

O4 HLAVOVÉ NERVY A MOZKOVÝ KMEN

O4.1 Základní pojmy a definice

Hlavové nervy tvoří dvanáct párů senzitivních, motorických a smíšených nervů, které zajišťují smyslové funkce, čítí a motoriku v oblasti hlavy a obličeje a autonomní funkce celého organismu.

Mozkový kmen je fylogeneticky stará část mozku s klíčovým významem pro základní životní funkce organismu. Deset z dvanácti hlavových nervů vstupuje či vystupuje přímo z mozkového kmene. Poškození některého z jader hlavových nervů bývá proto často spojeno s poškozením dalších kmenových struktur – sousedních jader a drah. Vznikají tak **kmenové syndromy**, v nichž se kombinují příznaky postižení příslušných hlavových nervů i vzdálené důsledky poškození dlouhých drah.

Tab. 04.1: Přehled hlavových nervů

	Latinský název	Typ nervu dle funkce
I.	n. olfactorius	senzorický
II.	n. opticus	senzorický
III.	n. oculomotorius	motorický a autonomní
IV.	n. trochlearis	motorický
V.	n. trigeminus	senzitivně-motorický
VI.	n. abducens	motorický
VII.	n. facialis	senzit.-motor. a autonomní
VIII.	n. vestibulocochlearis	senzorický
IX.	n. glossopharyngeus	senzit.-motor. a autonomní
X.	n. vagus	senzit.-motor. a autonomní
XI.	n. accessorius	motorický
XII.	n. hypoglossus	motorický

Vysvětlivka: senzit.-motor. = senzitivně-motorický

O4.2 Vyšetření hlavových nervů

Hlavové nervy tradičně vyšetřujeme v kraniokaudálním pořadí, některé z nich současně (okohybnou inervaci n. III, IV a VI, funkce n. IX–XI).

O4.2.1 N. olfactorius

Významná je amnestická informace o hyposmii. Při klinickém podezření na jednostranné postižení lze použít běžné pachy (mýdlo, parfém, aromatické potraviny, od-lakovač na nehty apod.) k orientačnímu vyšetření čichu postupně se stisknutou jednou a druhou nosní dírkou.

O4.2.2 N. opticus

Vyšetření zahájíme dotazem, zda pacient nemá potíže se zrakem. Dle potřeby orientačně posoudíme **zrakovou ostrost** (rozeznání předmětů nebo počtu prstů) a posoudíme též **monokulární vizus** po zakrytí jednoho a druhého oka. Pokračujeme vyšetřením **zorného pole**.

Vyšetření zorného pole

Vyšetřující stojí či sedí proti pacientovi ve vzdálenosti asi 1 m tak, aby měli oči přibližně ve stejné výšce. Vyšetřující rozpaží obě HK tak, aby měl ruce ve střední rovině mezi sebou a pacientem. Vyzve pacienta, aby se mu díval do očí a ohlásil, když uvidí pohyb prstů. Poté pohybuje prsty z periferie ke středu v horních kvadrantech zorného pole, postupně na pravé a levé ruce a pak i současně na obou rukou. Obdobně v dolních kvadrantech zorného pole. Přitom kontroluje, kdy pohyb sám uvidí, srovnává tedy rozsah vlastního a pacientova zorného pole (tzv. **binokulární konfrontační vyšetření**).

