



Cévní onemocnění mozku a kranio cerebrální poranění

Martin Srp

Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd
Universita Karlova v Praze,
1. lékařská fakulta a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

Cévní onemocnění mozku

Zahrnuje chorobné stavy při:

- **Lokalizovaném** postižené cévního zásobení
 - Akutní cévní mozkové příhody (CMP)
 - i. ischemické
 - ii. hemoragické
 - Trombóza mozkových splavů
- **Víceložiskovém** či **difúzním** postižení cévního zásobení
 - Akutní a chronické ischemické vaskulární encefalopatie (mikroangiopatie, makroangiopatie)

Cévní mozková příhoda

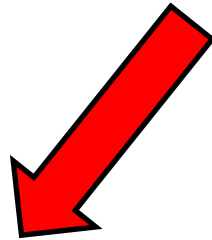
Definice

Onemocnění mozku způsobené náhle vzniklou poruchou cévního zásobení.

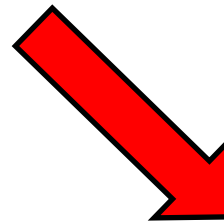
Cévní mozková příhoda

Podle **příčiny vzniku** se dělí na:

- Ischemické cévní příhody (iCMP)
- Hemoragické cévní příhody (hCMP)



Intracerebrální
(parenchymové)



Extracerebrální
(subarachnoidální)

Cévní onemocnění mozku

Klinický obraz

- Náhle vzniklý neurologický deficit



Epidemiologie

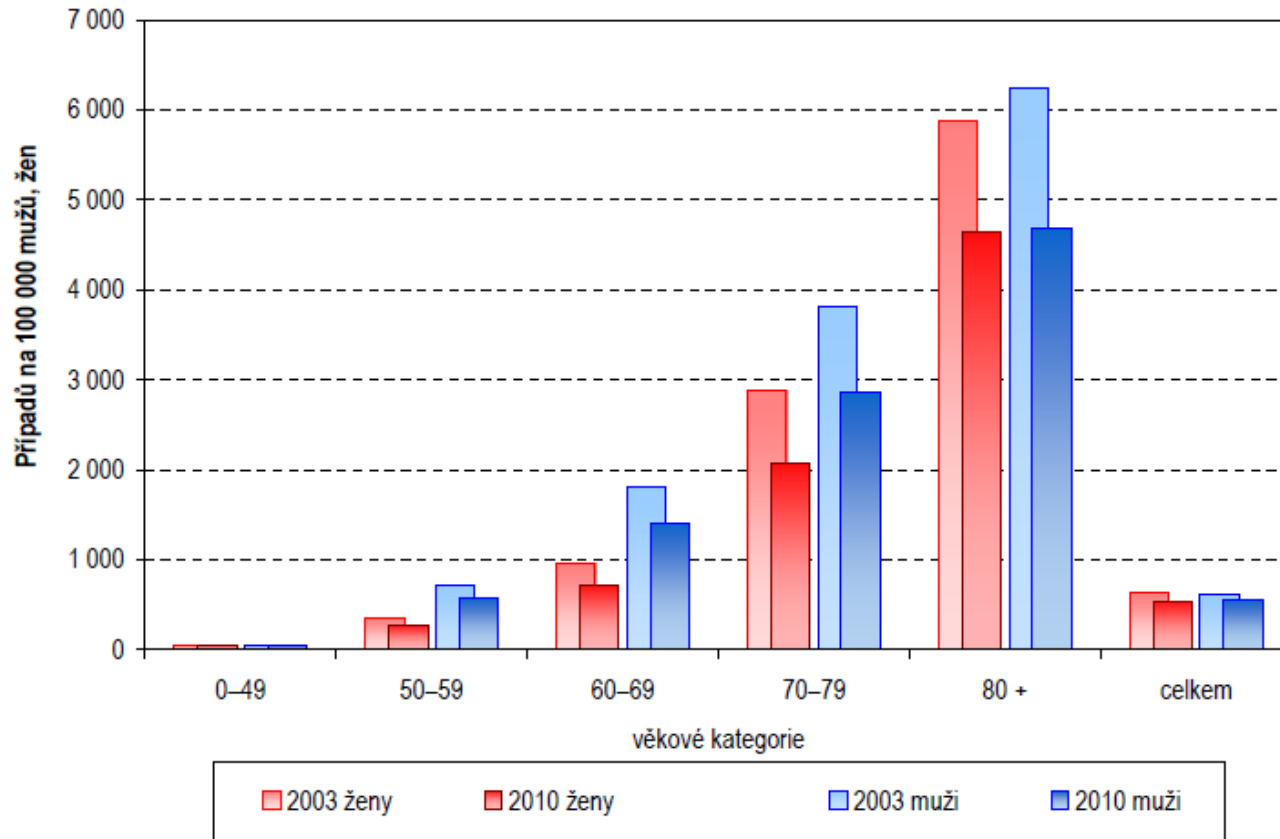
- ↑ mortalita (3.místo po ICHS a nádor. onemocnění)
- V ČR ročně cca 50 000 pacientů
- Nejčastější příčina invalidity

CMP dle etiologie

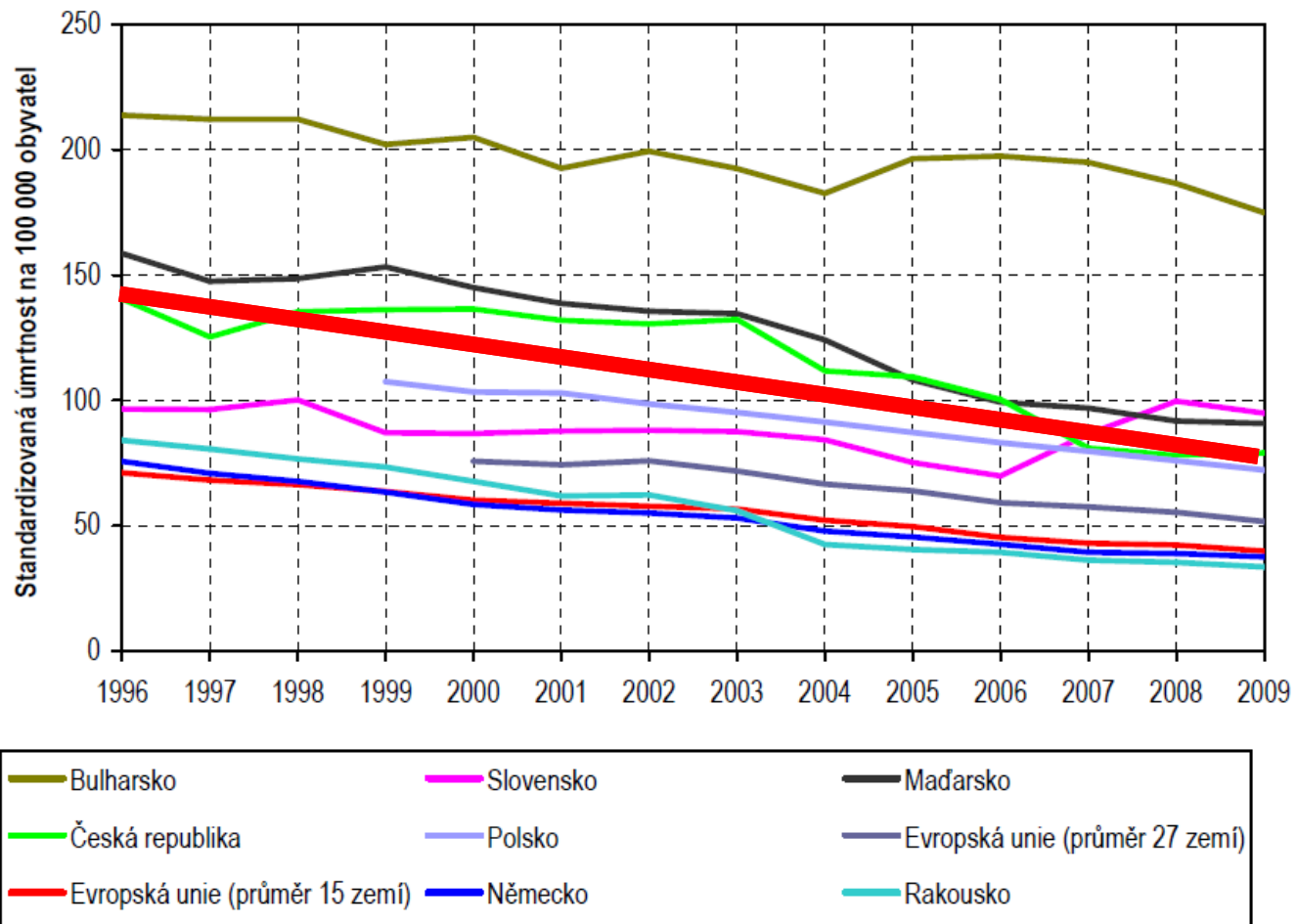
- četnost a mortalita -

	z CMP (%)	12 měsíční mortalita (%)
Ischemická CMP	85-90	10-20
Intracerebrální krvácení	10-12	25-30
Subarachnoidální krvácení	1-2	40-50
Trombóza mozkových splavů	< 0,5	< 5

Srovnání specifické hospitalizovanosti na Cévní nemoci mozku (I60–I69) podle věkových skupin za roky 2003 a 2010



Standardizovaná úmrtnost na Cévní nemoci mozku (I60–I69) v mezinárodním srovnání v letech 2003–2010



Ischemická cévní mozková příhoda

Ischemická cévní mozková příhoda

Etiologie

- Kardioembolizace (30 %)
- Aterotrombóza (15 %)
- Mikroangiopatie (20-25 %)

Ischemická cévní mozková příhoda

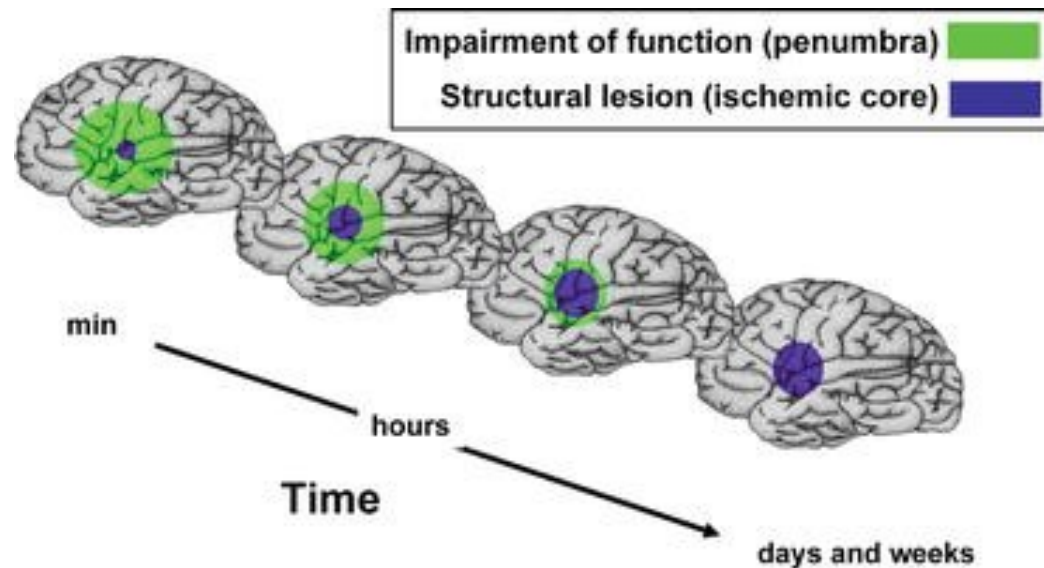
Rizikové faktory

- Diabetes mellitus
- Hypertenze
- Hyperlipidemie
- Obezita
- Nikotinismus
- Snížená fyzická aktivita

Ischemická cévní mozková příhoda

- Normální perfúze mozku je 50–60 ml/100 g tkáně/min
- při ↓ pod 25 ml (hypoxická tkáň)
tzv. ischemický polostín **penumbra** –reverzibilní

- při ↓ pod 15 ml
selhání regulačních mech.
→ **encefalomalacie**

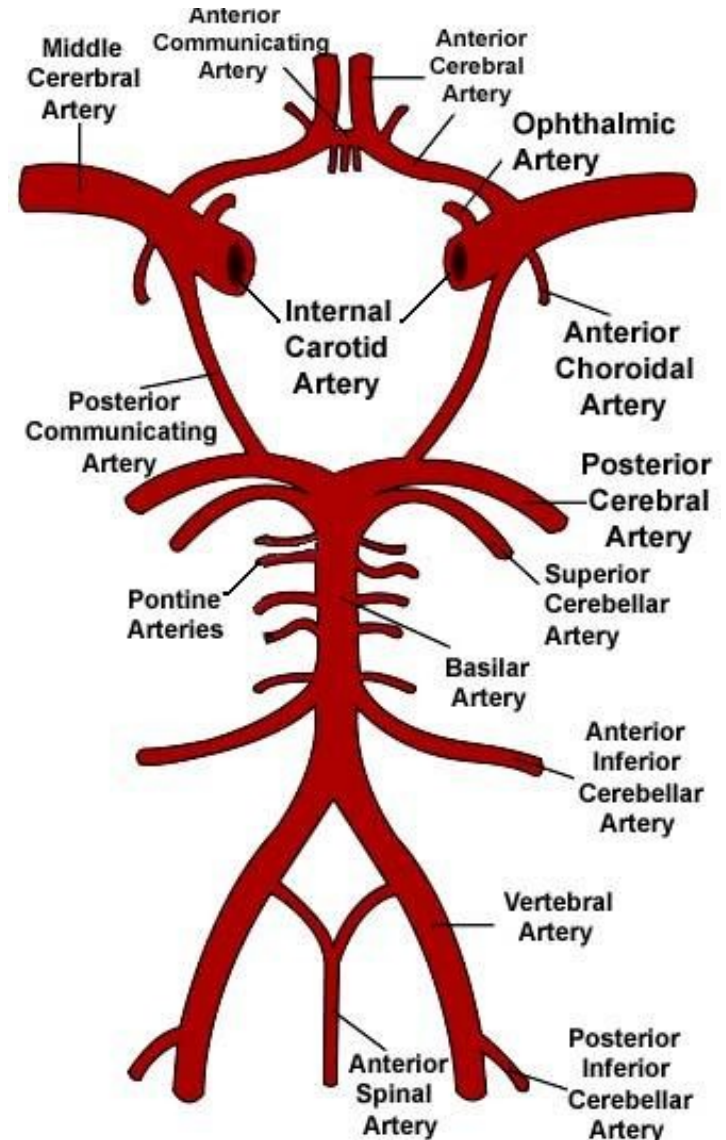


Klinický obraz CMP

- Klinický obraz **závisí** na:
 - místě, kde porucha cirkulace
 - velikosti zasažené oblasti
 - povaze a funkci zasažených struktur
 - možnostech kompenzace kolaterálním krevním oběhem

