

Skuteczność roztworu Jessnera w połączeniu z retinolem w redukcji zmian trądzikowych – badanie pilotażowe

The effectiveness of Jessner's solution in combination with retinol in reducing acne lesions – a pilot study

STRESZCZENIE

Peelingi chemiczne są szeroko stosowane w zabiegach z zakresu dziedziny kosmetologii i dermatologii. W terapii trądziku często stosowany jest kwas salicylowy, a także roztwór Jessnera. Oba te peelingi w połączeniu z retinolem wykorzystywane są w terapiach skór z przebarwieniami, płytkimi zmarszczkami, fotouszkodzeniami oraz w terapii trądziku.

Celem pracy była ocena skuteczności kuracji z zastosowaniem roztworu Jessnera i retinolu w redukcji zmian trądzikowych. W badaniu udział wzięły dwie 23-letnie kobiety z objawami trądziku pospolitego oraz zmianami potrądzikowymi. U każdej z nich przeprowadzono 3 zabiegi z użyciem zmodyfikowanego roztworu Jessnera oraz retinolu.

Po przeprowadzonej serii zabiegów u obu kobiet zaobserwowano znaczną poprawę – zmniejszenie ilości stanów zapalnych i rozjaśnienie przebarwień pozapalnych. Roztwór Jessnera w połączeniu z retinolem przynosi dobre rezultaty w redukcji zmian trądzikowych.

Słowa kluczowe: roztwór Jessnera, kwas salicylowy, retinol, peeling chemiczny, trądzik pospolity, blizny potrądzikowe

ABSTRACT

Chemical peels are widely used in cosmetological and dermatological treatments. Salicylic acid and Jessner's solution are often used in acne therapy. Moreover, both of these peels in combination with retinol are used in the therapy of hyperpigmentation, wrinkles, photodamage, and acne. The aim of this research was to evaluate the effectiveness of Jessner's solution and retinol treatment to reduce acne lesions. Two 23-year-old women with acne vulgaris and acne lesions participated in the study. Each of them received 3 treatments with modified Jessner's solution and retinol. After series of treatments, in both women, a significant improvement in the skin appearance was observed - the level of inflammations and postinflammatory hyperpigmentation was reduced. Jessner's solution in combination with retinol seems to give a positive effect in reducing acne lesions.

Keywords: Jessner's solution, salicylic acid, retinol, chemical peel, acne vulgaris, acne scars

WPROWADZENIE

Trądzik pospolity to przewlekła choroba mieszków włosowych i gruczołów łojowych. Występuje równie często u kobiet jak i u mężczyzn, najczęściej w wieku od 12 do 25 lat [1, 2]. Zmiany trądzikowe dzieli się na niezapalne (np. zaskórniki otwar-

te i zaskórniki zamknięte) oraz zapalne (np. krosty, torbiele, grudki). Zmiany te najczęściej zlokalizowane są na twarzy, plecach i klatce piersiowej. Trądzik ma negatywny wpływ nie tylko na wygląd człowieka, ale także na jego psychikę i samooc-

nę [3, 4]. Patogeneza trądziku jest wieloczynnikowa. Do czynników wewnętrznych zalicza się: predyspozycje genetyczne, zwiększoną aktywność i przerost gruczołów łojowych, namnażanie się bakterii beztlenowych *Cutibacterium acnes* spowodowane nieprawidłową keratynizacją mieszka włosowego. Natomiast czynniki zewnętrzne to: nadmierna pielęgnacja skóry, niezdrowa dieta, leki [3]. Trądzik pospolity ma różne formy i stopnie nasilenia. Trądzik zaawansowany leczy się zwykle antybiotykami lub izotretynoiną – pochodną witaminy A. Łagodny trądzik leczy się najczęściej miejscowo maściami z nadtlenkiem benzoilu lub peelingami chemicznymi [5].

