

Rola i działanie kwasu laktobionowego w przebiegu wybranych chorób skórnych

The role and action of lactobionic acid in the course of selected skin diseases

WSTĘP

Już w starożytności sięgano po naturalne składniki w celu poprawy wyglądu skóry twarzy i ciała. Używano wówczas naturalnych środków, takich jak mleko, warzywa, owoce, zioła czy miód.

Związki chemiczne zawarte w tych składnikach sprawiały, że skóra stawała się jaśniejsza, jędrniejsza oraz gładsza. Pierwsze badania wykazały, że tymi środkami są substancje organiczne – hydroksykwasy. Współcześnie znalazły one szerokie zastosowanie w kosmetologii i dermatologii estetycznej. Kwasy nowej generacji, które współcześnie stosujemy, to polihydroksykwasy, a ich głównym przedstawicielem jest kwas laktobionowy [1].

Polihydroksykwasy to związki, które wykazują cechy charakterystyczne dla tradycyjnych alfa-hydroksykwasów (AHA), jednak działają łagodniej, wywołując znacznie mniej efektów ubocznych. Ponadto wykazują szereg właściwości niespotykanych wśród kwasów starej generacji, m.in. hamują działanie

metaloproteinaz, tworzą powłokę okluzyjną na skórze, jak również nie wykazują działania fototoksycznego pod wpływem promieniowania UV [2].

HYDROKSYKWASY W KOSMETOLOGII

Hydroksykwasy są organicznymi kwasami karboksylowymi, które dzielimy w zależności od budowy na: alfa-hydroksykwasy (AHA), beta-hydroksykwasy (BHA) i polihydroksykwasy (PHA) [1]. Wykazują one właściwości chemiczne kwasów karboksylowych i alkoholi. Wspólną cechą związków tego typu jest obecność grupy hydroksylowej w pozycji 2. lub 3. w stosunku do ugrupowania karboksylowego. Układ ten umożliwia tworzenie wewnątrzcząsteczkowych wiązań wodorowych ułatwiających wnikanie do warstwy rogowej (*stratum corneum*) [3].

Hydroksykwasy są szeroko rozpowszechnione w organizmach wielu roślin [4]. Preparaty na bazie hydroksykwasów działają w warstwie rogowej naskórka. Zmniejszają adhezję między martwymi

Marlena Warowna¹

Beata Kręcisz¹

Agnieszka

Sobolewska-Samorek²

Anna Hordyjewska³

¹ Instytut Nauk

Medycznych

Zakład Dermatologii

i Kosmetologii

Uniwersytet Jana

Kochanowskiego

w Kielcach

al. IX Wieków Kielc 19A

25-317 Kielce

E: marlena.warowna86@

gmail.com

E: beata.kręcisz@gmail.

com

M: +48 601 649 246

² Katedra

i Zakład Pielęgniarstwa

Pediatrycznego

Uniwersytet Medyczny

w Lublinie

20-093 Lublin

ul. Gębali 6 (USzD)

E: agnieszka.sobolewska-

samorek@umlub.pl

T: +48 81 448 77 40

³ Katedra i Zakład Chemii

Medycznej

Uniwersytet Medyczny

w Lublinie

20-093 Lublin

ul. Chodźki 4a

E: anna.hordyjewska@

umlub.pl

T: +48 81 448 61 93

otrzymano / received

17.09.2018

poprawiono / corrected

16.10.2018

zaakceptowano / accepted

03.11.2018

» 652

STRESZCZENIE

Polihydroksykwasy są nową generacją kwasów. Mają właściwości i mechanizmy działania analogiczne do alfa-hydroksykwasów, lecz ich działanie jest łagodniejsze i nie powoduje tak wielu skutków ubocznych.

Celem pracy było przedstawienie właściwości i korzystnego wpływu kwasu laktobionowego na układ naczyniowy, jego znaczenia w pielęgnacji skóry naczyniowej, terapii trądziku różowatego oraz atopowego zapalenia skóry.

Kwas laktobionowy to substancja coraz powszechniej używana w kosmetologii, w preparatach do pielęgnacji domowej i profesjonalnej oraz znajdująca zastosowanie w dermatologii. Jego właściwości nadal są przedmiotem badań.

ABSTRACT

Polyhydroxy acids are a new generation of acids. They have properties and mechanisms of action analogous to alpha hydroxy acids, but their action is milder and does not cause side effects. The aim of the paper is to show the properties of lactobionic acid as well as its beneficial effect on the vascular system, the significance in vascular skin care, and in the treatment of rosacea or atopic dermatitis. Lactobionic acid is a substance increasingly used in cosmetology, home and professional care preparations, and also finds application in dermatology. Its properties have been continuously a subject of research.

Słowa kluczowe: kwas laktobionowy, cera naczyniowa trądzik różowaty, polihydroksykwasy

Key words: lactobionic acid, vascular skin, rosacea, polyhydroxy acids

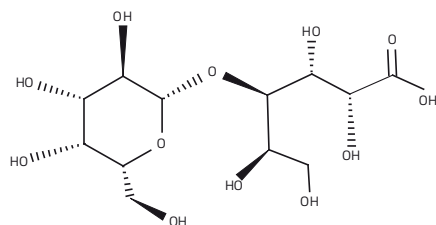
komórkami naskórka (korneocytami) a cementem międzykomórkowym (spoiwem). Ułatwia to usunięcie korneocytów, co prowadzi do odsłonięcia nowych komórek naskórka. Następuje poprawa kolorytu, wyglądu skóry i wyraźnie wzrasta nawilżenie naskórka [5].

PHA są organicznymi kwasami karboksylowymi z dwoma lub więcej grupami hydroksylowymi w cząsteczce, przyłączonymi do atomów węgla alifatycznego lub alicyklicznego łańcucha. Wszystkie grupy hydroksylowe w PHA są neutralne, a tylko grupa karboksylowa zapewnia jego kwasowość. W PHA istotne jest, że co najmniej jedna grupa hydroksylowa znajduje się w pozycji alfa do grupy karboksylowej. Obecnie kwasy z grupy PHA znajdujemy się w preparatach przeciwstarzeniowych, nawilżających, a także łagodzących podrażnienia [2].

KWAS LAKTOBIONOWY

Zaliczany jest do grupy PHA. Jego cząsteczka zbudowana jest z galaktozy, przyłączonej do cząsteczki kwasu glukonowego. Jest to związek higroskopijny, co zawdzięcza 8 grupom hydroksylowym w swej strukturze (rys. 1). Wykazuje silne właściwości absorpcyjne i retencyjne wody [6]. Otrzymywany jest z laktozy [7].

Kwas laktobionowy wytwarzany jest metodami syntezy chemicznej i metodami elektrochemicznymi, a także w coraz większym stopniu metodami biotechnologicznymi [8].



Rys. 1 Wzór kwasu laktobionowego

Działanie kwasu laktobionowego

Kwas laktobionowy, podobnie jak wszystkie hydroksykwasy, wykazuje działanie eksfoliacyjne, jednak znacznie łagodniej niż w przypadku AHA [8].

W piśmiennictwie często pojawia się także informacja, że kwas laktobionowy pobudza fibroblasty do produkcji kolagenu i elastyny, przyspiesza proces gojenia się ran i wzmacnia czynności bariery naskórkowej. Dodatkowo po dłuższym okresie stosowania stymuluje on produkcję glikozaminoglikanów w skórze. Potwierdzono badaniami pozytywny wpływ kwasu laktobionowego w leczeniu m.in. łojotokowego zapalenia skóry, wyprysku, jak również trądziku różowatego [9].

Wymienione właściwości regeneracyjne czynią z kwasu laktobionowego często stosowany składnik preparatów przeznaczonych do wspomaganego gojenia po zabiegach laseroterapii ablacyjnej, peelingach chemicznych czy mezoterapii igłowej. Preparaty te mogą być stosowane w monoterapii lub stanowić cenne uzupełnienie ogólnoustrojowej terapii z użyciem antybiotyków lub retinoidów. Podczas aplikacji kosmetyków

z kwasem laktobionowym nie występują typowe dla innych hydroksykwasów objawy niepożądane, m.in. świąd, pieczenie i zaczerwienienie skóry [10, 11].

Udowodniono ponadto, że kwas laktobionowy działa przeciwstarzeniowo, co ma związek z właściwościami antyoksydacyjnymi i hamowaniem aktywności metaloproteinaz. Dzięki temu zapobiega powstawaniu zmarszczek, teleangiektazji, jak i wiotczeniu skóry, a zatem hamuje jej postępczne uszkodzenia [12].

