

Zůstat bystrý

nejnovější poznatky
ve výzkumu mozku

Učit se
po celý život



NRTA: Společnost vzdělávacích pracovníků AARP (American Association of Retired Persons – Americké sdružení důchodců)

NRTA (www.aarp.org/nrta) je společnost vzdělávacích pracovníků AARP. V souladu s posláním AARP usiluje NRTA o zlepšení kvality života pro všechny z nás během stárnutí, obzvláště pomocí toho, že se zaměřuje na vzdělávání a učení. NRTA vynakládá úsilí na pozitivní sociální změnu na poli vzdělávání a poskytuje svým členům hodnotné informace, obhajobu a iniciativní služby, související s učením a vzděláváním. NRTA má vůdčí roli ve Spojených státech díky své síti přidružených asociací vzdělávacích pracovníků ve výslužbě v 50 státech a 2700 obcích a s ústřední kanceláří v hlavním ústředí AARP ve Washingtonu DC. Partnerství s iniciativami Dana Alliance for Brain Initiatives a Staying Sharp rozpoznává a prozkoumává těsný vztah mezi mozkem, lidským chováním a schopností učit se po celou dobu lidského života.

Iniciativa Dana Alliance for Brain Initiatives

Iniciativa Dana Alliance for Brain Initiatives (www.dana.org) je nezisková organizace více než 200 předních neurovědců, včetně 10 nositelů Nobelovy ceny. Dana Alliance zaměřuje své úsilí na posunutí povědomí veřejnosti o úspěších a přínosech výzkumu mozku a dále na rozšiřování informací o mozku srozumitelnou a přijatelnou formou. Dana Alliance je plně podporována ze zdrojů nadace Dana Foundation a neposkytuje podporu na výzkum ani nevydává granty.

Nadace Dana Foundation je soukromá filantropická organizace s hlavním zájmem ve vědě, zdraví a vzdělávání. V současné době jsou středem zájmu této nadace výzkum imunologie a neurovědy a vzdělávání K-12, obzvláště školení vzdělávacích pracovníků v oblasti výtvarného umění.

A Dana Alliance for the Brain Inc publication prepared by EDAB, a subsidiary of DABI. Reprinted by permission of NRTA and the Dana Alliance for Brain Initiatives.

My lidé jsme stroje na učení a mozek je motorem, který tento stroj pohání. Uvnitř naší lebky je natlačeno jeden a půl kilogramu mozkové tkáně, což je dynamická hmota stovek miliard nebo i více nervových buněk, z nichž každá je schopna s ostatními buňkami vytvořit tisíce spojení. To jsou šrouby a matice stroje na učení.

Od okamžiku narození – a patrně i předtím, se mozek připravuje na učení, na schopnost zachytit zkušenosti života a zakódovat je do své sítě nervových spojení. Učením se utvářejí, tvarují a zesilují spojení uvnitř mozku. Dochází k jemnému doladění mozku, a tím se připravujeme na vše, co nám život může nabídnout, ať už se jedná o běžné nebo mimořádné události. Podle nejnovějších poznatků z výzkumu mozku může mít aktivní zapojování mozku do učení po celý život významný dopad na způsob, jakým stárneme.



Spojení mezi nervovými buňkami v nervové síti.

V této příručce se zabýváme poznatky neurovědy, které se týkají celoživotního procesu učení se.

Učíme se stejným způsobem bez ohledu na to, kolik nám je let? Jak se tento proces učení v průběhu života projeví na způsobu stárnutí? Je možné něco udělat, abychom pomohli mozku lépe se učit? Nejnovější poznatky přináší slibné odpovědi na tyto otázky pro všechny osoby, které mají zájem na zachování zdraví mozku v „druhé polovině“ života.

Co znamená proces „učení“?

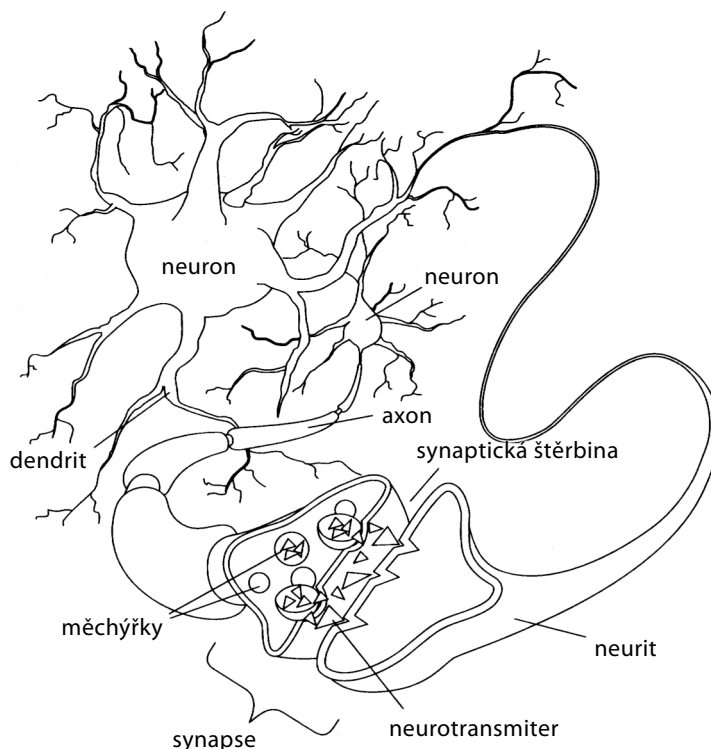
Jak dobře si pamatujete, co jste se naučili ve škole? Rovnice z algebry? Možná, pokud vás matematika baví. Periodická tabulka prvků? Jistě, pokud jste chemik. Větná skladba? Možná, pokud jste spisovatel.

Důležité je, že tyto věci jste se naučili na základní škole a možná jste dokonce měli jedničky, ale pokud jste je od té doby nepoužívali, bude pro vás velmi obtížné vybavit si podrobnosti. Na tomto příkladu lze ilustrovat rozdíl, ke kterému dospěli vědci zabývající se mozkovou činností: učení a paměť nejsou totéž, i když jsou složitě propojeny.

