

AGNIESZKA KAŹMIERSKA, IZABELA BOLESŁAWSKA, JULIUSZ PRZYŚLAWSKI

Katedra i Zakład Bromatologii

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

WPLYW WIELONIENASYCONYCH KWASÓW TŁUSZCZOWYCH NA SKÓRĘ ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM KWASU GAMMA-LINOLENOWEGO

THE INFLUENCE OF POLYUNSATURATED FATTY ACIDS ON THE SKIN,
FEATURING THE EFFECT OF GAMMA-LINOLENIC ACID

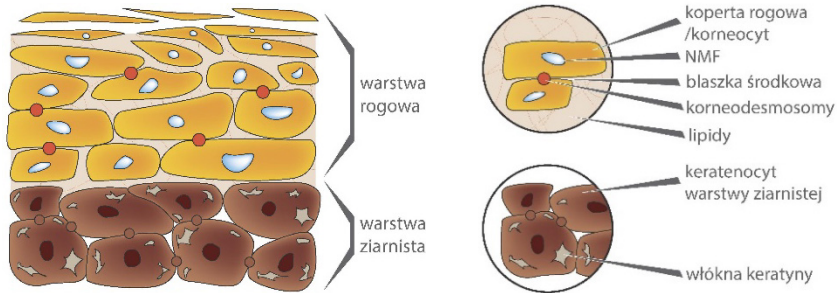
Abstrakt

W badaniach klinicznych wykazano, że zmiany skórne, będące skutkiem diety ubogiej w kwasy tłuszczowe z rodziny n-6, mogą zostać zahamowane poprzez doustne podawanie olejów bogatych w kwas gamma-linolenowy (GLA). Kwas gamma-linolenowy jest skuteczny w leczeniu owrzodzeń, rumienia oraz wyprysków skórnych. Jednocześnie zwiększa funkcje obronne skóry przed infekcjami, działa przeciwzapalnie, zwiększa ukrwienie komórek skóry, wpływając na lepsze jej odżywienie i dotlenienie, skuteczniejsze usuwanie toksyn, co w konsekwencji prowadzi do poprawy jej wyglądu i koloru. Odgrywa też istotną rolę w nawilżaniu, a jego niedobór wiąże się z objawem suchej skóry. W pracy omówiono wpływ wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-6 ze szczególnym uwzględnieniem kwasu gamma-linolenowego na skórę.

Słowa kluczowe: wielonienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny n-6, kwas gamma-linolenowy, stan czynnościowy skóry

Wstęp

Skóra jest największym organem, sprężystą barierą ochraniającą mięśnie, pokrywającą ciało i jego narządy wewnętrzne. Jej średnia powierzchnia wynosi 1,5–2 m², a grubość – od 0,5 do 5 mm (Adamski i Kaszuba, red., 2010). Jest narządem termoregulacji, wydala produkty przemiany materii, ochrania organizm przed nadmierną utratą wody, promieniowaniem radioaktywnym, urazami oraz zwalcza czynniki infekcyjne. Jest także największym organem umożliwiającym odczuwanie doznań, poprzez liczne



Rys. 1. Budowa warstwy rogowej i ziarnistej naskórka oraz tworzenie lipidów

wolne zakończenia nerwowe, specjalne receptory, za pomocą których odbiera bodźce ze świata zewnętrznego (Mrozińska, 2008). Jest zbudowana z trzech warstw: naskórka, skóry właściwej i tkanki podskórnej (rys. 1).

