

ارزیابی تاثیر پری بیوتیک های اولیگوساکارید بر بهبود عملکرد دستگاه گوارش

کوثر بلیش میاحی^۱ و انوشه شریفان^{۲*}

۱- دانشجوی دکتری، گروه زیست فناوری، مواد غذایی، واحد علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- دانشیار، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

a_sharifan2000@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۹/۰۶، تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۲۳

صفحه ۶۷-۷۴

چکیده

هدف از این مقاله، ارزیابی میزان تاثیر مصرف پری بیوتیک اولیگوساکارید بر کاهش خطر ابتلا به بیماری هایی نظیر دیابت، فشارخون، چربی و سرطان روده در انسان است. در افراد با سنین مختلف، مصرف پری بیوتیک اولیگوساکارید نقش بسیار موثری بر عملکرد روده ها دارد. به طور کلی می توان به ارزیابی میزان کاهش جذب گلوکز در افراد دیابتی، کاهش چربی، کاهش میزان حساسیت در نوزادان تغذیه شده با شیر مادر و افزایش دفع و رفع یبوست های مزمن در افراد مسن اشاره کرد. همچنین در پژوهش های انجام شده بر بهبود عملکرد روده، مصرف اولیگوساکاریدها در زنان و مردان با بهبود عملکرد و کاهش درد شکم، نفخ و تغییر در عملکرد روده همراه بوده است.

واژه های کلیدی: الیگوساکارید، بیماری ها، یبوست، پری بیوتیک، عملکرد روده.

مقدمه

پری بیوتیک‌ها فیبرهای غذایی غیر قابل هضم هستند که به طور انتخابی تخمیر می‌شوند و به طور مشخص رشد یک یا چند جنس باکتریایی در دستگاه گوارش را تقویت می‌کنند و از این طریق فواید سلامتی را برای میزبان فراهم می‌کنند. دو پری بیوتیک اینولین و اولیگوساکارید بیشترین کاربرد را در صنعت دارند. اولیگوساکارید کربوهیدرات‌های متشکل از مونوساکارید با درجه پایین پلیمریزاسیون و وزن مولکولی کم است (۱).

عملکرد پری بیوتیک‌ها بر دستگاه گوارش

پری بیوتیک‌ها در برابر هیدرولیز و جذب دستگاه گوارش غیر قابل هضم هستند و توسط باکتری‌های روده بزرگ تا حدودی تخمیر می‌شوند. ساختار پری بیوتیک‌های غیر قابل هضم بر متابولیت‌های تولید شده توسط باکتری‌های روده تاثیرگذار است. اولیگوساکاریدهای غیر قابل هضم دارای فعالیت پری بیوتیکی هستند که با افزایش جمعیت میکروب‌های مفید سلامت انسان را ارتقا می‌بخشند. به همین دلیل، کاربرد

صنعتی اولیگوساکاریدهای غیر قابل هضم به سرعت افزایش یافته است (۲). مصرف مکمل پری بیوتیک توسط انسان منجر به افزایش رشد میکروبیوتای (microbiota) روده (به عنوان مثال، بیفیدوباکتریوم)، تعادل سیستم ایمنی بدن، تقویت باکتری و تولید اسید چرب با زنجیره کوتاه می‌شود. روده محل هضم غذا است. فرآیند اصلی فیزیولوژی هضم را می‌توان با اصلاح رژیم غذایی تنظیم کرد که سیری، تجزیه و جذب مواد مغذی از روده کوچک، متابولیسم استرول، میکروفلورای کولون، تخمیر، عملکرد مخاط و سیستم ایمنی روده را شامل می‌شود. پروبیوتیک‌ها باکتری‌های زنده هستند که برای سلامتی مفید هستند، به طور انتخابی رشد می‌کنند و باعث تحریک رشد پروبیوتیک‌هایی نظیر بیفیدوباکتریوم در روده بزرگ می‌شوند. کاهش مصرف لاکتوز، سبب افزایش مقاومت در برابر تهاجم گونه‌های بیماری‌زای باکتری‌های روده، تحریک سیستم ایمنی و محافظت در برابر سرطان می‌شوند. سه پری بیوتیک الیگوفروکتوز، گالاکتواولیگوساکارید و لاکتولوز، تعادل

"بلیش میاحی و شریفان، ارزیابی تاثیر پری بیوتیک های اولیگوساکارید بر بهبود عملکرد دستگاه گوارش"

میکروبیوتای روده بزرگ را با افزایش بیفیدوباکتریوم و لاکتوباسیلوس ایجاد می کنند. این کربوهیدرات ها تخمیر شده باعث ایجاد اسیدهای چرب زنجیره کوتاه و گاز روده می شوند (۳).

