

# Zraková dráha

**Zraková dráha** je multisynaptická, čtyřneuronová sensitivní dráha, patří mezi sensorické dráhy. První tři neurony zrakové dráhy se nacházejí v nervové části sítnice.

**První neurony** jsou přeměněny ve speciální **světločivé buňky (fotoreceptory)** a jsou dvojího druhu: tyčinky a čípky.

**Druhé neurony** se společně označují jako *ganglion retinae*.

**Třetí neurony** se společně označují jako *ganglion opticum*, mají dlouhé axony, které probíhají skrz **nervus opticus** a dále až do *corpus geniculatum laterale* thalamu.

**Čtvrté neurony** se nacházejí v *corpus geniculatum laterale* a jejich axony probíhají jako **tractus geniculocorticalis** ke kůře okcipitálního laloku.

Axony některých třetích neuronů se v průběhu dráhy odpojují a vytvářejí další spoje a odbočky, řídící např. miosu a mydriasu, okohybné funkce, vyhledávací pohyby a další.

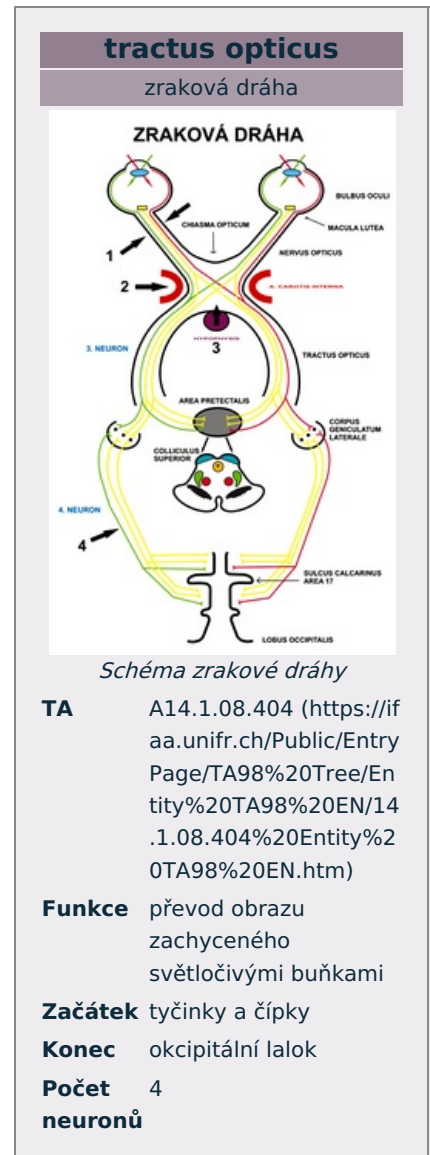
Hlavní **funkcí** zrakové dráhy je převod obrazu zachyceného světločivými buňkami, který je umožněn jejím retinotopickým uspořádáním ve všech jejích částech.

## Průběh zrakové dráhy

- První neurony** jsou speciální **světločivé buňky**, jejichž dendrit je přeměněn ve světločivý výběžek přeměňující světelné podněty na nervové signály; jsou umístěny v nejzevnější vrstvě sítnice (míněno směrem od corpus vitreum) a jejich krátké axony míří směrem dovnitř, kde se napojují na dendrity bipolárních neuronů.
- Druhé neurony** jsou bipolární neurony, které se souhrnně nazývají *ganglion retinae*. Jejich dendrity jsou spojeny s axony světločivých buněk a axony vedou k dendritům gangliových buněk.
- Třetí neurony** jsou **gangliové buňky** označované souhrnně jako *ganglion opticum*. Byly popsány tři typy gangliových buněk – *parasol cells*, *midget cells* a *bistratified cells*. Jejich axony vedou po vnitřním obvodu bulbu a sbíhají se v *discus nervi optici*, kde prostupují stěnou bulbu. Poté, co opustí oko, získávají myelinovou pochvu a tvoří **nervus opticus**, který je na povrchu kryt mozkovými obaly. Myelinová pochva je tvořena oligodendroglíí (podle některých autorů není tedy n. opticus díky své myelinové pochvě v pravém slova smyslu periferní nerv). Po průchodu skrz *canalis opticus* se oba *nervi optici* spojují a tvoří **chiasma opticum**, ve kterém se kříží axony pocházející z mediálních částí sítnice a některé axony ze žluté skvrny. Axony, které vycházejí z dolních nasálních (mediálních) kvadrantů sítnice tvoří v chiasma opticum tzv. Willebrandovo kolénko, neboť při svém křížení nepatrně zabíhají do druhostranného n. opticus (proto při úplné lézi n. opticus těsně před chiasmatem vznikne nejen amauroza ipsilaterálního oka, ale i skotom horního temporálního kvadrantu kontralaterálního zrakového pole). Z *chiasma opticum* pokračuje pravý a levý **tractus opticus**, jehož vlákna vedou do *corpus geniculatum laterale*. Tam končí v šesti vrstvách šedé hmoty, označené čísly 1–6. Vrstvy 1 a 2 tvoří tzv. *magnocellulární buňky*, zbylé vrstvy *parvocellulární buňky*. Mezi těmito vrstvami se nacházejí interlaminární prostory, označené souborně jako koniocellulární systém. Parasol gangliové buňky (viz výše) končí svými axony v magnocellulárním systému, midget buňky v parvocellulárním systému a bistratified buňky v koniocellulárním systému. Vrstvy 2, 3, 5 přijímají ipsilaterální vlákna, vrstvy 1, 4, 6 vlákna kontralaterální strany.

