

Skóra:

nasza naturalna tarcza ochronna



Fot. Comstock

Jest największym z ludzkich organów – jej masa u przeciętnej kobiety wynosi około 3 kilogramów, a jej powierzchnia blisko 2 metry kwadratowe.

W obrębie jednego centymetra kwadratowego skóry znajduje się średnio 30 tysięcy komórek, 3000 zakończeń nerwowych, prawie metr naczyń krwionośnych i ponad 100 ujść gruczołów. Właściwe działanie tak skomplikowanej konstrukcji jest możliwe tylko dzięki współdziałaniu różnych tkanek. Tym bardziej, że skóra pełni wiele różnorodnych funkcji. Chroni nas przed działaniem szkodliwych substancji obecnych w środowisku zewnętrznym, blokuje dostęp do wnętrza ciała mikroorganizmom. Jest także główną osłoną zapobiegającą ucieczce wody z organizmu. Pełni funkcje termoregulacyjne i informuje nas o otaczającym świecie: o temperaturze i wilgotności otoczenia. Pod wpływem światła słonecznego w skórze następuje produkcja witaminy D, niezbędnej m.in. do prawidłowego wzrostu kości.

Jak jest zbudowana i jak funkcjonuje

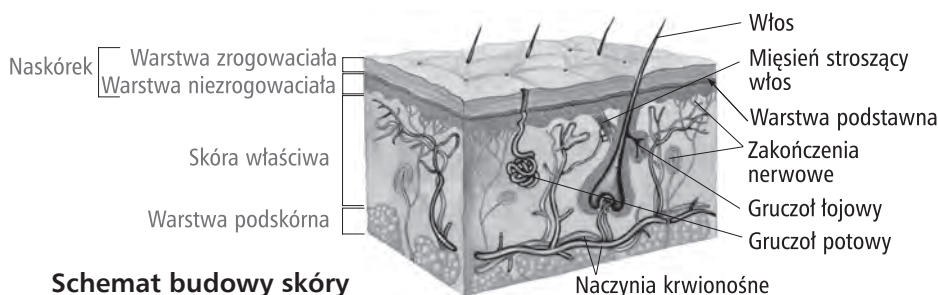
W strukturze skóry można wyróżnić trzy główne warstwy. **Najgłębiej**

znajduje się tkanka podskórna, zbudowana z tkanki łącznej właściwej. Ta warstwa zawiera także tkankę tłuszczową, której rola dla prawidłowego funkcjonowania skóry jest bardzo istotna. Warstewka tłuszczu zapewnia termoizolację, chroni przed urazami, a także pełni rolę magazynu energii. Jej grubość zależy od płci (u kobiet jest grubsza) i poziomu hormonów, a także od diety. Nieprawidłowości w rozkładzie tkanki tłuszczowej lub budowie tkanki łącznej, wiążą się ze zjawiskiem „skórki pomarańczowej”, czyli cellulitem.

Środkowa warstwa skóry nosi nazwę skóry właściwej. W tej części znajdują się zakończenia nerwowe, tutaj docierają drobne naczynia krwionośne, które dostarczają komórkom skóry

tlenu i substancji odżywczych. Także w tym miejscu znajdują się mieszki włosowe oraz części wydzielnicze gruczołów potowych i łojowych. W środkowej warstwie najliczniej reprezentowanymi komórkami są fibroblasty, odpowiedzialne za syntezę białek podporowych: kolagenu i elastyny. Te dwa białka budują macierz pozakomórkową, czyli sieć utrzymującą elastyczność i sprężystość skóry. Żeby zachować swoje właściwości mechaniczne, składniki macierzy pozakomórkowej muszą być prawidłowo uwodnione. Pomiedzy włóknami białek występują więc cząsteczki glikozaminoglikanów (m.in. kwas hialuronowy), które wiążą cząsteczki wody. Macierz pozakomórkowa jest utrzymywana w stanie dynamicznej równowagi. Stare włókna są nieustannie rozkładane przez enzymy skórne (m.in. metaloproteinazy), a ich miejsce zajmują nowe, produkowane przez fibroblasty.

Zewnętrzną częścią skóry jest naskórek. To na nim głównie koncentruje się uwaga kosmetologów i on jest celem działania większości kosmetyków. Naskórek składa się z kilkunastu warstw komórek i w zależności od ich kształtu można wydzielić w nim kilka poziomów.



Schemat budowy skóry

Tuż ponad skórą właściwą wyróżnia się warstwę podstawną (poziom pierwszy). Poza komórkami naskórka (keratynocytami) występują tam także komórki barwnikowe (melanocyty), odpowiedzialne za produkcję pigmentu i zjawisko opalania się, oraz komórki Langerhansa, będące częścią układu odpornościowego. Do naskórka nie docierają już nerwy ani naczynia krwionośne. Substancje odżywcze i tlen penetrują do tej warstwy na drodze dyfuzji ze skóry właściwej. Warstwa podstawna jest miejscem, w którym komórki naskórka nieustannie się dzielą.

