

nutrition-press

Fachzeitschrift für Mikronährstoffe

Deutschland – ein Volk von Kranken?



Mit Nahrungsergänzungsmitteln können Sie *gesund älter werden!*





DARM UND MIKROBIOTA

DIE WICHTIGE ROLLE DER PRÄ-, PRO-, UND SYNBIOTIKA IN EINER GESUNDHEITSBEWUSSTEN ERNÄHRUNG

Beim Stichwort „Darm“ denken die meisten richtigerweise an den Verdauungsprozess unserer Nahrung. Vielen nicht bewusst sind die weiteren sehr wichtigen Funktionen, die für unser Wohlergehen, unsere Schutz- bzw. Abwehrmechanismen und auch für Regelsysteme des Körpers entscheidend sind – und damit ist der Darm SUPER-relevant für jeden, in jedem Alter.

Welche Funktionen hat der Darm über den Verdauungsprozess hinaus?

Der Darm ist der Produktionsort einer Reihe von Hormonen (Inkretine: z. B. GIP, GLP-1, PYY) die den Stoffwechsel und unser Hunger-Sättigungsempfinden beeinflussen. Er beherbergt ein ausgeprägtes Nervensystem und wird daher gern unser zweites Gehirn genannt. Zudem stellt

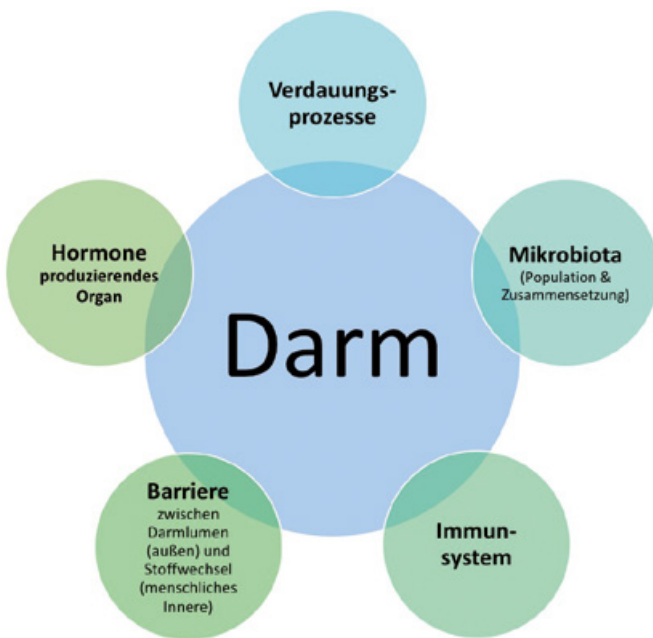


Abbildung 1

er mit den Darmwänden die Barriere zu Blutssystem und Stoffwechsel. Der Darm beherbergt zudem Bakterien und Viren, die sogenannte Mikrobiota, ein Ökosystem in unserem Darm von sehr komplexer Natur, handelt es sich doch um mehr als 100 Billionen Mikroorganismen, deren Anzahl und Zusammensetzung unsere Gesundheit mitbestimmen. Der Darm beherbergt zudem ca. 70 % unseres Immunsystems. Im Zusammenspiel mit einer ausgewogenen Mikrobiota ist der Darm unser persönlicher „body guard“, ein entscheidendes Abwehrbollwerk im Kampf gegen pathogene Bakterien und Viren. (Abb. 1)

Das Wissen um diese faszinierende Welt der in uns wohnenden Bakterien und Viren, deren Stoffwechselprodukte und Abbauprodukte aus nicht resorbierten Nahrungsresten, deren Einfluss auf das Ökosystem des Darminnen, der Darmwände und auf den Stoffwechsel des menschlichen Gastgebers explodierte in den letzten Jahren. Von besonderem Interesse ist hier die Frage der Förderung des Wachstums natürlich vorhandener „guter, wünschenswer-

ter“ Bakterien bzw. der Erhöhung der Anzahl gesundheitsfördernder Bakterien durch orale Aufnahme dieser spezifischen Bakterien, also die Forschung um Präbiotika und Probiotika. Abbildung 2 illustriert dieses stark gestiegene Forschungsinteresse durch die Darstellung der Anzahl der jährlichen Publikationen, die in PubMed im Zeitraum 1995 bis September 2020 veröffentlicht wurden.

