

# Bezpieczeństwo stosowania i skuteczność działania preparatów kosmetycznych do pielęgnacji skóry suchej i atopowej

dr n. biol. Karolina Bazela, dr n. biol. Renata Dębowska,  
dr n. farm. Katarzyna Rogiewicz, dr n. farm. Irena Eris  
Centrum Naukowo-Badawcze Dr Irena Eris, Warszawa  
kierownik: dr n. biol. Renata Dębowska

## Wstęp

### ■ Skóra sucha

Skóra sucha (*xerosis*) to stan patologii skóry charakteryzujący się nadmiernym złuszczeniem jej powierzchni, tendencją do pęknięcia naskórka oraz zaczerwienieniem. Największe nasilenie wyżej wymienionych objawów obserwuje się na twarzy, na grzbietach dłoni oraz kończynach dolnych (skóra kolan i podudzi, podeszwy stóp). Ponadto pacjenci zgłaszają takie dolegliwości podmiotowe, jak świąd, pieczenie oraz wrażenie szorstkości skóry przy dotyku [1,2].

Czynniki prowadzące do wystąpienia objawów suchej skóry można podzielić na wewnątrzpochodne i zewnątrzpochodne. Do przyczyn wewnątrzpochodnych zalicza się uwarunkowane genetycznie zaburzenia rogowacenia i funkcjonowania naskórka (atopowe zapalenie skóry, łuszczyca, rybia łuska wrodzona), choroby ogólnoustrojowe (takie jak cukrzyca, niedoczynność tarczycy, przewlekła niewydolność nerek), a także schorzenia, którym towarzyszy nieprawidłowe wydzielanie potu i łoju (np. łupież suchy, AIDS, niektóre choroby neurolo-

giczne). Suchość skóry towarzyszy również chronologicznemu (endogennemu) starzeniu się skóry.

Wśród czynników zewnątrzpochodnych wyróżnia się czynniki klimatyczne (niskie i wysokie temperatury, suche powietrze, promieniowanie UV), czynniki związane ze środowiskiem zawodowym (ekspozycja na substancje toksyczne, drażniące, alergizujące, klimatyzację, światło jarzeniowe). Suchość skóry może wystąpić przy niedoborach pokarmowych (np. niedoborze witaminy A) bądź stosowaniu niektórych leków (np. steroidów, retinoidów). Do wystąpienia suchości skóry może prowadzić również nieodpowiednia pielęgnacja skóry (nadmierne i przedłużone działanie wody, wysoka temperatura wody, silnie odtłuszczające mydła, detergenty) [2].

Skóra sucha jest objawem towarzyszącym wielu dermatozom (takim jak np. atopowe zapalenie skóry, łuszczyca, rybia łuska wrodzona), często jest problemem występującym również u osób zdrowych, szczególnie w starszym wieku. Według najnowszych danych ocenia się, że problem suchej skóry dotyczy 15-20% populacji rasy kau-

kaskiej, a częstość jego występowania sukcesywnie wzrasta [4].

### ■ Atopowe zapalenie skóry

Suchość skóry może być istotnym objawem atopowego zapalenia skóry. Atopowe zapalenie skóry (AZS) jest przewlekłą, nawrotową chorobą skóry, która dotyczy – zależnie od regionu świata – od 10 do 20% populacji. AZS rozpoczyna się zwykle przed 2 r. ż. i według niektórych źródeł aż w 2/3 wszystkich przypadków zmiany skórne utrzymują się przez całe życie. U części chorych objawy atopii występują u członków rodzin, a u niektórych pacjentów współistnieją inne choroby atopowe (alergiczne zapalenie spojówek, alergiczny nieżyt nosa, astma) [5].

Patogeneza atopowego zapalenia skóry nadal nie jest dokładnie poznana. Rozwój AZS wynika z interakcji między zaburzeniami genetycznymi, defektem budowy bariery naskórkowej, rozregulowaniem miejscowej i ogólnej odpowiedzi immunologicznej a środowiskiem zewnętrznym. Cechą charakterystyczną skóry pacjentów z AZS jest uszkodzenie bariery naskórkowej. Stwierdzono u nich wzmożoną

przez naskórkową utratę wody oraz wyższe pH naskórka, co wpływa na aktywność enzymów jego warstwy rogowej, biorących udział w syntezie ceramidów oraz w procesie terminalnego różnicowania keratynocytów [5].

■ **Bariera naskórkowa**

Bezpośrednią przyczyną suchości skóry jest uszkodzenie bariery ochronnej naskórka, którą tworzą: płaszcz lipidowy skóry, substancja międzykomórkowa warstwy rogowej naskórka i naturalny czynnik nawilżający (NMF) [5].

Płaszcz lipidowy, utworzony na powierzchni skóry przez mieszaninę tłuszczów pochodzących z różnych źródeł (to wydzielina gruczołów łojowych, lipidy korneocytów, związki zewnątrzpochothane, w tym także składniki kosmetyków i leków), stanowi naturalne zabezpieczenie skóry. Odpowiada on za zachowanie podstawowych ochronnych funkcji skóry – chroni ją przed przenikaniem wody i substancji hydrofilnych w głąb naskórka oraz ogranicza przez naskórkową utratę wody (transepidermal water loss – TEWL), co przyczynia się do zachowania elastyczności, jędrności i miękkości skóry. W skład płaszcza lipidowego wchodzi tłuszcze, woski, kwasy tłuszczowe i węglowodory; jego grubość i skład uzależniony jest od wieku, płci i okolicy ciała. Przy częstym stosowaniu silnie odtłuszczających mydeł i detergentów, a także przy zbyt częstych kąpielach w wodzie o wysokiej temperaturze płaszcz lipidowy bardzo łatwo ulega zniszczeniu [5-7].

Warstwa rogowa naskórka zbudowana jest z przylegających do siebie, pozbawionych jąder komórek, zwanych korneocytami, które tworzą struktury blaszkowate, spojone substancją stanowiącą uwodnioną mieszaninę białek i lipidów (ceramidów, cholesterolu, wolnych kwasów tłuszczowych). Obecność lipi-

## Bezpieczeństwo stosowania i skuteczność działania preparatów kosmetycznych do pielęgnacji skóry suchej i atopowej

### STRESZCZENIE

Słowa kluczowe: skóra sucha, atopowe zapalenie skóry, bariera ochronna naskórka, pielęgnacja suchej skóry, testy bezpieczeństwa i skuteczności kosmetyków

Problem suchej skóry występuje w przebiegu wielu dermatoz m.in. atopowym zapaleniu skóry, a także dotyczy osób zdrowych. Systematyczna pielęgnacja skóry przy pomocy odpowiednio dobranych preparatów ma zasadnicze znaczenie w odbudowie uszkodzonej bariery ochronnej naskórka. W artykule przedstawiono badania bezpieczeństwa i skuteczności działania kosmetyków przeznaczonych do pielęgnacji skóry suchej i atopowej. Wieloetapowe testy (toksykologiczna ocena receptury, testy in vitro, testy platkowe i aplikacyjne na skórze osób dorosłych i dzieci) dowiodły wysokiego stopnia bezpieczeństwa oraz skuteczności testowanych produktów. Stan skóry ochotników uległ istotnej poprawie: w badaniach aparaturowych wykazano wzrost nawilżenia i natłuszczenia skóry. Ponadto produkty wykazywały działanie kojące, łagodzące podrażnienia oraz zmniejszające swędzenie skóry.

## Safety and efficacy study of cosmetics designed for dry and atopic skin care

### SUMMARY

Key words: dry skin, atopic skin inflammation, protective barrier of the epidermis, dry skin care, cosmetic safety and efficacy tests

The problem of dry skin is caused by many types of dermatitis, e.g. atopic skin inflammation, as well as experienced by many healthy persons. Systematic skin care with the use of carefully selected preparations is of significant importance in the process of rebuilding the damaged protective barrier of the epidermis. The article presents safety and efficacy study of cosmetics designed for dry and atopic skin care. Multiphase tests (toxicological assessment, in vitro testing, patch and application tests on the skin of adults and children) have shown high level of safety and efficacy of the tested products. The skin condition of the volunteers improved considerably: the measurements proved the increased level of skin sebum content and moisture. Moreover, the products showed to have a soothing effect on skin irritations and itching.

dów w warstwie rogowej odgrywa istotną rolę w utrzymaniu homeostazy naskórka; decyduje o wzajemnym przyleganiu korneocytów, warunkuje spójność, szczelność i stabilność bariery naskórkowej. Większość lipidów pozostaje w formie niezwiązanej z białkami warstwy rogowej, a zmniejszenie się tej frakcji lipidów w istotny sposób osłabia barierę naskórkową, co klinicznie może manifestować się suchością skóry [5-7].

Naturalny czynnik nawilżający (natural moisturizing factor – NMF)

jest mieszaniną niskocząsteczkowych związków o właściwościach silnie hydrofilnych, takich jak aminokwasy, kwas piroglutaminowy i jego sól sodowa, mocznik, mleczan, kreatynina, glukozamina, sód, wapń, potas, magnez. Dzięki zdolności NMF do wiązania wody, naskórek utrzymuje prawidłowe nawilżenie, co warunkuje jego elastyczność i odporność na uszkodzenia. W zdrowym naskórku ilość NMF waha się od 15 do 30% całkowitego ciężaru warstwy rogowej [5-7].

Leczenie w stanach przebiegają-

cych z objawami suchości skóry jest uzależnione od przyczyny dolegliwości, nasilenia objawów oraz współistnienia innych patologii skóry. Jednak podstawowe znaczenie ma systematyczna pielęgnacja skóry, pozwalająca na odtworzenie i regenerację uszkodzonej bariery naskórkowej.

Fundamentalne znaczenie dla pielęgnacji suchej skóry ma przestrzeganie kilku podstawowych zasad. Należy unikać nadmiernego kontaktu z wodą (szczególnie o wysokiej temperaturze), wysuszających mydeł i detergentów. Poleca się kąpiele z dodatkiem olejków oraz systematyczną aplikację kosmetyków o właściwościach nawilżających i natłuszczających. Znaczenie ma także zapewnienie skórze odpowiedniej ochrony przed promieniowaniem słonecznym [1].

## Schemat badania

Produkty kosmetyczne wchodzące w skład programu pielęgnacyjnego, przeznaczonego do pielęgnacji skóry suchej o cechach atopowych poddano wielostopniowym badaniom w celu oceny ich bezpieczeństwa i skuteczności działania. Badanie dotyczyło czterech produktów: olejku do kąpieli, żelu do mycia, balsamu do ciała oraz kremu do twarzy.

### ■ Ocena toksykologiczna receptury i testy bezpieczeństwa *in vitro*

Pierwszy etap badań obejmował ocenę bezpieczeństwa zastosowanych składników wchodzących w skład poszczególnych produktów. Ocena receptury została przeprowadzona przez trzy niezależne instytucje, w tym Instytut Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka oraz Instytut Matki i Dziecka. Następnie przeprowadzono ocenę właściwości drażniących gotowego produktu za pomocą testów *in vitro*,

alternatywnych wobec badań na zwierzętach: test na modelu naskórka EpiDerm™ (MatTek Corporation) oraz test HET-CAM na błonie kosmówkowo-omoczniowej zarodka kurzego.

Test działania drażniącego na skórę (skin irritation test) na modelu naskórka EpiDerm™ jest jednym z testów alternatywnych wobec eksperymentów na zwierzętach, zaakceptowanym przez Radę Naukową Europejskiego Centrum Walidacji Metod Alternatywnych (European Centre for the Validation of Alternative Methods, Scientific Advisory Board – ECVAM). Test ten pozwala na ocenę właściwości drażniących zarówno surowców kosmetycznych, jak i gotowych kosmetyków. Polega on na nałożeniu odpowiedniej ilości preparatu kosmetycznego na powierzchnię modelu naskórka. Po określonym czasie inkubacji oceniana jest żywotność komórek przy użyciu testu kolorymetrycznego MTT [(3-4,5 dimethyl triazole 2-yl) 2,5-diphenyltetrazoliumbromide]. Czułość testu może zostać zwiększona poprzez pomiar stężenia interleukiny 1 $\alpha$  (IL-1 $\alpha$ ) jako jednego z mediatorów reakcji zapalnej [8].

Test HET-CAM (Hen's Egg Test on the Chorio-Allantoic Membrane) to test na błonie kosmówkowo-omoczniowej zarodków kurzych, który poprzez ocenę wpływu produktu kosmetycznego na stan naczyń krwionośnych i krwinek błony, pozwala przewidzieć drażniące działanie produktu na oko (ang. eye irritation test). Metoda HET-CAM jest obecnie na etapie rozwoju i oceniania przez Europejskie Centrum Walidacji Metod Alternatywnych (ECVAM) [9].

### ■ Testy płatkowe i badania aplikacyjne

W celu wykluczenia potencjalnego działania drażniącego lub uczulającego badanych kosmetyków na

skórę ludzką, dla każdego z kosmetyków wykonano test płatkowy (naskórkowy) na 30-osobowej grupie dorosłych, z których część miała w wywiadzie stwierdzoną różnego typu alergię. Produkty miały kontakt ze skórą przez 48 godzin, natomiast wyniki prób płatkowych odczytywano po upływie 48 i 72 godzin od chwili ich założenia. Po otrzymaniu negatywnych wyników testów płatkowych przystąpiono do testów aplikacyjnych w warunkach kontrolowanych, pod nadzorem lekarzy dermatologów. Badania prowadzono w grupach 30-osobowych. Większość osób objętych badaniem miała skórę suchą i wrażliwą lub przesuszoną, wymagającą nawilżania, natłuszczenia i regeneracji. Skuteczność działania produktów oceniono wykonując pomiar nawilżenia i natłuszczenia skóry przy użyciu aparatu TH-1 Skintest-Kit. Ochotnicy zostali zobowiązani do szczegółowego odnotowania uwag dotyczących właściwości pielęgnacyjnych i użytkowych testowanych produktów.

Po zakończeniu testów na skórze osób dorosłych przystąpiono do badań aplikacyjnych na skórze niemowląt i dzieci (grupy 25-30-osobowe, dzieci od 3. miesiąca do 14. roku życia) pod kontrolą pediatry dermatologa w Instytucie Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka. Ochotnicy (lub rodzice dzieci) biorący udział w badaniu oceniali skuteczność oraz właściwości użytkowe testowanych produktów.

## Wyniki

Toksykologiczna ocena poszczególnych składników receptury dowiodła wysokiego stopnia bezpieczeństwa testowanych produktów. Każdy z nich spełnia wymagania stawiane dermokosmetykom dla niemowląt i dzieci. Kosmetyki nie zawierają kompozycji zapachowych lub ich kompozycja zapachowa cha-

rakteryzuje się niskim potencjałem drażniącym, tzn. nie ma w swoim składzie substancji uznanych za alergeny. Jako środków konserwujących w produktach użyto substancji o działaniu przeciwbakteryjnym i przeciwgrzybicznym, nie należących do klasycznych konserwantów (takich jak koloid srebra 50 ppm, glikol pentylenowy).

Ocenę bezpieczeństwa stosowania gotowych preparatów kosmetycznych do pielęgnacji skóry suchej i atopowej rozpoczęto od wykonania testów in vitro alternatywnych wobec eksperymentów na zwierzętach. Wyniki testu na modelu naskórka EpiDerm oraz testu HET-CAM dowodzą, że żaden z badanych produktów nie wykazuje dzia-

łania drażniącego na skórę i oko. Wyniki testów in vitro znalazły potwierdzenie w wynikach testów płatkowych – dla każdego z kosmetyków próby płatkowe wypadły ujemnie.

Ocena każdego z produktów przez dermatologa była pozytywna; w czasie trwania badania nie stwierdzono podrażnień ani odczynów alergicznych, które mogłyby być spowodowane badanym produktem. Testy aplikacyjne, zarówno wykonane na skórze osób dorosłych, jak i dzieci, dowiodły wysokich wartości pielęgnacyjnych oraz użytkowych testowanych produktów.

Badania aparaturowe wykazały, że stan skóry ochotników uległ istotnej poprawie. Stała się ona le-

piej nawilżona i natłuszczona oraz bardziej elastyczna. Według dermatologa, a także ochotników produkty wykazywały działanie kojące, łagodzące podrażnienia oraz zmniejszające swędzenie skóry. Ponadto właściwości użytkowe produktów, takie jak konsystencja, zapach, wchłanianie, łatwość aplikacji oraz właściwości pielęgnacyjne (zadowolenie z zastosowanej pielęgnacji) zostały wysoko ocenione przez probantów.

Wyniki badań (toksykologiczna ocena receptury, testy in vitro, testy płatkowe i aplikacyjne na skórze osób dorosłych i dzieci) produktów do pielęgnacji skóry suchej i atopowej zestawiono i pokazano w tabeli (tabela 1).

Tabela 1  
Testy bezpieczeństwa stosowania i skuteczności działania kosmetyków do pielęgnacji skóry suchej i atopowej  
Safety and efficacy tests of cosmetics designed for dry and atopic skin care

	Test na modelu naskórka EpiDerm	Test HET-CAM	Ocena bezpieczeństwa receptury	Testy płatkowe	Testy aplikacyjne
olejek do kąpieli	–	0,0 punktów – brak reakcji	Dla każdego produktu: ocena bezpieczeństwa receptury pozytywna – nie stanowi zagrożenia dla zdrowia człowieka i spełnia wymogi Ustawy o Kosmetykach z 30.03.2001	Dla każdego produktu wynik negatywny	Dla każdego produktu: brak odczynu alergicznego i podrażnień, właściwości użytkowe i pielęgnacyjne wysoce ocenione przez ochotników, potwierdzenie właściwości nawilżających i natłuszczających w badaniach aparaturowych
żel do mycia	żywotność tkanki 98,9% – nie stwierdzono działania drażniącego	5,0 punktów – reakcja umiarkowana			
balsam do ciała	żywotność tkanki 103% – nie stwierdzono działania drażniącego	0,0 punktów – brak reakcji			
krem do twarzy	żywotność tkanki 95,1% – nie stwierdzono działania drażniącego	1,5 punktów – reakcja słaba			

Test na modelu naskórka EpiDerm™  
Skala oceny:  
żywotność tkanki (test TT) <50% – produkt drażniący  
żywotność tkanki (test MTT) >50% – produkt niedrażniący

Test HET-CAM  
Skala oceny – oparta na ocenie wpływu produktu na stan naczyń krwionośnych i krwinek wg modyfikacji metodyki Luepke i wsp. [15] przy wykorzystaniu 21 punktowej skali zaproponowanej przez Mysłowską i wsp. [16].

Liczba punktów	Ocena stopnia reakcji
0-0,9	brak reakcji
1-4,9	reakcja słaba
5-8,9	reakcja umiarkowana
9-21,0	reakcja silna

## Dyskusja

Istotnym aspektem pielęgnacji skóry suchej jest ograniczenie ryzyka jej podrażnienia spowodowanego kosmetykiem. Przeprowadzone testy bezpieczeństwa produktów przeznaczonych do pielęgnacji skóry suchej i atopowej potwierdziły bezpieczeństwo stosowania produktów. Na szczególną uwagę zasługuje wykonanie testów bezpieczeństwa in vitro. Zgodnie z prawem Unii Europejskiej, od 2004 roku obowiązuje zakaz przeprowadzania testów gotowych produktów kosmetycznych na zwierzętach. Natomiast do roku 2009 (dla testów toksyczności powtórzonej dawki, toksyczności reprodukcyjnej, toksykokinetyki do 2013 r.) muszą ustać wszelkie testy na zwierzętach dla surowców używanych do produkcji kosmetyków [10]. Dlatego też testy bezpieczeństwa metodami in vitro są dziedziną toksykologii, która przechodzi obecnie intensywny rozwój.

Podstawową funkcją preparatów kosmetycznych przeznaczonych do pielęgnacji suchej skóry jest poprawa jej nawilżenia i natłuszczenia poprzez regenerację uszkodzonej bariery naskórkowej oraz tworzenie na powierzchni skóry okluzyjnej warstwy zabezpieczającej przed ucieczką wody. Szczególne znaczenie mają tu emolienty tworzące na powierzchni naskórka cienką warstwę, swoisty „opatrunek” zabezpieczający przed utratą wody z głębszych warstw skóry, a zarazem przed działaniem czynników zewnętrznych. Działanie emolientów prowadzi do zwiększenia stopnia uwodnienia warstwy rogowej, zmiękczenia naskórka oraz wygładzenia jego powierzchni. Oprócz tworzenia warstwy ochronnej emolienty uzupełniają niedobory lipidów płaszcza lipidowego naskórka, a także wywierają efekt antymitotyczny, działają przeciwpalnie i przeciwświądowo [11,12].

Do emolientów zaliczyć można oleje roślinne – jedne z najstarszych surowców używanych przez człowieka do produkcji kosmetyków. W badanych produktach zastosowano różnorodne oleje, m.in. olej rzepakowy (*Canola oil*), olej sojowy (*Soybean oil*), olej z nasion męczennicy cielistej (*Passiflora incarnata seed oil*) oraz olej z orzeszków cedru syberyjskiego (*Pinus sibirica seed oil*). Na szczególną uwagę zasługuje olej z orzeszków cedru syberyjskiego, który pozyskiwany jest z nasion (orzeszków) *Pinus sibirica*, wieczne zielone drzewa rosnącego głównie na Syberii. Miejscowa ludność od wieków wykorzystuje cedr w przemyśle spożywczym i medycynie do leczenia m.in. schorzeń dróg oddechowych, reumatyzmu, zapalenia stawów, a także uszkodzeń, poparzeń i odmrożeń skóry. Olejek z orzeszków cedrowych swe odżywcze właściwości zawdzięcza wysokiej zawartości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych szeregu omega-3, omega-6, omega-9, takich jak kwas  $\alpha$ -linolenowy, linolowy, oleinowy. Olej ten zawiera ponadto tokoferol i karotenoidy [13].

Wielonienasycone kwasy tłuszczowe, zwane także niezbędnymi nienasyconymi kwasami tłuszczowymi (NNKT), mają zasadnicze znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania skóry, nie są jednak syntetyzowane przez organizm człowieka, muszą zatem być dostarczane z zewnątrz.

Wielonienasycone kwasy tłuszczowe są odpowiedzialne za prawidłową strukturę cementu międzykomórkowego, a także wchodzi w skład ceramidów. Szczególną rolę w fizjologii skóry odgrywa kwas linolowy, stanowiący element struktury ceramidu 1. W przypadku zastąpienia kwasu linolowego kwasami o niższym stopniu nasycenia znacząco wzrasta transepidermalna utrata wody przez naskórek. Pielęgnacja skóry za pomocą kosmety-

ków, w skład których wchodzi kwas linolowy, przywraca prawidłową strukturę cementu międzykomórkowego i odtwarza zniszczoną barierę naskórkową. Kwas linolowy jest ponadto prekursorem kwasów tłuszczowych szeregu omega-6, a te z kolei są przekształcane w eikozanoidy i prostaglandyny, biorące udział w przebiegu wielu procesów w skórze, m.in. w regulacji stanów zapalnych oraz proliferacji komórek naskórka [14].

W warstwie rogowej naskórka chorych na atopowe zapalenie skóry stwierdzono defekt delta-6-dehydrogenazy, enzymu odpowiedzialnego za przemianę kwasu linolowego w kwas gamma-linolenowy. Nieprawidłowy skład lipidów bariery naskórkowej zaburza funkcje barierowe, sprzyja zwiększonej absorpcji antygenów przez naskórek, a w kolejnym etapie – rozwojowi nadwrażliwości. Kosmetyczne zastosowanie olejów zawierających NNKT ma więc duże znaczenie w pielęgnacji suchej skóry o cechach atopowych [5,14].

Podobną rolę jak oleje pełnią w produktach kosmetycznych woski. Dzięki zawartości związków zbliżonych strukturalnie do występujących w ludzkim łoju, woski wykazują działanie okluzyjne oraz uzupełniają ubytki lipidów w *stratum corneum* [12,14].

Prawidłowe nawilżenie skóry można uzyskać także poprzez stosowanie związków hydrofilowych, absorbujących wodę na powierzchni skóry lub w głębszych jej warstwach. Właściwości wiążące i utrzymujące wodę w naskórku wykazują m.in.: gliceryna, sorbitol, kwas mlekowy, kwas pirolidono-karboksyłowy. Gliceryna z powodzeniem jest wykorzystywana w pielęgnacji suchej skóry, daje długotrwały efekt ograniczenia przetranspiracji utraty wody, zmiękcza i uelastycznia naskórek, a ponadto normalizuje procesy degradacji korneodesmoso-

mów, zapewniając tym samym prawidłową eksfoliację [3].

