

VLIV MIKROBIÓMU+® NA ZAŽÍVACÍ PŘÍZNAKY, PSYCHICKOU POHODU, KVALITU SPÁNKU A KVALITU POKOŽKY

Mikrobiom ovlivňuje nejen zdraví trávicího traktu, ale i mimotravící orgány, jako je mozek nebo kůže.



SPOTŘEBITELSKÁ STUDIE

- 3měsíční
- spotřebitelská studie
- vlivu Mikrobiómu+® na trávení, psychiku, kvalitu spánku a pokožku.

Cílem naší studie bylo zkoumat účinek 3měsíčního užívání Mikrobiómu+® (500 mg/den) na sebehodnocení zdraví trávicího traktu, kvality spánku, psychické pohody a vzhledu pokožky u zdravých dospělých účastníků. Účastníci užívali Mikrobióm+® dvakrát denně po dobu tří měsíců. Ve třech různých časových bodech během suplementace vyplnili online dotazník zaměřený na subjektivní hodnocení výše uvedených oblastí. Po třech měsících jsme zaznamenali významné zlepšení trávicích obtíží (zejména nadýmání), zvýšení energie, lepší psychickou pohodu, kvalitu pleti i spánku. Výsledky potvrzují potenciál Mikrobiómu+® jako přírodního doplňku podporujícího zdraví prostřednictvím modulace střevního mikrobiomu.

Komunikace mezi střevem a ostatními orgány probíhá obousměrně, přičemž důležitou roli hrají krátké řetězce mastných kyselin jako signální molekuly. Flavonoidy jako hesperidin a naringin, které se nacházejí v Mikrobiómu+®, mohou pozitivně ovlivnit vzhled pokožky, kvalitu spánku a celkovou psychickou pohodu prostřednictvím svého vlivu na produkci krátkých mastných kyselin a zdravý střev.



Úvod

Je stále jasnější, že fungování střev ovlivňuje nejen zdraví trávicího traktu, ale i zdraví mimo něj. Změny ve střevní mikrobiotě – dynamické populaci mikroorganismů – mohou ovlivnit i jiné orgány. Střevní mikrobiota vytváří tyto propojení prostřednictvím nervových, endokrinních, imunitních a metabolických drah. V posledních letech se velkému zájmu těší osy střevo-mozek a střevo-kůže (1).

Os střevo-mozek označuje obousměrnou komunikaci mezi centrálním nervovým systémem a střevní mikrobiotou. Změněné složení mikrobioty a střevní záněty jsou spojeny se stresem, rozvojem úzkosti a deprese a se sníženou kvalitou spánku, čímž ovlivňují psychickou pohodu (2).

Os střevo-kůže představuje obousměrný komunikační systém mezi zdravím střev a stavem kůže. Zvýšená propustnost střev může přispívat k systémovému zánětu, který vede k zánětům kůže, jako je například akné. Kromě toho může narušená mikrobiota snížit imunitní toleranci, což může přispívat k alergickým kožním reakcím spojeným s ekzémem (3, 4).

Zdraví střev lze zlepšit různými způsoby. Příjem prebiotik a probiotik může pomoci udržovat zdravou a vyváženou mikrobiotu. Probiotika jsou živé mikroorganismy, které snižují počet škodlivých střevních bakterií. Prebiotika jsou nestravitelné potraviny, které selektivně podporují růst a aktivitu určitých střevních bakterií, jakož i tvorbu krátkých mastných kyselin (5, 6).

Další možností, jak podpořit zdraví střev, je užívání flavonoidů. Flavonoidy jsou skupinou polyfenolů nacházejících se v různých druzích ovoce a zeleniny. Mají řadu příznivých účinků, jako je boj proti oxidačnímu stresu a snížení chronického zánětu (7, 8).