Warstwa rogowa naskórka (epiderma) zawiera 11% lipidów, w tym nieprzepuszczające wody glikolipidy, lipidy spoiwa międzykomórkowego (cement międzykomórkowy), cholesterol, wolne kwasy tłuszczowe oraz lipidy tworzące płaszcz hydrolipidowy skóry (NMF), w którego skład wchodzi aminokwasy, mleczan sodu, mocznik, kwas piroglutaminowy (PCA) i jego sól sodowa (Gertig i Przysławski, 2007). Lipidy, które wchodzi w skład warstwy rogowej epidermy, w 45% są zbudowane z ceramidów, których aż 74% stanowią niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT): linolowy i alfa-linolenowy (Każmierska i Gawor, 2015). Bariera naskórka podlega złuszczeniu i odnowie. Jej uszkodzenie może powodować stany zapalne, a także dysplastyczne. W naskórku znajduje się również białko – keratyna, która spełnia funkcję ochronną. Sztwna warstwa rogowa (łac. *stratum corneum*) położona na powierzchni naskórka jest bogata w lipidy i keratynę, stanowi 10–15% objętości naskórka i 6% całej skóry. Zawiera także komórki rogowaciejące, między którymi znajduje się płaszcz wodno-tłuszczowy. Mołski (2014) podaje, że *stratum corneum* pełni funkcję bariery ochronnej, która zapobiega nadmiernej utracie wody ze skóry. Nieprawidłowy metabolizm niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych lub ich niedobór w płaszczu wodno-tłuszczowym powoduje wzrost przepuszczalności skóry i zwiększa ryzyko wnikania alergenów. U osób z atopowym zapaleniem skóry w znaczny sposób upośledzona jest bariera zapobiegająca nadmiernej utracie wody. U osób tych stwierdza się niedostateczną ilość kwasu gamma-linolenowego w skórze, często w wyniku zaburzeń metabolicznych polegających na blokowaniu enzymu przekształcającego kwas linolowy w gamma-linolenowy (Mrozińska, 2008).

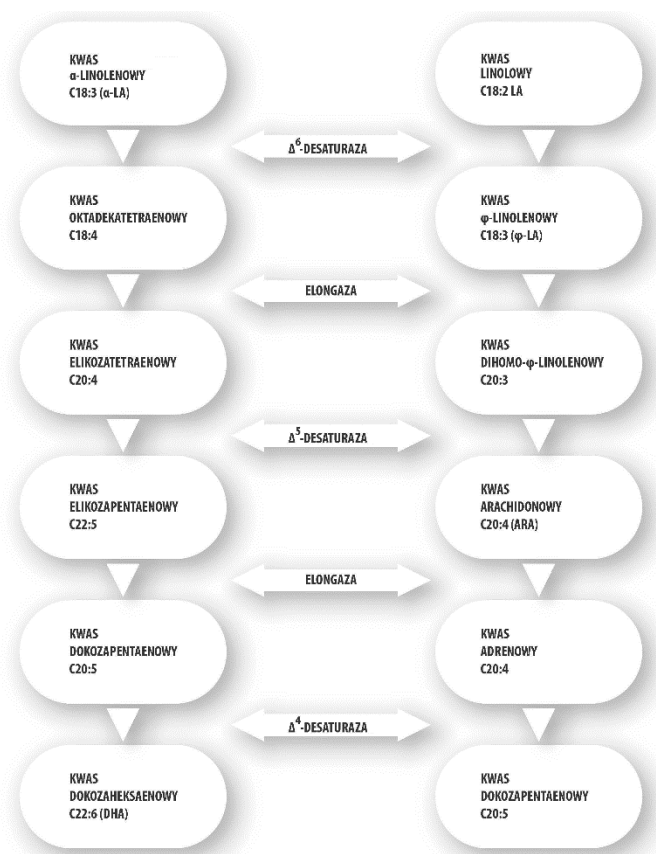
Druga warstwa skóry to skóra właściwa, zbudowana z tkanki łącznej. Wyróżnia się w niej dwie warstwy: brodawkową i siateczkową. Kluczową rolę w skórze właściwej odgrywają fibroblasty, które są odpowiedzialne za produkcję podstawowych substancji strukturalnych skóry – kolagenu, elastyny i kwasu hialuronowego. To one są warunkiem odpowiednich właściwości skóry, budują w niej „rusztowanie”, sprawiając, że jest ona elastyczna, odporna na urazy i odpowiednio nawilżona. Z wiekiem aktywność fibroblastów maleje, a wraz z tym pogarsza się funkcjonowanie włókien kolagenowych i elastycznych, występuje osłabienie elementów podporowych, a skóra traci sprężystość i gładkość (Adamski i Kaszuba, red., 2010).

Kaźmierska, A., Bolesławska, I., Przysławski, J. (2017). Wpływ wielonienasyconych kwasów tłuszczowych na skórę ze szczególnym uwzględnieniem kwasu gamma-linolenowego. *Nauka Przyr. Technol.*, 11, 3, 245–252. <http://dx.doi.org/10.17306/J.NPT.00205>

Trzecia warstwa skóry to tkanka podskórna, zbudowana z tkanki łącznej właściwej, która zawiera również tkankę tłuszczową w ilości zależnej od odżywiania, metabolizmu czy płci. Tłuszcz zgromadzony pod skórą stanowi zapas energii oraz chroni przed urazami (Adamski i Kaszuba, red., 2010).