Vertebrální povodí

- a. vertebralis
- a. basilaris
- a. cerebri posterior



Ischemická cévní mozková příhoda

TIA = Tranzitorní ischemická ataka

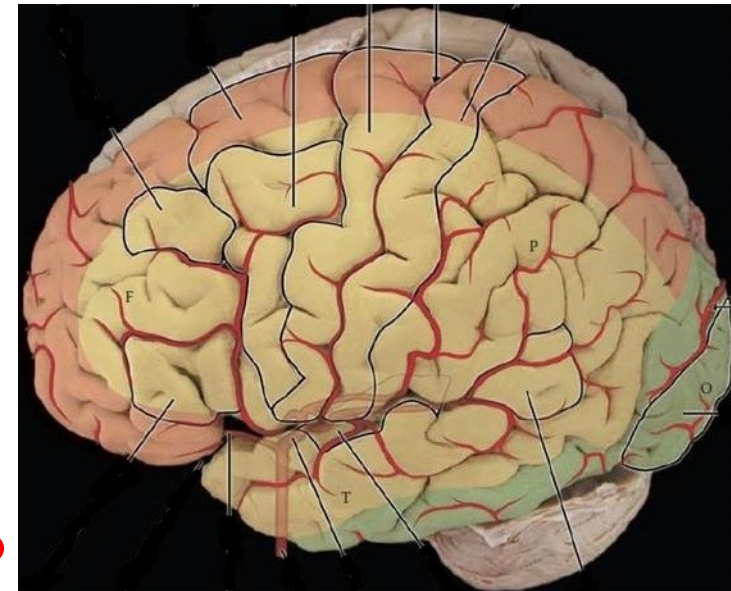
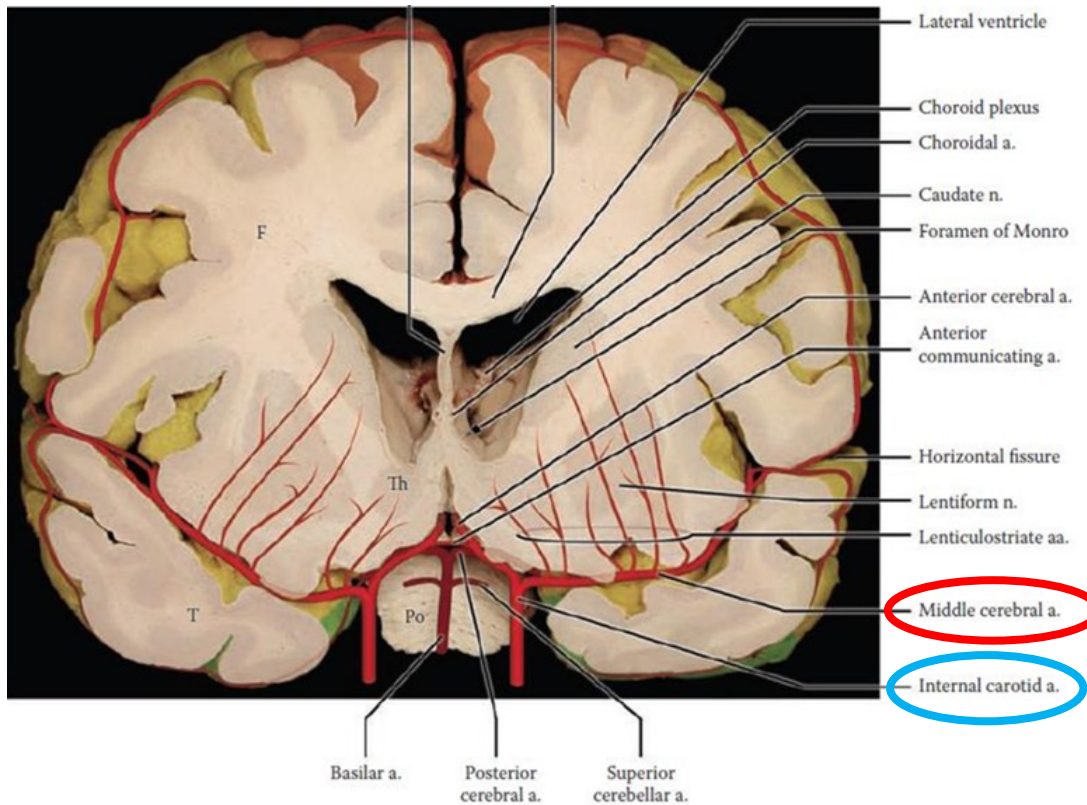
- klinické symptomy maximálně do 24 hodin
- Dle nové definice zároveň pro TIA požadován negativní nález zobrazovacích vyš. CNS (TIA Working Group)

RIND = Reverzibilní ischemický neurologický deficit

- Upravuje se > 24 hod a < týden, finálně bez deficitu

Karotické povodí

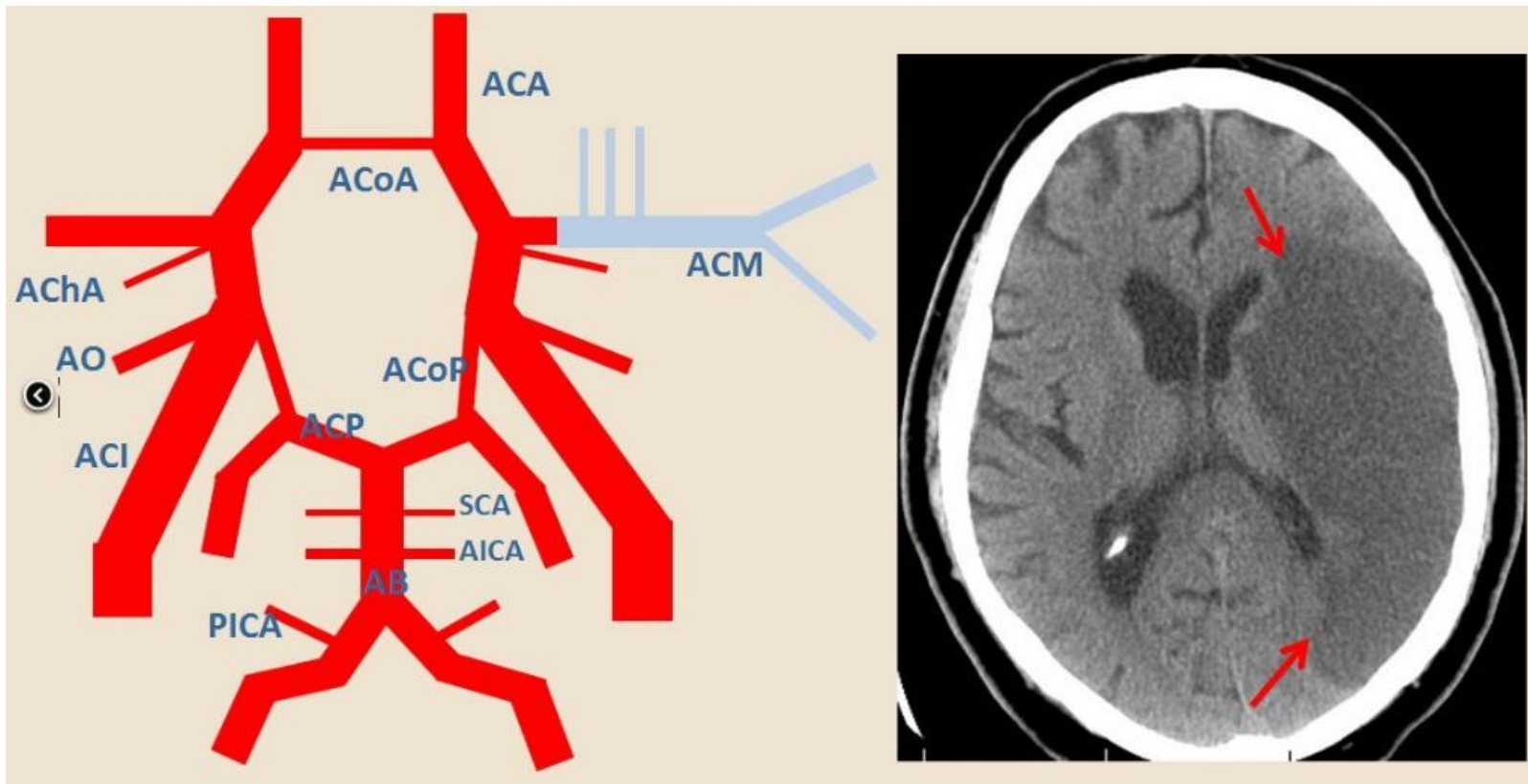
Arterie cerebri media



- Laterální plocha frontálního, parietálního a okcipitálního laloku
- Horních a laterálních plocha temporálních laloků

Klinický obraz postižení ACM

Při uzávěru kmene tepny

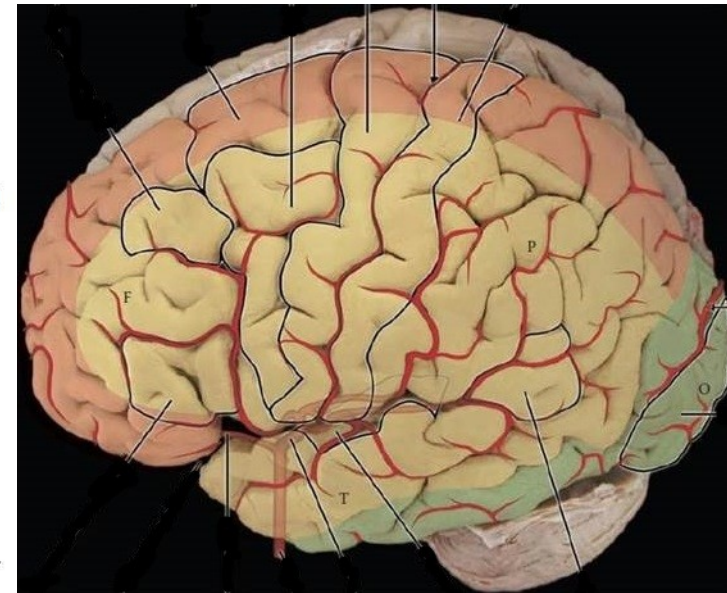
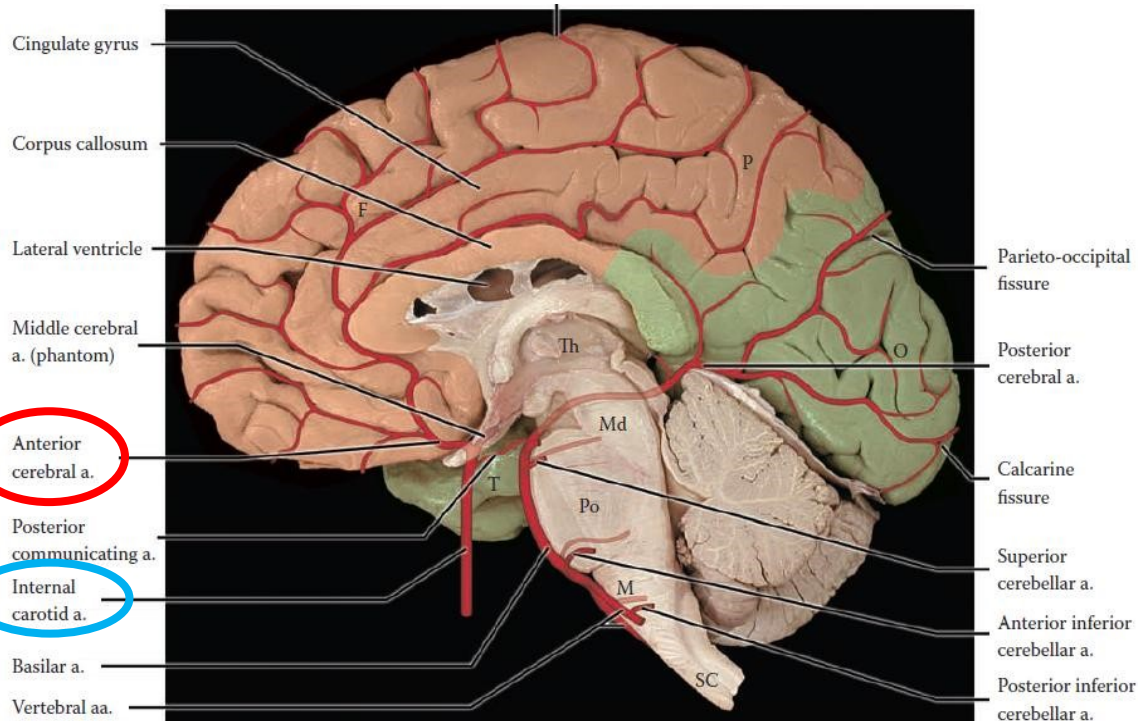


Klinický obraz postižení ACM

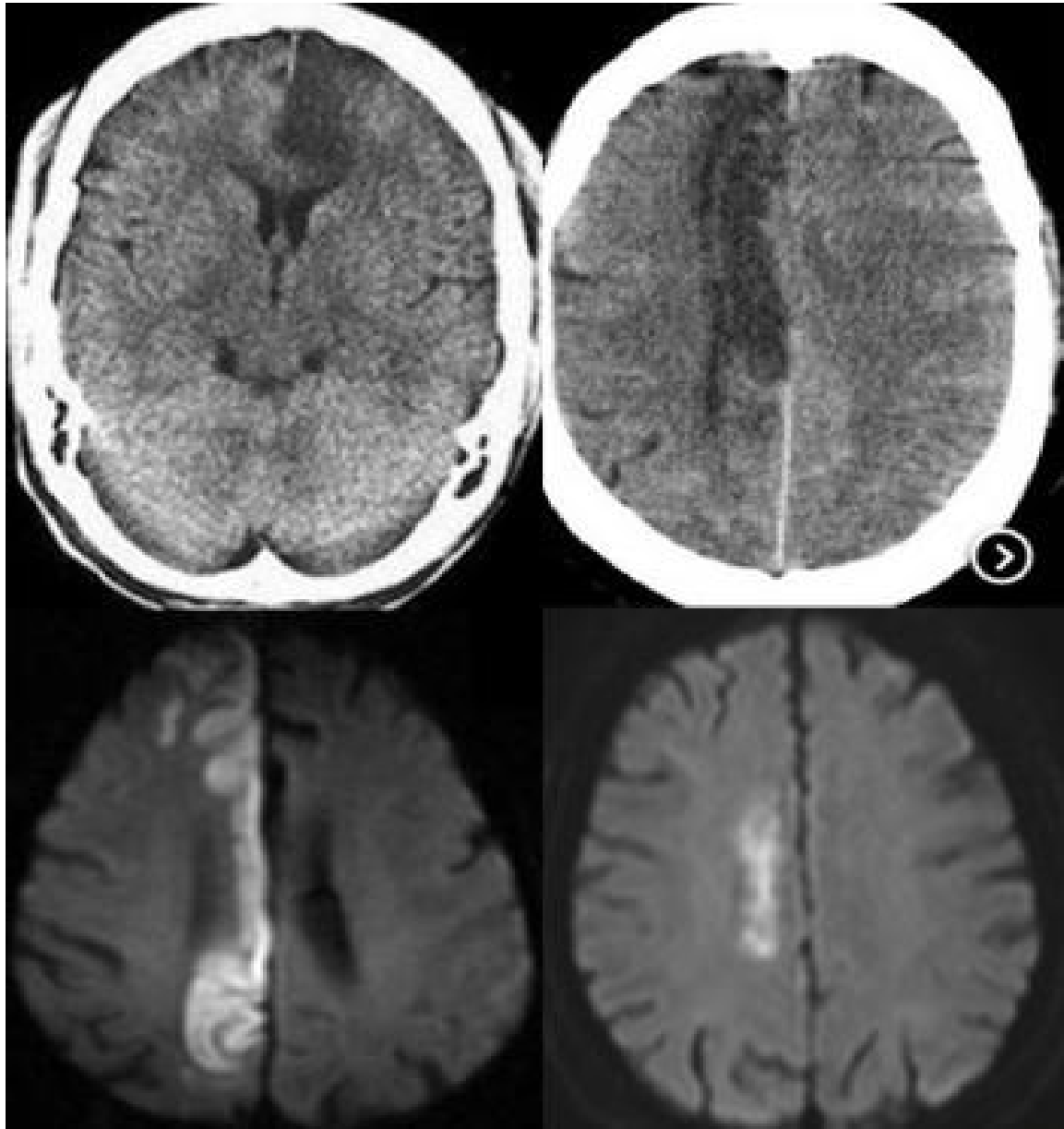
Při uzávěru kmene tepny

- **Kontralaterální hemiplegie (n.VII), hemihypestezie, hemianopsie nebo kvadrantopsie**
- Dominantní hemisféra: **afázie**
- Nedominantní hemisféra: **neglekt syndrom a apraxie**