Mikrobióm+® je přírodní směs extrahovaná z *Citrus sinensis* (nezralé pomeranče) a *Citrus paradisi* (grapefruit), určená k pozitivní modulaci složení

střevní mikrobioty. Aktivními složkami v Mikrobióm+® jsou citrusové flavonoidy hesperidin a naringin. Mikrobióm+® se vyznačuje tím, že je nefermentující a jeho flavonoidy jsou aktivovány deglykosylací.

Bylo již prokázáno, že střevní mikrobiota souvisí s kvalitou spánku a psychickou pohodou (9, 10). Mikrobióm+® vyvolává pozitivní změnu ve složení mikrobioty, což umožňuje vyšší produkci krátkých mastných kyselin (SCFA), zejména butyrátu a propionátu. SCFA jsou hlavními metabolity produkovanými mikrobiotou v tlustém střevě, které fungují jako signální molekuly a mají řadu zdravotních účinků, například na osu střevo-mozek a střevo-kůže (11).

Proto jsme se rozhodli prozkoumat, zda Mikrobióm+® může zlepšit stav pokožky, spánek, duševní pohodu a zdraví trávicího traktu.

Cílem této spotřebitelské studie bylo zjistit vliv doplňku stravy Mikrobióm+® v dávce 500 mg po dobu 3 měsíců na subjektivně hodnocenou kvalitu pokožky, kvalitu spánku, duševní pohodu a gastrointestinální zdraví u zdravých osob.

Metody

1) Účastníci

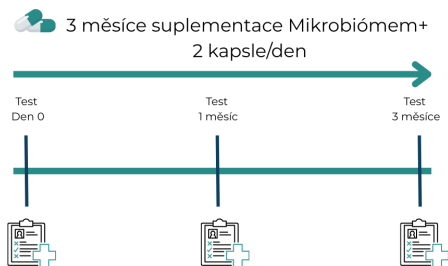
Účastníci studie byli jednotlivci, kteří si zakoupili zkoumaný produkt, aniž by uvedli konkrétní důvod. Mezi běžně uváděné důvody používání produktu patřilo řešení problémů, jako jsou zánětlivá onemocnění střev, nadýmání, průjem, zácpa a kožní problémy, jako je ekzém a dermatitida. Při nákupu produktu byli spotřebitelé vyzváni k účasti ve studii. Ti, kteří s účastí souhlasili, byli následně zařazeni do studie.

2) Studovaný produkt a suplementační protokol

Každý účastník dostal celkem 180 kapslí obsahujících Mikrobióm+® a byl poučen, aby užíval dvě kapsle denně po dobu tříměsíční suplementace. Denní dávka odpovídala 400 mg hesperidinu a 25 mg naringinu.

3) Design studie

Po udělení souhlasu s účastí ve studii byl každý účastník požádán, aby vyplnil tři dotazníky: první na začátku (před zahájením užívání doplňku), druhý po jednom měsíci suplementace a třetí po skončení tříměsíčního období suplementace. Přehled designu studie je uveden na obrázku 1.



Obrázek 1. Přehled designu studie

4) Měření

První dva dotazníky byly identické a obsahovaly otázky zaměřené na hodnocení záživacích potíží, kvality pokožky, psychické pohody, úrovně energie a kvality spánku. Závěrečný dotazník obsahoval doplňující otázky k posouzení dodržování

suplementačního protokolu a celkové spokojenosti s produktem použitým ve studii (Příloha 1).

5) Statistická analýza

Shromážděné údaje byly analyzovány pomocí softwaru IBM SPSS Statistics. Vzhledem k nenormálnímu rozložení dat byl použit Friedmanův test k vyhodnocení, zda se skóre z dotazníků statisticky významně lišilo ve třech časových bodech. V případech, kdy Friedmanův test prokázal statistickou významnost ($p = 0,05$), byly následně provedeny post-hoc analýzy pomocí Wilcoxonova testu s pořadovými rozdíly k zjištění párových rozdílů mezi jednotlivými časovými body (např. výchozí hodnoty vs. 1. měsíc, výchozí hodnoty vs. 3. měsíc a 1. měsíc vs. 3. měsíc).

