

# Hypothalamus

**Hypothalamus** je relativně malá bazální oblast ( $4 \text{ cm}^3$ ) diencephala mezi commisura anterior a corpora mammillaria, tvořící dolní část stěn a **spodinu III. komory**.

Vepředu sahá až po chiasma opticum, od kterého jde směrem nahoru **lamina terminalis**.

U lamina terminalis můžeme rozeznat oblý bílý útvar **commissura anterior**.

Pod commissura anterior se v ní nachází malé, bohatě prokrvené místo - **organum vasculosum laminae terminalis** - periventrikulární orgán.

Ze dna 3. komory směrem dolů jde infundibulum, na jeho konci je připravena hypofýza.

Přední část je **endokrinní žláza**.

Zadní část infundibula, která se přibližuje ke corpora mammillaria obsahuje další periventrikulární orgán **eminentia mediana** a hned za ní je **tuber cinereum**.

Pozorováno z ventrální plochy je to oblast mezi (a nad) chiasma opticum a corpora mammillaria, uprostřed této plochy je hrbolek, tuber cinereum, ze kterého vybíhá infundibulum se zavěšenou hypofýzou.

Hypothalamus obsahuje několik desítek jader, která se obvykle rozdělují na:

- rostrální oblast,
- prostřední oblast,
- zadní oblast.

nebo na:

- oblast chiasma opticum,
- střední oblast infundibula,
- zadní oblast s corpora mammillaria.

Více o jednotlivých jádrech zde (<https://en.wikipedia.org/wiki/Hypothalamus#Nuclei>), jejich podrobná znalost však překračuje požadavky zkoušky.

## Jádra area hypothalamica rostralis

- **nucleus suprachiasmaticus** - nad chiasma u dna 3. komory, vnitřní biologické hodiny

- **nucleus supraopticus** - z laterální strany na chiasma opticum, produkce ADH

- **nuclei preoptici** - 3 jádra, znaky dimorfismu

- **nucleus paraventricularis** - neurosekretorické buňky, které produkují oxytocin a ADH

Při poškození nc. paraventricularis a supraopticus dojde ke zvýšení diurézy, deficienci ADH (vazopresinu), pocitu žízně.

## Jádra area hypothalamica intermedia

- **nucleus arcuatus** - těsně nad ependymovou výstelkou 3. komory v místě, kde se zužuje do recessus infundibuli, syntetizuje release faktory a release- inhibiting faktory, odtud jdou krví do adenohypofýzy

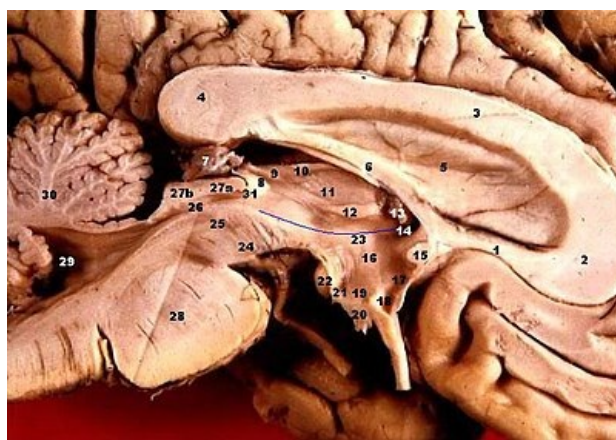
- **nucleus ventromedialis a dorsomedialis**- spojené s amygdalou pomocí stria terminalis

- regulují parasympatické části ANS - mióza, bradykardie, hypotenze ...

- při poškození nc. ventromedialis - neutišitelný hlad u zvířat



MRI mozku. Šipka ukazuje pozici hypothalamu.



- 1 - Corpus callosum (rostrum), 2 - Corpus callosum (genu), 3 - Corpus callosum (corpus), 4 - Corpus callosum (splenium), 5 - Septum pellucidum, 6 - Fornix (corpus), 7 - Glandula epiphysialis, 8 - Recessus pinealis, 9 - Habenula, 10 - Stria medullaris thalami, 11 - Thalamus (pars dorsalis), 12 - Adhaesio interthalamica, 13 - Plexus choroideus, 14 - Foramen interventriculare, 15 - Commissura anterior, 16 - Hypothalamus, 17 - Lamina terminalis, 18 - Recessus supraopticus, 19 - Recessus infundibuli, 20 - Infundibulum, 21 - Tuber cinereum, 22 - Corpora mamillaria, 23 - Sulcus hypothalamicus (modrá čára), 24 - Mesencephalon (crus cerebri), 25 - Tegmentum mesencephali, 26 - Aqeductus mesencephali, 27 - Tectum mesencephali: a - Colliculus superior b - Colliculus inferior, 28 - Pons, 29 - Ventriculus quartus, 30 - Cerebellum, 31 - Commissura posterior.

