

Když sedíte v hlučné kavárně, dostává se vám ušima do mozku nadměrné množství signálů. Jak to, že zaslechnete své jméno v konverzaci na druhé straně místnosti (když někdo o vás mluví)?

Změřte si, jak dlouho vám bude trvat vypočítat správně tento příklad na násobení: $25 \times 20 \times 52 \times 12 \times 365 \times 0 = ?$

JE TOHO AŽ NAD HLAVU!



Budte chytrí a zůstaňte chytrí! Vědci se domnívají, že stimulace udržuje mysl v dobré kondici a může oddálit rozvoj onemocnění mozku. Udržujte mozek v činnosti. Procvičujte jej hádankami, hrami, řešením problémů, vyráběním věcí!

Je toho až nad hlavu!

Jedna vědkyně prováděla každý den po dobu jednoho měsíce stejný experiment. Zjistila, že liché dny jí trvá celý pokus 90 minut, zatímco sudé dny 1,5 hodiny. Proč?



**The European
Dana Alliance
for the Brain**

Pramenem informací v této brožurce „Je toho až nad hlavu!“ („It’s mindboggling!“) je kniha týkající se neurověd: Zásobnice pro učitele a studenty na druhém a vyšším stupni, druhé vydání. Publikaci vydal Dana Press. Přístup k online vydání naleznete na www.dana.org/kids/lesson.cfm.

Dana Alliance for the Brain Initiatives je nezisková organizace, jejímž cílem je rozšiřovat znalosti veřejnosti o postupu a přínosech výzkumu mozku a rozšiřovat informace o mozku srozumitelným a přístupným způsobem. Činnost Dana Alliance je plně podporována nadací Dana Foundation a jako taková neposkytuje finanční podporu výzkumu ani nevypisuje granty.

The European Dana Alliance for the Brain

The Dana Centre
165 Queen’s Gate, London SW7 5HD
E-mail: enquiries@edab.net

Ústav experimentální medicíny AV ČR, v.v.i.
Videňská 1083, 142 20 Praha 4
E-mail: dutt@biomed.cas.cz

Více informací naleznete na našich stránkách:
<http://edab.dana.org>

A Dana Alliance for the Brain Inc publication prepared by EDAB,
the European subsidiary of DABI

Provedte následující úkoly přesně v tomto pořadí:

1. Představte si místo, kde byste chtěli být. Možná byste rádi surfovali na obrovské vlně nebo jezdili na skateboardu na U rampě? Nebo se vyhřívali v paprscích slunce na písčité pláži? Nebo ve svém pokoji, kde si dopřáváte odpolední chvilku spánku? Představte si toto místo ve své mysli a udržte tuto představu minutu nebo dvě.
2. Naslouchejte zvukům ve svém okolí. Skutečně poslouchajte. Co slyšíte? Mlaskání někoho, kdo žvýká žvýkačku? Přitlumený smích na chodbě? Tiché hučení hudby v pozadí? Zkuste si, kolik zvuků rozlišíte.
3. Potichu postupně poklepávejte prsty jedním za druhým. Pak otočte pořadí poklepávání. Poté poklepejte dvakrát jedním prstem za druhým, a poté nazpět. Poté třikrát...
4. Odečítejte po sedmi od 100 dolů.
5. Vzpomeňte se na nějakou příhodu ze svého života. Když jste poprvé sami jeli na kole nebo když babička pekla vaše oblíbené koláče. Představte si ono místo a snažte se vybavit si všechno kolem: kdo tam byl s vámi, co jste měli na sobě, jaké jste měli pocity.
6. Nyní se štípněte. Vyberte si citlivé místo na vnitřní straně paže a kůži zmáčkněte dostatečně silně, abyste cítili bolest.



Potrava pro myšlenky

Mozek funguje nejlépe, pokud jíte dobře vyváženou stravu. Bez vyrovnaného přísunu živin nemůže plně fungovat. Může se stát, že začnete zapomínat, být přecitlivělí, nebudete si vybavovat slova nebo se vám začne točit hlava.

Při plnění těchto šesti úkolů jste právě aktivovali velkou část svého mozku. I něco tak „jednoduchého“ jako poklepávání prsty postupně za sebou vyžaduje fenomenální rozsah koordinace mezi milióny nervových buněk v celém mozku, které fungují společně v dokonalém načasování, aby vytvořily signály vedoucí pohyb prstů.

