

©Borgis

Agata Kaźmierczak¹, *Dominika Wcisło-Dziadecka², Aleksandra Buczek³

Mezoterapia mikroigłowa – co o niej wiedzą pacjenci?

Microneedle mesotherapy – what patients know about it?

¹Katedra i Zakład Biologii Molekularnej, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Kierownik Katedry: prof. dr hab. med. Urszula Mazurek

²Zakład Badań Strukturalnych Skóry, Katedra Kosmetologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Kierownik Zakładu: dr hab. biol. Krzysztof Jasik

³Oddział Dermatologii, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. Andrzeja Mielęckiego w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Kierownik Oddziału: prof. dr hab. med. Ligia Brzezińska-Wcisło

Słowa kluczowe

mezoterapia mikroigłowa, mikronakłucia, zmarszczki, blizny, kolagen

Keywords

microneedle mesotherapy, microinflammation, wrinkles, scars, collagen

Streszczenie

Wstęp. Mezoterapia mikroigłowa jest jednym z popularniejszych zabiegów w gabinetach kosmetologii i medycyny estetycznej. Jest określana mianem terapii indukującej tworzenie się kolagenu. Polega na kontrolowanym uszkodzeniu skóry w wyniku mechanicznego nakłuwania przy pomocy cienkich igiełek. Zabieg najczęściej wykonuje się w obrębie twarzy, szyi, dekoltu oraz w innych częściach ciała, które należy poddać regeneracji.

Cel pracy. Celem przeprowadzonego badania była ocena wiedzy pacjentów gabinetów na temat zabiegu mezoterapii mikroigłowej.

Materiał i metody. Badaniem została objęta grupa 33 osób będących pacjentami korzystającymi z zabiegu mezoterapii mikroigłowej w gabinetach na terenie województwa śląskiego i opolskiego. Grupa kontrolna liczyła 34 osoby.

Wyniki. Zaledwie 26 ankietowanych z grupy badanej odbyło rozmowę na temat procedury zabiegowej z kosmetologiem/lekarzem medycyny estetycznej. 94% badanych zna mechanizm działania zabiegu, natomiast 89% wie, jakim przyrządem zabieg się wykonuje, podczas gdy wiedza na ten temat wśród grupy kontrolnej jest zadowalająca.

Wnioski. Wiedza pacjentów poddanych zabiegowi jest na dość dobrym poziomie. Wykazać to może z odpowiedniego podejścia personelu polegającego na rozmowie z pacjentem oraz z dostępności broszur informacyjnych i stron internetowych na tematy związane z pielęgnacją skóry.

Summary

Introduction. Microneedle mesotherapy is one of the most popular treatments in cosmetology and aesthetic medicine. It is termed as a therapy that induces the formation of collagen. It depends on controlled skin damage due to mechanical puncturing with thin needles. The treatment is most often performed on the face, neck, cleavage and other parts of the body that need to be regenerated.

Aim. The aim of the study was to assess patients' knowledge of the treatment of microneedle mesotherapy.

Material and methods. The study covered a group of 33 patients. Patients performed the procedure of microneedle mesotherapy in cabinet in the Silesia and Opole voivodships. The control group consisted of 34 people.

Results. Only 26 patients from the study group discussed the procedure of cosmetologist/aesthetic medicine. 94% of the respondents know the mechanism of procedure, while 89% know what the procedure is doing. The knowledge of the control group is out of the control.

Conclusions. The knowledge of patients undergoing procedure is quite good. This may be due to the appropriate staffing approach and the availability of information brochures and web pages on skin care topics.

Konflikt interesów

Conflict of interest

Brak konfliktu interesów
None

Adres/address:

*Dominika Wcisło-Dziadecka
Zakład Badań Strukturalnych Skóry
Katedra Kosmetologii
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
ul. Kasztanowa 3, 41-200 Sosnowiec
tel./fax +48 (32) 259-15-80/-81,
+48 (32) 256-11-82
ddziadecka@interia.pl

WSTĘP

Zgodnie z panującym trendem kobiety z coraz większą uwagą podchodzą do estetyki własnego ciała. Na przestrzeni lat ideał wyglądu kobiety zmieniał się. Obecnie pomocą w zachowaniu zdrowia oraz pielęgnacji ciała mają służyć gabinety kosmetykologii oraz medycyny estetycznej, które w swojej ofercie posiadają bogaty wachlarz zabiegów.