Peelingi chemiczne są bezpieczną metodą leczenia schorzeń skóry stosowaną w dermatologii i kosmetologii. O uniwersalności kwasów organicznych decyduje ich różnorodność, dostępność i skuteczność [6, 7]. Zabieg z peelingiem chemicznym polega na kontrolowanym złuszczeniu martwych komórek naskórka, ich regeneracji i odnowie [8, 9]. Ze względu na swoje właściwości antybakteryjne, peelingi znalazły również zastosowanie w terapii trądziku pospolitego [10]. Kwasy organiczne można podzielić ze względu na głębokość działania, która zależy od stężenia, rodzaju substancji i czasu kontaktu ze skórą [11]. Istnieją peelingi bardzo powierzchniowe, powierzchniowe, średniogłębokie i głębokie [8]. W leczeniu trądziku najczęściej stosuje się kwas migdałowy, kwas salicylowy, kwas pirogronowy oraz roztwór Jessnera (JS).

Roztwór Jessnera, w zależności od receptury, może należeć do grupy powierzchniowych peelingów chemicznych, działających w obrębie naskórka od warstwy rogowej do warstwy podstawnej lub do peelingów średniogłębokich działających w obrębie naskórka i górnych części warstwy siateczkowej skóry właściwej. Klasyczna formuła roztworu Jessnera to mieszanina 4 składników: 14 g kwasu salicylowego, 14 g rezorcynolu, 14 g kwasu mlekowego i etanolu [12-14].

Kwas salicylowy lub kwas orto-hydroksybenzoesowy należy do grupy beta-hydroksykwasów [15]. Wzór chemiczny to $C_7H_6O_3$. We wzorze strukturalnym jedna grupa hydroksylowa (-OH) i jedna grupa karboksylowa (-COOH) przyłączone są do pierścienia benzenowego w pozycji orto [16, 17]. Kwas salicylowy można wyekstrahować syntetycznie z fenolu, ale jego głównym źródłem jest naturalnie występująca kora wierzby lub liść brzozy [17]. Ma postać białego, krystalicznego proszku lub bezbarwnych kryształów w kształcie igieł [18]. Kwas salicylowy wykazuje właściwości keratolityczne, ponieważ rozpuszcza cement międzykomórkowy. Lipofilowy charakter warunkuje rozpuszczalność w lipidach, co pozwala na głęboką penetrację gruczołów łojowych. Kwas ten nie wymaga neutralizacji, a jego mała cząsteczka ułatwia penetrację przez warstwę rogową naskórka [8, 19]. Ze względu na budowę zbliżoną do kwasu benzoesowego, kwas orto-hydroksybenzoesowy wykazuje właściwości antybakteryjne, co pozwala na zastosowanie go w terapii trądziku pospolitego.

Kwas mlekowy lub kwas 2-hydroksypropanowy należy do grupy alfa-hydroksykwasów. Wzór chemiczny to $C_3H_6O_3$. Kwas

mlekowy produkowany jest przez bakterie z rodziny *Lactobacteriaceae*. Jest jednym z głównych składników naturalnego czynnika nawilżającego (NMF, *natural moisturizing factor*). W niskim stężeniu, do 10% posiada właściwości nawilżające, dzięki czemu powoduje syntezę ceramidów, stymuluje produkcję włókien kolagenowych i elastynowych. W wyższych stężeniach, 30-50% wykazuje działanie złuszczące. Dzięki właściwościom antybakteryjnym, kwas mlekowy znalazł zastosowanie w kosmetologii. Wykorzystuje się go w terapii trądziku oraz redukcji przebarwień skóry i blizn potrądzikowych. W efekcie skóra jest rozjaśniona i wygładzona [20, 21].

Rezorcynol zawiera dwie grupy hydroksylowe i dlatego należy do grupy fenoli. Wzór chemiczny to $C_6H_6O_2$. Jest substancją dobrze rozpuszczalną w wodzie i etanolu. Dodatkowo, ze względu na silne właściwości złuszczące, przeciwzapalne, przeciwgrzybicze i przeciwbakteryjne znajduje zastosowanie w leczeniu trądziku, blizn oraz przebarwień potrądzikowych. W stężeniu 1-5% zmiękcza naskórek, w stężeniu 5-15% działa keratolitycznie, a w stężeniu powyżej 15% działa silnie złuszcząco. Najczęściej występuje w postaci roztworów lub maści [22-24]. Stosuje się go w stężeniu 14% w roztworze Jessnera [25].

Jednak ze względu na toksyczne działanie rezorcynolu, istnieje kilka modyfikacji JS, w których czysty rezorcynol został zastąpiony 8% kwasem cytrynowym. Zawarty w formule Jessnera kwas salicylowy powoduje wytrącanie się kryształków podczas zabiegu i pojawienie się zbieleń skóry (nie jest to „frost”) [25]. JS może być stosowany jako samodzielny peeling lub w terapiach skojarzonych np. z retinolem.