„Učení je způsob, jakým získáváme nové informace o světě a paměť je způsob, jakým tyto informace ukládáme v čase,“ uvádí Eric R. Kandel, M.D., místopředseda Dana Alliance for Brain Initiatives a držitel Nobelovy ceny z roku 2000 za fyziologii a medicínu za svou práci o molekulární podstatě paměti. „Paměť neexistuje bez učení, ale učení je možné bez paměti,“ uvádí Kandel, neboť „věci se můžete naučit a okamžitě je zase zapomenout“.

Výsledkem je, že ne všechno, co se naučíme, se ukládá do paměti, která přetrvává. Dokážeme v telefonním seznamu vyhledat číslo a zapamatovat si ho dost dlouho na to, abychom ho vytočili. Tomu se někdy říká pracovní paměť. Její součástí je stále učení, ale nikoliv v dlouhodobém horizontu.

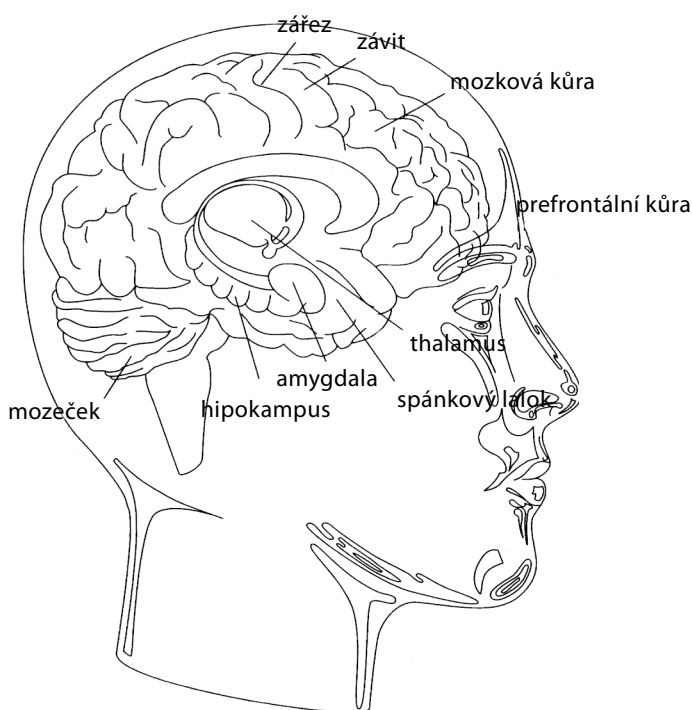
Pomineme-li vědecké definice, většina z nás, když zmíníme slovo učení, spíše pomyslí na snahu vytvořit dlouhotrvající paměťovou stopu: naučit se nový taneční krok, hrát na hudební nástroj nebo zapamatovat si jméno dosud neznámého člověka vyžaduje od našeho mozku zakódování nové informace a její uložení až do doby, kdy jí potřebujeme.



Poznejte svůj mozek

Každý aspekt funkce mozku, ať už se jedná o řešení matematického problému, odpálení míčku pálkou nebo poslouchání hudby, se v mozku odráží jako sestava elektrických a chemických signálů, které proudí mezi nervovými buňkami. Každá myšlenka, činnost nebo smyslové vnímání stimuluje charakteristickou skupinu nervových buněk a chemických látek v mozku. Každou buňku si můžeme představit jako hudebníka ve složitém symfonickém orchestru, který hraje svůj part v harmonii s ostatními sekcemi v orchestru v rámci jednoho hudebního představení. Koncert, který vznikne spoluprací všech sekcí, je poté to, co označujeme lidské chování.

Nervové buňky neboli neurony jsou pracovní síly mozku. Jejich vlákna neboli axony tvoří s ostatními neurony spojení, která se nazývají synapse. Po své aktivaci neuron vysílá slaboproudé elektrické signály po svém axonu a uvolňuje chemické látky (neurotransmitery), které se uvolňují do mezery, kde se spojují dva neurony a připojují se k receptorům na přijímacím neuronu. Tím se spouští kaskáda změn uvnitř přijímací buňky – změny, které okamžitě dál předávají signál, podobně jako běžci ve štafetě.



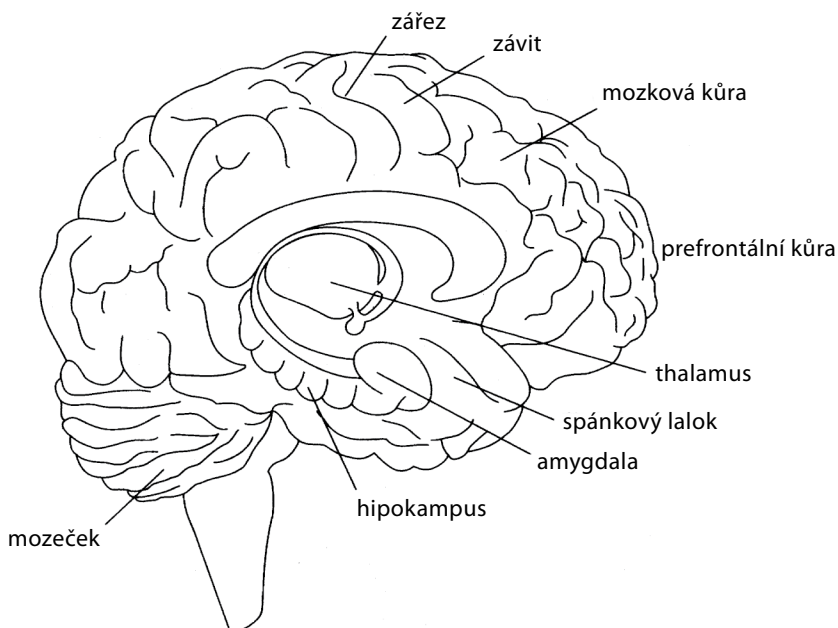
Pokud něco zažíváme opakovaně, např. při nácvičku hudební skladby, spouštíme opakovaně stejný okruh synapsí. Po několika opakováních se synapse fyzicky změní, zesílí účinnost tohoto okruhu a zakóduje zkušenost nebo chování do dlouhodobé paměti.

