

## Střevní mikroorganismy mohou pozitivně ovlivňovat duševní pohodu pomocí látek tvořených z omega-3 mastných kyselin

Více než 264 milionů lidí všech věkových skupin po celém světě trpí depresemi a špatnou náladou. Ukazuje se, že nerovnováha ve střevní bakteriální komunitě (mikrobiom) může snížit hladinu metabolitů, tzv. endokanabinoidů (eCB), což vede k depresivnímu chování. eCB vznikají v organismu z omega-3, ale i omega-6 mastných kyselin. Vážou se na receptory membrán buněk ([CB1](#) a [CB2](#)) v celém těle a ovlivňují základní fyziologické procesy v organismu. Zjištění ukazuje, že zdravá střevní mikroflóra přispívá k normální funkci mozku a regulaci duševní pohody.

Studii provedli vědci z Institutu Pasteur, Inserm a CNRS ve Francii. Populace bakterií ve střevě, známá jako střevní mikrobiom, je největším zásobníkem bakterií v těle. Výzkum ukazuje, že hostitel a střevní mikroflóra jsou vzájemně svázány interakcemi. Pozorování odhalila souvislost mezi poruchami nálady a depresím při poškození střevního mikrobiomu. Vědci identifikovali korelaci mezi střevní mikroflórou a účinností fluoxetinu, molekuly často používané jako antidepresivum. Některé z molekulárních mechanismů, které řídí depresi, celosvětově hlavní příčinu tohoto zdravotního postižení, však zůstaly neznámé.

### Mikrobiom ovlivňuje hladinu endokanabinoidů

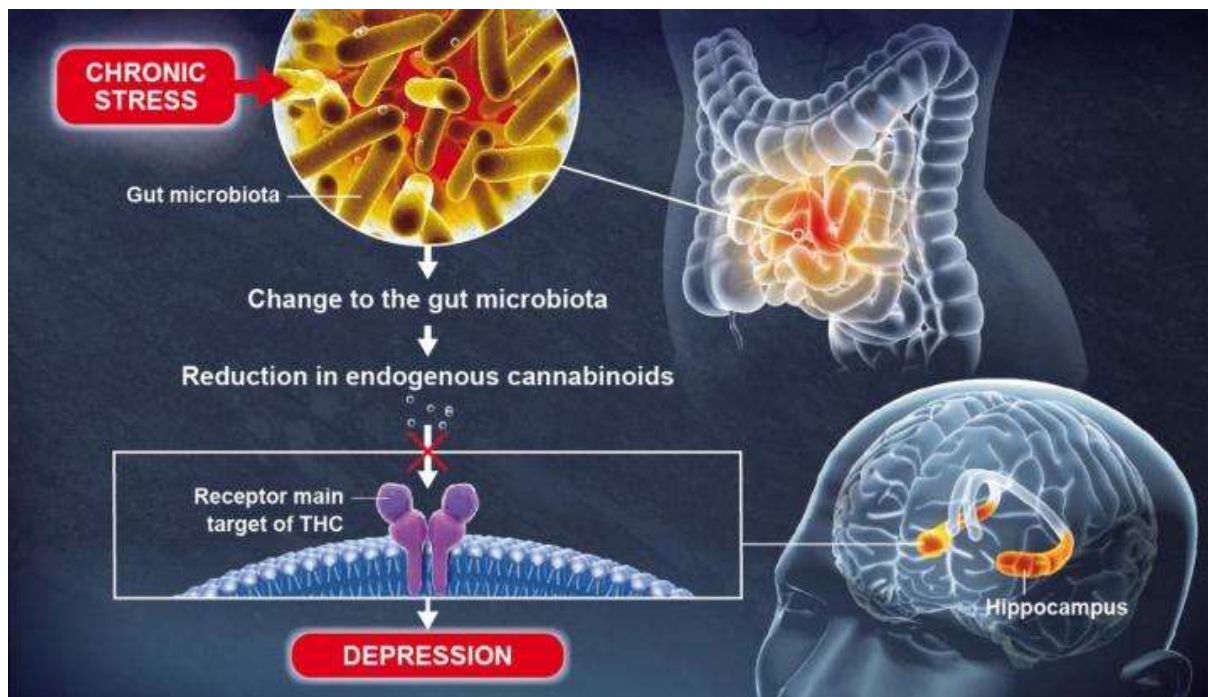
Pomocí modelů na zvířatech nedávno vědci zjistili, že změna střevní mikroflóry způsobená chronickým stresem může vést k depresivnímu chování, zejména tím, že sníží obsah lipidových metabolitů, malých molekul vznikajících při metabolismu, v krvi a mozku. Tyto lipidové metabolity, známé jako endogenní kanabinoidy, koordinují komunikační systém v těle. Střevní mikrobiota tak hraje významnou roli ve funkci mozku a regulaci duševní pohody.

