

Niechirurgiczne metody opóźniające procesy starzenia się skóry

Gabriela Osika¹, Anna Wesołowska¹

¹ Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Wydział Farmaceutyczny, Zakład Farmacji Klinicznej, Kraków, Polska

Farmacja Polska, ISSN 0014-8261 (print); ISSN 2544-8552 (on-line)

Non-surgical methods for delaying skin aging processes

There are two main processes that induce skin aging: extrinsic and intrinsic. Extrinsic aging is caused by environmental factors such as sun exposure, air pollution, smoking, and poor nutrition. Intrinsic aging reflects the genetic background especially in terms of cell viability and proliferation potential, and depends on time. It introduces unfavorable changes in the functioning of organs and in the external appearance of the body, especially visible on the skin. Wrinkles, discoloration and loss of facial contours can reduce the quality of everyday life and disrupt human social relationships. There are now a couple of theories of aging to explain this inevitable fact of being human like: genetic, Hayflick's, mitochondrial, biochemical and protein impairments theories. Both surgical and non-surgical aesthetic procedures are used to maintain a beneficial appearance, rejuvenation and slow down skin aging. From year to year, public interest in the use of innovative anti-aging treatments increases, enabling the preservation of youthful appearance for a longer period than it results from the physiological life cycle. Non-surgical aesthetic treatments, delaying skin aging, activate natural mechanisms of cell renewal and accelerate their metabolism, stimulate the synthesis of fibroblasts to produce collagen, which is the main building element of the skin. The most effective treatments delaying skin aging currently include, among others lifting with polydioxane threads, skin regeneration with platelet rich plasma, microneedle and needle mesotherapy, plasmage lifting as well as dermabrasion and microdermabrasion treatments combined with chemical exfoliation. Professional and systematic stimulations of cells allow lengthening and restoring the beneficial appearance of the skin in all its layers. Treatments using polydioxane threads restore the distorted face oval and lift the skin around the eyes. The procedure using platelet-rich plasma activates cell growth factors, improving the regenerative processes of mature skin. A non-surgical face lift called plasmage, allows excess tissue to evaporate in order to reduce and eliminate wrinkles and drooping eyelids. Various types of mesotherapy and dermabrasion treatments affect the reconstruction of the skin structure, reduce fine wrinkles and stimulate fibroblasts to produce new collagen and elastic fibers.

Keywords: skin aging, theories of aging, mesotherapy, platelet rich plasma, anti-aging medicine.

Adres do korespondencji

Gabriela Osika, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Wydział Farmaceutyczny, Zakład Farmacji Klinicznej, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków, e-mail: gabriela.osika@alumni.uj.edu.pl

Źródła finansowania

Nie wskazano źródeł finansowania.

Konflikt interesów:

Nie istnieje konflikt interesów.

Otrzymano: 2020.01.18

Zaakceptowano: 2020.02.05

Opublikowano on line: 2020.03.15

DOI

10.32383/farmpol/119054

ORCID

Anna Wesołowska (ORCID iD: 0000-0003-2383-3278)

Gabriela Osika (ORCID iD: 0000-0002-9903-2111)

Copyright

© Polskie Towarzystwo Farmaceutyczne

To jest artykuł o otwartym dostępie,

na licencji CC BY NC 

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Wprowadzenie

Starzenie się skóry to proces dynamiczny, zachodzący wraz z wiekiem człowieka. Polega na pojawianiu się nieuniknionych procesów, których szybkość zachodzenia zależy od informacji genetycznej żywego organizmu, ale także od wielu czynników środowiskowych. W starzejącej się skórze, zahamowaniu ulegają procesy wzrostowe, a zaczynają dominować procesy zanikowe. Innowacyjne preparaty zawierające substancje lecznicze, omówione w artykule opublikowanym w „Farmacji Polskiej” (2019; 75(7): 369–376), oraz rozwój nowatorskich technologii kosmetycznych pozwalają na opóźnienie procesów starzenia się skóry, dzięki czemu można uzyskać zamierzone efekty odmładzające. Obecnie wykonywane zabiegi z zakresu medycyny estetycznej i kosmetologii stanowią zaawansowane procedury, pozwalające na przeprowadzenie efektywnych zabiegów rewitalizujących, przeznaczonych dla skóry dojrzałej [1, 2].

Teorie starzenia się skóry

Efekty zachodzących procesów starzenia się skóry widoczne są głównie na twarzy, szyi, dekolcie i grzbietowych częściach dłoni. W wyniku starzenia chronologicznego (starzenie wewnątrzpochodne, naturalne, zachodzące wraz z wiekiem), jak i starzenia zewnątrzpochodnego (starzenie przyspieszone czynnikami środowiska) obserwuje się spadek elastyczności i napięcia skóry wraz z jej nierównomiernym kolorytem. Dochodzi do pojawienia się zmarszczek i bruzd o różnym stopniu nasilenia. Dodatkowo skóra dojrzała charakteryzuje się zmniejszoną pracą gruczołów łojowych, co przyczynia się do większej utraty wody i zaburzeń w obrębie płaszcza ochronnego skóry nazywanego płaszczem wodno-lipidowym. Tempo starzenia się skóry jest znacznie szybsze niż w przypadku narządów wewnętrznych [1, 3, 5, 6].

Proces starzenia się skóry jest związany ze zjawiskami biochemicznymi i fizjologicznymi. Przebiega na wielu poziomach organizmu, począwszy od pojedynczej komórki, a skończywszy na dobrze rozwiniętych tkankach i narządach. Starzenie przebiegające na poziomie komórkowym to najkorzystniejszy model starzenia. Pozwala ono na dogłębne badania procesu starzenia zachodzącego w makrocząsteczkach oraz jego stymulacji przez czynniki środowiskowe i interwencji genetyczne, prowadzące do zmian metabolizmu komórek. Głównymi pionierami badań nad starzejącymi się komórkami *in vitro* byli Leonard Hayflick i Paul Moorhead, którzy w latach 60. XX wieku odkryli, że ludzkie komórki somatyczne posiadają ograniczoną liczbę podziałów *in vitro* i po ich wyczerpaniu wchodzi w fazę replikacyjnego

starzenia. Obecnie istnieje kilka teorii starzenia się skóry. Są to teorie: genowa, Hayflicka, mitochondrialna, membranowa i zaburzeń białkowych [3].

