

SROCZYŃSKA, Monika, LUCHOWSKA, Anna & ŻACZEK, Aleksandra. Exploring the use of probiotics in dermatology – a literature review. Journal of Education, Health and Sport. 2023;13(3):11-17. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.13.03.001> <https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/41480> <https://zenodo.org/record/7528353>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przynależność dyscypliny naukowej: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu). © The Authors 2023; This article is published with open access at License Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited. The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper. Received: 20.12.2022. Revised: 25.12.2022. Accepted: 12.01.2023.

Exploring the use of probiotics in dermatology – a literature review

Zastosowanie probiotyków w dermatologii – przegląd piśmiennictwa

Monika Sroczyńska

Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Wojskowej Akademii Medycznej – Centralny Szpital Weteranów, ul. Żeromskiego 113, 90-549 Łódź

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8888-9056>

e-mail: monika.sroczyńska@gmail.com

Anna Luchowska

Studenckie Koło Naukowe Ortopedii Szczękowej i Ortodontji, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5207-3936>

e-mail: aswatowska@gmail.com

Aleksandra Żaczek

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego SPZOZ w Lublinie, Aleja Kraśnicka 100, 20-718 Lublin

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7104-1454>

e-mail: zaczekaleksandra1@gmail.com

ABSTRACT

Introduction

Probiotics are defined as "live microorganisms which when administered in adequate amounts confer a health benefit on the host" by the World Health Organization (WHO). Probiotics help to regulate innate and adaptive host immune responses by combating aggressive commensal bacteria and improving epithelial barrier function. Probiotics have shown positive results in the treatment of various inflammatory skin conditions.

Aim of the study

The aim of the study was to investigate the potential efficacy of probiotics in the treatment of dermatological diseases, such as acne vulgaris; atopic dermatitis; psoriasis.

Materials and methods

A search was conducted using PubMed and Google Scholar databases. Articles were searched in English using the following key words: probiotics; dermatology; acne vulgaris; eczema; atopic dermatitis; psoriasis.

Results

Probiotics reduced the amount of inflammatory acne lesions and the erythema index in acne vulgaris patients. Patients with atopic dermatitis who received probiotics also experienced an immediate and long-lasting improvement in their symptoms and skin quality. Individuals noticed enhanced skin smoothness and moisture, self-acceptance, and a decrease in the SCORAD index. It was also proven that oral probiotic supplementation successfully reduced psoriasis symptoms by lowering plasma levels of inflammatory markers such as IL-6, TNF-

α , and CRP. Furthermore, the chance of psoriasis recurrence was reduced.

Conclusion

The reviewed literature indicates that probiotics may be helpful in treating skin conditions like psoriasis, atopic dermatitis, and acne vulgaris. Probiotics demonstrated encouraging results in the treatment of inflammatory skin conditions by altering the immune response as a result of modifying the gut microbiome.

Keywords: probiotics; dermatology; acne vulgaris; eczema; atopic dermatitis; psoriasis.

ABSTRAKT

Wprowadzenie

Probiotyki są definiowane przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) jako "żywe mikroorganizmy, które podawane w odpowiednich ilościach przynoszą gospodarzowi korzyści zdrowotne". Probiotyki przeciwdziałają szkodliwym bakteriom komensalnym oraz wzmacniają funkcję barierową nabłonka, przyczyniając się jednocześnie do regulacji wrodzonej i adaptacyjnej odpowiedzi immunologicznej gospodarza. Probiotyki wykazały obiecujące wyniki w leczeniu różnych chorób zapalnych skóry.

Cel pracy

Celem pracy było zbadanie potencjalnej skuteczności zastosowania probiotyków w leczeniu chorób dermatologicznych, takich jak: trądzik pospolity, atopowe zapalenie skóry, łuszczyca.

Materiały i metodyka

Przeprowadzono selekcję piśmiennictwa bazy danych PubMed i Google Scholar. Artykuły wyszukiwano w języku angielskim z użyciem następujących słów kluczy: probiotyki; dermatologia; trądzik pospolity; egzema; atopowe zapalenie skóry; łuszczyca.