W dermatologii i kosmetologii, JS stosowany jest przy łojotokowej, grubej skórze z objawami trądziku pospolitego, zwłaszcza grudkowo-krostkowego, rozstępami, przebarwieniami, bliznami, zmarszczkami i oznakami fotostarzenia [25]. Jednak przy stosowaniu tego peelingu mogą wystąpić skutki uboczne wywołane przez rezorcynol lub kwas salicylowy, np.: choroba tarczycy, salicylizm [26].

Retinol jest również składnikiem stosowanym w różnych terapiach skóry. Witamina A (retinol) i związki chemiczne o podobnej budowie (pochodne retinolu) pełniące podobne funkcje określane są jako retinoidy. Związki te regulują procesy keratynizacji i różnicowania keratynocytów, zmniejszają ich adhezję, co prowadzi do złuszczenia martwych komórek naskórka. Retinol jest stosowany w kosmetykach w różnych postaciach: retinolu (witamina A), retinaldehydu (retinal) powstającego w wyniku utleniania retinolu oraz w postaci kwasu retinowego, który jest najbardziej utlenioną pochodną retinolu [27]. O skuteczności kosmetyków z retinolem, oprócz postaci chemicznej, decyduje również jego odpowiednie stężenie [28]. Badania wykazały, że nawet niskie stężenie 0,1% retinolu wzmacnia skórę, zmniejsza oznaki starzenia, jednocześnie nie powodując podrażnień skóry [29]. Retinoidy można stosować miejscowo lub ogólnoustrojowo, w zależności od nasilenia zmian. Miejscowe retinoidy są ważną grupą leków w leczeniu trądziku pospolitego. Ich działanie polega na ograniczeniu powstawania zaskór-

ników, zmniejszeniu rogowacenia ująć gruczołów łojowych, co prowadzi do zmniejszenia stanu zapalnego i zapobiega ich powstawaniu [27, 30, 31]. Retinoidy wykorzystywane są także w leczeniu dermatoz grudek-rostkowych. Wskazaniem do ich stosowania są: łuszczyca plackowata, liszaj płaski, łupież czerwony mieszkowy. Witamina A i jej pochodne wykazują również korzystne działanie w przypadku ostudy, plam soczewicowatych i przebarwień pozapalnych, korzystnie wpływając na proces melanogenezy. Terapia retinoidami jest pomocna osobom cierpiącym na ciężkie postacię łuszczyki: krostkową, uogólnioną i ograniczoną [32]. Pomimo wielu pozytywów stosowania witaminy A i jej pochodnych, możliwe są skutki uboczne, występują także przeciwwskazania [31, 33]. Przy stosowaniu dostupnym mogą wystąpić: suchość w ustach, zaczerwienienie, suchość i swędzenie skóry, a nasilenie zmian zależy od zastosowanej dawki. Działania niepożądane powinny ustąpić po zmniejszeniu dawki lub odstawieniu retinoidów [27, 34].

CEL

Celem pracy była ocena skuteczności kuracji z zastosowaniem roztworu Jessnera i retinolu w redukcji zmian trądzikowych.

MATERIAŁ I METODY

Kurację składającą się z trzech zabiegów przeprowadzono na dwóch kobietach. Przed zabiegiem przeprowadzono konsultację, podczas której wykluczono przeciwwskazania, ustalono oczekiwania oraz omówiono przebieg zabiegu. Osoby biorące udział w badaniu podpisały świadomą zgodę na poddanie się zabiegom. Następnie przeprowadzono diagnozę skóry metodą wizualną i palpacyjną. W obu przypadkach stwierdzono liczne przebarwienia i blizny potrądzikowe oraz obecność zmian trądzikowych.