Wielonienasycone kwasy tłuszczowe – wpływ na organizm człowieka

Działanie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych na organizm człowieka jest wielokierunkowe i w głównej mierze uzależnione od usytuowania wiązań podwójnych (rys. 2). Kwasy te są prekursorami biosyntezy eikozanoidów, takich jak: prostaglandyny (PG), prostacykliny (PGI), tromboksany (TX), leukotrieny (LT) i lipoksyny (LX). Ich wpływ na funkcje wielu narządów i tkanek jest związany przede wszystkim z efektami aktywności eikozanoidów, które wpływają m.in. na regulację czynności hormonów



Rys. 2. Schemat metabolizmu kwasu α -linolenowego (n-3) i kwasu linolowego (n-6)

i neuromediatorów, układ sercowo-naczyniowy, odpowiedź immunologiczną i procesy zapalne, proliferację komórek i rozwój nowotworów, ekspresję genów (Bojanowicz i Woźniak, 2008). Z uwagi na występowanie licznych wiązań podwójnych, łatwo ulegających oksydacji, powstają szkodliwe dla organizmu nadtenki kwasów tłuszczowych. Bojanowicz i Woźniak (2008) wskazują, że duże spożycie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (WKT) powinno się wiązać ze zwiększonym spożyciem antyoksydantów.

Odmienne jest działanie na organizm kwasów tłuszczowych z rodzin n-6 i n-3, ponieważ są one kompetencyjnymi substratami tych samych układów enzymatycznych. Metabolity tych kwasów działają antagonistycznie względem siebie (Kolanowski, 2007).

Kwasy tłuszczowe z rodziny n-3 wykazują korzystne działanie w zakresie pierwotnej, jak i wtórnej profilaktyki chorób układu sercowo-naczyniowego, tzn. obniżają ciśnienie krwi, stężenie trójglicerydów, a także działają przeciwzakrzepowo (Payne i Barker, 2013). Ponadto zmniejszają syntezę mediatorów procesów zapalnych oraz stymulują syntezę cytokin przeciwzapalnych, zapobiegają nadmiernemu wysuszeniu skóry i zmniejszają ryzyko alergii (Bojanowicz i Woźniak, 2008). Ich działanie immunosupresyjne jest słabsze od kwasów z rodziny n-6. Najlepszym ich źródłem są tłuste ryby, takie jak makrele, łososie, tuńczyki czy śledzie (Karłowicz-Bodalska i Bodalski, 2007).

Kwasy tłuszczowe z rodziny n-6, podobnie jak n-3, działają korzystnie na układ sercowo-naczyniowy, jednakże efekty działania dotyczą głównie poprawy profilu lipidowego. Jak zaznaczają Gertig i Przysławski (2007), wpływają one na stan czynnościowy skóry – przyspieszają gojenie ran i odnowę naskórka. Ich niedobór prowadzi do zaburzenia procesu keratynizacji, na skutek czego powstają stany zapalne, zaskórniki, skóra staje się sucha, łuszcząca, mało elastyczna, zanika jej odporność (Karłowicz-Bodalska i Bodalski, 2007). Dobrym źródłem tych kwasów, oprócz typowych olejów roślinnych, tj. olejów słonecznikowych i kukurydzianych, są ogórecznik, nasiona czarnej porzeczki, spirulina oraz olej z wiesiołka (Noszczyk, red., 2013).

Kwas gamma-linolenowy i jego działanie na skórę

Kwas gamma-linolenowy (GLA) jest syntetyzowany w organizmie. Powstaje w procesie desaturacji w wyniku działania delta-6-desaturazy jako pierwszy produkt w przemianie kwasu linolowego (LA) do kwasu dihomo-gamma-linolenowego (DGLA). Ten z kolei jest konwertowany przez delta-desaturazę do kwasu arachidonowego (AA), będącego prekursorem eikozanoidów serii 2 (Białek i Rutkowska, 2015). Kwas gamma-linolenowy wpływa na organizm dwukierunkowo: po pierwsze działa poprzez metabolity (w tym pochodne kwasu AA), po drugie jest wykorzystywany w błonach komórkowych (Michalak i Kaczmarczyk-Skalska, 1992).