Arterie cerebri anterior

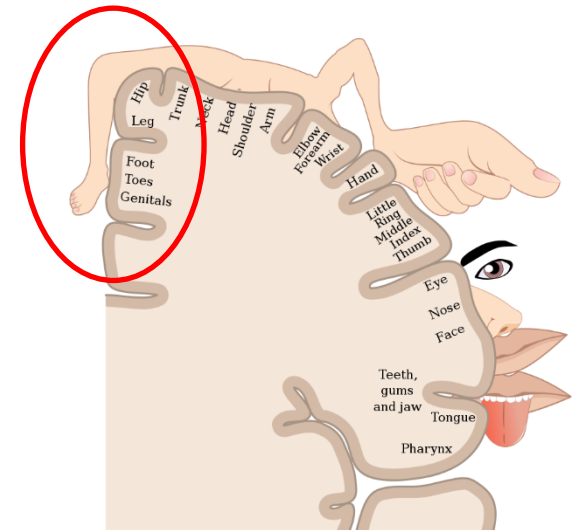


- Mediální a horní plocha frontálních a parietálních laloků
- Přední část capsula interna, chiasma opticum, nervus opticus
- Části hypothalamu a bazální ganglia



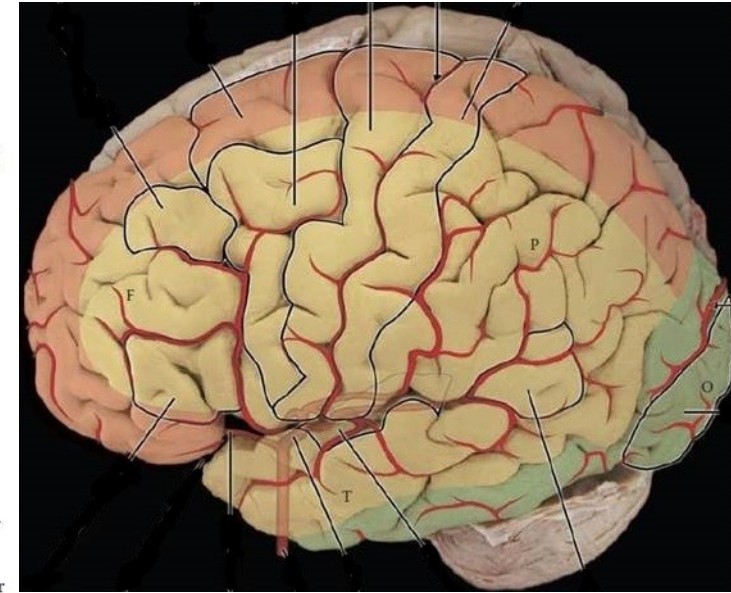
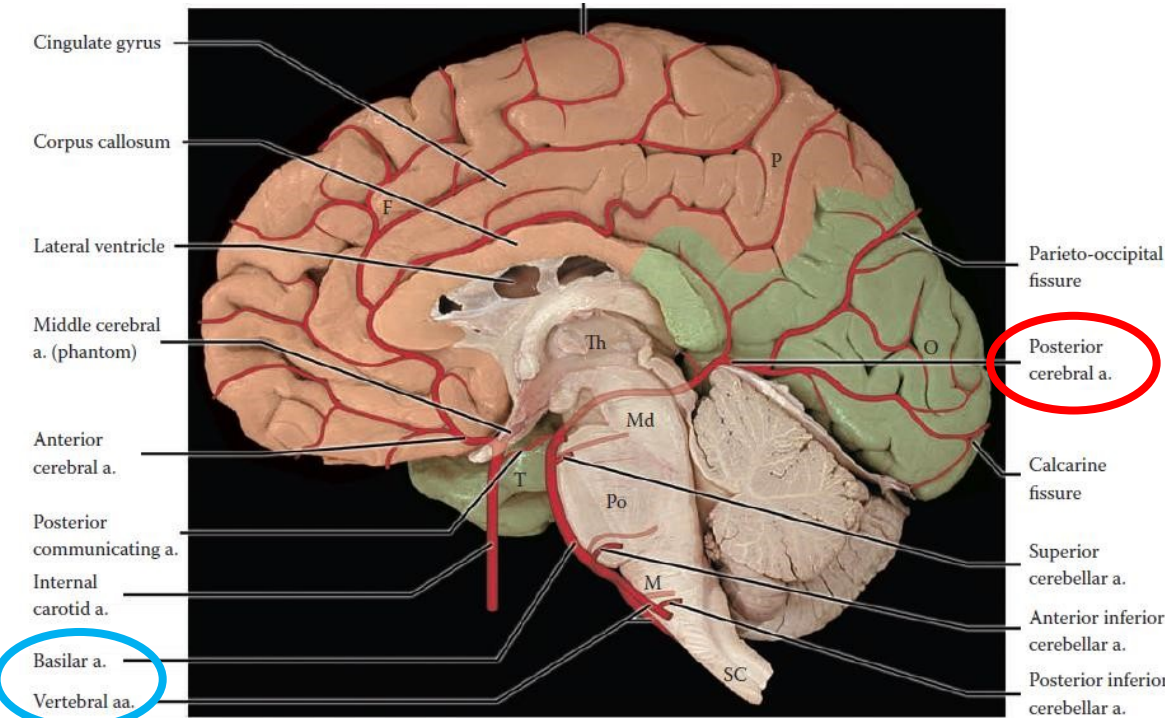
Klinický obraz postižení ACA

- Kontralaterální hemiparéza (**DK**)
- Variabilně **příznaky frontálního syndromu**:
 - apatie, abulie, demotivace (mediální oblasti), sociální dezinhibice (orbitofrontální kůra)
 - frontální chůze (široké bazi, drobných krůčcích, bazofobie)
 - inkontinence (lobulus paracentralis)



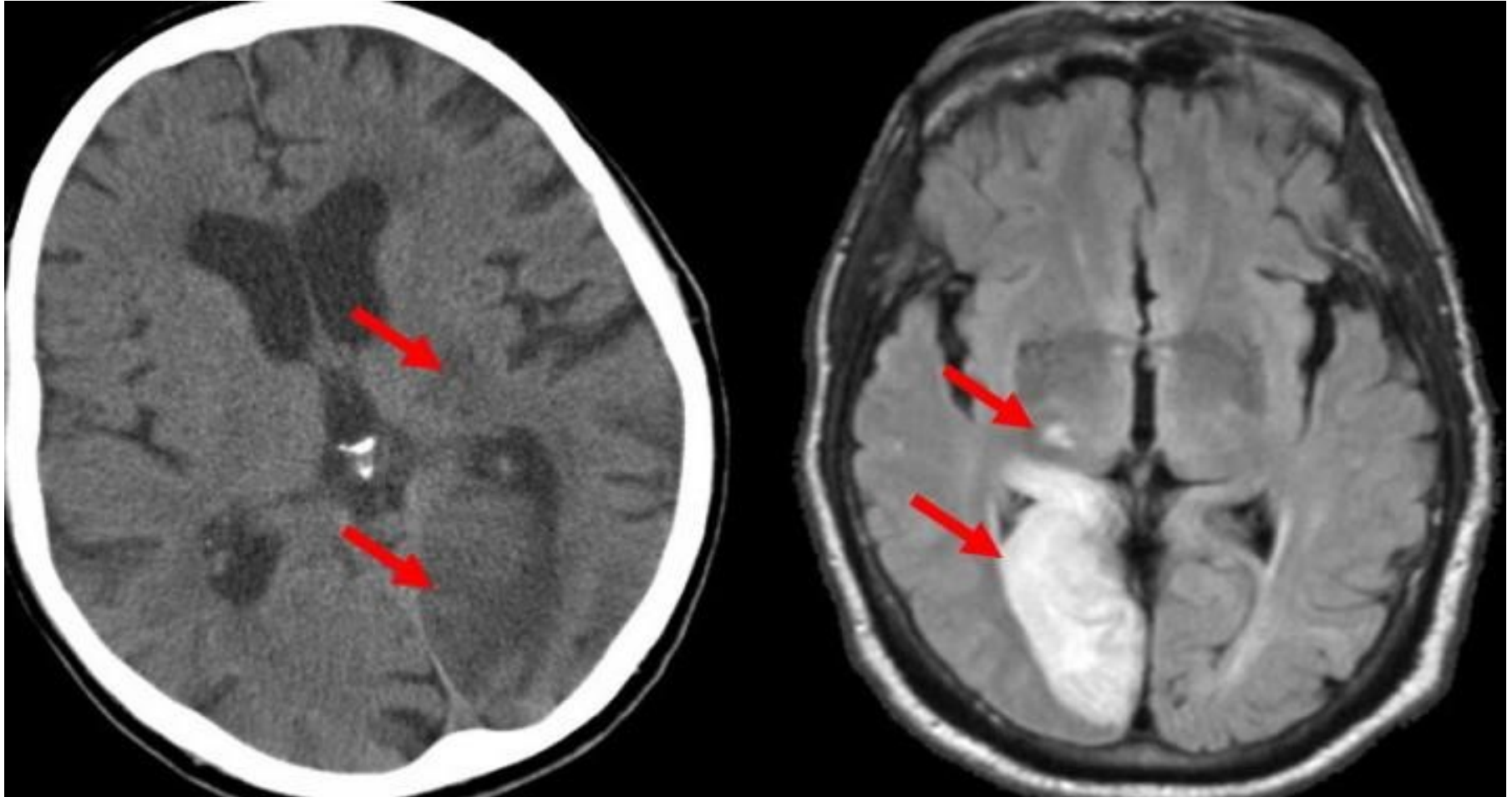
Vertebrobasilární povodí

Arterie cerebri posterior



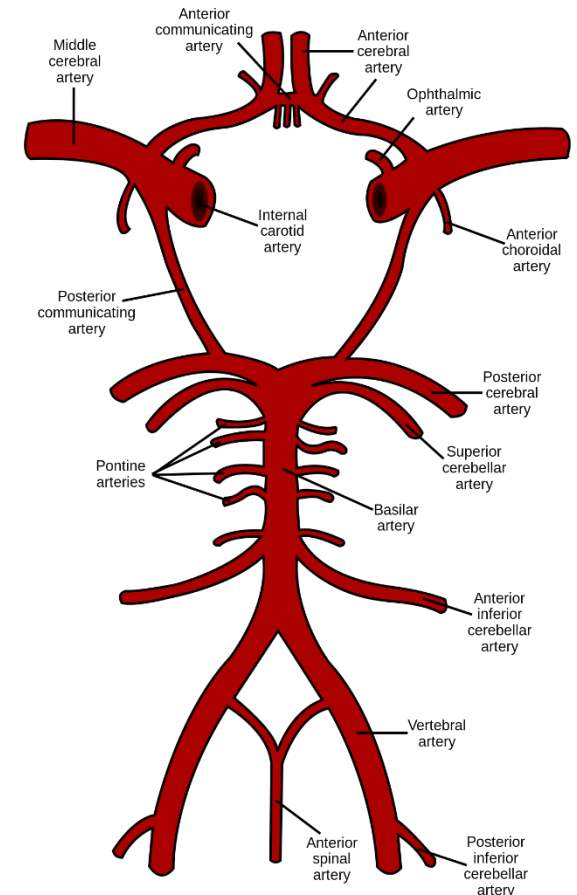
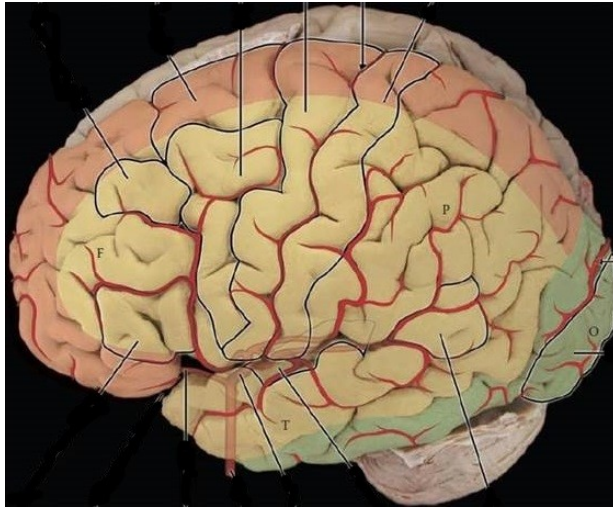
- Okcipitální lalok
- Mediální i laterální plocha temporálních laloků
- Thalamus, corpus geniculatum laterale, hippocampus
- Plexus choroideus třetí komory a postranních komor.

