



Řízení svalového tonu

Martina Hoskovcová

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

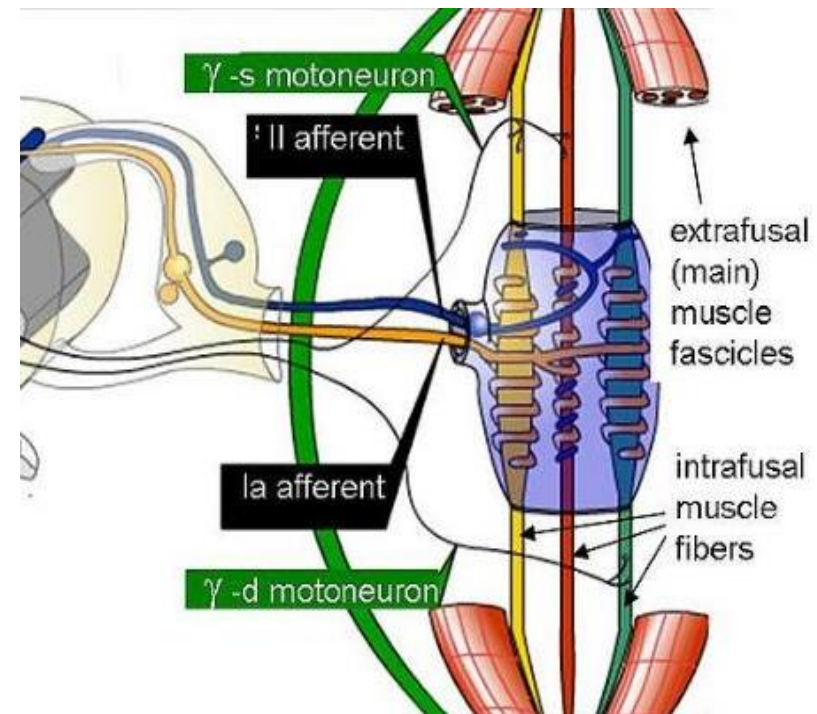
Svalový tonus

- Reflexně udržované napětí svalu, které je podmínkou veškeré motoriky
- Klinicky je zjišťován jako stupeň odporu proti pasivním pohybu v segmentu (podmínkou je dokonalá relaxace)
- **2 komponenty:**
 - nervová: tonický napínací reflex
 - biomechanická: elastické vlastnosti tkání

Svalový tonus

MOTORICKÝ PROJEV = VÝSLEDEK SLOŽITÉ SENZOMOTORICKÉ INTEGRACE NA RŮZNÝCH ÚROVNÍCH

1. Reflexní mechanismy určující **délku** a **napětí** svalu na spinální úrovni (základní myotatický r.)
2. Integrace a regulace na úrovni kmene
3. Integrace podkorová a korová



Svalový tonus

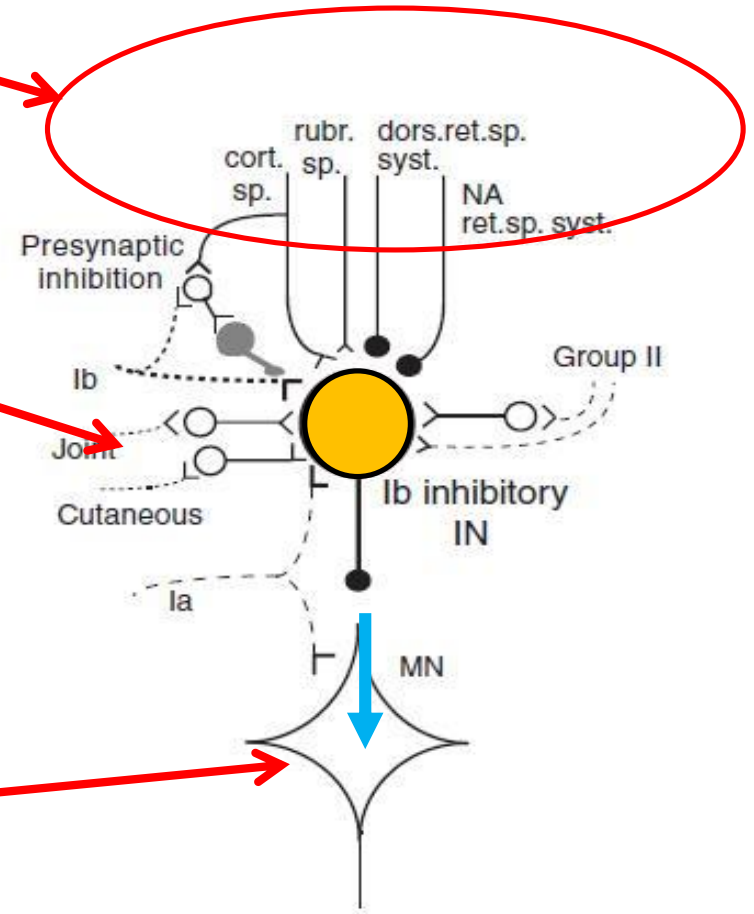
Kontinuální AP po sestupných drahách z CNS

