

Cévní mozkové příhody

Cerebrovascular disease by country (per 100,000 inhabitants).



<http://wikipedia.org>

Cévní mozková příhoda
Celosvětově třetí nejčastější příčina
smrti
Ročně na celém světě cca 50 mil.
nových případů, v ČR asi 30 tis.
Úmrtnost kolem 25%
V roce 2020 se v EU očekává nárůst
výskytu o 30% oproti roku 2000

Definice a příčiny CMP

CMP je akutně vzniklá neurologická dysfunkce cévního původu s rychle se rozvíjejícími známkami ztráty mozkových funkcí

Patologie cév

- Porucha permeability cévní stěny
- Porucha cévní kontraktility
- Okluze cévního lumen
 - ✓ Trombus
 - ✓ Embolus
- Ruptura cévy

Ateroskleróza

Typy cévních mozkových příhod

- Ischemické (70%)
- Hemoragické (30%)
 - ✓ Intracerebrální hematom
 - ✓ Subarachnoidální krvácení



Ischemické CMP

Kritické faktory

- Rozsah ischemického procesu
- Čas trvání

Ateroskleróza

Ischemické příhody fokální

- **Přechodné**
 - ✓ Tranzitorní ischemická ataka (TIA)
 - ✓ Protrahovaný reverzibilní neurologický deficit
- **S trvalými následky**
 - ✓ Mozkový infarkt
 - ❖ Embolie
 - ❖ Trombóza

Ischemické příhody globální

- **Přechodné**
 - ✓ Synkopa
- **S trvalými následky**
 - ✓ Hypoxicko – ischemická encefalopatie



Proč je mozek náchylný k ischemii?



<http://assassinscreed.ubi.com>

Odolnost tkání vůči ischemii

Mozek:	< 5 min
Játra a ledviny:	15-20 min
Kosterní sval:	60-90 min
Hladký sval:	24-72 h
Vlas:	několik dní

Vysoká metabolická aktivita

- Udržení membránového potenciálu – repolarizace (Na/K pumpy)
- Téměř výhradně oxidativní fosforylace
- Spotřeba
 - ✓ Kyslík - 20% celkové tělesné spotřeby
 - ✓ Glukóza – 25% celkové tělesné spotřeby