Kdybyste leželi uvnitř zařízení PET nebo MRI – což jsou nástroje, které moderní neurověda používá k zobrazení živých částí mozku během činnosti – snímky by ukázaly „rozsvícení“ určitých oblastí mozku při vykonávání každého z úkolů. Postupné poklepávání prstů by aktivovalo skupinu neuronů v nejméně čtyřech rozdílných oblastech mozku:

- prefrontální kůra, kde vzniká vědomé rozhodnutí vykonat určitý úkol;
- premotorická kůra, kde se formulují pokyny k vyplnění úkolu;
- motorická kůra, což je svým způsobem převodní stanice, která odesílá tyto pokyny k paži a svalům rukou, které pohybují prsty;
- mozeček, který dohlíží nad celým procesem a upravuje tuto činnost podle potřeby v odezvě na zevní informace, jako například kde se vaše ruka nachází ve vztahu ke stolu.

Ke všem těmto činnostem dochází během zlomku sekundy. Z hlediska práce mozku se tedy nejedná vůbec o „snadný“ úkol.

Ospalost

Pokud se jednu noc nevyспíte, tak jste rozmrzeli. Pokud se nevyспíte dvě noci, máte problémy se soustředit. Několik nocí beze spánku může způsobit halucinace (vidíte věci, které ve skutečnosti neexistují).



Síla mozku

Během dvou minut si zkuste zapamatovat těchto deset slov v pořadí, v jakém jdou za sebou: bonbón, hlava, medvěd, farma, prsten, kočka, Jana, náhrdelník, devět, pero.

Nyní tento seznam zakryjte. Poté slova řekněte nejdříve jak jdou za sebou, a poté pozpátku.

Jaké bylo sedmé slovo v pořadí?

Příště u každého slova použijte různé připomínky, jako například:

Bonbón je u mne jednička.

Dvě hlavy jsou lepší než jedna.

Tři medvědi, to je skvělý příběh.

Na farmě jsou čtyři zvířata.

Pět prstenů na pět prstů.

Už jistě víte, jak dál a nyní to zkuste znovu!



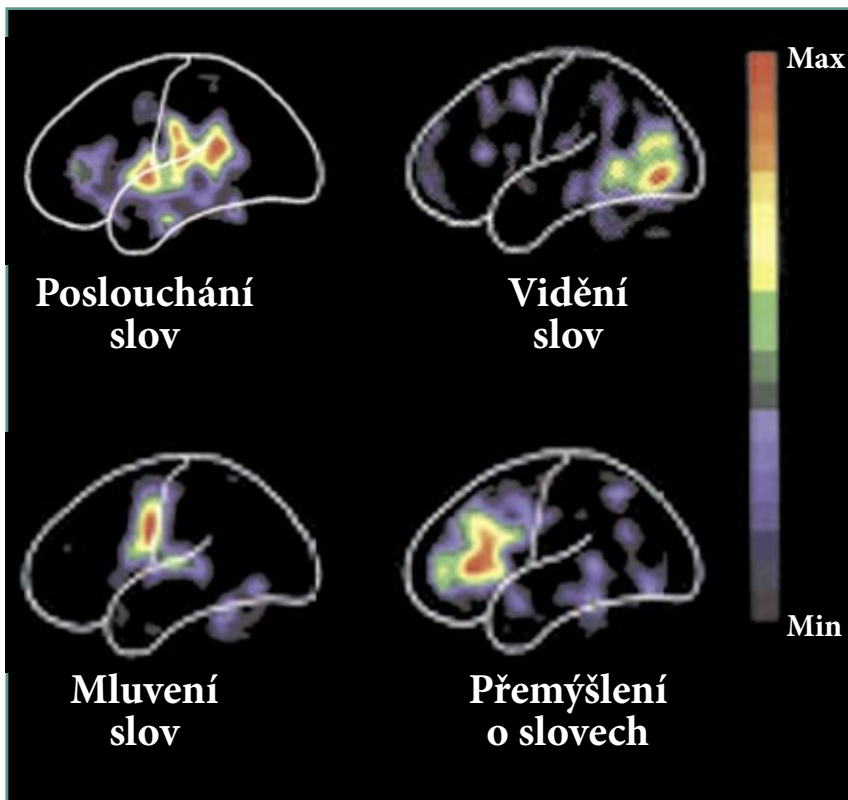
Úkoly na straně 1:

