

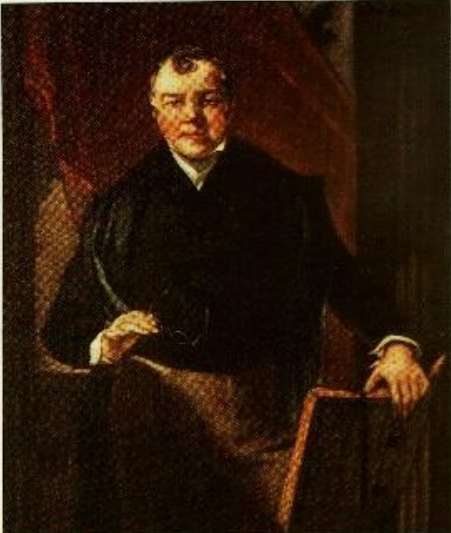
## Výběr vhodných zdrojů – pracovní list

A

MOZEK A MÍCHA

# Nervový systém


Charles Bell, SPOJENÉ KRÁLOVSTVÍ 1811  
Charles Sherrington, SPOJENÉ KRÁLOVSTVÍ 1891



Na základě prací jiných vědců o nervovém systému Charles Bell zjistil, že existují dva druhy nervů – motorické a senzorické. Motorické nervy ovládají svaly, zatímco senzorické přijímají informace ze smyslových orgánů a přivádějí je do mozku. Bolest a jiné pocity v různých částech těla cítíme díky mozku. Například světlo prochází okem, avšak my obraz „vidíme“, teprve když náš mozek zpracuje a poskládá všechny informace.

Téměř padesát let po Bellově smrti se Charles Sherrington začal zabývat míšními reflexy. Marshall Hall již ukázal, že reakce na bolest, přivírání očí, kašel a jiné automatické reakce mají spojitost spíše s míchou než s mozkiem. Sherrington zahájil dlouhou řadu pokusů, aby zjistil reakce jednotlivých míšních nervů.

U některých zvířat odstranil část mozku potřebnou pro „myšlení“, a zjišťoval reakce zbývajících míšních nervů.



Sherrington věděl, že informace jsou nervy předávány ve formě elektrických impulsů. Zajímalo ho, jak dochází k překonání „mezery“ mezi nervy. Odpověď na tuto otázku našel Otto Loewi, který zjistil, že přenos nervových informací se uskutečňuje prostřednictvím chemické sloučeniny acetylcholinu, která se vyskytuje v lidském těle.

◀ Mozek je ovládacím a koordináčním centrem nervového systému.

B

# Jemný a složitý orgán

**10** Mozek je nejcitlivější částí našeho těla, ale bezpochyby i nejdůležitější.

Tvoří jej šedá kůra mozková (z vnějšíku) a bílá hmota (uvnitř). Je rozdělen na dvě hemisféry tvořené několika laloky.

**11** Mozek je orgán zodpovědný za intelektuální schopnosti.

Intelekt sídlí v šedé kůře mozkové. Neexistuje žádný ověřený vědecký postup měření inteligence. Přesto se provádějí různé testování a jejich výsledkem je tvrzení, že asi 70 % osob má normální IQ, tedy mezi 85 a 115.

**12** Malé děti stejně jako zvířecí mláďata stráví spánkem mnohem víc času než dospělí.

V tomto období se vyvíjejí a upravují nervová spojení v mozku. U dospělého jedince je mozek souhmem neuvěřitelně dokonalých nervových propojení.

**Věděl jsi, že...?**  
Průměrná váha mozku dospělého muže je 1 400 g, ale to nemá žádnou spojitost s intelektuálními schopnostmi: mozek Alberta Einsteina vážil jen 1 230 g!

**13** Spánek je pro život nezbytný a inteligence a paměť nedostatkem spánku velmi trpí.

Během hlubokého spánku se tělo uvolní, ale mozek udržuje vysokou úroveň aktivity. Existuje domněnka, že ve spánku se do paměťového centra otiskují vzpomínky, které tam už zůstávají navždy.

**14** Sdělení, která mozek vysílá, mohou cestovat rychlostí až 360 km/h.

Základním stavebním prvkem nervového systému jsou neurony, které mají za úkol přenášet nervové podněty. Přitom dosahují překvapivých rychlostí.

C

# Nervová soustava

Nervová soustava v našem těle kontroluje všechny systémy a tělesné orgány. Reguluje všechny vjemy a ve spojitosti s tím vydává tělu příslušné příkazy.

**CELKOVÝ POHLED ZE ZADU**

**ZÁKLADNÍ SCHEMA NERVOVÉ SOUSTAVY**

**ROZDĚLENÍ HLAVOVÝCH NERVŮ**

Centrem, odkud vycházejí všechny nervy, je mozek, z něhož směřují do celého těla. Každý nerv je vlastně vlákní: pro přenos informací v obou směrech, to znamená z mozku do určitého orgánu a z něj zpět do mozku.

— hyaline nervy  
— senzitivní nervy  
— senzitivní motorické nervy  
— nervy obsahující parasymptatické vlákně  
— nervy obsahující praxysympatická vlákně

Každý počet mýo vjem (ohledně, teplota, tlak, bolest atd.) nervy skrz vlákně přenosu do mozku. Mozek jako centrální řídicí jednotka tyto vjemy vyhodnotí a vydá reakci, kterou tyto orgány vyvolá.



D

## Jak mozek pracuje

Mozek je velmi komplikovaný orgán. Ve skutečnosti máni nejvýznamnější odborníci na mozkovou činnost přesně neví, jak mozek funguje. Je však dobře známo, že nervové buňky uložené v mozku spolu komunikují pomocí elektrických a chemických signálů a stejným způsobem řídí organismus.