Malé energetické zásoby

Mozková ischemie

Jádro infarktu

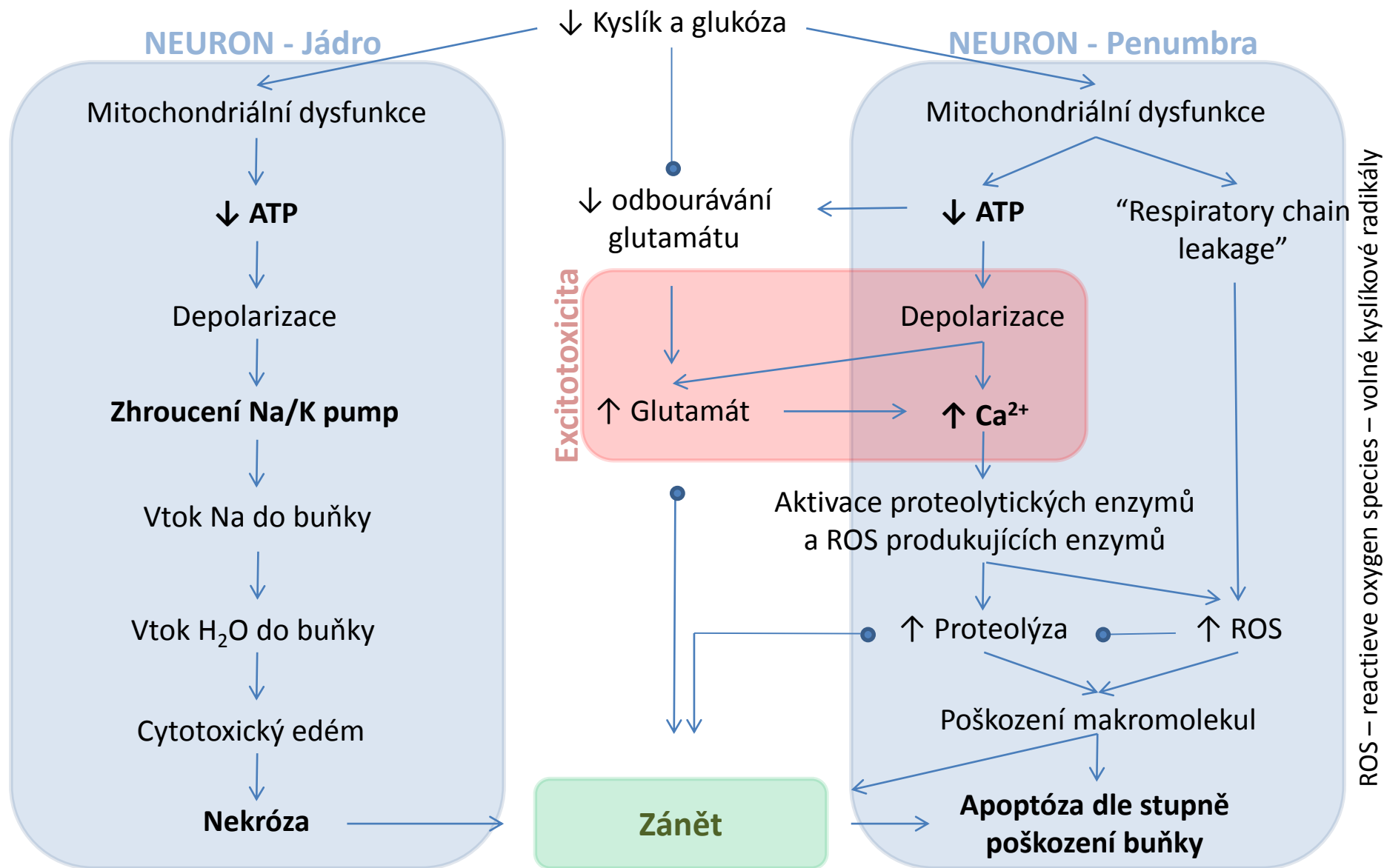
- Neurony poškozené ireverzibilně
- Primární poškození

Penumbra (okraj infarktu)

