

Betaglukan: probiotikum nebo prebiotikum?

Václav Větvíčka, Radek Vašíček, International Society for Glucan Research, Praha

Výrazné změny životního stylu a stravování přinášejí významné a často nevratné změny vedoucí k několikanásobnému zhoršování zdravotního stavu. Zhruba od konce druhé světové války jsme mohli pozorovat jasné snížení výskytu infekčních chorob, zároveň ovšem provázené nárůstem nejružnějších nemocí spojených s poruchami imunitního systému, např. alergiemi, cukrovkou nebo záněty střeva. Jedním z důvodů může být nižší výskyt bakterií, způsobený zlepšením hygieny, což má současně za následek nižší trénovanost imunitního systému. Ve stejné době začala vysoká konzumace průmyslově zpracovaných potravin, což vede k nižšímu příjmu mikronutrientů, nezbytných k optimální vyživování imunitního systému. Imunitní modulace pomocí změn ve výživě je slibnou alternativou léčiv, nabízející udržování imunitní homeostázy. Odpověď na otázku, které součásti stravy ovlivňují imunitu je jednoduchá - všechny. Příkladem mohou být třeba proteiny - jejich nedostatek negativně ovlivňuje všechny aspekty imunitního systému.

Celkový koncept naznačující že jednotlivé výživové prvky jsou nezbytně nutné k optimální funkci imunitního systému se odráží v přípravě tzv. imunonutričních potravin. Probiotika a prebiotika jsou typickým produktem, který se pyšní imunomodulačními účinky. Druhý termín, které se s prebiotiky občas plete, jsou probiotika. Pro někoho může být zajímavé, že se tento termín kdysi používal místo slova antibiotika a jedná se o překlad řeckého termínu "pro život".

Značné množství slibů o posilování imunity můžeme nalézt právě v kategorii probiotik a prebiotik. Mezi jejich potenciální účinky můžeme uvést třeba pomoc při průjmech způsobených antibiotiky, zlepšení vyměšování nebo další zdravotní problémy spojené s imunitním systémem. Střevní mikroflóra hraje významnou úlohu při regulaci řady metabolických problémů. Tato mikroflóra je podporována zejména nefermentovanou částí potravy.

V podobných případech se často doporučuje profylaktické použití, tj. nečekat, až se problémy objeví. Tzv. funkční potraviny jsou nejčastěji definované jako potraviny mající nějaké složky podporující zdraví. Mezi další názvy najdeme třeba designové potraviny, nutraceutika nebo terapeutické potraviny. Probiotika potom do této kategorie nepochybně patří. Zakladatelem myšlenky jejich použití byl před více než 100 lety Ilja Mečnikov, který později získal Nobelovu cenu. Mečnikov spojil zdraví a dlouhověkost s konzumací jogurtu obsahujícího bakterie. Dnes víme, že za vývoj mikroflóry v tlustém střevě odpovídá celá řada nutričních faktorů. Nejnovější studie prokázaly, že řada chorob je nastartována změnami bakteriálního osídlení střev. Nicméně je důležité si uvědomit, že tento vztah je dvousměrný, protože některé bakterie usídlené ve střevě mají pozitivní účinky na naše zdraví. Samotná střevní stěna není pouhou bariérou zabraňující průchodu bakterií ze střeva do dutiny břišní, ale aktivně se zúčastňuje zachování bohaté a zdravé komunity střevních bakterií. Právě proto se gastrointestinální potíže často objeví po nasazení vysokých dávek antibiotik, neboť tím dojde ke změnám složení střevních bakterií.

Probiotika

Probiotika jsou živé mikroorganismy, které podporují optimální rovnováhu autochonní mikrobiální populace gastrointestinálního traktu. Je důležité si pamatovat, že se jedná o nepatogenní mikroorganismy. Jako probiotika se využívá celá řada kmenů bakterií a kvasinek, zejména *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Bifidobacterium*,

Saccharomyces a *Enterococcus*. Nejběžnější jsou bakterie mléčného kvašení (*Lactobacillus acidophilus*) a bifidobakterie (*Bifidobacterium lactis*). Tyto bakterie jsou většinou konzumovány jako součást fermentované potravy, do které jsou přidány živé kultury bakterií. Tady je důležité připomenout, že u většiny potravy není chemické složení pro dlouhodobé přežití bakterií nijak optimální, proto si musíme uvědomit, že pouhá zmínka o přítomnosti probiotických bakterií, kterou si přečteme na obalu, nemusí nutně odrážet realitu. Nutriční potenciál a bioaktivní vlastnosti polysacharidů včetně betaglukanu byly v posledním desetiletí intenzivně studovány. Čtenář zájímající se o detailní informace se může zaměřit tento na vyčerpávající souhrn [1].

Probiotika mohou snížit průběh průjmů, laktózovou intoleranci, hladinu cholesterolu, podporovat imunitu, kontrolovat infekci a pomáhat udržovat zdravou rovnováhu ve střevě, což snižuje riziko vzniku rakoviny střev a močového měchýře.

Vzhledem k výtečně známým a prokázaným účinkům betaglukanu není překvapující, že se studovaly účinky kombinace betaglukanu s probiotiky. Použitím modelu ryb se podařilo prokázat silné synergické účinky při stimulaci imunitního systému při současném nasazení betaglukanu a *Shewanella putrefaciens* [2]. Další studie využívající betaglukan jako probiotikum podporující aktivitu *Lactobacilli* výrazně snížila mortalitu způsobenou vystavením ryb infekci *Aeromonas* [3]. Studie probiotických účinků betaglukanu na bakterie mléčného kvašení ukázaly nejen to, že betaglukany jsou coby potravní doplněk bezpečné, ale že mají některé unikátní vlastnosti, které mohou výrazně zvýšit jejich použití v potravinářském průmyslu. Jako příklad může posloužit třeba využití jako látka zvyšující viskozitu nebo tvorbu gelu. Další pokusy ukázaly, že betaglukany izolované z obilí také zvyšují probiotické účinky vybraných bakterií. Přidávání betaglukanu k jogurtům obsahujícím probiotika prokázalo zvýšenou životnost a stabilitu bakterií, plně srovnatelnou s účinky inulinu (4).

Hlavním mechanismem účinku je to, že betaglukany jsou rychle fermentovány bakteriemi intestinální mikroflóry a posléze podporují růst bakterií a produkci kyseliny mléčné. Dalším účinkem je potom zvýšení adheze bakterií k enterocytům [5].

Prebiotika

Prebiotika jsou doplňky stravy, které nejsou stravitelné, ale napomáhají růstu a aktivitě přítomných bakterií. Samotná myšlenka byla poprvé představena v roce 1995 dvojicí Gibson a Riborroid [6]. Jsou to látky, které vzdorují natrávení kyselinami nebo enzymy zažívacího traktu a jsou fermentovány prospěšnými bakteriemi tlustého střeva. Na základě současných studií se ukazuje, že nejznámější prebiotika jsou oligosacharidy, zejména pak fruktooligosacharidy (oligofruktóza a inulín). Inulín je tráven zejména bakteriemi slepého střeva. Přes intenzivní snahu se zatím nepodařilo přesně zjistit, která molekula je za prebiotické účinky zodpovědná. Největší aktivita byla naměřena u řetězců s 2 až 64 molekulami (některé studie uvádí 9 až 64 molekul). Tyto krátké řetězce jsou většinou kratší nežli běžné, často nerozpustné betaglukany. Musíme si ale uvědomit, že naše tělo pomalu ale jistě rozloží betaglukan na malé, rozpustné fragmenty. I přes skutečnost že značná část potravin prebiotika obsahuje, samotnou potravu nemůžeme jako prebiotika pojmenovat. Betaglukany jsou, díky stále sílícímu zájmu o prebiotika, považovány za potentální prebiotika. Nepřekvapuje, že většina těchto studií byla publikována celkem nedávno. Zatím lze konstatovat, že betaglukany přítomné v zažívacím traktu slouží jako zdroj mikrobiální fermentace a selektivně stimulují růst a aktivitu malého počtu prospěšných bakterií.

Zajímavá studie ukázala, že současné použití betaglukanu a škrobu výrazně zvýšilo přežití bifidobakteriálních kmenů během chladového skladování jogurtu, zřejmě snížením stresu, kterému jsou bakterie v chladu vystaveny [7].

Další betaglukan s silnými prebiotickými vlastnostmi byl izolován z *Lactobacillus plantarum* [8]. Podobné účinky byly nalezeny také v případě využití krevet jako experimentálního modelu.

Detailní studie sledující prebiotické aktivity betaglukanů na devět probiotických kmenů *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* a *Enterococcus* potvrdily silné účinky, které záležely jak na typu betaglukanu, tak i na kmenu bakterií [9]. Další studie pak prokázala vysoké účinky betaglukanu na růst, životnost a kolonizaci probiotických mikroorganismů (10).

Podobné účinky byly nalezeny také u telat - kombinované použití betaglukanu a tylosinu silně podporovalo imunologickou aktivitu včetně celkové hladiny imunoglobulinů (11). Potenciální prebiotické účinky betaglukanu byly testovány i u lidí. Randomizovaná, dvojitě zaslepená studie využívající placebo sledovala prebiotické účinky in vivo. Padesát dva zdravých dobrovolníků dostávalo placebo nebo betaglukan po dobu 30 dnů. U pacientů starších 50ti let vyvolával betaglukan silné bifidogenní účinky a zvýšení počtu bifidobakterií ve střevě. Samotný příjem betaglukanu byl tak nejen dobře tolerován, ale demonstroval silné bifidogenní účinky u starších jedinců [12].

Detailnější studie se zaměřila na porovnání prebiotické aktivity se strukturou betaglukanu. Vedle devíti probiotických kmenů bakterií byly použity dva strukturálně odlišné typy betaglukanu. Bakterie ukázaly rozdílné růstové charakteristiky v závislosti na typu použitého betaglukanu, což na jedné straně znamená že prebiotické účinky jednotlivých betaglukanů se liší, ale také to, že každý betaglukan nějaké účinky má. Zájemci o detailní informace si mohou přečít vynikající souborný článek zde [9,13]. Je důležité upozornit na skutečnost, že pozitivní účinky betaglukanů na střevní mikroflóru byly považované za natolik závažné, že vedly k zahájení klinických zkoušek betaglukanu, které v současné době probíhají v Řecku.

Souhrn

Na základě výše uvedených skutečností nepřekvapuje, že většina vědců se shoduje v tom, že betaglukany mohou být považovány za prebiotika [14]. Jejich užívání současně s probiotiky je nepochybně prospěšné pro naše zdraví. Nejnovější studie překvapivě ukazují, že synbiotické nasazení betaglukanu společně s probiotiky má mimořádně pozitivní účinky na střevní mikroflóru a s ní spojené metabolické aktivity [15]. Hlavními účinky je redukce permeabilit střeva, aktivace mechanismů střevní imunity, produkce krátkořetězcových mastných kyselin a snižování zánětlivé odpovědi. Proto můžeme z vědeckého hlediska současné užívání betaglukanu a probiotik jednoznačně doporučit.

Praha, říjen 2022

Literatura

1. Sharma M, Devi M (2014) Probiotics: A comprehensive approach toward health foods. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 54: 537-552.
2. Guzman-Villanuev AT, Tovar-Ramirez D, Gisbert E, Cordero H, Guardiola FA, et al. (2014) Dietary administration of beta-1,3/1,6-glucan and probiotic strain *Shewanella putrefaciens*, single or combined, on gilthead seabream growth, immune responses and gene expression. *Fish Shellfish Immunol.* 39: 34-41.
3. Ngamkala S, Futami K, Endo M, Maita M, Katagiri T (2010) Immunological effects of glucan and *Lactobacillus rhamnosus* GG, a probiotic bacterium, on Nile tilapia *Oreochromis niloticus* intestine with oral *Aeromonas* challenges. *Fisheries Sci.* 76(5): 833-840.
4. Vasiljevic T, Kealy T, Mishra VK (2007) Effects of beta-glucan addition to a probiotic containing yogurt. *J. Food Sci.* 72:C405-C411.
5. Arena MP, Caggianiello G, Fiocco D, Russo P, Torelli M, et al. (2014) Barley Beta-glucan-containing food enhances probiotic performance of beneficial bacteria. *Int. J. Mol. Sci.* 15: 3025-3039.
6. Gibson GR, Roberfroid MB (1995) Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr.* 125: 1401-1412.
7. Rosburg V, Boylston T, White P (2010) Viability of bifidobacteria strains in yogurt with added oat beta-glucan and corn starch during cold storage. *J. Food Sci.* 75: C439-C444.
8. Das D, Baruah R, Goyal A (2014) A food additive with prebiotic properties of an beta-D-glucan from *Lactobacillus plantarum* DM5. *Int. J. Biol. Macromol.* 69: 20-26.
9. Synytsya A, Mickova K, Synytsya A, Jablonsky I, Spevacek J, et al. (2009) Glucans from fruit bodies of cultivated mushrooms *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus eryngii*: structure and potential prebiotic activity. *Carbohydrate Polym.* 76: 548-556.
10. Russo P, Lopez P, Capozzi V, Fernandez de Palencia P, Duens MT, Spano G, Fiocco D (2012). Beta-glucans improve growth, viability and colonization of probiotic microorganisms. *Int. J. Mol. Sci.* 13: 6026-6039.
11. Szymanska-Czerwinska M, Bednarek D (2011) Effect of tylosin and prebiotics on the selected humoral immunological parameters in calves. *Med. Vet.* 67: 275-278.
12. Mitsou EK, Panopoulos N, Turunen K, Spiliotis V, Kyriacou A (2010) Prebiotic potential of barley derived beta-glucan in low intake levels: A randomized, double-blinded, placebo-controlled clinical study. *Food Res. Int.* 43: 1086-1092.

13. Shoukat M, Sorrentino A. (2021) Cereal beta-glucan: a promising prebiotic polysaccharide and its impact on gut health. *Int. J. Food Sci. Technol.* Doi:10.1111/injf.14971
14. Lam KL, Cheung PCK (2013) Non-digestible long chain beta-glucans as novel prebiotics. *Bioact. Carbohydr. Diet. Fibre* 2: 45-64.
15. Singh V, Muthuramalingam K, Kim YM, Park S, Kim SH, Lee J, Hyun C, Unno T, Cho M. (2021) Synbiotic supplementation with prebiotic Shizophyllin: commune derived beta-(1,3/1,6)-glucan and probiotic concoction benefits gut microbiota and its associated metabolic activities. *App. Biol. Chem.* 64, doi:10.1186/s13765-020-00572-4