Wyniki

Probiotyki zmniejszyły liczbę zapalnych zmian trądzikowych oraz wskaźnik rumienia u pacjentów chorujących na trądzik pospolity. Pacjenci z atopowym zapaleniem skóry przyjmujący probiotyk doświadczyli szybkiej i trwałej poprawy w zakresie objawów i stanu skóry. Zauważono zwiększoną gładkość i nawilżenie skóry, samoakceptację oraz spadek indeksu SCORAD. Udowodniono również, że doustna suplementacja probiotyków może złagodzić objawy łuszczycy skóry poprzez znaczne obniżenie poziomu markerów zapalnych w osoczu, takich jak IL-6, TNF- α , oraz CRP. Wykazano także redukcję prawdopodobieństwa nawrotu łuszczycy.

Podsumowanie

Wyniki przeglądu piśmiennictwa pozwalają stwierdzić, że probiotyki mogą być z powodzeniem zastosowane w leczeniu chorób dermatologicznych, takich jak: trądzik pospolity, atopowe zapalenie skóry oraz łuszczyca. Probiotyki wykazały obiecujące rezultaty w zakresie leczenia chorób zapalnych skóry poprzez zmianę odpowiedzi immunologicznej w wyniku modyfikacji składu mikrobiomu jelitowego.

Słowa klucze: probiotyki; dermatologia; trądzik pospolity; egzema; atopowe zapalenie skóry; łuszczyca.

I. Wprowadzenie

Probiotyki są definiowane przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) jako "żywe mikroorganizmy, które podawane w odpowiednich ilościach przynoszą gospodarzowi korzyści zdrowotne" [1]. Do ich nadrzędnych cech zaliczyć należy bezpieczeństwo stosowania. Szeroki zakres wykorzystania probiotyków, obejmujący przewód pokarmowy został wyczerpująco omówiony w literaturze. Badanie wpływu probiotyków na układ odpornościowy, choroby skóry, cukrzycę, nowotwory, choroby wątroby, nadciśnienie, układ moczowo-płciowy, jamę ustną przyniosło obiecujące wyniki. Zróżnicowanie diety jest czynnikiem warunkującym osobnicze cechy mikroflory jelitowej, w zależności od wieku, sposobu żywienia, stylu życia, interakcji pomiędzy licznymi składnikami tejże flory oraz obecności stanów patologicznych. Probiotyki charakteryzują się szerokim wpływem na homeostazę i immunomodulację zarówno śluzówkową, jak i ogólnoustrojową. Przeciwdziałają szkodliwym bakteriom komensalnym w organizmie oraz wzmacniają funkcję barierową nabłonka, przyczyniając się jednocześnie do regulacji wrodzonych i adaptacyjnych odpowiedzi immunologicznych gospodarza w warunkach zdrowia lub choroby [2]. Probiotyki wykazały obiecujące wyniki w leczeniu chorób zapalnych skóry poprzez modulację odpowiedzi immunologicznej w wyniku ingerencji w mikrobiom jelitowy [3].

II. Cel pracy

Celem pracy było zbadanie potencjalnej skuteczności zastosowania probiotyków w leczeniu chorób dermatologicznych, takich jak: trądzik pospolity, atopowe zapalenie skóry, łuszczyca.

III. Materiały i metodyka

Przeprowadzono selekcję piśmiennictwa bazy danych PubMed i Google Scholar. Artykuły wyszukiwano w języku angielskim z użyciem następujących słów kluczy: probiotyki; dermatologia; trądzik pospolity; egzema; atopowe zapalenie skóry; łuszczyca.

IV. Wyniki

Probiotyki stosowane są w celu poprawy wewnętrznej homeostazy mikroflory jelitowej, co pozwala utrzymać zdrowie przewodu pokarmowego. W konsekwencji obniża się liczba szkodliwych bakterii, które nie mogą przetrwać w środowisku kwaśnym. Jednocześnie dochodzi do namnażania się korzystnych bakterii, które doskonale rozwijają się w środowisku kwasowym, równoważąc w ten sposób skład mikrobioty jelitowej [1]. Bakterie probiotyczne są przedmiotem ciągłych badań, a ich zastosowanie rozważane jest również w kontekście licznych chorób dermatologicznych między innymi leczenia trądziku, atopowego zapalenia skóry czy łuszczycy.