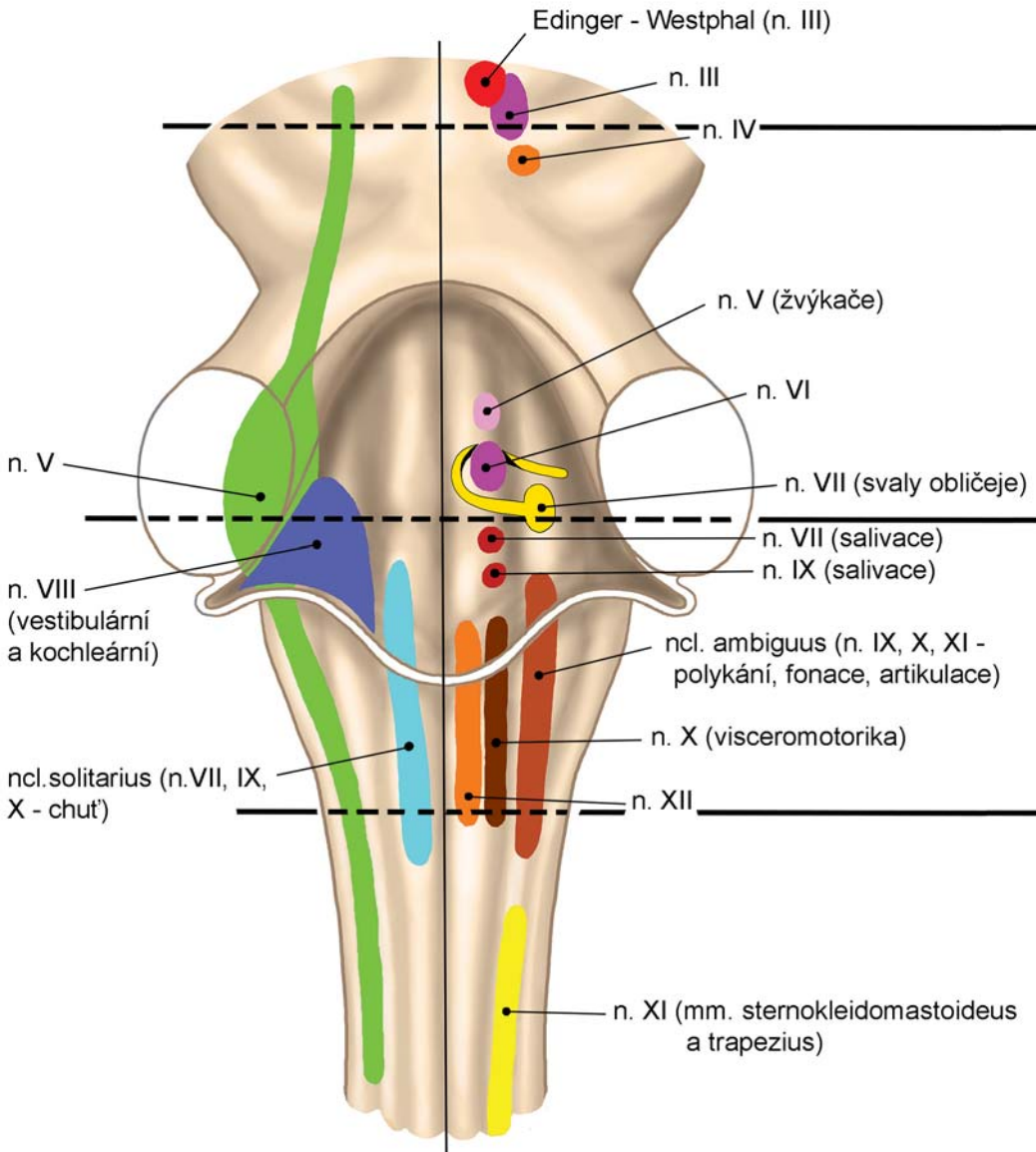
Popsaným vyšetřením lze zachytit a stranově lokalizovat **retrochiasmatické léze**. U léze parietálního laloku může navíc zachytit fenomén extinkce (**viz v kap. O2**).

Při podezření na **prechiasmatickou lézi** je nutno provést monokulární vyšetření pro každé oko zvlášť (se zakrýváním jednoho a druhého oka).

Nejpřesnější je počítačová perimetrie, jako součást oftalmologického vyšetření.