Při úkolu č. 1, vizuální představitivosti, se aktivuje zraková kůra v zadní části mozku, a dále dráhy vedoucí sem z oka uvnitř zrakového nervu. Rozlišení jednotlivých zvuků ve vašem okolí aktivuje sluchovou kůru a přidružené oblasti. Odečítání po sedmi je komplexní kognitivní úloha a vyžaduje součinnost mozkových center pro vyšší myšlení v prefrontální kůře.

Vybavení vzpomínky z minulosti pravděpodobně zaktivuje hippocampus, což je struktura uvnitř mozku, která se podílí na tvorbě a uchování paměti, a dále další oblasti mozku, které odpovídají tomuto typu paměti. Například vzpomínka na první samostatnou jízdu na kole, což je motorická úloha, zaktivizuje motorickou oblast mozku, vybavení si vůně babiččiny koláčů zaktivuje čichové centrum.

V posledním úkolu, kdy jste se měli štípnout, vysílají receptory bolesti v kožních nervech signály zpět do mozku, aby jej upozornily na místo a intenzitu bolesti a spustily opravnou akci, je-li nutná (přestaň mne štípat!). Pokud je bolest intenzivní, mozek může uvolňovat endorfiny, což jsou přirozené hormony, které blokují přenos bolestivých signálů. Silná analgetika tlumí bolest, jako například morfin, napodobují tyto přirozené endorfiny.

Tato krátká exkurze po mozku vám dá určitou představu o jeho složitosti.



Přetištěno se svolením kanceláře Marcus E. Raichle, M.D., Department of Radiology and Neurology, Washington University School of Medicine, St. Louis.

Pozitronová emisní tomografie (PET):

Technika zobrazení mozku, která měří změny v metabolismu mozku, a tak vytváří trojrozměrné obrazy aktivity mozku. Při vyšetření PET se do krevního řečiště podá radioaktivní látka, která vyzařuje nebo uvolňuje pozitrony (částice atomu, které uvolňují gama záření). Detektory v okolí hlavy tyto pozitronové emise snímají a dále je za použití složitých počítačových programů rekonstruují. Tak se vytvoří „tomogramy“ neboli počítačové snímky. Vzhledem k tomu, že se v aktivovaných oblastech mozku zvyšuje průtok krve a metabolismus, mají tyto oblasti vyšší koncentraci radioaktivní látky a výzkumníci vidí, které oblasti mozku se během určitých úkolů nebo smyslových podnětů aktivují.



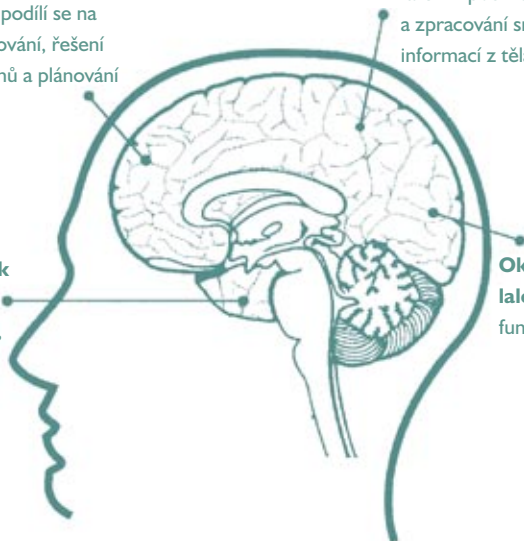
Chraňte si mozek

Vyzkoušejte tento pokus. Budete k němu potřebovat syrové vejce a kelímek z pěnového polystyrénu. Kelímek dejte na vejce jako helmu. Helmu otestujte tak, že vejce upustíte i s helmou. Při pádu z kola nebo skateboardu chrání helma váš mozek podobným způsobem.

