

Zrak, sluch, a interakce mezi modalitami

Petr Maršálek

<http://nemo.lf1.cuni.cz/mlab/ftp/PHYSIOL/>

přednáška 3 * 45 min

Zrak



Snellenovy (N/36)

optotypy mají (N/32)

písmena s definovanou (N/28)

1 20/200

2 20/100

velikostí, neboli počtem bodů, (N/26)

3 20/70

které vidíme z kalibrované vzdálenosti.(N/24)

4 20/50

5 20/40

To se udává se jako zlomek.(N/22)

6 20/30

7 20/25

Nejlepší visus je: 6/6 (N/20)

8 20/20

Ze vzdálenosti šesti metrů/ (N/18)

9

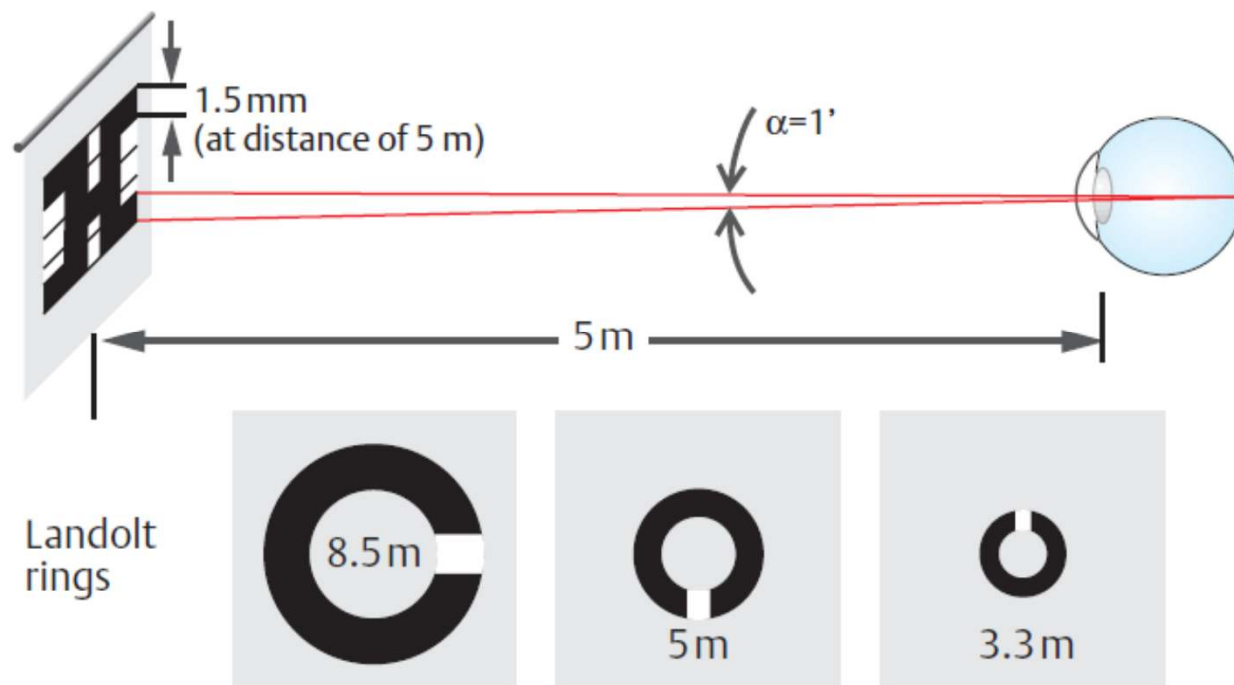
vidíme šest bodů (B/16)

10

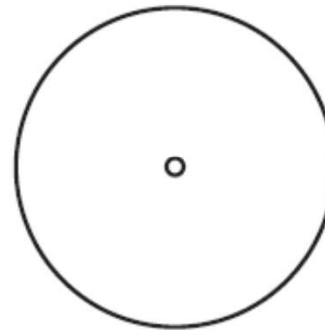
(každý má jednu úhlovou minutu). (B/14)