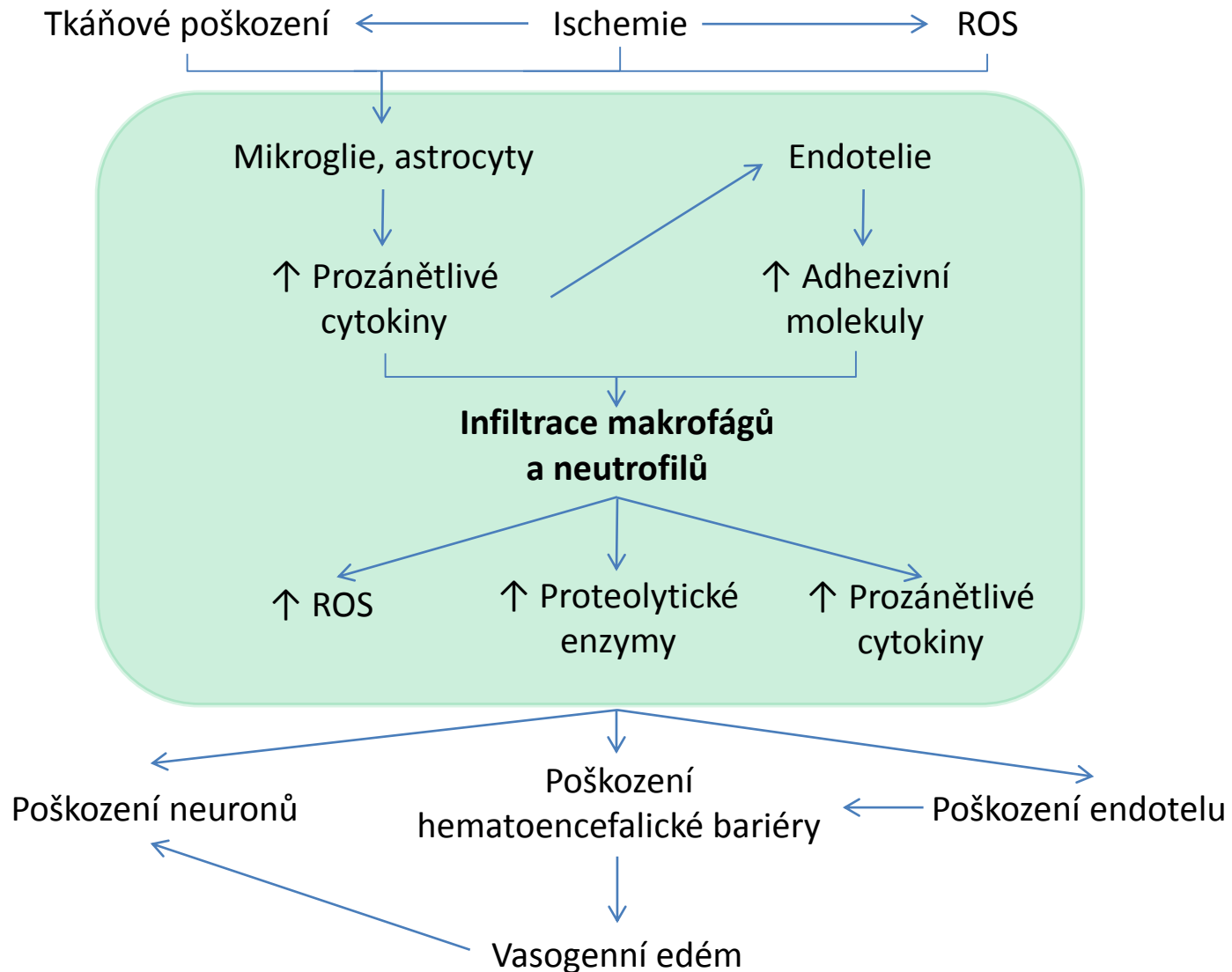
- Neurony poškozené reverzibilně
- Riziko sekundárního poškození



Ischemická kaskáda



Role zánětu v ischemické kaskádě



Mechanismy ischemického poškození

Excitotoxicita

Akumulace excitatorních neurotransmiterů extracelulárně

- Glutamát
- Aspartát

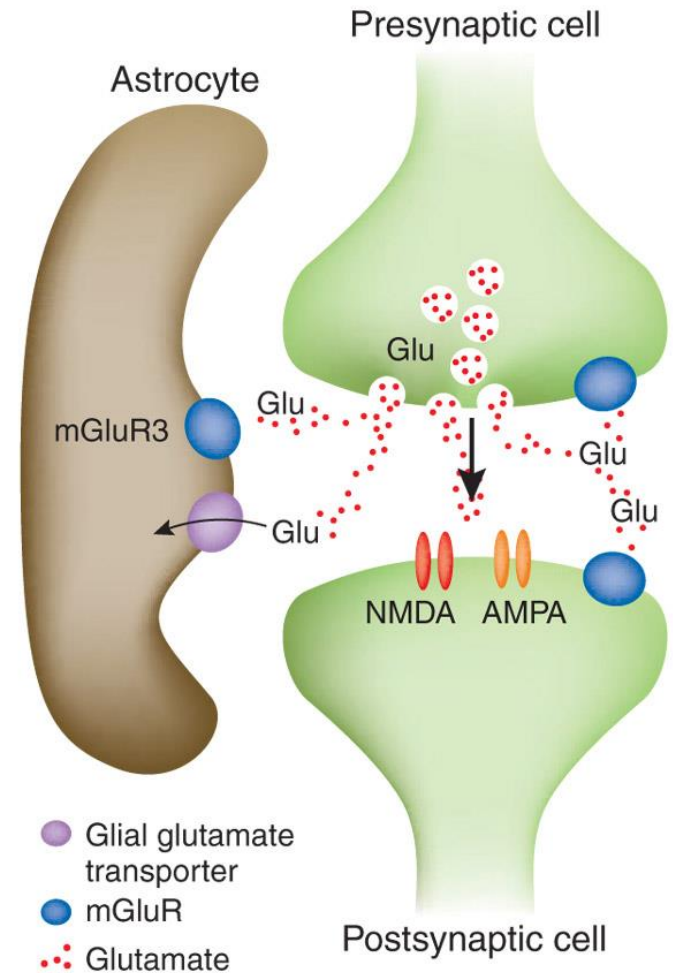
Poškození nervových buněk excesivní stimulací

