

# ZÁKLADY NEUROVĚD

<b>PRACOVIŠTĚ</b>	Katedra psychologie, Fakulta sociálních studií
<b>PŘEDMĚT</b>	PSY 461, PSY 130
<b>FORMA STUDIA</b>	denní studium
<b>ŠKOLNÍ ROK</b>	JS 2010
<b>VYUČUJÍCÍ</b>	MUDr. et Mgr. Kristýna DROZDOVÁ drozdova25@seznam.cz

## ORGANIZACE PŘEDMĚTU

Předpoklady:	<b>PSY113</b> Fyziologie člověka, <b>PSY451</b> Fyziologie člověka, <b>PSY713</b> Fyziologie člověka
Počet kreditů:	4 kredity
Ukončení předmětu:	písemná zkouška - test
Přednášky:	2x 2 hodiny (tj. 2 x 90 min) za 14 dní Sudé čtvrtky

## Charakteristika předmětu

Základy neurovědy jsou jedno-semestrovým předmětem navazujícím na informace získané v kurzu Fyziologie člověka, zejména v oblasti stavby a funkce buňky a integrace funkcí nervového, hormonálního a imunitního systému atd.

Cílem kurzu je zprostředkovat nejnovější poznatky o struktuře a funkci centrální nervové soustavy jako biologického podkladu lidského chování. Kurz je zaměřen na základy obecné neuroanatomie, neurofyziologie a na strukturu, funkci a význam jednotlivých funkčních systémů CNS. Okrajově budou zmíněna témata patologické neurofyziologie, zobrazovacích metod, neuropsychologie, neuropsychologické diagnostiky, neuropsychoterapie a rehabilitace.

## Cíl předmětu

Cílem předmětu Základy neurovědy je seznámit studenty s biologickým podkladem fungování lidské psychiky v rámci dosud dostupných informací, přiblížit jim základní stavbu centrální nervové soustavy a smyslové soustavy ve vztahu k jejím funkcím. Dále by kurz měl zprostředkovat integrovaný pohled na fungování lidského mozku jako celku v rámci celého lidského těla.

## Požadavky na ukončení předmětu

Zkouška - písemný test.

Test obsahuje 20 otázek s jednou správnou možností, minimální počet správně zodpovězených otázek pro úspěšné složení zkoušky je tj. 11.

Otázky testu vycházejí z tematických okruhů, je však nutné čerpat informace z přednášek a doporučené literatury (viz níže).

Příklad testové otázky

Neuroglie je

- A) mezibuněčná hmota
- B) vývojové stadium neuronu
- C) podpůrná buňka nervová**
- D) mozkomíšní mok

## OSNOVA

### 1. Dne 11. 3. 2010

Téma: NEUROVĚDA Vymezení oboru neurovědy, průnik do vědních disciplín: neuropsychologie a dg., neurologie a psychiatrie, rehabilitace a neuropsychoterapie NERVOVÁ SOUSTAVA: anatomie a fyziologie, vývoj ontogenetický a fylogenetický, plasticita NS, mozkový kmen, mozeček, mezimozek, koncový mozek Neuron: stavba a funkce, přenos informací, glie, akční potenciál, vedení vzruchu, synapse, neuromediátory

### 2. Dne 25. 3. 2010

Téma: FUNKČNÍ SYSTÉMY MOZKU: Smyslové vnímání, poznávání a vědomí zrak, sluch, rovnováha, čich, chuť, somatosenzorika (nervové dráhy, spoje a struktury, funkce, narušená funkce, vyšetřování) Vědomí a orientovaná pozornost, spánek (nervové dráhy, spoje a struktury, funkce, narušená funkce, vyšetřování) FUNKČNÍ SYSTÉMY MOZKU: somatomotorický systém, exekutivní funkce (nervové dráhy, spoje a struktury, funkce, narušená funkce, vyšetřování) Bazální ganglia, jejich zapojení v systému motoriky

### 3. Dne 8. 4. 2010

Téma: SYSTÉMY ŘÍZENÍ: vegetativní NS, neurohumorální řízení, stres (nervové struktury a spoje, funkce, narušená funkce, vyšetřování) cirkadiánní rytmy, thalamus, autonomní funkce, neuroimunologie

### 4. Dne 22. 4. 2010

Téma: VÝVOJ NERVOVÉ SOUSTAVY, sexuální dimorfismus, VĚDOMÍ, spánek a bdění, pozornost

### 5. Dne 6. 5. 2010

Téma: BEHAVIORÁLNÍ A KOGNITIVNÍ NEUROVĚDA – kognitivní funkce, paměť a učení, exekutivní funkce