W miarę kolejnych podziałów, komórki przemieszczają się do górnych warstw i z czasem, w warstwie ziarnistej (poziom drugi), obumierają, ulegają spłaszczeniu i wypełniają się keratyną (rogowacieją). Keratyna jest białkiem, które pomaga powstrzymać ucieczkę wody przez skórę, a wspomagana jest w tej funkcji przez kompleks drobnocząsteczkowych, higroskopijnych substancji (naturalny czynnik nawilżający, czyli Natural Moisturizing Factor – NMF).

Ostatnia, wierzchnia warstwa naskórka, nazywana jest warstwą rogową (poziom trzeci). Zbudowana jest z martwych, płaskich, ściśle do siebie przylegających komórek nazywanych korneocytami. Strukturę warstwy rogowej porównać można do struktury ceglano-muru. Cegłami są korneocyty, natomiast rolę zaprawy murarskiej pełnią pozakomórkowe lipidy, produkowane przez komórki naskórka i wydzielane na zewnątrz w trakcie rogowacenia. Głównymi składnikami „zaprawy” są ceramidy i skwalen oraz pochodne kwasów tłuszczowych i cholesterolu. Warstwa rogowa stanowi fizyczną barierę dla mikroorganizmów i związków chemicznych pochodzących ze środowiska zewnętrznego. Pozakomórkowa macierz lipidowa jest naturalną osłoną skóry przed bezpośrednim kontaktem z otoczeniem. Zapewnia jej także odpowiednie nawilżenie. Komórki warstwy rogowej ulegają ciągłej wymianie: z upływem czasu ulegają złuszczeniu i zastępowane są przez następne. Proces złuszczenia jest regulowany przez obecne w skórze enzymy, które rozpuszczają połączenia między korne-

ocytami. Złuszczenie naskórka zachodzi stosunkowo szybko. W każdej minucie złuszcza się kilkadziesiąt tysięcy martwych komórek. Gdyby wszystkie komórki naskórka, które tracimy jednego dnia ułożyć w szereg, miałby on długość ponad 79 kilometrów! Szacuje się, że warstwa rogowa ulega całkowitej wymianie średnio co 28 dni.

Zaburzenia

Dla prawidłowego funkcjonowania skóry wszystkie jej procesy muszą znajdować się w równowadze. Niestety, nasza skóra jest nieustannie narażona na działanie szkodliwych czynników z zewnątrz. Promienie ultrafioletowe mają zdolność uszkodzenia komórek skóry (DNA i białek), zaburzają też procesy złuszczenia się naskórka. Agresywne oczyszczanie skóry detergentami lub alkoholem prowadzi do naruszenia jej fizjologicznej osłony lipidowej. Palenie papierosów również przyczynia się do uszkodzenia komórek skóry i przyspiesza jej starzenie. Przykłady można by mnożyć.

Z czasem ilość uszkodzeń przekracza możliwości naprawy i regeneracji skóry. Spada także zdolność fibroblastów do budowy nowych składników macierzy pozakomórkowej. Skóra traci elastyczność, pojawiają się zmarszczki. Procesu starzenia skóry nie da się całkowicie zatrzymać. W życiu codziennym nie możemy również zupełnie uniknąć kontaktów ze szkodliwymi czynnikami zewnętrznymi. Mamy jednak obecnie szansę znacznego spowolnienia pojawiania się negatywnych zmian i poprawienia stanu skóry, dzięki możliwościom, jakie oferuje współczesna kosmologia.

Oręż naukowców

Składniki czynne w kosmetykach można generalnie podzielić na trzy grupy: składniki nawilżające, ochronne oraz wpływające aktywnie na procesy biologiczne. Pierwsza grupa obejmuje wiele substancji, które pomagają skórze utrzymać odpowiednie nawilżenie. Jak wspomniano wcześniej, należyte uwodnienie jest niezbędne do właściwego funkcjonowania skóry właściwej.

Jest istotne również dla podtrzymania funkcji naskórka. Przesuszony naskórek traci elastyczność, a korneocyty złuszcza się nieprawidłowo. Skóra wygląda wówczas starzej, ma nierównomierny kolor, znacznie łatwiej tworzą się zmarszczki. Zawartość wody w wierzchnich warstwach skóry powinna wynosić 20-35%. Jeśli z jakichś przyczyn (np. umycia skóry silnym detergentem) poziom wody w naskórku znacznie spadnie, skóra uruchamia mechanizmy regeneracyjne. Jednak na pełną naprawę uszkodzeń potrzebuje co najmniej trzech dni, a i to jedynie u osób młodych. Z wiekiem ten proces znacznie się wydłuża. Możemy jednak wspomóc mechanizmy regeneracyjne odpowiednio dobranym kosmetykiem.

