

Katarzyna Błoch\*, Józef Bogusław Dylewski\*\*

## Wpływ długotrwałego stosowania preparatów zawierających witaminę A na niektóre właściwości skóry\*\*\*

**Słowa kluczowe:** preparaty witaminy A, skóra, nawilżenie, gładkość, elastyczność, koloryt

**Streszczenie:** Witamina A (retinol) jest prekursorem retinoidów, do których należą także retinal i kwas retinowy. Retinoidy mogą być również syntetyzowane z prowitaminy A,  $\beta$ -karotenu, przez rozszczepienie cząsteczki. Witamina A dostarczana jest głównie z pożywieniem. Retinoidy występują w pożywieniu pochodzenia zwierzęcego,  $\beta$ -karoten natomiast znajduje się w owocach i warzywach (szczególnie w marchwi). Witamina A jest niezbędna dla poprawnego widzenia, jest odpowiedzialna za prawidłowy rozwój komórek rozrodczych, a także posiada działanie antyoksydacyjne. Ma także ogromny wpływ na stan i „jakość” skóry, gdyż uczestniczy w procesie biosyntezy skórno barwnika ochronnego – melaniny. W kosmetologii i dermatologii stosowana jest zarówno w celach leczniczych, jak i profilaktycznych. We wszelkich schorzeniach dermatologicznych może być aplikowana miejscowo lub ogólnie.

W artykule przedstawiono mechanizm działania witaminy A, jej źródła naturalne i informacje odnoszące się do udziału witaminy A w melanogenezie, keratynizacji i procesie starzenia się skóry. Zamieszczono także dokładne wyniki badań eksperymentalnych dotyczących wpływu na skórę człowieka witaminy A zawartej w preparatach dostępnych w aptece bez recepty, stosowanych doustnie i miejscowo w badanej grupie osób. Za parametry oceny skóry przyjęto: ogólny stan, nawilżenie, gładkość, szorstkość, elastyczność, koloryt oraz zmiany barwnikowe. Na podstawie uzyskanych wyników przeprowadzonych badań sformułowano wnioski końcowe.

\* Wydział Zdrowia Publicznego, Kierunek Kosmetologia, WSPiA

\*\* Wyższa Szkoła Pedagogiki i Administracji im. Mieszka I w Poznaniu

\*\*\* Artykuł stanowi fragment pracy licencjackiej napisanej w roku akademickim 2009/2010.

## Wstęp

Skóra ludzka jest powłoką zewnętrzną ustroju, pełniącą liczne czynności ochronne. Stanowi ona barierę dla organizmów chorobotwórczych, zwłaszcza w naskórku. Poza sprawowaniem funkcji ochronnych skóra jest regulatorem temperatury ciała, ułatwiając utratę ciepła w porze letniej i chroniąc ciało przed oziębieniem w okresie chłódów. Skóra zawiera liczne zakończenia nerwowe, zbierające bodźce różnego typu (np. dotyk, ciśnienie, ciepło, zimno i ból). Czyni to z niej ważny narząd, pozwalający człowiekowi na adaptację do otoczenia. Powłoka skórna jest przepuszczalna dla niektórych substancji, np. pewne związki chemiczne mogą tą drogą dostawać się do krwiobiegu. Okoliczność ta jest wykorzystywana dla celów terapeutycznych, gdyż umożliwia stosowanie leków w postaci maści i kremów. W stanie idealnym skóra ma delikatną i gładką powierzchnię (Kozmińska-Kubarska, 1978; Jabłońska i Majewski, 2006). Zewnętrzny wygląd skóry informuje nie tylko o chorobach miejscowych (dermatologicznych), lecz również o chorobach ogólnoustrojowych (zakaźnych lub alergicznych). Ze skórą związane są procesy melanogenezy, keratynizacji, a także starzenia, na które to procesy istotny wpływ ma witamina A (Tab. 1.).