Klinický obraz postižení ACP

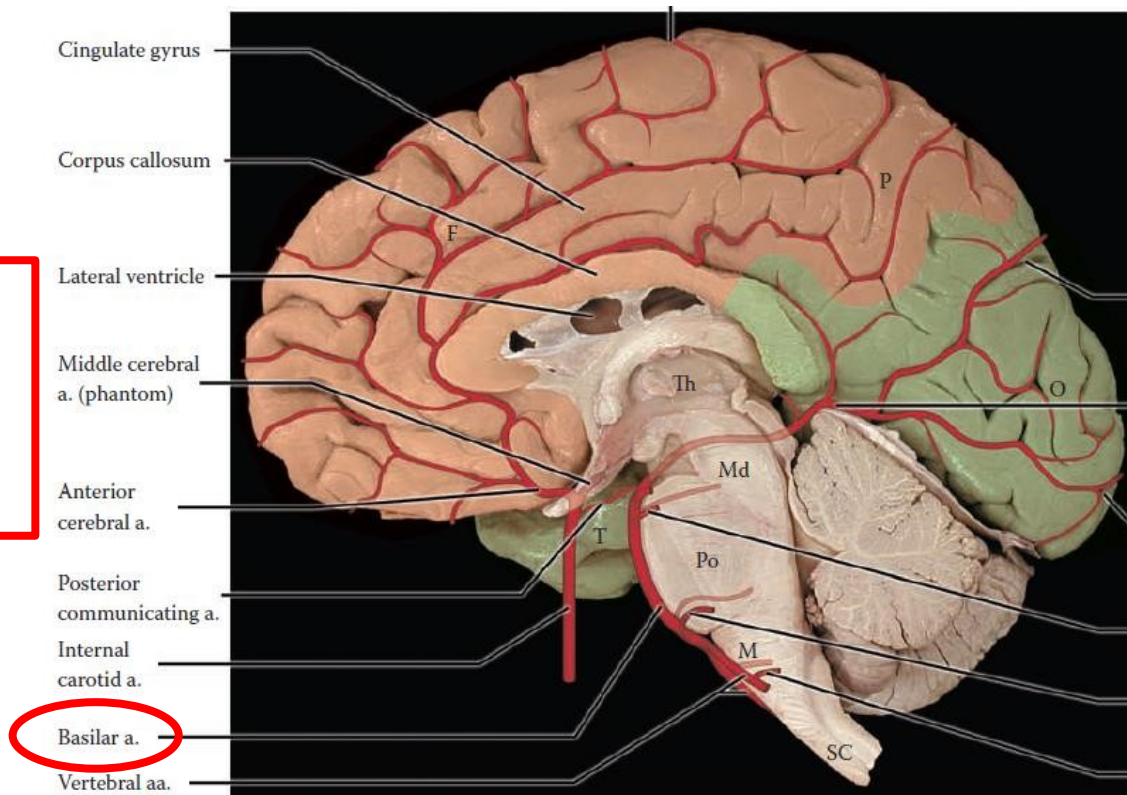


Klinický obraz postižení ACP

- Kontralaterální **výpadek zorného pole** (homonymní hemianopsie nebo kvadrantopsie)
- Hemihyestezie a lehká hemiparéza



Arterie basilaris



- Poruchy vědomí
- Kvadruplegie s postižením hlavových nervů
- Locked in syndrom

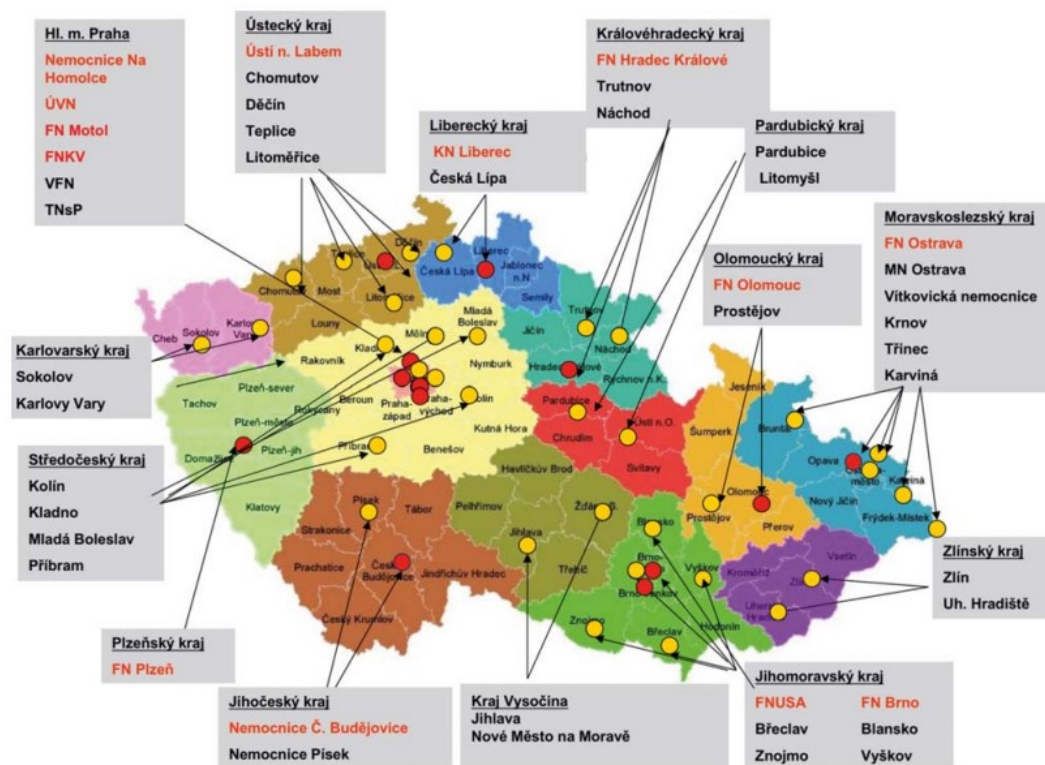
Ischemická cévní mozková příhoda

Přednemocniční péče

- Anamnéza, **klinický obraz** a **diferenciální diagnóza**
- **Vitální údaje** (Saturace, EKG)
- **Kontrola glykémie**
- Transport do akreditovaného iktového centra

Akreditované iktové centra

- Zakotveno legislativně od roku 2010



Ischemická cévní mozková příhoda

Léčba

Nemocniční péče

- **Zobrazovací vyšetření** (CT, MR + angiografie)
- Laboratorní náběry
- Neurologické vyšetření
- Tíže nálezu podle škály **NIHSS** (National Institutes of Health Stroke Scale)
- Co nejrychlejší rekanalizace okludované tepny („**Time is brain**“)

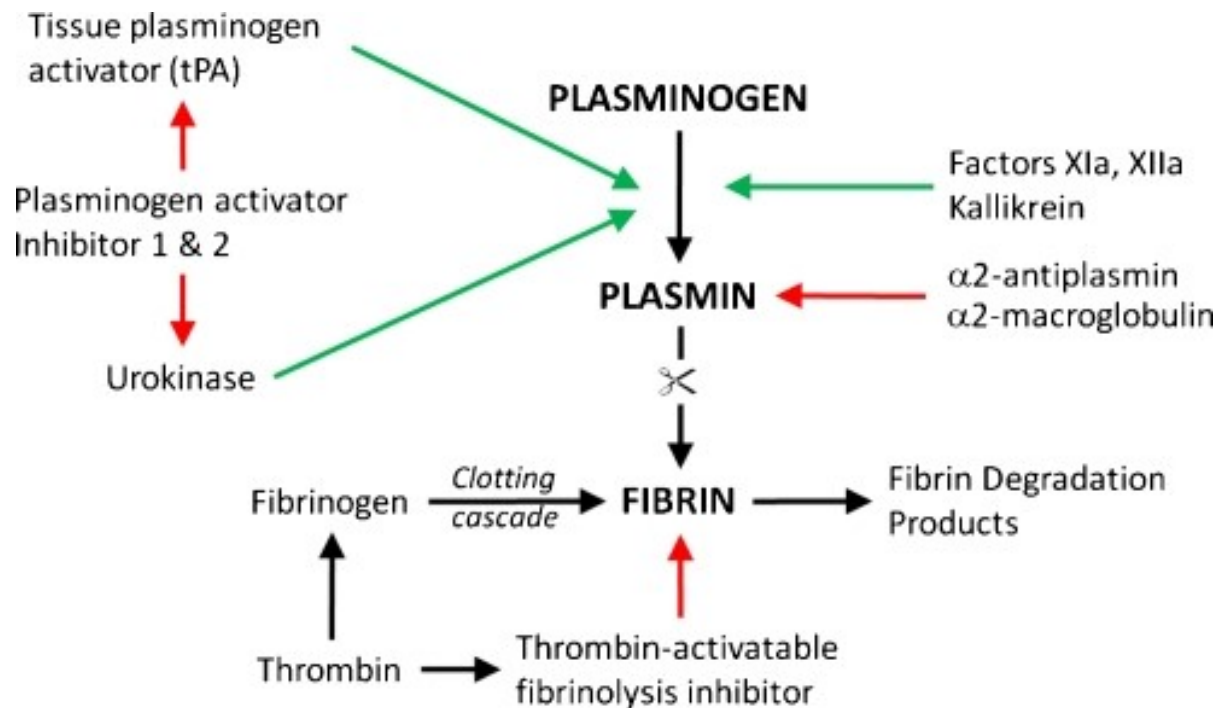
Metody rekanalizační léčby = **záchrana penumbry**

- **Intravenózní trombolýza (IVT)**

Ischemická cévní mozková příhoda

Léčba

Intravenózní trombolýza



Ischemická cévní mozková příhoda

Léčba

Trvání iCMP \leq 4,5hod (ne pro a. basilaris)

Ischemická cévní mozková příhoda

Léčba

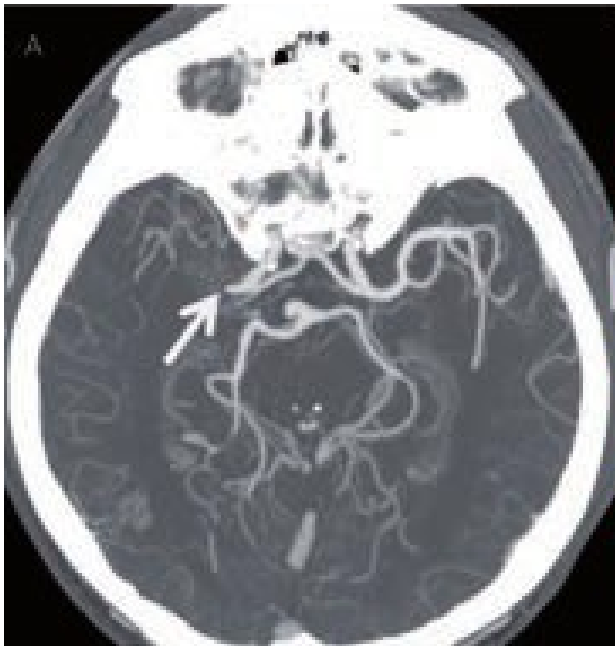
Nemocniční péče

Metody rekanalizační léčby

- Intravenózní trombolýza (IVT)
- Mechanická trombektomie (většinou po předchozí IVT), okno až 24hod

