

Materiály (nejen) o NS na webovém serveru: nemo.lf1.cuni.cz

Tento seminář „Vyšetřování v neurologii“:

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

[...2-CZ-Sem/SE-Nerv-Syst-Diag-CZ-2018.pdf](http://nemo.lf1.cuni.cz/mlab/ftp/PATHOPH/...2-CZ-Sem/SE-Nerv-Syst-Diag-CZ-2018.pdf)/ ppt

(České) přednášky o NS:

<http://nemo.lf1.cuni.cz/mlab/ftp/PATHOPH/1-CZ-Predn/>

(České) semináře o vyšetřovacích metodách:

<http://nemo.lf1.cuni.cz/mlab/ftp/PATHOPH/2-CZ-Sem/>



Vyšetřování v neurologii

Ústav patologické fyziologie
1. lékařská fakulta
Karlova universita

Vyšetřovací metody

- anamnéza
- status presens
- objektivní vyšetření
- laboratorní vyšetření
- (plán terapie)

Výzbroj neurologa

- neurologické kladívko
- svítilna
- ladička
- špendlík
- bavlněná štětka
- krejčovský metr



neuro-psychologické (vs. psychiatrické) vyšetření (z Thieme Color Atlas of Neurology)

Aspect To Be Tested	Questions/Tests
• Attention (p. 116) • Orientation • Memory, recall • Serial subtraction • Frontal lobe function • Language (pp. 124, 128) • Praxis • Spatial orientation, visual perception	• Awake, somnolent, stuporous, comatose? Arousability, attention span, perception • Personal data (name, age, date/place of birth), orientation ("where are we?", place of residence); time (day of the week, date, month, year); situation (reason for consultation, nature of symptoms) • The patient should be able to name the months of the year backward, spell a word backward, repeat random series of numbers between 1 and 9. Can the patient recall 3 objects mentioned 3 minutes ago, recall figures, name famous people? Tests of general knowledge • Serial subtraction of 3s (or 7s), starting from 100 • Perseveration¹; hand sequence test²; proverb interpretation • Following commands, naming, repetition, writing, reading aloud, simple arithmetic • See p. 128 • See p. 132. Naming of colors and objects

Anamnéza

- rodinná anamnéza
- patologie, vedoucí k poruchám nervového systému
- další onemocnění
- pracovní a sociální anamnéza (omezení pacienta)

Status praesens

- I. Mentální úroveň, u dětí podle věku, (=u_dospělých mini mental state)
- II. Hlavové nervy
- III. Motorické funkce
 - končetiny
 - extrapyramidové a cerebellární příznaky
- IV. Postoj a chůze
- V. Sensorické funkce

Mentální úroveň

- **Mini-Mental State Examination**

(MMSE) dospělí

- dlouhodobá paměť (jméno, datum narození, místo bydliště,
- krátkodobá paměť (opakování tří krátkých slov)
- orientace (kde se zrovna nachází...)
- fatické funkce
 - spontánní mluva, opakování slov
 - počítání (odečítání 7 od 100)
 - praktické dovednosti (zavázání uzlu, obléknutí se)

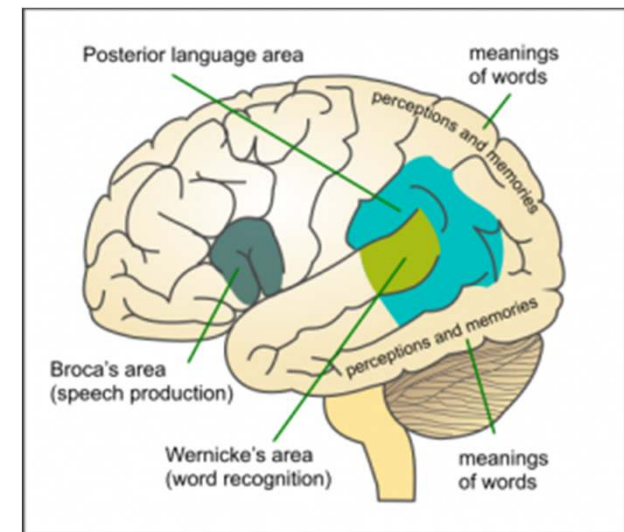
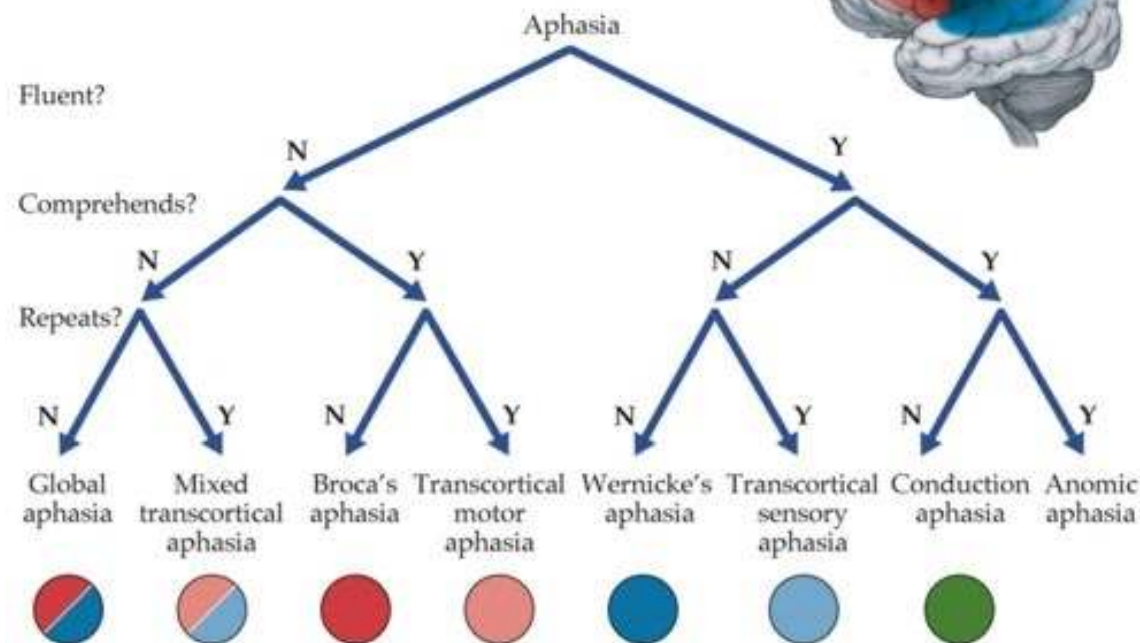
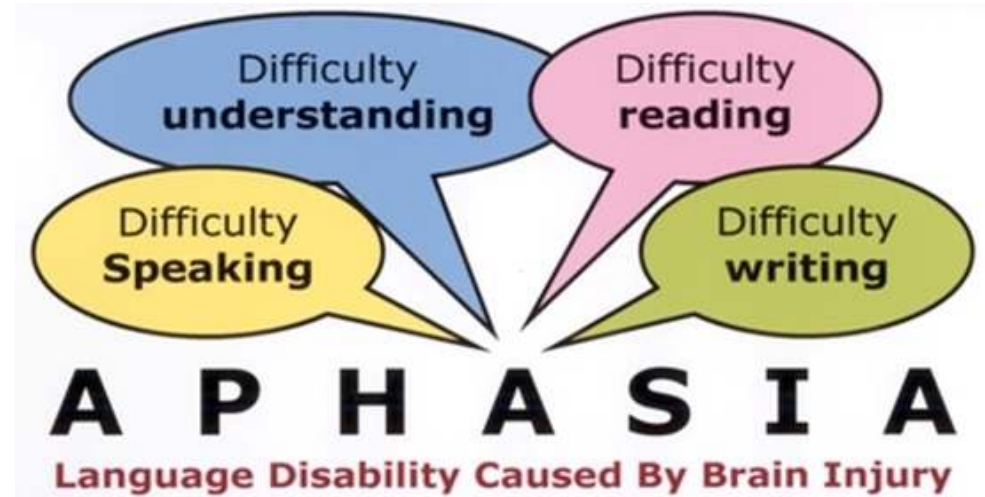
Mentální úroveň (děti)

(mentální) věk

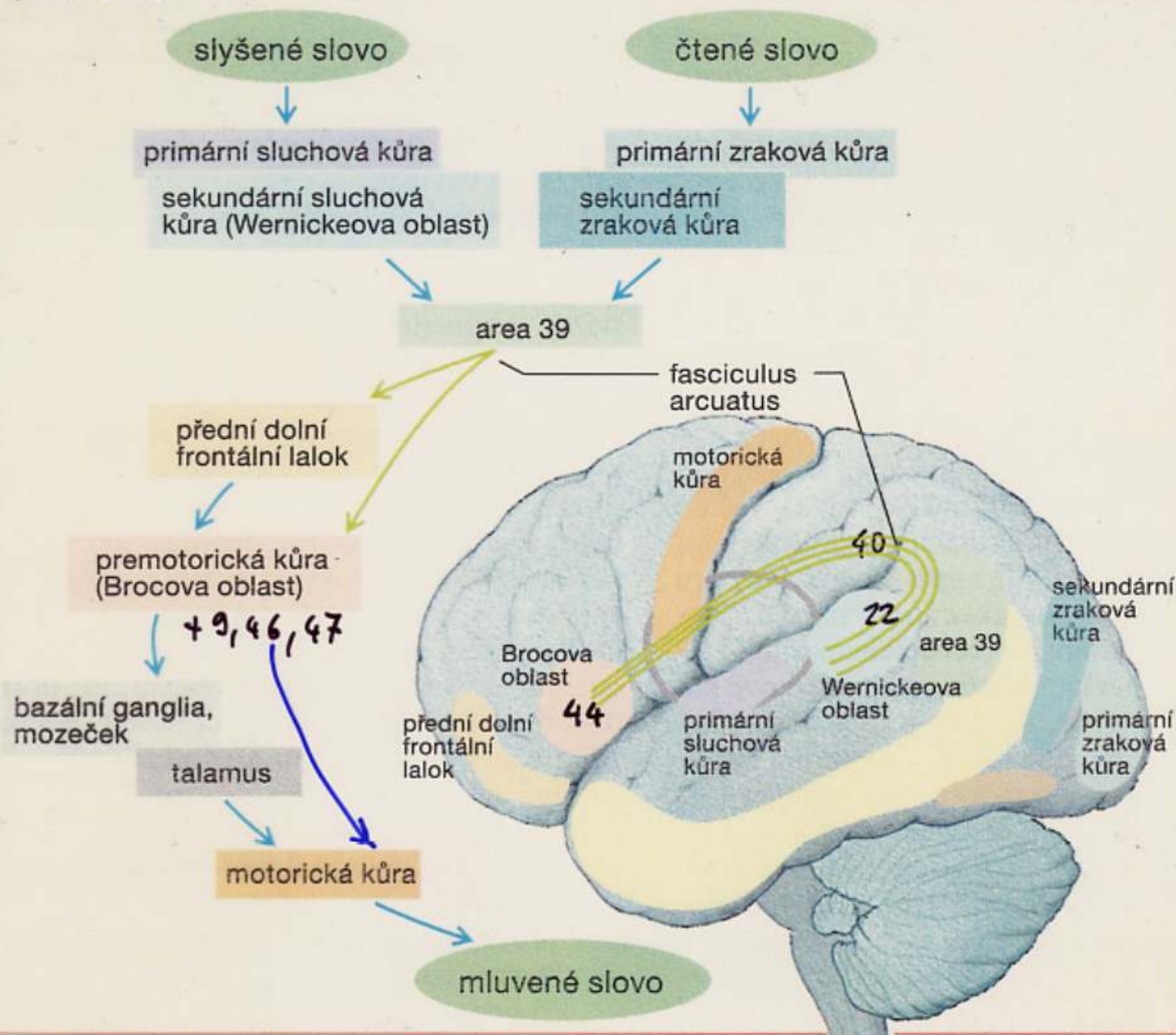
- napsání věty
- (obkreslení jednoduchého obrázku)
- detailní neuro-psychologické a/ nebo psychiatrické vyšetření

Afázie/ těž fatické poruchy

Strom, otázky:
Je řeč plynulá?
Rozumí pacient?
Je schopen opakovat



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)

parafázie: deformování, komolení slov

anomická afázie: neschopnost pojmenovat věci

Glasgowská stupnice

• Glasgow coma scale (GCS)

- a pediatrická GCS (pro kojence a děti, jinak podobná)
- nejnižší možné skóre: 3
- nejvyšší: 15 (plně při vědomí)

Sign	Pediatric GCS	Score
Eye opening	Spontaneous	4
	To sound	3
	To pain	2
	None	1
	Smile, orientation to sound, interacts, follows objects	5
Verbal response	Cries, irritable	4
	Cries to pain	3
	Moans to pain	2
	None	1
Motor response	Spontaneous movements (obeys command)	6
	Withdraws to touch (localizes pain)	5
	Withdraws to pain	4
	Abnormal flexion to pain (decorticate)	3
	Abnormal extension to pain (decerebrate)	2
	None	1

Glasgow Coma Scale

Eye opening (E)

Spontaneous = 4
Response to speech = 3
To pain = 2
Nil (no response) = 1

Motor response (M)

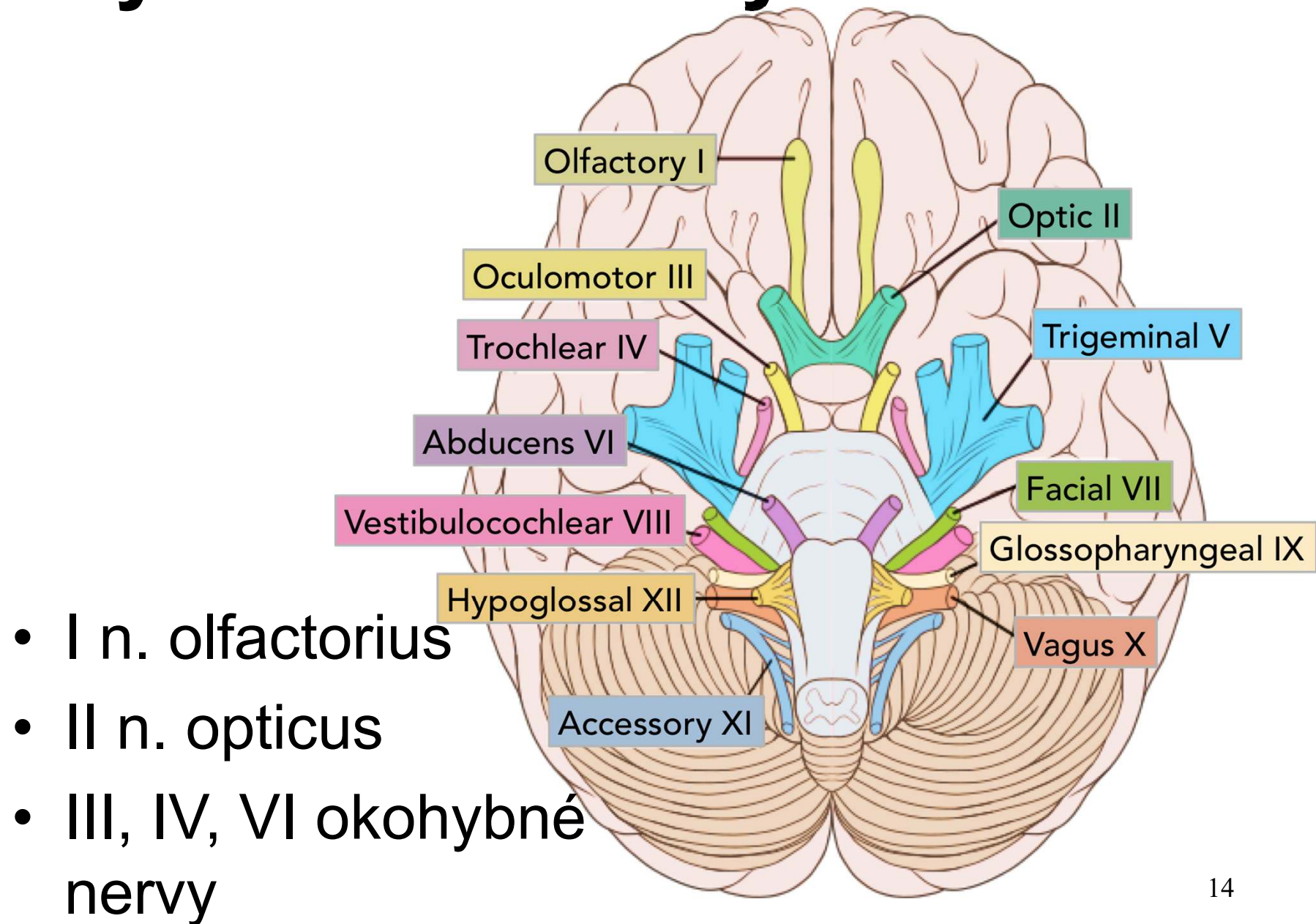
Obeys = 6
Localizes = 5
Withdraws = 4
Abnormal flexor response = 3
Extensor response = 2
Nil (no response) = 1

Verbal response (V)

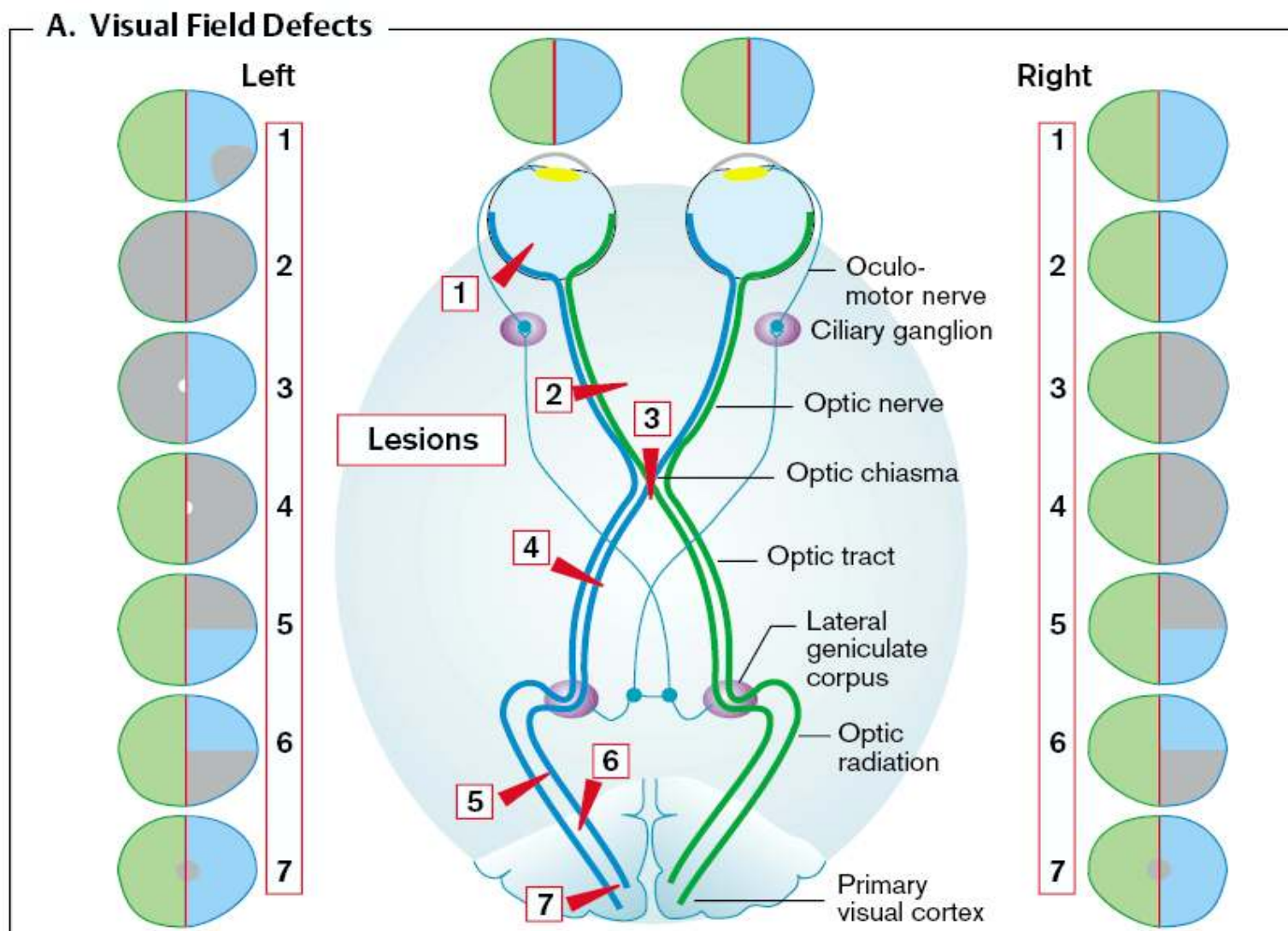
What year is this? 1983
Yesterday Mother
Scream, groan, moan
Inappropriate words = 3
Incomprehensible sounds = 2
No response
Nil = 1
Confused conversation = 4
Oriented = 5