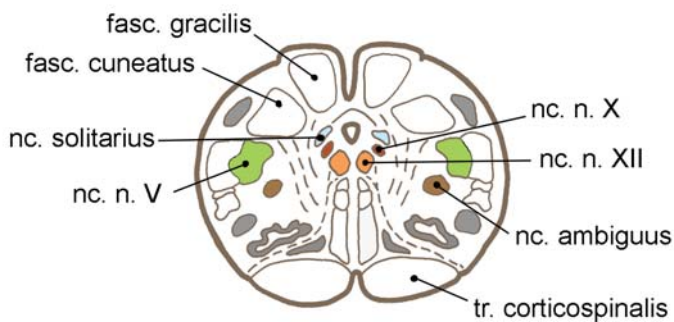
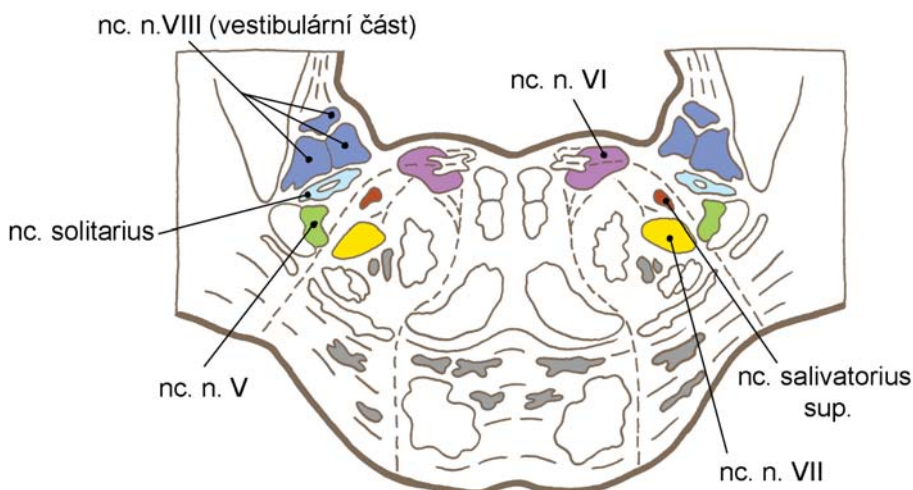
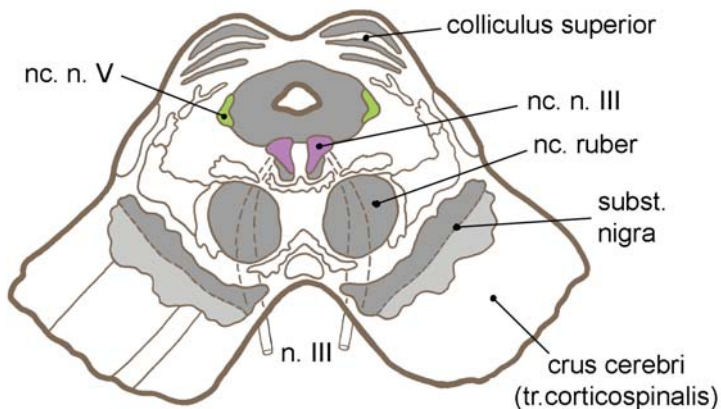
SENZITIVNÍ JÁDRA

MOTORICKÁ JÁDRA



DORZÁLNÍ POHLED

Obr. 04.1: Mozkový kmen a jádra hlavových nervů



Anatomické a fyziologické podklady

Hlavové nervy lze rozdělit do tří skupin podle funkcí, které zajišťují: senzitivní (případně sensorické), motorické a smíšené sensorimotorické nervy. Některé nervy vedou i autonomní vlákna (tab. O4.1).

Senzitivní nervy (a senzitivní vlákna smíšených nervů) mají těla neuronů mimo mozek, v senzitivních gangliích, jejichž axonální výběžky směřují do jader v mozkovém kmeni.

Výjimkami z této anatomické stavby jsou n. I (jeho vlákna vstupují do bulbos olfactorius) a n. II, který spolu s retinálními buňkami vlastně tvoří výchlipku koncového mozku (telencefala).

Motoneurony hlavových nervů jsou uloženy v jádrech v mozkovém kmeni. Jejich supranukleární inervaci zajišťuje tr. corticobulbaris.

Mozkový kmen se skládá ze tří částí: mezencefala, pontu (pons Varoli) a oblongaty (medulla oblongata) (obr. O4.1). Hlavními funkčními složkami nervového systému v mozkovém kmeni jsou:

- jádra hlavových nervů III–XII
- další jádra a spoje zrakové a sluchové dráhy, okohybného, vestibulárního a extrapyramidového systému
- retikulární formace
- dlouhé vzestupné a sestupné dráhy senzitivního a motorického systému a spoje s mozečkem.

Jádra a vystupující kořeny hlavových nervů jsou uspořádány tak, že v mezencefalu leží jádra okohybných nervů III a IV. V pontu jsou jádra nn. VI a VII, dále jádra sluchová (kochleární) a vestibulární n. VIII. Jádra n. V přesahují z pontu do sousedních oblastí kmene. V oblongatě leží postranní smíšený systém (nn. IX–XI) a jádro n. XII.

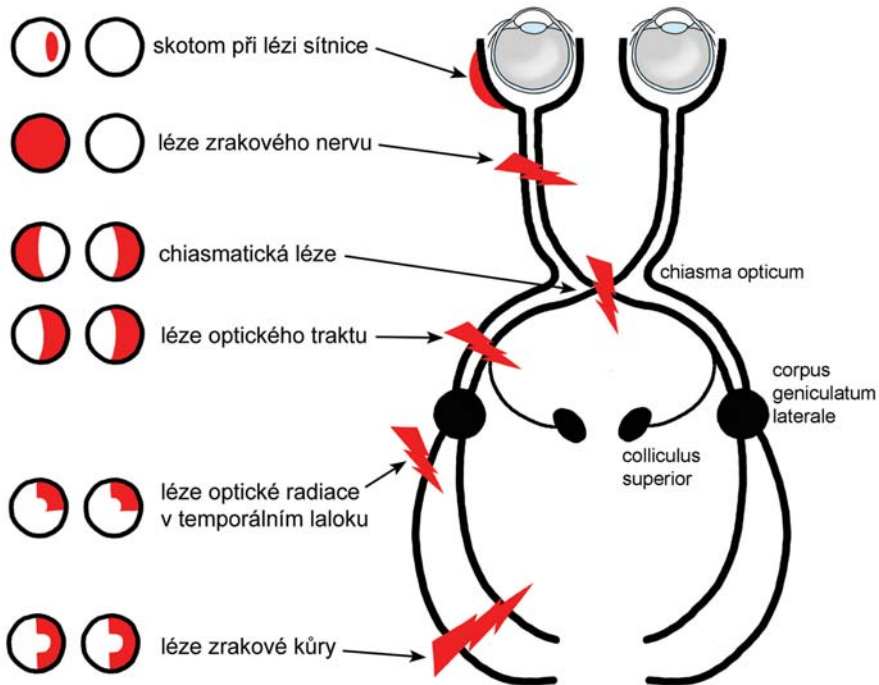
N. olfactorius (čichový nerv, n. I)

Čichová vlákna z nosní sliznice prostupují přes lamina cribrosa do přední jámy lebni, kde jsou zakončena v **bulbus olfactorius**. Odtud druhý neuron čichové dráhy vede cestou **tractus olfactorius** do primární **čichové kůry** (prepiriformní kortex, amygdala), odkud je informace předávána do dalších oblastí (hypotalamus, entorhinální kůra a přes talamus do orbitofrontální kůry).

N. opticus (zrakový nerv, n. II) a zraková dráha

Obraz pozorovaného předmětu v zorném poli prochází oční čočkou, kde se paprsky kříží, takže fotoreceptory pravé poloviny **sítnice** zpracovávají zrakové podněty z levé poloviny zorného pole a naopak. Axony 3. neuronu zrakové dráhy, gangliových buněk sítnice, se sbíhají v papile, dostávají myelinový obal a jako **zrakový nerv** procházejí canalis opticus do střední jámy lebni, kde se částečně překřížují v **chiasma opticum** (obr. O4.2).

Kříží se pouze mediálně uložená vlákna, odpovídající nazálním polovinám sítnice, zatímco vlákna z temporálních polovin sítnice se nekříží. V **optickém traktu** za chiasmatem tak společně pokračují nezkřížená vlákna z temporální poloviny sítnice



Obr. 04.2: Zraková dráha a výpadky zorného pole u jejích lézí

oka téže strany a zkřížená vlákna z nazální poloviny sítnice druhostranného oka; trakt tedy nese obraz protilehlé poloviny zorného pole (obr. 04.2). Vlákna z **macula lutea** se v chiasmatu dělí do obou optických traktů.

