

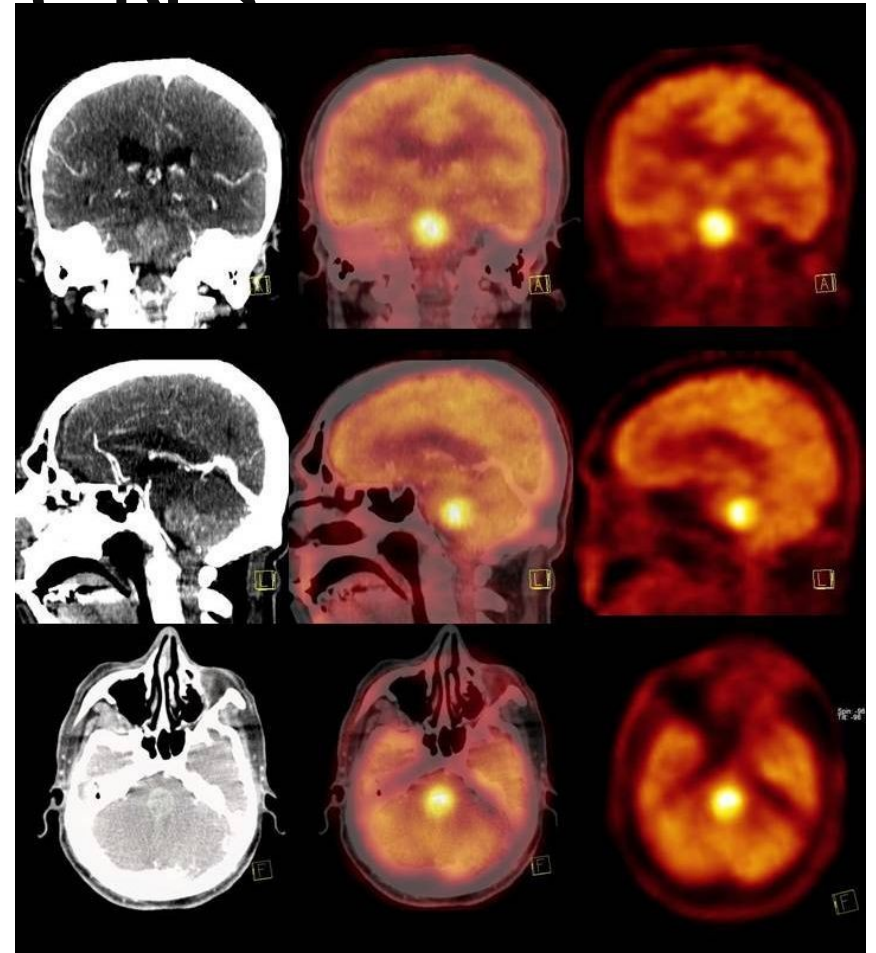


ZOBRAZOVACÍ METODY

Základy neurověd

ZOBRAZOVACÍ METODY CNS

- diagnostika změn při patologii
- Info o struktuře či funkci CNS
- dělení:
 - Invazivní x neinvazivní (nativní)
 - Strukturální x funkční



ELEKTROENCEFALOGRAFIE (EEG)



- záznam bioelektrických potenciálů mozku
- povrchové struktury (horizontálně orientované pyramidové neurony)
- postsynaptické signály z dendritů (nikoliv axonální)

„Paralelou k EEG je situace, kdy bychom ze záznamu mikrofonů umístěných v různých místech nad hlavami ohromného davu hlučících lidí činili soud o celkové náladě a stavu tohoto davu.“

EEG- ELEKTRICKÝ POTENCIÁL

- elektrický potenciál vzniká součinností talamu a kortexu
- AKČNÍ POTENCIÁL:
 1. SNÍŽÍ SE POLARITA NEURONU (-40mV)
 2. Otevření Na⁺ kanálků pro příjem Na⁺ iontů
 3. Na⁺ ionty vnikají dovnitř neuronu
 4. ZVÝŠÍ SE POLARITA NEURONU (+50mV)
 5. Na⁺ kanálky se uzavírají
 6. K⁺ kanálky se otevírají
 7. REPOLARIZACE (-90mV)
 8. Uzavření K⁺ kanálků