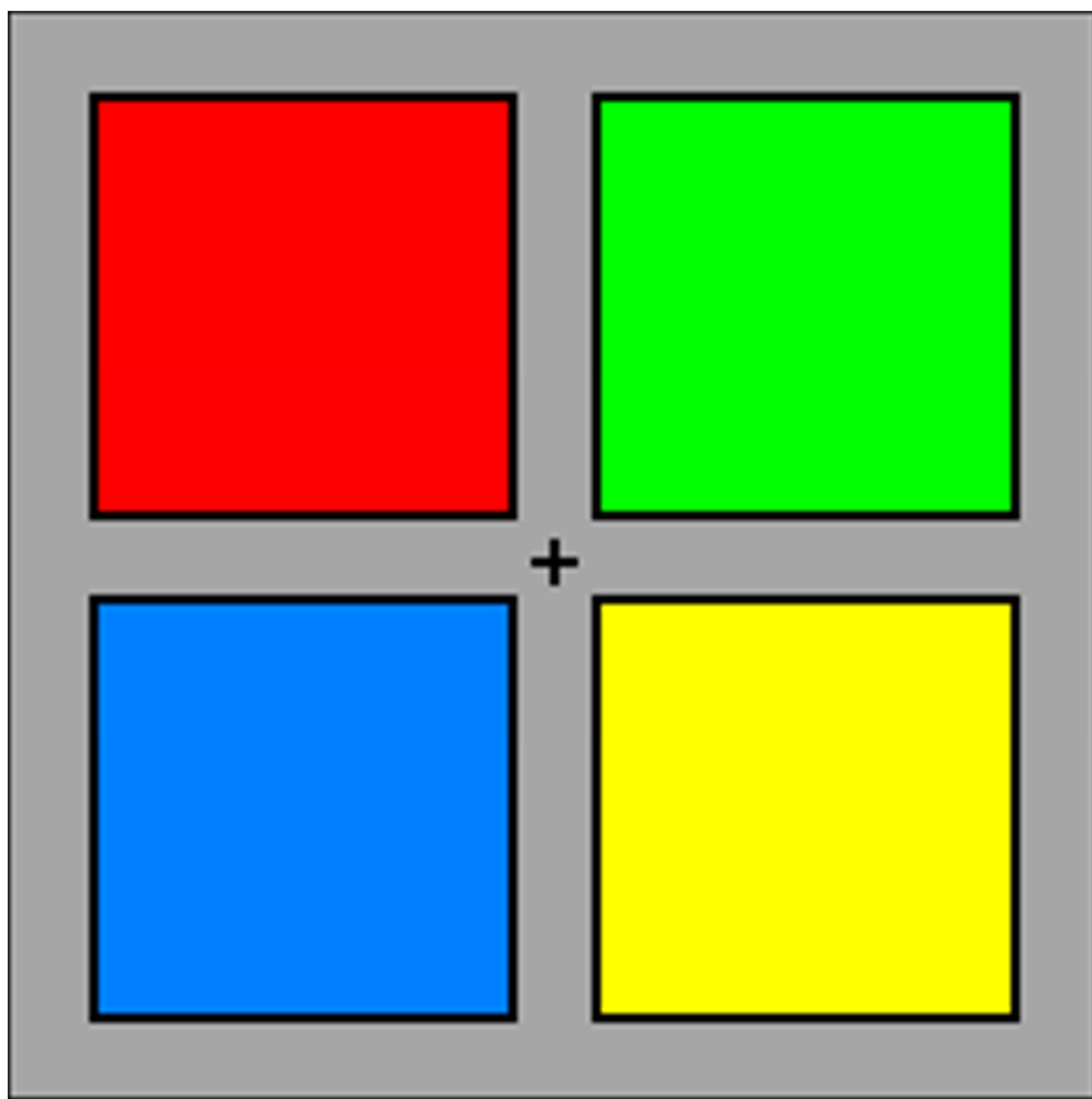
11

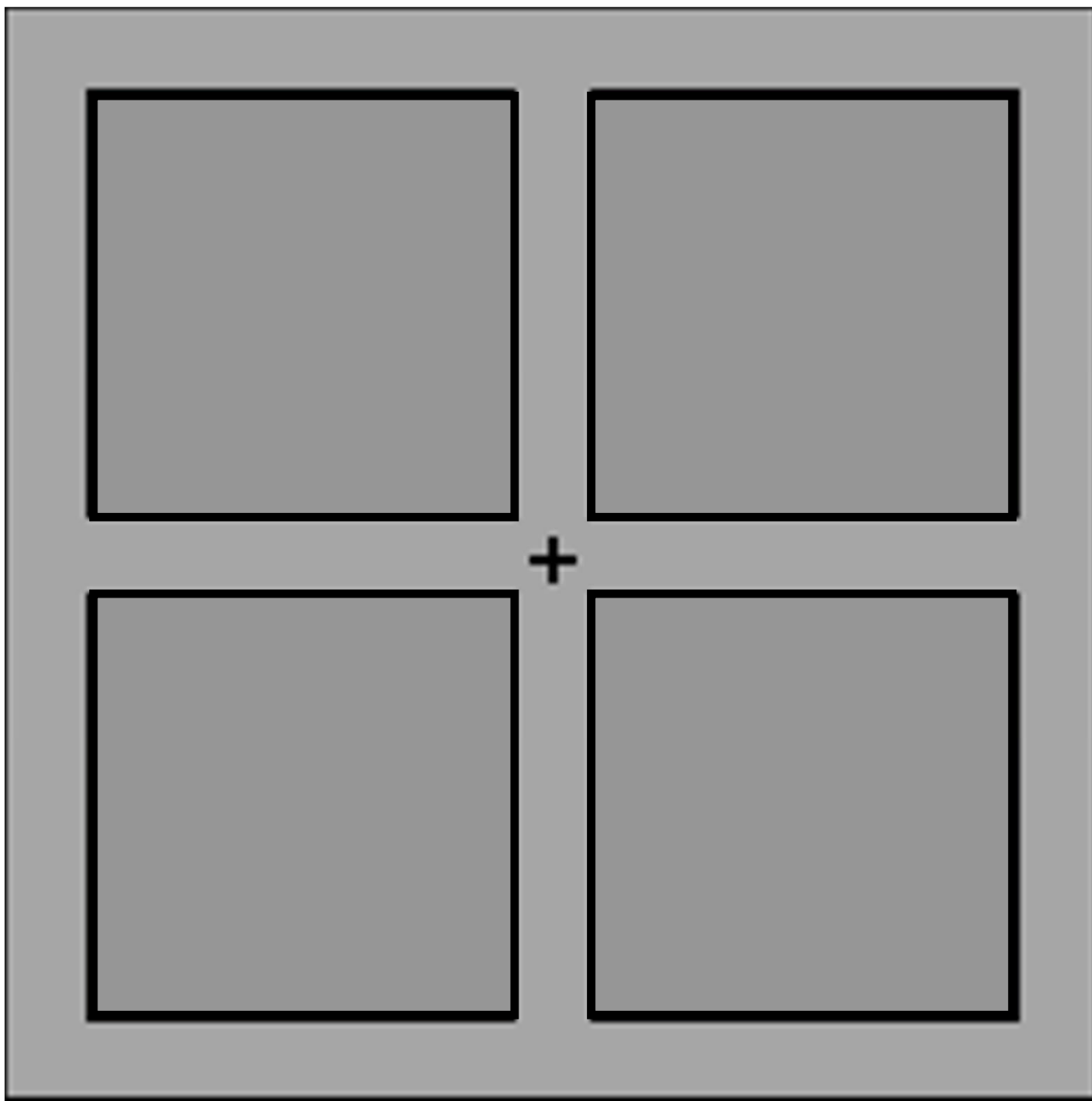
A. Visual acuity



D. Successive contrast (“local adaptation”) (see text)







Deset vrstev sítnice

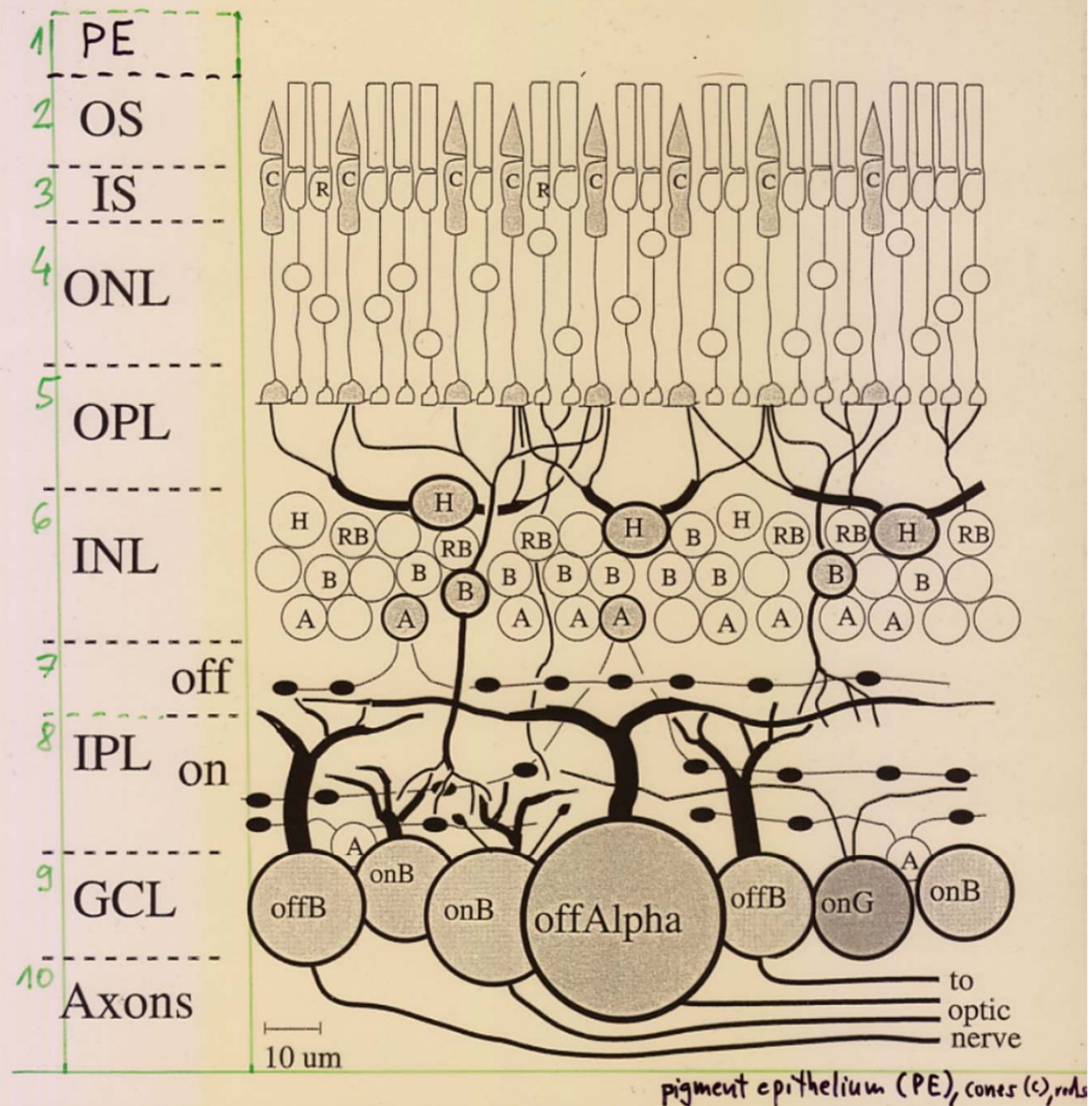
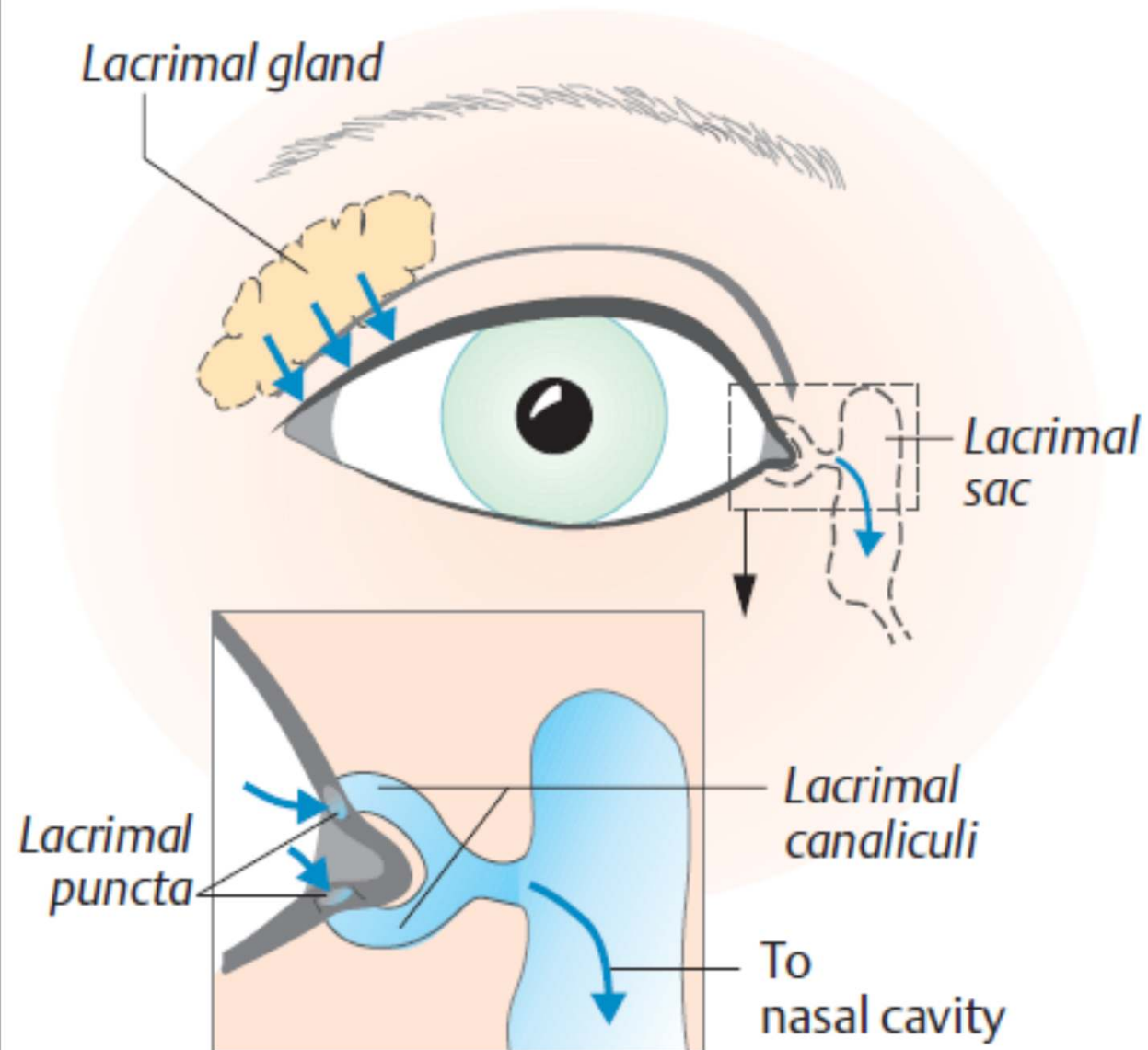
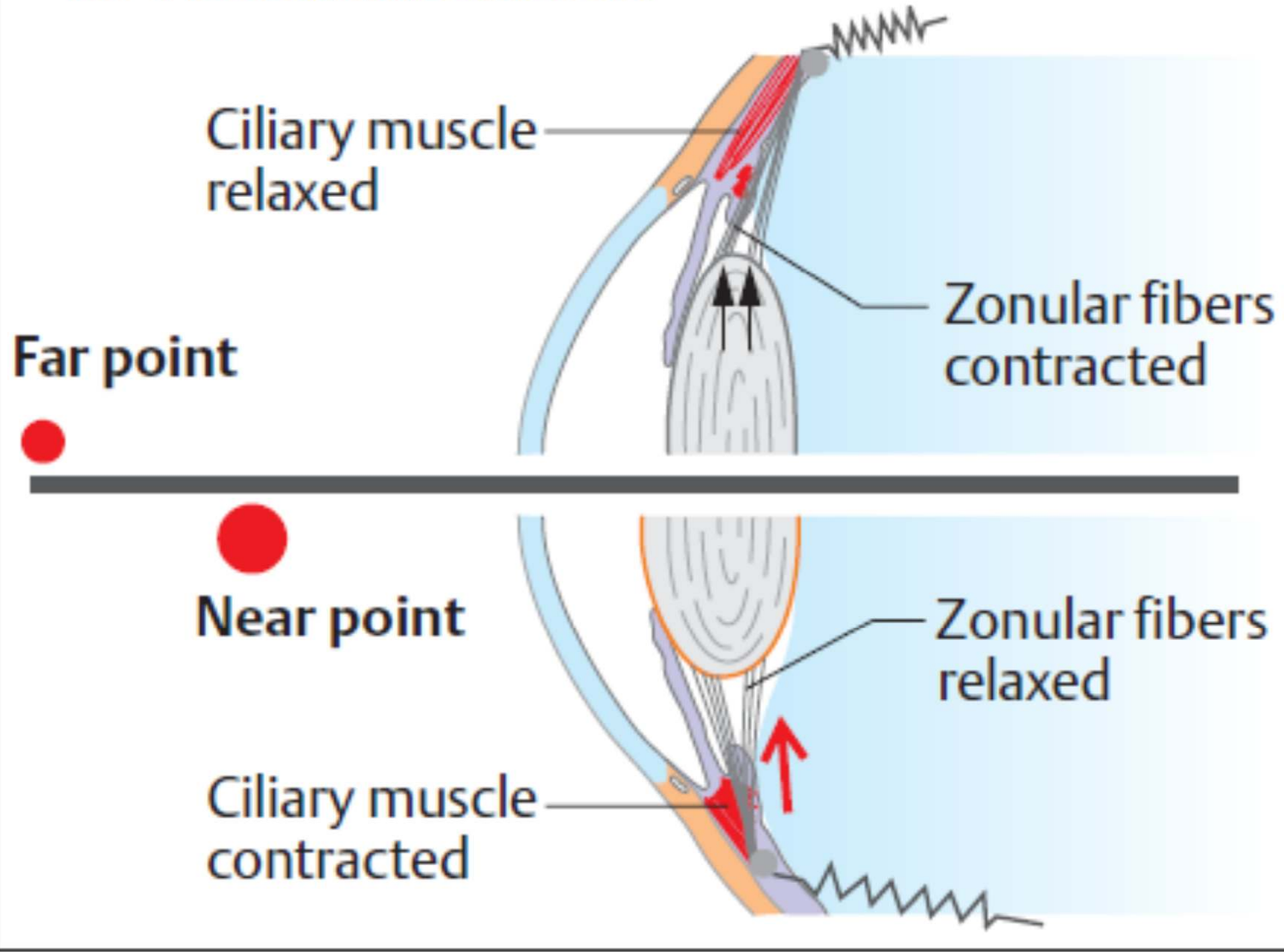


Figure 1. Structure of the retina, showing the outer segments (OS), inner segments (IS), outer nuclear layer (ONL), outer plexiform layer (OPL), inner nuclear layer (INL), inner plexiform layer (IPL), ganglion cell layer (GCL), horizontal cells (H), bipolar cells (B), amacrine (A), and rod bipolar (RB) cells.