Noszczyk (red., 2013) podkreśla, że kwas GLA jest szczególnie istotny dla skóry. Spełnia rolę naprawczą i wzmacnia barierę ochronną skóry. Wykazano także wpływ GLA na zmniejszenie ryzyka powstawania nowotworów (w tym czerniaka) na skutek hamowania procesu angiogenezy (Kaźmierska i Gawor, 2015). Jak już wspomniano powyżej, prekursorem GLA jest kwas linolowy. Niedobór tego kwasu prowadzi do

uszkodzeń warstw lipidowych, otaczających korneocyty, czego konsekwencją są zaburzenia funkcji barierowej. Kwas GLA korzystnie działa na skórę, szczególnie w przypadku ograniczonej konwersji kwasu linolowego (LA) do gamma-linolenowego (GLA), związanej z uszkodzeniem enzymu delta-6-desaturazy (Białek i Rutkowska, 2015).

Jak wiadomo, od aktywności delta-6-desaturazy zależy zdolność organizmu do wytwarzania metabolitów szeregu n-3 i n-6. Aktywność tego enzymu zmniejsza się wraz z procesem starzenia się organizmu. Ponadto wykazano zmiany aktywności delta-6-desaturazy pod wpływem czynników dietetycznych, hormonalnych oraz stanów patologicznych (Białek i Rutkowska, 2015). Hamująco na aktywność tego enzymu wpływa dieta wysokotłuszczowa, niskoenergetyczna, niskobiałkowa oraz z dużą zawartością wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (konkurencyjność o enzymy) (Hederos i Berg, 1996). Inhibitorami aktywności tego enzymu są także izomery trans kwasów tłuszczowych, cholesterol, alkohol etylowy, nikotyna oraz wapń, cynk, witamina B12, kwas foliowy, a także galusan propylu (związek o właściwościach przeciwutleniających) (Białek i Rutkowska, 2015; Hederos i Berg, 1996). Fizjologiczne funkcje delta-6-desaturazy osłabiają też niektóre hormony (glikokortykosteroidy, mineralokortykosteroidy, glukagon, adrenalina, hormon adrenokortykotropowy), niesteroidowe leki przeciwzapalne, katecholaminy oraz patologiczne stany organizmu, m.in. infekcje wirusowe, wyprysk dziecięcy, reumatoidalne zapalenie stawów, nowotwory, choroby układu sercowo-naczyniowego, a także mózgu i obwodowej tkanki nerwowej (Białek i Rutkowska, 2015).

Niedobory kwasu linolowego, a w konsekwencji także GLA, mogą nie tylko naruszać barierę skórną, lecz także predysponować skórę do nadmiernych reakcji zapalnych. Istnieją dowody, że przyczyną egzemy, łuszczycy i innych schorzeń skórnych mogą być niedostateczne ilości PGE1 – hormonu należącego do grupy eikozanoidów, który jest regulatorem procesów fizjologicznych, powstającym wskutek pobudzenia nerwowego. Prostaglandyna ta wstrzymuje proces namnażania komórek nowotworowych, jest skuteczna w leczeniu egzemy, przyspiesza przemianę materii, reguluje procesy fizjologiczne, jest skuteczna w leczeniu stanów zapalnych skóry spowodowanych brakiem GLA (Muggli, 2005).

W badaniach na modelach zwierzęcych oraz w badaniach klinicznych wykazano, że uszkodzenie bariery skórnej i inne zmiany skórne, będące skutkiem diety ubogiej w kwasy tłuszczowe z rodziny n-6, mogą zostać odwrócone przez doustne podawanie olejów bogatych w GLA. Muggli (2005) wskazuje, że regularna suplementacja olejami z wiesiołka i ogórecznika prowadzi do łagodzenia objawów przewlekłych stanów zapalnych (m.in. reumatoidalnego zapalenia stawów oraz atopowego zapalenia skóry, alergii, łuszczycy) poprzez przywrócenie równowagi hydrolipidowej, wzmocnienie spójności skóry i zapobieganie nadmiernej przezskórnej utracie wody. Kwas gamma-linolenowy jest także skuteczny w leczeniu owrzodzeń, rumienia oraz wyprysków skórnych (Michalak i Kaczmarczyk-Skalska, 1992), ogranicza również ilość podrażnień i spowalnia proces starzenia się organizmu. Jednocześnie zwiększa funkcje obronne skóry przed infekcjami oraz działa przeciwzapalnie (Mrozińska, 2008). Ponadto GLA wpływa korzystnie na krążenie krwi w skórze i tym samym na lepsze jej odżywienie i dotlenienie oraz usuwanie toksyn, co poprawia jej wygląd i kolor. Odgrywa istotną rolę w nawilżeniu skóry, a jego deficyt, wiążący się z objawem suchej skóry, powoduje

