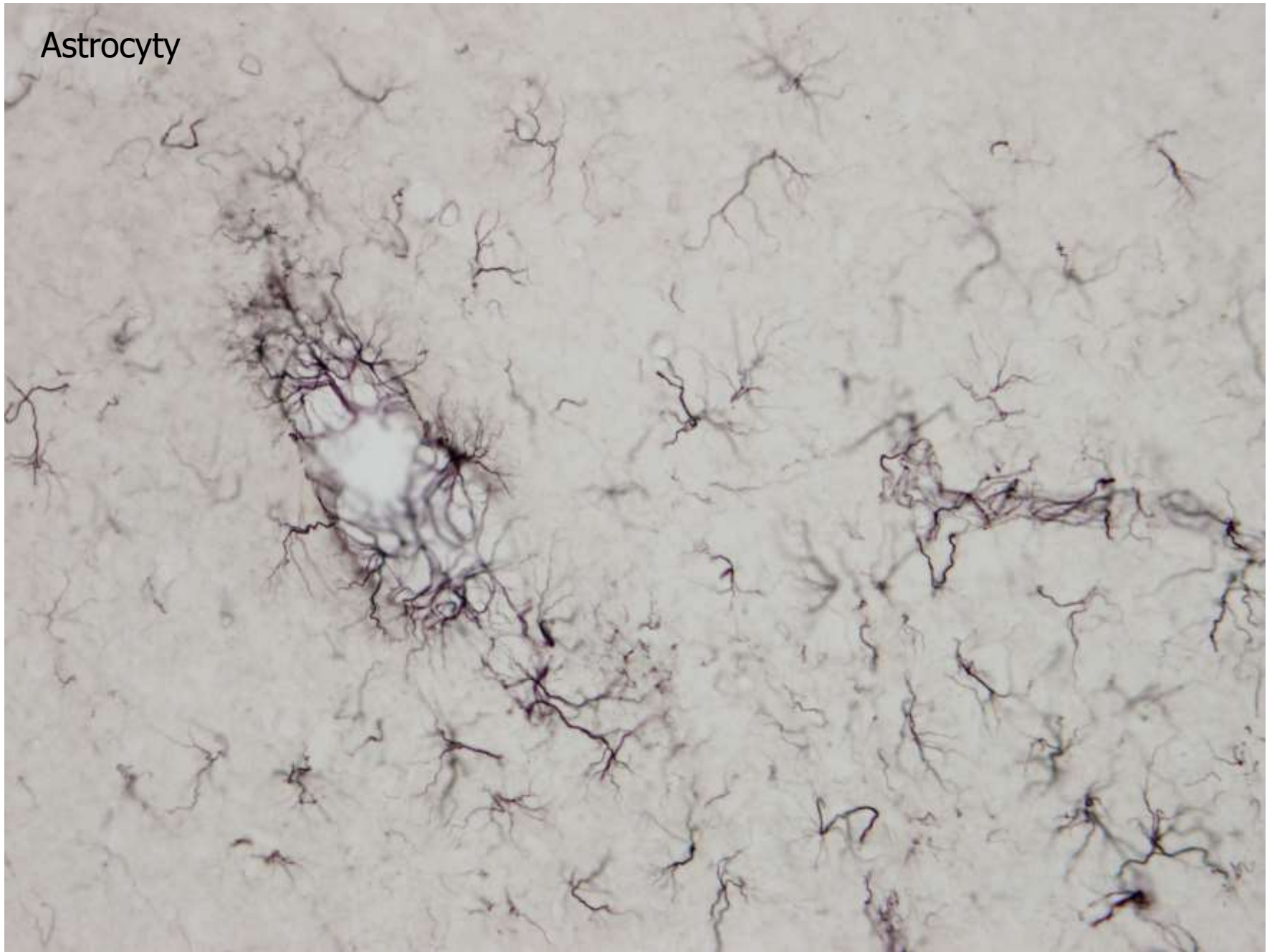




Paleocortex 3 vrstvy



Astrocyty



Korové
vrstvy
neokortex

- I. **Lamina molecularis** – interneurony
- II. **L. granularis externa** – asociační neurony
- III. **L. pyramidalis externa** – commissurální neurony
- IV. **L. granularis interna** – přijímá thalamokortikální vlákna
- V. **L. pyramidalis interna** – projekční neurony (bazální ganglia, mozkový kmen, mícha)
- VI. **L. multiformis** – Kortikothalamické neurony

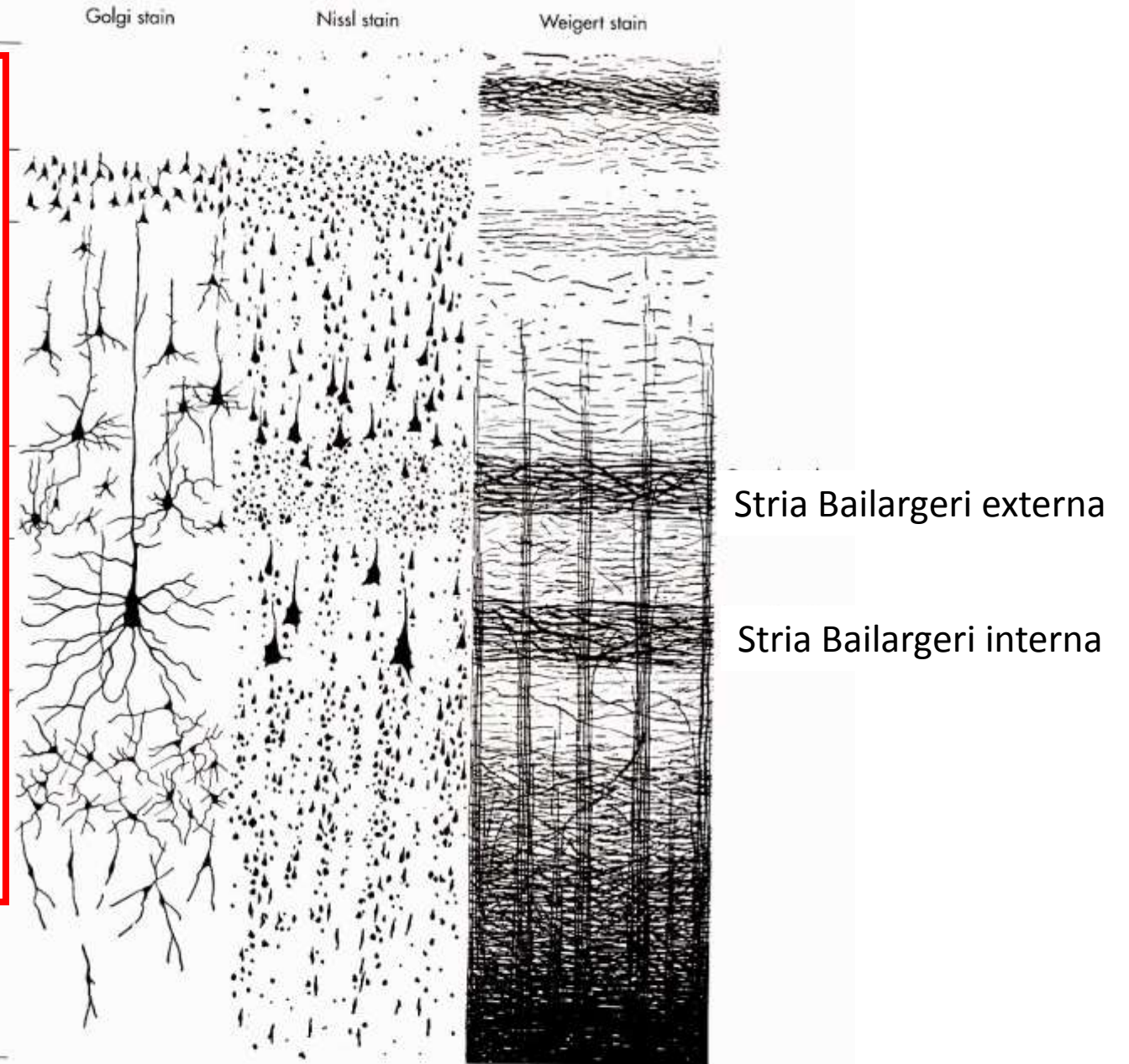
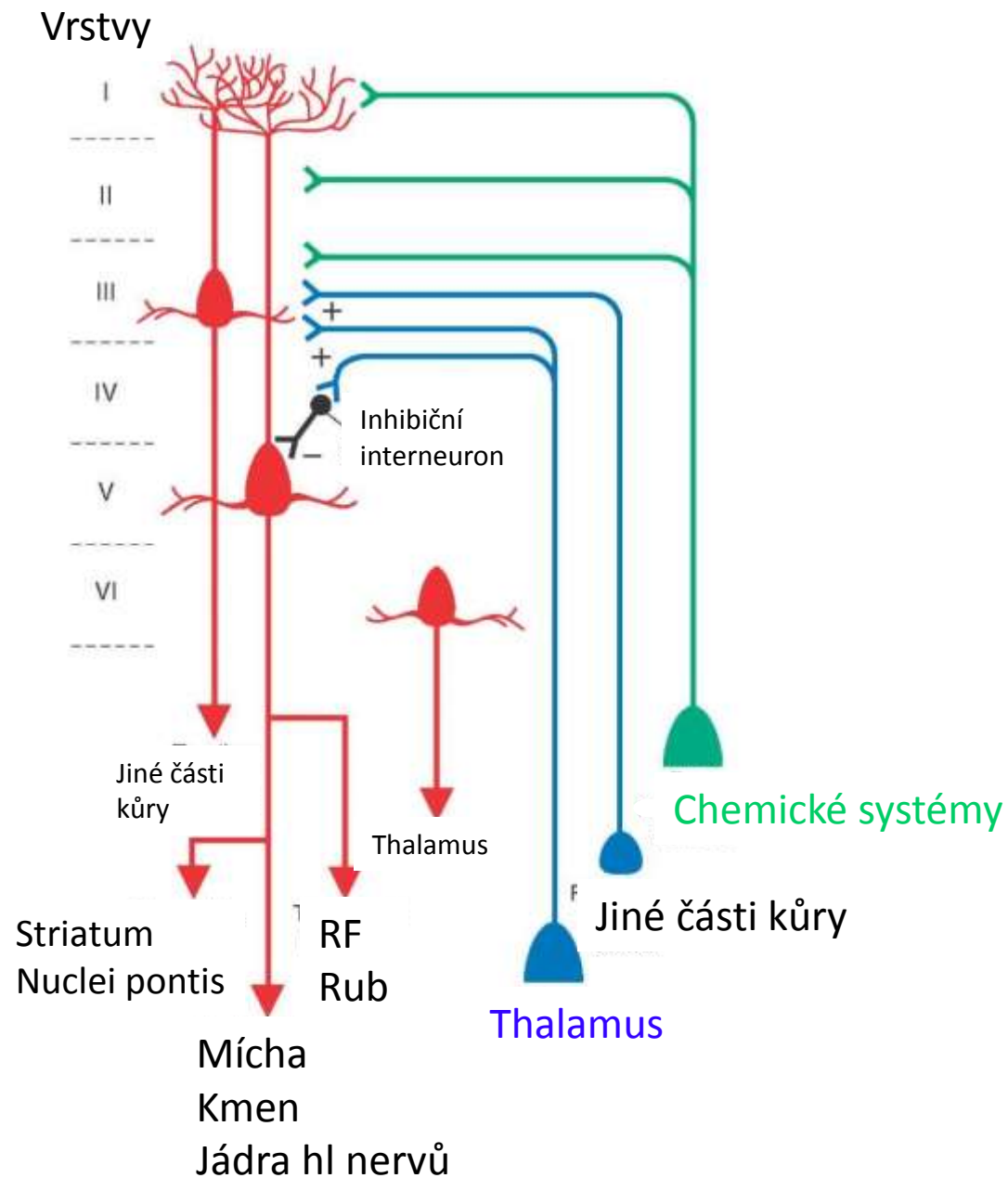


FIGURE 22-6

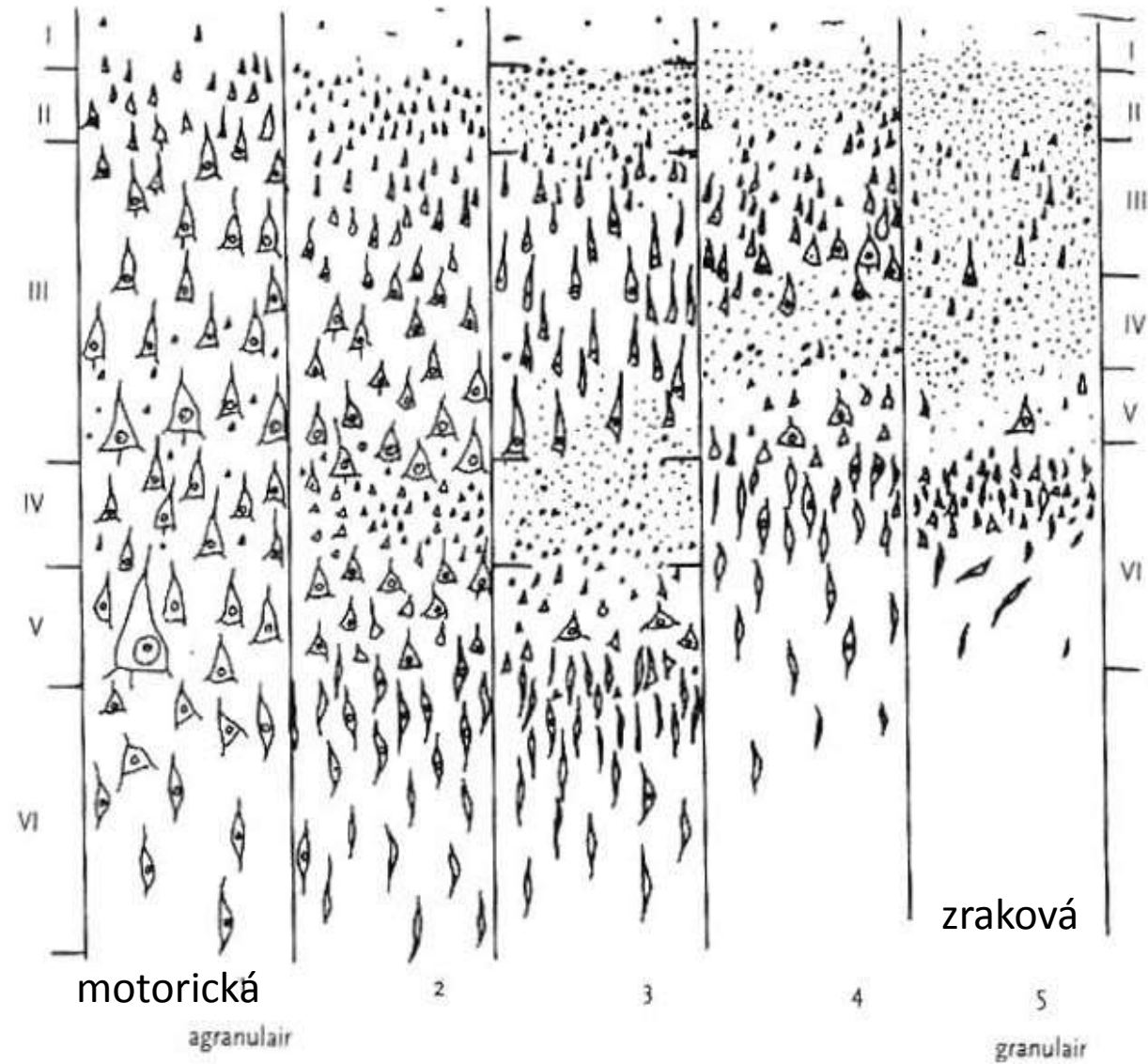
Cross section of neocortex stained by three different methods; the six cortical layers are indicated. The Golgi stain reveals the shapes of the arborizations of cortical neurons by completely staining a small percentage of them. The Nissl method stains the cell bodies of all neurons, showing their shapes and packing densities. The Weigert method stains myelin, revealing the horizontally oriented bands of Baillarger and the vertically oriented collections of cortical afferents and efferents. (From Brodmann K: *Vergleichende Lokalisation lehrre der Grosshirnrinde in ihren Prinzipien dargestellt auf Grund des Zellenbaues*, Leipzig, 1909, JA Barth.)

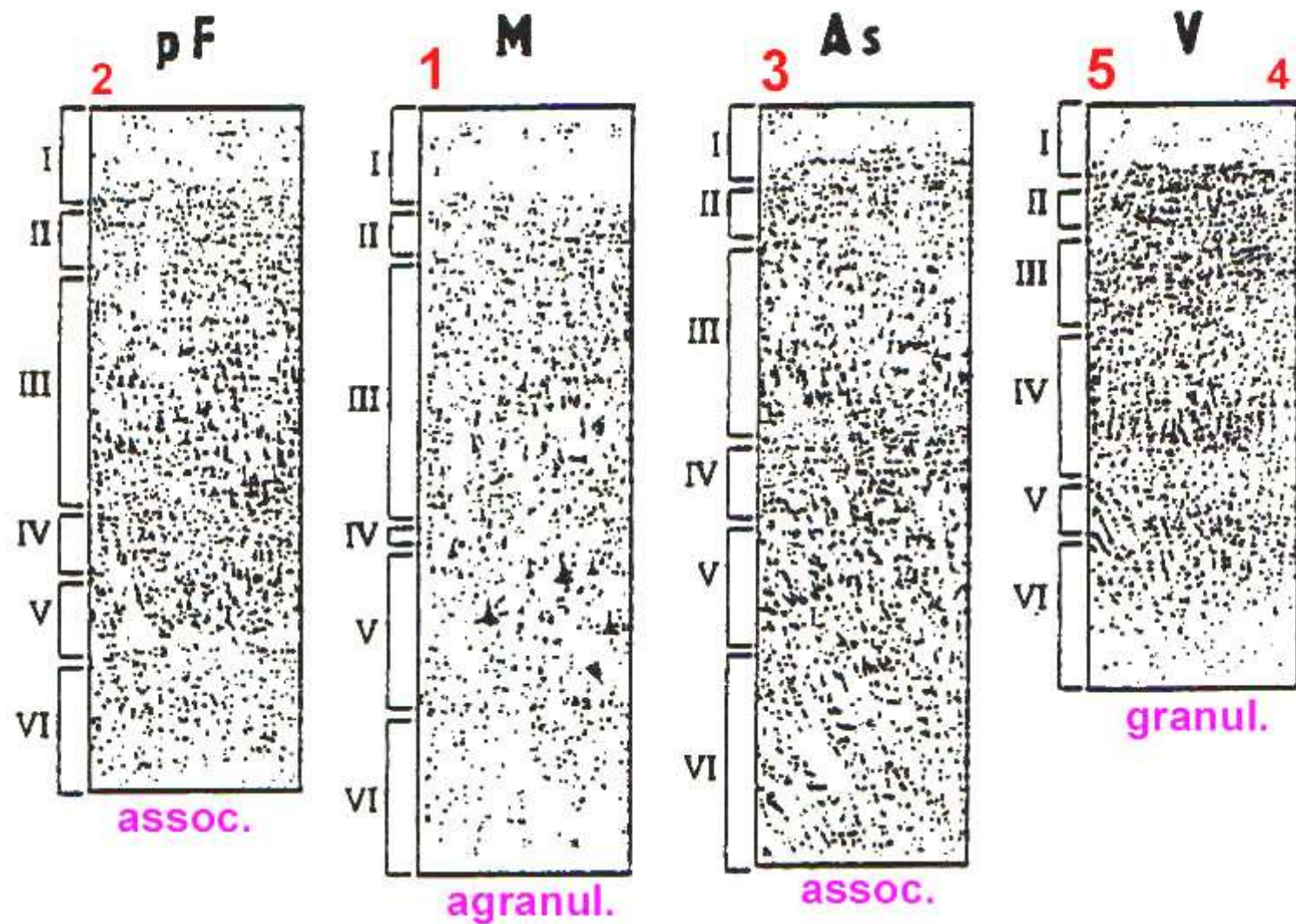
Korové spoje



Stavba isocortexu

Cytoarchitektonika - vrstvy mozkové kůry (přechody od agranulární do granulární)