Tabela 1. Objawy skórne awitaminozy, hipowitaminozy i hiperwitaminozy witaminy A (na podstawie: Burda, Gutowska-Jabłońska i Rudowska, 1997; Roźnowska, 2002; Winter, 1997).

<i>Witamina</i>	<i>Awitaminoza Hipowitaminoza</i>	<i>Hiperwitaminoza</i>
A	szorstka i sucha skóra	suchość skóry, wypadanie włosów, łuszczenie naskórka na dłoniach oraz wargach oraz w innych miejscach ciała

Witamina A to w rzeczywistości grupa organicznych związków chemicznych, która pełni w organizmie wiele funkcji, jednak pełną aktywność wykazuje jedynie retinol. Wchłania się on w jelicie tylko w obecności tłuszczów. Biologicznie aktywnymi formami witaminy A są retinol, retinal i kwas retinowy. Retinoidy to związki zarówno naturalne, jak i syntetyczne (pierścień benzenowy zamiast cykloheksanu) analogi retinolu (Zajęc, 2000).

### Naturalne:

- retinal
- estry retinolu: octan, palmitynian, propionan
- kwasy retinowe: tretynoina, izotretynoina

### Syntetyczne:

- etretinat
- acitretyna
- tazaroten

Karotenoidy są związkami chemicznymi traktowanymi jako prekursorzy witaminy A oraz głównym jej źródłem dietetycznym. Stanowią naturalne przeciwutleniacze. Najważniejszą rolę w organizmie pełni wspomniany już  $\beta$ -karoten (Zając, 2000).

Główną rolą witaminy A w organizmie jest jej udział w mechanizmie widzenia oraz działanie antyoksydacyjne. Dodatkowo witamina ta pobudza wzrost młodych organizmów, wykazuje działanie przeciwzapalne i antyproliferacyjne (hamuje podziały komórek) oraz uczestniczy w metabolizmie komórki (Berg, Tymoczko i Stryer, 2005). Spośród jej funkcji mających wpływ na skórę należy szczególnie podkreślić:

- udział w proliferacji (namnażaniu się) i różnicowaniu komórek nabłonka,
- działanie antyoksydacyjne i fotoprotekcyjne,
- wpływ na równomierne rozłożenie melaniny w naskórku,
- opóźnianie procesu starzenia skóry,
- stymulowanie skóry właściwej wraz z poprawieniem jej elastyczności,
- działanie odżywcze (Rożnowska, 2002; Winter, 1997).

Witamina A należy do grupy witamin rozpuszczalnych w tłuszczach (lipofilnych), jest silnym antyoksydantem występującym w preparatach ogólnodostępnych, stosowanych profilaktycznie w dermatologii i kosmetologii. W tych dziedzinach retinoidy stosuje się jako leki m.in. w trądziku, rogowaceniu starczym, starzeniu się skóry, łuszczycy i uszkodzeniach słonecznych (Kowzan-Korman, 2003; Krasowska, 2006; Menter, Smith i Barker, 2006; Szczepietowski i Reich, 2008).

Melanogeneza to enzymatyczny proces tworzenia barwnika melaniny. Jest on złożony i składa się z szeregu reakcji biochemicznych. Wpływa na niego wiele czynników – mogą to być czynniki genetyczne, stężenie hormonów tarczycy lub estrogenów, warunkowania środowiskowe, ciąża, substancje chemiczne, metale i in. Mogą one wpływać stymulująco lub hamująco. Do czynników działających stymulująco na proces melanogenezy należy niedobór witaminy A. Hamowanie melanogenezy następuje poprzez zmniejszenie syntezy i aktywności tyrozynazy, zmniejszenie ilości melanocytów lub zaburzenie poszczególnych etapów melanogenezy (Rogulska, 2007; Burgdorf, Plewig, Wolff i Landthaler, 2002).

Witamina A, a w szczególności retinol, powoduje równomierne rozmieszczenie melaniny w naskórku. W postaci kwasu retinowego stosowany jest m.in. jako żółty peeling. Peeling ten ma w swym składzie także kwas azelainowy, kojowy i askorbinowy. Dodatkowo kwas ten stosowany miejscowo poprawia wygląd skóry z przebarwieniami (plamki z hiperpigmentacją), wywołanymi promieniami słonecznymi (Draelos, 2007). Witamina A jako tretynoina i izotretynoina wykazuje bardzo silne działanie rozjaśniające skórę, dlatego też zabiegi z wykorzystaniem tych substancji muszą być wykonywane pod nadzorem lekarza. Najslabsze i najłagodniejsze działanie wybielające witamina ta wykazuje w postaci octanu i pamitynianu retinolu (Kowalska-Wochna, 2007). Szybki postęp w leczeniu opornych postaci zaburzeń pigmentacyjnych w melanodermie lub hiperpigmentacji po-

zapalnej, szczególnie tych umiejscowionych w regionie twarzy, wykazuje z kolei tazaroten. W przeprowadzonych badaniach okazało się, że kwas retinowy jest silnym stymulatorem pigmentacji w ludzkich komórkach czerniaka złośliwego (*melanoma malignum*). Także inne retinoidy, w tym octan retinyli, hamują proliferację i zwiększają produkcję melaniny w komórkach czerniaka (Lotan i Lotan, 1980).

Keratynizacja, inaczej rogowacenie, jest naturalnym procesem fizjologicznym, mającym na celu produkcję przez komórki nabłonkowe (keratynocyty) białka – keratyny oraz równoczesną wędrówkę tych komórek od warstwy podstawnej do warstwy rogowej. Komórki warstwy rogowej wypełnione keratyną chronią naskórek przed czynnikami chemicznymi i fizycznymi. Proces keratynizacji naskórka reguluje głównie witamina A (Kozmińska-Kubarska, 1978). Jej niedobór powoduje nadmierne rogowacenie oraz złuszczenie nabłonka (Molski, 2009).

Do zaburzeń rogowacenia naskórka należą m.in.: łuszczyca, liszaj płaski, liszajec opryszczkowaty, rybia łuska, łupież czerwony mieszkowy, rogowacenie mieszkowe oraz rogowiec dłoni i stóp (Adamski, 2008).

W dermatologii i kosmetologii szerokie zastosowanie ma tretynoina (kwas 11-*trans*-retinowy), która posiada właściwości keratolityczne. Wykorzystywana jest przy różnego rodzaju zaburzeniach skórnych, w tym nadmiernym łuszczeniu i rogowaceniu (Molski, 2009). Jest ona bowiem niezbędna do prawidłowego funkcjonowania tkanki nabłonkowej. Niedobór tretynoiny objawia się metaplastją (przetwarzaniem) nabłonka cylindrycznego w rogowaciejący z tendencją do złuszczenia się. Początkowym objawem niedoboru jest rogowacenie ujęć mieszków włosowych (Bańkowski, 2009). Tretynoina pobudza wzrost nabłonków, a także wpływa na ilość komórek w tkance. Innym retinoidem o właściwościach keratolitycznych jest adapalen. Hamuje on deformacje gruczołów łojowych, a także zmniejsza rogowacenie mieszków włosowych. U chorych na łuszczycę zastosowanie znalazła także acitretyna, która normalizuje proces keratynizacji i proliferacji komórek naskórkowych. W leczeniu niektórych ichtioz (chorób z zaburzeniami rogowacenia) oraz ciężkich postaci łuszczycy stosuje się etretinat. Tazaroten natomiast wykorzystywany jest do miejscowego leczenia łuszczycy plackowatej (Janiec i Krupińska, 2005).

46 | Starzenie się skóry to nieunikniony proces fizjologiczny zachodzący w każdym organizmie żywym i nie można go powstrzymać. Pierwszym objawem starzenia się skóry jest wysuszenie, które wpływa na elastyczność skóry. Początkowo nie przynosi to innych konsekwencji, jednak z czasem wysuszenie nasila się, a skóra staje się blade, złuszcząca i szorstka (Martini, 2007).

