

نقش میکروبیوتا، پروبیوتیک و پره‌بیوتیک در درماتولوژی: یک مقاله‌ی مروری

دکتر الهام ضیایی فر^۱
دکتر آزاده گودرزی^۱
دکتر نسرين صاکی^{۲،۳}

۱. گروه پوست، بیمارستان حضرت رسول اکرم (ع)، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۲. مرکز تحقیقات مولکولی پوست، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
۳. گروه پوست، بیمارستان شهید فقیهی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

نویسنده‌ی مسئول:

۱. دکتر آزاده گودرزی
۲. دکتر نسرين صاکی

۱. خیابان ستارخان، بیمارستان حضرت رسول اکرم (ع)، گروه پوست، تهران، ایران
پست الکترونیک:

Goodarzi.a@iums.ac.ir

۲. بلوار کریم خان زند، بیمارستان شهید فقیهی، گروه پوست، شیراز، ایران
پست الکترونیک:

sakina@sums.ac.ir

تعارض منافع: اعلام نشده است.

پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که وقتی به مقدار کافی مصرف شوند، اثرات مفیدی بر میزبان دارند و مشخصه‌ی اصلی آن‌ها این است که برای میزبان بی‌خطر هستند. استفاده از پروبیوتیک‌ها علاوه بر دستگاه گوارش، در عملکرد ایمنی بدن، بیماری‌های پوستی، دیابت، سرطان، بیماری‌های کبدی، هایپرتنشن، سیستم اوروژنیتال و دهان و دندان مورد بررسی قرار گرفته است. در درماتولوژی نیز استفاده گسترده‌ای از پروبیوتیک‌ها و پره‌بیوتیک‌ها می‌شود. در درمان درماتیت آتوپیک، آکنه، اگزما، بیماری‌های آلرژیک، پیری پوست، عفونت‌های باکتریایی و قارچی، ترمیم زخم‌های مزمن از جمله زخم پای دیابتی، استفاده از پروبیوتیک‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. در این مطالعه‌ی مروری، کلیه‌ی مقالات مرتبط با بررسی اثرات پروبیوتیک‌ها در درمان بیماری‌های پوستی در پایگاه‌های اطلاعاتی Pubmed، Google scholar و Medline جست‌وجو شد. در مورد هر یک از بیماری‌های پوستی که از اثرات پروبیوتیک‌ها تا به حال استفاده شده است، مطالعات مرتبط آورده شده است. انتظار می‌رود از پروبیوتیک‌ها به‌عنوان درمان کمکی در بسیاری از بیماری‌های درماتولوژی استفاده شود.

کلیدواژه‌ها: پروبیوتیک، پره‌بیوتیک، درماتولوژی، میکروبیوت، میکروبیوم

دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۳/۰۷ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۳/۲۹

پوست و زیبایی؛ بهار ۱۳۹۸، دوره‌ی ۱۰ (۱): ۴۴-۵۱

مقدمه

دهان بررسی شده و نتایج امیدبخشی داشته‌اند. به‌طور کلی، به‌نظر می‌رسد پروبیوتیک یک درمان امیدوارکننده و مطمئن است؛ با وجود این برای استفاده از پروبیوتیک‌ها به‌عنوان درمان جایگزین در کنار درمان‌های قدیمی نیاز به مطالعات گسترده‌تر است.^۳

Prebiotics به‌عنوان «مواد غیر قابل هضم غذا» تعریف شده‌اند که به‌طور مفصل بر میزبان با تحریک رشد یا فعالیت یک یا چند باکتری بر بیشتر گونه‌هایی که در روده‌ی بزرگ زندگی می‌کنند، تأثیر می‌گذارد و در نتیجه تلاش می‌کنند سلامت میزبان را بهبود ببخشند. «یک symbiotic» به‌عنوان یک محصول تعریف شده است و حاوی هر دو پروبیوتیک و

پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که وقتی به مقدار کافی مصرف شوند، اثرات مفیدی بر میزبان دارند و مشخصه‌ی عالی آن‌ها این است که برای میزبان بی‌خطر و مطمئن هستند.^۱ پروبیوتیک‌ها به‌علت اثرات آن‌ها بر دستگاه گوارش (GI) و عملکردهای گوارشی به‌طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، اما این میکروب‌های زنده کاربرد بیشتری دارند.^۲ استفاده از پروبیوتیک‌ها علاوه بر دستگاه گوارش، در عملکرد ایمنی بدن، بیماری‌های پوستی، دیابت، سرطان، بیماری‌های کبدی، هایپرتنشن، سیستم اوروژنیتال و

بیشترین هم‌خوانی را داشتند وارد مطالعه شدند. در ادامه این مطالعه در مورد هر یک از بیماری‌های پوستی که از اثرات پروبیوتیک‌ها تا به حال استفاده شده است، مطالعات مرتبط آورده شده است.

درماتیت آتوپیک

درماتیت آتوپیک (AD) یک بیماری مزمن، عودکننده، خارش‌دار و التهابی پوست است که اغلب در ابتدای شیرخوارگی کودک رخ می‌دهد و تقریباً ۱۵٪ از کودکان ایالات متحده آمریکا را تحت تأثیر قرار داده است. این بیماری اغلب همراه با اختلال در عملکرد سد پوست، حساسیت به آلرژن‌ها و عفونت‌های مکرر پوست می‌باشد.^{۱۲} تشدید و عودهای درماتیت آتوپیک با کلونیزاسیون و عفونت استافیلوکوک اورئوس مرتبط است و درمان‌های آنتی‌بیوتیکی که استافیلوکوک اورئوس را هدف قرار می‌دهند، در بهبود بیماری موفق بوده‌اند.^{۱۳} پانوزنز و درمان AD، از جمله پیشگیری، مراقبت از پوست، تغییرات محیطی، تغذیه، آموزش، و داروهای ضدالتهابی مورد مطالعه قرار گرفته است. در یک مطالعه استفاده بالقوه از پروبیوتیک در دوره‌ی پیش از تولد در پیشگیری از AD و هم‌چنین آلرژی غذایی و آگزما را نشان داده است.^{۱۴}

اخیراً متآنالیزی در مورد تأثیر پروبیوتیک در کودکان مبتلا به AD منتشر شده است. در این مطالعه ۲۱ مقاله مطابق با معیارهای ورودی وارد این متآنالیز شدند. بهترین شواهد با استفاده از پروبیوتیک‌ها در مادران و نوزادان در کشور، جلوگیری از پیشرفت و کاهش شدت AD متکی است.^{۱۵} به‌طور مشخص نشان داده شده است که استفاده از *L. rhamnosus GG* (LGG) در پیشگیری طولانی‌مدت AD مؤثر است.^{۱۶}

به‌نظر می‌رسد پروبیوتیک‌ها در پیشگیری از AD نقش محافظتی دارند. آن‌ها در دوره‌های قبل و بعد از زایمان در هر دو مورد تجویز می‌شوند.^{۱۶} در متآنالیزی که اخیراً بر روی ۱۵۱۳ مقاله‌ی مرتبط با پروبیوتیک و AD انجام شده است، ۲۶ مطالعه معیارهای ورود به

پره‌بیوتیک (پیش‌بیوتیک) می‌باشد.^۴

اکثر باکتری‌ها به‌عنوان پروبیوتیک *Lactobacilli* و *Bifidobacteria* هستند اما محصولات با ترکیب دیگر ارگانیزم به‌عنوان کوکوباسیل گرم مثبت، باسیل، مخمر و اشرشیاکولی مورد استفاده قرار گرفته‌اند.^۵ آماده‌سازی پروبیوتیک به‌عنوان پودر، قرص، نوشیدنی و لبنیات تخمیر شده است که به‌طور گسترده‌ای در دسترس مصرف‌کنندگان می‌باشد.