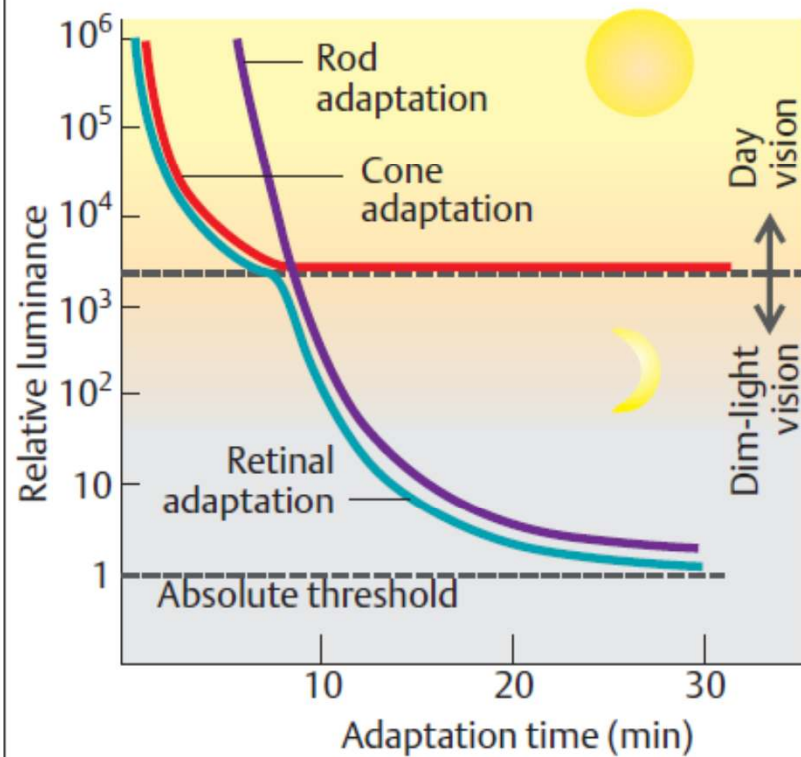
B. Right eye: tear inflow and drainage



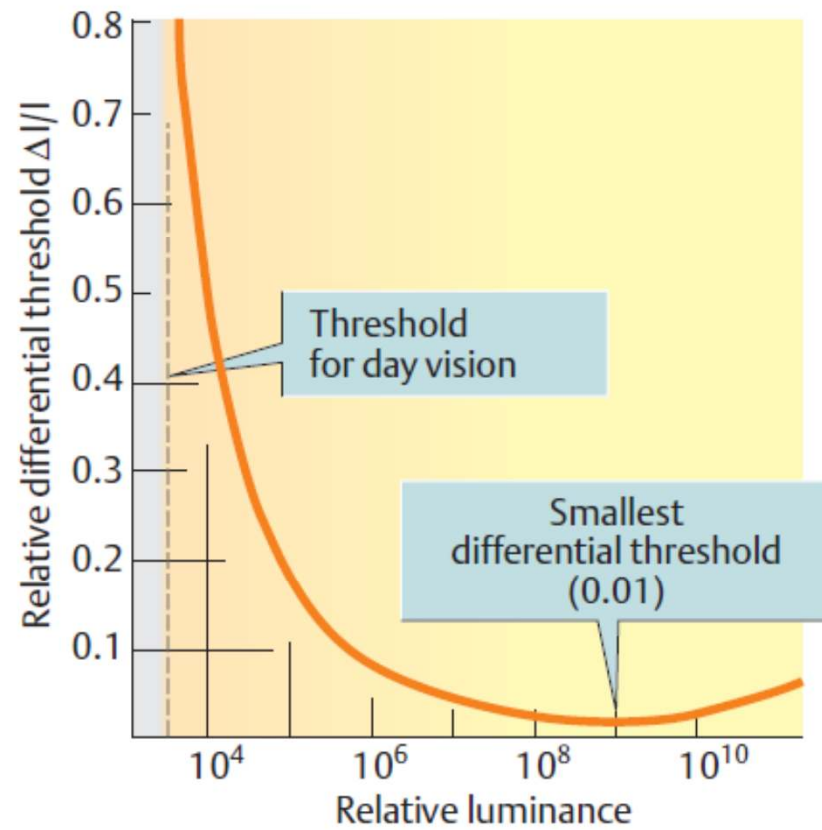
D. Accommodation



A. Adaptation

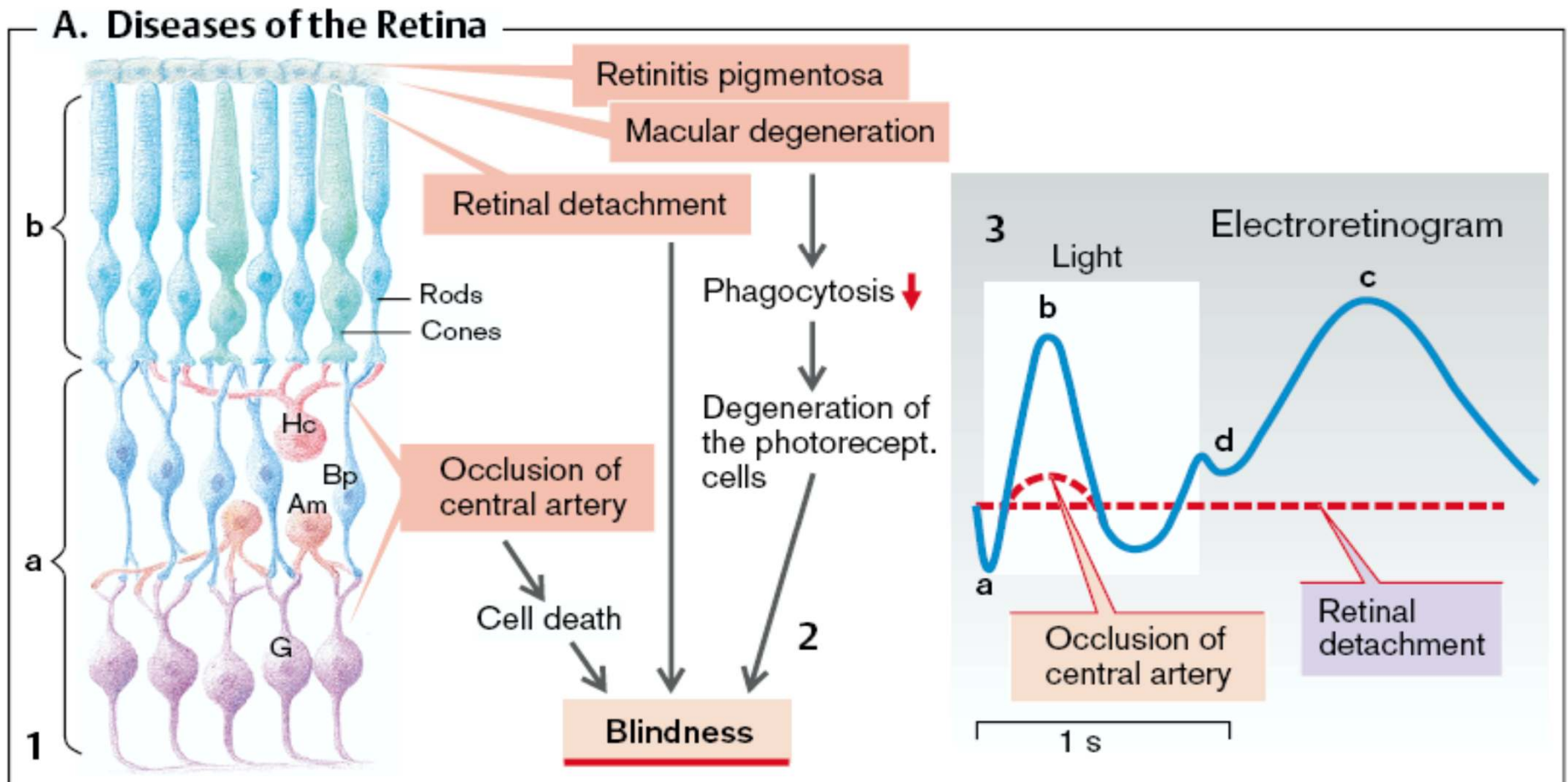


B. Differential threshold and luminance



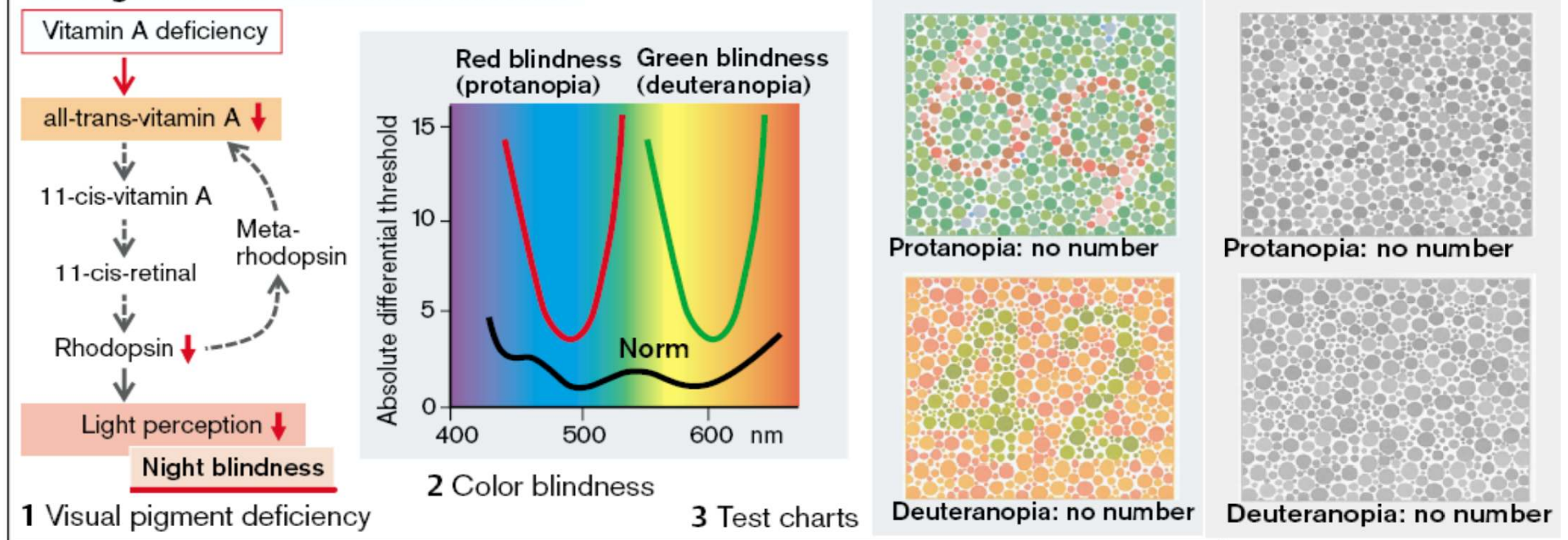
(After G. Schubert)

Elektrické projevy sítnice

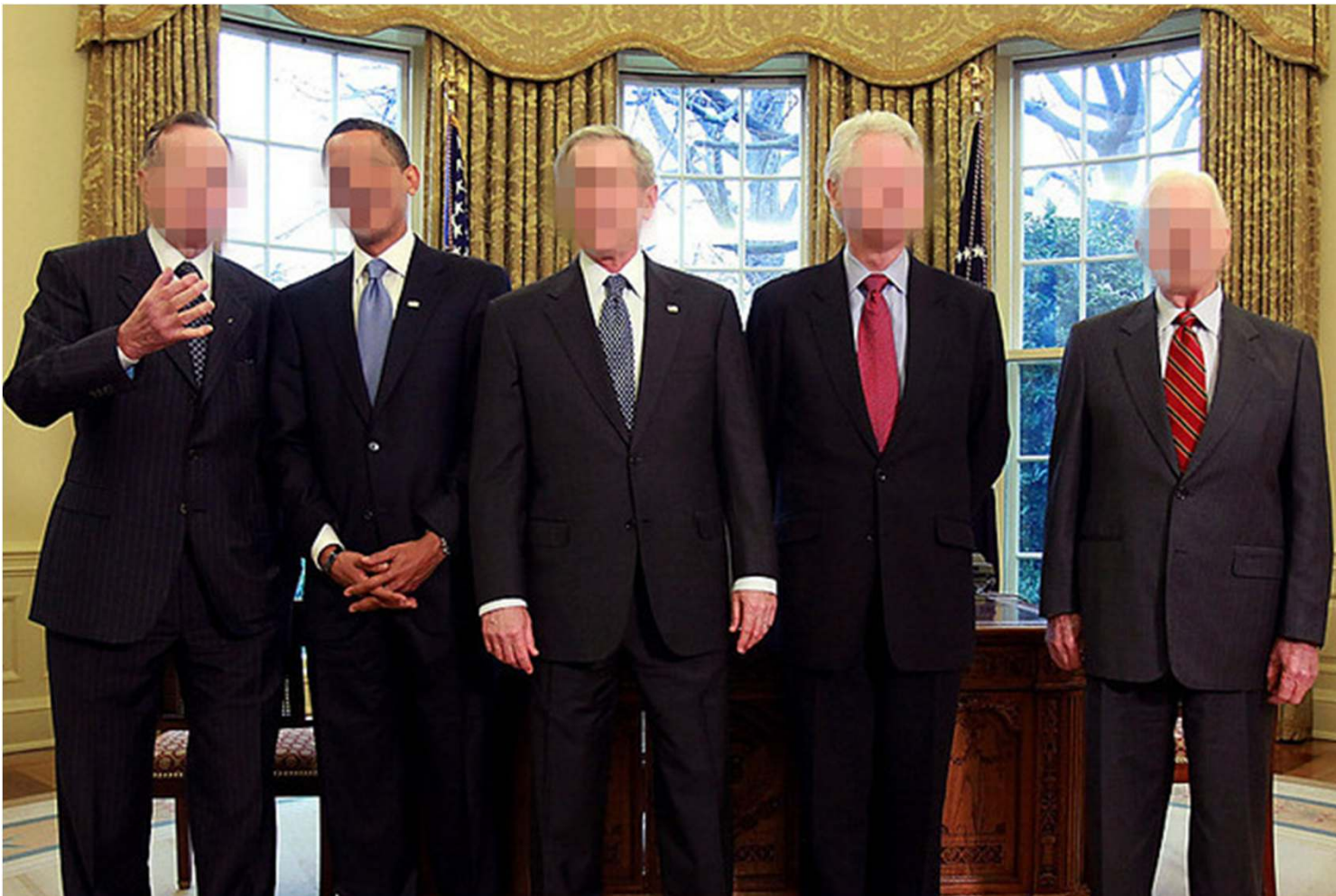


Noční, černobílé/ skotopické/ vidění pomocí tyčinek a denní/ fotonické/ barevné vidění pomocí **tří druhů čípků**

C. Night Blindness and Color Blindness



Rozmazané obličej,
k rozpoznání obličej je potřeba
určitá zraková ostrost



Rozmazané obličeje, osoby na tomto obrázku ale poznáme podle kontextu

G. Bush Sr. - B. Obama - G.W. Bush - B. Clinton - J. Carter



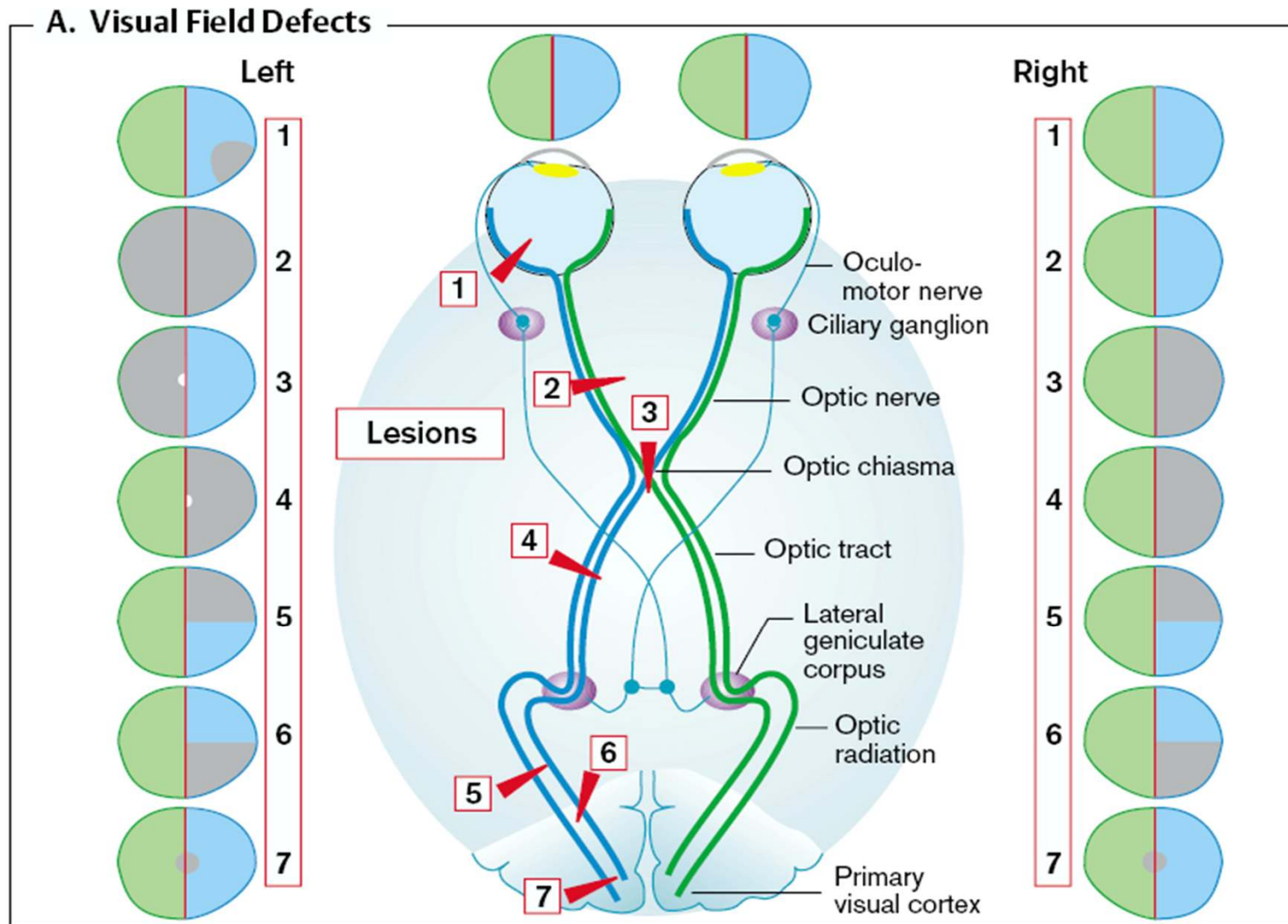
Rozmazané obličaje,

...

G. Bush Sr. - B. Obama - G.W. Bush - B. Clinton - J. Carter



Poruchy zrakové dráhy (na perimetru)



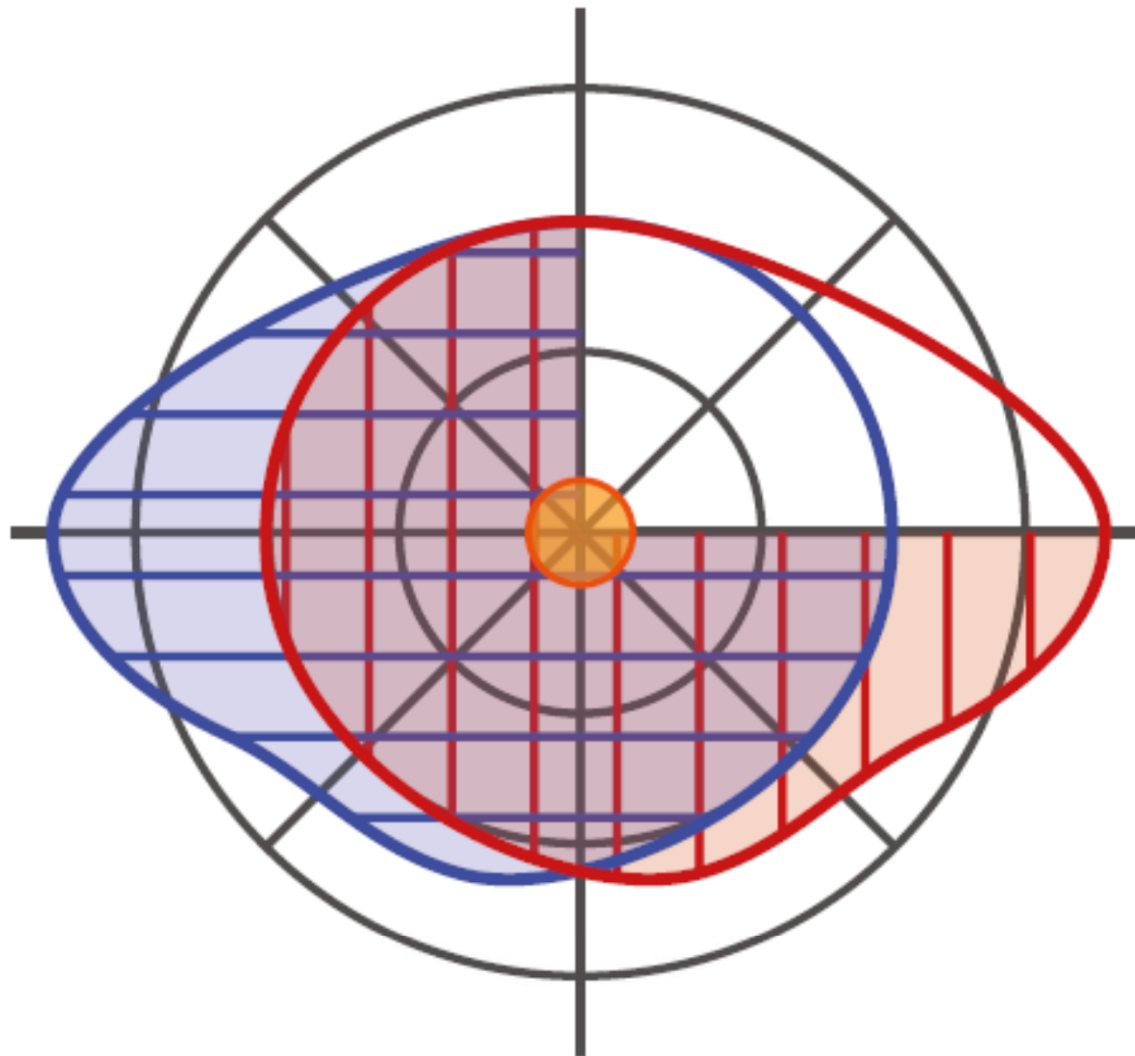
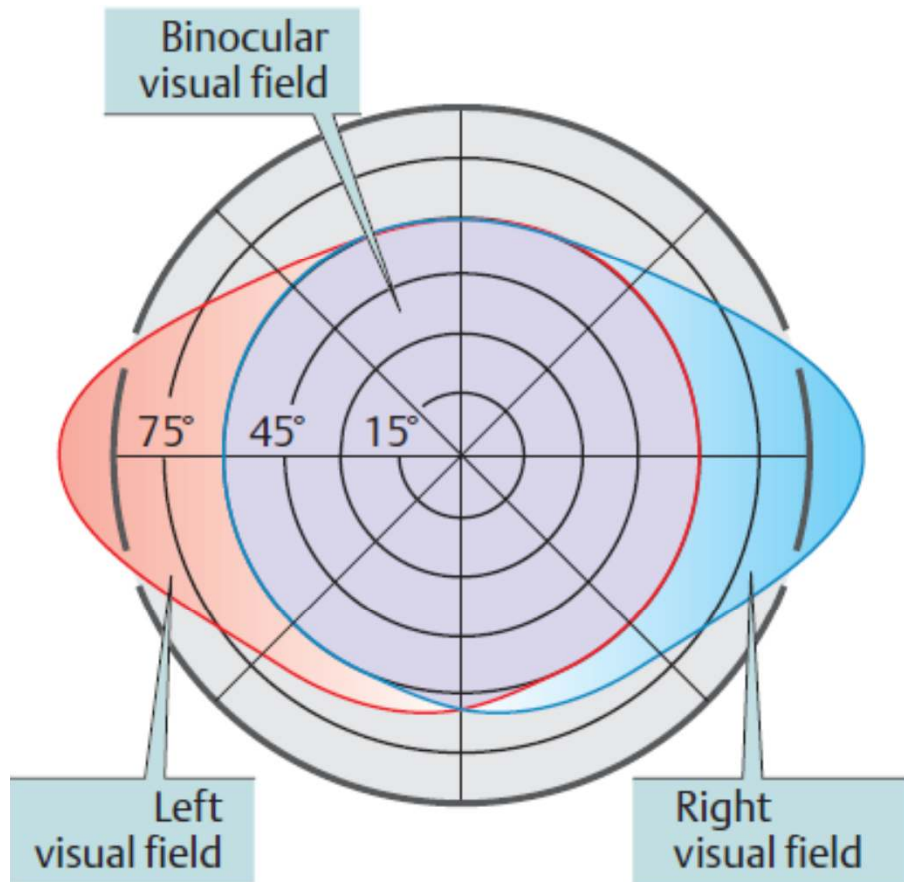


