

# Etiologia oraz możliwości spowalniania procesów starzenia się skóry

## *Etiology and possibilities of slowing down skin aging processes*

### STRESZCZENIE

Starzenie się to nieodłączny proces zachodzący w każdym organizmie. Innowacyjne technologie, zabiegi kosmetyczne, dermatologiczne, odpowiednia dieta, suplementacja oraz aktywność fizyczna łagodzą oznaki starości.

Celem pracy było ukazanie procesu starzenia się skóry w oparciu o analizę czynników fizycznych, genetycznych i biologicznych.

Przedstawiono wybrane aspekty oznak starzenia oraz sposoby i zabiegi opóźniające ten proces.

**Słowa kluczowe:** starzenie się skóry, starzenie hormonalne, starzenie genetyczne, fotostarzenie, zabiegi

### ABSTRACT

Aging affects every organism. Innovative technologies, cosmetic and dermatological treatments, an appropriate diet, supplementation and physical activity alleviate the signs of aging. The aim of the work was to show the skin aging process based on physical, genetic and biological factors. Some of the aspects of aging are presented as well as methods and treatments that delay this proces.

**Keywords:** skin aging, hormonal aging, genetic aging, photoaging, treatments

### WSTĘP

Indywidualny przebieg procesu starzenia się skóry, zależny jest od różnych czynników mających wpływ na długość życia człowieka. Należą do nich: dieta i właściwa masa ciała, dostarczanie codziennej dawki wody do organizmu, choroby, aktywność fizyczna, unikanie używek oraz dobry sen. Pierwszymi oznakami starzejącej się skóry są: zmarszczki, nadmierne jej przesuszenie, zwiótnienie naskórka, zmniejszenie elastyczności, zmiany konturów twarzy. Starzenie skóry może być spowodowane czynnikami wewnątrzpochodnymi – endogennymi (powiązanymi z wiekiem), zewnątrzpochodnymi – egzogennymi (zależnymi od środowiska zewnętrznego). Wymienia się również starzenie mimiczne, nazywane również miostarzeniem, które jest związane z codziennym wyrażaniem emocji [1, 2].

Do starzenia endogennego zalicza się starzenie genetyczne, uwarunkowane procesami biologicznymi oraz hormonalne, które jest zależne od poziomu hormonów np. estrogenów.

Do czynników zewnątrzpochodnych zalicza się przede wszystkim promieniowanie słoneczne, które przyczynia się do fotostarzenia skóry oraz różnorodne zanieczyszczenia powietrza.

### PROCES STARZENIA SIĘ SKÓRY

Starzenie się skóry to wieloetapowy bardzo złożony proces. Systematyczny ruch mięśni mimicznych twarzy sprawia nieustanne napinanie oraz rozluźnienie skóry twarzy. Z upływem czasu bruzdy stają się coraz bardziej widoczne i głębsze, w wyniku czego powstają pierwsze zmarszczki. Ludzka

twarz posiada ponad 50 mięśni mimicznych, a do najważniejszych należą: mięsień polityczno-czołowy, okrężny oka, podłużny, nosowy, dźwignacz wargi górnej, jarzmowy, śmiechowy, okrężny ust, obniżacz kąta ust, bródkowy [3].

Głównym objawem starzejącej się skóry jest nadmierna suchość spowodowana zanikiem elastyczności oraz zmniejszeniem ilości steroli i ceramidów występujących w naskórku. Spowodowane jest to zaburzeniem produkcji glikozaminoglikanów i naturalnego czynnika nawilżającego NMF (*natural moisturizing factor*). Najsilniejsze zmiany starzejącej się skóry można zaobserwować w okolicach: oczu (tzw. kurze łapki), czoła, nosa, ust oraz między brwiami (tzw. łwia zmarszczka). Główny wpływ na starzenie się skóry mają dwa czynniki: wewnątrzpochodne oraz zewnątrzpochodne.

**Starzenie wewnątrzpochodne** czyli tzw. endogenne, nazywane jest też starzeniem właściwym. Proces ten związany jest z zaburzeniem regulacji hormonalnej, nieprawidłową dietą, niedoborem niezbędnych witamin, małą aktywnością fizyczną i krótkim snem. W starzeniu wewnątrzpochodnym zachodzą naturalne zmiany biologiczne powodujące zaburzenia w histopatologii i fizjologii skóry. Skóra jest nadmiernie sucha, zwiotczała, nie ma elastyczności, pojawiają się drobne zmarszczki, liczne zmiany skórne np. naczyniaki gwiaździste.

**Starzenie zewnątrzpochodne** tzw. egzogenne, związane jest z przyczynami środowiskowymi, takimi jak: dym tytoniowy, skażenie powietrza czy promieniowanie słoneczne [4].

## STARZENIE HORMONALNE I GENETYCZNE

Skóra w okresie młodości jest elastyczna i napięta, z upływem lat staje się mniej rozciągliwa. Dzieje się tak wraz ze zmianą stosunku włókien kolagenowych do włókien elastynowych oraz spadkiem ilości kwasu hialuronowego. Efektem jest skóra zwiotczała, słabsza, opadająca, na której pojawiają się pierwsze zmarszczki. Są to pierwsze oznaki chronologicznego starzenia się skóry. Proces ten, spowodowany wiekiem, polega na modyfikacjach fizjologicznych w skórze właściwej i naskórku. Wyróżnia się również hormonalne starzenie skóry, polegające na spadku poziomu hormonów, w wyniku czego skóra starzeje się o wiele szybciej [3].

U kobiet między 45. a 50. rokiem życia występuje menopauza, która objawia się zazwyczaj długotrwałym brakiem miesiączki wywołwanym ciągłą niedoczynnością jajników. Proces ten dzieli się na poszczególne etapy: premenopauzę, która występuje około 40. roku życia; perimenopauzę której wynikiem jest niska zawartość estrogeny i progesteronu; menopauzę właściwą oraz okres pomenopauzalny, który objawia się podwyższonym stężeniem gonadotropiny. Menopauza charakteryzuje się nagłymi napadami gorąca, wahaniami nastroju, niekiedy może występować depresja oraz rumień twarzy. Spadek ilości estrogenów może powodować różnorodne zmiany w skórze. Ilość kolagenu i elastyny znacznie maleje, wynikiem czego skóra staje się wiotka i obwisła. Rumień twarzy często może się przeistaczać w trądzik różo-

waty. Nieustannym problemem jest nadmierna potliwość, lecz może również dochodzić do rogowacenia podeszw stóp oraz dłoni. Czasem może występować łysienie bliznowaciejące, czołowe lub rozlane [5].