Frontální (čelní) lalok – podílí se na rozhodování, řešení problémů a plánování

Parietální (temenní) lalok – podílí se na přijímání a zpracování smyslových informací z těla

Temporální (spánkový) lalok – podílí se na vytváření paměti, emocí, sluchu a jazyka

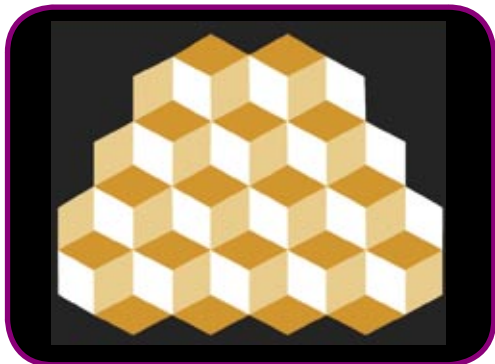


Okcipitální (týlní) lalok – podílí se na funkci zraku

Zrakový test:

Spočítejte, kolik je na obrázku krychlí.
Odpověď si promyslete dvakrát!

(odpověď naleznete na poslední straně.)



Podívejte se na tuto hru! Doplňte chybějící slova!

Check Out this Rhyming Game! Fill in the Missing Word!

Headache = B R A I N _ _ _ _ _

Chief Genius = _ _ _ _ B R A I N

Tune you can't get out of your head = B R A I N _ _ _ _ _

Smart people leaving one country to work

in another = B R A I N _ _ _ _ _

What a neurology professor does = _ _ _ _ _ B R A I N S

(Odpověď naleznete na poslední straně.)

Pozn. překladatele: Jedná se o slovní hříčky, které nelze do češtiny převést.

Vycvičte si mozek!

Probouzíte se každé ráno ve stejnou dobu? Požádejte přítele, aby si vzal hodinky s vteřinovou ručičkou. Když přítel řekne „ted“, zkuste odhadnout přesně dobu jedné minuty. Zkoušejte to opakovaně. Po určité době cvičení budete schopni odhadnout tuto dobu téměř přesně.



Neurověda se zabývá výzkumem mozku a nervového systému, jeho stavbou, funkcí a poruchami. Neurověda se jako vědecká disciplína rozvinula v posledních několika desetiletích.

Lidský mozek je, jak neurovědec Joseph LeDoux uvádí v *The Emotional Brain*, „nejsložitější přístroj, který si lze představit nebo nelze představit.“ Je tvořen více než 100 miliardami nervových buněk, z nichž každá vytváří až 10 000 spojení s dalšími neurony.

Více než 55 milionů Američanů je postiženo poruchou mozku - což je stav, jehož rozsah se pohybuje od poruchy učení přes deprese až k pórazovému poškození mozku. To znamená téměř každý pátý Američan. Rozhlédněte se kolem sebe. Pokud je v místnosti 25 lidí, statisticky pět z nich by mělo být postiženo onemocněním mozku. Každý z nás zná někoho, kdo je postižen onemocněním nebo poruchou mozku.

Některé choroby a poruchy mozku

ADHD - porucha pozornosti s hyperaktivitou
ALS nebo-li Lou Gehrigova choroba
Alzheimerova choroba
Ataxie
Autismus
Bolest
Bolesti hlavy
Cévní mozková příhoda
Deprese
Drogové závislosti
Epilepsie
Hluchota
Huntingtonova choroba
Manio-depresivní (bipolární) porucha
Mentální retardace

Mozková obrna
Ochrnutí
Panická porucha
Parkinsonova choroba
Pásový opar
Poranění míchy
Poruchy příjmu potravy
Poruchy spánku
Poruchy učení
Roztroušená skleróza
Schizofrenie
Slepota
Spina bifida
Svalová dystrofie
Tourettův syndrom
Úzkostná porucha
Vrozené vady
Závislost na alkoholu

Pravák nebo levák?

