ZALEŻNOŚĆ POMIĘDZY DIETĄ, MIKROBIOMEM JELITOWYM I CHOROBAMI SKÓRY

THE RELATIONSHIP BETWEEN DIET, THE GUT MICROBIOME, AND SKIN DISEASES

Elżbieta Wenerska-Wojtaszek[1*], Magdalena Makarska-Białokoz[1]

[1]Katedra Kosmetologii, Wydział Nauk o Zdrowiu, Akademia Nauk Stosowanych Wincentego Pola w Lublinie

https://doi.org/10.29316/9788368103397_13

Streszczenie

Choroby skóry należą do najczęściej występujących problemów zdrowotnych w populacji europejskiej i istotnie wpływają na jakość życia pacjentów. Do najczęstszych schorzeń dermatologicznych zalicza się grzybicę skóry, atopowe zapalenie skóry (AZS), trądzik, łysienie oraz łuszczycę. W ostatnich latach coraz większą uwagę zwraca się na zależności pomiędzy dietą, mikrobiotą jelitową a stanem skóry. Celem rozdziału było przedstawienie aktualnego stanu wiedzy dotyczącego wpływu diety i mikrobiomu jelitowego na rozwój oraz przebieg najczęściej występujących chorób skóry. Analiza piśmiennictwa wskazuje, że skład i aktywność mikrobioty jelitowej odgrywają istotną rolę w utrzymaniu homeostazy organizmu, regulacji odpowiedzi immunologicznej oraz integralności bariery jelitowej. Dysbioza jelitowa może prowadzić do nasilenia procesów zapalnych i sprzyjać rozwojowi lub zaostrzeniu chorób dermatologicznych. Szczególnie niekorzystny wpływ wykazuje dieta zachodnia, bogata w produkty wysokoprzetworzone, tłuszcze nasycone oraz produkty o wysokim indeksie glikemicznym, a uboga w błonnik pokarmowy. Z kolei dieta oparta na produktach roślinnych, bogata w błonnik, antyoksydanty, wielonienasycone kwasy tłuszczowe omega-3, prebiotyki i probiotyki, może korzystnie wpływać na skład mikrobioty jelitowej oraz ograniczać nasilenie objawów chorób skóry. Coraz więcej danych wskazuje, że holistyczne podejście terapeutyczne, obejmujące indywidualnie dobraną dietoterapię oraz wspomaganie mikrobiomu jelitowego, może stanowić wartościowe uzupełnienie leczenia dermatologicznego. Konieczne są

* e-mail: e.wenerska@gmail.com

jednak dalsze badania pozwalające na dokładniejsze poznanie mechanizmów osi jelito-skóra oraz opracowanie skutecznych strategii żywieniowych wspierających leczenie chorób skóry.

Słowa klucze: dieta, mikrobiom jelitowy, choroby skóry

Abstract

Skin diseases are among the most common health problems in the European population and significantly impact patients' quality of life. The most common dermatological conditions include fungal skin infections, atopic dermatitis (AD), acne, alopecia, and psoriasis. In recent years, increasing attention has been paid to the relationships between diet, the gut microbiota, and skin health. The aim of this chapter was to present the current state of knowledge regarding the influence of diet and the gut microbiome on the development and course of the most common skin diseases. A review of the literature indicates that the composition and activity of the gut microbiota play a significant role in maintaining the body's homeostasis, regulating the immune response, and preserving the integrity of the intestinal barrier. Intestinal dysbiosis can lead to the exacerbation of inflammatory processes and promote the development or worsening of dermatological diseases. The Western diet, rich in highly processed foods, saturated fats, and foods with a high glycemic index, and low in dietary fiber, has a particularly adverse effect. In contrast, a plant-based diet rich in fiber, antioxidants, omega-3 polyunsaturated fatty acids, prebiotics, and probiotics can positively influence the composition of the gut microbiota and reduce the severity of skin disease symptoms. A growing body of evidence suggests that a holistic therapeutic approach, including individually tailored dietary therapy and support for the gut microbiome, may serve as a valuable adjunct to dermatological treatment. However, further research is needed to better understand the mechanisms of the gut-skin axis and to develop effective dietary strategies to support the treatment of skin diseases.

Keywords: diet, gut microbiome, skin diseases

Wstęp

Choroby skóry dotyczą znacznej części populacji, dotykają osób w różnym wieku, zarówno kobiety jak i mężczyzn. Jak wynika z danych European Academy of Dermatology and Venerology prawie połowa Europejczyków ma problemy ze skórą. Wśród najczęściej wymienianych chorób znajdują się grzybice, atopowe zapalenie skóry, trądzik, łysienie i łuszczyca. Przyczynami tych schorzeń są drobnoustroje chorobotwórcze, reakcje alergiczne, zaburzenia hormonalne czy immunologiczne oraz czynniki fizyczne i genetyczne. Leczenie jest często długie i nie zawsze przynosi trwałe efekty. Problemy skóry nie pozostają też bez wpływu na jakość życia i stan psychiczny cierpiących na nie pacjentów.

Dieta jest jednym z najważniejszych czynników mających wpływ na stan mikrobiomu jelitowego. Wpływa ona na skład gatunkowy i funkcjonowanie

mikrobioty, a przez to na ogólny stan organizmu, w tym również skóry. Zaburzenia składu jakościowego i ilościowego mikrobioty – dysbioza, może dotyczyć zarówno jelit, jak również skóry. W obu przypadkach ma to wpływ na funkcjonowanie organizmu i związane jest z różnymi chorobami o podłożu metabolicznym, autoimmunologicznym czy nawet psychicznym. Liczne dane literaturowe wskazują na związek między dietą a czynnikami ryzyka chorób skóry. W ostatnich latach pojawia się coraz większa ilość doniesień naukowych, w których, oprócz wpływu diety na choroby skóry uwzględnia się również stan mikrobiomu jelitowego.