میکروبیوتای روده، مواد مغذی غذای را تخمیر می کند و طیف گسترده ای از عملکردها از جمله تولید مواد مغذی و ویتامین ها، محافظت در برابر عوامل بیماری زا و حفظ تعادل سیستم ایمنی بدن را در بدن میزبان انجام می دهد. سیستم روده بسیار مهم است و می تواند تحت تاثیر عوامل متعددی متشکل از مواد تشکیل دهنده رژیم غذایی و باکتری قرار گیرد. همچنین بررسی میزان تاثیر گرانول استاکیوز ترکیبی از آلفا-گالاکتوالیگوساکارید (α -galactooligosaccharide)، بر روی رژیم غذایی موش ها نشان از بهبود عملکرد روده داشت و ترکیب میکروبی مدفوع کاهش یافته و باعث تسهیل دفع مدفوع در موش ها شد (۴).

جهت بررسی تاثیر گرانول استاکیوز بر میکروبیوتای و عملکرد روده انسان

آزمایشات متعددی طراحی شد و در مطالعه مداخله انسانی انجام شد. نتایج نشان داد که مصرف گرانول استاکیوز به طور قابل توجهی باعث افزایش سطح بیفیدوباکتری های مدفوع و لاکتوباسیل ها و همچنین غلظت کلستریدیوم پرفرنژنس مدفوع شده است. در نتیجه، مصرف پنج گرم گرانول استاکیوز سبب تعادل عملکرد میکروبیوتاکس روده در بزرگسالان شده است. همچنین عملکرد روده بیماران یبوستی را بدون عوارض جانبی متعاقب بهبود بخشید. این مطالعه نشان می دهد که مصرف گرانول استاکیوز پتانسیل امیدوارکننده ای بر درمان بی خطر یبوست عملکردی دارد (۵).

مصرف مکمل پری بیوتیک منجر به افزایش رشد میکروبیوتای روده (به عنوان مثال، باکتری های مفید چون بیفیدوباکتری ها)، مدولاسیون ایمنی (safety modulation)، افزایش رشد باکتری های مفید، تولید اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه می شود. سندرم روده تحریک پذیر و بیماری کرون نوعی اختلالات دستگاه گوارش است که با کاهش برخی از باکتری های روده و التهاب مخاطی همراه است. مصرف دوزهای پایین

مکمل پری بیوتیک در وعده های غذایی بر مدولاسیون باکتری های روده تاثیر بسزایی داشته و باعث کاهش اختلالات دستگاه گوارش شد. همچنین مصرف دوزهای بالاتر تاثیر خنثی یا منفی بر روی این اختلالات دارد (۶).

بین ساختار و مکانیسم عملکرد روده و پوست شباهت هایی وجود دارد، اما داده های تجربی برای نشان دادن ارتباط بین محیط روده و شرایط پوستی کافی نیستند. ترکیبات فنلی از متابولیت های ثانویه هستند. بررسی ها نشان داده اند که فنل ها یا متابولیت های آمینواسیدهای معطر تولید شده توسط باکتری های روده، به عنوان سموم فعال زیستی و نشانگرهای زیستی سرم محیط روده تلقی می شوند. همچنین بررسی میزان مصرف روزانه پری بیوتیک گالاکتو اولیگوساکارید بر شرایط پوستی زنان بزرگسال تاثیر بسزایی داشته است. مصرف روزانه شیر سین بیوتیکی باعث ترمیم بافت پوست می شود. مصرف اولیگوساکاریدها در افراد با چربی خون و قند بالا سبب کاهش میزان چربی و کاهش چشم گیر جذب گلوکز در روده ها می شود.

این یافته ها فرضیه فواید سلامت بخش پروبیوتیک ها و پری بیوتیک ها بر پوست را تأیید می کند (۷).

بررسی تاثیر ترکیبات سین بیوتیکی پروبیوتیک و اولیگوساکارید بر عملکرد سیستم ایمنی، دستگاه گوارش و غیره نشان دهنده ی بهبود عملکرد میکروبیوتای روده به همراه بهبود عملکرد رشد باکتری های مفید روده، کاهش استرس، تنش های دستگاه گوارش، غلظت چربی خون و عملکرد سیستم ایمنی است، همچنین بهبود لیپید پلاسمای خون و تعادل عملکرد ایمنی در بزرگسالان تحت تاثیر اثرات گسسته اولیگوساکارید و بیفیدوباکتریوم بر میکروبیوتای روده است (۸).

