

**Reg. č.: CZ.02.2.69/0.0/0.0/16\_015/0002362**

Autor: kolektiv autorů pod vedením prof. MUDr. Petra Zacha, CSc. z Ústavu Anatomie 3. LF UK

**Stres, mindfulness, práce s pozorností a tělem**

Mindfulness je technika práce s pozorností, jejímž cílem je stabilizace pozornosti na přítomný okamžik a s ním související intrapsychické a zevní procesy. Spoluzakladatelem techniky je Jon Kabat-Zinn, který začal s kurzy pro zaměstnance Massachusetts State Hospital okolo roku 1979 (Kabat-Zinn 1994, 2013). Přibližně ve stejné době americký psycholog Richard Davidson podnikl výpravy do Dharamsaly, Indie, aby prokázal změny v morfologii a funkci CNS u lidí, dlouhodobě cvičících různé techniky meditací, z nichž mindfulness těží. To se podařilo až mnoho let po návratu okolo roku 2000, kdy publikoval výsledky měření EEG a morfologie CNS u dlouhodobě meditujících lidí – součástí experimentů byl i Tenzin Gyatso, 14. Dalajlama a např. umělec a vědec Matthieu Ricard (Davidson 2012). Další důležitou událostí ve vývoji mindfulness jsou série dialogů mezi vědci a meditátory (Mind & Life Dialogues) pořádané Mind and Life Institute, Boulder, Colorado, USA, založeném v roce 1991 Chilským neurovědcem Francisco Varelou a 17. Dalajlamou. Prvý dialog mezi západní vědou a meditátory proběhl již v roce 1987 za zavřenými dveřmi na téma Mind & Life I: Dialogues Between Buddhism and the Cognitive Sciences. Od roku 2000 jsou tato setkání otevřena veřejnosti a přístupna na webové stránce online <https://www.mindandlife.org/mind-and-life-dialogues/>. Mezi dalšími institucemi, pracujícími s mindfulness patří Garrison Institute (<https://www.garrisoninstitute.org/>), kde se pořádají pravidelně výzkumné pobyty pro mladé vědce z celého světa.

K čemu je vlastně mindfulness? Lidský mozek má schopnost ukládání informací do paměti a zpětného vybavování těchto informací v přítomný moment se v různé míře kombinuje se senzorickými vstupy do CNS prostřednictvím základních šesti smyslů (zrak, sluch, čich, chuť, hmat a polohocit) (Zach a spol., 2009). Výsledkem je kombinace již dříve uložených informací, zejména prostřednictvím hipokampální formace, s příchozími aktuálními senzorickými vstupy. Z toho vyplývá, že mozek není nikdy v situaci, kdy by byl schopen vnímat objektivní realitu - spíše neustále porovnává již dříve uložené informace s informacemi právě přicházejícími nervovými drahami v přítomný moment. Jako příklad můžeme uvést následující situaci: pacient by na procházce dlouhou alejí ve večerních hodinách uviděl na vzdálenost např. 300 m od sebe chodce, napadajícího na pravou končetinu. Pokud se mezi jeho okruhem známých lidí vyskytuje někdo s podobnou vadou chůze, je vysoce pravděpodobné, že mozek si vybaví z paměti právě tohoto člověka. Na vzdálenost 300 m nebude v pološeru schopen přesně určit, zda-li je to on/ona nebo ne.

Co se v mozku odehraje dál? Podle charakteru předchozího kontaktu s domnělou osobou (negativní, pozitivní, neutrální) dojde možná k aktivaci sympatického nervového systému (flight and fight reakce) a vyplavení stresových hormonů do krevního oběhu s odpovídající fyziologickou reakcí na úrovni hlavních cílových orgánů (zrychlení srdeční akce, zvýšení krevního tlaku, rozšíření zornice oka, zvýšení prokrvení kůže a pocení apod.). Z popisu vyplývá, že mozek zareagoval ne na skutečný obraz, ale spíše na již dříve uložené informace v paměti. Přesto, podobně jako při snění ve spánku, mozek vydá prostřednictvím neuroendokrinní regulace povely tkáním v těle, zajišťujícím obrannou reakci, jako by šlo o obraz skutečný. Tento myšlenkový experiment je do detailu popsán a rozebrán např. v (Khenpo a Hookham, 2001). Co se stane dál, když se oba chodci přiblíží na vzdálenost, kdy je jasně vidět o koho jde? Pokud budeme uvažovat, že podoba chodce s poruchou chůze byla jen souhrou náhod a dotyčný nemá nic společného s naším pacientem, mozek okamžitě sníží aktivaci sympatiku a dojde k opačné fyziologické reakci - relaxaci (snížení hladiny stresových hormonů, zpomalení srdeční akce apod.). V takové situaci, se více méně nacházíme všichni, po celou dobu našeho života. Tváře ostatních lidí, připomínající nám někoho, koho jsme znali z minula, provaz v temné místnosti připomínající hada, dokud nerozsvítíme, partner nebo partnerka vyvolávající v nás vzpomínky na předešlé vztahy v našem životě a tisíce dalších podobných každodenních situací. Na celé věci je pozoruhodné, že reagujeme způsobem, jako by šlo o reálnou věc, ačkoliv z předešlého popisu je jasné, že jde především o reakci na vlastní paměť; o skutečné povaze pozorovaného objektu toho  víme málo.

