



Substancje czynne zawarte w kosmetykach

**Dr n. farm. Anna Gromotowicz-Popławska
Zakład Biofarmacji
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku**

CZY KOSMETYKI DOSTĘPNE W DROGERII RÓŻNIĄ SIĘ OD KOSMETYKÓW DOSTĘPNYCH W APTECE??

Mniejsza ilość kosmetyków do cery
problemowej, większa zaś
o działaniu p/zmarszczkowym -
agresywny marketing!



**Warunkiem aktywności
składników czynnych w
kosmetykach jest zdolność
wnikania w naskórek i dotarcie
substancji czynnej do
odpowiedniego receptora**

Działanie kosmetyku

- fizyczne – powierzchnia s.c.
- fizyczne i chemiczne – warstwa rogowa, naskórek, skóra właściwa
- biochemiczne – żywy naskórek, skóra właściwa, tkanka podskórna

Rezultatem każdego z tych działań są efekty fizjologiczne w różnych warstwach skóry

Czynniki warunkujące działanie fizyczne i chemiczne

- aktywność w zakresie danego mechanizmu działania np. eksfoliacja, neutralizacja ROS
- zdolność dotarcia do miejsc działania
- powinowactwo do odpowiednich struktur

Czynniki warunkujące działanie biochemiczne

- aktywność fizjologiczna – wiązanie z enzymami, powinowactwo do receptora
- zdolność dotarcia do układu recepcyjnego
- dynamika przenikania

Skład produktu kosmetycznego

- składniki bazowe
- składniki aktywne – oddziaływanie pomiędzy bazą a składnikiem, interakcje składników aktywnych
- składniki pomocnicze – obecność składników przyspieszających transport (wpływających na strukturę s.c., wpływających na polarność składnika aktywnego, jego trwałość, zapewniających właściwą formę kosmetyku)

Problem z przenikaniem substancji aktywnych - jak wprowadzić substancję hydrofilową?

- zmiana polarności – estry witaminy C
- zamknięcie w lipofilowym nośniku (liposomy, mikroemulsje)
- tworzenie lipofilowych par jonowych (wit C – czwartorzędowe sole amoniowe)
- substancje wspomagające

Substancje aktywne – kategorie:

- witaminy
- substancje złuszczące
- substancje nawilżające
- substancje pochodzenia roślinnego
- substancje rozjaśniające/wybielające
- substancje chroniące przed UV
- metale
- peptydy
- czynniki wzrostu
- antyoksydanty

Trudności w klasyfikacji np. witaminy mogą należeć do różnych kategorii – nawilżające, złuszczące, rozjaśniające, antyoksydanty

WITAMINY

- różne kierunki działania
(regulują keratynizację, złuszczają,
uszczelniają naczynia, nawilżają, działają
antyoksydacyjnie)
- występują w większości kosmetyków

Pochodne wit. A - retinoidy:



TRĄDZIK

- Są występującymi naturalnie pochodnymi beta-karotenu.
- Ich strukturalnym rdzeniem jest witamina A oraz jej utlenowane metabolity.
- Ostatnio kategorię tą rozszerzono o nową grupę syntetycznych związków.
- Retinoidy to duża rodzina cząsteczek, które pełnią głównie funkcję agonistów receptorów RAR należących do rodziny receptorów jądrowych.

Retinoidy c.d.:

- Miejscowe stosowanie retinoidów jest wysoce skuteczne w zwalczaniu trądziku, uszkodzeń słonecznych skóry i łuszczycy.
- Mają ograniczone zastosowanie w kosmetykach (tylko retinol).
- Działania niepożądane: działanie teratogenne i podrażnienie.

Efekty działania retinoidów w skórze:

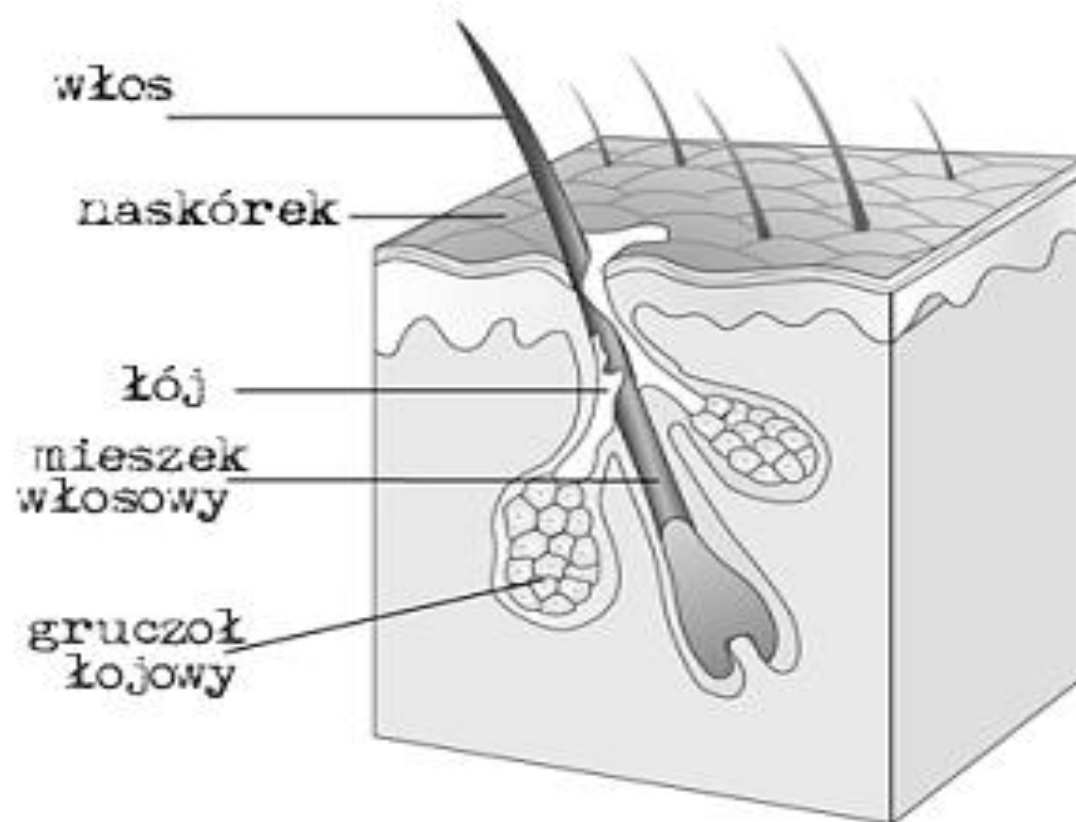
- Przyspieszenie odnowy naskórka, synteza kolagenu i elastyny
- Regulacja keratynizacji – poprawa kolorytu cery
- Regulacja melanogenezy – zmniejszenie przebarwień
- Działanie przeciwzmarszczkowe
- Zmniejszenie wydzielania sebum
- Regulacja keratynizacji ujść mieszków włosowych – normalizacja funkcjonowania cery młodej, ograniczenie zmian trądzikowych