Die Mikrobiota – eine Galaxie in unserem Darm, die wir gerade erst beginnen kennenzulernen

Die Mikroorganismen in unserem Darm leben von den der Resorption entgangene Nahrungsresten und körpereigenen Sekreten wie Verdauungsenzymen. Sie bauen die für sie verwertbaren Substrate ab und verstoffwechseln sie, wobei die entstehenden Abbauprodukte und Metabolite das Ökosystem „Darm“ beeinflussen. Die Art der Nahrung beeinflusst die Zusammensetzung der Mikrobiota und somit auch die Lebensbedingungen in diesem Darm-Ökosystem. So führt eine proteinreiche Ernährung, wie in unserer westlichen Welt häufig zu finden, zu einem Proteinabbau durch proteolytische Fermentation und der entsprechenden Mikrobiota-Zusammensetzung bei neutral bis alkalischer Gesamtsituation im Darmlumen. Die bakteriellen Abbauprodukte der proteolytischen Fermentation sind Gase und Toxine mit entzündlichen, co-karziogenen und karziogenen Effekten – also nicht wünschenswert. Gegensteuern kann man hier, indem man das Darmmilieu durch saccharolytische Fermentation in den sauren pH Bereich verschiebt. Saccharolytische Fermentationsbedingungen erreicht man durch vermehrte Aufnahme von unverdaulichen jedoch bakteriell fermentierbaren Kohlenhydraten.¹ Diese werden von als nützlich bekannten Bakterien wie den Bifidobakterien oder den Laktobazillen selektive als Nahrung genutzt. Die Abbauprodukte und Metabolite sind die als gesundheitsfördernd bekannten kurzkettigen Fettsäuren und andere Metabolite, die Anzahl der nützlichen Bakterien (Bifidobakterien, Laktobazillen) wird signifikant erhöht und das Milieu im Darm ins Saure verschoben. Unerwünschte Bakterien und deren Stoffwechselprodukte

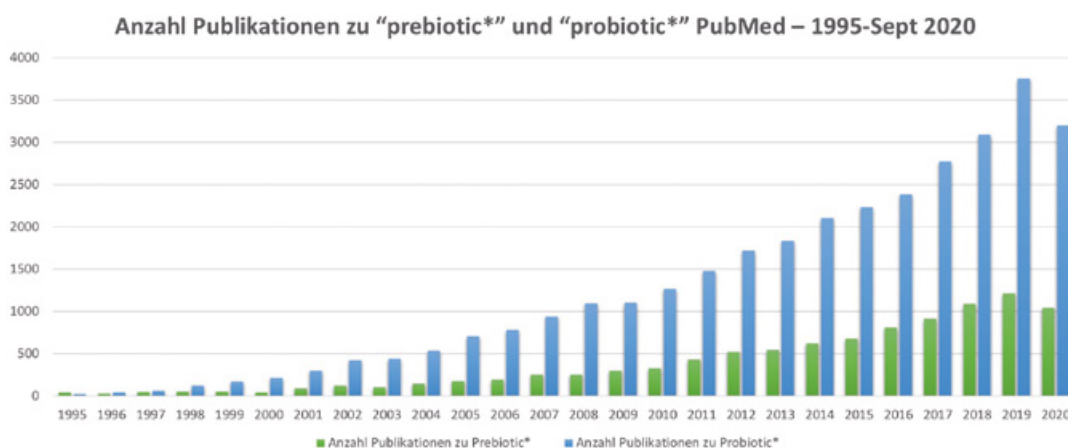


Abbildung 2

werden zurückgedrängt. Gezeigt werden konnte der Rückgang dieser unerwünschten Stoffe kürzlich in Studien mit den Präbiotikern Inulin und Oligofruktose an der Universität Reading, UK²

Die beobachteten Effekte sind z. B. eine entzündungshemmende und anti-karzinogene Wirkung auf die Darmschleimhaut, eine Verbesserung der Barrierefunktion der Darmwand (dickere Schutzschicht, dichtere Wandstruktur) und die Verbesserungen einer Reihe von Stoffwechselsituationen durch eine intensive Kommunikation zwischen der Mikrobiota und anderen Organen wie Gehirn, Leber, Nieren, Muskeln, dem Immunsystem etc.^{1,3}

Abbildung 3 illustriert diese Kommunikation der Mikroorganismen mit Organen des Menschen und somit die mögliche Einflussnahme der Mikroorganismen auf den menschlichen Stoffwechsel. Dass einige Bakterien und Viren krank machen können ist jedem bewusst – man denke an das Durchfallrisiko bei Fernreisen, Salmonellenerkrankungen durch kontaminierte Lebensmittel, die letzte Antibiotika Einnahme. Dass andere Mikroorganismenarten jedoch die Gesundheit und das Wohlbefinden unterstützen können und sie gezielt für diesen Zweck durch bestimmte Nahrungsbestandteile oder Nahrungsergänzungsmittel gefördert werden können, ist vielen heute noch nicht bewusst.