Tento proces může nabýt patologické podoby např. když dojde v dětství k pokousání psem. Dotyčnému se pak často po celý život tato scéna vrací při kontaktu s libovolným psem a je obtížné jej takovéto paměťové stopy zbavit. Mezi další časté případy patří třeba úrazy, zneužívání, zážitky extrémních situací jako hromadné nehody apod. Z klinických pozorování jde pak často o posttraumatickou stresovou poruchu (PTSD), jak je popsána např. u veteránů z války. Ačkoliv máme k dispozici moderní zobrazovací techniky (např. fMRI, DTI, MPA), zatím není možné identifikovat místa uložení těchto emočně negativně laděných informací, zejména pro holografický způsob uložení v paměti (Pribram 1970, 1991).

Technika mindfulness pracuje právě s tímto jevem, neboli se skládáním vstupní senzorické informace do CNS s již dříve uloženou informací v paměti do nové kombinace, vytvářející aktuální nastavení vědomí přítomného okamžiku, neboli default mode network (Greicius a spol., 2003, Bluhm a spol., 2011). Předpokladem pro aplikaci techniky mindfulness je *stabilita pozornosti* dotyčného cvičícího. Bez stability pozornosti není možné techniku použít, podobně jako u ostatních metod pracujících s pozorností (meditace, jógová cvičení apod.). Pro přípravný nácvik stability pozornosti lze využít techniky stabilizace pozornosti, např. *shamatha*, nebo *shine* (Sakyong 2013, Wallace 1999). Popis techniky *shamatha* vychází z konceptu pozornosti, která je za běžných okolností strhávána myšlenkami a emocemi, které brání jasnému pohledu na zvolený objekt. Cílem techniky *shamatha* je tedy dosažení stability pozornosti. K tomu je třeba vytvořit si referenční bod, ke kterému úsilí o udržení pozornosti vztahujeme. Běžně to bývá dech (nádech a/nebo výdech), nebo zevní objekt pozornosti, např. plamen svíčky, nebo hudba. Při takovémto typu cvičení jsou myšlenky a emoce pozorovány se zvyšující se přesností, až se jejich tok zpomalí, nebo ustane a cvičící si vytvoří během týdnů, měsíců a let návyk tuto techniku provádět, podobně jako čištění zubů. Výsledkem je schopnost udržet pozornost na zvoleném objektu po zvýšenou dobu, i mimo samotné cvičení, což se děje nadále automaticky, za cenu ztráty určité míry spontaneity. Objekt pozornosti pro metodu *shamatha* je vytvořen uměle a je to krok navíc. Ačkoliv mindfulness je závislá na schopnosti udržet pozornost na zvoleném objektu, její podstatou je však spíše jiný typ soustředění a tím je *vipassana* neboli panoramatická pozornost. Úplné oddělení od *shamatha* není možné, ale jde více o opuštění udržování pozornosti na konkrétním objektu a namísto toho udržování pozornosti ve stavu bdělé přítomnosti, bez zvláštního referenčního bodu. To je těžší než meditace *shamatha*, se kterou se začíná při nácviku udržení nespecifické pozornosti.