Coma score (E + M + V) = 3 to 15

Vyšetření hlavových nervů

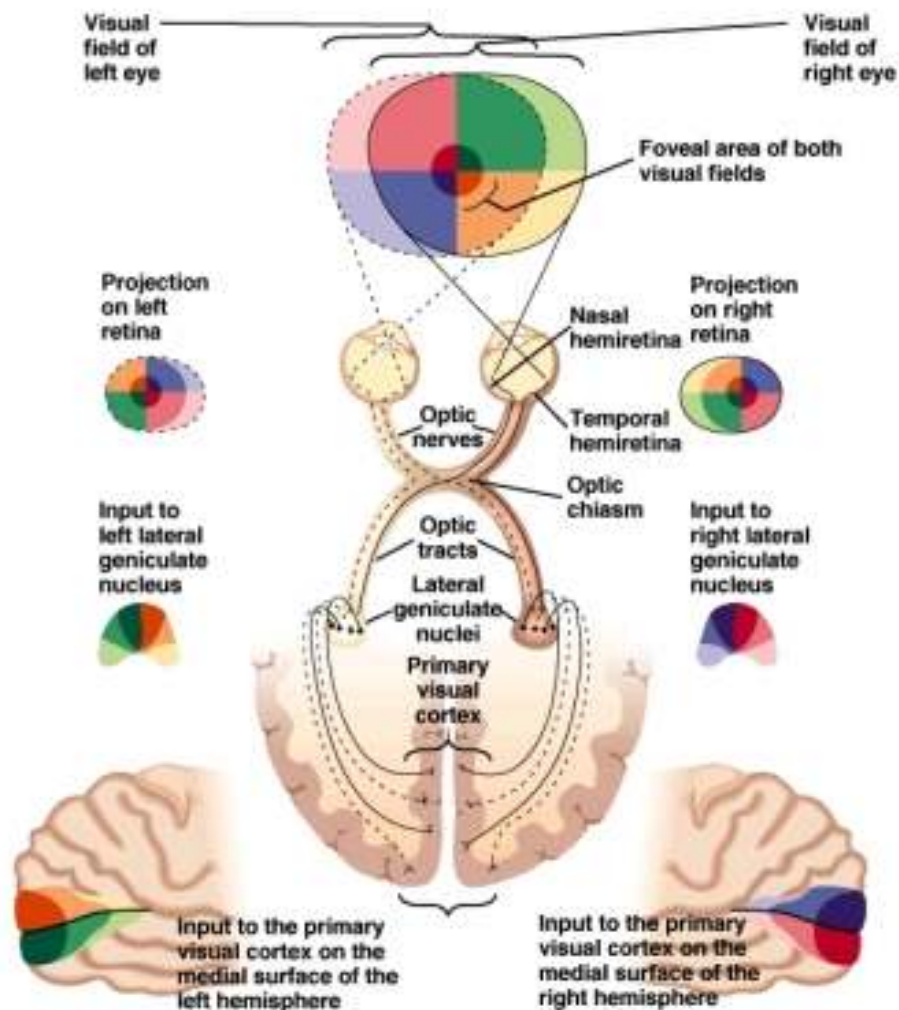


Poruchy zrakové dráhy, projevy na perimetru

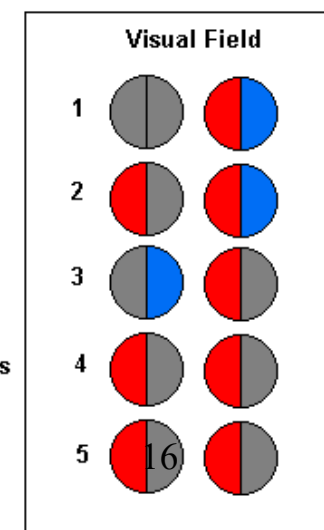
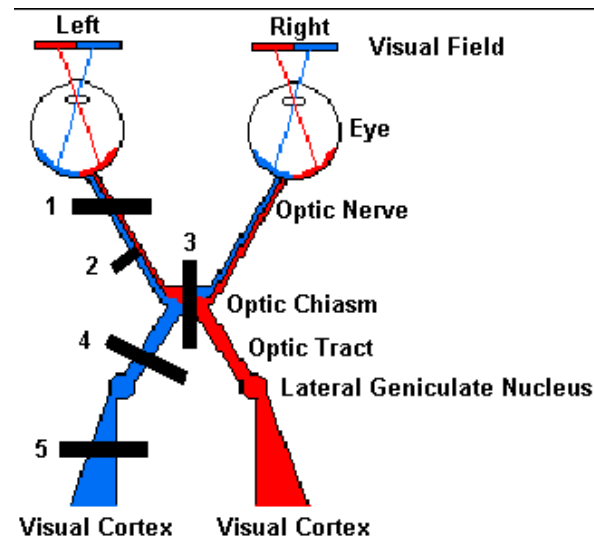
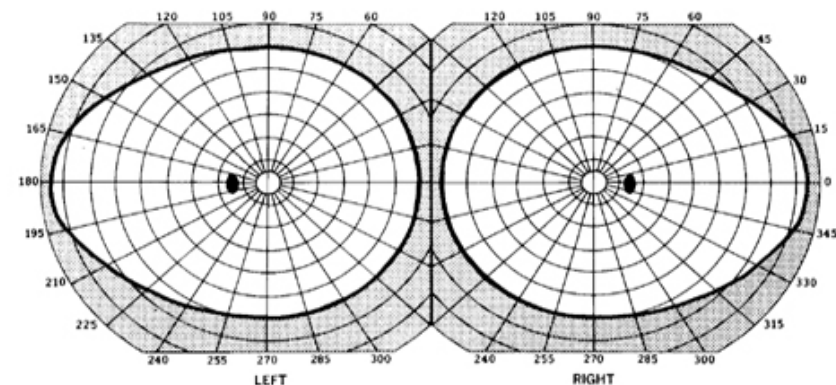


Poruchy zrakové dráhy a perimetr (zorné pole)

► Retina-Geniculate-Striate System



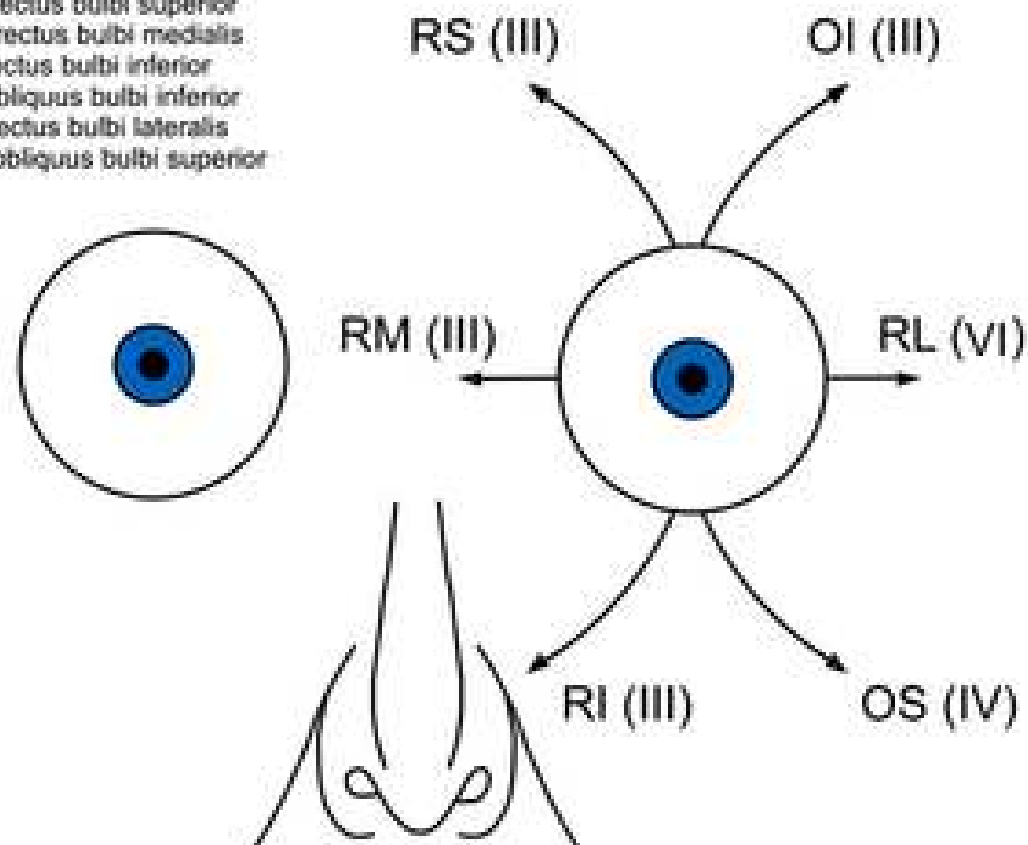
Source: Adapted from Netter, 1962.



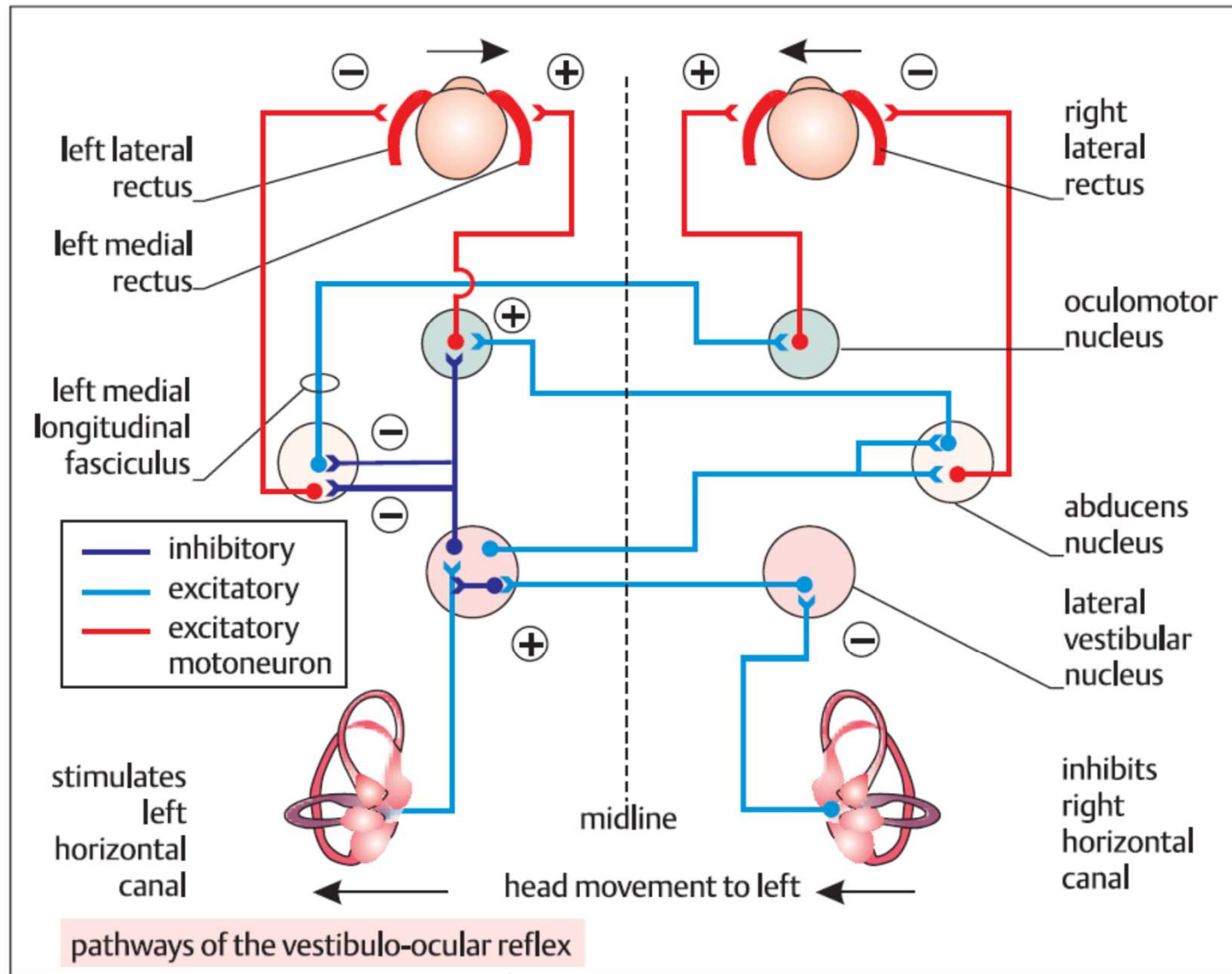
Okulo-motorické nervy/ svaly

SCHÉMA FUNKCE OKOHYBNÝCH SVALŮ A JEJICH INERVACE

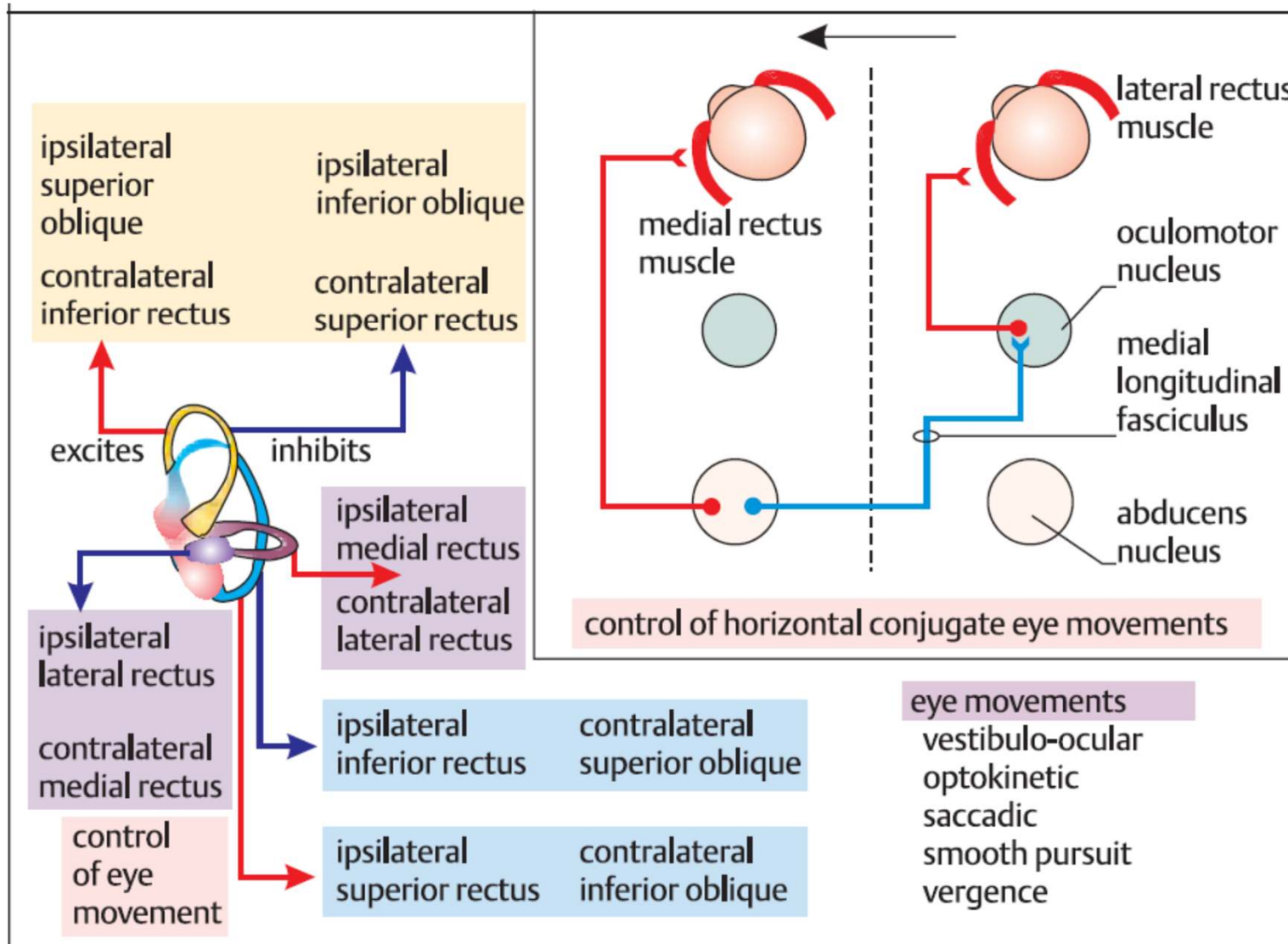
RS - m. rectus bulbi superior
RM - m. rectus bulbi medialis
RI - m. rectus bulbi inferior
OI - m. obliquus bulbi inferior
RL - m. rectus bulbi lateralis
OS - m. obliquus bulbi superior



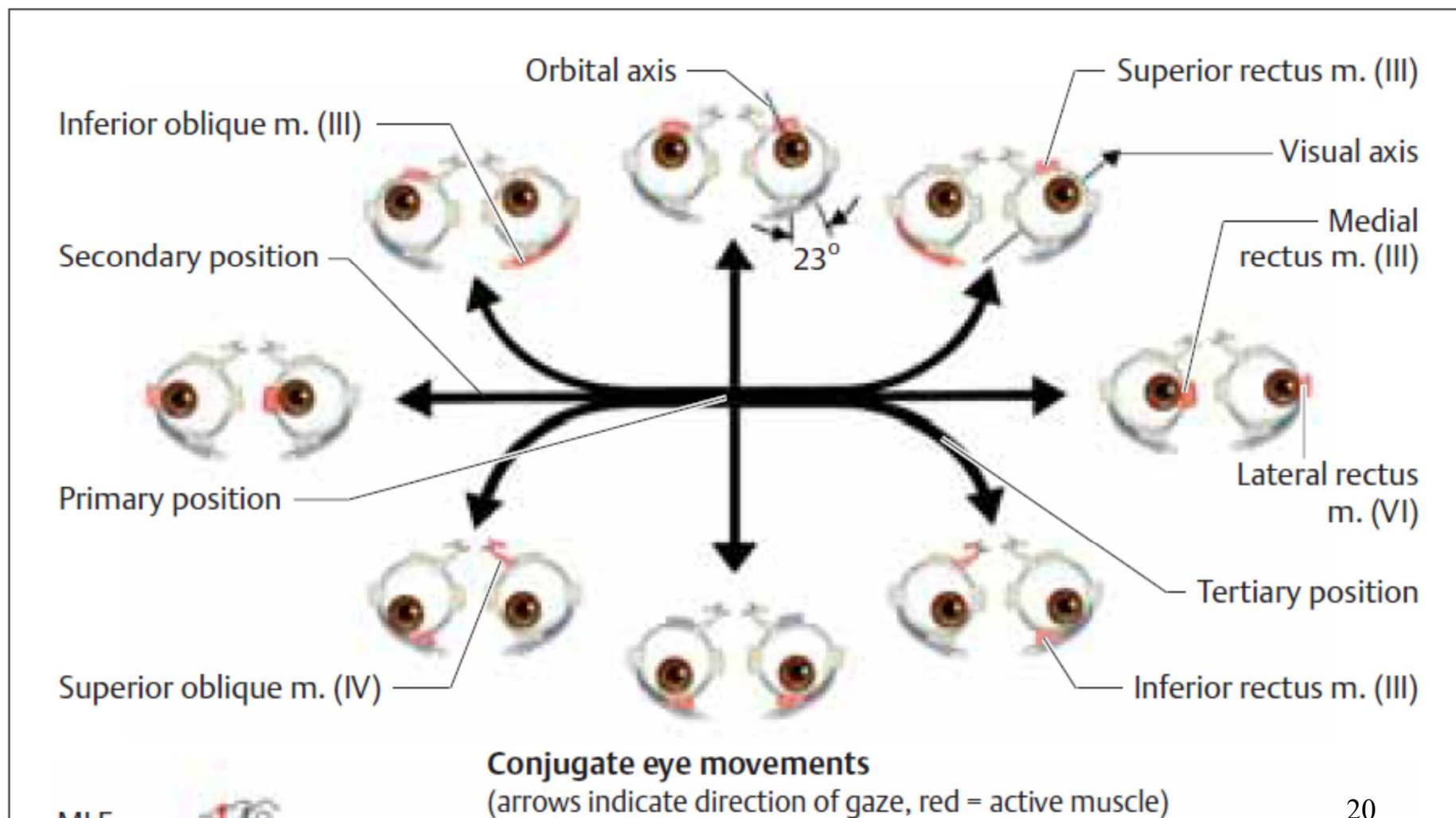
Oční pohyby řízené z mozkového kmene: vestibulo-okulární reflex