Aby bylo možné zohlednit více srovnání, byla prahová hodnota statistické významnosti ve Wilcoxonových testech upravena na $p = 0,017$.

Výsledky

1) Východiskové charakteristiky

Východiskové charakteristiky účastníků studie jsou uvedeny v tabulce 1.

Dotazníky byly shromážděny od celkem 97 účastníků; do analýzy však byly zahrnuty pouze údaje od těch, kteří vyplnili všechny tři dotazníky ve stanoveném časovém rámci, což vedlo k finálnímu vzorku 56 účastníků.

	Průměrné hodnoty	SD
Věk (roky)	43	11.5
Váha (kg)	70.9	14.3
Výška (cm)	170.8	10.7
BMI	24.2	3.8

Tabulka 1. Výchozí charakteristiky účastníků ($n = 56$)

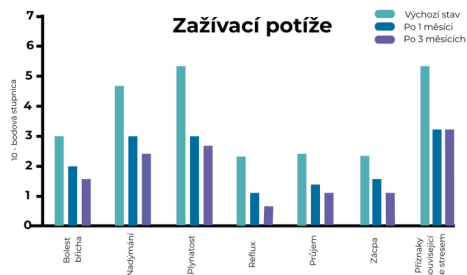
2) Zaživací potíže

Výsledky týkající se zaživacích potíží jsou zobrazeny na obrázku 2.

Jeden měsíc po zahájení suplementace došlo k výraznému zlepšení skóre trávicích příznaků ve srovnání s výchozím stavem ($p < 0,017$), přičemž

tato zlepšení zůstala stabilní i po třech měsících suplementace.

Příznaky nadýmání se však dále zlepšovaly i mezi prvním a třetím měsícem ($p = 0,002$).



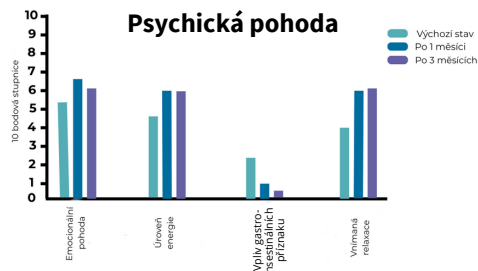
Obrázek 2. Výsledky týkající se trávicích obtíží.

3) Psychická pohoda

Skóre psychické pohody a úroveň energie jsou zobrazeny na obrázku 3.

Výsledky prokázaly výrazné zlepšení oproti výchozímu stavu již po jednom měsíci suplementace ($p < 0,017$), přičemž tyto hodnoty zůstaly stabilní i po tříměsíčním hodnocení ($p < 0,017$).

Je pozoruhodné, že skóre psychické pohody se významně zvýšilo pouze mezi výchozím stavem a prvním měsícem ($p < 0,001$), zatímco mezi výchozím stavem a třetím měsícem již nebyly zaznamenány žádné další změny ($p = 0,058$).

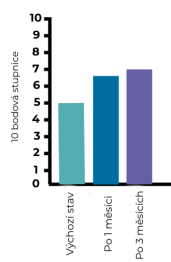


Obrázek 3. Výsledky týkající se psychické pohody

4) Kvalita spánku

Celkové skóre kvality spánku vykazovalo výrazné zlepšení od výchozího stavu po jeden měsíc od začátku suplementace, přičemž další významné zlepšení bylo zaznamenáno také mezi výchozím stavem a třetím měsícem, stejně jako mezi prvním a třetím měsícem ($p < 0,001$) (obrázek 4).

Úroveň kvality spánku



Obrázek 4. Výsledky týkající se kvality spánku.

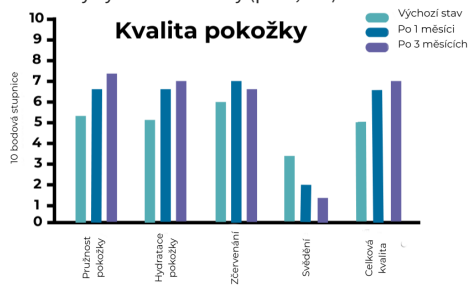
5) Kvalita pokožky

Výsledky týkající se kvality pokožky jsou zobrazeny na obrázku 5.