pękające sebocyty i
wylewający się z nich łój

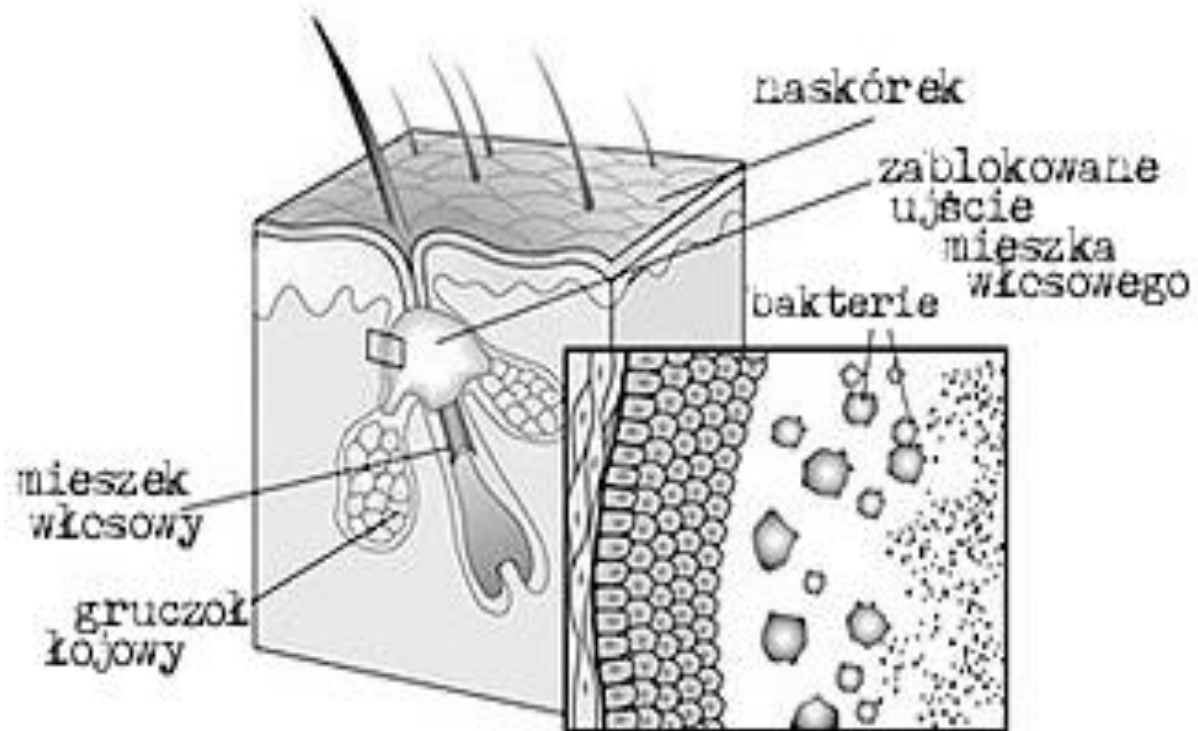
sebocyty

warstwa komórek
twórczych

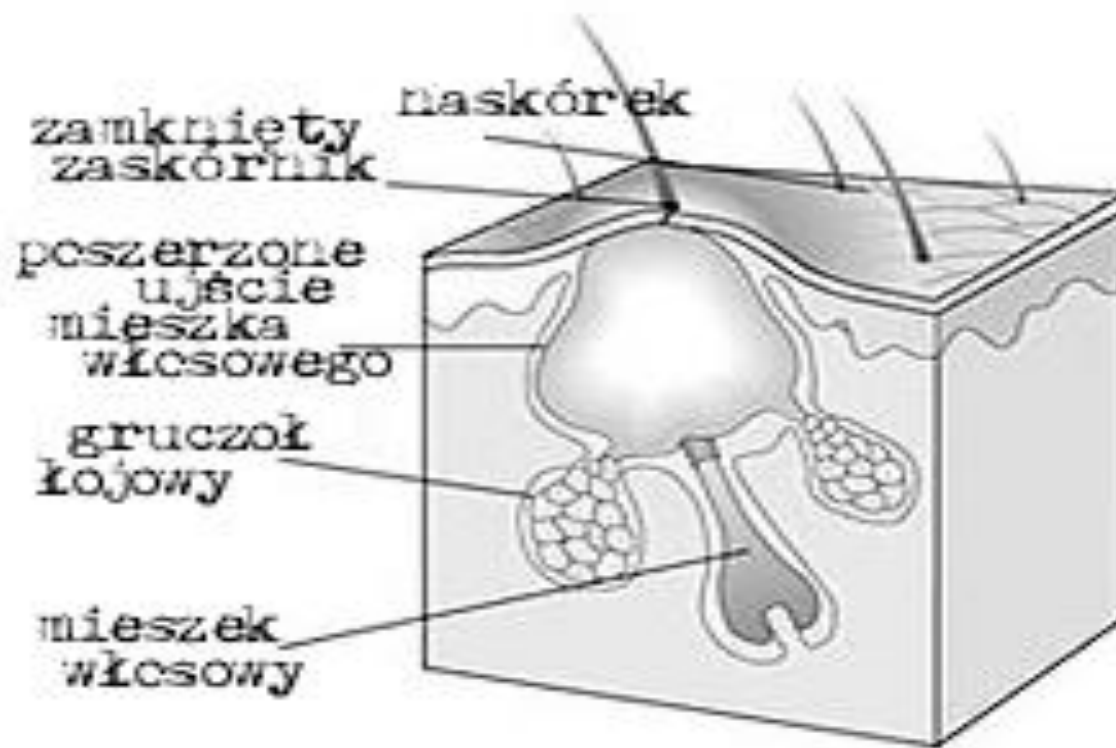




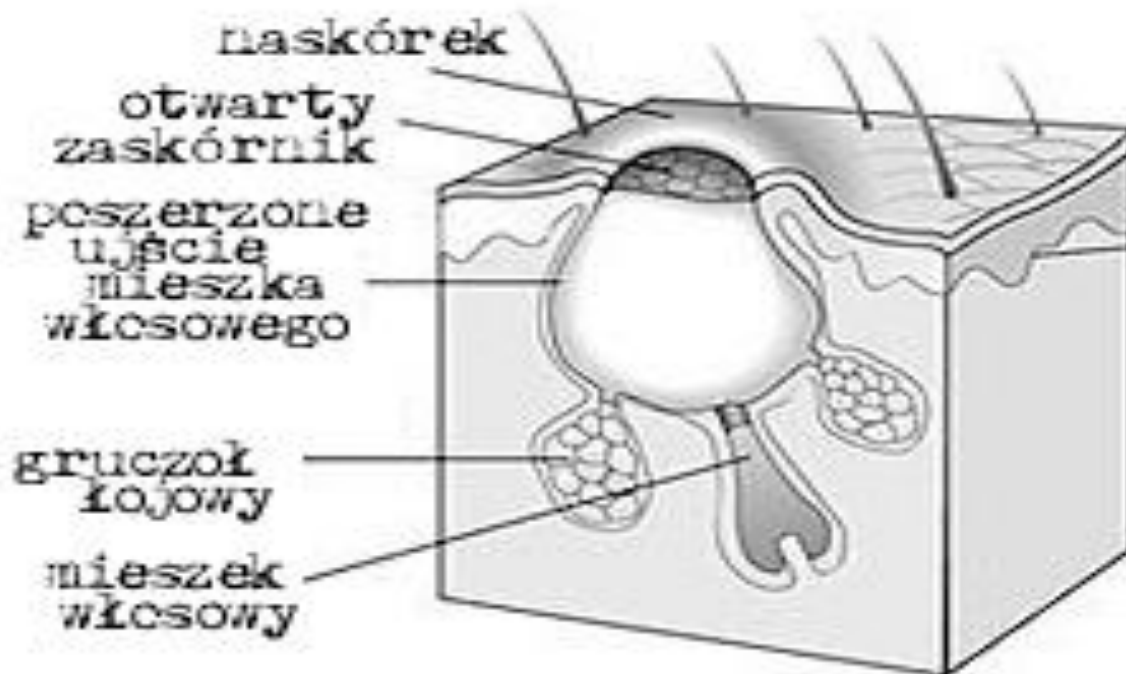
normalny mieszek włosowy



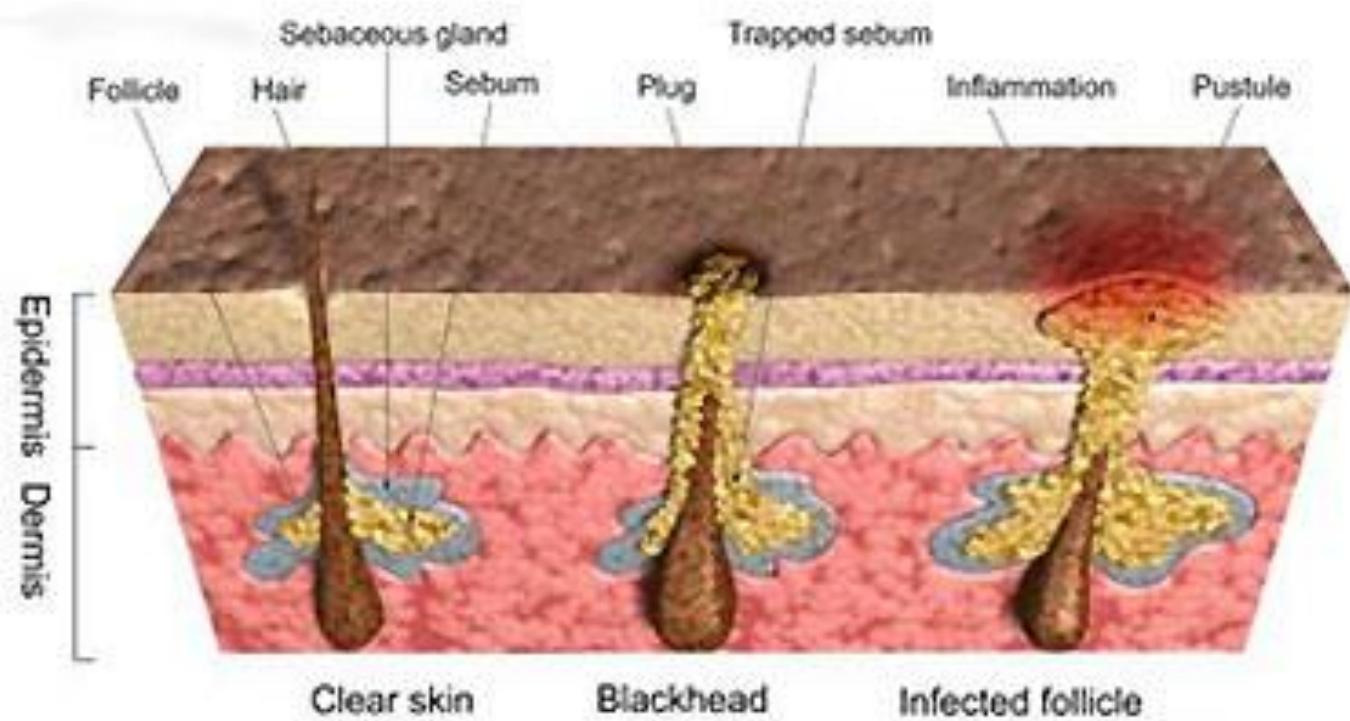
mikrozaskórnik



zamknięty zaskórnik



otwarty zaskórnik



Ze względu na budowę i właściwości wyróżniamy 3 generacje retinoidów:

- I generacji – retinoidy monoaromatyczne naturalne, działające nieselektywnie – retinol (witamina A) i jej metabolit **retinaldehyd, tretynoina, izotretynoina**
- II generacji – retinoidy monoaromatyczne, syntetyczne analogi witaminy A – **acytretyna, etretynat**
- III generacji – retinoidy poliaromatyczne, charakteryzujące się selektywnym działaniem receptorowym – **adapalen, tazaroten**

Retinol (witamina A):

- Powstaje w wyniku hydrolizy karotenu do dwóch cząsteczek retinolu.
- Obecnie stosowane produkty kosmetyczne zawierają względnie małe stężenie retinolu, wynoszące około 0,08% lub mniej (ze względu na podrażnienia).
- Przypuszcza się, że skuteczność retinolu stosowanego miejscowo wynika z jego początkowej przemiany do retinaldehydu i ostatecznie do kwasu retinowego, aktywnej postaci endogennej.

Stabilność witaminy A w kosmetykach

- Wolny retinol jest nietrwały, trudny do stabilizacji
- Rozwiązanie problemu:
 - retinol zamknięty w wielowarstwowych liposomach lub w innych nośnikach
 - stosowanie pochodnych retinolu (estry) mniej aktywne, ale bardziej trwałe
- Kosmetyki rynkowe – problem stabilizacji – stężenia „marketingowe”

Retinaldehyd:

- Skórze ludzkiej ma on aktywność retinoidów, jest tolerowany lepiej niż kwas retinowy i może łagodzić objawy trądziku różowatego.

Propionian retinyłu:

- Stosowany w kosmetykach
- Ma mniejsze działanie drażniące niż inne retinoidy.
- Estry propionianu mają większą stabilność w skórze.