Anfangs belächelt, entwickelten sich in den letzten 20 Jahren Erkenntnisse um Zusammenhänge zwischen Bakterienpopulationen und bestimmten Krankheiten. So sind Ungleichgewichte in der Zusammensetzung der Darm-Mikrobiota assoziiert mit Asthma und Allergien, Infektionen, Koliken und anderen gastrointestinalen Störungen bei Säuglingen, entzündlichen Darmerkrankungen, Autoimmunerkrankungen und mehr. Eine niedrige Anzahl von Bifidobakterien (Bifidobakterien sind die wichtigsten anerkannt positive wirkenden Darmbakterien) steht im Zusammenhang mit Erkrankungen wie Type 2 Diabetes, entzündliche Darmerkrankungen (IBD), Colitis Ulcerosa,

Morbus Crohn, Zöliakie sowie Übergewicht und metabolischen Erkrankungen. Neue Forschungsrichtungen mit Präbiotikern sind z. B. die Betrachtung der Zusammenhänge von Darm-Mikrobiota und Gehirnfunktion^{4,5}, potentielle anti-depressive Wirkungen⁶⁻⁸, die Förderung des Wohlbefindens allgemein¹⁰, ein positiver Einfluss auf kognitive Leistung⁸, positive Einflussnahme bei Autoimmunerkrankungen wie Type 1 Diabetes¹⁴ und mehr.

Ebenso entwickelte sich intensive Forschung um die Frage der aktiven Förderung von gesundheitsunterstützenden Mikroorganismen im Darm, um dadurch gesundheitliche Vorteile für den Menschen zu erzielen. Die Ergebnisse dieser Forschungsaktivitäten bilden heute eine ständig weiterwachsende, solide Wissensbasis.

WIE KÖNNEN DIE GUTEN, WÜNSCHENSWERTEN BAKTERIEN GEFÖRDERT WERDEN? – PRÄBIOTIKA UND PROBIOTIKA IN EINER GESUNDEN, PRÄVENTIONS-ORIENTIERTEN ERNÄHRUNG.

Definitionen – Internationaler wissenschaftlicher Konsens ist etabliert

Es waren zwei Forschungsansätze, die durch Wissenschaftler eingeschlagen wurden um die Anzahl der nützlichen Bakterien selektiv zu fördern. Der eine Weg konzentrierte sich auf Nahrungsbestandteile, sogenannte Präbiotika, die sich als „Lieblingsspeise“ für die wünschenswerten Darmbewohner, in erster Linie Bifidobakterien und Laktobazillen, herausstellten und damit das Wachstum gerade dieser Bakterien selektiv fördern.⁹ Humanstudien liefern die Beweise für die gesundheitsunterstützende Wirkung. Nach 15 Jahren Forschung in diesem Bereich schlussfolgerte im Jahr 2010 ein Expertengremium im British Journal of Nutrition „a causal relationship between the induced change(s) in gut microbiota composition and /or activities and these health effects is more than plausible“.¹¹

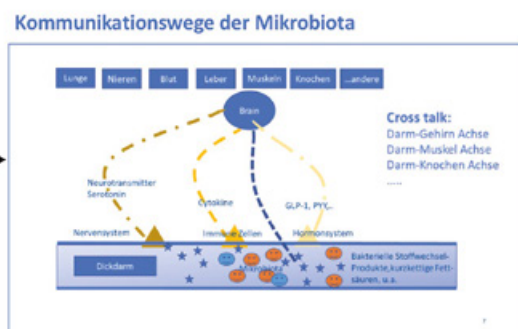
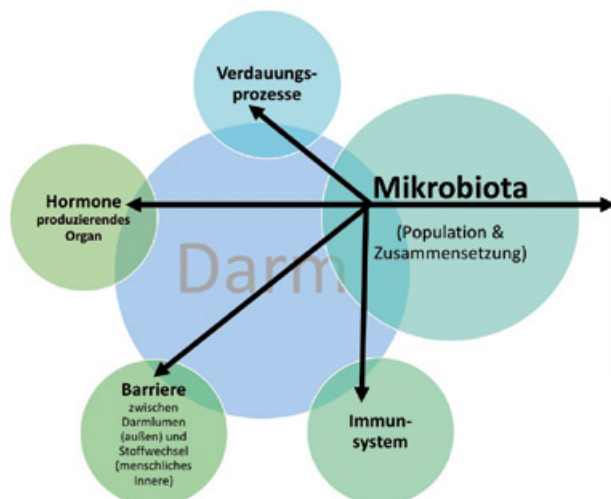