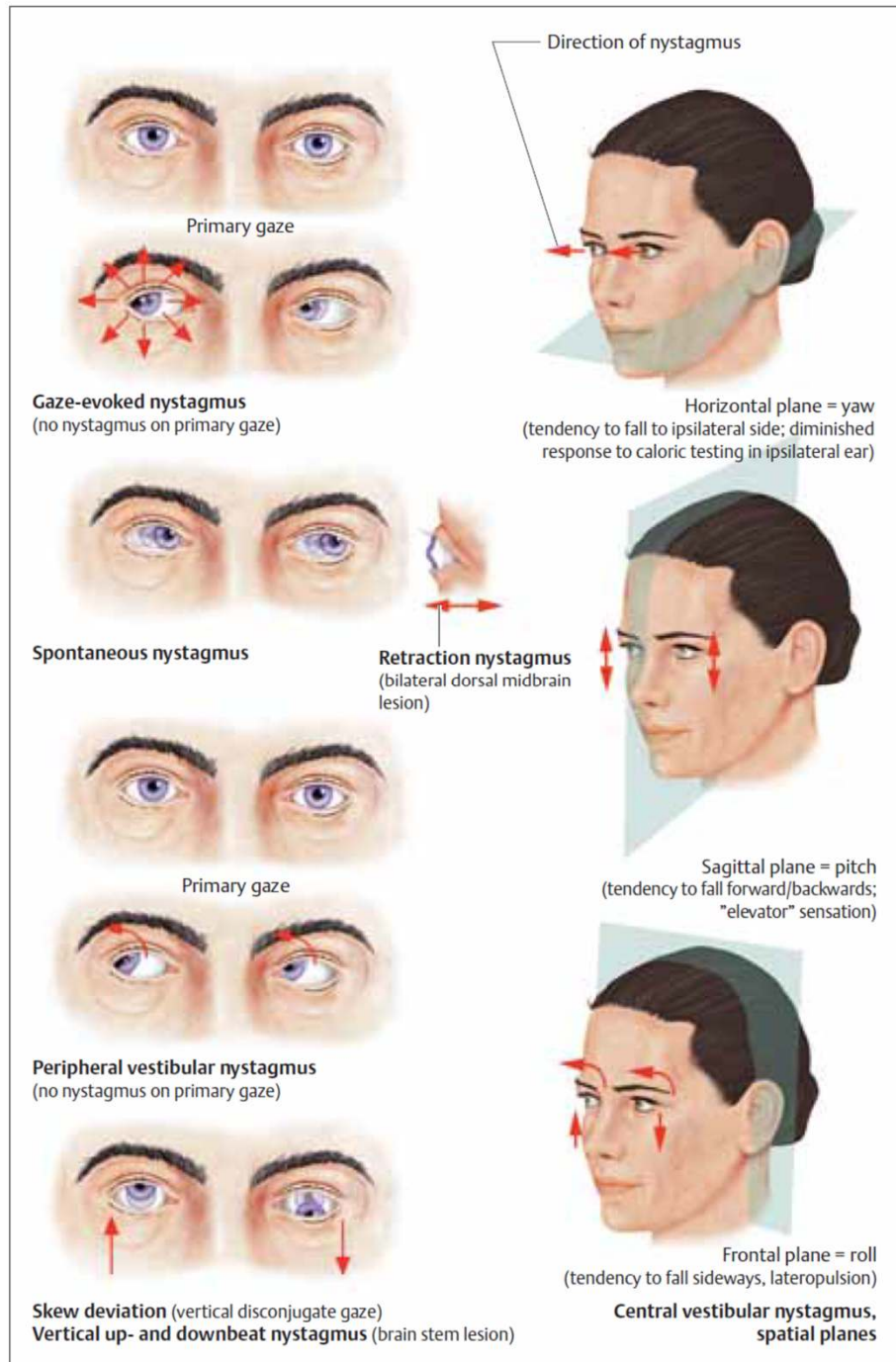


Oční pohyby řízené z mozkového kmene: souhyb očí



Akce okohybných svalů





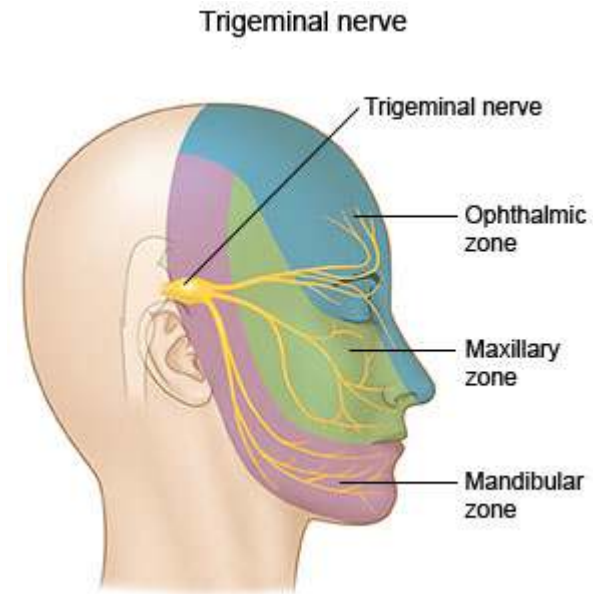
**Každý nystagmus
je patologický**

Popis nystagmu
jako poloh
létaajícího objektu
(UFO :-)

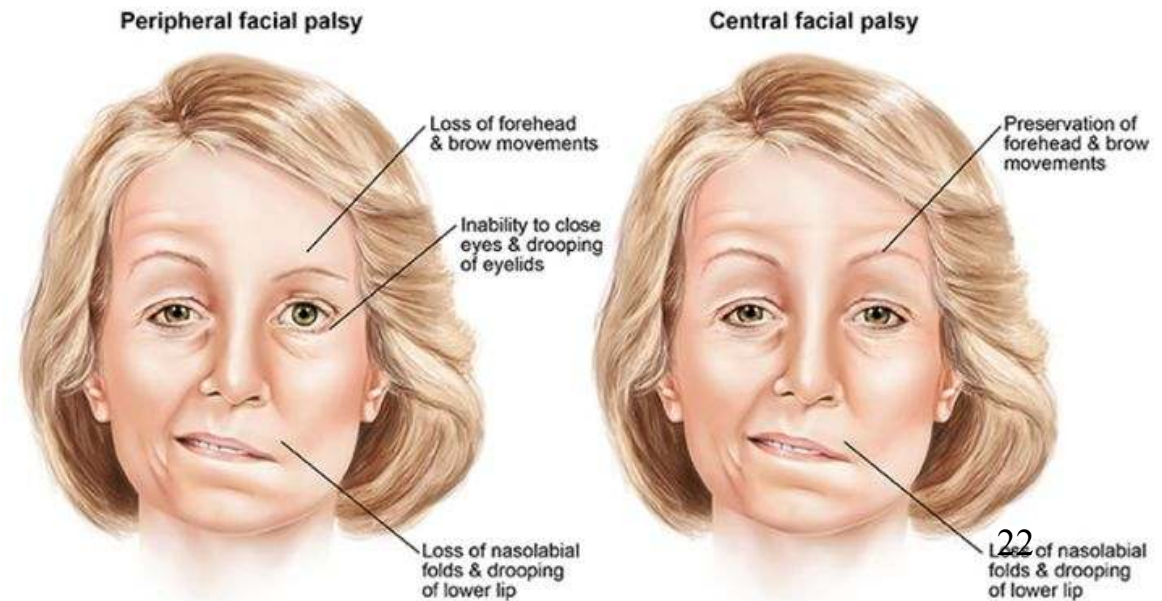
yaw
(zatačení)
pitch
(podélný sklon)
roll
(příčný náklon)₂₁

Hlavové nervy/ příznaky

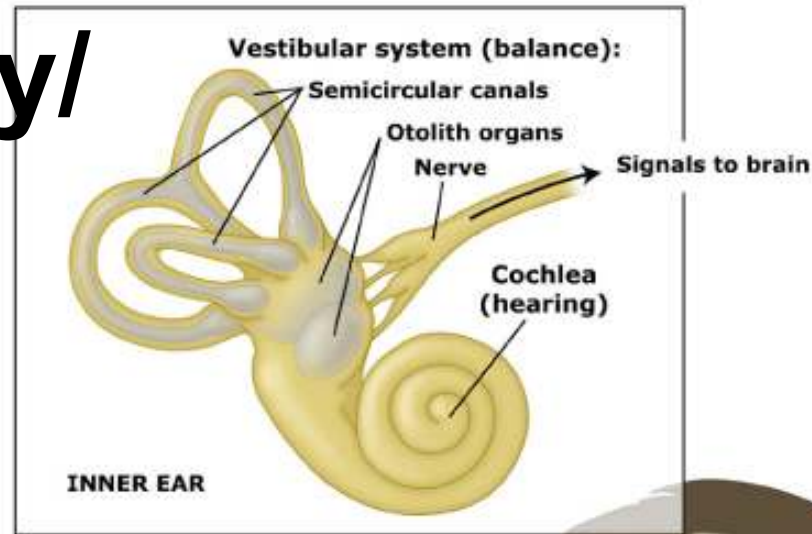
- V n.
trigeminus



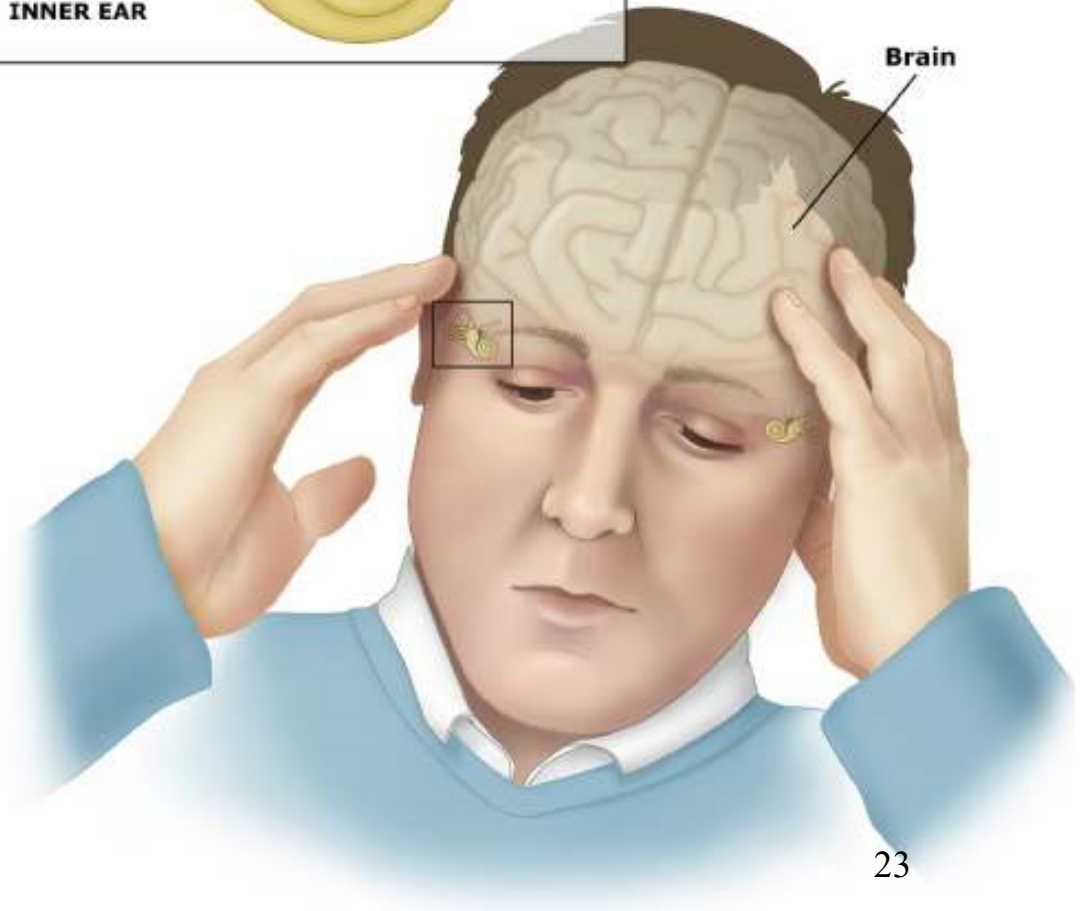
- VII n. facialis



Hlavové nervy/ příznaky



- VIII n. stato-acusticus
(vestibulární
a sluchová
dráha)



Hlavové nervy/ příznaky bulbární paralýza

(bulbus = prodloužená mícha)

Symptoms

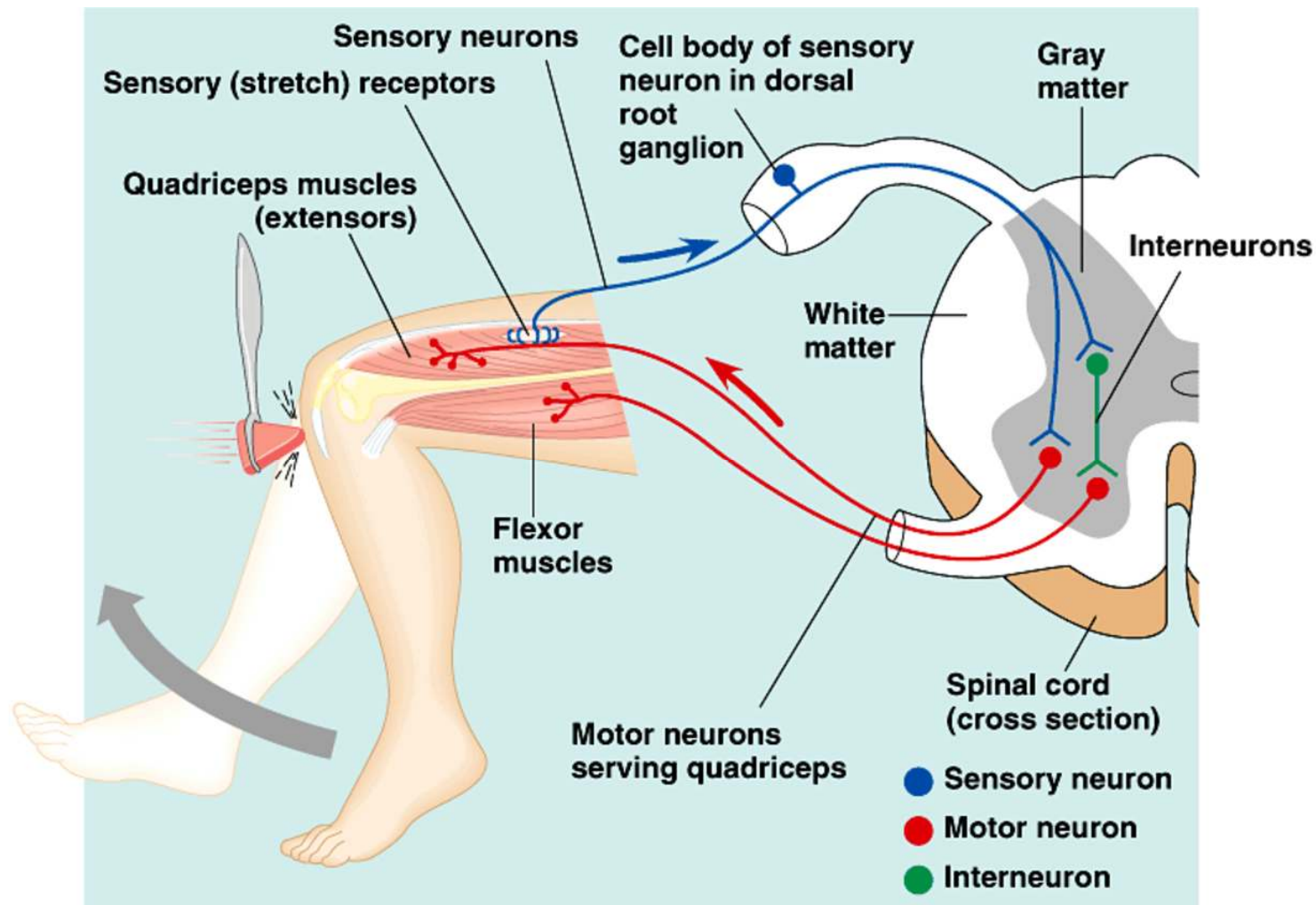
- **dysphagia** (difficulty in swallowing)
- difficulty in chewing
- nasal regurgitation
- slurring of speech
- difficulty in handling secretions
- choking on liquids
- dysphonia (defective use of the voice, inability to produce sound due to laryngeal weakness)
- **dysarthria** (difficulty in articulating words due to a CNS problem)

- IX
glossopharyngeus
- X vagus
- XI accessorius
- XII hypoglossus

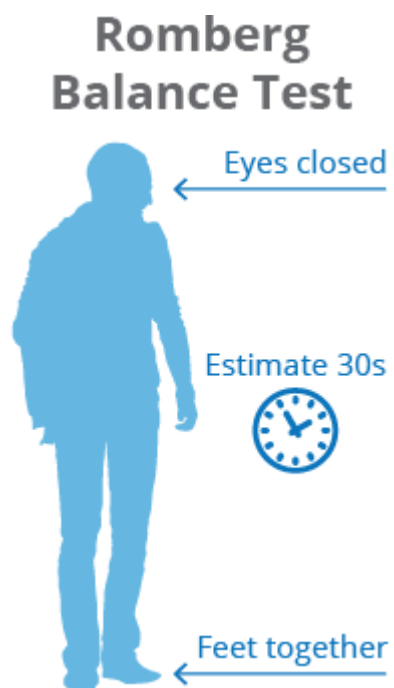
Končetiny

- rozsah pohybu
- svalová síla a tonus
- paretické & iritační pyramidové příznaky
- myotatické reflexy (monosynaptické, =napínací, =stretch, míšní segmenty)
- cerebelární syndromy
 - taxe, diadochokineza, svalová atonie, intenční tremor
- extrapyramidové syndromy
 - základní posturální reflexy
 - rigidita, bradykineze, statický tremor