تاثیر مواد غذایی به طرز رضایت بخش و اثرگذار بر یک یا چند عملکرد بدن باعث جلوگیری از بروز بیماری ها و فراتر از آن بهبود عملکرد مواد غذایی می شود. بنابراین این گونه مواد غذایی را به عنوان مواد عملگرا معرفی می کنند، که به وضعیت بهزیستی و سلامتی بدن می انجامد. جهت کاهش خطر ابتلا به بیماری می توان با

"بیش میاحی و شریفان، ارزیابی تاثیر پری بیوتیک های اولیگوساکارید بر بهبود عملکرد دستگاه گوارش"

افزایش میزان فرآورده های زیستی یک ماده غذایی را عملیاتی کرد. اینولین و الیگوفروکتوز مواد مؤثر غذایی موجود در گیاهان خوراکی متفاوت از انواع اولیگوساکاریدهای غیر قابل هضم هستند که به عنوان فیبر رژیم غذایی شناخته شده اند. هدف از بررسی تأثیرات عملکردی ریزگردهای کولون میزان تخمیر اولیگوساکاریدها و تاثیر بر باکتری های مفید روده است. از سوی دیگر فراهمی زیستی و قابل دسترس بودن مواد معدنی به بهبود فیزیولوژی دستگاه گوارش، عملکرد سیستم ایمنی بدن در نتیجه بر رفتار و خلق و خو می انجامد (۷). زایلو-اولیگوساکاریدها دارای اثرات پری بیوتیکی مناسبی جهت ایجاد تعادل عملکرد روده است که با استفاده از روش های شیمیایی / آنزیمی از انواع مواد اولیه حاوی زایلان استحصال می شود و توسط تیمارهای فیزیکوشیمیایی تصفیه و به عنوان مواد غذایی مصرف می شوند. بررسی ها نشان می دهد که نوزادان تغذیه شده با شیر مادرانی که از این نوع پری بیوتیک استفاده کرده اند در مقایسه با نوزادان تغذیه شده با شیر خشک نسبت به

بیماری و عفونت حساسیت کمتری دارند و یکی از دلایل این امر وجود اولیگوساکاریدهای پری بیوتیک در شیر مادران است که به واسطه تحریک رشد و فعالیت های متابولیکی مفید باعث تقویت سلامتی باکتری های روده می شوند (۹). نتایج بررسی شیردهی نوزادان با شیر مادرانی که در رژیم غذایی خود از اولیگوساکارید استفاده می کردند، نشان دادند مرگ و میر نوزادان ناشی از بیماری کاهش یافت و نیز افزایش میزان اولیگوساکارید در نوزادان تغذیه شده از شیر مادر را دلیل اصلی بیان کرده اند. از شایع ترین بیماری های روده می توان به سندرم روده تحریک پذیر اشاره کرد. مطالعات نشان دادند وجود اولیگوساکاریدها در رژیم افراد مبتلا به این بیماری بهبود بیماری را تسریع کرده است. از دیگر بیماری ها می توان به دیس بیوز (dysbiosis) روده و اختلال در هموستاز میکروبیوتای روده اشاره کرد. اولیگوساکارید در پاتورنز به جلوگیری از بسیاری اختلالات دستگاه گوارش کمک می کند (۱۰).

یبوست یک مشکل شایع است و شیوع آن با افزایش سن افزایش می‌یابد. یبوست شدید به درمان با ملین نیاز دارد، تغذیه درمانی و یا افزایش دریافت فیبر در رژیم غذایی، در درجه اول برای پیشگیری و درمان یبوست خفیف توصیه می‌شود. اولیگوساکاریدها به عنوان فیبر محلول و دارای اثر بیفیدوژن عمل می‌کنند. گالاکتواولیگوساکاریدها ششیمیه اولیگوساکاریدهای پری‌بیوتیک که از لاکتوز تولید می‌شود به طور طبیعی در شیر انسان وجود دارد.

در نوزادان، مکمل فرمول فروکتو-اولیگوساکاریدها می‌تواند عملکرد روده و مدفوع را تنظیم کند. در مطالعه تعیین اثرات طولانی مدت (۸ هفته‌ای)، مکمل ایزومالتو-اولیگوساکارید بر میکروفلور مدفوع، عملکرد روده و شاخص های بیوشیمیایی وضعیت تغذیه‌ای در افراد مسن دارای یبوست (پنج مرد و هشت زن)، بیانگر بهبود مشخصات میکروفلور کولون و حرکت روده به صورت

وابسته به زمان بود. این اثرات مفید پس از قطع مکمل‌ها کاهش یافته است (۱۱).

نتیجه‌گیری

مصرف پری‌بیوتیک توسط انسان سبب تحریک رشد باکتری‌های مفید نظیر لاکتوباسیلوس‌ها و بیفیدوباکتریوم‌ها در اندام‌ها و دستگاه گوارش شده، در نتیجه باعث عدم رشد باکتری‌های نامطلوب می‌شود و اثرات مفیدی بر سلامت میزبان، همچنین کنترل چربی و قند خون بیماران دارد. از دیگر مزیت‌های مصرف پری‌بیوتیک اولیگوساکارید می‌توان به خاصیت بهبود عملکرد دستگاه گوارش افراد مسن و خاصیت تحریک روده و ملین‌کنندگی آن اشاره کرد. پژوهش‌ها نشان دادند که مصرف پری‌بیوتیک اولیگوساکارید باعث افزایش رطوبت مدفوع و افزایش دفع از روده‌ی بزرگ و کولون می‌شود. همچنین با صنعتی‌شدن جوامع، کاربرد پری‌بیوتیک‌هایی نظیر اولیگوساکارید در جیره‌ی غذایی بسیار اهمیت دارد.

