

MIKROBIOMNOVINY

Měsíční informační servis

České mikrobiomové společnosti ČLS JEP, z.s.

Motto měsíce:

Mikroby my máme rádi,
jsou to naši kamarádi.

Slavme s nimi dnes a denně,
zdravý duch buď v zdravém
těle!

Upozornění na akce:

24/6 webinář u příležitosti
Světového dne mikrobiomu,
pořádaný Českou
mikrobiomovou společností
a výzkumným programem
Potraviny pro budoucnost
Strategie AV 21 Akademie věd
ČR (od 11:00 do 12:30)
<https://www.mikrobiom-cms.cz/aktuality/>.

**26/6 netradiční
mikrobiomové
odpoledne s mottem**
**„Jak se do střeva volá,
tak se ze střeva ozývá.“**
**(Praha 4 - Krč, zahájení ve
14:00) akce je vhodná i pro
rodiny s dětmi**



<https://www.mikrobiom-cms.cz/aktuality/>



Editorial

Vážení a milí přátelé, otevíráte již čtvrté číslo Mikrobio(m)novin. Velmi nás těší Váš velký zájem o problematiku mikrobiomu. Zároveň nás naplňuje optimismem lepšící se epidemiologická situace. Jsme však po zdlouhavém a náročném období unaveni a mnohdy vyčerpáni. Vyčerpána je i naše mikrobiota, která společně s námi statečně bojuje proti stresu a nepříznivým faktorům současnosti. Tematicky jsou červnové Mikrobio(m)noviny zaměřeny na mikrobiom v onkologii.

Stav našeho imunitního systému, který je „pod tlakem“, omezení péče (včetně preventivních prohlídek) v průběhu pandemie a další nepříjemnosti včetně dysbiózy např. po podávání antibiotik a kortikoidů ovlivnily schopnost regenerace organismu a snížily bdělost vůči potenciálně nebezpečným změnám. Důležitost mikrobiomu nejenom pro nás, ale i pro celou planetu připomene Světový den mikrobiomu, k jehož oslavám se připojujeme a zveme srdečně také Vás. Nově jsme zařadili rubriku MikrobioGalerie, ve které Vás a Vaši práci rádi představíme ostatním členům společnosti. Vše je na bázi dobrovolnosti a předpokládáme, že v každém čísle uvedeme 2-3 krátké „medailonky“.

Dovolte nám na tomto místě vyjádřit veliké poděkování Vám všem za pomoc v této složité době. Tou pomocí se rozumí



Upozornění na akce:

27/6 Světový den mikrobiomu

[https://](https://worldmicrobiomeday.com/)

worldmicrobiomeday.com/

29/6 virtuální symposium Let's
ACTinEITFood – Microbiomes in
Our Food System

[https://www.eventbrite.de/e/](https://www.eventbrite.de/e/let-s-actineitfood-microbiomes-and-our-food-system-tickets-155586037025)

[let-s-actineitfood-microbiomes-
and-our-food-system-
tickets-155586037025](https://www.eventbrite.de/e/let-s-actineitfood-microbiomes-and-our-food-system-tickets-155586037025)

nejen vysoké pracovní nasazení, ale také šíření osvěty o mikrobiotě a samozřejmě dlouhodobá péče o mikrobiotu a systematické posilování imunitního systému.

Přejeme Vám hezké čtení a především zdraví a harmonický vztah s Vaší skvělou a unikátní mikrobiotou. Pokud se stále cítíte unaveni, můžete si zazpívat naši novou znělku připravenou u příležitosti letošního Světového dne mikrobiomu. Pokud se chcete navíc zasmát, modifikovali jsme společně s mikroby některá tradiční přísloví. Pojďme společně s mikroby slavit již nyní. Pohoštěním může být kvalitní vláknina, nápoj pak třeba kombucha.