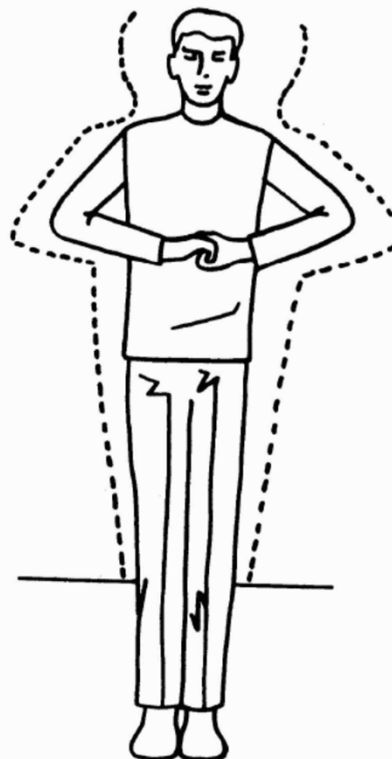
Míšní reflexy



Postoj a chůze



ROMBERG'S TEST



position of feet

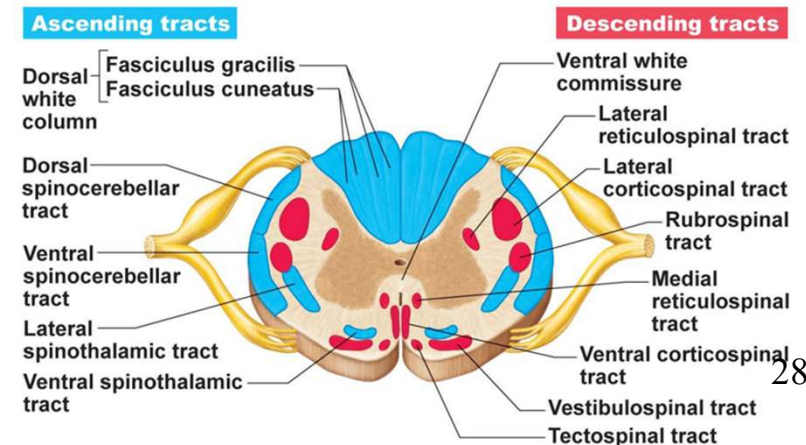
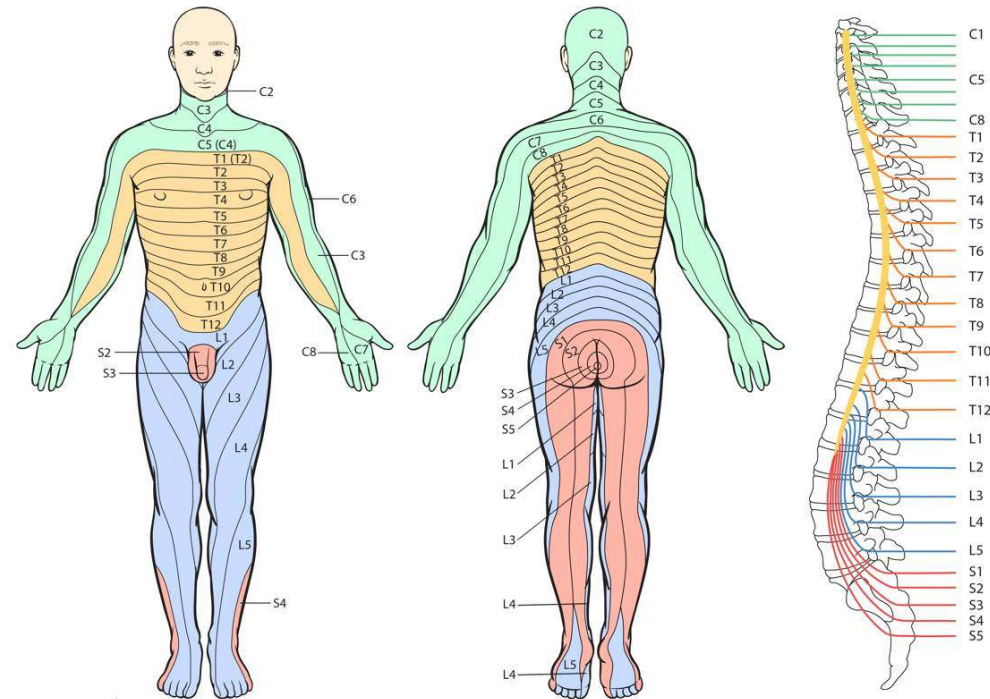


Jendrassik's manoeuvre

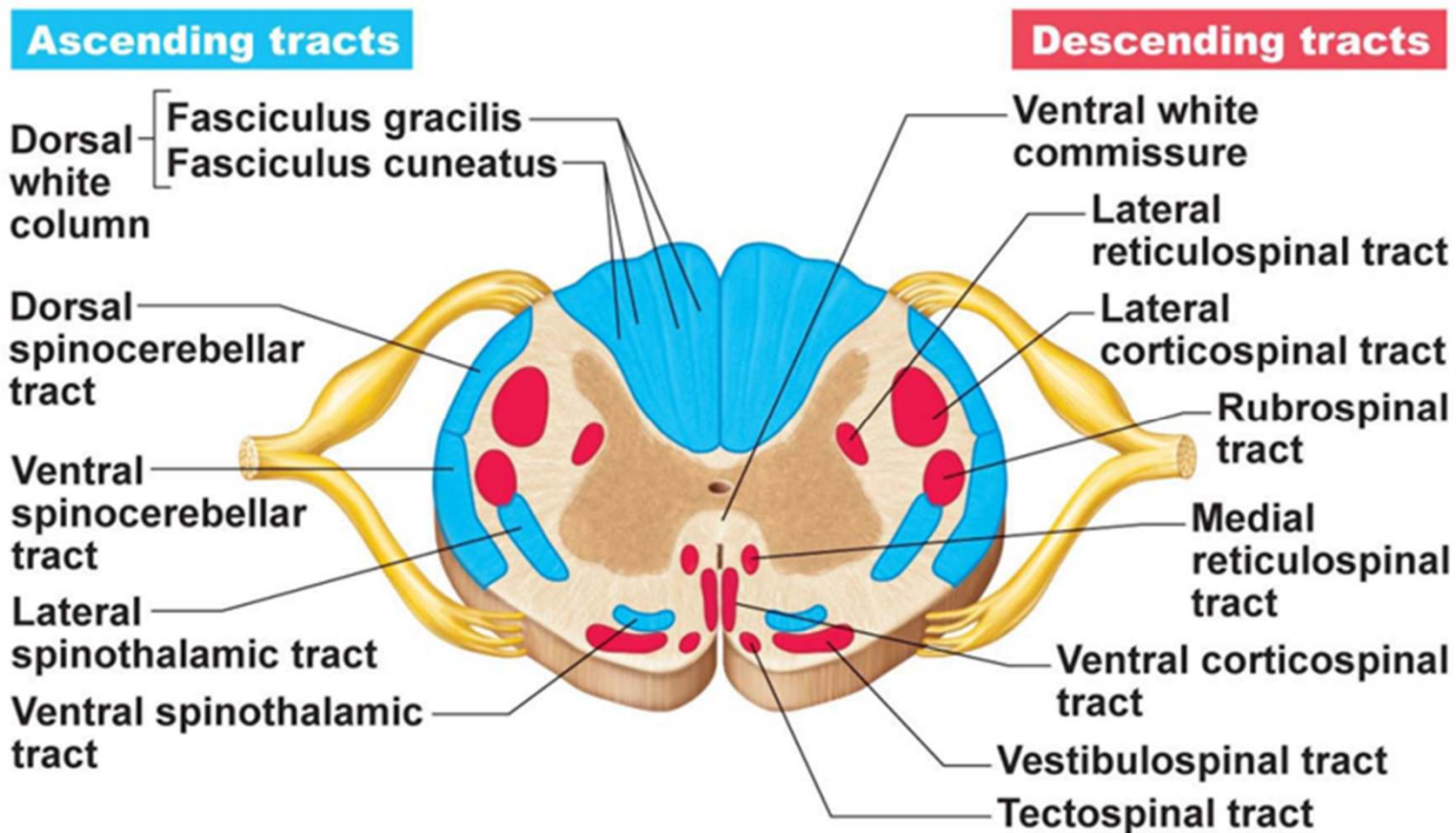


(somato)sensorické míšní segmenty

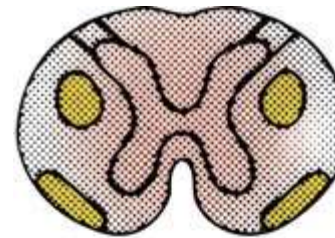
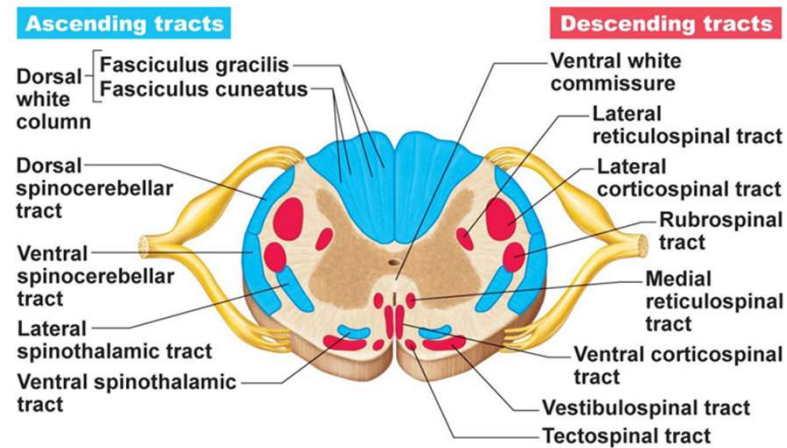
- dotyk a tlak
- hluboké čítí a propiocepce
 - lemniscal, dorsal column
- bolest a teplota
 - spinothalamic tract
- vibrační čítí (ladička)
 - dorsal column



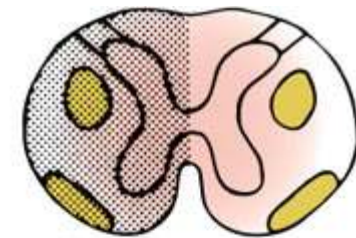
Míšní dráhy



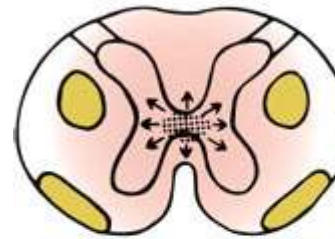
Míšní dráhy



Complete cord transection



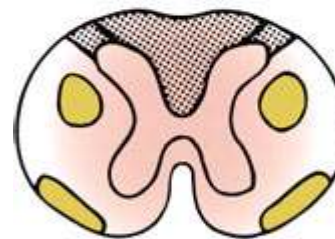
Brown-Séquard syndrome



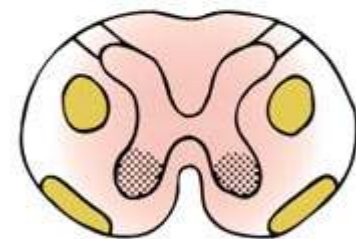
Central lesions (syringomyelia)



Posterolateral column syndrome
(subacute combined degeneration)



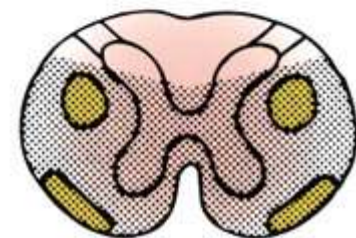
Posterior column syndrome
(tabes dorsalis)



Anterior horn cell syndrome

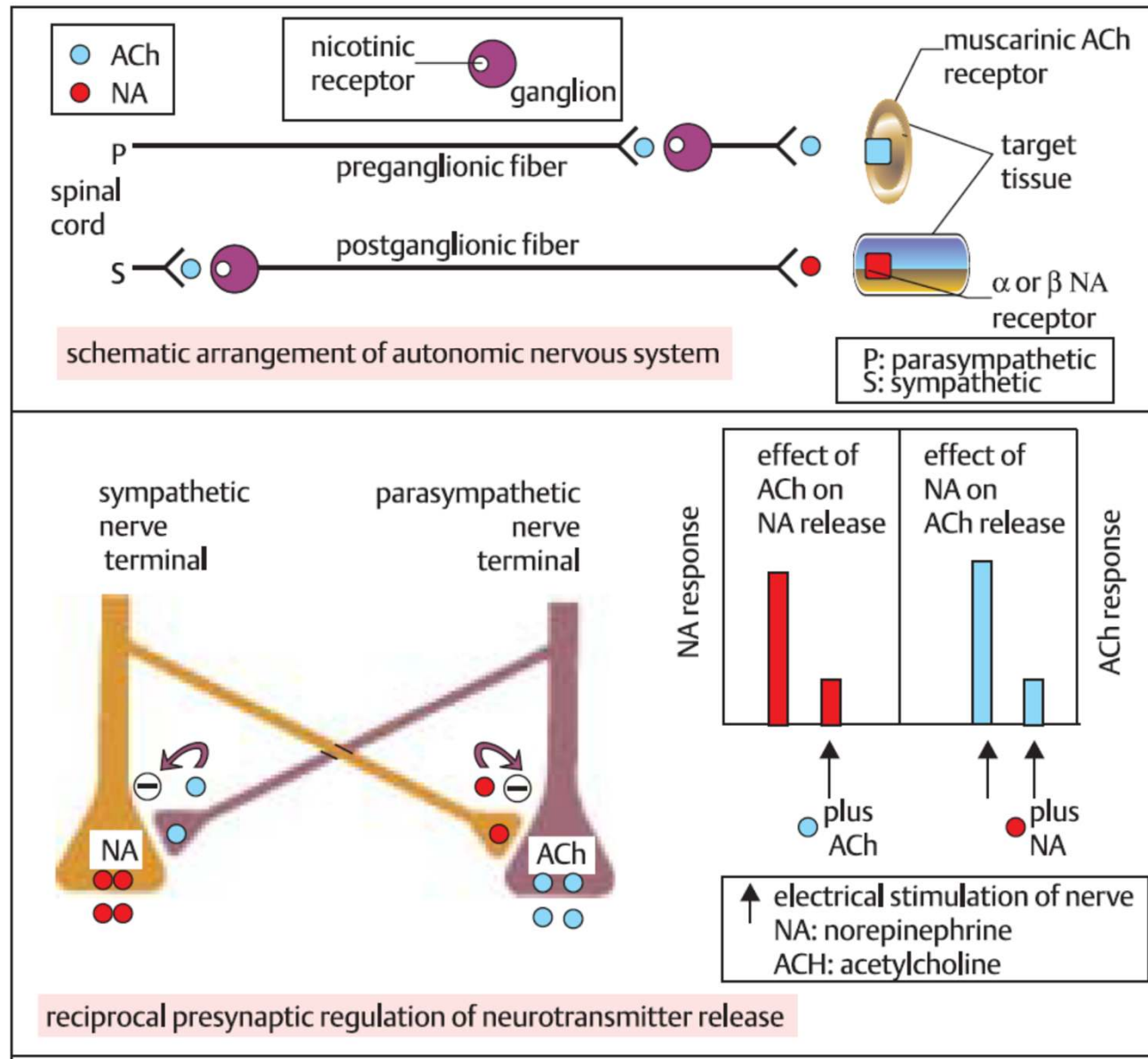


Combined anterior horn cell-
pyramidal tract syndrome
(amyotrophic lateral sclerosis)



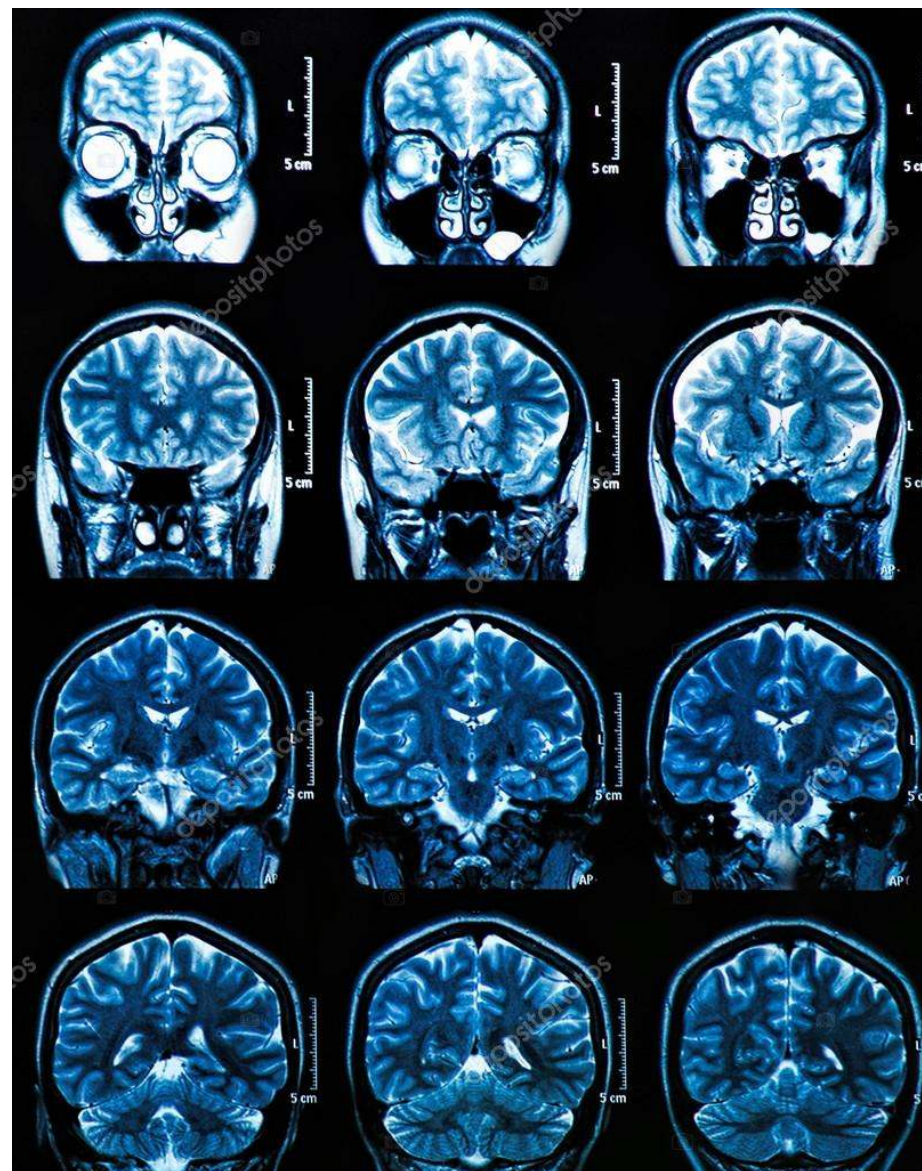
Anterior spinal artery
occlusion

Reciproční akce sympatiku a parasympatiku



Další vyšetření

- lumbální punkce
- radiodiagnostika
- isotopové metody
- cévní ultrazvuk + Doppler
- angiografie/ DSA
- EEG
- hypno-grafie
- evokované potenciály
- laboratorní vyšetření
- meningeální příznaky
- ventriculo-grafie
- pneumo-encefalo-grafie
- ...



