

Fyziologická hybnost

Np 4413

Nějaké dotazy z minulé
hodiny?

„lepší se zeptat a být za blbce 5 minut, než se nezeptat a být za blbce celý život...“

Pojmy - opakování

Fyziologický

– normální, přirozený, týkající se zdravého organismu

Hybnost

– všechny pohybové funkce vykonávané kosterním a hladkým svalstvem

Motorika

– souhrn lidských pohybových předpokladů a projevů

Svalový tonus

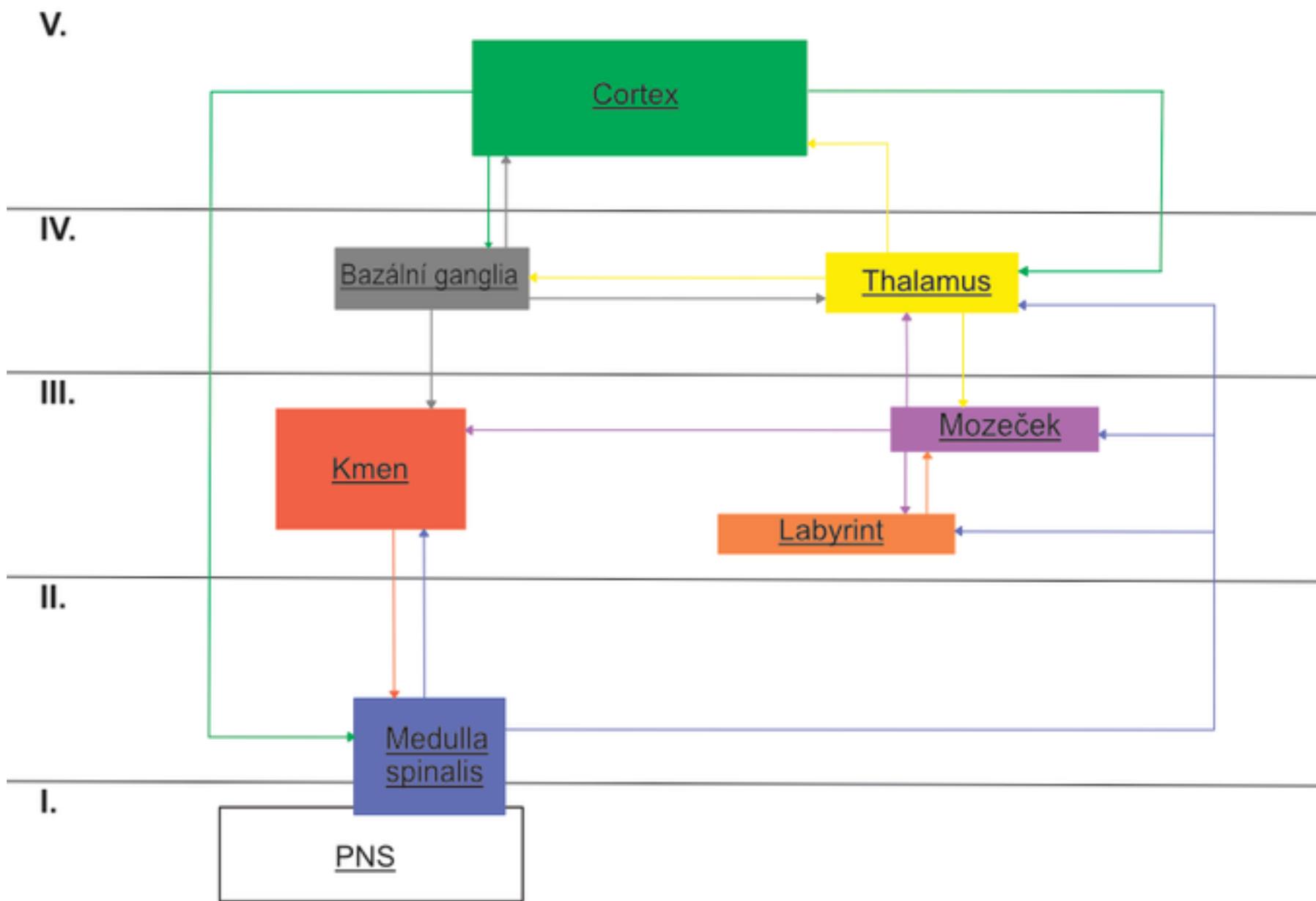
– stupeň odporu při pasivním pohybu v kloubu