محصولات پروبیوتیک‌ها و پیش‌بیوتیک‌ها مفهومی جدید برای مدولاسیون عملکرد گوارشی ارائه می‌دهند. نشان داده شده است که پروبیوتیک‌ها قابلیت زیستی کلسیم را بهبود می‌بخشند، خطر ابتلا به سرطان کولون را کاهش می‌دهند و التهاب مخاطی را در اختلالات متعدد GI بهبود می‌بخشند. سایر اثرات مفید عبارتند از Hypoinsulinemia و کنترل سطوح تری‌آسیل‌گلیسرول.^{۶-۸} این اثرات به‌وسیله‌ی تحریک انتخابی رشد باکتری‌های مفید در کولون ایجاد می‌شود. پروبیوتیک‌ها می‌توانند به‌عنوان یک اقدام پیشگیرانه برای بسیاری از بیماری‌ها در افراد مورد استفاده قرار گیرند؛ با این حال، مکانیسم عمل آن‌ها هنوز معلوم نیست.^{۹،۱۰}

در درماتولوژی نیز استفاده گسترده‌ای از پروبیوتیک‌ها و پره‌بیوتیک‌ها می‌شود. در درمان درماتیت آتوپیک، آکنه، آگزما، بیماری‌های آلرژیک، پیری پوست، عفونت‌های باکتریایی و قارچی، ترمیم زخم‌های مزمن از جمله زخم پای دیابتی استفاده از پروبیوتیک‌ها مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج امیدوارکننده‌ای حاصل شده است.^{۱۱} هدف از این مطالعه‌ی مروری بررسی اثرات پروبیوتیک‌ها در درمان بیماری‌های پوستی می‌باشد.

در این مطالعه‌ی مروری مقالات مرتبط با کلید واژه Probiotic، Prebiotic، Dermatology در پایگاه اطلاعاتی Pubmed، Medline و Google Scholar جست‌وجو شد و مقالاتی که با موضوع این مطالعه

باکتری همزیست پوست است با ایجاد آکنه ولگاریس ارتباط دارد. در یک مطالعه نشان داده است که میکروارگانیسم‌های پوست از جمله استافیلوکوک اپیدرمیس با تخمیر گلیسرول که به‌طور طبیعی توسط پوست تولید می‌شود، سبب مهار رشد *P.acnes* می‌شوند.^{۲۲} سوکسینیک اسید نیز از رشد *P.acnes* ممانعت به‌عمل می‌آورد. مفهوم تقابل باکتریال بین استافیلوکوک اپیدرمیس و *P.acnes* سبب پیشرفت جایگاه پروبیوتیک‌ها در مقابله با آکنه ولگاریس و دیگر بیماری‌های پوستی شده است.^{۲۲} پروبیوتیک‌ها سبب کاهش عوارض جانبی در مقایسه با درمان‌های آنتی‌بیوتیکی سیستمیک می‌شوند و اثر سینرژیسم با درمان‌های ضدالتهابی آکنه دارد. نتایج یک مطالعه که اثر با هم پروبیوتیک، مینوسیکلین و پروبیوتیک و مینوسیکلین را در درمان آکنه مورد بررسی قرار داده است، نشان داد که می‌توان از پروبیوتیک‌ها به‌عنوان یک گزینه‌ی درمانی برای آکنه ولگاریس با فراهم کردن اثر سینرژیستیک ضدالتهابی با آنتی‌بیوتیک‌ها باشد. هم‌چنین سبب کاهش عوارض جانبی بالقوه‌ی ثانویه به مصرف طولانی‌مدت آنتی‌بیوتیک‌ها می‌شود.^{۲۳}