Čtvrtý neuron zrakové dráhy se nachází v **corpus geniculatum laterale**, z něž vystupuje svazek **optické radiace** a směřuje do **primární zrakové kůry** v okcipitálním laloku (pod a nad fissura calcarina). Část optické radiace obsahující vlákna z dolních kvadrantů sítnice (horní kvadranty zorného pole) zasahuje do temporálního laloku.

Z optického traktu též odbočují aferentní vlákna **zornicového reflexu** do **colliculus superior**, odkud pokračují eferentní vlákna cestou n. III do m. sphincter pupillae.

Okohybné nervy (nn. III, IV, VI)

Na pohybech očních bulbů se podílí celkem šest svalů, m. rectus medialis, m. rectus superior, m. rectus inferior, m. obliquus inferior a m. levator palpebrae (inervovány n. III), pak m. obliquus superior (n. IV) a m. rectus lateralis (n. VI) (obr. 04.3).

N. oculomotorius (III) má jádra v mezencefalu – čistě motorická jádra pro m. levator palpebrae sup. a zevní okohybné svaly (kromě m. obliquus superior a rectus lateralis), parasymptické jádro Edinger-Westphalovo pro parasymptická vlákna vedoucí k m. sphincter pupillae (mióza) a nepárové Perlioovo jádro (zajišťuje konvergenci, tedy současné stahy obou mm. recti mediales).

Anatomické a fyziologické podklady – pokračování

N. trochlearis (IV, s jádrem v mezencefalu) inervuje m. obliquus superior. Uplatňuje se především při stočení bulbu nazálně (v addukci), kdy stáhne m. obliquus stáčí addukovaný bulbus směrem dolů.

N. abducens (VI, s jádrem v pontu) inervuje m. rectus lateralis, který stáčí bulbus temporálně (do abdukce). Jádra pontinního pohledového centra v těsné blízkosti jádra n. VI. vysílají vlákna, která zajišťují konjugovaný pohyb očí. Tato vlákna v pontu kříží střední čáru a cestou fasciculus longitudinalis medialis směřují do druhostranného mezencefalického jádra n. oculomotorius, do jeho části zásobující m. rectus medialis (obr. O4.4).

Sympatikus přichází k očnímu bulbu samostatně s nervově-cévním svazkem. Inervuje hladké svaly oka a ocnice – m. dilator pupillae, m. tarsalis (zdvihá horní víčko spolu s m. levator palpebrae sup.) a m. orbitalis (tlačí obsah orbity ventrálně).

Sdružené (konjugované) pohyby bulbů (vertikální a horizontální) jsou tvořeny koordinovanou aktivitou okoohybných svalů, řízenou z kortikálních okoohybných polí frontálních laloků. Jádra jednotlivých okoohybných nervů jsou mezi sebou (a s vestibulárními jádry) propojena v dorzálním mezencefalu svazkem fasciculus longitudinalis medialis:

- **vertikální pohledy** (nahoru či dolů) vyžadují zapojení svalů inervovaných z jader n. III a n. IV;
- **horizontální pohled** na jednu stranu se spouští z frontálního pohledového pole, které aktivuje pontinní pohledové centrum a jádro n. VI na straně pohledu a zároveň (cestou fasciculus longitudinalis medialis) druhostranné jádro n. III, jeho část pro m. rectus medialis (obr. O4.2).

Paralelní postavení bulbů a konjugované pohyby očí umožňují, aby obraz pozorovaného předmětu stále dopadal na odpovídající místa sítnice obou očí, takže při analýze ve zrakové kůře vznikne jediný plastický obraz viděného předmětu. Na stálosti obrazu se kromě volní fixace spolupodílejí vestibulookulární a supranukleární reflexní mechanismy, jež udržují neměnnou fixaci pohledu i při pohybech hlavy nebo sledovaného předmětu.