Téma měsíce:

MIKROBIOM V ONKOLOGII Nedávné studie ukázaly, že složky mikrobioty jsou přítomné v mikroprostředí nádorů a jsou klíčovým faktorem v jejich imunoterapii.

Přehledný článek (Sepich-Poore GD et al. *The microbiome and human cancer*. Science 26 Mar 2021: 371 (6536).) popisuje ve světle nových biologických a imunologických poznatků účast a význam mikrobioty a imunity v mechanismech, diagnostice a léčebných modulačních strategiích (osa „imunita - onkologie - mikrobiom“). Přínos vyšetřování mikrobioty může být nejen diagnostický (cirkulující nádorová DNA = ctDNA, ale i nádorově specifická **mikrobiální** DNA), prognostický (složení mikrobioty ve střevě a v nádoru může napomoci při stratifikaci pacientů), ale i terapeutický (např. injekce geneticky modifikované *Escherichia coli* do nádoru vede pomocí produkce nanočástic CD47 /CD47nb/ k lepší protinádorové imunitní odpovědi zvýšením fagocytózy dendritických buněk (DC), zvýšenou prezentací antigenu (Ag) v lymfatických uzlinách (LN) a zvýšením aktivity cytotoxických T lymfocytů (CTL). Střevní mikrobiota a mikrobiota asociovaná s nádorovým mikroprostředím regulují metabolismus hostitele a jeho imunitu, které poté ovlivňují imunitní odpověď proti nádorům. Setkáváme se s následujícími mechanismy:

(A) Vliv na tvorbu krevních buněčných komponent

Střevní mikrobiální metabolity a vedlejší produkty ovlivňují lymfo- a myelopoézu hostitele, a to i během alogenní transplantace kmenových buněk (HSCT) a radioterapie.

(B) Stimulace protinádorové odpovědi

Podání cyklofosfamidu (CTX) vede k poškození střevního epitelu a translokaci *Enterococcus hirae* do sleziny. U zdravého organismu je obvykle zvýšení permeability střevní stěny nežádoucí, nicméně zde dochází k aktivaci imunitních buněk,



a tím k efektivnější protinádorové imunitní odpovědi. Současně působí bakteriální metabolity také imunoregulačně. Translokace druhů *Bifidobacterium* skrze střevní bariéru nebo prezentace jejich antigenů může zvýšit produkci a následnou signalizaci IFN γ 1. třídy, které přispívají k protinádorové imunitní odpovědi. Bakteriální antigeny zpracované v lymfatické tkáni spojené se střevem aktivují i mnohé další imunitní procesy, které také vedou ke zvýšené protinádorové imunitní odpovědi.

(C) Ovlivnění mikroprostředí nádoru

Mikroby v nádorovém mikroprostředí mohou působit imunosupresivně nebo naopak imunogenně, včetně ovlivnění odpovědi na imunoterapii. Dále T-lymfocyty specificky rozpoznávající prezentované mikrobiální antigeny mohou reagovat proti nádorovým neoantigenům, které mají podobné epitopy (tzv. molekulární mimikry). Skrze hematogenní šíření mikrobů nebo skrze kolonizované mikrometastázy se dokončuje zpětnovazebná smyčka, začínající ve střevě.

Endogenní nádorový mikrobiom lze modulovat dietou, léky, prebiotiky, probiotiky, postbiotiky, případně antibiotiky. Mikrobiom a léčba malignit se mohou navzájem ovlivňovat (chemoterapie a imunoterapie). Například chemoterapie může způsobit změny složení střevního mikrobiomu tak, že zvyšuje účinnost léčby; jindy ale může být chemoterapeutická léčba naopak mikroby narušena. A proto může být modifikace endogenního mikrobiomu a / nebo mikrobiomu střevního pro jednu modalitu terapie výhodná, pro jinou ale nevýhodná.