### 6. Dne 20. 5. 2010

Téma: BEHAVIORÁLNÍ A KOGNITIVNÍ NEUROVĚDA - biologický základ jazyka, komunikace a řeč, funkční specializace hemisfér, emoce, motivace, addikce

Kompletní podklady k přednáškám z minulého roku visí na <http://www.inv.cz/classes/kd/>

## REFERÁTY – budou zadávány na prvním setkání (11. 3. 2010)

Percepce lidského obličeje – 25. 3. 2010

Cirkadiánní rytmicita – 8. 4. 2010

Stárnoucí mozek – 22. 4. 2010

Neuroplasticita – 22. 4. 2010

Neurobiologie všímavosti – 22. 4. 2010

Kognice a asociační kortexy – 6. 5. 2010

Lidská paměť – 6. 5. 2010

Emoce – 13. 5. 2010

Jazyk – 13. 5. 2010

(event. při zájmu Neurofenomenologie – 22. 4. 2010)

## ZÁKLADNÍ LITERATURA - povinná

Orel, M., Facová, V. et al. (2009): **Člověk, jeho mozek a svět**. Grada Publishing, Praha.

Myslivoček, J. (2003): **Základy neurověd**. TRITON, Praha.

Sachs, O. (2008): **Muž, který si pletl manželku s kloboukem**. Dybbuk, Praha.

Přednášky k jednotlivým tématům

## LITERATURA - doporučená

Čihák, R. (1997): **Anatomie 3**. Praha, Grada Publishing, str. 203-555.

Grave, K. (2007): **Neuropsychoterapie**. Portál, Praha, str. 17-182.

Höschl, C., Libiger, J., Švestka, J. (2004): **Psychiatrie**. TIGIS, Praha, 39-90, 185-193.

Kassin, S. (2007): **Psychologie**. C PRESS, Brno, str. 38-280.

Koukolík, F. (2005): **Mozek a jeho duše**. Galén, Praha.

Koukolík, F. (2000): **Lidský mozek**. Portál, Praha.

Koukolík, F., Motlová, L. (2005): **Citový mozek**. Galén, Praha.

Kulišťák, P. (2003): **Neuropsychologie**. Portál, Praha.

Mumenthaler, M., Mattle, H. (2001): **Neurologie**. Grada Publishing, Praha.

Novák, M., Faber, J., Kufudaki, O. (1992): **Neuronové sítě a informační systémy živých organismů**. Grada a.s., Praha.

Preiss, M., Kučerová, H. (2006): **Neuropsychologie v psychiatrii**. Grada Publishing, Praha, str. 21-116.

Purves, D., Augustine, G.J., Fitzpatrick, D., Katz, L.C., LaMantia A.S., McNamara J.O. (2001): **Neuroscience**. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts.

Silbernagl, S., Despopoulos, A. (2004): **Atlas fyziologie člověka**. Grada Publishing, Praha, str. 310-371.

Squire, L.R., Berg, D., Bloom, F.E., du Lac, S. (2008): **Fundamental Neuroscience**. Elsevier, Burlington. USA.

Šmarda, J. a kol. (2004): **Biologie pro psychology a pedagogy**. Portál, Praha.

Trojan, S. a kol. (2003): **Lékařská fyziologie**. Grada Publishing, Praha, str. 535-710.

Petrovický, P. (1998): **Struktury a dráhy systémů (noradrenalin, dopamin, serotonin)**. Psychiatrie, č. 1, pp. 4-11.

Petrovický, P. (1999): **Limbický systém, jeho struktury a spoje**. Psychiatrie, Supplementum 2, pp. 6-13.

Preiss, M. a kol. (1998): **Klinická neuropsychologie**. Grada Publishing, Praha, str. 259-305.

Vyskočil, F. (2008): **Poznámky k některým neurobiologickým a psychofarmakologickým rozdílům mezi pohlavími**. Psychiatrie, roč. 12, supplementum 2, pp. 39-49.