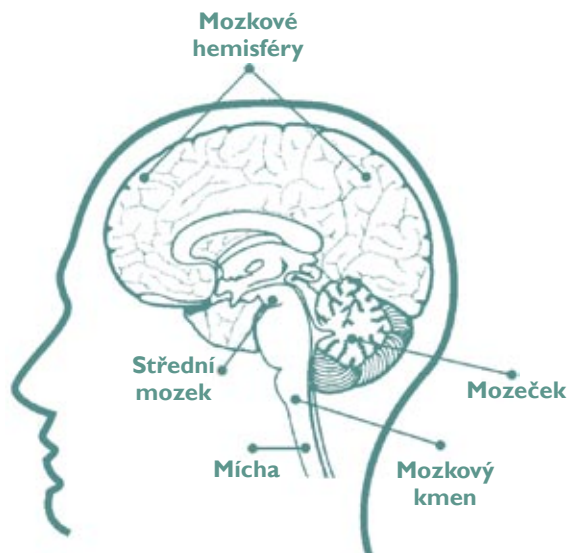
Pravá a levá strana mozku mají naprosto odlišnou funkci. Obecně levá hemisféra odpovídá za analytické dovednosti, jako je logika, jazyk a matematické schopnosti, zatímco pravá strana řídí umělecké schopnosti a zrakové dovednosti jako rozlišování barev, tvarů, vzorů.

Vyzkoušejte následující! Změřte si, jak dlouho dokážete balancovat pravítkem na prstech levé a pravé ruky. Potom si změřte, jak dlouho dokážete udržet pravítko v rovnováze na každé ruce A PŘITOM mluvit. Výsledky srovnajte.

Většina praváků zjistí, že mluvení zhoršuje výkonnost jejich pravé ruky, ale nikoliv levé. Proč? Jazyk a schopnost používat pravou ruku se nachází ve stejné hemisféře a tato strana mozku je přetížena současným mluvením a používáním ruky. Leváci mohou mít jazykové centrum v některé z hemisfér nebo v obou z nich. Leváci s pravostranným jazykovým centrem mají lepší výsledek s pravou rukou, leváci s jazykovým centrem na levé straně budou mít lepší výsledky s levou rukou. Leváci s jazykovými schopnostmi řízenými oběma stranami budou schopni udržet v rovnováze pravítko stejně na obou rukách.



Co vás dělá tak chytrými!



Amygdala: Amygdala je oblast uložená hluboko ve střední části mozku a podílí se na emočních reakcích, jako je zlost, stejně tak jako na vzpomínkách s emočním nábojem. Také ovlivňuje chování jako příjem potravy, sexuální zájem a bezprostřední reakce na stres typu „útok nebo útěk“.

Mozkový kmen: Část mozku, která spojuje mozek s míchou. Mozkový kmen řídí základní funkce nutné pro přežití všech živočichů, jako je srdeční frekvence, dýchání, trávicí procesy a spánek.

Centrální nervový systém: Mozek a mícha tvoří centrální nervový systém a jsou součástí rozsáhlejšího nervového systému.

Mozeček: Mozeček se nachází v horní části mozkového kmene a koordinuje pokyny mozku pro dovednostní opakované pohyby a pomáhá udržovat rovnováhu a stoj. Současný výzkum také ukazuje, že mozeček může, společně s velkým mozkem, hrát roli ve vyšších kognitivních procesech (myšlení a uvažování).

Přední mozek (také nazývaný mozková kůra): Největší část mozku u lidí. Tvoří přibližně dvě třetiny hmoty mozku a překrývá většinu ostatních mozkových struktur. Přední mozek se dělí na levou a pravou hemisféru (strany) a má specifické oblasti nazývané laloky. Přední mozek je spojován s vyššími kognitivními procesy, jako je rozhodování, uvažování a plánování.

Hemisféra: Při popisu mozku se jedná o označení dvou polovin mozku (levá a pravá hemisféra). Hemisféry jsou odděleny hlubokým zářezem neboli fisurou ve střední čáře.

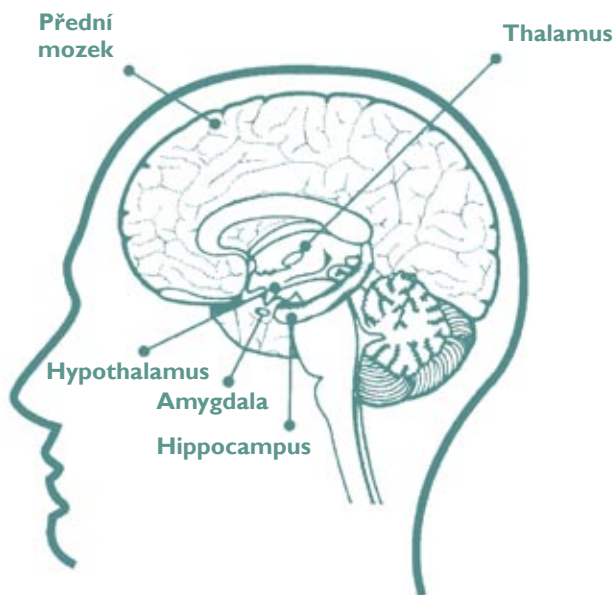
Hippocampus: Hippocampus je centrum uložené hluboko v mozku, které se podílí na paměti a učení.