Palmitynian retinyłu:

- Stosowany w kosmetykach i produktach leczniczych OTC.
- Ma niski profil aktywności i nie ma działania drażniącego (OTC - Retimax 1500 $\mu\text{m/g}$; Maść ochronna z wit. A 800 $\mu\text{m/g}$; Aksoderm 400 $\mu\text{m/g}$)

Tretinoina (kwas trans-retinowy):

- Stosowanie jej w dermatologii ma bogate tradycje, ale nasilone działania niepożądane (podrażnienia) oraz występowanie w populacji oporności na retinoidy ograniczają jej szerokie stosowanie
- Początkowo stosowana w leczeniu trądziku, a później do leczenia uszkodzeń skóry wywołanych przez promieniowanie słoneczne., obecnie coraz częściej zastępowana retinoidami II i III generacji
- W formie doustnej stosowana w leczeniu ostrej białaczki promielocytowej
- W formie miejscowej w leczeniu trądziku (Rp - *Atrederm*, *Locacid*)
- Pojawia się w także ostatnio w wyrobach medycznych stosowanych miejscowo w trądziku!

Izotretinoina (kwas cis-retinowy):

- W niewielkich ilościach wytwarzana endogennie z witaminy A pobieranej z pokarmem
- W leczeniu trądziku stosowane są formy doustne (Rp - *Izotek, Aknenormin*) i miejscowe (Rp - *Isotrex, Izotziaja, Isotrexin*)

Acytretyna

- Syntetyczny, aromatyczny analog kwasu retinowego
- Stosowany doustnie głównie w leczeniu ciężkich postaci łuszczycy (gł. postać krostkowa) i ciężkich zaburzeniach keratynizacji naskórka (Rp - *Acitren*, *Neotigason*)

Adapalen:

- Syntetyczny analog retinoidów, naśladujący tretinoinę pod względem skuteczności, ale o mniejszym działaniu drażniącym.
- Obecnie zaleca się go jedynie do miejscowego leczenia trądziku (Rp - *Differin*, *Epiduo*)

Tazaroten:

- Jest syntetycznym analogiem retinoidów, prolekiem metabolizowanym do aktywnej postaci wykazującej powinowactwo do receptorów kwasu retinowego – RAR
- Dostępny na receptę i stosowany w leczeniu łuszczycy plackowatej i trądziku (*Zorac*)
- Wyniki badań wskazują, że jest bardzo skuteczny w leczeniu ostudy oraz przebarwień pozapalnych.



**Pochodne witaminy A znajdują
szerokie zastosowanie w kosmetologii
i dermatologii ze względu na szeroko
pojęte działanie przeciwtrądzikowe
(mechanizm złożony,
wielokierunkowy)**

Karotenoidy



- Grupa barwników roślinnych
- Najważniejsze – karoteny – prekursorzy wit. A
- Lipofilowe, rozpuszczalne w tłuszczach, doskonale wnikają w głąb naskórka
- Neutralizują wolne rodniki
- Nadają kosmetykom żółty odcień, najczęściej stosowany β -karoten (samoopalacze)
- Są często stosowane jako doustny suplement

Witaminy z grupy B

- Niedobory tych witamin często objawiają się na skórze np. pelagra (wit. B₃), złuszczenie, depigmentacja skóry (biotyna)
- Tylko niektóre witaminy z tej grupy znalazły zastosowanie w kosmetykach (brak danych o efektach stosowania zewnętrznego)
- Witamina B₆ – zastosowana zewnętrznie łagodzi objawy łojotokowego zapalenia skóry, trądziku, przetłuszczanie włosów, brak efektów przy podaniu doustnym!
- Witamina B₉ (kwas foliowy) – stosowana w kremach p/zmarszczkowych
- Witamina B kompleks – w terapii łojotokowego zapalenia skóry

Witamina B c.d.:

- W ostatnich latach odkryto możliwości miejscowego zastosowania witaminy B3 (amidu kwasu nikotynowego – wit. PP) i prowitaminy B5 (pantenolu).
- Wyżej wymienione witaminy są dobrze tolerowane przez skórę i można je stosować w różnych typach skóry.
- Obie witaminy z grupy B są prekursorami ważnych kofaktorów w metabolizmie.



TRĄDZIK

Amid kwasu nikotynowego (wit. PP):

- Znany w starszej literaturze jako witamina PP.
- Jest stosowany miejscowo w celu zapobiegania uszkodzeniom wywoływanym przez promieniowanie słoneczne, zmniejszenia nasilenia trądziku, poprawy w przebiegu pemfigoidu pęcherzowego, jak również w terapii trądziku różowatego i atopii.
- Zwiększa ilość lipidów, takich jak ceramidy oraz protein warstwy ochronnej skóry, takich jak keratyna.
- Długotrwałe stosowanie prowadzi do zmniejszenia żółtawego (ziemistego) odcienia skóry i zmniejszenia zmarszczek skóry twarzy.

Pantenol



- Prowitamina B₅
- Substancja czynna – wpływa na funkcjonowanie naskórka, działa na metabolizm w mieszkach włosowych
- **Działa silnie nawilżająco!!!**
- Łagodzi podrażnienia, przyspiesza gojenie poprzez stymulowanie regeneracji naskórka i normalizację wzrostu
- Wnika we włosy – ułatwia zatrzymanie wody w strukturze włosa

Witamina E i pochodne



- Tokoferole i tokotrienole
- Lipofilowe, dobrze wnikają w naskórek, może wiązać się z lipidami błon komórkowych i działać ochronnie na nie
- Inhibitor wolnych rodników, reagując z rodnikami tworzy niereaktywny rodnik tokoferylowy
- Rodnik tokoferylowy może przekształcić się w aktywny tokoferol w reakcji z witaminą C

Witamina E c.d.

- Chroni lipidy w naskórku przed utlenieniem - zapobiega postłonecznemu wysuszeniu skóry
- Chroni fosfolipidy błon komórkowych – zmniejsza podrażnienia słoneczne
- Wzmacnia ścianki naczyń włosowatych – zmniejsza ryzyko powstawania „pajęczków”
- Hamuje COX – p/zapalnie, p/podrażnieniowo
- Działa przeciwrodnikowo - opóźnia procesy starzenia

Koenzym Q



- Ubichinon
- Lipofilowy
- Przenośnik w łańcuchu oddechowym
- Wykazuje aktywność przeciwrodnikową
- Regeneruje rodnik tokoferylowy

Witamina C

- Kwas askorbinowy
- Hydrofilowa
- Trudno wnika w naskórek, działa w kompartmentach wodnych naskórka, na granicy obszarów wodnych i lipidowych
- Na powierzchni skóry jako typowy AHA – eksfoliacja, pośrednia stymulacja, rozjaśnia koloryt, bo zmniejsza grubość warstwy rogowej
- Wpływa na syntezę melaniny – hamuje aktywność tyrozynazy - redukcja melaniny - rozjaśnienie cery
- Reguluje biosyntezę kolagenu, po przeniknięciu przez warstwę rogową
- Aktywność przeciwrodnikowa – redukuje rodnik tokoferylowy - zmniejsza zużycie wit E



ANTYOKSYDANT,
ANTI-AGE,
TRĄDZIK

Stabilność witaminy C w kosmetykach

- Wolna wit. C jest niestabilna chemicznie w roztworach wodnych, łatwo się rozkłada, zwłaszcza przy dostępie światła
- Hydrofilowa nie przenika przez warstwę rogową
- W kosmetykach stosuje się bardziej trwałe pochodne np. lipofilowe estry – palmitynian i stearynian askorbylu
- Zamykana jest w liposomach



TRĄDZIK

Inne składniki aktywne występujące powszechnie w kosmetykach, wyrobach medycznych lub preparatach leczniczych OTC o działaniu przeciwtrądzikowym:

- nadtlenek wodoru
- nadtlenek benzoilu
- kwas azelainowy
- alfa- i beta-hydroksykwasy

Nadtlenek wodoru:



- Jest związkiem utleniającym, który wykazuje silne działanie antybakteryjne, bakteriostatyczne i dezynfekujące.
- Działa głównie na bakterie *Propionibacterium acnes*, uwalnia wolne rodniki tlenowe zdolne do utleniania białek bakteryjnych, hamując rozwój bakterii.
- Występuje w kosmetykach (przeciwtrądzikowych stęż. do 4%, pastach wybielających do zębów do 0,1%, farbach do włosów nawet do 12%), wyrobach medycznych (preparaty do wybielania zębów 0,1-6%)

Nadtlenek benzoilu:



TRĄDZIK

- Jest związkiem utleniającym, który działa miejscowo przeciwzapalnie, przeciwbakteryjnie, przeciwłojotokowo, łagodnie keratolitycznie, wysuszająco, miejscowo znieczulająco i przeciwświądowo, pobudza ziarninowanie i syntezę kolagenu.
- Działa głównie na bakterie *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, uwalnia wolne rodniki tlenowe zdolne do utleniania białek bakteryjnych, hamując rozwój bakterii.
- Głównie preparaty OTC: 5% i 10% Benzacne żel, 5 i 10% Akneroxid żel, 4% Brevoxyl krem, 4% Lubexyl płyn
- Preparaty złożone Rp: *Duac Once Daily żel* (+klindamycyna), *Epiduo żel* (+adapalen)
- W kosmetykach wyłącznie do użytku profesjonalnego (paznokcie akrylowe) w stężeniach 0,7%!

Kwas azelainowy



TRĄDZIK

- Wykazuje właściwości przeciwbakteryjne – skuteczność wobec bakterii beztlenowych i tlenowych, zmniejsza wydzielanie łoju, złuszcza martwy naskórek i zapobiega tworzeniu zaskórników, hamuje melanogenezę, działa przeciwzapalnie.
- Jest składnikiem kosmetyków przeznaczonych dla cery trądzikowej oraz naczyniowej i skłonnej do występowania przebarwień. Stosuje się go z dobrym skutkiem w leczeniu trądziku różowatego, rogowacenia słonecznego i przebarwień związanych z oparzeniami (preparaty OTC – *Skinoren*, *Acne-Derm*).
- Jego najczęstszym działaniem niepożądanym jest przejściowy rumień i podrażnienie skóry charakteryzujące się łuszczeniem, świądem i zaczerwienieniem, które z reguły ustępują po 2-4 tygodniach stosowania.



SUBSTANCJE ZŁUSZCZAJĄCE

- zaliczane są tu głównie
alfa- i betahydroksykwasy

Alfa-hydroksykwasy



TRĄDZIK

- „Kwasy owocowe” (kwas migdałowy, cytrynowy, winowy, mlekowy, glikolowy)
- Stosowane od stuleci w kosmetyce pod postacią maseczek, okładów, kąpiei
- Działają w niskich stężeniach zmiękcząco na naskórek, w większych złuszcząco, przez co stymulują odnowę komórkową
- Rozjaśniają cerę, wygładzają, przyspieszają regenerację naskórka
- **Kwasy AHA działają eksfoliacyjnie!**
- **Sole AHA nie działają eksfoliacyjnie, działają silnie nawilżająco!!!**

Beta-hydroksykwasy



TRĄDZIK

- Działanie eksfoliacyjne, zbyt silne dla skóry dojrzałej!
- Działanie przeciwzapalne – terapia zmian trądzikowych

Kwas salicylowy



- Jest powszechnie znany jako kwas **beta-hydroksylowy**, ale nie jest to określenie poprawne chemicznie.
- Stosuje się go w preparatach kosmetycznych przeciwtrądzikowych, także w produktach leczniczych OTC i Rx

SUBSTANCJE NAWILŻAJĄCE

- Istotą nawilżania skóry jest zahamowanie przepływu wody przez zmniejszenie gradientu, zwiększenie zdolności wiązania wody i tworzenie układów barierowych

**Kosmetyki nawilżające hamują
ucieczkę wody**

**Nie wprowadzają wody wгłęb
skóry!**



Nawilżanie skóry

- wzmacnianie bariery
 - zewnętrzne – warstwy okluzyjne
 - wewnętrzne – substancje penetrujące
- przyspieszenie odnowy bariery
 - stymulacja ogólna – np. peeling
 - stymulacja specyficzna – np. retinoidy
- ochrona barier
 - filtry słoneczne
 - substancje przeciwrodnikowe

Funkcje składników nawilżających

- bezpośrednia regeneracja i uzupełnianie barier (bariery lipidowe s.c., NMF, płaszcz hydrolipidowy)
- zatrzymanie ucieczki wody poprzez wzmacnianie barier naskórkowych
- regulacja i stymulacja odtwarzania barier
- ochrona składników bariery

Kosmetyki o działaniu nawilżającym – który wybrać?

- Przy dokonywaniu wyboru należy trzymać się zasady „najprostsze jest najlepsze”, szczególnie gdy wiele produktów reklamuje się ze względu na specjalne dodatki, a ich marka została wypracowana na rynku prestiżowych produktów, stworzonych bez udziału naukowego potwierdzenia ich zalet lub z użyciem nadzwyczajnych kosztów.
- Właściwie zaprojektowana formuła środka nawilżającego zawiera składniki okluzyjne, nawilżające i emolienty.
- Składniki okluzyjne opóźniają parowanie i utratę wody wskutek tworzenia hydrofobowej warstwy.
- Związki nawilżające przyciągają wodę ze skóry właściwej i przemieszczają ją do zewnętrznej warstwy naskórka.
- Emolienty – opisywane jako zdolne do wypełniania pęknięć między przerwanymi grupami złuszczających się keratynocytów.

Składniki okluzyjne

- **Węglowodorowe oleje/woski:** wazelina żółta, olej mineralny, parafina, skwalen, pochodne silikonu: dimetykon, cyklometykon;
- **Alkohole tłuszczowe,** np. alkohol cetylowy i stearylowy,
- **Kwasy tłuszczowe:** stearynowy, lanolinowy,
- **Estry wosków:** lanolina, воск pszczeli i stearynian stearylu (zastosowanie lanoliny jest ograniczone jej zapachem, ceną i możliwym działaniem alergizującym);
- **Woski roślinne,** np. karnauba,
- **Fosfolipidy:** lecytyna,
- **Sterole:** cholesterol,
- **Alkohole poliwodorowe:** glikol propylenowy.

Czynniki o działaniu nawilżającym

- Ważne jest, aby związki nawilżające były stosowane w połączeniu ze składnikami okluzyjnymi, ponieważ używane jako jedyny składnik mogą zwiększyć utratę wody.
- Przykłady: gliceryna (glicerol), mleczan sodu, mocznik, glikol propylenowy, sorbitol, pantenol, kwas hialuronowy.

Emolienty (właściwości zmiękczające)

- O działaniu ochronnym, np. izostearynian izopropylu,
- O działaniu natłuszczającym, np. olej z rącznika, olejek jojoba, stearynian glicerylu,
- O działaniu ściągającym, np. mirystynian izopropylu, dimetykon, cyklometykon,

Wskazania kliniczne – strategie naprawy bariery skórnej

- Lipidy sztuczne (NPL – nonphysiologic lipids) (wazelina żółta lub lanolina) – popromienne zapalenie skóry lub ciężkie oparzenia słoneczne, wcześniaki (<34. tygodnia)
- Lipidy naturalne z przewagą cholesterolu – starzenie się lub starzenie się pod wpływem promieni słonecznych
- Lipidy naturalne z przewagą ceramidów – atopowe zapalenie skóry
- Lipidy naturalne z przewagą wolnych kwasów tłuszczowych – skóra noworodków: łuszczyca, pieluszkowe zapalenie skóry (plus NPL)
- Lipidy naturalne z przewagą cholesterolu, ceramidów lub wolnych kwasów tłuszczowych – kontaktowe zapalenie skóry z podrażnienia (plus NPL), leczenie glikokortykosteroidami, stres psychiczny
- Opatrunki przepuszczalne – gojenie ran
- Opatrunki nieprzepuszczalne - keloidy



SUBSTANCJE POCHODZENIA ROŚLINNEGO

**- działanie antyoksydacyjne,
przeciwzapalne, nawilżające,
uszczelniające naczynia krwionośne,
wybielające i in.**

Składniki roślinne o działaniu antyoksydacyjnym

- Większość roślinnych antyoksydantów to flawonoidy, karotenoidy i polifenole.
- **Antyoksydanty** roślinne zawarte w kosmetykach to np. rutyna, hesperydyna, diosmina, luteina, likopen, kwas elaginowy, kwas chlorogenowy, kwercetyna
- **Kurkumina** – polifenolowy antyoksydant pochodzący z kłącza ostryżu (uwodorniona postać kurkuminy – tetrahydrokurkumina – jest nie tylko antyoksydantem, ale też chroni przed zjełczeniem znajdujące się w produkcie lipidy).
- **Sylimaryna** jest to ekstrakt z mlecza ostu *Silybum marianum*.
- **Piknogenol** – pochodzi z ekstraktu kory sosny nadmorskiej *Pinus pinaster*; przywraca witaminę C do aktywnej postaci.

Składniki roślinne o działaniu przeciwzapalnym

- Starzenie się skóry jest końcowym rezultatem przewlekłego procesu zapalnego.
- **Miłorząb japoński (Ginkgo biloba)** – liście tej rośliny zawierają unikatowe polifenole, takie jak terpenoidy, flawonoidy i glikozydy flawonowe mające działanie przeciwzapalne.
- **Zielona herbata** – polifenole zawarte w jej ekstrakcie, np. 3-galusan-epigalokatechiny, wykazują działanie przeciwzapalne.

Składniki roślinne o działaniu nawilżającym, tonizującym i przyspieszającym gojenie

- **Opuncja figowa** – w produktach do pielęgnacji skóry stosuje się ekstrakt w postaci proszku i sok z tej rośliny.
- **Aloes** – powoduje wzrost przepływu krwi, zmniejszenie stanu zapalnego, zmniejszenie kolonizacji skóry przez bakterię i przyspieszenie gojenia ran.
- **Żywokost** – ekstrakt roślinny uzyskiwany z korzenia żywokostu zawiera **alantoinę**. Obecnie alantoina otrzymywana jest w wyniku alkalicznej oksydacji kwasu moczowego.
- **Oczar wirginijski** – stosowany powszechnie jako środek ściągający u osób z tłustą cerą (np. terapia trądziku).
- **Papaja** – sok mleczny z niedojrzałych owoców papai zawiera papainę, która jest używana w środkach do gojenia ran i kremach na blizny, a także przyspiesza wchłanianie krwiaków.

Inne rośliny znajdujące zastosowanie w kosmetykach – wybrane przykłady

- **Morwa indyjska (*Morinda citrifolia*)** – jest stosowana miejscowo w celu leczenia ran, zakażeń, zapalenia stawów oraz objawów starzenia się.
- **Jeżówka** – wszystkie trzy gatunki jeżówki wzmacniają odporność, działają ochronnie na kolagen typu III i wykazują aktywność antyoksydacyjną. Jeżówka purpurowa jest zaakceptowana do leczenia zapalenia jamy ustnej, ran, oparzeń i zapobiegania zakażeniom, ale może powodować reakcje anafilaktyczne u pacjentów atopowych.
- **Czosnek** – ma działanie przeciwbakteryjne, antyoksydacyjne i stymuluje odporność.

- **Bocznia piłkowana (*Serenoa repens*)** – roślina ta ma udokumentowane działanie antyandrogenowe, antyestrogenowe, przeciwzapalne i przeciwwysiękowe.
- **Żeń-szeń** – największą siłę działania ma żeń-szeń syberyjski (*Eleutherococcus senticosus*). W większości produktów używa się żeń-szenia prawdziwego (*Panax ginseng*), a żeń-szeń pięciolistny (*Panax quinquefolius*) to odmiana amerykańska. Rośliny tego gatunku są skuteczne w terapii fotostarzenia. Bardzo rzadko występującymi działaniami niepożądanymi są krwawienia z dróg rodnych w trakcie stosowania miejscowego kremu do twarzy oraz zgon (!).
- **Dziurawiec zwyczajny** – jest skutecznym środkiem stosowanym do gojenia ran. Wśród najczęściej występujących objawów niepożądanych opisuje się zgon, nadwrażliwość na promieniowanie słoneczne oraz nawrót objawów popromiennego zapalenia skóry.

