

ZASTOSOWANIE EMOLIENTÓW NA BAZIE OLEJU LNIANEGO W PIELĘGNACJI I LECZENIU SKÓRY W OKRESIE WCZESNODZIECIĘCYM

APPLICATION OF LINSEED OIL BASED EMOLIENTS IN THE SKIN CARE DURING EARLY CHILDHOOD

Jerzy Szczapa¹

STRESZCZENIE

Skóra dziecka różni się pod względem morfologiczno-czynnościowym od skóry dorosłego człowieka. Związane z tym są częste zmiany skórne charakteryzujące się nadmiernym przesuszeniem, zaburzeniami składu lipidowego warstwy rogowej naskórka oraz wzmogoną przeznaskórkową utratą wody, prowadzące do przewlekłego stanu zapalnego. Z powyższych względów obecnie zaleca się powszechne stosowanie emolientów w pielęgnacji i leczeniu skóry niemowląt. Szczególne znaczenie mają preparaty zawierające LCPUFA omega 3, które regulują w naskórku syntezę lipidów i białek będących naturalnymi czynnikami nawilżającymi. Spośród stosowanych olei roślinnych najbogatszym źródłem LCPUFA omega 3 jest olej lniany. Produkty pielęgnacyjne zawierające olej lniany ze względu na jego szczególne właściwości biofizyczne powinny być stosowane u dzieci zarówno w codziennej pielęgnacji, jak i leczeniu skóry w okresie wczesnodziecięcym.

SŁOWA KLUCZOWE: olej lniany, nienasycone kwasy tłuszczowe, pielęgnacja skóry, okres wczesnodziecięcy

ABSTRACT

There are significant differences in the anatomy and physiology of the skin between a child and an adult. These include structural and developmental differences e.g. inadequate barrier function of the skin. Current knowledge regarding skin development mechanisms indicate a potential role of topical emollients. Routine application of these preparations may improve hydration of stratum corneum, reduce TEWL and provide enhanced barrier protection. Free fatty acids play an important role in formation of the epidermal barrier, among them LC-PUFA, omega-3-ceramides and cholesterol. LC-PUFA have a significant influence on skin hydration. Linseed is a rich source of LC-PUFA. LC-PUFA deficit may be associated with inflammatory skin conditions. It seems that emollients with linseed oil can be beneficial both for prophylaxis and treatment of skin abnormalities.

KEY WORDS: linseed oil, skin care, early childhood

Skóra noworodka i niemowlęcia różni się od skóry człowieka dorosłego budową, funkcją, składem oraz wrażliwością na uszkodzenia [1]. Podstawowa struktura skóry noworodka jest podobna jak skóry osoby dorosłej, w zależności jednak od stopnia dojrzałości dziecka stwierdza się mniejszą dojrzałość morfologiczną i czynnościową. Szczególnymi jej cechami jest wzmogona przeznaskórkowa utrata wody, zdolność absorpcji środków stosowanych miejscowo oraz podwyższona wrażliwość na urazy (tab. 1).

W okresie niemowlęcym następuje stopniowe dojrzewanie bariery skórnej, nadal jednak stwierdza się zmienne nawilżenie oraz szybszą utratę wody przez skórę. W związku z tym ponad 60% niemowląt ma skórę suchą, skłoną do podrażnień (tab. 2). Dlatego w tym okresie życia w pielęgnacji skóry szczególne znaczenie ma sposób jej mycia i nawilżania, od tego bowiem zależy nawilżenie skóry (SCH) i jej pH, a także przeznaskórkowa utrata wody (TEWL).

Tab. 1. Cechy skóry noworodka.

1.	Niedojrzałość warstwy rogowej skóry
2.	Wzmogona przeznaskórkowa utrata wody (TEWL)
3.	Wzmogona wrażliwość na urazy
4.	Wzmogona przezskórna absorpcja substancji stosowanych miejscowo (leków i wody)
5.	Niskie pH
6.	Brak kolonizacji bakteryjnej i jej wtórna kolonizacja
7.	Obniżone nawilżenie warstwy rogowej naskórka

Tab. 2. Cechy skóry niemowlęcia.