### Endokanabionidy mají efekt obdobný jako THC z konopí

[Endokanabionidy](#) se vážou na receptory, které jsou také cílem THC, nejznámější aktivní složky konopí. Absence endokanabinoidů v [hipokampu](#), klíčové oblasti mozku podílející se na tvorbě vzpomínek a emocí, vyústila v chování podobné depresi. Výsledky zjistili studiem mikrobiomů zdravých zvířat a zvířat s poruchami nálady. Překvapivě jednoduše přenesli střevní mikroorganismy ze zvířete s poruchami nálady na zvíře v „dobrém zdraví“ a to stačilo k tomu, aby došlo k biochemickým změnám a způsobilo to u nich depresivní chování.

### „Psychobiotika“ – bakterie jako antidepresivum

Vědci identifikovali některé bakteriální druhy, které jsou významně redukovány u zvířat s poruchami nálady. Poté prokázali, že orální léčba těmito bakteriemi obnovila normální hladinu lipidových derivátů, čímž zmírnila depresivní chování. Tyto bakterie by proto mohly sloužit jako antidepresivum. Taková léčba je známá jako „psychobiotika“. Pokud existuje nerovnováha ve střevním mikrobiomu, některé lipidy, které jsou životně důležité pro funkci mozku, mizí, což podporuje vznik chování podobného depresi. V tomto případě by použití specifických bakterií (např. *Laktobacillaceae*) mohlo být slibnou metodou pro obnovení zdravého mikrobiomu a účinnější léčbu poruch nálady a depresí.



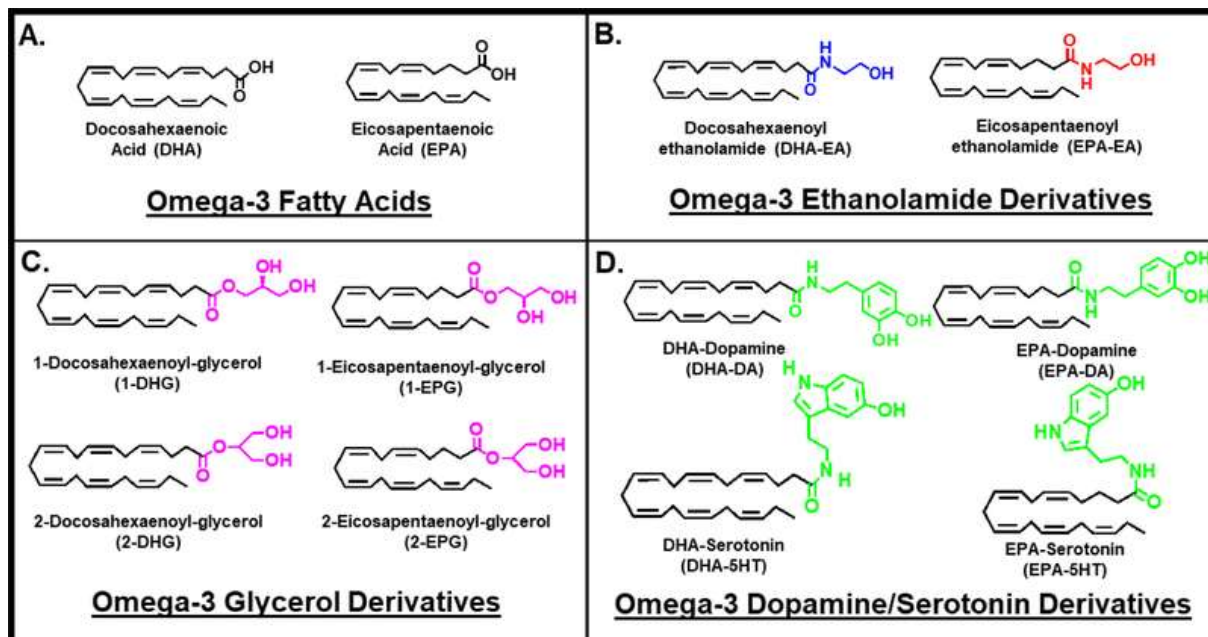
*Gut microbiota plays a role in brain function and mood regulation*