IVa. Trądzik pospolity

Trądzik pospolity jest jedną z najczęstszych przewlekłych chorób dermatologicznych, występującą u około 85% osób w wieku młodzieńczym [4]. W ostatnich latach wzrosło jego rozpowszechnienie i częstość występowania u osób dorosłych, zwłaszcza kobiet [5]. Patogeneza trądziku jest wieloprzyczynowa. Do kluczowych czynników etiologicznych należą: zwiększone wydzielanie łoju, zaburzenie procesu keratynizacji, kolonizacja mieszków włosowych przez *Propionibacterium acnes* (obecnie nazywanego *Cutibacterium acnes*) oraz obecność procesu zapalnego wokół jednostek włosowo-łojowych [4,6]. *Cutibacterium acnes* jest beztlenową bakterią Gram-dodatnią symbiotyczną, która może również działać jako patogen oportunistyczny i powodować infekcje [7]. Oprócz czynników endogennych (np. zaburzenia metabolizmu androgenów) lub innych zmian hormonalnych, istotną rolę mogą odgrywać również czynniki egzogenne (np. dieta, podrażnienia mechaniczne czy stosowanie niewłaściwych kosmetyków) [6]. Trądzik leczy się w zależności od stopnia jego nasilenia, typu skóry pacjenta, zaawansowania klinicznego oraz obecności blizn skórnych. Leczenie obejmuje właściwą pielęgnację, miejscowe i doustne antybiotyki, retinoidy, nadtlenek benzoilu i doustne środki antykoncepcyjne. Żadna z obecnie dostępnych metod leczenia nie uchodzi za doskonałą, ponieważ są one częstą przyczyną poważnych działań niepożądanych [7]. Probiotyki wykazały obiecujące rezultaty w zakresie leczenia chorób zapalnych skóry dzięki modulacji odpowiedzi immunologicznej i modyfikacji składu flory jelitowej [3].

Badanie przeprowadzone przez Kim (2010) na pacjentach z trądzikiem pospolitym wykazało, że spożywanie fermentowanego napoju mlecznego zawierającego *Lactobacillus* poprawia kliniczne objawy trądziku. Stosowanie napoju probiotycznego znacząco zmniejszyło liczbę zmian chorobowych poprzez istotną redukcję produkcji sebum. Chociaż dodanie laktoferyny jako przeciwzapalnego białka mleka do napoju probiotycznego zwiększyło skuteczność w redukcji zmian zapalnych, to jednak wyłączne korzyści płynące z napoju probiotycznego sugerują, że probiotyki mogą być stosowane wspomagająco w terapii trądziku [8].

Badanie Junga (2013) zostało przeprowadzone w celu ustalenia, czy probiotyki mogą zredukować działania niepożądane wywołane przez antybiotyki, jednocześnie działając z nimi synergicznie w leczeniu trądziku. Uczestników badania losowo przydzielono do trzech grup. Grupa A otrzymywała suplementację probiotykami, podczas gdy grupa B otrzymywała tylko minocyklinę. Grupa C była zaś leczona zarówno probiotykiem jak i minocykliną. Wszyscy pacjenci wykazali znaczącą poprawę w zakresie całkowitej liczby zmian 4 tygodnie po rozpoczęciu leczenia, z utrzymującą się poprawą podczas każdej kolejnej wizyty kontrolnej. Stwierdzono istotne zmniejszenie całkowitej liczby zmian w grupie otrzymującej probiotyki i minocyklinę w porównaniu do dwóch pozostałych grup. W grupie przyjmującej samą minocyklinę rozwinęło się drożdżakowe zapalenie pochwy [9].

W niedawno przeprowadzonym badaniu (2022) dokonano oceny skuteczności i bezpieczeństwa stosowania balsamu zawierającego probiotyki w porównaniu z 2,5% nadtlentkiem benzoilu w leczeniu trądziku pospolitego o nasileniu od łagodnego do umiarkowanego. Po czterech tygodniach leczenia liczba zapalnych zmian trądzikowych i wskaźnik rumienia zmniejszyły się istotnie w porównaniu z wartością wyjściową zarówno w grupie z balsamem probiotycznym, jak i w grupie z 2,5% nadtlentkiem benzoilu bez istotnej statystycznie różnicy między obiema grupami. Nie odnotowano jednakże wpływu na zaskórniki w przypadku obydwu grup [10].