Jak vypadá klasický trénink mindfulness? Ještě před rokem 2000 byl program většinou dělený na dvě hlavní skupiny - MBSR (mindfulness based stress reduction) a MBCT (mindfulness based cognitive training), ale s přibývajícími lektory dělení ztrácí původní význam, tj. zaměření více na stres nebo na kognitivní vlastnosti. V současné době existuje řada různých časových protokolů, typicky od 8 týdnů (rychlokurz) po 6 měsíců. Zvláštní režim je pro dlouhodobě nepohyblivé pacienty, kteří mohou absolvovat program mindfulness i na lůžku (Zinn 2016). V současné době existuje mezinárodní program školení lektorů mindfulness, kteří by měli získat certifikát, opravňující je k provádění výcviku klientů. Mimo klasické meditační cviky v sedě nebo vleže je možné mindfulness provádět i dalšími technikami, označovanými společně jako “meditace v pohybu”, jako je např. meditativní aranžování květin Kado (Marcia Wang Shibata, <https://www.marciashibata.com/>), meditativní lukostřelba (Kanjuro Shibata XX, <https://en.wikipedia.org/wiki/Kanjuro_Shibata_XX>), nebo použití brýlí pěti barevných škál (Irini Rockwell, <http://www.fivewisdomsinstitute.com/five-wisdom-energies/>). Aranžování květin meditativním stylem se provádí podle ročních období sběrem květů, plodů a dalších částí rostlin, které nabízí okolní prostředí a z toho se po dobu 1-2 hodiny vytváří forma ikebany. Rozdíl je v tom, že pozornost v Kado je soustředěna na provádění techniky. Při meditativní lukostřelbě není podstatné zasáhnout cíl, ale dbát na správné držení těla a pohyb končetin během výstřelu, společně s dechem. Při použití barevných brýlí subjekt vnímá po dobu 20 minut danou barvu a při tom zaujímá specifickou polohu těla. Všechny tyto metody jsou opět vhodné v případě, že jedinec zvládl stabilizaci pozornosti technikou *shamatha*.

Jaký je rozdíl mezi jógickými cviky a mindfulness? U jógických cviků je navíc složitá práce s dechem, která není předmětem mindfulness. Obecně je práce s dechem považována za komplikovanější, a tak nebývá zařazována do běžných meditačních postupů.

Kdo mívá o mindfulness zájem? Většinou je to střední generace, nebo studenti, v menší míře senioři. Souvisí to se stresem, způsobeným rychlým životním stylem, a přehlceností infromacemi. Že chronický stres vede k poškození hipokampu a snížení jeho objemu je známo z výzkumu např. letušek na dlouhých tratích (Chicago-Palermo) ve srovnání s jejich kolegyněmi, které létaly podobnou dobu na tratích krátkých. Zdá se, že lidské tělo není anatomicky a fyziologicky nastaveno na sedavý způsob života. Ten vede v kombinaci s nesprávnou životosprávou k poruchám spánkového cyklu a vyššímu výskytu civilizačních onemocnění (diabetes, hypertenze, demence). Mindfulness je pak vyhledána pacientem většinou po snaze o klasickou léčbu u lékaře specialisty. Protože mindfulness viz výše pracuje s paměťovou stopou, po jejím absolvování často dochází spontánně k úpravě denního režimu pacienta ve smyslu zařazení více pohybových aktivit do života. V tento moment mindfulness splnila svůj účel - dovedla pacienta do stavu, kdy tělo je schopno samo pracovat na svém zdravém rytmu. To samozřejmě není úplně možné v případech, kdy pacient již není ve stavu, kdy by byl možný kompletní návrat do zdraví.

Jakým způsobem mindfulness funguje? Podívejme se blíže na termín default mode network mozku. Takto označujeme síť interagujících neuronů, které jsou aktivní za předpokladu, že dotyčný není soustředěn na vstupní senzorické vjemy (je to detekovatelné např. pomocí fMRI).  Síť je nejvíce aktivní, měřeno pomocí EEG (pomalé oscilace, jedna fluktuace za sekundu), když mozek odpočívá. Jakmile je mozek zaměstnán plněním úkolu, default mode network aktivita je přerušena (Raichle a spol., 2001). Mindfulness vede zejména po dlouhodobém cvičení v řádu několika let, ale často i dříve, k potlačení aktivity default mode network (Garrison a spol., 2015, Tomasino a spol., 2012), což je spojeno se snížením počtu myšlenek, emocí, volných asociací, fantazií apod. ve stavu, kdy je člověk v klidu. Jinými slovy, default mode network je aktivní, když je dotyčný zabrán do sebe, např. vybavováním autobiografické paměti, představou budoucnosti, nebo myšlením na druhé (Buckner a spol., 2008). Mezi struktury, patřící do default mode network patří zejména zadní cingulární a mediální prefrontální kůra (PCC a mPFC), tvořící tzv. 2 hlavní uzly a gyrus angularis (Buckner a spol., 2008). Odsud vychází dva hlavní funkční okruhy zpracovávající informace o ostatních lidech - dorzální mediální podsystém (dorzomediální prefrontální kůra, temporoparietální přechod, laterální temporální kůra a ventrální temporální oblast) a informace autobiografické a asociační paměti (hipokampus, gyrus parahippocampalis, retrospleniální kůra, zadní a spodní část parietálního laloku). Mindfulness tedy řadíme mezi modulátory default mode network, společně s psychedelickými látkami (Carhart-Harris a spol., 2016), hlubokou mozkovou stimulací, psychoterapií, farmakologickými antidepresivy, spánkovou deprivací a dalšími faktory.

