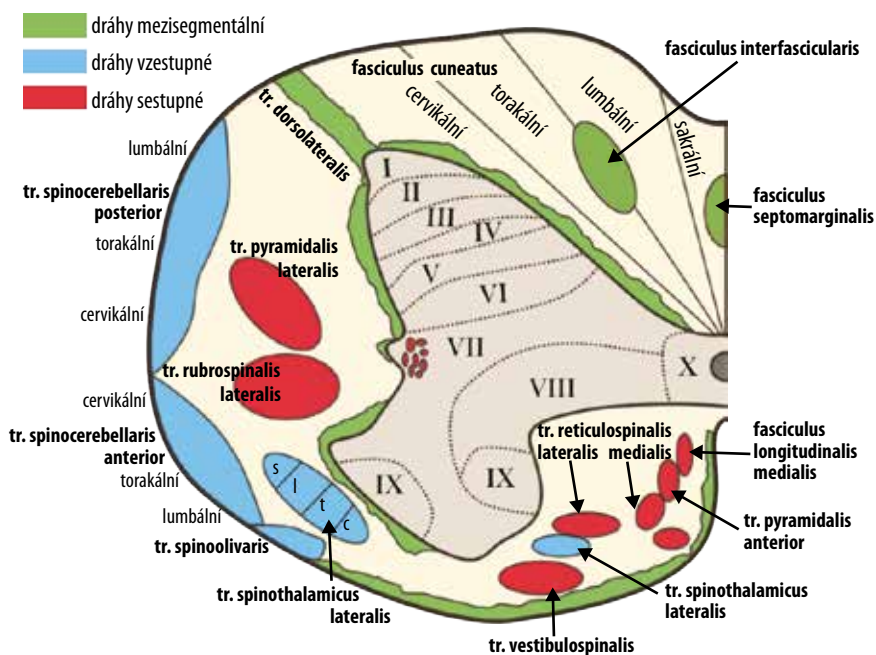


Z funkčního i morfologického hlediska je možné neurony rozdělit do tří skupin:

1. **Buňky předních rohů** míšních, které jsou početné a liší se velikostí.
2. **Buňky provazců** se nacházejí v zadních sloupcích, vysílají dlouhé neurony, které stoupají ve svazečcích v provazcích míšních a dostávají se do jednotlivých částí mozku. Mají bezprostřední vztah k větvení zadních kořenů.
3. **Spojovací neurony**, jichž je značné množství.

Bílá hmota se dělí podle funkce do několika subsystémů (viz tab. 3.2).

Přehled jednotlivých drah a lamin podává obr. 3.3. Další podrobnosti o činnosti míchy viz kap. 3.3.1.1 – Míšní reflexy.



Obr. 3.3 Schéma míchy. Jsou označeny laminy šedé hmoty a dráhy bílé hmoty, které jsou pro přehlednost zobrazeny pouze schematicky; tzn. jsou ukázána centra oblastí, kterými příslušná dráha probíhá. Dráhy jsou barevně odlišeny (vzestupné, sestupné, mezisegmentální). Mimoto je vyznačen segment vstupu nebo výstupu dráhy: cervikální (c), torakální (t), lumbální (l), sakrální (s).

Tab. 3.2 Míšní dráhy.