Následující text obsahuje zásadní termíny, se kterými by měl být student obeznámen, aby mohl zdárně absolvovat závěrečný test

## Neurověda – obecné základy

### Celulární neurověda

- 2 typy buněk NS – neuron a glie – rozdíly stavebně a funkčně
- Elementární stavba neuronu – tělo, dendrit, axon, synaptické zakončení
- Presynaptická, postsynaptická membrána a jejich funkce
- Synapse, neurotransmitery
- Akční potenciál - co je to?, k čemu slouží, souvislost AP a synaptické funkce

### Vývoj a plasticita

- Obratlovci – 3 a 5 částí mozku
- Vývoj koncového mozku
- Období růstového spurtu mozku (brain spurt)
- Plasticita NS

### Anatomie a fyziologie

#### Vývojově staré části mozku

- mozkový kmen (prodloužená mícha, most, střední mozek), mozeček, mezimozek (hypotalamus)
- jejich funkce
  - regulace základních životních funkcí.....
  - nepodmíněné reflexy ....
  - řízení postojové motoriky – rovnováha a pohyby
- Co je retikulární formace – ovlivnění hybnosti, životních funkcí, spánku a bdění
- Co je hypotalamus – obsahuje centra.....
  - Řízení sy a psy, sekrece hormonů, cirkadiánní rytmy

#### Vývojově mladší části mozku – koncový mozek (mozková kůra a bazální ganglia) a limbický systém

- Kůra – stavba (laloky, rýhy, broadmanovy arey)
- Kůra – funkce (primární projekční oblasti, asociační oblasti, efektorové oblasti, oblasti s komplexní funkcí, funkční asymetrie hemisfér)
- Součásti bazálních ganglií (caudatum, putamen, pallidum, amygdala, claustrum)
- Bazální ganglia – funkce (expy systém, ovlivnění motoriky...)
- Limbický systém (LS) – součásti (čichová kůra, hippocampus, amygdala, jádra thalamu, jádra hypotalamu)
- Limbický systém – funkce: regulace emotivity, motivace, paměti, učení, tlumí instinkty

# Neurověda – smyslová soustava, vnímání

## Funkční systémy obecně

- Rozdělení funkčních systémů mozku – 3 základní (smyslový, motorický, řídicí)
- Cyklický tok informace v organismu
- Počitek a vjem
- Obecná funkce receptorových buněk (senzorická transdukce, amplifikace, transmise, integrace, vč. adaptace), dělení receptorů
- Vedení sensorických informací v CNS – dráhy a projekce

## Zrak

- Buňky sítnice – jejich zapojení a funkce, receptivní pole
- Zraková dráha, primární a sekundární zraková kůra, retinotopie
- Zorné pole, binokulární disparita, binokulární konvergence, vnímání hloubky
- Magno systém (Y cesta, dorzální proud) a Parvo systém (X cesta, ventrální proud)
- Zpracování obrazu mozkovou kůrou
- 3 úrovně rozpoznávání objektů
- Narušení (vizuální agnozie, prosopagnozie, achromatopsie, astereognozie – topografická desorientace....)

## Sluch

- Vnitřní ucho – vlastní receptorové buňky – neurony spirálního ganglia
- Cesta zvuku – 5 fází, vč. transdukce a vzniku AP
- Sluchová dráha, primární a sekundární sluchová kůra, tonotopie
- Dva proudy zpracování informace – lokalizace zvuku a analýza zvuku
- Binaurální slyšení, 2 mechanismy
- Kódování sluchové informace

## Pohybově rovnovážné ústrojí

- Vnímání pohybu (čidlo a receptorová buňka) a vnímání polohy (čidlo a receptorová buňka)
- Dráha a projekce – vzhledem k funkci

## Čich

- Receptorové bb. , odoranty a OBP, čichová dráha projekce
- Spoje do jiných oblastí CNS a jejich význam

## Chuť

- Receptorové bb., chuťová dráha a projekce – spoje do limbického systému a hypothalamu

## Nocicepce

- Receptory bolesti a vedení bolesti, korové projekční oblasti
- Možnost modulace bolesti

## Neurověda – motorický systém

### Stavba spinální míchy a periferního nervového systému

- Bílá hmota míšňí – dráhy vzestupné a sestupné, intersegmentální
- Šedá hmota míšňí – přední rohy, postranní rohy a zadní rohy míšňí
- Funkce míchy
- Periferní nervový systém – somatické nervy, vegetativní nervy, míšňí nervy a hlavové nervy
- Reflexy – základní prvky, rozdělení, schéma reflexního oblouku

### Motorika

- „vyšší“ a „nižší“ motoneurony, motorická jednotka, nervosvalová ploténka
- Motorické programy – centrální generátor vzorce, typy motorických programů
- Řízení motoricky – princip feed back (zpětná vazba) a feed forward (dopředná vazba)
- Motorika – volní a mimovolní, opěrná a cílená