W rozdziale, w oparciu o aktualny stan wiedzy przeanalizowano zależności między miktrobiotą, dietą a chorobami skóry występującymi najczęściej w populacji Europejczyków.

Najczęstsze problemy skórne w populacji Europejczyków

Z badań przeprowadzonych przez European Academy of Dermatology and Venerology (EADV) w 2022 r. wśród blisko 45 000 respondentów wynika, że w populacji europejskiej 43,35% osób w ciągu ostatnich 12 miesięcy cierpiało co najmniej na jedną chorobę dermatologiczną. Niektórzy ankietowani zgłaszali występowanie u nich trzech lub nawet czterech chorób skóry. Problemy skórne są istotne nie tylko ze względów zdrowotnych, ale często są przyczyną wycofania się chorych z różnych aktywności, wpływają na ich samopoczucie, prowadzą też do problemów psychicznych tj. depresja. Aż 48% ankietowanych w badaniu EADV stwierdza, że schorzenia te pogarszają ich jakość życia, wpływają na problemy ze snem i ogólne zmęczenie. Poczucie stygmatyzacji zgłasza 15-20% wszystkich respondentów, szczególnie często w grupie cierpiącej z powodu ropnego zapalenia gruczołów potowych, trądziku i bielactwa (Richard, 2022).

Wśród najczęściej diagnozowanych chorób skóry znajdują się grzybice, atopowe zapalenie skóry, trądzik, łysienie i łuszczyca. Innymi, które mają duży wpływ na jakość życia chorych są bielactwo i stany zapalne gruczołów łojowych. Są to choroby o różnorodnej etiologii, od zakażeń patogenami, poprzez choroby o podłożu autoimmunologicznym, po uwarunkowane genetyczne.

Grzybice skóry i jej przydatków

Grzybice skóry są jedną z najczęściej diagnozowanych chorób skóry i jej przydatków. Grzyby izolowane z powierzchni ciała chorych wykazują dużą

zmienność i różnorodność, co wiąże się z warunkami życia, nawykami higienicznymi, a także rejonem, w którym mieszka dana osoba (Trzmiel i in., 2011). Spośród opisanych gatunków grzybów około 200-300 gatunków wywołuje choroby u ludzi, z czego znaczenie kliniczne ma tylko kilkanaście gatunków. Część z nich to choroby odzwierzęce. Do najczęściej izolowanych dermatofitów należą grzyby zaliczane do jednego z trzech rodzajów: *Epidermophyton*, *Microsporum* i *Trichophyton*. Choroby przez nie wywoływane należą do zakaźnych, łatwo rozprzestrzeniających się w populacji, co stanowi duży problem epidemiologiczny. Zakażenia mogą dotykać różnych części ciała, zarówno skóry owłosionej jak i nieowłosionej, różnią się one wyglądem zmian, często dotyczą tylko warstwy rogowej skóry, włosów lub paznokci, choć spotyka się też głębsze zakażenia skóry.

Przyczyną zmian mogą być też grzyby drożdżopodobne, które występują jako organizmy symbiotyczne w jamie ustnej, pochwie czy przewodzie pokarmowym zdrowego człowieka. W wyjątkowych sytuacjach, np. obniżonej odporności czy antybiotykoterapii, może dojść do zakażenia endogennego grzybami z rodzaju *Candida* obecnymi wcześniej w organizmie. Zakażenia egzogenne np. grzybami pochodzącymi z gleby czy wody występują dużo rzadziej.

Zmiany wywoływane przez grzyby objawiają się najczęściej krostkami, pęcherzykami często zlewającymi się i zajmującymi duże obszary skóry, złuszczaniem lub nadmiernym rogowaceniem, łamaniem lub wypadaniem włosów, zmianami w wyglądzie paznokci i wałów okołopaznokciowych (Richardson, Warnock, 1995). Zmiany te są dobrze widoczne i stanowią problem nie tylko dermatologiczny czy kosmetologiczny, ale również wpływają na samoocenę i relacje pomiędzy chorym a jego otoczeniem.

Atopowe zapalenie skóry (AZS)

Atopowe zapalenie skóry (AZS) czy wyprysk atopowy, to zapalna, przewlekła, nawrotowa, niezakaźna choroba skóry, która przebiega z okresami remisji i zaostrzeń. Ujawnia się zazwyczaj we wczesnym dzieciństwie i może utrzymywać się przez całe życie. Objawia się silnym świądem i suchością skóry, zmianami zapalnymi skóry o charakterystycznym umiejscowieniu (Silny, 2012). Przyczyny AZS są złożone i dotyczą interakcji genetycznych, epigenetycznych, środowiskowych i immunologicznych, co powiązane jest z istnieniem funkcjonalnej niewydolność bariery naskórkowej (Nowicki i in., 2019). Przyczynia się to

do nawrotowych zakażeń bakteryjnych, grzybiczych, a także wirusowych skóry, co może mieć związek z tym, że pacjenci ci reagują na superantygeny bakteryjne lub grzybicze organizmów kolonizujących skórę: gronkowca złocistego, *Candida albicans i Malassezia furfur*. Dodatkowo upośledzone działanie bariery naskórkowej sprzyja wnikaniu alergenów w głąb skóry, co przyczynia się do rozwoju reakcji alergicznych. U pacjentów z AZS stwierdza się też obecność IgE skierowanych przeciwko własnym białkom, co utrudnia identyfikację alergenów, które prowokują zmiany skórne w przebiegu AZS. Częsta u nich jest bowiem alergia kontaktowa, szczególnie na nikiel oraz składniki leków zewnętrznych (Millan, Mijas, 2017).

W Polsce obserwuje się stały wzrost występowania AZS, szczególnie wśród mieszkańców dużych miast. Często towarzyszom mu inne choroby o podłożu alergicznym, w których obserwuje się nadprodukcję IgE, min. reumatoidalne zapalenie stawów, astma czy alergie pokarmowe. Istotny wpływ na nasilenie choroby mają czynniki zewnątrzpochodne takie jak alergeny powietrznopochodne, stres, niewłaściwa dieta, infekcje czy smog (Woldan-Tambor, Zawilska, 2009).

Choroba ta wpływa negatywnie na jakość życia pacjentów istotnie ją obniżając. Ponieważ dotyka ona w większym stopniu dzieci, może przyczyniać się do problemów w szkole, izolacji społecznej i stygmatyzacji, co może prowadzić do depresji u młodych osób.

Trądzik

Trądzik pospolity (*Acne vulgaris*) jest powszechną, przewlekłą dermatozą, wywoływaną głównie przez bakterie *Propionibacterium acnes*, *P. granulosum, P. avidum* oraz drożdżopodobne grzyby *Malassezia furfur.* Schorzenie to dotyczy obu płci, we wszystkich grupach wiekowych.

Podstawowym objawem jest łojotok o różnym stopniu nasilenia oraz towarzyszące mu nadmierne rogowacenie naskórka przy ujściu mieszka włosowego. Trądzik cechują zarówno zmiany o przebiegu ostrym, jak też łagodnym. W zaczopowanych gruczołach łojowych namnażają się beztlenowe bakterie (*Propionibacterium acnes*), które przyczyniają się do rozwoju stanu zapalnego mieszka włosowego. Bakterie te produkują liczne enzymy lipolityczne, które hydrolizują trójglicerydy łoju uwalniając wolne kwasy tłuszczowe, które mają działanie drażniące oraz inne substancje o charakterze chemotaktycznym i zapalnym. Zmianom tym często towarzyszą nadkażenia innymi bakteriami

min. gronkowcem złocistym (Cira i in., 2013). Poprzez utrudnione usuwanie łoju z mieszków włosowych dochodzi do poszerzenia przewodów gruczołów łojowych, powstawania różnego rodzaju zaskórników, co prowadzi do pojawienia się wykwitów grudkowo-kostkowych, a w cięższych przypadkach nacieków ropnych i powstawania blizn. W powstawaniu zmian trądzikowych należy też uwzględnić rolę hormonów: androgenów, estrogenów, ale również kortykotropiny (ACTH) oraz hormonu stymulującego melanocyty (Sokołowska-Wojdyło i in., 2006). Do innych przyczyn trądziku można zaliczyć czynniki zewnątrzpochodne tj. leki, w tym antybiotyki, styl życia, składniki kosmetyków czy trądzik, którego przyczyną jest samouszkodzenie skóry związane z wydrapywaniem zmian skórnych (Biegaj, 2017).

Zmiany trądzikowe występują najczęściej w miejscach takich jak twarz, klatka piersiowa, plecy. Trądzik ze względu na przewlekły i długotrwały przebieg oraz umiejscowienie, może prowadzić, podobnie jak zakażenia grzybicze czy AZS, do zaburzeń psychospołecznych. Nawet zmiany o łagodnym charakterze mogą przyczyniać się do zaburzeń emocjonalnych, wycofania, poczucia mniejszej wartości, stresu a nawet depresji. Częstość występowania trądziku pospolitego w grupie nastolatków jest znacząco wyższa niż w innych grupach wiekowych. Ważną rolę w dobrym samopoczuciu psychofizycznym młodych osób ma akceptacja grupy rówieśniczej, na co wpływ może mieć ich wygląd, w tym stan skóry. Stąd ważna jest edukacja związana z patofizjologią, leczeniem i profilaktyką trądziku w tej grupie wiekowej.

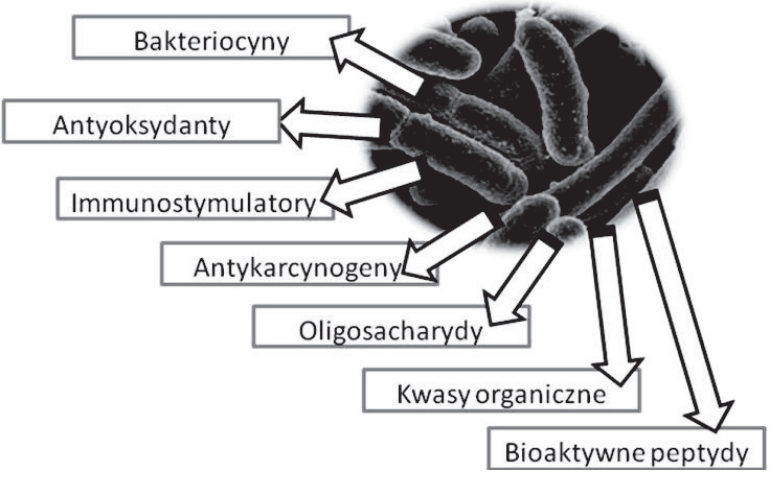
Mikrobiota jelit a homeostaza organizmu

Termin mikrobiota odnosi się do mikroorganizmów zamieszkujących niszę ekologiczną, jakim jest organizm człowieka. Natomiast pojęcie mikrobiom, często stosowane zamiennie z mikrobiotą, odnosi się raczej do genomu mikroorganizmów zasiedlających organizm człowieka (Rakowska, 2016).

Na skład mikrobioty organizmu wpływ ma wiele czynników: od rodzaju porodu i sposobu karmienia po urodzeniu począwszy, po czynniki środowiskowe, przyjmowane leki, dieta, a także wiek. Skład mikrobioty zmienia się bowiem w ciągu naszego życia i nie jest on stały, choć cechują go pewne prawidłowości. Największe zmiany w składzie mikrobioty zachodzą do drugiego roku życia, po tym czasie jej skład stabilizuje się i przypomina mikrobiotę dorosłego człowieka (Frej-Mądrzak, 2021).

Najliczniej zasiedlany przez mikroorganizmy jest przewód pokarmowy. W zależności od odcinka i warunków w nim panujących, skład gatunkowy jest inny. Najliczniejszą florę mikroorganizmów, nie tylko w przewodzie pokarmowym, ale i całym ludzkim organizmie, ma jelito grube. Większość z nich stanowią bakterie bezwzględnie beztlenowe: typu *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, a także *Proteobacteria* i *Acinetobacter* (Rakowska, 2016). Znana jest rola mikroorganizmów symbiotycznych w utrzymaniu homeostazy organizmu. Działanie to jest wielokierunkowe i często opiera się na współpracy komórek organizmu i jego mikrobioty.

Bakterie jelitowe uczestniczą w efektywnym trawieniu polisacharydów, ułatwiają wchłanianie jonów magnezu, wapnia i żelaza, biorą udział w syntezie niezbędnych witamin, głównie z grupy B. Stymulują również komórki nabłonka jelit do produkcji śluzu zawierającego mucynę, ograniczają kolonizację niepożądanymi mikroorganizmami wydzielając m.in. bakteriocyny, które hamują wzrost bakterii patogennych, stymulują i modulują komórki układu odpornościowego czy działają przeciwnowotworowo (Rysunek 1). Przyczynia się to do wzmocnienia integralności jelita, uszczelnienia bariery jelita-krew, co uniemożliwia przedostawanie się bakterii poza światło jelita (Rakowska, 2016).



Rysunek 1. Substancje chemiczne produkowane przez mikrobiom jelitowy
Źródło: opracowanie własne.

Wszystkie te aktywności mikrobiomu przyczyniają się do utrzymania homeostazy organizmu, natomiast zaburzenia w jego funkcjonowaniu związane są z licznymi schorzeniami. Obecnie coraz więcej wyników badań dowodzi

istnienia związku mikrobiomu z konkretnymi jednostkami chorobowymi. Najbardziej oczywisty jest związek zaburzeń składu flory jelitowej w przebiegu chorób przewodu pokarmowego, takich jak nieswoiste zapalenia jelit. Inne badania sugerują również zależność między składem mikrobiomu a otyłością, alergią, chorobami nowotworowymi, autyzmem czy chorobami psychicznymi i neurodegeneracyjnymi. We wszystkich tych schorzeniach stwierdza się dysbiozę jelitową, której skutkiem jest zmniejszenie integralności bariery jelitowej, co skutkuje przemieszczeniem się do krążenia ogólnego drobnoustrojów oraz ich produktów (Kukla, 2020; Frej-Mądrzak i in., 2021).

Przyczyną dysbiozy jelit jest każda ostra choroba. Objawami dysbiozy są najczęściej nudności, wzdęcia, brak apetytu i inne, które mijają samoistnie po wygaśnięciu ostrej fazy choroby i powrocie mikroflory do stanu eubiozy (równowagi). Przyczyną utrudnionej poprawy stanu mikroflory jelit jest stosowania antybiotykoterapii, spożywanie wysokoprzetworzonej, konserwowanej i wzbogacanej chemicznie żywności czy też niewłaściwa dieta. Na skutek przedłużającej się dysbiozy mogą rozwijać się choroby przewlekłe, które pozornie nie są związane z układem pokarmowym: cukrzyca czy miażdżyca, a także choroby o podłożu autoimmunologicznym. Dysbioza ma zawsze charakter wtórny i jest następstwem przebytej choroby, nieprawidłowego żywienia czy zażywanych leków, każda długotrwała farmakoterapia prowadzi do rozwoju dysbiozy jelit.

Antybiotykoterapia jest obecnie szeroko rozpowszechniona nie tylko w lecznictwie szpitalnym, lecz również w leczeniu ambulatoryjnym. Niektóre choroby skóry, szczególnie te wywoływane przez bakterie chorobotwórcze, powszechnie leczone są antybiotykami tj. klindamycyna, tetracyklina czy erytromycyna, które mają negatywny wpływ na mikrobiom jelitowy gospodarza. Zubożają jego skład gatunkowy, przyczyniają się do selekcji szczepów opornych na antybiotyki, które bytują zarówno w jelitach, jak również na skórze. Badania wykazały, że stosowanie szarokospektralnej antybiotykoterapii prowadzi do zmiany proporcji głównych typów bakterii jelitowych, zubożenia jej składu, a w końcu zajmowania zwolnionej niszy przez szczepy antybiotykooporne (Wołkowicz i in. 2014). Tygodniowa terapia klindamycyną prowadzi do eliminacji szczepów bakterii rodzaju *Bacteroides*, które nie wykazują oporności na ten antybiotyk i zastąpienia ich w całości bakteriami opornymi na klindamycynę. Jak wynika z badań przeprowadzonych przez Löfmark i wsp. (2006), zmiany te utrzymują się do 9 miesięcy od zakończenia leczenia, przy czym nawet po dwóch latach skład

mikrobiomu jelit nie wykazuje składu sprzed antybiotykoterapii (Löfmark i in., 2006).

Można zatem postawić tezę, że samo leczenie chorób skóry za pomocą długotrwałej antybiotykoterapii może przyczyniać się do dalszego pogarszania stanu skóry i prowadzić do zniechęcenia i zaprzestania leczenia przez pacjentów. Dlatego ważne jest wskazanie działań poprawiających stan skóry lub wspomagających leczenie farmakologiczne. Do działań takich można zaliczyć dietoterapię polegającą nie tylko na eliminowaniu pokarmów i składników, które mogą zaostrzać objawy chorób skóry, ale również wzbogacanie diety o produkty mające pozytywny wpływ na funkcjonowanie mikrobiomu organizmów, a przez to na utrzymanie stanu homeostazy.