Abbildung 3



Sie jüngste Definition zu „präbiotisch“ wurde von ISAPP 2017 veröffentlicht und beschreibt ein Präbiotikum als ein Substrat das durch die Mikroorganismen des Gastgebers selektiv verwendet wird und einen Gesundheitsnutzen verleiht.³ (Abb. 4)

Wissenschaftlich anerkannte Präbiotika sind derzeit drei Nahrungsbestandteile: die Ballaststoffe Inulin und Oligofruktose (auch Fruktooligosaccharide (FOS) genannt) die in erster Linie aus der Zichorienwurzel durch Extraktion mit heißem Wasser gewonnen werden, sowie Galakto-oligosaccharide (GOS), unverdauliche Kohlenhydrate, die aus Milchbestandteilen hergestellt werden. Für diese 3 Nahrungsbestandteile liegen, so die ISAPP Wissenschaftler, umfangreiche Daten für die selektive Förderung des Wachstums der Bifidobakterien und für gesundheitliche Vorteile dieser Nahrungsbestandteile jeweils basierend auf hochwertigen Humaninterventionsstudien vor.³ In der Tat liegen für Inulin und Oligofruktose mehr als 50 Humanstudien vor, die den signifikanten Anstieg von Bifidobakterien belegen. Dabei sind allen Altersgruppen vom Neugeborenen bis zum Senior berücksichtigt. Der gesundheitliche Nutzen wurde zum einen in einem zugelassenen Health Claim in der EU behördlicherseits

Zum anderen suchten Wissenschaftler nach Wegen, Bifidobakterien oder Laktobazillen außerhalb des Menschen zu finden, sie anzuzüchten und sie so zu „verpacken“ (Kapseln, Tabletten), dass sie bei oraler Aufnahme die Magen-Darm Passage überleben und im Dickdarm die Population der natürlich vorhandenen Bifidobakterien ergänzen. Der gesundheitliche Nutzen eines eindeutig identifizierten Stammes muss dann mit exakt diesem Stamm in Humanstudien nachgewiesen werden. Erst dann wird der Stamm von Wissenschaftlern als Probiotikum klassifiziert. Probiotika sind also lebende Mikroorganismen, die, wenn sie in adäquaten Mengen zugeführt werden, dem „Gastgeber“ einen gesundheitlichen Nutzen bringen.¹² (Abb.4)

Die Internationale wissenschaftliche Gesellschaft für Probiotika und Präbiotika (ISAPP – International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics), gegründet 2002, verbindet die weltweit führenden Wissenschaftler aus diesen Forschungsbereichen.¹³

ISAPP verfolgt die wissenschaftlichen Entwicklungen in diesem Bereich und hat in den letzten 20 Jahren regelmäßig internationale Konferenzen organisiert und Konsens-Positionen erarbeitet. Diese erarbeiteten Definitionen und Positionen dienen Wissenschaftlern weltweit als gemeinsame Basis.^{3,12,16}

Präbiotika

Die erste Definition und Geburtsstunde des Präbiotika Konzeptes in der Wissenschaft war im Jahr 1995 mit Forschung rund um die Präbiotika Inulin und Oligofruktose.⁹

Probiotics (ISAPP, 2014)	Prebiotics (ISAPP, 2017)	Synbiotics (ISAPP, 2020)
“Live microorganisms that, when administered in adequate amounts, confer a health benefit on the host.”	„A substrate that is selectively utilised by host microorganisms conferring a health benefit“	“a mixture comprising live microorganisms and substrate(s) selectively utilized by host microorganisms that confers a health benefit on the host”
		<small>Complementary and synergistic synbiotics are differentiated.</small>

Abbildung 4

bestätigt (Kontext Unterstützung der normalen Darmtätigkeit durch Verbesserung der wöchentlichen Stuhlfrequenz)¹⁵, zum anderen in zahlreichen Humanstudien und Systematischen Reviews veröffentlicht (Beispiele: Kontext Abwehrkräfte & Kinder¹⁷⁻¹⁹; Kontext Blutzuckermanagement²⁰, Kontext Erhöhung der Kalziumaufnahme zur Unterstützung der Knochen²¹).