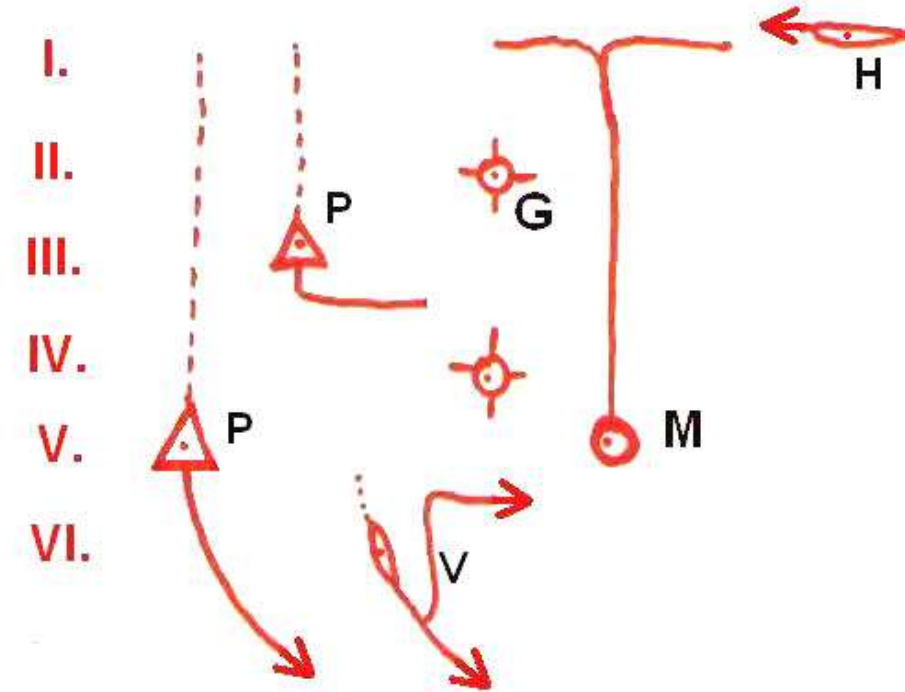
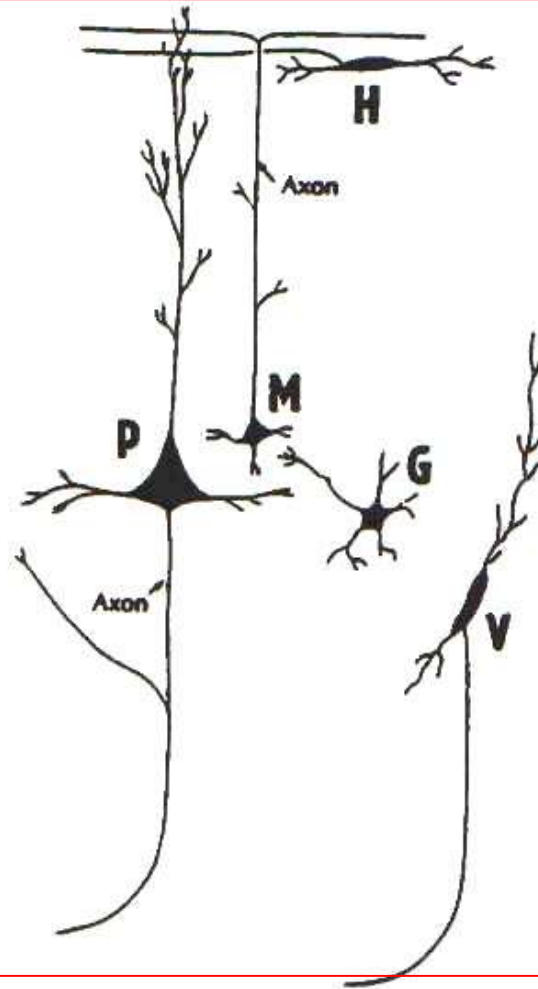




černě - srovnání s funkčními oblastmi

červeně - srovnání s typy cytoarchitektoniky

Projekční : **pyramidové II, III, V** – 70%-80% excitační do kůry, kmene, míchy
vřetenovité VI – inhibiční do thalamu



Hlavní typy korových neuronů

G - granulární (hvězdicovité) b.
P - pyramidální b.
H - horizontální b.
V - vřetenovité b.
M - Martinottiho b.
(granulární b. v mozečku)

Interneurony 20-30%: excitační – **granulární (hvězdicovité) II, IV**
horizontální (Cajal-Retziusovy bb)
inhibiční - **spousta tvarů, bez trnů, košíčkovité, svíčkové, vřetenovité, Martinottiho**

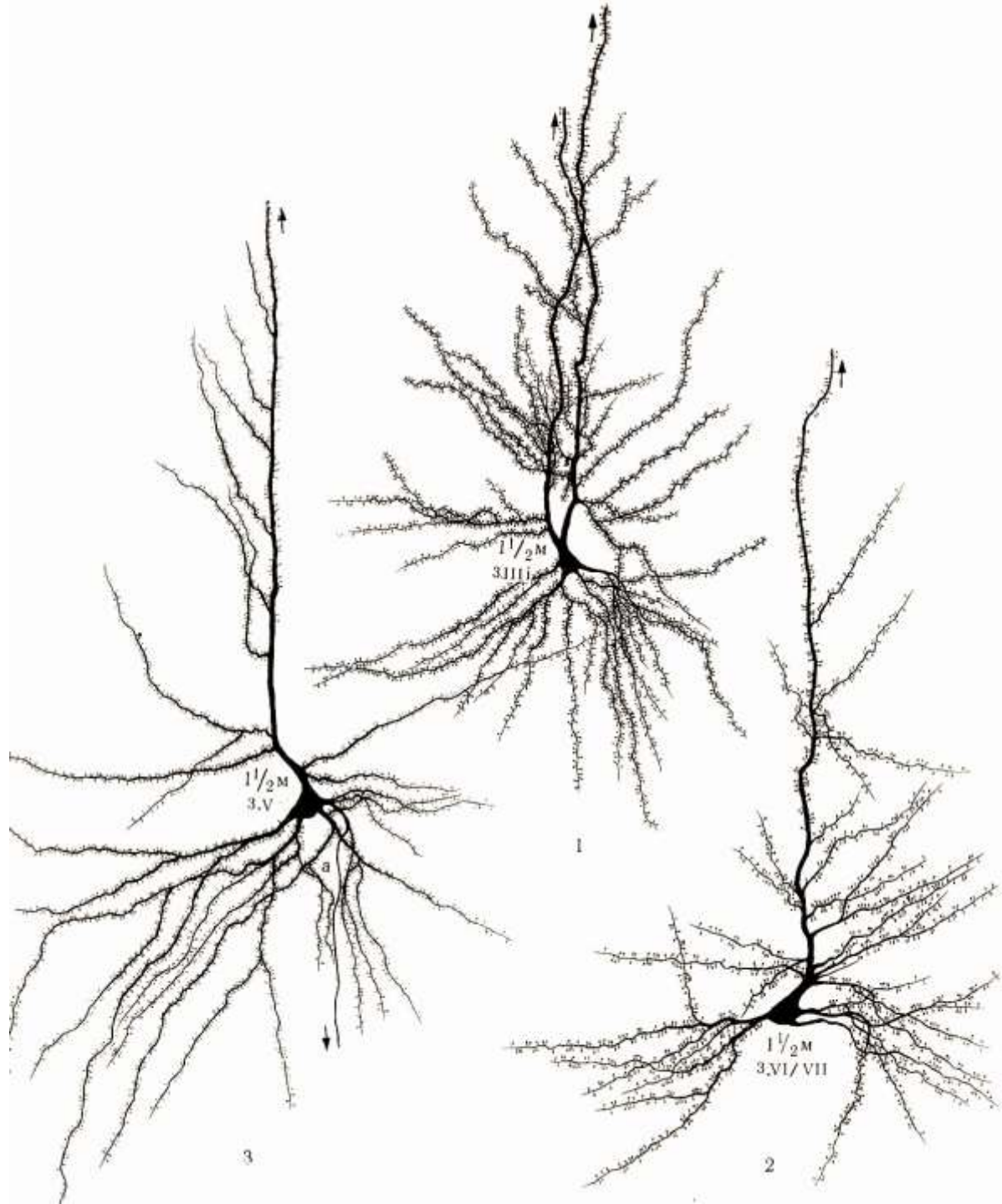
Pyramidové neurony

Vrstva V.

M I

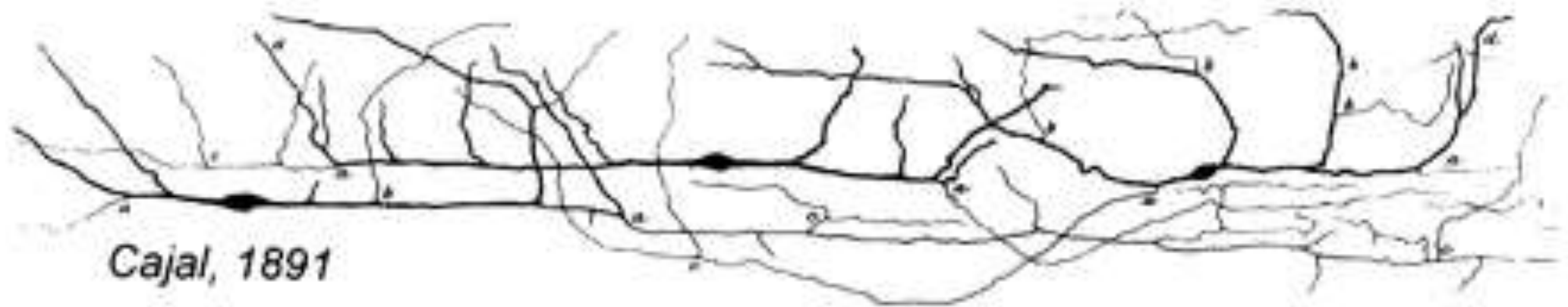
Golgiho
impregnace

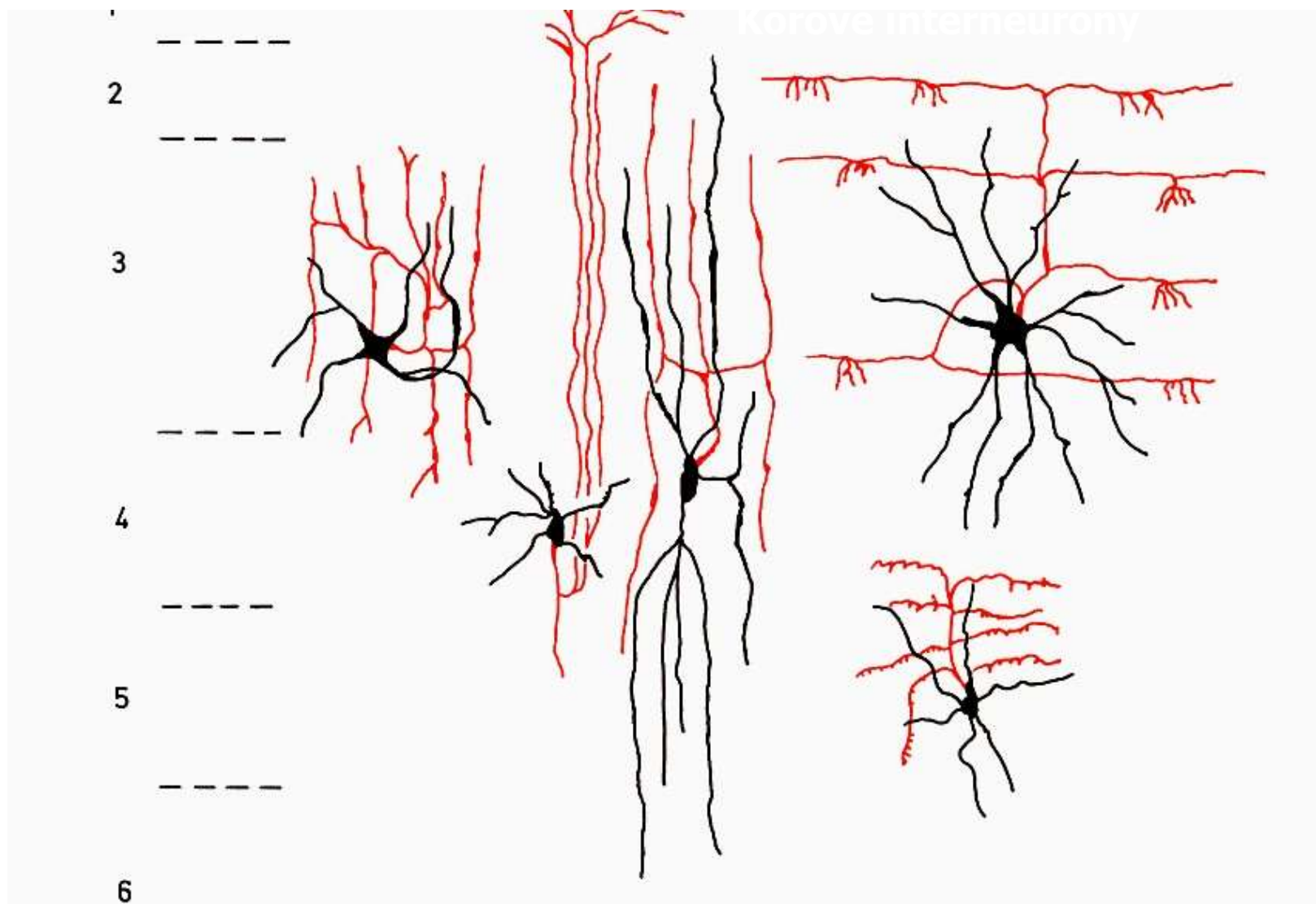
Dendritické
trny



Cajal Retziusovy buňky = horizontální interneurony – reelin – řídí vývoj kůry mezi 7.a 19. týdnem vývoje

Aktivita genu HAR-1 - specifický pro člověka





DRUHY INTERNEURONŮ – AXONY SE VĚTVÍ HORIZONTÁLNĚ NEBO VERTIKÁLNĚ

Fig. 17.6. *Main kinds of cortical interneurons.* Note three patterns of axonal distribution (in red): in the immediate vicinity of the perikaryon,

horizontally in the layer of the perikaryon, and vertically spanning several layers. Based on Jones (1988).

Projekční neurony, excitatační, glutamát

Dlouhé axony

Interneurony, inhibiční, GABA, krátké axony

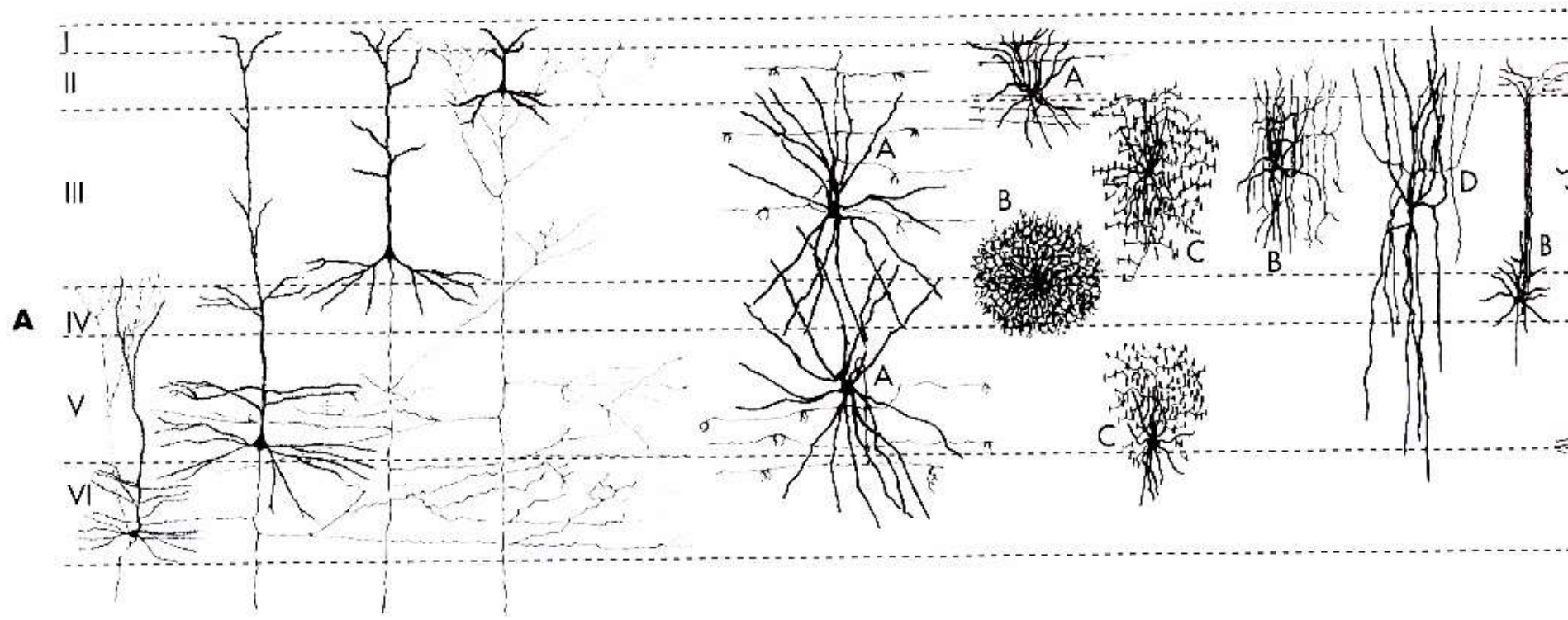
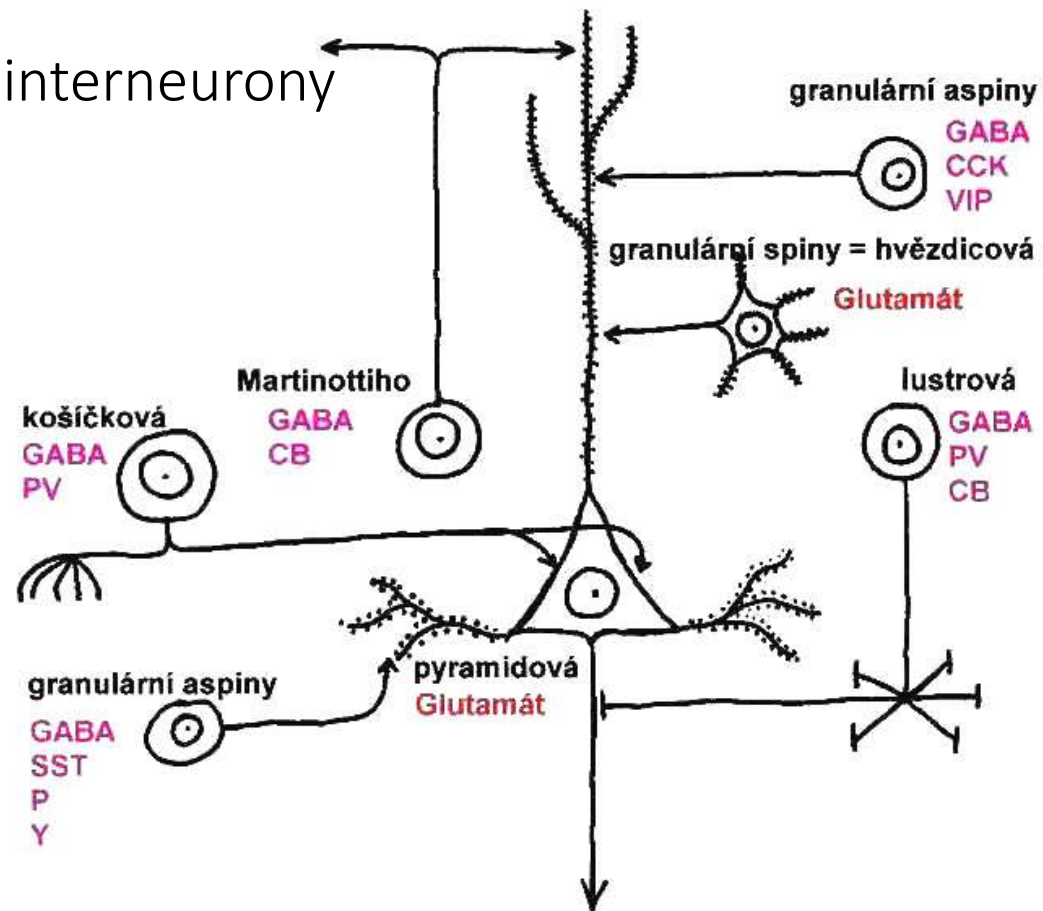


FIGURE 22-4

Neocortical neurons. **A**, Pyramidal neurons in different layers have characteristically different soma sizes and patterns of distribution of collaterals. **B**, Nonpyramidal neurons come in a variety of sizes and shapes; many have names attributable to their shapes. Basket cells (**A**) usually large and make basket-shaped endings that partially surround the cell bodies of pyramidal cells. Other kinds of smaller multipolar (**B**) may have elaborate dendritic and axonal arborizations. Chandelier cells (**C**) have vertically oriented synaptic “candles” that end on the distal segments of pyramidal cell axons. Bipolar cells (**D**) have dendrites that both ascend and descend, and double bouquet cells (**E**) have axons that both ascend and descend. [**A** from Jones EG: Identification and classification of intrinsic circuit elements in the neocortex. In Edelman (& Gall WE, Cowan WM, editors: *Dynamic aspects of neocortical function*, New York, 1984, John Wiley and Sons. **B** from Hendry SHC, Jones E *Neurosci* 1:390, 1991.]