Głównym celem zabiegów medycyny estetycznej jest poprawa napięcia, elastyczności i jędrności skóry.

W ostatnich latach popularność zyskał zabieg mezoterapii mikroigłowej, który dość często mylony jest z innym z tego kręgu – zabiegiem mezoterapii igłowej. Procedura mezoterapii mikroigłowej obejmuje kontrolowane uszkodzenie skóry poprzez jej nakłucie bardzo cienkimi igłami (1, 2), podczas gdy celem mezoterapii igłowej jest śródskórne bądź podskórne wstrzyknięcie składników aktywnych przy pomocy strzykawki lub specjalistycznego pistoletu (1, 3).

Mezoterapia mikroigłowa nierzadko określana jest mianem terapii indukcyjnej w procesie tworzenia się kolagenu (2).

Zabieg ten najczęściej wykonuje się w obrębie skóry twarzy, szyi i dekoltu, jednak nie jest to regułą. Podczas zabiegu wykonuje się intensywne nakłucia, w wyniku których skóra staje się napięta, odzyskuje swoją elastyczność. Wskazaniami do mezoterapii mikroigłowej są: utrata elastyczności, drobne zmarszczki, blizny wszelkiego rodzaju (w tym potrądzikowe), cellulit oraz rozstępy (1, 2, 4, 5). Ponadto, pozytywne efekty można uzyskać w terapii melasmy, co zostało potwierdzone badaniami przeprowadzonymi przez de Andrade Lima (6).

Mechanizm mezoterapii mikroigłowej polega na tworzeniu się nowych włókien kolagenowych. W wyniku powstałych mikrourazów uwolniony zostaje czynnik wzrostu znajdujący się w płytkach krwi. Za jego pośrednictwem dochodzi do stymulacji dzielenia i różnicowania się fibroblastów oraz komórek macierzystych, a co za tym idzie, tworzy się nowy kolagen, kluczowy dla kondycji skóry (1, 2). Powstają również inne składniki macierzy międzykomórkowej, jak elastyna, glikozaminoglikany, kwas hialuronowy (2).

Ponadto, mikronakłucia przyspieszają odbudowę tkanek oraz mikrokrażenie w obrębie skóry.

Podczas zabiegu wykonuje się nawet kilkadziesiąt tysięcy mikronakłuć, które poprawnie wykonane stymulują samoodnowę i autoregenerację skóry (2).

Czas trwania zjawiska przebudowy oraz regeneracji skóry to kilka tygodni. Dodatkowym atutem procesu jest fakt, iż dzięki krótkiemu czasowi gojenia się naskórka każdy etap odnowy zachodzi w odpowiednich warunkach, czyli przy nienaruszonej barierze naskórka (2, 4).

Dla uzyskania pożądanego efektu kluczowa jest głębokość mikronakłuć. Igły powinny sięgnąć skórnych naczyń krwionośnych. Dobranie odpowiedniej długości igieł jest niezmiernie ważne, aby uszkodzeniu mógł ulec powierzchniowy spłot naczyń zlokalizowany pod

siecią naczyń włosowatych warstwy brodawkowatej skóry właściwej. Długość igieł zależy również od grubości skóry w okolicy zabiegowej. W związku z tym wyróżniamy trzy typy mikronakłuwania: kosmetyczne, medyczne oraz chirurgiczne, a podział ten uzależniony jest od długości igieł użytych do zabiegu. Każdy z rodzajów mikronakłuwania odznacza się innymi efektami zabiegowymi, czasem trwania rekonwalescencji, a przede wszystkim techniką pracy (1, 2, 7-9). Różnice pomiędzy rodzajami mikronakłuć prezentuje tabela 1.