Obie kobiety, przed rozpoczęciem leczenia, zostały poinformowane o prawidłowej pielęgnacji skóry. Zabiegi przeprowadzono przy użyciu zmodyfikowanego roztworu JS składającego się z 25% 4N-butylorazocynolu, 8% kwasu salicylowego, 5% kwasu mlekowego, 5% kwasu cytrynowego i 0,2% kwasu glikolowego. W celu zintensyfikowania efektu złuszczenia, niektóre zabiegi zostały zakończone aplikacją mieszaniny składającej się z trzech różnych retinoidów o stężeniu 4%: retinolu, aldehydu retinowego i propionianu retinyli. Peeling nakładano od 1 do 3 warstw za pomocą sterylnej gazy. Za każdym razem, gdy aplikowano retinol, wcierano go w skórę aż do całkowitego wchłonięcia i pozostawiano na 8 godzin. Po upływie tego czasu pacjentka zmywała wodą pozostałą część preparatu, ponieważ nie wymagał on dodatkowej neutralizacji [35]. Zabiegi wykonywano w odstępach 4-tygodniowych.

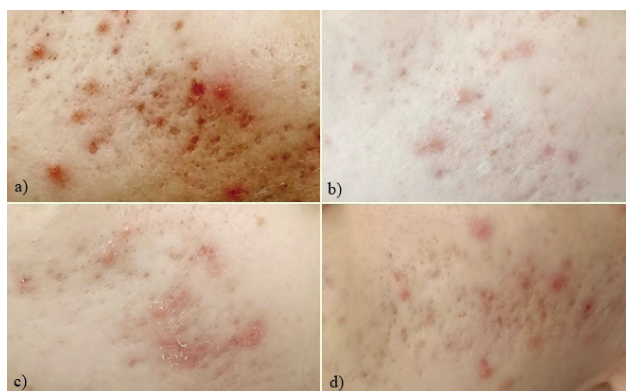
W przypadku pierwszej kobiety, peeling wykonywano w kolejności: Pierwszy zabieg – dwie warstwy JS i aplikacja retinolu. Druga wizyta – dwie warstwy JS nałożono na całą twarz, a trzecią warstwę na czoło i policzki, na których występowało najwięcej zmian potrądzikowych, blizn i przebarwień, na koniec nałożono retinol. Zabieg trzeci – trzy warstwy JS.

W przypadku drugiej kobiety serię zabiegów wykonywano w kolejności: pierwsza wizyta – na skórę kobiety nałożono dwie warstwy roztworu Jessnera i wmasowano retinol. Drugi zabieg – na całą twarz nałożono dwie warstwy płynu Jessnera, a trzecią cienką warstwę nałożono na miejsca z widocznymi zmianami potrądzikowymi, bliznami i przebarwieniami tj. czoło i policzki. Zabieg zakończono aplikacją retinolu. Trzecie spotkanie – trzy warstwy JS i aplikacja retinolu. Obie kobiety zostały poinstruowane, aby po 8 godzinach od zakończenia zabiegu zmyć skórę samą wodą, a po rozpoczęciu złuszczenia (ok. 2-3 dni po zabiegu) stosować do codziennej pielęgnacji krem fotoprotekcyjny.

WYNIKI

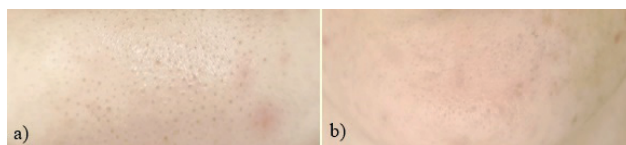
W pierwszym przypadku, podczas aplikacji JS zaobserwowano znaczny rumień. Widoczne powierzchowne złuszczenie pojawiło się po 3 dniach od wykonania zabiegu. Podczas drugiego i trzeciego zabiegu, skóra reagowała intensywniej ze względu na nakładanie większej ilości warstw JS. Stan skóry po serii zabiegów z JS uległ znacznej poprawie (fot. 1). Zmniejszyła się liczba zaskórników otwartych, a przebarwienia stały się mniej widoczne (fot. 2). Kolorysty skóry został wyrównany.

W drugim przypadku, na skórze wystąpiło znacznie zaczerwienienie. Po trzech dniach skóra wokół podbródka i policzków zaczęła się złuszczać. Podobnie jak w pierwszym przypadku, stan skóry po serii zabiegów z JS znacznie się poprawił. Widoczność przebarwień pozapalnych i blizn potrądzikowych uległa zmniejszeniu (fot. 3).



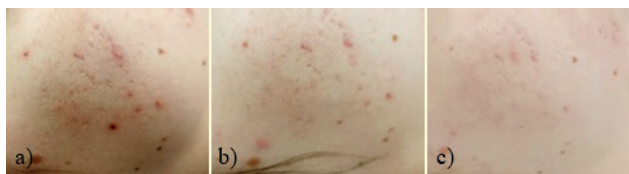
Fot. 1 Kobieta poddana serii czterech zabiegów roztworem Jessnera w połączeniu z retinolem. a) stan skóry na lewym policzku – pierwsza wizyta, b) cztery tygodnie po pierwszym zabiegu, c) cztery tygodnie po drugim zabiegu, d) cztery tygodnie po trzecim zabiegu

Źródło: Opracowanie własne



Fot. 2 Porównanie stanu skóry w okolicy podbródka. a) przed pierwszym zabiegiem, b) 4 tygodnie po trzecim zabiegu

Źródło: Opracowanie własne



Fot. 3 Kobieta poddana serii trzech zabiegów roztworem Jessnera w połączeniu z retinolem. a) stan skóry na prawym policzku – pierwsza wizyta, b) cztery tygodnie po pierwszym zabiegu, c) cztery tygodnie po drugim zabiegu

Źródło: Opracowanie własne

DYSKUSJA

Chemoeksfoliacja to jeden z najpopularniejszych zabiegów stosowanych w dermatologii i kosmetologii. Procedury te wykorzystywane są w leczeniu defektów skóry mając na celu zmniejszenie: widoczności przebarwień, objawów fotostarzenia, objawów melasmy oraz poprawę wyglądu i kolorytu skóry. Mają również zastosowanie w leczeniu trądziku pospolitego i różowatego [8, 25].

Jednym z najpopularniejszych zabiegów złuszczących jest roztwór Jessnera. Jest to mieszanina składająca się z kwasu salicylowego, kwasu mlekowego, kwasu cytrynowego (dawniej rezorcynolu, który został zastąpiony ze względu na wysoką toksyczność) oraz etanolu [25]. Wykazano, że JS stosowany samodzielnie jest skutecznym peelingiem powierzchniowym, podczas gdy w terapii skojarzonej np. z 35% kwasem trójchlorooctowym wykazuje działanie peelingu średniogłębokiego [36]. JS jako peeling powierzchniowy złuszcza *stratum corneum*, natomiast jako peeling średniogłęboki może penetrować nawet do warstwy brodawkowatej skóry właściwej. Intensywność zabiegu zależy od metody aplikacji, ilości nakładanych warstw oraz siły nacisku na skórę podczas rozprowadzania. Aplikacja peelingu za pomocą gazy zapewnia nałożenie mniejszej ilości roztworu niż w przypadku aplikacji pędzlem. W większości zabiegów, roztwór Jessnera nakłada się od jednej do trzech warstw – w zależności od pożądanej głębokości penetracji skóry. Podczas pierwszego zabiegu zaleca się nałożenie jednej warstwy roztworu i stopniowe zwiększanie liczby warstw z każdym zabiegiem [25, 35]. Najważniejszym elementem prawidłowo przeprowadzonej terapii jest znajomość zabiegu, dokładna konsultacja, właściwa diagnoza skóry, sterylność i higiena zabiegu oraz kwalifikacje i wiedza osoby wykonującej peeling.

W celu zwiększenia skuteczności terapii peelingami chemicznymi, dodatkowo stosuje się retinoidy. Retinoidy to grupa związków zawierających witaminę A i jej pochodne oraz inne związki aktywujące receptory retinoidowe. Najbardziej znanymi przykładami retinoidów są: retinol, retinal, palmitynian retinyli, octan retinyli i kwas retinowy. Mechanizm działania tretynoiny polega na ścięciu warstwy rogowej naskórka, czego efektem jest gładziej skóra. Ponadto tretynoina indukuje rozpraszanie ziarnistości melaniny w naskórku, co zmniejsza przebarwienia skóry. Retinol to alkoholowa formuła witaminy A. Związek ten jest bardzo stabilny, dlatego też jest najczęściej używanym analogiem witaminy A w kosmetykach. W porównaniu z kwasem retinowym, retinol jest lepiej tolerowany

przez skórę, jednak to działanie kwasu retinowego jest silniejsze. Celem działania retinolu jest poprawa struktury skóry, rozjaśnienie przebarwień i wygładzenie drobnych zmarszczek. Najłabsze działanie spośród wszystkich analogów witaminy A wykazują palmitynian retinyli i octan retinyli. Jest to spowodowane tym, że najpierw muszą zostać przekształcone w retinol, a następnie w kwas retinowy. Mimo to wykazano, że estry retinyli zwiększają grubość naskórka, ale efekt ten jest znacznie słabszy w porównaniu z kwasem retinowym. Retinal jest aldehydowym analogiem witaminy A. Efekt wywołany przez ten związek jest również słaby. Retinal jest mniej drażniący niż kwas retinowy, jednak przyczynia się do niewielkiej poprawy drobnych zmarszczek [37]. Miejscowe działanie retinoidów polega na przyspieszeniu procesu keratynizacji naskórka *turn-over-time* i złuszczeniu warstwy rogowej naskórka, w celu regulacji procesu odnowy komórek naskórka. Retinoidy wykazują właściwości przeciwstarzeniowe poprzez stymulację syntezy kolagenu I, III i VII oraz hamowanie aktywności enzymów degradujących kolagen i elastynę. Stosuje się je również w leczeniu skóry trądzikowej, ponieważ normalizują procesy złuszczenia w przewodach gruczołów łojowych oraz ułatwiają uwalnianie wydzieliny gruczołowej. Co więcej, poprawiają barierę naskórkową i stymulują proces tworzenia naczyń krwionośnych, czego efektem jest poprawa ukrwienia skóry [30].

Połączenie w jednym zabiegu roztworu Jessnera z retinolem powoduje głęboką odbudowę skóry, poprawę napięcia, gęstości i kolorytu, co skutkuje zmniejszeniem defektów skóry, takich jak przebarwienia, melasma, oznaki fotostarzenia, trądzik pospolity i blizny. W przeprowadzonych badaniach z użyciem roztworu Jessnera i 4% retinolu, w obu przypadkach uzyskano dobre rezultaty. W literaturze dostępne są badania opisujące leczenie za pomocą JS skojarzone z metodami fizycznymi lub mechanicznymi. Basma i wsp. [38] przeprowadzili porównawcze randomizowane badanie kliniczne, w którym wykonywano zabiegi mikronakłuwania i peelingu JS w leczeniu zanikowych blizn potrądzikowych. Pacjenci zostali podzieleni na trzy grupy. Grupa I była poddana zabiegom mikronakłuwania, grupa II była leczona roztworem Jessnera, a grupie III wykonano procedurę łączoną: mikronakłuwanie z JS. Kliniką ocenę osób przeprowadzono przed i po leczeniu zgodnie z globalnym systemem klasyfikacji blizn Goodman'a i Barona (*Goodman and Baron's global quantitative scar rating system*). Największą redukcję blizn zaobserwowano w grupie III i stwierdzono, że technika kombinowana wykazała najlepszą poprawę kliniczną przy najmniejszej liczbie sesji.

Przykład terapii polegającej na połączeniu JS z metodą fizyczną opisali Lee i wsp. [39]. Celem terapii była ocena dodatkowego efektu terapeutycznego, a także skutków ubocznych roztworu Jessnera w połączeniu z niskiej częstotliwości laserem Q-switch Nd:Yag 1064 nm (QSNYL, *Q-switched neodymium-doped yttrium aluminum garnet laser*) u osób z melasmą. W badaniu wzięły udział 52 osoby, które zostały podzielone na dwie grupy. Grupę A stanowiły osoby, które poddano

10 zabiegom laserowym oraz placebo JS w odstępie dwutygodniowym, natomiast grupę B stanowiły osoby, u których wykonano 10 sesji laserem w połączeniu z roztworem Jessnera. Efekty oceniano za pomocą wskaźnika obszaru i nasilenia melasmy (MASI, *Melasma Area and Severity Index*), ogólnej oceny lekarza (PGA, *Physician Global Assessment*) oraz subiektywnej samooceny pacjenta. Po ośmiu tygodniach średnia wartość wskaźnika MASI zmniejszyła się znacznie w grupie B. Nie zgłoszono negatywnych skutków ubocznych po dodatkowym zastosowaniu JS. Stwierdzono, że roztwór Jessnera w połączeniu z laserem Nd:YAG o małej mocy 1064 nm, jest bezpieczną i skuteczną metodą we wczesnym leczeniu melasmy.