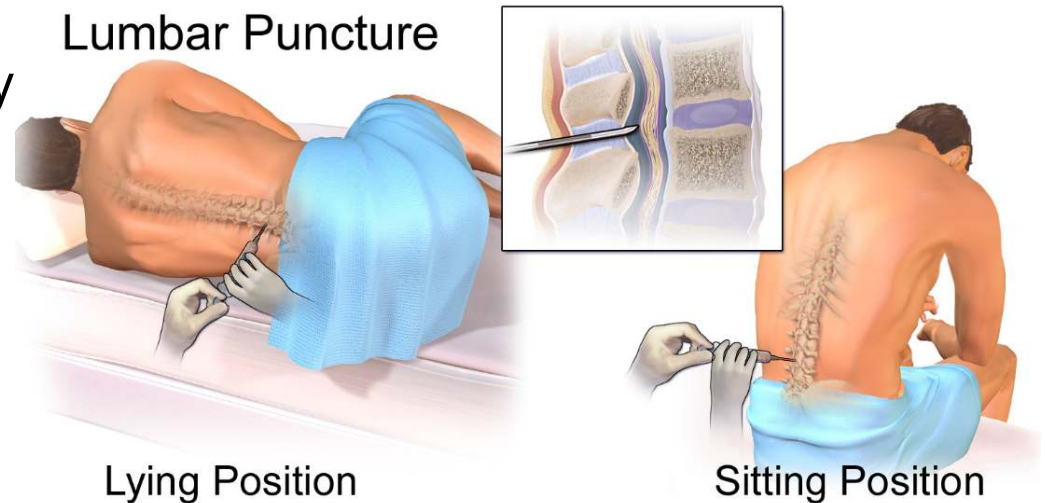
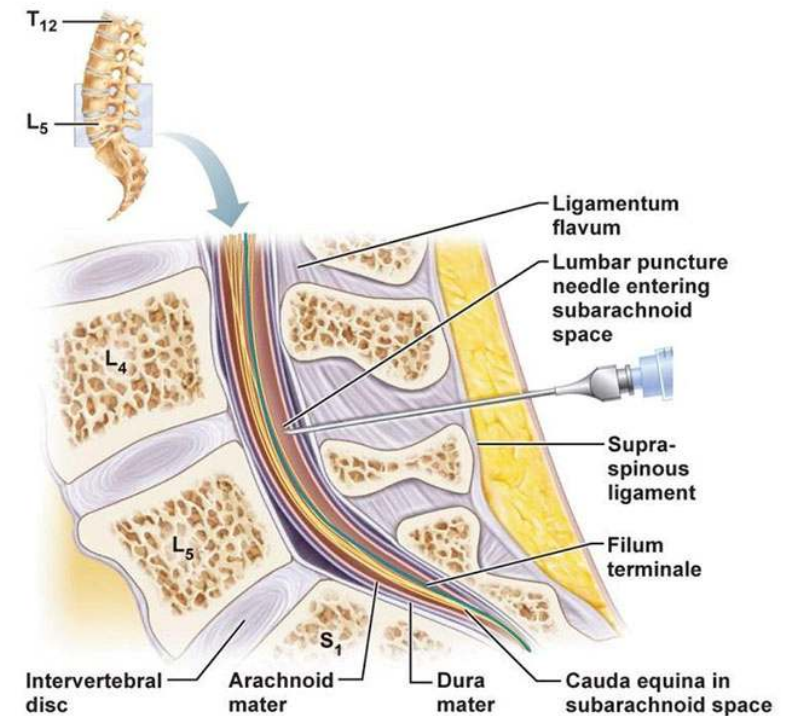
Lumbální punkce

- **indikace:**

- diagnostika neuroinfekcí, demyelinizačních onemocnění, tumorů;
- vyloučení intrakraniálního krvácení

- **kontraindikace:**

- vysoký intrakraniální tlak
 - expanzivní nitrolební procesy
 - sepse
 - infekce v místě vpichu
 - hemoragické diatézy
 - deformity obratlů
- postpunkční syndrom

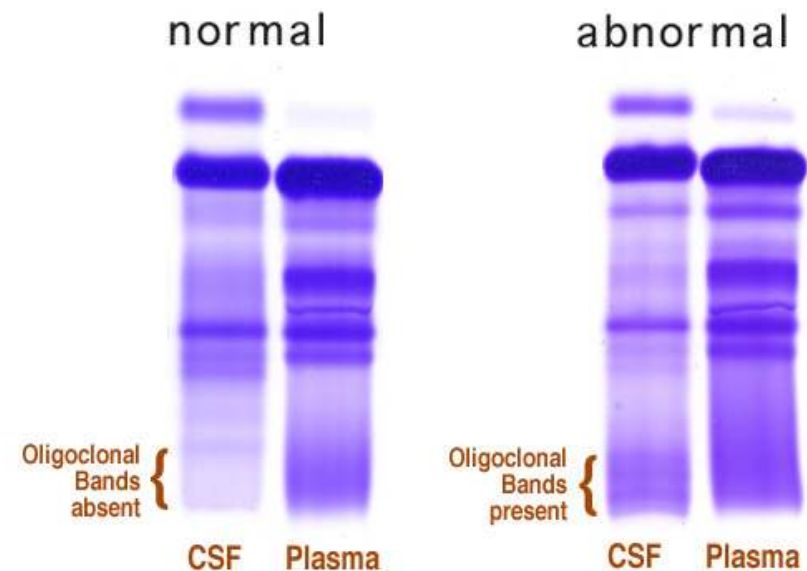


Lumbální punkce

Nálezy v mozkomíšním moku



Oligoclonal Bands in CSF



Typical CSF Findings in Meningitis					
Type	Appearance	Pressure (cm H ₂ O)	WBC/mm ³ Predom type	Glc (mg/dL)	TP (mg/dL)
Normal	Clear	9–18	0–5 <i>lymphs</i>	50–75	15–40
Bacterial	Cloudy	18–30	100–10,000 <i>polys</i>	<45	100–1000
TB	Cloudy	18–30	<500 <i>lymphs</i>	<45	100–200
Fungal	Cloudy	18–30	<300 <i>lymphs</i>	<45	40–300
Aseptic	Clear	9–18	<300 <i>polys</i> → <i>lymphs</i>	50–100	50–100

Zobrazovací metody

Imaging Study	Indication/Objective ¹
<i>Conventional radiography</i> ² Skull, spine <i>Computed tomography (CT)</i> Head, spine, spinal canal, CT-guided diagnostic interventions, 3-D reconstruction <i>Magnetic resonance imaging (MRI)</i> ⁴ - Head, spine, spinal canal - Skeletal muscle	Metallic foreign bodies, air-filled cavities, fractures, skull defects, bony anomalies, osteolysis, spinal degenerative disease Assessment of skeleton (anomalies, fractures, osteolysis, degenerative changes, spinal canal stenosis), metastases, trauma, intracranial hemorrhage, cerebral ischemia, hydrocephalus, calcification, intervertebral disk disease, contrast studies ³ (brain, spinal canal, CT angiography) - Tumors (brain, spine, spinal cord), infection (encephalitis, myelitis, abscess, AIDS, multiple sclerosis), structural anomalies of the brain (epilepsy), leukodystrophy, MR angiography (aneurysm, vascular malformation), ischemia of the brain or spinal cord, spinal trauma, hydrocephalus, myelopathy, intervertebral disk disease - Muscular atrophy, myositis
<i>Angiography</i> ^{3,5} Cerebral, spinal; preinterventional or preoperative study ⁶ <i>Myelography</i> ^{3,7}	High-grade arterial stenosis, aneurysm, arteriovenous malformation/fistula, sinus thrombosis, vasculitis Largely replaced by CT and, especially, MRI. Used to clarify special diagnostic questions in spinal lesions
<i>Diagnostic nuclear medicine</i> - Skeletal scintigraphy ("bone scan") - CSF scintigraphy - Emission tomography⁸	- Tumor metastasis, spondylodiscitis - Intradural catheter function test, CSF leak - Cerebral perfusion, cerebral metabolic disorders, degenerative diseases, diagnosis of epilepsy

Zobrazovací metody/ Radiodiagnostika

Morfologické vyšetřovací metody (zobrazovací diagnostika)

- 1 Počítačová (výpočetní) tomografie**
- 2 Pozitronová emisní tomografie (PET)**
- 3 (Nukleární) magnetická rezonance**
- 4 Funkční magnetická rezonance**

Počítačová tomografie (CT)

Princip. Proti zdroji gamma záření (rentgenové trubici) rotuje sada scintilačních detektorů. Tím jsou získány celkové denzity pro rentgenové záření v různých směrech tomografického řezu tkání a z nich jsou dopočítány jednotlivé denzity v jednotlivých pixelech tomografického obrazu

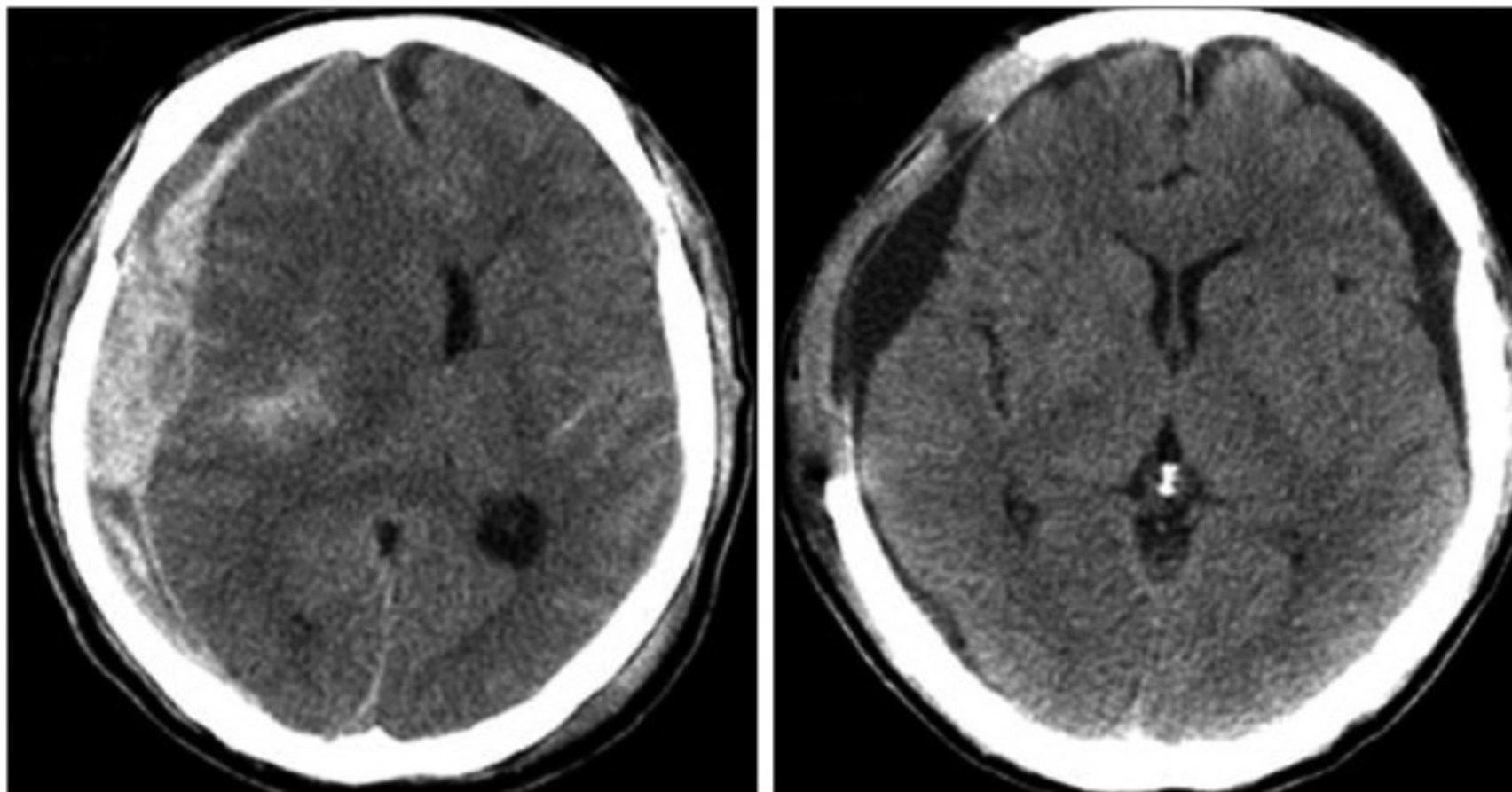
Prostorové rozlišení je dané citlivostí, je až 1 mm. Podle denzit je možné odlišit bílou hmotu od šedé, mozkové cisterny a jiné tkáně v lebce a míšním kanálu. Je to statická zobrazovací metoda, nemá **časové rozlišení**.

Použití. Při chorobných procesech nervového systému uvnitř lebky anebo v míšním kanálu - nádory a jiné expanzivní procesy: subdurální a subarachnoidální krácení, traumata, záněty a degenerativní onemocnění.

Počítačová tomografie (CT)

příklad: akutní subdurální hematom

před a po evakuaci



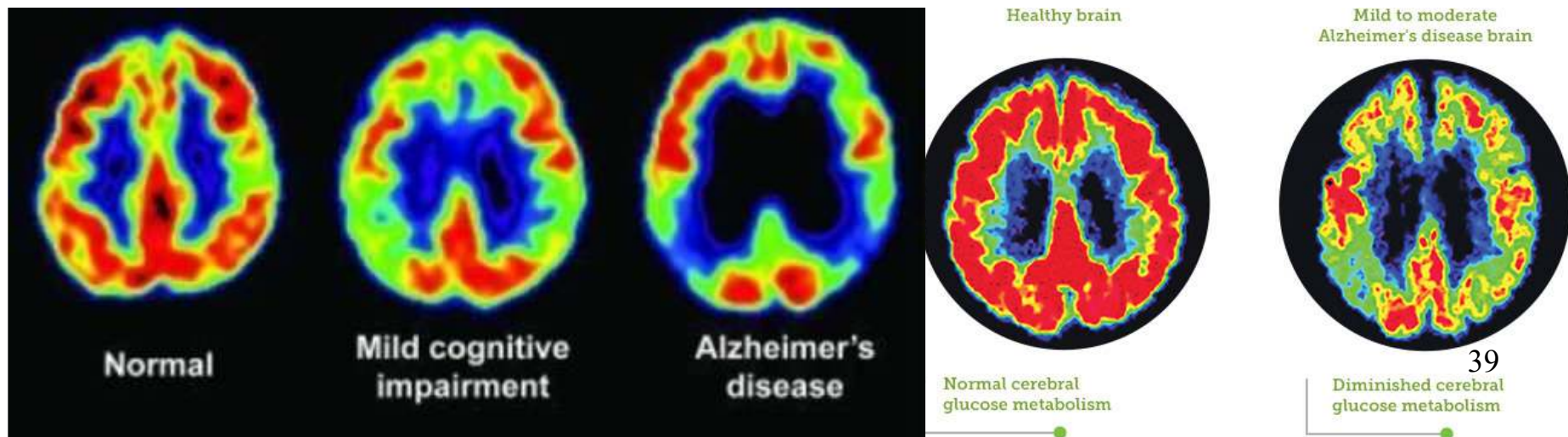
Pozitronová emisní tomografie

Princip. Umělé radioizotopy ^{11}C , ^{13}N , ^{15}O , a ^{18}F emitují pozitron, který kolizí s elektronem dá vzniknout dvěma paprskům gamma záření emitovaným v opačných směrech.

Prostorové rozlišení - pixel 8mm, **Časové rozlišení** - není teoretický limit, může být i méně, než 1 s, ale nepoužívá se.

Použití. Při použití radioaktivně značené deoxy-glukózy je možné určit metabolicky aktivní části nervové tkáně.

příklady: metabolická aktivita, vazby farmak na receptory



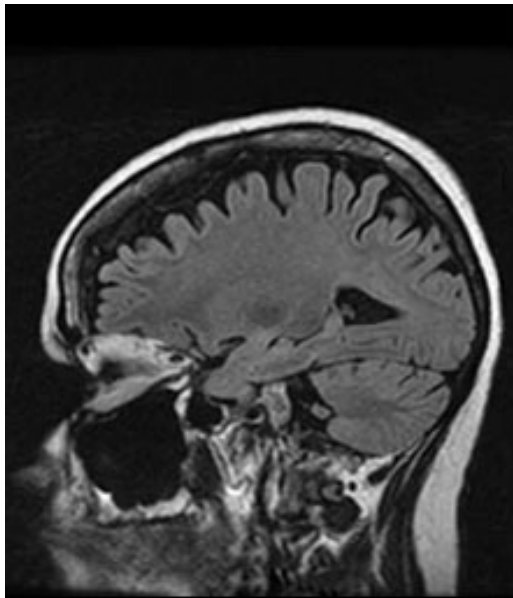
(Nukleární) magnetická rezonance

Princip. Detekce atomů s lichou atomovou váhou (nebo protonovým číslem) i jejich chemického a fyzikálního okolí, tj. v jaké molekule jsou tyto atomy inkorporovány. Z přirozených izotopů biogenních prvků to jsou zejména: ^1H , ^{14}N , ^{19}F , ^{23}Na a ^{31}P , ve zobrazování je použit hlavně ^1H .

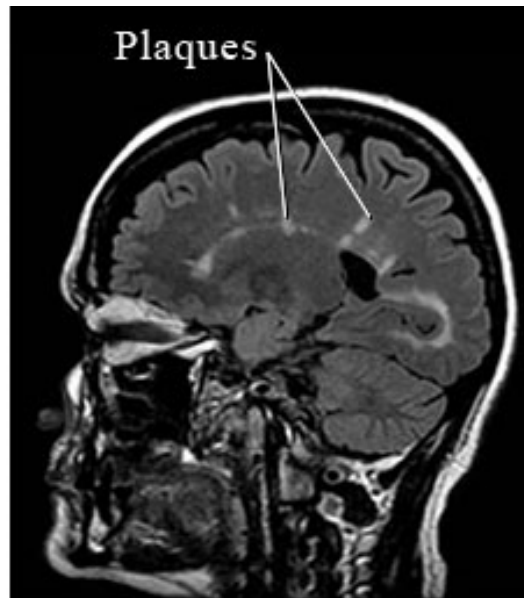
Prostorové rozlišení až do 1 mm, **časové rozlišení** - není teoretický limit, může být i méně, než 1 s, ale nepoužívá se.

Použití. Podobné jako počítačová tomografie, je citlivější například při posuzování vývoje demyelinizačních procesů.

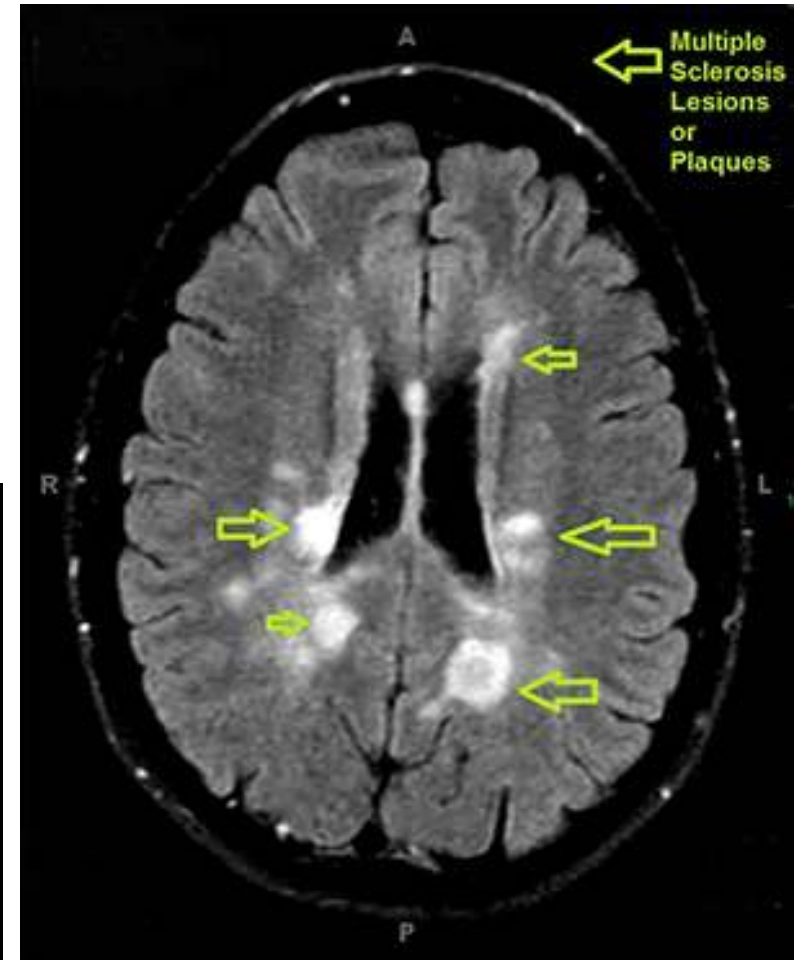
Magnetic resonance imaging (MRI) příklad: sclerosis multiplex



Healthy brain



Brain with damage (lesions or plaques) caused by MS



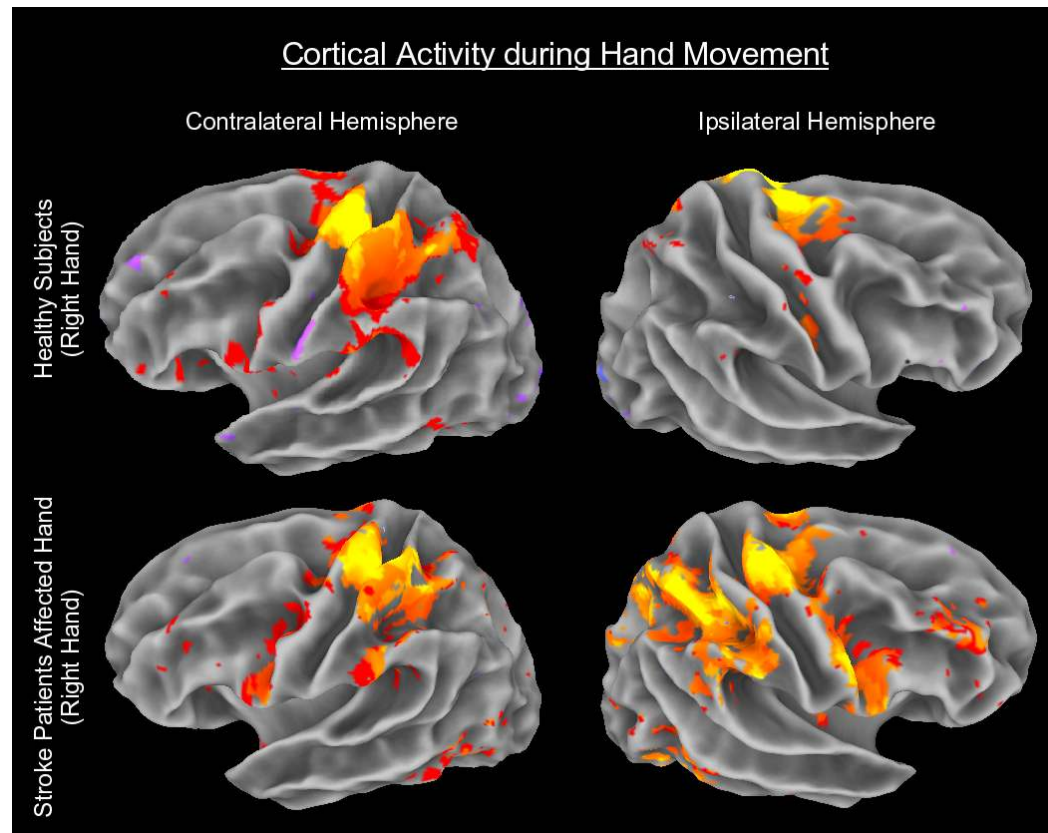
Funkční magnetická rezonance (f MRI)

Princip. Detekce BOLD signálu
(blood oxygen level dependent f MRI signal).