Kwas laktobionowy wykazuje działanie nawilżające poprzez wiązanie wody w naskórku i tworzenie powłoki okluzyjnej, co zapobiega transepidermalnej utracie wody [6]. Nieznaczne działanie drażniące i brak działania fototoksycznego powodują, że preparaty z kwasem laktobionowym mogą być stosowane także w cieplej porze roku przy dużym nasłonecznieniu [10, 11].

Według Greena i współpracowników efekty zastosowania kwasu laktobionowego to [13]:

- poprawa nawilżenia skóry,
- uelastycznienie skóry,
- zredukowanie warstwy rogowej naskórka (poprawa gładkości),
- zniwelowanie drobnych powierzchniowych zmarszczek,
- łagodzenie podrażnień,
- wspomaganie procesów gojenia się skóry,
- wzmocnienie ścian naczyń.

Kwas laktobionowy jest szeroko wykorzystywany w kosmologii. Stosowany jest w preparatach przeznaczonych do pielęgnacji domowej oraz w kosmetykach profesjonalnych. W dermatologii używa się go w preparatach do skóry naczyniowej, trądziku różowatego, w łuszczycy i w łojotokowym zapaleniu skóry [10, 11].

WSKAZANIA I PRZECIWSKAZANIA

Wskazania i przeciwwskazania do zastosowania kwasu laktobionowego są podobne, jak w przypadku PHA [6, 14].

Wskazania:

- zaburzenia rogowacenia,
- drobne, powierzchowne zmarszczki,
- skóra sucha, odwodniona,
- skóra wrażliwa,
- skóra podrażniona po zabiegach iniekcyjnych,
- skóra szara i ziemista,
- trądzik pospolity, m.in. grudkowo-krostkowy,
- rozszerzone ujścia gruczołów łojowych,
- skóra łojotokowa,
- łojotokowe zapalenie skóry,
- trądzik różowaty,
- rumień przemijający,
- teleangiektazje.

Przeciwwskazania:

- czynna infekcja bakteryjna, wirusowa czy grzybicza,
- nowotwory skóry, np. czerniak złośliwy,
- znamiona atypowe,
- przerwanie ciągłości naskórka,
- świeże blizny, otarcia,
- ciężkie postaci trądziku pospolitego,
- ciąża i kamienie piersią.

CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH PROBLEMÓW SKÓRNYCH

Cera naczyiniowa

Kwas laktobionowy stosowany jest głównie w redukcji zaczerwienienia skóry oraz w celu wzmocnienia naczyń krwionośnych. W obecnych czasach dużo kobiet zмага się z zaczerwienieniem skóry, przez co ten problem w niektórych publikacjach nazywany jest problemem cywilizacyjnym. Cera naczyiniowa szybko ulega zaczerwienieniu pod wpływem czynników zarówno miejscowych, jak i ogólnych. Najczęściej wyróżnia się jasną, porcelanową i cienką skórą, przez którą prześwitują naczynia krwionośne. Kruchłość naczyń prowadzi do trwałych zmian w postaci rumienia, który pojawia się na skutek obkurczenia i rozszerzenia naczyń pod wpływem m.in. emocji, zmian temperatury czy stresu. Z czasem rumień może przerodzić się w coraz trwalsze i bardziej wyraźne zmiany. Nie należy wówczas mówić, że są to „popękane”, lecz trwale rozszerzone naczynia włosowate spłotu podbrodawkowego [15, 16, 21].

Rumień najczęściej zlokalizowany jest w okolicy policzków, nosa i brody, lecz także może być widoczny na całej twarzy, szyi i dekolcie. Często takie osoby odczuwają ciepło i pieczenie. Najczęściej rumień pojawia się po 20. roku życia, a zmiany naczyiniowe w wieku 30-40 lat. Skóra naczyiniowa bardzo często jest również skórą suchą, odwodnioną, a rzadziej łojotokową. Rozszerzone naczynia krwionośne częściej występują u kobiet, ponieważ uwarunkowane jest to przez hormony estrogenowe, które mają działanie rozluźniające na mięśnie naczyń krwionośnych [17].

Trądzik różowaty (*acne rosacea*, *rosacea*) i teleangiektazje

Choroba charakteryzuje się występowaniem wykwitów rumieniowych oraz grudkowo-krostkowych. Zmiany umiejscowione są przede wszystkim na twarzy, głównie w części środkowej, przyjmując literę V (nos, policzki, czoło, podbródek). Rzadziej występuje na owłosionej skórze głowy, szyi czy dekolcie [16].

