

Motorický systém

Motorický systém ovládá svalovou činnost (zajišťuje vzpřímenou polohu, konání práce, příjem potravy, komunikaci). Účelný pohyb je koordinován větším množstvím svalových skupin současně. Na řízení motoriky se podílejí všechny oddíly CNS.

Aktivita motorického systému je:

1. **Mimovolní** (stereotypní, rychlá) a vyvoláváme ji stimulem
2. **Volní**

Při pohybu dochází ke kombinaci obou typů.

Kortikospinální dráha

Kortikospinální dráha (pyramidová) začíná v primární a sekundární motorické kůře (gyrus precentralis, horní frontální závit a parietální krajina). Z nich vedou pyramidové i extrapyramidové dráhy, vlastní pyramidová dráha z Betzových buněk tvoří jen menší část. **Tractus corticospinalis** probíhá z capsula interna (koncový mozek, mozková kůra), většina vláken se překříží v **decussatio pyramidum** (dolní část prodloužené míchy) a probíhá dále v kontralaterálních postranních provazcích míšních. Mozková léze v oblasti dráhy podmiňuje ochrnutí svalů na kontralaterální straně. 75 % vláken končí na interneuronech (rozhraní předních a zadních rohů) a 25 % vláken končí na motoneuronech (přední rohy míšní).

Motorická jednotka

Motorická jednotka je základem motorického systému. Jedná se o soubor svalových vláken inervovaných jedním motoneuronem a zároveň je nejmenší komponentou, kterou lze samostatně aktivovat. Axon motoneuronu se po vstupu do svalu větví, jeho terminální vlákno inervuje vždy jedno svalové vlákno. Vzniká synapse – nervosvalová ploténka. Motorické jednotky představují periferní motoneuron.

Princip řízení pohybu

Řízení pohybu se odehrává na několika úrovních.

1. Spinální mícha
2. Mozkový kmen
3. Mozeček
4. Bazální ganglia
5. Mozková kůra

Vzájemná koordinace agonistů, antagonistů a synergistů je nezbytná. Hlavní úlohou propriocepce je informovat centrum o pravděpodobném pohybu. Základní impuls volnímu pohybu jde přes kortikospinální dráhu, řízení intenzity je za přítomnosti proprioceptivních reflexů. Receptory jsou **svalová vřeténka** (aktivují se při protažení svalu, facilitace agonisty a inhibice antagonisty) a **Golgiho šlachová tělíska** (inhibují agonisty a facilitují antagonisty). Funkce zpětné vazby je, že výsledek činnosti zpětně ovlivňuje zvýšení nebo snížení dané činnosti

Spinální motorický okruh

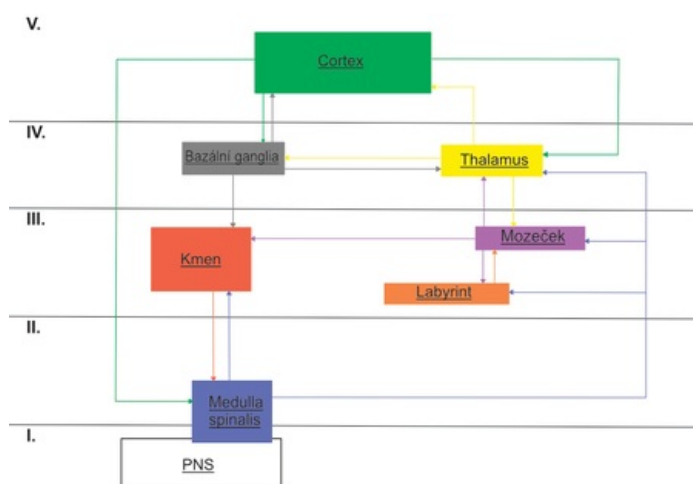
Na míšní úrovni, v předních rozích míšních

- α -motoneurony – velké neurony předních rohů míšních, končí zde kortikospinální dráha a začíná motorická jednotka
- γ -motoneurony – malé neurony předních rohů míšních, inervují svalová vřeténka