Witamina A zawarta w kosmetykach stosowana jest do skóry suchej i starzejącej się. Bardzo szybko się utlenia, dlatego też preparaty zawierające ją powinny być chronione przed światłem i powietrzem. Efektywne działanie antyoksydacyjne wywiera ona w połączeniu z witaminą E (Kuczyński, 2006). Podstawowym retinoidem stosowanym w leczeniu objawów fotostarzenia jest tretynoina w stężeniach 0,05–0,1%. Wielomiesięczne jej

stosowanie poprawia wygląd skóry, redukuje zmiany barwnikowe oraz spłyca zmarszczki poprzez poprawę elastyczności skóry. Nie likwiduje jednak całkowicie powstałych zmian. Innymi retinoidami skutecznie zwalczającymi objawy fotostarzenia są izotretynoina oraz adapalen, a także retinol i retinal. Wszystkie te postacie witaminy A zwiększają syntezę kolagenu niezbędnego do utrzymania właściwej elastyczności i wytrzymałości skóry. Tazaroten stosowany jest w leczeniu opornych hiperpigmentacji (Błaszczyk-Kostanecka i Wolska, 2005; Kuczyński, 2006). Witamina A pomaga także w redukcji plam starczych oraz przyspiesza leczenie oparzeń wywołanych promieniami słonecznymi (Rożnowska, 2002).  $\beta$ -karoten jako antyoksydant jest skuteczny tylko przy małym stężeniu tlenu, dlatego też uzupełnia on doskonale witaminę E w walce z wolnymi rodnikami (Murray, Granner, Mayes i Rodwell, 2005).

## Badania eksperymentalne

Celem przeprowadzonych badań była ocena skuteczności preparatów zawierających witaminę A stosowanych doustnie (tabletki SOLARIN) i miejscowo (krem zawierający witaminę A). Jako parametry oceny skóry przyjęto: stan ogólny, nawilżenie, gładkość, szorstkość, elastyczność, koloryt oraz zmiany barwnikowe.

### Material i metodyka

**Material** (preparaty dostępne bez recepty):

- tabletki „SOLARIN”, zawierające witaminę A (15 mg w jednej tabletkce),
- krem zawierający witaminę A.

### Grupa badana:

- liczba osób: 30,
- płeć: kobiety,
- przedział wiekowy: 21–35 lat,
- stan zdrowia: aktualnie osoby grupy eksperymentalnej nie chorują,
- stan skóry: po okresie zimy wszystkie osoby posiadały lekko szarawy odcień skóry, większą szorstkość i mniejsze nawilżenie, 10 osób posiadało drobne przebarwienia (hiperpigmentacje),
- wszystkie osoby wyraziły zgodę na udział w badaniach. Zgoda Komisji Etycznej nie była wymagana.

**Metodyka:** Osoby podzielono na dwie grupy A i B.

GRUPA A – 15 kobiet (w tym 5 posiadających drobne hiperpigmentacje), które stosowały witaminę wewnątrznie, doustnie, w postaci preparatu kosmeceutycznego, tabletek „Solarin”, z główną substancją czynną witaminą A. Dawka jednorazowa i dobową wynosiła 15 mg (1 tabletkę na dobę).

GRUPA B – 15 kobiet (w tym 5 posiadających drobne hiperpigmentacje), które stosowały witaminę zewnętrzną dwa razy dziennie (na skórę przedramienia), w postaci kremu z witaminą A.

Zawartość witaminy A w stosowanych dawkach obu preparatów była jednakowa.

**Czas eksperymentu:** 100 dni, okres wiosny, kontrola pierwszego i ostatniego dnia.

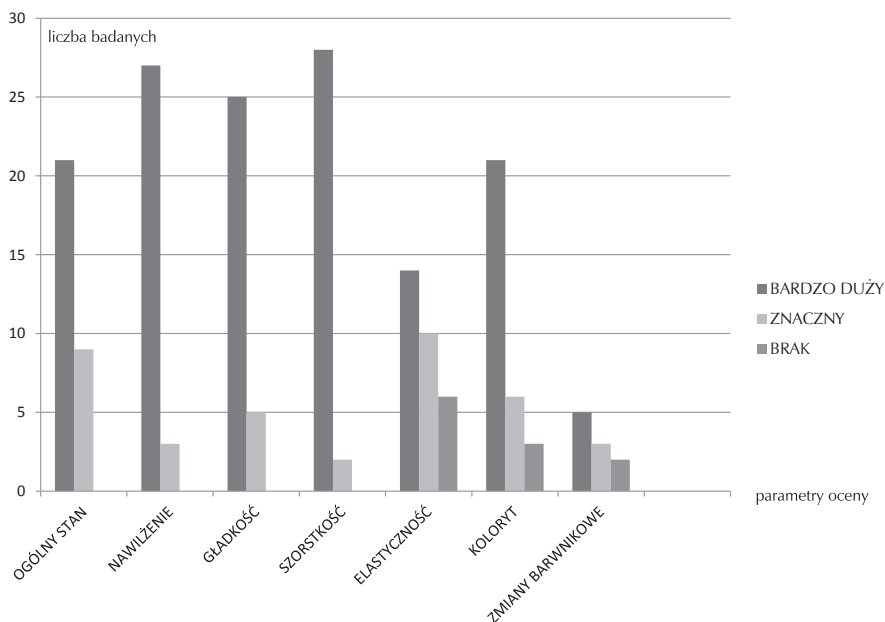
## Wyniki i dyskusja

Wyniki opracowano na podstawie oceny badających oraz oceny własnej dokonanej przez badanych. W przeprowadzonym eksperymencie ogólną poprawę jakości skóry wykazano u wszystkich z 30 badanych kobiet. Takiego samego procenta dotyczy zmniejszenie suchości i szorstkości skóry, a także poprawienie jej gładkości. U 24 (80%) badanych wykazano poprawę elastyczności, a u 29 (97%) poprawę kolorytu skóry na bardziej promienny, natomiast u 8 z 10 (80%) badanych z delikatnymi zmianami hiperpigmentacyjnymi wykazano bardzo dużą lub znaczną redukcję plam.

Tabela. 2. Zestawienie wyników uwzględniające stopień poprawy badanych parametrów skóry (stosowanie doustne i miejscowe łącznie, wyrażone w osobach)

<i>Stopień poprawy</i>	<i>Bardzo duży</i>	<i>Znaczny</i>	<i>Brak</i>
<i>Parametry oceny skóry</i>	<i>++++</i>	<i>+++</i>	<i>+/-</i>
stan ogólny	21	9	0
nawilżenie	27	3	0
gładkość	25	5	0
szorstkość	28	2	0
elastyczność	14	10	6
koloryt	21	6	3
zmiany barwnikowe (badanie na 10 osobach)	5	3	2

Wszystkie osoby wykazały poprawę stopnia gładkości oraz zmniejszenie suchości i szorstkości. Aż 20% badanych nie wykazało poprawy elastyczności skóry, ale tylko 3% nie wykazało poprawy kolorytu.



Rys. 1. Histogram zmian po stosowaniu preparatów z witaminą A.

Porównując wyniki grup badanych osób, u których stosowano witaminę A ogólnie (A) lub miejscowo (B), stwierdzono, że:

- 100% badanych w obu grupach wykazało ogólną poprawę stanu skóry, poprawę gładkości oraz zmniejszenie suchości i szorstkości.
- 73,3% osób z grupy A i 86,7% z grupy B wykazało poprawę elastyczności skóry,
- 100% kobiet z grupy A oraz 93,3% z grupy B wykazało poprawę zabarwienia skóry, oraz redukcję wrażenia szarości skóry,
- spośród osób z drobnymi przebarwieniami 100% z grupy A i 50% z grupy B wykazało znaczną lub prawie całkowitą likwidację zmian hiperpigmentacyjnych.