Andropauza, zwana również andropenią, występuje u około 50% mężczyzn po 50. roku życia. Proces ten polega na zmniejszeniu ilości hormonów takich jak: testosteron, hormon wzrostu, dihydrotestosteron oraz melatonina. Zjawisko to uzależnione jest od stanu zdrowia, diety, aktywności fizycznej i używek. Często mężczyźni w wieku między 55. a 65. rokiem życia borykają się z nadciśnieniem tętniczym oraz podwyższonym cholesterolem. W późniejszym wieku może dochodzić do zawału serca, cukrzycy oraz przerostu gruczołu krokowego. Głównymi objawami andropenii są: redukcja masy mięśniowej, obniżenie poczucia własnej wartości oraz otyłość w okolicy jamy brzusznej. Symptomy te źle wpływają zarówno psychicznie, jak i fizycznie na starzenie się mężczyzn. Mogą powodować lęk, niepokój, zdenerwowanie, stany depresyjne oraz niską samoocenę prowadząc do ograniczenia komfortu życia [6].

## FOTOSTARZENIE

Skóra stanowi największą barierę ochronną w organizmie człowieka. Chroni ciało przed chorobami, drobnoustrojami, czynnikami chemicznymi oraz fizycznymi. Do najważniejszych czynników fizycznych należy promieniowanie ultrafioletowe (UV). Promieniowanie słoneczne występujące w nadmiarze wywołuje szereg negatywnych skutków, m.in. może powodować choroby skóry oraz przyspieszać proces starzenia się (tzw. fotostarzenie). Mechanizmem obronnym organizmu jest produkcja melaniny, która chroni kwas deoksyrybonukleinowy DNA (*deoxyribonucleic acid*) przed promieniowaniem słonecznym. Wyróżnia się kilka typów promieniowania: UV-A, UV-B oraz UV-C [7].

Pojęcie fotostarzenia jest rozumiane jako wczesne starzenie skóry wynikające z nadmiernej ekspozycji na promieniowanie słoneczne. Największe zmiany pojawiają się w zasięgu naskórka i skóry właściwej, zauważa się potężne metamorfozy skóry – skóra staje się mniej elastyczna, znacznie przesuszona, posiadająca liczne zmarszczki oraz przebarwienia. Oddziaływanie promieni słonecznych może skutkować nieprawidłowością pracy melanocytów, defektem naczyń włosowatych, przerostem ujść gruczołów łojowych, występowaniem elastozy, redukcji ilości włókien kolagenowych. Promieniowanie w połączeniu z różnymi czynnikami, takimi jak: zaburzenia hormonalne, stany zapalne czy różnego rodzaju leki fotouczulające, może skutkować melazmą (zwaną hipermelanozą skóry), polega ona na występowaniu niesymetrycznych ciemnych plam rozmieszczonych na twarzy. Aby uniknąć tego typu patologii, należy stosować filtry UV, chroniące przed nadmiernym promieniowaniem ultrafioletowym [3].

Poprzez nadmierne oddziaływanie promieniowania UV skóra staje się szorstka, przesuszona z licznymi przebarwie-

niami, mogą występować naczynka oraz mutacje gruczołów łojowych, skóra przybiera ciemno-żółtą barwę, z czasem obniża się działanie układu immunologicznego przyczyniając się do występowania licznych chorób [8].

Fotoprotekcja skóry w przypadku promieniowania ultrafioletowego jest bardzo ważna, zapobiega szybkiemu starzeniu oraz chroni skórę przed nowotworami, chorobami skórnymi oraz przebarwieniami. Należy stosować kremy z filtrem SPF (*sun protection factor*) na całe ciało, natomiast najważniejszymi częściami są: twarz, szyja i dekolt. Wyróżnia się filtry fizyczne oraz chemiczne. Do filtrów fizycznych zalicza się produkty na bazie dwutlenku tytanu oraz tlenku cynku. Filtry te tworzą powłokę ochronną przed promieniowaniem ultrafioletowym, chroniąc przed promieniowaniem UV-A i UV-B. Ich właściwości polegają na odbijaniu promieni słonecznych oraz blokadzie wnikania ich do głębszych warstw naskórka. Natomiast do filtrów chemicznych należą np. Benzophenone-3 czy Octocrylene. Pochłaniają one promienie UV poprzez znajdujące się w nich drobinki związków organicznych. Filtry te przenikają do powierzchniowych warstw skóry [9].

## MECHANIZM STARZENIA SIĘ SKÓRY

Starzenie dotyka każdego człowieka, natomiast każdy przechodzi ten proces indywidualnie. Proces ten zaczyna się od 25. roku życia i może przebiegać w niezauważalny sposób [10]. Jest wiele teorii na temat starzenia, m.in.:

- teoria genowa – uzależniająca procesy starzenia się od genetyki człowieka,
- teoria mitochondrialna – polegająca na ograniczeniu produkcji adenozyntrofosforanu (ATP),
- teoria błonowa – cechująca się rozwojem wzrostu liczby lipidów oraz obniżeniem ilości wody w błonie komórkowej w wyniku czego ruch substancji przez błonę komórkową jest osłabiony [2].

## Zmarszczki i ich rodzaje

Codzienna mimika twarzy sprawia, że z wiekiem na skórze pojawiają się liczne zmarszczki. Spowodowane są one nie tylko pracą mięśni, ale też ubytkiem kwasu hialuronowego, wynikiem czego cera staje się mniej doskonała, pojawiają się liczne linie, bruzdy, a skóra zaczyna obwisać z powodu zmniejszenia elastyczności za którą odpowiedzialne są włókna elastynowe i kolagenowe. Głównymi czynnikami pojawiania się zmarszczek są: stała mimika twarzy, używki (najczęściej palenie tytoniu) oraz nadmierna ekspozycja na promienie słoneczne [2].

Wyróżnia się wiele rodzajów zmarszczek, od widocznych od urodzenia, po silnie naznaczone zmarszczki grawitacyjne, które są znakiem starości. Do pierwszych zalicza się najpopularniejsze zmarszczki mimiczne. Są wynikiem ciągłego okazywania emocji, np. śmiech czy marszczenie brwi, najpopularniejsze są poprzeczne zmarszczki widoczne na czole, uwidocznione są już w młodym wieku. Stałe mrużenie oczu

doprowadza do pojawienia się bruzd w zewnętrznych kącikach oczu tzw. kurzych łapek. Grymasy twarzy zazwyczaj podkreślają zmarszczki pionowe znajdujące się między brwiami. Podczas stałego uśmiechania się, mówienia, dochodzi do powstawania zmarszczek dookoła ust. Drugim przykładem są zmarszczki statyczne, które umacniają już powstałe wcześniej zmarszczki mimiczne. Do zmarszczek statycznych zalicza się również zmarszczki strukturalne spowodowane nadmiarem promieni ultrafioletowych. Z wiekiem bruzdy ulegają utrwaleniu, mogą być również wzbogacone licznymi przebarwieniami. Jako ostatnie są zmarszczki grawitacyjne. Są wynikiem utracenia tkanki tłuszczowej, elastyczności i sprężystości skóry. Przykładem tych zmarszczek są bruzdy nosowo-jarzmowe spowodowane opadającym policzkiem, tworząc tzw. dolinę łez. Z wiekiem pojawiają się również zapadnięte policzki, opadający łuk brwiowy czy zanik całego konturu twarzy. Ukazują się liczne zagięcia na powiekach oraz bruzdy nosowo-wargowe, które są wynikiem powolnego zaniku tkanki tłuszczowej [3].

## ANTYOKSYDANTY

W walce z wolnymi rodnikami, duże zastosowanie mają substancje antyoksydacyjne, zwane również przeciwutleniaczami. Antyoksydanty można podzielić na dwa rodzaje: endogenne, które wytwarzane są przez organizm oraz egzogenne, które pozyskiwane są z produktów spożywczych. Należą do nich przede wszystkim witaminy takie jak: A, C, E, flawonoidy, antocyjany, kreatynina, koenzym Q10 czy melatonina [11, 12].

### Witamina A

Jest niezbędna w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu, wspomaga procesy fizjologiczne w ciele człowieka, dzięki niej dochodzi do prawidłowej pracy organów wewnętrznych. Witamina ta zwana również retinoidem, retinolem, beta-karotenem oraz prowitaminą A, posiada szeroki zakres działania na skórę. Wykorzystywana jest w terapii przeciwstarzeniowej, jak i w leczeniu zmian skórnych np. trądziku. Wpływa na elastyczność skóry, dzięki czemu redukuje zmarszczki, uaktywnia wzrost fibroblastów i keratynocytów oraz poprawia kondycję naskórka, przyczyniając się do powstrzymania utraty wody. Witaminę A cechuje duża zdolność do odbijania promieni słonecznych, dzięki czemu chroni skórę przed fotostarzeniem, jednak najważniejszą cechą jest zwalczanie wolnych rodników. Powstrzymuje także działanie metaloproteinaz (MMPs), które są odpowiedzialne za niszczenia macierzy pozakomórkowej. Retinoidy hamują powstawanie zmian nowotworowych oraz łagodzą stany zapalne, powodują niwelowanie zaskórników oraz regulują pracę wytwarzania sebum [13-15].

### Witamina C

Witamina C jest doskonałym przeciwutleniaczem. Stosowana jest w fotoprotekcji, ponieważ przeciwdziała promieniom

UV-A i UV-B. Hamuje przedwczesne oznaki starzenia przez zatrzymanie pigmentacji skóry oraz niwelowania zmarszczek. Kwas askorbinowy wpływa pozytywnie na stres oksydacyjny, ponieważ niweluje wolne rodniki, działa na hamowanie nowotworów skóry m.in. czerniaka który wywodzi się z melanocytów. Witamina C wpływa poprawnie na produkcję kolagenu typu I i III, pobudza połączenie ceramidów oraz zwiększa funkcję ochronną skóry. Ponadto wyrównuje koloryt skóry redukując przebarwienia, spowalnia nadmierną syntezę tyrozynazy oraz elastyny która może skutkować powstaniem elastozy spowodowanej nadmierną ekspozycją na promienie słoneczne. Witamina C poprawnie działa na regenerację skóry i przyspiesza gojenia się ran. W połączeniu z witaminą E posiada lesze działanie fotoprotekcyjne [14, 16].

### Witamina E

Zwana również tokoferolem, jest mocnym antyutleniaczem. Przeciwdziała utlenieniu się tłuszczów, które stanowią główny budulec całego ciała człowieka. Obecność pierwiastka jakim jest selen, wpływa bardzo korzystnie na wzrost ilości witaminy E, ponieważ w tym połączeniu zmniejsza się ryzyko działania wolnych rodników. Kompozycja tych składników spowalnia procesy starzenia oraz chroni organizm przed zachorowaniem na nowotwór. Tokoferol jest odpowiedzialny za prawidłowe nawodnienie skóry, przyczyniając się do szybszych procesów syntezy kolagenu i elastyny, dzięki temu hamuje szybsze powstawanie zmarszczek. Wpływa na właściwe ukrwienie skóry oraz zwiększa ilość tlenu w komórkach, co przyspiesza gojenia się ran [14, 17].

### Flawonoidy

Do jednych z najpopularniejszych antyoksydantów zalicza się flawonoidy. Wyróżnia się ich wiele rodzajów: kamferol, kwercetyna, hespedryna czy rutyna. Związki te uodporniają organizm oraz niwelują stany zapalne. Przyczyniają się również do zahamowania elastozy czy hialuronidazy, dzięki temu spowalniają procesy starzenia się skóry. Mają zdolność do zapobiegania występowania przebarwień.

### Koenzym Q10

Koenzym Q10 zwany również ubichinonem jest kolejnym przykładem silnych przeciwutleniaczy. Stanowi barierę ochronną dla skóry przed wystąpieniem przedwczesnych oznak starzenia się. Polepsza odnowę naskórka, wpływa na ograniczenie liczby komórek leżących w warstwie rogowej. Z racji rozpuszczalności w tłuszczach, hamuje rozwój wolnych rodników oraz zapobiega zmniejszeniu produkcji energii [14, 18].

## WPŁYW PALENIA TYTONIU NA PROCES STARZENIA SIĘ SKÓRY

Tytoń i dym tytoniowy wpływają niekorzystnie na skórę oraz powodują wiele poważnych powikłań dla organizmu człowieka. Najgroźniejszymi z nich są nowotwory: szyjki macicy, je-

lita grubego, jamy ustnej czy błon śluzowych. Palenie może powodować różne choroby układu oddechowego, pokarmowego, serca oraz może powodować miażdżycę. U osoby palącej, skóra diametralnie się zmienia, zaczyna się szybciej starzeć, staje się wiotka, szara z licznymi zmarszczkami. Nikotyna przyczynia się do postarzenia wyglądu oraz stanu zdrowia, powoduje nieprzyjemny zapach, ciemniejszy odcień zębów oraz uporczywy kaszel. W organizmie osób palących, zmniejsza się ilość witamin antyoksydacyjnych: A, C, E. Skóra traci elastyczność oraz wolniej się regeneruje. Dym tytoniowy może być przyczyną powstawania wolnych rodników, które wpływają na przyspieszenie procesów starzenia się skóry. Nikotyna bardzo niekorzystnie wpływa na przepływ tlenu w organizmie, ograniczenia powodują słabe dotlenienie krwi i tkanek. Zjawisko to może skutkować niedokrwieniem. U kobiet palenie tytoniu może wywołać zmniejszenie ilości estrogenów, który odpowiada za wygląd skóry, jędrność, grubość czy nawilżenie. Niski poziom estrogenów może być oznaką pojawienia się szybszej menopauzy. Tytoń może powodować zaburzenie pracy układu immunologicznego, skutkiem czego mogą pojawiać się różnorodne infekcje oraz stany zapalne. Palenie tytoniu znacznie zaostrza objawy, powodując poważne skutki dalszego przebiegu schorzeń u osób z: atopowym zapaleniem skóry (AZS), trądzikiem czy łuszczycą lub innego rodzaju poważniejszymi zaburzeniami (m.in. nowotwory). Palenie może także przyczynić się do słabego wzrostu włosa lub długiego przebiegu gojenia się ran [19, 20].

Pielęgnacja każdej skóry jest istotna, bez względu na nałóg palenia tytoniu. U palaczy najważniejszy jest codzienny demakijaż twarzy, który oczyści skórę z toksyn i nada świeżości. U takich osób najczęściej występuje cera trądzikowa lub skłonna do przesuszeń. Do oczyszczenia skóry z martwego naskórka w warunkach domowych, a także poprawy krążenia, polecane są peelingi enzymatyczne lub z delikatną ziarnistością. Do pielęgnacji okolic oczu oraz ust u palaczy, z uwagi na przesuszenia, warto stosować kremy nawilżające z fotoprotekcją. Ze względu na wystąpienie licznych przebarwień, teleangiektazji czy nadmiernego przesuszenia, należy unikać mrozów lub nadmiernego promieniowania słonecznego.

## ZABIEGI KOSMETOLOGICZNE I DERMATOLOGICZNE DLA CERY DOJRZAŁEJ

Z biegiem czasu, cera dojrzała wymaga odpowiedniej pielęgnacji, jak i odpowiednio dobranych zabiegów kosmetycznych oraz z zakresu medycyny estetycznej. Cera ta charakteryzuje się mniejszą elastycznością oraz w niektórych miejscach grubszą warstwą rogową. Skóra staje się o wiele bardziej problematyczna, wrażliwa na różnego rodzaju czynniki m.in. jest bardziej skłonna do alergii i nadmiernie przesuszona.

Wśród najczęściej zalecanych zabiegów profesjonalnych wymienia się te z użyciem peelingsów chemicznych. W zależności od rodzaju oraz stanu skóry stosuje się: alfa-hydroksy-

kwasy, beta-hydroksykwas czy kwas trichlorooctowy. Najskuteczniejsze działanie wykazuje kwas glikolowy o stężeniu około 70%, bądź kwas trichlorooctowy TCA (*acidum trichloroaceticum*) w równie mocnym stężeniu około 20-30%. Podane stężenia kwasów mogą zniwelować plamy soczewicowate, delikatniejsze zmarszczki oraz przebarwienia. Dużą skuteczność cechują zabiegi mezoterapii bezigłowej oraz mikroigłowej. Wpływają na głębokie odżywienie skóry, niwelują zmarszczki, dotleniają komórki skóry, a tym samym poprawiają jej jakość [19].

Popularyzacja medycyny estetycznej również przyczyniła się do coraz częstszego stosowania m.in. toksyny botulinowej, kwasu hialuronowego oraz nici PDO w celu poprawy wyglądu skóry palacza [21, 22].

### Peelingi

Zabieg złuszczący, zwany peelingiem chemicznym, jest jednym z najpopularniejszych zabiegów nieinwazyjnych w kosmetologii. Polega na zaaplikowaniu danego preparatu na powierzchnię skóry w celu złuszczenia naskórka. Zabieg ten poprawia jakość skóry, odżywia, wyrównuje koloryt oraz pobudza procesy regeneracyjne [1].

### Peelingi mechaniczne

Peelingi mechaniczne zaliczane są do najbezpieczniejszych i najmniej bolesnych metod złuszczenia naskórka. Wykorzystywane są do cer problematycznych, jak i starzejących się. Jednym z najpopularniejszych zabiegów jest mikrodermabrazja diamentowa lub korundowa. Mikrodermabrazja diamentowa polega na mechanicznym ścieraniu naskórka pod ciśnieniem za pomocą głowicy pokrytej kryształkami sproszkowanego diamentu. Peeling używany jest w celu: odbudowy, poprawienia jakości skóry, usunięcia zmian skórnych oraz spłyceniu zmarszczek w wypadku cery starczej. U osób z licznymi bliznami, rozstępami czy pigmentacją skóry, peeling ten zapewni spłycenie zmian i odżywi skórę, dzięki czemu będzie wyglądała zdrowiej, poprawi się jej koloryt oraz wyrówna się jej struktura. Mikrodermabrazja korundowa polega na wyrzucaniu mikrokryształków korundu pod ciśnieniem. Zabieg ten oczyszcza skórę z zaskórników oraz zwęża rozszerzone pory [1].

Kolejnym peelingiem mechanicznym jest peeling frakcyjny, zwany nanobrazją. Polega na powierzchniowym złuszczeniu naskórka za pomocą ruchów wibracyjnych opracowanych metodą stemplową przy pomocy odpowiedniego urządzenia nazywanego nanopenem lub dermapenem z odpowiednim kartridżem. Nanobrazja wykorzystywana jest do cery problematycznej, przesuszającej się, z rozszerzonymi porami lub z zaburzeniami rogowacenia [23].

### Peelingi chemiczne

W kosmetologii, peelingi chemiczne są jednym z najpowszechniejszych zabiegów stosowanych w gabinetach. W za-

leżności od stężenia danego kwasu, można stosować go do większości rodzajów cery z problemami nie tylko przy trądziku pospolitym, różowatym, ale też w przypadku skóry starzejącej się. Przed każdym zabiegiem eksfoliacji należy przeprowadzić odpowiedni wywiad z klientem, wykluczyć przeciwwskazania, określić typ skóry oraz dobrać odpowiedni kwas do danego problemu skóry. Wyróżnia się alfa-hydroksykwasy (AHA), beta-hydroksykwasy (BHA), polihydroksykwasy oraz bardzo mocny kwas trichlorooctowy zwany również kwasem TCA [24].

- **Alfa-hydroksykwasy** nazywane są również kwasami AHA oraz kwasami owocowymi, należą do nich kwasy: migdałowy, jabłkowy, glikolowy, azelainowy, winowy, cytrynowy oraz pirogronowy. Są szeroko stosowane w kosmetyce i dermatologii. Wykorzystuje się je w leczeniu trądziku, blizn, przebarwień, plam starczych czy lojotoku.

Kwas migdałowy jest jednym z najpopularniejszych kwasów stosowanych do większości cer, występuje w migdałach, wiśniach i morelach. Cechuje się silnym działaniem przeciwbakteryjnym, zmniejsza ilość wydzielanego łoju oraz powoduje łagodne złuszczenie skóry. Likwiduje oznaki starzenia się, spłyca delikatnie zmarszczki oraz oczyszcza z zaskórników. Kwas migdałowy w połączeniu z innymi kwasami posiada skuteczniejsze działanie w przypadku skóry problematycznej. Kwas glikolowy naturalnie występuje w trzinie cukrowej, jest delikatny, nie jest toksyczny i nie powoduje dużych zmian na skórze. Korzystnie wpływa na złuszczenie komórek naskórka, pobudza skórę do regeneracji i odnowy. Powoduje poprawę kolorytu skóry i poprawia jej gęstość. W przypadku skóry starzejącej się, kwas ten rozjaśnia, nawilża i spłyca drobne zmarszczki, dzięki czemu skóra jest promienna i świeża. Kwas winowy pozyskiwany jest z winogron, polecany jest do cery dojrzalej z uwagi na korzystne działanie przeciwstarzeniowe. Kwas pirogronowy zaliczany jest do grupy alfa-ketokwasów, naturalnie pozyskiwany jest z jabłek lub octu. Posiada silne działanie przeciwbakteryjne, hamuje nadprodukcję łoju, złuszcza oraz nawilża. Polecany jest głównie do skóry problematycznej, trądzikowej z zaskórnikami oraz do skóry przetłuszczającej się. Kolejnym alfa-hydroksykwasem jest kwas mlekowy, posiada on działanie delikatnie złuszczące i nawilżające. Korzystnie wpływa na poprawę struktury kolagenu oraz sprawia, że skóra staje się napięta i elastyczna [2, 25].

- **Do beta-hydroksykwasów** zalicza się kwas salicylowy. Naturalnie występuje w korze wierzby, liściach brzozy czy malinach. Kwas ten występuje w różnorodnych stężeniach, które charakteryzują jego działanie na skórę. W stężeniu 10% ma działanie rozpuszczające, natomiast w ponad 10% posiada właściwości silnie złuszczące. U cer problematycznych oraz z trądzikiem pospolitym, kwas reguluje nadprodukcję łoju oraz działa przeciwbakteryjnie. W stężeniu około 25% jest bezpieczny dla skóry, można go również łączyć

z kwasem azelainowym, który niweluje większe zmiany skórne i poprawi kondycję cery problematycznej. Kwas posiada szerokie zastosowanie w rozjaśnianiu piegów, przebarwień, blizn potrądzikowych czy plam soczewicowatych. U osób starzejących się, powoduje spłylenie zmarszczek i wyrównanie kolorytu skóry [2].

- **Polihydroksykwasem** jest kwas laktobionowy, który charakteryzuje się swoją delikatnością. Powoduje małe złuszczenie nie podrażniając naskórka, korzystnie wpływa na skórę problematyczną, z trądzikiem różowatym czy atopowym zapaleniem skóry. Powoduje zagęszczenie skóry i poprawia jej barierę ochronną. Jest wskazany na skórę starzejącą się, ponieważ spowalnia oznaki starzenia się, delikatnie spłyca zmarszczki, wyrównuje koloryt i bardzo dobrze nawilża [26].
- **Kwas TCA zwany trichlorooctowym** występuje w różnorodnych stężeniach. W stężeniu od 10 do 15% wykorzystywany jest do łagodzenia bruzd czy zmarszczek, natomiast w stężeniu od 35 do 40% może spowodować nawet martwicę naskórka [18].

### Mezoterapia

Zabieg ten może być wykonywany za pomocą igiełek oraz z wykorzystaniem elektroporacji. Celem tych zabiegów jest poprawa jakości skóry, napięcia, uelastycznienie i spłylenie zmarszczek [27].

- **Mezoterapia bezigłowa** to nieinwazyjny zabieg z wykorzystaniem elektroporacji. Poprzez silny przepływ prądu przez organizm, zabieg ten wpływa korzystnie na redukcję cellulitu, otyłości, spłyca drobne zmarszczki czy poprawia kondycję skóry. W mezoterapii główną rolę odgrywają składniki aktywne, koktajle czy żele wspomagające w niwelowaniu danego problemu. Dzięki składnikom aktywnym które wtłaczane są za pomocą głowicy, poprawia się jakość skóry oraz jej odżywienie. Zabieg przeznaczony jest do każdego rodzaju skóry, zarówno problematycznej, jak i normalnej. Zabieg jest dobrą alternatywą dla mezoterapii igłowej, która jest bardziej odczuwalna i może powodować zaczerwienienie i ból [9].
- **Mezoterapia mikroigłowa** nie tylko jest stosowana w celu poprawy jakości skóry, ale też do redukcji blizn m.in. blizn potrądzikowych, zmarszczek, rozstępów, a nawet cellulitu. Zabieg ten odbywa się za pomocą precyzyjnego nakłuwania naskórka drobnymi igłami, wraz z użyciem ampułki ze składnikami aktywnymi, które są dostosowane do danego rodzaju problemu skóry. Mezoterapia zazwyczaj stosowana jest w obrębie twarzy, szyi i dekoltu. Głównym celem zabiegu są intensywne nakłucia, które odżywiają komórki macierzyste i fibroblasty, dzięki czemu powstają nowe włókna kolagenowe i elastynowe, glikozaminoglikany oraz kwas hialuronowy. Zabieg ten odbywa się za pomocą dermapenu oraz dermarollerów [27].

### Wypełniacze tkankowe

Wypełniacze tkankowe są popularnym sposobem maskowania oznak starzenia się skóry, stanowiąc skuteczną alternatywę zabiegów chirurgicznych. Zadaniem zabiegów z ich wykorzystaniem jest wypełnienie tkanki od wewnątrz, niwelując ubytki. Wyróżnia się wypełniacze syntetyczne, m.in. kolagen, kwas hialuronowy HA (*hyaluronic acid*), hydroksyapatyt wapnia oraz naturalne np. własna tkanka tłuszczowa [3].

- **Kwas hialuronowy** jest jednym z najpopularniejszych wypełniaczy tkankowych stosowanych w medycynie estetycznej. W dużej części występuje w skórze, gałce ocznej czy chrząstce. W skórze wytwarza macierz, która łączy włókna kolagenowe oraz elastynowe. Kwas HA jest biokompatybilny, równocześnie zapewniając te same cechy strukturalne i mechaniczne tkance podskórnej. Odpowiednia ilość kwasu w skórze powoduje jej napięcie, jędrność oraz odpowiednie nawilżenie. Zapobiega powstawaniu bruzd, zmarszczek czy zmian owalu twarzy. Duża ekspozycja na promieniowanie UV powoduje obniżenie kwasu HA w skórze i powoduje przyspieszenie starzenia się skóry. Wynikiem czego skóra staje się wiotka, traci elastyczność i pojawiają się zmarszczki. W kosmetologii oraz medycynie estetycznej, kwas hialuronowy wykorzystywany jest również do modelowania ust, do poprawy konturów twarzy. Zabieg ten zwany jest również wolometrią, polega na wypełnieniu bruzd, zmarszczek czy fałdów skóry [5, 28].
- **Hydroksyapatyt wapnia** zaliczany jest do grupy wypełniaczy bioceramicznych, który zawiera drobinki CaHA znajdujące się w wodnym przekaźniku żelowym, mającym duże natężenie oraz słabą rozpuszczalność. Jest to jeden z najbardziej skutecznych i długotrwałych wypełniaczy, utrzymuje się w skórze nawet przez rok. Wprowadzony pod skórę, natychmiast wygładza i wyrównuje powierzchnię, ujędrnia i pobudza włókna kolagenowe do regeneracji. Preparat ten stosowany jest najczęściej do redukcji zmarszczek, bruzd czy też w zabiegach przeciwstarzeniowych na okolice dłoni oraz twarzy. Najczęstszymi wskazaniami do zabiegu są bruzdy nosowo-wargowe, wolometria twarzy, tzw. zmarszczki marionetki, a nawet korekta nosa [3].
- **Kwas L-polimlekowy (PLLA)** jest syntetycznym polimerem pobudzającym wytwarzanie kolagenu, w wyniku czego skóra zostaje zagęszczona i odżywiona. Zabieg z wykorzystaniem tego wypełniacza utrzymuje się nawet do 24 miesięcy. Po zabiegu iniekcji PLLA ważne jest wykonanie kilkuminutowego masażu w celu równomiernego rozprowadzenia preparatu w skórze właściwej. Najczęstszymi miejscami poddawanych iniekcji kwasem L-polimlekowym są: bruzdy nosowo-wargowe, zmarszczki marionetki, skóra ramion, ud, brzucha. Wykorzystuje się go również do poprawy konturów twarzy, redukcji blizn czy w celu zagęszczenia skóry. Zabieg ten powoduje wygładzenie skóry, napięcie, ujędrnienie, pobudza włókna kolagenowe, poprawia jakość skóry oraz wyrównuje jej powierzchnię [3, 29].