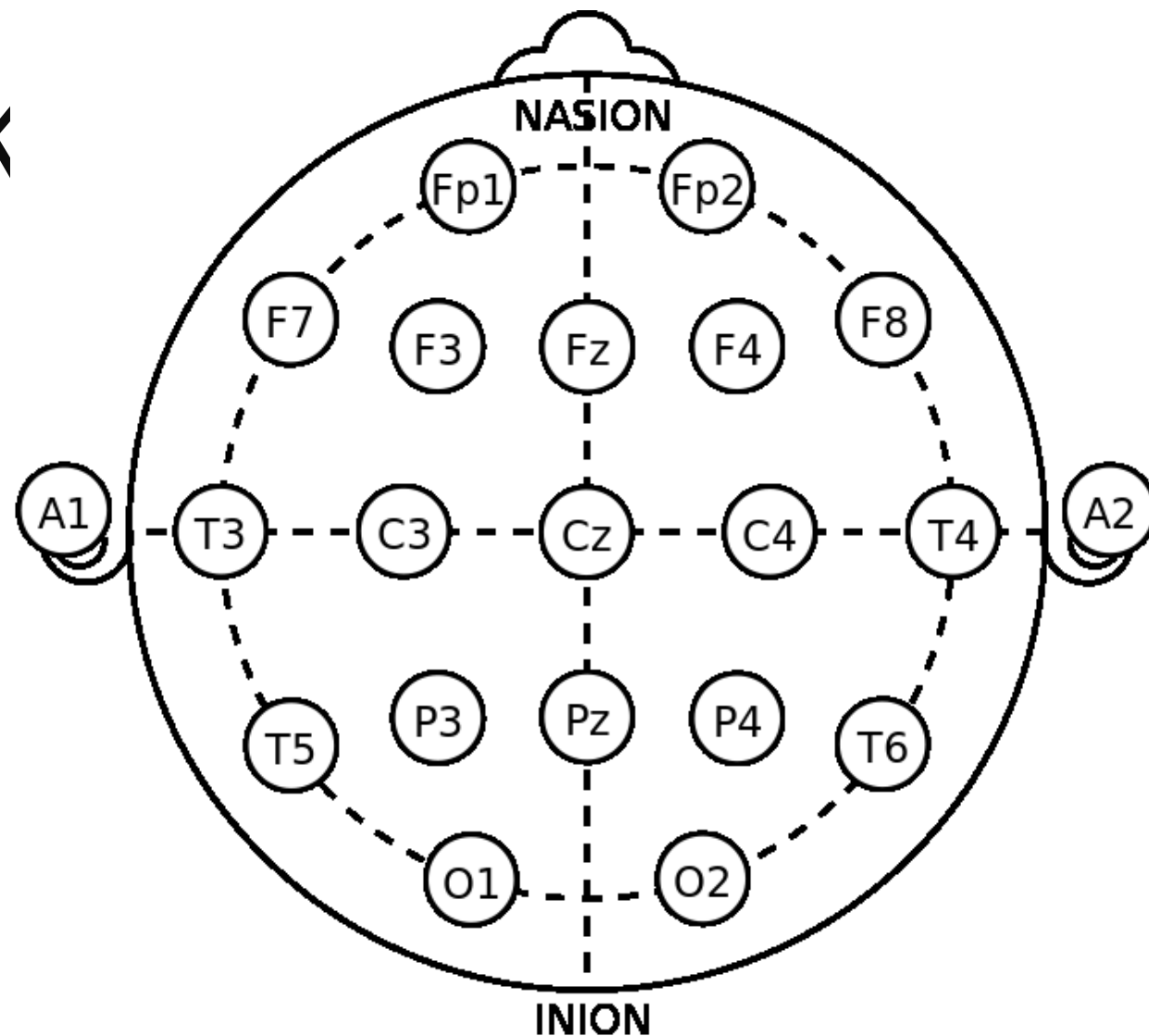
EEG- ELEKTRODY

- snímání pomocí čepice/ jednotlivých elektrod
- počet elektrod (6-256); norma 32
- povrchové / podpovrchové (elektrokortikografie)
- označení elektrod:
 1. Dle loby písmeno:
 - F (frontal)
 - P (parietal)
 - C (central)
 - T (temporal)
 - O (occipital)
 2. Dle hemisféry číslo:
 - Lichá čísla pro levou hemisféru
 - Sudá pro pravou hemisféru