Dieta a stan skóry

Z doniesień literaturowych wynika jednoznacznie, że istnieje związek pomiędzy składnikami diety a zwiększonym ryzykiem niektórych chorób skóry. Kondycja i stan skóry zależą nie tylko od braku niektórych składników odżywczych, ale również od nadmiernego spożycia niektórych pokarmów.

Do chorób, których występowanie czy zaostrzenie najczęściej wiązane jest ze składnikami diety należą trądzik, atopowe zapalenia skóry, łuszczyca czy łysienie. Liczne badania potwierdzają negatywny wpływ diety zachodniej na stan skóry i nasilenie niektórych chorób. Spożywanie pokarmów o wysokim indeksie glikemicznym, mleka i jego przetworów oraz tłuszczów nasyconych sprzyja rozwojowi trądziku pospolitego (Osowski, 2019). Wyraźny związek wykazano również pomiędzy dietą a nasileniem objawów u osób z atopowym zapaleniem skóry (AZS). Jeżeli u danego pacjenta wykazano powiązanie nadwrażliwości pokarmowej z chorobą, to zastosowanie diety eliminacyjnej przynosi pożądane efekty w postaci zmniejszenia nasilenia objawów choroby. Eliminacja dotyczy produktów zawierających szkodliwe alergeny. Najczęściej są to mleko krowie i jego przetwory, jaja, rośliny zbożowe, ryby i niektóre owoce i warzywa (Nowicki i in., 2019).

Dieta zachodnia charakteryzuje się dużą zawartością tłuszczu, niewłaściwą proporcją kwasów omega-3 do omega-6, wysokim indeksem glikemicznym i niską zawartością błonnika, który jest niezbędny do prawidłowego rozwoju mikroflory probiotycznej. Skutkiem takiego odżywiania się jest nie tylko zmniejszenie

liczebności, ale również zaburzenie składu gatunkowego mikrobiomu jelit, czyli stan dysbiozy, co może przyczyniać się do rozwoju zapalnych chorób skóry.

W diecie zachodniej proporcja między kwasami omega-3 a omega-6 wynosi 1:12 do 1:20, podczas gdy powinna ona wahać się między 1:1 a 1:5-6. Kwasy omega-6 nasilają stan zapalny, podczas gdy omega-3 zdolne są do hamowania produkcji cytokin prozapalnych (Osowski, 2019). W badaniach z suplementacją olejami z ryb bogatymi w kwasy omega-3 wykazano pozytywny wpływ na redukcję zmian i poprawę stanu skóry osób z trądzikiem pospolitym (61% badanych), choć jednocześnie u 30% badanych zaobserwowano nasilenie objawów (Khayef i in., 2012).

W diecie europejczyków obfitują wysokoprzetworzone produkty o wysokim indeksie glikemicznym np. jasne pieczywo, słodycze oraz czerwone mięso. Jest ona za to uboga w błonnik pokarmowy. Dieta z wysokim indeksem glikemicznym (>55) skutkuje nieprawidłową kontrolą poziomu glukozy we krwi, podwyższonym poziomem insuliny po posiłku i zwiększonym wydzielaniem insulinopodobnego czynnika wzrostu 1 (IGF-1). To przyczynia się do insulinooporności i otyłości. Ponadto wzrost poziomu IGF-1 wpływa na zwiększone wydzielanie sebum, sekrecję androgenów, co negatywnie wpływa na stan skóry. Białko zawarte w krowim mleku również wpływa na wzrost wydzielania IGF-1 oraz insuliny. Ponadto w mleku zawarte są związki o charakterze steroidowym, które również mogą wpływać na wzrost poziomu IGF-1 we krwi. Z badań wynika, że nasilenie trądziku zależy od ilości spożywanego mleka, przy czym większe znaczenie miało spożywanie mleka odtłuszczonego, często wzbogacanego białkiem serwatkowym. Białka te są bogate w leucynę, która może przyczyniać się do zwiększonej proliferacji komórek nabłonka, wydzielania androgenów oraz zwiększonej produkcji serum przez gruczoły łojowe (Osowski, 2019). Pozytywny wpływ na skórę ma natomiast spożywanie sfermentowanych produktów mlecznych tj. jogurty, kefiry zawierających żywe kultury bakterii probiotycznych oraz laktoferynę. Przyczynia się to do zmniejszenia stanu zapalnego, produkcji łoju i ogranicza wzrost bakterii *Acne* (Kurowska, Musiał, 2021; Kostecka i in., 2022).

Dieta zachodnia cechuje się też niską zawartością błonnika pokarmowego. Natomiast bakterie probiotyczne do namnażania potrzebują odpowiedniej pożywki w postaci między innymi fruktooligosacharydów i błonnika roślinnego. Związki te nie są trawione przez enzymy gospodarza, więc nie stanowią

substancji pokarmowych dla człowieka. Rozkładane są jednak przez enzymy bakterii symbiotycznych stanowiąc dla nich pożywkę i źródło energii. Wzrost bakterii probiotycznych ogranicza wzrost bakterii patogennych. Niedobór błonnika w diecie powoduje więc namnażanie bakterii patogennych, zmniejszenie integralności bariery jelitowej, co skutkuje zwiększonym wchłanianiem szkodliwych metabolitów do krwi (Kurowska, Musiał, 2021; Kostecka i in., 2022).