Ischemická cévní mozková příhoda

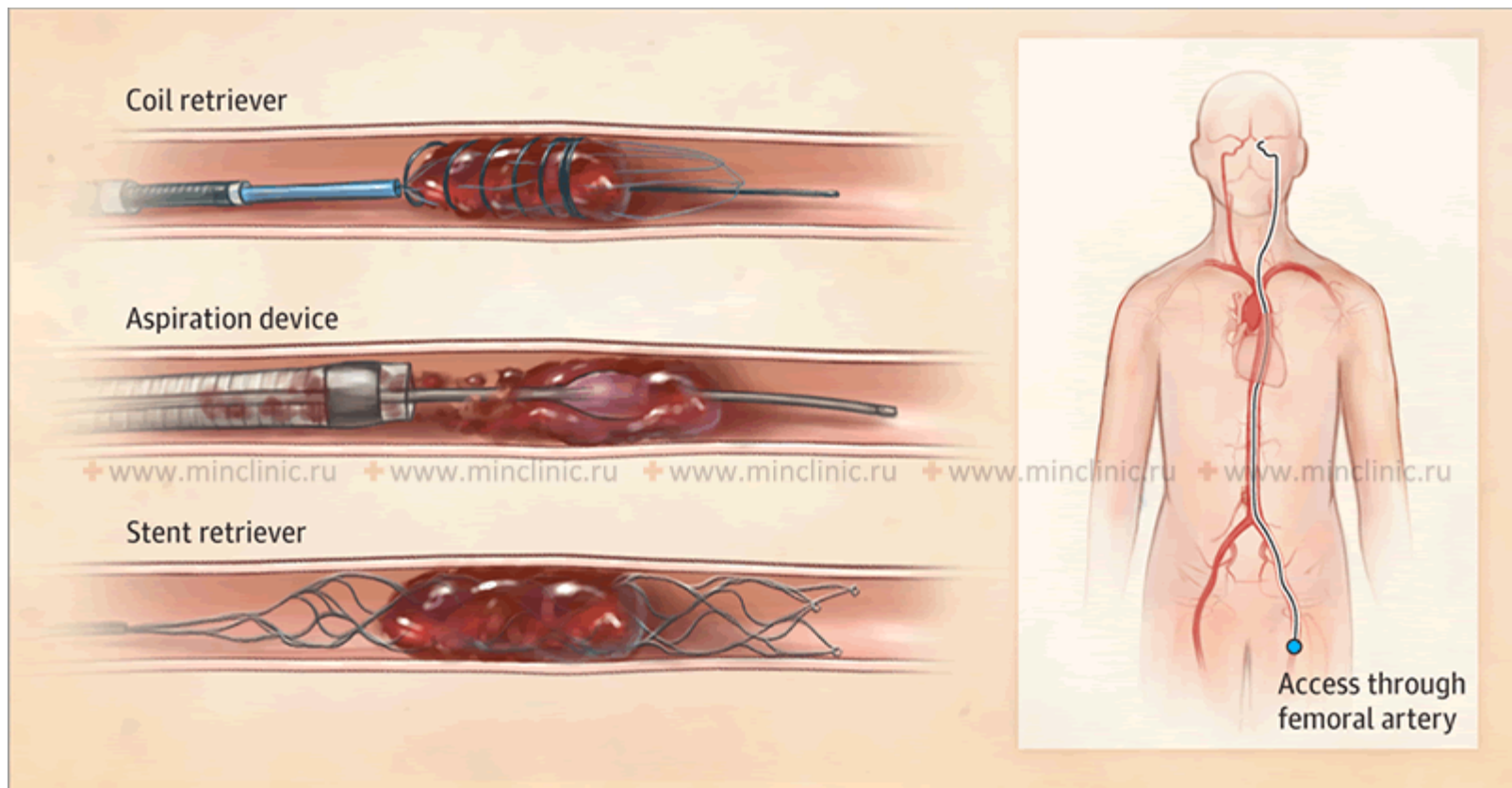
Léčba



Ischemická cévní mozková příhoda

Léčba

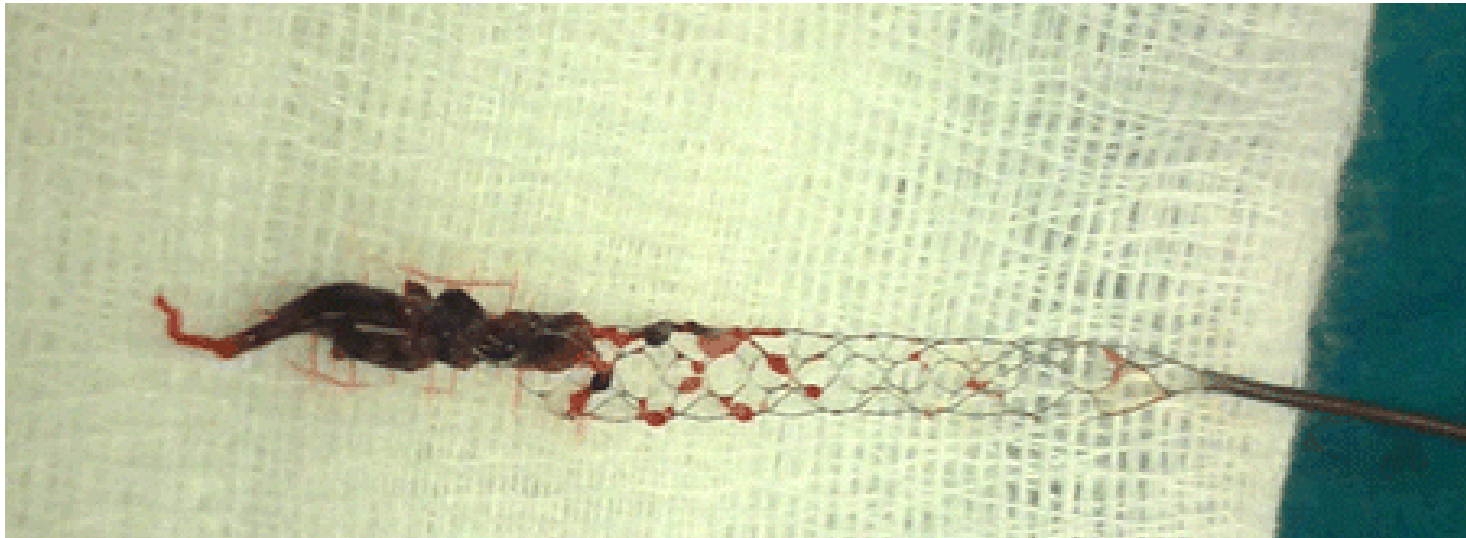
Mechanická trombektomie



Ischemická cévní mozková příhoda

Léčba

Mechanická trombektomie



Ischemická cévní mozková příhoda

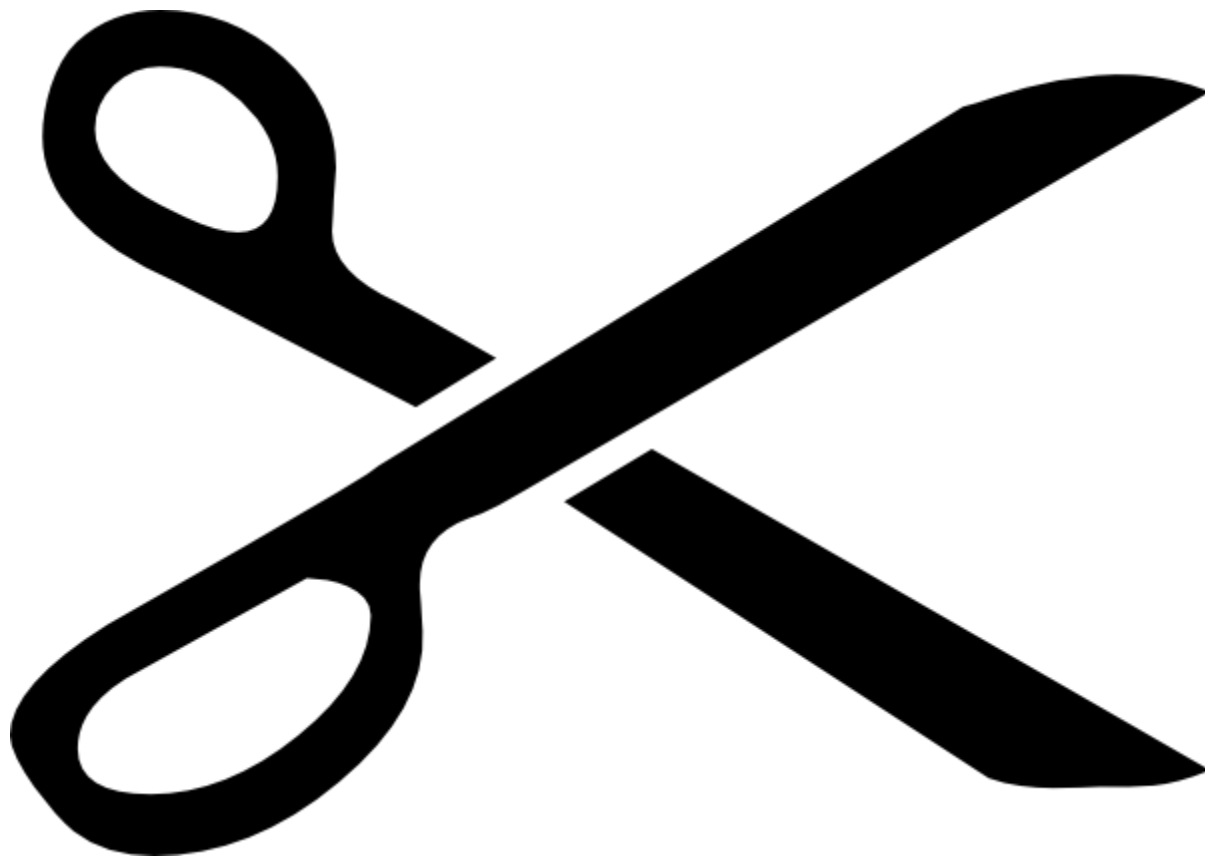
Léčba

I. Akutní fáze
Ia. Specifická terapie
IVT
Antiagregace
Antikoagulační léčba
Ib. Obecná léčba
Péče o vnitřní prostředí
Antihypertenzní léčba
Léčba komplikací

Ischemická cévní mozková příhoda

Léčba

I. Akutní fáze	II. Chronická fáze
Ia. Specifická terapie	Antiagregace
IVT	Antikoagulační léčba
Antiagregace	Antihypertenzní léčba
Antikoagulační léčba	Hypolipidemická léčba (statiny)
Ib. Obecná léčba	
Péče o vnitřní prostředí	
Antihypertenzní léčba	
Léčba komplikací	

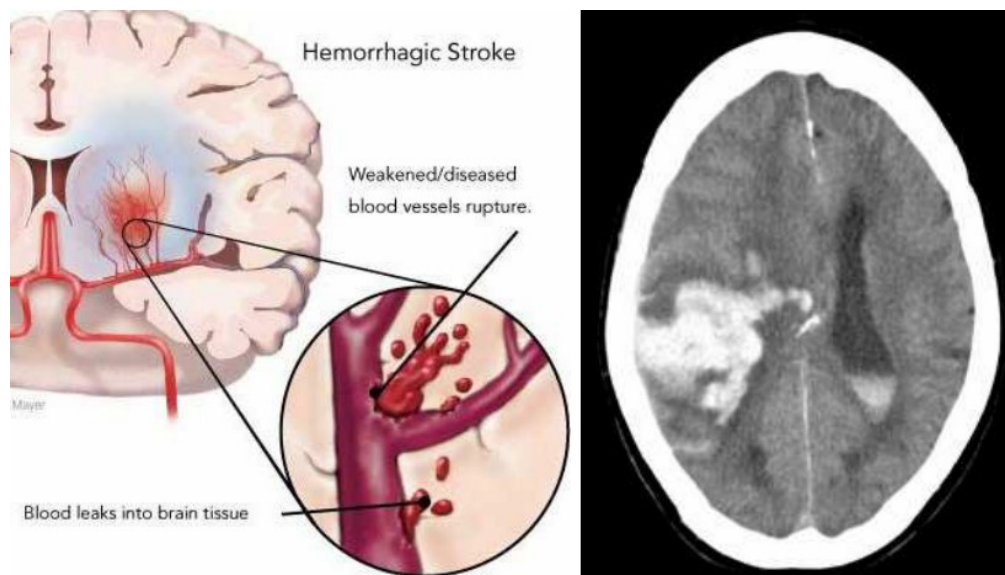


Hemoragická cévní mozková příhoda

Intracerebrální hemoragie

Definice

- Příčinou je krvácení do mozkového parenchymu
- Dělení: **primární** (hypertenzní krvácení; 80 %) a **sekundární** (nádor, cévní malformace; 20 %)



Intracerebrální hemoragie

Etiologie

- Nejčastější příčinou hypertonická angiopatie

Klinický obraz

- Nelze odlišit od iCMP
- Ložiskový neurologický nálezn je dán lokalizací hemoragie

Intracerebrální hemoragie

Klinický obraz

- Nejčastější lokalizace (55 %): hluboké struktury hemisféry (BG, capsula interna a thalamus)

Intracerebrální hemoragie

Diagnostika

- Anamnéza, **klinický obraz a diferenciální diagnóza**
- **Laboratorní vyšetření** (glykemie, iontogram, renální parametry, troponin, krevní obraz a koagulační testy)
- **Vitální údaje** (Saturace, EKG)
- **Zobrazovací vyšetření** (CT, MR + angiografie)

Intracerebrální hemoragie

Léčba

Strategie léčby

Akutní fáze

Antihypertenzní léčba

Osmotická terapie (↓ intrakraniálního tlaku)

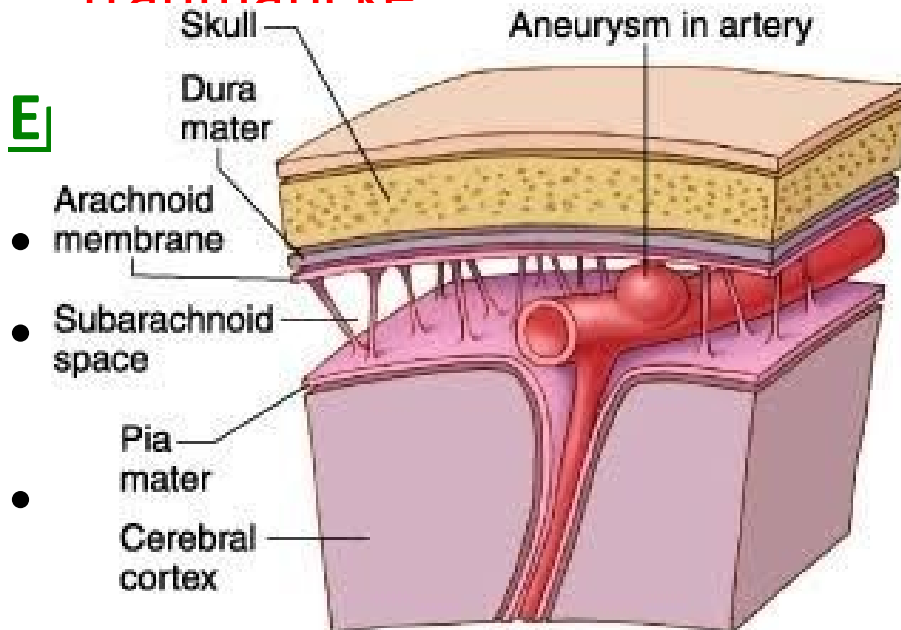
- **Zvážení operačního řešení** (např. mozečková hemoragie o průměru > 3cm, komprese mozkového kmene, mozeček)
- Monitorace vitálních funkcí, oxygenoterapie, prevence dekubitů a TEN, prevence aspirace a časná nutrice

Subarachnoidální krvácení (SAK)

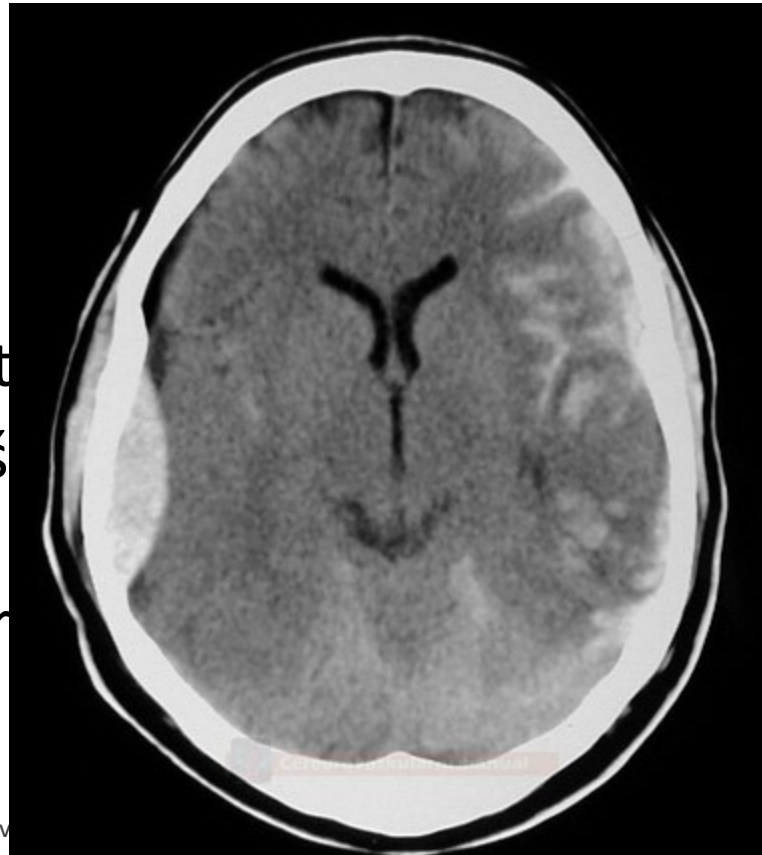
Definice

- Krvácení mezi arachnoideu a pia mater
- Dělení: **spontánní** (nejčastěji ruptu) a **traumatická**

E



cyvat
e ješ
v kar



Subarachnoidální krvácení

Klinický náález

- Náhlá prudká bolest hlavy se zvracením a poruchou vědomí
- Pozitivní meningeální příznaky (za 4-6 hodin)

Subarachnoidální krvácení

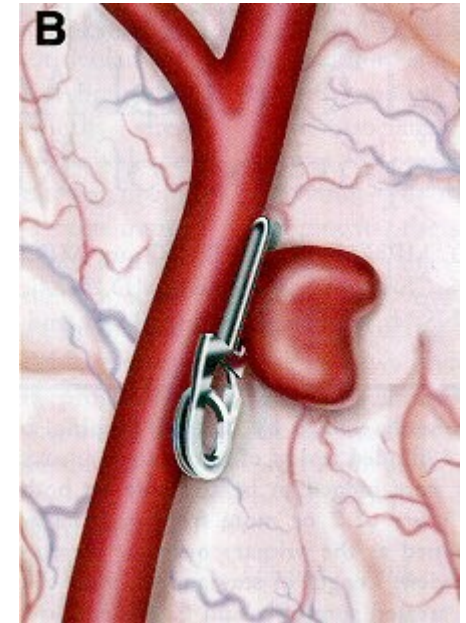
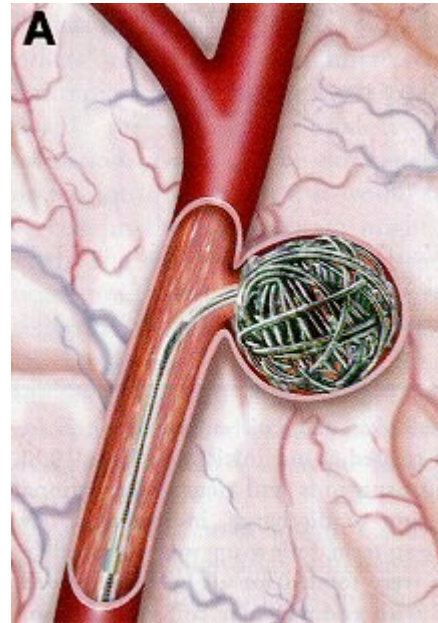
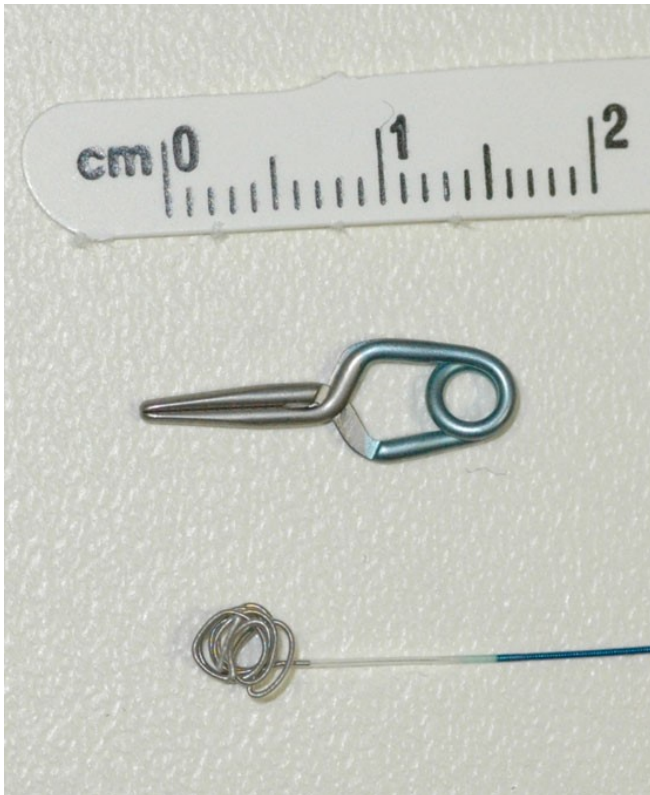
Diagnostika