Vědci se domnívají, že dlouhodobá paměť se kóduje ve specifických vzorcích synapsí v nepravidelné hmotě zářezů a závitů, které tvoří kůru mozku. Čelní lalok mozkové kůry, především takzvaná prefrontální kůra, je nezbytně důležitý pro vyšší mozkovou činnost, jako je zvažování a plánování. Hipokampus, amygdala a přilehlé struktury ve spánkovém laloku jsou základem systému pro zpracování vzpomínek v mozku. Tyto struktury jsou spojeny s kůrou složitými drahami nervové soustavy.

Jakým způsobem mění učení mozek?

Je až nepředstavitelné, že mozek dokážeme změnit samotným učením. Mozek je neustále stimulován během každodenních činností, kdy se různé systémy spínají a vytváří spojení s ostatními v reakci na naše prostředí a k přípravě naší reakce v myšlenkách a chování. Když se učíme, mozek se adaptuje v reakci na nové informace, které mu dodáváme, takže naše životní zkušenosti doslova formují mozek v celém průběhu našeho života. Vzhledem k tomu, že žádný další člověk neprošel přesně stejnými zkušenostmi a učením jako my, nemůže mozek žádného dalšího člověka vypadat přesně tak, jako ten náš.

„Dospělý mozek, a to i mozek starší osoby, je vyladěn díky zkušenostem s jeho výkonností i s jeho schopnostmi, čímž se vlastně organizuje v souladu s těmito zkušenostmi tak, aby byl připraven na jejich budoucí opakování,“ uvádí William T. Greenough, Ph.D., člen Dana Alliance a neurobiolog z University of Illinois at Urbana-Champaign.



„Vzhledem k tomu, že jedním z nejlepších předpovědních ukazatelů budoucích potřeb jsou minulé požadavky, mozek optimálně naladěný na předchozí zkušenosti je v ideálním stavu.“

Tato schopnost mozku strukturálně se přizpůsobit proběhlým životním zkušenostem – což vědci označují jako tvárnost neboli plasticita, je to, co nám umožňuje učit se a měnit svůj mozek učním.

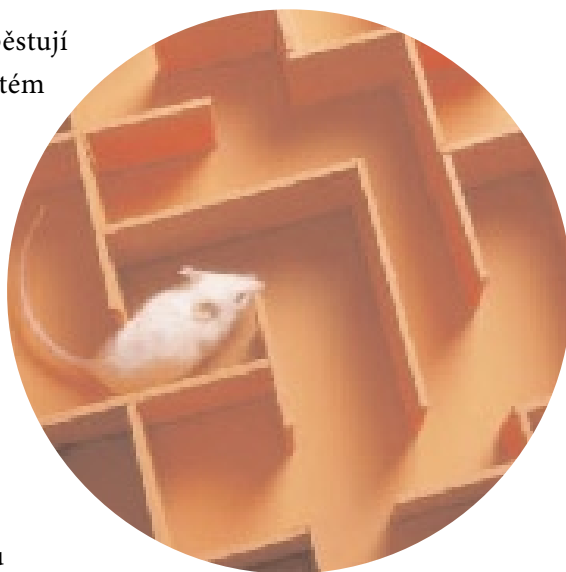
Neuvěřitelně tvárný mozek

Tvárnost se v mozku projevuje mnoha různými způsoby. Velké množství poznatků o fungování mozku ve spojitosti s učením pochází z výzkumu laboratorních zvířat, vystavených experimentálními situacím, kdy se musejí učit. Stručně řečeno, tyto vlivy vytvářejí obrázek o schopnosti mozku reagovat poměrně rychle a setrvale na novou situaci díky zkušenosti. Ke kterým změnám ve tvárném mozku dochází během procesu učení?

Synaptická spojení: Pokud vědci pěstují laboratorní zvířata v „prostředí bohatém na podněty“, kde je řada příležitostí pro nové zkušenosti, nervové buňky těchto zvířat vytvářejí větší počet rozsáhlejších synapsí, než zvířata vychovaná v prázdných klecích.

Kapiláry: Jemné krevní cévy, které spojují žíly a tepny, se v určitých oblastech mozku zmnožují, pokud zvířata žijí v komplexním prostředí, kde se mohou volně zabývat tělesnou činností. Hustší vlasečnicová síť zvyšuje přítok krve a kyslíku k mozkové tkáni, což může mít další příznivý vliv na neurony a chemické systémy mozku.

Podpůrné buňky: Výzkum u zvířat ukazuje, že gliové buňky, což jsou podpůrné buňky mozku, také zvyšují svou velikost i celkový počet v reakci na



komplexní prostředí. Ačkoliv tyto změny podle všeho nejsou tak dlouhodobé jako synaptické změny, jejich přechodná existence přináší další poznatky o tom, jak mohou bohaté zkušenosti změnit mozek.

Myelinizace: Nové údaje z výzkumu laboratorních zvířat ukazují, že při učení se zvyšuje množství myelinu, což je tuková pochva obalená kolem axonů, která zrychluje přenos nervových signálů. V některých výzkumných pracích bylo zjištěno, že tento efekt je obzvláště výrazný v corpus callosum, což je svazek axonů, spojující levou a pravou hemisféru mozku.

Zrození nových neuronů: Vědci zjistili silnou spojitost mezi učením a vznikem nových neuronů (neurogeneze) v hipokampu. Pokud výzkumníci experimentálně podpoří neurogenezi, zvířata dosahují lepších výsledků v úkolech spojených s učením. Zpomalení neurogeneze má opačný účinek.

Tvorba nových bílkovin: Transformace nově získané informace do dlouhodobé paměti vyžaduje specifické genetické přepnutí, které stimuluje tvorbu nové bílkoviny. Opakovaná expozice této nové informaci přepíná kaskády k aktivaci dlouhodobého kódování, a pokud vědci toto přepnutí experimentálně zablokují, lze tak zabránit vytváření dlouhodobé paměti. Jeden z důležitých modelů, použitý k výzkumu těchto procesů, je dlouhodobá potenciace, což je dlouhotrvající zvýšení síly příslušných synaptických spojení.

Jak se učení mění s věkem?