Motorická jednotka

- soubor svalových vláken inervovaných jedním motoneuronem

Motorický systém - řízení pohybu

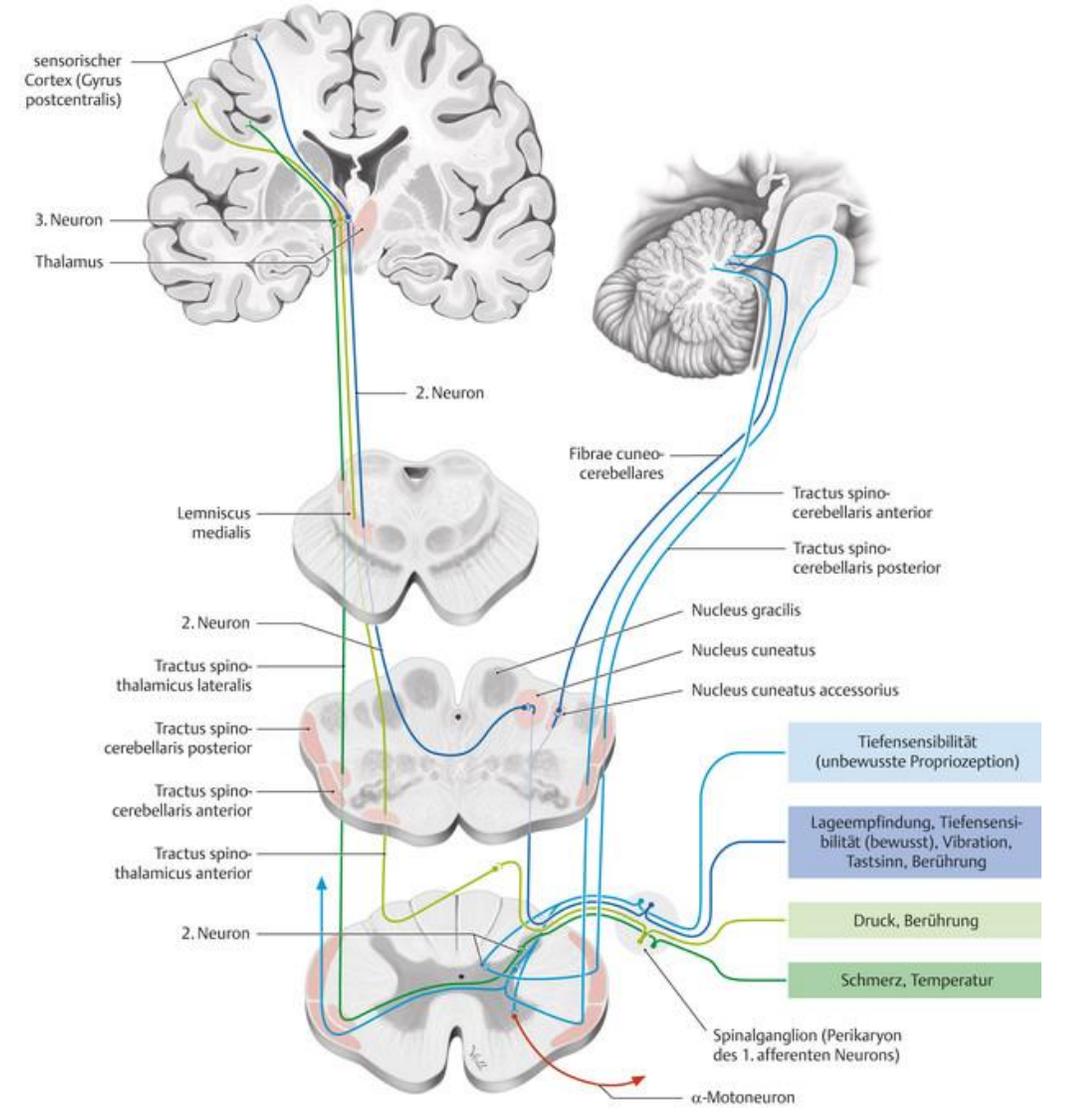
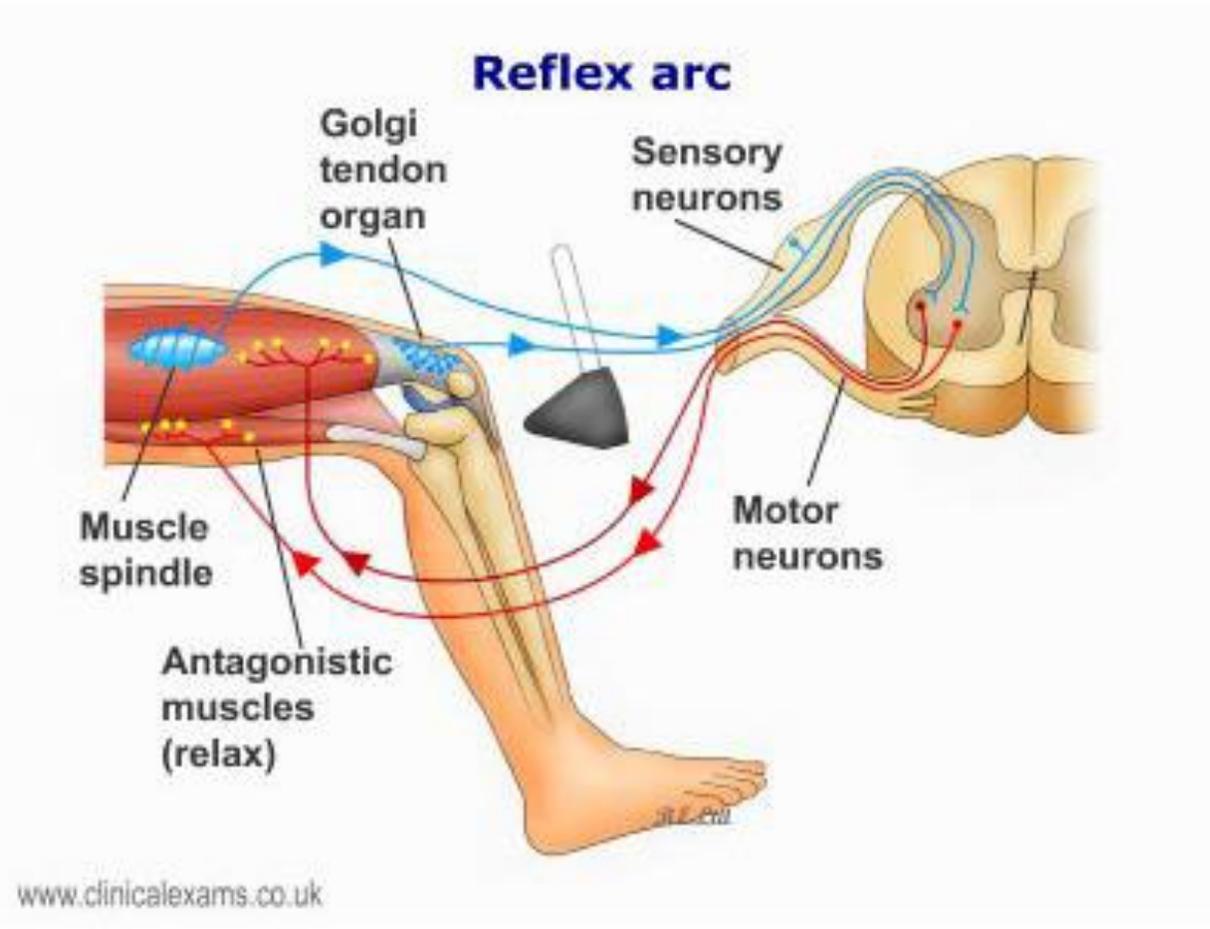
- **Motorická kůra frontálního laloku** – programování, plánování a iniciace cílených pohybů – volní hybnost
- **Kmen** – regulace svalového napětí a kontrola pohybu
- **Mícha** – reflexní oblouk
- **Motorická jednotka** – soubor svalových vláken inervovaných jedním motoneuronem
- **Bazální ganglia** – modulace informací z kůry, vypracování pohybových programů
- **Mozeček** – udržování stoje a polohy, kontrola pohybů
- **Talamus** – registrace pohybů, koordinace