Ta trudna do leczenia dermataza, występuje w wieku dojrzałym, między 30. a 60.-rokiem życia, głównie u kobiet, lecz najcięższa postać dotyka płęć męską. W przypadku kobiet zmiany zaostrzają się w okresie okołomenopauzalnym, podczas ciąży, miesiączki lub owulacji [20].

Zaczerwienienie, które jest objawem trądziku różowatego, nasila się po spożyciu m.in. mocnej kawy, herbaty, ostrych przypraw lub gorących posiłków. Rumień pojawia się

w stanach silnych emocji, a także przy zmianie temperatury otoczenia. Często dochodzi do trwałego rozszerzenia naczyń krwionośnych spłotu brodawkowego skóry właściwej, tzw. teleangiektazji. Zmiany te dzielimy na pierwotne i wtórne. Kruchłość i nadwrażliwość naczyń krwionośnych jest jednym z czynników przyczyniających się do powstania trądziku różowatego. Pacjenci z *rosacea* czują duży dyskomfort związany z uczuciem ściągania oraz pieczenia.

Najczęstszymi czynnikami, wpływającymi na rozwój choroby, są (tabela 1) [2, 18, 19]:

- nadmierna wrażliwość skóry,
- czynniki genetyczne,
- zaburzenia hormonalne (nadmiar testosteronu, niedobór hormonów przysadki, stosowanie silnie działających glikokortykosteroidów),
- zaburzenia naczyiniowe,
- czynniki infekcyjne, tj. nużeniec (*demodex folliculorum*) bytujący w mieszkach włosowatych), bakteria (*helicobacter pylori*) bytująca w błonie śluzowej żołądka, pasożyty jelita cienkiego (*lamblia*) oraz drożdżaki (*pityrosporum ovale*),
- czynniki chemiczne (aceton, alkohole, środki zapachowe, AHA, mydła),
- czynniki fizyczne (promienie UV, silny wiatr, mróz, nadmierna wilgotność, suchość powietrza, sauna, gorąca kąpiel),
- czynniki psychogenne (stres, niepokój, lęk).

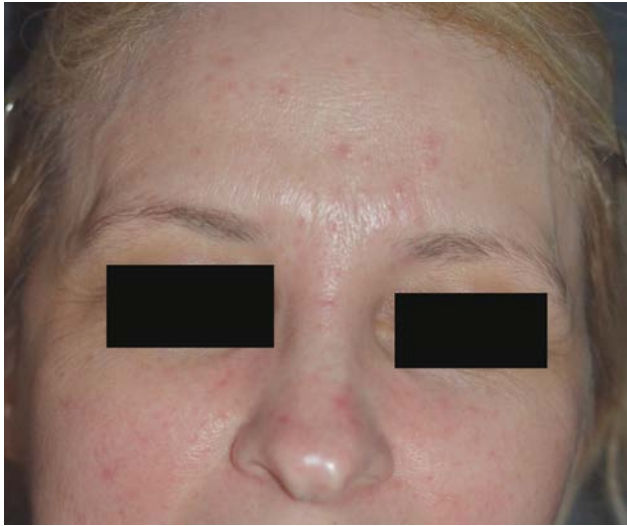
Rumień skóry (*prerosacea*) to pierwsze stadium, poprzedzające zmiany występujące w trądziku różowatym, określane jako cera naczyiniowa. Objawia się wzmożoną reaktywnością naczyń bez trwałych zmian. Występujące napadowe zaczerwienienie określamy jako *flushing*. Reakcja rumieniowa może występować podczas spożywania alkoholu, posiłków zawierających w swoim składzie tyraminę lub histaminę (ryby, sery pleśniowe), siarczany i azotyny. Czynniki zaostrzającymi są: promieniowanie UV, warunki klimatyczne, stopień wilgotności powietrza, sauna, klimatyzacja, wysiłek fizyczny, stres, emocje, niektóre kosmetyki, np. mydła, toniki alkoholowe, perfumy, woda kolońska, płyny po goleniu, leki m.in. kortykosteroidy, leki nasercowe oraz estrogeny [20].