1.	Stopniowe dojrzewanie bariery skórnej
2.	Cienka warstwa rogowa
3.	Nawilżenie skóry wyższe i bardziej zmienne
4.	pH skóry prawie obojętne, po urodzeniu obniża się po 1 tygodniu życia do końca 2 roku życia
5.	Zwiększona przeznaskórkowa utrata wody ulega stopniowemu zmniejszeniu
6.	60% niemowląt ma skórę suchą, co wiąże się ze zmniejszeniem naturalnych czynników nawilżających

¹ Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

Adres do korespondencji: Jerzy Szczapa, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, ul. Polna 33, 60-535 Poznań, jszczapa@gpsk.am.poznan.pl, tel. 61 841 94 09

Głównymi czynnikami wpływającymi na szczególną wrażliwość skóry niemowląt na uszkodzenia jest niedostateczne wykształcenie warstwy rogowej, obniżone naturalne natłuszczenie zwiększające niestabilność warstwy rogowej naskórka oraz niewłaściwa pielęgnacja związana głównie ze stosowaniem silnych detergentów i mydeł alkalicznych uszkadzających wrażliwą warstwę lipidową, która stabilizuje naskórek. Stosowanie niewłaściwych środków pielęgnacyjnych prowadzi do przesuszenia skóry, wzrostu jej przepuszczalności oraz przewlekłego stanu zapalnego. Szczególne znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania skóry mają lipidy warstwy rogowej naskórka: wpływają na spoistość, przepuszczalność, złuszczenie, właściwości antibakteryjne oraz uczestniczą w procesach wzrostu i różnicowania naskórka [2]. Lipidy warstwy rogowej naskórka tworzy mieszanina różnorodnych substancji tłuszczowych, takich jak: ceramidy, siarczany cholesterolu, lipidy obojętne, wolne kwasy tłuszczowe, trójglicerydy oraz estry steroli. Połowa z nich należy do ceramidów będących połączeniem sfingozyny z długołańcuchowymi kwasami tłuszczowymi. Z kwasów tłuszczowych tworzących ceramidy szczególne znaczenie mają długołańcuchowe wielonienasycone kwasy tłuszczowe (LCPFA), określane również jako niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT). Ceramidy są głównym czynnikiem scalającym barierę naskórkową [3]. Wyizolowano siedem różnych ceramidów.

FUNKCJE BIOLOGICZNE LCPUFA

Kwasy te muszą być dostarczone z zewnątrz, ponieważ organizm ludzki nie ma zdolności ich syntezy. Są integralnym składnikiem błon komórkowych, wpływają na ich przepuszczalność, regulację funkcji receptorów i enzymów membranowych, a także modulują specyficzną kinetykę systemu przekazywania informacji oraz ekspresji genów. Stanowią również substrat do produkcji szeregu mediatorów chemicznych o silnym działaniu biologicznym, takich jak: eikozanoidy (prostaglandyny, leukotrieny, tromboksany), resolwiny, dokosatrieny oraz neuroprotektyny [4]. Spośród kwasów wielonienasyconych istotne znaczenie mają kwasy należące do dwóch szeregów: omega 3 i omega 6. Do kwasów omega 3 zalicza się kwas α -linolenowy – ALA (18:3, n-3) i jego pochodne, kwas eikozapentaenowy – EPA (20:5, n-3) oraz kwas dokozaheksaenowy – DHA (22:6, n-3), są one prekursorami trzeciej serii prostaglandyn, tromboksanów oraz piątej serii leukotrienów. Głównym kwasem omega 6 jest kwas linolowy – LA (18:2, n-6) oraz jego metabolity, kwas dihomogamma linolenowy – GLA (20:3, n-6) i kwas arachidonowy – ARA (20:4, n-6) [3]. ARA jest prekursorem drugiej

serii prostaglandyn i tromboksanów oraz czwartej serii leukotienów. Rodzaj tworzących się związków ma istotny wpływ na działanie biologiczne. Pochodne LCPUFA omega 3 hamują syntezę prozapalnych prostaglandyn przez hamowanie aktywności enzymów cyklooksygenazy 1 i 2 oraz aktywności fosfolipazy A_2 , koniecznych do uwolnienia substratu niezbędnego do produkcji prozapalnych naczynioaktywnych pochodnych z kwasu arachidowego. Ponadto są źródłem mniej aktywnych biologicznie eikozanoidów 3 typu, oprócz tego obniżają syntezę wolnych rodników tlenowych przez makrofagi oraz ekspresję antygenową na powierzchni komórki, w tym aktywację limfocytów NK, limfocytów cytotoksycznych oraz ich proliferację. Wykazano, że LCPUFA biorą udział w regulacji odpowiedzi odpornościowej organizmu.