Příčina

- Depolarizace
- Snížený reuptake

Důsledek

- Stimulace okolních neuronů
- Ca overload
 - Proteolýza
 - Zvýšená produkce volných radikálů
 - Cytotoxický edém



Mechanismy ischemického poškození

Volné kyslíkové radikály (ROS)

Volné kyslíkové radikály jsou vysoce reaktivní částice

Vznikají zejména v období reperfuze

Příčina

- Intracelulárně
 - ✓ Respiratory chain leakage
 - ❖ Porucha mitochondriálního oxidačního řetězce
 - ✓ Ca – overload- aktivace ROS produkujících enzymů
- Extracelulárně
 - ✓ Zánět

Důsledek

- Peroxidace lipidů – poškození membrány
- Oxidace proteinů – poškození enzymů a strukturálních proteinů
- Oxidace purinových a pyrimidinových bazí – poškození DNA
- Stimulace zánětu

Volné kyslíkové radikály
Superoxid: $O_2^{\bullet-}$
Hydroxylový radikál: OH^{\bullet}
Peroxid vodíku: H_2O_2

Mechanismy ischemického poškození

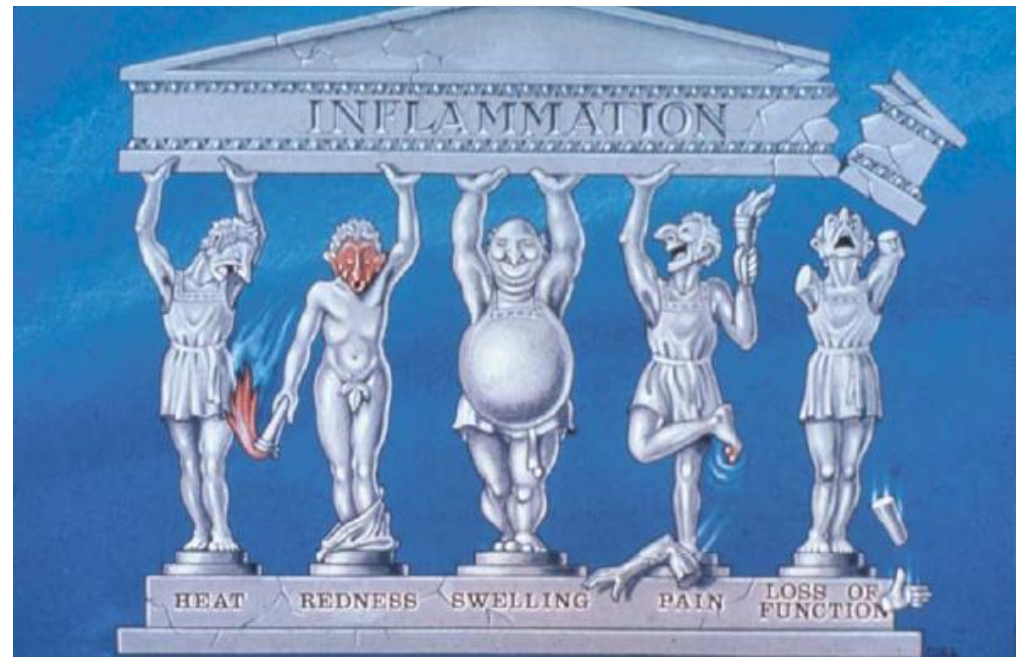
Zánět

Příčina

- Následkem ischemie a tkáňového poškození dochází k produkci
 - ✓ Prozánětlivých cytokinů – aktivace leukocytů v periférii
 - ✓ Adhezivních molekul – směřování do místa poškození
- Infiltrující makrofágy a neutrofily produkují
 - ✓ Proteolytické enzymy – průnik tkání
 - ✓ Prozánětlivé cytokiny
 - ✓ ROS