Pierwszy objaw trądziku różowatego to intensywny rumień, który nasila się pod wpływem czynników fizycznych i emocjonalnych. W wyniku tej reakcji pacjent odczuwa ciepło, pieczenie i świąd. Po kilku minutach zmiany ulegają redukcji i koloryt

Tabela 1 Czynniki usposabiające do rozwoju trądziku różowatego

Podział czynników:				
zewnątrpochoodne	hormonalne	infekcyjne (zakaźne)	psychosomatyczne	inne
<ul style="list-style-type: none"> -promieniowanie (UV, komputerowe, z lamp jarzeniowych) -wysoka temperatura sauna, gorące kąpiele -warunki atmosferyczne (wiatr, mróz, duża wilgotność, wahania temperatury) -sport -spożywane pokarmy (ciężkostrawne, pikantne, gorące) -użytki (alkohol) -niektóre leki (nasercowe) -niewłaściwa pielęgnacja (kosmetyki na bazie alkoholu, acetonu, mentolu, alkaliczne mydła) 	<ul style="list-style-type: none"> -zaburzenia miesiączkowania -menopauza -doustne leki antykoncepcyjne 	<ul style="list-style-type: none"> -demodex folliculorum -helicobacter pylori 	<ul style="list-style-type: none"> -emocje -stres -nadpobudliwość -nerwica 	<ul style="list-style-type: none"> -migreny -nieżyt żołądka -zaparcia -zespół jelita drażliwego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [19]



Fot. 1 Rosacea Źródło: Archiwum własne autora

skóry wraca do normy. Zmiany mogą ulec utrwaleniu, wówczas przybierają postać trwałego rumienia, ponieważ naczynia włosowate ulegają zwężeniu. Chorzy odczuwają „palenie skóry”, a naczynia na trwałe się rozszerzają. Objawem towarzyszącym jest złuszczenie naskórka. Kolejnym etapem rozwoju trądziku różowatego jest pojawienie się grudek i krostek na podłożu rumieniowym (Fot. 1) – w centralnej części twarzy: wokół ust, oczodołów oraz nosa. Dochodzi również do obrzęku skóry, a czasami nawet do zapalenia spojówek, rogówki lub brzegów powiek. Zmiany przerostowe dotyczą tylko mężczyzn w wieku 50-60 lat. Występują w formie włóknistej, śluzowej, jak również obrzękowej. Polegają na przeroście tkanek miękkich – głównie nosa. Skóra staje się sinoczerwona, pokryta miękkimi guzami. Widoczne są teleangiektazje i ujścia gruczołów łojowych. Przerost tkanek następuje powoli i rozwija się przez kilka lat, może doprowadzić do rozwoju raka podstawno komórkowego [20].

TERAPIA TRĄDZIKU METODY ŁĄCZONE

Leczenie trądziku różowatego polega na złagodzeniu objawów, odpowiedniej diecie i kuracji antybiotykami. Do zamknięcia naczyń krwionośnych w drugim stadium choroby używa się: elektrokoagulacji, elektrolizy, termolizy, laserów, m.in. helowo-neonowy, frakcyjny CO₂ (dwutlenkowęgłowy), arganowy, neodymowo-yagowy Nd-Yag, rubinowy, diodowy KTP (potasowo-tytanowo-fosforowy). Rolą kosmetologa jest przeprowadzenie zabiegów łagodzących podrażnienia i stany zapalne skóry, a przede wszystkim wzmocnienie naczyń krwionośnych. Do zabiegów wyciszających zaliczamy: zabieg galwanizacji, jonoforezy z witaminą C, sonoforezy, mezoterapię igłową, lampę Solux ze światłem niebieskim, kwasy medyczne (kwas laktobionowy) i maski algowe [21]. W warunkach domowych zaleca się stosowanie preparatów pielęgnacyjnych do skóry naczyniowej i wrażliwej, które zawierają m.in. kwas laktobionowy, witaminę K i C, pantenol, alantoinę, wyciąg z kashatanowca, wyciąg z arniki górskiej, azulen, nagietek i inne [22].

PODSUMOWANIE

Kwas laktobionowy został wprowadzony na rynek kosmetyczno-dermatologiczny stosunkowo niedawno. Coraz częściej używany jest podczas zabiegów kosmetycznych, jak również w kosmetykach do codziennej pielęgnacji. Stosujemy go również w terapiach specjalistycznych. Możliwości kwasu laktobionowego są nadal badane, a gama jego właściwości wciąż się poszerza. Wywiera on bardzo dobry wpływ na naskórek i na proces rogowacenia. Charakteryzuje się on działaniem łagodzącym. Może być stosowany u osób ze skórą wrażliwą i skłonnością do alergii oraz u osób, które cierpią na trądzik różowaty, atopowe zapalenie skóry jak również łojotokowe zapalenie skóry.