Teoria genowa

Oparta jest na badaniach i obserwacji zamrożonych przez ponad 30 lat fibroblastów pochodzenia ludzkiego, które odmrażano etapami. Takie postępowanie umożliwiło stwierdzenie, że komórki te cechują się zaprogramowaną pamięcią realizacji programu życiowego, jak i terminem śmierci. Teoria genowa opiera się na trzech programach genetycznych, których realizacja odbywa się od chwili zapłodnienia aż do śmierci. Zostały one podzielone na:

- programy unikania starości, do których zalicza się procesy wzrostu komórek, ich rozwoju oraz różnicowania;
- programy ochrony przed starością;
- programy mechanizmów samobójczych, czyli zaprogramowana śmierć komórki zwana apoptozą.

Teoria genowa głosi, że źródło informacji odpowiedzialnych za procesy starzenia się skóry zlokalizowane jest w materiale genetycznym, a dokładniej w DNA komórek jądrzastych. Ponadto, znajdują się tam geny odpowiedzialne za tempo i charakter procesu starzenia. Teoria genowa powstała w oparciu o wyniki badań przeprowadzonych nad schorzeniami takimi jak choroba Hutchinsona-Gilforda i zespół Wernera czy Cockayne’a. Podczas wieloetapowego i długotrwałego procesu starzenia się następuje spadek liczby zdrowych komórek oraz zwiększenie nieprawidłowych, wewnątrzkomórkowych mutacji, powodujących nieodwracalne uszkodzenia w komórkach. Głównymi czynnikami będącymi przyczyną mutacji i starzenia endogenne komórek są wolne rodniki tlenowe, które uszkadzają struktury komórkowe, a w szczególności peptydy i materiał genetyczny. Według teorii genowej liczba genów odpowiedzialnych za procesy starzenia się skóry wynosi 100 i można je podzielić na:

- geny związane z odpowiedzią na stres, tj.: geny obrony przeciwoksydacyjnej, geny degradacji nowotworów (p53) oraz geny odbudowy DNA;
- geny mające związek z regulatorami substancji niosących energię;
- geny związane z proliferacją komórek (telomerazy) [3, 7].

Teoria Hayflicka

Zwana również teorią ograniczonej liczby podziałów komórek. Została opracowana przez Leonarda Hayflicka w 1965 r. Zakłada ona, że wraz z wiekiem spada aktywność telomerazy, głównego enzymu odpowiadającego za powielanie chromosomów oraz skracanie telomerów. Telomery to

eukariotyczne zakończenia chromosomów składające się z kilkuset dubletowych powtórzeń krótkich sekwencji aminokwasowych, jak np. TTAGGG. Pełnią one pozycję przyczepów do otoczki jądra komórki oraz zapobiegają rozmieszczeniu się chromosomów. Ponadto, prawdopodobnie odpowiadają także za liczbę pokoleń komórek macierzystych. Telomery ulegają skróceniu przy każdym podziale komórki. Ich dystalne sekwencje, podczas kolejnych transkrypcji, nie ulegają przepisaniu na jedną z wielu nici nowo powstałego DNA. Teoria Hayflicka zakłada, że skracanie telomerów jest konsekwencją uszkodzenia komórki, a także utrudnia jej prawidłowy podział. Spadek poziomu telomerazy, odpowiedzialnej za odbudowanie ginących telomerów i utrzymanie prawidłowej proliferacji komórek, przyczynia się do utraty informacji potrzebnych do życia, co z kolei prowadzi do ich obumarcia. Skracanie telomerów jest zatem „wewnętrznym kalendarzem”, na którym odliczany zostaje cykl funkcjonowania i życia komórek. Teoria Hayflicka zakłada, że komórki w organizmie ludzkim ulegają określonej liczbie podziałów, a następnie umierają. Liczba podziałów komórek uzależniona jest od ich rodzaju oraz organizmu, w którym występują [3]. Dla gatunku ludzkiego liczba podziałów wynosi około 50–60 [4]. Teoria ograniczonej liczby podziałów nie dotyczy komórek nowotworowych.

Teoria mitochondrialna

Oparta jest na śmierci komórek związanej z zaburzeniami w okolicy mitochondriów. Mitochondria to organelle komórkowe będące źródłem energii dla konkretnej komórki, a także biorące udział w procesach takich jak przekazywanie sygnałów, wzrost i śmierć komórki oraz czynna kontrola cyklu komórkowego. Liczba i aktywność mitochondriów maleje wraz z wiekiem, co skutkuje zmniejszeniem wytwarzania energii w postaci adenozynotrifosforanu (ATP) i obniżeniem poziomu fosforylacji oksydacyjnej w fibroblastach. W procesie starzenia się skóry mitochondria ulegają nieodwracalnym uszkodzeniom, których liczba ciągle wzrasta. Ponadto, następuje redukcja liczby cząsteczek ATP wraz z upośledzeniem umiejętności regeneracyjnych komórek. W teorii mitochondrialnej dużą uwagę zwraca się na sposób odżywiania oraz dostarczania komórkom odpowiedniej ilości substancji odżywczych, wpływających na opóźnienie procesu starzenia [3, 8].

Teoria membranowa (błonowa)

Opiera się na twierdzeniu, że zmiana składu błon komórkowych wraz z wiekiem przyczynia się do procesów starzenia skóry. Schemat zmiany składu błony komórkowej polega na zwiększaniu zawartości procentowej lipidów na niekorzyść procentowej

zawartości wody. Zmiana ta utrudnia transport substancji przez błonę, co skutkuje zwiększeniem substancji toksycznych wewnątrz komórki. W teorii membranowej dużą rolę przypisuje się glikoproteinie zwanej „antygenem starości”, która powstaje wraz z upływem lat w błonie komórkowej. Struktura, jaką jest błona komórkowa, w wyniku procesów starzenia się skóry, traci swoją elastyczność oraz staje się lepka i sztywna [3, 9].

Teoria zaburzeń białkowych

Teoria ta głosi, że wraz z wiekiem następuje spadek syntezy białek. Podczas starzenia się organizmu dochodzi do strukturalnych i czynnościowych przemian, które prowadzą do śmierci komórek, a także do upośledzenia funkcji i syntezy białek. Białkowe struktury receptorów, na poziomie komórkowym, odpowiedzialne są za określone funkcje, takie jak wewnętrzna i zewnętrzna komunikacja międzykomórkowa, powstawanie i użytkowanie energii, aktywność genowa, prawidłowa praca systemów naprawczych i obronnych. W wyniku spadku syntezy białek następuje upośledzenie sprawności funkcjonowania organizmu o 20%, a z czasem nawet do 80%. Pomimo tych informacji nadal nie istnieją badania, które jasno opisują, na jakim etapie tworzenia nukleotydu dochodzi do nieodwracalnego błędu oraz co jest jego przyczyną. Najprawdopodobniej należy do nich spadek ekspresji genów kodujących dany aminokwas oraz ekspresją genów odpowiadająca za mechanizmy samobójcze [3].

Niechirurgiczne procedury opóźniające starzenie się skóry

Lifting nici polidioksanowymi (PDO)

Lifting nici PDO jest zabiegiem odmładzającym skórę i rysy twarzy. Stanowi alternatywę dla chirurgicznego zabiegu liftingującego twarz. Polidioksanon, czyli materiał, z którego wykonywane są nici PDO, to polimer ulegający hydrolizie do monomerów, a następnie rozpadający się na dwutlenek węgla oraz wodę. Materiał ten jest bezpiecznym i sprawdzonym związkiem chemicznym, pozbawionym właściwości pirogennych i antygenowych. Polidioksanon wywołuje łagodną dla organizmu odpowiedź w postaci neokolagenezy, czyli procesu powstawania nowego kolagenu w skórze. Stymulacja fibroblastów do produkcji włókien kolagenowych jest długotrwałym efektem działania nici PDO. Prawidłowo zaimplantowane nici powinny znajdować się w skórze właściwej, w miejscu gdzie znajdują się komórki odpowiedzialne za produkcję nowych włókien kolagenowych i elastycznych. Nowo powstałe włókna kolagenowe oplatają zaimplantowaną nić PDO i z czasem odpowiadają za powstały efekt odmłodzenia skóry. Rozróżnia się kilka typów nici

PDO. Jednym z nich są nici „mono”, czyli cienkie, o gładkiej strukturze, zbudowane z pojedynczych filamentów. Ich głównym przeznaczeniem jest rewitalizacja skóry wraz z efektem wygładzenia drobnych zmarszczek. Zalecane są do liftingu delikatnych okolic twarzy jak np. powieka dolna oka i dekoltu. Nici PDO podwójne „twin” i nici skręcone „screw” mogą tworzyć, odpowiednio, pojedynczy filament o kształcie spirali lub skręcony wokół siebie filament o spiralnym układzie. Stosowane są do lekkiego liftingu, a także wypełniania głębszych zmarszczek. Nici PDO typu „screw” stosowane są głównie w celu rewitalizacji szyi oraz wygładzenia bądź całkowitej redukcji tzw. „zmarszczek marionetki”, czyli bruzdy, które biegną od kącików ust w dół. Innym rodzajem nici PDO, pozwalającym na uzyskanie niechirurgicznego liftingu twarzy wraz z uniesieniem tkanek oraz ich naciągnięciem, są tzw. nici „haczykowe”. Nici posiadają nacięcia na swoim brzegu, co umożliwia wykonywanie zabiegów mających na celu nadanie regularnego owalu twarzy i uniesienia policzków. Nici typu „3D” posiadają nacięcia na całej swojej długości oraz przynoszą najkorzystniejsze efekty uniesienia tkanek.

Bezoperacyjny lifting twarzy z wykorzystaniem nici PDO niesie za sobą pewne ograniczenia w postaci zbyt dużej ilości skóry i tkanki tłuszczowej. Podczas jednego zabiegu implantuje się od 20 do 100 sztuk nici do skóry właściwej i tkanki podskórnej. Po 14 dniach od zabiegu w skórze właściwej rozpoczyna się proces produkcji włókien kolagenowych, co zwiększy jędrność skóry, a w połączeniu z nicią PDO uniesie lub wypełni tkankę. Zaletą tych nici jest płynne i delikatne przejście przez tkanki bez uszkodzenia struktur podczas zabiegu. Efekty zabiegowe utrzymują się do 9 miesięcy. Całkowity czas rozpuszczania wynosi 180–210 dni. Jedną z podstawowych zalet nici PDO jest brak powikłań związanych ze zjawiskiem kapsulacji. To rodzaj powikłania występujący w wyniku zastosowania innych rodzajów nici o dłuższym czasie utrzymywania się w tkance niż nici PDO. Objawia się on zbyt szczelnym otoczeniem nici włóknami kolagenowymi, co w konsekwencji prowadzi do wytworzenia torebki tworzącej otoczkę, uniemożliwiająca ich wchłonięcie się. W późniejszych etapach dochodzi do pojawienia się zrostów i zaktwiczenia nici na stałe, co w konsekwencji prowadzi do patologicznych zmian w rysach twarzy. Bezpośrednio po zabiegu z wykorzystaniem nici PDO pojawia się obrzęk z możliwym zasinieniem, który ulega zanikowi do tygodnia. Może pojawić się podrażnienie i niewielki ból. Przy nieprawidłowo wykonanej procedurze, istnieje ryzyko przerwania połączeń nerwowych, naczyń krwionośnych i tętnic. Do przeciwwskazań zabiegowych należą ciąża i okres karmienia piersią, choroba nowotworowa,

otwarte rany, zmiany chorobowe skóry, zaburzenia krzepliwości krwi i stosowana terapia przeciwzakrzepowa. Zabieg jest całoroczny, a promienie słoneczne nie stanowią przeciwwskazania [10, 11].

Osocze bogatopłytkowe

Zabieg z wykorzystaniem osocza bogatopłytkowego (ang. *platelet rich plasma*, PRP) jest zabiegiem opartym na użyciu własnego materiału biostymulującego w celu regeneracji tkanek na różnych ich poziomach. PRP to naturalny, autologiczny preparat, uzyskany z płytek krwi osoby, która poddaje się zabiegowi, zawieszonych w niewielkiej ilości osocza. PRP jest produktem, w którym stężenie płytek krwi jest kilkakrotnie wyższe niż w pierwotnej krwi pacjenta. Preparat ten wykorzystywany jest do autologicznej terapii komórek (ang. *autologous cellular regeneration*, ACR). Podczas iniekcji osocza, następuje silna stymulacja skóry właściwej, co prowadzi do jej odmłodzenia i opóźnienia procesów starzenia. Wskutek podania PRP, skóra właściwa dostaje intensywne bodźce do syntezy kolagenu typu III i IV. Efekty zabiegów z zastosowaniem PRP powodują głęboką regenerację uszkodzonych i starzejących się warstw skóry, począwszy od naskórka po tkankę podskórną. Dodatkowo, następuje wzrost syntezy fibroblastów oraz prawidłowa regulacja wytwarzania macierzy zewnątrzkomórkowej (ang. *extra cellular matrix*, ECM). Po zabiegach zwiększa się ilość kolagenu, elastyny i lamininy. Czynniki wzrostu zawarte w składzie PRP odżywiają komórki skóry, stymulują je do przebudowy oraz opóźniają procesy starzenia. PRP otrzymywane jest w procesie odwirowania pełnej krwi pacjenta. W tym celu stosuje się odpowiednio dobrane, jednorazowe zestawy do wyizolowania płytek. Schemat pozyskania PRP zaczyna się od pobrania krwi pacjenta i odwirowania jej w specjalnej wirówce. W efekcie uzyskuje się około 3–4 ml zagęszczonego osocza, gotowego do wykorzystania w zabiegach takich jak mezoterapia igłowa, mezoterapia mikroigłowa lub maska z bionanocelulozy. Efekty są widoczne dopiero po serii zabiegów PRP wykonywanych w odstępach trzytygodniowych. Liczba zabiegów dobierana jest indywidualnie do potrzeb i kondycji skóry. Zwykle składa się z 4–6 zabiegów. Efekty utrzymują się od 6 do 12 miesięcy. W celu ciągłej stymulacji tkanki, po serii zabiegów zaleca się wykonanie pojedynczego zabiegu „przypominającego” co 6 miesięcy. Najlepszy wpływ na stymulację i odmłodzenie skóry mają iniekcje PRP w mezoterapii igłowej. Do przeciwwskazań w zastosowaniu procedury z PRP należą: choroby krwi (zespół dysfunkcji płytek, krytyczna małopłytkowość, niedobór fibrynogeny), choroby nowotworowe, białaczka, schorzenia wątroby, wyniszczenie organizmu, przewlekłe stosowanie glikokortykosteroidów. Bezpośrednio

oraz 7 dni przed zabiegiem pacjent nie powinien przyjmować leków przeciwzakrzepowych i niesteroidowych leków przeciwzapalnych. PRP jest preparatem autologicznym, posiadającym niskie ryzyko wywołania alergii. Najczęstszymi powikłaniami po zabiegu PRP są infekcje bakteryjne, wirusowe i/lub grzybicze. Po zabiegu mogą pojawić się siniaki, ból i obrzęk utrzymujący się do kilku dni [12, 13, 14].

Dermabrazja i mikrodermabrazja

Dermabrazja jest zabiegiem medycyny estetycznej polegającym na mechanicznym złuszczeniu warstw skóry. Podczas zabiegu usuwane są wszystkie warstwy naskórka wraz z górnymi warstwami skóry właściwej przy użyciu diamentowej tarczy. Głębokie uszkodzenie, powstałe podczas wykonywania zabiegu, silnie stymuluje skórę do odnowy oraz produkcji nowych włókien kolagenowych i elastycznych. Następuje po nim przebudowa skóry. Całkowite usunięcie naskórka zmusza organizm do wytworzenia nowego, którego proces powstawania polega na migracji keratynocytów z mieszków włosowych do skóry właściwej i jej brodawek. Efektem działania dermabrazji jest redukcja głębokich zmarszczek, blizn, rozstępów oraz przebarwień skórnych.

Łagodniejszą formą mechanicznego złuszczenia naskórka jest zabieg mikrodermabrazji, jeden z najczęściej wykonywanych zabiegów, mających na celu usunięcie martwych komórek naskórka wraz z natychmiastowym wygładzeniem skóry. Przy regularnym stosowaniu i łączeniu mikrodermabrazji z innymi zabiegami (np. peelingami chemicznymi, mezoterapią mikroigłową), uzyskuje się znaczną poprawę wyglądu skóry wraz z jej napięciem, odświeżeniem i wyrównaniem kolorytu. Wyróżnia się trzy typy mikrodermabrazji: wodno-tlenową, korundową oraz diamentową. Różnice w typach zabiegu polegają na zastosowaniu różnych materiałów ściernych, technik wykonywania zabiegu oraz intensywności działania. Mikrodermabrazja redukuje oznaki fotostarzenia skóry oraz likwiduje zmiany skórne wywołane np. trądzikiem. Zabieg ten zwiększa penetrację substancji aktywnych zawartych w kosmetykach do komórek skóry, co przynosi skuteczniejszą pielęgnację zarówno w warunkach gabinetowych, jak i domowych. Efekty zabiegu mikrodermabrazji widoczne są bezpośrednio po nim w postaci gładkości i oczyszczenia skóry z zanieczyszczeń. Systematycznie wykonywana mikrodermabrazja sprawia, że zmarszczki się spływają, a struktura skóry zostaje wygładzona. Po serii zabiegów zauważa się zwiększoną elastyczność, zwężenie porów oraz rozjaśnienie skóry. Dla optymalnych efektów zaleca się wykonanie 6–8 zabiegów co 3–4 tygodnie, a następnie powtarzanie pojedynczego zabiegu co 2–3 miesiące. Taki schemat

zabiegowy pozwala na nieustanną stymulację tkanek skóry i długotrwałe efekty. Zabieg polecany jest dla skóry dojrzałej, normalnej oraz tłustej z zaczopowanymi ujściami gruczołów łojowych i nadmiernym przyrostem mas rogowych naskórka. Przeciwwskazaniami do zabiegu mikrodermabrazji są: stany zapalne skóry, infekcje bakteryjne – wirusowe i grzybicze, trądzik różowaty, pospolity, ropowiczy, skóra reaktywna z teleangiektazjami, aktywne nowotwory, ciąża i karmienie piersią (choć w tym przypadku zdania specjalistów są podzielone). Działania niepożądane występują rzadko i są raczej wynikiem niewłaściwie wykonanej procedury lub zatajeniem informacji o stanie zdrowia przez pacjenta. Należą do nich m.in. infekcje bakteryjne i wirusowe skóry, podrażnienia, odbarwienia, przebarwienia, trwałe blizny oraz rany i zadrapania [15, 16].

Plasmage

Jest jedną z najnowszych i najbardziej zaawansowanych technicznie procedur, stosowanych do niechirurgicznego liftingu powiek, twarzy i okolic ciała. Wykorzystywana w tym zabiegu plazma, nazywana czwartym stanem skupienia obok ciała stałego, cieczy i gazu, jest wytwarzana przez urządzenie Plasmage w postaci strumienia złożonego z elektronów i jonów dodatnich, o takiej samej liczbie ładunków, który wytwarza wysokie napięcie powstające między końcówką urządzenia a miejscem zabiegowym (skórą pacjenta). W wyniku wytworzenia niewielkiego łuku elektrycznego, w sposób kontrolowany, następuje miejscowe odparowanie naskórka wraz z bezpośrednim jego przejściem z fazy stałej w gazową (sublimacja) z pominięciem fazy ciekłej. Zabieg ten umożliwia precyzyjną sublimację nadmiaru powierzchniowych warstw skóry oraz przywraca elastyczność skórze w miejscu zabiegu. Skóra zwiększa swoje ukrwienie, a wywołanie kontrolowanego stanu zapalnego przyczynia się do syntezy fibroblastów i produkcji nowych włókien kolagenowych i elastycznych. W wyniku zabiegu następuje odnowienie i przebudowa naskórka (karbonizacja komórek) wraz z górnymi warstwami skóry właściwej. Zabiegi z użyciem plazmy stymulują naturalne mechanizmy regeneracyjne, przynoszą korzystne i szybkie efekty w redukcji objawów starzenia się skóry. Szczególnymi względami cieszy się plazmowa korekcja powiek zwana niechirurgiczną blefaroplastyką (**rycina 1**). Efekty zabiegów z użyciem plazmy widoczne są już po jednym zabiegu [17, 18]. Zabiegi z użyciem plazmy stosowane są w prewencji starzenia i w celu odmładzania szczególnie okolicy oka. Ponadto, likwidują zmarszczki wokół ust, tzw. „zmarszczki palacza”, bruzdy nosowo-wargowe i zmarszczki „marionetki”. Terapie plazmowe wykazują efektywne działanie napinające w przypadku wiotkiej skóry kolan i łokci, a także usuwają

nadmierne rogowacenie skóry towarzyszące hiperkeratozie. Dodatkowo, plazma wykorzystywana jest do usuwania rozstępów, zmian skórnych (takich jak plamy soczewicowate, brodawki, włókniaki) (rycina 2), różnego rodzaju blizn oraz liftingu okolic pępka zwanego „onfalo”. Do wykonania zabiegu plasmage stosuje się specjalne pióro (ang. *pen*) oraz jednorazową końcówkę przypominającą igłę. Odpowiedni rozmiar, waga i dopasowanie urządzenia pozwala na precyzyjne przeprowadzenie zabiegu. W zależności od defektu skórniego, osoba wykonująca zabieg dobiera odpowiednią moc i energię pracy urządzenia. Dwa dni po zabiegu liftingu oczu pojawia się obrzęk, utrzymujący się przez 4–5 dni. Pacjentom po zabiegu zaleca się odpowiednią pielęgnację oraz stosowanie antyseptycznego płynu do oczyszczania ran, łagodnego kremu przyspieszającego regenerację i redukcję uczucia „ściągnięcia” skóry. Częstotliwość wykonywania zabiegów jest dobierana indywidualnie. Między kolejnymi zabiegami należy zachować odstęp 40 dni. Przeciwwskazaniami do zabiegu plasmage są: choroby nowotworowe, choroby autoimmunologiczne, aktywne choroby wirusowe i bakteryjne, padaczka, wstawiony rozrusznik serca i inne elektroniczne wszczepy i metalowe implanty, skłonność do powstawania keloidów (blizn typu przerosłowego), zapalne zmiany skórne w polu zabiegowym [17, 19].

Laser frakcyjny CO₂

Zabiegi laserowe przynoszą efekty odmładzające i opóźniające procesy starzenia się skóry. Mechanizm działania lasera frakcyjnego polega na natychmiastowym odparowaniu wody z tkanki, co prowadzi do całkowitej odnowy naskórka oraz przebudowy włókien kolagenowych w skórze właściwej. Nazwa lasera frakcyjnego pochodzi od słowa „fractional”, które oznacza punktowe oddziaływanie lasera na komórki skóry bez obejmowania całej jej powierzchni. Punktowe uszkodzenie skóry sprawia, że laser frakcyjny wykazuje skuteczne, wielokierunkowe działanie. Odpowiednio dobrana wielkość parametrów, tj.: długości fali, natężenia impulsu i energii lasera, pozwala na uzyskanie wybiórczej fototermolizy. Obszary nienaruszonej tkanki natychmiastowo uruchamiają procesy odnowy i regeneracji skóry, wywołując ujędrnienie i wzrost napięcia skóry, które są wynikiem odbudowy i obkurczania się włókien kolagenowych. Zabieg z wykorzystaniem lasera frakcyjnego stosowany jest w celu przebudowy i likwidacji blizn, intensywnego liftingu skóry dojrzałej, redukcji posłonecznych uszkodzeń oraz zmniejszenia widoczności rozstępów. Redukuje głębokie zmarszczki, spłyca bruzdy, rozjaśnia przebarwienia oraz przywraca napięcie i jędrność skóry. Dodatkowo, zwnęża rozszerzone ujścia gruczołów łojowych



Rycina 1. Lifting powieki górnej i dolnej. Efekt po dwóch zabiegach plasmage wykonanych w odstępie 40-dniowym. Źródło: zbiory własne.

Figure 1. Lifting the upper and lower eyelids. The effect after two plasmage treatments performed 40 days apart. Source: own collection.



Rycina 2. Usuwanie plam soczewicowatych niezłośliwych z użyciem plazma pena. Efekt po jednym zabiegu. Źródło: zbiory własne.

Figure 2. Removal of benign lenticular spots using pen plasmage. The effect after one treatment. Source: own collection.

oraz spłyca blizny potrądzikowe. Stanowi alternatywę dla chirurgicznego liftingu twarzy u osób dojrzałych. Procedura zabiegowa może obejmować twarz, szyję, brzuch, pośladki i grzbiety dłoni. System działania lasera frakcyjnego nie naraża skóry na rozległe poparzenia, natomiast pozwala na skuteczne pobudzenie skóry właściwej do przebudowy i jej odnowy. Efekty terapii laserowej zauważalne są w dwóch etapach. Pierwszy etap widoczny jest po 7 dniach od wygojenia. Dochodzi wówczas do całkowitej odnowy, poprawy napięcia i wyrównania struktury skóry. Drugi etap pojawia się po upływie 3–6 miesięcy od wykonania zabiegu, przynosząc efekt zwiększenia gęstości skóry i aktywności włókien kolagenowych. Po wykonaniu odpowiedniej liczby naświetleń, na skórze obserwuje się tzw. „siatkę”, której towarzyszy obrzęk i zaczerwienienie, utrzymujące się od 24 do 48 godzin. W wyniku częściowego poparzenia pojawia się pieczenie, świąd oraz suchość skóry. Po 3 dniach obserwuje się drobnopłatowate złuszczenie, które jest efektem odnowy naskórka. W niektórych przypadkach dochodzi do lekkiego zbrązowienia skóry utrzymującego się do 2 tygodni. W okresie regeneracji

skóry zaleca się aplikację produktów nawilżających oraz przyspieszających gojenie się tkanek. W celu uzyskania najlepszych efektów należy przeprowadzić serię złożoną z 4–5 zabiegów, wykonywanych w odstępach 4–6 tygodniowych. Po zakończeniu terapii laserem frakcyjnym przebudowa skóry trwa przez 12 miesięcy. Głównymi przeciwwskazaniami do zabiegu są: ciąża i okres karmienia piersią, terapia retinoidami, przyjmowanie ziół fotouczulających, nowotwory skóry, skłonność do powstawania bliznowców oraz aktywne infekcje wirusowe, bakteryjne i grzybicze. Do działań niepożądanych po terapii laserowej należą: poparzenia prowadzące do trwałych odbarwień lub przebarwień skóry, infekcje i zapalenia tkanek, blizny, przewlekła nadwrażliwość i rumień [20, 21].

Mezoterapia

Jest zabiegiem kosmetycznym umożliwiającym lepsze pobieranie przez komórki skóry substancji aktywnych, zawartych w preparatach kosmetycznych do użytku profesjonalnego. Nieinwazyjną formą mezoterapii jest mezoterapia bezigłowa. Zabieg ten polega na wprowadzeniu substancji aktywnych do skóry właściwej i tkanki podskórnej za pomocą specjalnej głowicy, wykorzystującej zjawisko elektroporacji. Jest to miejscowe wytworzenie pola elektrycznego, które zwiększa przepuszczalność błon w komórkach skóry. Impulsy elektryczne powodują dezorganizację błon komórkowych z powstaniem mikrootworów (elektroforów), umożliwiających transport substancji aktywnych do komórek skóry [22, 23, 24].



Rycina 3. Mezoterapia mikroigłowa dermapenem w połączeniu z kwasami depigmentacyjnymi. Efekt po dwóch zabiegach w odstępie 14-dniowym. Źródło: zbiory własne.

Figure 3. Microneedle mesotherapy with dermapen combined with depigmentation acids. The effect after two treatments performed 14 days apart. Source: own collection.

Wyróżnia się trzy typy mezoterapii: bezigłową, mikroigłową oraz igłową. Mezoterapia bezigłowa ma zastosowanie w terapiach odmładzających skórę dojrzałą oraz redukujących defekty skórne. Po odpowiedniej serii zabiegów zauważa się spłycenie zmarszczek, zwiększenie napięcia i jędrności skóry oraz redukcję rozstępów i cellulitu. Mezoterapia mikroigłowa polega na kontrolowanym mikrouszkodzeniu skóry. To intensywne, gęste i odpowiednio głębokie nakłuwanie okolic twarzy i ciała. Podczas jednego zabiegu powstaje kilka tysięcy mikro nakłuć. W mezoterapii mikroigłowej stosuje się specjalne narzędzia jak dermapeny (urządzenia stymulujące skórę do produkcji kolagenu i elastyny) oraz odpowiednio dobrane preparaty zawierające substancje aktywne. Terapia mikronakłuwania zwana jest także terapią indukującą wytwarzanie kolagenu (ang. *collagen induction therapy*, CIT), ponieważ zabieg ten silnie stymuluje włókna kolagenowe skóry właściwej oraz regeneruje i odnawia cały naskórek. Wytworzenie zamierzonych mikro-urazów oraz punktowego krwawienia skóry powoduje aktywację płytek krwi, a następnie uwolnienie z nich czynników wzrostu. Ich aktywacja przyspiesza podział i różnicowanie się komórek skóry oraz wzmacnia syntezę komórek macierzystych i fibroblastów. Wzrasta też poziom kolagenu typu I, glikozaminoglikanów, elastyny oraz kwasu hialuronowego. Dodatkowo, zabieg mezoterapii mikroigłowej może zostać poprzedzony peelingami chemicznymi i ultradźwiękowym oczyszczaniem twarzy. Schemat ten pozwala na głębsze dostarczenie składników aktywnych podczas mikronakłuć, a także znacząco przyspiesza zamierzone efekty zabiegów (**rycina 3**). W zależności od defektu skóry, przed i po zabiegu, aplikuje się specjalne preparaty aktywne przygotowane na bazie witamin, minerałów, białek i/lub substancji usprawniających krążenie. Zabieg mezoterapii mikroigłowej należy do zabiegów całorocznych oraz jest przeznaczony do każdego typu skóry. Wyjątek stanowi skóra wysoko reaktywna oraz z aktywnymi zmianami trądzikowymi. Do 3 dni po zabiegu może utrzymywać się obrzęk z zaczerwienieniem skóry. Najlepsze rezultaty uzyskuje się w serii złożonej z 5–6 zabiegów wykonywanych co 2–4 tygodnie [22, 25].

Zabieg mezoterapii igłowej polega na „wprowadzeniu” bezpośrednio do skóry i tkanki podskórnej mieszanin specjalnie dobranych substancji odżywczych takich jak: kompleksy multiwitaminowe, minerały, aminokwasy, wyciągi roślinne. Mezoterapia igłowa efektywnie opóźnia starzenie oraz zaopatruje skórę w substancje odżywcze. Wraz z odpowiednim preparatem przeznaczonym do iniekcji może zarówno stymulować fibroblasty do produkcji kolagenu, jak i zwiększać mikrokrążenie oraz wydalanie toksyn. Szczególnie jest polecana

u osób zmagających się z obrzękami i cieniami pod oczami, a także mającymi problem z cellulitem, w każdym stadium tego schorzenia. Do najczęściej stosowanych technik nakłuwania skóry w mezoterapii należą: technika śródskórkowa stanowiąca najbardziej powierzchniowy sposób podania substancji, technika nappage polegająca na bardzo licznych, śródskórnych nakłuciach, technika depozytowa z wytworzeniem grudki na granicy naskórka i skóry właściwej oraz technika punktowa polegająca na głębokim podaniu substancji aktywnej do skóry właściwej oraz tkanki podskórnej. Podczas zabiegów mezoterapii wykorzystywane są preparaty zawierające m.in. krzemionkę, witaminy A, C i E, wyciąg z wąkroty azjatyckiej, pierwiastki śladowe, nieusieciowany kwas hialuronowy, fosfitydlocholinę i biotynę. Pełna terapia z użyciem mezoterapii igłowej dobierana jest indywidualnie do potrzeb skóry pacjenta. Najczęściej złożona jest z serii 3–6 zabiegów, przeprowadzanych w odstępach co 3–4 tygodnie. Po zakończeniu kuracji, dla zachowania i przedłużenia uzyskanych efektów, zalecane są zabiegi przypominające, co 2–3 miesiące lub co pół roku.

Podczas zabiegów mezoterapii igłowej i mikroigłowej dochodzi do przerwania ciągłości skóry, co może być przyczyną powikłań takich jak: zakażenia bakteryjne, wirusowe i grzybicze, rany, strupki, siniaki, mikrowylewy, reakcje alergiczne, blizny, odbarwienia skóry. Za działania niepożądane w postaci alergii skórnej odpowiedzialny może być nieprawidłowo dobrany preparat, pozbawiony certyfikatów, niebędący wyrobem medycznym klasy II lub III bądź zawierający składnik alergizujący danego pacjenta. Przeciwwskazaniami do tych zabiegów są: ciąża i okres karmienia piersią, stany zapalne skóry, aktywne infekcje bakteryjne, wirusowe i grzybicze, choroby autoimmunologiczne, przyjmowanie kortykosteroidów i leków przeciwzakrzepowych, cukrzyca [23, 25, 26].