- **Zobrazovací vyšetření (CT, MR + angiografie)**
- **Lumbální punkce**

Subarachnoidální krvácení

Léčba

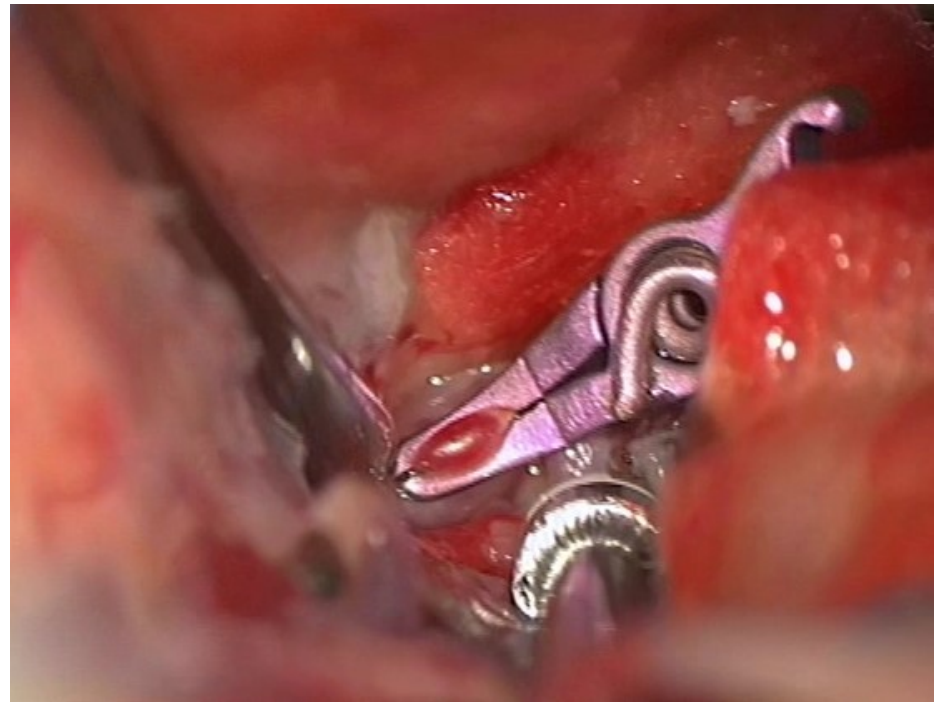
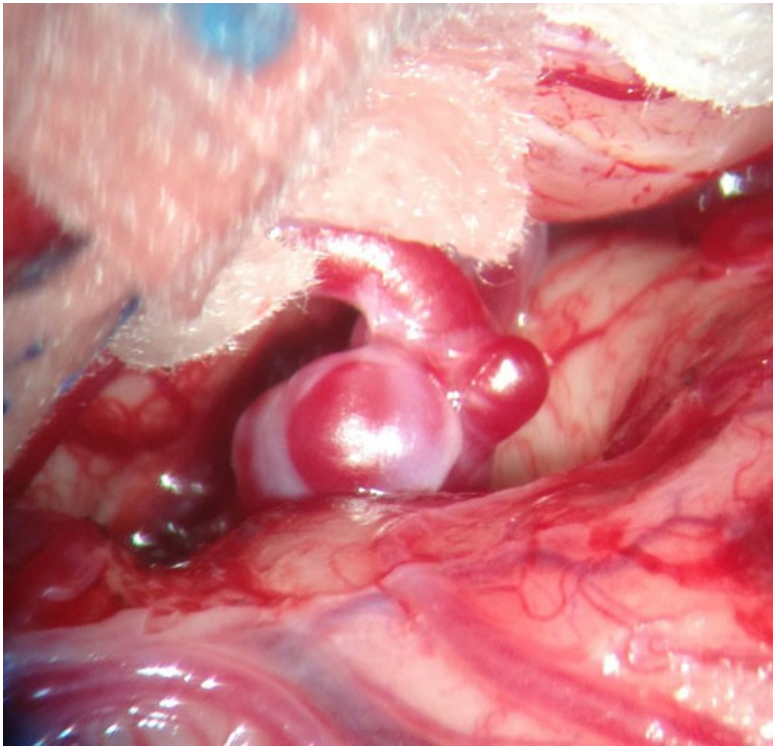
Chirurgický nebo endovaskulární ošetření prasklého aneurysmatu



h neurově

Subarachnoidální krvácení

Léčba



Klipování aneurysmatu

Subarachnoidální krvácení

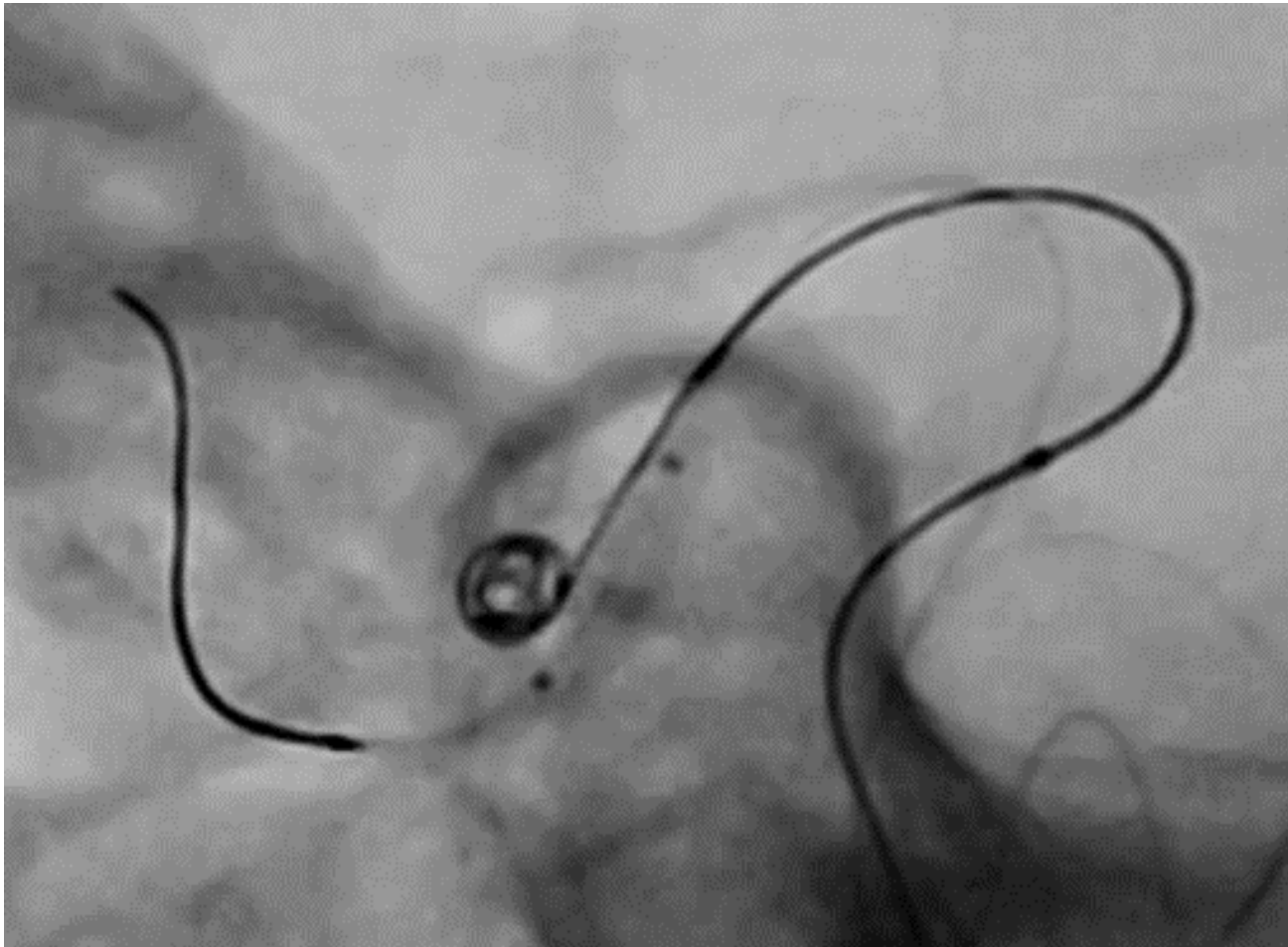
Léčba



Coiling

Subarachnoidální krvácení

Léčba



Kraniocerebrální poranění

- GCS: lehká (13-15), středně těžká (9-12) a těžká (3-8)
- Traumatické postižení mozku se dělí:

Patofyziologie: **primární** a **sekundární postižení**

- Primární p. vzniká v momentě úrazu
- Sekundární p. jako důsledek primární léze

Dle rozsahu: **difúzní** a **fokální**

Z hlediska porušení kožního krytu: **zavřená** a **otevřená**
(penetrující)

Kraniocerebrální poranění

- KCP je nejčastější příčinou úmrtí nebo závažného trvalého postižení mezi 1. až 40 rokem života

Kraniocerebrální poranění

Difúzní poranění mozku

Lehké mozkové poranění (komoce)

- Traumaticky navozená porucha mozkových funkcí
- **Klinický obraz:**
 - ztráta vědomí, max. 30 minut
 - Posttraumatická amnézie (do 24hod)
 - Zmatenost a/nebo dezorientace (do 24 hod)
 - Přechodný neurologický ložiskový nález nebo epileptický záchvat
 - Vstupní GSC v rozmezí 13-15

Kraniocerebrální poranění

Difúzní axonální poranění

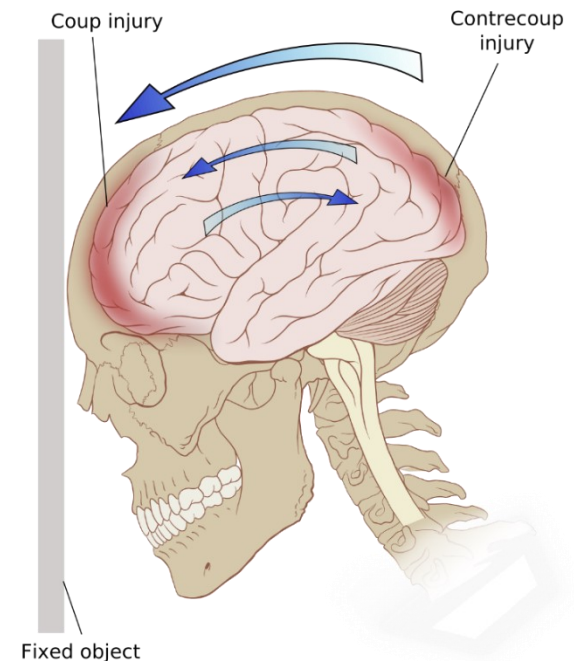
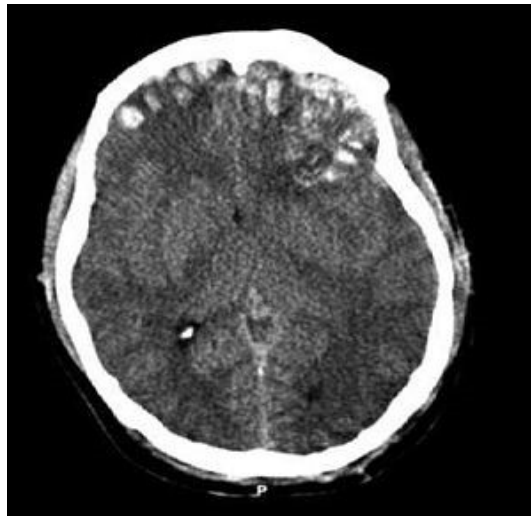
- Při vzájemnému střižnému pohybu. Axony (bílé hmoty) se natáhnou, poškodí a poté degenerují
- **Klinický obraz:**
 - Porucha vědomí (GCS méně než 8), trvá dny/týdny
 - CT chudý nález
 - Může být difúzní edém

Kraniocerebrální poranění

Fokální poranění mozku

Mozková kontuze

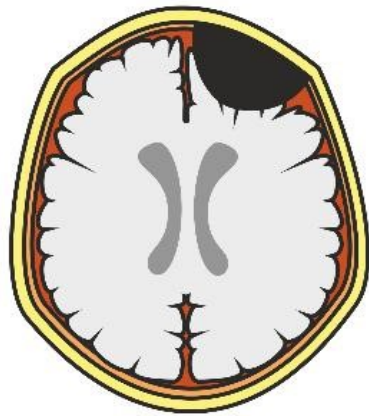
- Strukturální poranění mozkové tkáně
- Nejčastější typ KCP mozkového parenchymu



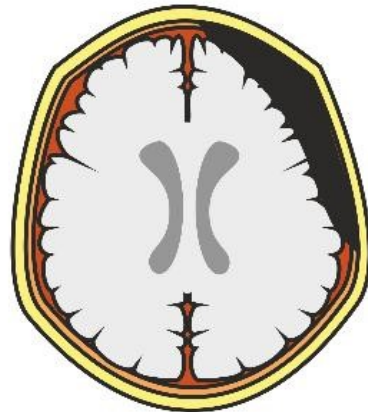
Kraniocerebrální poranění

- Nitrolebeční hematomy:
 - epidurální hematom (nejčastěji z a. meningeae media)
 - subdurální hematom

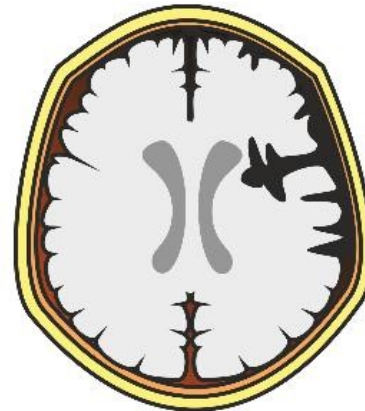
Kraniocerebrální hematomy



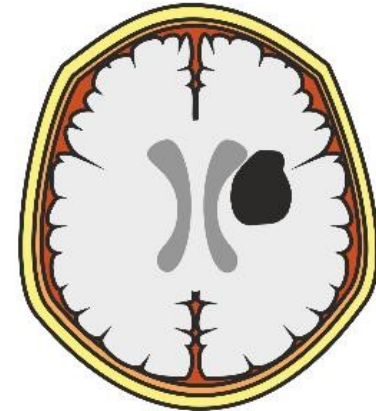
epidurální



subdurální



subarachnoidální



intracerebrální

Kraniocerebrální poranění

Léčba

Cílem léčby

- Léčit vždy to poranění, které představuje největší ohrožení života
- Zabránit rozvoji sekundárního postižení mozkové tkáně (hypoxie, systémová hypotenze, nitrolební hypertenze)



Kraniocerebrální poranění

Léčba

Strategie léčby

- **↓ nitrolebního tlaku** (neurochirurg)
- Zabránit hypoxemii, hyperkapnii a hypotenzi
- Poloha pacienta, adekvátní ventilace a oxygenace, normotermie, nutriční podpora

Kraniocerebrální poranění

Organizace péče o pacienty

- Základ multioborová spolupráce
- Těžká postižení do specializovaných traumacenter