Důsledek

- Poškození
 - ✓ Endotelu
 - ✓ Hematoencefalické bariéry
 - ✓ Neuronů



Hemoragické CMP

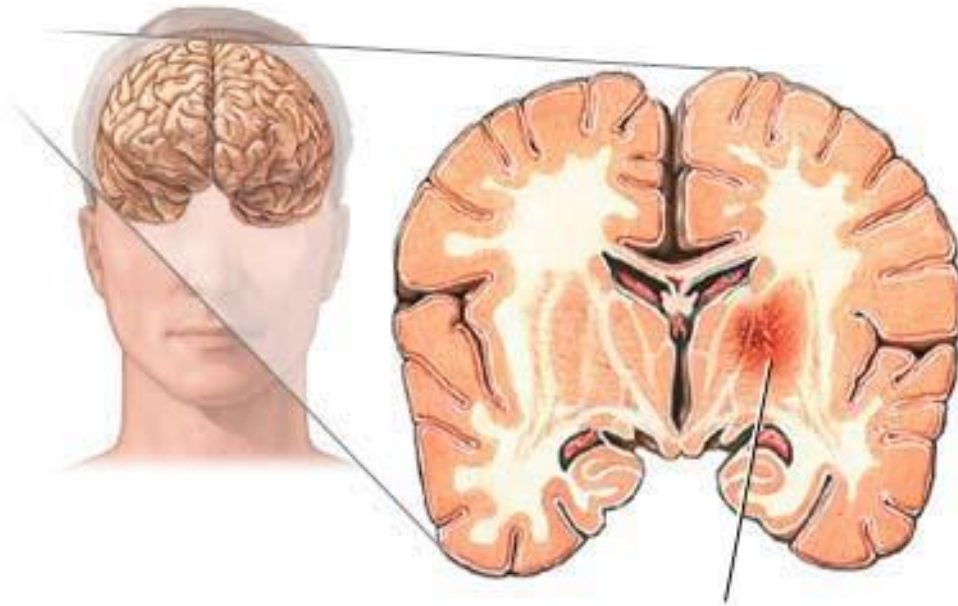
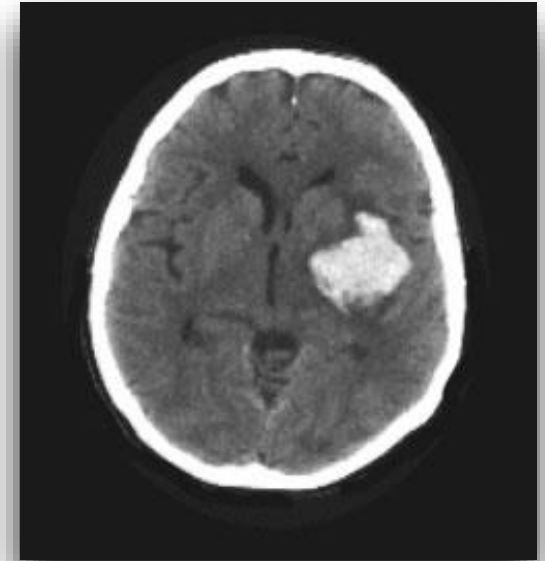
Intracerebrální hematom (ICH)

Krvácení do mozkového parenchymu (intraaxiální)

Nejčastější lokalizce

- Bazální ganglia
- Thalamus

Hypertenze



Intracerebral hemorrhage

Děkuji za pozornost