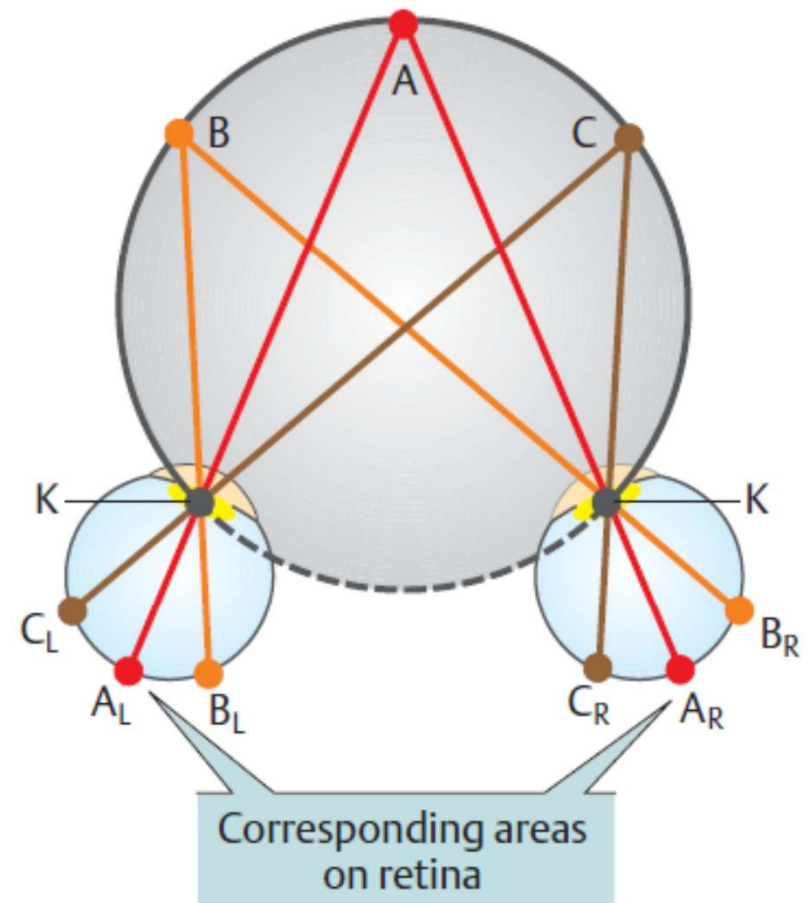
Fig. 2.3 Binocular visual field, subjective view. The binocular visual field spans $40,000 \text{ deg}^2$. The homonymous visual defect typically affects one quadrant (here top right) while the region of best visual acuity (fovea) is spared, due to the overlap of left and right optic radiation

Binokulární vs. stereoskopické vidění

- A. Binocular visual field

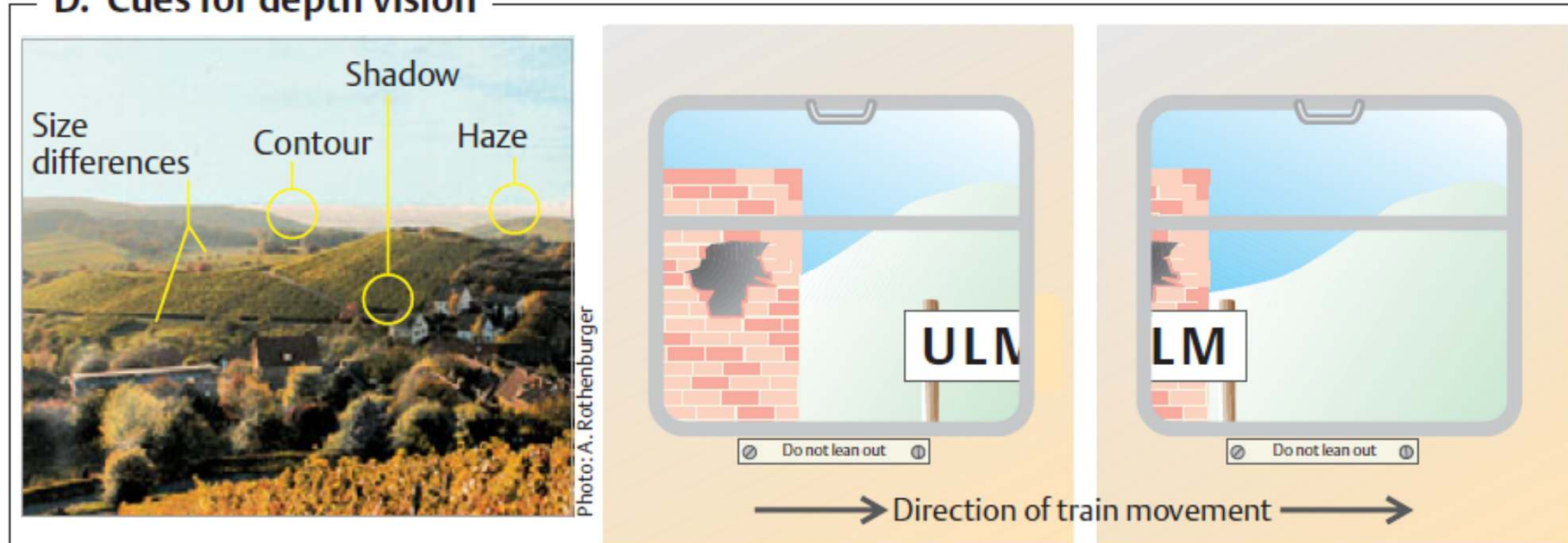


B. Horopter



stereoskopické vidění vs. paralaxa, monokulární vs. binokulární stereoskopie

D. Cues for depth vision



Takto asi není možné pochopit fungování zrakového mozku:

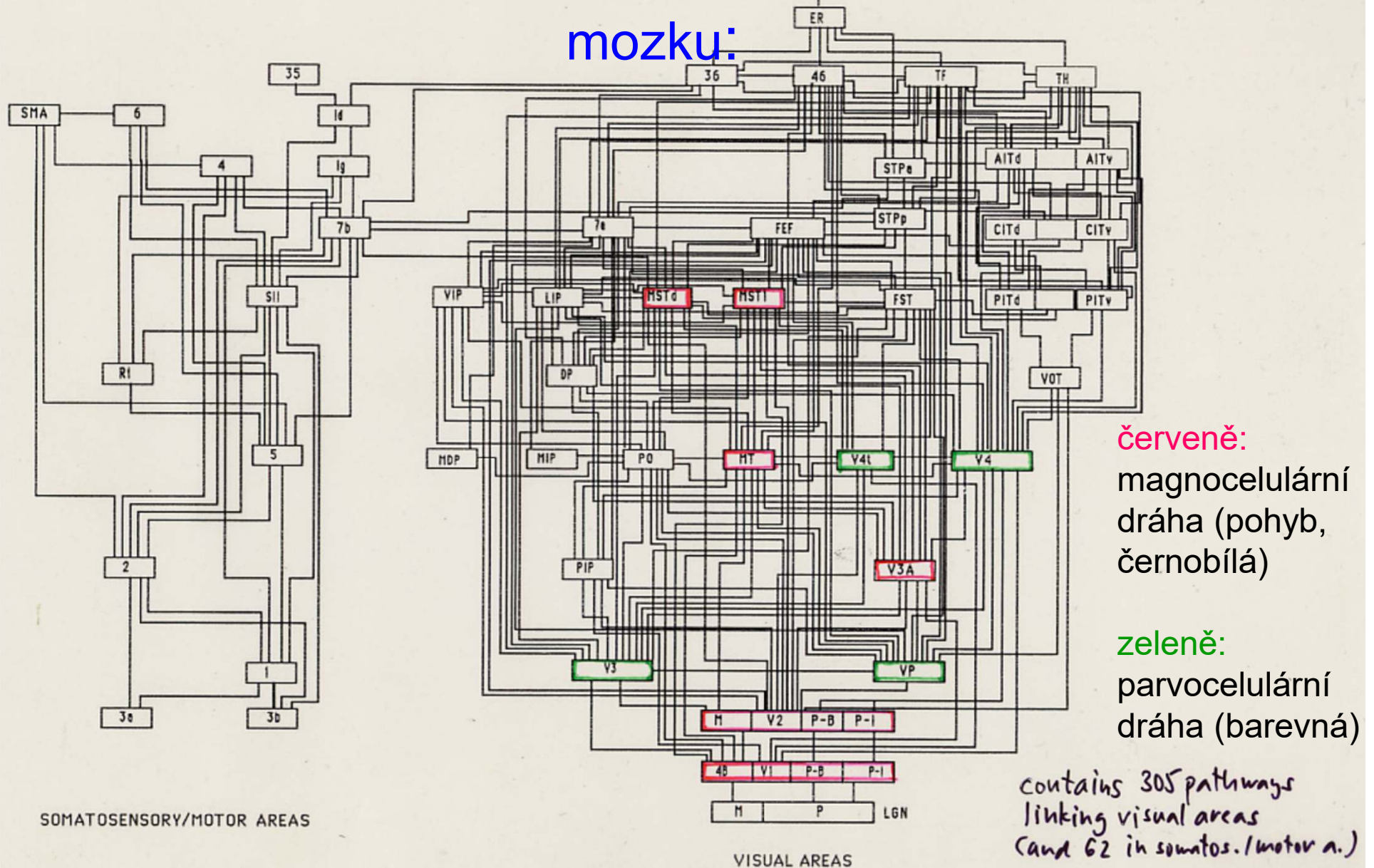


Figure 8. (See facing page for legend.)

Van Essen D.C. et al., 1990, Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol., 55: 679-696

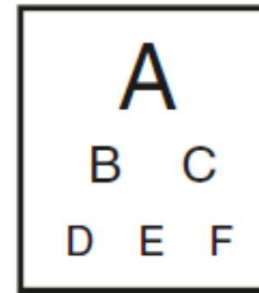
Zkusme pochopit fungování zrakového mozku pomocí ikon