Neurobiolog a člen Dana Alliance James L. McGaugh, Ph.D. z University of California, Irvine, rád vypráví příběh o starším muži, který šel na návštěvu ke svému knězi.

“How’ve you been?” asked the minister.

“Not so great,” the man sighed. “I find that lately I’ve been thinking a lot about the hereafter.”

“Really?” said the minister, somewhat concerned. “Tell me about it.”

“Well,” the man replied, “every time I walk into a room, I turn around and wonder what I came in here after.”
(slovní hříčka která se nedá přeložit – pozn. překl.)

Jako odborník na paměť McGaugh uvádí, že lidé k němu opakovaně přicházejí s obavami a říkají: „Co se to se mnou děje, zapomínám, jak se lidé jmenují.“ Tito lidé si neuvědomují, uvádí McGaugh, že totéž se jim stávalo, když jim bylo dvacet let, avšak nevěnovali tomu pozornost. Ale nyní o tom přemýšlejí, stresují se a mají úzkost, i když se ve skutečnosti může jednat o normální zapomínání.



Pravdou je, že toto zapomínání je všudypřítomné, a to i u mladých lidí. Nepatrný deficit určitého typu paměťových procesů – především paměti pro data a příhody, se začne objevovat od dvaceti let věku a poměrně lineárním způsobem pokračuje až do stáří. Podobné trendy lze pozorovat i v jiných oblastech vyšší nervové činnosti.

To podle odborníků není nijak překvapivé a odpovídá postupným změnám, které nastávají v ostatních tělesných systémech od svalové koordinace přes plicní kapacitu až ke kardiovaskulární výkonnosti. Proč by se měl mozek odlišovat?

„Jedním z velkých úkolů je poučit lidi o tom, co mohou sami od sebe realisticky očekávat,“ uvádí Lawrence Katz, neurobiolog z Duke University a člen Dana Alliance. „Nikdo nepředpokládá, že zaběhnou tisíc pětset metrů za 4 minuty ve věku 50 nebo 60 let i přes to, že to třeba dokázali ve 20 letech. Stárnutím se tělo vzdává určitých věcí, a to platí jak pro mozek, tak pro tělo.“

Kognitivní funkce – vyšší nervová činnost

Kognitivní funkce je označení pro duševní dovednosti, jako jsou pozornost, učení, paměť, jazyk, a pro výkonné funkce, jako jsou rozhodování, stanovení cílů, plánování a úsudek. Vědci často hovoří o stárnutí mozku z hlediska kognitivních změn.

Jaké změny jsou nejčastější?

Je jasné, že každý stárne trochu jinak a stejné je to i s naším mozkiem. Zhruba pětina 70-ti letých osob zvládne kognitivní testy stejně dobře jako 20-ti letí. Přesto jsou s normálním stárnutím spojeny některé typy změn paměti. Praktické rady na zvládání těchto změn jsou uvedeny na straně 10 („Starejte se o svou paměť“) a na trhu je k dispozici řada dalších knih, jejichž obsah přesahuje možnosti této příručky (viz „Další čtení“ na straně 22).

Delší doba k učení: Jak stárneme, mozek zpracovává informace stále pomaleji. V důsledku toho se něco učíme déle a hůře si to zapamatujeme, zvláště větší množství informací. Pokud však věnujeme dostatek času na skutečné přenesení nových informací do paměti, tzn. že se soustředíme a naučíme se to dobře, budeme si je obvykle pomatovat stejně dobře jako mladší osoby. Rychlost zpracování hraje svou roli v situacích, jako je orientace v jízdním řádu, zapamatování si pokynů, jak se dostat na neznámé místo nebo vnímání silničních značek při rychlé jízdě po dálnici.

Multitasking (Současné probíhání více úkolů): Pomalejší rychlost zpracování může ovlivnit další aspekty vyšší nervové činnosti, včetně tzv. exekutivních funkcí, jako je plánování a zvažování, a úkolů, které vyžadují najednou udržet a integrovat do paměti více položek. Snaha dělat několik věcí najednou může být obtížnější, jak se zpomaluje naše schopnost přecházet z jednoho druhu dovedností na druhé. Např. vyhledáte telefonní číslo, abyste někomu zatelefonovali, ale mezitím zazvoní telefon. V době, když tento hovor ukončíte, patrně si nebudete pamatovat telefonní číslo, které jste hledali.

Náhodné informace a zdroje: Zapamatování si jmen a čísel a vybavení místa kde nebo doby kdy jste se je naučili, to jsou příklady tzv. „strategické

paměti“, která kolem věku 20 let začíná celoživotně slábnout. Proto může být zapotřebí vyvinout větší úsilí, abychom zajistili, že se náš mozek naučí něco, co si chceme pamatovat déle. Prakticky to znamená, že je nutné věnovat pozornost informaci ve chvíli, kdy je nám předložena. Doslova to znamená říci si: „Toto je důležité a musím si to zapamatovat“. Zopakováním informace nahlas a vytvořením spojitostí s ostatními věcmi, které již znáte, vám může také pomoci při vybavení této informace, když je zapotřebí.

Zapomínání toho, co si máme pamatovat: Někdy si bez konkrétní nápovědy, která nám pomůže osvěžit paměť, „zapomeneme zapamatovat“ některé věci, jako je například schůzka domluvená několik dnů nebo týdnů předem. Když zazvoní telefon a na druhé straně se ozve „Kde jsi?“, hned si vzpomeneme. V těchto případech je problém v tom, že nedokážeme vyhledat potřebnou informaci v době, kdy jí potřebujeme a nikoliv v tom, že jsme jí správně neuložili. Nejlepším řešením pro tento typ problémů jsou vizuální připomínky: napsat si poznámku, vepisovat si do kalendáře na viditelném místě důležité schůzky, případně poznámky, pozvánky nebo doklady, kterým je třeba se věnovat, uložit na dobře přístupné vyznačené místo.

Starejte se o svou paměť

Na základě toho, co nám výzkum mozku ukazuje ohledně změn paměti přicházejících s věkem, máme k dispozici řadu jednoduchých strategií, které lze používat ke zlepšení naší schopnosti vzpomenout si na věci, když to potřebujeme.