Řízení hybnosti

Dva základní typy pohybů:

1. Reflexní mimovolní aktivita
 2. Cílená volní motorika
- Nezbytná koordinace agonistů, antagonistů, synergistů
 - Nezbytný princip zpětné kontroly
 - Informace ze senzorkého systému
 - Propriocepce
 - Nutný určitý svalový tonus (mícha, RF, vestibulární systém, mozeček, BG)

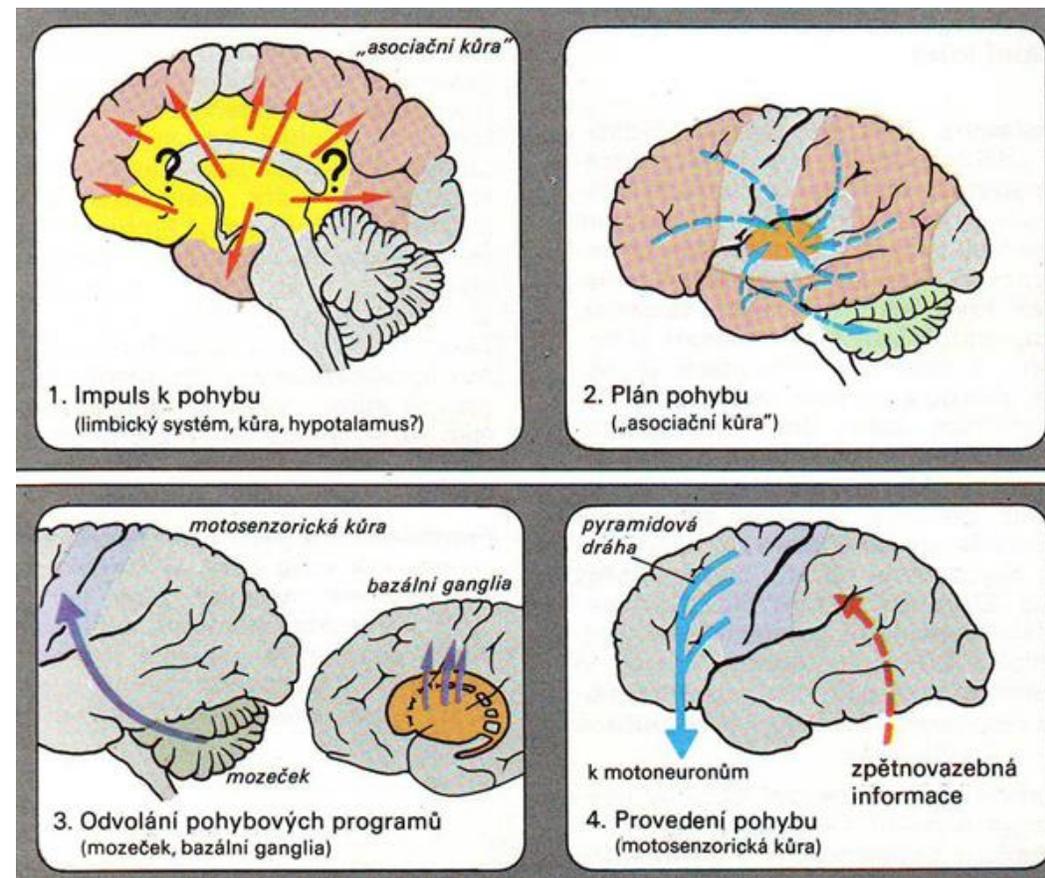


Řízení volního pohybu

Cílená motorika – 3 stupně:

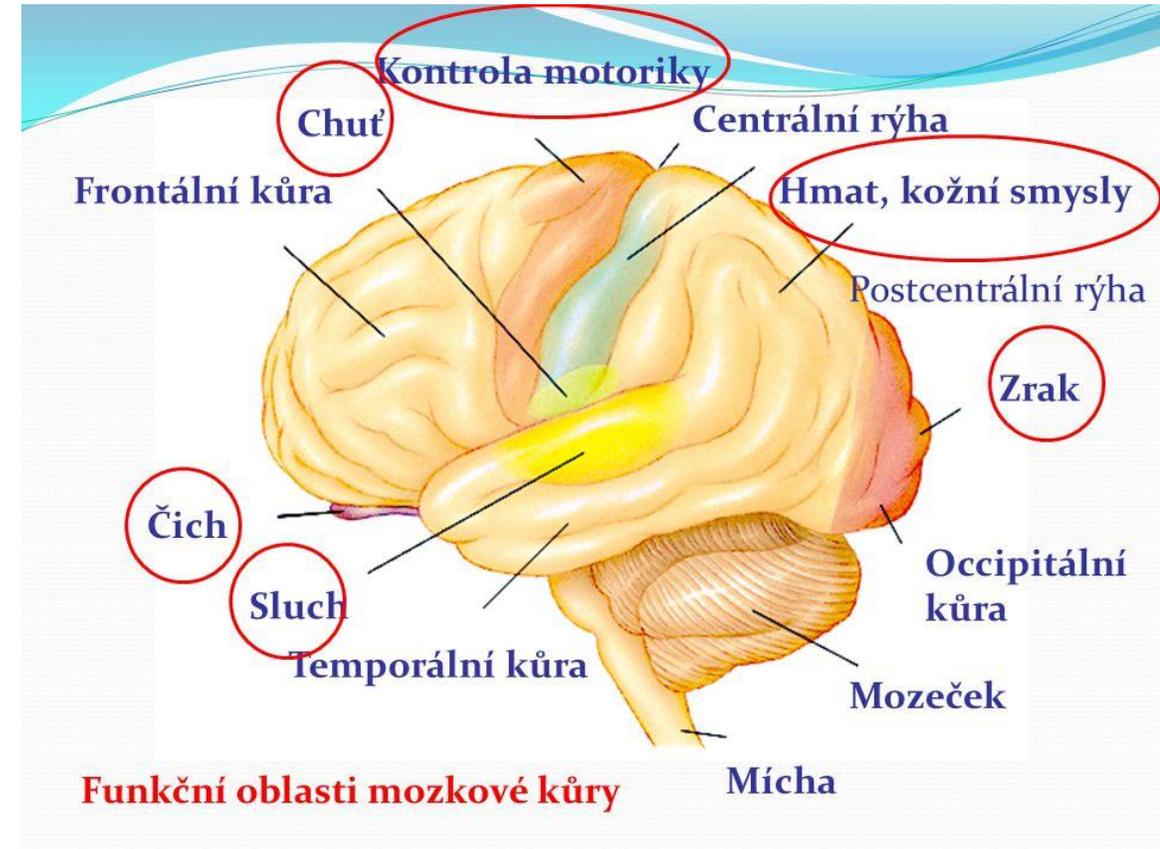
1. Plánování – *asociační korové oblasti* (podnět, myšlenka)
2. Iniciace – *motorický kortex* (samotný pohyb)
3. Provedení – *kmen, mícha – míšní dráhy* – *motorické nervové dráhy*