Skupina a název dráhy	Zkřížení	Charakteristika
I. vzestupné dráhy		
1) anterolaterální skupina		
<i>tr. spinothalamicus lateralis</i>	+	bolest a teplotní cití, somatotopie: vlákna z vyšších segmentů směřují anteromedálně, z nižších posterolaterálně
<i>tr. spinothalamicus anterior</i>	+	bolest
<i>tr. spinoreticulothalamicus</i>	+ i	bolest a podněty vycházející z vnitřních orgánů, přivádí je k centrálním okruhům, které zprostředkovávají emoční reakce a chování
<i>tr. spinocervicothalamicus</i>	–	dotyk, tlak a bolest
<i>tr. spinoreticularis</i>		probíhá společně s nepřímou spinoretikulotalamickou drahou, ale končí v jádrech retikulární formace, a lze ji tudíž zařadit do souboru ascendentního retikulárního systému
<i>tr. spinotectalis</i>		význam není zcela objasněn, považuje se za součást aferentace k retikulárním jádrům
2) dráhy zadních provazců		
		<i>dotyk povrchový, hluboká propriocepce ze šlach a kloubů</i>
<i>fasciculus cuneatus</i>		horní hrudní a krční mícha, končí v ncl. cuneatus prodloužené míchy
<i>fasciculus gracilis</i>		dolní hrudní a lumbosakrální mícha, končí v ncl. gracilis prodloužené míchy
3) spoje míchy s mozečkem		
		<i>podněty z proprioceptorů, exteroceptorů kůže</i>
<i>tr. spinocerebellaris posterior</i>		jemná koordinace svalových pohybů v posturálních reakcích, lumbální segmenty jsou dorzomediálně, krční ventromediálně
<i>tr. spinocerebellaris anterior</i>	+	kaudorostrální mediolaterální somatotopie
<i>tr. cuneocerebellaris</i>		pokračování některých vláken fasciculus cuneatus z akcesorního jádra tohoto svazku do mozečku
<i>tr. spinocerebellaris rostralis</i>		není u člověka prokázána
II. sestupné dráhy <i>dělí se podle úrovně, z níž vycházejí</i>		
1) z kůry: (DR. PYRAMIDOVÉ)		
<i>tr. corticospinalis pyramidalis lateralis</i>	+ (minimum –)	z motorických oblastí kůry ($\frac{2}{3}$ z frontální části, zbytek z parietální a dalších oblastí), kříží se v decussatio pyramidum, vede k motoneuronům a k buňkám IV.–VI. vrstvy
<i>tr. corticospinalis pyramidalis anterior</i>		kříží se těsně nad místem vstupu do šedé hmoty, vede z mot. kůry k motoneuronům a k buňkám IV.–VI. vrstvy
2) z mezencefala: (DR. EXTRAPYRAMIDOVÉ)		
<i>tr. rubrospinalis</i>	+	z ncl. ruber (tegmentum), kříží se již v decussatio tegmenti ventralis, v míše se dále rozděluje, část vycházející z vetrální a ventrolaterální části jádra ncl. ruber jde lumbosakrálně, intermediální část torakálně
<i>tr. tectospinalis</i>	+	z hlubokých vrstev colliculus superior, kříží se v decussatio tegmenti dorsalis, končí na interneuronech VII., VIII. a mediální VI. vrstvě
<i>tr. intersticiospinalis</i>		–
3) z rombencefala: (DR. EXTRAPYRAMIDOVÉ)		
<i>tr. vestibulospinalis</i>		z vestibulárních jader, podněty ze statokinetického čidla a mozečku, končí u interneuronů ve vrstvě VII a VIII, některé na motoneuronech vrstvy IX

Skupina a název dráhy	Zkřížení	Charakteristika
<i>tr. reticulospinalis medialis</i>		z ncl. reticularis pontis oralis a caudalis, část vláken se kříží před vstupem do šedé hmoty, končí u interneuronů lamin VI, VII, VIII, IX, regulují spinální motorickou aktivitu
<i>tr. reticulospinalis lateralis</i>		z ncl. gigantocellularis, končí u interneuronů lamin VI, VII, VIII, IX, regulují spinální motorickou aktivitu
Poznámky: tektospinální, intersticiospinální a retikulospinální vlákna vytvářejí společně fasciculus longitudinalis anterior , probíhající v předních provazcích.		
III. krátké intersegmentální spoje		
<i>tractus dorsolateralis (Lissaueri)</i>		vede informace o bolestivých a teplotních podnětech hlavně z laminy II mezi blízkými segmenty
<i>fasciculus interfascicularis (semilunaris)</i>		sestupné kolaterály
<i>fasciculus septomarginalis</i>		sestupné kolaterály

3.2.2 Funkce mozkového kmene

Mozkový kmen je tvořen:

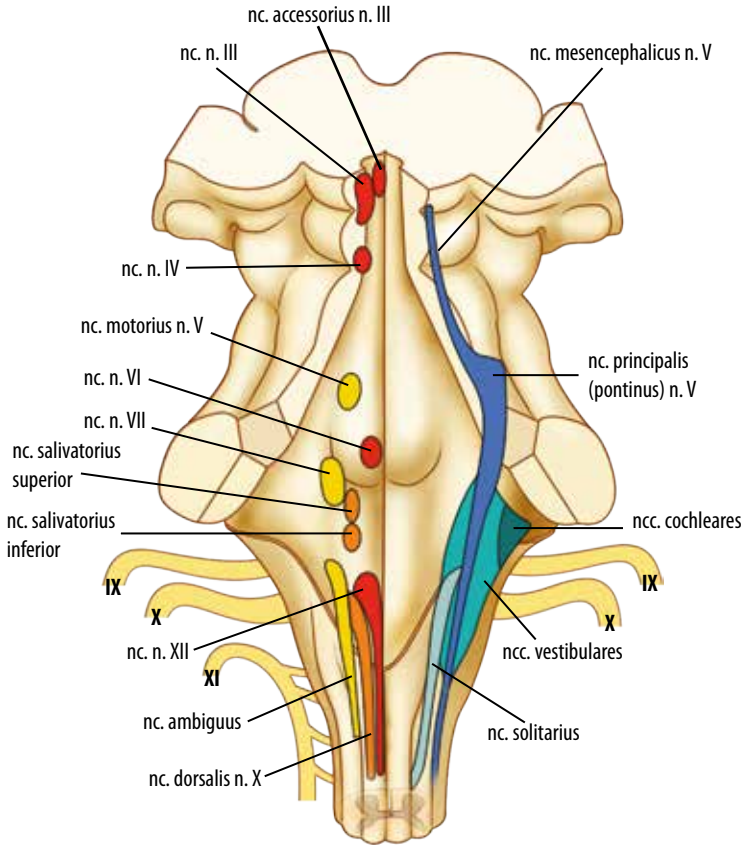
- prodlouženou míchou,
- mostem,
- středním mozkem (mezencefalem).

Prodloužená mícha je místem, kde jsou hlavně lokalizována jádra hlavových nervů (ta se obecně nacházejí v celém mozkovém kmeni) a seskupení jader, která se nesdružují s centrální šedí. Přímo navazuje most (Varolův), ontogeneticky tvořený příčně probíhajícími vlákny mozečku. Mezencefalon, další navazující struktura, se skládá z crura (pedunculi) cerebri (-ales) ventrálně, střed tvoří tegmentum a dorzálně se nalézá tektum (corpora quadrigemina, čtvero-hrbolí, colliculi superiores et inferiores). Kromě toho je součástí mozkového kmene retikulární formace, tedy skupina vzájemně propojených neuronů (šedé hmoty), která tvoří ohraničená jádra, lokalizovaná ve všech oddílech kmene, ale pole zasahující i do talamu (nespecifická jádra jsou nejkraniálnější částí retikulární formace) a hypotalamu.

3.2.2.1 Prodloužená mícha

V prodloužené míše nalezneme následující jádra (viz obr. 3.4 a tab. 3.3):

1. **Nucleus ambiguus** – motorické jádro n. IX., X. a XI.
2. **Dorzální motorické jádro n. X.**
3. **Senzorické jádro n. X.**
4. Viscerální **převodní chuťové** ncl. tractus solitarii a ncl. salivatorius.
5. **Převodní jádra senzorických drah** – ncl. olivae, ncl. cuneatus, ncl. gracilis.



Obr. 3.4 Schéma uložení jader hlavových nervů pod spodinou IV. komory.

6. Hlavní noradrenergní jádro – ncl. coeruleus.

Funkce prodloužené míchy je následující:

1. Zprostředkovává nepodmíněné obranné reflexy.

Obranné reflexy zahrnují:

- **Reflex kašle.** Dostředivá vlákna jsou vagová v n. laryngeus superior, společně se senzoricnými vlákny n. V., centrum leží v dýchacím centru a odstředivými vlákny jsou motorická vlákna ovládající mezižeberní svaly, která vedou z dýchacího centra k motoneuronům v míše, a motorická vlákna n. X., ovládající hlasovou štrbinu.
- **Kýchací reflex** má jako dostředivou dráhu vlákna n. trigeminus z nosní sliznice či vlákna n. olfactorius, odstředivá vlákna jsou shodná s odstředivými vlákny u kašlacího reflexu.
- **Zvracení,** pokud je budeme chápat jako zvracení periferní. Dostředivá vlákna jsou opět vedena vagem, ale mimo to i sympatickými aferentními

Tab. 3.3 Základní funkce hlavových nervů.