IVb. Atopowe zapalenie skóry

Egzema zwana również atopowym zapaleniem skóry, jest przewlekłym stanem zapalnym skóry. Występuje u 10% do 30% dzieci i jest konsekwencją zaburzonej równowagi bariery skórnej. Choroba ta zazwyczaj ujawnia się w momencie narodzin i utrzymuje do 5 roku życia. U zdecydowanej większości pacjentów ustępuje przed okresem dojrzewania. W części przypadków może utrzymywać się także w wieku dorosłym. Egzema jest często pierwszym objawem atopii i wiąże się z innymi chorobami o podłożu atopowym, w tym astmą, alergicznym nieżytem nosa i alergią pokarmową. Nawracający i ustępujący charakter egzemy może utrudniać kontrolowanie jej nawrotów [11]. W fazie ostrej wykwity obejmują plamki, grudki, pęcherzyki i obrzęk, natomiast w fazie przewlekłej dominującymi objawami będą: stwardnienie, łuszczenie, nadmierne rogowacenie oraz pęknięcia. Objawy subiektywne obejmują świąd, pieczenie, ból, zaburzenia snu i nastroju [12]. Ludzie z egzemą charakteryzują się odmiennym składem mikrobioty jelitowej w porównaniu do ludzi zdrowych. Czasami występuje u nich również stan zapalny w przewodzie pokarmowym. Sugeruje się, że objawy egzemy mogą być leczone poprzez zmianę składu flory bakteryjnej jelit lub poprzez zmniejszenie stanu zapalnego w jelitach. Probiotyki, które są żywymi mikroorganizmami przyjmowanymi doustnie, takimi jak bakterie *Lactobacillus* znajdujące się w niepasteryzowanym mleku i jogurcie, mogą służyć osiągnięciu tego celu [13].

W 2015 roku zostało przeprowadzone badanie kliniczne oceniające wpływ *Lactobacillus paracasei* (LP) i *Lactobacillus fermentum* (LF) oraz ich mieszanki na nasilenie choroby, jakość życia i biomarkery immunologiczne dzieci z AZS. Dzieci były randomizowane do otrzymywania LP, LF, mieszanki LP + LF oraz placebo przez 3 miesiące. Odnotowano niższe wyniki SCORAD u dzieci, które otrzymywały LP, LF i mieszankę LP + LF niż w grupie placebo, a różnica ta utrzymywała się nawet w 4 miesiące po odstawieniu probiotyków. Poziomy IgE, TNF- α , eozynofilowego białka X w moczu i 8-OHdG zmniejszyły się, podczas gdy IFN- γ i TGF- β wzrosły w grupach probiotyków, ale nie osiągnęły one istotności statystycznej, z wyjątkiem IL-4. W analizach podgrup punktacja SCORAD uległa znacznemu zmniejszeniu po leczeniu probiotykami, szczególnie u dzieci poniżej 12 roku życia, karmionych piersią > 6 miesięcy i uczulonych na roztocza [14].

Badanie Navarro-López (2018) przeprowadzono w celu ustalenia, czy mieszanka doustnych probiotyków jest bezpieczna i skuteczna w leczeniu objawów AZS oraz oceny jej wpływu na stosowanie miejscowych sterydów w grupie młodych osób. Po 12 tygodniach obserwacji średnia redukcja wskaźnika SCORAD w grupie otrzymującej probiotyk była o 19,2 punktu większa niż w grupie kontrolnej (średnia różnica, -19,2; 95% CI, -15,0 do -23,4). Stwierdzono znaczące ograniczenie stosowania miejscowych steroidów w leczeniu zaostrzeń w ramach grupy probiotycznej. Mieszanka probiotyków okazała się być skuteczna w obniżeniu wskaźnika SCORAD i zmniejszaniu stosowania miejscowych steroidów u pacjentów z umiarkowanym AZS [15].

Michelotti w 2021 roku przeprowadził randomizowane badanie kontrolowane, którego celem była ocena skuteczności suplementu diety zawierającego wybrane szczepy probiotyków z grupy *Lactobacillus* (*L. plantarum* PBS067, *L. reuteri* PBS072 i *L. rhamnosus* LRH020) w łagodzeniu objawów wyprysku atopowego u osób dorosłych. Zauważono zwiększoną gładkość i nawilżenie skóry, samoakceptację oraz spadek indeksu SCORAD. Obniżeniu uległ także poziom markerów zapalnych związanych z AZS [16].