Tab. 1. Porównanie mikronakłuć: kosmetyczne, medyczne, chirurgiczne

Cecha	Rodzaj mikronakłucia		
	kosmetyczne	medyczne	chirurgiczne
Długość igieł	0,2-0,3 mm	0,3-2 mm	3-4 mm
Przezsłona indukcja tworzenia się kolagenu	nie	tak	tak
Zwiększenie wchłaniania kosmetyków	tak	tak	tak
Znieczulenie	nie	tak	tak
Urządzenia	derma roller „pieczątki”	derma roller „pieczątki” Dermapen	warunki sali operacyjnej

Zabieg można wykonać różnymi przyrządami; najbardziej znanymi są derma rollery oraz Dermapen. Poza tym, pomocne w tym celu również są „pieczątki” z igiełkami.

Nazwa Dermapen pochodzi od specyficznego wyglądu urządzenia. Przypomina ono pióro o dość dużej grubości. Końcówki zabiegowe wyposażone są w 12 niewielkich rozmiarów igiełek o średnicy 0,02 mm. Końcówki są jednorazowe, a ich niewielka powierzchnia umożliwia wykonanie zabiegu nawet na mało dostępnych obszarach. Głębokość mikronakłuć jest regulowana w zależności od okolicy zabiegowej (0,25-2,5 mm). Dzięki takiej cesze zabieg może być wykonywany zarówno na bardzo cienkiej skórze, jak i tej grubszej. Urządzenie jest zasilane elektrycznie (2, 7).

Derma roller to urządzenie, na które składa się obrotowy wałek wraz z rączką. Wałek okolony jest cienkimi igiełkami. Ilość igiełek na wałku nie jest stała – może wynosić nawet ponad 1000, natomiast ich długość wynosi 0,2-4 mm. Długość igieł nie podlega regulacji, co wiąże się z pewnymi użytkowymi ograniczeniami (1, 2, 10).

„Pieczątki” charakteryzują się dużą ilością igiełek (kilkadziesiąt) umieszczonych na płaskiej podstawie. Ten rodzaj urządzenia znajduje zastosowanie w przypadku owłosionej skóry głowy oraz blizn. Ich niepodważalnym atutem, w stosunku do pozostałych form, jest niska cena; wśród wad natomiast wymieniana jest możliwość regulowania długości igieł (2, 10).

Zabieg mezoterapii mikroigłowej jest procedurą bezpieczną, nie wymaga przygotowania ze strony pacjenta. Przed przystąpieniem do zabiegu skórę należy

dokładnie oczyścić, odkazić oraz znieczulić. Czas trwania procedury uzależniony jest od zastosowanego urządzenia. Najkrótszym jest zabieg z użyciem derma rollera i trwa około 10-15 minut. Z racji dwuetapowej procedury Dermapen zabieg z jego użyciem trwa do 30 min.

Użyte do zabiegu ampułki bogate są w wiele składników aktywnych. Wśród najbardziej popularnych znajduje się kwas hialuronowy. Nierzadko aplikuje się witaminy, zwłaszcza A i C, oraz krzem. Zadaniem zastosowanych substancji jest przede wszystkim poprawa kondycji skóry poprzez zwiększenie jej nawilżenia. Ponadto, dąży się do stymulacji fibroblastów do tworzenia włókien kolagenowych i elastynowych oraz zminimalizowania ryzyka pojawienia się nowych zmarszczek (11, 12).

Efekty obserwuje się po przeprowadzeniu serii 4-6 zabiegów. Należy je powtarzać co 2-4 tygodnie (2).

Po zabiegu zaczerwienienie oraz opuchnięcie skóry ustępują w przeciągu 1-3 dni. Dla bezpieczeństwa w dniu zabiegu nie zaleca się spożywania alkoholu ani ekspozycji skóry na promieniowanie słoneczne (2, 10).

CEL PRACY

Celem przeprowadzonego badania było poznanie wiedzy pacjentów gabinetów kosmetologii i medycyny estetycznej na temat zabiegu mezoterapii mikroigłowej.