zaburzenie keratynizacji naskórka. Zmiany takie występują również w trądziku pospolitym, łuszczycy, atopowym zapaleniu skóry, rybiej łusce (Mrozińska, 2008).

Zakres działania GLA w dużym stopniu zależy od formy jego zastosowania. Stosowany zewnętrznie przechodzi wyłącznie do warstwy rogowej naskórka, wypełnia przestrzeń międzykomórkową, natomiast podany doustnie przechodzi do skóry właściwej, wzmacnia jej spójność i zapobiega nadmiernej utracie wody przez skórę. Przechodzi także do warstwy rogowej naskórka, wypełnia przestrzeń międzykomórkową, przez co wzmacnia barierę chroniącą przed przepuszczaniem z zewnątrz bakterii, toksyn, grzybów i alergenów. Wyniki badań wykonanych na grupie osób starszych wykazały, że spożywanie przez 2 miesiące oleju z ogórecznika w dawce 360 lub 720 mg na dobę przyczyniło się do zmniejszenia o 10,8% przeskórnej utraty wody, ustąpienia świądu skóry i zmniejszenia suchości skóry z 42 do 14% (Mrozińska, 2008).

Wyniki badań wskazują, że suplementacja wyżej wymienionym kwasem odgrywa dużą rolę w profilaktyce leczenia łuszczycy. W piśmiennictwie można znaleźć doniesienia, że suplementacja niezbędnymi nienasyconymi kwasami tłuszczowymi, głównie kwasem eikozapentaenowym i kwasem gamma-linolenowym, łagodzi objawy tej choroby. Badanie wykonane w latach osiemdziesiątych XX wieku na niewielkiej grupie chorych wykazało korzystny wpływ doustnej suplementacji kwasem linolowym w połączeniu z kwasem gamma-linolenowym na przebieg łuszczycy, jednakże dotychczas nie wykonano badań na szerszą skalę, które potwierdziłyby te spostrzeżenia (Chilton i in., 2008; Kaźmierska i Gawor, 2015).

Dostępne są również wyniki badań związane ze starzeniem się skóry. Po dwumiesięcznej kuracji olejem z ogórecznika (po podaniu w dwóch grupach 360 oraz 720 mg oleju) zaobserwowano u zdrowych, starszych osób zmniejszenie suchości skóry, świądu oraz poprawę profilu lipidowego (Chilton i in., 2008; Kaźmierska i Gawor, 2015).

W randomizowanym badaniu osobom podawano olej z nasion czarnej porzeczki (źródło kwasu gamma-linolenowego i kwasu linolowego) i zaobserwowano miejscowe zwiększenie odporności, które wspomaga funkcje obronne skóry przed infekcjami (Chilton i in., 2008; Kaźmierska i Gawor, 2015). Olej z wiesiołka dwuletniego może być skuteczny w leczeniu egzemy atopowej, a jego składnik, kwas gamma-linolenowy, uznano za kluczowy w długoterminowym leczeniu tej choroby ze względu na bezpieczeństwo. W badaniu Hederosa i Berga (1996), w którym wzięło udział 60 dzieci z egzemą atopową wymagających leczenia sterydami, zaobserwowano poprawę stanu skóry po podaniu preparatu Epogam (olej z wiesiołka + witamina E) w porównaniu z grupą kontrolną (Kaźmierska i Gawor, 2015). Fabbrocini i in. (2014) podają, że aktywność kwasu gamma-linolenowego w skórze wspomagają witaminy, głównie A i E.