Hypothalamus: Malá struktura, která se nachází na bázi mozku a dochází v ní k interakci mezi signály v mozku a tělesným hormonálním systémem.

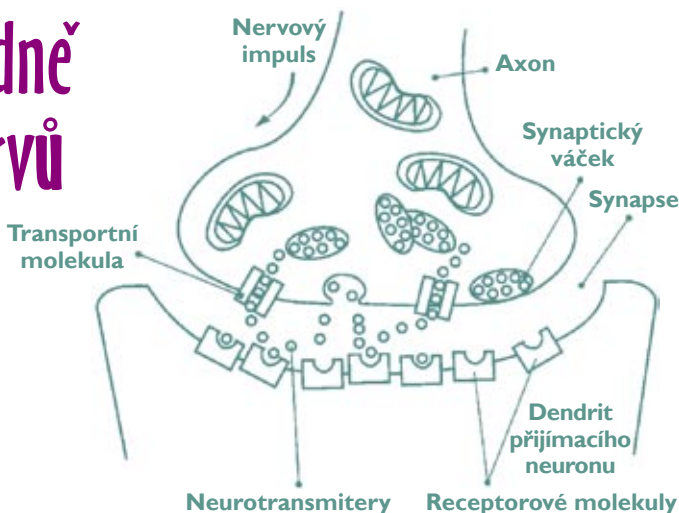
Mícha: „Druhá polovina“ centrálního nervového systému (společně s mozkem). Mícha připomíná svazek provazců, které vycházejí z mozkového kmene a vedou do bederní oblasti. Je tvořena vnitřním jádrem šedé hmoty a obklopena bílou hmotou.

Sulcus: Mělké rýhy na předním mozku (hlubší zářezy se nazývají fisury). Množné číslo je sulci.

Thalamus: Nachází se v horní části mozkového kmene a funguje jako dvousměrná přepojovací stanice, která třídí, zpracovává a přesměrovává signály z míchy a mezimozkových struktur do předního mozku a z předního mozku do míchy.



Hodně nervů



Axon: Dlouhé samostatné nervové vlákno, které přenáší signály chemickými a elektrickými impulsy z těla neuronu do dendritů jiných neuronů nebo přímo do tělesných tkání, jako jsou svaly.

Ionty: Atomy nebo skupiny atomů, které mají pozitivní nebo negativní elektrický náboj. Při vzniku nervového impulsu dochází k průtoku iontů kanály v membráně nervové buňky, což změní náboj v této oblasti na pozitivní z klidového negativního náboje. To spouští řetězovou reakci pozitivních nábojů, které přenášejí nervový impuls po buněčném axonu do synapse, kde tento stimul způsobí uvolnění neurotransmiterů do synaptické štěrbiny.

Dendrity: Krátká nervová vlákna, která vycházejí z nervové buňky a všeobecně přijímají signály z axonů jiných neuronů a přenášejí je do buněčného jádra.

Myelin: Tukovitá látka, která jako pochva chrání většinu axonů nervových buněk, pomáhá izolovat a chránit nervová vlákna a urychluje přenos nervových impulsů.