Skóre hydratace pokožky, svědění a celkové kvality pokožky vykazovaly výrazné zlepšení od výchozího stavu po jeden měsíc od začátku suplementace ($p < 0,017$) a zůstaly stabilní po celou dobu tří měsíců ($p < 0,017$).

Pružnost pokožky se významně zlepšila mezi výchozím stavem a prvním měsícem, přičemž další zlepšení bylo zaznamenáno také mezi prvním a třetím měsícem ($p < 0,001$).

Ve skóre zarudnutí pokožky nebyly zjištěny žádné statisticky významné změny ($p = 0,056$).

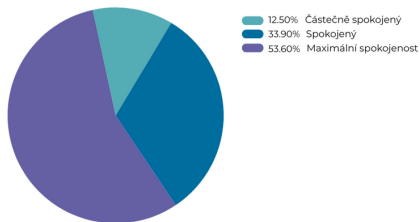


Obrázek 5. Výsledky týkající se kvality pokožky.

6) Všeobecná spokojenost s produktem

Celkem 53,6 % účastníků ohodnotilo produkt známkou 9 nebo vyšší, zatímco 33,9 % mu přidělilo hodnocení mezi 6 a 8. Dalších 12,5 % hodnotilo produkt známkou mezi 3 a 5, přičemž žádný účastník neudělal známku nižší než 3 (obrázek 6).

Obecná spokojenost



Obrázek 6. Celková spokojenost s produktem.

Diskuse

Cílem této studie bylo posoudit účinek tříměsíční denní suplementace přípravkem Mikrobióm+® (400 mg hesperidinu, 25 mg naringinu) na subjektivně vnímané gastrointestinální zdraví, psychickou pohodu, kvalitu pokožky a kvalitu spánku u zdravých mužů a žen. Zaznamenali jsme významné pozitivní změny v oblasti zažívacích potíží, psychické pohody a úrovně energie, kvality pokožky a celkové kvality spánku. Významné zlepšení se projevilo již po jednom měsíci denní suplementace a obecně přetrvávalo po celou tříměsíční dobu. Navzdory tomu skóre emočního pohody mezi prvním a třetím měsícem vykazovalo klesající trend ve srovnání s výchozím stavem a ve skóre zarudnutí pokožky nebyly zaznamenány žádné významné změny. Naopak, u některých parametrů, jako je snížení nadýmání a zvýšení elasticity pokožky, byly pozorovány další zlepšení i po prvním měsíci.

Mikrobióm+® je přírodní směs extrahovaná z *Citrus sinensis* (nezralé pomeranče) a *Citrus paradisi* (grapefruit), navržena pro pozitivní modulaci složení střevního mikrobiomu. Účinné látky v tomto přípravku – hesperidin (400 mg) a naringin (25 mg) – jsou nefermentovatelné flavonoidy, které se po

metabolizaci střevní mikrobiotou na aglykony hesperetin a naringenin ukázaly jako prospěšné pro střevní bariérovou funkci a zánět (12, 13).

Předchozí údaje konkrétně ukázaly, že *in vitro* suplementace Mikrobióm+® vedla k výraznému nárůstu *Roseburia spp.*, bakterií produkujících butyrát, které přispívají k udržení střevní homeostázy a inhibici zánětlivých reakcí (12). Naopak, nízké hladiny *Roseburia* jsou spojeny s různými střevními problémy, jako je nadýmání, bolesti břicha a zánětlivá onemocnění střev (14). Zjištění současné studie dále podporují schopnost Mikrobióm+® pozitivně ovlivňovat střevní mikrobiom (GM) a celkové zdraví střev.