Z klinicznego punktu widzenia interesujące są również badania wykonane w grupie 48 pacjentów, którym podawano izotretinoinę (syntetyczną pochodną witaminy A) oraz suplementy diety zawierające kwas gamma-linolenowy, witaminy A i E, beta-karoten, koenzym Q i wyciąg z winogron. Część pacjentów przyjmowała tylko izotretinoinę, a część miała dodatkowo włączone suplementy. Docelowo miały one zmniejszyć dolegliwości takie, jak przesuszenie skóry, zaczerwienienie błony śluzowej czy łuszczenie. Osoby, które przyjmowały suplementy dwa razy dziennie (nie jest podana ilość), odczuwały podczas terapii znacznie mniej dolegliwości (Fabbrocini i in., 2014).

Podsumowanie

Wielonienasycone kwasy tłuszczowe mają bardzo duży wpływ na nawilżenie skóry, szczególnie kwas z rodziny omega-6 – gamma-linolenowy. Kwas ten jest naturalnym składnikiem niektórych olejów roślinnych, m.in. oleju z wiesiołka, ogórecznika i czarnej porzeczki. Działanie kwasu nie ogranicza się jedynie do naskórka, działa on również na głębiej położone warstwy. W aspekcie korzystnego wpływu na stan skóry celowa wydaje się suplementacja tym kwasem osób, u których występuje zaburzenie przemian enzymatycznych, np. defekt enzymu delta-6-desaturazy, która bierze udział w przekształcaniu się kwasu linolowego w gamma-linolenowy, a także wspomagająco w innych jednostkach chorobowych.

Literatura

- Adamski, Z., Kaszuba, A. (2008). Rola kwasu gamma-linolenowego w utrzymaniu prawidłowej struktury i funkcji skóry. *Czas. Aptek.*, 169, 1, 50–52.
- Adamski, Z., Kaszuba, A. (red.). (2010). *Dermatologia dla kosmetologów*. Wrocław: Elsevier Urban & Partner.
- Białek, M., Rutkowska, J. (2015). Znaczenie kwasu γ -linolenowego w profilaktyce i terapii. *Post. Hig. Med. Dośw.*, 69, 892–904.
- Bojanowicz, H., Woźniak, B. (2008). Wielonienasycone kwasy tłuszczowe oraz ich wpływ na skórę. *Probl. Hig. Epidemiol.*, 89, 4, 471–475.
- Chilton, F. H., Rudel, L. L., Parks, J. S., Arm, J. P., Seeds, M. C. (2008). Mechanisms by which botanical lipids affect inflammatory disorders. *Am. J. Clin. Nutr.*, 87, 2 (Suppl.), 498S–503S.
- Fabbrocini, G., Cameli, N., Lorenzi, S., De Padova, M. P., Marasca, C., Izzo, R., Monfrecola, G. (2014). A dietary supplement to reduce side effects of oral isotretinoin therapy in acne patients. *G. Ital. Dermatol. Venereol.*, 149, 4, 441–445.
- Gertig, H., Przysławski, J. (2007). *Bromatologia. Zarys nauki o żywności i żywieniu*. Warszawa: Wyd. Lek. PZWL.
- Hederos, C.-A., Berg, A. (1996). Epogam evening primrose oil treatment in atopic dermatitis and asthma. *Arch. Dis. Childh.*, 75, 6, 494–497. Abstrakt: <http://dx.doi.org/10.1136/adc.75.6.494>
- Hornych, A., Oravec, S., Girault, F., Forette, B., Horrobin, D. F. (2002). The effect of gamma-linolenic acid on plasma and membrane lipids and renal prostaglandin synthesis in older subjects. *Bratisl. Lek. Listy*, 103, 3, 101–107.
- Karłowicz-Bodalska, K., Bodalski, T. (2007). Nienasycone kwasy tłuszczowe, ich właściwości biologiczne i znaczenie w lecznictwie. *Post. Fitoter.*, 1, 46–56.
- Kaźmierska, A., Gawor, E. (2015). Wpływ oleju z wiesiołka na skórę, ze szczególnym uwzględnieniem działania kwasu gamma-linolenowego (GLA). *Kosmetol. Estet.*, 4, 4, 335–338.
- Kolanowski, W. (2007). Długołańcuchowe wielonienasycone kwasy tłuszczowe omega-3 – znaczenie zdrowotne w obniżaniu ryzyka chorób cywilizacyjnych. *Bromatol. Chem. Toksykol.*, 40, 3, 229–237.
- Łoś-Rycharska, E., Czerwionka-Szaflarska, M. (2010). Długołańcuchowe wielonienasycone kwasy tłuszczowe szeregu omega-3 w diecie kobiet ciężarnych, karmiących, niemowląt i małych dzieci. *Gastroenterol. Pol.*, 17, 4, 304–312.
- Marciniak-Łukasiak, K. (1995). Zastosowanie oleju z nasion wiesiołka dwuletniego w leczeniu ovrzodzeń różnego pochodzenia. W: *Zbiór prac II Sympozjum n.t. Olej z nasion wiesiołka w profilaktyce i terapii* (Łódź, 6–7 X 1995) (s. 150–165). Łódź: MakoLab.
- Marciniak-Łukasiak, K. (2011). Rola i znaczenie kwasów tłuszczowych omega-3. *Żywn. Nauka Technol. Jakość*, 79, 6, 24–35. <https://dx.doi.org/10.15193/zntj/2011/79/024-035>