Kluczową rolę odgrywają enzymy delta 5 i 6, wpływają one na konwersję LCPUFA w wyniku desaturacji i elongacji. Niedobór n-3 LCPUFA prowadzi do wzrostu przyswajania n-6 LCPUFA, które są ważnymi prekursorami związków o działaniu prozapalnym przez nasilenie produkcji ARA, tromboksanu B4 oraz prostaglandyny E2. Zwiększa to ryzyko powstania nadwrażliwości (alergii). Rodzaj metabolitów LPUFA w fosfolipidach zależy od żywienia oraz metabolizmu. A więc właściwy poziom i rodzaj LCPUFA ma istotne znaczenie w regulacji odpowiedzi immunologicznej.

Zaburzenia chorobowe skóry, takie jak: nadmierne przesuszenie, atopowe zapalenie skóry, łuszczyca, są związane z niedoborem LCPUFA i zaburzoną syntezą ceramidów w naskórku. Stwierdzono, że zastosowanie lipidów zawierających LCPUFA przyspiesza odnowę prawidłowych funkcji naskórka. Wykazano między innymi, że prenatalna i postnatalna suplementacja LCPUFA (n-3) wpływa na profil lipidów oraz stężenie cytokin u noworodków, co znacznie obniża ryzyko zapalenia skóry w 12 miesiącu życia dziecka [5], stwierdzono również, że ryzyko choroby atopowej jest związane z wysokim poziomem w diecie LCPUFA n-6 działających prozapalnie oraz niskim stężeniem LCPUFA n-3. U dzieci z chorobą atopową stężenie w osoczu kwasu alfa-linolenowego jest obniżone [6]. W szeregu badań wykazano, że LCPUFA wpływają na reakcje nadwrażliwości przez bezpośredni wpływ na aktywność komórek immunokompetentnych oraz produkcję mediatorów, które regulują odpowiedź immunologiczną [7, 8].

Dieta, która zawiera LCPUFA n-3 (EPA, DHL), a udział w niej n-3/n-6 LCPUFA jest zrównoważony, może mieć działanie przeciwzapalne oraz zmniejszać ryzyko rozwoju chorób alergicznych. Najczęściej stwierdzana w okresie wczesnodziecięcym choroba skóry, to jest atopowe zapalenie skóry, cechuje się zaburzoną przemianą LCPUFA w skórze, charaktery-

zującą się niedoborem ceramidów i obniżeniem wolnych steroli. Wywołane jest to niedoborem enzymu delta 6-desaturazy, przekształcającego kwas linolowy w gammalinolenowy [9]. Brak tego związku zaburza funkcje barierowe warstwy rogowej naskórka i wywołuje nadmierną przeskórkową utratę wody, co prowadzi do nadmiernego przesuszenia i podrażnienia skóry.

WPŁYW ZASTOSOWANIA EGZOGENNYCH KWASÓW TŁUSZCZOWYCH NA FUNKCJĘ SKÓRY

Wykazano, że zastosowanie LCPUFA na skórę wpływa korzystnie na odtwarzanie w ciałach lamelarnych naskórka bariery lipidowej, co obniża przeskórkową utratę wody. Związki te wykazują działanie przeciwzapalne, stabilizujące warstwę naskórkową skóry. Niedobór lipidów w warstwie rogowej naskórka oraz nadmierna utrata wody i obniżona zdolność zatrzymania jej w naskórku są głównymi czynnikami nadmiernego przesuszenia skóry. Ze względu na powyżej przedstawione fizjologiczne ograniczenia funkcji skóry w okresie wczesnodziecięcym zaleca się powszechne stosowanie emolientów w pielęgnacji skóry niemowląt. Emolienty mają działanie nawilżająco-natłuszczające i są zalecane zarówno w rutynowej pielęgnacji, jak i chorobach cechujących się nadmierną suchością skóry, to jest atopowym zapaleniu skóry, łuszczycy, pieluszkowym zapaleniu skóry.