MATERIAŁ I METODY

Grupę badaną stanowiły 33 osoby będące pacjentami trzech gabinetów na terenie województwa śląskiego i opolskiego – 28 kobiet oraz 5 mężczyzn. Największy odsetek ankietowanych to osoby w przedziale wiekowym 30-39 lat ($n = 13$, 39%). Najmniej liczną grupę pacjentów stanowiły osoby powyżej 50. roku życia ($n = 6$, 18%). Po 7 osób mieściło się w przedziale wiekowym 20-29 oraz 40-49 lat ($n = 7$, 21%).

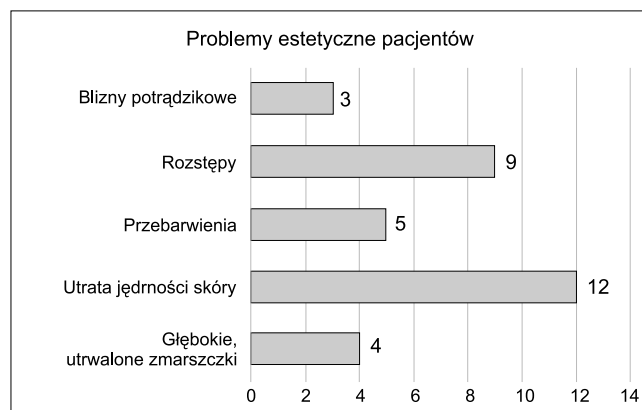
Pacjenci biorący udział w badaniu to w większości osoby z wyższym wykształceniem ($n = 21$, 64%). Pozostałą część stanowiły osoby ze średnim ($n = 7$, 21%) i zawodowym wykształceniem ($n = 5$, 15%).

Ponadto, zaledwie 3 osoby zamieszkiwały obszary wiejskie ($n = 3$, 9%), podczas gdy pozostała część większe miasta ($n = 30$, 91%).

Pacjenci zgłosili się na zabieg z różnych powodów. Najwięcej z nich skarżyło się na utratę jędrności skóry. Przebarwienia, rozstępy oraz blizny również nie należały do rzadkości (ryc. 1).

Wszystkie osoby poproszone zostały o wypełnienie autorskiej ankiety, która składała się z 12 pytań zamkniętych. Ankieta była anonimowa i została przeprowadzona przed wykonaniem pierwszego zabiegu, po ewentualnej rozmowie z wykonującym zabieg. Po wnikliwej analizie otrzymanych wyników uzyskano informacje na temat wiedzy pacjentów o: zabiegu, któremu się poddają, przeciwwskazaniach do jego wykonania, możliwych powikłaniach oraz zaleceniach pozabiegowych.

Do badania została włączona grupa kontrolna, na którą składały się 34 osoby, również pacjenci gabinetu, jednak korzystający z innych zabiegów z oferty.



Ryc. 1. Przypadłości pacjentów, ze względu na które zdecydowali się na zabieg mezoterapii mikroigłowej

Otrzymane dane zostały zebrane oraz opracowane przy pomocy programu komputerowego Microsoft Excel 2013.

Analiz statystycznych dokonano przy użyciu programu Statistica wersja 13.1, a za istotne statystycznie przyjęto wyniki, gdy poziom istotności $p < 0,05$. Do oceny korelacji pomiędzy płcią, wiekiem, wykształceniem oraz miejscem zamieszkania a poziomem wiedzy na temat zabiegu został użyty współczynnik korelacji Pearsona.