Směrem ke *corpus geniculatum laterale* se *tractus opticus* dělí na tlustší **radix lateralis**, který vstupuje přímo do *corpus geniculatum laterale*, a slabší **radix medialis**, který jde do *brachium colliculi superioris* a jehož některá vlákna končí v *colliculus superior tecti*. Další vlákna se oddělují jako **radix optica mesencephalica**, která vstupuje do *area pretektalis*, a **radix optica hypothalamica**, jež končí v *nucleus supraopticus* a *suprachiasmaticus* hypothalamu.

- Čtvrté neurony** jsou buňky *corpus geniculatum laterale*. Jejich axony tvoří **tractus geniculocorticalis Gratioleti** (radiatio optica). Při svém průběhu se dělí na horní a dolní část, přičemž dolní část probíhá v temporálním laloku a na začátku svého průběhu tvoří tzv. Meyerovu kličku. Horní část vláken běží v parietálním laloku. Všechna vlákna tedy ubíhají dozadu a mediálně ke kůře okcipitálního laloku, kde končí v *area 17*, jejíž neurony vytvářejí tzv. *korový obraz vnějšího světa*. Některá vlákna končí také v *area 18* a *area 19* a to ve 2., 3. a především 4. vrstvě mozkové kůry. Informace přenášené magnocellulárním systémem odpovídají na otázku **kde** – lokalizace předmětu a detekce pohybu, parvocellulární systém je zodpovědný za



## Odbočky ze zrakové dráhy

### Dráha pupilárního reflexu

Dráha pupilárního reflexu navazuje na *radix optica mesencephalica*, která jde do *area pretectalis*, kde se nacházejí *nuclei pretectales* a dělí se na dráhu pro **miosu** a dráhu pro **mydriasu**. Dráha pro miosu pokračuje do parasympatického *nucleus oculomotorius accessorius* (Edingerovo-Westphalovo jádro). Odtud jde cestou **nervus oculomotorius** do *ganglion ciliare* v očnici a z něho, po přepojení, do *m. sphincter pupillae*. Dráha pro mydriasu je svedena do RF mesencefala, odkud sestupuje retikulospinálními dráhami do postranních rohů míšního segmentu C8 kde je sympatické *cilio-spinální centrum*. Z něho vedou vlákna do horního krčního sympatického ganglia a po přepojení dále, podél tepen, až do *m. dilatator pupillae*.

### Dráha akomodace

Dráha akomodace oka probíhá stejně jako dráha pupilárního reflexu. Přepojení ze zrakové dráhy probíhá v *nucleus interstitialis* (Cajalovo jádro). Odtud pokračuje do *nucleus oculomotorius accessorius* a dále do *m. ciliaris*.

### Dráha konvergence očí

Dráha konvergence očí je ze zrakové dráhy přepojena v *nucleus interstitialis*. Dále se přepojuje systémem *fasciculus longitudinalis medialis* na jádra okohybných svalů, které zajišťují konvergenci.

### Tektální zrakový okruh

Jako tektální zrakový okruh se označují dráhy, které umožňují motorické reakce na zrakové podněty. Ze zrakové dráhy se odpojují do *colliculus superior tecta*, kde jsou zrakové podněty zpracovány a přepojeny na motorické sestupné dráhy: tractus tectospinalis, tractus tectoreticulospinalis, tractus tectonuclearis a tractus tectoreticulonuclearis. A také na tractus tectocerebellaris pro zrakovou a propriocepční koordinaci.

## Funkce zrakové dráhy

Hlavní funkcí zrakové dráhy je převod obrazu vnějšího světa, zachyceného světločivými buňkami, do mozkové kůry, který je umožněn přesným retinotopickým uspořádáním po celé její délce. Odbočky ze zrakové dráhy potom umožňují řízení reflexů jako miosy a mydriasy, a různých okohybných pohybů i motoriky celého těla. Odbočka do hypothalamu ovlivňuje vegetativní funkce a řízení cirkadiálních rytmtů.

## Odkazy

### Související články

- Okohybné svaly
- Oko (histologie)
- Oko (biofyzika)

### Externí odkazy

- JANČÁLEK, Radim a Petr DUBOVÝ. *Základy neurověd v zubním lékařství* [online]. MEFANET, ©2011. Poslední revize 27.10.2011, [cit. 26.11.2011]. <<http://portal.med.muni.cz/clanek-560-zaklady-neuroved-v-zubnim-lekarstvi.html>>.

### Použitá literatura

- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3*. 2. vydání. Praha : Grada Publishing, 2004. 692 s. ISBN 978-80-247-1132-4.
- AMBLER, Zdeněk. *Klinická neurologie*. 2. vydání. Praha : Triton, 2008. 976 s. ISBN 978-80-7387-157-4.