Nerovnováha ve střevním mikrobiomu (GM), známá také jako dysbióza, může vést ke zvýšené propustnosti střev („leaky gut“ neboli „deravé střevo“), což umožňuje bakteriálním metabolitům nebo prozánětlivým sloučeninám vstup do krevního oběhu. To může negativně ovlivnit duševní zdraví prostřednictvím zvýšeného zánětu a narušení neurotransmiterových systémů (2). Hesperidin a naringin pomáhají udržovat integritu střevní bariéry – posilují těsná spojení mezi střevními epitelálními buňkami, čímž snižují propustnost střeva. Spolu se svými protizánětlivými a antioxidačními vlastnostmi přispívají k obnově zdravé střevní bariéry, redukci zánětu a cirkulace reaktivních forem kyslíku (ROS), což může mít pozitivní vliv na psychickou pohodu (9, 15). Zvýšená střevní propustnost může rovněž přispívat k zánětlivým procesům v pokožce, například u akné nebo dermatitidy (3, 4). V souladu s těmito zjištěními naše studie prokázala významné zlepšení psychické pohody a subjektivní kvality pokožky, což naznačuje potenciální modulační účinek zkoumaného přípravku na osu střevo–mozek a osu střevo–kůže.

Je důležité zdůraznit, že navzdory mírně klesajícímu trendu skóre emoční pohody mezi prvním a třetím měsícem nebyly negativně ovlivněny trávící příznaky spojené se stresem. Tento trend vyžaduje další výzkum k objasnění možných matoucích faktorů,

jako je individuální variabilita, adaptace na suplementaci nebo vnější vlivy nesouvisající s intervencí. Butyrát pozitivně ovlivňuje funkci střevní bariéry a snižuje střevní zánět, což se odráží v nižších hladinách kalprotektinu. Proto je Flavobiotikum prvotřídním prostředkem pro posílení střevní bariéry a podporu imunity.

Již jsme prokázali, že čtyřtydenní suplementace 500 mg Mikrobiómu+® zlepšila subjektivně vnímanou kvalitu spánku (nepublikovaná data). Současná studie tato zjištění dále podporuje. Zdá se, že rody produkující butyrát jsou pozitivně spojeny s lepší kvalitou spánku prostřednictvím zmírnění zánětu a podpory metabolického zdraví (16). Střevní mikrobiom komunikuje s mozkem prostřednictvím neuroimunitních, neuroendokrinních a senzorio-neurálních drah, které ovlivňují duševní zdraví a chování, včetně spánkových vzorců. Nedostatečný spánek je spojen se zvýšenými markery zánětu a méně příznivým profilem mikrobiomu, což zdůrazňuje roli osy střevo-mozek v regulaci spánku (9, 16).

Na závěr lze konstatovat, že tříměsíční denní suplementace přípravkem Mikrobióm+® výrazně zlepšila gastrointestinální zdraví, psychickou pohodu, kvalitu pokožky a kvalitu spánku u zdravých jedinců, přičemž přínosy se projevily již po jednom měsíci a přetrvávaly po celé sledované období. Konkrétní parametry, jako je snížení nadýmání a zvýšení elasticity pokožky, vykazovaly další zlepšení i po úvodním měsíci suplementace. Tato zjištění naznačují potenciál přípravku Mikrobióm+® pozitivně modulovat střevní mikrobiom a následně ovlivňovat osu střevo-mozek a střevo-kůže. Budoucí výzkum by se měl zaměřit na objasnění faktorů přispívajících k variabilitě výsledků, včetně individuálních reakcí na suplementaci. Celkově tato zjištění poskytují silný důkaz o potenciálu přípravku Mikrobióm+® jako přírodního doplňku podporujícího holistické zdraví prostřednictvím cílené modulace střevního mikrobiomu.