Właściwości emolientu wykazuje szereg preparatów zawierających substancje aktywne o różnym działaniu (tab. 3). Szczególne znaczenie mają preparaty emolientowe zawierające LCPUFA, uzupełniają one bowiem niedobory czynników wpływających na tworzenie substancji scalających warstwę rogową naskórka, regulują metabolizm, pobudzając syntezę lipidów i białek, w tym naturalnego czynnika nawilżającego.

Tab. 3. Najczęściej stosowane substancje o działaniu nawilżająco-natłuszczającym.

1.	Okluzyjne – oleje mineralne, pochodne ropy naftowej, lanolina, trójglicerydy
2.	Silikany – siloksany, polimery polietylenowe
3.	Humektanty – gliceryna, glikol propylenowy, mocznik, kwas mlekowy
4.	Emulgatory – surfaktanty anionowe, nie anionowe i kationowe
5.	Stabilizatory – estry polidowe, osłaniające koloidy, kwasy alkoholowe

Stosowanie emolientów u dzieci ma na celu przede wszystkim utrzymanie integralności naskórka (szczególnie u wcześniaków), ochronę przed utratą wody

(TEWL) przez tworzenie w obrębie naskórka warstwy okluzyjnej lub półprzepuszczalnej oraz zapobieganie złuszczeniu i tworzeniu się szczelin w obrębie warstwy rogowej naskórka.

ŹRÓDŁA DŁUGOŁAŃCUCHOWYCH WIELONIENASYCONYCH KWASÓW TŁUSZCZOWYCH

Kwasy tłuszczowe są obecne w tłuszczach roślinnych i zwierzęcych. Głównym źródłem LCPUFA są oleje roślinne. Kwasy tłuszczowe omega-3 występują w nasionach soi, rzepaku, lnu i orzechach włoskich (kwas alfa linolenowy), a także w tłuszczu ryb: makreli, łososia, śledzia, dorsza oraz w glonach i fitoplanktonie morskim (kwasy eikozapentaenowy, dokozaheksaenowy). Natomiast źródłem kwasów omega-6 są oleje: słonecznikowy, kukurydziany, sezamowy, z pestek winogron, soi, a także kielki pszenicy (kwas linolowy) [10].

LCPUFA występujące w olejach roślinnych wykazują szczególnie korzystne działanie regulujące metabolizm i funkcje skóry ze względu na swoje właściwości natłuszczające i przeciwzapalne. Są zaliczane do substancji o działaniu emolienyjnym. Obecnie są stosowane zarówno profilaktycznie, jak i leczniczo w pielęgnacji skóry.

ZASTOSOWANIE LNU W PIELĘGNACJI SKÓRY

Len jest powszechnie uprawianą rośliną jednoroczną. Ziarna lnu zawierają szereg ważnych i przydatnych w medycynie składników: tłuszcze, białka oraz fitoestrogeny. Spośród roślin uprawnych len jest najbogatszym źródłem LCPUFA. Około 41% składu stanowią tłuszcze w postaci kwasów omega-3 i omega-6. Należą do nich: kwas stearynowy (18:0) – 3%, palmitynowy (16:0) – 5%, linolowy (18:2, n-6) – 15%, oleinowy (18:1, n-9) – 17% oraz alfa-linolenowy (18:3, n-3) – 59%. Na szczególne podkreślenie zasługuje wyjątkowo wysoka zawartość w ziarnach lnu kwasów tłuszczowych omega-3 (tab. 4).

Tab. 4. Profil głównych kwasów tłuszczowych w oleju lnianym (10).