+

Aferentní informace z periferních receptorů



nízkofrekvenční, asynchronní vzruchová aktivita **α -motoneuronů** = příčina svalového tonu



1. Regulační spínací obvody

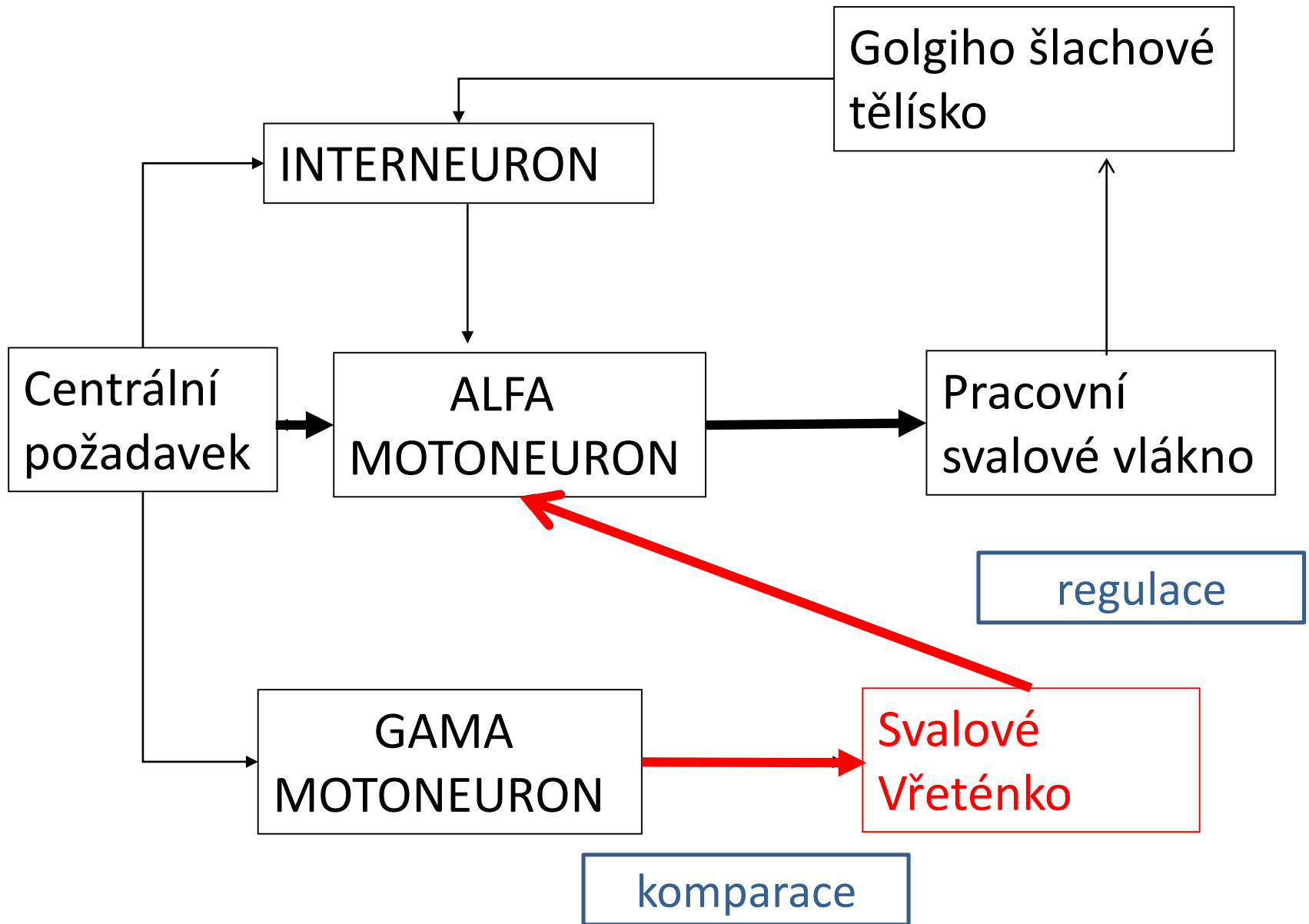
Regulační spinální obvody

Základní motorický reflex



Napíací (proprioceptivní) reflex

- Vzniká po podráždění sv. vřeténka
- Nezbytný pro řízení svalového tonu
- Udržení vzpřímené polohy
- Předpoklad tvorby všech pohybů (bazální lokomoční vzorec - tzv. spinální pacemaker)



2. Regulační kmenové obvody

Motorická oblast retikulární formace:

- **Inhibiční (prodloužená mícha)**

aktivace z mozkové kůry (PM,PRM,SS)

tr.kortikospinalis, rubrospinalis

- **Facilitační oblast (pons):**

aktivace z kolaterál ascendentních

senzorických drah

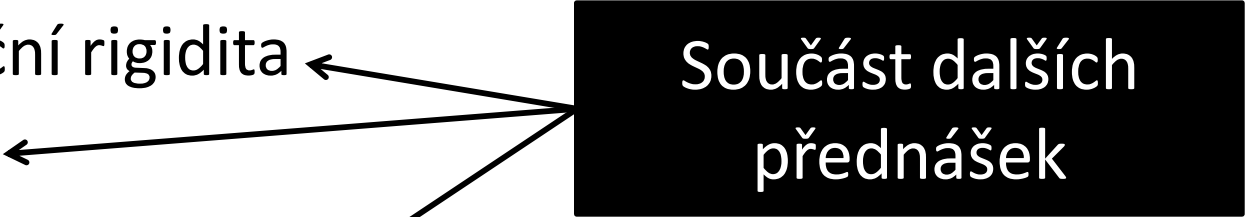
- **Laterální vestibulární jádro**

facilitace

Hlavní poruchy svalového tonu

- **Zvýšení svalového tonu:**
 - Svalová hyperaktivita (spasticita, spastická dystonie, spastická kokontrakce, synkinézy, spasmy)
 - Decerebrační rigidita
 - Rigidita
- **Snížení svalového tonu:**
 - Hypotonie (hluboké kóma, spinální šok, neocerebelární sy, hyperkineticko-hypotonické syndromy, onemocnění předního rohu, neuropatie)

Součást dalších přednášek



Typy zvýšené svalové aktivity: **spasticita**

- motorická porucha s rychlostně vázaným nárůstem tonu na podkladě ↑ dráždivosti napínacích reflexů
- NEní vidět (výjimkou je klonus)
- NEmusí ovlivňovat funkci
- ALE může ovlivňovat rychlý pohyb antagonisty
(např. tricepsu při spastické odpovědi bicepsu)

Typy zvýšené svalové aktivity:

spastická dystonie

- zvýšené svalové napětí vedoucí k mimovolnému pohybu až fixní postuře
(bez vazby na protažení nebo volní aktivitu)
- vysoké riziko kontraktur
- ruší funkční pohyb

Typy zvýšené svalové aktivity:

spastická ko-kontrakce

- mimovolní kontrakce (antagonistů) při volní kontrakci (agonistů), tj. „přesměrování“ pokynů k jiným svalům
- vázána na volní pohyb
- negativně vnímány a ruší pohyb
- vadí hodně