Pomimo, że związek między patogenezą chorób i mikroorganizmami symbiotycznymi nie jest jeszcze do końca jasny, to z prowadzonych badań wynika, że właściwy stan mikrobiomu jelit może zapobiegać lub zmniejszać nasilenie chorób takich jak choroby skóry, zaburzenia pracy przewodu pokarmowego, choroby alergiczne i autoimmunologiczne. Czynniki zaburzające funkcjonowanie mikrobiomu lub zmieniające jego skład gatunkowy wpływają zatem pośrednio na rozwój wymienionych wcześniej chorób skóry. Dysbioza jelitowa skutkuje zmieszoną integralnością bariery jelitowej, co skutkuje przemieszczaniem się patogenów i ich metabolitów do krążenia ogólnego. To prowadzi do odpowiedzi immunologicznej, zwiększonego wytwarzania cytokin prozapalnych i rozwoju stanu zapalnego w organizmie (Frej-Mądrzak i in., 2021).

W prawidłowym funkcjonowaniu organizmu istotne znaczenie ma też oś jelita-skóra-mózg. Zarówno mikrobiom skóry, jak również mikrobiom jelit wpływają wzajemnie na siebie i na funkcjonowanie układu nerwowego. Od ogólnej liczby drobnoustrojów i proporcji poszczególnych grup taksonomicznych na drodze endokrynnej, neurokrynnej i immunologicznej wysyłane są określone sygnały docierające do mózgu (Frej-Mądrzak i in., 2021).

Mikrobiom jelit i mikrobiom skóry wraz z komórkami nabłonka i komórkami odpornościowymi uczestniczą w utrzymaniu homeostazy skóry. Skóra posiada własny mikrobiom (SM), który różni się w zależności od lokalizacji, co wynika z różnic we właściwościach fizykochemicznych i biochemicznych skóry. Podobnie jak mikrobiom jelitowy przeciwdziała on rozwojowi mikroorganizmów patologicznych na kilka różnych sposobów. Mikroorganizmy skóry oddziałują z komórkami nabłonka i komórkami odpornościowymi modulując ich aktywność, ograniczają rozwój patogenów. Homeostaza mikrobiomu skóry ulega zaburzeniu w wyniku dysbiozy mikrobiomu jelit. W wyniku obniżonej integralności jelit metabolity mikroorganizmów uwalniane są do krwi, z którą docierają do skóry. Wpływają one negatywnie na różnicowanie komórek skóry, co zaburza procesy regeneracji. Przyczyniają się też do obniżenia poziomu nawilżenia skóry

i obniżenia integralność bariery naskórkowej, co zmniejsza zdolność skóry do pełnienia funkcji ochronnych. Przemieszczanie się bakterii przez błony śluzowe jelit prowadzi do zwiększonej produkcji cytokin zapalnych, co wiąże się z nasileniem występowania chorób zapalnych tj. trądzik, owrzodzenia skóry, przewlekłe rany, łojotokowe zapalnie skóry, trądzik różowaty czy łysienie plackowate (Borrego-Ruiz, Borrego, 2024).

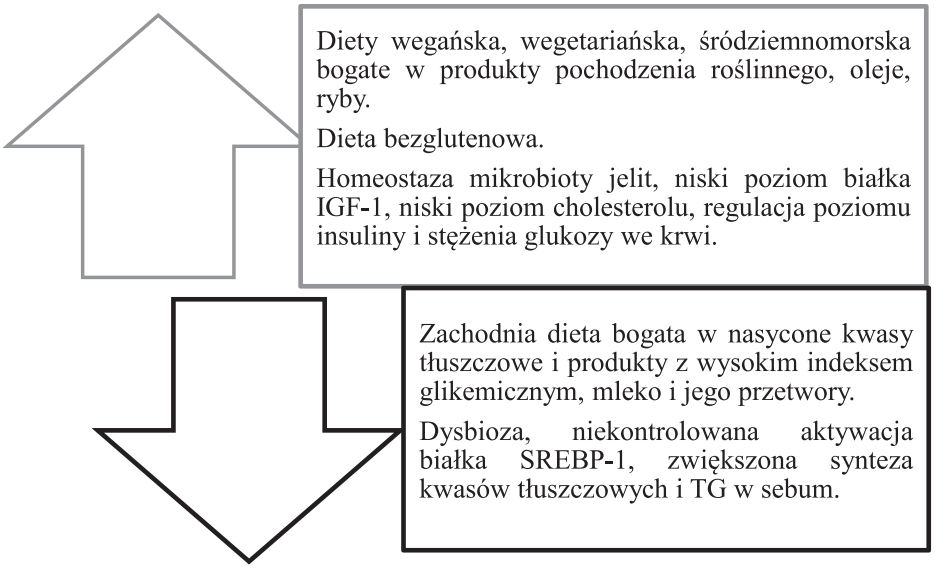
Nowe obszary terapeutyczne chorób skóry

Od 2010 r. publikowane są liczne doniesienia potwierdzające pozytywny wpływ mikrobiomu jelit na kondycję skóry. Badania te koncentrują się nie tylko na poznaniu patofizjologii chorób skóry, ale również na wykorzystaniu diety do poprawy stanu GU, a przez to również kondycji skóry. Wykazano, że dieta bogata w surowce roślinne, błonnik, antyoksydanty, a także prebiotyki i probiotyki wzmacniające i poprawiające homeostazę GU mogą być stosowane wspomagająco w leczeniu chorób skóry.

Nowe cele terapeutyczne to modyfikowanie kondycji mikrobiomu poprzez określone składniki odżywcze obecne w diecie. Diety wegańska czy śródziemnomorska, bogate w produkty pochodzenia roślinnego, oleje i ryby mają pozytywny wpływ na mikrobiom, poziom insuliny czy stan skóry. Równoległym podejściem jest eliminowanie z diety czynników mających negatywny wpływ na mikrobiom, takich jak nasycone kwasy tłuszczowe czy produkty o wysokim indeksie glikemicznym powszechne w diecie zachodniej (Rysunek 2). Okazuje się bowiem, że dieta korzystna dla mikrobiomu, wpływa pozytywnie na ogólny stan i kondycję organizmu, w tym również stan skóry.