"بلیش میاحی و شریفان، ارزیابی تاثیر پری بیوتیک های اولیگوساکارید بر بهبود عملکرد دستگاه گوارش"

References

فهرست منابع

1. Wang Y., Guo Q., Douglas Goff H. and LaPoint G. (2019). Oligosaccharides Structure, Function and Application. *British Journal of Nutrition*. Doi:10.1016/B978-0-08-100596-5.21585-0.
2. Roberta M., Silva de A., Silva S., Freitas Costa M., Eduardo Costa M., Larraz Ferreira E., Castello Branco D., Andrade Gonçalves M. and Estevez P. (2020). Potential prebiotic effect of fruit and vegetable byproducts flour using in vitro gastrointestinal digestion. *Food Research International*. 137. 109354.
3. Wilson B. and Kevin W. (2017). Prebiotic inulin-type fructans and galacto-oligosaccharides: definition, specificity, function, and application in gastrointestinal disorders. *Journal of Gastroenterology and Hepatology (Australia)*. 1: 64-68.
4. Azad Md.A.K., Gao J., Ma J., Li T., Tan B., Huang X. and Yin J. (2020). Opportunities of prebiotics for the intestinal health of monogastric animals. *Animal Nutrition*. 6(4): 379-388.
5. Li T., Lu X. and Yang X. (2017). Evaluation of clinical safety and beneficial effects of stachyose-enriched α -galacto-oligosaccharides on gut microbiota and bowel function in humans. *Food and Function*. 25; 8(1): 262-269.
6. Amanda L.F., Varuni N., Amanda P. Jérémie A, Girard S-A., Christman M., Tompkins T.A. and Dahl W.J. (2020). Microbiota stability and gastrointestinal tolerance in response to a high-protein diet with and without a prebiotic, probiotic and synbiotic: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial in older women. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 120(4): 500-516.e10.
7. Chen H.L., Lu Y.H., Lin J.J. and Yon L.Y. (2001). Effects of isomalto-oligosaccharides on bowel functions and indicators of nutritional status in constipated elderly men. *Journal of the American College of Nutrition*. 20(1): 44-9.
8. Yen C-H., Tseng Y-H., Kuo Y-W., Lee M-C and Chen H-L. (2011). Long-term supplementation of isomalto-oligosaccharides improved colonic microflora profile, bowel function and blood cholesterol levels in constipated elderly people-A placebo-controlled, diet-controlled trial. *Journal of Nutrition*. 27(4): 445-50.
9. Gullón A., Domínguez P., Parajó H. and Carlos J. (2006). Advances in the manufacture, purification and applications of xylo-oligosaccharides as food additives and nutraceuticals. *Process Biochemistry*. 13595113.
10. Jackson F., Wijeyesekera A., Gibson G., Ødum K.F., Poulsen H.W., McConnell B. and Vignæs L. (2018). Human milk oligosaccharides impact the microbiota community and associated bacterial metabolites of IBS patients. *United European Gastroenterology Journal*. 113: p S1548.
11. Hutcheon F. and Ziegler S. 2019. Elimination of fermentable carbohydrates to reduce gastrointestinal symptoms in pediatric patients with irritable bowel syndrome: a narrative review, *Nutrition in Clinical Practice*. 19412452.

Evaluation of the Effect of Oligosaccharide Prebiotics on Improving Gastrointestinal Function

Kosar Belish Mayahi¹, Anoush Sharifan^{2*}

1- PhD. Student, Department of Biotechnology, Food, Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2- Associate Professor, Department of Food Science and Technology, Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

a_sharifan2000@yahoo.com

Abstract

The purpose of this article is to evaluate the effect of oligosaccharide prebiotic consumption on reducing the risk of diseases such as diabetes, high blood pressure, fat and bowel cancer. In people of different ages, consumption of oligosaccharide prebiotics has played a very effective role in intestinal function. In general, it can be noted to evaluate the extent of decreased glucose uptake in diabetics, fat loss, decreasing sensitivity in breastfed infants and increase the excretion and relief of chronic constipation in the elderly. Also in research on improvement intestinal function, results of oligosaccharides in women and men have been associated with improved performance and reduce abdominal pain, bloating and change intestinal function.

Keywords: Oligosaccharide, Diseases, Constipation, Prebiotics, Intestinal Function.