Interneurony, krátké axony

Inhibiční a excitační interneurony



Inhibiční neurony jsou propojeny i navzájem (nezakresleno) a mohou tak provádět disinhibici

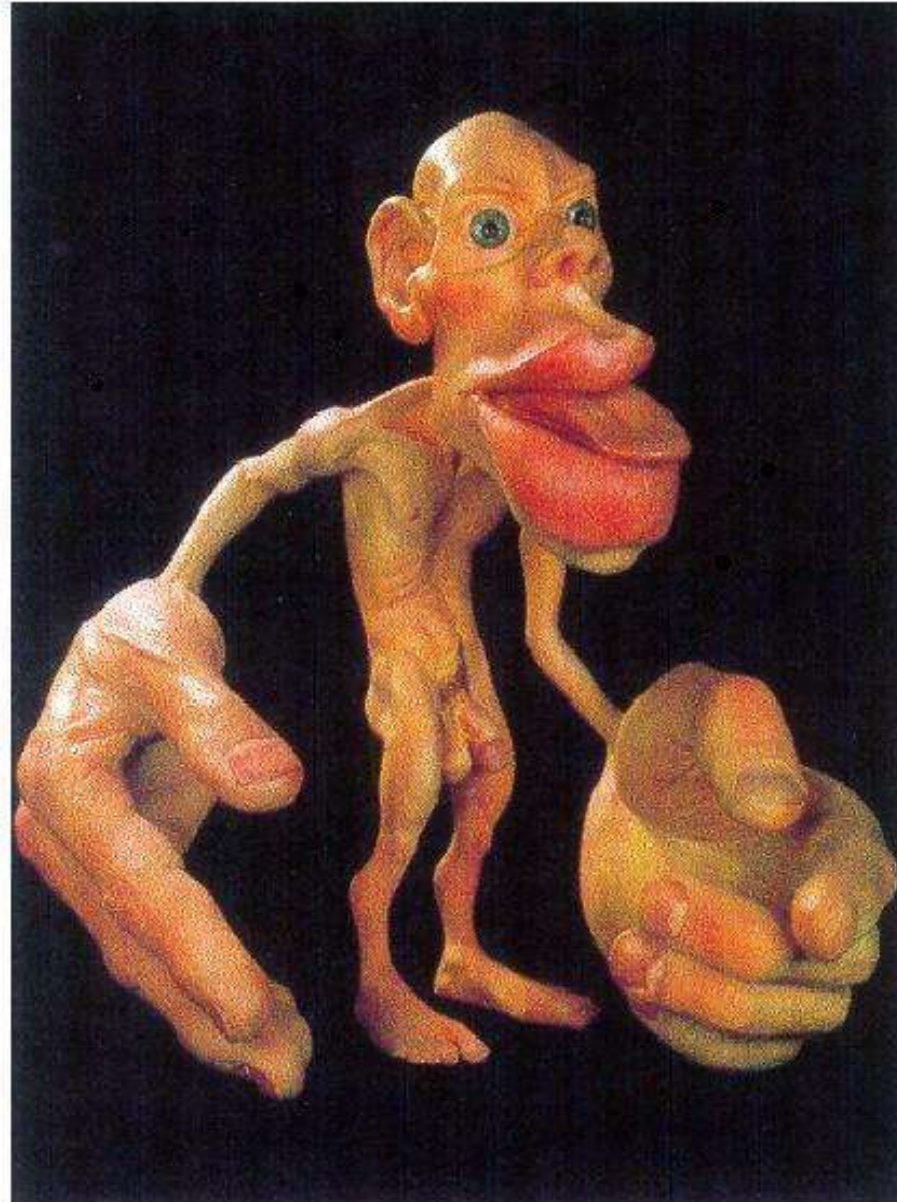
Mnohé neurony obsahují i NO (jsou NADPH-d pozitivní)

Nezakresleny jsou neurony horizontální, chomáčkovitě, Cajalovy --
mediátorovou výbavou odpovídají granulárním

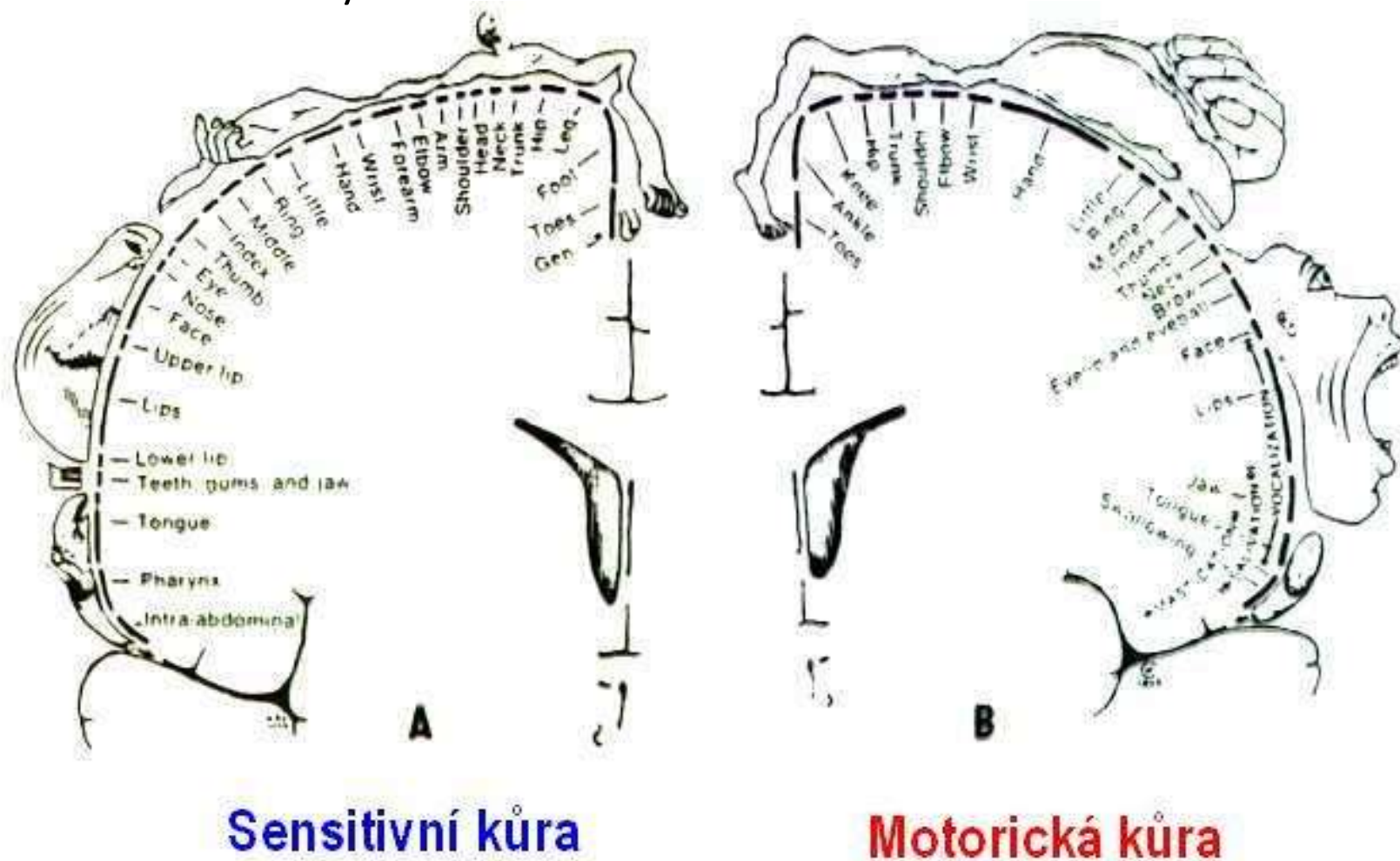
Hlavní thalamický přívod končí u buněk
pyramidových, hvězdicových a košíčkových

Homunculus

SOMATOTOPICKÉ USPOŘÁDÁNÍ V
GYRUS PRECENTRALIS A
POSTCENTRALIS



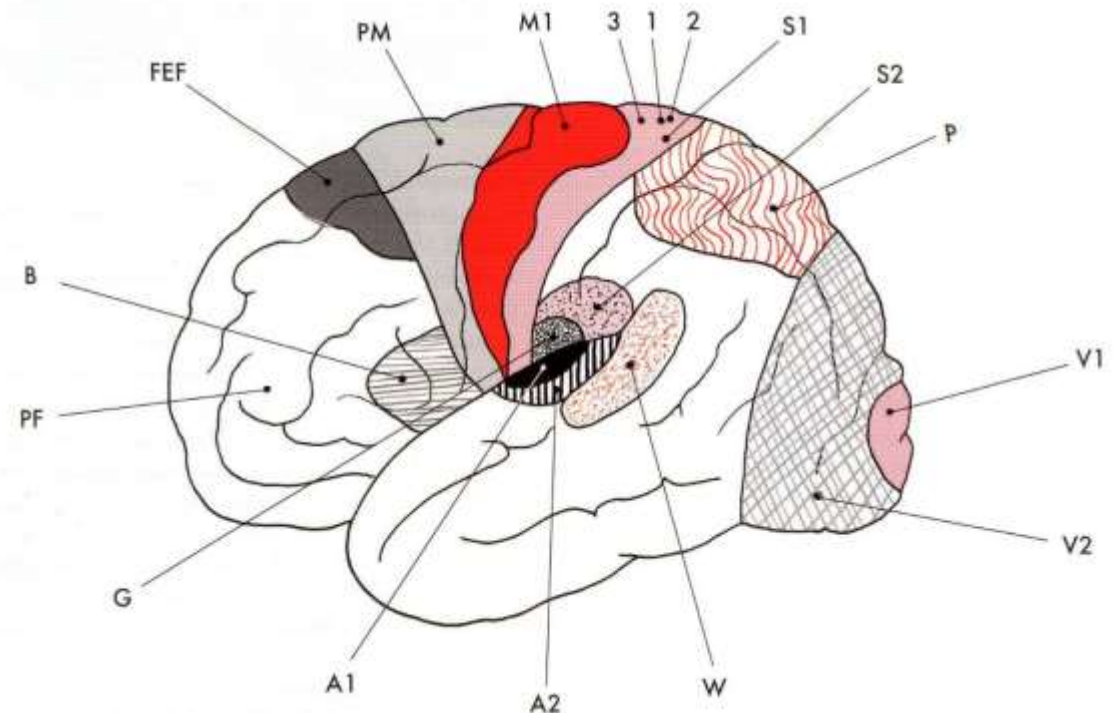
Sensitivní a motorický homunculus



Obr. 25.: Topografické rozložení sensitivních (A) a motorických (B) korových okrsků ve schematizovaných frontálních (šikmých) řezech mozku (z Borovanského).

Motorické korové oblasti

- **M1=4** agranulární kůra Betzovy bb.
- **přímé spojení s alfa motoneurony**
- – léze – **chabá obrna**
- Aferenty z VL Th (mozeček)
- S1, PM, PF, 5
- Eferenty- **mícha**, BG, Th, kmen
-



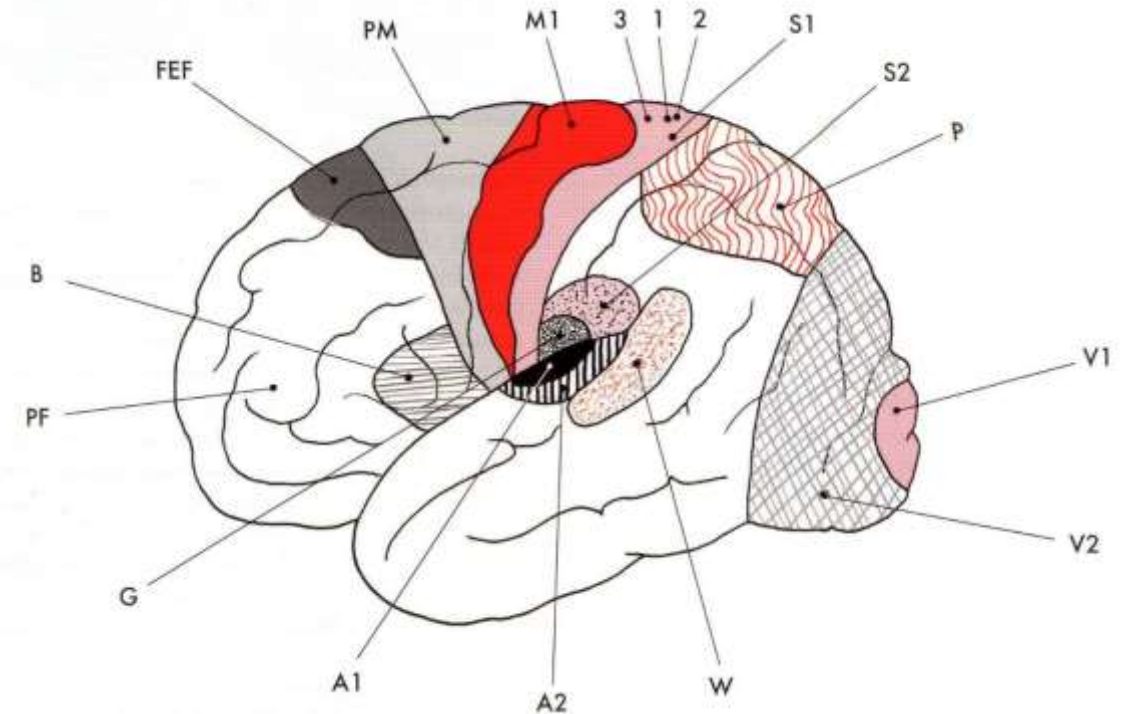
Motorické korové oblasti

PM – 6 význam pro změnách naučených pohybů, a pohybech se zrakovou kontrolou

Při lézi obrny proximálních svalů konč.

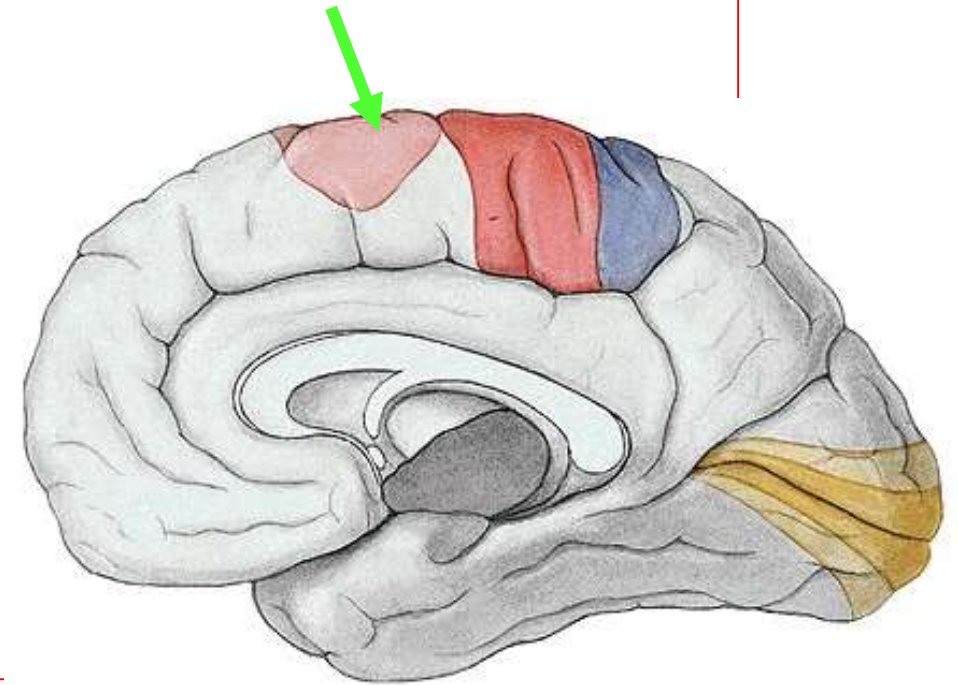
Aferenty z VA Thalamu (BG), S1, V2,
5+7

Eferenty do ncl ruber, a RF, do míchy
méně než M1



Motorické korové oblasti

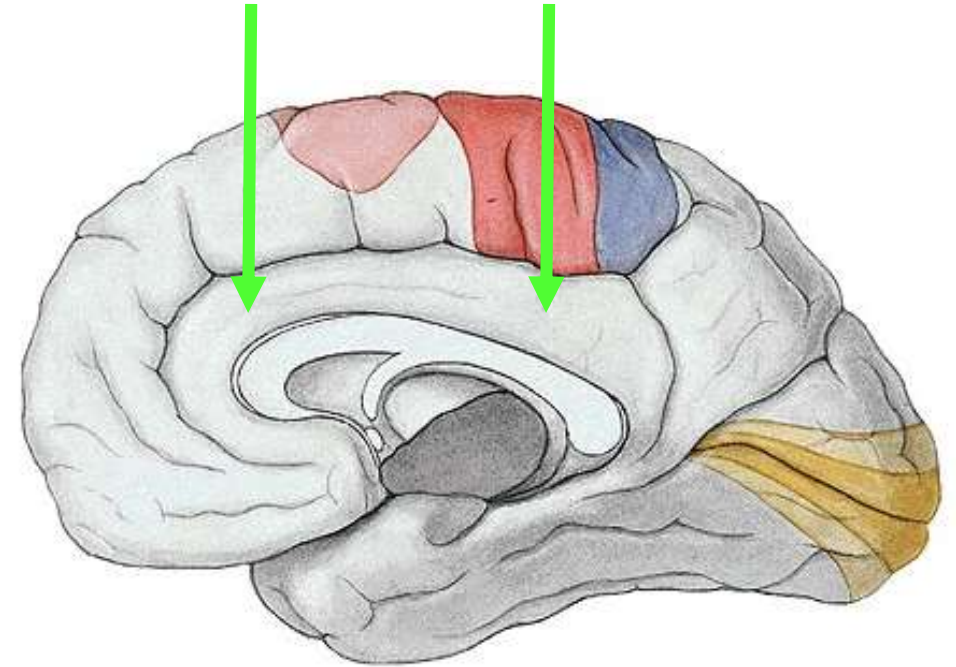
- **Doplňková motorická oblast = M2** = část 6 na mediální straně hemisféry
- **Plánování pohybu** , kontrola posturálních svalů
- Aktivace i při představě složitého pohybu
- Oboustranná leze – **akineze, zástava řeči**
- Aferenty z VA thalamu, S1, Limb+ Asoc kůry
- Eferenty do M1, ncl ruber, RF a míchy



Motorické korové oblasti

Cingulární premotorické oblasti 23,24

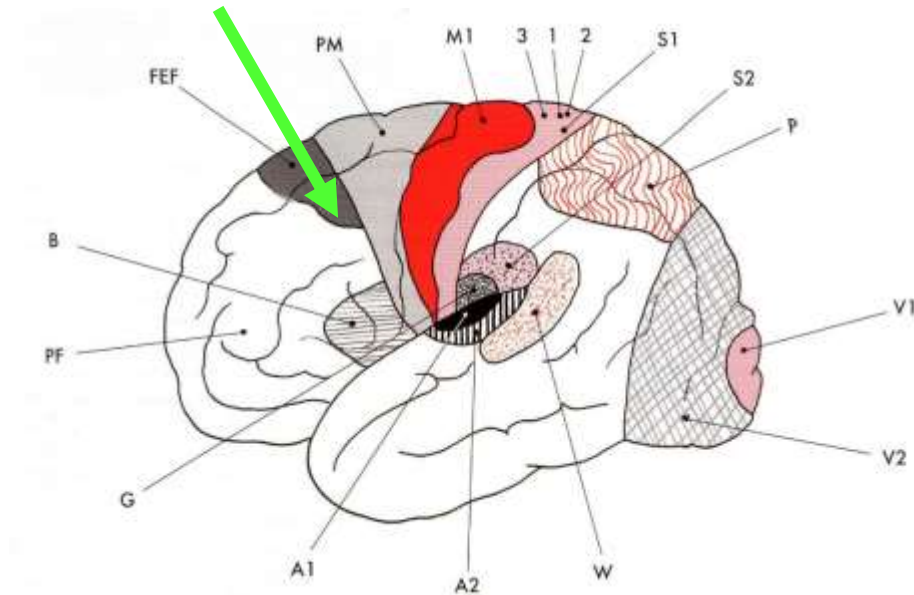
- Zapojeny do limbického okruhu BG
- Hodně spojů k míšním interneuronům
- „emoční motorika“



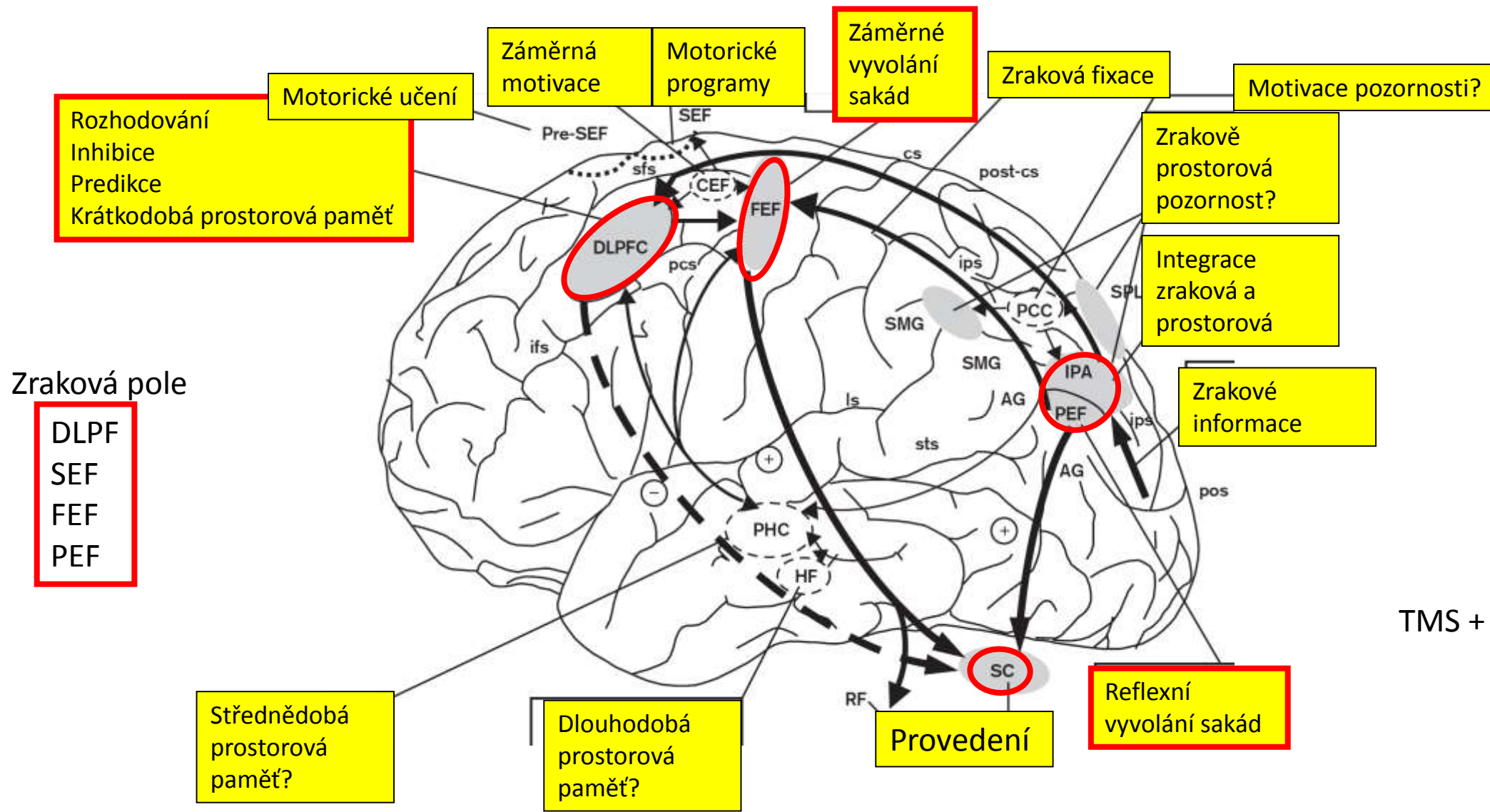
Motorické korové oblasti

FEF=8 frontální okohybné pole

- Kontroluje konjugované pohyby očí
- Poškození – deviace bulbů k straně leze
- Nelze **volně** stočit oči na druhou stranu
- Aferenty z V1,V2
- Eferenty do area pretectalis a colliculus sup



Cerebral cortex eye movement control Pierrot-Deseilligny et al, 2004



TMS + fMR studie

SEF, supplementary eye field; sfs, superior frontal sulcus; CEF, cingulate eye field; cs, central sulcus; DLPFC, dorsolateral prefrontal cortex; pcs, precentral sulcus; FEF, frontal eye field; ips, intraparietal sulcus; ifs, inferior frontal sulcus; SMG, supramarginal gyrus; PCC, posterior cingulate cortex; SPL, superior parietal lobule; IPA, intraparietal areas; ls, lateral sulcus; AG, angular gyrus; PEF, posterior eye field; sts, superior temporal sulcus; pos, parieto-occipital sulcus; PHC, parahippocampal cortex; HF, hippocampal formation; SC, superior colliculus; RF, reticular formations.

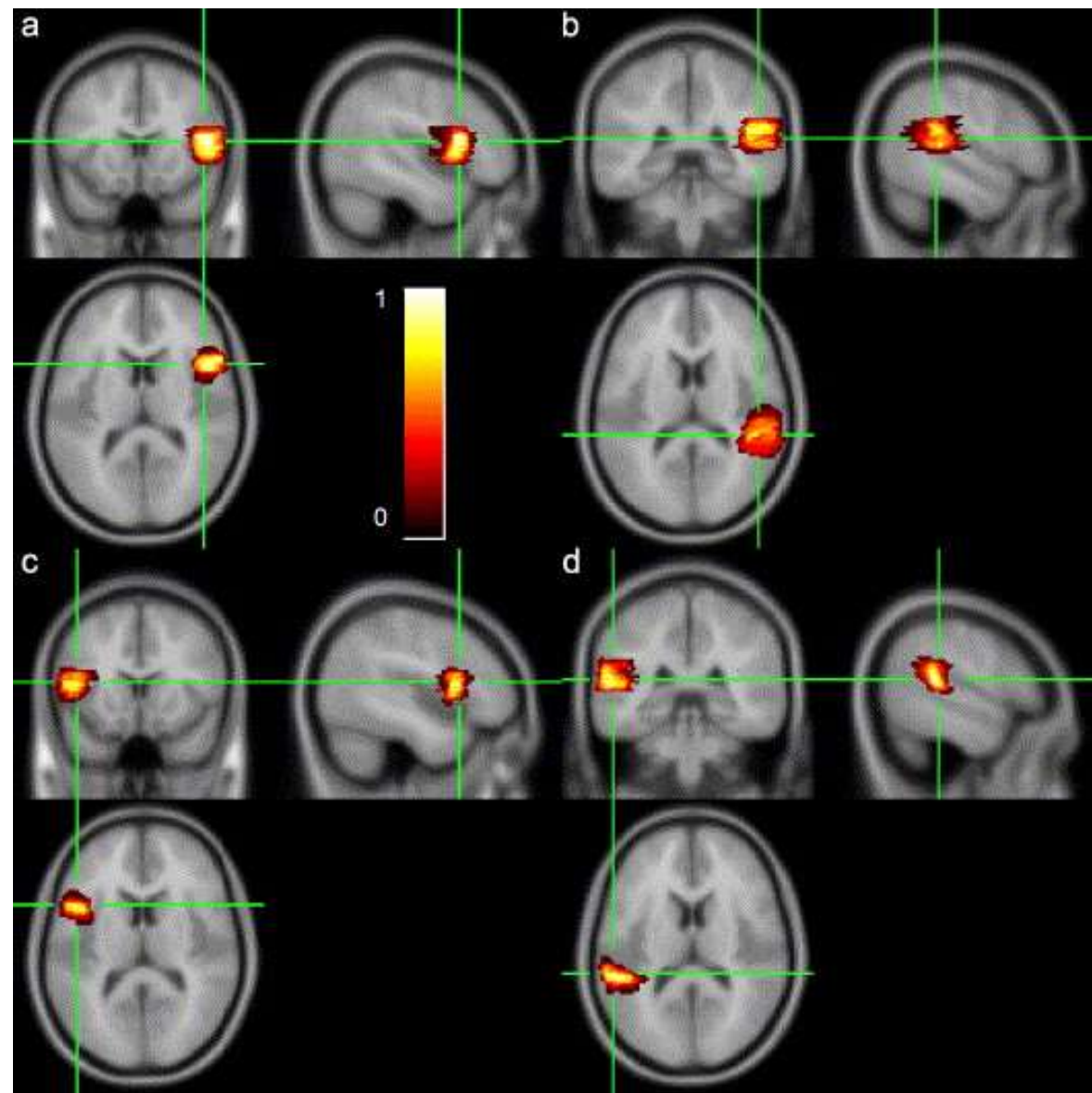
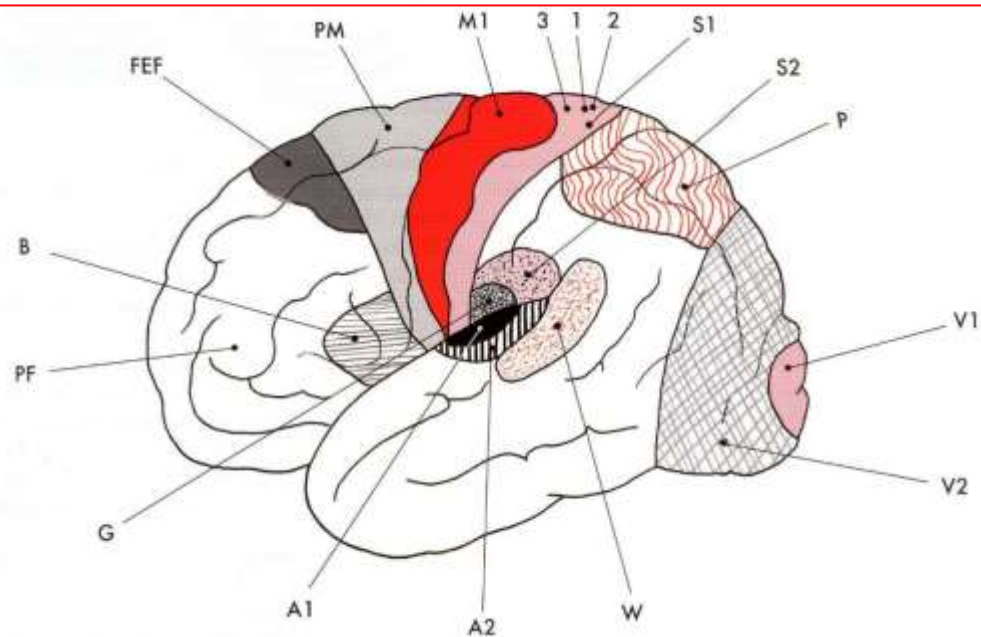
Popis předchozího obr.

- 1) zraková informace dojde do PEF
- 2) PEF a okolí integruje zrakové a prostorové informace
- 3) z PEF vyvolány rychlé reflexní sádky přes colliculus sup
- 4) ze zpožděním dorazí informace do FEF (aktivní fixace)
 - a do DLPF – krátkodobá paměť do 25s
- 5) v DLPF rozhodnutí o okulomotorickém chování – inhibuje reflexní sádky nebo aktivuje FEF. Také aktivuje středně dobou paměť – do pár minut, nebo i dlouhodobou
- 6) Volní oční pohyby řízeny z FEF (odpovídá na podněty z předního cingulárního EF a frontální kůry
- 7) Při spojení s naučeným motorickým programem aktivní SEF a pre SEF

Brocova a Wernickeho řečová oblast na fMRI

LEZE Brocovy oblasti – expresivní afázie

Leze Wernickeho oblasti – senzitivní (percepční) afázie

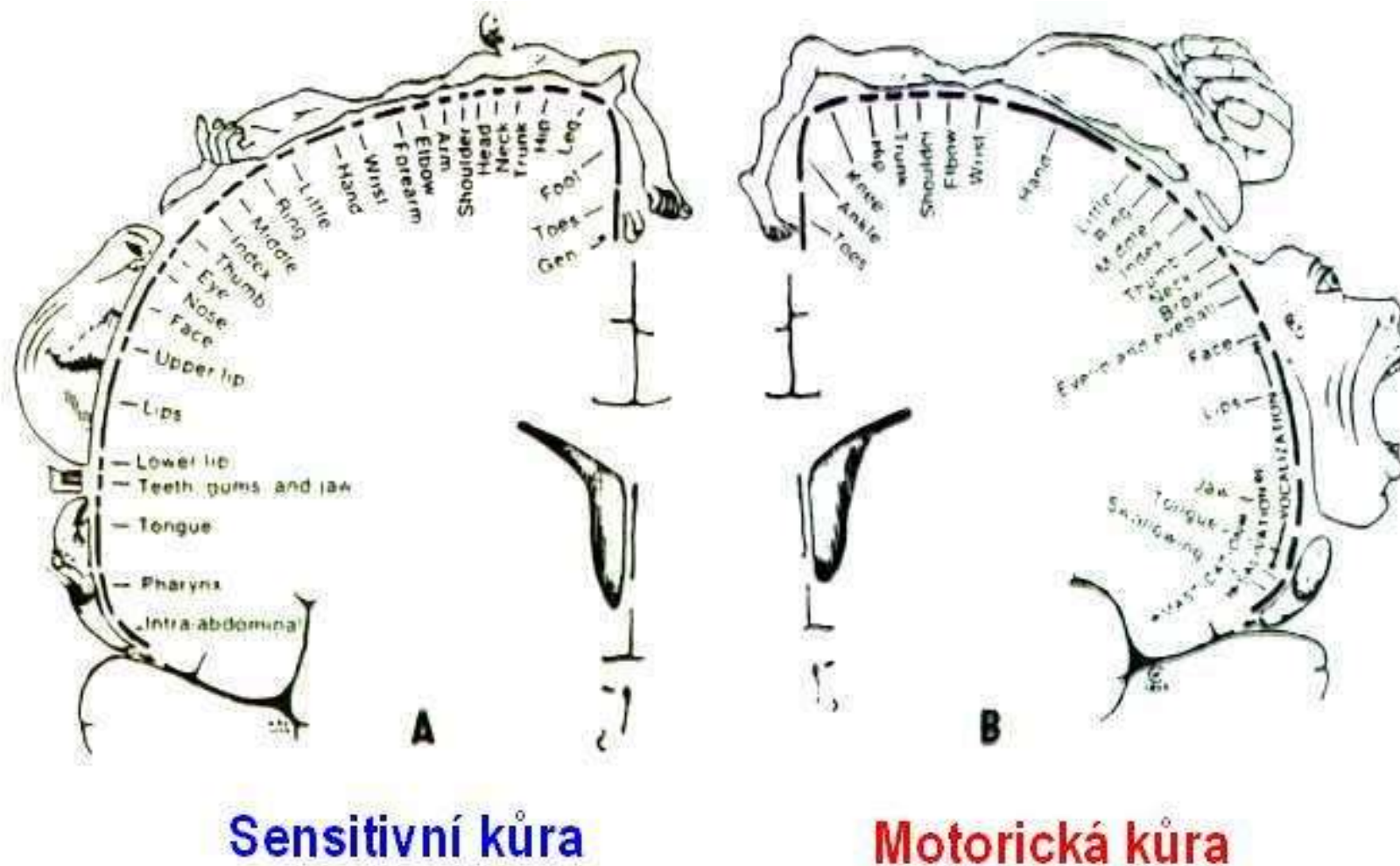


PET



FIGURE 7. PET scan showing the localization of selected cognitive functions in the cerebral cortex. PECHURA, C.M. & J.B. MARTIN, Eds. 1991. Mapping the Brain and Its Functions: Integrating Enabling Technologies into Neuroscience Research. National Academy Press. Washington, D.C.

Senzitivní korové oblasti S1



Obr. 25.: Topografické rozložení senzitivních (A) a motorických (B) korových okrků ve schematizovaných frontálních (šikmých) řezech mozku (z Borovanského).

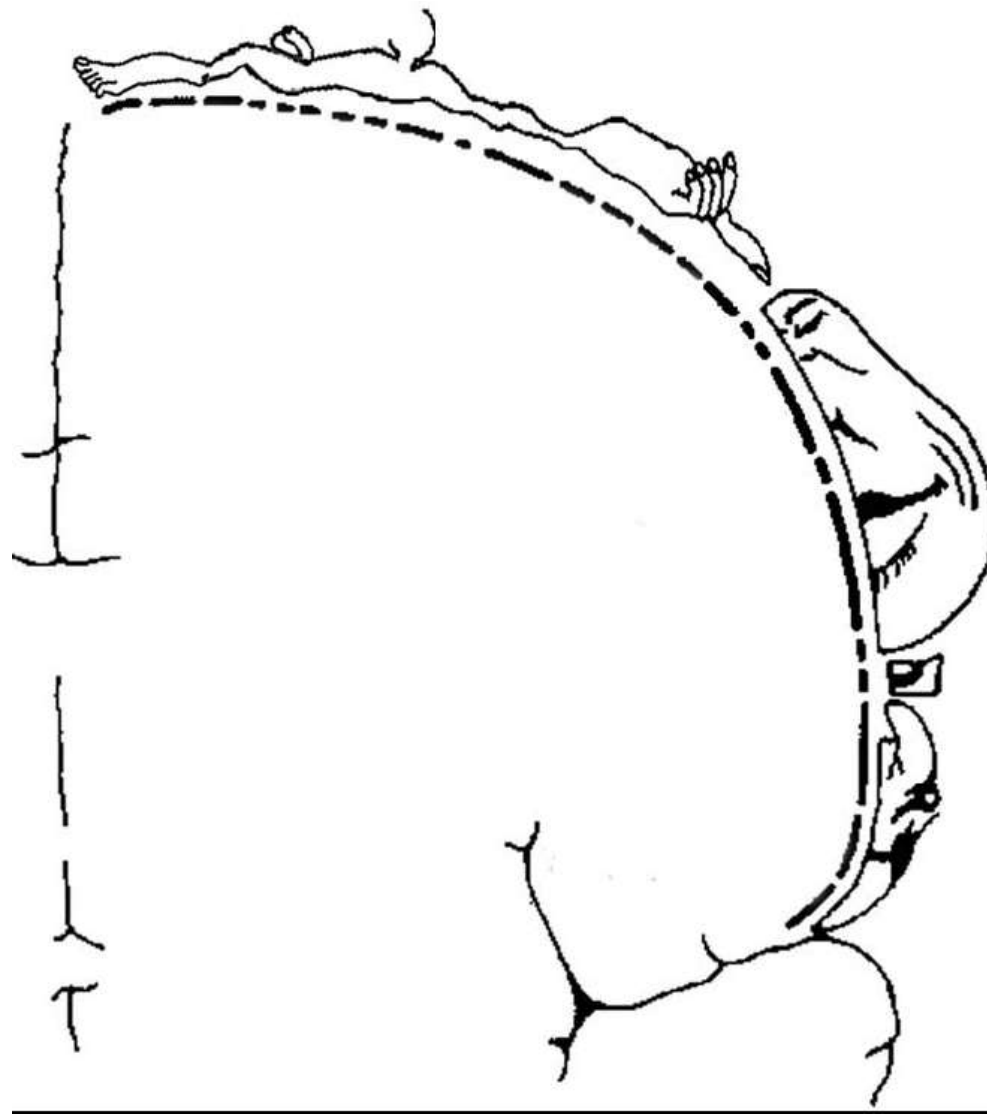
The Sensory Cortical Representation of the Human Penis:

Revisiting Somatotopy in the Male Homunculus

Christian A. Kell,^{1,2} Katharina von Kriegstein,^{1,2} Alexander Roßler,³ Andreas Kleinschmidt,^{1,2} and Helmut Laufs^{1,2}

¹Brain Imaging Center and ²Department of Neurology, Johann Wolfgang Goethe University, 60590 Frankfurt, Germany, and ³Albertinen Haus Geriatric

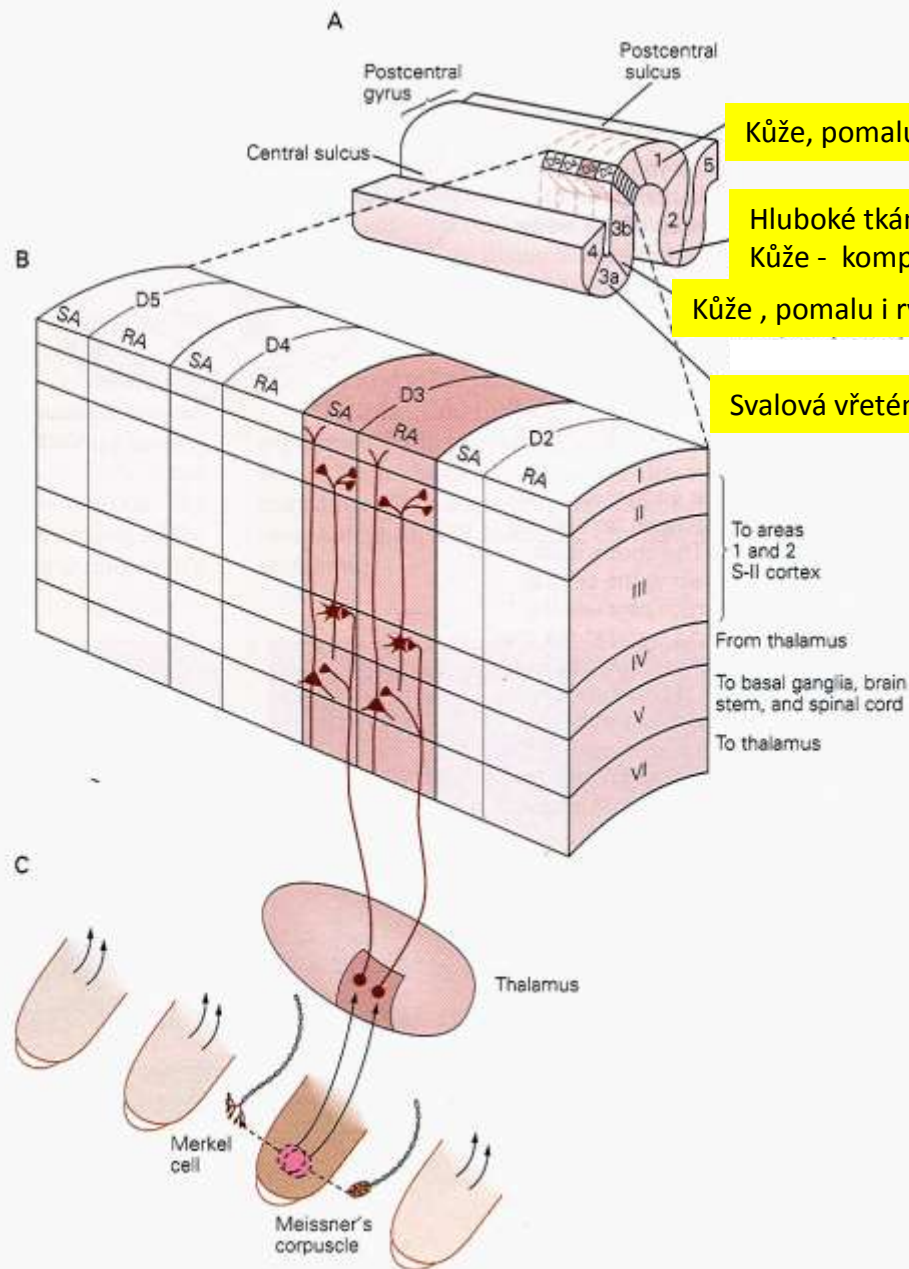
Center, Department of Geriatrics and Gerontology, University of Hamburg, 22459 Hamburg, Germany



Kolumnární organizace SI

Minikolumna = asi 100 neuronů obsahující sloupeček procházející všemi vrstvami kůry = základní stavební a funkční jednotka vertikálního uspořádání neokortexu

Do každé oblasti SI vstupují informace z jiného typu receptoru



Kůže, pomalu se adaptující receptory

Hluboké tkáně - tlak, poloha kloubů
Kůže - komplexní dotyk

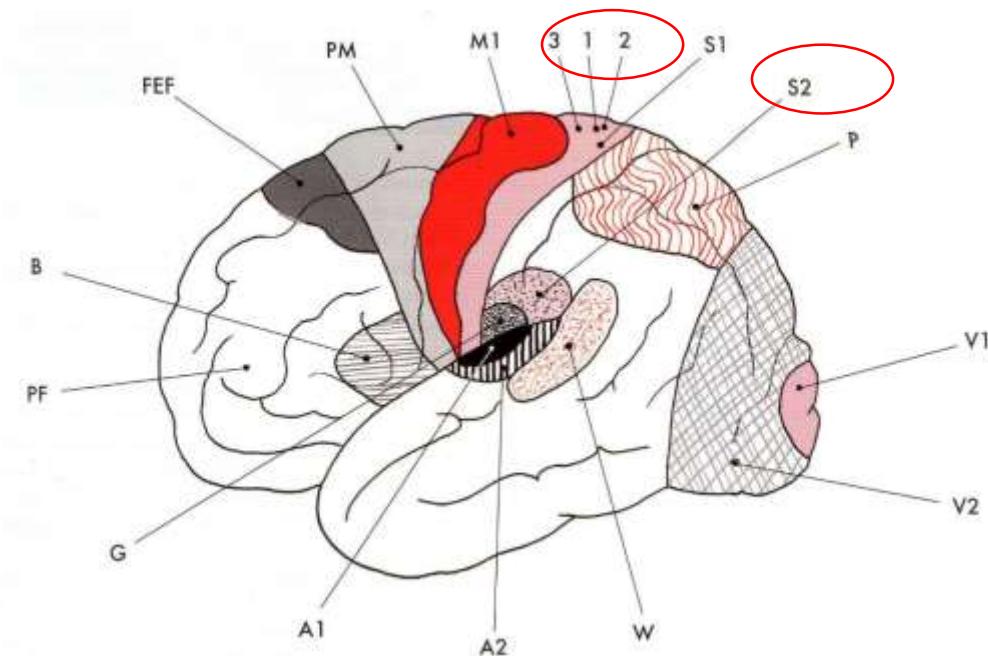
Kůže, pomalu i rychle se adaptující receptory

Svalová vřeténka

„MuKuKI“

Primární senzitivní kůra S1=3,1,2

- Granulární kůra
- Konec S-Th a S-B-Th dráhy
- Aferenty z thalamu (VPL + VPM)
- Eferenty do M1 a 5+7, BG, Th, RF, senz. jj. hl. nervů, zadního rohu a jader zadních provazců **kontrola**
- Léze – druhostranná hypestezie,



Sekundární senzitivní kůra S2=40

Aferenty z obou stran těla

Primární a sekundární zrakové oblasti

V1=17 kolem fissura calcarina

V2=18, 19

Granulární kůra,
retinotopické uspořádání

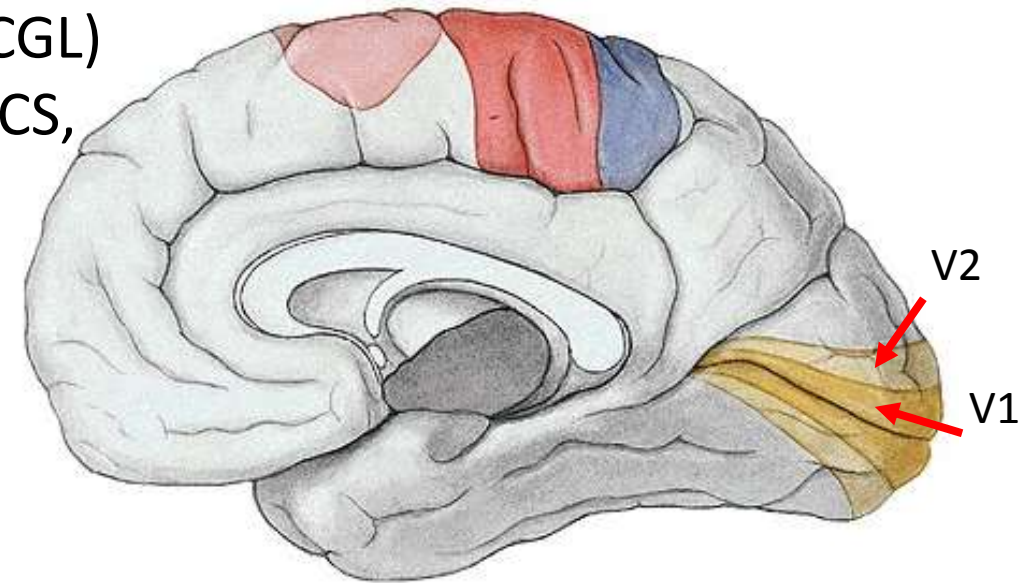
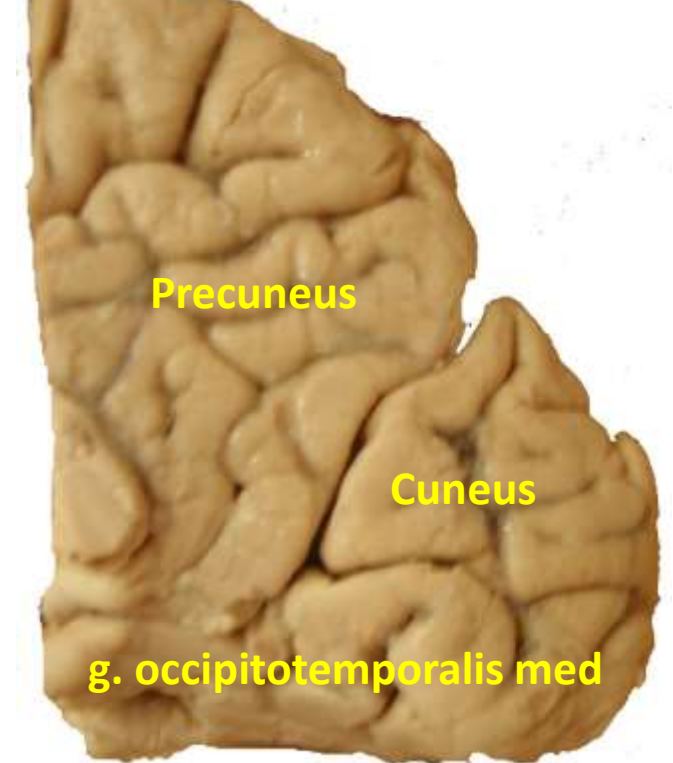
Leze V1 – korová slepota vypadnou kontralat zorná pole

Leze V2 – vizuální agnosie – nepoznávání viděného

Aferenty V1 - radiatio optica= tr. Geniculo-corticalis (z CGL)

Eferenty - do dalších V2...a do CGL, area pretectalis, CS,
nuclei pontis

Další zrakové oblasti v temporálním laloku,
např. g. occipitotemporalis lateralis –
rozpoznávání tváří

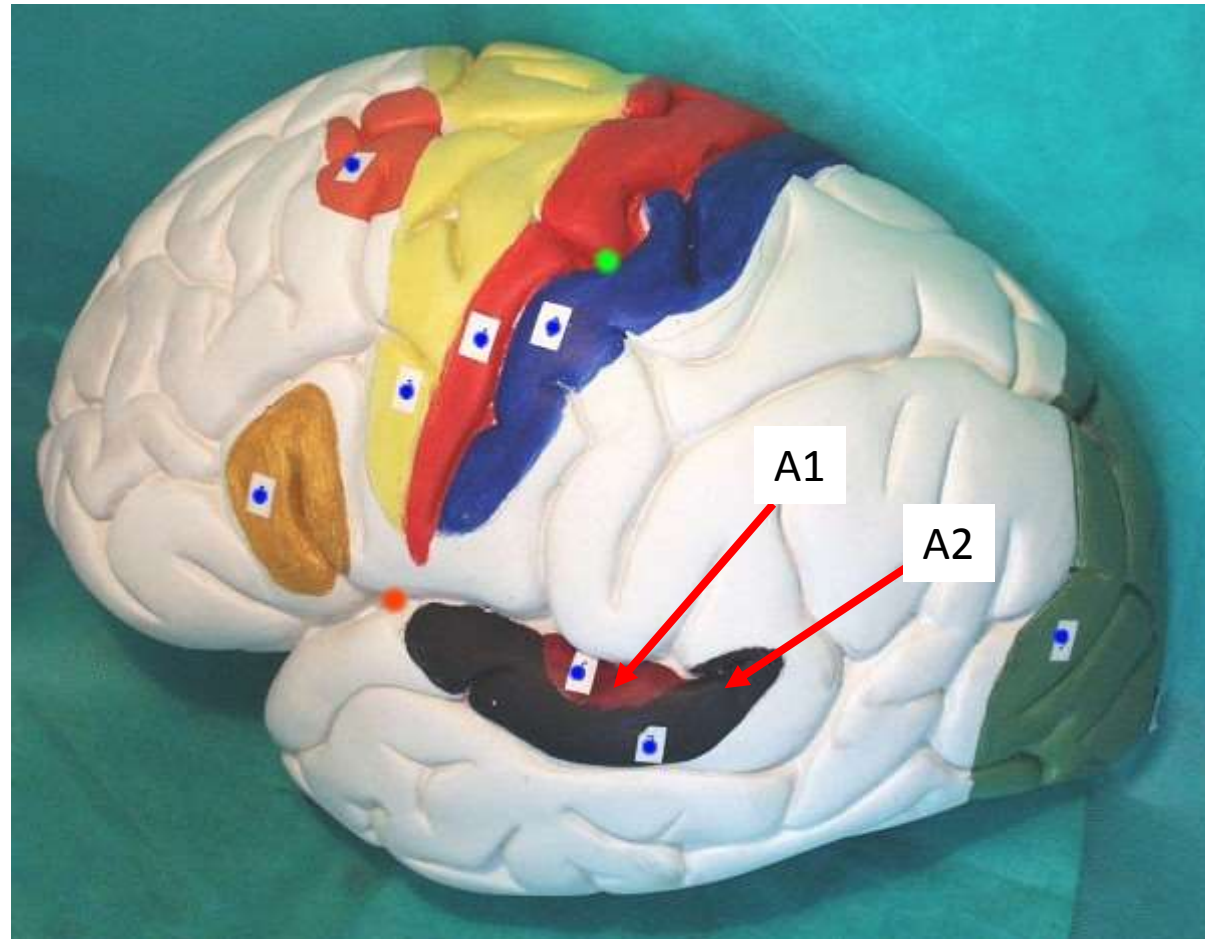


Sluchové korové oblasti

primární A1=41=Heschlovy závit

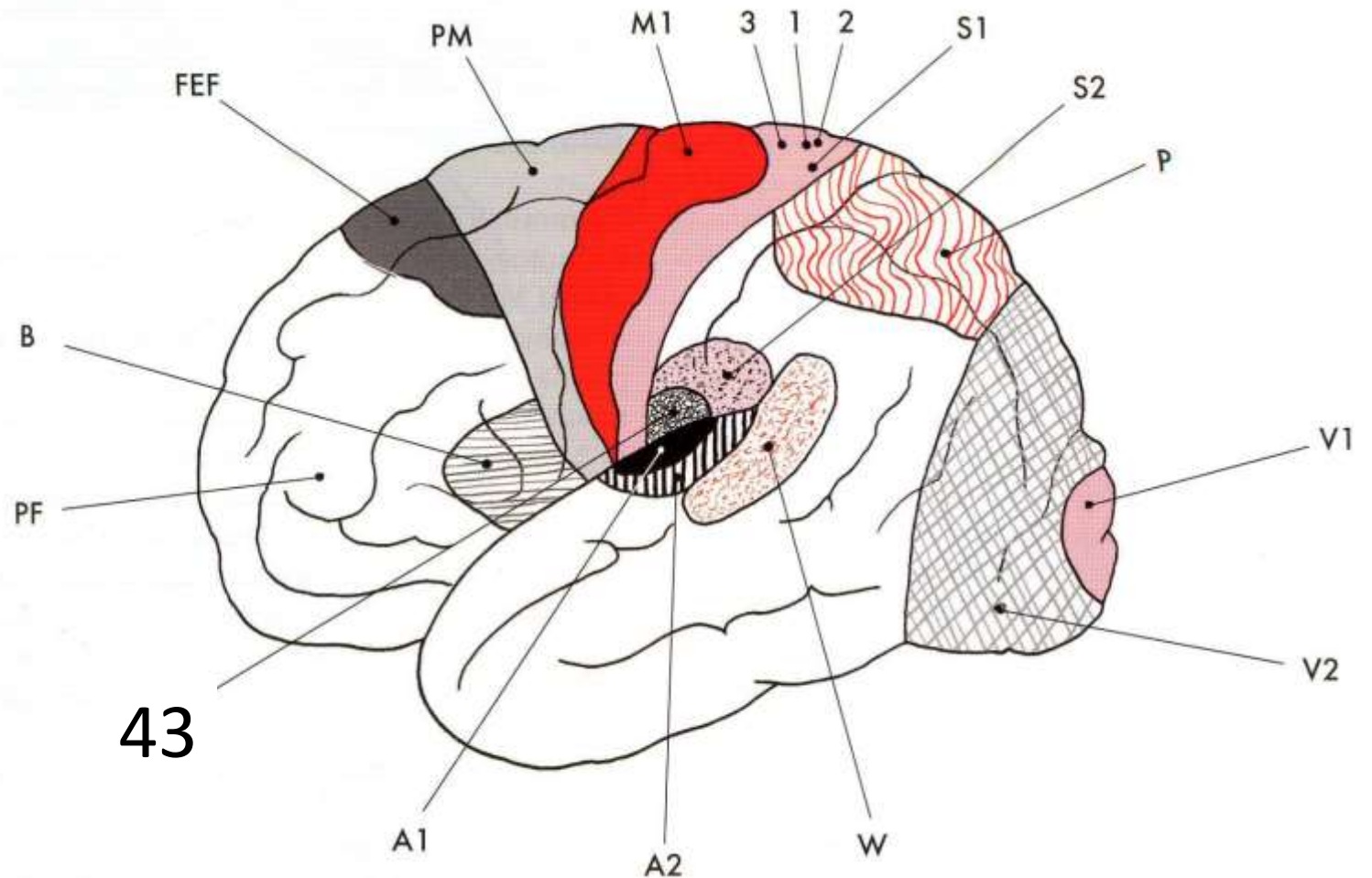
sekundární A2 = 42, 22 –g. temporalis sup

- Granulární kůra
- Tonotopicky uspořádaná
- Aferenty A1: CGM
- Eferenty A1: A2
- CGM, CI
- A2 propojena s řečovými oblastmi



Chuťová korová oblast operculum parietale – area 43

- Leze – snížení chuti

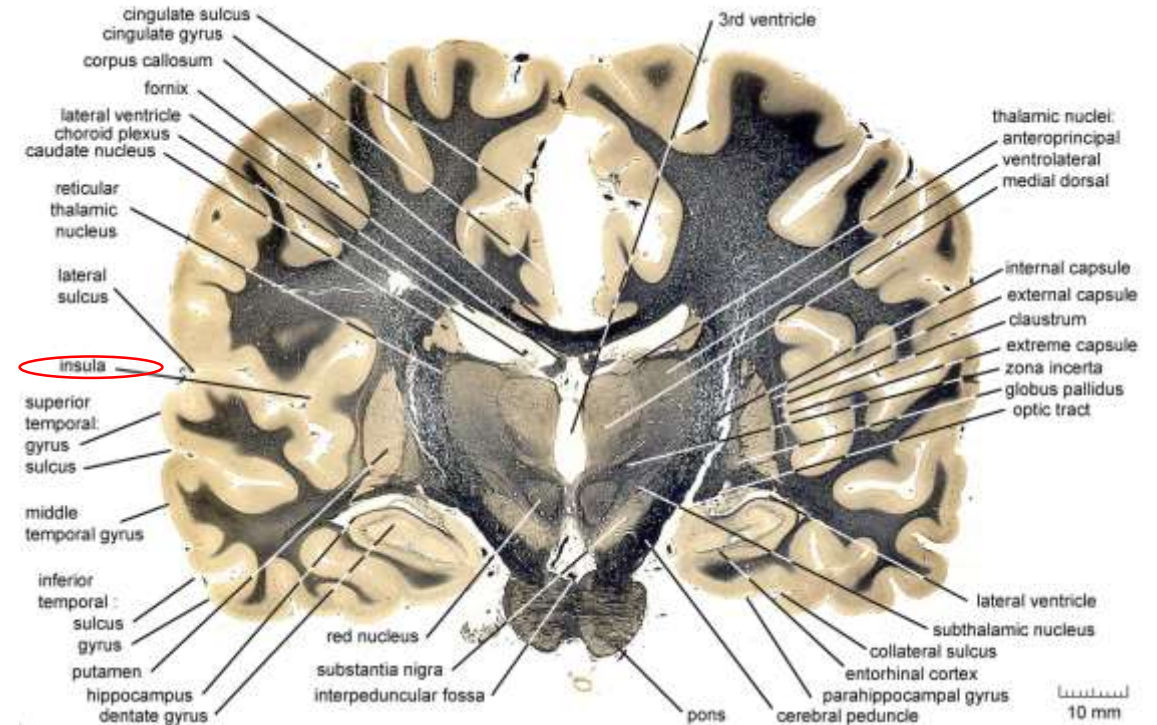
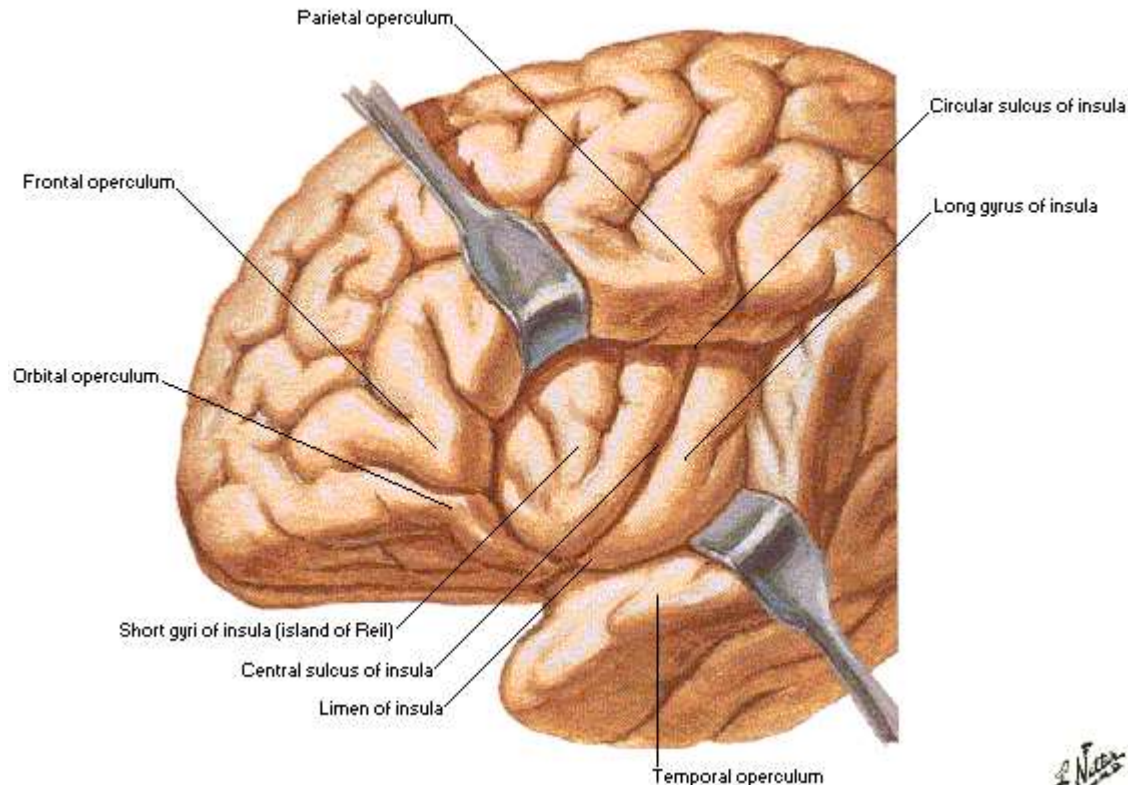


Insula

- Gyri insulares breves a longi kryté operculy (frontale, parietale, temporale)
- Viscero senzitivní a visceromotorická kůra, v zadní části vestibulární korová oblast

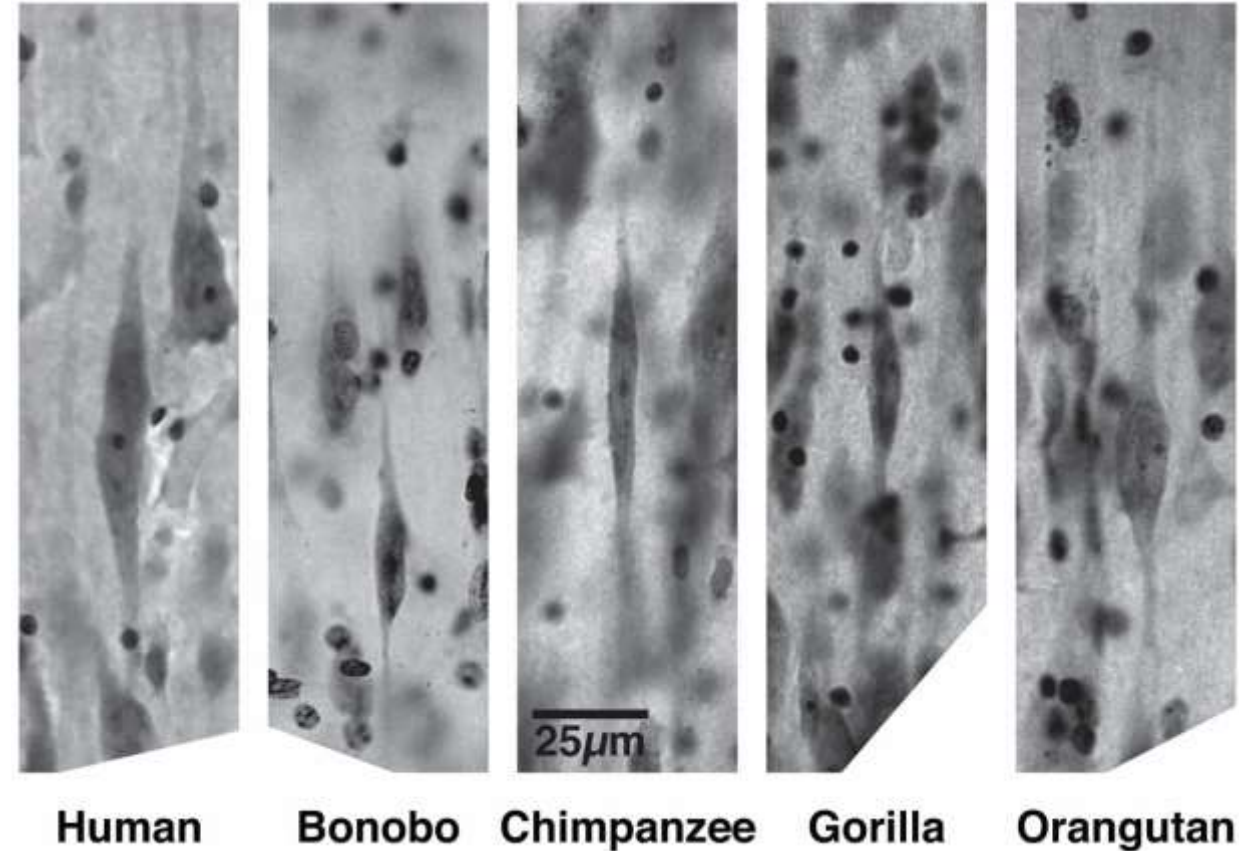
Cerebrum - Insula [Island of Reil]

Lateral View



von Economovy neurony (VENs) velké bipolární neurony fronto-insulární cortex (FI) a anterior limbická area (LA) u lidoopů a lidí (také u slonů a velryb- specializace na velké mozky)

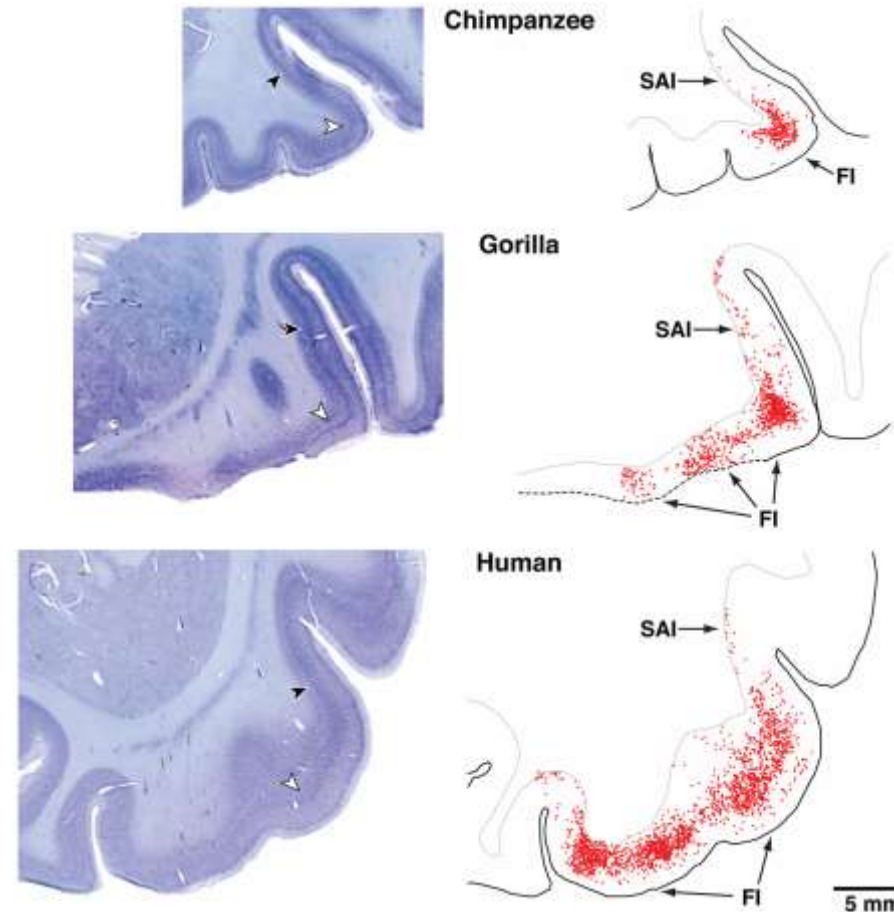
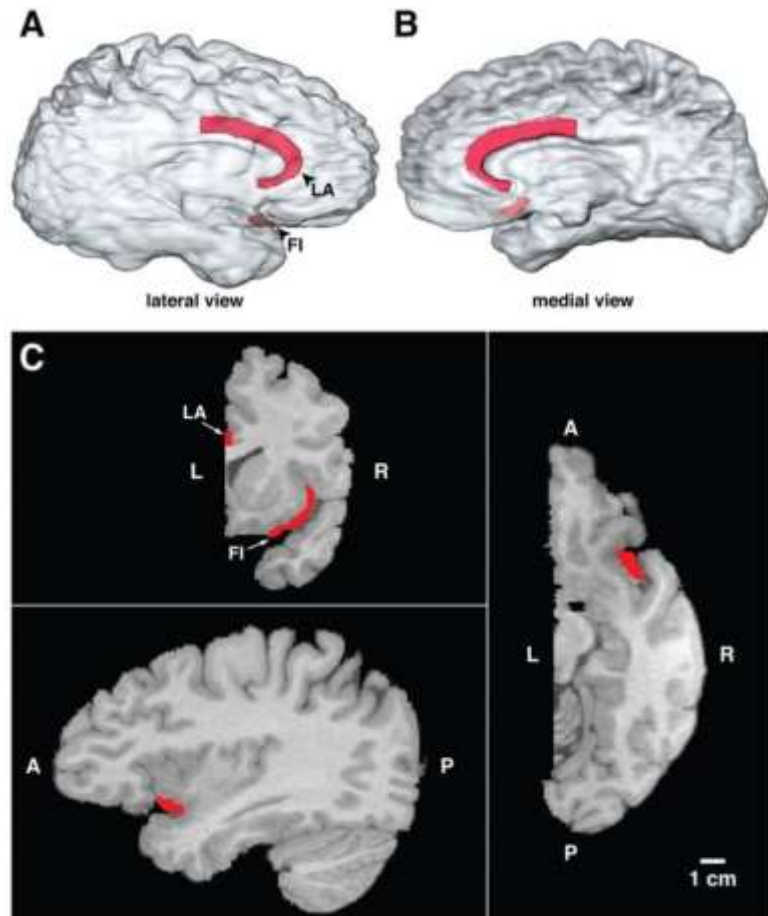
- Rychle posílají základní informaci „**aha moment**“
- Selektivně ubývají v časných stadiích fronto-temporální demence (význam pro empatii, sociální pozornost a sebeovládání)



The von Economo neurons in fronto-insular and anterior cingulate cortex

John M. Allman, Nicole A. Tetreault, Atiya Y. Hakeem, Kebreten F. Manaye, Katerina Semendeferi, Joseph M. Erwin, Soyoung Park, Virginie Goubert, and Patrick R. Hof
Division of Biology, 216-76, California Institute of Technology, Pasadena, California

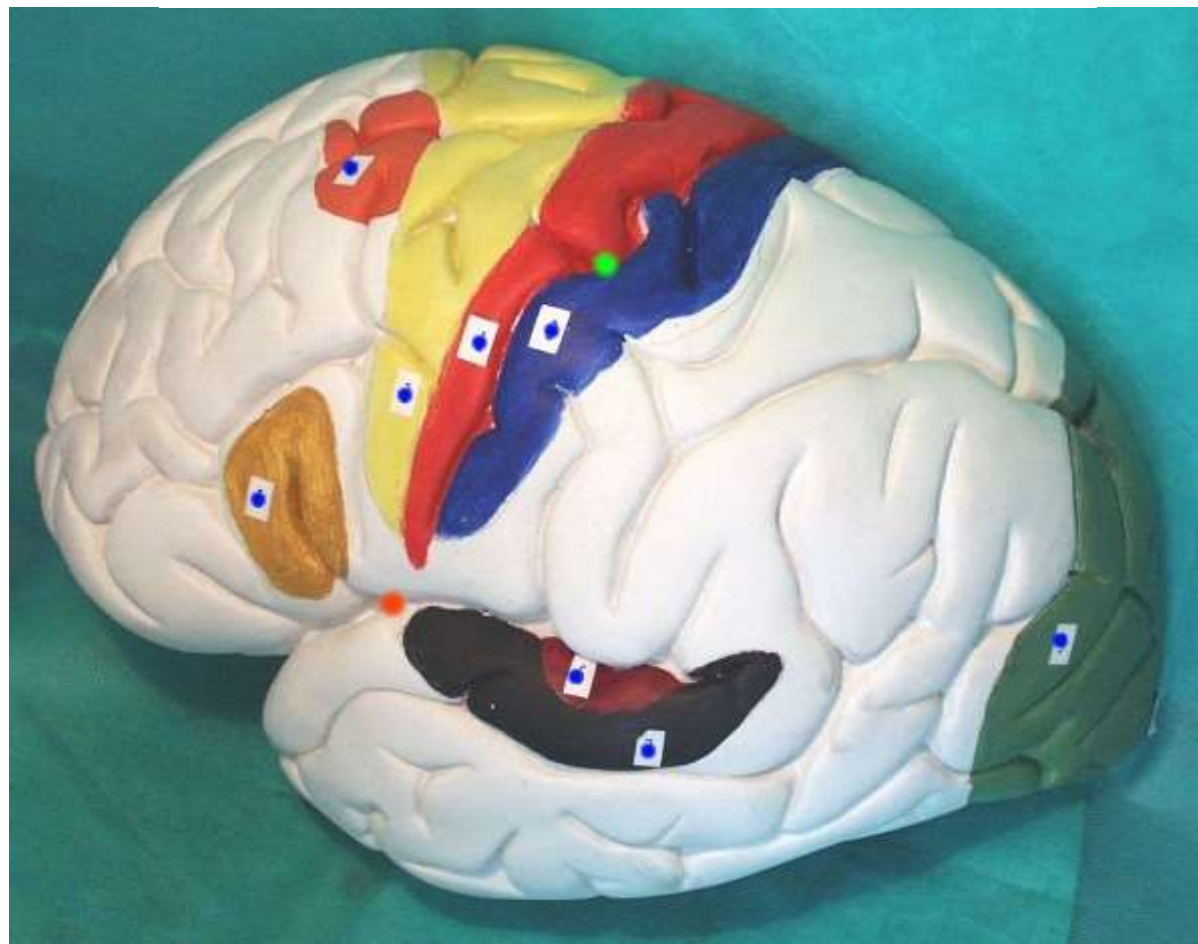
von Economovy neurony (VENs) velké bipolární neurony fronto-insulární cortex (FI) a přední limbická area (LA) u lidoopů a lidí (také u slonů a velryb- specializace na velké mozky)



Asociační oblasti

- Starší – temporální parietální a okcipitální lalok
- Mladší – prefrontální kůra

„bílá místa“ na modelu

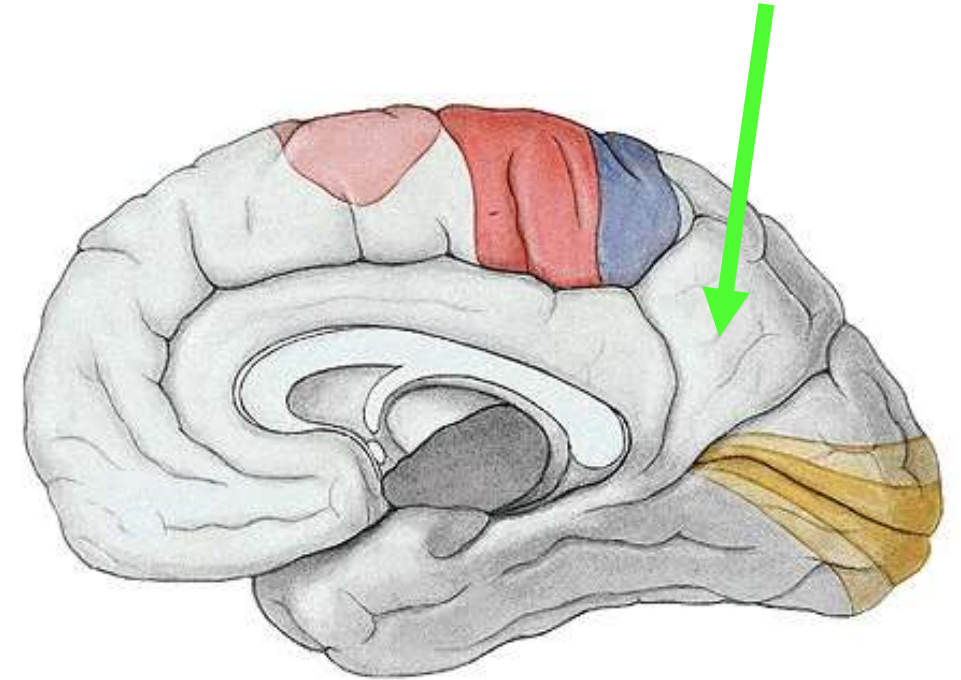


Precuneus

- Část „default network“- sebereflektivní síť

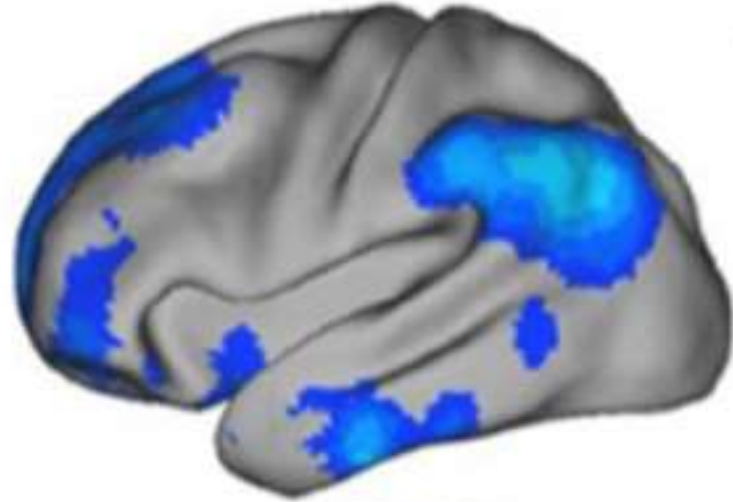
Část sítě důležité pro sebeuvědomění a vědomé získávání zkušeností. S prefrontální kůrou zajišťuje nejen vědomou pozornost ale uvědomění si příčin a následků – akcí i myšlenek. Posuzuje sama sebe a odliší co jsme způsobili sami od toho co bylo provedeno někým jiným.