Pozornost: Zapojte svůj mozek a věnujte zvýšenou pozornost tomu, co se snažíte naučit.

Soustředění: Soustřeďte se na to, co děláte a omezte odbíhání nebo přerušování.

Opakování: Opakováním se zvyšuje pevnost potřebných spojení v mozku.



Zapisování: Zapisování důležitých věcí slouží dvěma účelům: je to další způsob, jak si informaci zopakovat a navíc je to vizuální připomínka.

Vizualizace: Vytvoření vizuální představy toho, co se snažíme zapamatovat, může zesílit mozková spojení, a v podstatě to mozku poskytuje další přístupovou cestu k vyhledání informace.

Vytváření spojitostí: Připojte novou informaci k věcem, které již znáte. Tím využíváte existující synaptická spojení k tomu, abyste se naučili něco nového. Tato strategie je také užitečná, když se snažíte zapamatovat jména druhých lidí: například na večírku můžete spojit „Jana“ s „červenými šaty“, „právník“, „Honzův kamarád“, „pití červeného vína“, atd.

Organizovanost: Ukládejte věci, které pravidelně používáte, na stejné místo a vždy je vračejte na stejné místo – klíče na háček u dveří, peněženku do vyhrazené přihrádky ve skříni.

Plánování a stanovení priorit: Vzhledem k tomu, že práce na více úkolech současně (multitasking) může být obtížnější, má plánování časového rozvrhu a stanovení priorit pro jednotlivé činnosti naprosto zásadní důležitost. To znamená, že některé věci prostě musí počkat. Uvědomte si, že nikdy nelze stihnout všechno a uvolněte se. To vám může výrazným způsobem snížit hladinu stresu a znovu získat kontrolu nad vaším časem i životem.



Jak se stárnutím mění mozek

Které děje v mozku se mohou podílet na změnách kognitivních funkcí během stárnutí?

Vše, co vědci mohli donedávna nabídnout jako odpověď na tuto základní otázku, byly promyšlené odhady. Dnes především díky vyspělé technologii na zobrazení mozku, začínají výzkumníci skládat jednotlivé kousky tohoto hlavolamu. Jde přitom o hodně: pochopení nervového základu úbytku kognitivních funkcí může ukázat cestu pro vývoj farmakologických i dalších postupů, které mohou zpomalit, zastavit nebo dokonce zvrátit tento proces.

V další části uvádíme některá z nejdůležitějších zjištění. Tyto poznatky vycházejí z pokusů na zvířatech a ze studií zobrazovacího vyšetření lidského mozku a jsou zobecněním našich současných poznatků o tom, jak probíhá stárnutí v mozku. Některé změny mohou být u jednotlivých lidí značně odlišné.

Objem mozku: Od 60-ti nebo 70-ti let věku se u většiny lidí začíná zmenšovat celkový objem mozku. Určité mozkové oblasti se zmenšují mnohem rychleji než jiné, mezi nimi i čelní lalok (důležitý pro vyšší

Mýty o stárnutí mozku, na které můžete zapomenout

Mozek se nezmění: Mozek se neustále mění v odezvě na naše zkušenosti a zachovává si svou základní tvárnost – plasticitu – do velmi pokročilého věku. Vše, co děláme a o čem přemýšlíme, se odráží ve vzorcích aktivace v mozku. Vědci dokáží tuto aktivitu zobrazit v zobrazovacím vyšetření, které ukazuje, které části mozku se podílí na plnění určitých úkolů. Změnou myšlení nebo změnou způsobu chování se navozují odpovídající změny zapojených mozkových systémů . Proto jsou psychoterapeutické postupy, které lidi učí měnit negativní způsoby myšlení a chování, účinné při léčbě některých duševních poruch. Některé důkazy ze zobrazovacích vyšetření mozku ukazují, že se narušené mozkové dráhy v důsledku úspěšné psychoterapie mohou změnit.

Každým dnem přicházíme o tisíce neuronů. Tento vytrvalý mýtus vychází z časných nedokonalých pokusů o spočtení neuronů v různých oblastech mozku. Vědci v současné době prokázali, že stárnutím mozek ve skutečnosti ztrácí poměrně malý počet neuronů. Tyto ztráty se většinou odehrávají v určitých hlubších částech mozku, a to v oblastech, které dodávají důležité neurotransmitery ostatním mozkovým oblastem.

Mozek si nevytváří nové mozkové buňky. Toto dogma provázelo několik generací neurovědčů, ale výzkum několika posledních let toto tvrzení vyvrátil. Nyní je zřejmé, že některé oblasti mozku, včetně hipokampu a bulbus olfactorius (čichové centrum) pravidelně vytvářejí nové neurony, z nichž mnohé se zapojují do funkce mozkových okruhů.

Úbytek paměti je s věkem nevyhnutelný. Řada lidí dosáhne vysokého věku bez jakéhokoli úbytku duševních schopností. V tomto „úspěšném stárnutí“ jednoznačně hrají roli genetické faktory, ale zásadním způsobem ho ovlivňuje i způsob každodenního života. Tělesné cvičení a náročná, intelektuálně stimulující duševní činnost, strava, společenské vztahy, způsob zvládnutí stresu a způsob nahlížení na svět i sama na sebe patří mezi nejdůležitější faktory.

kognitivní funkce) a hipokampus (klíčová struktura pro kódování nových vzpomínek). Navíc se mozkové komory, což jsou dutiny, ve kterých se nachází mozkomíšní mok, u starších lidí zvětšují, a tím přispívají k celkovému úbytku mozkové hmoty.