اگزما

در مطالعات انجام‌شده، اثرات مفید آشکاری در پیشگیری از ایجاد اگزما با استفاده از پروبیوتیک‌ها مشاهده شده است.^{۲۴} هم‌چنین مشاهده شده است که سبب جلوگیری از حساسیت آتوپیک به آلرژن‌های غذایی شایع و نیز کاهش شیوع آگزما‌ی آتوپیک در ابتدای دوران کودکی می‌شود.^{۲۵}

کاندیدیاز جلدی

پروبیوتیک‌ها در زمینه‌ی کاندیدیاز جلدی لوکالیزه مورد مطالعه قرار گرفتند که نشان داده شده باکتری‌های پروبیوتیک اثرات مفیدی در جلوگیری از رشد پاتوژن‌ها و تنظیم سیستم ایمنی میزبان دارند. این مطالعات نشان می‌دهند که پروبیوتیک‌ها می‌توانند

مطالعه را داشتند و تنها ۱۶ مورد در نهایت مورد تحلیل و بررسی قرار گرفتند. در این متاآنالیز نشان داده شده است پروبیوتیک‌ها حفاظت در برابر وقوع AD را تأمین می‌کنند. این مطالعه در دو گروه از بیماران انجام شده است؛ یکی در جمعیت عمومی و دیگری در یک جمعیت در خطر بالا برای آلرژی.

در این مطالعه استفاده از پروبیوتیک پیش و پس از تولد و در گروه دیگر فقط بعد از تولد استفاده شد. به‌نظر می‌رسد پروبیوتیک‌ها در این مطالعه زمانی که آن‌ها در پیش و پس از زایمان در هر دو گروه ریسک عمومی و آلرژیک استفاده می‌شوند، نقش محافظتی در برابر AD دارند.^{۱۶} با این حال، دیدگاه‌های متضاد نیز وجود دارد.^{۱۷،۱۸}

مطالعه‌ای دیگر نشان داد که استفاده از پروبیوتیک LGG هم ریسک ابتلا به AD و هم شدت بیماری را کاهش می‌دهد.^{۱۹}

در سه کارآزمایی تصادفی کنترل‌شده که دو مطالعه‌ی آن در فنلاند و دیگری در دانمارک بود، در نوزادان با AD، استفاده از پروبیوتیک‌ها، کاهش قابل توجهی در میزان نمره‌ی درماتیت آتوپیک (SCORAD) نشان داده شد. هم‌چنین اثرات درمانی مثبتی از پروبیوتیک‌ها به‌عنوان درمان ادجوانت در درمان بالغین مبتلا به AD مشاهده شده است.^{۲۰}

آکنه

مکانیسم‌های دستگاه گوارش با دپرشن، هیجانات و بیماری‌های پوستی مثل آکنه هم‌پوشانی دارد. یک هایپوتز بیان می‌کند که وضعیت هیجانی فرد بر فلور نرمال روده، افزایش نفوذپذیری روده‌ای و التهابات سیستمیک اثر دارد. توانایی میکروبیوت‌های روده و پروبیوتیک‌های درمانی در کنترل التهاب سیستمیک، استرس اکسیداتیو و کنترل گلیسمیک محتوای چربی بافتی و حتی خلق افراد می‌تواند از عوامل مؤثر در درمان آکنه باشد.^{۲۱}

رشد بیش از حد پروپیونی باکتریوم آکنس که یک

زخم‌های مزمن

یک زخم مزمن یک التهاب مزمن دارد. در این زخم‌ها پرولیفراسیون سلولی و ترمیم بسیار طولانی است. میکروبیوت‌ها در دینامیک کردن التهاب مزمن در زخم‌های غیر قابل ترمیم، نقش قابل توجهی دارد. استفاده از پروبیوتیک‌ها برای مدیریت زخم اهمیت دارد. در زخم‌های مزمن PH اسیدی به علت سطح پایین اکسیژن^{۳۳} به سمت آلكالین افزایش می‌یابد. به نظر می‌رسد با استفاده از پروبیوتیک‌ها در زخم که در آن PH به حالت نرمال افت می‌کند و فشار اکسیژن افزایش می‌یابد، التهاب کاهش و عفونت پاتوژن پیشگیری یا متوقف می‌شود زیرا به نظر می‌رسد که پروبیوتیک‌ها توانایی غیرفعال کردن فاکتورهای باکتریال و ویرال پاتوژن را دارند. در مطالعه‌ی SONAI^{۳۴} پیشنهاد شده که در درمان زخم‌های دیابتی از پروبیوتیک‌ها استفاده شود.