(Zdroj: <https://www.newswise.com/articles/gut-microbiota-plays-a-role-in-brain-function-and-mood-regulation>)

### **Pozitivní vztah mezi omega-3 mastnými kyselinami a endokanabinoidy**

Existuje velký počet vědeckých prací zaměřených na vztah omega-3 mastných kyselin k duševní pohodě ([wellness](#)). V posledních letech se vztahy intenzivně studují a postupně se rozkrývají složité vztahy (např. *Prostaglandins Other Lipid Mediat.* 2019 Aug;143:106337). Aktivace kanabinoidních receptorů se podílí na [homeostatické regulaci těla](#). Tyto receptory jsou aktivovány [kanabinoidy](#), které reagují na aktivní složky konopí (*Cannabis sativa*) i endokanabinoidy (eCB). eCB jsou endogenně syntetizovány z [omega-3](#) a [omega-6](#) polynenasycených mastných kyselin (PUFA). Vyšší přívod omega-3 mastných kyselin posouvá rovnováhu směrem k vyššímu podílu omega-3 eCB, jejichž fyziologické funkce vyžadují další zkoumání. Řada metabolitů eCB odvozených od omega-3 mastných kyselin, které jsou generovány z omega-3 PUFA s dlouhým řetězcem, např. dokosaheptaenoyl ethanolamid (DHA-EA nebo synaptamid), dokosahexanoyl glycerol (DHG), eikosapentaenoyl ethanolamid (EPA-EA), eikosapentanoylglycerol (EPG). Méně známé jsou molekuly podobné omega-3 eCB, které vznikají konjugací omega-3 mastných kyselin s neurotransmitery serotoninem a dopaminem - DHA-serotonin (DHA-5HT), EPA-serotonin (EPA-5HT), DHA-dopamin (DHA-DA) a EPA-dopamin (EPA-DA). Tyto metabolity mají roli v různých chorobných stavech, jako je bolest, záněty a nádorová onemocnění. Vznikají různé fyziologické oxidativní metabolity, které vznikají z metabolismu omega-3 eCB pomocí enzymů syntetizujících eikosanoidy - cyklooxygenázy (COX), lipoxygenázy (LOX) a epoxygenázy cytochromu P450 (CYP450). Roste tak počet signálních molekul, omega-3 eCB, které mohou řídit fyziologické a patofyziologické procesy v těle.