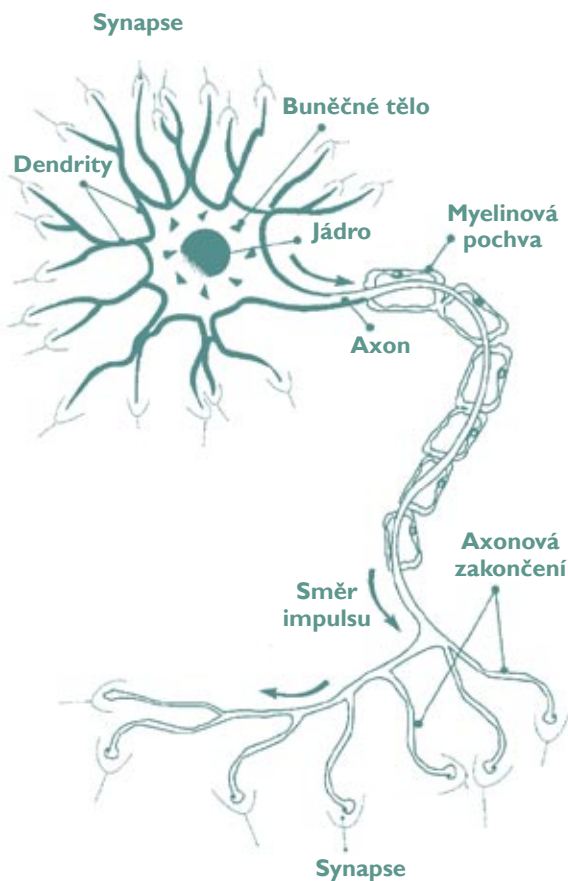
Neuron: Neuron je nervová buňka a je základní jednotkou centrálního nervového systému. Neurony zajišťují přenos nervových impulsů. Na rozdíl od ostatních buněk v těle jsou neurony tvořeny centrálním buněčným tělem a dále několika vláknitými „pažemi“, které se nazývají axony a dendrity a které slouží k přenosu nervových impulsů. Vědci se domnívají, že v mozku je více než 100 miliard neuronů.

Neurotransmitter: Chemická látka, která působí jako posel mezi neurony. Po příchodu nervového impulsu na konec axonu se tato látka uvolňuje do synaptické štěrbiny. V mozku bylo dosud identifikováno několik desítek neurotransmitterů, z nichž každý hraje specifickou, často velmi složitou roli ve fungování mozku a v lidském chování.

Receptory: Molekuly na povrchu neuronů, jejichž stavba přesně odpovídá stavbě chemických posílů (jako jsou neurotransmitery nebo hormony), které se uvolňují během přenosu signálů při synapsi. Tyto chemické látky se samy navazují na receptory principem zámek a klíč a aktivují přilehlé buněčné struktury (obvykle dendrit a buněčné tělo).

Synapse: Spojení, kdy se axon přibližuje k jinému neuronu nebo k jeho výběžku (dendrit nebo axon); bod, ve kterém dochází ke komunikaci mezi jednotlivými nervy. Nervové impulsy postupují směrem dolů po axonu, až dosáhnou synapse a uvolní neurotransmitery do synaptické štěrbiny, což je drobná mezera mezi neurony.

Synaptický přenos: Proces mezibuněčné komunikace v centrálním nervovém systému, kde jeden neuron vyšle chemický signál přes synaptickou štěrbinu k jinému neuronu.



VÍTE, ŽE ...

- Mozek je nejsložitější část lidského těla a váží přibližně 1,5 kg.
- Mozek tvoří 100 miliard a více nervových buněk a může odesílat signály tisícům dalších buněk rychlostí zhruba 200 mil za hodinu.
- Za posledních 10 let získali neurovědci více poznatků o mozku než za celé předchozí století.
- Přestože panuje mýtus, že se starší lidé nemohou naučit nové věci, neprokázal výzkum mozku žádné důkazy na podporu tohoto tvrzení u zdravých starších osob. Stárnutí také neznamená, že každý musí ztrácet paměť. Naopak výzkum ukazuje, že čím aktivněji zapojujete mozek během stárnutí, tím budete duševně čilejší. Starším lidem trvá déle, než se něco naučí, ale poté, co se novou věc naučili, zvládají ji nadále podobně jako mladí lidé.
- Mnozí lidé si neuvědomují celé rozpětí poruch a chorob souvisejících s mozkiem. Např. Alzheimerova choroba, závislosti, úrazy hlavy, Huntingtonova choroba, cévní mozková příhoda, roztroušená skleróza, deprese a epilepsie, to jsou všechno onemocnění a poruchy mozku.
- Bez ohledu na průlomové poznatky ve výzkumu mozku zůstávají poruchy mozku a centrálního nervového systému hlavní příčinou invalidity v USA a vyžadují více hospitalizací a prodloužení péče než téměř všechny choroby dohromady.