در مطالعه‌ای در آرژانتین اثر پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتاروم و کرم سیلورسولفازیدین (همراه با حمام کلرهگزیدین) را در زخم‌های سوختگی درجه‌ی ۲ عفونی و درجه‌ی ۳ غیرعفونی در میزان باکتری‌ها و روند ترمیم زخم بررسی و مشاهده کردند تفاوت قابل توجهی بین گروه بیماران وجود ندارد و هیچ یک از بیماران موجود در دو گروه به سمت سپسیس پیش نرفتند. به همین دلیل پیشنهاد کردند که از لاکتوباسیل پلانتاروم به‌عنوان درمان جایگزین استفاده شود زیرا اثری مشابه درمان کلاسیک برای ترمیم آهسته‌ی زخم‌های سوختگی دارند^{۳۵} بدون اینکه تهاجمی باشند. همین روش در زخم‌های دیابتی و غیردیابتی بررسی شد و بین دو گروه مطالعه تفاوت قابل توجهی مشاهده نشد. درمان موضعی با پروبیوتیک لاکتوباسیل پلانتاروم سبب کاهش باکتری‌های پاتوژن، نوتروفیل‌های سلول‌های آپوپتوتیک/نکروتیک و تسریع ترمیم زخم می‌شود^{۳۶}.

اثرات آنتی‌فونگال داشته باشند هرچند مطالعات بیشتری جهت تأیید این تئوری باید انجام شود^{۳۶}.

پیری پوست

در پوست سالم یک PH اسیدی ملایم در محدوده‌ی ۴/۵-۵/۶ می‌باشد که آن از کلونیزاسیون باکتری‌های پاتوژن پیشگیری می‌کند، فعالیت آنزیمی را تنظیم کرده و یک محیط با رطوبت بالا به‌طور مداوم ایجاد می‌کند^{۲۷}. بعد از سن ۷۰ سال PH پوست به علت افزایش فعالیت پروتئازها، به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد^{۲۸}. متابولیسم پروبیوتیک‌ها با تولید مکرر مولکول‌های اسیدی سبب کاهش PH محیط اطرافش می‌شود^{۲۹} که اسیدهای چرب آزاد تولیدی لاکتوباسیلی و لینولئیک اسیدهای کونژوگه در پروسه‌ی تخمیر ایجاد می‌کنند بنابراین استفاده از پروبیوتیک‌ها می‌تواند PH پوست نرمال را حفظ کند و سطوح فعالیت پروتئازها را به آنچه در پوست سالم و جوان هست، نزدیک کند.

بیماری‌های آلرژیک

نقش پروبیوتیک‌ها در پیشگیری از بیماری‌های آلرژیک هنوز به‌طور آشکار بیان نشده است. به‌نظر می‌رسد پروبیوتیک‌ها اثرات اختصاصی آنتی‌آلرژیک بر روی سلول‌های اپی‌تلیال و ایمنی دارند. نفوذ آلرژن از میان پوست می‌تواند منجر به حساسیت سیستمیک با درگیری مخاط گوارشی شود^{۳۰}.