Badanie Prakoeswa (2022) oceniało Scoring Atopic Dermatitis Index (SCORAD), stężenie immunoglobuliny E (IgE), interleukiny (IL)-4, interferonu-gamma (IFN- γ), forkhead box P3 (Foxp3+) oraz IL-17 u dorosłych z łagodnym i umiarkowanym AZS po suplementacji *Lactobacillus plantarum* IS-10506. Pacjentów podzielono na 2 grupy: interwencyjną - otrzymującą probiotyk i kontrolną - otrzymującą placebo (chude mleko). Wynik SCORAD oraz poziomy IL-4 i IL-17 były znacząco niższe w grupie probiotyku niż w grupie placebo. Poziomy IFN- γ i Foxp3+ były istotnie wyższe w grupie probiotyku niż placebo. Poziom IgE pozostał bez zmian [17].

IVc. Łuszczyca

Łuszczyca jest jedną z najpowszechniej występujących przewlekłych zapalnych chorób skóry [18]. Rozpoznanie jest zwykle oparte na stwierdzeniu obecności typowych rumieniowych łusek, grudek i blaszek, często swędzących, a czasem również bolesnych. Łuszczyca jest chorobą o podłożu immunologicznym z predylekcją genetyczną, przy czym nie udało się zidentyfikować swoistego immunogenu odpowiedzialnego za jej wystąpienie [19]. Ze względu na nie w pełni poznaną etiologię, łuszczyca wciąż nie doczekała się skutecznego sposobu leczenia. W przypadku lekkich do umiarkowanych zmian łuszcycowych, leczenie zwykle rozpoczyna się od miejscowo stosowanych kremów i maści zawierających witaminę A lub D, kortykosteroidów lub dziegiu. Bardziej nasilone ogniska mogą być leczone lekami ogólnoustrojowymi bądź immunosupresyjnymi. Skuteczną formę leczenia może stanowić także fototerapia i laseroterapia [3]. U pacjentów z łuszcycą zostało także

zaobserwowane występowanie zjawiska dysbiozy mikrobioty jelitowej [20]. Przypuszcza się, że zastosowanie probiotyków może przynieść korzystne efekty lecznicze [21].

W 2012 został opublikowany artykuł opisujący zastosowanie probiotyku *Lactobacillus sporogenes* u 47-letniej kobiety z łuszczycą krostkową. Pacjentka od 15 lat i pozostawała pod opieką lekarską stosując różnorodne metody leczenia miejscowego i systemowego. Chora została przyjęta do szpitala, gdzie włączone zostały glikokortykosteroidy, dapson i metotreksat oraz leki przeciwbólowe i przeciwgorączkowe. Pacjentka nie reagowała na tradycyjne leczenie, a zmiany chorobowe ulegały stopniowemu nasileniu. Zaczęły się również rozwijać objawy niepożądane w związku z glikokortykosteroidoterapią. Lekarze postanowili zastosować alternatywne środki lecznicze. Wszystkie dotychczas stosowane leki zostały odstawione. Wdrożono natomiast probiotyk *Lactobacillus sporogenes*. Po upływie 2 tygodni gorączka ustąpiła, zmiany chorobowe uległy złagodzeniu i nie odnotowano wystąpienia nowych wykwitów. Poprawił się stan ogólny pacjentki. Leczenie probiotykiem kontynuowano i po 6 miesiącach stwierdzono zmniejszenie się nasilenia zmian skórnych [2].

Wpływ probiotyków na przebieg łuszczycy został również oceniony w randomizowanym, podwójnie zaślepionym badaniu (2013) kontrolowanym placebo, skierowanym do 26 kobiet i mężczyzn w wieku od 18 do 60 lat, cierpiących z powodu łuszczycy ze wskaźnikiem jej nasilenia poniżej 16. Uczestnikom badania podawano saaszki zawierające 1×10^{10} CFU żywych bakterii *Bifidobacterium infantis* 35,264. U pacjentów z łuszczycą stwierdzono podwyższony poziom cytokin prozapalnych w osoczu. Wykazano, że 6-8 tygodniowa doustna suplementacja *B. infantis* 35,624 może złagodzić łuszczycowe zapalenie skóry u pacjentów poprzez znaczny spadek poziomu markerów zapalnych w osoczu, takich jak IL-6, TNF- α , oraz CRP [22].