Zkouška! Zkouška! Jednička

Vědci zjistili, že opakování informace dvakrát může znásobit naši schopnost něco si zapamatovat. Také je snazší zapamatovat si informaci, která pro nás něco znamená. Proto k informacím připojujte různá spojení a souvislosti.

Zdroje

Na internetu

- Dana Alliance for Brain Initiatives: www.dana.org
- Howard Hughes (hledejte pod názvem „Mladý vědec“ - „Young Scientist“) Medical Institute: www.hhmi.org
- National Institute on Drug Abuse: www.nida.nih.gov
- National Institute of Mental Health: www.nimh.nih.gov
- National Institute of Neurological Disorders and Stroke: http://www.ninds.nih.gov/health_and_medical/pubs/brain_basics_know_your_brain.htm
- Neuroscience for Kids: <http://faculty.washington.edu/chudler/neurok.html>
- Society of Neuroscience: www.sfn.org

Tištěné materiály

- Dana Sourcebook of Brain Science: Resources for Secondary and Post-Secondary Teachers and Students, třetí vydání
- Brain Connections: Your Source Guide to Information on Brain Diseases and Disorders
- Q & A: Odpovědi na vaše otázky o výzkumu mozku

Všechny výše uvedené materiály jsou k dispozici online na www.dana.org nebo na vyžádání e-mailem na dabiinfo@dana.org

Odpovědi na otázky a vysvětlení:

Přední strana (podle hodinových ručiček zleva doprava):

- 1) Uši vnímají zvuky, ale mozek zajišťuje „slyšení“. Mozek dokáže vyselektovat, co vnímá nebo slyší, jinak by byl přemožen zvukem. Vaše jméno je na jednom z předních míst seznamu věcí, které mozek považuje za důležité, a proto je rozpoznáte i v rušné místnosti.
- 2) Nula krát cokoliv je vždy 0.
- 3) Jedná se o totéž! 1,5 hodiny má 90 minut.

Zadní strana (ve směru hodinových ručiček zleva doprava):

- 1) c. Jedná se o siluetu dvou tváří v černém a váza uprostřed.
- 2) c.
- 3) Barvy a slova: Pro vidění barev a čtení využívá mozek dvě různé dráhy. Pokud tato slova čtete, jazykové dráhy jsou silnější. Pokud jste uvedli barvu, znamená to, že má převahu vizuální část mozku.
- 4) Žádné. Kruhy mají stejnou velikost.

Strana 5: Pokud je bílá strana na levé straně krychle, napočítáte 14.

Pokud je bílá strana na pravé straně krychle, napočítáte 16.

Strana 6: 1) brain pain 2) main brain 3) brain refrain 4) brain drain
5) explain brains.

Hříčky!

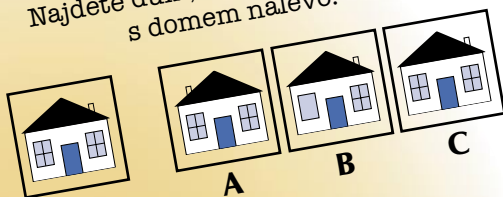


Co vidíte na tomto obrázku?

- a) vázu
- b) lidské obličej
- c) obojí

Hříčky!

Najděte dům, který je identický s domem nalevo.



Chut' a čich spolu navzájem souvisejí. Vyzkoušejte toto!
Ucpěte si nos a ochutnejte gumového medvídk. Dokážete říci, jakou má chuť? Zkuste dalšího. Nyní snězte gumového medvídk normálně. Jaký je rozdíl? Chuťové senzory umožňují pouze čtyři chuti: slaná, hořká, sladká, kyselá. Pracují současně s čichovými senzory, které odhalí tisíce vůní. Proto se jídlo zdá vždy mdlé, když máte ucpaný nos.

Hříčky!

Podívejte se na následující nápis. Čtete slova nebo uvádíte barvy?

ZELENÝ
ZLUTÝ
ČERNÝ
ČERVENÝ
ZELENÝ
ZLUTÝ
MODRÝ
ČERNÝ
ČERVENÝ
MODRÝ

Který vnitřní kroužek je větší?



Hříčky!

(Odpovědi naleznete na poslední straně.)