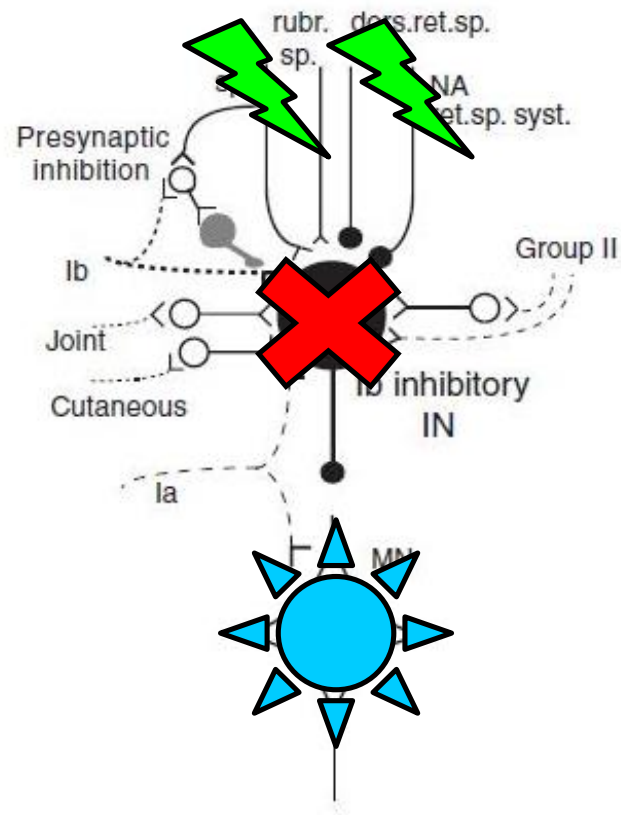
Typy zvýšené svalové aktivity:

spastická synkinéza

- mimovolní kontrakce vzdálených svalových skupin při volní kontrakci, tj. „přetečení“ aktivity do jiných svalových segmentů
- spouštěcím faktorem aktivní pohyb
- rovněž nazývány asociované reakce

Patofyziologie svalové hyperaktivity

souhrnný pohled



- abnormální aktivace hyperexcitabilních motoneuronů zesílenými reflexními mechanismy a descendními drahami

Vyšetření v 5-ti krocích (5 SCA)

Krok 1 – Subjektivní a objektivní hodnocení funkce (**GSSA** a **MFS/10MWT**)

Krok 2 – $PROM_{max}$ (zkrácení antagonisty)

Krok 3 – Úhel zarázu/klonus & stupeň spasticity

} = **MTS**

Krok 4 – $AROM_{max}$ (paretického agonisty)

Krok 5 – ↓ amplitudy (X_{A15}), frekvence rychlých opakovaných pohybů



1. Zhodnocení vlivu klíčových spastických antagonistů (**krok 1**)
2. Analytické vyšetření antagonistů (**kroky 2-5**)
3. Výpočet **koeficientů** (% zkrácení, spasticity a slabosti)
4. Souvislost funkčního vyšetření (**MFS/10MWT**) a **koeficientů**
5. Návrh terapie s ohledem na **cíle pacienta**

Další klinické škály

- Škála frekvence spasmů (Penn, 1992)
- Hodnocení tonu adduktorů
- Reflexy, klonus
- Škály pro bolest (VAS) a únavu
- Celkové hodnocení (Barthel index, FIM, RMA, DAS, COMP, GAS, Frenchay arm test aj.)
- TUG test, 10MWT, 6MWT, 2MWT
- Hodnocení kvality života (SF-36, MSQoI, SIP)

Léčba svalové hyperaktivity

FARMAKOLOGICKÁ:

- Perorální (baclofen, tizanidin, tetrazepam, klonazepam, gabapentin)
- Lokální (BTX, fenol/alkohol)
- Intrathekální (ITB)

CHIRURGICKÁ:

- Neurochirurgická
 - DREZotomie, dorzální rhizotomie, hyperselektivní neurektomie
- Ortopedická
 - tenotomie; aponeurotomie/fasciotomie
 - prolongace; transfery šlach

FYZIOTERAPIE A FYZIKÁLNÍ LÉČBA