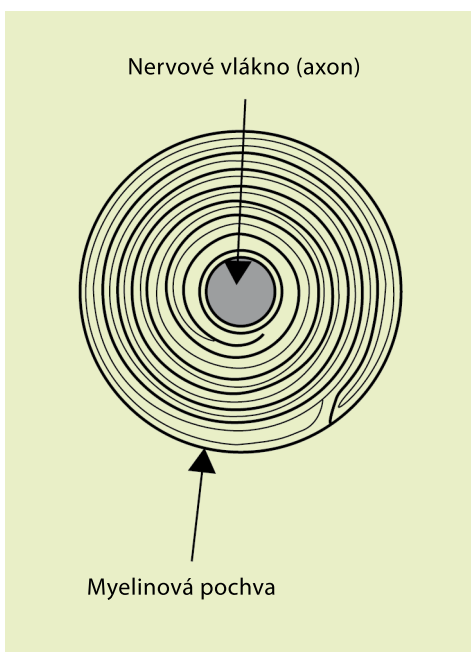
Denzita kůry: Mozková kůra, což je silně zvrásněný zevní povrch mozku, se věkem mírně zeslabuje. Toto zeslabení není, jak se vědci dříve domnívali, výsledkem rozšířeného úbytku neuronů (viz „Mýty o stárnutí mozku, na které můžete zapomenout“ na straně 13). Patrně je to spíše

způsobeno setrvalým poklesem denzity synaptických spojení, který začíná ve věku kolem 20-ti let.

Bílá hmota: Řada studií spojila stárnutí s úbytkem bílé hmoty mozku, která své jméno získala díky myelinovým pochvám axonů, které přenášejí nervové signály mezi jednotlivými oblastmi mozku (myelin je tukově bílá hmota). Celková délka drah z bílé hmoty se zkracuje a myelin kolem některých axonů ubývá. Vědci spojují tyto změny se zhoršením kognitivních funkcí. Vzhledem k tomu, že myelin normálně zlepšuje účinnost přenosu nervového signálu, může tento úbytek vysvětlovat zhoršenou rychlost zpracování informací, ke které dochází s věkem.

Systémy neurotransmiterů: Stárnoucí mozek vytváří menší množství těchto chemických signálních látek a má méně receptorů, na které tyto chemické látky působí. Na úbytku paměti se může podílet snížená dostupnost neurotransmiterů, jako jsou dopamin, acetylcholin, serotonin a noradrenalin.

Denzita synapsí: Nitkovitá vlákna, která vysílají a přijímají nervové signály, ztrácejí stárnutím na své složitosti. Výsledkem je pokles celkové synaptické denzity, která se může podílet na úbytku kognitivních funkcí.



Zlepšování s věkem

Výzkum mozku přináší také dobré zprávy: mozek je schopen učení se v druhé polovině života stejně jako v první. Také jsme se naučili více věcí jednoduše proto, že jsme starší. V řadě oblastí se mozek podobá archivnímu vínu, které je každým rokem lepší.

U normálních zdravých lidí se základní mechanika procesu učení v mozku věkem příliš nemění. Možná poněkud pomaleji do sebe jednotlivé dílky zapadají. Ale jakmile se něco naučíme dobře, zůstane nám tato schopnost stejně dobře, jako když jsme byli mladší. Dovednosti, které jsme získali dříve v životě a využívali v průběhu let, mohou být na svém vrcholu, ať se jedná o duševní dovednosti, jako např. diskuse o trhu s akciemi, nebo procedurální dovednosti, jako je hra tenisu nebo hra na hudební nástroj. Stárnutím se také vyvíjí bohatší a rozsáhlejší slovní zásoba a kontext pro účinné použití těchto slov.

Některé druhy paměti obecně během stárnutí vytrvají, např. krátkodobá paměť a vybavení si událostí z minulosti. Paměť faktuálních a koncepčních informací, kterou používáme ke zvládnutí různých situací a řešení problémů, také bývá zachována.

Moudré stárnutí

„Moudrost“ má různé definice, které obvykle popisují zvýšenou schopnost vybrat si podstatu složitých situací nebo problémů a zachovat se přiměřeně k tomu. Ačkoliv je moudrost téměř vždy spojována s vyšším věkem, může být spíše faktorem kumulativní životní zkušenosti než samotného vyššího věku. Od časného dětství získáváme zkušenosti ve všech stránkách života. Jak stárneme, jsme vystaveni více situacím a patrně jsme se poučili z minulých chyb i minulých úspěchů. Dokážeme integrovat poučení z předchozích desetiletí a využít je při zvládnutí různých situací a příležitostí, kterým čelíme každodenně, což nám přináší výhodu v úsudku a rozhodování.

„Můžeme pomoci mozku pracovat lépe tím, že nashromáždíme větší množství znalostí, což vytváří více propojených sítí v mozku,“

Znalosti přicházejí, ale moudrost zůstává.
– *Tennyson v Locksley Hall*

říká James McGaugh. „Moudrost, kterou nabýváme, může vynahradit úbytek duševních sil, ke kterému může postupně docházet.“

Jedno z vysvětlení, proč spojujeme moudrost se stárnutím, vychází z vědeckého výzkumu způsobu, jakým se v průběhu života vyvíjejí jednotlivé oblasti mozkové kůry a nakolik jsou zranitelné během stárnutí. Prefrontální kůra (PFC) je oblast mozku těsně za čelem, která je nezbytná pro vyšší promyšlené „exekutivní“ funkce, jako např. plánování, zvažování a úsudek. Střední část prefrontální kůry (mediální PFC) se podílí na řízení kognitivních a motorických procesů a na provádění předpovědatelného chování. Oblasti pod spánky (laterální PFC) se podle všeho podílejí na adaptivním myšlení. Neurovědec Jordan Grafman, Ph.D., vedoucí Cognitive Neuroscience Section v National Institute of Neurological Disorders and Stroke, uvádí, že mediální PFC se vyvíjí v relativně časném dětství, zatímco laterální PFC plně dozrává až v časně dospělosti. V souladu s obecným pravidlem, že oblasti mozku, které se vyvinou nejpozději, začínají ubývat jako první, začnou postranní oblasti PFC obvykle ubývat dříve než středové části.

Grafman uvádí, že „v důsledku toho zůstávají znalosti, které získáme v časném dětství, po celou dobu života. Během stárnutí si vytváříme knihovnu životních zkušeností a vidíme konce jednotlivých procesů, stejně tak jako jejich začátky.“ Ve vyšším věku nám setrvalý přístup k tomuto bohatství informací, které se začaly v dětství shromažďovat v mediální prefrontální kůře, přináší výhodu při chápání různých situací a při adekvátní reakci na ně.