Mnohem radikálnějším náhledem na fungování mozku během mindfulness pochází ze světa moderní fyziky. Americký fyzik Matthew P.A. Fisher z Kavli Institutu v Kalifornii (KITP) si všiml pozoruhodné věci. Při práci na superkondukci se mu dostal do ruky článek o vlivu izotopu lithia na maternální chování z roku 1986 (Sechzer a spol., 1986). Ve článku je popsán experiment, kdy podání izotopu lithia-6 (chlorid lithia) vedlo ke starání se o potomstvo (grooming, licking) výrazně více než u skupiny podané izotop-7 i u kontrol. Zjistil, že lithium-6 a 7 se od sebe fyzikálně liší dobou, jakou trvá jejich “nuclear-spin entanglement” neboli jaderné spárování. Zatímco u izotopu 7 je to doba cca 10 vteřin, u izotopu 6 je to cca 5 minut. V lidském těle se lithium s výjimkou léčby bipolární poruchy přirozeně vyskytuje pouze ve stopovém množství, takže začal hledat jiný, biogenní prvek, přirozeně se vyskytující u člověka v dostatečném množství, a splňující podmínku, že bude mít podobně dlouhý čas jaderného spárování. Zjistil, že tomu odpovídá vápník, vázaný ve zvláštní formě kalcium fosfátu, objeveného v roce 2010, a nazvaného podle objevitele “Posnerova molekula” Ca9(PO4)6, která je důležitá např. při vývoji kostí (Swift a spol., 2018). Fisher se nyní zabývá průkazem, že molekula je transportována do axonů neuronů pomocí zvláštní podjednotky glutamátového přenašeče a že její nedostatek by mohl teoreticky způsobovat poruchu synchronního vedení elektrického signálu na neuronech, nemajících jinak synaptickou vazbu (Krug a spol., 2019).

Příkladem nedávného výzkumu efektu mindfulness je práce, popisující vliv cvičení mindfulness na udržení status quo kognitivních schopností po dobu dvou let u pacientů s Alzheimerovou nemocí (AD) (Quintana-Hernandez a spo., 2016). Cílem bylo prokázat, zda má mindfulness vliv na průběh kognitivního deficitu u pacientů s AD. Testovány byly čtyři skupiny, skupina provádějící mindfulness, skupina kontrolní, skupina provádějící svalovou relaxaci a skupina provádějící kognitivní stimulaci. Skupina s mindfulness měla podobné výsledky jako skupina s kognitivní stimulací, ale lepší než skupina kontrolní a skupina se svalovou relaxací. Efekt po dobu dvou let byl nejvyšší u skupiny s mindfulness, průměrný u skupiny s relaxací a slabý u kognitivní stimulace. Autoři práce uvádějí, že výsledek tedy ukazuje na vhodnost použití mindfulness vedle farmakologické léčby, protože všichni pacienti s AD ve studii byli zároveň léčeni donepezilem.

Meditační techniky tvoří heterogenní skupinu z hlediska vnitřního popisu práce s pozorností, načasování jednotlivých sezení, sekvence cviků a dalších faktorů. Mezi výhody mindfulness oproti podobným technikám pracujícím s pozorností (KBT, ergoterapie, focusing apod.) patří relativní jednotnost protokolu, se kterým se pracuje, a tím i porovnatelnost techniky ve vědeckých studiích. Právě s obtížemi v porovnatelnosti mezi sebou se v minulosti potýkaly techniky jako např. Qigong, zenová meditace, meditace soucitu, apod. Mezi moderní přístupy patří mobilní aplikace pro chytré telefony, které slouží jako průvodce navozením stavu mindfulness elektronickou cestou (např. Mindfulness App pro Android). Je otázka, nakolik je takováto aplikace schopna nahradit u jedince, který se předtím nikdy nesetkal s žádnou meditační instrukcí, živé, mluvené slovo učitele.

Literatura:

Davidson RJ, Begley S. The emotional life of your brain: How its unique patterns affect the way you think, feel, and live, and how you can change them. 2012, New York: Hudson Street Press.

Zach P, Mrzílková J, Kučová S. Srovnání popisu buddhistických osmi vědomí se strukturou mozku u člověka. 2009, Kontakt 1: 85-89.