Při protažení vřeténka vzruchy facilitují přímou kolaterálou činnost vlastního α -motoneuronu (agonisty) a kolaterálou (přes interneuron) inhibují antagonistu. Kontrakce svalu vzniká přímým podnětem z α -motoneuronů, nebo nepřímo reflexně přes γ -motoneurony

Principy koordinace motoriky

- Reciproční inervace – opačný účinek na motoneurony antagonistických svalů



Hierarchie řízení motoriky

- Záporná zpětná vazba – interneuron při své aktivaci uvolňuje inhibiční transmitter a inhibuje vlastní motoneuron
- Princip převahy vyšších oddílů CNS – dokonalejší řízení pohybu
- Princip konečné společné dráhy – všechny vlivy způsobující svalovou kontrakci jsou uplatňovány α -motoneurony

Funkční jednotka nervového systému (reflex)

Určován reflexním obloukem, skládá se z 5 částí: receptor, aferentní dráha, centrum, eferentní dráha a efektor

- **Monosynaptické míšní reflexy** (proprioceptivní, myotaktické, napínací) – vzruch je převáděn na α -motoneurony téhož svalu
- **Polysynaptické míšní reflexy** (exteroceptivní) – vzniká vřazením různého počtu interneuronů, při podráždění sensitivních receptorů v kůži

Tonus svalu

Stupeň odporu při pasivním pohybu v kloubu

- Reflexně udržované napětí svalu
- Příčinou je nízkofrekvenční vzruchová aktivita α -motoneuronů
- Je důsledkem bombardování AP(akčních potenciálů), přicházejících z vyšších etáží CNS a aferentních vláken somatosensorických receptorů

Léze

Při lézi centrálního a periferního motoneuronu se objeví porucha hybnosti (lehké svalové síly, neobratnost, ztráta aktivního pohybu – částečná nebo úplná)

- Lehká léze – frustní
- Částečná porucha hybnosti – paréza
- Monoparéza – postižena jedna končetina
- Hemiparéza – postižena jedna polovina těla
- Paraparéza – postiženy dolní končetiny
- Triparéza – postižení tří končetin
- Kvadruparéza – postižení všech končetin
- Kompletní porucha hybnosti – plegie (zánikový syndrom léze)

Symptomatologie

Hybnost

- Centrální léze – porušeno více svalových skupin
na horních končetinách bývá více postižena extenze prstů, lokte a abdukce v rameni
na dolních končetinách postižena flexe v kyčli, koleni a dorsální flexe nohy
- Periferní léze – odpovídá poruše příslušné inervační oblasti

Myotatické reflexy

- Centrální léze – zvýšené reflexy v důsledku spasticity
- Periferní léze – snížené až vyhaslé reflexy

Svalový tonus

- Centrální léze (spastická) – hypertonie, v akutní fázi - pseudochabá paréza
- Periferní léze (chabá) – hypotonie, atonie

Rigidita – léze bazálních ganglií, hypertonie agonisty i antagonisty, hyperaktivita α -motoneuronů

Trofika

Přerušování vlivů motoneuronů předních rohů míšních- svalová atrofie

- Centrální léze – trofika v normě
- Periferní léze – při poškození kterékoliv části motorické jednotky vzniká svalová atrofie

Patologické polysynaptické reflexy (spastické jevy)

Projev centrálních lézí pozitivní spastické jevy pyramidové (Babinského reflex – inverze kožního plantárního reflexu)

Fascikulace

Projev periferních poruch spontánní kontrakce skupin svalových vláken

Fibrilace

Projev periferního postižení – spontánní kontrakce jednoho svalového vlákna (nejsou vidět, jen na EMG)

Odkazy

Související články

- Bazální ganglia
- Tractus corticospinalis

Použitá literatura

- AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie*. 6. vydání. Praha : Galén, 2006. s. 66-67. ISBN 80-7262-433-4.