Pozitivní myšlení

Pozitivní pohled na život je jedna z nejdůležitějších věcí, kterou můžeme udělat, aby mozek zůstal zdravý a připravený pro učení. Způsob, jakým vnímáme sebe, jak vnímáme svět kolem nás a jakým způsobem se chováme k druhým, může mít významný vliv na celkovou kvalitu života i na náš mozek. Při nejlepší snaze dochází v životě k situacím, které jsou zcela mimo naši kontrolu. Bez ohledu na těžkosti, kterým čelíme, se každý den můžeme rozhodnout, zda uvidíme sklenku napůl plnou nebo napůl prázdnou.

Podle výsledků velkých studií, které sledovaly faktory životního stylu u lidí, kteří zůstali až do vysokého věku duševně svěží, jsou dobré pocity ze sebe

sama a pocit sebevědomí a užitečnosti v životě vlastnosti, které vědci někdy nazývají „seberealizace“ a jsou základem pro úspěšné stárnutí. Marilyn Albertová, Ph.D., členka Dana Alliance a neurovědkyně z Johns Hopkins University, která vedla jednu z prvních a nejdůležitějších studií na tomto poli, uvádí, že seberealizace obsahuje schopnost adaptovat se na životní těžkosti, zajistit si stupeň kontroly nad svým životem a mít pocit užitečnosti pro rodinu a společnost.

Sociální síť

Udržování podpůrných vztahů je další důležitou součástí účinného stárnutí. Čím více kontaktů máme během stárnutí s druhými lidmi, tím lépe si zachováme duševní svěžest. Existují důkazy, že lidé, kteří se podílí na společenských činnostech, jako např. učí se hrát na hudební nástroj nebo tancovat, mají menší pravděpodobnost rozvoje demence.

Jak můžeme napomoci tomu, aby silné mezilidské vztahy byly i během stárnutí důležitou součástí našeho života? Odborníci na stárnutí doporučují



zapojení do náboženských a společenských organizací, udržování okruhu přátel i rodiny, se kterými jsme pravidelně v kontaktu a dobrovolná služba v organizacích, díky které se dostaneme mezi lidi. Zapojte se do společenských činností, jako je ochutnávání vína, cestování s přáteli, hraní golfu nebo chození do kursu jógy.

„Existuje velké množství důkazů, že druzí lidé jsou nejméně předvídatelná věc, se kterou se můžete setkat,“ uvádí Lawrence Katz. „Proto jsou činnosti, při kterých jste v kontaktu s druhými lidmi, skvělou formou cvičení mozku.“

Zvládání stresu

Velkým krokem ke zlepšení svého pohledu na život je naučit se zvládat stres tak, aby nás nepřemáhal. Ačkoliv akutní krátkodobý stres může paměť zlepšovat, chronický stres si vyžádá daň i na funkci mozku. Tělesné cvičení a pozitivní společenské interakce nám pomohou zvládat stres, stejně tak jako prokázané techniky, jako například biofeedback, meditace, relaxace nebo vizuální terapie vytváření představ (visual imagery therapies). Nikdo nedokáže ze svého života zcela stres odstranit, ale pokud jsme si vědomi našich omezení a stanovíme si priority pro naše činnosti tak, abychom trávili čas věcmi, na kterých skutečně záleží a které nám přinášejí radost, učiníme významný krok k převzetí kontroly nad svým životem.

Vedle vznešeného umění dokončit věci, je vznešené umění nechat věci nedokončené. Moudrost života je založena na eliminaci zbytečností.

– Lin Yutang

Odladění všeho negativního

Naladění se na pozitivní aspekty života může u starších lidí přicházet přirozeně, pokud vnímají svůj zbývající čas jako omezený, a proto jej chtějí co nejlépe využít. Nová studie vědců ze Stanford University, která využila funkční magnetickou rezonanci (fMRI) k zobrazení vzorců aktivace mozku zjistila, že starší dospělí více reagují na pozitivní představy než na negativní. Ve srovnání s mladšími dospělými vykazovali lidé ve věku 90-ti let větší aktivaci v oblasti mozku, která je centrem pro zpracování emocí (amygdala), když se dívali na obrázky lidí vyjadřující pozitivní emoce než u obrázků s negativními emocemi. Starší lidé podle všeho mají tendenci přehlížet negativní a zaměřovat se na pozitivní aspekty života.



Toto zjištění přináší biologické vysvětlení pro jev, který sociologové a psychologové popisovali již dávno: starší dospělí pociťují méně negativních emocí a s menší pravděpodobností si pamatují negativní emoční zážitky než pozitivní zážitky. Psycholog John Gabrieli, Ph.D. ze Stanford University, který je spoluautorem této studie, uvádí, že to může být odrazem „změny toho, na čem nám záleží v závislosti na tom, jak jsme staří a v jakém horizontu nahlížíme na svůj život.“ Negativní zkušenosti můžeme vnímat jako nedobrou investici do budoucnosti, což podněcuje touhu „maximalizovat pozitivní emoční zkušenosti,“ uvádí. „Je to pravděpodobně moudré rozhodnutí, jak rozdělit svůj čas, úsilí a pozornost.“

Zapojení mozkové činnosti

Kapacita mozku měnit se a reorganizovat se v odezvě na učení a zkušenosti přináší obrovské příležitosti k úpravám životního stylu tak, aby maximalizoval funkci mozku a udržel „stroj na učení“ v plných otáčkách i během stárnutí. Odborníci na funkci mozku jsou přesvědčeni, že zapojení se do „aktivního učení“ v průběhu života nám pomůže uchovat zdravý mozek ve vyšším věku.

„Mozek se chce učit, chce být využíván jako stroj na učení“, uvádí neurobiolog Michael Merzenich, Ph.D. z University of California, San Francisco. Pouhé přehrávání dobře známých dovedností, které jste během života zvládli, nestačí, uvádí. „Mozek vyžaduje aktivní setrvalé učení. Vyžaduje změnu a tato změna vyžaduje, že získáváte nové dovednosti a schopnosti, nové koníčky a činnosti, které nutí mozek k tomu, aby se remodeloval. To je ten klíč.“

Katz tuto koncepci převedl do programu, který nazývá „neurobics“ a který povzbuzuje používání mozku jiným než rutinním způsobem. Domnívá se, že pokud zaběhneme do rutiny, kterou téměř automaticky den za dnem opakujeme, mozková aktivita potřebná pro tyto činnosti klesá.