WYNIKI

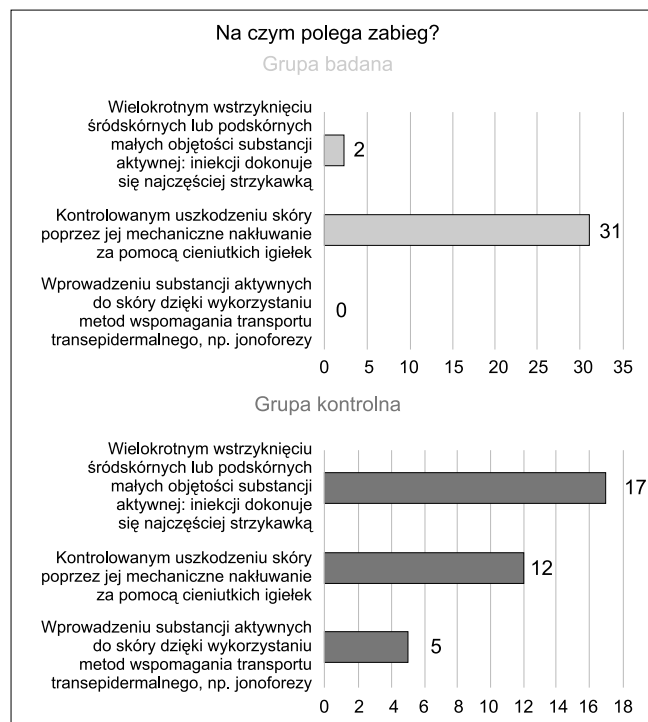
Przed zabiegiem bardzo ważna jest rozmowa z operatorem na temat samej procedury. Podczas niej poruszane są aspekty związane z mechanizmem działania, wskazaniami oraz przeciwwskazaniami do zabiegu. Wykonujący informuje swojego pacjenta na temat możliwych powikłań oraz zaleceń pozabiegowych. Zbierany jest wywiad przedzabiegowy. Nierzadko pacjent podpisuje zgodę na wykonanie zabiegu oraz broszurę zawierającą wypisane informacje, których dowiedział się z przeprowadzonej rozmowy. Nie wszyscy badani doświadczyli takiej procedury. Zaledwie 26 pacjentów odbyło rozmowę z kosmetologiem/lekarzem (ryc. 2), jednak podczas niej zgodę na przeprowadzenie zabiegu podpisały 24 osoby. Pozostała część, czyli 7 osób, nie rozmawiała z operatorem na temat zabiegu. W tej grupie 2 osoby podpisały zgodę na zabieg.



Ryc. 2. Podział pacjentów ze względu na odbycie wywiadu przed zabiegiem

Natomiast wszyscy pacjenci przed poddaniem się procedurze zaczerpnęli wiedzę na ten temat z broszur informacyjnych oraz źródeł internetowych.

Jedno z pierwszych pytań w kwestionariuszu ankiety dotyczyło mechanizmu działania mezoterapii mikroigłowej. Zadaniem pacjentów był wybór stwierdzenia, ich zdaniem poprawnie przedstawiającego zasadę działania zabiegu. Prawie wszyscy ankietowani grupy badanej poprawnie odpowiedzieli na to pytanie. Problem z udzieleniem prawidłowej odpowiedzi mieli pacjenci z grupy kontrolnej (ryc. 3).



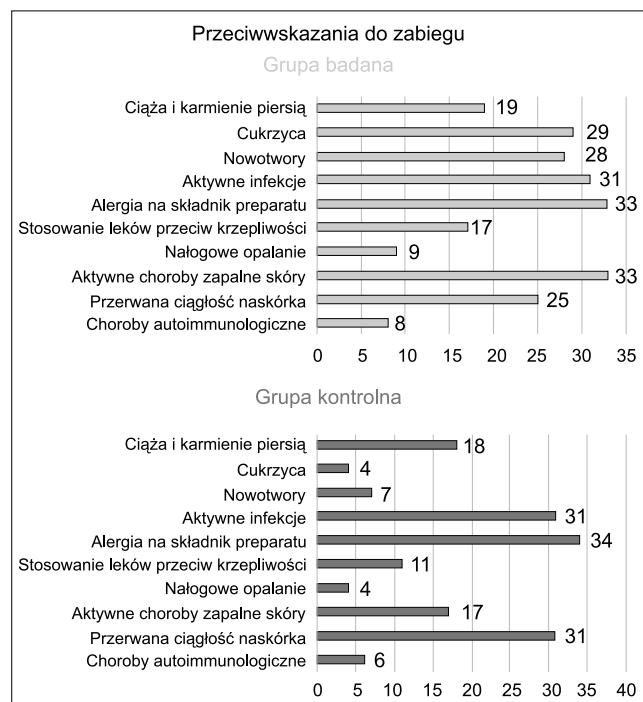
Ryc. 3. Odpowiedzi pacjentów na temat tego, czym jest mezoterapia mikroigłowa

Pacjenci zostali poproszeni o wybór znanych im przeciwwskazań do poddania się zabiegowi mezoterapii mikroigłowej. Wszystkie proponowane odpowiedzi były przeciwwskazaniami. Wyniki prezentuje rycina 4.

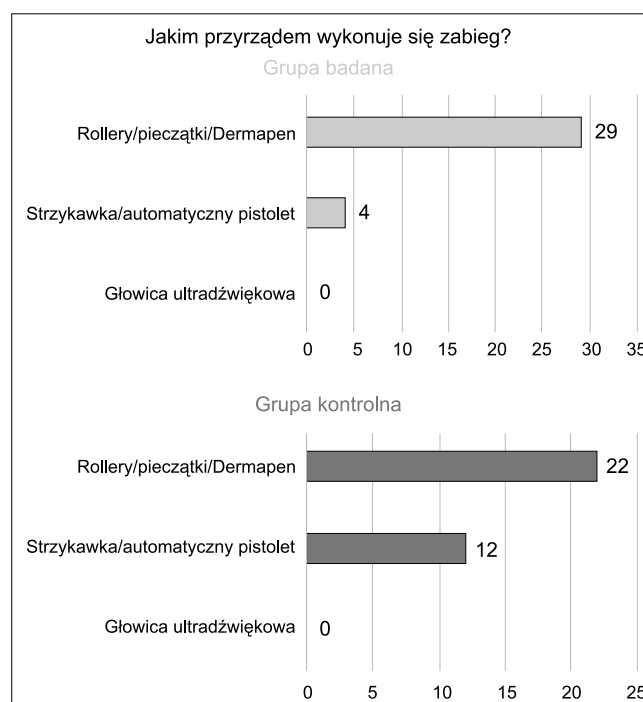
Pacjenci posiadają wiedzę na temat przyrządów, za pomocą których wykonuje się zabieg. Nieliczni pomylili zabieg mezoterapii mikroigłowej z mezoterapią igłową. Wyniki podobnie prezentują się w przypadku grupy kontrolnej (ryc. 5).

Na pytanie dotyczące rodzaju kremów, jakie należy zastosować po zabiegu, większość pacjentów odpowiedziała poprawnie, zaznaczając kremy regenerujące oraz nawilżające jako te zalecane. Wśród grupy kontrolnej, odpowiednią wiedzę posiadało 14 z 15 pacjentów (ryc. 6).

Analiza otrzymanych wyników statystycznych wykazała korelację pomiędzy płcią pacjentów, wiekiem oraz ich wykształceniem a świadomością i wiedzą na temat mezoterapii mikroigłowej. Korelacji nie stwierdzono natomiast pomiędzy miejscem zamieszkania a stanem wiedzy. Wszystkie omawiane zależności zostały zestawione w tabeli 2.



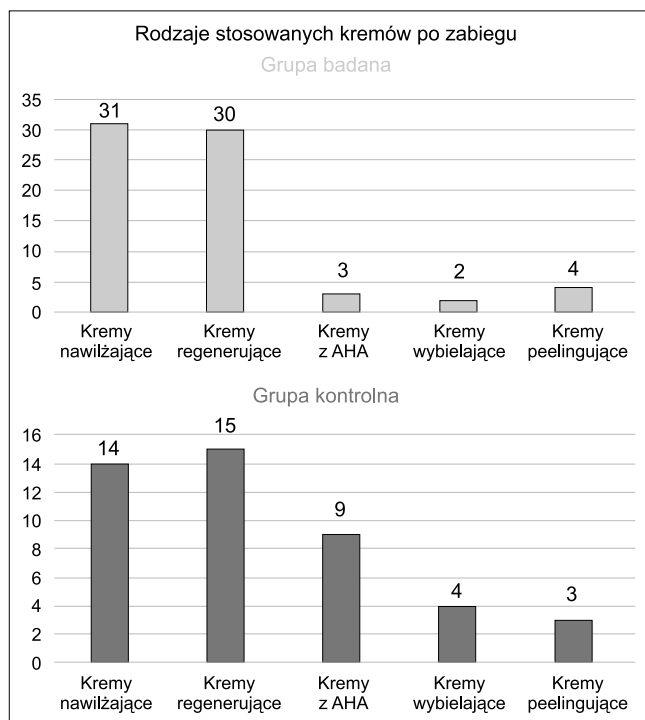
Ryc. 4. Zestawienie przeciwwskazań do zabiegu w grupie badanej i kontrolnej