Kontrola, modulace – bazální ganglia, mozeček

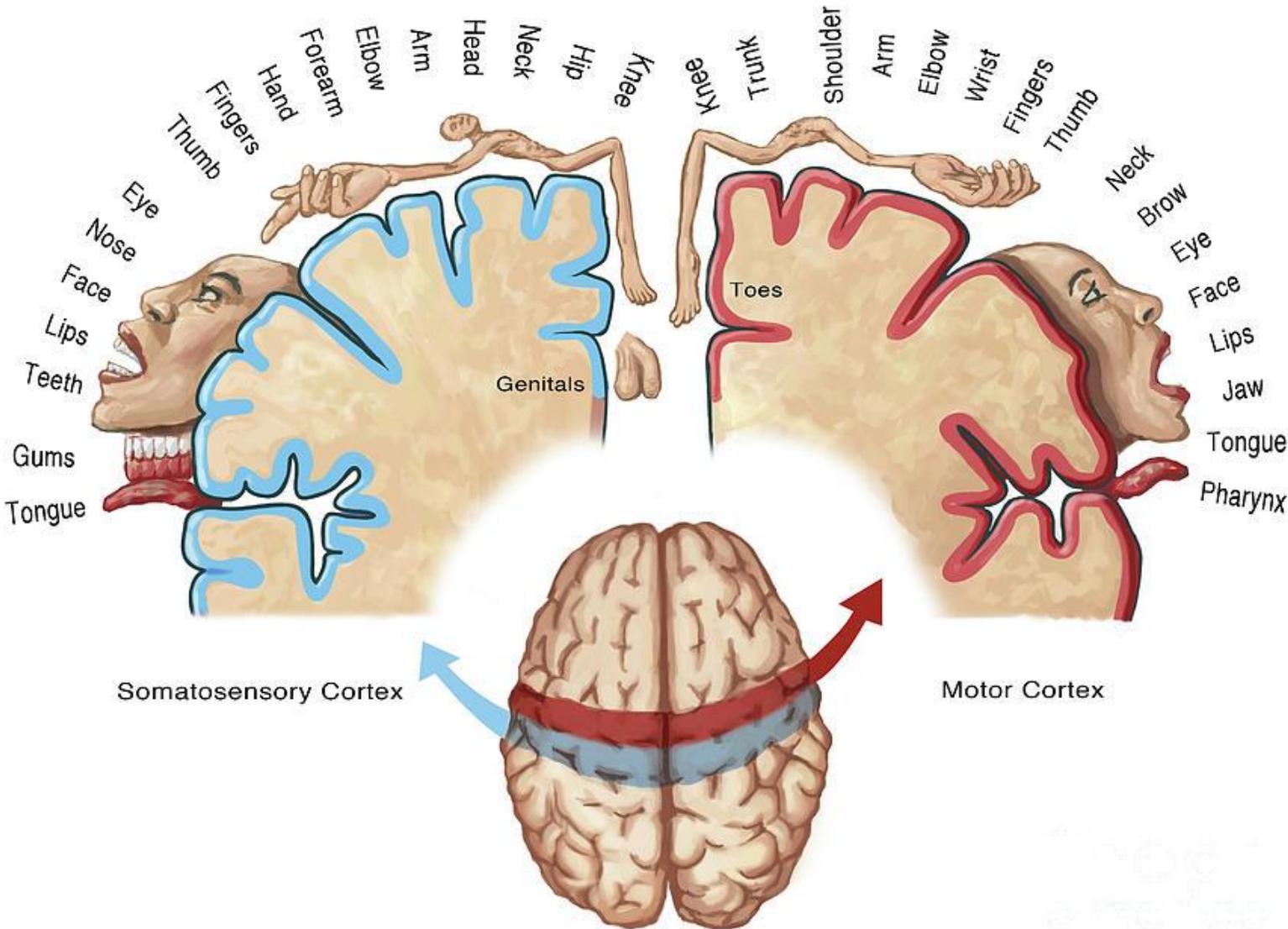


Korové oblasti

- Plánování a iniciace pohybu:
 - Prefrontální asociační oblast, premotorická kůra, primární motorická kůra
- Provedení pohybu:
 - Primární motorická kůra M1 – gyrus precentralis (area 4) *homunculus*
- Kontrola posturální stability, složitější pohyby, vzory
 - Premotorická area (area 6), suplementární motorická area

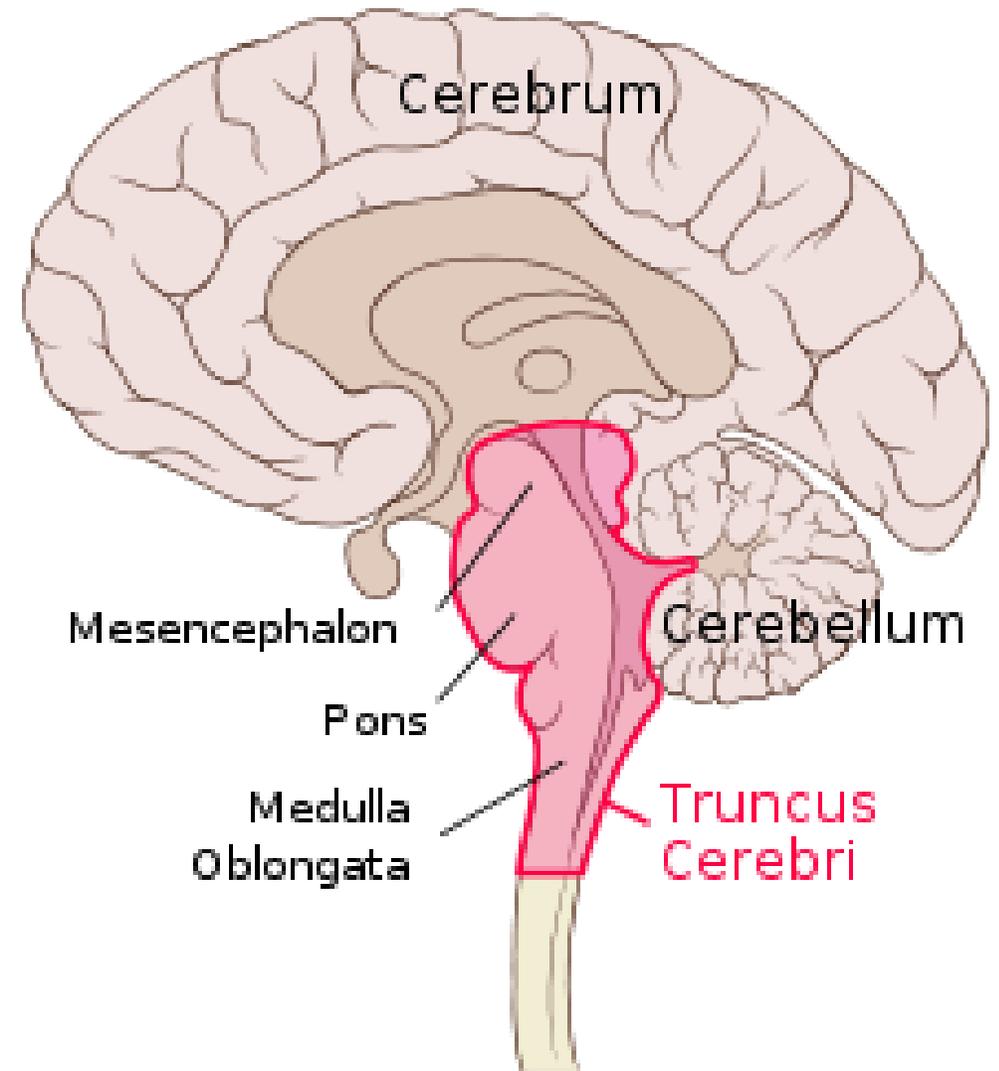


Homunkulus



Mozkový kmen

- **Fce:** podílí se na mimice, fonaci, centrum zraku, sluchu, pohyby hlavy a těla...
- **Reticulární formace** – řízení propriocepce, vztahy mezi podrážděním a útlumem motorických funkcí, integrace informací z exteroceptorů, regulace svalového tonu