„V podstatě jste osmiválcový motor, který běží na čtyři válce“, uvádí Katz. „Funguje dobře, ale ve skutečnosti využívá pouze malý podíl možného repertoáru mozkových drah.“ Používáním rutinných činností novým způsobem, uvádí, „aktivujeme oblasti mozku, které odpočívaly, a to naopak vytváří zvýšenou činnost mozku.“ Katz se domnívá, že tímto způsobem můžeme stimulovat růstové faktory, které podporují nervové buňky, a také dosáhnout další přínosné účinky na nervové procesy.

Myslete na cestu, kterou každý den jezdíte do práce, nebo na obvyklé cílové místo. Stává se to tak automatické, že o tom již ani nepřemýšlíte. Pokud jedete jinudy, uvádí Katz, „váš mozek je donucen využít své zdroje pozornosti k tomuto velmi jednoduchému úkolu.“ Nalezení klíčů nebo vyndání mincí z peněženky pomocí hmatu namísto zraku může mít stejný účinek, říká, což znamená, „zaměřujte pozornost mozku na to, co děláte v okamžiku, kdy to děláte.“

Jak se naučit změnit svůj mozek

Neurovědci teprve začínají odhalovat stupeň, do kterého můžeme ovlivnit stav svého mozku pouze myšlením a učením. V blízké budoucnosti výzkum mozku nepochybně odhalí řadu dalších překvapení o úžasné hmotě synapsí a buněk uložených v lebce. Převedením dobrých zpráv neurovědy do praktického každodenního života může mít každý z nás z těchto poznatků prospěch a může zlepšovat zdraví mozku během stárnutí.

Účast na aktivním celoživotním procesu učení je životně důležitá. To, co děláte dnes a každý den po zbytek svého života, může mít zásadní význam pro udržení stroje na učení v dobré kondici a hladkém chodu celý život. Pokud se budete starat o svůj mozek, můžete sklízet odměnu z učení po celý zbytek života.

Další čtení

Keep Your Brain Young: The Complete Guide to Physical and Emotional Health and Longevity, autoři Guy McKhann a Marilyn Albert
(John Wiley & Sons, Inc., 2002)

Keep Your Brain Alive: 83 Neurobic Exercises, autoři Lawrence C. Katz, Manning Rubin, a David Suter
(Workman Publishing Company, 1999)

Memory and Emotion: The Making of Lasting Memories,
autor James L. McGaugh (Columbia University Press, 2003)

Memory: From Mind to Molecules, autoři Eric R. Kandel
a Larry R. Squire (W.H. Freeman & Co., 2000)

The Memory Bible: An Innovative Strategy for Keeping Your Brain Young,
autor Gary Small (Hyperion Books, 2002)

Memory: Remembering and Forgetting in Everyday Life,
autor Barry Gordon (Intelligence Amplification, Inc., 2004)
Lze zakoupit na [Amazon.com](https://www.amazon.com)

Intelligent Memory, autoři Barry Gordon a Lisa Berger (Viking, 2003)

Searching for Memory: The Brain, The Mind, and The Past,
autor Daniel I. Schacter (Basic Books, 1996)

You Learn by Living: Eleven Keys for a More Fulfilling Life,
autor Eleanor Roosevelt (Westminster John Knox Press, 1960)

Zdroje

AARP

www.aarp.org

Alliance for Aging Research

www.agingresearch.org

Alzheimer's Association

www.alz.org

Alzheimer's Disease Education and Referral Center

www.alzheimers.org

National Council on Aging

www.ncoa.org

National Institute on Aging

www.nia.nih.gov

National Sleep Foundation

www.sleepfoundation.org

The Dana Foundation

www.dana.org

Zvláštní poděkování patří vědcům, kteří se podíleli na této brožuře.

Carl W. Cotman, Ph.D., University of California, Irvine

John Gabrieli, Ph.D., Stanford University

Fred H. Gage, Ph.D., The Salk Institute for Biological Studies

Paul E. Gold, Ph.D., University of Illinois at Urbana-Champaign

Jordan Grafman, Ph.D., National Institute of Neurological Disorders and Stroke

William T. Greenough, Ph.D., University of Illinois at Urbana-Champaign

Eric R. Kandel, M.D., Columbia University College of Physicians and Surgeons

Lawrence C. Katz, Ph.D., Duke University Medical Center

Robert Katzman, M.D., University of California, San Diego

Claudia H. Kawas, M.D., University of California, Irvine

Arthur F. Kramer, Ph.D., University of Illinois at Urbana-Champaign

James L. McGaugh, Ph.D., University of California, Irvine

Guy M. McKhann, M.D., Johns Hopkins University

Michael M. Merzenich, Ph.D., University of California, San Francisco

David P. Salmon, Ph.D., University of California, San Diego

Larry R. Squire, Ph.D., University of California, San Diego

The European Dana Alliance for the Brain

Předseda

William Safire

Místopředsedové

Colin Blakemore, PhD, ScD, FRS

Pierre J. Magistretti, MD, PhD

Prezident

Edward F. Rover

Výkonný výbor

Carlos Belmonte, MD, PhD

Anders Björklund, MD, PhD

Joël Bockaert, PhD

Albert Gjedde, Dr Med, MD, FRSC

Sten Grillner, MD, PhD

Malgorzata Kossut, MSc, PhD

Richard Morris, DPhil, FRSE, FRS

Dominique Poulain, MD, DSc

Wolf Singer, MD, PhD

Piergiorgio Strata, MD, PhD

Eva Syková, MD, PhD, DSc

Výkonná ředitelka

Barbara E. Gill

Obrázky

Tisková kancelář,

Dana Foundation: strany 3,4,5

Paul Fetters: strany 17,20

Chamberlain foto: strana 19



The Dana Centre
165 Queen's Gate
London SW7 5HD
[http:// edab.dana.org](http://edab.dana.org)



601 E Street, NW
Washington, DC 20049
www.aarp.org/nrta