Prostorové rozlišení až do 1 mm, **časové rozlišení** dáno časovou konstantou změny prokrvení nervové tkáně, což je asi 1 s.

Použití. Převážně experimentální studie funkční aktivace jednotlivých mozkových oblastí, funkční mapování mozku.

Funkční magnetická rezonance (f MR Imaging)



Vysoký nitrolební tlak

- Příznaky subjektivní a objektivní
- příčiny:
 - intrakraniální krvácení
 - infekce & abscesy
 - tumory & metastázy
 - mozkový edém
 - hydrocefalus

INCREASED INTRACRANIAL PRESSURE (IICP)

(Symptoms Of IICP Are Opposite Of Shock)

* IICP *

↑ B/P
↓ Pulse
↓ Respirations
(Cushings Triad)



* Shock *

↓ B/P
↑ Pulse
↑ Respirations

©2007 Nursing Education Consultants, Inc.

INCREASED INTRACRANIAL PRESSURE

• Changes in LOC

• Headache

• Eyes

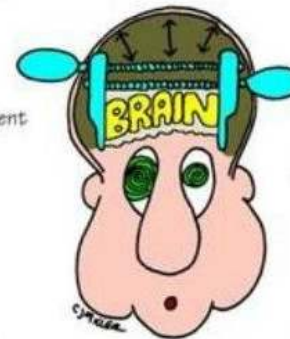
- Papilledema
- Pupillary Changes
- Impaired Eye Movement

• Posturing

- Decerebrate
- Decorticate
- Flaccid

• Decreased Motor Function

- Change in Motor Ability
- Posturing



• Seizures

- Impaired Sensory & Motor Function

• Changes in Vital Signs:

• Cushing's Triad:

- ↑ Systolic B/P
- ↓ Pulse
- Altered Resp Pattern

• Vomiting

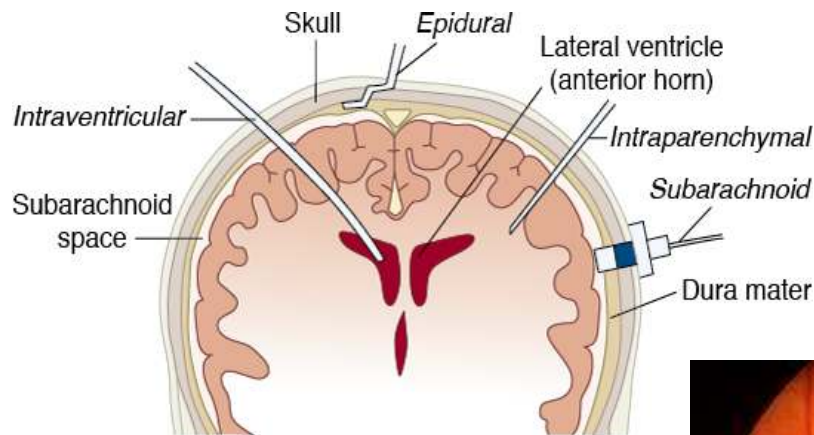
• Changes in Speech

• Infants:

- Bulging Fontanels
- Cranial Suture Separation
- ↑ Head Circumference
- High Pitched Cry

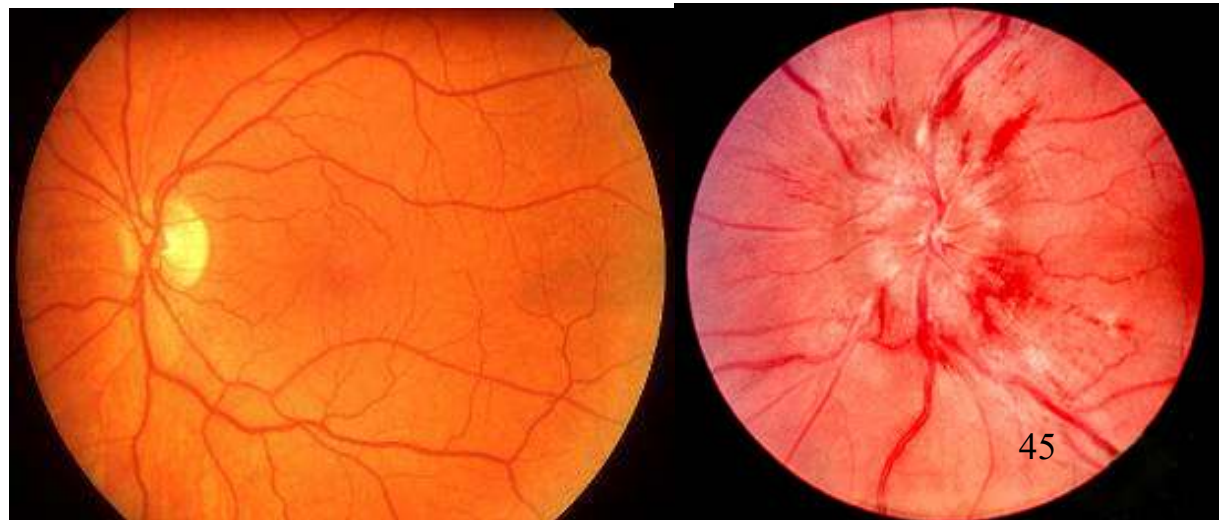
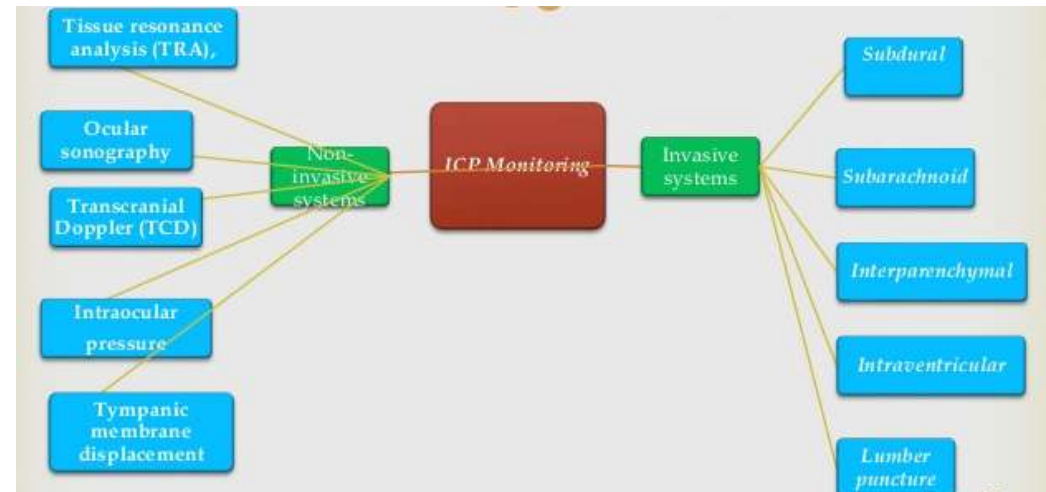
©2007 Nursing Education Consultants, Inc.

Monitorování intra- kraniálního tlaku



Source: Atchabedian A, Gupta R: *The Anesthesia Guide*
www.accessanesthesiology.com
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Retinography:
normal papilla vs papillary
oedema in high intra-
cranial pressure



Meningeální příznaky

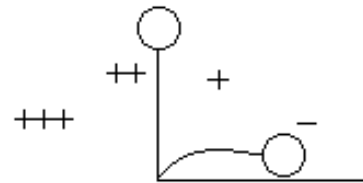
- iritace meningů
 - neuroinfekce
 - subarachnoidální krvácení
 - meningeální tumory
 - léze přilehlé mozkové tkáně



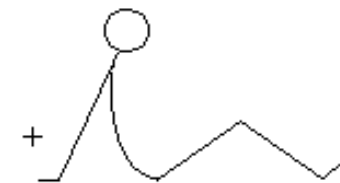
nuchal rigidity



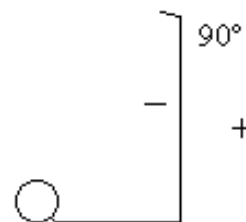
Brudzinksi's sign



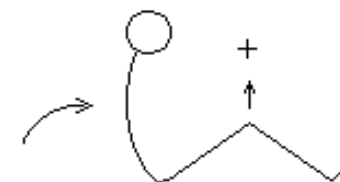
spine sign



tripod sign (Amoss' sign)

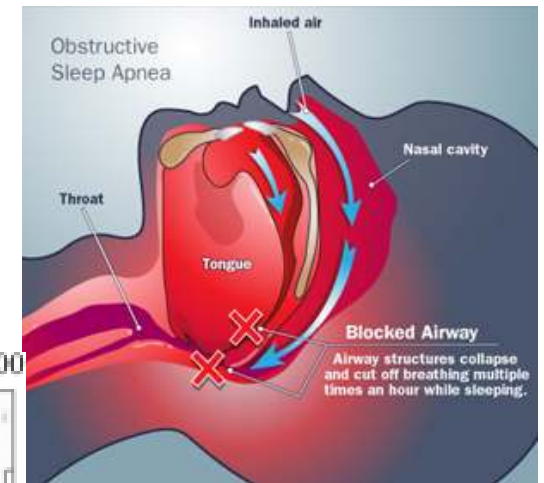
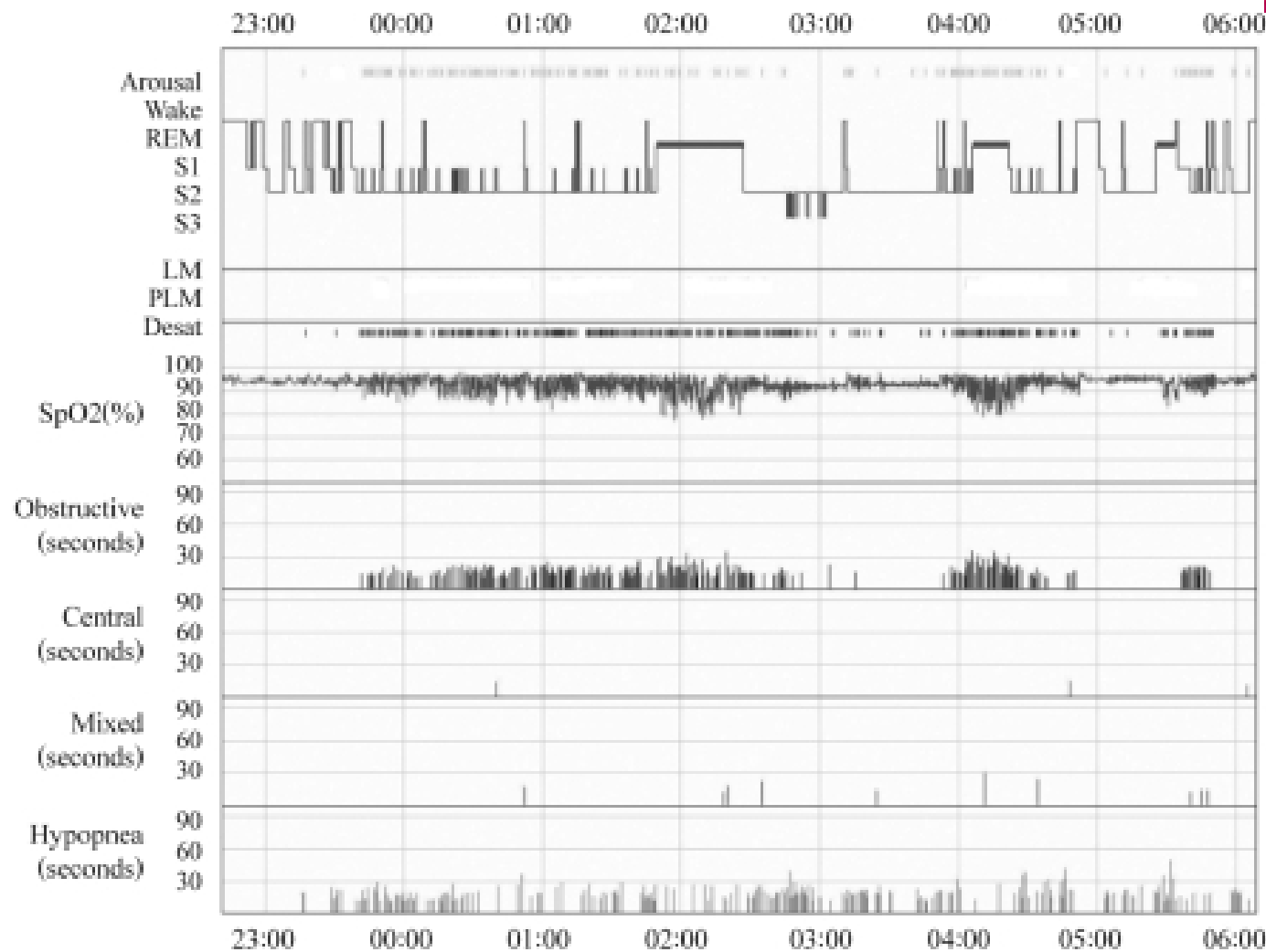


Lasègue's sign



Kernig's sign

Hypno-grafie – spánková apnoe



https://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php?img=PMC2848777_pi-7-75-g001&req=4

Elektrofyzio- gické vyšetřo- vací metody

Test/Purpose	Risks	Comments
<i>Electroencephalography:</i> To assess electrical activity of the brain ¹	Surface electrodes: none Needle electrodes: infection Induction of seizures by provocative methods ²	Sphenoid, subdural or depth recording ³ for special questions relevant to the (preoperative) diagnostic evaluation of epilepsy
<i>Evoked potentials (EPs):</i> • VEPs⁴: Study of optic nerve, optic chiasm and optic tract • AEPs⁵: Study of peripheral and central segments of the auditory pathway⁶ • SEPs⁷: Study of somatosensory systems⁸ • MEPs⁹: Study of corticospinal motor pathway	• None • None • None • May induce epileptic seizures. Contraindications: cardiac pacemakers, metal prostheses in the target area, pregnancy, unstable fractures	• Used mainly to diagnose prechiasmatic lesions • Used mainly for diagnosis of multiple sclerosis, tumors of the posterior cranial fossa, brain stem lesions causing coma or brain death, and intraoperative monitoring • Used to assess proximal peripheral nerve lesions (plexus, roots) and spinal cord or parietal lobe lesions • Pyramidal tract lesions, motor neuron lesions, root compression, plexus lesions, stimulation of deep nerves, differential diagnosis of psychogenic paresis
<i>Electromyography:</i> Study of electrical activity in muscle	Contraindication: coagulopathy. Risk of injury in special studies ¹¹	Provides information on motor unit disorders in patients with peripheral nerve lesions or myopathies. Not disease-specific. Disposable needles should be used to prevent spread of infectious disease ¹⁰
<i>Electroneurography:</i> Measurement of motor and sensory conduction velocities.	Needle recordings contraindicated in patients with coagulopathy	Localization (proximal, distal, conduction block) and classification (axonal, demyelinating) of peripheral nerve lesions ¹²
<i>Electro-oculography:</i> To record and assess eye movements and/or nystagmus	Caloric testing with water contraindicated in patients with perforated eardrums	Diagnosis and localization of peripheral and central vestibular lesions. Differentiation of saccades

Elektrofyzilogické vyšetřovací metody

5 Elektroencefalografie (EEG)

6 Evokované potenciály (EP)

7 Elektromyografie (EMG)

8 Další metody (elektro-okulografie, retinografie, apod.)

Elektroencefalografie (EEG)

Princip. EEG signál vznikne sumací a synchronizací jednotkové aktivity, tj. aktivity jednotlivých neuronů, přesněji excitačních a inhibičních post-synaptických potenciálů v povrchových vrstvách mozkové kůry. (EPSP a IPSP se na vzniku EEG podílejí více, než AP.) Nervová tkáň je objemovým vodičem, ve kterém se aktivity jednotlivých neuronů sčítají. Lokální změny se označují jako elektrické dipóly. Směr, polarita a amplituda dipólů se mění v čase, záznam těchto změn na EEG přístroji se nazývá (makro)EEG. Kromě povrchu hlavy lze per-operačně nahrávat makro-EEG signál přímo z povrchu mozkové kůry (**elektrokortikografie**).

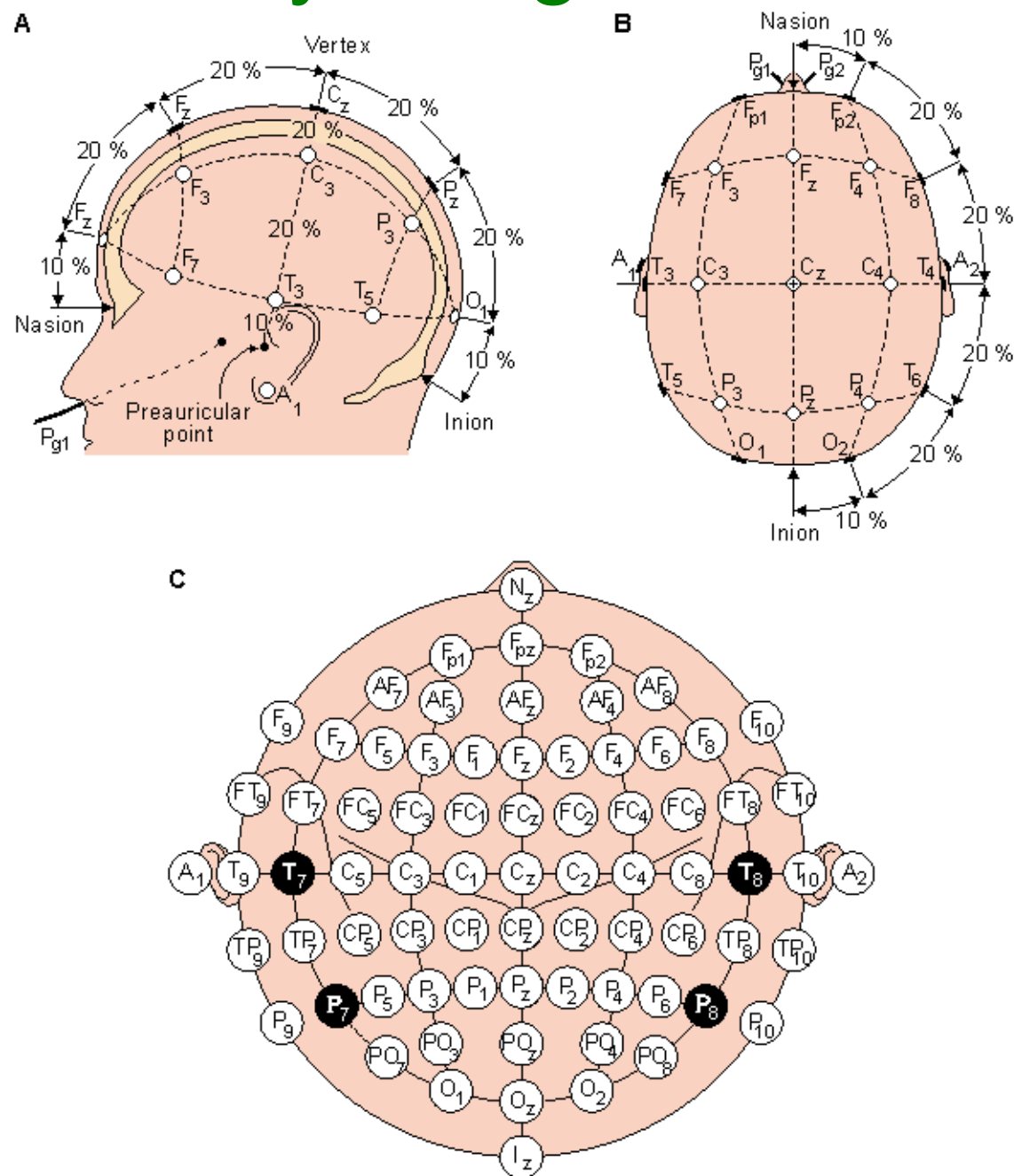
Elektroencefalografie (EEG), 2

Prostorové rozlišení: malé, dané vzdáleností mezi elektrodami na EEG čapce, řádově několik cm. ***Časové rozlišení:*** nejlepší z vyšetřovacích metod, řádově milisekundy.