PODSUMOWANIE

Peelingi chemiczne należą do powszechnie stosowanych procedur w kosmetologii i dermatologii. Wykorzystywane są w celu poprawy wyglądu skóry, np. jej kolorytu, ale również ze względu na właściwości przeciwzapalne i komedolityczne w terapii trądziku i zmian trądzikowych. Większą skutecznością charakteryzują się terapie łączone. Roztwór Jessnera w połączeniu z retinolem przynosi dobre rezultaty w redukcji zmian trądzikowych.

LITERATURA / REFERENCES

1. Adamski Z, Kaszuba A. *Dermatologia dla kosmetologów*. Wrocław: Wydawnictwo Elsevier Urban & Partner; 2010.
2. Dessinioti C, Katsambas AD. The role of Propionibacterium acnes in acne pathogenesis: facts and controversies. *Clinics in Dermatology*. 2010;28:2-7. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2009.03.012>
3. Kurokawa I, Layton AM, Ogawa R. Updated Treatment for Acne: Targeted Therapy Based on Pathogenesis. *Dermatology and Therapy*. 2021;11:1129-1139. <https://doi.org/10.1007/s13555-021-00552-6>
4. Baumann L, Padlewska K, eds. *Dermatologia estetyczna*. Warszawa: Wyd. PZWL; 2013.
5. Biegaj M. Trądzik pospolity i jego leczenie. *Kosmetologia Estetyczna*. 2017;2(6):155-158.
6. Kapuścińska A, Nowak I. Zastosowanie kwasów organicznych w terapii trądziku i przebarwień skóry. *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej*. 2015;69:374-383.
7. Marczyk B, Mucha P, Rotsztein H. Działanie peelingów chemicznych najczęściej stosowanych w trądziku pospolitym. *Dermatologia Kliniczna*. 2012;14(4):183-187.
8. Kołodziejczak A. *Kosmetologia T1*. Warszawa: Wyd. PZWL; 2020.
9. Sayed DS, Abdel-Motaleb AA. Salicylic acid versus lactic acid peeling in mild and moderate acne vulgaris. *Al-Azhar Assiut Medical Journal*. 2012;10(3):341-353.
10. Dreno B, Fischer TC, Perosino E, et al. Expert opinion efficacy of superficial chemical peels in active acne management – what can we learn from literature today? Evidence-based recommendations. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venerology*. 2011;25:695-704. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2010.03852.x>
11. Moy LS, Peace S, Moy RL. Comparison of the effect of various chemical peeling agents in a mini-pig model. *Dermatologic Surgery*. 1996;22:429-432. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.1996.tb00342.x>
12. Bae BG, Park CO, Shin H, et al. Salicylic acid peels versus Jessner's solution for acne vulgaris: a comparative study. *Dermatologic Surgery*. 2013;39:248-253. <https://doi.org/10.1111/dsu.12018>
13. Dayan E, Rohrich RJ. Jessner's Solution with Trichloroacetic Acid Chemical Peel: Optimizing Outcomes and Safety. *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open*. 2019;7(5):e2250. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000002250>
14. In Jae J, Dong Ju H, Dong Hyun K, et al. Comparative study of buffered 50% glycolic acid (pH 3.0) + 0.5% salicylic acid solution vs Jessner's solution in patients with acne vulgaris. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2017;17:797-801. <https://doi.org/10.1111/jocd.12445>
15. Maya V. Salicylic acid peels. *Indian Journal of Dermatology, Venereology & Leprology*. 2014;70(2):136-138.
16. Tasleem A. Salicylic acid as a peeling agent: a comprehensive review. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*. 2015;8:455-461. <https://doi.org/10.2147/CCID.S84765>
17. Lin AN, Nakatsui T. Salicylic acid revisited. *International Journal of Dermatology*. 1998;37(5):335-342. <https://doi.org/10.1046/j.1365-4362.1998.00452.x>
18. Kligman AM. Salicylic acid: an alternative to alpha-hydroxy acids. *Geriatric Dermatology*. 1997;5:128-131.