Kosmetyki leczą ...

Kosmetyki mogą poprawiać nawilżenie skóry w dwojaki sposób. Pierwszy z nich to zatrzymanie ucieczki wody i elektrolitów oraz poprawa funkcji barierowych skóry. Taką rolę w kosmetyku pełnią różnorodne oleje roślinne

lub mineralne, odżywiające naskórek i tworzące na jego powierzchni warstwę okluzyjną, lub też składniki lipidowe uzupełniające naturalny płaszcz ochronny naskórka. Przykładem tych ostatnich związków może być **lanolina**, naturalny składnik utrzymujący w dobrej kondycji wełnę owczą. Substancja ta bardzo dobrze sprawdza się w pielęgnacji skóry suchej lub przesuszonej, bo zarówno jej skład jak i struktura przypominają fizjologiczną kompozycję lipidów. Obraz lanoliny spod mikroskopu polaryzacyjnego wygląda prawie identycznie jak preparat „cementu” międzykomórkowego naskórka. Podobne właściwości do lanoliny mają pojedyncze składniki warstwy lipidowej, takie jak skwalen lub ceramidy. Do tej grupy można zaliczyć także Niezbędne Nienasycone Kwasy Tłuszczowe zwane również **witaminą F**. Są to związki wykorzystywane przez komórki jako składniki błon komórkowych, mają również znaczenie dla pracy układu immunologicznego. W obrębie NNKT wyróżnia się, niezbędne dla skóry, kwasy omega-6 oraz omega-3.

Nawilżenie skóry można poprawić także poprzez dostarczanie skórze substancji wiążących wodę. Najczęściej są to **składniki NMF** (naturalnego czynnika nawilżającego). Jest to kompleks substancji obecny w komórkach warstwy rogowej naskórka. W skład NMF wchodzi takie związki jak kwas piroglutaminowy (w 40%), podstawowe aminokwasy, cukry proste. Dostarczenie takich substancji w kremie może znacząco poprawić nawilżenie skóry. Podobne działanie ma często wchodząca w skład receptur kosmetycznych gliceryna.

... chronią

Drugą, odrębną grupą aktywnych substancji kosmetycznych są składniki o właściwościach ochronnych. Do tej grupy można zaliczyć związki chroniące komórki skóry przed uszkodzeniami. Jedną z głównych przyczyn niekorzystnych zmian w skórze są superaktywne cząsteczki, które nazywamy wolnymi rodnikami. Są one pochodnymi zwykłych, nieszkodliwych związków, z których cząsteczek „wyrwany” został elektron.

Jednak, tak jak i reszta funkcji skóry, z upływem czasu wydajność tych mechanizmów wyraźnie spada, stąd bardzo istotna jest odpowiednia ochrona skóry. W nowoczesnych kosmetykach stosuje się najczęściej **filtry UV** (związki odbijające lub pochłaniające szkodliwe promieniowanie), oraz składniki aktywne o działaniu antyoksydacyjnym, inaczej zwane **przeciwutleniaczami** („wymiatające” wolne rodniki). Najpopularniejszą substancją chroniącą przed uszkodzeniami oksydacyjnymi jest **witamina E**, nie bez przyczyny nazywana „witaminą młodości”. Jest ona jednym z najsilniejszych przeciwutleniaczy, rozpuszczalnym w tłuszczach. Dzięki swoim właściwościom może być obecna tam, gdzie wolne rodniki dokonują największych zniszczeń. Jej partnerem jest rozpuszczalna w wodzie **witamina C**. Obie witaminy mogą przerwać kaskadę reakcji i powstawanie kolejnych aktywnych cząsteczek, chronią również siebie nawzajem przed utlenieniem i dezaktywacją. Witamina C jest ponadto niezbędnym **kofaktorem** przy produkcji nowych włókien kolagenowych. Działanie przeciwstarzeniowe obu tych witamin jest więc nie do przecenienia.

Rodniki bardzo chętnie wchodzi w reakcje chemiczne („usiłując” odyskać brakujący elektron). W efekcie powodują poważne zniszczenia we wnętrzu komórek i w macierzy pozakomórkowej oraz produkują kolejne armie rodników. Ich powstawanie w skórze jest indukowane przede wszystkim przez słońce. Głównym winowajcą jest promieniowanie UVA stanowiące aż 95% promieni ultrafioletowych, które do nas docierają. Wolne rodniki mogą również pojawiać się w efekcie palenia papierosów lub np. kontaktu z zanieczyszczonym miejskim powietrzem. Pewne ich ilości produkowane są także naturalnie w wyniku oddychania komórkowego, dlatego też skóra ma wypracowane odpowiednie mechanizmy usuwania tych cząsteczek.