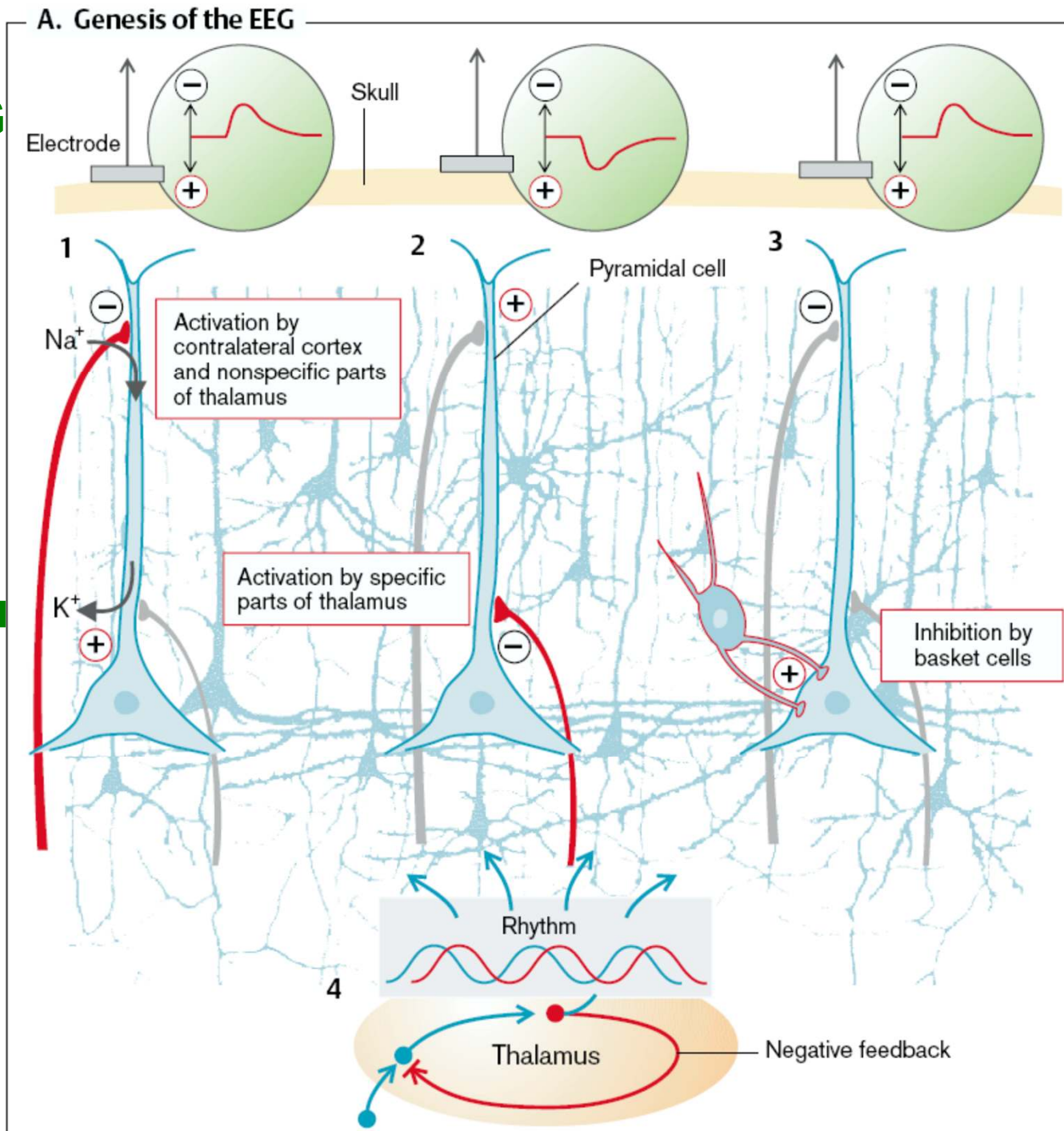
Metodika. Vyšetřuje se v klidu, při zavřených očích. Nebo se používají provokující metody pro vyvolání epileptických grafoelementů (např hyper-ventilace). EEG čapka: 10, anebo 20 svodů.

Použití. Diagnostika epileptických syndromů, hypnografie, neboli polysomnografie - diagnostika poruch spánku.

Elektrofyzilogické metody



**Vznik EEG
Signálu:
Sumace a
Synchroni-
-zace
Post-
synapti-
ckých
Potenciálů
V
Povrcho-
vých
Vrstvách
Mozkové
Kůry**



B. Wave Frequency Pattern of EEG

α 8–13 Hz



β 14–30 Hz



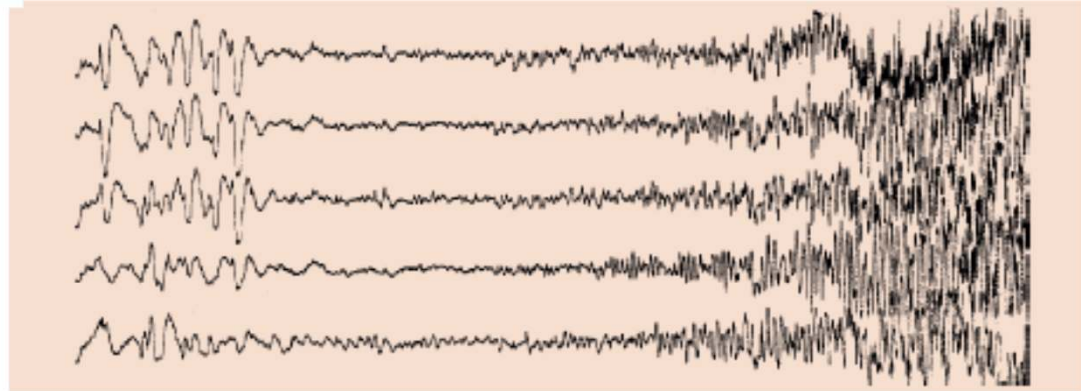
θ 4–7 Hz



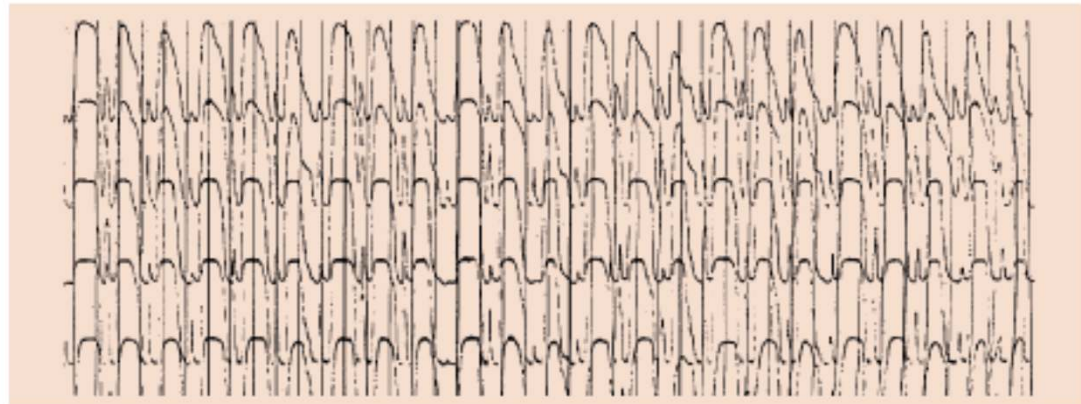
δ 0.5–3 Hz



1 Normal EEG frequencies



2 Onset of an epileptic attack



3 Rhythmic spike-wave complexes in absences

Normální nález: EEG rytmy:

Alfa rytmus, 8-13 Hz, nad oblastí parieto-occipitální, výrazný při zavřených očích.

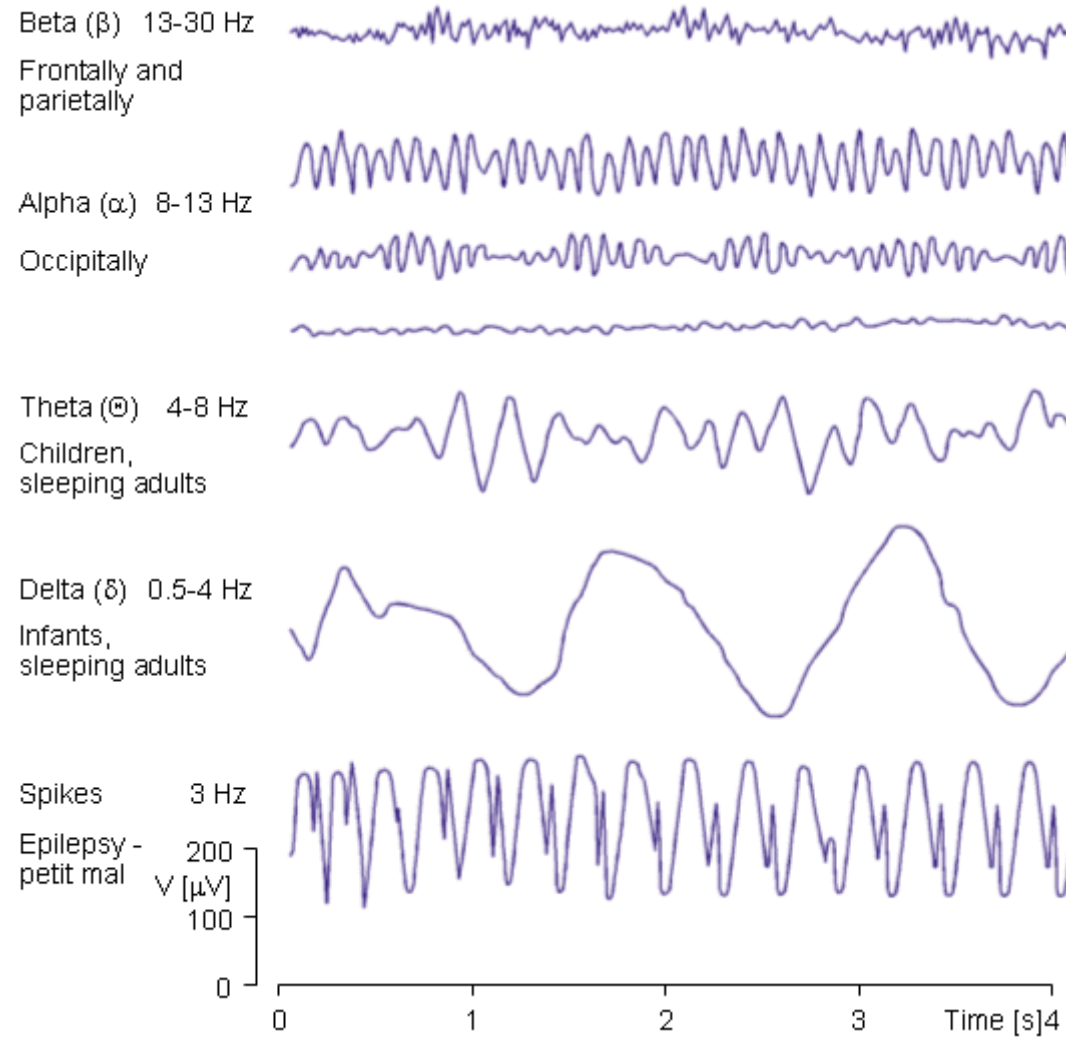
Beta rytmus, 14-30 Hz, nad frontální oblastí

Gamma r., 40-60 Hz, interferuje s ním nejčastější rušení elektrickou sítí, 50 Hz, nepopisuje se.

Delta rytmus, do 4 Hz, například při synchronním spánku.

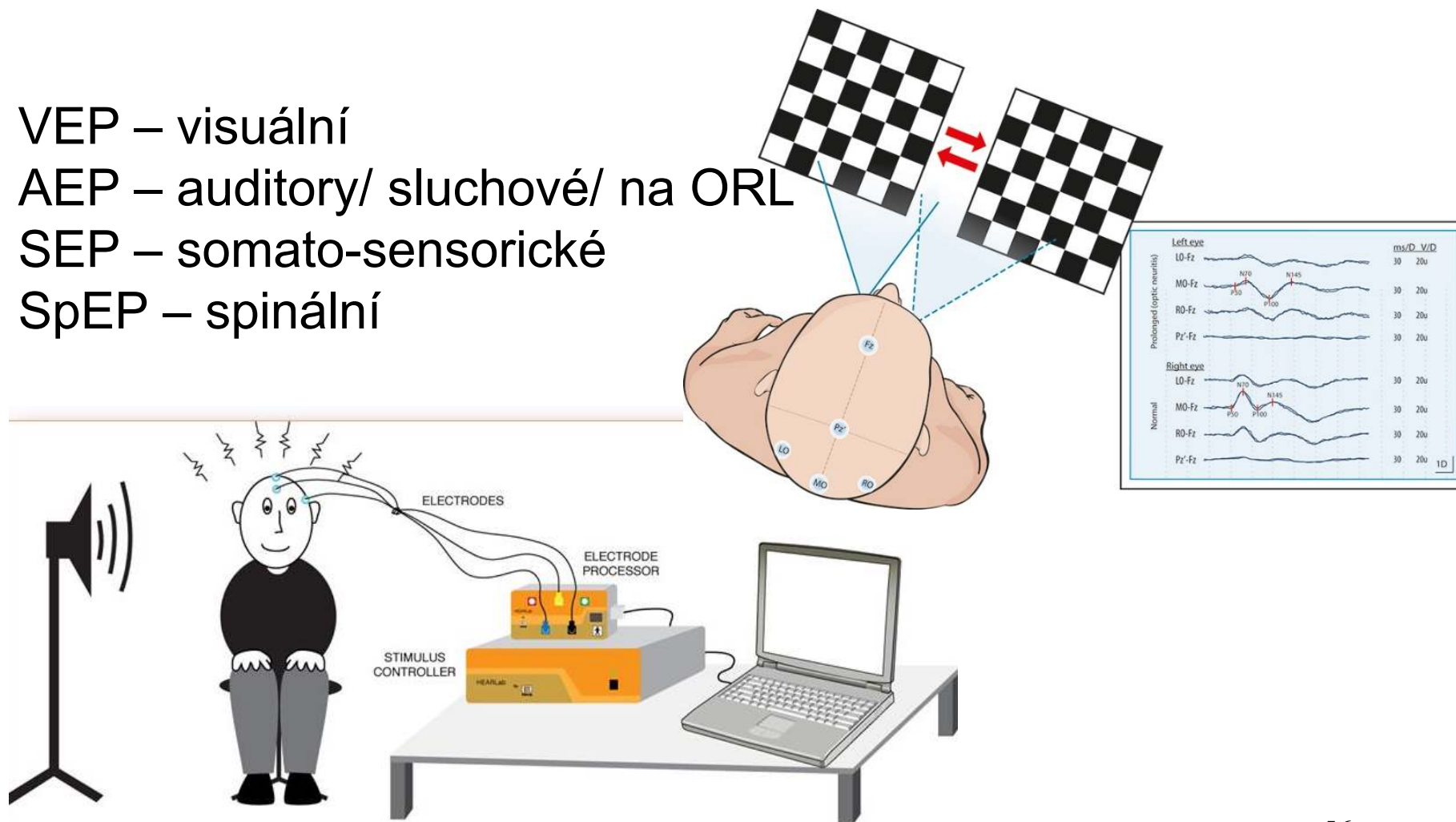
Theta rytmus, 4-7 Hz, například při synchronním spánku.

EEG



Evokované (vyvolané) potenciály

- VEP – vizuální
- AEP – auditory/ sluchové/ na ORL
- SEP – somato-sensorické
- SpEP – spinální

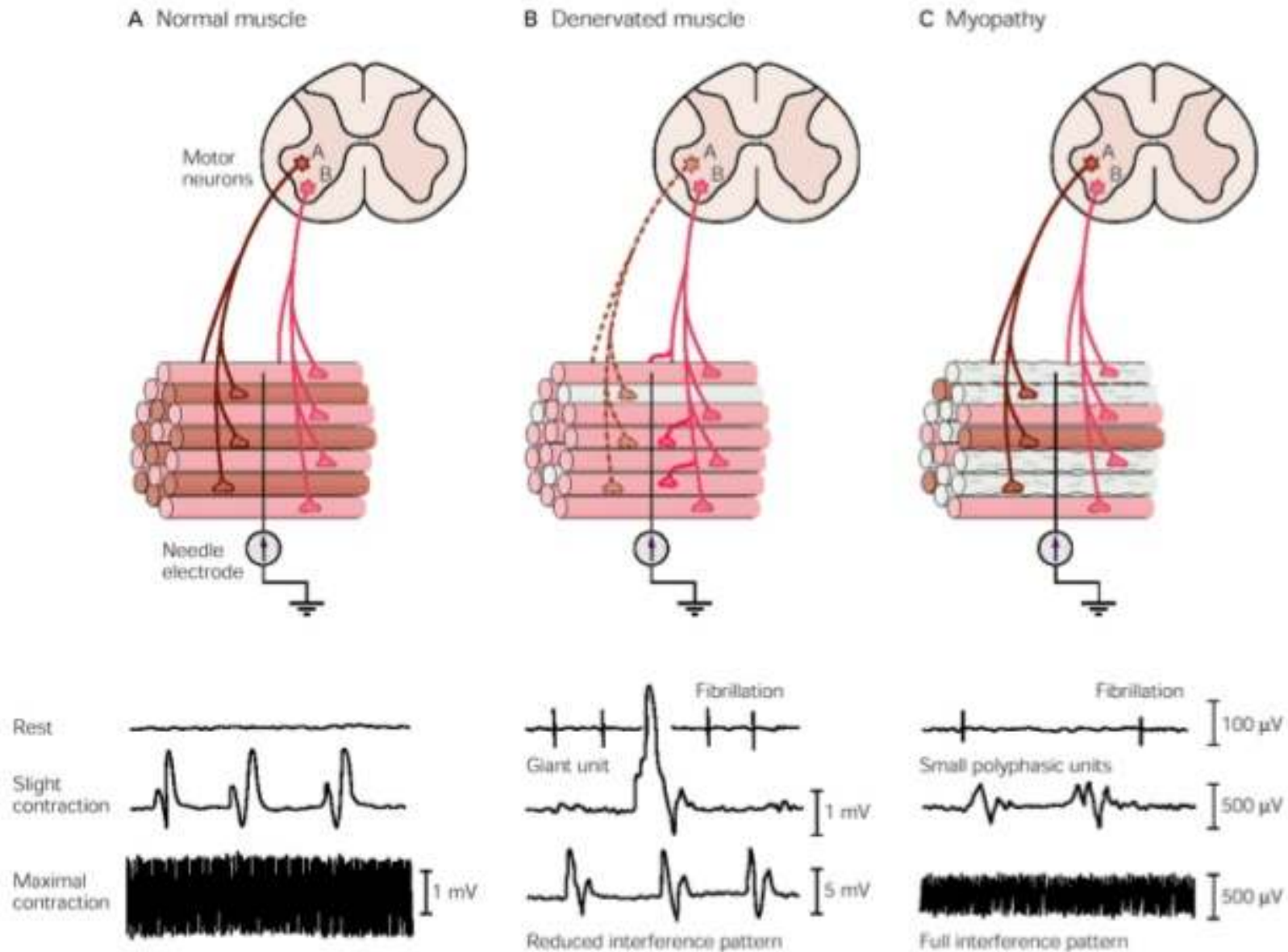


Elektromyografie (EMG)