Khenpo TG, Hookham SK. Progressive stages of meditation on emptiness. 2001, Auckland, N.Z: Zhyisil Chokyi Ghatsal Publications.

Pribram K, Broadbent D (eds.) Biology of memory. 1970, [New York](https://en.wikipedia.org/wiki/New_York_City): Academic Press.

Pribram K. Brain and perception: holonomy and structure in figural processing. 1991, [Hillsdale, N. J.](https://en.wikipedia.org/wiki/Hillsdale,_New_Jersey): [Lawrence Erlbaum Associates](https://en.wikipedia.org/wiki/Lawrence_Erlbaum_Associates).

Kabat-Zinn J. Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness. 2013, New York: Bantam Books.

Kabat-Zinn J. Wherever You Go, There You Are: Mindfulness Meditation In Everyday Life. 1994, New York: Hyperion, Print.

Greicius MD, Krasnow B, Reiss AL, Menon V. Functional connectivity in the resting brain: a network analysis of the default mode hypothesis. Proc Natl Acad Sci U S A 2003, 100(1):253–258.

Bluhm RL, Clark CR, McFarlane AC, Moores KA, Shaw ME, Lanius RA. Default network connectivity during a working memory task. Hum Brain Mapp. 2011, 32(7):1029-35.

Sakyong MR. Turning the mind into an ally. 2003, New York: Riverhead Books.

Garrison KA, Zeffiro TA, Scheinost D, Constable RT, Brewer JA. Meditation leads to reduced default mode network activity beyond an active task. Cogn Affect Behav Neurosci. 2015, 15(3):712–720.

Raichle ME, MacLeod AM, Snyder AZ, Powers WJ, Gusnard DA, Shulman GL. A default mode of brain function. Proc Natl Acad Sci U S A 2001, 98(2):676–682.

Tomasino B, Fregona S, Skrap M, Fabbro F. Meditation-related activations are modulated by the practices needed to obtain it and by the expertise: an ALE meta-analysis study. Front Hum Neurosci. 2012, 6:346.

[Buckner RL](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Buckner%20RL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18400922), Andrews-Hanna JR, [Schacter DL](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Schacter%20DL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=18400922).The brain's default network: anatomy, function, and relevance to disease. Ann. N.Y. Acad. Sci. 2008, 1124:1–38.

Carhart-Harris RL, Muthukumaraswamy S, Roseman L, Kaelen M, Droog W, Murphy K, Tagliazucchi E, Schenberg EE, Nest T. Neural correlates of the LSD experience revealed by multimodal neuroimaging. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2016, 113(17):4853–4858.

Wallace BA (1999). The Buddhist Tradition of Samatha: Methods for Refining and Examining Consciousness. Journal of Consciousness Studies. 1999, 6(2–3):175–187.

[Sechzer JA](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sechzer%20JA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=3019440), [Lieberman KW](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lieberman%20KW%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=3019440), [Alexander GJ](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Alexander%20GJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=3019440), [Weidman D](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Weidman%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=3019440), [Stokes PE](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Stokes%20PE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=3019440). Aberrant parenting and delayed offspring development in rats exposed to lithium. [Biol Psychiatry](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3019440) 1986, 21(13):1258-66.

Swift MW, Van de Walle CG, Fishera MPA. Posner molecules: from atomic structure to nuclear spins. Phys Chem Chem Phys. 2018, 20:12373-12380.

Krug J, Klein A, Purvis EM, Ayala K, Mayes M, Collins L, Fisher MPA, Ettenberg A. Effects of lithium exposure in a ketamine-induced hyperactivity model of mania, Pharmacol Biochem Behav. 2019, 179:150-155.

Quintana-Hernández DJ, Miró-Barrachina MT, Ibáñez-Fernández IJ, Pino AS, Quintana-Montesdeoca MP, Rodríguez-de Vera B, Morales-Casanova D, Pérez-Vieitez Mdel C, Rodríguez-García J, Bravo-Caraduje N. Mindfulness in the Maintenance of Cognitive Capacities in Alzheimer's Disease: A Randomized Clinical Trial. J Alzheimers Dis 2016, 50(1):217-232.

Rejstřík: mindfulness, stabilita pozornosti, paměť, meditace, mozek, stres, senzorické informace, fyziologická reakce, civilizační choroby, podkorová centra

C:\Users\petr_\Desktop\Závěr projektu 2362\by-sa.png

Toto dílo podléhá licenci [Creative Commons licenci 4.0 Mezinárodní Licence](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).