Nerv	Funkce	Primární neuron	Periferie
I – Olfactorius	čich	čichové buňky	čichový epitel
II – Opticus	zrak	gangliové buňky retiny	tyčinky a čípky
III – Oculomotorius	pohyby oka, adaptace, akomodace	okulomotorické jádro, Edingerovo-Westphalovo jádro	přímé a dolní šikmé svaly (až na laterální levator palpebrae constrictor pupillae mm. ciliares)
IV – Trochlearis	pohyby oka	trochleární jádro	horní šikmé svaly
V – Trigeminus	žvýkání, dotykové, teplotní a bolestivé čítí propriorecepce, somatorecepce	hybné jádro, semilunární ganglion, mezencefalické jádro	žvýkácí svaly, tvář, nos, ústa, zubní lůžko
VI – Abducens	pohyby oka	jádro abducentu	přímé laterální svaly
VII – Facialis	mimika, fonace, vylučování slz a slin, chuť	jádro, facialis horní, n. salivatorius, genikulární ganglion	mimické svaly, svaly jazyky, slzné žlázy, žlázy nosu a patra, subling. a submandibulární žlázy, přední chuťové pohárky
VIII – Statoacusticus (vestibulocochlearis)	sluch, statokinetické čítí	spirální ganglion, vestibulární ganglion	Cortiho orgán, krista polokruhových kanálků makuly, utrikulu a sakulu
IX – Glossopharyngeus	fonace, salivace, somatorecepce, chuť	nucleus ambiguus, dolní n. salivatorius gangl. superius, gangl. petrosus	fonační svaly, příušní žláza, sluchová trubice, chuťové pohárky hrazených papil
X – Vagus	fonace, polykání, visceromotorika, interorecepce, chuť, somatorecepce	nucleus ambiguus, dorzální motorické jádro, ganglion nodosum, ganglion jugulare	svaly faryngu a laryngu, útroby hrudníku a břicha, ústa a patro, boltec
XI – Accessorius	pohyby hlavy a šíje	jádro akcesoria	m. sternocleidomastoideus
XII – Hypoglossus	pohyby jazyka	jádro hypoglosa	svaly jazyka

vláknky. Centrum je v **tractus solitarius** retikulární formace, aktivuje se vzruchy z receptorů trávicí trubice. Mimo toto centrum leží dorzolaterálně od vagových jader **chemorecepční spouštěcí oblast**, citlivá na centrální emetika (např. apomorfín). Aktivace eferentních vláken vede k motorické odpovědi v žaludku s uzavřením glotidy a s kontrakcí abdominálních svalů.

2. Společně s mostem se uplatňuje v regulaci dýchání.

Dýchání je dáno činností částečně (podmíněně) pacemakerových buněk prodloužené míchy. V prodloužené míše jsou dvě skupiny buněk: dorzální

a ventrální respirační skupina. Obě obsahují dva typy buněk: inspirační a expirační neurony. Podrobně je tato funkce popsána v kap. 3.3.3.2.

3. Uplatňuje se v regulaci krevního oběhu a trávení.

V prodloužené míše nalezneme následující centra: **vazokonstrikční, vazodilatační, kardioexcitační a kardioinhibiční**. Jsou součástí **retikulární formace**. Kromě chemorecepční spouštěcí oblasti, jejíž aktivace vyvolává centrální zvracení, zprostředkovává prodloužená mícha přijímání a mechanické zpracování potravy a nepodmíněné reflexy sací, žvýkací a polykací.

4. Spolu s mostem se účastní mimických pohybů, fonace a řeči.

Tato funkce je dána lokalizací jader hlavových nervů.

5. Společně s mostem a středním mozkem se uplatňuje v řízení postojové motoriky.

Udržuje tělesnou rovnováhu a normální pohyby. Tato funkce bude vysvětlena v kap. 3.3.1.2 – Postojové a vzpřimovací reflexy.

3.2.2.2 Most

V mostu jsou lokalizována následující jádra:

1. na hranici pontu a oblongaty to jsou **ventrální a dorzální kochleární jádra**, rostrálně a mediálně od nich
2. **vestibulární jádra statoakustiku** (medialis, lateralis, superior, inferior),
3. **motorická jádra n. VII. a XI.**,
4. **senzorická jádra n. VII.** (přicházejí do mostu prostřednictvím ggl. geniculi); v těsné blízkosti leží
5. **senzorická a motorická jádra n. V.**, která pokračují dále do oblongaty.

Jak je vidět, je most strukturou, která je co do lokalizace jader propojena s oblongatou.

Most se uplatňuje v těchto funkcích:

1. Nepodmíněné reflexy

Prvním z nich je **rohovkový (korneální) reflex**, který se vybavuje mechanickým působením na řasy, víčka, spojivky či rohovku. Dostředivě je vzruch veden n. V. Odstředivá dráha zahrnuje motorická vlákna n. VII., která vedou k m. orbicularis oculi, takže dojde k mrknutí (oboustranně i při jednostranné stimulaci). Na základě tohoto nepodmíněného podnětu lze vypracovat podmíněný reflex na blížící se předmět. Dalším nepodmíněným reflexem je **reflex okulokardiální**, je také zprostředkovan oblongatou, po stlačení očních bulbů jsou signály vedeny n. V., odstředivě pak vlákny n. X.