Zestawienie ilościowe i procentowe przedstawiają tabele nr 3 i 4.

Dodatkowo w każdej grupie znalazło się 5 kobiet od kilku lat regularnie (co 7–10 dni) poddających się „kąpeli słonecznej” w solarium. Spośród tych osób:

- 80% badanych zażywających „Solarin” wykazało nasilony proces melanogenezy, a u 100% powstająca opalenizna nie spowodowała powstawania ogniskowych hiperpigmentacji, jakie miały miejsce przed kuracją witaminową;
- u badanych stosujących krem z witaminą A nasilenie powstawania opalenizny wystąpiło u 40%, a brak powstawania przebarwień u 60%.

Każda kąpiel słoneczna wysusza skórę i pozbawia ją elastyczności. Oba te parametry uległy poprawie w grupie A u 80% badanych, natomiast w grupie B u 100%.

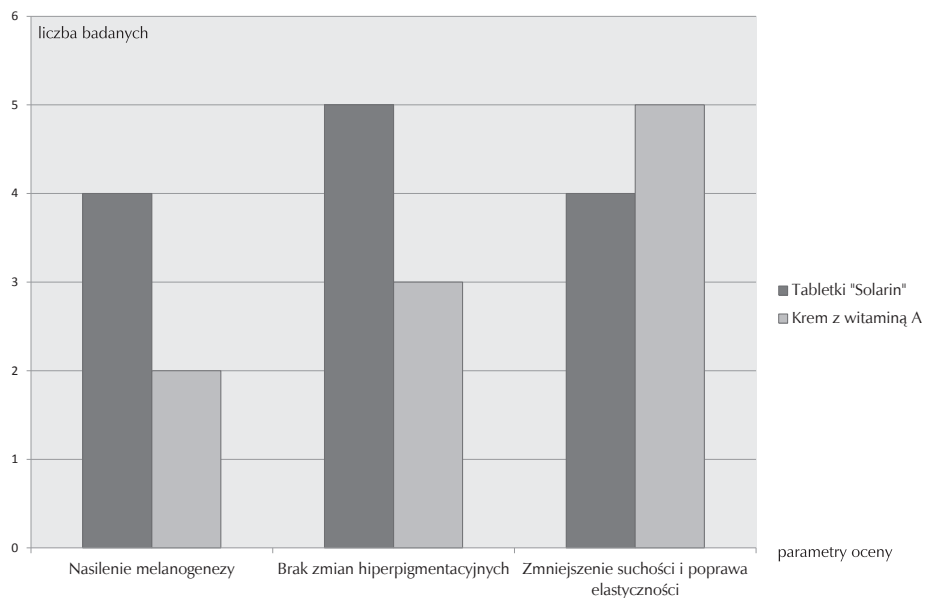
Tabela 3. Ilościowe zestawienie uzyskanych wyników w zależności od drogi stosowania preparatów z witaminą A (wyrażone liczbą osób)

	<i>GRUPA A</i> <i>stosowanie wewnętrzne</i> <i>(doustnie)</i>		<i>GRUPA B</i> <i>stosowanie zewnętrzne</i> <i>(miejscowo)</i>	
	<i>zmiana</i>	<i>brak zmian</i>	<i>zmiana</i>	<i>brak zmian</i>
ogólna poprawa stanu	15	0	15	0
nawilżenie	15	0	15	0
gładkość	15	0	15	0
szorstkość	15	0	15	0
elastyczność	11	4	13	2
koloryt	14	1	13	2
zmiany barwnikowe (badanie na 10 osobach)	5	0	3	2