Lepší porozumění roli mikrobů v rámci nádorových malignit poskytuje příležitost ke zlepšení výsledků léčby v každé její fázi. Snaha charakterizovat mikrobiotu spojenou s malignitou ve vzorcích nádoru, stolice a krve jsou důležitými předpoklady úspěchu. V současné době již probíhají rozsáhlé klinické studie, které testují nové terapeutické přístupy modulací mikrobioty (od úprav stravy až k podávání geneticky modifikovaných bakterií přímo do nádorů). Tato protinádorová léčba by měla být bezpečná a účinná a mohla by významně rozšířit spektrum dosavadních léčebných možností.

Vznikají rovněž „atlasy“ metagenomu u nádorových onemocnění, s cílem popsat vztah mezi mikrobiotou a tumorem ([Borchmann, S. An atlas of the tissue and blood metagenome in cancer reveals novel links between bacteria, viruses and cancer. Microbiome 9, 94 \(2021\).](#)

Jako velmi zajímavá se jeví osa mikrobiom - žlučové kyseliny. Metabolismus žlučových kyselin závisí téměř výlučně na činnosti naší mikrobioty. Primární žlučové kyseliny jsou do střeva sekretovány jako konjugáty glycinu nebo taurinu, což zvyšuje jejich rozpustnost.

Bakterie je už v tenkém střevě dekonjugují - enzym, který tuto reakci katalyzuje (hydroláza žlučových solí), je ve výbavě většiny bakterií. Dekonjugované žlučové kyseliny, které uniknou z enterohepatálního oběhu, jsou v tlustém střevě přeměňovány na sekundární žlučové kyseliny, což je reakce, kterou „umí“ jen velmi omezená skupina bakterií. Jeden z těchto produktů, kyselina deoxycholová, je dáván do souvislosti se zvýšeným rizikem karcinomu tlustého střeva a idiopatických střevních zánětů. Naopak jiný metabolit, kyselina ursodeoxycholová, je v mnoha směrech protektivní. Složení žlučových kyselin ve střevním obsahu velmi výrazně ovlivňuje i samotnou mikrobiotu - jsou to látky víceméně toxické (stupeň toxicity závisí na konkrétní chemické struktuře) a jednotlivé bakterie jsou také ke žlučovým kyselinám různě odolné. Dysbióza pak může alterovat žlučové kyseliny a podílet se na tumorigenezi hepatocelulárního karcinomu (Liwei Wu et al. The gut microbiome-bile acid axis in hepatocarcinogenesis. Biomedicine & Pharmacotherapy,133: 2021,111036.)

V neposlední řadě je nutné zmínit i slibný efekt fekální mikrobiální terapie, která může navodit odpověď u pacientů s metastatickým melanomem, kteří byli vůči anti-PD-1 imunoterapii primárně rezistentní (Davar D et al. Fecal microbiota transplant overcomes resistance to anti-PD-1 therapy in melanoma patients. Science. 2021 Feb 5;371(6529):595-602.



MikroBioGalerie aneb Česká mikrobiomová společnost ČLS JEP, z.s. se představuje

Prof. MUDr. Petra Tesařová, CSc.



Proč jsem členkou mikrobiomové společnosti?

Téma mikrobiomu prochází všemi medicínskými obory a tak naplňuje multidisciplinaritu, která je onkologům vlastní. Kromě odborné atraktivity mi vrátila Mikrobiomová společnost radost do života, protože jsem tam potkala nadšené, chytré, zapálené, kreativní a moc dobré lidi, a tak znovu našla naději, že to s českou medicínou není tak špatné, jak jsem se přechodně, na základě různých profesních úrazů, domnívala.

Co pro mě téma mikrobiom znamená?

Mikrobiom znamená tajemství. Neviditelná armáda mikrobů v těle člověka, která zásadně ovlivňuje jeho osud a je na nás, jestli ji zapojíme do léčby tak, aby byl příznivý. Znamená taky pokoru, protože toho víme nejen o mikrobiomu stále tak málo...

Jak se téma mikrobiomu promítá do mé práce?

Jsem onkolog a v mém oboru se téma mikrobiomu uplatňuje nejen u střevních, kožních nebo gynekologických malignit, ale i dalších zhoubných nádorů, které mají vlastní unikátní mikrobiom. Složení střevního mikrobiomu ovlivňuje úspěšnost terapie a transplantace stolice může příznivě modulovat účinek imunoterapie, stejně jako personalizovaná mikrobiální terapeutika. Dospělý člověk je složený ze 30 bilionů lidských a 39 bilionů mikrobiálních buněk. Krevní mikrobiální DNA je významným prediktivním faktorem pro 33 druhů zhoubných nádorů. Mikrobiom a jeho využití je úzce spojen s budoucností onkologie.



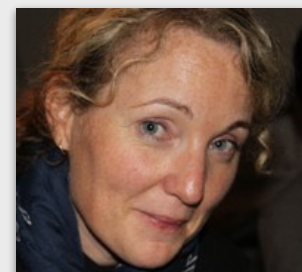
**Prof. MUDr.
Petra Tesařová, Csc.**

PharmDr. Anna Ledererová



Proč jsem členkou mikrobiomové společnosti?

Poprvé mi řekl o střevním mikrobiomu, "druhém mozku" táta, psychiatr (Dr. Oldřich Vinař) a od té doby napjatě a nadšeně sleduji, kolik je zde novinek, v praxi užitých léčebných metod, studií atp. Táta už nežije, ale byl by určitě rád, kdyby věděl, že se o to zajímám. Viděl člověka jako celek, měl jasno ve všech hormonálních pochodech. Za každou bolestí (nejen duševní) a trápením hned nastínil několik možných důvodů. On jako psychiatr viděl možnosti terapie mikrobiomem především ve svém oboru.



**PharmDr. Anna
Ledererová**

Co pro mě téma mikrobiom znamená?

Znamená pro mě budoucnost, která se ubírá naprosto správným a přirozeným směrem. Směrem, kdy se nemoci budou léčit základním a kauzálním způsobem, individuálním přístupem.

Jak se téma mikrobiomu promítá do mé práce?

Pracuji jako magistra farmacie v lékárně, kde se získané vědomosti snažím předat lidem, kteří si přijdou pro lék. Minimálně u lidí, kteří si jdou pro antibiotika. Nesnažím se prodat nějaký úžasný a drahý přípravek, ale snažím se jim vysvětlit celou komplexní "diету", která spočívá ve "zdravém" (v tomto případě) střevním mikrobiomu. Také v rodině a u přípravy jídla se tím řídím. Mám též sestru zubní lékařku a druhou plicní lékařku a těm předávám vědomosti, které se týkají jejich specializace.

Doc. Ing. Věra Neužil Bunešová, Ph.D.



Proč jsem členkou mikrobiomové společnosti?

Mikrobiom je velmi aktuálním tématem, které se stále více promítá do mé práce zabývající především probiotiky a prebiotiky. Tudíž je žádoucí být součástí společnosti, která danou problematiku aktivně řeší a přináší novinky v dané oblasti, jak pro odborníky, tak laickou veřejnost.

Co pro mě téma mikrobiom znamená?

Mikrobiom je pro mě tématem nekonečných možností, které přináší stále spoustu nových poznatků, které nám umožňují hlubší poznání významu mikroorganismů v našem těle a jejich interakcí se samotným hostitelem.

Jak se téma mikrobiomu promítá do mé práce?

Výběr a samotná aplikace nových probiotických kmenů či druhů, a zároveň selekce vhodných prebiotik pro podporu jejich působení je dlouhodobý proces zahrnující celou řadu in vitro a in vivo testů. Mikrobiomové analýzy jsou pro nás výborným nástrojem pro zefektivnění celého procesu navíc přináší nové poznatky pro pochopení funkce a přínosu probiotik a prebiotik v mikrobiotě.



**Doc. Ing. Věra Neužil
Bunešová, PhDr.**

Mgr. Petra Michková



Proč jsem členkou mikrobiomové společnosti?

Svým členstvím jsem chtěla podpořit společnost, která mi přináší informace z oblasti, o kterou se zajímám, a zároveň mi členství usnadní sledovat novinky v oboru.

Co pro mě téma mikrobiom znamená?

Objevování nových souvislostí nejen v oborech mikrobiologie, ale i genetiky a imunologie s přesahem do běžného života každého z nás.

Jak se téma mikrobiomu promítá do mé práce?

Při studiu mého oboru (nutriční specialista) jsem se často setkávala s problematikou střevní mikrobioty. Téma mé diplomové práce se týkalo pacientů s leukémií, kteří podstupovali transplantaci hematopoetických krevních buněk. Sledovala jsem jejich prospívání po transplantaci v souvislosti se stavem jejich mikrobiomu a možnosti jeho ovlivnění probiotiky, prebiotiky a FMT.



Děkujeme našim milým členům za poskytnutí rozhovoru a přejeme jim spoustu úspěchů. Současně bychom rádi připomněli možnost NETWORKINGu členů společnosti.



Příští číslo bude věnováno právním aspektům aplikace střevního mikrobiomu.



Mgr. Petra Michková

Mikrobiální hudba,

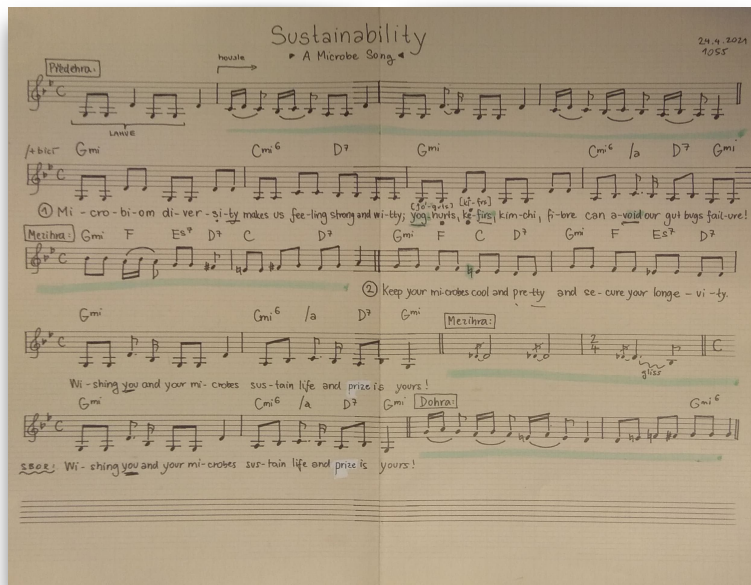
hra a humor aneb „Básnické střevo“:

Tématem letošního Světového dne mikrobiomu je udržitelnost (sustainability).

Jak si udržet přízeň mikrobioty uvádí následující píseň v originálním zápisu (autory jsou MUDr. Jiří Vejmelka a MUDr. Marie Vejmelková).

Tedy:

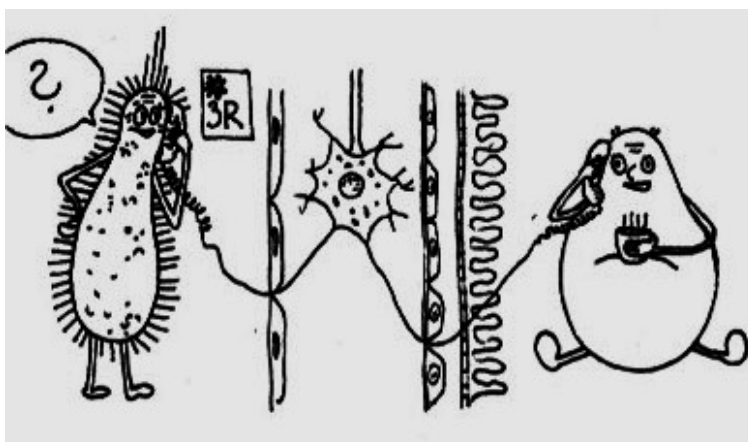
Microbiome diversity makes us feelin' strong and witty;
Yoghurts, kefirs, kimchi, fibre, can avoid our gut bugs failure!
Keep Your microbes cool and pretty and secure Your longevity.
Wishing You and Your microbes, sustain life and prize is Yours!



Čiň mikrobu dobře,
zdravím se ti odmění



Jogurt bílý, člověk sílí



Jak se do střeva volá, tak se ze střeva ozývá.

Praktické zajímavosti telegraficky:



Upečte k oslavě modré muffiny a bude moci sledovat rychlost střevní pasáže Vašich hostů, stejně jako sledovali střevní transit time vědci z londýnské King's College ([Asnicar F et al. Blue poo: impact of gut transit time on the gut microbiome using a novel markerGut Published Online First: 15 March 2021](#)). Ukazuje se, že sledování střevní pasáže pomocí potravin označených modrou barvou přináší více informací o funkci střevní mikrobioty než klasické sledování frekvence a konzistence stolice. Delší transit time byl spjat s výskytem *Akkermansia muciniphila*, *Bacteroides* sp. a *Alistipes* sp.



Seznamte se s novým termínem „Maskne“ a kožním mikrobiomem, který rovněž v průběh pandemie velmi trpí. ([Teo WL. The "Maskne" microbiome - pathophysiology and therapeutics. Int J Dermatol. 2021;10.II.II/ijd.15425. doi:10.II.II/ijd.15425](#))



Pokud budete cestovat na dovolenou letadlem, mohlo by Vás zajímat jaký mikrobiom se nachází na palubě letadla. ([Howard Weiss et al. The Airplane Cabin Microbiome](#)

[Microb Ecol. 2019; 77\(1\): 87-95.](#)



Mikrobi v kuchyni: tajemná kombucha

Kombucha je nápoj, který řadíme mezi funkční potraviny. K fermentaci čaje se užívá symbiotická kolonie bakterií a kvasinek (SCOBY) a údajně k nám kombuchu přivezli legionáři po skončení války. Chemické složení a příznivé účinky kombuchy jsou popsány např. v tomto přehledu: ([Mousavi SM et al. Recent Progress in Chemical Composition, Production, and Pharmaceutical Effects of Kombucha Beverage: A Complementary and Alternative Medicine. Evid Based Complement Alternat Med. 2020;2020:4397543.](#))

Opět velmi rádi upozorňujeme na web www.zkvaseno.cz s velmi hezkým povídáním o kombuče (<https://www.zkvaseno.cz/kombucha-revival>)

Toto číslo pro vás připravila redakční rada ve spolupráci s prof. MUDr. Petrou Tesařovou, CSc., za přispění Bc. Ivy Benešové a MUDr. Danky Eklové.

Celé přípravy se osobně účastnila také naše mikrobiota.

Poděkování za excelentní grafické zpracování Mikrobio(m)novin náleží Mgr. Michaela Bartoňové www.michaelabartonova.cz

Redakční rada Mikrobio(m)novin:
MUDr. Jiří Vejmelka, RNDr.
Monika Cahová, Ph.D., Mgr.
Lucie Najmanová, Ph.D.

Těšíme se na vaše reakce, podněty a zajímavé příspěvky, které můžete zasílat na adresu: mikrobiom.noviny@gmail.com

Dobrovolníci s laskavou ochotou pomoci s organizací Světového dne mikrobiomu v Praze se mohou hlásit na: d.eklova@centrum.cz nebo jiri.vejmelka@ftn.cz a budou srdečně vítáni.

Rovněž velmi rádi přivítáme nové členy do naší členské základny. Budeme Vám vděční za šíření informace o nás napříč všemi obory.