Ryc. 5. Odpowiedzi pacjentów na temat przyrządów niezbędnych do wykonania zabiegu

DYSKUSJA

Mezoterapia mikroigłowa stała się jednym z popularniejszych zabiegów wykonywanych w gabinetach kosmologii i medycyny estetycznej, ze względu na możliwość uzyskania pożądanego efektu estetycznego. Jest to zabieg polecany osobom w przedziale wiekowym pomiędzy 30. a 70. rokiem życia, zgłaszającym się do gabinetu w celu poprawy kondycji skóry oraz redukcji objawów starzenia się (8, 12). Mezoterapia mikroigłowa



Ryc. 6. Kremy zastosowane po przeprowadzonym zabiegu

Tab. 2. Zależność występująca pomiędzy płcią, wiekiem, wykształceniem, miejscem zamieszkania pacjentów a ich stanem wiedzy na temat zabiegu (współczynnik korelacji Pearsona; $p < 0,05$)

Cecha	Stan wiedzy pacjentów
płeć	0,87
wiek	0,91
wykształcenie	0,79
miejsce zamieszkania	0,1

może być stosowana przy każdym typie skóry. Dodatkowo pozytywne efekty obserwuje się w przypadku rozstępów oraz blizn (5). Wśród pozytywnych efektów zabiegu wymienia się m.in. poprawę jakości skóry objawiającą się wzrostem napięcia, nawilżenia, elastyczności. Ponadto, skóra staje się ujędrniona, a blizny spłycają się i stają się mniej widoczne. Redukują się również wcześniejsze przebarwienia skórne. Skóra staje się zdrowsza. Nie ma przeciwwskazań, aby zabieg mezoterapii mikroigłowej był łączony z zabiegami z zakresu medycyny estetycznej.

Zabieg zalicza się do tych o wysokim stopniu bezpieczeństwa, ze względu na wykluczenie możliwości uszkodzenia bariery naskórkowej na tle chemicznym bądź termicznym (8).

Powikłania pozabiegowe utrzymują się do 3 dni i wśród możliwych do wystąpienia wymienia się: za-

sinienie skóry, rumień oraz obrzęk (3, 8). Ponadto, po zabiegu obserwowane jest miejscowe krwawienie, co jest naturalne przy tej procedurze zabiegowej (14).

W przeprowadzonym badaniu sprawdzano wiedzę pacjentów na temat zabiegu mezoterapii mikroigłowej oraz poddano analizie źródła czerpania informacji. Warto zaznaczyć, że jest ona na dość dobrym poziomie.

Kluczową kwestią, która z pewnością utrzymywałaby ten poziom, jest kontynuacja zadowalającej opieki nad pacjentem.

WNIOSKI

Analiza wyników uzyskanych w przebiegu badania pozwala zauważyć, jak ważną rolę odgrywa rozmowa przedzabiegowa operatora z pacjentem na temat przeprowadzanego zabiegu. To podczas niej przedstawione zostają kluczowe wiadomości, które pacjent powinien posiadać przed podjęciem decyzji o poddaniu się procedurze. Wykazane zostało, że pacjenci, którzy doświadczyli takiej rozmowy, mają znacznie bogatszą wiedzę na temat zabiegu mezoterapii mikroigłowej aniżeli ci, których taki instruktaż ominął. Pacjenci są świadomi tego, na czym zabieg polega, czym się różni od pozostałych form mezoterapii, w jakim celu się go wykonuje oraz co stanowi przeciwwskazanie do jego wykonania. Świadomość pacjentów, którzy oparli swoją wiedzę wyłącznie na źródłach internetowych, znacząco się nie różni od tych po rozmowie z operatorem, co może świadczyć o rzetelności informacji przekazywanych za pośrednictwem mediów.