Mícha, spinální centra

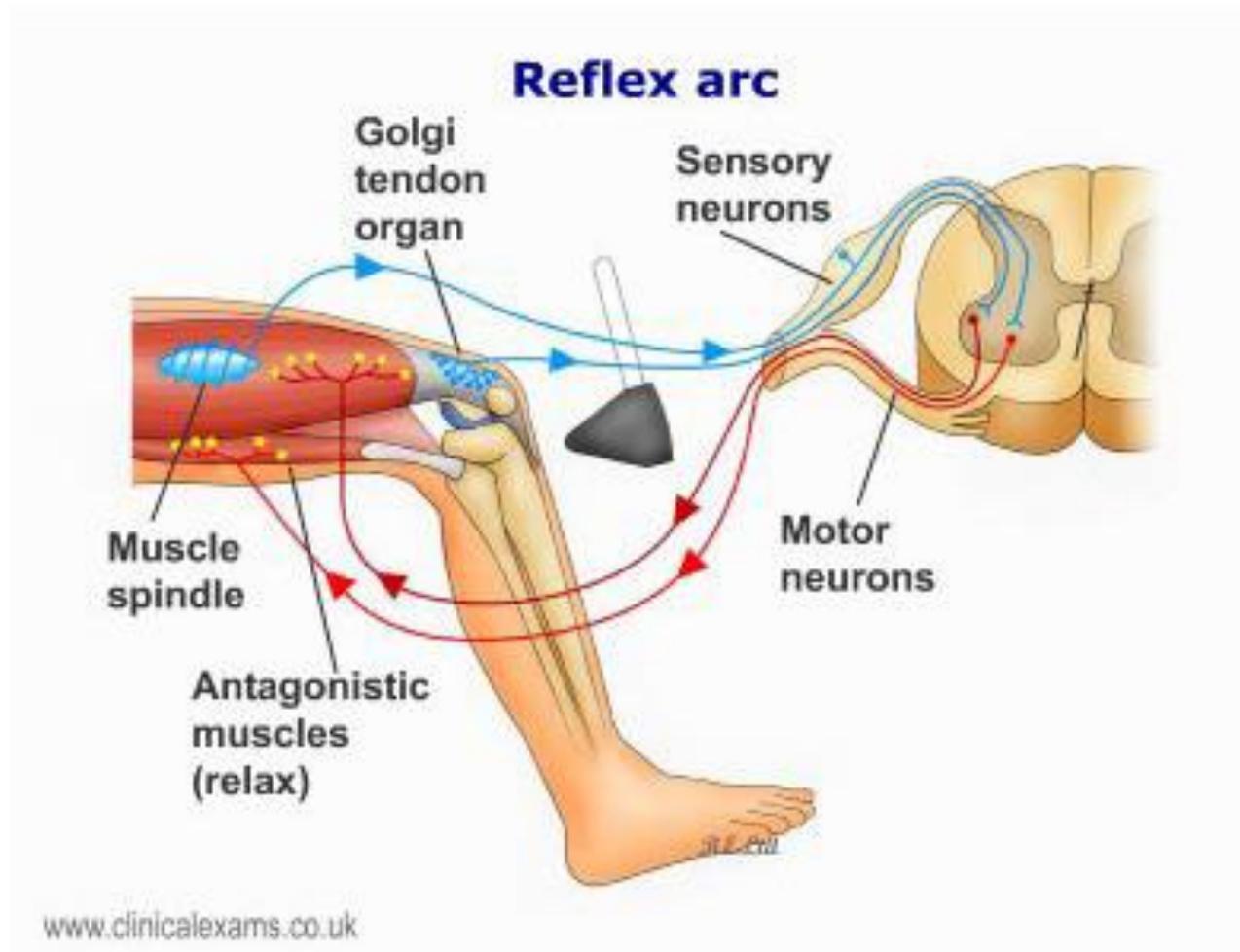
- Míšní reflexy
 - Proprioreceptivní – info z proprioreceptorů (svaly, šlachy)
 - Exteroreceptivní – info z exteroceptorů (kůže)
 - Viscerální
 - Viscerosomatické reflexy
 - Somatické
- Reflexní motorika
 - Postojové a vzpřimovací reflexy

Podíl na regulaci **svalového tonu** – základ veškerého plynulého pohybu
– koordinace **α** a **γ** neuronů