- Materac, E., Marczyński, Z., Bodek, K. H. (2013). Rola kwasów tłuszczowych omega-3 i omega-6 w organizmie człowieka. *Bromatol. Chem. Toksykol.*, 46, 2, 225–233.
- Michalak, L., Kaczmarczyk-Skalska, B. (1992). Zastosowanie oleju z nasion wiesiołka dwuletniego w leczeniu owrzodzeń różnego pochodzenia. W: *Olej z nasion wiesiołka w profilaktyce i terapii: symposium, Łódź, 9–10 X 1992: zbiór prac* (s. 124). Tuszyn: Agropharm.
- Molski, M. (2014). *Nowoczesna kosmetologia*. Warszawa: Wyd. Nauk. PWN.
- Mrozińska, M. (2008). Rola kwasu gamma-linolenowego w utrzymaniu prawidłowej struktury i funkcji skóry. *Czas. Aptek.*, 169, 1, 50–52.
- Muggli, R. (2005). Systemic evening primrose oil improves the biophysical skin parameters of healthy adults. *Int. J. Cosmet. Sci.*, 27, 4, 243–249. <https://dx.doi.org/10.1111/j.1467-2494.2005.00274.x>
- Noszczyk, M. (red.). (2013). *Kosmetologia pielęgnacyjna i lekarska*. Warszawa: Wyd. Lek. PZWL.
- Payne, A., Barker, H. M. (2013). *Dietetyka i żywienie kliniczne*. Wrocław: Elsevier Urban & Partner.
- Stawarska, A., Tokarz, A., Seweryn, T. (2012). Wpływ wybranych czynników dietetycznych na aktywność Δ^6 -desaturazy w mikrosomach wątrobowych szczurów. *Bromatol. Chem. Toksykol.*, 45, 3, 427–432.

THE INFLUENCE OF POLYUNSATURATED FATTY ACIDS ON THE SKIN, FEATURING THE EFFECT OF GAMMA-LINOLENIC ACID

Abstract

Clinical research showed that skin lesions caused by the deficiency of n-6 fatty acids in the diet can be inhibited by oral administration of oils rich in gamma-linolenic acid (GLA). Gamma-linolenic acid is effective in the treatment of sores, erythema and eczema. It also improves defensive functions of the skin against infections, has anti-inflammatory properties and increases the blood perfusion in skin cells. It improves nutrition, oxygenation of the skin and disposal of toxins. In consequence, the skin colour and appearance improve. The acid is important for skin hydration as its deficiency results in dry skin. The study discusses the influence of n-6 polyunsaturated fatty acids on the functional status of the skin, featuring gamma-linolenic acid.

Keywords: n-6 polyunsaturated fatty acids, gamma-linolenic acid, functional status of the skin

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Agnieszka Kaźmierska, Katedra i Zakład Bromatologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, ul. Marcelińska 42, 60-354 Poznań, Poland, e-mail: biuro@anies.com.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

21.07.2017

Do cytowania – For citation:

*Kaźmierska, A., Bolesławska, I., Przysławski, J. (2017). Wpływ wielonienasyconych kwasów tłuszczowych na skórę ze szczególnym uwzględnieniem kwasu gamma-linolenowego. *Nauka Przyr. Technol.*, 11, 3, 245–252. <http://dx.doi.org/10.17306/J.NPT.00205>*