19. Czarnota A. Chemoeksfoliacja – substancje stosowane w peelingach medycznych oraz wskazania do ich stosowania. *Kosmetologia Estetyczna*. 2017;2:147-152.
20. Spiewak A, Rotsztein H, Erkiert-Polguj A. The role of lactic acid in cosmetology. *Dermatologia Estetyczna*. 2018;20:42-46.
21. Rawlings AV, Davies A, Carlomusto M, et al. Effect of lactic acid isomers on keratinocyte ceramide synthesis, stratum corneum lipid levels and stratum corneum barrier function. *Archives of dermatological research*. 1996;288(7):383-390. <https://doi.org/10.1007/BF02507107>
22. MAK Value Documentation. *Resorcinol. Documentations and Methods*. 2012.
23. Zhang Y, Silt BC, Kung CP, et al. Characterization and topical delivery of phenylethyl resorcinol. *International Journal of Cosmetic Science*. 2019;41(5):479-488. <https://doi.org/10.1111/ics.12565>
24. Docampo-Simón A, Beltra-Picó I, Sanchez-Pujol MJ, et al. Topical 15% Resorcinol Is Associated with High Treatment Satisfaction in Patients with Mild to Moderate Hidradenitis Suppurativa. *Dermatology*. 2022;238(1):82-85. <https://doi.org/10.1159/000515450>
25. Rubin MG, Ignaciuk A, eds. *Pilingi chemiczne*. Wrocław: Wydawnictwo Elsevier Urban & Partner; 2008.
26. Neerja P. Efficacy of Modified Jessner's Peel and 20% TCA Versus 20% TCA Peel Alone for the Treatment of Acne Scars. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*. 2015;8(1):42-45. <https://doi.org/10.4103/0974-2077.155082>
27. Marona H, Gunia A, Pękala E. Retinoidy – rola w farmakoterapii w aspekcie komórkowego mechanizmu działania. *Terapia i leki*. 2010;66(3):187-192.
28. Baumann L. *Dermatologia estetyczna*. Warszawa: Wyd. PZWL; 2013.
29. Rhein LD, Fluhr JW, ed. *Starzenie skóry aktualne strategie terapeutyczne*. Wrocław: Wydawnictwo MedPharm Polska; 2013.
30. Czarnota A. Retinoidy. Mechanizm działania, właściwości oraz zakres stosowania w dermatologii i kosmetologii. *Kosmetologia Estetyczna*. 2018;4:371-376.
31. Bojarowicz H, Płowiec A. Wpływ witaminy A na kondycję skóry. *Problemy Higieny i Epidemiologii*. 2010;91(3):352-356.
32. Pawlaczyk M, Korzeniowska K. Witamina A w kosmetologii i leczeniu dermatologicznym. *Farmacja Współczesna*. 2013;6:57-61.
33. Van de Kerkhof PCM. Update on retinoid therapy of psoriasis in: an update on the use of retinoids in dermatology. *Dermatologic Therapy*. 2006;19(5):252-263. <https://doi.org/10.1111/j.1529-8019.2006.00082.x>
34. Thielitz A, Abdel-Naser MB, Fluhr JW, et al. Topical retinoids in acne – an evidence based overview. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*. 2008;6:1023-1031. https://doi.org/10.1111/j.1610-0387.2008.06741_suppx.x
35. Alam M, Gladstone HB, Tung RC, eds. *Dermatologia kosmetyczna*. Wrocław: Wydawnictwo Elsevier Urban & Partner; 2011.
36. Ejaz A, Raza N, Iftikhar N, Muzaffar F. Comparison of 30% Salicylic Acid with Jessner's Solution for Superficial Chemical Peeling in Epidermal Melasma. *Journal of the College of Physicians and Surgeons*. 2008;18(4):205-208.
37. Boswell CB. Skincare Science: Update on Topical Retinoids. *Aesthetic Surgery Journal*. 2006;26(2):233-239.
38. Basma A, Nageh E, Nashwa NE. Microneedling (Dermapen) and Jessner's solution peeling in treatment of atrophic acne scars: a comparative clinical study. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*. 2019;21(6):357-363. <https://doi.org/10.1081/14764172.2019.1661490>
39. Lee DB, Suha HS, Choi YS. A comparative study of low-fluence 1064-nm Q-switched Nd:YAG laser with or without chemical peeling using Jessner's solution in melasma patients. *Journal of Dermatological Treatment*. 2014;25(6):523-528. <https://doi.org/10.3109/09546634.2013.848261>