LITERATURA

- Kornhauser A, Coelho SG, Hearing VJ. Applications of hydroxyl acids: classification, mechanisms and photoactivity. *Clinical Cosmetic and Dermatological Research* 2010, vol. 3: 135-142.
- Martini MC. *Kosmetologia i Farmakologia skóry*, Wyd. PZWL, Warszawa 2014.
- Berardesca E, Distanto F, Vignoli GP, Oresajo C, Green B. Alpha hydroxyacid modulate stratum corneum barrier function. *British Journal of Dermatology* 1997, vol. 137(6): 934-938.
- Merfort RJ, Schempp I, Christoph M. Botanicals in Dermatology 2010. *American Journal of Clinical Dermatology*, vol. 11(4): 247-267.
- Singhal M, Lukic M, Nasa A. Cosmeceuticals For The Skin. An Overview. *Asian Journal of Pharmaceutical & Clinical Research* 2011, vol. 4(2): 1-6.
- Algieret-Zielińska B, Mucha P, Rotsztein H. Comparative evaluation of skin moisture after topical application of 10% and 30% lactobionic acid. *Journal of Cosmetic Dermatology* 2018, vol. 9(10): 3-10.
- Green BA, Yu RJ, Scott EJ. Clinical and cosmeceutical uses of hydroxyacids. *Clinics in Dermatology* 2009, vol. 27(5): 495-501.
- Giorgi De S, Raddadi N, Fabbri A, Toschi TG, Fava F. Potential use of ricotta cheese whey for the production of lactobionic acid by *Pseudomonas taetrolens* strains. *New Biotechnology* 2018, vol. 25(5): 71-76.
- Bouwsta JA, Gooris GS, Dubbelarr FE, Ponc M. Phase behavior of skin barrier model membranes at pH 7.4. *Cellular and molecular biology (Noisy-le-Grand, France)* 2000, vol. 46: 979-992.
- Berardesca E, Distanto F, Vignoli GP, Oresajo C, Green B. Alpha hydroxyacid modulate stratum corneum barrier function. *British Journal of Dermatology* 1997, vol. 137: 934-938.
- Bernard D, Mehul B, Thomas-Collignon A, Simonetti L, Remy V, Bernard MA, et al. Analysis of proteins with caseinolytic activity in a human stratum corneum extract revealed a yet unidentified cysteine protease and identified the so-called "stratum corneum thiol protease" as cathepsin 12. *Journal of Investigative Dermatology* 2003, vol. 120: 592-600.
- Grimes PE, Green BA, Wildnauer RH, Edison BL. The Use polyhydroxy acids (PHAs) in photoaged skin. *Cutis* 2004, vol. 73(Suppl 2): 3-13.
- Green BA, Yu RJ, Scott EJ. Clinical and cosmeceutical uses of hydroxyacids. *Clinics of Dermatology* 2009, vol. 27(5): 495-501.
- Scott EJ, Yu RJ. Bioavailability of alpha-hydroxy acids in topical formulations. *Cosmetic Dermatology* 1996, vol. 9(6): 54-62.
- Adamski Z, Kaszuba A. *Dermatologia dla kosmetologów*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2010: 6, 11, 136, 235, 426-427, 430-434.
- Dylewska-Grzelakowska J. *Kosmetyka stosowana*. Wydawnictwo WSiP, Warszawa 1999: 75-76, 254-255.
- Nowicka D. *Dermatologia – ilustrowany podręcznik dla kosmetologów*. Wydawnictwo KosMeD Danuta Nowicka, Wrocław 2014: 64-65.
- Koźmińska-Kubarska A. *Zarys kosmetyki lekarskiej*. Wyd. PZWL, Warszawa 1999: 24-26, 147-151.
- Nowicka D. *Choroby łojotokowe skóry*, Wydawnictwo KosMeD Danuta Nowicka, Wrocław 2011: 27-35, 47-51.
- Nowicka D. *Dermatologia*. Wydawnictwo KosMeD Danuta Nowicka, Wrocław 2007: 27-35, 38-42.
- Kasprzak W, Mańkowska A. *Fizjoterapia w kosmetologii i medycynie estetycznej*. Wydawnictwo PZWL, Warszawa 2017: 293-294.
- Prystpa-Chalkidis K. *Skóra naczyniowa. Kosmetologia Pielęgnacyjna i Lekarska*. Wyd. PZWL, Warszawa 2010: 27-35, 52, 120-121, 129-135, 344-345.