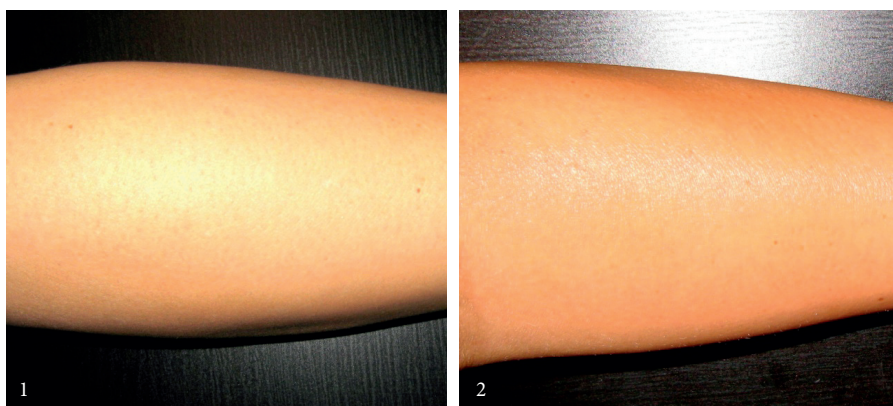
Tabela 4. Procentowe zestawienie poprawy ocenianych parametrów w zależności od drogi stosowania preparatów z witaminą A

	<i>GRUPA A</i> <i>stosowanie wewnętrzne</i>	<i>GRUPA B</i> <i>stosowanie zewnętrzne</i>
ogólna poprawa stanu	100%	100%
suchość	100%	100%
gładkość	100%	100%
szorstkość	100%	100%
elastyczność	73,3%	86,7%
zabarwienie	93,3%	86,7%
zmiany barwnikowe (badanie na 10 osobach)	100%	60%





Rys. 2. Wpływ witaminy A na skórę u osób korzystających z solarium.



Fot. 1. i 2. Skóra przedramienia przed i po doustnej kuracji witaminą A.

## Wnioski

Preparaty zawierające witaminę A, stosowane zarówno doustnie, jak i miejscowo, wywołują bardzo korzystne zmiany w wyglądzie skóry – stopniu nawilżenia, poziomie gładkości i jej kolorycie, oraz powodują redukcję przebarwień.

Porównując obydwie drogi stosowania preparatów, należy stwierdzić, iż korzystniejszą drogą suplementacji witaminy A jest podanie doustne. Tylko w przypadku elastyczności skóry wyższy procent poprawy uzyskano w grupie otrzymującej preparat miejscowo.

W przypadku osób korzystających z solarium korzystniejsze dla ocenianych parametrów stanu skóry jest stosowanie preparatów witaminy A miejscowo, w postaci kremów.

## Podsumowanie

W przeprowadzonym eksperymencie wykazano bardzo korzystny wpływ na skórę preparatów zawierających witaminę A – zarówno tych podawanych doustnie, jak i tych stosowanych miejscowo. Wszystkie parametry oceny: wygląd, nawilżenie, gładkość, szorstkość, elastyczność oraz koloryt, uległy znacznej poprawie. W dodatku u badanych regularnie korzystających z solarium zaobserwowano nasilenie melanogenezy, znaczną redukcję przebarwień, zwiększenie stopnia nawilżenia oraz poprawę elastyczności skóry.

O ile nie ma wskazań lekarskich, nie jest jednak konieczne stosowanie syntetycznych preparatów witaminy A tylko po to, aby nasza skóra była piękna, gładka i elastyczna. Można zamiast tego spożywać dużo warzyw i owoców zawierających witaminę A (np. marchew) i w ten sposób uzupełniać niedobory witaminy A.