Probiotika

Die Grundvoraussetzung für ein Probiotikum ist die exakte, detaillierte Charakterisierung des Stammes – vergleichbar mit dem Namen und der vollständigen Adresse einschließlich Hausnummer einer Person. Mit exakt diesem Stamm ist der Nachweis des gesundheitlichen Nutzens zu erbringen.





Dies heißt auch, dass z. B. lebende Mikroorganismen in fermentierten Lebensmitteln, wie z. B. Kombucha oder Sauerkraut nicht als Probiotika bezeichnet werden dürfen, da sie nicht charakterisiert sind und die stammspezifischen Gesundheitsnachweise fehlen.

Probiotika siedeln sich nicht dauerhaft im Darm an. Forschungsbereiche, für die Humanstudien mit charakterisierten Stämmen existieren sind z. B. die Reduzierung der Folgen von antibiotikabedingten Durchfällen, die positive Einflussnahme bei verdauungsbedingtem Unwohlsein, die Reduzierung von Kolik-Symptomen und Ekzemen bei Babys, die Reduzierung von Risiko und Dauer von Infektionen (Erkältungen, Darminfektionen).

Eine Orientierung über die zugrundeliegende Forschung einschließlich des Evidenzlevels für jeweils spezifische, am Markt angebotene, Probiotika in USA und Kanada geben zwei über das Internet einzusehende Websites für Gesundheitsexperten: Clinical Guide to Probiotic Products Available in USA und Clinical Guide to Probiotics Products Available in Canada. Beide Dokumente sind über die ISAPP Website zu erreichen.²²

Synbiotika

Als neueste Entwicklung in diesem Bereich ist ein weiteres Consensus Statement, entwickelt von ISAPP Wissenschaftlern, zu erwähnen. Im August 2020¹⁶ publiziert, setzt sich diese Publikation mit Definition und Rolle von Synbiotikern auseinander, also Kombinationen aus Präbiotikern und



Autorin

Anke Sentko

Diplom-Ernährungswissenschaftlerin
(Dipl.oec.troph.)

Frau Sentko studierte Haushalts- und Ernährungswissenschaften an der Universität Bonn. Seit 1982 arbeitet sie in leitenden Positionen in der Ernährungsindustrie in den Bereichen Ernährungswissenschaft, Ernährungskommunikation und Lebensmittelrecht. Ihre Tätigkeit ist international ausgerichtet und umfasst unter anderem die Entwicklung und Begleitung von länderspezifischen Dossiers zur Zulassung von Lebensmittelzutaten und gesundheitsbezogenen Aussagen, Vortragstätigkeiten und zielgruppengerechte journalistische Tätigkeiten.

www.sentkoconsult.de,
Anke.Sentko@sentkoconsult.de

Probiotikern, die in ihrer Wirkung sowohl komplementärer und auch synergistischer Natur sein können. (Abb.4)

Fazit

Das Mikrobiom und seine Interaktionen mit dem Menschen sowie die Möglichkeiten der positiven Einflussnahme über Prä-, Pro-, und Synbiotika ist ein komplexes Forschungsfeld. Etablierte Erkenntnis und zukunftsweisende Forschung zur Unterstützung der Gesundheit und ggf. auch zur Prävention und Bekämpfung von Krankheiten eröffnen neue Aspekte für die Gesundheitsberatung. «

Fotos: Rasi – stock.adobe.com (S. 76), todja – stock.adobe.com (S. 77/79/80), hakase420 – stock.adobe.com (S. 79)