- **Herbaty czarna, biała, oolong (niebieska)** – w zielonej herbacie w największych ilościach występuje epigallokatechina, będąca najsilniejszym polifenolem. Stymuluje ona proliferację keratynocytów, oddychanie, syntezę DNA oraz różnicowanie, tak więc odwraca apoptozę.
- **Drzewo herbaciane** – w wielu badaniach klinicznych wykazano, że olejek z drzewa herbacianego skutecznie leczy trądzik i grzybicę paznokci. Nie powinien być używany do leczenia oparzeń. Należy zachować ostrożność w przypadku aplikacji na okolice eksponowane na promieniowanie słoneczne.
- **Wierzba** – jest bogatym źródłem tanin i flawonoidów, mających działanie przeciwzapalne, przeciwbólowe, przeciwgorączkowe i keratolityczne. Może być przyczyną reakcji anafilaktycznej u osób uczulonych na aspirynę.

- **Winorośl właściwa (*Vitis vinifera*)** – ekstrakt z winogron naprawia skórę uszkodzoną przez promieniowanie słoneczne, zmniejsza obrzęk pooperacyjny, jest stosowany w leczeniu żylaków. Winogrona wykazują silne działanie antyoksydacyjne, przeciwzapalne, przeciwhistaminowe i przeciwkarcinogenne.
- **Rumianek (*Matricaria recutita*)** – ma działanie przeciwalergiczne, przeciwdrobnoustrojowe, przeciwzapalne, antyoksydacyjne, przeciwnowotworowe, znieczulające, przeciwświądowe i przyspieszające gojenie ran.
- **Lawenda** – olej lawendowy działa leczniczo w przypadku ugryzień, oparzeń, ran, skaleczeń, trądziku, łuszczycy, opryszczki i zakażeń grzybiczych.



SUBSTANCJE ROZJAŚNIAJĄCE/ „WYBIELAJĄCE”

- działanie złuszczące, hamowanie tyrozynazy melaniny**

Składniki rozjaśniające skórę

- Obecnie są dostępne różnorodne środki „wybielające” skórę, lecz brakuje opublikowanych dowodów klinicznych na potwierdzenie ich skuteczności.
- Ponieważ tyrozynaza jest enzymem kontrolującym szybkość syntezy melaniny, wiele kosmetyków rozjaśniających skórę wpływa na działanie tego enzymu.

Składniki rozjaśniające skórę

- **Witamina C** – złuszcza naskórek i hamuje tyrozynazę
- **Alfa-hydroksykwasy** – głównie działanie złuszczące
- **Retinoidy** - złuszczają naskórek i hamują tyrozynazę
- **Kwas azelainowy** – złuszcza naskórek i hamuje tyrozynazę
- **Kwas kojowy** – pochodzi z różnych gatunków grzybów takich jak *Aspergillus* i *Penicillium*. Hamuje tyrozynazę ale jest substancją o dużym potencjale alergizującym
- **Ekstrakt z lukrecji** – jego główną substancję czynną stanowi **glabrydyna**, która jest 16 razy bardziej skuteczna niż hydrochinon (hamuje tyrozynazę), ale nie wywołuje działania cytotoksycznego
- **Ekstrakt z mącznicy** – głównymi składnikami są glikozydy znane jako **arbutyna** i **metryloarbutyna**, wykazujące właściwości rozjaśniania skóry (hamują tyrozynazę).



SUBSTANCJE CHRONIĄCE PRZED UV

OCHRONA SKÓRY PRZED PROMIENIAMI UV

- Ochronę zewnętrzną skóry przed promieniami UV zapewniają produkty kosmetyczne zawierające **filtry fizyczne, filtry chemiczne oraz związki wychwytyjące wolne rodniki.**
- Każdy produkt kosmetyczny mający chronić skórę przed negatywnymi skutkami promieniowania UV, powinien mieć podany na opakowaniu, bądź odnotowany w składzie wskaźnik ochrony przeciwsłonecznej.
- Dodatkowo, zgodnie z obecnymi zaleceniami UE, na opakowaniach kosmetyków ochronnych powinny być informacje określające, do jakiej należy klasy ochronnej przed promieniowaniem UV.

WSKAŹNIK OCHRONY PRZECIWSŁONECZNEJ

- oznaczany symbolami IP, LSF lub najczęściej **SPF** – Sun Protection Factor
- dotyczy przede wszystkim działania fotoochronnego w stosunku do promieni **UVB**
- symbole **PPD** (ang. Persistent Pigmentation Darkening) i **IDP** (ang. Immediate Pigmentation Darkening), określają zdolność produktu kosmetycznego do ochrony przed promieniowaniem **UVA** (im wyższe liczba tym lepsza ochrona przed promieniami UVA)
- wskaźnik SPF w Europie jest obliczany wg oficjalnej metodologii opartej na normie amerykańskiej (FDA), wyznacza się go in vivo, na 10–20 ochotnikach

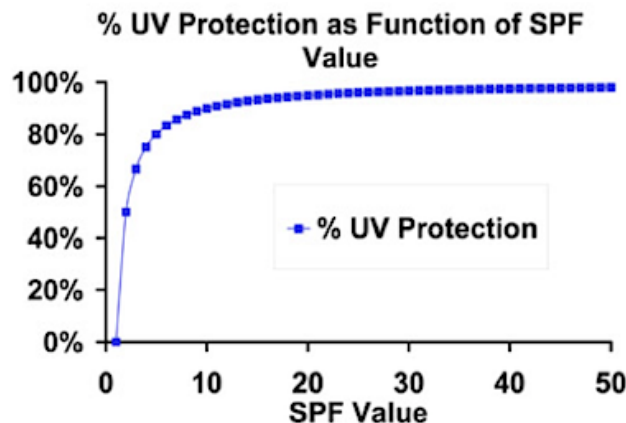
KLASA OCHRONNA	SPF
Niska	6, 10
Średnia	15, 20, 25
Wysoka	30, 50
Bardzo wysoka	50+

WSKAŹNIK OCHRONY PRZECIWSŁONECZNEJ

- **SPF** = Oznacza stosunek ilości promieniowania ultrafioletowego powodującego oparzenie podczas stosowania filtra do ilości promieniowania powodującego taki sam stopień oparzenia bez jego zastosowania.

Np. jeżeli bez filtra u danej osoby rumień pojawi się po 20 minutach, to po zastosowaniu filtra z $SPF = 15$ czas ten wydłuży się do 15×20 minut i rumień rozwinie się wskutek przebywania na słońcu przez 5 godzin. **Nie oznacza to jednak, że można przebywać bezpiecznie na słońcu zamiast 20 minut 5 godzin.**

Produkt o $SPF 2$ blokuje 50% promieniowania, **$SPF 15$ (93,3%), $SPF 30$ (96,7%) a $SPF 50$ (98%)**



FILTRY FIZYCZNE

- Filtry fizyczne, tzw. lustrzane zapewniają ochronę przed promieniowaniem UVB i działają na zasadzie odbijania promieniowania z całego zakresu długości fal
- Są to przede wszystkim substancje pochodzenia mineralnego.
- Filtry fizyczne nie mają zdolności wnikania w głąb naskórka, tworzą na powierzchni skóry warstwę, czyli barierę dla promieni UV
- Ich działanie ochronne nie jest związane z reakcjami chemicznymi.
- Do filtrów fizycznych zalicza się **barwne pigmenty** oraz **pigmenty tzw. mikronizowane**.



FILTRY FIZYCZNE

- **Barwne pigmenty** to substancje o wielkości cząsteczek od 200 do 300 μm , do których należą **tlenek tytanu, tlenek cynku, tlenki żelaza oraz tzw. mika** – blaszki mikowe są pokryte tlenkiem tytanu
- Układ mika-tlenek tytanu stosowany jest jako składnik nadający połysk
- Barwne pigmenty są niekiedy niewygodne w stosowaniu z powodu wielkości cząstek, ponadto pozostawiają biały nalot na powierzchni skóry (z wyjątkiem tlenków żelaza)

FILTRY FIZYCZNE

- **Pigmenty „mikronizowane”** to przede wszystkim **tlenek cynku lub tlenek tytanu**, o wielkości cząstek od 20 do 80 nm
- Przepuszczają one promieniowanie o długości fali powyżej 400 nm ale pochłaniają i odbijają promieniowanie UVA i UVB
- Stężenie 1% pigmentów mikronizowanych w produktach kosmetycznych odpowiada około 1 punktowi SPF
- Pigmenty te są podstawą tworzenia bardzo delikatnych pudrów ochronnych, ale z uwagi na małe wymiary cząsteczek mogą się zbrylać się, tworząc luki w początkowo jednolitym i trwałym filmie na skórze, prowadzi to do obniżenia wskaźnika ochrony
- Produkty kosmetyczne z „pigmentami zmikronizowanymi” są polecane głównie do ochrony przed promieniami słonecznymi dla niemowląt, małych dzieci oraz do skóry wrażliwej lub alergicznej i są emulsjami typu W/O

FILTRY CHEMICZNE

- Filtry chemiczne mają różną budowę chemiczną, ale zawierają w swej cząsteczce grupę karboksylową
- Pochłaniają część promieni krótkich, natomiast promieniowanie o długości fali dłuższej niż 380 nm, widzialnej lub IR jest odbijane
- **Filtry chemiczne dzieli się na:**
 - filtry o wąskim spektrum działania (ochrona przeciwsłoneczna UVB)
 - filtry o szerokim spektrum działania (ochrona przeciwsłoneczna UVA i UVB)
 - filtry o średnio szerokim spektrum działania (główna ochrona przeciwsłoneczna UVA)



FILTRY CHEMICZNE

- Filtry chemiczne nie powinny przekraczać bariery skóry właściwej i przenikać do krążenia ogólnego
- Nowoczesne filtry chemiczne są całkowicie nierozpuszczalne w wodzie, co pozwala im długo utrzymywać się na powierzchni skóry
- Mają dużą masę cząsteczkową, która uniemożliwia przechodzenie przez warstwę rogową skóry (duże cząsteczki mają ograniczoną penetrację w komórkach skóry)
- Z tej to przyczyny kwas p-aminobenzoowy oraz pochodne kwasu salicylowego, kiedyś często stosowane do ochrony skóry przed promieniami UV, obecnie są stosowane rzadko, w bardzo małych stężeniach w preparatach kosmetycznych