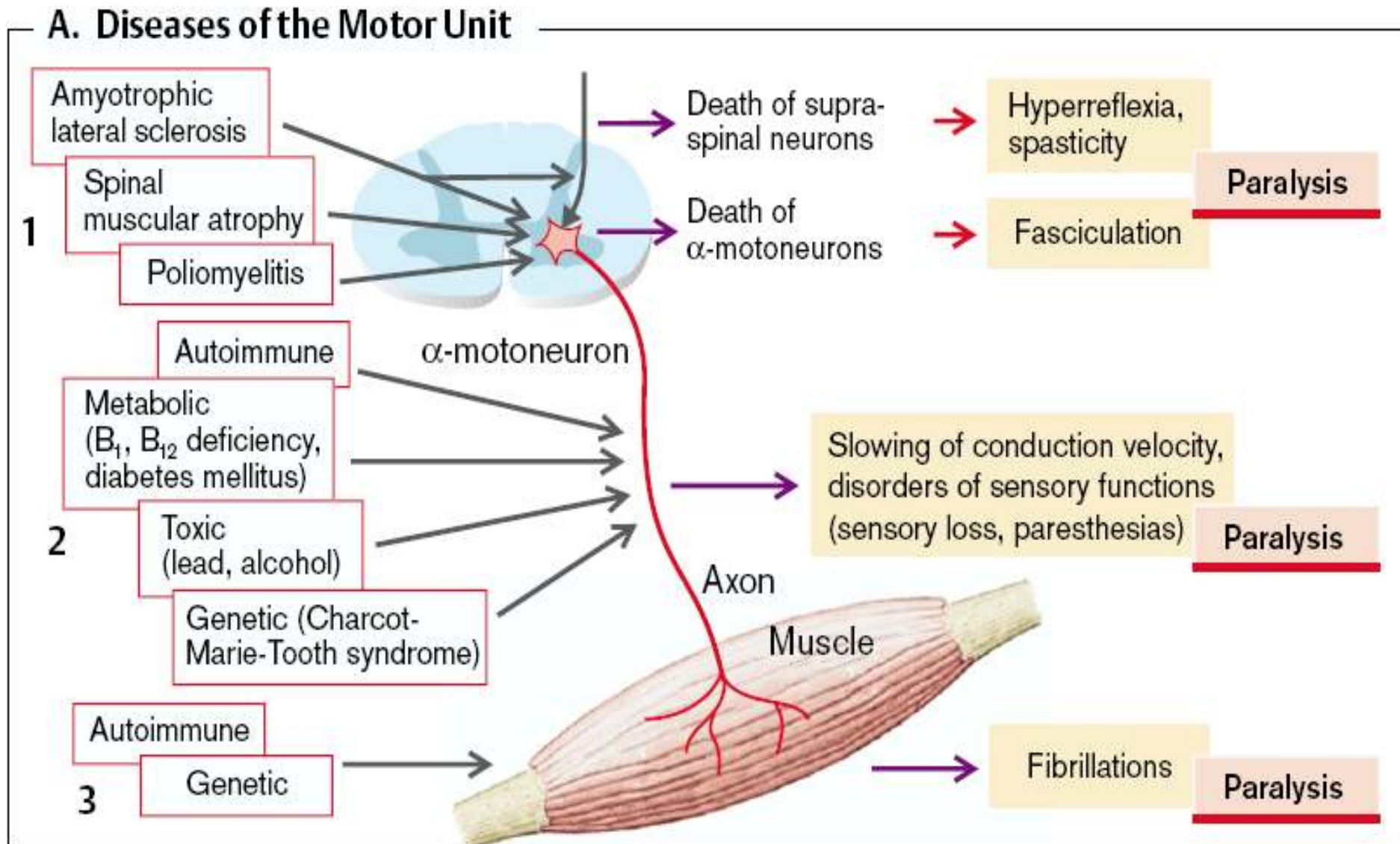
Princip/ Metodika: EMG je neurofyzilogická vyšetřovací metoda studující funkci periferních motorických jednotek, sestávajících z alfa-motoneuronu a jím zásobených svalových vláken. Podle místa příčiny poruchy EMG vyšetření může rozlišit myopatie a neuropatie. Pomocí jemné jehly zavedené do svalu je snímána aktivita skupiny sousedících motorických jednotek. Měří se:

- 1) spontánní aktivita v klidu,
- 2) nábor motorických jednotek, které jsou pod volní kontrolou a
- 3) trvání a amplituda akčních potenciálů jednotlivých jednotek.

Elektromyografie (EMG)

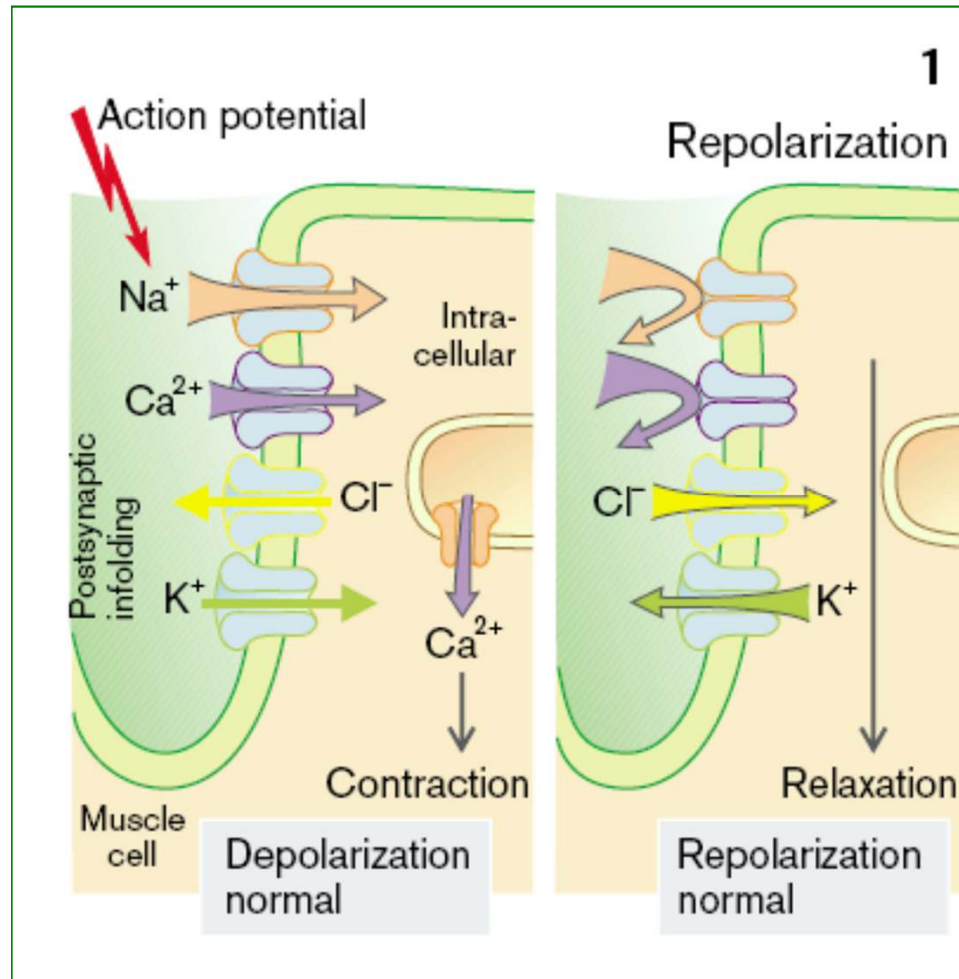


Poruchy motorické jednotky

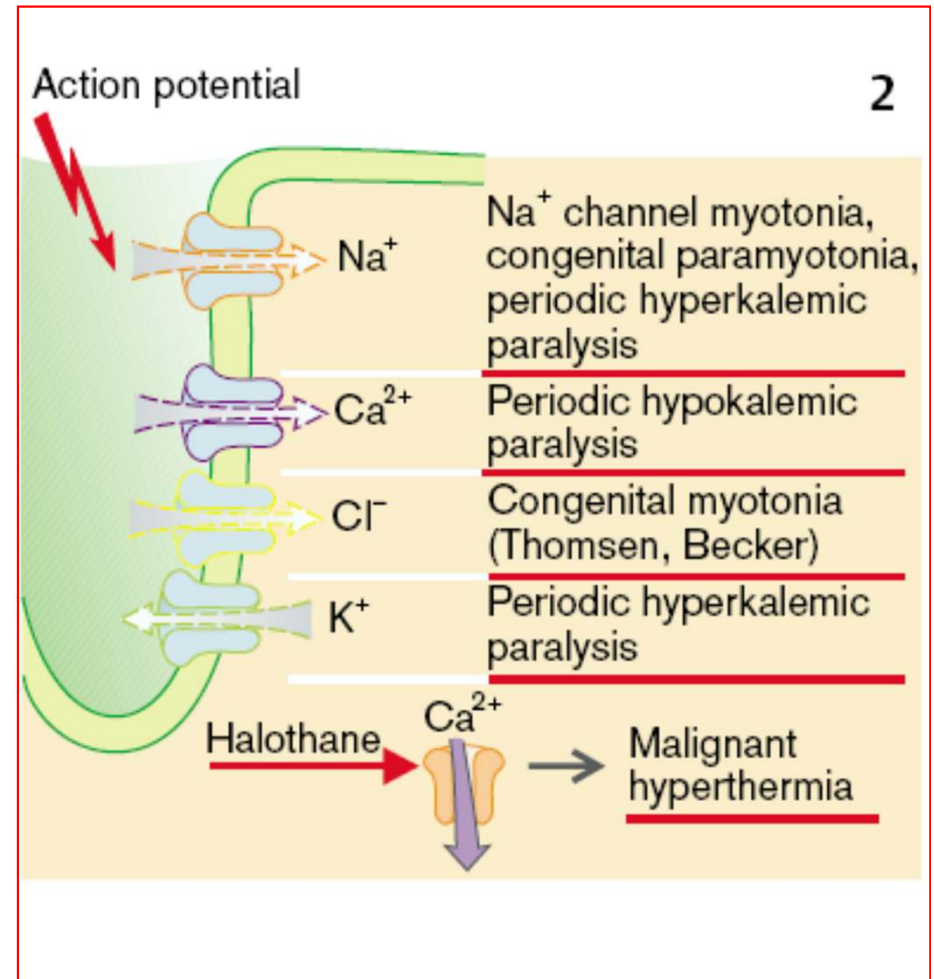


Myotonie

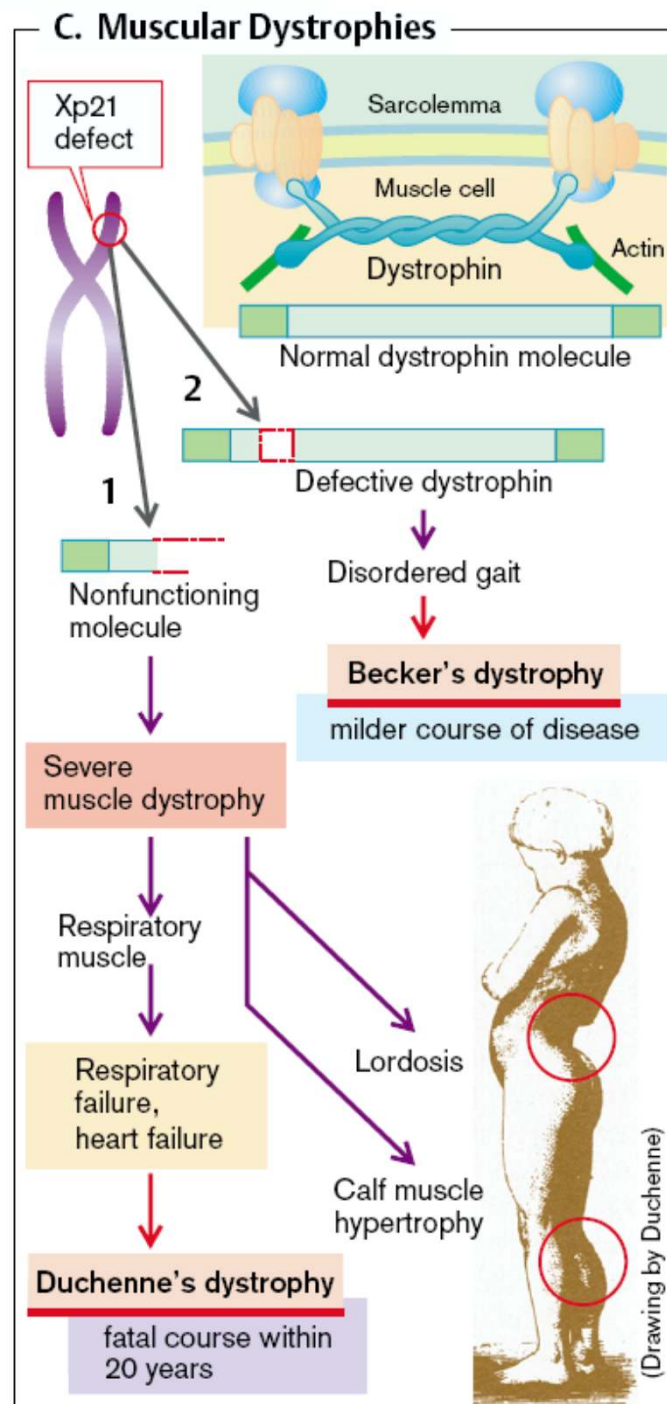
Norma



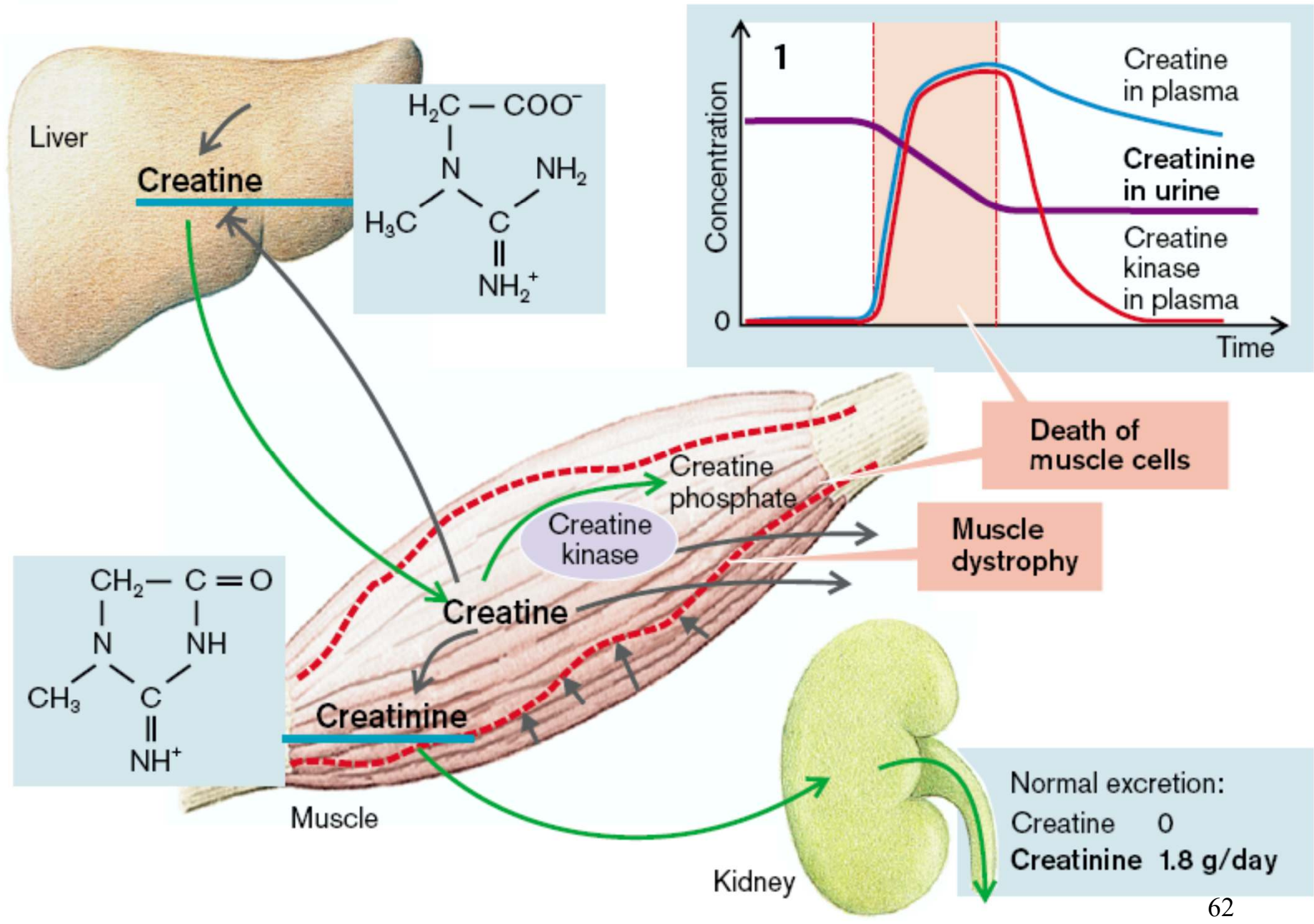
Patologie



Svalové dystrofie



E. Creatine Metabolism



Bez copyright-u/ Upozornění/ Varování

seminář

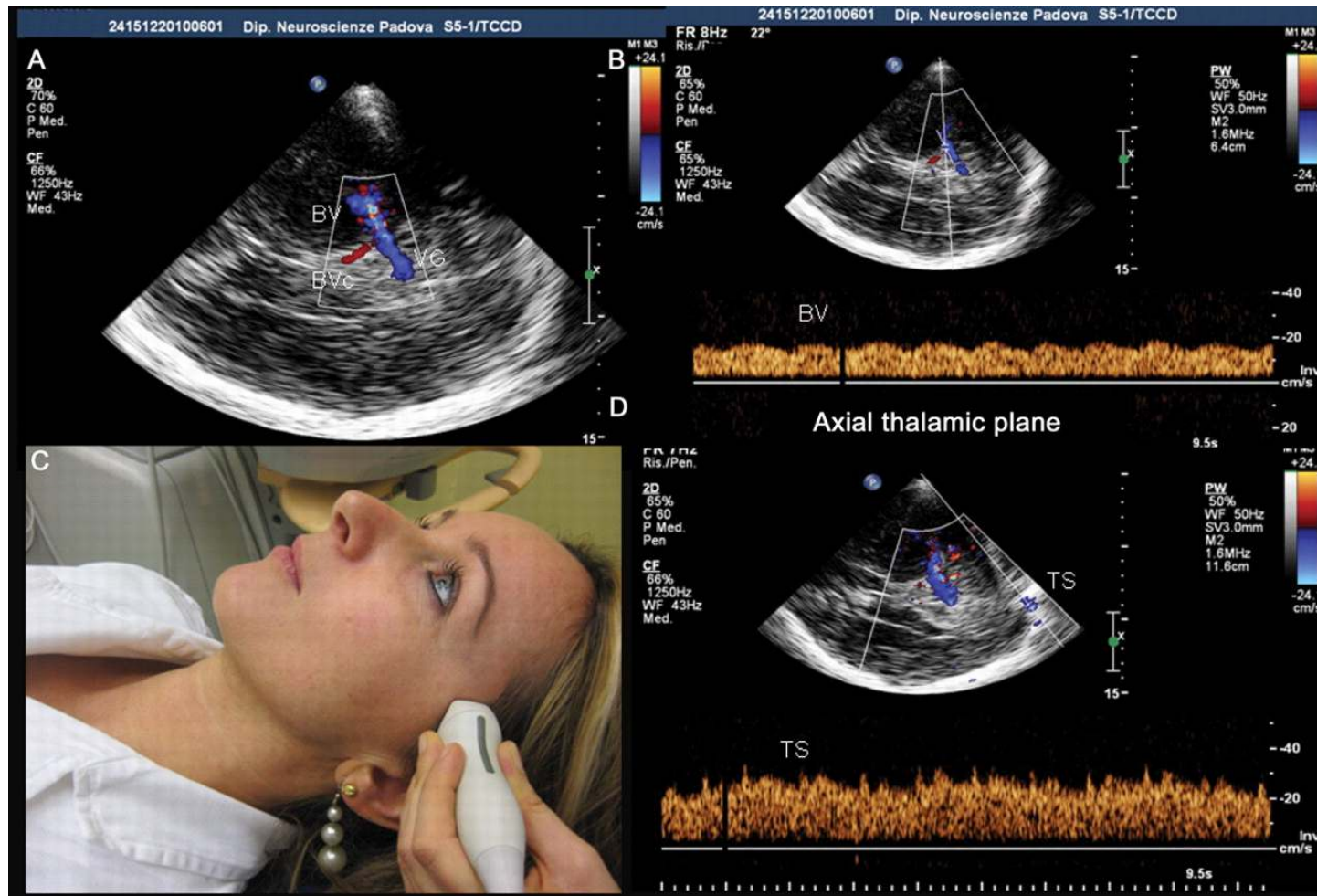
Petr Maršálek, a další

1. lékařská fakulta UK Praha,
Ústav patologické fyziologie

upozornění: tato prezentace
(verze PPT, PDF, či jiná)
není oficiální studijní material

Nevlastníme žádné z použitých obrázků. Zdroj obrázků - internet

Transkraniální Dopplerovský ultrazvuk



Venous TCDS
Transtemporal window