EEG- PŘÍPRAVA V K

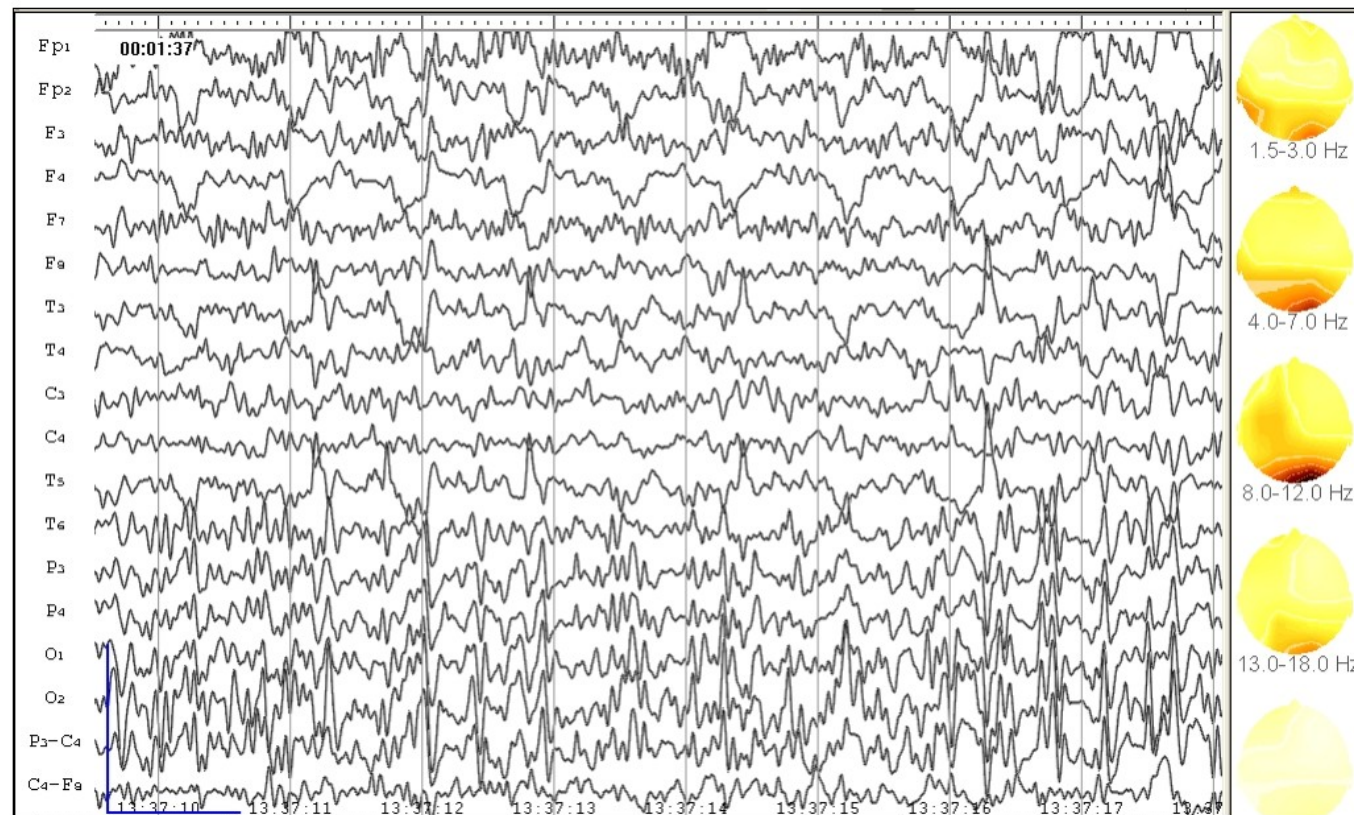
- FÁZE PŘÍPRAVY

1. Vyměření obvodu hlavy- výběr čepice
2. Nasazení čepice (referenční elektroda přesně mezi nasionem a inionem)
3. Aplikace vodivého gelu do elektrod
4. Ladění impedance (odpor; čistota signálu)