Aby poprawić kondycję skóry i wzmocnić jej funkcje ochronne w diecie powinny znajdować się różnorodne produkty, głównie pochodzenia roślinnego, ponieważ to dieta oparta o produkty roślinne ma pozytywny wpływ na stan skóry (Clark i in., 2017). W diecie powinny też znaleźć się substancje aktywne o działaniu antyoksydacyjnym, witaminy (D, E, C), kwasy omega czy błonnik, który jest substancją odżywczą dla mikrobioty jelit. Dietę należy wzbogacić zatem w takie produkty jak soja, bogata w fitoestrogeny, tak ważne dla kobiet w okresie okołomenopauzalnym, orzechy i ryby będące źródłem kwasów omega, owoce – źródło witamin i antyoksydantów, herbatę, szczególnie zieloną, będącą źródłem polifenoli oraz produkty pełnoziarniste – źródło błonnika.

Ważne są również mikroelementy takie jak żelazo czy cynk, który wpływa na kondycję włosów, paznokci i funkcje skóry. Cynk jest też składnikiem jednego z enzymów – dysmutazy ponadtlenkowej, który zapobiega uwalnianiu wolnych rodników i chroni komórki przed stresem oksydacyjnym (Kurkiewicz, Moździerz, 2022; Chrzanowska, 2023).

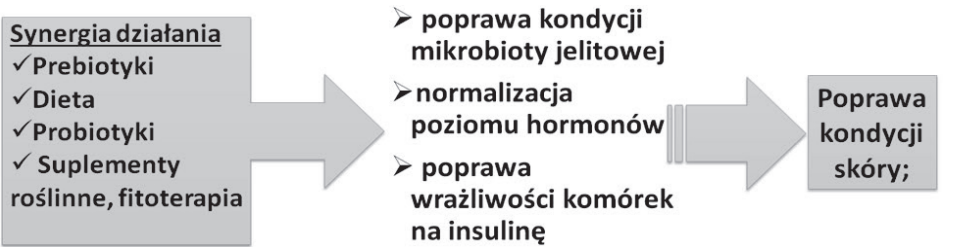


Rysunek 2. Rodzaje diet i ich wpływ na homeostazę organizmu

Źródło: opracowanie własne.

Coraz częściej w leczeniu chorób skóry obserwuje się nowy trend, obejmujący zindywidualizowane i holistyczne podejście. Leczenie przyczynowe antybiotykami jest wspomagane spersonalizową dietą, suplementacją pre i probiotykami, które pozytywnie wpływając na mikrobiom, wpływają na ogólną kondycję organizmu, normalizując poziom hormonów i cukru we krwi, co poprawia też stan skóry (Rysunek 3).

Istotne jest też edukowanie młodzieży w tym zakresie, stosowanie przez nich właściwych wzorców odżywiania już od wczesnego okresu może pozytywnie wpływać na ich wygląd, ograniczając nasilenie np. trądziku, co przyczyni się również do lepszego stanu psychicznego i lepszego komfortu życia młodych osób.



Rysunek 3. Holistyczne podejście do poprawy kondycji skóry poprzez dietoterapię
Źródło: opracowanie własne.

Wnioski

Celem rozdziału było wykazanie związku między dietą, stanem mikrobioty organizmu i chorobami skóry. Zmniejszenie stosowania antybiotyków i spersonalizowana dietoterapia mogą okazać się pomocne w leczeniu chorób takich jak trądzik, atopowe zapalenie skóry, łysienie i łuszczyca, jednakże stwierdzenie to wymaga dalszych, systematycznych badań.

Z dotychczasowych badań wynika, że spersonalizowana dieta bogata min. w antyoksydanty, flawonoidy, fitohormony czy błonnik pozytywnie wpływa na kondycję skóry, zmniejszając nasilenie objawów chorób takich jak trądzik, atopowe zapalenie skóry, łuszczyca czy łysienie. Również zastosowanie symbiotyków w trakcie leczenia przyczynia się do poprawy kondycji skóry.

Istotne jest eliminowanie z diety czynników mających negatywny wpływ na mikrobiom, takich jak nasycone kwasy tłuszczowe, mleko i jego przetwory czy produkty o wysokim indeksie glikemicznym.

Ważna jest też edukacja młodzieży w tym zakresie, co może przyczynić się nie tylko do poprawy stanu skóry, ale również kondycji psychofizycznej i komfortu życia młodych osób. To nastolatkowie bowiem często borykają się z chorobami skóry. Trądzik pospolity występujący w tej grupie wiekowej, jest nie tylko problemem dermatologicznym czy kosmetologicznym, ale również psychologicznym mającym wpływ na jakość życia. Związek pomiędzy dietą, stanem mikrobioty organizmu i chorobami skóry jest widoczny, ale dokładny związek pomiędzy tymi czynnikami wymaga dalszych badań, tak aby w przyszłości można było stosować dietę równolegle z innymi sposobami leczenia chorób skóry.