Přehled funkcí zraku,

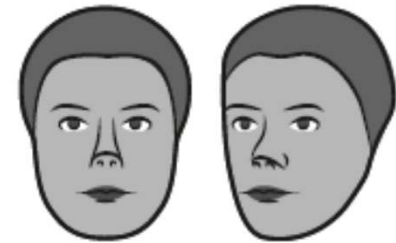
Early vs.
Late vision



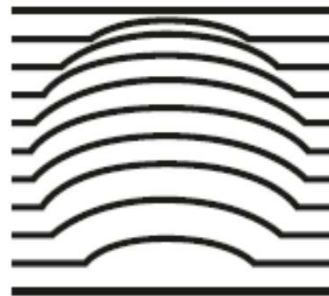
Navigation



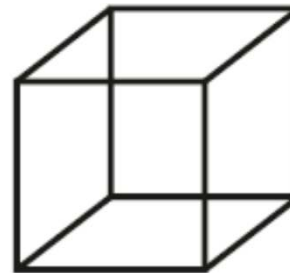
Reading



Face recognition



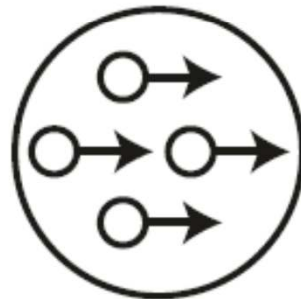
Shades



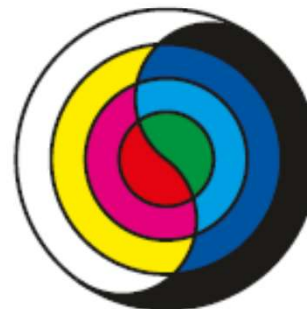
Contours



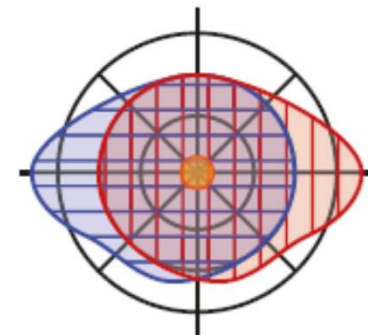
Stereo disparity



Motion

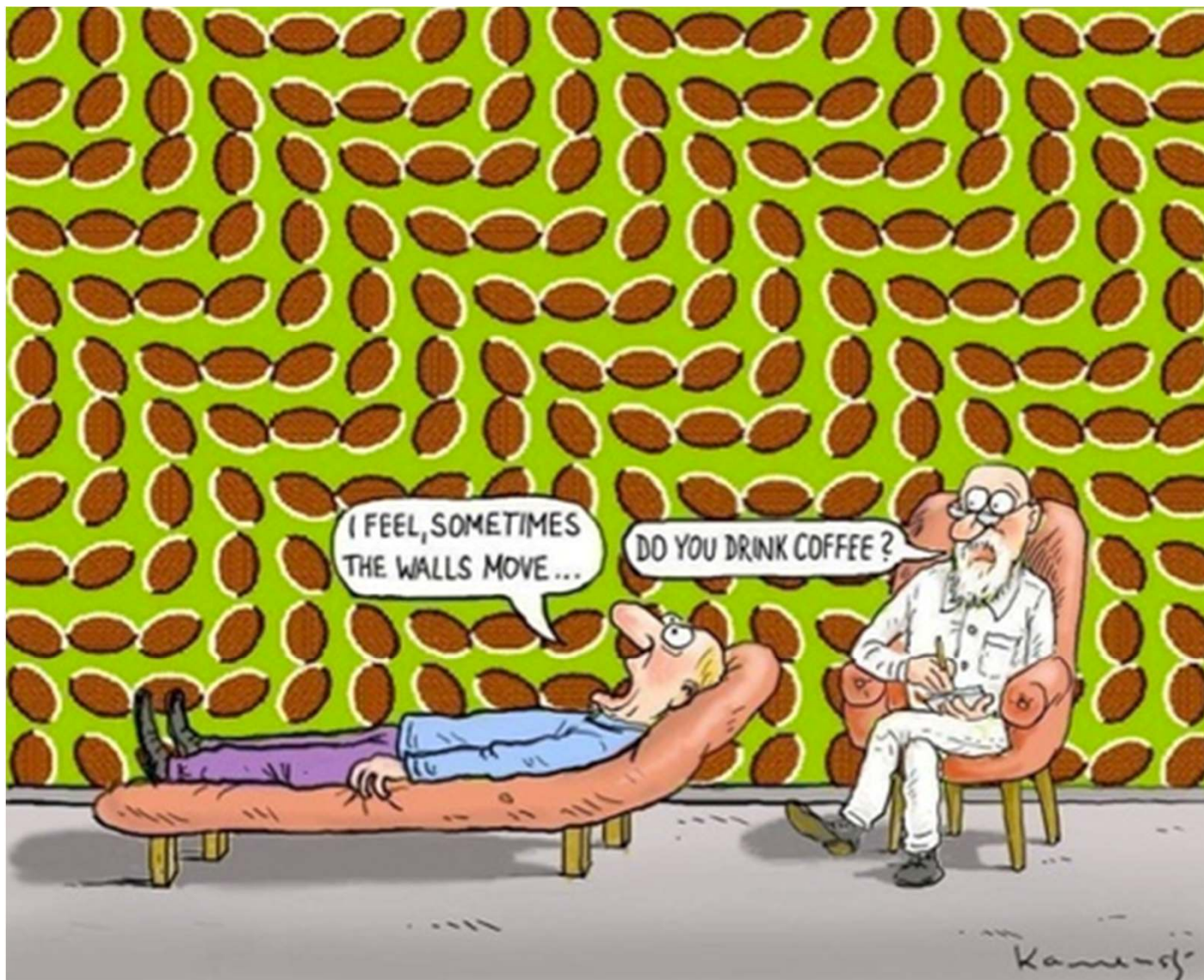


Color



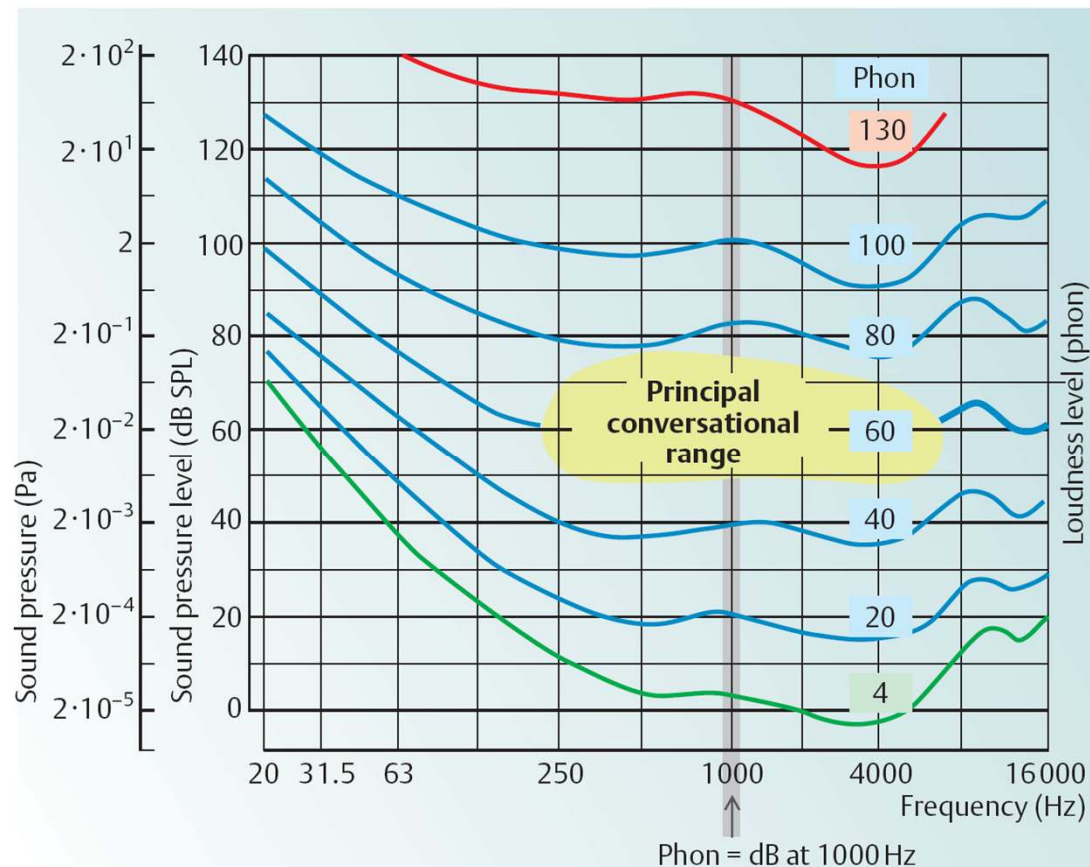
Form

Je popsáno mnoho zrakových iluzí...



Sluch

— B. Sound pressure, sound pressure level and loudness level —



Despopoulos, Color Atlas of Physiology © 2003 Thieme

Frekvence je na ose x a akustický tlak na ose y, obojí je v logaritmické stupnici. **Zelená** křivka dole je práh slyšení, **červená** nahoře je práh bolesti. **Modré** jsou subjektivně stejné hladiny hlasitosti (to se použije při definici fónu = subjektivní jednotky). **Žlutá** oblast veprostřed jsou hlasitosti a frekvence u řeči. **Šedivou** čarou je vytažen tzv. referenční kmitočet.

Připomeňme si: Obor slyšení: frekvence a hlasitosti

Vnější ucho

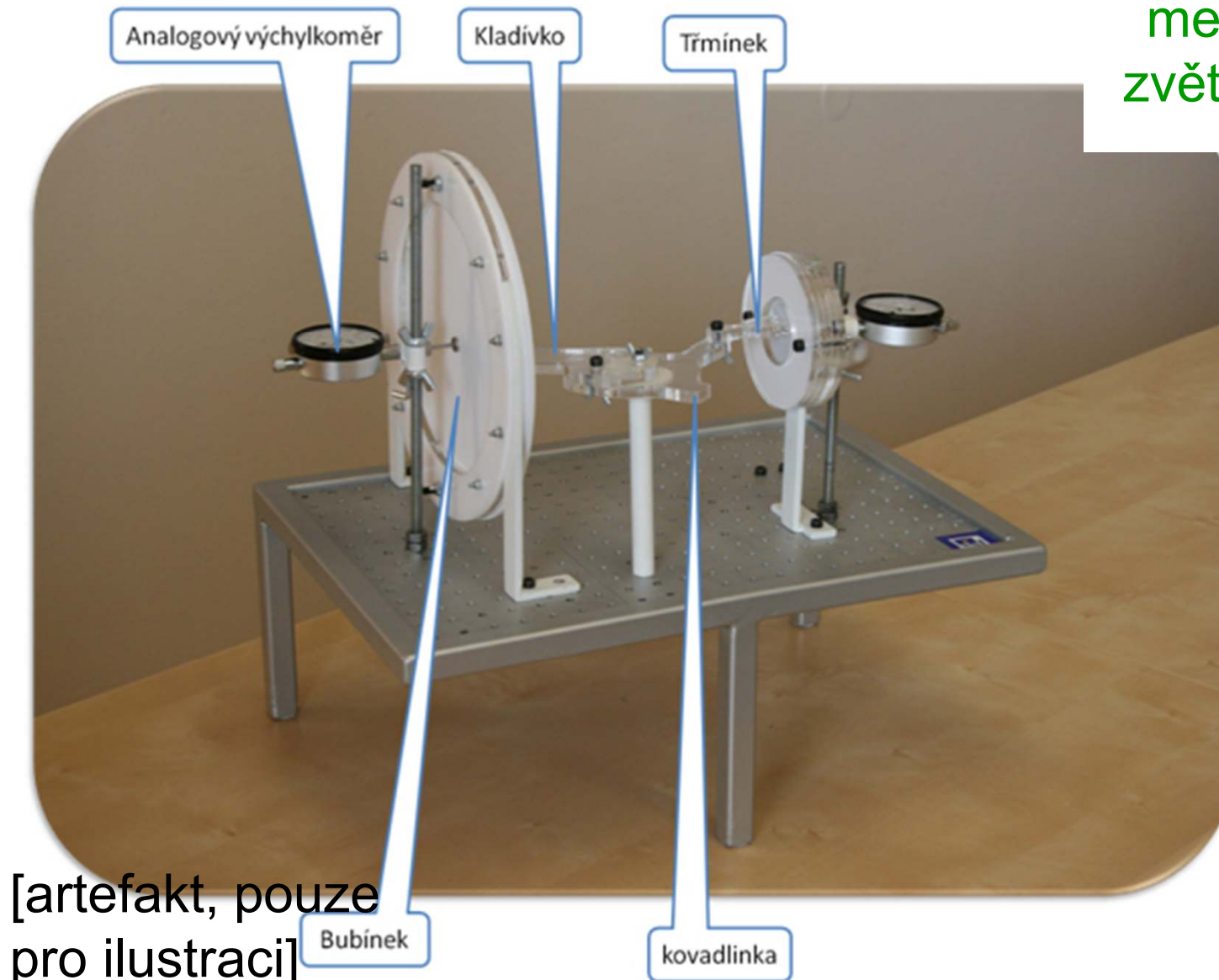
Vnější ucho,
„mechanický
model“
zvětšení 1:2.. 1:5



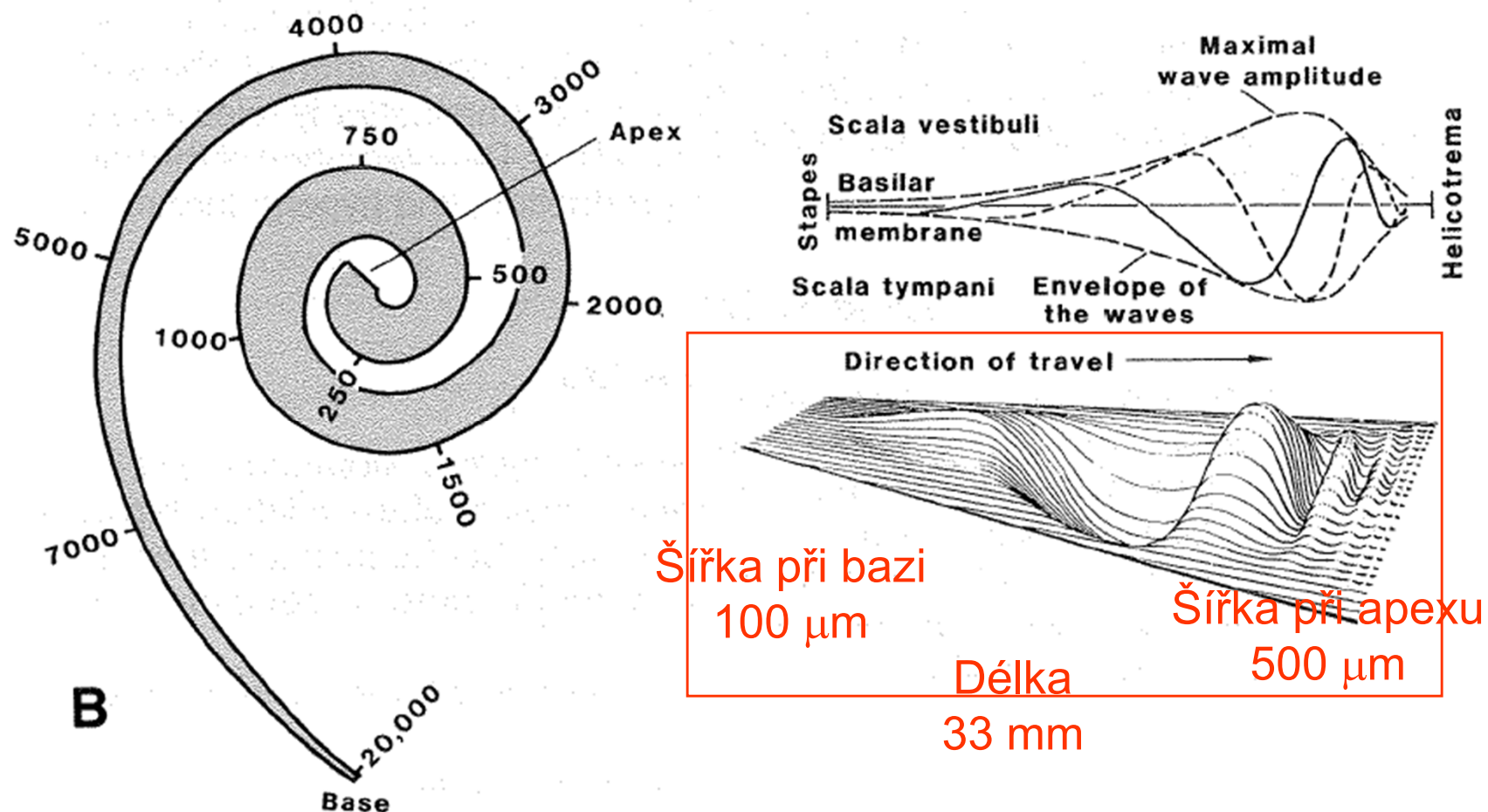
[artefakt, pouze
pro ilustraci]

Střední ucho s kůstkami, pákovým mechanismem mění impedanci ze vzduchu -> do vody