EEG- ELEKTROENCEFALOGRAM

- **SPEKTRÁLNÍ ANALÝZA-**
transformace signálu EEG do podoby
vlnových délek
- měrnou jednotkou je **Hz** (1 Hz = 1
harmonická složka/s)
- **FREKVENČNÍ PÁSMA**
- 8-13 Hz Alfa
 - 14-30 Hz Beta
 - 4-8 Hz Théta
 - 0,5-4Hz Delta
 - 30-100 Hz Gama

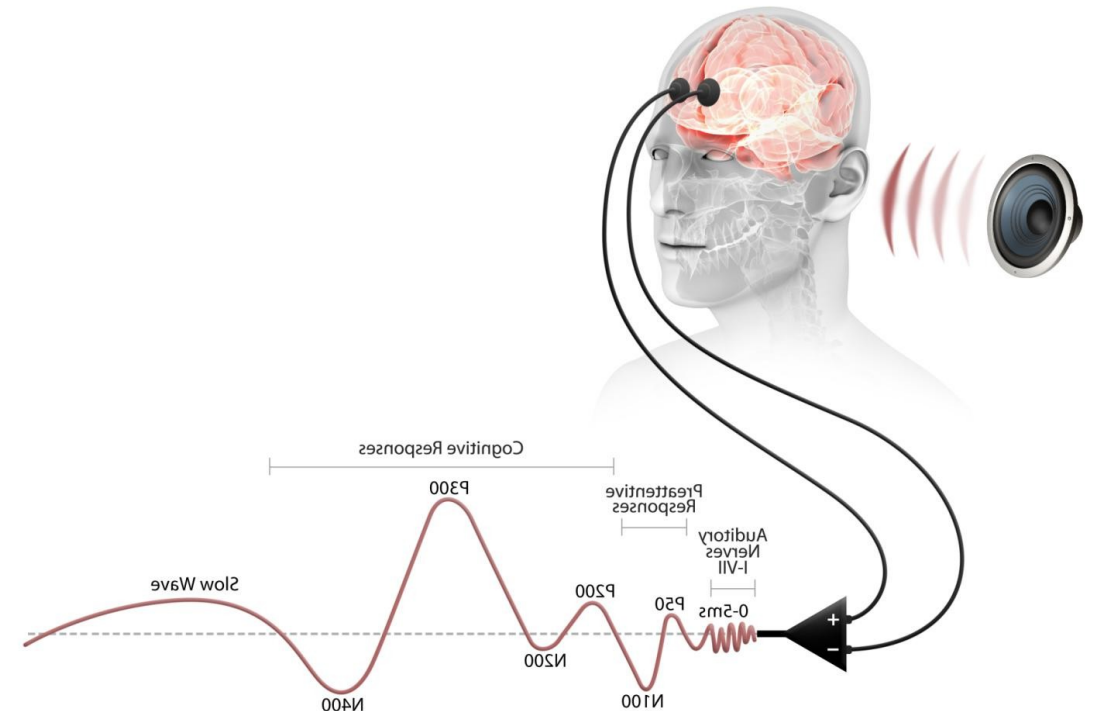


EVOKOVANÉ POTENCIÁLY (EVENT-RELATED POTENTIALS)

= bioelektrické zpracování a odpověď mozku na zevní sensorický stimulus

vyvolané podněty:

- zrakovými – visual (VEP)
- sluchovými – brainstem auditory (BAEP)
- somatosenzorickými (SSEP)
- motorickými (MEP)



EEG: LIMITY

- artefakty
- nepřesnost (povrchové struktury)

Do jisté míry může vyřešit **MULTIMODALITA**

- EKG
- fMRI (kombatibilní EEG)

Nebo odstíněná místnost (nejlépe Faradayova klec)