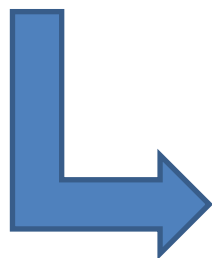
Neurorehabilitace

Kortikální plasticita po iCMP

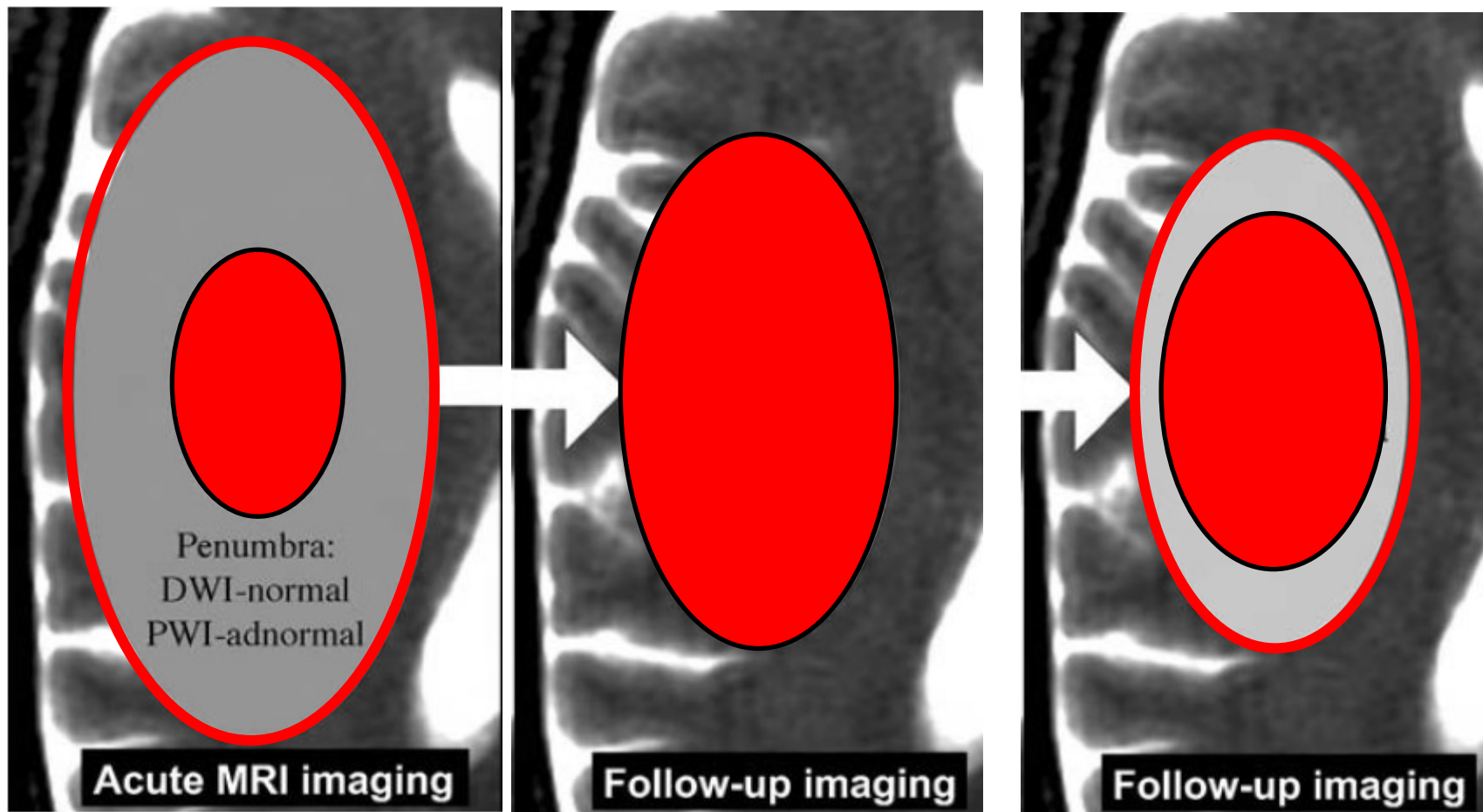
Prvních 14 dní po CMP (peri-infarkt region)

↓ neuronální metabolismus

↓ počet dendritických butonů pyramidových b.



Utlumení neurální plasticity



Prvních 7 dní po CMP a fyzioterapie

Doporučení:

Časný **nízký až středně intenzivní**
RHB program

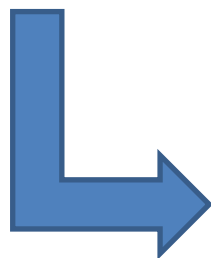
Kortikální plasticita po CMP

> 14 dní po CMP

↑ synaptogeneze

↓ GABA receptorů

↓ Intrakortikální inhibice



Podpora využití latentních motorických spojů pro kortikální reorganizaci po CMP

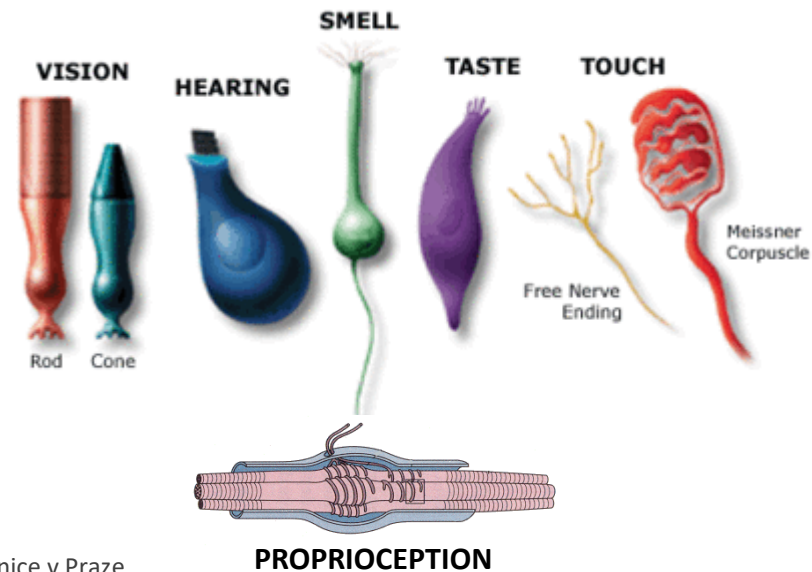
Fyzioterapie v akutní fázi po CMP

- Management expektorace (prevence pneumonie)
- Prevence senzorické deprivace
- „Časná“ vertikalizace
- Prevence změn na periferii (prevence kontraktur)
- Observace nástupu svalové hyperaktivity



Prevence
senzorické
deprivace

Bez správného bombardování
stimuly mozek podléhá hypofunkci



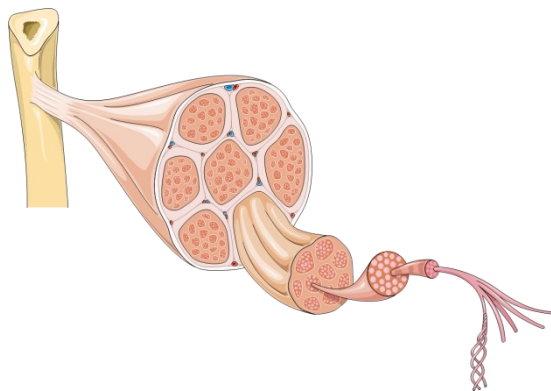
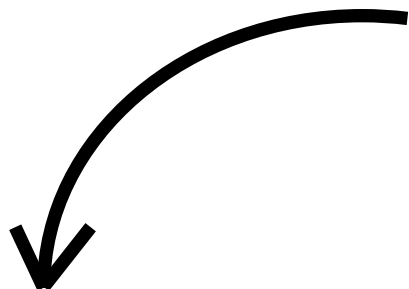


Prevence senzorické deprivace

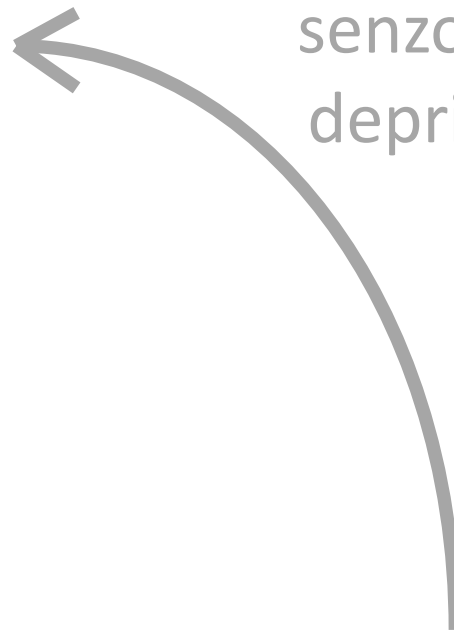
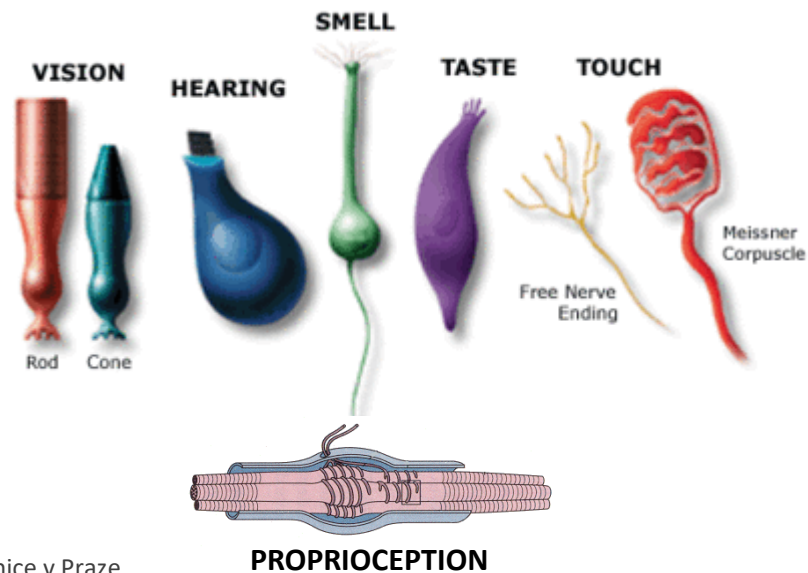
ých neurově

Universita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

Prevence
senzorické
deprivace



Prevence
periferních
změn



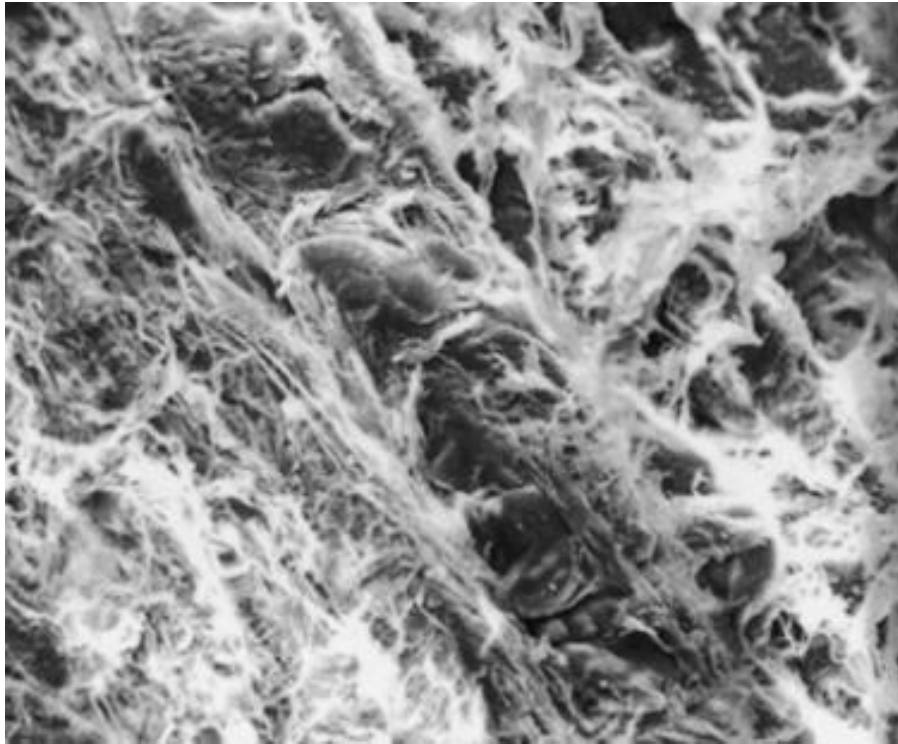
Prolongovaný strečink

Animální studie

Imobilizace segmentu v plném zkrácení

- Po 24 hod zkrácení sv. vlákna o 60%
- Po 2dnech ↑ perimysia ve svalu

Gracies (2005)



Normální perimyzium: porušená orientace jednotlivých

→ kolagenní vlákna perimysia
kolagenních vláken perimysia i endomysia
probíhající ve 3 rozdílných

