



Pozytywne i negatywne skutki promieniowania słonecznego

Positive and negative effects of solar radiation

Streszczenie

Promieniowanie słoneczne niesie ze sobą wiele zagrożeń. Jego nadużywanie niekorzystnie wpływa na zdrowie. Dlatego ekspozycja na słońce powinna być umiarkowana i kontrolowana. Obserwacje i doświadczenia własne wskazują, że powszechne praktyki korzystania ze słońca nie są zgodne z powyższymi zaleceniami. Przedstawiono współczesny pogląd na wpływ promieniowania ultrafioletowego na organizm człowieka, z podkreśleniem znaczenia fotoprotekcji, jako metody prewencji przed jego niekorzystnym oddziaływaniem.

Słowa kluczowe: promieniowanie słoneczne, promieniowanie ultrafioletowe, fotoprotekcja

Abstract

Solar radiation is an important cause of numerous threats. It may influence negatively our health. Thus, exposure to sun should be moderate and controlled. Own observations and experience indicate, that the common practice of sunbathing is not compliant with the above recommendations. There was a modern theory presented, concerning the influence of ultraviolet radiation on the human organism, with the emphasis of photoprotection significance as a method of prevention from its harmful influence.

Key words: solar radiation, ultraviolet radiation, photoprotection

Jolanta Węglowska
Agnieszka Milewska

Wyższa Niepubliczna Szkoła
Medyczna,
ul. Nowowiejska 69
50-340 Wrocław
tel. +48 (71) 786 83 28
e-mail: jolaweglowska@tlen.pl

Wprowadzenie

Światło słoneczne jest czynnikiem warunkującym życie na Ziemi. Jednak oprócz swojego dobroczynnego wpływu na organizmy żywe wywiera wiele niekorzystnych efektów. Dzięki rozwojowi nauki w ostatnich dekadach świadomość tego faktu jest coraz powszechniejsza. Ogólnie znanymi niekorzystnymi skutkami promieniowania słonecznego są: poparzenia słoneczne, ryzyko rozwoju nowotworów skóry, osłabienia odporności, przedwczesnego starzenia się skóry. W ich generowaniu zasadniczą rolę odgrywa promieniowanie w zakresie widma ultrafioletu (UV), w tym UVA (320-400 nm) i UVB (290-320 nm).

Korzystanie ze słońca nie jest szkodliwe pod warunkiem zachowania większej świadomości prozdrowotnej. Jednym ze sposobów zminimalizowania niekorzystnych efektów promieniowania słonecznego jest fotoprotekcja skóry.

Pozytywny wpływ promieniowania słonecznego

Wiadomo, że słońce poprawia nastrój, wpływa korzystnie na naszą aktywność i samopoczucie. Powoduje rozgrzanie ciała, dając przyjemne uczucie ciepła.

Udowodnionym medycznie korzystnym efektem działania promieniowania UVB na skórę jest umożliwienie syntezy witaminy D3. Spektrum działania witaminy D jest szerokie. Odgrywa ona podstawową rolę w metabolizmie wapnia, zwiększając wchłanianie jelitowe, stymulując tworzenie i mineralizację tkanki kostnej. Ponadto pełni ona ważne funkcje regulacyjne, modulując procesy wzrostu komórek w wielu narządach i tkankach. Chroni przed niekontrolowanymi podziałami komórkowymi, ograniczając rozwój nowotworów zwłaszcza jelita grubego i sutka [1, 2]. Dla zapoczątkowania procesu syntezy witaminy D3 istotne jest promieniowanie UVB o długości fali 280 nm. Dawka promieniowania, jaka jest potrzebna dla wytworzenia odpowiedniej ilości witaminy powstaje już w wyniku przebywania około 15 minut dziennie na słońcu z odsłoniętą twarzą i dłońmi.

Kolejny pozytywny efekt ekspozycji na promieniowanie UVB to wzrost odporności skóry w zakresie jej zdolności do przyjmowania kolejnych dawek UV. Jest to efekt uaktywnienia produkcji melaniny, pełniącej funk-

cję naturalnego filtra przeciwsłonecznego. Według danych z piśmiennictwa melanina wykazuje także inne korzystne działania: przeciwutleniające – porównywalne do skuteczności witaminy E oraz hamujące aktywność drobnoustrojów kolonizujących skórę. Podobnie jak w przypadku syntezy witaminy D3, potrzeba jedynie 15 minut przebywania dziennie na słońcu, by zapewnić sobie odporność skóry na promienie słoneczne.

Uważa się, że u osób unikających słońca częściej występują: osteoporoza, bóle mięśniowe i stawowe oraz nowotwory narządów wewnętrznych.

Korzystne działanie promieniowania ultrafioletowego wykorzystuje się w terapii wielu schorzeń skóry. Praktycznie najczęściej stosuje się sztuczne źródła światła, emitujące promienie UVA lub UVB w różnym zakresie. Inną formą fototerapii jest leczenie za pomocą naturalnego – słonecznego promieniowania ultrafioletowego, co określa się mianem helioterapii. Dermatozy, korzystnie reagujące na terapię światłem, to między innymi: łuszczyca, atopowe zapalenie skóry, bielactwo, przyluszczyca, liszaj płaski, chłoniaki skóry, świerzbiączka guzkowa, przewlekłe choroby alergiczne [3].

Negatywny wpływ promieniowania słonecznego

Niekorzystne oddziaływanie promieniowania ultrafioletowego może mieć charakter reakcji ostrej i przebiegać pod postacią oparzenia słonecznego. Za efekt reakcji rumieniotwórczej odpowiedzialne jest głównie promieniowanie UVB. Maksymalny efekt jego działania – największe nasilenie rumienia – występuje 12-24 godziny po ekspozycji. Nierzadko ostrym odczynom posłonecznym towarzyszą obrzęki skóry, złe samopoczucie, a na skórze, oprócz rumienia, występują pęcherze, ustępujące z intensywnym złuszczeniem się skóry. W najcięższych przypadkach dołączają się objawy ogólne: gorączka, bóle głowy, nudności, wymioty, a nawet zaburzenia krążenia.

Niekorzystne efekty odległe działania promieniowania słonecznego to: przyspieszenie procesu starzenia się skóry, indukowanie *photoaging* – starzenia się słonecznego, zjawiska fotokancerogenezy i fotoimmunosupresji. Ponadto promieniowanie ultrafioletowe jest czynnikiem wyzwalającym objawy schorzeń przebiegających z nadwrażliwością na światło – fotodermatoz.

Fotoprotekcja

Fotoprotekcja polega na ograniczeniu dostępu promieniowania (głównie w zakresie ultrafioletu) do narządów poddanych ochronie.

Ochrona naturalna

Każdy organizm stara się samodzielnie chronić przed działaniem czynników zewnętrznych, wywierających negatywny wpływ. Do tego rodzaju mechanizmów zaliczamy możliwość przechwytywania, absorpcji i rozpraszania promieniowania UV. We wczesnym rozwoju *Homo sapiens* pigmentacja skóry rozwinęła się pierwotnie jako ochrona przed ryzykiem poparzenia słonecznego i była zdecydowanie bardziej intensywna. Na dalszych etapach ewolucji ludzkości, w związku z migracją w rejony świata mniej nasłonecznione i spędzaniem większej ilości czasu w zamkniętych pomieszczeniach, naturalna pigmentacja skóry człowieka uległa ograniczeniu, w celu umożliwienia przeniknięcia do skóry adekwatnej ilości UVB, potrzebnego do fotochemicznej syntezy witaminy D. Niekorzystne konsekwencje utraty endogennego filtra przeciwsłonecznego to obserwowane u osób z jasną karnacją zwiększone ryzyko wystąpienia nowotworów skóry, stanów przedrakowych oraz objawów fotostarzenia [4].

Podstawowym mechanizmem obrony przeciwsłonecznej organizmu człowieka jest wytwarzanie melaniny, która ma zdolność absorbowania promieniowania ultrafioletowego. Szczególne znaczenie w fotoprotekcji naturalnej ma jeden z jej typów – brązowoczarne eumelanina, stanowiąca pełniejszą ochronę przeciwsłoneczną. Melanina jest unikalnym związkiem, absorbującym promieniowanie w szerokim zakresie: zarówno UVB, UVA, jak i w paśmie światła widzialnego. Gromadzi się w komórce docelowej, pomiędzy jądrem a powierzchnią zwróconą do światła, chroniąc DNA przed uszkodzeniami świetlnymi. Innym mechanizmem naturalnej fotoprotekcji jest biosynteza kwasu urokainowego. Jest on pochodną histydyny, powstaje na drodze rozpadu filagryny. Pod wpływem promieniowania ultrafioletowego wzrasta jego stężenie w pocie i naskórku. Kwas urokainowy ma zdolność pochłaniania promieniowania UVB o długości fali 290 nm. W wyniku tej reakcji cząsteczka ulega izomerizacji z formy trans do cis, co w efekcie jest niekorzystne, gdyż wywiera silne działanie immunosupresyjne. Ochronie przeciwsłonecznej służy także specyficzna budowa naskórka z keratynizacją warstwy rogowej, przejawiającą się pogrubieniem warstwy rogowej pod wpływem promieniowania ultrafioletowego. Pogrubiała warstwa rogowa ma zdolność zarówno rozpraszania, jak i pochłaniania promieniowania bez szkody dla skóry.

W świetle obecnej wiedzy medycznej wiadomo, że naturalne systemy fotoprotekcyjne skóry nie stanowią dostatecznego zabezpieczenia organizmu przed szkodliwym wpływem promieniowania, istnieje więc konieczność korzystania ze sposobów sztucznej ochrony przeciwsłonecznej.

Ochrona sztuczna

Autorytety naukowe i medyczne na świecie uznają powszechnie fakt, że promieniowanie ultrafioletowe jest potencjalnie rakotwórcze i może wywołać inne niepożądane efekty zdrowotne. Należy więc przedsięwziąć środki dla zminimalizowania narażenia na światło. Narażenie dotyczy zewnętrznych części ciała, które zabezpieczać można z wykorzystaniem prostych sposobów ochrony, takich jak: gęsto tkana odzież, ubiór ochronny (w tym kapelusze, hełmy spawaczy, osłony na twarz, gogle, szkła przeciwsłoneczne, okulary oraz ekrany przeciwsłoneczne osłaniające narażoną skórę) [5-7]. W świetle badań naukowych i doniesień z piśmiennictwa należy uznać światło emitowane przez solaria za nio-



sące szczególne ryzyko powikłań posłonecznych a odradzanie korzystania z tego typu naświetlań uznać za element profilaktyki [8]. Solaria są wyposażone w lampy emitujące wzmocnione promieniowanie UVA, z wybitnym ograniczeniem emisji UVB, w celu uniknięcia reakcji rumieniowej. Według Adamskiego, 15-minutowa ekspozycja na promieniowanie solaryjne dostarcza skórze dawkę UVA równoważną otrzymanej podczas całego dnia ekspozycji na słońce [1]. Autor, powołując się na dane z piśmiennictwa, twierdzi, że bezpieczne jest naświetlanie w solarium maksymalnie w wymiarze 23 minut na rok.

Udowodnione działanie fotoprotekcyjne wykazują α -tokoferol (witamina E) oraz β -karoten. Są to antyoksydanty o zdolności neutralizowania reaktywnych form tlenowych, głównie w zakresie tlenu singletowego, od wielu lat uznane w terapii i profilaktyce reakcji nadwrażliwości na światło, prewencji nowotworów skóry i objawów fotostarzenia [2]. Celowe jest łączne stosowanie kwasu askorbinowego (witamina C), który działa synergistycznie z witaminą E oraz ma zdolność jej regeneracji [9-10]. Innymi zmiataczami wolnych rodników są: dysmutaza nadtlenkowa, ubichinon, koenzym Q10 oraz rozpuszczalny w tłuszczach benzochinon [4]. Powyższy efekt ustrojowy występuje tak po ogólnym podaniu tych substancji, jak i po aplikacji miejscowej. Autorzy donoszą o skuteczności naturalnych dietetycznych składników pokarmowych, bogatych w karotenoidy i flawonoidy, w fotoprotekcji skóry [4, 11-14]. Nie są to substancje blokujące dostęp promieniowania do skóry, ale przeciwdziałające szkodom posłonecznym. W ochronie przeciwslonecznej wspomagają działanie zewnętrznych preparatów promieniochronnych.

Historia preparatów przeciwslonecznych do stosowania miejscowego (na skórę) sięga 1928 r. Wtedy zastosowano pierwszy krem, zawierający dwa fotoprotektory: salicylan benzylu i cynamonian benzylu. Podczas II wojny światowej żołnierze walczący w klimacie tropikalnym dysponowali preparatami z czerwoną wazelinę weterynaryjną, czyli kwasem paraaminobenzoesowym (PABA) oraz kwasami para-dimetyloamino-benzoesowymi. W latach 70. PABA stał się aktywnym składnikiem pierwszych skutecznych i dostępnych powszechnie środków promieniochronnych.

Obecnie stosowane preparaty przeciwsloneczne występują w postaci kremów, żeli, płynów i sztyftów. Substancje ochronne w nich zawarte dzieli się na filtry chemiczne (organiczne) i fizyczne (mineralne).

Filtry chemiczne wnikają w powierzchowne warstwy naskórka. Są cząsteczkami o pierścieniu aromatycznym mającymi grupę karbonylową, które izomeryzując, pochłaniają energię promieniowania. W ten sposób zamiast odbijać energię świetlną, zmieniają ją w energię ciepłą. Z tego powodu pacjenci mogą zgłaszać subiektywne odczucie ciepła po nałożeniu środków organicznych i ekspozycji na słońce. Wykazują większą skuteczność w stosunku do krótkich fal UV (UVB). Filtry chemiczne pochłaniające spektrum UVA są mniej liczne. Wadą tych środków jest możliwość indukowania fotouczulenia. Do powszechnie stosowanych w kosmetykach filtrów chemicznych należą:

PABA (kwas paraaminobenzoesowy) i estry PABA – to pierwszy powszechnie stosowany filtr przeciwsloneczny. Cząsteczka substancji ma długocząsteczkowe alkohole alifatyczne, dzięki którym PABA jest niemal nierozpuszczalną substancją. Reaguje z proteinami keratynocytów, tworząc stabilne wiązania wodorowe. Gwarantują one odporność połączeń nie tylko podczas kontaktu skóry z wodą, lecz także podczas drażnienia mechanicznego (ćwiczenia fizyczne, tarcie ręcznikiem). Protektory, zawierające PABA, powodują żółtawe barwienie skóry, co bywa gorzej akceptowane przez użytkowników i ogranicza popularność tych preparatów. Dodatkowym czynnikiem ryzyka ich stosowania były doniesienia medycz-

ne o potencjalnym potencjale kancerogennym metabolitów PABA.

Cynamoniany stanowią grupę filtrów UVB najczęściej stosowanych w USA oraz są dostępne niemal na całym świecie. Są rozpuszczalne w wodzie, mają niski potencjał wywoływania podrażnień skóry i stanowią powszechnie stosowany składnik kosmetyków kolorowych z czynnikiem SPF.

Uznanymi nowoczesnymi filtrami chemicznymi są: arobenzony (parsol), pochodne kamfory (mexoryl), benzotriazole (tinosorb). Wchodzi one w skład preparatów przeciwslonecznych o udowodnionej klinicznie sile działania i dużym profilu bezpieczeństwa [4, 8, 15, 16].

Filtry fizyczne nie wnikają w głąb skóry, tworząc na jej powierzchni film ochronny. Odbijają i rozpraszają promieniowanie, tak w zakresie ultrafioletu A, jak i ultrafioletu B. Są to środki niedoskonałe kosmetycznie, suche w dotyku, pozostawiają białą poświatę po rozproszaniu na skórze i brudzą ubrania. Nowocześniejsze substancje o budowie mikrocząsteczkowej są bardziej przezroczyste, przez to lepiej akceptowalne kosmetycznie. Substancje czynne są cząsteczkami chemicznie obojętymi, więc niosą znikome ryzyko alergizacji i miejscowego drażnienia. Uznany i stosowany protektorem fizycznymi są:

- tlenek cynku – zatwierdzony w 1998 r. jako bezpieczny i skuteczny składnik produktów przeciwslonecznych. Może w niewielkim stopniu wywoływać podrażnienia lub uczulenie. Uważa się, że tlenek cynku stanowi środek ochronny przed UV w szerokim zakresie, choć w porównaniu z dwutlenkiem tytanu jego skuteczność protekcji przed UVB jest mniejsza;
- dwutlenek tytanu – także uważany za filtr UV o szerokim spektrum działania. Po zmniejszeniu cząsteczki zyskał zdolność penetracji do górnych warstw naskórka i szersze spektrum anty UV. Ma ograniczoną możliwość ochrony przed UVA w zakresie 340-400 nm;
- tlenek żelaza – dodawany do preparatów zawierających powyższe filtry mineralne. Tlenkowi żelaza blokery zawdzięczają czerwoną barwę, która kamufluje poświatę pozostawianą przez te preparaty.

Miarą skuteczności środków przeciwslonecznych są współczynniki wysokości ochrony przeciwslonecznej (faktory, umieszczane na opakowaniach preparatów). Inne określają stopień protekcji przed UVB, inne – przed UVA. Wartość SPF preparatu fotoprotekcyjnego jest jedną z najbardziej rozpoznawalnych informacji na opakowaniu, będąc jednocześnie najpopularniejszym czynnikiem, jakim kupujący kierują się w doborze środka ochrony przeciwslonecznej.

SPF (*Sun Protective Factor*) został opracowany przez Austriaka Franza Greitera. SPF oznacza wielokrotność czasu wystąpienia naturalnego rumienia posłonecznego, obliczany przez porównanie dawki promieniowania potrzebnej do wywołania odczynu rumieniowego na skórze chronionej i niechronionej danym środkiem, według wzoru:

$$\text{SPF} = \frac{\text{MED}_1}{\text{MED}_2}$$

MED_1 – minimalna dawka promieniowania UV powodująca powstanie rumienia na skórze chronionej filtrem,

MED_2 – minimalna dawka promieniowania UV powodująca powstanie rumienia na skórze niechronionej filtrem.

W praktyce powyższy faktor pozwala nam obliczyć osobniczy czas, jaki możemy spędzić na słońcu bez wystąpienia reakcji rumieniowej. Jeśli zaczerwienie niechronionej skóry pojawia się zazwyczaj po 10 minutach ekspozycji na promienie słoneczne, emulsja ochronna o wartości SPF 8 zapewni ochronę przed widocznymi objawami poparzenia słonecznego przez 80 minut.

Warto zdać sobie sprawę z tego, że współczynnik ten określa jednak tylko zmniejszenie działania promieniowania. I tak preparat, o wartości SPF 2 blokuje je w 50%, SPF 15 – w 93,3%, SPF 30 – w 96,7% a SPF 50 – w 98%. Praktycznie nie ma preparatów, które całkowicie blokują docieranie promieni słonecznych do skóry. Z tego też powodu organizacje kosmetyczne, między innymi Colipa, domagają się od producentów rzetelnej informacji na ten temat, która powinna pojawić się na opakowaniu.

Klasyfikacja wskaźnika SPF wyróżnia następujące stopnie protekcji:

- niski 2 – 4 – 6,
- średni 8 – 10 – 12,
- wysoki 15 – 20 – 25,
- bardzo wysoki 30 – 40 – 50,
- ultra wysoki 50+.

Odpowiednikami SPF, używanymi dla oznaczenia preparatów fotoprotekcyjnych, są: LSF, IP, FP, SF, BF [1].

Warto także pamiętać, że współczynnik SPF świadczy jedynie o stopniu ograniczenia przez dany preparat dostępu UVB do naszej skóry. Nie jest to równoznaczne z zabezpieczeniem przed długimi falami ultrafioletu (UVA). Dlatego na opakowaniu kosmetyku przeciwsłonecznego powinniśmy szukać także informacji na temat zdolności preparatu do ochrony przed promieniowaniem UVA. Określa się ją za pomocą pomiaru wywołanej przez promieniowanie UVA opalenizny natychmiastowej lub trwałej, uzyskanej po ekspozycji na słońce ochotników bez i z zastosowaniem badanych kosmetyków ochron-

nych. Oznaczenia powyższych faktorów to odpowiednio: IPD (*Immediate Pigmentation Darkening*) i PPD (*Persistent Pigmentation Darkening*). Innymi oznaczanymi czynnikami są: PFA (*Protection Factor UVA*) i PPF (*Phototoxic Protection Factor*). Im większa wartość tych wskaźników, tym skuteczniejsza powinna być ochrona naszej skóry. I tu znowu pojawia się problem, ponieważ do tej pory nie powstała jednolita skala oceny preparatów fotoprotekcyjnych w zakresie ochrony przed UVA. Wynika to między innymi z trudności ustalenia odpowiedniego klinicznego wykładnika działania promieniowania UVA na organizm człowieka i możliwości jego obiektywnego pomiaru [15].