Také součást sítě integrující informace mezi funkčně odlišnými částmi mozku



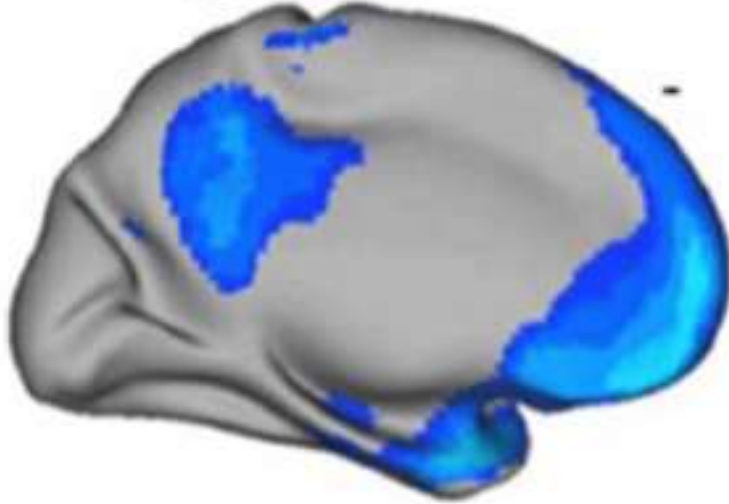
The Brain's “Default Network”

Seberefektivní síť



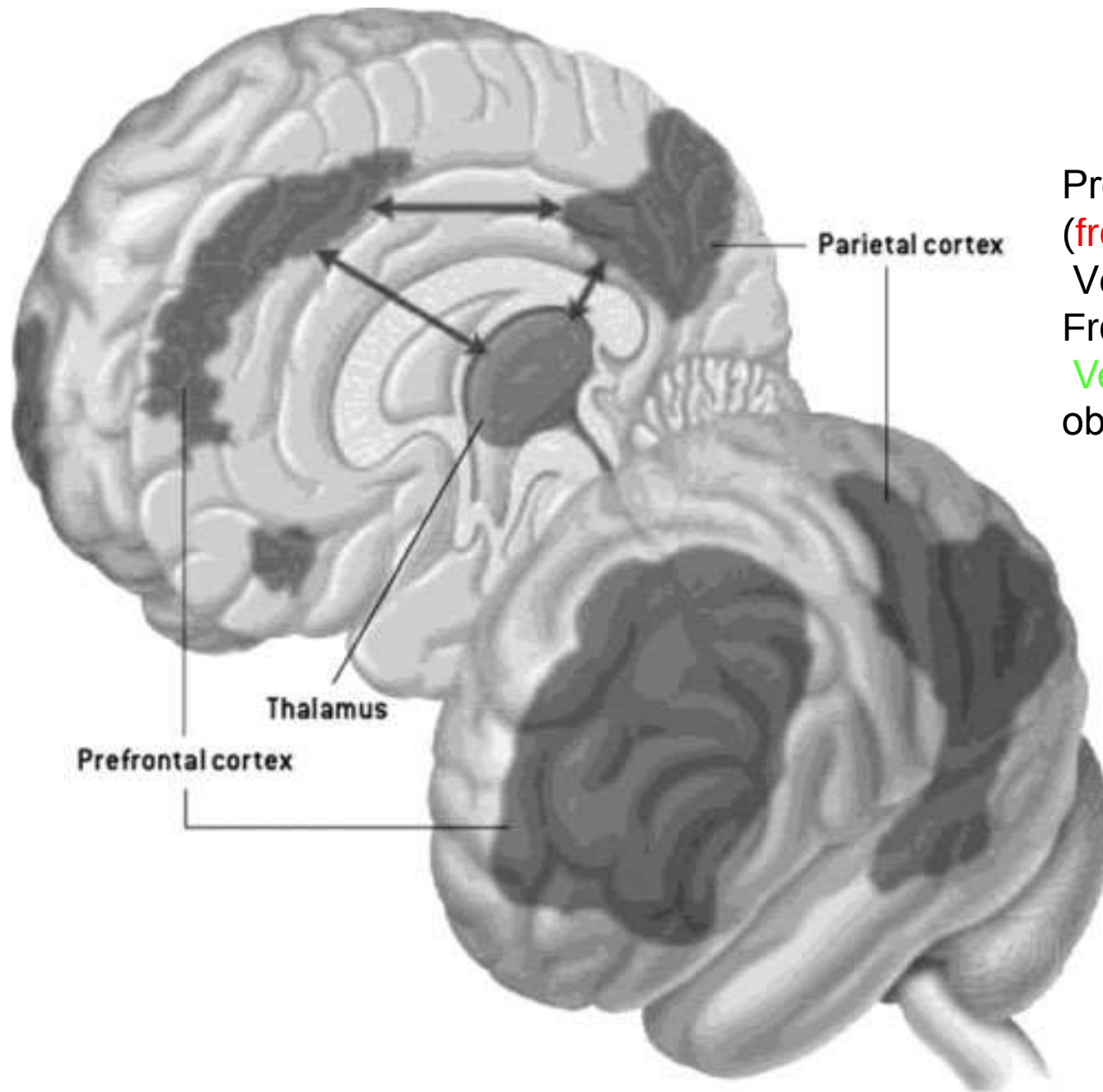
- Nepřímo úměrně aktivována s aktivací pozornosti na zevní stimuly

- Vzpomínání a plánování budoucnosti



- Vztah k paměťovým funkcím

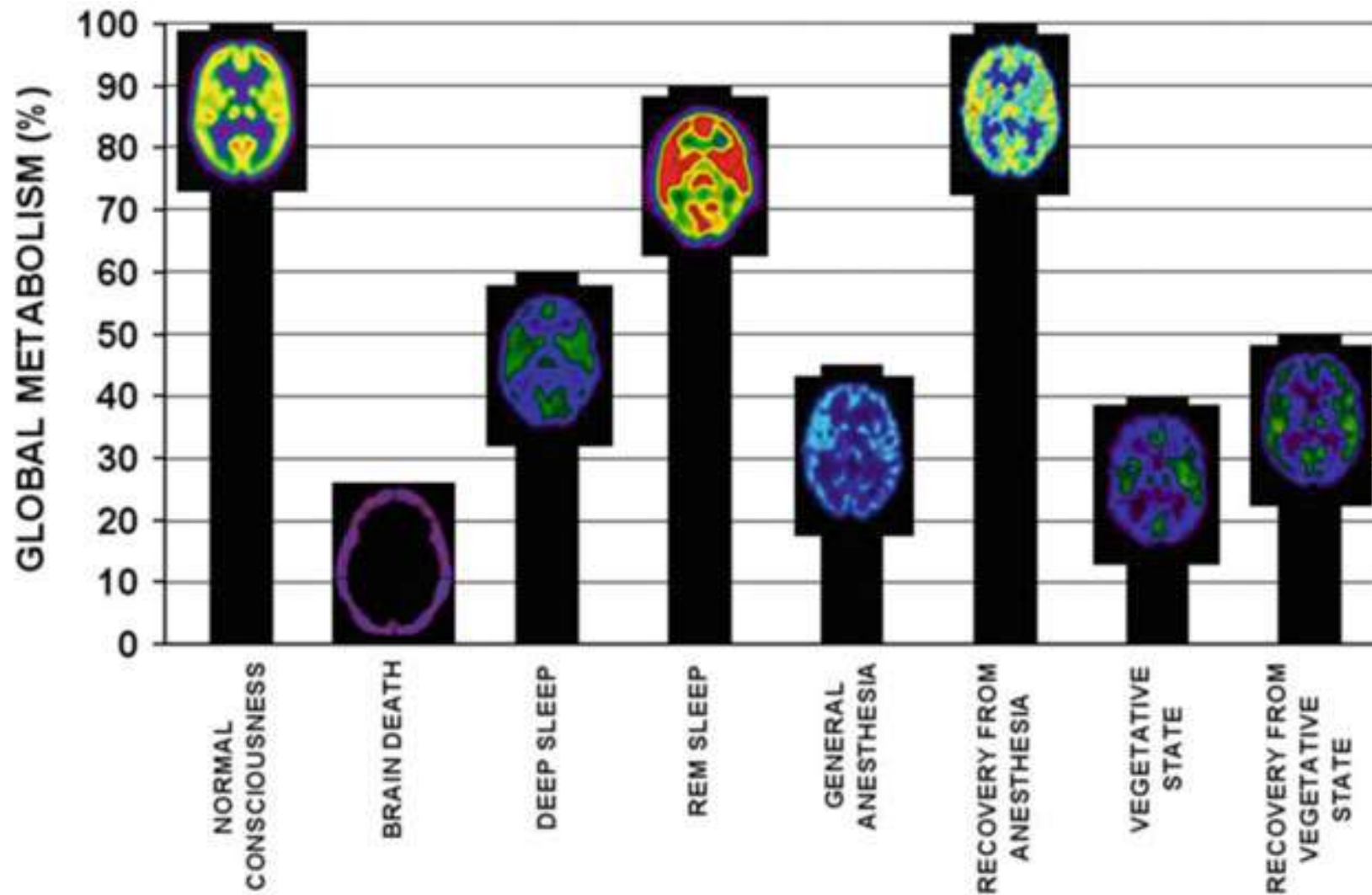
- **Precuneus a vědomá pozornost**
- U člověka více vyvinutý než u jiných obratlovců.
- Nejsložitější columnární organizace z korových oblastí
- Jedna z nejpozději myelinizovaných oblastí mozku.
- Největší spotřeba v klidu– spotřebuje o 35% víc glukózy než jiné korové oblasti
- Zvyšuje aktivitu (s prefrontální kůrou) při vybavování a konsolidaci autobiografické paměti
- Explicitní zpracování informací (představy / spontánní nápady)
- Plánování, řešení problémů
- Zvyšuje aktivitu při meditaci
- Snížená aktivita ve spánku SWS a REM
- Snížená aktivace při hypnoze.
- Při celkové anestezii se snížená aktivita projeví ztrátou vědomí
- Při probouzení z vegetativního stavu je jednou z nejdříve aktivních oblastí



Prefrontální a parietální multimodální oblasti (**frontoparietální síť**) jsou klíčové pro vědomí.

Vědomá percepce závisí i na funkčních spojích mezi Frontoparietální sítí a **thalamem**.

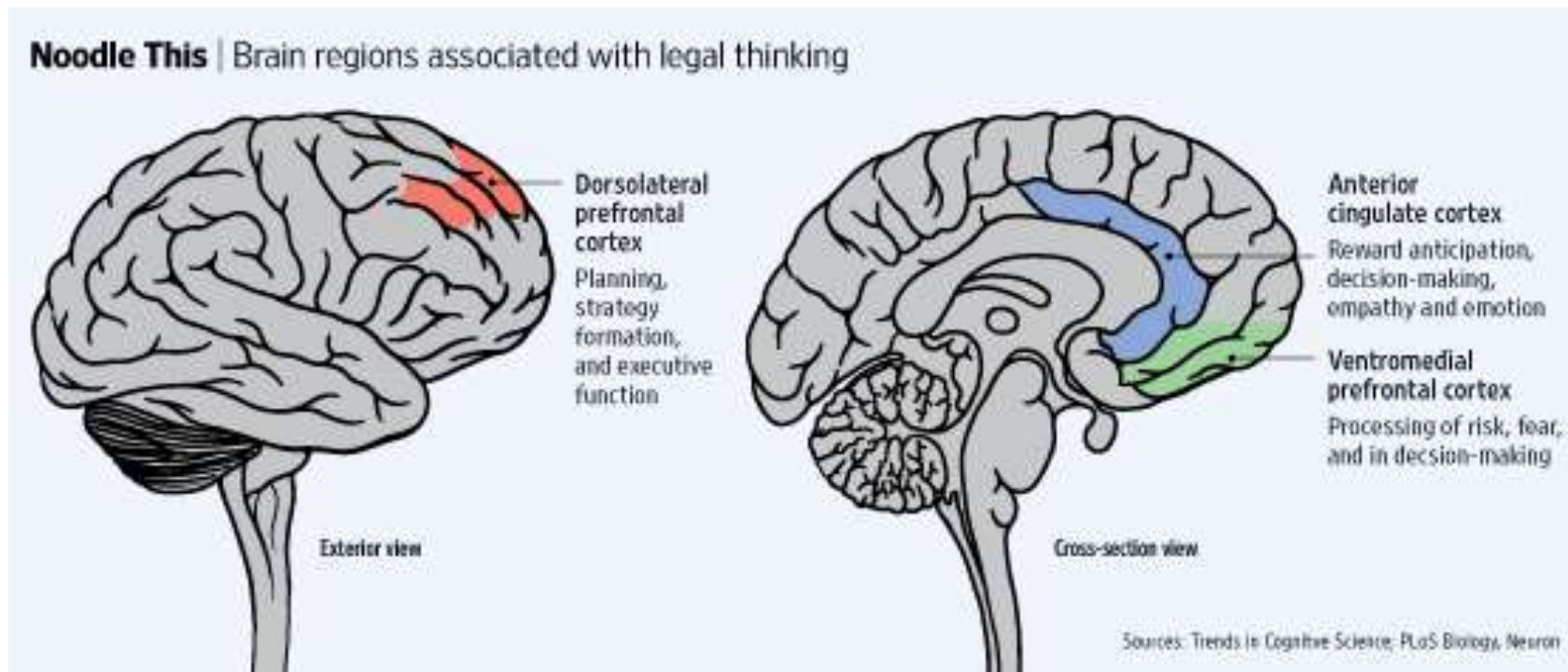
Vegetativní stav - metabolická dysfunkce tmavě šedých oblastí (adaptováno podle Laureys 2007)



PET studie celkového metabolismu v různých stavech vědomí
(adaptováno podle Laureys 2004)

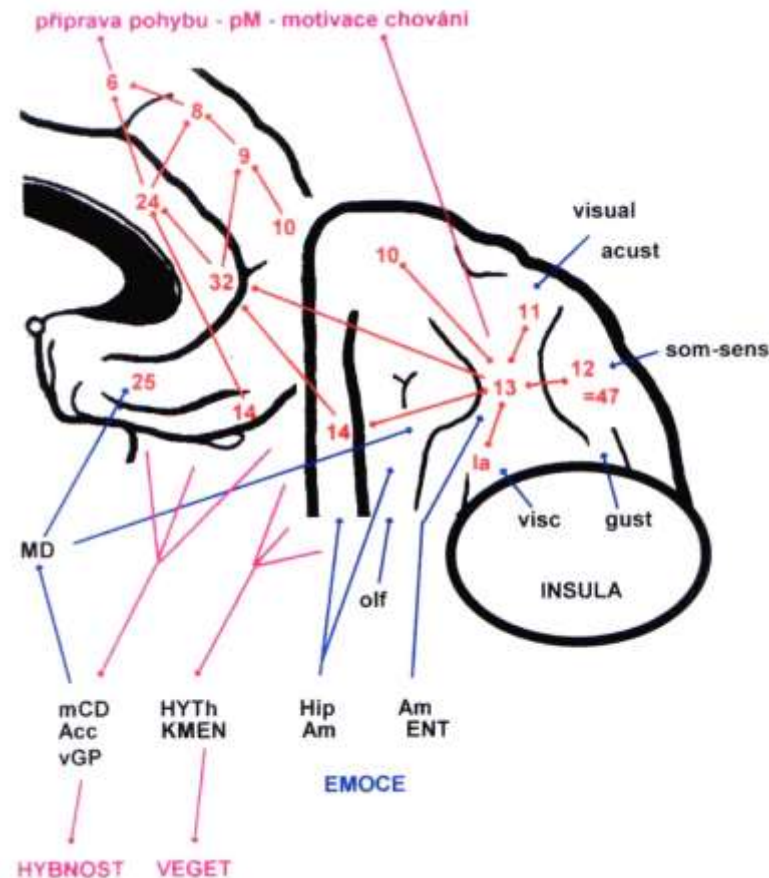
Prefrontální kůra (BA 9,10,11,12,13,14, 46a 47)

- 4 podkorové okruhy ovlivňující chování (Cummings, 2007)
- 1) dorsolaterální prefrontální – **exekutivní funkce**
- 2) přední cingulární (horní mediofrontální) – **motivace**
- 3) mediální orbitofrontální – **zpracuje strach, risk, rozhodování**
- 4) laterální orbitofrontální - **empatie**

