



Ryc. 8.1 Owoce cytrusowe, takie jak pomarańcze, są bogatym źródłem witaminy C w diecie

powstaje bardziej trwały wolny rodnik askorbinowy, a gdy zostaje przyłączony drugi elektron, powstaje kwas dehydroaskorbinowy. Kwas dehydroaskorbinowy może być z powrotem przekształcony w kwas L-askorbinowy przez reduktazę kwasu dehydroaskorbinowego lub zniszczony, gdy zostanie otworzony pierścień laktonowy. Witamina C pomaga również w regeneracji utlenionej postaci witaminy E – silnego antyoksydantu rozpuszczalnego w tłuszczach. Pod tym względem te dwie witaminy antyoksydacyjne działają, jak się wydaje, synergistycznie w komórce.

Gdy promieniowanie ultrafioletowe wzmacnia wytwarzanie wewnątrzkomórkowych wolnych rodników tlenowych, do pewnego stopnia zwiększa się w skórze zdolność do ich neutralizowania. Ekspozycja na UVB pozbawia skórę wielu rodzajów antyoksydantów, z witaminą C włącznie. Wiadomo, że ekspozycja na promieniowanie ultrafioletowe zmniejsza skórne rezerwy witaminy C w stopniu zależnym od dawki. Nawet minimalna ekspozycja, do 1,6 minimalnej dawki wywołującej rumień (*minimal erythema dose*, MED), może zmniejszyć stężenie witaminy C do 70% wartości prawidłowej, podczas gdy dziesięć razy większa ekspozycja skóry u myszy zwiększa utratę do 54% wartości prawidłowej. Dodatkowo ozon zmniejsza zasoby witamin C i E w komórkach naskórka. Takie narażenie środowiskowe uszkadza naturalne mechanizmy obronne skóry, służące do walki ze stresem oksydacyjnym.

Wpływ witaminy C na syntezę kolagenu i elastyny

Witamina C jest niezbędna do syntezy kolagenu. Ascorbinian służy jako kofaktor hydroksylazy prolilu i lizylu, enzymów odpowiedzialnych za stabilizację i krzyżowanie włókien kolagenu. Ascorbinian może również bezpośrednio pobudzać syntezę kolagenu przez aktywację jego transkrypcji i stabilizowanie mRNA prokolagenu. Przykładem zaburzenia przemian fizjologicznych zachodzących w organizmie, gdy brakuje w nim witaminy C i upośledzona jest synteza kolagenu, jest szkorbut.

W świetle powyższych informacji nie dziwi to, że witamina C stosowana miejscowo powoduje zwiększenie wytwarzania kolagenu w ludzkiej skórze. Wyniki badań wycinków skóry pobranych od kobiet po menopauzie, stosujących 5% kwas L-askorbinowy na jedno przedramię, a podłoże na drugie, wykazały wzrost poziomu mRNA dla kolagenu I i III. Ponadto aktywność tkankowego inhibitora metaloproteiny 1 była również zwiększona, co wskazuje, że miejscowo stosowana witamina C może także zmniejszać uszkodzenie kolagenu. Co ciekawe, poziomy mRNA dla elastyny, fibryliny i tkankowego inhibitora metaloproteiny 2 pozostały niezmienione. Autorzy badań zwrócili uwagę, że pacjentki, u których stwierdzono największą reakcję na miejscowe stosowanie witaminy C, spożywały małe ilości witaminy C w diecie, co sugeruje, że aktywność komórek skóry można zwiększyć przez miejscowe stosowanie witaminy C.

Kwas L-askorbinowy ma ponadto, jak się wydaje, wpływ na biosyntezę elastyny. W badaniach przeprowadzonych w warunkach *in vitro* wykazano, że askorbinian może hamować syntezę elastyny przez fibroblasty. To może pomóc w redukcji nagromadzonej elastyny, charakterystycznej dla skóry starzejącej się pod wpływem promieni słonecznych.

Witamina C zapewnia ochronę przed promieniowaniem słonecznym

Chociaż podstawą w ochronie skóry przed zmianami wywołanymi przez promieniowanie ultrafioletowe są filtry słoneczne, uznanie zyskują także antyoksydanty stosowane miejscowo. Wyniki ostatnich badań dowodzą, że choć filtry słoneczne zmniejszają rumień i tworzenie dimerów tyminy spowodowane przez promieniowanie UV, mają jednak niewielką aktywność w ochronie skóry przed wolnymi rodnikami. Nawet stosowane prawidłowo filtry słoneczne blokują jedynie 55% wolnych rodników powstających przy ekspozycji na promieniowanie UVA. Uważa się, że UVA jest głównym czynnikiem odgrywającym rolę w patogenezie starzenia się skóry i, być może, w powstawaniu czerniaka. Powyższe dane wskazują, że w celu udoskonalenia ochrony przed promieniowaniem ultrafioletowym należy stosować łącznie filtry przeciwsłoneczne i miejscowe antyoksydanty.

Działanie ochronne kwasu L-askorbinowego na skórę jest znane. Witamina C nie działa jak filtr przeciwsłoneczny *per se*, nie wchłania też promieniowania słonecznego w zakresie UV. Wykazano, że miejscowo stosowany kwas L-askorbinowy chroni skórę świnią przed rumieniem i oparzeniem słonecznym wywołanym przez promieniowanie UVB. Stwierdzono również, że witamina C stosowana miejscowo, w stężeniu 10%, zmniejsza nasilenie rumienia wywołanego