W badaniu przeprowadzonym przez Navarro-Lopez (2019) celem było określenie skuteczności i bezpieczeństwa zastosowania kompozycji probiotyków w redukcji nasilenia zmian skórnych u pacjentów z łuszczycą plackowatą. W 12-tygodniowej obserwacji, 66,7% pacjentów w grupie probiotyków i 41,9% w grupie placebo wykazało redukcję Psoriasis Area and Severity Index do 75%. Istotną klinicznie różnicę zaobserwowano w indeksie Physician Global Assessment: 48,9% w grupie probiotyków osiągnęło wynik 0 lub 1, w porównaniu z 30,2% w grupie placebo. Wyniki obserwacji po 6 miesiącach od zakończenia badania wykazały obniżenie ryzyka nawrotu choroby w grupie probiotycznej. Analiza mikrobioty jelitowej potwierdziła skuteczność zastosowania kompozycji probiotyków w modulacji składu mikroflory [23].

W badaniu Moludi (2021) pięćdziesięciu pacjentów z łuszczycą plackowatą zostało przydzielonych losowo do dwóch grup. Grupa 1 otrzymywała napój probiotyczny ze szczepami *Lactobacillus* przez 8 tygodni, natomiast grupa 2 nie otrzymywała w tym okresie żadnych suplementów probiotycznych. Do zbadania jakości życia i depresji wykorzystano odpowiednio Dermatology Life Quality Index (DLQI) i kwestionariusz Becka (BDI). Wpływ suplementacji na malondialdehyd (MDA), hs-CRP, IL-6, całkowitą pojemność antyoksydacyjną (1) oraz wskaźnik powierzchni i ciężkości łuszczycy (PASI), skalę objawów łuszczycy (PSS) mierzono na początku badania i po 8. tygodniu. Całkowita punktacja BDI, jak również DLQI uległa znaczącej poprawie w grupie probiotycznej w porównaniu z grupą placebo. Ponadto grupa interwencyjna wykazała wzrost poziomu TAC, oraz spadek poziomu hs-CRP, poziomu IL-6 i poziomu MDA w porównaniu z grupą placebo [24].

V. Podsumowanie

Probiotyki stosowane są w celu poprawy wewnętrznej homeostazy mikroflory jelitowej, co pozwala utrzymać zdrowie przewodu pokarmowego. W konsekwencji obniża się liczba szkodliwych bakterii, które nie mogą przetrwać w środowisku kwaśnym. Jednocześnie dochodzi do namnażania się korzystnych bakterii, które doskonale rozwijają się w środowisku kwasowym, równoważąc w ten sposób skład mikrobioty jelitowej. Probiotyki wykazały obiecujące rezultaty w zakresie leczenia chorób zapalnych skóry dzięki modulacji odpowiedzi immunologicznej. Badania sugerują, że probiotyki mogą stanowić alternatywną opcję terapeutyczną lub uzupełnienie terapii trądziku pospolitego poprzez zapewnienie synergistycznego efektu przeciwzapalnego z antybiotykami systemowymi, przy jednoczesnym zmniejszeniu potencjalnych działań niepożądanych wtórnych do przewlekłego stosowania antybiotyków. U pacjentów przyjmujących probiotyk, liczba zapalnych zmian trądzikowych i wskaźnik rumienia zmniejszyły się istotnie. Podawanie mieszanki probiotycznej zaowocowało również szybką i trwałą poprawą objawów i stanu skóry u pacjentów z atopowym zapaleniem skóry. Osoby otrzymujące probiotyki wykazały poprawę gładkości i nawilżenia skóry, samoakceptacji oraz spadek indeksu SCORAD. Częstość stosowania miejscowych steroidów oraz poziomu markerów zapalnych u osób z AZS uległy obniżeniu. Wykazano również, że 6-8 tygodniowa doustna suplementacja probiotyków może złagodzić objawy łuszczycy skóry poprzez znaczny spadek poziomu markerów zapalnych w osoczu, takich jak IL-6, TNF- α , oraz CRP. Obniżeniu uległo również ryzyko nawrotu łuszczycy u pacjentów stosujących probiotyk. Na podstawie

analizy licznych badań klinicznych można stwierdzić, że probiotyki mogą być z dobrym skutkiem zastosowane w leczeniu chorób dermatologicznych, takich jak: trądzik pospólny, atopowe zapalenie skóry oraz łuszczyca.