EEG: VYUŽITÍ

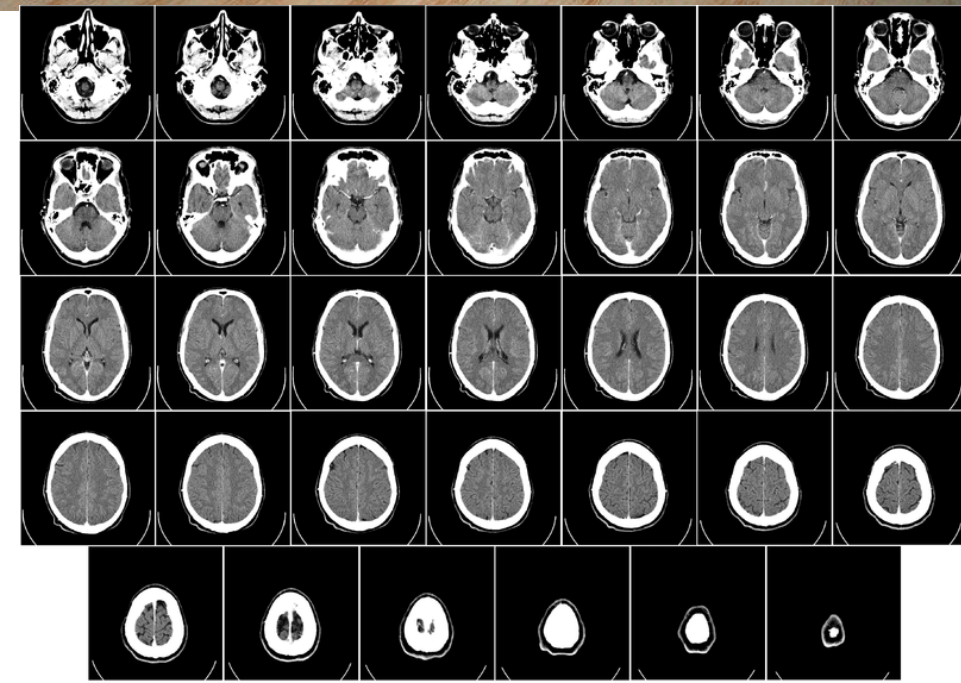
- diagnostika (EEG, EEG Holter, Video-EEG)
 - epilepsie
 - Spánkové poruchy
- výzkum (zj. vícečetně kanálové EEG)
- terapie (EEG-biofeedback)



- SHRNUTÍ: <https://www.youtube.com/watch?v=1ovv6ImPHSI>

VÝPOČETNÍ TOMOGRÁFIE

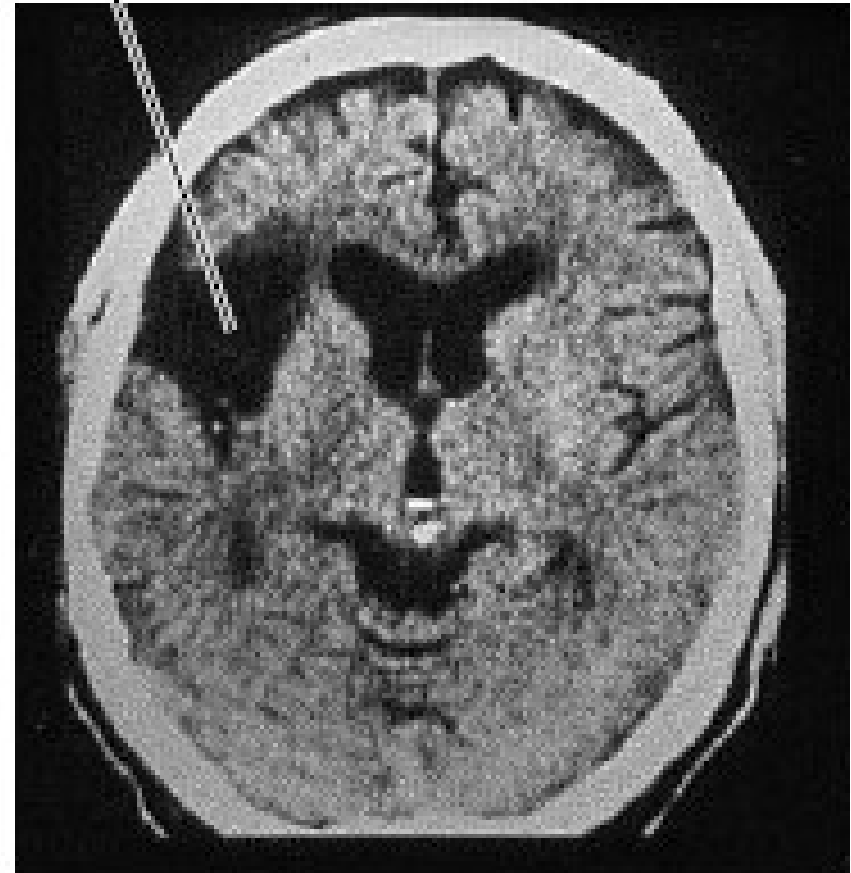
- první zobrazovací metoda
- analýza měkkých tkání
- absorpce a průnik rentgenového (gama) záření
- **tomo** = řez; zobrazování v řezech
- KONSTRUKCE CT
 - gantra
 - rentgenka
 - scintilační detektory



CT: VYUŽITÍ

- Zj. v oblasti **urgentní medicíny** diagnostika:
- traumat
- postižení mozku, míchy
- cévních mozkových příhod
- nádorů mozku
- zánětlivého postižení CNS (absces)

(A) CT scan
Lesion



CT: VÝHODY & LIMITY

VÝHODY

- přesnost a rychlost (přesnost možno ještě vylepšit podáním kontrastní látky)
- 100% detekce krvácení

NEVÝHODY

- falešně negativní závěr
- rentgenové záření
- kontraindikace: těhotenství (riziko poškození plodu)

CT: ZAJÍMAVOST

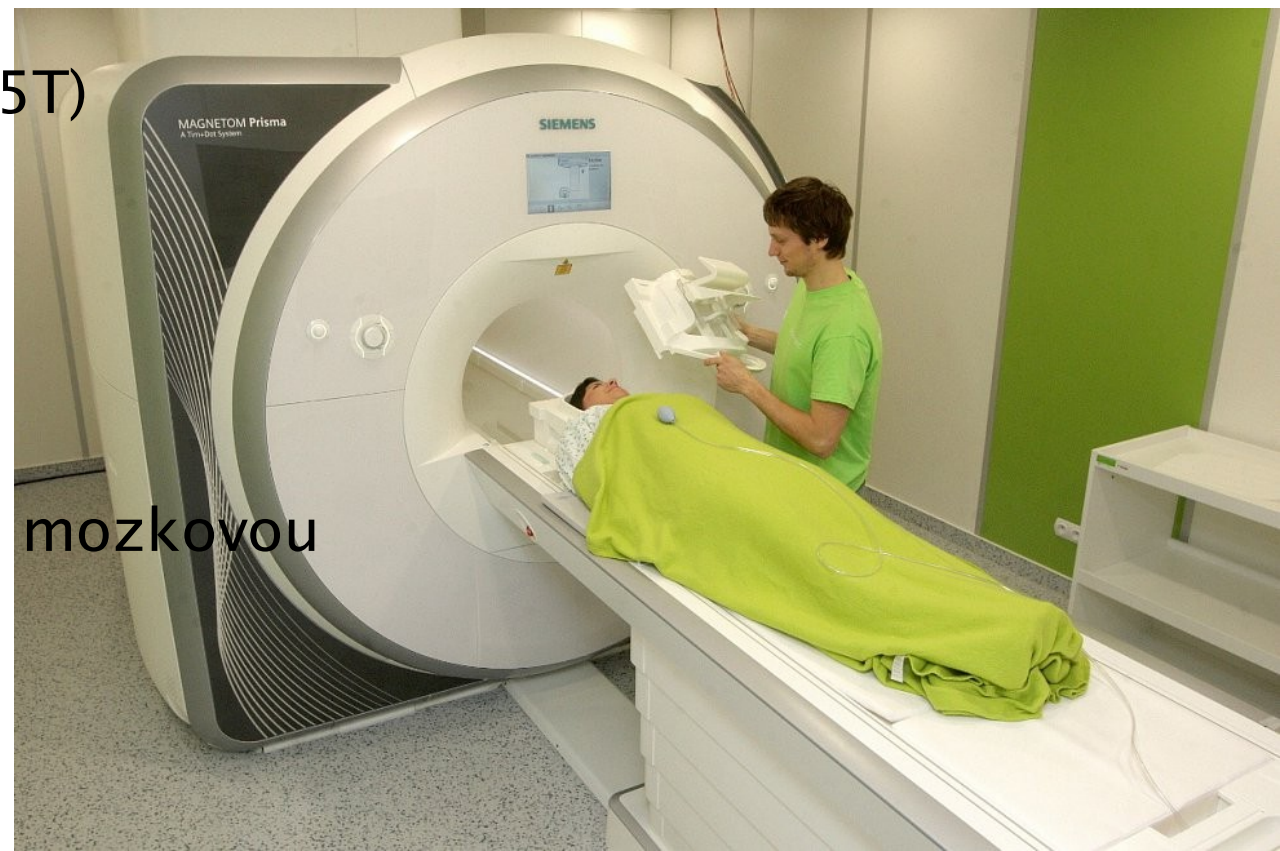
- otcem matematické teorie o níž se tomografie opírá je **rodák z Děčína Johann Radon**
- **1979 Housfeld a Cormack**: Nobelova cena za lékařství a fyziologii