FILTRY CHEMICZNE

- Produkty kosmetyczne zapewniające ochronę przeciwsłoneczną w swoim składzie nie powinny zawierać tylko filtrów pochłaniających promieniowanie UVB.
- W nowoczesnych preparatach kosmetycznych służących do ochrony przeciwsłonecznej stosuje się **kilka filtrów jednocześnie**
- Niesie to wiele korzyści, m.in. zmniejsza stężenie każdego filtru w preparacie kosmetycznym oraz daje **lepszą ochronę przeciwsłoneczną**
- Jest to zgodne z zaleceniami Komisji Europejskiej, która wymaga, aby produkt taki zapewniał ochronę przeciw różnym typom promieni UV
- Preparaty kosmetyczne służące do ochrony przed promieniami słonecznymi, **nie powinny zawierać środków przeciwzapalnych**
- Środki te, zmniejszając podrażnienie skóry oraz łagodząc objawy poparzenia maskują rzeczywiste efekty negatywnego wpływu promieni słonecznych na skórę. Środki przeciwzapalne powinny znajdować się tylko w produktach kosmetycznych stosowanych po opalaniu

FILTRY CHEMICZNE O WĄSKIM ZAKRESIE DZIAŁANIA

- 1) **pochodne kwasu p-aminobenzoowego** – obecnie w Europie rzadko stosowane z uwagi na działanie alergizujące, natomiast w wysokich stężeniach >8% są stosowane w Stanach Zjednoczonych,
- 2) **estry kwasu cynamonowego** – oktylowy i izoamylowy – są to estry powszechnie stosowane w Europie, mimo że pochłaniają promieniowanie UV w wąskim zakresie pochłaniają je bardzo intensywnie, a współczynnik absorpcji jest bardzo wysoki, są dość dobrze tolerowane przez ludzi, ale z uwagi częste ich stosowanie w produktach kosmetycznych wzrasta liczba przypadków uczuleń, maksymalne dopuszczalne stężenie wynosi 10%,
- 3) **kwas fenylobenzoimidazolosulfonowy** (Eusolex®232) – jest to filtr rozpuszczalny w wodzie, w preparatach kosmetycznych występuje w postaci soli, wzmacnia działanie filtrów rozpuszczalnych w tłuszczach, jest stosowany w stężeniu do 8%,
- 4) **oktokrylen** – w Europie stosowany jest od niedawna, dopuszczalne stężenie maksymalne w produktach kosmetycznych wynosi 10%.

FILTRY CHEMICZNE

O SZEROKIM SPEKTRUM DZIAŁANIA

- 1) **benzofenony** - preparatach kosmetycznych, najbardziej alergizującym z tej grupy pochodnych jest oksybenzon
- 2) **fenylobenzotriazole** – filtry te stosuje się od niedawna w preparatach ochronnych. Absorbują one promieniowanie UVB oraz widzialne i dają także bardzo dobrą ochronę przed promieniami UVA
 - a. trisiloksan drometrizolu i jego pochodną metylenową (Mexoryl® XL)
 - b. tetrametylobutylofenol (Tinosorb®)
 - c. triazyna (Tinosorb®S)
- 3) **pochodne dibenzoilometanu** – Parsol 1789® – pod względem trwałości fotochemicznej jest to pochodna mało stabilna, łatwo ulega izomeryzacji
- 4) **metylowa pochodna benzyldenokamfory** – Mexoryl SX® - wykazuje dużą chemiczną trwałość oraz daje skórze bardzo dobrą ochronę przed promieniowaniem UVA,
- 5) **fenylobenzimidazol**, jego pochodna **bisimidazylat** – chroni przed promieniowaniem UVA,

FILTRY NATURALNE

1. **Kit pszczeli** - wyróżniamy w nim związki zdolne do pochłaniania promieni UVA i UVB (np. kwas kofeinowy, kumarowy, ferulinowy, benzoesowy), a także związki antyseptyczne oraz przeciwzapalne. Kit pszczeli wchodzi w skład sztyftów i pomadek ochronnych

2. **Pochodne antracenu**, np. wyciąg z aloesu – **aloina i naftachinon**, np. wyciąg z orzecha, są także zaliczane do naturalnych filtrów przeciwsłonecznych, jednak ich ochrona przed promieniami UV jest słaba, są przede wszystkim wykorzystywane do produkcji preparatów kosmetycznych utrwalających opaleniznę.



SUBSTANCJE WYCHWYTUJACE WOLNE RODNIKI

- Chronią komórki skóry przede wszystkim przed odległymi skutkami promieniowania UVA
- Niektóre, z uwagi na małą trwałość chemiczną i fotochemiczną nie mogą być stosowane w produktach kosmetycznych (kremy, emulsje), tylko w postaci nutrikosmetyków jako suplementy diety
- Do związków wychwytyjących wolne rodniki należą:
 - 1) **witamina E** (α -tokoferol) i jej estry
 - 2) **tokotrienole** β , γ , δ
 - 3) **β -karoten**
 - 4) **flawonoidy** (kwercetyna)
 - 5) **dysmutaza ponadtlenkowa**
 - 6) **N-acetylocysteina**;
 - 7) **ubichinon** (rozpuszczalny w tłuszczach benzochinon)
 - 8) **wyciągi roślinne** np. z Gingo biloba, lub Echinacea



METALE W KOSMETYKACH

Metale w kosmetykach

- Trudności w formułowaniu preparatów zawierających jony metali ze względu na działanie drażniące i słabą zdolność penetracji
- Przykłady:
 - Zn – przeciwbakteryjnie, przeciwgrzybiczo, antyseptycznie, ściągająco, reguluje wydzielanie sebum, higiena jamy ustnej (hamuje powstawanie kamienia nazębnego)
 - Cu – pobudza syntezę kolagenu, zwiększa elastyczność skóry
 - inne: Al, Zr, Mn

Metale - cynk

- Siedem materiałów zawierających cynk zostało zaakceptowanych przez FDA do sprzedaży bez recepty jako środki bezpieczne i skuteczne dzięki różnym zaletom takim jak ochrona skóry, działanie przeciwbakteryjne i ściągające.
- Dzięki działaniu ochronnemu preparaty zawierające cynk znalazły zastosowanie w leczeniu zapalnych chorób skóry, np. **pirytionian cynku** jest stosowany w leczeniu łupieżu i łojotokowego zapalenia skóry, **undecylenian cynku** ma działanie przeciwgrzybicze, **tlenek cynku (kalamina)** jest stosowany w hemoroidach, pieluszkowym zapaleniu skóry i w celu ochrony przed słońcem, a **siarczan cynku** ma zastosowanie w leczeniu chorób oczu.

Metale - miedź

- W ostatnich badaniach wykazano, że kompleks miedzi z peptydem zwiększa ekspresję makrocząsteczek macierzy pozakomórkowej w zwierzęcym modelu gojenia ran; z tego względu peptydy z miedzią znajdują się w kilku preparatach przyspieszających gojenie ran.
- Żaden z materiałów zawierających miedź nie jest zaakceptowany przez FDA jako bezpieczny i skuteczny w miejscowo stosowanych lekach OTC.

Inne metale – wybrane przykłady

- **Selen** - pierwiastek ten jest najczęściej stosowany w postaci siarczku selenu, który został zaakceptowany przez FDA do leczenia łupieżu.
- **Glin** – około 9 związków glinu zostało zaakceptowanych przez FDA jako antyperspiranty (działanie ściągające i hamujące pocenie).
- **Stront** – łagodzi podrażnienia, ale niewiele wiadomo na temat jego działania na skórę.

NOWOŚCI* W KOSMETYKACH



- SUBSTANCJE NAWILŻAJĄCE I ZŁUSZCZAJĄCE
- AKTYWNE PEPTYDY I BIAŁKA
- CZYNNIKI WZROSTU
- ANTYOKSYDANTY



Kwas hialuronowy (HA)

- Polisacharyd z grupy glikozaminoglikanów
- Występuje endogennie we wszystkich organizmach, w skórze właściwej jest składnikiem macierzy międzykomórkowej, z wiekiem jego ilość spada
- Silnie wiąże wodę (1:250), a także włókna kolagenowe
- Drogi, biopolimer otrzymywany biotechnologicznie (dawniej z grzebieni kogucich, z 5 kg – 5 g!)
- Stosowany w kosmetykach głównie w formie nieusieciowanej lub postaci soli sodowej – przenikani bardzo ograniczone!
- Dodawany do kosmetyków chroni przed ich wysychaniem
- Większa skuteczność podania śródskórnego (mezoterapia igłowa)

Zastosowanie w kosmetykach: błonotwórcze i nawilżające

WYNIKI BADAŃ PORÓWNUJĄCYCH PODANIE INTRADERMALNE, DOUSTNE I NA SKÓRĘ NIEUSIECIOWANEGO, WIELKOCZĄSTECZKOWEGO KWASU HIALURONOWEGO:

- badanie na kobietach w średnim wieku, czas badania 6 tyg
- ocena nawilżenia corneometrem, elastyczność określono reviscometrem, poziom kwasu hialuronowego we krwi oznaczano w teście immunoenzymatycznym
- największy wzrost nawilżenia skóry następuje w wyniku intradermoterapii (o 9,01%) oraz suplementacji doustnej (o 7,24%). Wzrost nawilżenia skóry po aplikacji kremu z kwasem hialuronowym jest krótkotrwały. Po kilku godzinach od aplikacji, nie notuje się już istotnego wzrostu nawilżenia skóry
- żaden z preparatów nie wpłynął na poprawę elastyczności skóry

Kwas hialuronowy w iniekcjach

- W preparatach do iniekcji śródskórnych postać usieciowana – FDA 2007 (stabilna, odporna na hialuronidazy), także w połączeniu z hydrożelem akrylowym, dekstranem
- Stosowany w chirurgii estetycznej ponieważ, w odróżnieniu od innych substancji wypełniających wcześniej stosowanych (np. kolagen, silikon) spełnia większość wymogów idealnej substancji wypełniającej (biokompatybilna, sterylna, nietoksyczna, nieteratogenna, niekarcynogenna, nie wywołująca reakcji alergicznych, nienaturalnych odczuć pacjenta, w tym bólu oraz ziarniniaków, zmian zwyrodnieniowych i wapnienia, niepirogenna, stabilna, bez tendencji do przemieszczania się, łatwa do przygotowania i wprowadzenia, zapewniająca długotrwały efekt, wymagająca zastosowania jak najmniejszej liczby zabiegów, niedroga).