Disclosures: no disclosures

Financial support: No financial support was received.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

REFERENCES

- [1] Kim SK, Guevarra RB, Kim YT, Kwon J, Kim H, Cho JH, Kim HB, Lee JH. Role of Probiotics in Human Gut Microbiome-Associated Diseases. *J Microbiol Biotechnol.* 2019 Sep 28;29(9):1335-1340. doi: 10.4014/jmb.1906.06064. PMID: 31434172.
- [2] Vijayashankar, M. and Raghunath, N., 2012. Pustular psoriasis responding to probiotics—A new insight. *Our Dermatology Online*, 3(4), p.326.
- [3] Atabati H, Esmaceli SA, Saburi E, Akhlaghi M, Raoofi A, Rezaei N, Momtazi-Borojeni AA. Probiotics with ameliorating effects on the severity of skin inflammation in psoriasis: Evidence from experimental and clinical studies. *J Cell Physiol.* 2020 Dec;235(12):8925-8937. doi: 10.1002/jcp.29737. Epub 2020 Apr 28. PMID: 32346892.
- [4] Hazarika N. Acne vulgaris: new evidence in pathogenesis and future modalities of treatment. *J Dermatolog Treat.* 2021 May;32(3):277-285. doi: 10.1080/09546634.2019.1654075. Epub 2019 Aug 29. PMID: 31393195.
- [5] Rocha MA, Bagatin E. Skin barrier and microbiome in acne. *Arch Dermatol Res.* 2018 Apr;310(3):181-185. doi: 10.1007/s00403-017-1795-3. Epub 2017 Nov 17. PMID: 29147769.
- [6] Karoglan A, Gollnick HPM. Akne [Acne]. *Hautarzt.* 2021 Sep;72(9):815-827. German. doi: 10.1007/s00105-021-04856-8. Epub 2021 Aug 10. PMID: 34374820.
- [7] Goodarzi A, Mozafarpour S, Bodaghabadi M, Mohamadi M. The potential of probiotics for treating acne vulgaris: A review of literature on acne and microbiota. *Dermatol Ther.* 2020 May;33(3):e13279. doi: 10.1111/dth.13279. Epub 2020 Apr 7. PMID: 32266790.
- [8] Kim J, Ko Y, Park YK, Kim NI, Ha WK, Cho Y. Dietary effect of lactoferrin-enriched fermented milk on skin surface lipid and clinical improvement of acne vulgaris. *Nutrition.* 2010 Sep;26(9):902-9. doi: 10.1016/j.nut.2010.05.011. PMID: 20692602.
- [9] Jung GW, Tse JE, Guiha I, Rao J. 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 Mar-Apr;17(2):114-22. doi: 10.2310/7750.2012.12026. PMID: 23582165.
- [10] Sathikulpakdee S, Kanokrungeee S, Vitheejongjaroen P, Kamanamool N, Udompataikul M, Taweechotipatr M. Efficacy of probiotic-derived lotion from *Lactobacillus paracasei* MSMC 39-1 in mild to moderate acne vulgaris, randomized controlled trial. *J Cosmet Dermatol.* 2022 Oct;21(10):5092-5097. doi: 10.1111/jocd.14971. Epub 2022 Apr 19. PMID: 35384257.
- [11] Raveendran R. Tips and Tricks for Controlling Eczema. *Immunol Allergy Clin North Am.* 2019 Nov;39(4):521-533. doi: 10.1016/j.iac.2019.07.006. Epub 2019 Aug 31. PMID: 31563186.
- [12] Agner T, Elsner P. Hand eczema: epidemiology, prognosis and prevention. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2020 Jan;34 Suppl 1:4-12. doi: 10.1111/jdv.16061. PMID: 31860734.
- [13] Makrgeorgou A, Leonardi-Bee J, Bath-Hextall FJ, Murrell DF, Tang ML, Roberts A, Boyle RJ. Probiotics for treating eczema. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Nov 21;11(11):CD006135. doi: 10.1002/14651858.CD006135.pub3. PMID: 30480774; PMCID: PMC6517242.
- [14] Wang IJ, Wang JY. Children with atopic dermatitis show clinical improvement after *Lactobacillus* exposure. *Clin Exp Allergy.* 2015 Apr;45(4):779-87. doi: 10.1111/cea.12489. PMID: 25600169.