Míšní reflex – reflexní oblouk

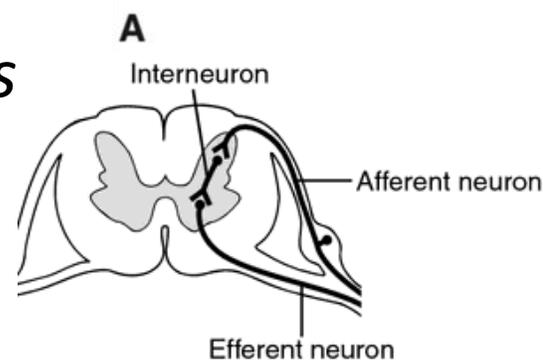
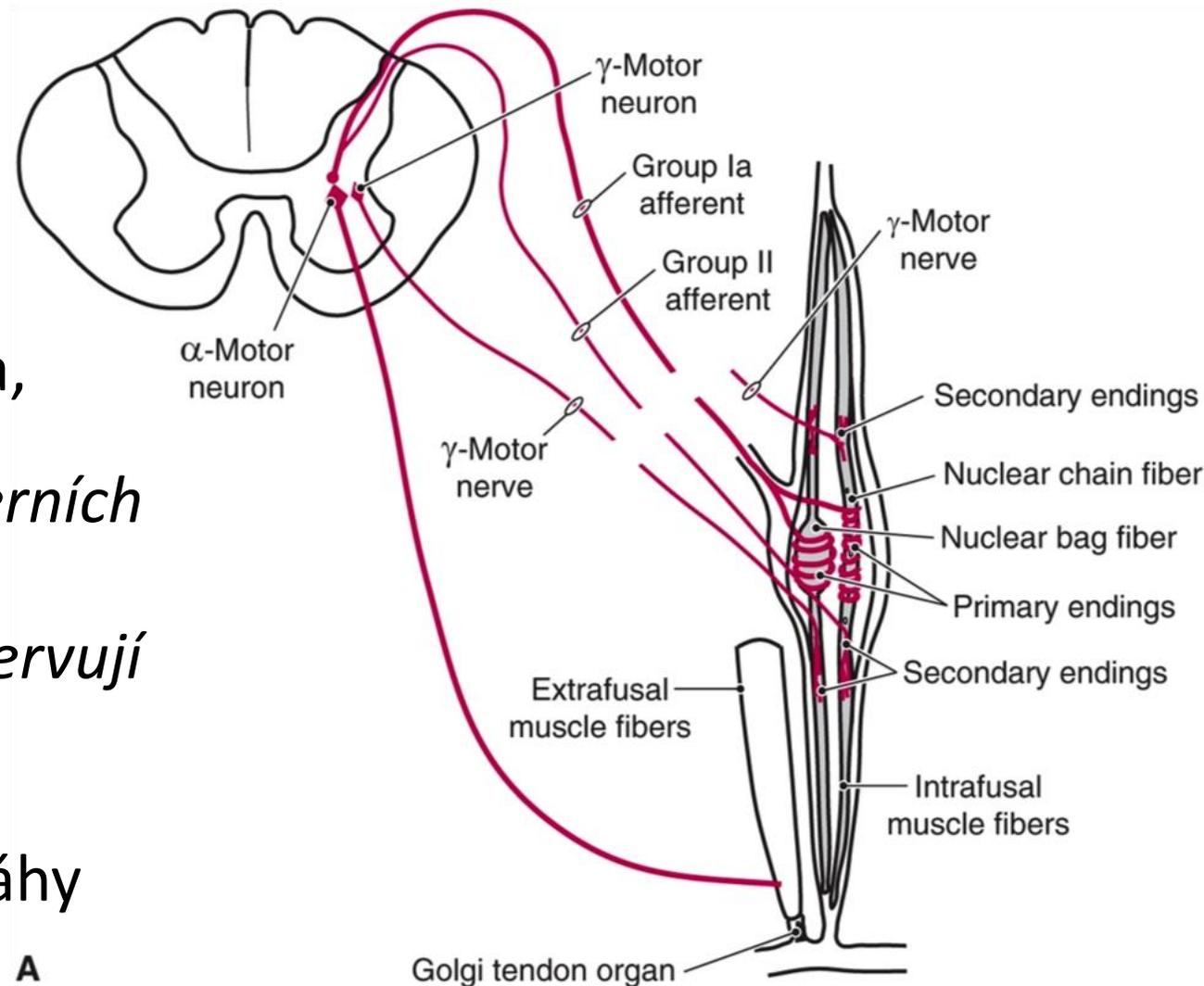
Dle počtu synapsí:

- Monosynaptické (*jedno neuronové*)
- Polysynaptické (*na dráze jeden nebo více vmezeřených interneuronů*)



Mícha, spinální centra

- **Velké motoneurony** – systém alfa, součást motorických jednotek (*inervují extrafuzální vlákna kosterních svalů*)
- **Malé neurony** – systém gama (*inervují intrafuzální vlákna svalových vřetének*)
- **Interneurony** – vmezeřené do dráhy (*převážně inhibiční charakter, koordinace spinálních reflexů s korovými vlivy*)



Motorické dráhy

1. KORTIKOSPINÁLNÍ SYSTÉM – úmyslné, jemné pohyby

- Motorický kortex A4
- Jedno neuronová dráha (kůra – motoneuron)
- **Tr. Corticospinalis**
- **Tr. corticobulbaris**

2. EXTRAKORTIKOSPINÁLNÍ SYSTÉM (EXTRAPYRAMIDOVÝ) – hrubé pohyby, postoj, svalový tonus

- Více neuronová
- Kontrola motoriky kmenové etáže (A6)
- **Tr. Cortico-reticularis/reticulo-spinalis**
- **Tr. Cortico-rubralis/rubrospinalis**
- **Tr. Cortico-tectalis/tectospinalis**
- **Tr. vestibulospinalis**