## Wnioski

Wieloetapowe badania (toksykologiczna ocena receptury, testy in vitro, testy płatkowe i aplikacyjne na

skórze osób dorosłych oraz dzieci) dowiodły wysokiego stopnia bezpieczeństwa oraz skuteczności działania testowanych produktów. Każdy z nich spełnia wymagania stawiane dermokosmetykom dla niemowląt i dzieci. Zastosowane w recepturach produktów emolienty zapewniają

ochronę i odbudowę bariery naskórkowej. W badaniach aparaturowych wykazano wzrost nawilżenia i natłuszczenia skóry. Według dermatologa, a także ochotników produkty wykazywały działanie kojące, łagodzące podrażnienia oraz zmniejszające swędzenie skóry.

## PIŚMIENNICTWO

1. Nowicka D., Szepietowski J.: Sucha skóra: przyczyny i pielęgnacja. *Dermatologia Estet.*, 2006, 2: 97-99.
2. Kaszuba A., Trznadel-Budźko E., Drobnik G., Kuchciak-Brancewicz M., Mędrala T.: Etiopatogeneza, fizjologia i klinika suchej skóry. *Dermatologia Estet.*, 1999, 1: 72-79.
3. Czarnecka-Operacz M.: Sucha skóra jako aktualny problem kliniczny. *Post. Dermatol. Alergol.*, 2006, 2: 49-56.
4. Wojnowska D., Chodorowska G., Juskiewicz-Borowiec M.: Sucha skóra – patogeneza, klinika i leczenie. *Post. Dermatol. Alergol.*, 2003, 2: 98-105.
5. Narbutt J., Hawro T., Sysa-Jędrzejowska A.: Rola bariery naskórkowej w patogenezie atopowego zapalenia skóry. *Przeгляд Dermatol.*, 2007, 6: 665-674.
6. Górkiewicz-Petkowiak A.: Leczenie i profilaktyka zaburzeń keratynizacji prowadzących do nadmiernej suchości skóry – zastosowanie „kosmeceutyków”. *Dermatologia Estet.*, 2000, 2: 129-135.
7. Serge J.A.: Epidermal barrier formation and recovery in skin disorders. *J Clin Invest*, 2006, 116: 1150-1158.
8. European Centre for Validation the Alternative Methods (ECVAM) Standard Operation Procedure: In vitro skin irritation test: human skin model, EpiDerm™ - 200, version 5.0, October 2004.
9. HET-CAM Test, INVITTOX Protocol no 47, June 2008.
10. Dyrektywa 2003/15/WE z dn. 27 lutego 2003 r. zmieniająca dyrektywę Rady 76/768/EWG, art. 4a.
11. Placek W.: Rola podłoża i emolientów w profilaktyce i przywracaniu bariery naskórkowej. *Dermatologia Estet.*, 1999, 1: 174-178.
12. Sikora M.: Emolienty. *Chemical Review*, 2004, 10: 28-35.
13. Siberian Pine Oil, Provital 12/2004 (materiały producenta).
14. Arct J., Majewski S., Pytkowska K.: Kosmetyczne zastosowanie witamin A i E. *Pielęgnacja i suplementacja*. Wyższa Szkoła Zawodowa Kosmetyki i Pielęgnacji Zdrowia, Warszawa: 71-102.
15. Luepke N.P.: Hen's egg chorioallantoic membrane test for irritation potential. *Food Chem Toxicol*, 1985, 23(2): 287-291.
16. Mystkowska E.T., Moskalewski S., Kiss E.: Draize test and alternative methods for evaluating irritation from chemical substances. *Rocz Panstw Zakl Hig*, 1995, 46(2): 163-168.

### Adres do korespondencji:

Karolina Bazela  
Centrum Naukowo-Badawcze Dr Irena Eris  
ul. Puławska 107A  
02-595 Warszawa  
karolina.bazela@eris.pl