میکروارگانیزم‌های فلور روده عامل اصلی در بیماری‌های آلرژیک است و انواع پروبیوتیک‌ها می‌توانند نقش مهمی در پاسخ ایمنی در میکرواکولوژی روده‌ای، پیشگیری و به‌گونه‌ای در درمان بیماری‌های آلرژیک ایفا کنند^{۳۱}. محتویات رژیم غذایی که خصوصاً در آن از پروبیوتیک‌ها استفاده شده است، سبب افزایش فعالیت اینترفرون در خون افراد می‌شود و کودکانی که در خانواده‌هایی متولد می‌شوند که از غذاهای تخمیرشده‌ی غنی از لاکتوباسیل استفاده می‌کنند از کودکانی که در خانواده‌شان از غذاهای استریل استفاده می‌شود کمتر دچار بیماری‌های آلرژیک می‌شوند^{۳۲}.

نتیجه‌گیری

تأیید اثربخشی پروبیوتیک‌ها در درماتولوژی باید مطالعات تریال با جمعیت بیشتر انجام شود. استفاده از پروبیوتیک‌ها در درمان‌های ابتکاری و نوین مانند بازسازی نقص‌های سد پوستی، جلوگیری از کلونیزاسیون میکروبیال و حفظ تعادل ایمونولوژیک امیدبخش است. رویکرد آینده‌ی پروبیوتیک‌ها در درماتیت آتوپیک، نه فقط کنترل یا درمان بیماری، بلکه افزایش کیفیت زندگی بیماران است و استفاده از پروبیوتیک‌ها به‌عنوان درمان کمکی در بیماری‌های درماتولوژی مورد انتظار است.

به‌نظر می‌رسد پروبیوتیک‌ها به‌عنوان یک مدالیته‌ی درمانی امیدبخش و مطمئن هستند که اطلاعات کافی در زمینه‌ی اثر محافظت‌کننده‌ی پروبیوتیک‌ها در پیشگیری از درماتیت آتوپیک وجود دارد؛ اگرچه اثر آن در درمان درماتیت آتوپیک آشکار نیست. استفاده از پروبیوتیک‌ها در دیگر بیماری‌های درماتولوژیک از جمله اگزما، آکنه، بیماری‌های عفونی و ترمیم زخم‌های مزمن، نیاز به مطالعات بیشتر دارد زیرا شواهد در این زمینه محدود و ناسازگار است. به همین دلیل جهت

References

- Hill C, Guarner F, Reid G, 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.
- Bowe W, Patel N, Logan A. Acne vulgaris, probiotics and the gut-brain-skin axis: from anecdote to translational medicine. *Benef Microbes*. 2013; 5(2):185-9.
- Kumar S, Mahajan BB, Kamra N. Future perspective of probiotics in dermatology: an old wine in new bottle. *Dermatol Online J*. 2014 ; 20(9).
- Gourbeyre P, Denery S, Bodinier M. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: impact on the gut immune system and allergic reactions. *J Leukoc Biol*. 2011; 89(5): 685-95.
- Mousavi Z, Mousavi S, Razavi S, et al. Fermentation of pomegranate juice by probiotic lactic acid bacteria. *World J Microbiol Biotechnol* 2011; 27(1): 123-8.
- Salminen S, Von Wright A, Morelli L, et al. Demonstration of safety of probiotics - a review. *Int J Food Microbiol*. 1998; 44(1-2): 93-106.
- Naruszewicz M, Johansson ML, Zapolska Downar D, et al. Effect of *Lactobacillus plantarum* 299v on cardiovascular disease risk factors in smokers. *Am J Clin Nutr*. 2002; 76(6): 1249-5.
- Imaizumi K, Nakatsu Y, Sato M, et al. Effects of xylooligosaccharides on blood glucose, serum and liver lipids and cecum short-chain fatty acids in diabetic rats. *Agric Biol Chem*. 1991; 55(1): 199-205.
- Caramia G. Probiotics: from Metchnikoff to the current preventive and therapeutic possibilities. *Pediatr Med Chir*. 2004; 26(1): 19-33.
- Fujimura KE, Slusher NA, Cabana MD, et al. Role of the gut microbiota in defining human health. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2010; 8(4): 435-54.
- Fuchs Tarlovsky V, Marquez Barba MF, Sriram K. Probiotics in dermatologic practice. *Nutr*. 2016; 32(3): 289-95.
- Hofstra R, Koibuchi N, Fucharoen S. *Advances in Biomolecular Medicine: Proceedings of the 4th BIBMC (Bandung International Biomolecular Medicine Conference) 2016 and the 2nd ACMM (ASEAN Congress on Medical Biotechnology and Molecular Biosciences), October 4-6, 2016, Bandung, West Java, Indonesia: CRC Press; 2017.*