### Příklad různých metabolitů omega-3 vznikajících v těle.



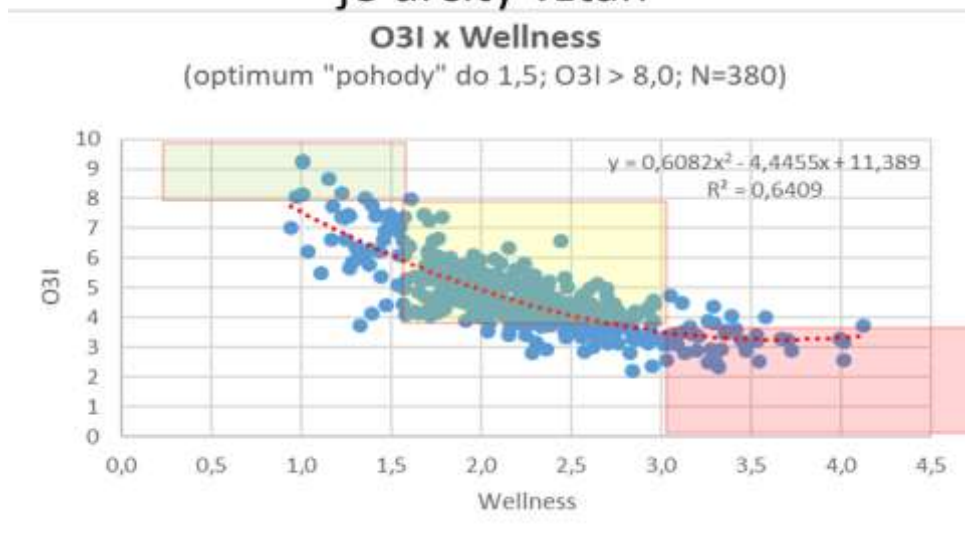
Chemical Structures of (A) Omega-3 fatty acids, Docosahexaenoic Acid (DHA) and Eicosapentaenoic Acid (EPA) and N-acyl amide derivatives that have been identified in literature. (B) Docosahexaenoyl ethanolamide (DHA-EA), Eicosapentaenoyl ethanolamide (EPA-EA), (C) 1-Docosahexaenoyl-glycerol (1-DHG), 1-Eicosapentaenoyl-glycerol (1-EPG), (D) DHA-Dopamine (DHA-DA), EPA-Dopamine (EPA-DA), DHA-Serotonin (DHA-5HT) and EPA-Serotonin (EPA-5HT). (Zdroj: Prostaglandins Other Lipid Mediat. 2019 Aug;143:106337)

### Poznátky pro život – diagnostika omega-3

Systém eCB generovaný z omega-3 MK má obecně pozitivní vztah k chronickým zánětům, imunitnímu systému, depresím, strachu. Významné eCB vznikají z omega-3 mastných kyselin (MK). Pokud má organismus dostatečné množství omega-3 MK, tvoří se dostatečné množství eCB. Pokud tyto omega-3 MK chybí v organismu, musí se dodávat dietou. Otázka je, jak jejich nedostatek zjistit. V současné době se používá k hodnocení stavu omega-3 MK v organismu tzv. [omega-3 index](#), který by měl mít hodnotu vyšší než 8,0, optimálně 10,0 (% poměr k celkovému obsahu MK). Probíhající studie CZVP SZÚ poukazuje na nedostatek omega-3 MK v populaci. Specifický ukazatel spojovaný s „dobrou náladou, [prevencí depresí](#)“ se často mezinárodně používá jako poměr obsahu kys. arachidonové (omega-6) a sumy kys. eicosapentaenové + kys. docosahexaenové (omega-3) v membránách červených krvinek. Za ideální poměr se většinou považuje 1,5. Výsledek měření několika stovek osob v ČR v roce 2019/20 vychází nepříliš pozitivně. Graf ukazuje vztah mezi omega-3 indexem a „duševní pohodou/wellness“. Vhodný poměr (<1,5) má asi 20 % diagnostikovaných osob a naopak přibližně 20 % má poměr nevhodný (>3,0). V jejich dietě dlouhodobě chybí dostatek omega-3 MK s dlouhým řetězcem (EPA, DHA, ALA). Barevné boxy (semafor) zhruba ukazují cílové optimální hodnoty. Dá se jich dosáhnout vhodnou dietou (2-3x porce tučných ryb týdně) nebo rybí olej v dávce cca 2 g (EPA+DHA)/osobu a den, což bylo experimentálně potvrzeno v opakovaných intervenčních studiích.