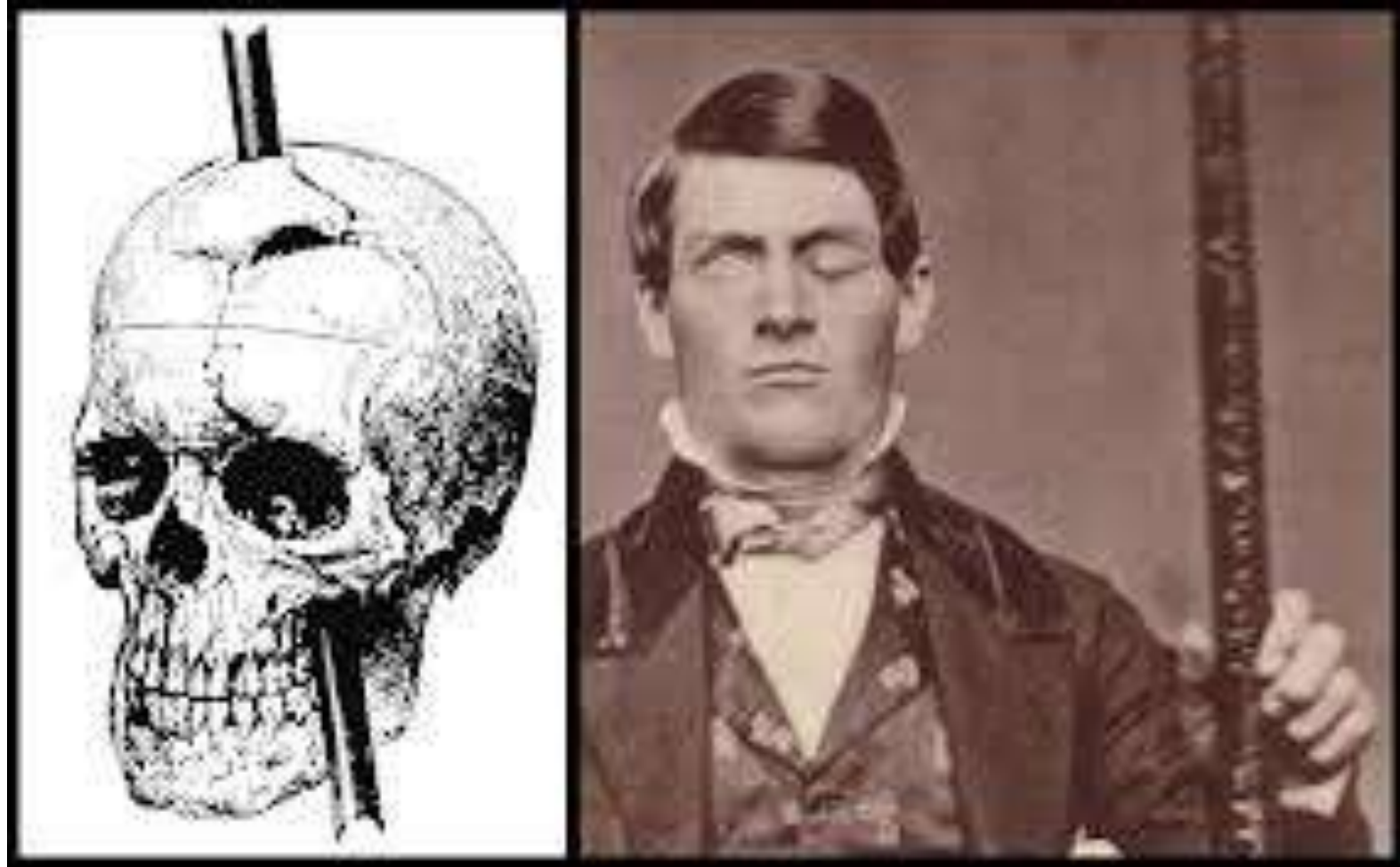


Prefrontální cortex

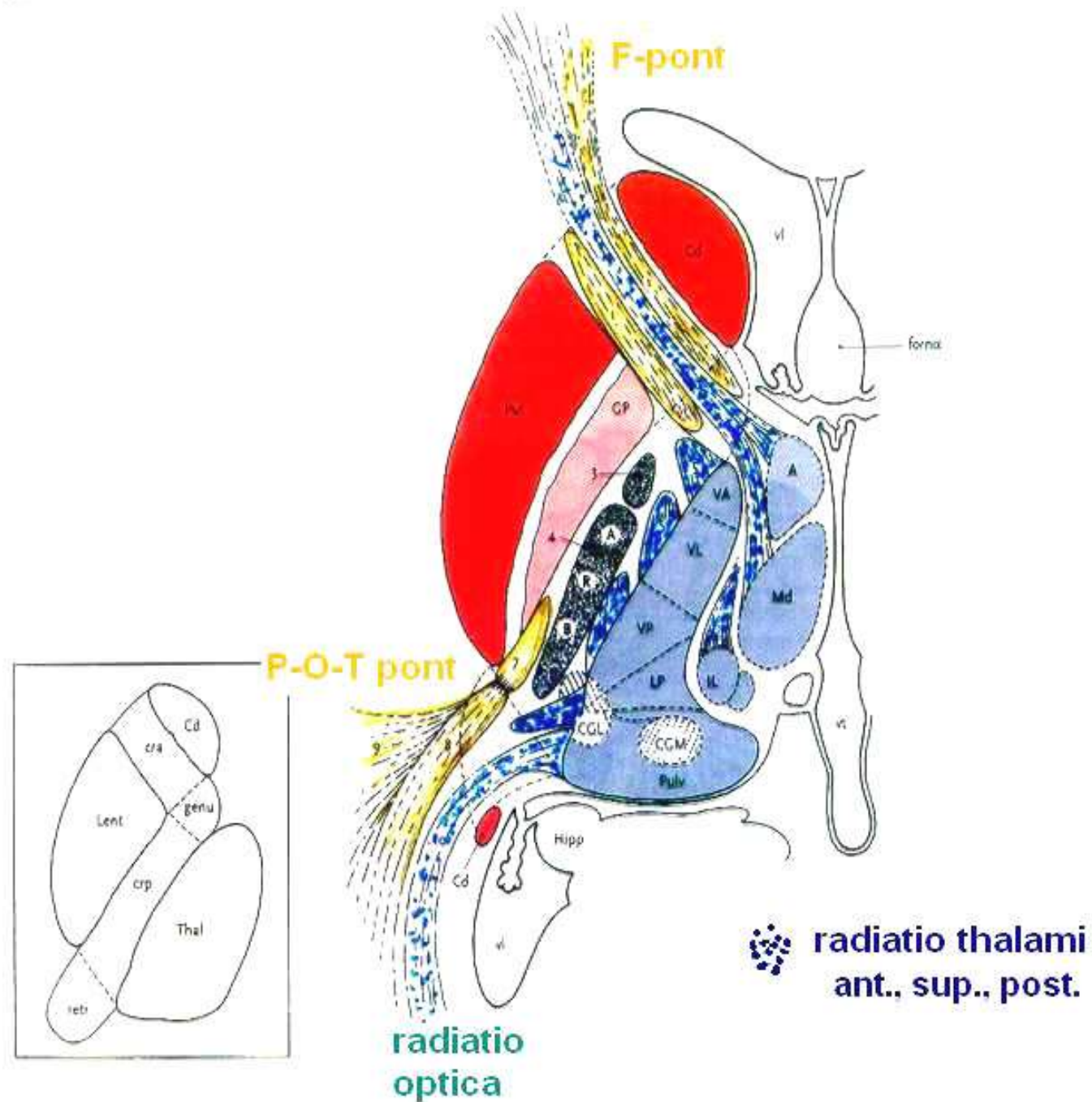
- **OF cortex** – vstupy ze všech smyslových drah, **role v systému odměny**
- **Mediofrontální cortex** – nemá moc senzitivních vstupů, má výstupy do visceromotorických oblastí – hypothalamus, kmen – **korová modulace visceromotoriky, nálada, emoční chování**, spoje s amygdalou, entorhinální kůrou a hippocampem a s „aktivačním systémem (RF-Th(IL))
- **Dorsolaterální cortex** – exekutivní fce – kognice - plánování, rozhodování apod.



Phineas Gage



Capsula interna !



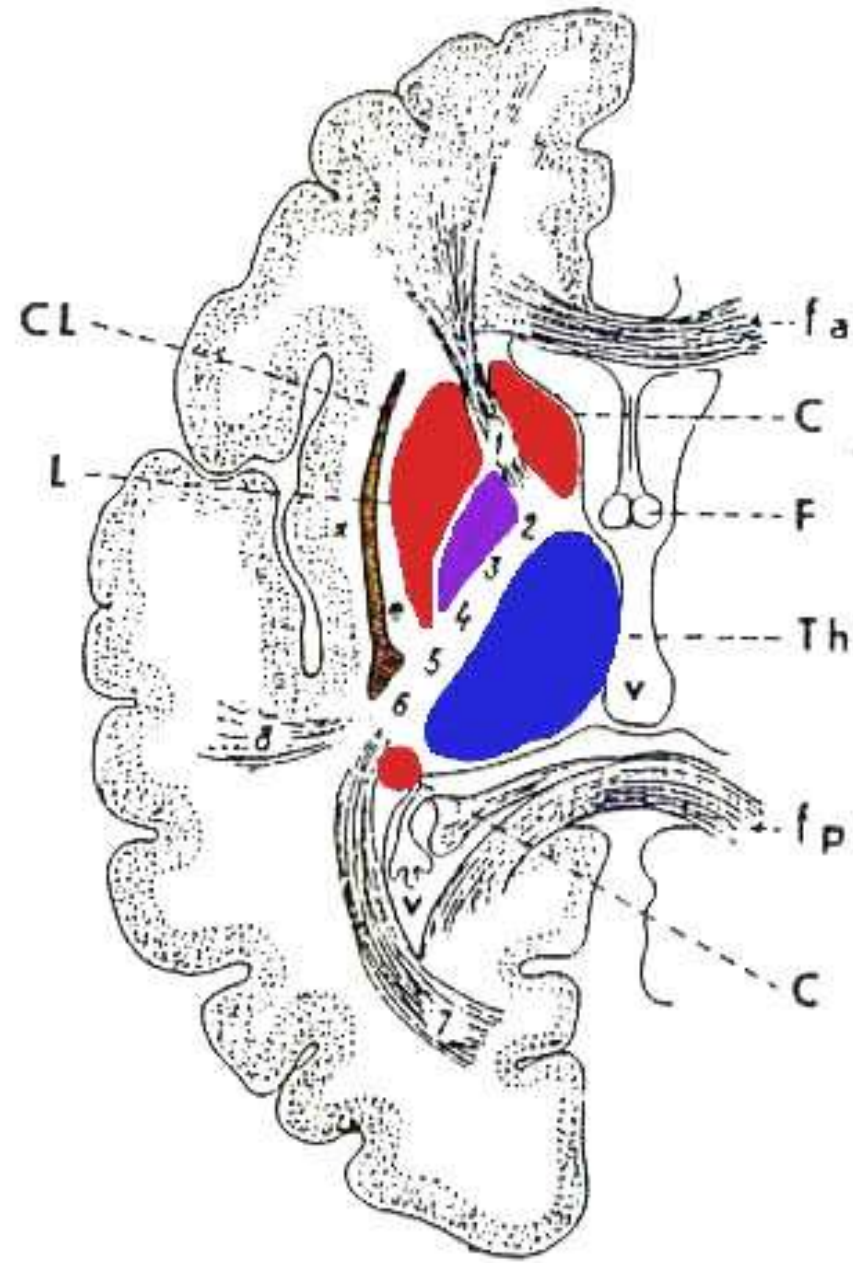
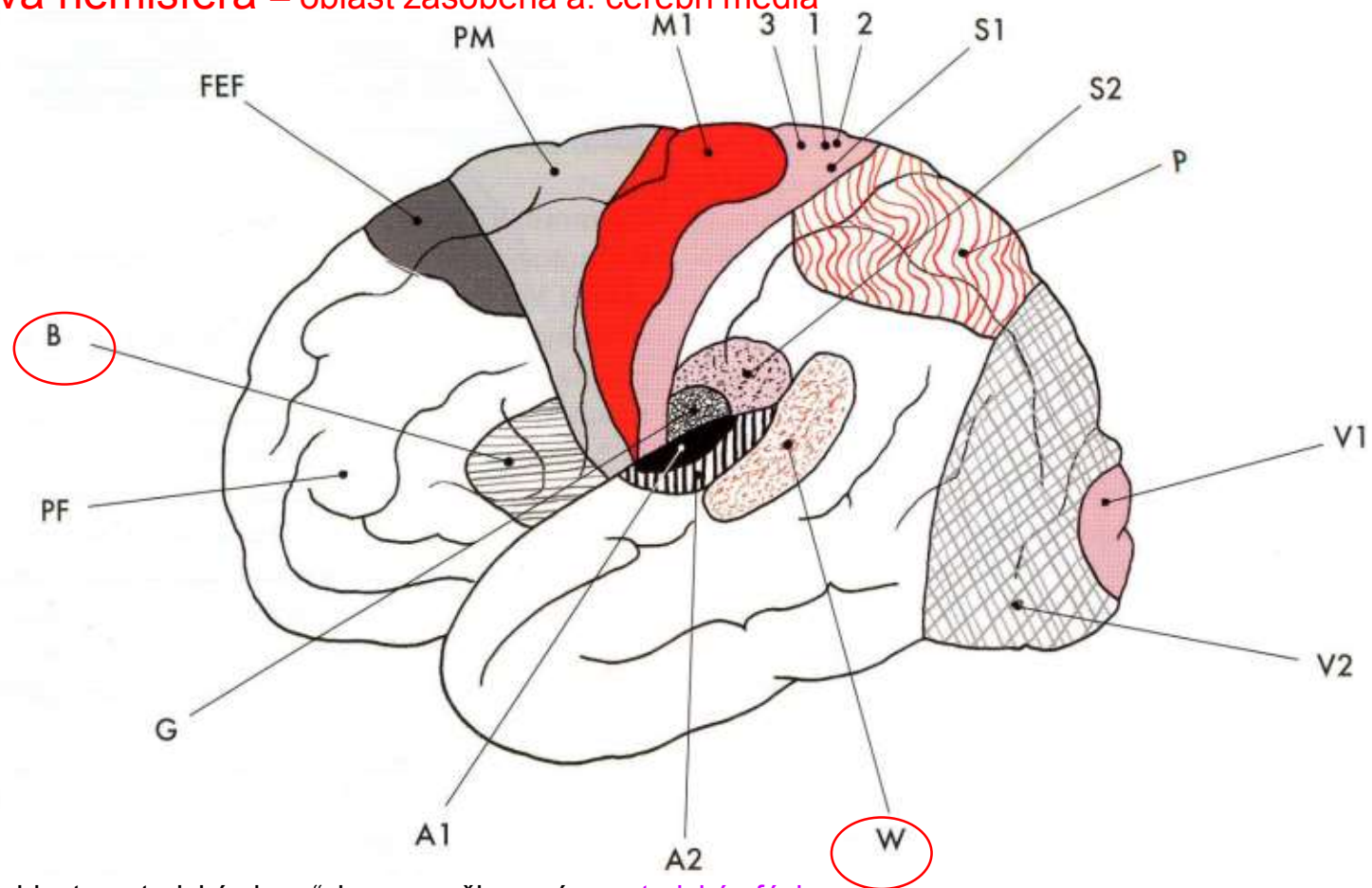


Fig. 56: Internal capsule in horizontal section of the brain.

Řeč a jazyk

Levá hemisféra – oblast zásobená a. cerebri media

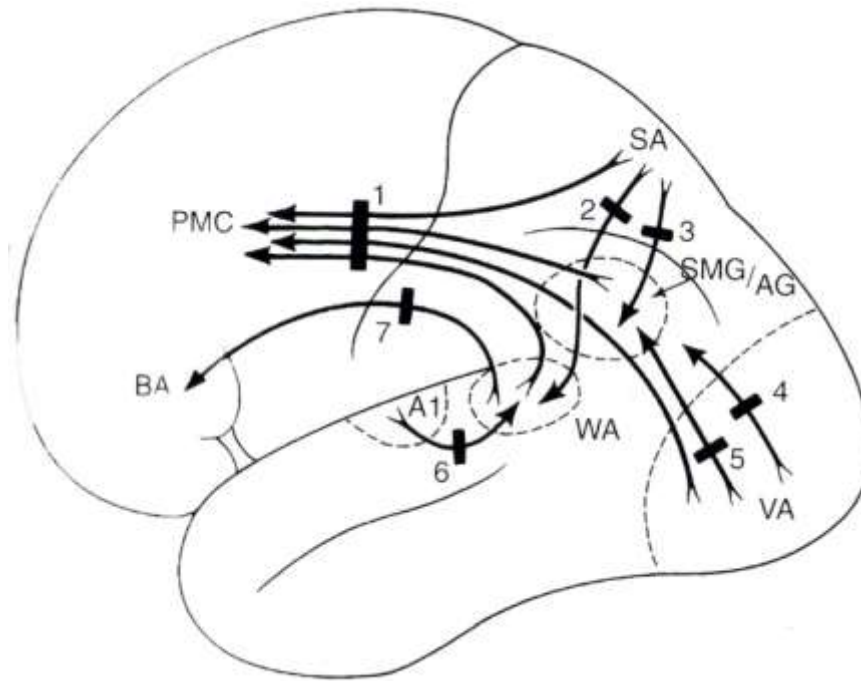


Brocova oblast „motorický obraz“ slova – poškození – motorická afázie

Wernikeho oblast „senzitivní obraz“ slova – poškození – senzorická afázie

Další oblasti: fasciculus arcuatus (+cortex 40, 41, 42), - poškození – konduktivní afázie porucha opakování vět
cortex mimo B a W – poškození – transkortikální afázie – pacient odpovídá slovy, které slyší v otázce

Diskonekční syndromy dle Geschwinda porucha asociačních spojů



- 1-apraxie
- 2-taktilní afázie
- 3-taktilní agnosie
- 4-vizuální agnosie
- 5-čistá alexie
- 6-čistá sensorická afázie
„slovní hluchota“
- 7-kondukční afázie

Syndromy

Senzori-limbické- asymbolie bolesti

Senzori-motorické – kondukční afázie, a apraxie

Senzori –Wernickeho oblast postihující – taktilní afázie, čistá slovní
.....hluchota, čistá alexie, taktilní a zraková agnosie

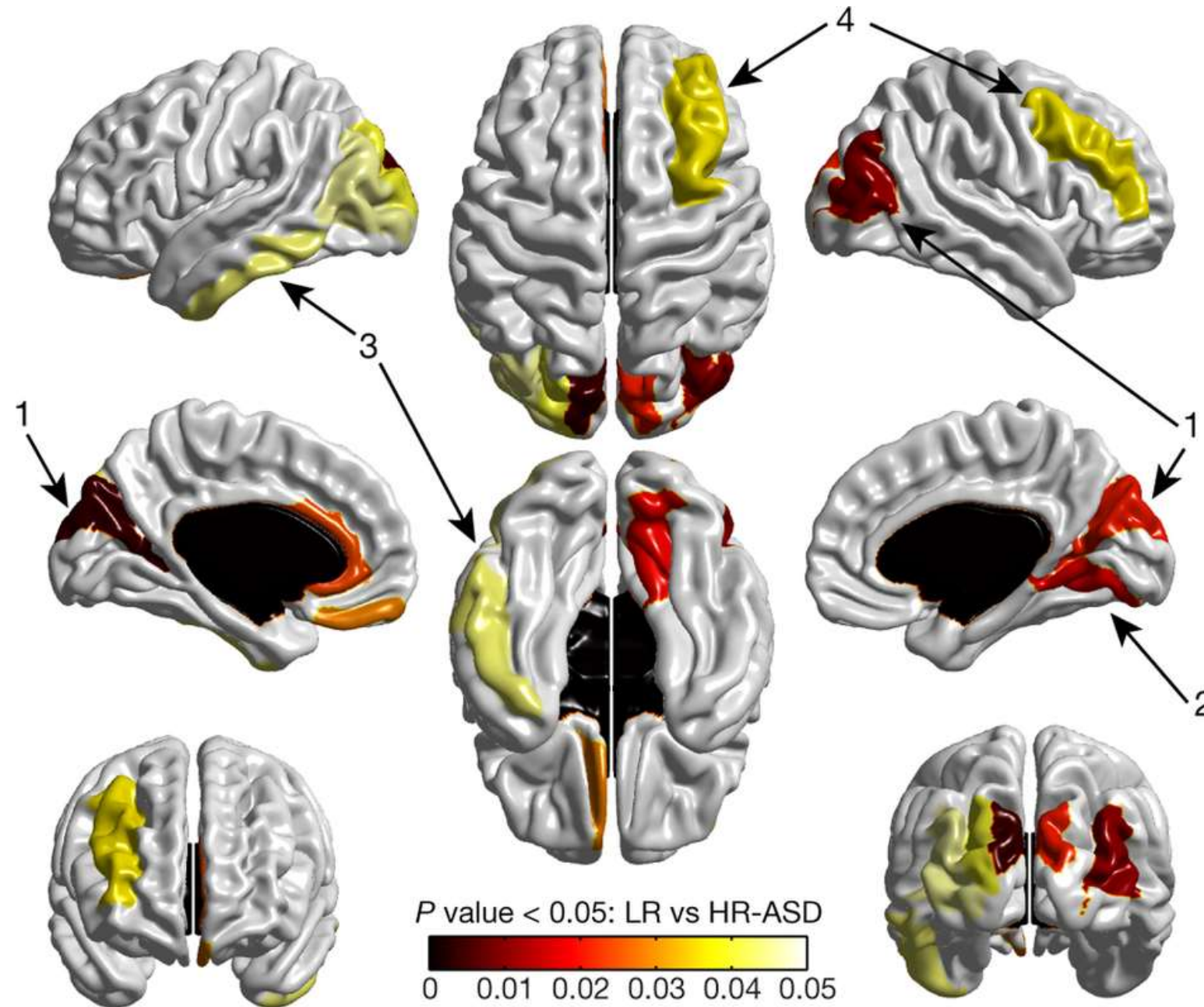
Autismus

Cortical regions that show significant expansion in surface area from 6 to 12 months in HR-ASD.

[Early brain development in infants at high risk for autism spectrum disorder](#)

Nature 542,348–351(16 February 2017)

doi:10.1038/nature21369



significant expansion in the cortical surface area in the left/right middle occipital gyrus and right cuneus (1), right lingual gyrus (2), lesser extent in the left inferior temporal gyrus (3) middle frontal gyrus (4) (HR-ASD, $n = 34$; LR, $n = 84$).

Použité zdroje

Petrovický, Anatomie III + schemata

Druga, Anatomie CNS + přednáškové materiály

ten Donkelaar, Clinical neuroanatomy

Heimer, Anatomy of Neuropsychiatry

Kandel, Principles of Neural Science

Martin, Neuroanatomy

Webové zdroje