Podsumowanie

Niechirurgiczne metody opóźniające procesy starzenia się skóry przynoszą widoczne efekty odmładzające. Wybrane zabiegi medycyny estetycznej i kosmetologii stanowią skuteczną alternatywę dla chirurgii plastycznej, szczególnie dla osób mających obawy przed procedurami chirurgicznymi z wykorzystaniem skalpela. Profesjonalnie zaplanowane procedury, opisane powyżej, wykonane przez osoby wykwalifikowane, pobudzają komórki do odnowy i stymulują fibroblasty do produkcji elastycznych włókien kolagenowych. W efekcie następuje widoczne wygładzenie skóry i likwidacja jej nadmiaru, redukcja zmarszczek oraz odżyśkanie młodzieńczego owalu twarzy. Prawidłowo

dobrane i systematycznie stosowane terapie anti-aging wzmagają aktywny metabolizm komórkowy, wydłużający młody wygląd skóry. Złuszczenie martwych komórek naskórka, regeneracja i rewitalizacja skóry właściwej, poprzez aktywację czynników jej wzrostu, wspomagają utrzymanie gładkiej i zdrowej skóry przy jednoczesnym zachowaniu naturalnych rysów twarzy.

Piśmiennictwo

1. Wojas-Pelc A, Nastalek M, Sułowicz J. Estrogeny a skóra – spowolnienie procesu starzenia. *Prz Menopauz*. 2008; 6: 314–318.
2. Jagła D, Korzeniowska K, Pawlaczyk M. Skóra kobiet w okresie menopauzy. *Farm Współ*. 2012; 5: 83–87.
3. Sosińska P, Mikula-Pietrasik J, Książek K. Molekularne podstawy komórkowego starzenia: fenomen Hayflicka 50 lat później. *Post Hig*. 2016; 70: 231–242.
4. Hayflick L. Cell aging. ed. Springer Publishing Co.; 1980.
5. Kapuścińska M, Nowak I. Zastosowanie fitoestrogenów w kosmetykach przeciw starzeniu się skóry. *Chem*. 2015; 69: 154–159.
6. Zegarska B, Woźniak M. Przyczyny wewnątrzpochodnego starzenia się skóry. *Gerontol Pol*. 2006; 14: 153–159.
7. Guinot C, Malvy D, Tenenhaus M. Relative contribution of intrinsic vs extrinsic to skin aging as determined by a validated skin age score. *Arch Dermatol*. 2002; 138: 1454–1460.
8. Jurgowiak M. Ile przed nami? *Wiedza Życie*. 2005; 10: 55–61.
9. Berneburg M, Gremmel T, Kurten V, Schroeder P, Hertel I, von Mikecz A, et al. Creatine supplementation normalizes mutagenesis of mitochondrial DNA as well functional consequences. *J Invest Dermatol*. 2005; 125: 220–225.
10. Michalczewski G, Michalczewska A, Zwolak A. Nici poliidioksanowe jako alternatywa dla operacyjnego liftingu twarzy. *Kosmetol Estet*. 2016; 3: 304–306.
11. Tiberiu N. Concepts in biological analysis of resorbable materials in oro-maxillofacial surgery. *Rev. chir. oro-maxillo-fac. Implantol*. 2011; 2: 33–38.
12. Kurek M. Osocze bogatoplytkowe a proces starzenia się skóry. *Puls Uczelni*. 2012; 6: 8–10.
13. Kępa A. Zabiegi z zakresu medycyny estetycznej na okolice oczu – przegląd wybranych technik. Cz. II. *Kosmetol Estet*. 2015; 4: 367–372.
14. Cieślak-Bielecka A, Bielecki T, Gaździk T.S, Cieślak T. Czynniki wzrostu zawarte w osoczu bogatoplytkowym jako autogennym materiale stymulującym procesy gojenia tkanki kostnej. *Czas Stomatol*. 2006; 7: 500–517.
15. Przyłipiak R. Medycyna estetyczna – Podręcznik dla studentów kosmetologii. Wyd.1. Warszawa: PZWL Wydawnictwo Lekarskie; 2014.
16. Kordus K, Potempa B, Śpiewak R. Badania motywów wyboru rodzajów mikrodermabrazji oraz opinii o ich skuteczności w praktyce kosmetologicznej. *Estetol Med Kosmetol*. 2011; 1: 21–26. DOI: <http://dx.doi.org/10.14320/EMK.2011.004>.
17. Sekita-Pilch M. Zastosowanie technologii plazmy w blefaroplastyce. *Kosmetol Estet* 2018; 1: 99–103.
18. Walkiewicz-Cyrańska B. PLEXR, Mechanizm działania generatora mikrowiązki plazmy. *Derma News*. 2016; 58: 12–13.
19. Tsioumas G, Georgiadis N, Georgiadou I. New Treatment with Plasma Exeresis for Non-Surgical Blepharoplasty. *EC Ophthalmology*. 2017; 5: 156–159.
20. Burdzy D, Ozga D, Kosydar-Bochenek J, Burdzy K, Lewandowski B. Zastosowanie laserów w terapii wybranych problemów skórnych. Przegląd metod. *Kosmetol Estet*. 2017; 6: 645–652.
21. Załęska I, Atta-Motte M. Laseroterapia w redukcji blizn o różnej etiologii – przegląd literatury. *Kosmetol Estet*. 2017; 1: 78–81.
22. Adamski Z, Kaszuba A, et al. Dermatologia dla kosmetologów. Wyd.3. Poznań: Elsevier Urban& Partner; 2019.
23. Nunberg-Sawicka M. Mezoterapia: wskazania, zabiegi, substancje. *Med. Estet Anti-Aging*. 2008; 2: 23–29.
24. Rodzeń J, Fitzryk K. Mezoterapia bezigłowa jako nieinwazyjna metoda poprawiająca jakość skóry osób starszych. *Kosmetol Estet*. 2016; 2: 143–147.
25. Tazbir M, Pastuszka M, Kaszuba A. Rola mezoterapii w medycynie estetycznej. *Acta Clin Morphol*. 2010; 13: 29–32.
26. Tysiąc-Miśta M, Brzoza K, Burek M, Dubiel A, Palkiewicz K, Wyszyńska M, et al. Substancje stosowane w mezoterapii igłowej. *Kosmetol Estet*. 2019, 1: 97–103.