13. Abeck D, Mempel M. Staphylococcus aureus colonization in atopic dermatitis and its therapeutic implications. *Br J Dermatol.* 1998; 139:13-6.
14. Lee J, Bielory L. Complementary and alternative interventions in atopic dermatitis. *Immunol Allergy Clin North Am.* 2010;30 (3): 411-24.
15. Foolad N, Brezinski EA, Chase EP, et al. Effect of nutrient supplementation on atopic dermatitis in children: a systematic review of probiotics, prebiotics, formula, and fatty acids. *JAMA dermatol.* 2013; 149(3): 350-5.
16. Foolad N, Armstrong A. Prebiotics and probiotics: the prevention and reduction in severity of atopic dermatitis in children. *Benef Microbes.* 2014; 5(2): 151-60.
17. Tang ML. Probiotics and prebiotics: immunological and clinical effects in allergic disease. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program.* 2009; 64: 219-35; discussion 235-8, 251-7.
18. VanDerAa LB, Heymans HS, VanAalderen WM, et al. Probiotics and prebiotics in atopic dermatitis: review of the theoretical background and clinical evidence. *Pediatr Allergy Immunol.* 2010; 21 (2 Pt 2): e355-67.
19. Lee J, Seto D, Bielory L. Meta-analysis of clinical trials of probiotics for prevention and treatment of pediatric atopic dermatitis. *J Allergy Clin Immunol.* 2008;121 (1): 116-21. e11.
20. Drago L, Iemoli E, Rodighiero V, et al. Effects of Lactobacillus salivarius LS01 (DSM 22775) treatment on adult atopic dermatitis: a randomized placebo-controlled study. *Int J Immunopathol Pharmacol.* 2011; 24(4): 1037-48.
21. Bowe WP, Logan AC. Acne vulgaris, probiotics and the gut-brain-skin axis-back to the future? *Gut Pathog.* 2011; 3(1):1.
22. Wang Y, Kuo S, Shu M, et al. Staphylococcus epidermidis in the human skin microbiome mediates fermentation to inhibit the growth of Propionibacterium acnes: implications of probiotics in acne vulgaris. *Appl Microbiol Biotechnol.* 2014; 98(1): 411-24.
23. Jung GW, Tse JE, Guiha I, et al. Prospective, randomized, open-label trial comparing the safety, efficacy, and tolerability of an acne treatment regimen with and without a probiotic supplement and minocycline in subjects with mild to moderate acne. *J Cutan Med Surg.* 2013; 17(2): 114-22.
24. Futamura M, Thomas KS, Grindlay DJ, et al. Mapping systematic reviews on atopic eczema-an essential resource for dermatology professionals and researchers. *PLoS One.* 2013; 8(3): e58484.
25. Allen SJ, Jordan S, Storey M, et al. Probiotics in the prevention of eczema: a randomised controlled trial. *Arch Dis Child.* 2014; 99(11): 1014-9.
26. Mailänder-Sánchez D, Wagener J, Schaller M. Potential role of probiotic bacteria in the treatment and prevention of localised candidosis. *Mycoses.* 2012; 55(1): 17-26.
27. Mauro T. SC pH: measurement, origins, and functions. *Skin Barrier New York: Taylor & Francis Group.* 2006: 223-30.
28. Hachem JP, Crumrine D, Fluhr J, et al. pH directly regulates epidermal permeability barrier homeostasis, and stratum corneum integrity/cohesion. *J Invest Dermatol.* 2003; 121(2): 345-5.
29. Cinque B, Palumbo P, La Torre C, et al. Probiotics in aging skin. In: Farage M, Miller K, Maibach H, editors. *Textbook of Aging Skin.* 2nd ed. Berlin; Springer; 2017: 1315-27.
30. Pillai S, Oresajo C, Hayward J. Ultraviolet radiation and skin aging: roles of reactive oxygen species, inflammation and protease activation, and strategies for prevention of inflammation-induced matrix degradation-a review. *Int j cosmet sci.* 2005; 27(1): 17-34.