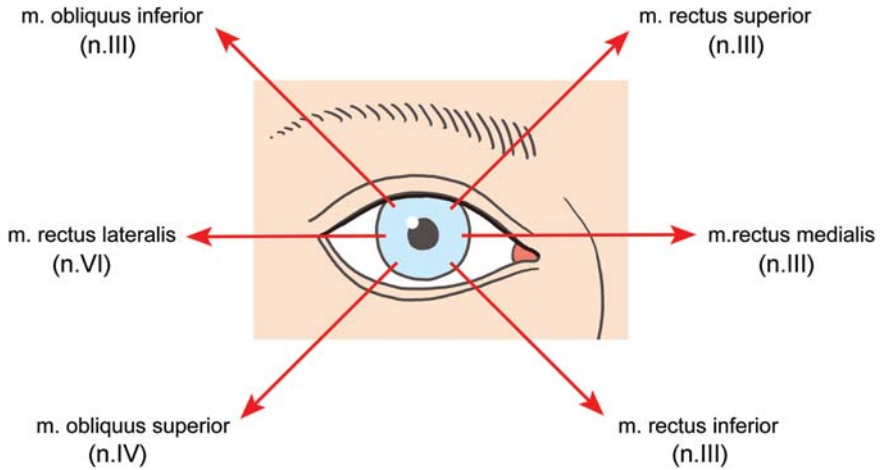
N. trigeminus (trojklanný nerv, n. V)

Nejsilnější hlavový nerv obsahuje vlákna **senzitivních** neuronů, jejichž těla jsou umístěna v **Gasserově gangliu**, odkud vycházejí tři větve n. V – n. ophthalmicus (V1), n. maxillaris (V2) a n. mandibularis (V3) – jež senzitivně inervují obličej, kůži hlavy a dura mater (obr. O4.5).

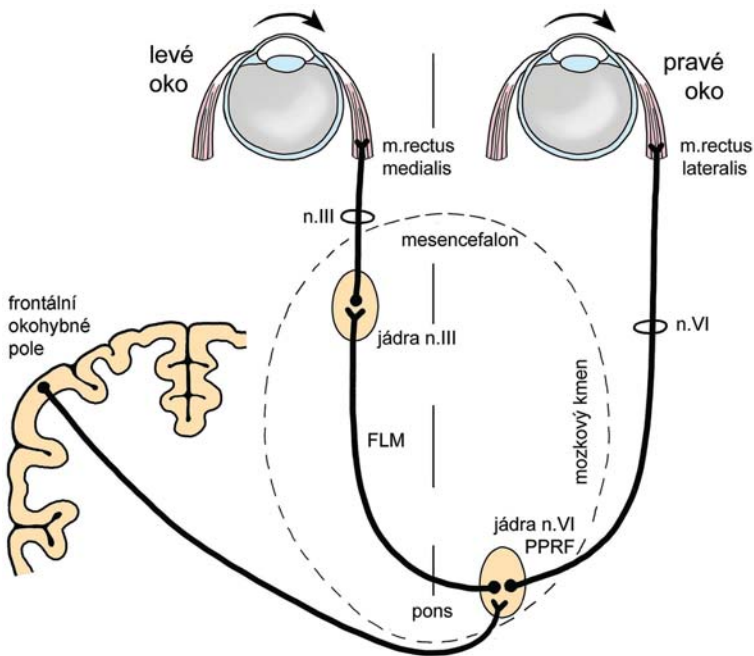
N. V. dále nese vlákna **motorická** pro žvýkácké svaly (m. masseter a mm. pterygoidei).

K n. mandibularis se přidávají **autonomní senzorická** vlákna z n. **facialis** (chuť z předních 2/3 jazyka) a parasympatická **sekretorická** vlákna pro slinné žlázy. Dále se k n. mandibularis přidávají senzorická vlákna z n. **glossopharyngeus** (chuť ze zadní třetiny jazyka).

Kmenová jádra n. V leží v pontu a zasahují i do mezencefala a oblongaty.



Obr. 04.3: Inervace a funkce okohybných svalů



Obr. 04.4: Inervace konjugovaného pohybu očí do strany

Příkladem na obrázku je pohled doprava. Podnět z kontralaterálního (levého) okohybného pole vede do pontního pohledového centra (parapontinní retikulární formace, PPRF). Jádro n. VI inervuje stejnostranný (pravý) m. rectus lateralis a vysílá internukleární vlákna, která cestou fasciculus longitudinalis medialis (FLM) směřují kontralaterálně (doleva) do mezencefala, do části jádra n. III pro m. rectus medialis.