## Literatura

- Adamski, Z., i Kaszuba, A. (2008). *Dermatologia dla kosmetologów*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu.
- Bańkowski, E. (2009). Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach. W: E. Bańkowski, *Biochemia: podręcznik dla studentów uczelni medycznych* (s. 393–402). Wrocław: Elsevier Urban & Partner.
- Berg, J. M., Tymoczko, J. L., i Stryer L. (2005). Enzymy: podstawowe pojęcia i kinetyka. W: J. M. Berg, J. L. Tymoczko, i L. Stryer, *Biochemia* (s. 189–227). Warszawa: PWN. Błaszczuk-Kostanecka, M., i Wolska, H. (2005). *Dermatologia w praktyce*. Warszawa: PZWL. Burda, P. R., Gutowska-Jabłońska, M., i Rudowska, A. (1997). *Witaminy i mikroelementy: przewodnik USP*. Warszawa: Prószyński i S-ka.
- Burgdorf, W. H. C., Plewig, G., Wolff, H. H., i Landthaler, M. (2002). Schorzenia układu barwnikowego. W: W. H. C. Burgdorf, G. Plewig, H. H. Wolff i M. Landthaler, *Dermatologia Braun-Falco* (s. 953–956). Lublin: Czelej.
- Draeos, Z. D. (2007). *Kosmeceutyki: Dermatologia Kosmetyczna*. Wrocław: Elsevier Urban & Partner Wrocław.
- Griffith, H. W. (1997). *Witaminy, minerały i pierwiastki śladowe*. Warszawa: ELIPSA. Jabłońska, S., i Majewski, S. (2006). Budowa i czynności skóry. W: S. Jabłońska i S. Majewski, *Choroby skóry i choroby przenoszone drogą płciową* (s. 16–24). Warszawa: PZWL. Janiec, W., i Krupińska, J. (2005). Witamina A. W: W. Janiec i J. Krupińska, *Farmakodynamika – podręcznik dla studentów farmacji* (s. 687–697), Warszawa: PZWL. Kowalska-Wochna, E. (2006). Barwne wspomnienia lata zapisane... w skórze, *Panacea*, 4, 12–16.
- Kowzan-Korman, A. (2003). Łuszczyca – etiologia i leczenie. *Nowiny Lekarskie*, 72(3), 223–227
- Koźmińska-Kubarska, A. (1978). *Zarys kosmetyki lekarskiej*, Warszawa: PZWL. Krasowska, D. (2006). Etiopatogeneza i obraz kliniczny trądziku pospolitego. *Dermatologia Estetyczna*, 8(2), 67–71.
- Kuczyński, S. (2006). Zastosowanie retinoidów w terapii starzejącej się skóry. *Medycyna Estetyczna i Przeciwwstarzeniowa*, 4, 161–167.
- Lotan, R., i Lotan, D. (1980). Stimulation of melanogenesis in a human melanoma cell line by retinoids. *Cancer Res.*, 40(9), 3345–3350.
- Martini, M.-C. (2007). *Kosmetologia i farmakologia skóry*. Warszawa: PZWL. Mayers, P. A. (2005). Struktura i funkcja witamin rozpuszczalnych w tłuszczach. W: R. K. Murray, D. K. Granner, P. A. Mayes i V. W. Rodwell, *Biochemia Harpera* (s. 792–809). Warszawa: PZWL. Menter, A., Smith, C., i Barker, J. (2006). *Łuszczyca*. Gdańsk: Via Medica.
- Molski, M. (2009). Witaminy. W: M. Molski, *Chemia piękna* (s. 249–264). Warszawa: PWN. Rogulska A., Aret J., (2007). Aktywatory melanogenezy – możliwości zastosowania w kosmetykach. *Dermatologia Estetyczna*, 5, 281–288.
- Rożnowska, K. (2002). *Witaminy i biopierwiastki – przewodnik*. Kraków: Agencja Wydawniczo-Uslugowa EMILIA SC.
- Szepietowski J., i Reich A. (2008). *Leczenie chorób skóry i chorób przenoszonych drogą płciową*. Warszawa: PZWL.
- Zając, M. (2000). Witaminy. W: *Witaminy i mikroelementy* (s. 9–26). Poznań: Kontekst.