- [15] Navarro-López V, Ramírez-Boscá A, Ramón-Vidal D, Ruzafa-Costas B, Genovés-Martínez S, Chenoll-Cuadros E, Carrión-Gutiérrez M, Horga de la Parte J, Prieto-Merino D, Codoñer-Cortés FM. Effect of Oral Administration of a Mixture of Probiotic Strains on SCORAD Index and Use of Topical Steroids in Young Patients With Moderate Atopic Dermatitis: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Dermatol.* 2018 Jan 1;154(1):37-43. doi: 10.1001/jamadermatol.2017.3647. PMID: 29117309; PMCID: PMC5833582.
- [16] Michelotti A, Cestone E, De Ponti I, Giardina S, Pisati M, Spartà E, Tursi F. Efficacy of a probiotic supplement in patients with atopic dermatitis: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Eur J Dermatol.* 2021 Apr 1;31(2):225-232. doi: 10.1684/ejd.2021.4019. PMID: 33871363.
- [17] Prakoeswa CRS, Bonita L, Karim A, Herwanto N, Umborowati MA, Setyaningrum T, Hidayati AN, Surono IS. Beneficial effect of *Lactobacillus plantarum* IS-10506 supplementation in adults with atopic dermatitis: a randomized controlled trial. *J Dermatolog Treat.* 2022 May;33(3):1491-1498. doi: 10.1080/09546634.2020.1836310. Epub 2020 Nov 8. PMID: 33040631.
- [18] Kamiya K, Kishimoto M, Sugai J, Komine M, Ohtsuki M. Risk Factors for the Development of Psoriasis. *Int J Mol Sci.* 2019 Sep 5;20(18):4347. doi: 10.3390/ijms20184347. PMID: 31491865; PMCID: PMC6769762.
- [19] Weigle N, McBane S. Psoriasis. *Am Fam Physician.* 2013 May 1;87(9):626-33. PMID: 23668525.
- [20] Kanda N, Hoashi T, Saeki H. Nutrition and Psoriasis. *Int J Mol Sci.* 2020 Jul 29;21(15):5405. doi: 10.3390/ijms21155405. PMID: 32751360; PMCID: PMC7432353.
- [21] Alesa DI, Alshamrani HM, Alzahrani YA, Alamssi DN, Alzahrani NS, Almohammadi ME. The role of gut microbiome in the pathogenesis of psoriasis and the therapeutic effects of probiotics. *J Family Med Prim Care.* 2019 Nov 15;8(11):3496-3503. doi: 10.4103/jfmpe.jfmpe_709_19. Retraction in: *J Family Med Prim Care.* 2021 Feb;10(2):1076. PMID: 31803643; PMCID: PMC6881942.
- [22] Groeger D, O'Mahony L, Murphy EF, Bourke JF, Dinan TG, Kiely B, Shanahan F, Quigley EM. *Bifidobacterium infantis* 35624 modulates host inflammatory processes beyond the gut. *Gut Microbes.* 2013 Jul-Aug;4(4):325-39. doi: 10.4161/gmic.25487. Epub 2013 Jun 21. PMID: 23842110; PMCID: PMC3744517.
- [23] Navarro-López V, Martínez-Andrés A, Ramírez-Boscá A, Ruzafa-Costas B, Núñez-Delegido E, Carrión-Gutiérrez MA, Prieto-Merino D, Codoñer-Cortés F, Ramón-Vidal D, Genovés-Martínez S, Chenoll-Cuadros E, Pérez-Orquín JM, Picó-Monllor JA, Chumillas-Lidón S. Efficacy and Safety of Oral Administration of a Mixture of Probiotic Strains in Patients with Psoriasis: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Acta Derm Venereol.* 2019 Nov 1;99(12):1078-1084. doi: 10.2340/00015555-3305. PMID: 31453631.
- [24] Moludi J, Khedmatgozar H, Saiedi S, Razmi H, Alizadeh M, Ebrahimi B. Probiotic supplementation improves clinical outcomes and quality of life indicators in patients with plaque psoriasis: A randomized double-blind clinical trial. *Clin Nutr ESPEN.* 2021 Dec;46:33-39. doi: 10.1016/j.clnesp.2021.09.004. Epub 2021 Sep 23. PMID: 34857215.