Subkortikální řídicí centra

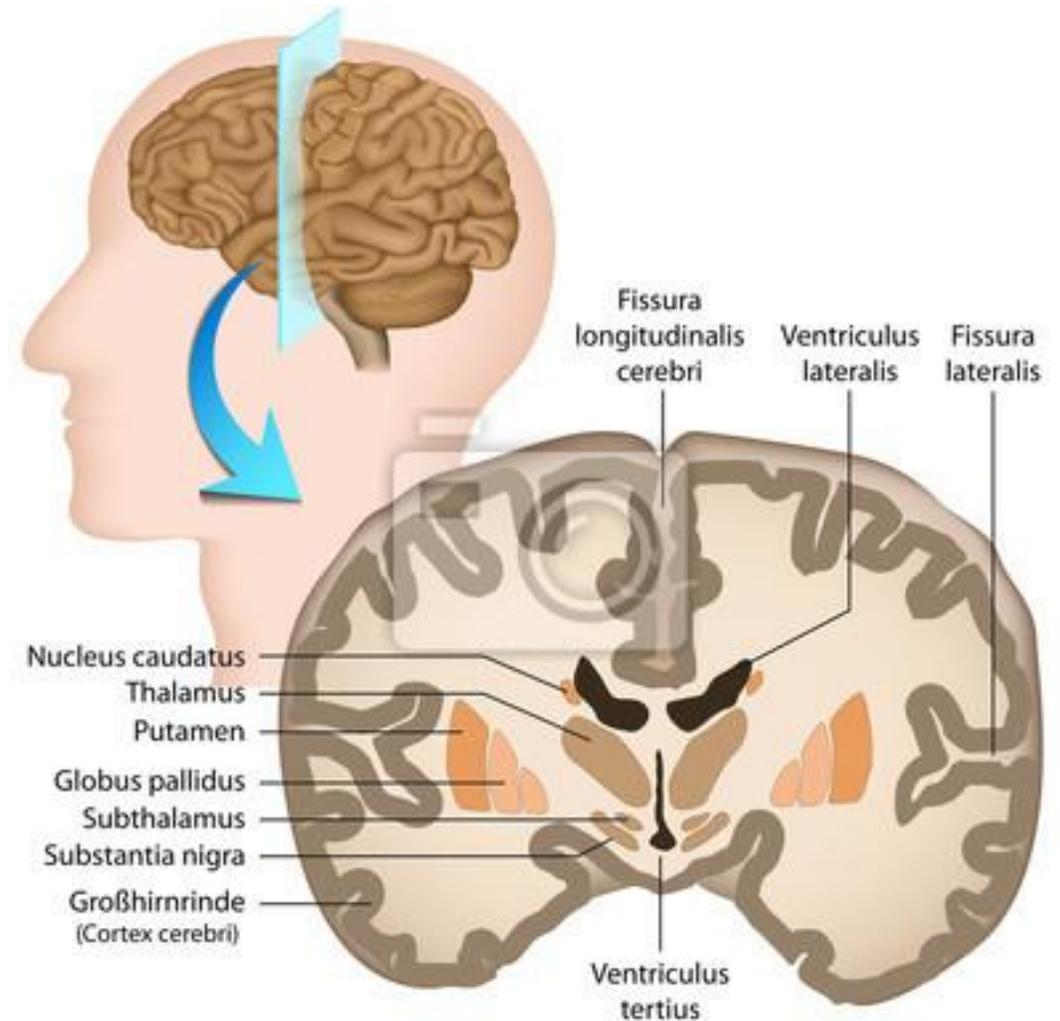
- Bazální ganglia
 - Mozeček
-
- Zpětnovazebné paralelní okruhy
 - Modulační vliv na motorickou aktivitu

Bazální ganglia

Fce: aktivně propojují korové oblasti s ascendentními i descendentními systémy

Hlavní funkce: **hybnost**

- Kognitivní funkce
- Afektivní funkce
- Osobnost
- Chování, psychická integrace



BG - hybnost

- Držení těla – základní posturální mechanismy
- Řízení svalového tonu
- Koordinace volných a automatických pohybů
- Torba pohybových programů

Mozeček

Podílí se na:

- Vzpřímeném držení těla
- Rovnováha při stoji a chůzi
- Naučené pohybové stereotypy
- Cílená činnost končetin
- Průběžně vyhodnocuje informace ze všech senzorních částí CNS – moduluje motorický výstup

Složení mozečku

- **Paleocerebellum** – polohocit, pohybovit, rovnováha ve stoji a v pohybu
- **Neocerebellum** – koordinace jemných pohybů končetin, volní pohyb
- **Archocerebellum** – přijímá informace z vestibulárního aparátu, rovnováha

Limbický systém

- Koordinuje somatické funkce
- Tvorba paměťových stop
- Organizace chování v prostoru

- Integrace funkčních změn při emocích
- Reakce spojené se zachováním jedince a rodu

Fyziologická hybnost je...

- Účelová
- Normotonická (individuální)
- Schopna stabilizace segmentu (schopnost svalových vláken zajistit určitou minimalizaci oscilací při dynamické stabilizaci jednotlivých segmentů)
- Schopna centrace klíčových kloubů → formativní vliv na sgstrukturu
- Neplodí nocicepci
- Fyziologická dechová mechanika
- Ekonomičnost pohybu

Vnímání – cit - propiocepce

- Komplex informací z mechanoreceptorů, svalových vřetének a šlachových tělísek
- Nezbytná pro správné řízení pohybu

Při poruchách propiocepce

– poruchy rovnováhy, řízení pohybu...

Gnozie = poznání

Stereognozie – poznání tvaru, předmětu

Somatognozie – představa o svém těle

Receptory

- **Mechanoreceptory** – tlak, dotyk (*Meissnerova tělíska, Merkelovy terče, Vater-Paciniho tělíska*)
- **Termoreceptory** – chlad (*Krauseho tělíska*), teplo (*Ruffiniho tělíska*)
- **Nociceptory** – bolest (*volná nervová zakončení*)
- **Chemoreceptory**

...

Typ vlákna		Funkce	Průměr vlákna (μm)	Rychlost vedení (m/s)
A	alfa	propriocepce, somatická hybnost	12-20	70-120
	beta	dotek, tlak	5-12	30-70
	gama	hybnost intrafuzálních vláken svalových vřetének	3-6	15-30
	delta	bolest, teplo	2-5	12-30
B		pregangliová autonomní vlákna	3	3-15
C	(zadní kořeny)	bolest	0,4-1,2	0,5-2
	(sympatikus)	postgangliová sympatická vlákna	0,3-1,3	0,7-2,3

Reciproční inhibice

- Nezbytná pro plynulý pohyb
- Využití při relaxačních technikách