### Úrovně motoriky

- 1. Úroveň – neurony páteřní míchy a části mozkového kmene
- 2. Úroveň – neurony mozkové kůry a mozkového kmene
  - Pyramidový a extrapyramidový systém sestupného řízení
- 3. Úroveň (modulace) – mozeček a bazální ganglia
- Motorické učení a úloha mozečku
- Apraxie

### Somatosenzorika

- Senzoricko motorický systém (mozková kůra S1 a M1)
- Kožní cití – receptory, dráhy a projekce
- Propriocepce – receptory, dráhy a projekce
- Vestibulární systém (statokinetické čidlo) – příspěvek pro řízení motoriky

## Neurověda – řídicí systémy

### Hypothalamus

- Vstupy – čichové, zrakové, viscerální, z limbického systému, z mozkového kmene, z cirkumventrikulárních orgánů)
- Výstupy a funkce
- Behaviorální stav – ovlivnění bdění a spánku, SCN
- Neuroendokrinní regulace – přední a zadní lalok hypofýzy, jádra hypothalamu
- Reprodukce – ovlivnění produkce pohlavních hormonů, zrání pohlavních buněk a sexuálního chování
- Autonomní funkce – řízení parasymptiku a symptiku
- Imunitní funkce a termoregulace – propojení autonomních a neuroendokrinních funkcí
- Příjem tekutin a homeostáza – centrální chemoreceptory, ovlivnění žízně
- Příjem potravy – propojení autonomních a neuroendokrinních funkcí

### Autonomní systém

- Periferní oddíly – reflexní oblouk, vegetativní nervy, sympatikus/ parasympatikus (mediátory, lokalizace a funkce)
- Ústředí – mozkový kmen, hypothalamus, kortex
- Viscerální neuroosa – centrální visceromotorický systém)
- Motorika – volní a mimovolní, opěrná a cílená
- Stres – podíl autonomního systému, a osy hypothalamus-hypofýza-nadledvina
- Měření stresu

### Neuroendokrinologie

- Osa řízení (osa hypothalamus- hypofýza-periferní žláza)
- Přední a zadní hypofýza
- Jádra hypothalamu – zejm. PVN

# Neurověda – kognitivní, afektivní a behaviorální neurověda

## Chronobiologie

- Biologické rytmy (cirkadiánní, ultradiánní, infradiánní)
- Vnitřní pacemaker rytmu (SCN) / zevní synchronizátory
- Vstupy a výstupy z SCN
- Bdění a spánek – charakteristika, funkce a narušení
- Struktury zodpovědné za bdění a spánek

## Behaviorální stav organismu

- Spánek – fáze (REM a NREM) a jejich stručná charakteristika, struktury zodpovědné za spánek, funkce spánku a jeho narušení
- Arousal – stručná charakteristika, struktury zodpovědné za arousal
- Bdění (wakefulness) – charakteristika, struktury zodpovědné za bdění, vztah k ostatním vyšším nervovým funkcím
- Vědomí (consciousness) – vymezení a problematika definice
- Pozornost – charakteristika, struktury zodpovědné za pozornost, funkce pozornosti, narušení pozornosti

## Kognitivní vývoj a kognice

- Kognitivní vývoj a souvislost se změnami v mozku – dětství, stáří, plasticita, stárnutí
- Kognitivní funkce a asociační kortex, funkce a narušení
- Senzitivní periody ve vývoji – osvojení jazyka, binokulární vidění, filiaální imprinting

## Jazyk a afázie

- Lokalizace a lateralizace jazykových funkcí
- Funkce jazykově dominantní a nedominantní hemisféry
- Afázie – druhy a projevy

## Exekutivní funkce

- Definice řídicích schopností – systém kognitivního řízení
- Prefrontální kortex – jeho vymezení, funkce a zapojení
- Jednotlivé okruhy a jejich funkce
- Dysexekutivní syndrom

## Systém odměny a motivace

- Definice, lokalizace a funkce
- Centrum slasti a mediátor slasti
- Zneužívání psychoaktivních látek

## Emotivita

- 3 složky emocí – subjektivní prožitek, autonomní (fyziologická) reakce a motorický doprovod
- Autonomní nervový systém a jeho účast na emocích
- Řídící centra emocí – limbický systém a mozková kůra
- Amygdala a strach (podmiňování strachu, exprese strachu)
- Význam emocí pro přežití jedince a druhu

## Paměť

- Typy paměti – okamžitá - krátko- a dlouhodobá; deklarativní a nedeklarativní
- Struktury zodpovědné za jednotlivé typy paměti
- Systémy - Hippocampus, striatum, amygdala, mozeček a kůra
- Amnézie, demence