J. Radon

MAGNETICKÁ REZONANCE

- na principu změny magnetických vlastností tkáně v silném magnetickém poli
- magnetické pole až 4 Tesla (nejčastěji 1,5T)
- polarizace kyslíku v těle (H_2O)
- měření v čase:
 - T1 = vystavení magnetickému poli
 - T2 = relaxace (návrat do klidového stavu)
- diskriminace mezi bílou a šedou hmotou mozkovou



MRI: VÝHODY & NEVÝHODY

VÝHODY

- 3D zobrazení
- ne X-ray
- prakticky nezobrazuje lebeční kost (malý podíl vody) x CT

NEVÝHODY

- kontraindikace: kovy
- časová rozlišovací schopnost

FUNKČNÍ MAGNETICKÁ REZONANCE

- Využívá vlastní hemoglobin
 - Přitékající krev obsahuje **okysličený hemoglobin** (vysoce magnetický)
 - „využitá krev“ odtéká z mozkových oblastí **odkysličená** (méně magnetická)
- Funkční zobrazení- aktivovaná místa (spotřebovávají více kyslíku)
 1. **Perfúze** - průtok krve v aktivovaný částech
 2. **BOLD signál** – snímání kolísání oxihemoglobinu a deoxyhe

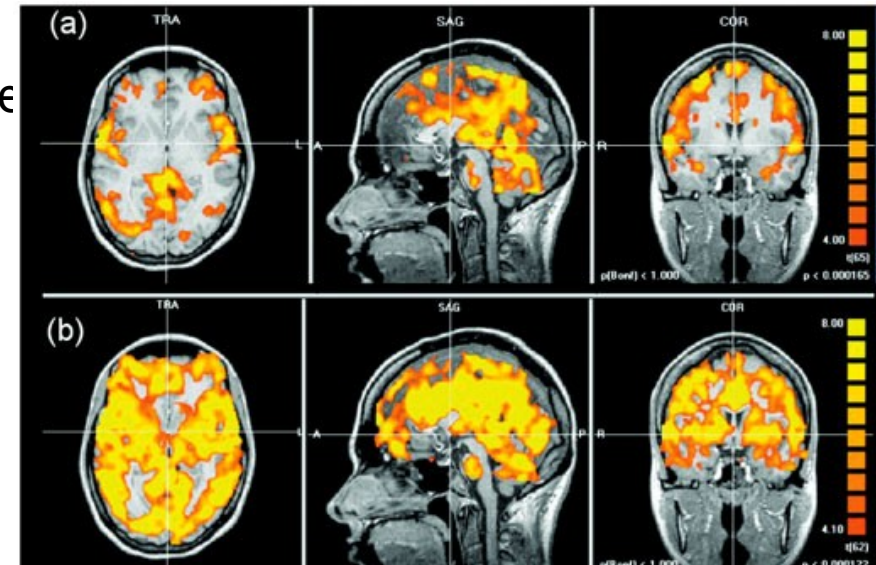


Fig 2. Statistical map of BOLD signal change induced by breath holding. (a) 14s and (b) 27s. The peak of activity demonstrates a global increase in brain perfusion throughout the both hemispheres.

TRANSKRANIÁLNÍ MAGNETICKÁ STIMULACE (TMS)

- není zobrazovací metoda, ale **terapeutická a experimentální**
- častá **kombinace se zobraz. metodou** (EEG, fMRI atp.)
- **cívka vysílá magnetický impuls**, který je převeden na korových oblastech (cca **2 cm** pod aplikační cívkou) na **elektrický impuls**
- efekt se liší podle lokalizování impulsu (motorický kortex, frontální oblasti, okcipitální oblasti atp.)
- Opakované užití (rTMS)

LITERATURA KE STUDIU

- Kulišťák, P. (2011). Neuropsychologie. Praha: Portál. (49-68)