Literaturverzeichnis

- O'Keefe SJD. Diet, microorganisms and their metabolites, and colon cancer. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2016; 13 (12): 691–706.
- Wang X, Gibson GR, Costabile A, Sailer M, Theis S, Rastall RA. Prebiotic Supplementation of In Vitro Fecal Fermentations Inhibits Proteolysis by Gut Bacteria, and Host Diet Shapes Gut Bacterial Metabolism and Response to Intervention. *Appl. Environ. Microbiol.* 2019; 85 (9).
- Gibson GR, Hutkins R, Sanders ME, Prescott SL, Reimer RA, Salminen SJ et al. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2017; 14 (8): 491–502.
- Kelly JR, Minuto C, Cryan JF, Clarke G, Dinan TG. Cross Talk: The Microbiota and Neurodevelopmental Disorders. *Front Neurosci* 2017; 11: 490.
- Mohajeri MH, La Fata G, Steinert RE, Weber P. Relationship between the gut microbiome and brain function. *Nutr Rev* 2018; 76 (7): 481–96.
- Schachter J, Martel J, Lin C-S, Chang C-J, Wu T-R, Lu C-C et al. Effects of obesity on depression: A role for inflammation and the gut microbiota. *Brain Behav Immun* 2018; 69: 1–8.
- Burokas A, Arboleya S, Moloney RD, Peterson VL, Murphy K, Clarke G et al. Targeting the Microbiota-Gut-Brain Axis: Prebiotics Have Anxiolytic and Antidepressant-like Effects and Reverse the Impact of Chronic Stress in Mice. *Biol Psychiatry* 2017; 82 (7): 472–87.
- Smith AP, Sutherland D, Hewlett P. An Investigation of the Acute Effects of Oligofructose-Enriched Inulin on Subjective Wellbeing, Mood and Cognitive Performance. *Nutrients* 2015; 7 (11): 8887–96.
- Gibson GR, Roberfroid MB. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr* 1995; 125 (6): 1401–12.
- Vandeputte D, Falony G, Vieira-Silva S, Wang J, Sailer M, Theis S et al. Prebiotic inulin-type fructans induce specific changes in the human gut microbiota. *Gut* 2017. doi:10.1136/gutjnl-2016-313271.
- Roberfroid M, Gibson GR, Hoyles L, McCartney AL, Rastall R, Rowland I et al. Prebiotic effects: Metabolic and health benefits. *Br J Nutr* 2010; 104 Suppl 2: S1–63.
- Hill C, Guarner F, Reid G, Gibson GR, Merenstein DJ, Pot B et al. Expert consensus document. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2014; 11 (8): 506–14.
- ISAPP International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics. <https://isappscience.org/>.
- Ho J, Reimer RA, Doulla M, Huang C. Effect of prebiotic intake on gut microbiota, intestinal permeability and glycemic control in children with type 1 diabetes: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2016; 17 (1): 347.
- European Commission. COMMISSION REGULATION (EU) 2015/2314 of 7 December 2015 authorising a health claim made on foods, other than those referring to the reduction of disease risk and to children's development and health and amending Regulation (EU) No 432/2012. Commission Regulation (EU) 2015/2314 of 7 December 2015 authorising a health claim made on foods, other than those referring to the reduction of disease risk and to children's development and health and amending Regulation (EU) No 432/2012; available at: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R2314&rid=1>.
- Swanson KS, Gibson GR, Hutkins R, Reimer RA, Reid G, Verbeke K et al. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of synbiotics. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2020. doi:10.1038/s41575-020-0344-2.
- Lohner S, Küllenberg D, Antes G, Decsi T, Meerpohl JJ. Prebiotics in healthy infants and children for prevention of acute infectious diseases: A systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev* 2014; 72 (8): 523–31.
- Lohner S, Jakobik V, Mihályi K, Soldi S, Vasileiadis S, Theis S et al. Inulin-Type Fructan Supplementation of 3- to 6-Year-Old Children Is Associated with Higher Fecal Bifidobacterium Concentrations and Fewer Febrile Episodes Requiring Medical Attention. *J Nutr* 2018; 148 (8): 1300–8.
- Soldi S, Vasileiadis S, Lohner S, Uggeri F, Puglisi E, Molinari P et al. Prebiotic supplementation over a cold season and during antibiotic treatment specifically modulates the gut microbiota composition of 3–6 year-old children. *Benef Microbes* 2019; 10 (3): 253–63.
- Kellow NJ, Coughlan MT, Reid CM. Metabolic benefits of dietary prebiotics in human subjects: a systematic review of randomised controlled trials. *Br. J. Nutr.* 2014; 111 (7): 1147–61.
- Abrams SA, Griffin IJ, Hawthorne KM, Liang L, Gunn SK, Darlington G et al. A combination of prebiotic short- and long-chain inulin-type fructans enhances calcium absorption and bone mineralization in young adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition* 2005; 82 (2): 471–6.
- ISAPP International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics. Evidence on probiotic efficacy by condition: Clinical Guide to Probiotic Products Available in USA Clinical Guide to Probiotic Products in Canada. <https://isappscience.org/for-scientists/resources/>.