Reference

1. Ahlawat, Asha, K.K. Sharma, Gut-organ axis: a microbial outreach and networking. *Lett Appl Microbiol.* 2021 Jun; 72(6):636-668.
2. Clapp M, Aurora N, Herrera L, Bhatia M, Wilen E, Wakefield S. Gut microbiota's effect on mental health: The gut-brain axis. *Clin Pract.* 2017 Sep 15;7(4):987.
3. Makrantonaki E, Ganceviciene R, Zouboulis C. An update on the role of the sebaceous gland in the pathogenesis of acne. *Dermatoendocrinol.* 2011 Jan;3(1):41-9.
4. Bjerre RD, Bandier J, Skov L, Engstrand L, Johansen JD. The role of the skin microbiome in atopic dermatitis: a systematic review. *Br J Dermatol.* 2017 Nov;177(5):1272-1278.
5. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), World Health Organization (WHO). Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria: Report of a joint FAO/WHO expert consultation. Córdoba, Argentina: FAO/WHO; 2001.
6. Bouhnik Y, Raskine L, Simoneau G, Vicaud E, Neut C, Flourie B, Brous F, Bornet FR. The capacity of nondigestible carbohydrates to stimulate fecal bifidobacteria in healthy humans: a double-blind, randomized, placebo controlled, parallel-group, dose-response relation study. *Am J Clin Nutr.* 2004 Dec;80(6):1658-64.
7. Wen K, Fang X, Yang J, Yao Y, Nandakumar KS, Salem ML, Cheng K. Recent Research on Flavonoids and their Biomedical Applications. *Curr Med Chem.* 2021;28(5):1042-1066.
8. Ullah, A.; Munir, S.; Badshah, S.L.; Khan, N.; Ghani, L.; Poulson, B.G.; Emwas, A.-H.; Jaremkó, M. Important Flavonoids and Their Role as a Therapeutic Agent. *Molecules* 2020, 25, 5243.
9. Limbana T, Khan F, Eskander N. Gut Microbiome and Depression: How Microbes Affect the Way We Think. *Cureus.* 2020;12(8):e9966.
10. Grosicki GJ, Riemann BL, Flatt AA, Valentino TR, Lustgarten MS. Self reported sleep quality is associated with gut microbiome composition in young, healthy individuals: a pilot study. *Sleep medicine.* 2020;73:76-81.
11. Blaak EE, Canfora EE, Theis S, Frost G, Groen AK, Mithieux G, et al. Short chain fatty acids in human gut and metabolic health. *Benef Microbes.* 2020;11(5):411-55. 12
12. Sost MM, Ahles S, Verhoeven J, Verbruggen S, Stevens Y, Venema K. A Citrus Fruit Extract High in Polyphenols Beneficially Modulates the Gut Microbiota of Healthy Human Volunteers in a Validated In Vitro Model of the Colon. *Nutrients.* 2021 Nov 1;13(11):3915.
13. Stevens Y, Rymenant EV, Grootaert C, Camp JV, Possemiers S, Masclee A, Jonkers D. The Intestinal Fate of Citrus Flavonones and Their Effects on Gastrointestinal Health. *Nutrients.* 2019 Jun 27;11(7):1464.
14. Banaszak M, Górna I, Woźniak D, Przysławski J, Drzymała-Czyż S. Association between Gut Dysbiosis and the Occurrence of SIBO, LIFO, SIFO and IMO. *Microorganisms.* 2023 Feb 24;11(3):573.
15. Madureira MB, Concato VM, Cruz EMS, Bitencourt de Moraes JM, Inoue FSR, Concino Santos N, Gonçalves MD, Cremer de Souza M, Basso Scandolara T, Fontana Mezzoni M, Galvani M, Rodrigues Ferreira Seiva F, Panis C, Miranda Sapla MM, Pavanelli WR. Naringenin and Hesperidin as Promising Alternatives for Prevention and Co-Adjuvant Therapy for Breast Cancer. *Antioxidants (Basel).* 2023 Feb 27;12(3):586.
16. Grosicki GJ, Riemann BL, Flatt AA, Valentino T, Lustgarten MS. Self-reported sleep quality is associated with gut microbiome composition in young, healthy individuals: a pilot study. *Sleep Med.* 2020 Sep;73:76-81.