### Nervový systém

Mozek je součástí nervového systému. Prostřednictvím periferních nervů, které fungují jako vodiče, je mozek spojen s každou částí těla. Za pomoci nervů jsou do mozku přiváděny informace o tom, co se děje v okolí, a nervy zároveň vedou pokyny, jak mají jednotlivé části těla odpovědět.

Nervový systém se skládá z nervových buněk, které se označují jako neurony.

Nervový systém osobu je tvořen periferními nervy, které se větví do všech částí těla. Procházejí ústředním mozkem a míchou, odkud se rozvětvují do všech částí těla.

Mozek a mícha tvoří centrální nervový systém, jsou uzavřeny blánou.

Periferní nervy, které se větví do všech částí těla, jsou označovány jako axony.

### Neurony

Nervový systém obsahuje tři základní typy neuronů:

- Senzorické neurony** odvádějí informace ze smyslových orgánů do mozku.
- Motorické neurony** vedou instrukce z mozku do svalů k provedení pohybů jako například sebrat mince.
- Spojovací neurony** jsou umístěny v mozku a míchě a spojují jejich jednotlivé části.

Velké obrázky ukazují, jak se spojují neurony. Je vidět, že je viditelný pouze mikroskopem.

### Rychlé signály

Signály se šíří v nervovém systému velmi rychle. Například uvidíte mince, rozhodnete se, že je chcete, a během vteřiny ji seberete. Současné s touto činností, velkým množstvím nervových buněk procházejí signály. Jak je možné, že neurony přenášejí informace tak velkou rychlostí? Na následujícím obrázku vidíme, jak signály přeskakují z jednoho neuronu na druhý.

**SHRUBU:**  
Základní jednotkou lidského mozku je nervová buňka – neuron. Nejjednodušší neuron má tři části: tělo, dendrity a axon. Nervové buňky se spojují a tvoří nervový systém. Signály jsou přenášeny pomocí elektrických a chemických signálů.

### Mozkové síť

Miliardy a miliardy spojovacích neuronů vytvářejí v mozku komplikovanou síť, jímž neustále procházejí signály. Toto spojení je podkladem důležitých funkcí našeho mozku, jako je paměť, rozhodování, myšlení a schopnost počítat. (Na stranách 50–51 se dozvíte více).

Mikroskopicky zobrazená a vzrušená síť spojovacích neuronů v mozku.

### Ohrumující neurony

- V lidském těle je více než 100 miliard neuronů.
- Každý neuron může být spojen s tisíci dalšími neurony a může přijímat více než 100 000 signálů ze vteřiny.
- Signály doslova létí nervovým systémem rychlostí 430 km/h.
- Neurony uložené v gangliích periferních nervů (spinální ganglia) mají mimořádně dlouhé výběžky. Výběžky sahají např. z palce nohy až do míchy a jejich délka může být až 1,2 m.

E

Do Alenky náhle jako by uhořelo, vzpomínala se a začala myslet hlavou.

Mozek jí uklidnil. – Ano, spíš a zdá se ti o mně. Já ale doopravdy existuju, jenomže jsem orgán a ne – jako ve tvém snu – skutečná, živá osoba s vědomím. Sen je výplod fantazie.

Mozku, co se to teď děje? Jak je možné, že s tebou vůbec mluvím? Vždyť spím!

Čelní lalok, Temenní lalok, Tělní lalok, Spánkový lalok, Mozkový kmen, Mozeček.

I když ty spíš, já musím pořád pracovat. Musím se ti ale přiznat, že trochu jinak než ve dne. Ve dne totiž musím přijímat všechny tvoje vjemy. Cokoli zahlédneš, zaslechneš, ucítíš nebo ochutnáš, všechno přijde ke mně. Já to musím zpracovat a rozhodnout, jak s tím naložím. Řekneme, že ti bude zima – pak ti musím říct, ať si oblečeš svetr, jinak se nachladíš. Nebo zaslechneš, že tě tvoje kamarádka pomlouvá. Pak je potřeba rozhodnout, jestli jí něco řekneš, nebo to hodíš za hlavu. Já bych ti radl to druhé.

Někdy musím jednat bleskurychle – jakmile ucítím, že tě boli prst, který jsi strčila do ohně, během **milisekund** (takže tak rychle, že si toho ani nevšimneš) zavelím svalům na tvé ruce, aby se stáhly, tedy aby s prstem ucukly ještě dřív, než si uvědomíš, co se děje.

Stojím jako tyz ti někdo něčím mávne těsně před očima, okamžitě mrkneš – tak jakoby automaticky. Tyto reakce nazýváme **reflexy**.

Za tyto **reflexy** nemůžu přímo já. Musí totiž nastat okamžitě, bez spojení s centrálou. Má je na starosti moje zmocněnkyně **mícha**, která je schovaná v páteři.

Já se o tom všem samozřejmě dozvím, ale až poté, co je všechno hotovo.





**Otázky:**

1. Představte si, že máte zpracovat referát o mozku. Který zdroj považujete z hlediska tohoto úkolu za nejvhodnější a proč?

.....

2. Které další zdroje můžete využít a proč?

.....

3. Které zdroje nevyužijete a proč?

.....

4. Je nějaký zdroj, který vám k danému účelu v nabídce chybí? Pokud ano, který? Svou odpověď zdůvodněte.

.....

5. Který zdroj vyberete v následujících situacích?

- Chcete se dozvědět o někom, kdo se zasloužil o poznání mozku.

.....

- Chcete se dozvědět o možných změnách ve fungování mozku.

.....

- Máte doporučit spolužákovi na 1. stupni nějaký zdroj o mozku.

.....

- Chcete se dozvědět něco o vztahu fungování mozku s naším každodenním životem.

.....



Zdroj obrázků: autorský tým



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY