

Zastosowanie i ocena skuteczności stymulatorów tkankowych w profilaktyce starzenia się skóry

Application and evaluation of the effectiveness of tissue stimulators in the prevention of skin aging

STRESZCZENIE

W medycynie estetycznej coraz częściej wykorzystuje się możliwości skóry do odnowy. Z wiekiem, spowolnieniu ulega aktywność fibroblastów w skórze, co w konsekwencji prowadzi do degradacji kolagenu i elastyny. Zmniejsza się zdolność do proliferacji, a to wpływa na osłabienie procesu odnowy komórek. Stymulacja tkanek prowadzi do pobudzenia fibroblastów w skórze, ich proliferacji, syntezy białek i produkcji składników macierzy międzykomórkowej.

Celem pracy była analiza wpływu stymulatorów tkankowych w zależności od rodzaju zastosowanej substancji aktywnej na poprawę: gęstości skóry, jej nawilżenia, głębokości zmarszczek, kolorytu i owalu twarzy. Jako cel dodatkowy wyznaczono ocenę wiedzy respondentów na temat działania i wykorzystywania stymulatorów tkankowych w profilaktyce przeciwstarzeniowej.

Słowa kluczowe: skóra, starzenie się skóry, stymulatory tkankowe, profilaktyka przeciwstarzeniowa, terapie

ABSTRACT

Skin's natural capability to regenerate and rebuild itself is widely used in aesthetic cosmetology. The activity of dermal fibroblasts is reduced with age, which leads to the degradation of collagen and elastin. Additionally, the proliferation ability diminishes, consequently affecting and weakening cell regeneration processes. Tissue stimulation leads to multiplication of fibroblasts, protein synthesis and production of extracellular matrix components.

The study aimed to analyze the effect of tissue stimulators depending on the type of active substance used to improve the skin density, its hydration, depth of wrinkles, color and face oval. The additional goal was to evaluate respondents' knowledge about the function and use of the tissue stimulators in the prevention of skin aging.

Keywords: skin, skin aging tissue stimulators, anti-aging prophylaxis, therapies

WSTĘP

Starzenie się skóry to wielopoziomowy proces towarzyszący człowiekowi przez całe życie. Mimo braku wpływu na starzenie się związane ze starzeniem chronologicznym, w dużej mierze człowiek ma wpływ na starzenie spowodowane czynnikami zewnętrznymi związanymi z: trybem życia, dietą, stresem oraz ekspozycją na promieniowanie UV.

Rynek zabiegów estetycznych wciąż ewoluuje wprowadzając innowacyjne technologie, rozwiązania i preparaty. Estety-

ka podąża przede wszystkim w kierunku zabiegów mniej inwazyjnych oraz dbania o skórę i jej zdrowy wygląd.

Nie bez przyczyny, zabiegi z wykorzystaniem stymulatorów tkankowych stały się jednymi z najpopularniejszych zabiegów z zakresu kosmetologii. Dzięki aktywnym składnikom zawartym w stymulatorach tkankowych, dochodzi nie tylko do wymuszenia na tkankach silnych procesów naprawczych lecz również do pobudzenia receptorów w fibroblastach, a te z kolei aktywują syntezę kolagenu i elastyny.

STYMULATORY TKANKOWE

Popularność oraz zainteresowanie stymulatorami tkankowymi jest wynikiem szybko pojawiających się efektów poprawy jakości skóry, gęstości oraz sprężystości, a co za tym idzie zahamowania procesów starzenia się skóry. Efekty są w pełni naturalne, dyskretne i nie zmieniają rysów twarzy [1].

Działanie stymulatorów tkankowych obejmuje:

- stymulację syntezy kolagenu i elastyny,
- obniżenie szybkości degradacji kolagenu w skórze,
- długotrwałą stymulację receptorów w skórze,
- poprawę gęstości, napięcia oraz elastyczności skóry,
- pobudzenie komórek skóry do namnażania,
- nawilżenie o przedłużonym działaniu,
- przebudowę włókien kolagenowych,
- przyspieszenie procesów gojenia skóry,
- ujednoczenie kolorytu skóry,
- poprawę ukrwienia skóry [2].

Rodzaje stymulatorów

Pomimo iż preparatów na rynku jest stosunkowo dużo, różnią się pod względem właściwości, wskazania, składu i efektu terapeutycznego. Stymulatory tkankowe można podzielić na grupy, ze względu na:

- rodzaj substancji aktywnych zawartych w preparatach,
- mechanizm działania na tkanki,
- obszar podania,
- wskazania do zabiegu,
- techniki iniekcji / głębokości podania / metody podania: igła lub kaniula,
- efekt terapeutyczny,
- trwałość produktu.

W zależności od: problemu i stanu skóry, tkanki podskórnej, wieku i trybu życia dobierane są odpowiednie preparaty stymulujące na bazie substancji aktywnej. Do najczęściej spotykanych substancji można zaliczyć produkty na bazie aminokwasów, polinukleotydów, bursztynianu sodu, atelokolagenu, hydroksypatytu wapnia, peptydów biomimetycznych, kwasu L polimlekowego, polikaprolaktonu, karboksymetylocelulozie oraz stymulatorów autologicznych.

Kwas hialuronowy

Kwas hialuronowy należy do grupy glikozaminoglikanów i jest naturalnie występującym w ludzkim organizmie polisacharydem będącym podstawowym elementem przestrzeni zewnątrzkomórkowej skóry [3]. Posiada właściwości higroskopijne i oddziałuje z innymi składowymi macierzy zewnątrzkomórkowej, wpływając bezpośrednio na jędrność i elastyczność skóry oraz poprawę funkcji białek strukturalnych. Tworzy właściwe warunki do proliferacji komórek, różnicowania i migracji. Zapewnia odpowiednią aktywność komórek, stymuluje wzrost i liczbę fibroblastów, poprawia funkcjonowanie adipocytów tkance podskórnej oraz doprowadza do redukcji wolnych rodników, co zapobiega procesom sta-

żenia się [4]. Ponadto, z jego udziałem stymulowana jest synteza kolagenu i włókien sprężystych, co zdecydowanie poprawia kondycję skóry i eliminuje oznaki starzenia [5].

Aminokwasy

To naturalne związki organiczne występujące w warstwie rogowej skóry. Są podstawowym składnikiem budującym m.in. białka.

Stanowią jeden z elementów tworzących naturalny czynnik nawilżający (NMF, *natural moisturizing factor*), który jest kluczowy w regulowaniu gospodarki wodnej skóry. Aminokwasy posiadają zdolność zatrzymywania wody, zmiękczają i uelastyczniają naskórek, pełnią funkcję naprawczą tkanek [6, 7]. Są również silnymi regulatorami funkcji skóry – kontrolują ciśnienie osmotyczne skóry przez co „zarządzają” dystrybucją wody w skórze. Działają przeciwzapalnie, podnoszą odporność skóry, przyspieszają jej regenerację oraz aktywują produkcję kolagenu.

Hydroksypatyt wapnia

To syntetyczny, biogodny minerał biologiczny, który występuje jako budulec kości i zębów. Odpowiada za mechaniczną wytrzymałość układu kostnego.

Wywołuje natychmiastową korekcję powierzchni skóry, ma zdolność pobudzania rozrostu tkanki łącznej [8]. Posiada silne właściwości regeneracyjne, tworzy rusztowanie dla nowych włókien kolagenowych w skórze.

W zabiegach estetycznych używany do zwiększenia objętości tkanek miękkich, wypełnienia fałdów skóry, leczenia blizn, niwelowania linii marionetek, redukcji bruzd nosowo-wargowych, wypełniania powierzchni grzbietowej dłoni [9]. Hydroksypatyt wapnia użyty razem z cysteiną i glutationem zapobiega przebarwieniom i hiperpigmentacjom skórny, jest również związkiem, który wykazuje działanie promieniochronne [10, 11].

Atelokolagen

To aktywna substancja nowej generacji, stosowana do silnej przebudowy i regeneracji tkanek [12]. Atelokolagen jest bezpieczny w stosowaniu, ponieważ w swojej strukturze nie zawiera telepeptydów, które odpowiadają za immunogenność, mającą wpływ na stymulowanie aktywność układu immunologicznego i wywoływaniu swoistej reakcji obronnej organizmu.

Oprócz stymulowania tkanek, wywołuje proliferację nowych fibroblastów, te z kolei syntetyzują nowe włókna kolagenowe [13].

Efektom działania stymulatora jest poprawa struktury skóry, zagęszczenie, ujędrnienie, rozjaśnienie oraz silna biorewitalizacja skóry i tkanki łącznej. Aplikacja atelokolagenu sprzyja procesowi spłycenia blizn i szybszemu gojeniu się ran [14].

Polinukleotydy

Polinukleotydy to małe fragmenty kwasów nukleinowych: deoksyrobonukleidowego (DNA, *deoxyribonucleic acid*) i ry-

bonukleidowego (RNA, *ribonucleic acid*) występujące we wszystkich organizmach, a co za tym idzie, są w całości kompatybilne z ludzkim organizmem. Ich wyjątkowe działanie stymulacyjne przeciwdziała ilościowej i jakościowej degeneracji składników skóry.

Odpowiadają za elastyczność i gęstość skóry, posiadają duże właściwości wiązania wody, zapewniając głębokie i długotrwałe nawilżenie tkanek. Taka aktywność zapewnia prawidłowy metabolizm w tkankach.

Stymulują głównie aktywność i wzrost liczby fibroblastów, najważniejszych komórek odpowiedzialnych za ciągłą odbudowę stelaża kolagenowo-elastynowego skóry. Aktywność ta umożliwia tkankom silny remodeling, zachowanie jędrności i spoistości skóry. Polinukleotydy pełnią również ważną funkcję w zwalczaniu wolnych rodników oraz hamują fotostarzenie, skutecznie zabezpieczając skórę przed ekspozycją na słońce [1].

Bursztynian sodu

Bursztynian sodu jest silnym antyoksydantem o bardzo szerokim spektrum działania. Poprawia oddychanie komórkowe w fibroblastach skóry, transport jonów, syntezę kolagenu, elastyny i innych białek. Bursztynian jest sensorem tlenu w komórce, który pobudza komórki do wzrostu w środowisku ubogim w tlen, przez co zwiększa odporność komórek na niedotlenienie. Efektywnie blokuje wolne rodniki dzięki swoim działaniom przeciwutleniającym.

Na skutek regeneracji macierzy tkankowej, przywrócone zostaje napięcie skóry, zlikwidowane procesy zapalne, skóra jest rozjaśniona, odmłodzona i nawilżona, uregulowane zostaje jej krążenie [15].

Osocze bogatopłytkowe

Osocze bogatopłytkowe (PRP, *platelet-rich plasma*) to koncentrat płytek krwi powstały w procesie odwirowania krwi pobranej bezpośrednio od pacjenta. Ze względu na swoją biokompatybilność przywraca funkcję fizjologiczną komórek, usprawnia procesy regeneracji tkanek oraz produkcji naczyń krwionośnych [16].

Za stymulację procesów regeneracji, gojenia, odbudowy uszkodzonych tkanek oraz syntezę kolagenu odpowiedzialne są uwalniane z płytek krwi czynniki wzrostu, będące białkami o dużej aktywności biologicznej. Aktywowane są również mezenchymalne komórki macierzyste, osteoblasty, fibroblasty, komórki śródnabłonka oraz komórki naskórka [17].

CEL PRACY

Celem pracy była analiza wpływu stymulatorów tkankowych w zależności od rodzaju zastosowanej substancji aktywnej na poprawę: gęstości skóry, jej nawilżenia, głębokości zmarszczek, kolorytu i owalu twarzy. Celem dodatkowym pracy była ocena wiedzy respondentów na temat działania i wykorzystywania stymulatorów tkankowych w profilaktyce przeciwstarzeniowej.

MATERIAŁ I METODY

Badanie obejmowało grupę 50 osób złożoną w 88% z kobiet i w 12% mężczyzn w wieku od 20 do 60 lat, u których wykonano zabiegi z użyciem stymulatorów tkankowych.

Do grupy badanej zakwalifikowano osoby borykające się z pojawiającymi się oznakami starzenia skóry, a także chcące rozpocząć profilaktykę przeciwstarzeniową. Zabiegi były wykonywane w okresie od czerwca do października 2021 r. w gabinecie kosmetycznym Strefa Piękna Marta Kozłowiecka w Jeleniej Górze.

Wszystkich badanych podzielono na pięć równych grup. Różniły się one pod względem podanej substancji aktywnej. Pierwszej grupie podano stymulator tkankowy na bazie polinukleotydów, drugiej zaproponowano zabieg z wykorzystaniem atelokolagenu. Trzeciej podano stymulator tkankowy bazujący na aminokwasach. Osocze bogatopłytkowe zostało podane grupie czwartej. Osobom w grupie piątej podano stymulator tkankowy na bazie bursztynianu sodu.

Zabiegi były przeprowadzane z częstotliwością 14-30 dni. Serię liczyły 4 zabiegi, niezależnie od użytej substancji aktywnej.

Po wykonanych seriach, każda z osób biorąca udział w badaniu, otrzymała ankietę w wersji papierowej, w której oceniła efekty terapii, a także poprawę parametrów skóry pod względem gęstości skóry, poprawy owalu, stopnia nawilżenia skóry, spłycenia zmarszczek i rozjaśnienia skóry.

W ankiecie zawarte były również pytania ogólne dotyczące wiedzy na temat stymulatorów tkankowych, a także wykorzystania ich w profilaktyce przeciwstarzeniowej. Osoby biorące udział w badaniu zostały również poinformowane, że wyniki ankiety zostaną wykorzystane do celów naukowych.

WYNIKI

Przed rozpoczęciem zabiegów z wykorzystaniem stymulatorów tkankowych, zdecydowana większość ankietowanych (88%) nie była zadowolona z wyglądu swojej skóry. Tylko 12% ankietowanych dobrze oceniło swoją skórę (rys. 1).

Zdecydowanie większa część respondentów (70%) stwierdziła, że profilaktykę przeciwstarzeniową należy rozpoczynać w przedziale wiekowym 26-30 lat. 26% ankietowanych uznało, że powinno się to odbywać w przedziale 31-40 lat. Tylko 4% uznało, że taka profilaktyka powinna być stosowana między 41. a 50. rokiem życia. Nikt nie wskazał odpowiedzi „Po 50. roku życia” (rys. 2).

Głównym źródłem informacji o zabiegach z użyciem stymulatorów był kosmetolog, na którego powołało się 86% badanych. Następnie byli to znajomi 26% i kolejno prasa 24%, Internet 20% oraz lekarz 6%. Ankietowani mogli zaznaczyć więcej niż jedną odpowiedź, stąd wyniki nie wskazują łącznie 100% (rys. 3).

Poddanie się zabiegom z wykorzystaniem stymulatorów w głównej mierze podyktowane było działaniem profilaktycznym według 86% respondentów. Drugim powodem, dla 48% badanych, był fakt, iż w/w zabiegi nie zmieniają rysów twa-

rzy. 34% ankietowanych zwróciło uwagę na dobre i naturalne efekty. Tylko 24% badanych zdecydowało się na zabieg ze względu na defekt skóry. 18% procent badanych uznało stymulatory za szybki sposób poprawy wyglądu skóry. Ankietowani mogli zaznaczyć więcej niż jedną odpowiedź, stąd wyniki nie wskazują łącznie 100% (rys. 4).

Wszyscy respondenci skorzystali z zabiegów z użyciem stymulatorów tkankowych. Ankietowanym zaproponowano po 5 różnych składników aktywnych (rys. 5).

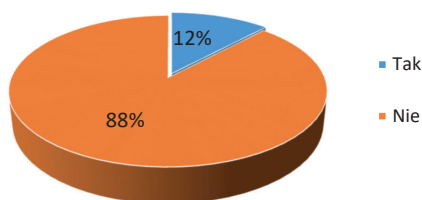
Wszyscy badani uznali, że terapia z użyciem składników aktywnych spełniła ich oczekiwania. 72% ankietowanych uznało, że oczekiwania zostały spełnione w stopniu zadowalającym, z kolei w dużym stopniu zadowolenie wskazało 28% osób (rys. 6).

Ankietowani wskazali również z jaką częstotliwością odbywały się zabiegi. Zdecydowana większość tj. 65% osób miało zabieg wykonany raz w miesiącu. 35% zdecydowało się na zabiegi częściej niż raz w miesiącu (rys. 7).

Grupa badawcza odpowiedziała również na pytanie dotyczące palenia papierosów podczas trwania terapii. 63% ankietowanych nie paliło papierosów, pozostałe 38% nie odstawiło nikotyny na czas trwania terapii (rys. 8).

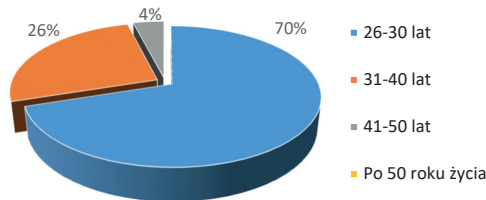
Respondenci wskazali po jakim czasie pojawiły się widoczne efekty terapii. 44% procent osób uznało, że efekty były widoczne po pierwszym zabiegu, 44% procent stwierdziło, że efekt narastał po kolejnych zabiegach. 6% zobaczyło efekt po drugim zabiegu oraz również 6% uznało, że efekty były widoczne po wykonaniu całej serii. Nikt nie zaznaczył odpowiedzi „Natychemiast, lecz efekt był krótkotrwały” (rys. 9).

W trakcie terapii, u części badanych pojawiły się niepożądane reakcje. 41% wskazało na tkliwość w miejscu iniekcji, a 34% na krwiak w miejscu ukłucia. 30% ankietowanych wskazało na brak jakichkolwiek niepożądanych reakcji. W pozostałej części grupy badanych wystąpiły reakcje niepożądane w postaci rumienia i obrzęku w miejscu iniekcji. Nikt nie doświadczył reakcji zapalnych. Ankietowani mogli zazna-



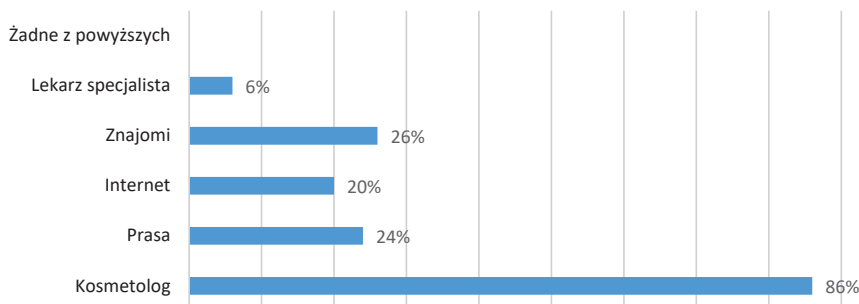
Rys. 1 Satysfakcja badanych z wyglądu skóry

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 2 Świadomość badanych na temat rozpoczęcia profilaktyki przeciwstarzeniowej

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 3 Źródła informacji na temat działania stymulatorów

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 4 Decyzja o wyborze stymulatorów tkankowych

Źródło: Opracowanie własne

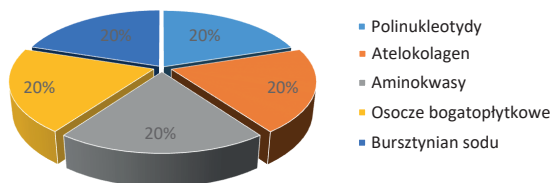
czyć więcej niż jedną odpowiedź, stąd wyniki nie wskazują łącznie 100% (rys. 10).

Spożycie wody nie jest bez znaczenia w trakcie zabiegów z wykorzystaniem składników aktywnych. W trakcie trwania terapii, 52% ankietowanych piło w ciągu doby około dwóch litrów wody. Około 1,5 litra wody spożywało 24% badanych. Również 24% przyjmowało ponad dwa litry wody na dobę (rys. 11).

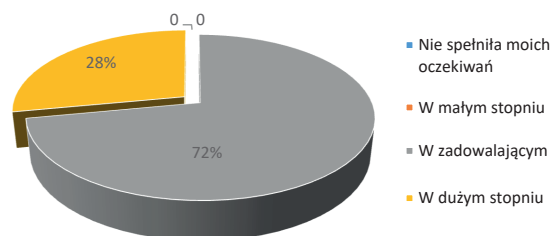
Wszyscy ankietowani pozytywnie ocenili efekty terapii uwzględniając wpływ na zagęszczenie i jakość skóry (rys. 12).

Według ankietowanych, wpływ na poprawę owalu twarzy w małym stopniu miała terapia ze składnikiem atelokolagen (60%) oraz osocze bogatopłytkowe (60%). Zadowolający stopień miały terapie z wykorzystaniem bursztynianu sodu, polinukleotydów oraz aminokwasów (60%). Wyniki zostały podzielone z zachowaniem podziału na składniki aktywne, stąd dane nie sumują się do 100% (rys. 13).

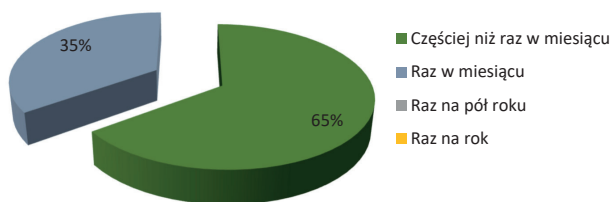
Na wzrost nawilżenia skóry wpłynęły wszystkie zastosowane składniki. Ankietowani zaznaczyli odpowiedzi „w dużym



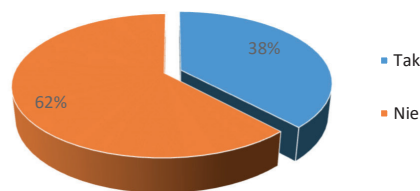
Rys. 5 Składniki aktywne zastosowanych preparatów/podział według składników aktywnych
Źródło: Opracowanie własne



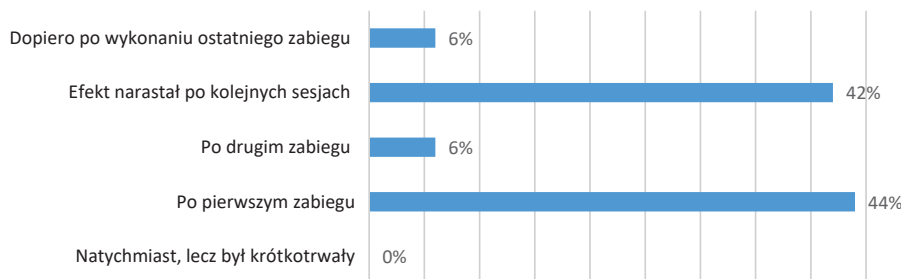
Rys. 6 Poziom satysfakcji z efektów zabiegowych
Źródło: Opracowanie własne



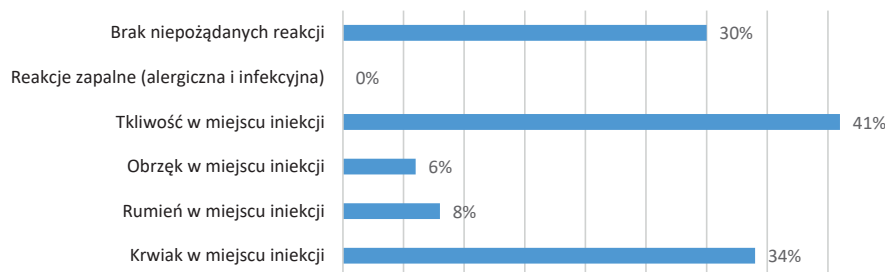
Rys. 7 Częstotliwość wykonywanych zabiegów
Źródło: Opracowanie własne



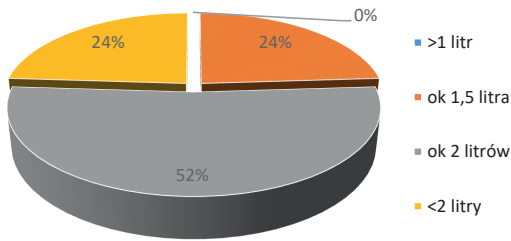
Rys. 8 Palenie tytoniu podczas terapii
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 9 Czas oczekiwania na efekty terapii
Źródło: Opracowanie własne



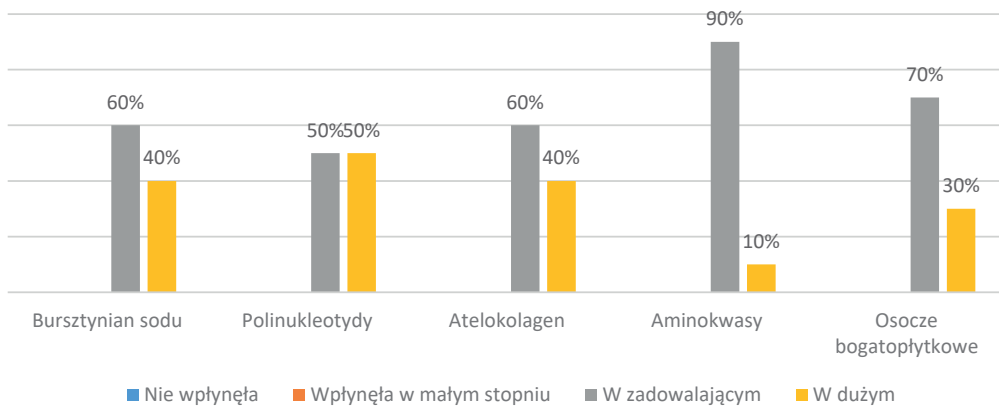
Rys. 10 Skutki niepożądane po zabiegach
Źródło: Opracowanie własne



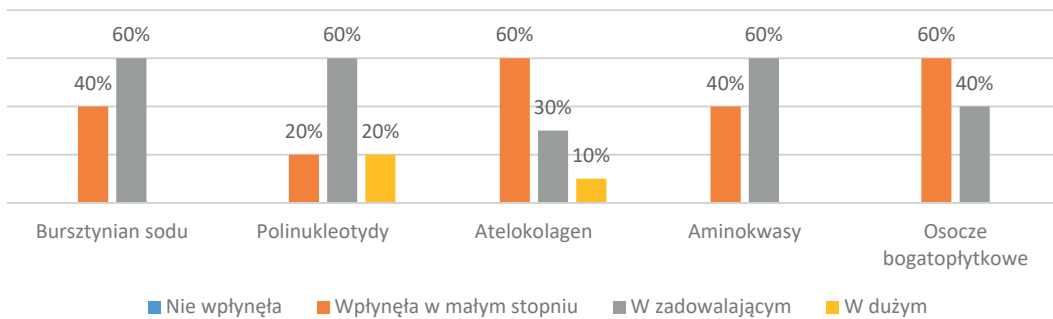
Rys. 11 Spożycie wody w czasie terapii
Źródło: Opracowanie własne

stopniu” oraz „w zadowalającym stopniu”. Jedynie w ankietach dotyczących osocza bogatopłytkowego 10% ankietowanych uznało, że terapia wpłynęła w małym stopniu (rys. 14).

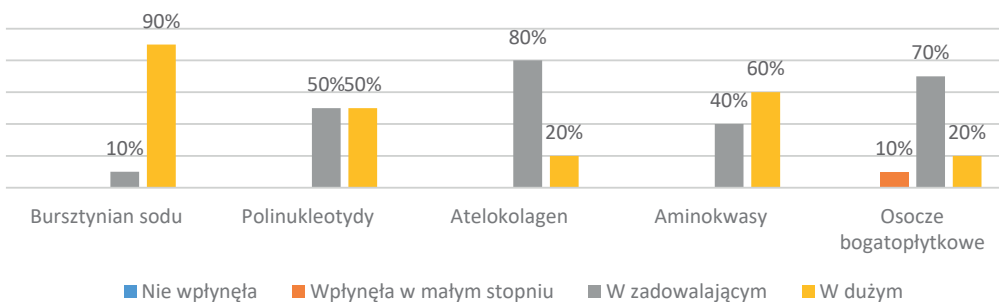
Badana grupa w 100% pozytywnie oceniła wpływ terapii z użyciem składników aktywnych na stopień spłycenia zmarszczek. W terapii z użyciem aminokwasów, 100% ankietowanych uznało, że terapia wpłynęła w dużym stopniu na spłycenie zmarszczek. Przy pozostałych składnikach badani ocenili efekty terapii w stopniu zadowalającym: bursztynian sodu – 80%, polinukleotydy – 90%, atelokolagen – 60%, osocze bogatopłytkowe – 80% (rys. 15).



Rys. 12 Wpływ terapii na gęstość skóry
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 13 Wpływ terapii na poprawę owalu twarzy
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 14 Wpływ terapii na wzrost nawilżenia skóry
Źródło: Opracowanie własne

Terapie z użyciem stymulatorów tkankowych również pozytywnie zostały ocenione w kwestii wpływu na rozjaśnienie skóry. 90% ankietowanych uznało duży wzrost rozjaśnienia skóry przy zastosowaniu bursztynianu sodu oraz atelokolagenu, 70% przy zastosowaniu osocza bogatopłytkowego, 60% – polinukleotydów, 50% – aminokwasów. Pozostałe odpowiedzi wskazują na zadowalający wpływ terapii w/w składników (rys. 16).

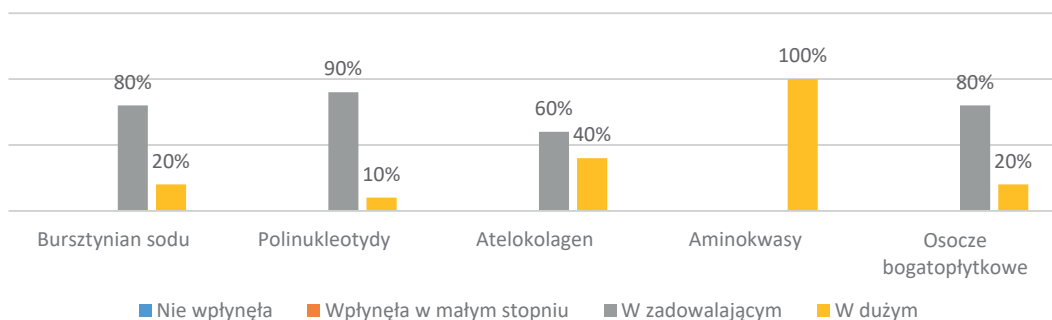
Respondenci poproszeni byli również o wskazanie miejsc, które w skutek terapii najszybciej uległy zmianie. Najczęściej wybieranym miejscem objętym terapią była twarz, rzadziej okolice oczu, szyi i dekoltu. Ankietowani mogli zaznaczyć więcej niż jedną odpowiedź, stąd wyniki nie sumują się do 100% (rys. 17).

DYSKUSJA

Wyniki badań własnych pozwoliły na szczegółową analizę działania poszczególnych czynników aktywnych zastosowanych w stymulatorach tkankowych oraz efektów terapii. W badaniach wzięła udział grupa składająca się w 12% z mężczyzn i w 88% z kobiet.

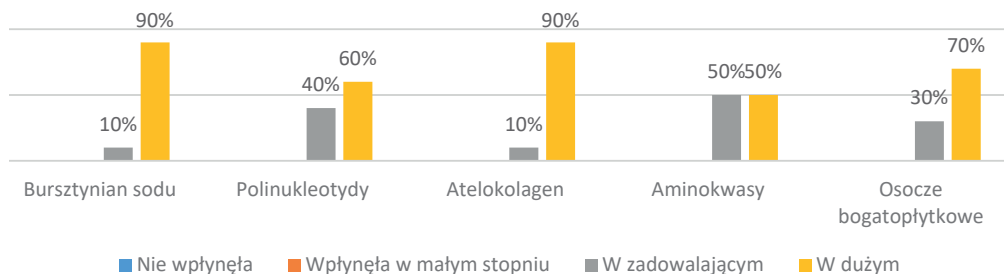
Najliczniejszą grupą wiekową byli ankietowani pomiędzy 30. a 39. rokiem życia, na drugim miejscu była grupa pomiędzy 40. a 49. rokiem życia. Ankietowani w przedziale wiekowym pomiędzy 20. a 29. rokiem życia stanowili mniejszość.

Zdecydowana większość respondentów przed rozpoczęciem zabiegów z wykorzystaniem stymulatorów tkankowych nie była zadowolona z wyglądu swojej skóry.



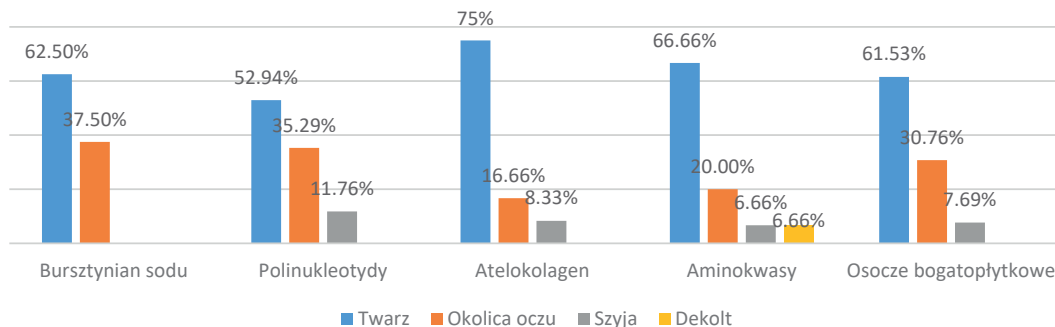
Rys. 15 Wpływ terapii na stopień spłycenia zmarszczek

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 16 Wpływ terapii na rozjaśnienie skóry

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 17 Skuteczność działania składników aktywnych w zależności od miejsca podania

Źródło: Opracowanie własne

Ważne są dane wskazujące, że wszyscy ankietowani uznali, że zabiegi profilaktyczne mogą wpłynąć na tempo i proces starzenia się skóry oraz, że profilaktykę przeciwstarzeniową należy rozpocząć w przedziale wiekowym pomiędzy 26. a 30. rokiem życia.

Jak wskazują dane, głównym źródłem informacji o zabiegach z użyciem stymulatorów był kosmetolog na którego powołało się 86% badanych.

Poddanie się zabiegom z wykorzystaniem stymulatorów, według opinii ankietowanych, w głównej mierze podyktowane było działaniem profilaktycznym oraz szybkim sposobem na poprawę wyglądu skóry. Ważnym aspektem był fakt, iż zabiegi z wykorzystaniem stymulatorów tkankowych nie zmieniają rysów twarzy, są bezpieczne i dają naturalne efekty. Zgodnie z danymi literaturowymi, stymulatory tkankowe należą obecnie do najbardziej dynamicznie rozwijającej się grupy preparatów o działaniu odbudowującym strukturę skóry, co czyni je popularną częścią medycyny przeciwstarzeniowej.

Badanej grupie zaproponowano 5 różnych stymulatorów na bazie różnych składników aktywnych tj. polinukleotydów, atelokolagenu, aminokwasów, osocza bogatopłytkowego oraz bursztynianu sodu.

Zastosowanie terapii przy użyciu stymulatorów tkankowych przyniosło zadowalające efekty oraz oczekiwania niezależnie od rodzaju zastosowania czynnika aktywnego. 44% procent osób uznało, że efekty były widoczne po pierwszym zabiegu, a 44% procent stwierdziło, że efekt narastał po kolejnych zabiegach. 6% badanych zobaczyło efekt po drugim zabiegu, z kolei 6% uznało, że efekty były widoczne po wykonaniu całej serii.

Biorąc pod uwagę terapię z wykorzystaniem czynnika aktywnego w postaci polinukleotydów i pytania o stopień zagęszczenia i jakości skóry, połowa ankietowanych zadeklarowała poprawę w stopniu zadowalającym i połowa w stopniu dużym. Odpowiadając na pytanie o poprawę owalu twarzy, większość grupy badanej była zadowolona z efektu terapii. Polinukleotydy wpłynęły również pozytywnie na stopień nawilżenia skóry oraz stopień spłycenia zmarszczek. W świetle najnowszych badań, polinukleotydy są składnikiem szeroko rekomendowanym do rewitalizacji skóry w obszarze twarzy, szyi, dekoltu, powierzchni dłoni, a także zalecanym w terapii problemu łysienia oraz polepszenia jakości skóry objętej problemem rozstępów [18].

Według respondentów, atelokolagen w stopniu dużym i zadowalającym wpłynął na poprawę gęstości i jakości skóry. Ponad połowa ankietowanych zauważyła małą poprawę związaną z owalem twarzy, natomiast większa część grupy badanej (80%) zwróciła uwagę na poprawę stopnia nawilżenia skóry. Na pytanie „W jakim stopniu terapia wpłynęła na spłycenie zmarszczek?” Ponad połowa ankietowanych zauważyła poprawę w stopniu zadowalającym. Efekty związane z rozja-

śnieniem skóry u 90% respondentów spełniła w stopniu dużym. Przeprowadzone badania własne są zbieżne z badaniami dotyczącymi skuteczności stosowania atelokolagenu, które przeprowadził prof. A. Corbo wśród 321 pacjentów otrzymując u większości pacjentów wzrost nawilżenia i gęstości skóry, jej zdecydowane rozjaśnienie i poprawę tekstury [1].

Zastosowanie aminokwasów w 90% spełniła w grupie badanej oczekiwania związane z poprawą gęstości skóry, a w 60% poprawę owalu twarzy. Aminokwasy wpłynęły również korzystnie w 60% na duży wzrost nawilżenia skóry. Z kolei 100% ankietowanych zadeklarowało duży stopień zmiany w obrębie zmarszczek. Ankietowani również pozytywnie ocenili działanie składnika i efekt rozjaśnienia skóry w stopniu dużym i zadowalającym.

Użycie osocza bogatopłytkowego jako terapii autologicznej, w 70% spełniło oczekiwania respondentów i korzystnie wpłynęła na stopień zagęszczenia i poprawę jakości skóry. W małym stopniu wpłynęła na poprawę owalu twarzy, z kolei w stopniu zadowalającym 70% grupy badanej zauważyło znaczną poprawę w stopniu nawilżenia skóry oraz spłycenia zmarszczek i rozjaśnienia skóry. Pozytywny wpływ preparatów autologicznych został udowodniony w badaniach *in vivo* prowadzonych na ludzkich fibroblastach skóry. W badaniach tych zauważono znaczący wzrost proliferacji fibroblastów oraz produkcji kolagenu typu I po zastosowaniu preparatu osocza bogatopłytkowego. Przeprowadzone działanie *in vivo* sugeruje indukowaną preparatami autologicznymi promocję remodelingu skóry u ludzi [19].

Bursztynian sodu, jako ostatni z badanych i opisywanych przez ankietowanych aktywnych składników, również w stopniu zadowalającym spełnił oczekiwania związane ze stopniem zagęszczenia skóry oraz poprawą owalu twarzy. 90% respondentów zauważyło dużą zmianę w stopniu nawilżenia skóry oraz rozjaśnienia, aż 80% ocenia w sposób zadowalający działanie składnika na stopień spłycenia zmarszczek.

W trakcie terapii, główną reakcją niepożądaną okazała się być tkliwość w miejscu iniekcji i niewielki krwiatek w miejscu ukłucia. 30% ankietowanych wskazało na brak jakichkolwiek niepożądanych reakcji. Żadna z osób nie doświadczyła reakcji zapalnych. Jak donoszą badania innych autorów, ból i pieczenie po zabiegu jest wynikiem odpowiedzi fizjologicznej organizmu na bodziec mechaniczny, a jego nasilenie może być krótkotrwałe lub w zależności od indywidualnych cech organizmu utrzymywać się do kilku dni po zabiegu [20].

Podczas trwania badania niezwykle istotnym elementem było przyjmowanie w ciągu doby odpowiedniej ilości wody. Zgodnie z zaleceniami respondenci przyjmowali ok. 2 litrów wody.

Palenie tytoniu z kolei nie wpłynęło na efekty terapii u ankietowanych, 38% respondentów nie zrezygnowało z palenia papierosów podczas trwania badania.

WNIOSKI

Na podstawie oceny i opinii osób biorących udział w badaniu, terapię z wykorzystaniem stymulatorów tkankowych przyniosły zadowalające efekty oraz przyczyniły się do zmian w parametrach skóry takich jak: poprawa gęstości i jakości skóry, poprawa owalu twarzy, stopnia nawilżenia, spłylenie zmarszczek oraz rozjaśnienie skóry.

Polinukleotydy w dużym stopniu przyczyniły się do zmian parametrów skóry pod względem gęstości oraz jakości. Wpłynęły również korzystnie na parametry związane z owalem twarzy oraz stopniem nawilżenia skóry.

Atelokolagen wpłynął korzystnie w dużym stopniu na parametr związany z poprawą gęstości oraz ze stopniem rozjaśnienia skóry. W małym stopniu przyczynił się do zmian związanych z owalem twarzy oraz nawilżeniem skóry.

Stymulator tkankowy na bazie aminokwasów to przede wszystkim korzystny wpływ na parametry związane ze stopniem nawilżenia, spłylenia zmarszczek oraz rozjaśnienia skóry.

Stymulator autologiczny w postaci osocza bogatopłytkowego to zmiany związane przede wszystkim ze stopniem rozjaśnienia, poprawą kolorytu skóry, jej gęstością oraz spłyleniem zmarszczek.

Znaczącą poprawę parametrów skóry uzyskano stosując aktywny składnik w postaci bursztynianu sodu. To przede wszystkim zmiany w stopniu nawilżenia skóry i rozjaśnienia. Bursztynian sodu korzystnie wpłynął również na stopień gęstości oraz jakości skóry.

Mimo dużego zadowolenia grupy biorącej udział w badaniu, wiedza na temat stymulatorów tkankowych oraz wykorzystaniu ich w profilaktyce przeciwstarzeniowej była niewielka. Badani kierowali się głównie opinią oraz doświadczeniem kosmetologa.

PODSUMOWANIE

Wyniki przeprowadzonych badań sugerują, że stymulatory tkankowe mogą zawdzięczać swoją skuteczność dzięki zdolnościom do naturalnych procesów anabolicznych zachodzących w skórze. Przede wszystkim dają dyskretny, naturalny efekt, niezmienny proporcji twarzy pod względem wolumetrycznym. Celem iniekcji stymulatorów tkankowych jest przede wszystkim przywrócenie odpowiednich parametrów

skóry. Dzięki stymulacji i naturalnie zachodzącym procesom w skórze, można dłużej cieszyć się jej świeżością oraz odmłodzeniem zgodnie z własnym organizmem, wiekiem i naturalnymi warunkami.

LITERATURA / REFERENCES

1. Nicer K, Stymulatory tkankowe – jedna kategoria wiele możliwości terapeutycznych. *Dermatologia i Kosmetologia Praktyczna*. 2016;11(44):88-90.
2. Noszczyk M, *Kosmetologia pielęgnacyjna i lekarska*. Warszawa: Wyd. PZWL; 2017:93.
3. Tysiąc-Miśta M, Brzoza K, Burek M, et al. Substancje stosowane w mezoterapii igłowej. *Kosmetologia Estetyczna*. 2019;8:97-103.
4. Kucia M. Właściwości i zastosowanie kwasu hialuronowego w kosmologii i medycynie estetycznej. *Kosmetologia Estetyczna*. 2017;6:329-334.
5. Papakonstantinou E, Roth M, Karakioulakis G. Hyaluronic acid: a key molecule in skin aging. *Dermato Endocrinology*. 2012;4:253-258.
6. Knoll B, Sattler G. *Ilustrowany atlas mezoterapii estetycznej*. Warszawa: Kwintesencja; 2017:14-26.
7. Dębowska R, Pitera K, Pasikowska M, et al. Ocena działania preparatu kosmetycznego z antyoksydantami na wybrane parametry skóry dojrzałej. *Dermatologia Estetyczna*. 2014;16(6):315-322.
8. Kranc R. Starzenie się skóry, cz. I. Metody zapobiegania oraz pielęgnacja skóry dojrzałej. *Cabines*. 2015;70:64-72.
9. Galicka E, Niczyporuk M, In: Przyłipiak A, ed. *Podstawy medycyny estetycznej*. Białystok: KAW; 2014:26-34.
10. Marmur E, Green L, Busso M. Controlled, randomized study of pain levels in subjects treated with calcium hydroxylapatite pre-mixed with lidocaine for correction of nasolabial folds. *Dermatologic Surgery*. 2010;36:309-315. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2009.01435.x>
11. Lin C, Xiao C, Shen Z. Nano Pores Evolution in Hydroxyapatite Microsphere during Spark Plasma Sintering. *Science of Sintering*. 2011;43:39-46.
12. Dylewska-Grzalakowska J. *Kosmetyka Stosowana*. Warszawa: WSiP; 2013:259.
13. Giulliani M. Use of Probiotics for Dermal Application. Collagen. In: Tze-Liong M, ed. *Probiotics: Biology, Genetics and Health Aspects, Microbiology Monographs*. New York: Springer; 2011:222-231.
14. Żelaszczuk D, Waszkielewicz A, Marona H. Kolagen – struktura oraz zastosowanie w kosmologii oraz medycynie estetycznej. *Estetologia Medyczna Kosmetologia*. 2012;2(1):14-20.
15. Zarubina IV, Lukk MV, Shabanov PD. Antihypoxic and antioxidant effects of exogenous succinic acid and aminothiol succinate-containing antihypoxants. *Bull Exp Biol Med* 2012;153(3):336-369.
16. Cieślak-Bielecka A, Choukroun J, Odin G, Dohan Ehrenfest. DM.L-PRP/L-PRF in esthetic plastic surgery, regenerative medicine of the skin and chronic wounds. *Curr Pharm Biotechnol*. 2012;13:1266-1277. <http://doi.org/10.2174/138920112800624463>
17. Kołodziejczak A. *Kosmetologia 2*. Warszawa: Wyd. PZWL; 2020:492-494.
18. Cavallini M, Bartoletti E, Maioli L, et al. Consensus report on the use of PN-HPT™ (polynucleotides highly purified technology) in aesthetic medicine. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2020;20(2):922-928.
19. Dae HK, Young JJ, Chang Deok K, et al. Can Platelet-rich Plasma Be Used for Skin Rejuvenation? Evaluation of Effects of Platelet-rich Plasma on Human Dermal Fibroblast. *Annals of Dermatology*. 2011;23(4): 424-431.
20. Obtulowicz K, ed. *Alergologia*. Warszawa: Wyd. PZWL, 2017.

otrzymano / received: 24.05.2022 | poprawiono / corrected: 04.06.2022 | zaakceptowano / accepted: 18.06.2022