Działanie antyoksydacyjne mają również związki obecne w wyciągach roślinnych. Dobrym przykładem może być bogaty w polifenole **wyciąg z żurawiny**, a także **wyciągi z herbaty lub z daktyli**. Współczesne kosmetyki do walki z procesem starzenia się skóry wykorzystują te zbawienne właściwości wielu naturalnych ekstraktów.

... i stymulują

Ostatnią, najbardziej zaawansowaną grupą substancji czynnych znajdujących zastosowanie w preparatach do pielęgnacji skóry są związki biologicznie czynne. W kosmetykach znaleźć dziś można substancje o wielorakim działaniu.

Jednym z najpopularniejszych składników przeciwzmarszczkowych od lat pozostaje retinol, czyli **witamina A** lub pochodne tego związku. Retinol wpływa na żywotność komórek skóry, stymuluje je do podziałów i aktywnej regeneracji. Innym przykładem jest folacyna, czyli **kwasi foliowy** (witami-





Fot. Ryszard Piątkowski / WSIP

na B9). Wpływ tego składnika na stan komórek skóry udowodniono w wielu badaniach. Okazuje się, że folacyna nie tylko reguluje podziały komórek, ale jest również przez nie wykorzystywana do wydajniejszej naprawy DNA uszkodzonego promieniami UV, a nawet promieniowaniem X.

W kosmetyce korzysta się również z substancji wpływających na aktywność enzymów skórnych. Tak działają niektóre **wyciągi z alg**, hamujące działanie metaloproteinaz – enzymów degradujących włókna kolagenu w skórze właściwej. W peelingach enzymatycznych stosuje się natomiast funkcjonalny enzym pochodzenia roślinnego, który wspomaga w działaniu enzymy naskórka rozpuszczające połączenia między korneocytami. Skutkiem jest poprawa kolorytu i ogólnego wyglądu skóry.

Do najnowocześniejszych składników kosmetycznych zaliczają się **peptydy biomimetyczne**. Są to małe cząsteczki białkowe, otrzymywane dzięki zaawansowanym technikom biotechnologicznym. Nazywane są biomimetycznymi, ponieważ swoją strukturą i sekwencją aminokwasów naśladują peptydy naturalne, obecne w organizmie. Takie związki w skórze służą jako komunikatory, informują komórki o tym, co dzieje się w ich otoczeniu

i mają ogromne znaczenie w regulacji funkcjonowania poszczególnych tkanek. Jeden z nich ma za zadanie przekazywanie wiadomości o uszkodzeniu macierzy pozakomórkowej i włączanie procesów syntezy nowego kolagenu. W kosmetykach stosuje się peptyd, który naśladuje aktywny fragment tego przekaźnika. Jego obecność stymuluje fibroblasty do pracy i umożliwia poprawę elastyczności skóry i redukcję zmarszczek, zarówno grawitacyjnych, jak i mimicznych.

Osobny rozdział stanowią składniki, które umożliwiają substancjom czynnym dotarcie do miejsca ich działania. Jak wspomniano powyżej, naskórek stanowi bardzo dobrą barierę dla przenikania substancji z zewnątrz. Żeby poprawić efektywność kosmetyku, składniki aktywne zamyka się w liposomach. Są to pęcherzyki o ściankach zbudowanych z dwóch lub więcej warstw lipidów, zamykające „ładunek” (czyli substancję aktywną) w środku. Mogą one wnikać do głębszych warstw naskórka i tam uwolnić transportowany składnik. Nowoczesne liposomy oferują wiele możliwości

kontrolowania momentu „wyładowywania” zawartości. Niektóre uwalniają przenoszone substancje po upływie pewnego czasu, inne dopiero w środowisku o odpowiednim pH. Obecnie w kosmetykach znaleźć można także pęcherzyki o bardzo małych rozmiarach. Ich średnicę mierzy się w nanometrach (miliardowych częściach metra). Takie nośniki dużo łatwiej przenikają do miejsc docelowych. Powstały już nawet nośniki transportujące składniki aktywne do samego wnętrza komórek skóry.



Coraz więcej wiemy o skórze, o jej strukturze i przyczynach jej problemów. Współczesna kosmetyka korzysta z najnowszych osiągnięć nauk biologicznych i jest jedną z najprężniej rozwijających się dziedzin wiedzy. Mamy więc w ręku coraz więcej narzędzi do walki z upływającym czasem. W przyszłości czekają nas zapewne kolejne odkrycia i jeszcze nowocześniejsze rozwiązania.

Aleksandra Sołyga

specjalista ds. informacji naukowej
Działu Badań i Rozwoju Laboratorium
Kosmetyczne Dr Irena Eris S.A.



Fot. Comstock