Literatura

1. Biegaj, M. (2017). Trądzik pospolity i jego leczenie. *Kosmetologia Estetyczna. 2*(6), 155-158.
2. Borrego-Ruiz, A., Borrego, J. J. (2024). Nutritional and Microbial Strategies for Treating Acne, Alopecia, and Atopic Dermatitis. *Nutrients 16*, 3559. https://doi.org/10.3390/nu16203559
3. Cira, A., Jurzak, M., Drąg, J. (2013). *Substancje w preparatach do pielęgnacji cery trądzikowej*. Oficyna Wydawnicza AFM Uniwersytetu Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie.
4. Clark, A. K., Haas, K. N., Sivamani, R. K. (2017). Edible Plants and Their Influence on the Gut Microbiome and Acne. *Int. J. Mol. Sci., 18*, 1070. http://doi:10.3390/ijms18051070
5. Chrzanowska, E., Winiarska-Mieczan, A., Jachimowicz-Rogowska, K. (2023). Diet therapy as support for the treatment of atopic dermatitis. *Aesth Cosmetol Med. 12*(4), 125-131. https://doi.org/10.52336/acm.2023.010
6. Frej-Mądrzak, M., Kołodziej, P., Sarowska, J., Jama-Kmiecik, A. (2021). Wpływ mikrobioty jelitowej na występowanie zaburzeń psychicznych oraz chorób neurodegeneracyjnych. *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej, 75*, 620-633.
7. Khayef, G., Young, J., Burns-Whitmore, B., Spalding, T. (2012). Effects of fish oil supplementation on inflammatory acne. *Lipids Health Dis., 11*, 165.
8. Kostecka, M., Kostecka, J., Szwed-Gułaga, O., Jackowska, I., Kostecka-Jarecka, J. (2022). The Impact of Common Acne on theWell-Being of Young People Aged 15-35 Years and the Influence of Nutrition Knowledge and Diet on Acne Development. *Nutrients, 14*, 5293. https://doi.org/10.3390/nu14245293
9. Kukla, M. (2020). Rola mikrobioty jelitowej w patofizjologii i profilaktyce różnych schorzeń układu pokarmowego. *Forum Medycyny Rodzinnej, 14*(2), 73-87.
10. Kurkiewicz, M., Moździerz, A. (2022). Znaczenie wpływu diety na skórę u kobiet w okresie około menopauzalnym. *Pol J Cosmetol, 25*(4), 233-239.
11. Kurkowska, N., Musiał, C. (2021). Probiotyki w pielęgnacji skóry trądzikowej. Przegląd najnowszych doniesień naukowych. *Aesth Cosmetol Med., 10*(2), 91-98.
12. Löfmark, S., Jernberg, C., Jansson, J. K., Edlund, C. (2006). Clindamycin-induced enrichment and long-term persistence of resistant Bacteroides spp. and resistance genes. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*, *58*(6), 1160-1167. https://doi.org/10.1093/jac/dkl420
13. Millan, M., Mijas, J. (2017). Atopowe zapalenie skóry – patomechanizm, diagnostyka, postępowanie lecznicze, profilaktyka. *Nowa Pediatria, 4*, 114-122. http://doi.org/10.25121/NP.2017.21.4.114
14. Nowicki, R. J., Trzeciak, M., Kaczmarski, M., Wilkowska, A., Czarnecka-Operacz, M., Kowalewski, C., Rudnicka, L., Kulus, M., Mastalerz-Migas, A.,

Peregud-Pogorzelski, J., Sokołowska-Wojdyło, M., Śpiewak, R., Adamski, Z., Czuwara, J., Kapińska-Mrowiecka, M., Kaszuba, A., Krasowska, D., Krêcisz, B., Narbutt, J., Majewski, S., … Woźniak, K. (2020). Atopic dermatitis. Interdisciplinary diagnostic and therapeutic recommendations of the Polish Dermatological Society, Polish Society of Allergology, Polish Pediatric Society and Polish Society of Family Medicine. Part I. Prophylaxis, topical treatment and phototherapy. *Postepy dermatologii i alergologii*, *37*(1), 1-10. https://doi.org/10.5114/ada.2020.93423

15. Osowski, S. (2019). Znaczenie diety w terapii trądziku pospolitego. *Kosmetologia Estetyczna, 6*(8), 755-760.
16. Richard, M-A. 2022. Prevalence of most common skin diseases in Europe: a population-based study. W: *Raport European Academy of Dermatology and Venerology, EADV Policy Roundtable: Addressing the Burden of Skin Disease in Europe through Policies and Partnerships.* Pobrane z: https://eadv.org/wp-content/uploads/2022/11/EADV-Policy-Roundtable_Addressing-the-burden-of-skin-disease-in-Europe_Report.pdf (data dostępu: 20.05.2025).
17. Richardson, M. D., Warnock, D. W. (1995). Grzybice: rozpoznawanie i leczenie. Wydawnictwo Springer PWN.
18. Rakowska, M., Lichosik, M., Kacik, J., Kalicki, B. (2016). Wpływ mikrobioty na zdrowie człowieka, *Pediatr Med Rodz, 12*(4), 404-412.
19. Sobjanek, M., Sokołowska-Wojdyło, M., Barańska-Rybak, W., Nowicki, A. (2006). Rola czynników hormonalnych w etiopatogenezie i terapii trądziku pospolitego. *Post Dermatol Alergol, XXIII*(6), 266-272.
20. Silny, W. (2012). *Atopowe zapalenie skóry*. Wydawnictwo Termedia.
21. Trzmiel, D., Lis-Święty, A., Bergler-Czop, D. (2011). Klinika zakażeń grzybiczych skóry i jej przydatków w praktyce lekarza rodzinnego – problem ciągle aktualny. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu, 17*(4), 213.
22. Woldan-Tambor, A., Zawilska, J. B. (2009). Atopowe zapalenie skóry (AZS) – problem XXI wieku. *Farmacja Polska, 65*(11), 804-811.
23. Wołkowicz, T., Januszkiewicz, A., Szych, J. (2014). Mikrobiom przewodu pokarmowego i jego dysbiozy jako istotny czynnik wpływający na kondycję zdrowotną organizmu człowieka, *Medycyna Doświadczania i Mikrobiologia, 66*, 223-235.