směrech

Nelze rozznat kolagenní vl. jednotlivých směrů

M. Soleus

Imobilizace

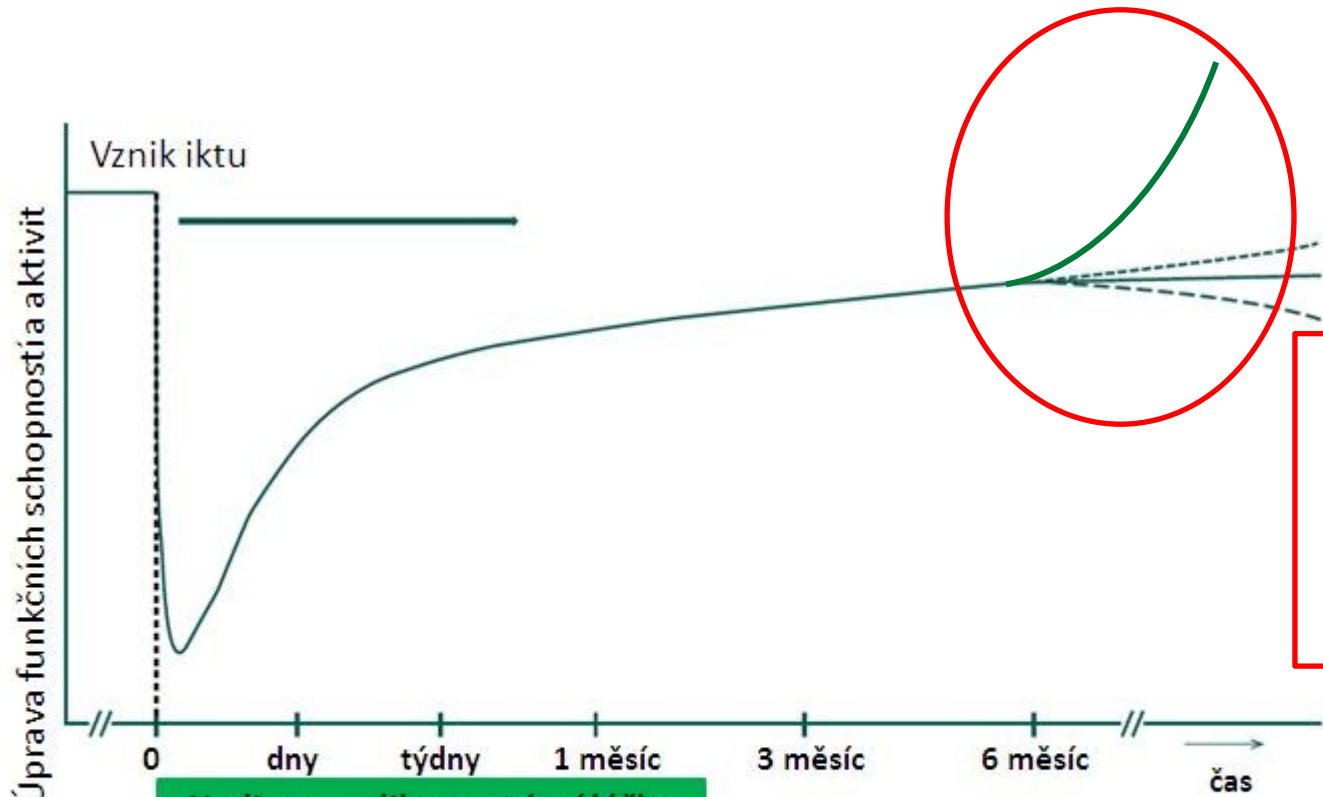
Prolongovaný strečink



Prolongovaný strečink



Fyzioterapie v chronické fázi po CMP



Požadavek:
zlepšení
funkčního stavu
v chronické fázi

Hodiny: medikamentózní léčba

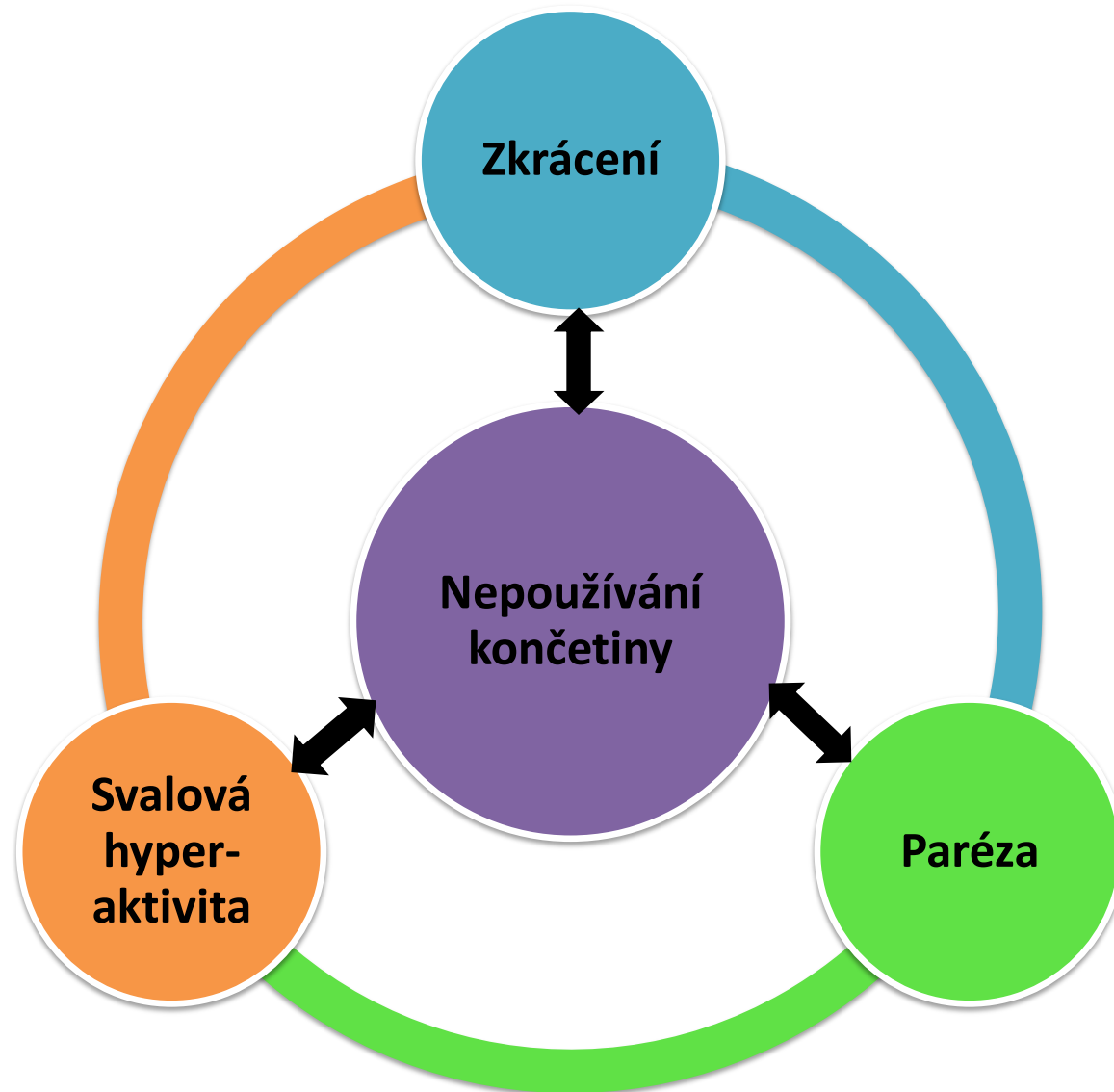
Hodiny – dny: časná rehabilitace a mobilizace

Dny – týdny: zlepšení symptomů a příslušných aktivit

Dny – měsíce: trénink cílený na úkol a kompenzační strategie

Dny – měsíce: intervence na zlepšení ADL a sociální interakce

Terapie spastické parézy



Drtivá většina pacientů má zkrácení a kontraktury!



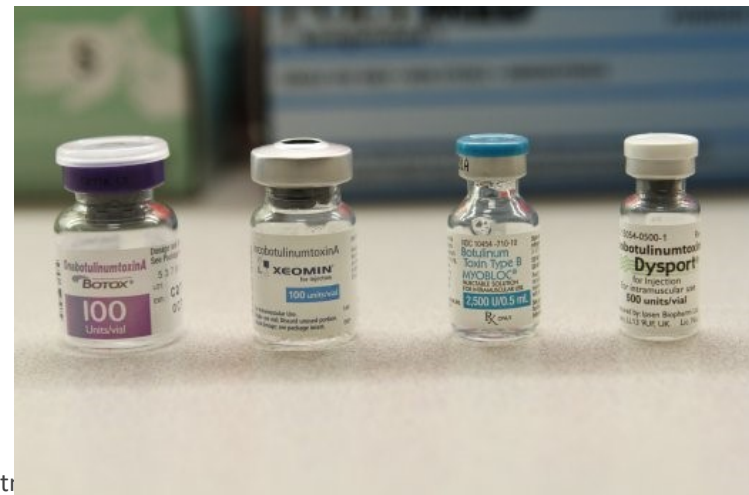
Jak správně provádět strečink?

Terapie zkrácení: **protažení**

1. Parametry: 20-30 min (**minimálně 10 min** na každou sv. skupinu 1-2×/den)
2. Protažení do **maximálního rozsahu** pohybu
3. Progresivní **zvyšování rozsahu** pohybu
4. Dlouhodobá pravidelnost (**denní** protažení)
5. Zatížení

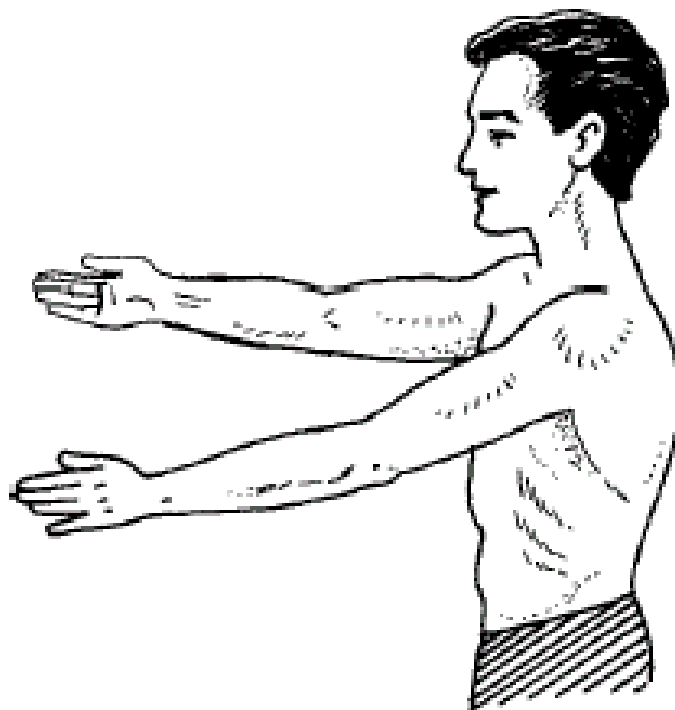
Terapie svalové hyperaktivity

- Efekt RHB postupů v monoterapii **pouze krátkodobý**
(Gracies 2010, Demetrium 2013 /Cochrane Rev./)
- BTX **lékem první volby** pro léčbu spasticity (rating 1a)
(Baker et al. 2013, Foley et al. 2013, Olvey et al. 2010)
- Perorální farmakoterapie a intrathekální baklofen



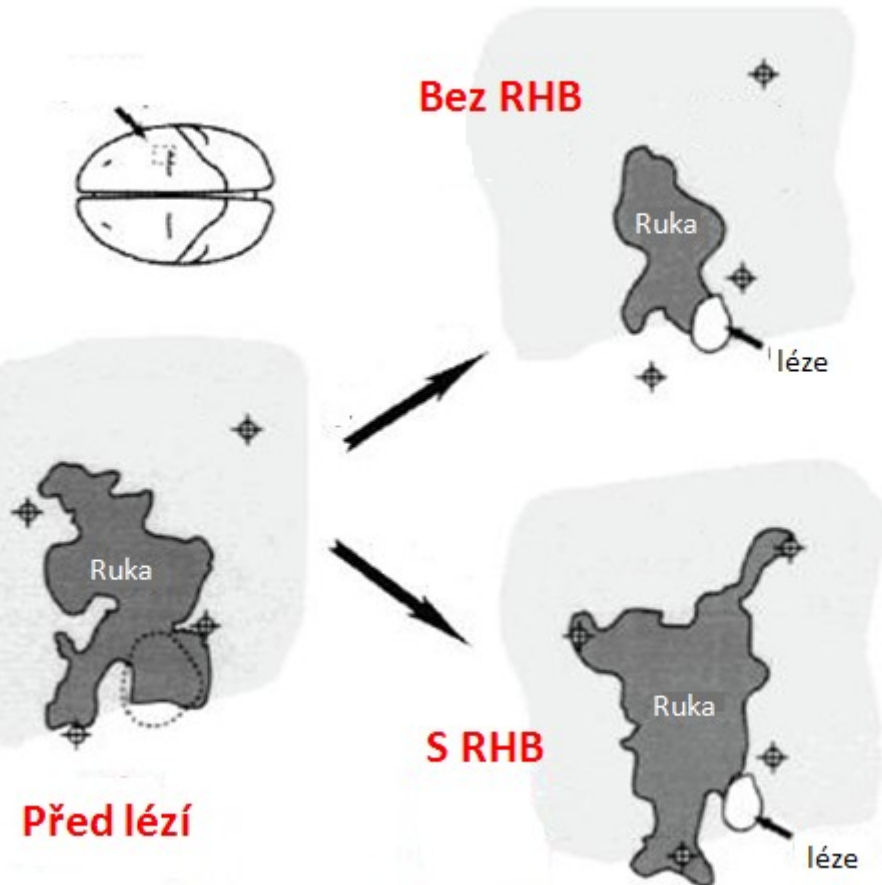
věd
šoeobecná fakulta

Specifická terapie parézy



Specifická terapie parézy

Proč je nutná vysoká intenzita?



Animální studie:

300-800 opakovaných funkčních pohybů končetin v jedné lekci

Humánní studie:

menší počet opakování i lekcí
(Bierkenmeier $\geq 300/1$ lekci, 3xT, 6T)

Intenzivní „task-specific practice“:

přetrvávající změny (motorické učení) funkčních schopností

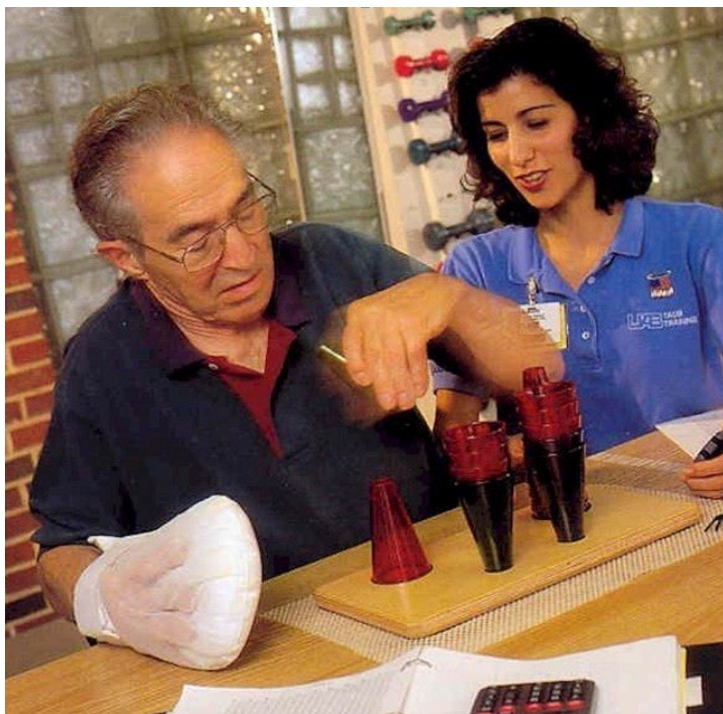
Kleim 1998, Nudo 2001, 1996
Cha 2007, Chau 1998
De Leon 1998, Birkenmeier 2010

Vysoká **intenzita** tréninku-proč?



Cvičení v krátkém čase musí být náročné (vysoká rychlost/amplituda)

Terapie parézy: CI-Therapy



PRAVIDELNOST, INTENZITA
(daná celkovou délkou terapie)

Guided Self-Rehabilitation Contract (GSC)

Dohoda o reedukačním tréninku při spastické paréze



Prof. Jean-Michel Gracies

Dr. Romain Blondel

Dr. Caroline Gault-Colas

Dr. Nicolas Bayle

Service de Médecine Physique et de Réadaptation

Unité de Neurorééducation du Mouvement

Fakultní nemocnice Henri Mondor, Université Paris Est Créteil



Trénink	28/1	29/1	30/1	31/1	1/2	2/2	3/2	4/2	5/2	6/2	7/2	8/2	9/2	10/20
Protažení do předpažení ramene vsedě LHK položená na knihách - 5 min	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Rychlé pohyby do předpažení v rameni (ve stoje ke značce na stěně - změřit cm) 30s	161/16x		161/14x	161/16x	161/14x	161/16x	161/18x	161/19x	161/18x	161/20x	161/18x	161/19x		161/20x
Protažení do upažení ramene (LHK na knihách, neotáčet trup, sedět bokem) 5 min (zprůměrováno)	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Rychlé pohyby do upažení ve stoje (bokem ke stěně ke značce) 30s <i>z měřit cm - jak vysoká je značka</i>	148/16x		148/16x	148/14x	148/16x	148/14x	148/14x	148/14x	148/14x	148/18x	148/18x	148/18x		148/18x
Protažení lokte vsedě (noha přes nohu) 5min	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Protažení 2 a 3 prstu vsedě i se zápěstím	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Protažení 4 a 5 prstu vsedě i se zápěstím	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓

Must be felt tension in muscles, NOT pain!!!

neu
ulta



Děkuji

martin.srp@vfn.cz

Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd
Universita Karlova v Praze,
1. lékařská fakulta a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze