

Tab. 1. Nejčastěji používaná a studovaná probiotika v metaanalytických a klinických studiích

<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Lactobacillus spp.</i> <i>reuteri</i> <i>casei</i> <i>rhamnosus GG</i> <i>acidophilus</i> <i>salivarius</i> <i>bulgaricus</i> <i>crispatus</i> <i>plantarum 299V</i> <i>paracasei</i> <i>delbrueckii gasserii</i> ■ <i>Streptococcus spp.</i> ■ <i>Bifidobacterium spp.</i> <i>infantis</i> <i>longum</i> <i>breve</i> <i>bifidum</i> <i>animalis subs. lactis</i> <i>lactis</i> <i>adolescentis</i> <i>thermophilum</i> <i>catenulatum</i> <i>angulatum</i> <i>dentium</i> ■ <i>Sacharomyces boulardii</i> ■ <i>Sacharomyces cerevisiae</i> (nehumanní) ■ VSL*3 (multibakteriální směs probiotik) (<i>Lactobacillus</i>, <i>Bifidobacteria</i>, <i>Streptococcus</i>) ■ Ostatní druhy <i>Bacillus subtilis</i> <i>Enterococcus faecalis, faecium</i> <i>Lactococcus lactis</i> <i>Pedococcus pentosaceus</i> <i>E. coli 083:K24:H1</i> <i>E. coli Nissle 1917 (sérotyp 06:K5:H1)</i>

do klinické praxe a obohacování kojenecké výživy. Prebiotika, synbiotika a postbiotika s ohledem na náhradní kojeneckou výživou přesahují rámec článku, uvedeny jsou jen v logické návaznosti. Cílem práce je shrnout současné poznatky o zdraví prospěšných, prokázaných a očekávaných klinických účincích probiotik používaných v náhradní kojenecké/batolecí mléčné výživě s ohledem na složení střevního ekosystému včetně vývoje imunity a další klinické aspekty.

Probiotika, definice a mechanismus účinku

WHO (Světová zdravotnická organizace) definuje probiotika jako živé mikroby, které při podání v adekvátním množství mají na svého hostitele pozitivní zdraví prospěšný vliv (5). Probiotika jsou dostupná na trhu jako registrovaný lék, doplňky stravy, potraviny obsahující probiotika, lékařská výživa nebo přírodní produkty. EFSA (Evropský úřad pro bezpečnost potravin), FDA (Food and Drug Administration) v USA, QPS (Qualified

Presumption of Safety) program v Evropě a GRAS (Generally Recognized as Safe) v USA kontrolují bezpečnost a použití probiotik ve stravovacím řetězci (6). FAO (Organizace pro výživu a zemědělství Spojených národů)/WHO klade velmi přísná kritéria na funkční vlastnosti probiotik (7). Tento požadavek vytváří na výrobce probiotik a lékové agentury tlak na přesný popis vlastností jednotlivých kmenů probiotik a zdokonalování technologických postupů se zřetelem na životaschopnost specifických kmenů. V kontextu tohoto sdělení a doporučení, probiotika musí splňovat 3 nejdůležitější charakteristiky, následující podmínky a garance:

- **prospěšnost pro zdraví**, měřitelná a opakovaně klinicky dokumentovatelná *in vivo* studii o prospěšnosti pro zdraví,
- **mikrobiologické a bezpečnostní požadavky** (taxonomické zařazení, humánní původ, specifita, netoxické/nepatogenní účinky, antimikrobiální aktivita, genetická stabilita, metabolická aktivita, schopnost rezistence a metabolických aktivit při průchodu trávicím traktem, biologická stabilita vůči žaludeční kyselině, žlučovým kyselinám a trávicím enzymům (enterosolventní úprava, mikroenkapsulace),
- **průmyslové parametry** (stabilita a životaschopnost během výrobního/skladovacího transportního procesu, organoleptické vlastnosti, minimální množství živých bakterií na konci expirační doby, požadovaná koncentrace kolonií v CFU, definovaná léková forma). Obsah probiotik se hodnotí v tzv. mezinárodních jednotkách, které tvoří kolonie (CFU – z anglického výrazu Colony Forming Units), představující počet životaschopných bakterií na jednu dávku (gram nebo kapsli) od kterých se dávkování probiotik odvozuje. Dávka 10^6 – 10^{10} CFU se považuje za minimální denní dávku pro dosažení terapeutického účinku. Přesná denní dávka pro donošeného a nedonošeného novorozence však nebyla dosud jednoznačně stanovena.

Hojně diskutované potenciální mechanismy účinku probiotik jsou velmi rozmanité, dosud však nejsou známy do všech detailů. Souhrnně jsou uvedeny v **Tabulce 2**.

Tab. 2. Potenciální mechanismus účinku probiotik na lidský organismus

<ul style="list-style-type: none"> ■ Adheze a kolonizace střevní sliznice ■ Stabilizace střevního mikrobiomu ■ Produkce mastných kyseliny s krátkým řetězcem (SCFA) ■ Pokles pH střevního obsahu ■ Omezení zpětné resorpce žlučových kyselin ■ Antimikrobiální/baktericidní substance ■ Snížení střevní permeability/stabilizace střevní slizniční bariéry ■ Modifikace toxinů a toxinových receptorů ■ Imunomodulace/změna poměru T lymfocytů ■ Stimulace imunitního systému, slgA (zvýšená sekrece protizánětlivých cytokinů, snížená produkce prozánětlivých cytokinů/mediátorů zánětu) ■ Indukce fagocytózy granulocytů ■ Stimulace imunitní odpovědi na patogeny ■ Ovlivnění střevní motility ■ Antikancerogeneze ■ Kompetitivní inhibice s patogenními mikroby ■ Antioxidační vlastnosti ■ Vliv na trávení a absorpci nutrientů ■ Zvýšení biologické dostupnosti vitaminů/rozpuštěnosti minerálních látek ■ Hypolipidemický/antisklerotický účinek

Bezpečnost probiotik

Probiotika jsou obecně považována za bezpečná u dětí, avšak nemáme dostatek studií, které hodnotí bezpečnostní profil probiotik jako primární cíle studie (4). Mezinárodní certifikační autority vypracovaly obecně použitelný systém hodnocení bezpečnosti mikroorganismů používaných v potravinách, který zaručuje, že daný mikroorganismus není pro člověka nebezpečný a může být využit farmaceuticky nebo potravinářsky (6, 7). Jako u všech léčebných postupů je nezbytná opatrnost při podávání oslabeným rizikovým jedincům (imunosupresivní terapie, kriticky nemocné děti, centrální žilní katétr, nedonošené děti, porušená střevní integrita, syndromem krátkého střeva, srdeční chlopenní vady, atd.), kdy probiotika mohou mít nejen pozitivní efekt, ale na druhou stranu představovat i závažná zdravotní rizika (pneumonie, endokarditida, meningitida, sepse, antimikrobiální rezistence, laktátová acidóza) (8). V odborné literatuře se objevují spekulace o bezpečnosti probiotik a potenciálním riziku translokace probiotik z GIT do oběhu a vzniku sepse. Navzdory širokému použití probiotik jsou invazivní systémové infekce a sepse v dětském věku velmi vzácné. Systematická studie z období 1995 až 2021, která zahrnovala 1 537 publikací a hodnotila bakteriemie, fungemie po podání probiotik a bezpečnost, zaznamenala 49 případů invazivních infekcí. Jejich původcem