- nc. ventromedialis - stimulace u zvířat navodila agresivní chování

## Jádra area hypothalamica posterior

- **nuclei mammillares** - uvnitř nebo okolo corpora mammillaria

- **nucleus posterior**

- regulují sympatickou část - rozšíření zornice oka, tachykardie, tachypnoe, rozšíření - bronchodilatace, hypertenze a útlum peristaltiky

- vazokonstrikce při poklesu tělesné teploty

## Funkce

Funkce hypothalamu je **velmi komplexní**, dá se říci, že není žádná důležitá aktivita v našem těle, která by hypothalamem nebyla regulována.

1. regulace tělesné teploty;
2. regulace příjmu potravy a tekutin (pocity hladu/sytosti, pocit žízně);
3. regulace sexuálního chování a pravděpodobně i sexuální orientace;
4. regulace emocí – zapojení do limbického systému;
5. nadřízená struktura pro autonomní nervový systém;
6. nadřízená struktura pro hormonální regulaci;
  - produkce releasing a inhibiting faktorů pro adenohipofýzu;
  - produkce hormonů neurohypofýzy (ADH (vasopresin) + oxytocin): hlavně ncl. supraopticus a ncl. paraventricularis;
7. regulace cirkadiálních (24 hodinových) rytmů, včetně spánku, i rytmů s delší periodou (nástup puberty).

Funkce hypothalamu (stejně jako jiných oblastí mozku) je zkoumána sériemi experimentů (např. na potkanech), u kterých jsou jednotlivé oblasti stimulovány elektrodou nebo je jejich funkce vyřazena poškozením. Data získaná na experimentálních modelech jsou podpořena/porovnávána s popisem jednotlivých klinických kazuistik, u kterých známe symptomy pacienta i konkrétní, nemocí způsobené poškození mozku.

Tak např. poškození tuber cinereum způsobí atrofii gonád, poškození mezi tuber cinereum a chiasma opticum způsobí předčasný pohlavní vývoj (hypogenitalismus nebo naopak pubertas praecox – předčasná puberta, pak mohou být jedním z příznaků nádoru této oblasti u člověka). Stimulace či poškození jiných oblastí vedou např. k nadměrnému nebo minimálnímu příjmu potravy či tekutin, poruchám chování (spuštění agresivity, ataky paniky, prudký smích), poruchám spánku, poruchám regulace tělesné teploty, poruchám autonomní inervace projevujícím se např. kolísáním krevního tlaku či zpomalením akce srdeční.

## Pohlavní dimorfismus hypothalamu

Některá jádra hypothalamu jsou typickým (ne však jediným) příkladem morfologických (a funkčních) odlišností mozku muže a ženy. V hypothalamu je několik jader, která jsou 1,5–3× větší u muže než u ženy (obsahují zároveň 1,5–3× více neuronů). Zdá se, že některá z těchto jader jsou u homosexuálních mužů statisticky významně menší než u heterosexuálních mužů. Naopak některá z těchto jader jsou statisticky významně větší u homosexuálních žen v porovnání s heterosexuálními ženami.<sup>[1][2]</sup>

Ženy mají naopak v porovnání s muži větší commisura anterior a častěji přítomnou a větší adhesio interthalamica, tedy struktury spojující hemisféry.

## Odkazy

### Související články

- Hypofýza
- Hypothalamo-hypofysární systém
- Diencephalon
- Thalamus
- Subthalamus
- Hormony hypothalamu:** ADH • CRH • GHIH • GHRH • GnRH • oxytocin • PIH • PRH • TRH

### Externí odkazy

- Hypothalamus, Neuroanatomy ([http://www.neuroanatomy.wisc.edu/coursebook/neuro2\(2\).pdf](http://www.neuroanatomy.wisc.edu/coursebook/neuro2(2).pdf))
- What is hypothalamus, News Medical (<https://www.news-medical.net/health/What-is-the-Hypothalamus.aspx>)

## Reference

1. BAO, Ai-Min a Dick F SWAAB. Sexual differentiation of the human brain: Relation to gender identity, sexual orientation and neuropsychiatric disorders. *Front Neuroendocrinol* [online]. 2011, vol. 32, no. 2, s. 214-26, dostupné také z <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21334362>>. ISSN 0091-3022 (print), 1095-6808.
2. SWAAB, D F, W C CHUNG a F P KRUIJVER, et al. Structural and functional sex differences in the human hypothalamus. *Horm Behav* [online]. 2001, vol. 40, no. 2, s. 93-8, dostupné také z <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11534968>>. ISSN 0018-506X.