Kwas hialuronowy – inne zastosowania

- Dawniej próby stosowania w iniekcjach jako substytut ciała szklistego
- Próby stosowania w iniekcjach dostawowych (wyniki badań klinicznych jednak dyskusyjne)
- Działanie nawilżające i regenerujące wykorzystywane obecnie w dermatologii, radioterapii, ginekologii, proktologii, okulistyce, stomatologii najczęściej po zabiegach chirurgicznych
- Stosowany jako nutriceutyk – suplement diety, doniesienia naukowe potwierdzające skuteczność jednak nieliczne

NOWA GENERACJA HYDROKSYKWASÓW

- KWASY POLIHYDROKSYLOWE
ORAZ KWASY BIONOWE**





Kwasy polihydroksylowe (PHA) oraz **kwasy bionowe** stanowią kolejną generację alfa-hydroksykwasów używaną w kosmetologii i dermatologii do pielęgnacji skóry.

Dzięki strukturze wielohydroksylowej związki te mają zdolność **silnego wiązania wody i nawilżania skóry** z jednoczesnym działaniem **przeciwutleniającym**. Przy tym **nie zwiększają wrażliwości na promieniowanie słoneczne**, powodując natychmiastowe **wychwytywanie wolnych rodników**.



HYDROKSYKWASY NOWEJ GENERACJI

Zapobiegają starzeniu się skóry i działają wygładzająco na naskórek.

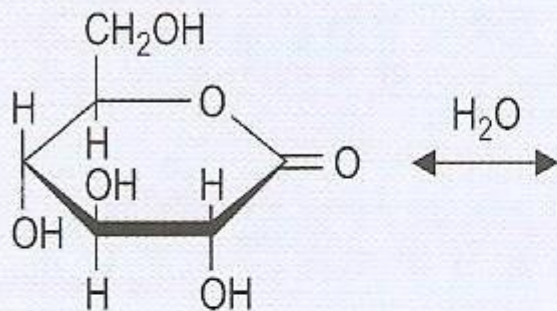
Wykazują mniejsze działanie drażniące i rzadziej wywołują pieczenie lub świąd skóry. Wykazano, że mogą być stosowane przez **osoby o wrażliwej skórze**, w tym przez pacjentów z atopowym zapaleniem skóry i trądzikiem różowatym.

Ponadto kwasy polihydroksylowe **wzmacniają barierę skóry**, co ma duże znaczenie w przypadku pacjentów z zaburzeniami skórnymi.

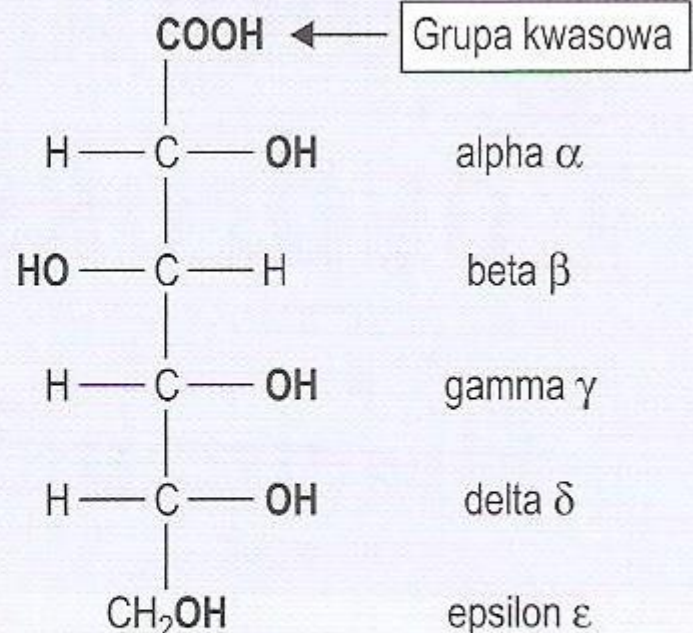


POLIHIDROKSYKWASY: GLUKONOLAKTON I KWAS LAKTOBIONOWY

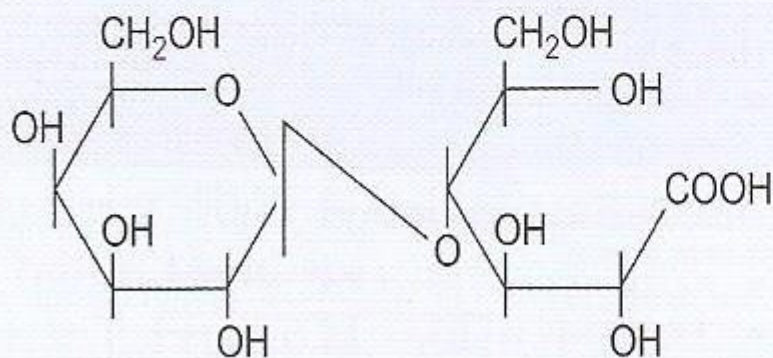
Glukonolakton



Kwas glukonowy (kwas wielohydroksylowy)



Kwas laktobionowy



Grupy hydroksylowe

GLUKONOLAKTON

Glukonolakton (deltalakton kwasu glukonowego) jest nietoksycznym związkiem, występującym naturalnie w skórze.

Stopniowo przenika on przez skórę, powodując tym samym mniej podrażnień w porównaniu do alfa hydroksykwasów.

Silniejsze właściwości nawilżające glukonolaktonu wynikają z tego, że **większa liczba grup hydroksylowych przyciąga i wiąże mostkami wodorowymi większą ilość wody.**



GLUKONOLAKTON

Glukonolakton jest stosowany jako adjuwant w połączeniu z innymi preparatami miejscowymi. Zwiększa on czas przejścia keratynocytów naskórka.

Ponadto PHA mogą być stosowane do **nawilżania skóry** oraz w sytuacji, gdy leczenie powoduje jej przesuszenie, co ma miejsce w przypadku stosowania miejscowych retinoidów, nadtlenku benzoilu oraz kwasu azelainowego.



GLUKONOLAKTON

Wykazano, że polihydroksykwasy (np. glukonolakton) **wzmacniają warstwę rogową naskórka** i tym samym poprawiają jej funkcję jako bariery.

PHA nie powodują nadwrażliwości na światło słoneczne (w przeciwieństwie do AHA). Stwierdzono, że glukonolakton i glukoheptonolakton nie zwiększały częstości występowania komórek oparzenia po napromienianiu UVB.



KWAS LAKTOBIONOWY

Kwas laktobionowy jest złożonym kwasem polihydroksylowym, powstającym w procesie **utleniania laktozy**.

Jednym ze składników kwasu laktobionowego jest **cząsteczka kwasu glukonowego**, wywierającego bardzo korzystny wpływ na skórę.

Galaktoza, drugi składnik kwasu laktobionowego, jest cukrem występującym naturalnie w skórze, wykorzystywanym do **wytwarzania proteoglikanów i prokolagenu**.



KWAS LAKTOBIONOWY

- ❑ **Antyoksydant i związek chelatujący** – hamuje wytwarzanie wolnych rodników hydroksylowych poprzez tworzenie kompleksu z jonami Fe^{2+}
- ❑ **Inhibitor metaloproteinaz macierzy (MMP)**

MMP odpowiadają za niszczenie macierzy międzykomórkowej i utratę integralności skóry. Przyczyniają się do powstawania zmarszczek i zwiotczenia skóry.

➡ **DZIAŁANIE PRZECIWSTRZENIOWE**



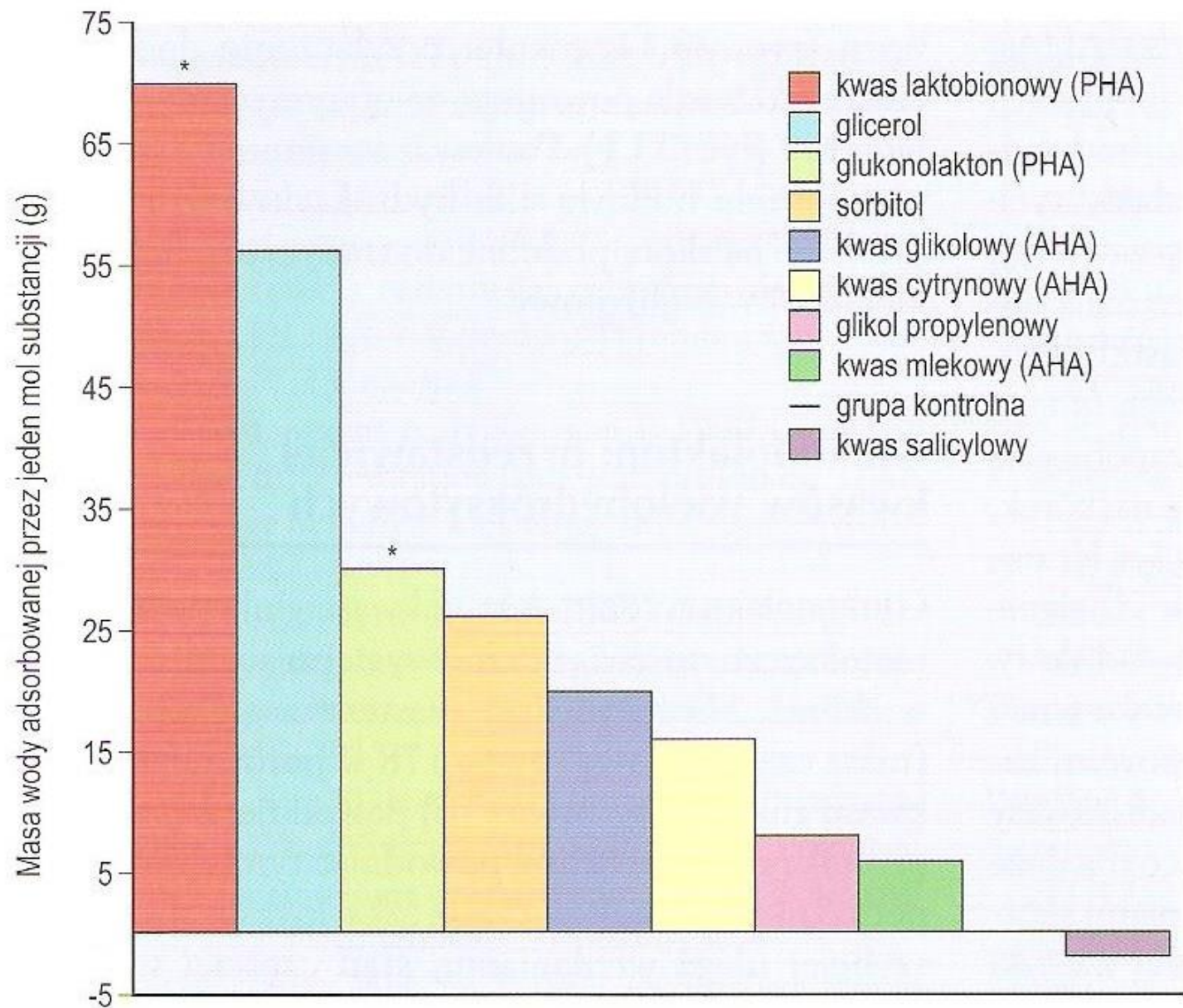
KWAS LAKTOBIONOWY

Kwas laktobionowy działa podobnie do AHA w zakresie **przeciwdziałania starzeniu się oraz nasilania efektu przejścia keratynocytów.**

Dzięki obecności licznych grup hydroksylowych jest silnym humektantem, **potrafi wiązać i zatrzymywać wodę** w stopniu większym niż powszechnie używane substancje nawilżające, takie jak gliceryna i sorbitol.