Střední ucho,
mechanický model
zvětšení 1:10.. 1:20

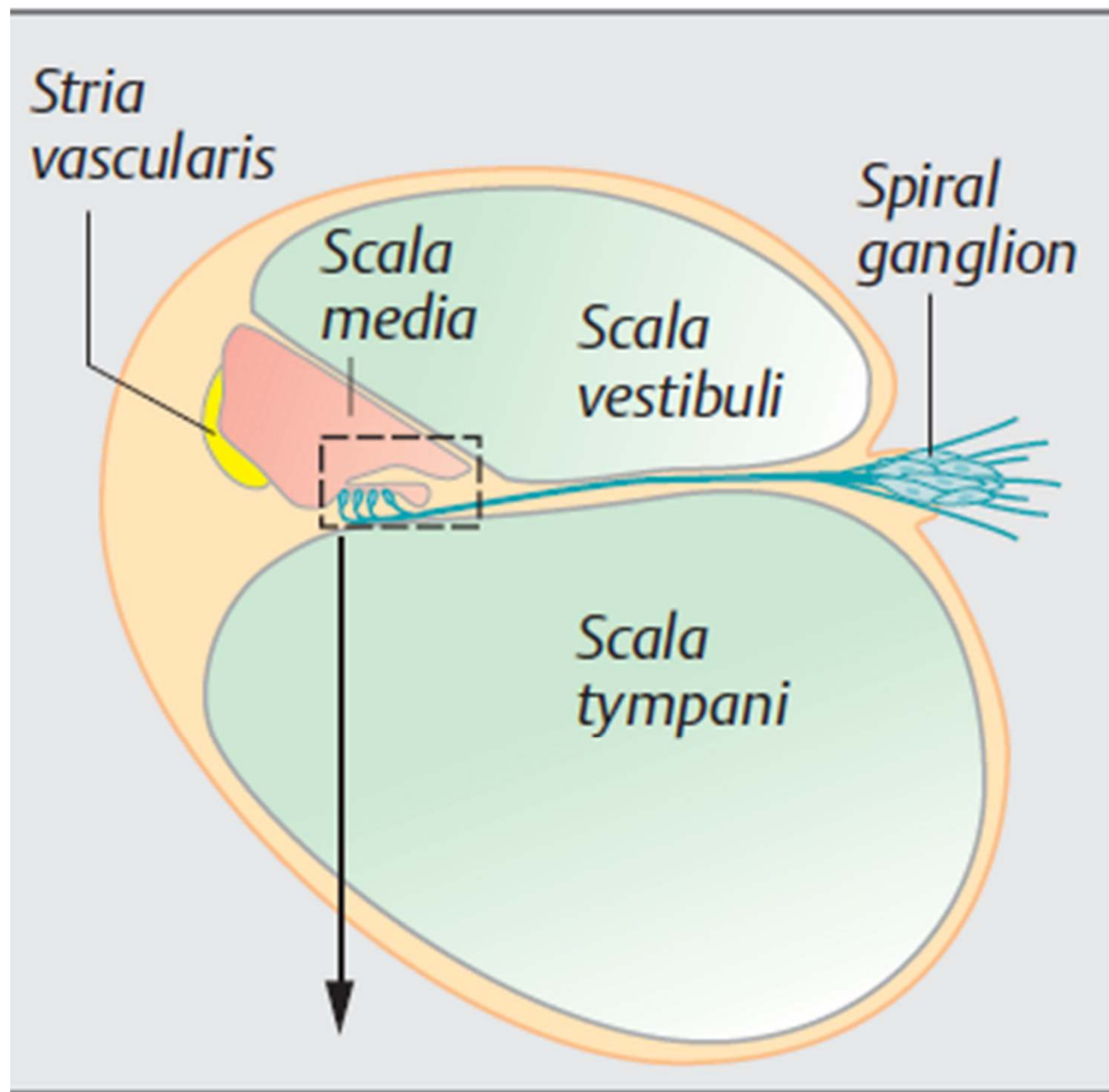


Vnitřní ucho (= kochlea) uzavřená v kostěném labyrintu



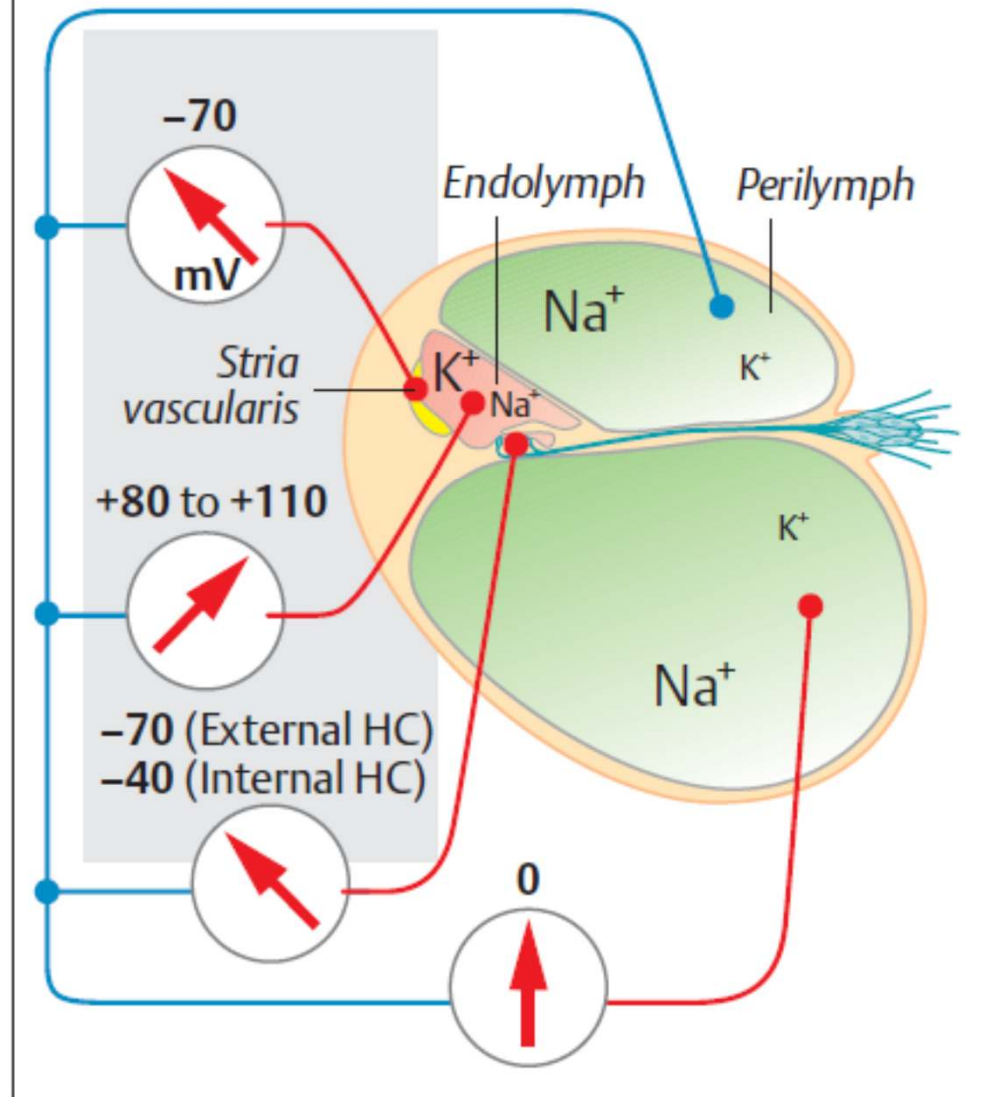
Basilární membrána –rozmotaná do trapezoidálního tvaru, má měnící se tuhost

Řez
cochleou =
hlemýžděm

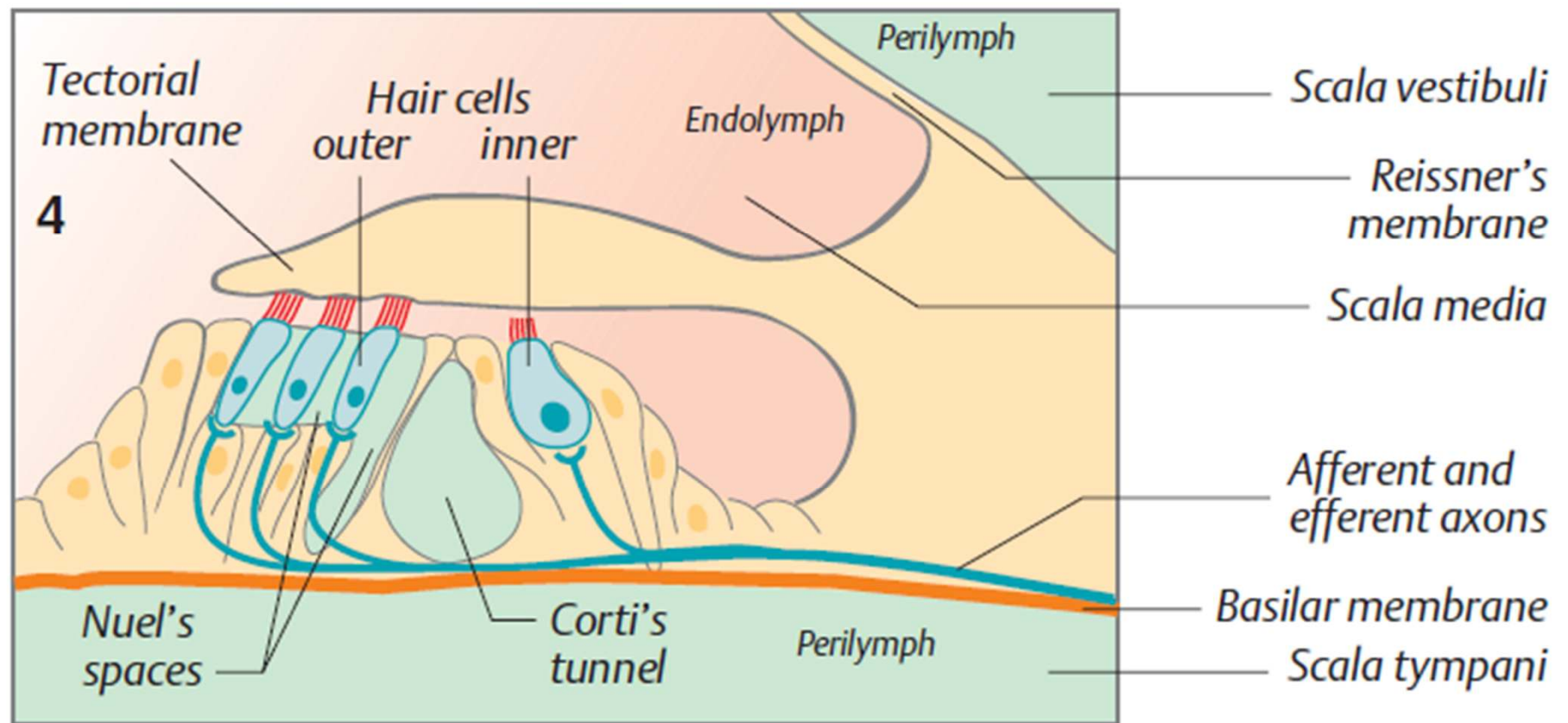


C. Cochlear potentials and electrolyte distribution

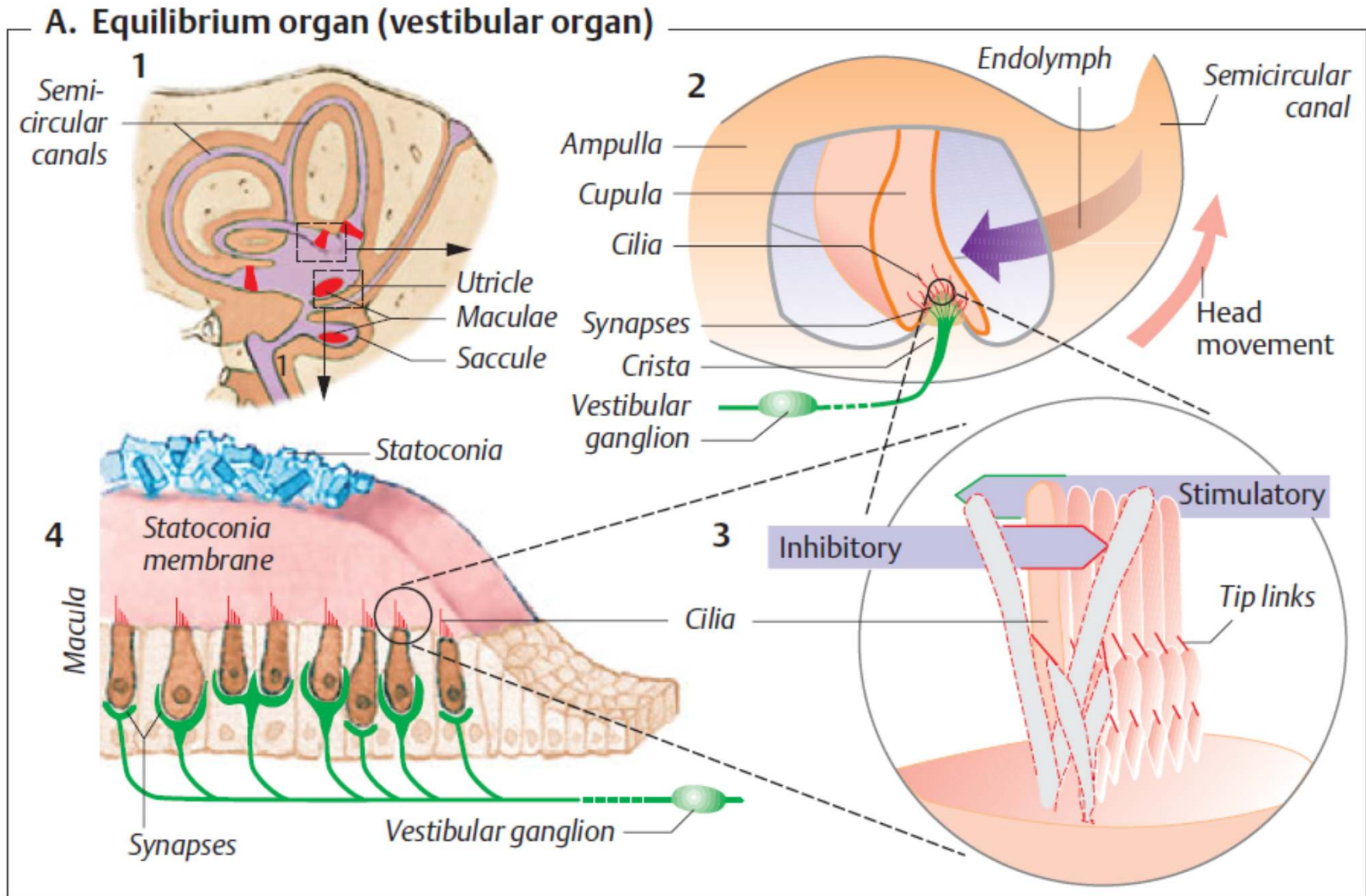
(See text on p. 366)