Kwas tłuszczowy	%
Nasycone	10
Jednonienasycone	18,5
Wielonienasycone	71,8
Kwas palmitynowy (C16:0)	4,9-8,0
Kwas stearynowy (C18: 0)	2,24-4,59
Kwas oleinowy (C18:1)	13,4-19,3
Kwas linolowy (Omega-6 , C 18:2)	12,2-17,4
Kwas alfa linolenowy (Omega 3, C18:3)	39,9-60,4
Stosunek Omega 6/Omega 3	0,3

Kwasy omega 3 są źródłem kwasów eikozapentaenowego i dokozaheksaenowego, które przekształcają się w mediatory o działaniu przeciwzapalnym: resolwiny, protektyny oraz neuroprotektyny. Metabolity te, jak podano wcześniej, mają kluczowe znaczenie w funkcjonowaniu organizmu. Ze względu na działanie przeciwzapalne i antyoksydacyjne kwasy omega 3 są przydatne szczególnie w dermatozach okresu dziecięcego, w nich bowiem dominującym objawem jest zapalenie. Składową ziaren lnu (20–30%) są również białka, które występują w postaci globulin (58–66%) oraz albumin (około 20%). Ważną składową stanowią pokrywające ziarna substancje śluzowe, są one źródłem rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych włókien. Składające się z polisacharydów włókna rozpuszczalne mają dużą zdolność wiązania wody. Stwierdzono, że 100 g ziaren lnu wiąże 1600–3000 g wody [11]. Ta właściwość ma duże znaczenie, jeśli przeznaskórkowa utrata wody prowadzi u dziecka do nadmiernej przesuszenia skóry. Do ważnych składowych ziaren lnu należy też zaliczyć fitoestrogeny w postaci liganów, które wykazują silne działanie antyoksydacyjne; w porównaniu z innymi warzywami i owocami ziarna lnu zawierają ponad 800 razy więcej tych związków [11]. W ziarnach lnu występują również takie związki bioaktywne, jak fenole, flawonoidy, minerały (Na, K, Fe, Mg, P) oraz witaminy, w tym wykazujące działanie antyoksydacyjne witaminy E, A i C. Len ze względu na swój wyjątkowy skład i związane z tym korzystne działanie na organizm człowieka został zaliczony do żywności funkcjonalnej. Amerykań-

ska agencja do spraw żywności i leków (FDA) uznała stosowanie lnu za generalnie bezpieczne (GRAS). Olej lniany z powodu szczególnych właściwości nawilżająco-nałuszczających, antyoksydacyjnych oraz regenerujących powinien być szeroko stosowany z wyboru w rutynowej pielęgnacji niemowląt oraz w dermatozach wieku dziecięcego, charakteryzujących się zaburzeniami keratynizacji, nadmierną suchością oraz przewlekłym stanem zapalnym.

PIŚMIENNICTWO

1. Szczapa J. Pielęgnacja skóry noworodka i niemowlęcia. *Standardy Medyczne* 2017;14:241.
2. Prokosch E i wsp. The skin: an indispensable barrier. *Exp Dermatol* 2008;17:1063.
3. Pappas A. Epidermal surface lipids. *Dermatoendocrinol* 2009;1:72.
4. Fahy E i wsp. Update of the LIPID MAPS comprehensive classification system for lipids. *J Lipid Res* 2009;50:9.
5. Dunstey IE. *Curr Opin. Allergy Clin Immunol* 2005;6:56.
6. Kankaapa P i wsp. *Allergy* 2001;7:101.
7. Cork MJ i wsp. New perspectives on epidermal barrier dysfunction in atopic dermatitis: Gene–environment interactions. *J Allergy Clin Immunol* 2006;3:118.
8. McGirt LY i wsp. Innate immune defects in atopic dermatitis. *J Allergy Clin Immunol* 2006;202:118.
9. Rawlings AV. Stratum corneum moisturization at the molecular level: An update in relation to the dry skin cycle. *Invest Dermatol* 2005;124:1099.
10. Campos JR i wsp. Linseed essential oil-source of lipids as active ingredients for pharmaceuticals and nutraceuticals. *Curr Med Chem* 2019;1:26.
11. Goyal A i wsp. Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food. *J Food Sci Technol* 2014;1033:51.

data przyjęcia pracy – 05.05.2020

data akceptacji – 25.05.2020