Dodatkowo tworzy **warstwę żelową na powierzchni skóry** podczas wysychania.





* Po ekspozycji na wilgotność względną 100% przez 4 godziny



KWAS MALTOBIONOWY

Kwas maltobionowy to nowy kwas polihydroksybionowy powstały w wyniku oksydacji maltozy.

Składa się z jednej cząsteczki **D-glukozy** przyłączonej do kwasu **D-glukonowego**.

Przewaga kwasu maltobionowego polega na tym, że jest on pochodzenia roślinnego i podobnie jak kwas mlekowy - wykazuje **łagodne, niedrażniące działanie**. Jest ponadto silną **substancją nawilżającą o działaniu antyoksydacyjnym i chelatującym**.



Działanie przeciwstarzeniowe kwasu maltobionowego



ZASTOSOWANIE

Kwasy polihydroksylowe oraz kwasy bionowe mogą być używane w gabinecie dermatologicznym jako element delikatnej pielęgnacji skóry oraz jako rodzaj terapii.

Mają właściwości silnie nawilżające i przeciwutleniające, zapobiegają starzeniu się skóry i nie wywołują podrażnień. Wchodzą w skład zestawów pielęgnacyjnych jako składnik podstawowy lub stanowią uzupełnienie leczenia miejscowego stanów zapalnych skóry, takich jak łuszczyca, trądzik młodzieńczy, trądzik różowaty, rogowacenie przymieszkowe i łojotokowe zapalenie skóry.

Są one szczególnie użyteczne w zapobieganiu podrażnieniom skóry podczas miejscowego stosowania środków o działaniu wysuszającym lub drażniącym.



ZASTOSOWANIE

Kwasy polihydroksylowe mogą być swobodnie używane w połączeniu z zabiegami kosmetycznymi. Są pomocne w **wygładzaniu skóry oraz poprawianiu jej stanu** przed zabiegami i po zabiegach, takich jak resurfacing laserowy (zabieg wykonywany w celu wygładzenia zmarszczek), mikrodermabrazja i chemiczne zabiegi złuszczące.

Kwasy polihydroksylowe mają w tych sytuacjach działanie przeciwutleniające i nawilżające, a jednocześnie uzupełniają efekty lecznicze tych zabiegów i ich działanie przeciw starzeniu się skóry.



Biologicznie aktywne peptydy

- Syntetyczne – otrzymywane biotechnologicznie i stąd bardzo drogie!
- W recepturach występują w ilościach poniżej 1%, stąd działanie dyskusyjne
- EEMQRR – „botox-like” – hamuje skurcz mięśni – zmniejsza zmarszczki mimiczne, ma niższą efektywność niż typowe neurotoksyny, ale bardziej bezpieczny w stosowaniu.
- Naturalne – enzymy – surowce do peelingów (papaina, bromelaina)

Biologicznie aktywne peptydy

- Wykazano, że najbardziej skuteczny jest pal-pentapeptyd (pal-KTTKS), złożony z lizyny, treoniny, lizyny i seryny.
- Jest on stosowany w połączeniu z kwasem palmitynowym po to, aby pomagał w zwiększeniu penetracji przez skórę w celu stymulacji komórkowego nasilenia syntezy kolagenu i fibronektyny.
- Pal-KTTKS zwiększa liczbę włókien elastynowych i reguluje syntezę kolagenu typu IV w połączeniach skórnych.

Peptydy i białka

- Peptydy i białka badano pod względem ich właściwości zapobiegania starzeniu się (w ramach poszukiwania środków kosmetycznych zwiększających regenerację kolagenu albo wykazujących działanie ochronne przed jego dalszym rozpadem).
- Peptydy jako środki kosmetyczne o działaniu leczniczym dzielimy na peptydy sygnałowe, nośnikowe i modulujące neuroprzekazniki.
- Główną zaletą peptydów sygnałowych i przekaznikowych jest nasilenie wytwarzania kolagenu bez podrażnienia skóry widocznego podczas stosowania dostępnych na receptę retinoidów.
- Działanie peptydów sygnałowych polega np. na pobudzaniu wzrostu fibroblastów czy syntezy kolagenu.

Peptydy i białka c.d.

- Peptydy nośnikowe stabilizują i dostarczają metale, np. miedź niezbędną dla gojenia się ran i procesów enzymatycznych oraz zapobiegania procesowi starzenia.
- Peptydy modulujące neuroprzekaźniki powstały jako miejscowe stymulatory toksyny botulinowej. Jeden z nich wykazuje działanie przeciwzmarszczkowe.
- Coraz częstszym wskazaniem do stosowania peptydów jest redukcja cellulitu oraz rozstępów skórnych.

Kolagen i elastyna w kosmetykach

- Kolagen naturalny (tropokolagen) – nie przenika przez skórę, tworzy hydrofilowy film hamujący utratę wody
- Hydrolizaty kolagenu – mieszanina aminokwasów, przenikają przez skórę, działają nawilżająco jako składnik NMF
- Kolagen bez telopeptydów (atelokolagen) – rozpuszczalny, używany w iniekcjach jako wypełniacz zmarszczek

Zastosowanie: przeciwzmarszczkowe, wypełniające, nawilżające, filmotwórcze

- Elastyna w kosmetykach - wyłącznie hydrolizaty elastyny

Zastosowanie: błonotwórcze i nawilżające

Endogenne czynniki wzrostu

- ❑ Kilka z produktów kosmetycznych, sprzedawanych obecnie jako środki odmładzające skórę, zawiera w swym składzie połączenie licznych czynników wzrostu i cytokin.
- ❑ W przypadku nieablacyjnych, nieinwazyjnych zabiegów laserowych dotyczących powierzchni skóry miejscowe zastosowanie po zabiegu preparatów zawierających czynniki wzrostu może przynosić korzyści po postacią przyspieszenia i poprawy gojenia się rany.
- ❑ Kosmetyki zawierające środki powierzchniowo czynne, alkohole oraz inne składniki mające zdolność denaturowania białek muszą być testowane w obecności białek aktywnych w momencie ustalania terminu ważności danego produktu, a tego jak dotąd producenci kosmetyków nie robią.

Endogenne czynniki wzrostu c.d.

- **Mezoterapia** to mikroiniekcje czynników wzrostu lub innych składników aktywnych do mezodermy z założeniem, że dzięki użyciu krótkich igieł o małej średnicy, wkłuwanych na głębokość 2-5 mm, cząsteczki aktywne zostaną dostarczone bezpośrednio do tkanek docelowych. Nie ma dostępnych wyników badań klinicznych, które potwierdzałyby skuteczność takiego postępowania.
- Wzrosło teoretyczne zainteresowanie prawdopodobnym działaniem czynników wzrostu jako stymulatorów rozwoju czerniaków.

ANTYOKSYDANTY

W grupie antyoksydantów można znaleźć różne cząsteczki, takie jak:

- ❑ **kwasy alfa liponowe (*alpha lipoic acid* - ALA),**
- ❑ **koenzym Q₁₀, witaminy A, B, C i E.**
- ❑ **polifenole**
- ❑ **idebenon**

Antyoksydanty są szeroko stosowane ze względu na właściwości fotoprotekcyjne, pozwalające na zmniejszenie rumienia, redukcję powstawania komórek oparzenia słonecznego, zmian w DNA oraz kancerogenezy.



GENISTEINA

Genisteina to związek z grupy **izoflawonów**, obecny w soi, wyizolowany po raz pierwszy w roku 1931.

Jest to silnie działający antyoksydant, swoisty **inhibitor kinazy tyrozynowej**, będący również **fitoestrogenem**, zwiększającym grubość skóry poprzez działanie estrogenowe.

Wykazano również, że genisteina ma zdolność **hamowania peroksydacji lipidów mikrosomalnych** przy udziale kompleksu Fe^{2+} -ADP i NADPH.



GENISTEINA

Liczne badania wykazały, że ma ona istotne działanie **zapobiegające chemicznej kancerogenezie, rozwojowi raka indukowanego promieniowaniem ultrafioletowym.**

Hamuje aktywność **kinazy proteinowej tyrozyny (TPK), topoizomerazy II (Topo II) oraz kinazy rybosomalnej S6 (RS6K).** Dowiedziono również, że genisteina hamuje wzrost **onkogenu *ras*** oraz zmniejsza ekspresję ***c-fos* i *c-jun*** w fibroblastach.

Prowadzone badania miały na celu potwierdzenie, że genisteina istotnie blokuje podostre i przewlekłe uszkodzenia skóry wywołane ekspozycją na promieniowanie UVB i UVA.



IDEBENON

Idebenon to nowo opracowany antyoksydant. Ma zdolność penetrowania głęboko do skóry właściwej i niszczenia wolnych rodników związanych z ekspozycją na promieniowanie ultrafioletowe.



Wykazano skuteczność idebenonu w zakresie **poprawy drobnych i dużych zmarszczek, blasku, suchości i fotouszkodzenia skóry oraz jej elastyczności.**