Niemniej jednak, osobami najbardziej kompetentnymi na tematy zabiegowe są z pewnością operatorzy, którzy nabytą wiedzę powinni służyć swoim pacjentom.

Ponadto, rozkład płci pacjentów w grupie badanej oraz kontrolnej sugeruje, że to kobiety, w przeciwieństwie do mężczyzn, bardziej dbają o stan swojej skóry, przywiązując większą wagę do tego, jak wyglądają.

Uzyskana istotna korelacja pomiędzy wiekiem pacjentów a ich świadomością wskazuje na tendencje młodego pokolenia oraz osób w średnim wieku do pogłębiania wiedzy z dziedziny kosmologii i dermatologii. Wraz z upływem lat pacjentów rodzaj i jakość posiadanej wiedzy na tematy pielęgnacyjne jest uboższa.

W przebiegu opisanego badania wykazano, iż rodzaj wykształcenia ma wpływ na omawiane zagadnienie, co sugeruje, że jakość wykształcenia poszerza horyzonty pacjentów.

PIŚMIENNICTWO

- Ratajczak P, Gołwiej D, Kus K et al.: Mezoterapia mikroigłowa – ocena skuteczności. Polish Review of Health Sciences 2016; 4(49): 377-385.
- Styczeń P: Mezoterapia mikroigłowa. Art of Beauty 2015; 3: 12-16.
- Miękoś-Zydek B, Czyż P, Ograczyk A: Mezoterapia w dermatologii i dermatologii estetycznej. [W:] Adamski Z, Kaszuba A (red.): Dermatologia dla kosmetologów. Wyd. Nauk. Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego, Poznań 2008: 270-274.

4. Hartka M, Marcjasz A: Mikronakłuwanie w gabinecie, opinie 12 ekspertów. *LNE Les Nouvelles Esthetiques* 2015; 1: 56-57.
5. Harris AG, Naidoo C, Murrell DF: Skin needling as a treatment for acne scarring: An up-to-date review of the literature. *Int J Women's Derm* 2015; 1: 77-81.
6. de Andrade Lima E: Microneedling in facial recalcitrant melasma: report of a series of 22 cases. *An Bras Dermatol* 2015; 90(6): 919-921.
7. Markowski A: Igły młodości. *LNE Les Nouvelles Esthetiques* 2015; 1: 47-50.
8. Styczeń P: Dermalollery w kosmetologii i medycynie kosmetycznej. *Kosmetol Estet* 2015; 5: 473-477.
9. Aust M, Walezko N: Acne scars and striae distensae: Effective treatment with medical skin needling. *Hausarzt* 2015; 66(10): 784-752.
10. Fernandes D: Minimally invasive percutaneous collagen induction. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2005; 17(1): 51-63.
11. Lamer-Zarawska E: Węglowodany i surowce węglowodanów. [W:] Lamer-Zarawska E, Chwała C, Gwardys A (red.): *Rośliny w kosmetyce i kosmetologii przeciwstarzeniowej*. PZWL, Warszawa 2012: 101-139.
12. Kowalska-Olędzka E: Mezoterapia. [W:] Noszczyk M (red.): *Kosmetologia pielęgnacyjna i lekarska*. PZWL, Warszawa 2012: 331-334.
13. Kołaczek A: Przegląd metod pielęgnacji skóry dojrzałej. *Kosmetol Estet* 2015; 6: 541-545.
14. Liebl H, Kloth LC: Skin cell proliferation stimulated by microneedles. *J Am Coll Clin Wound Spec* 2013; 4: 2-6.

otrzymano/received: 6.02.2018
zaakceptowano/accepted: 27.02.2018