## Toksyna botulinowa

Toksyna botulinowa stosowana była od bardzo dawna nie tylko w celu poprawy wyglądu, ale miała też szerokie zastosowanie medyczne. Jest to substancja produkowana przez bakterie Gram-dodatnie zwane również laseczkami jadu kiełbasianego. Jest wiele typów toksyny – numerowane są od pierwszej litery alfabetu do litery G. Natomiast tylko dwa typy są wykorzystywane obecnie w medycynie. Jej głównym działaniem jest powodowanie paraliżu mięśni szkieletowych. Acetylocholina blokowana jest na synapsach nerwowych, w wyniku czego zostaje zahamowane przewodnictwo nerwowe. Twarz jest najczęstszym miejscem zabiegowym opracowywanym przez toksynę botulinową. Wykorzystuje się ją do niwelowania zmarszczek mimicznych czy bruzd, natomiast używa się jej również w celu niwelowania bólu głowy spowodowanego częstą migreną, kurczu twarzy, powiek oraz szyi. Zastosowanie znajduje również w terapii nadmiernej potliwości dłoni, stóp oraz pach [3].

## Nici PDO

Nici PDO zwane również polidoksanonem są polifilamentowym syntetycznym materiałem używanym w medycynie estetycznej, urologii, ginekologii oraz okulistyce. Polidoksanon powoduje rozwój nowych włókien kolagenowych, przyczynia się do ujędrnienia skóry oraz do zniwelowania bruzd czy zmarszczek, zarówno płytkich jak i głębokich, wykorzystuje się go również do liftingu piersi, pośladków czy twarzy. Nici utrzymują się w ciele nawet do 2 lat, efekty zabiegu mogą być dłuższe. Nici haczykowe zwane również niciami liftingującymi są wykorzystywane w celu poprawy jakości skóry, zagęszczenia kolagenu oraz ujędrnienia i podniesienia skóry. Nici doskonale sprawdzają się przy opadających brwiach, asymetrii twarzy czy bruzd nosowo-wargowych. Zabieg jest wbrew pozorom mało inwazyjny, nie powoduje blizn, ma krótki okres regeneracji [3, 30].

## Osocze bogatopłytkowe

Zabieg ten cieszy się nie tylko popularnością w chirurgii czy stomatologii, ale znalazł szerokie zastosowanie w medycynie estetycznej. Zabieg musi się odbywać w sterylnych warunkach, aby nie doszło do uszkodzenia pobranego materiału. Osocze bogatopłytkowe jest otrzymywane z krwi odwirowanej w wirówce laboratoryjnej. Celem jest pozyskanie trzech warstw: pierwszą z nich jest frakcja erytrocytarna, drugą jest osocze bogatopłytkowe PRP (*platelet-rich plasma*), ostatnia to tzw. osocze ubogopłytkowe PPP (*platelet-poor plasma*). Odbudowa skóry przeprowadzana jest za pośrednictwem odnowy oraz biostymulacji komórek znajdujących się w skórze, wynikiem czego dochodzi do wzrostu komórek macierzystych. Z płytek krwi otrzymuje się płytkopochodny czynnik wzrostu, który odpowiada za regenerację fibroblastów. Pierwszym z cytokin jest TGF-beta 1 oraz 2, który pobudza syntezę materiału genetycznego (DNA) oraz powoduje wytwarzanie no-

wych włókien kolagenowych. Natomiast drugim składnikiem pozyskiwanym z płytek krwi jest czynnik wzrostu śródbłonka naczyń – uaktywnia on rozwój nowych naczyń krwionośnych oraz limfatycznych i pobudza mikrokrążenie. Ostatnią z cytokin jest czynnik wzrostu nabłonka EGF (*epidermal growth factor*) przyczyniający się do szybszego gojenia się ran.

W medycynie estetycznej osocze bogatopłytkowe jest wykorzystywane m.in. do zabiegu mezoterapii igłowej. Nakłucia powodują delikatny stan zapalny, dzięki czemu powstają nowe włókna kolagenowe. Zabieg mezoterapii igłowej przeznaczony jest dla osób z cerą problematyczną, w celu pozbycia się blizn potrądzikowych, osocze znajduje popularne zastosowanie jako wampirzy lifting, ale można również leczyć nim łysienie [3, 31-33].

## PODSUMOWANIE

Skóra jest jedną z najważniejszych części organizmu, stanowi ochronę dla ciała, broni przed patogenami i czynnikami zewnętrznymi, dzięki unaczynieniu oraz unerwieniu przewodzi bodźce. Użytki takie jak alkohol oraz papierosy niekorzystnie wpływają na strukturę skóry, powodując obniżenie ilości włókien kolagenowych oraz elastynowych w wyniku czego dochodzi do szybszego procesu starzenia się. Dzięki zabiegom kosmetycznym oraz tym z zakresu medycyny estetycznej, możliwe jest opóźnienie procesów starzenia się skóry. Poczawszy od zabiegów z użyciem alfa-hydroksykwasy, beta-hydroksykwasy czy polihydroksykwasy, kończąc za zabiegach z użyciem osocza bogatopłytkowego, nici PDO czy fal radiowych. Przyspieszony przebieg starzenia się nie tylko jest uwarunkowany czynnikami zewnątrzpochodnymi jak promieniowanie UV czy styl życia, ale również w dużej mierze zależy od genetyki organizmu. Nadmierna ekspozycja na promienie słoneczne przyczynia się w szczególności do występowania zmarszczek, bruzd i zwiotczalej skóry. Dlatego niezbędna jest fotoprotekcja i unikanie nadmiernego przebywania na słońcu. Dużą rolę odgrywa również poprawna pielęgnacja skóry w warunkach domowych oraz styl życia.

## LITERATURA / REFERENCES

1. Ciupińska M, Eris I, Frydrych A. *Kosmetologia pielęgnacyjna i lekarska*. Warszawa: Wyd. PZWL; 2016.
2. Kołaczek A. Przegląd metod pielęgnacji skóry dojrzałej. *Kosmetologia Estetyczna*. 2015;4(6):541-545.
3. Przyłipiak A. *Medycyna Estetyczna*. Warszawa: Wyd. PZWL; 2017.
4. Pawłowska A, Plewa-Tutaj K. Ocena wpływu wybranych czynników środowiskowych na proces starzenia się skóry. *Kosmetologia Estetyczna*. 2016;5(6):567-572.
5. Lizak A, Załęska I, Matuła A, et al. Molekularne mechanizmy starzenia się skóry w okresie menopauzy. *Kosmetologia Estetyczna*. 2019;8(2): 229-235.
6. Walaszek K, Kowalska I, Rej-Kietla A. Andropauza i proces starzenia się a jakość życia mężczyzn po 50. roku życia. *Forum Medycyny Rodzinnej*. 2017;11(5):209-215.
7. Kuros F, Pinas K, Skalska K, et al. Świadomość młodego społeczeństwa na temat wpływu działania promieni UV oraz profilaktyka fotostarzenia się skóry. *Kosmetologia Estetyczna*. 2019;8(4):407-414.
8. Resich-Kozieł L, Niemyńska K. Rodzaje oraz przyczyny starzenia się skóry. *Kosmetologia Estetyczna*. 2020;9(1):17-22.