31. Zutavern A, Brockow I, Schaaf B, et al. Timing of solid food introduction in relation to atopic dermatitis and atopic sensitization: results from a prospective birth cohort study. *Pediatrics*. 2006; 117(2): 401-11.
32. Vandenplas Y, Huys G, Daube G. Probiotics. In: *Textbook of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition*: Springer; 2016. p. 515-28.
33. Watters C, Yuan TT, Rumbaugh KP. Beneficial and deleterious bacterial-host interactions in chronic wound pathophysiology. *Chronic Wound Care Man Res*. 2015; 2: 53-62.
34. Sekhar MS, Unnikrishnan M, Vijayanarayana K, et al. Topical application/formulation of probiotics: will it be a novel treatment approach for diabetic foot ulcer? *Med hypotheses*. 2014; 82(1): 86-8.
35. Peral MC, Huaman Martinez MA, Valdez JC. Bacteriotherapy with *Lactobacillus plantarum* in burns. *Int Wound J*. 2009; 6(1): 73-81.
36. Peral M, Rachid M, Gobbato N, et al. Interleukin-8 production by polymorphonuclear leukocytes from patients with chronic infected leg ulcers treated with *Lactobacillus plantarum*. *Clin Microbiol Infect*. 2010; 16(3): 281-6.

The role of microbiota, probiotics and prebiotics in dermatology

Elham Ziaeifar, MD¹
Azadeh Goodarzi, MD¹
Nasrin Saki, MD^{2,3}

1. Department of Dermatology, Rasoul-e-Akram Hospital, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Molecular Dermatology Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
3. Department of Dermatology, Shahid Faghihi Hospital, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

Probiotics are living microorganisms that, when used adequately, have beneficial effects on the host, and their superiority is that they are safe and secure for the host. The use of probiotics in addition to the digestive tract, has been studied in immune function, skin diseases, diabetes, cancer, liver disease, hypertension, urogenital system and oral cavity. In general, probiotics seem to be a promising and safe treatment. Nevertheless, more extensive studies are needed to use probiotics as alternative treatments along with old treatments. In dermatology, there is also a widespread use of probiotics and prebiotics. The use of probiotics has been studied in the treatment of atopic dermatitis, acne, eczema, allergic diseases, skin aging, bacterial and fungal infections, chronic wound healing, including diabetic foot ulcers, with promising results. In this review, papers related to the use of probiotics in the treatment of skin diseases were searched in data bases of Pubmed, Google scholar and Medline. Relevant papers were selected and presented. It is expected that probiotics will be used as complimentary treatment in several skin disorders.

Keywords: probiotics, prebiotics, dermatology, microbiote, microbiome

Received: May 28, 2019 Accepted: Jun 19, 2019

Dermatology and Cosmetic 2019; 10 (1): 44-51

Corresponding Author:

Azadeh Goodarzi, MD
Department of Dermatology, Rasoul-e-Akram Hospital, Sattarkhan Ave., Tehran, Iran.
Email: Goodarzi.a@iums.ac.ir

Nasrin Saki, MD
Department of Dermatology, Shahid Faghihi Hospital, Karim Khan-e-Zand Blv., Shiraz, Iran
Email: sakina@@sums.ac.ir

Conflict of interest: None to declare