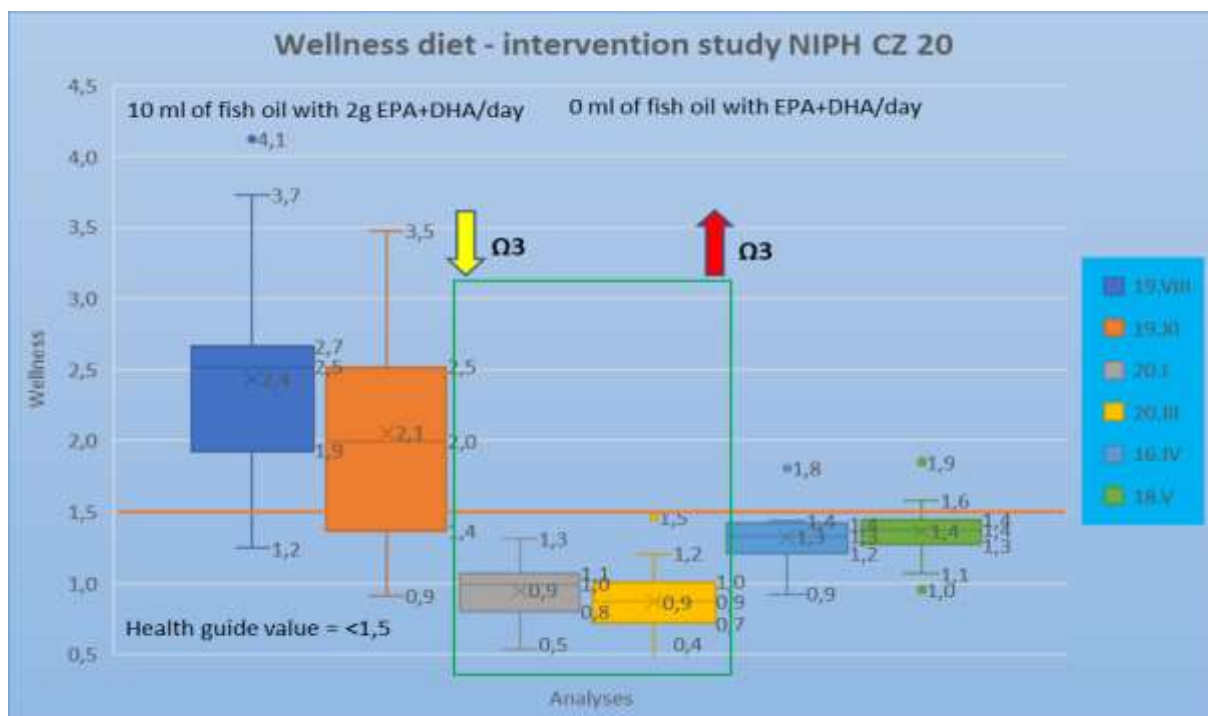
© Ruprich, J. a kol., SZÚ: Stanovení omega 3 indexu – monitoring u dospělých osob (Teplíce 2020)

## Mezi omega-3 indexem a „pohodou“ je určitý vztah



### Intervenční studie CZVP SZÚ na zdravotnících zlepšila parametry indikátoru „pohoda/wellness“

V prospektivní kohortě 27 zdravotníků se mimo jiné testoval i parametr „pohody/wellness“. Po dobu 4 měsíců dostávali 10 ml rybího oleje z tresčích jater (cca 2g EPA+DHA / den). Parametry poměru kys. arachidonové (omega-6) a sumy kys. eicosapentaenové + docosahexaenové (omega-3) v membránách červených krvinek se podstatně zlepšil v celé kohortě pod hodnotu poměru 1,5. Po vysazení dávkování u části kohorty se parametry začaly zhoršovat. Jejich obvyklá česká dieta nebyla schopna bez suplementace rybím olejem dosáhnout cílové hodnoty pod 1,5.



## Význam endokannabinoidů v organismu znázorňuje ilustrační video

Pokud si chcete zopakovat základní myšlenky z textu, nabízíme pěkné video se základními fakty.



<https://www.youtube.com/watch?v=4PPlgbkeOkM>

Základem je správná dieta, pohyb a další faktory životního stylu. Pokud máte zájem prostudovat stručná doporučení pro prevenci chronických zánětů, včetně „duševní pohody“, CZVP SZÚ připravilo stručný materiál v podobě tzv. [„Zdravé 5ětky“](#).