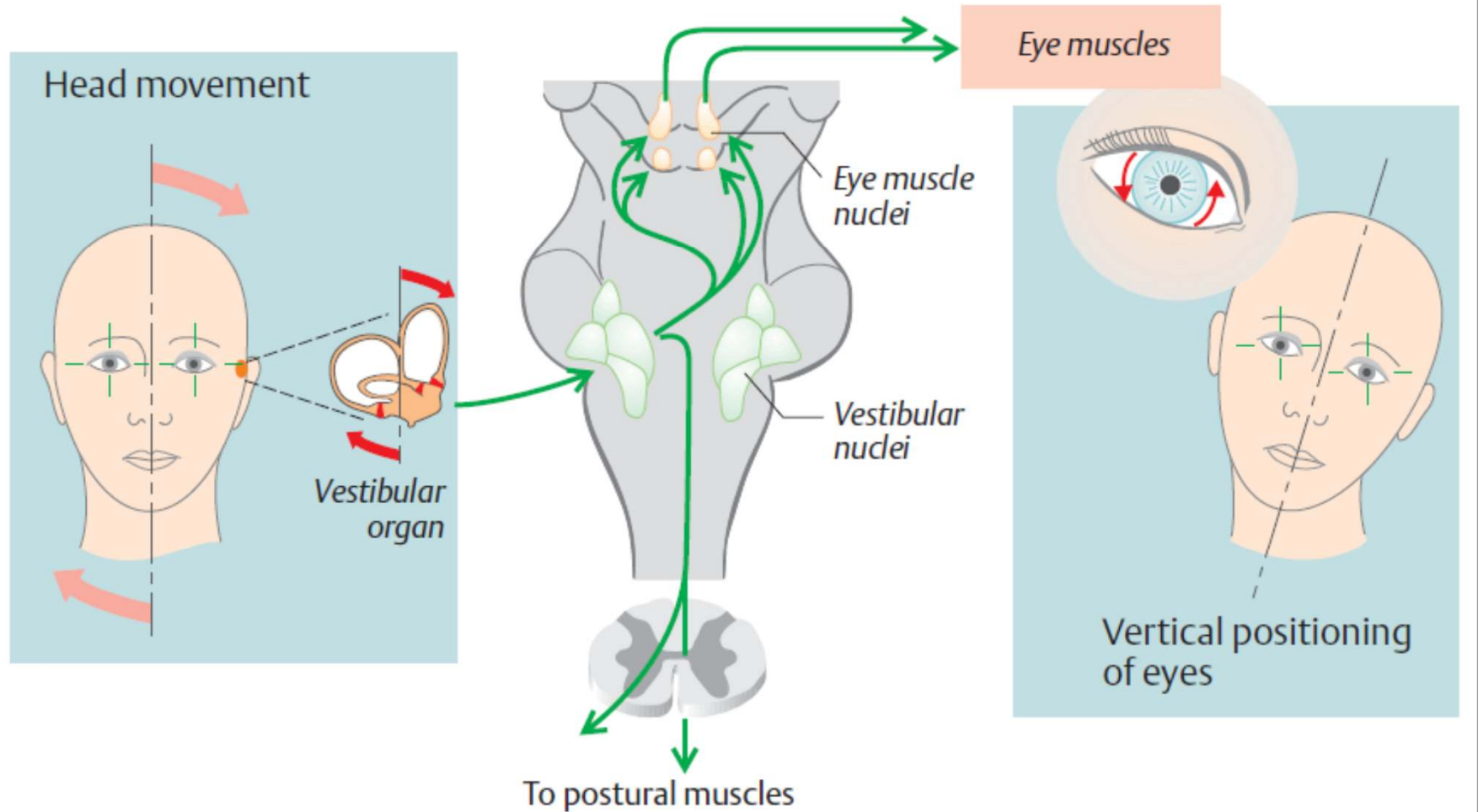
Stavba mechanicko – elektrického převodníku = Cortiho orgánu

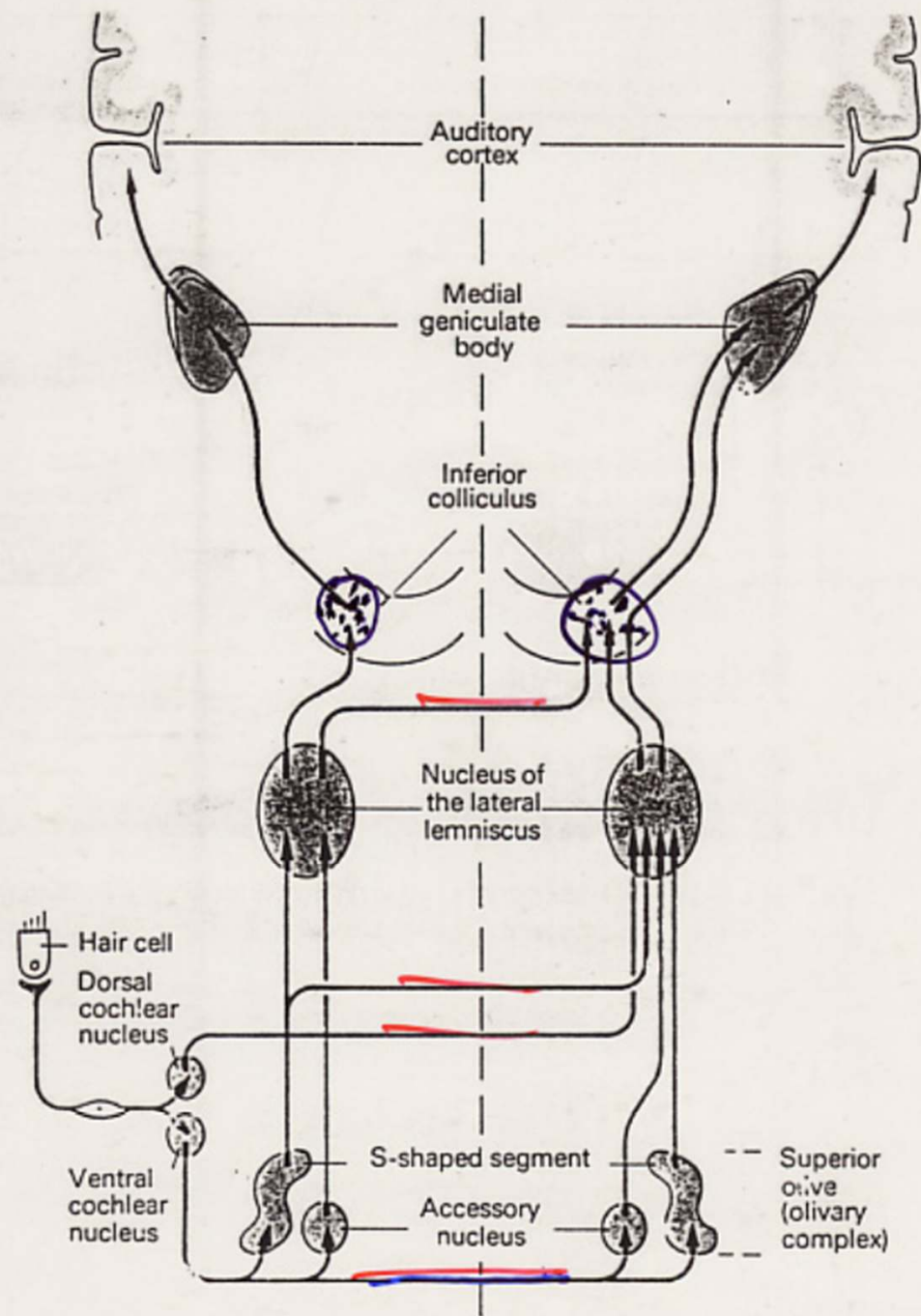


Mechanorecepce – rovnovážné ústrojí



B. Vestibular organ: effects on oculomotor control





Křížení sluchové dráhy - přehled

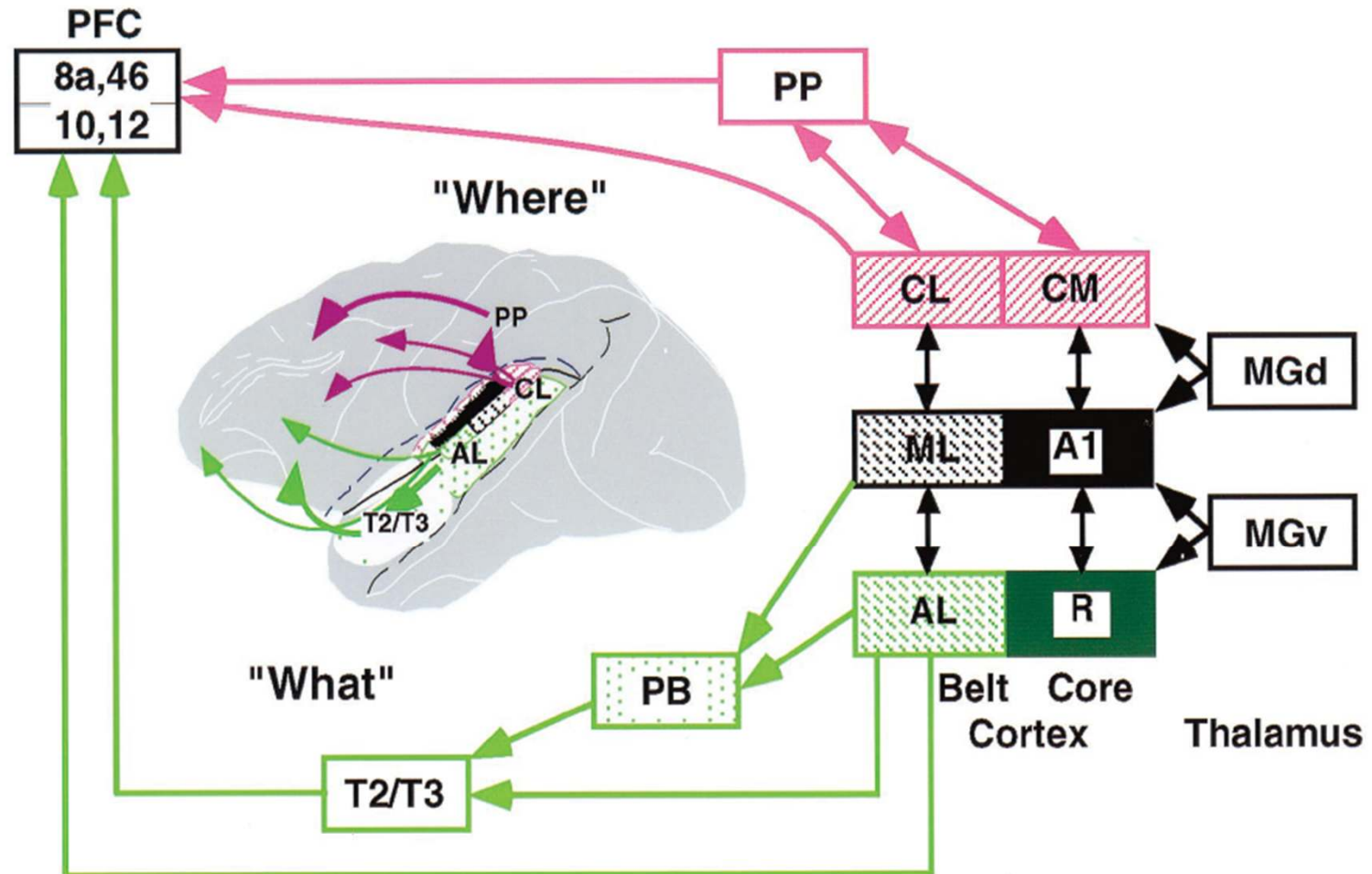


Fig. 6. Schematic flow diagram of "what" and "where" streams in the auditory cortical system of primates. The ventral "what"-stream is shown in green, the dorsal "where"-stream, in red. [Modified and extended from Rauschecker (35); prefrontal connections (PFC) based on Romanski *et al.* (46).] PP, posterior parietal cortex; PB, parabelt cortex; MGd and MGv, dorsal and ventral parts of the MGN.