9. Adamski Z, Kaszuba A. *Dermatologia dla kosmetologów*. Wrocław: Elsevier Urban & Partner; 2019.
10. Bernat M, Całyniuk B, Całyniuk M, ed. *Profesjonalna pielęgnacja cery dojrzałej w salonie kosmetycznym. Medyczne aspekty kosmetologii i dietytyki*. Lublin: Wydawnictwo Naukowe TYGIEL; 2018.
11. Skulska A, ed. *Walka ze starzeniem się skóry w oparciu o substancje opóźniające proces starzenia oraz zabiegi odmładzające wykonywane w gabinecie kosmetycznym*. Gdańsk: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania w Gdańsku; 2016.
12. Petruk G, Del Giudice R, Manuela Rigano M, et al. Antioxidants from Plants Protect against Skin Photoaging. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2018;1454936:1-11. <https://doi.org/10.1155/2018/1454936>
13. Zasada M, Adamczyk A, Witamina A. Budowa i mechanizm działania. *Kosmetologia Estetyczna*. 2018;7(5):517-521.
14. Tysiąc-Miśta M, Brzoza K, Burek M, et al. Substancje stosowane w mezo-terapii igłowej. *Kosmetologia Estetyczna*. 2018;8(1):97-103.
15. Zhang S, Duan E. Fighting against Skin Aging: The Way from Bench to Bedside. *Cell Transplantation*. 2018;27(5):729-738. <https://doi.org/10.1177/0963689717725755>
16. Sarecka-Hujar B, Balwierz R. Zastosowanie nanonośników do miejscowej aplikacji witaminy C. *Kosmetologia Estetyczna*. 2017;6(5):443-447.
17. Puchalska D, Zarzycka-Bienias R, Lipińska M, et al. Zastosowanie witaminy E w kosmetologii. *Kosmetologia Estetyczna*. 2019;8(1):13-16.
18. Baumann L. *Dermatologia estetyczna*. Warszawa: Wyd. PZWL; 2014.
19. Banasiak E. Zasady pielęgnacji skóry osób narażonych na nikotynę. *Kosmetologia Estetyczna*. 2015;4(3):243-250.
20. Addor FAS. Beyond photoaging: additional factors involved in the process of skin aging. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*. 2018;11:437-443. <https://doi.org/10.2147/CCID.S177448>
21. Martini MC. *Kosmetologia i farmakologia skóry*. Warszawa: Wyd. PZWL; 2020.
22. Wronowska L, Rodak I. Ocena świadomości kobiet o procesie starzenia się skóry oraz możliwościach zabiegowych w gabinecie kosmetycznym. *Aesth Cosmetol Med*. 2020;9(3):319-328.
23. Sekita-Pilch M. Wpływ zabiegu nanobrazji na poprawę estetyki i prewencję starzenia się skóry twarzy. Opis przypadku. *Kosmetologia Estetyczna*. 2020;9(1):51-61.
24. Czarnota A. Pielęgnacja i regeneracja skóry po nieinwazyjnych zabiegach odmładzania twarzy. *Kosmetologia Estetyczna*. 2016;5(1):61-64.
25. Sheau-Chung T, Jen-Hung Y. Dual Effects of Alpha-Hydroxy Acids on the Skin. *Molecules*. 2018;24(3):863. <https://doi.org/10.3390/molecules23040863>
26. Bernat M, Matysek-Nawrocka M, Cioczek W. Składniki aktywne w kosmetykach przeciwstarzeniowych. *Kosmetologia Estetyczna*. 2016;5(6):575-579.
27. Kaźmierczak A, Wcisło-Dziadecka D, Buczek A. Mezoterapia mikroigłowa – co o niej wiedzą pacjenci? *Post N Med*. 2018;31(1A):33-38. <https://doi.org/10.25121/PNM.2018.31.1A.33>
28. Goldman A, Wollina U. Facial rejuvenation for middle-aged women: a combined approach with minimally invasive procedures. *Clinical Interventions in Aging*. 2010;5:293-299. <https://doi.org/10.2147/CIA.S13215>
29. Nicer K. Stymulatory tkankowe – jedna kategoria, wiele możliwości terapeutycznych... *Dermatologia i kosmetologia*. 2016;11(4):1-8.
30. Michalczewski G, Michalczewska A, Zwolak A. Nici polidiodksanowe jako alternatywa dla operacyjnego liftingu twarzy. *Medycyna Estetyczna*. 2016;5(3):304-306.
31. Kępa A. Zabiegi z zakresu medycyny estetycznej na okolice oczu – przegląd wybranych technik. Cz. II. *Kosmetologia Estetyczna*. 2015;4(4):367-372.
32. Piszczorowicz Ł, Król D, Dyląg S. Terapia autologicznym osoczem bogatopłytkowym (PRP) – obiecująca metoda leczenia regeneracyjnego uszkodzonych tkanek stosowana w wielu dziedzinach medycyny. *Journal of Transfusion Medicine*. 2020;13(2):120-134. <https://doi.org/10.5603/JTM.2020.0004>
33. Aleksiewicz R, Starczewska I, Kostrzewski M. Autologiczne osocze bogatopłytkowe – możliwości zastosowania klinicznego. *Med Weter*. 2015;71(5):276-280.

otrzymano / received: 21.09.2021 | poprawiono / corrected: 08.10.2021 | zaakceptowano / accepted: 22.10.2021