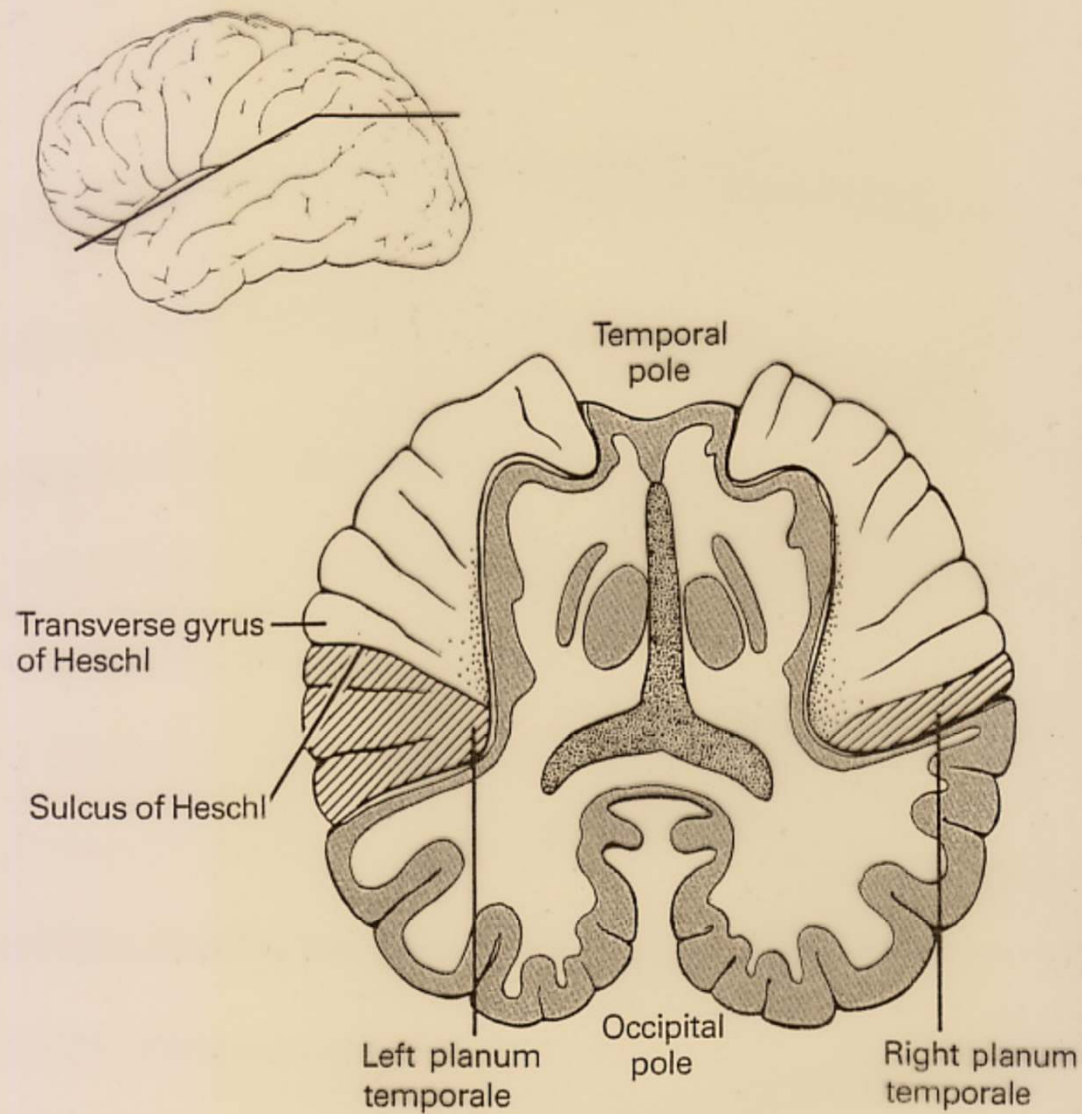


FIGURE 53-8

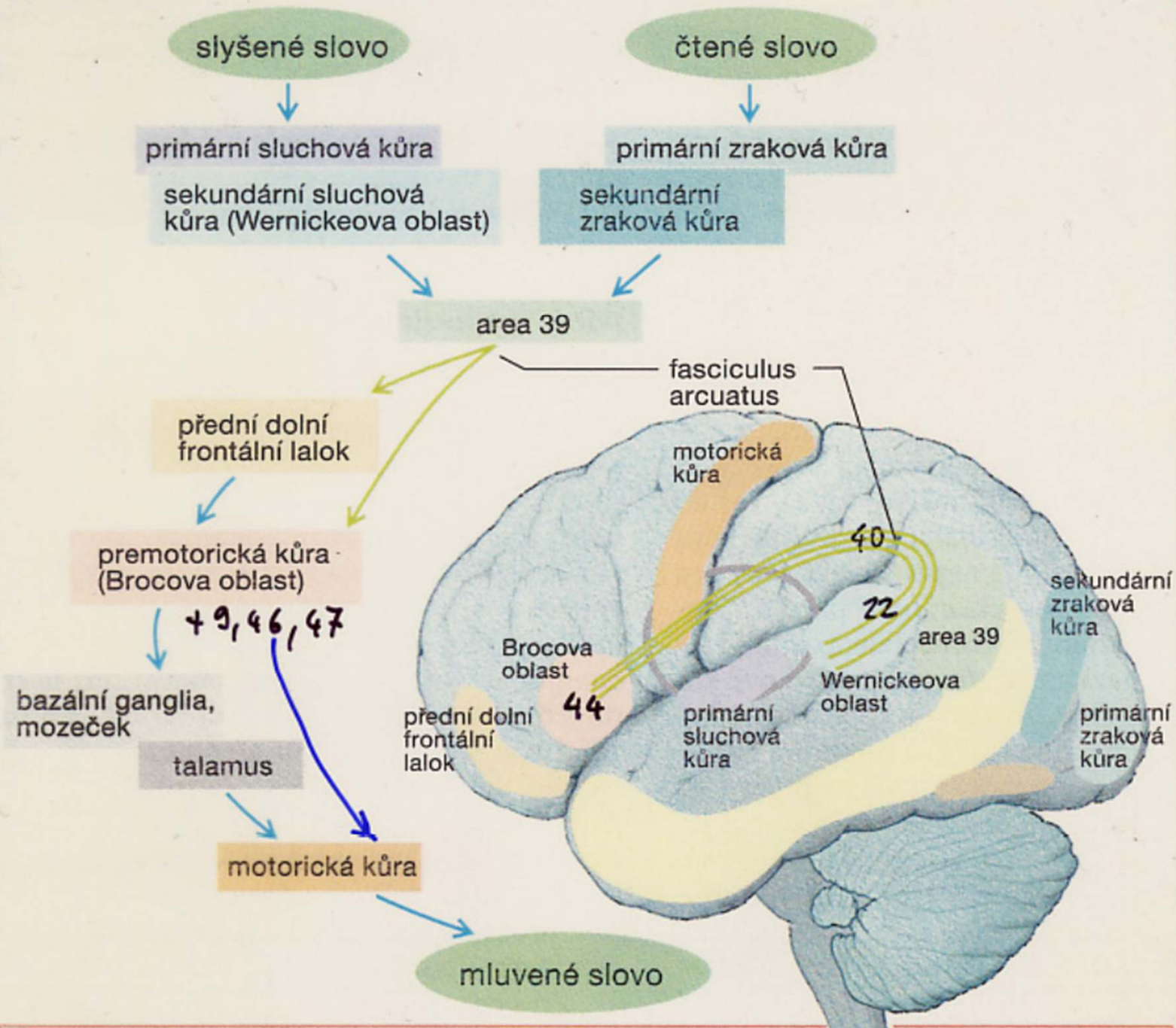
The planum temporale is larger in the left hemisphere than in the right in the majority of human brains (horizontal section in the plane of the Sylvian fissure). (Adapted from Geschwind and Levitsky, 1968.)

TABLE 53-2. Linguistic Dominance and Handedness

Handedness	Dominant hemisphere (%)		
	Left	Right	Both
Left or mixed handed	70	15	15
Right handed	96	4	0

(Data from Rasmussen and Milner, 1977.)

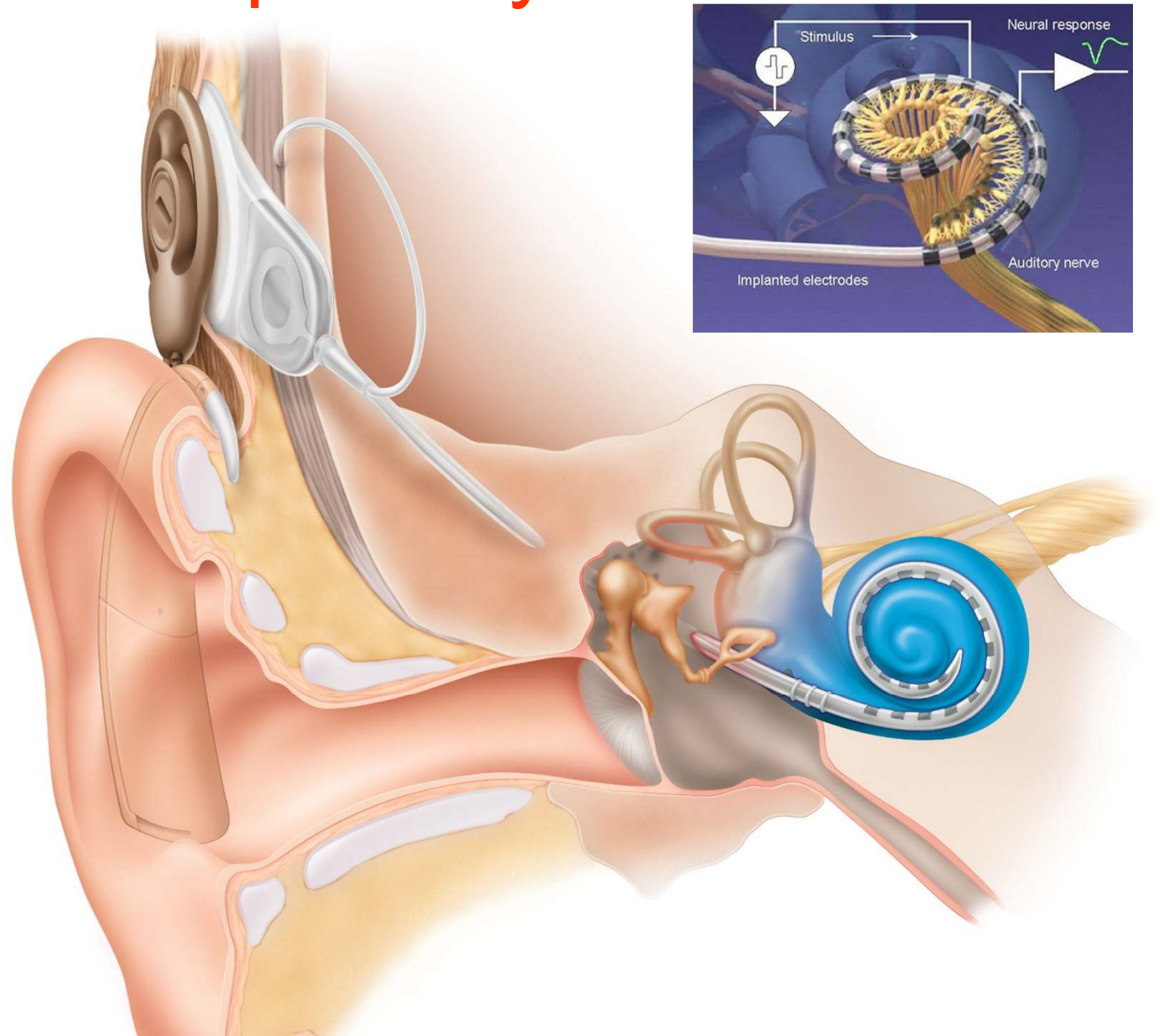
A. Afázie



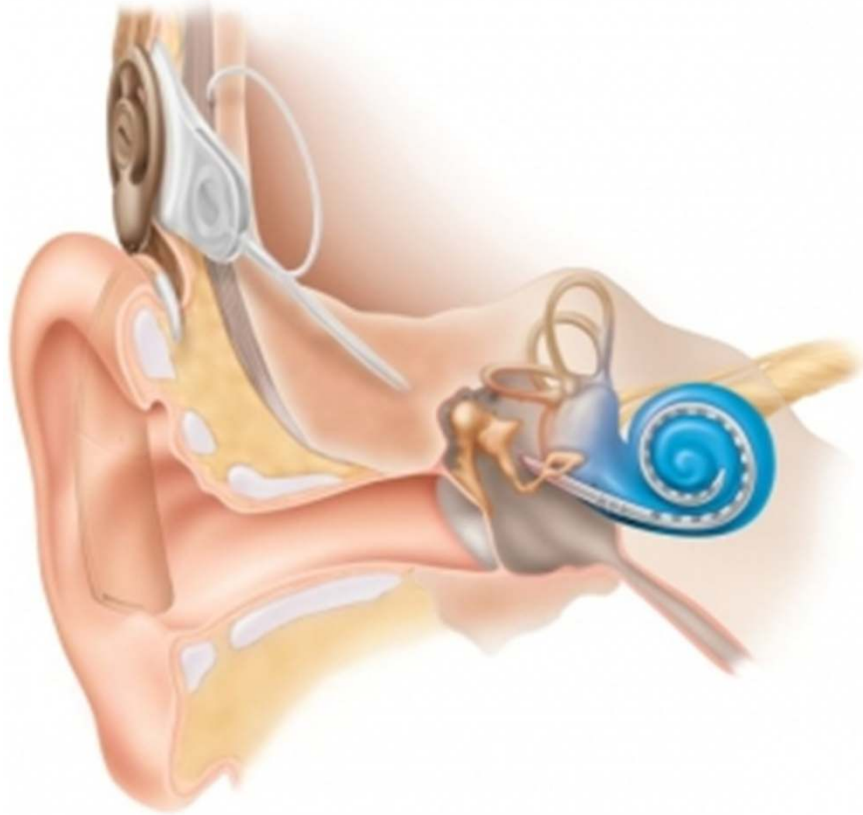
typ	spontánní řeč	opakovaná řeč	rozumění řeči	hledání slov
Brocova afázie	porušená	porušená	normální	omezené
Wernickeova afázie	plynulá (částečně logorea, parafázie, neologismy)	porušená	omezené	omezené
svodná afázie	plynulá, ale parafázická	silně omezená	normální	porušené, parafázické
globální afázie	porušená	porušená	porušené	porušené
anomická afázie	plynulá	normální, ale anomická	normální	omezené
achromatická afázie	plynulá	normální, ale anomická	normální	omezené
motorická trans-kortikální afázie	porušená	normální	normální	porušené
senzorická trans-kortikální afázie	plynulá	plynulá	porušené	porušené
subkortikální afázie	plynulá	normální	porušené (přechodně)	porušené (přechodně)

Kochleární implantáty a kódování

U některých poruch vnitřního ucha, které vedou k těžší ztrátě sluchu, mohou být použity kochleární implantáty, které zčásti nahradí porušenou funkci. Technický design kochleárního implantátu používá více strategií kódování zvuku a řeči, většina z nich je založená na tonotopické organizaci hlemýžďe.



Binaurální sluchadla a kochleární implantáty



Poruchy kognitivních funkcí (*)

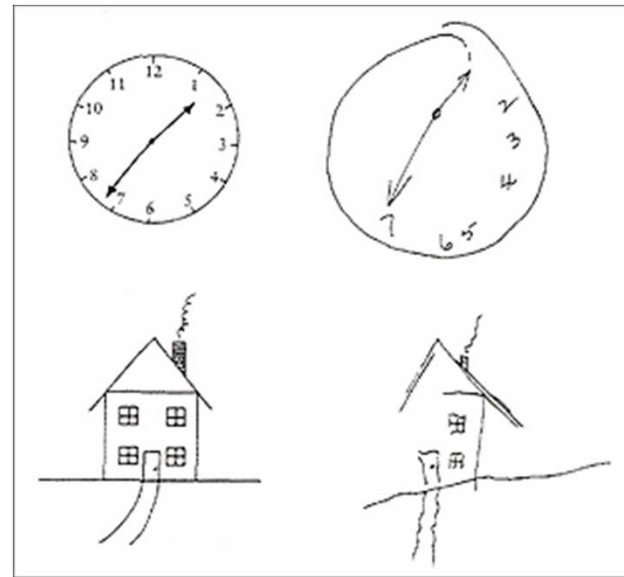
Poru-
chy
kogni-
tivních
funkcí
(*)

Poruchy kognitivních funkcí (*)
(*) ícknuf hcínvitingok yhcuroP

yhcuoP
hcínvitingok
:(A) ícknuf
„tcelgenimeH“



Poruchy
kognitivních
funkcí (A):
„Hemineglect“

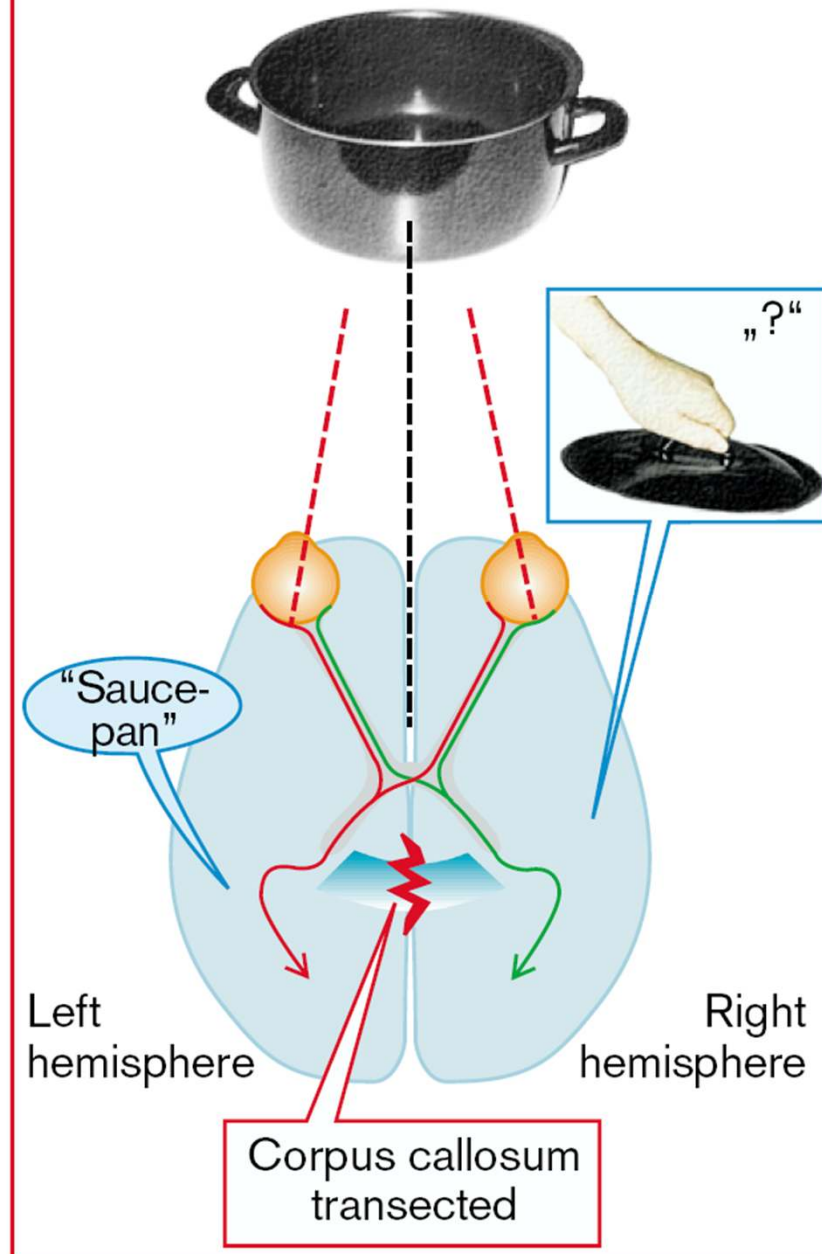


<STOP>, zde přijde kouzlo

Poruchy kognitivních funkcí

**Split brain:
kognitivní
poruchu je
možno
prokázat jen
speciálním
testem**

B. 'Split brain'



Děkuji

Vám za pozornost

- Toto je v jakékoliv formě (PDF, PPT, PPTX atd.) neoficiální výukový materiál
- pro interní potřebu
- nešířit
- pro dotazy kontaktujte: Petr.Marsalek@LF1.CUNI.CZ

Kde jsou v CNS elektrické synapse: inhibiční interneurony v neocortexu, thalamu, a hippocampu

Thalamické retikulární neurony (TRN),

Shepherd et al: Synaptic Organization of the Brain

Kandel et al: Principles of Neural Science

Rheobáze a chronaxie