Na temat stosowania środków przeciwsłonecznych istnieje wiele mitów i wątpliwości. Powyżej wspomniano o niewątpliwym fakcie nieistnienia kompletnej ochrony przeciwsłonecznej i całkowitego blokowania dostępu promieniowania UV do naszej skóry przez jakikolwiek preparat protekcyjny. Skuteczność stosowanych preparatów w dużej mierze zależy od właściwego sposobu ich aplikacji. Dotyczy to, po pierwsze, odpowiedniej ilości użytego preparatu – uznaje się, że właściwa jest aplikacja około 2 mg preparatu na 1 cm² powierzchni ciała, co wynosi około 2-3 g na twarz dorosłego człowieka i około 10 g na powierzchnię ciała dziecka [4].

Drugą ważną sprawą jest kwestia trwałości preparatu po miejscowej aplikacji. Czynniki potencjalnie zmniejszającymi jego utrzymywanie się na powierzchni skóry i osłabiającymi siłę działania są: kontakt z wodą i usuwanie mechaniczne podczas aktywności fizycznej oraz przez tarcie odzieży, rękawików. Wodoodporność środka fotoprotekcyjnego jest określana przez pomiar zdolności preparatu do zachowania właściwości ochronnych po dwóch dwudziestominutowych zanurzeniach w wodzie przy umiarkowanej aktywności. Nazwa wodoodporność sugerowałaby, iż preparat ochronny zachowuje swoje właściwości pomimo narażenia na kontakt z wodą i zmywanie. W związku z tym, że żaden z dostępnych środków nie ma takich własności, napis „wodoodporny” jest częściej zastępowany przez bardziej adekwatne określenie „oporny na wodę”. Dlatego należy pamiętać o konieczności jego kolejnych aplikacji w czasie korzystania z kąpieli wodnych. Parametr wodoodporności, testowany w preparatach fotoprotekcyjnych w Stanach Zjednoczonych, określany jest mianem substancywności. Oznacza ona zdolność preparatu ochronnego do skutecznego działania i jego wytrzymałość w niesprzyjających warunkach, jak kontakt z wodą i potem.

Adekwatne osobniczo SPF powinno być zrównoważone z fenotypem skóry i nawykami ekspozycji się na słońce. Prawidłowe użycie środków przeciwsłonecznych powinno łączyć się z unikaniem słońca w południe, ubieraniem odzieży ochronnej i zabezpieczeniem narządu wzroku, co zwiększa skuteczność fotoprotekcji.

W nowoczesnych preparatach przeciwsłonecznych – w celu zwiększenia spektrum protekcji – stosuje się zwykle kilka filtrów chemicznych i filtr fizyczny. W badaniach poprzedzających dopuszczenie badanego preparatu do powszechnego użytku oceniana jest, oprócz właściwości pojedynczych filtrów, światłochronność wieloskładnikowych kombinacji filtrów.

Do cech dobrego preparatu fotoprotekcyjnego, które powinny przyswiecać wytwórcom i są pożądane przez użytkowników, należą: fotostabilność, szerokie spektrum fotoprotekcji, długotrwała ochrona, odporność na wodę i dobra jakość kosmetyczna. W tych kierunkach – o czym świadczą doniesienia z piśmiennictwa – są nieustannie prowadzone badania [5, 16, 17].

Doniesienia z piśmiennictwa, w szczególności na podstawie badań retrospektywnych – wskazują na możliwość paradoksalnego efektu



stosowanej fotoprotekcji, a mianowicie wzrostu zapadalności na choroby skóry związane z działaniem promieniowania ultrafioletowego [4]. Jest to, jak podkreślają autorzy, wynik złudnego poczucia bezpieczeństwa podczas korzystania z kąpiei słonecznych z zastosowaniem fotoprotektorów [15]. Osoby stosujące preparaty światłochronne wykazują tendencję do dłuższego przebywania na słońcu i lekceważenia innych zasad bezpiecznego korzystania z jego promieniowania. Ponadto stosowanie preparatów chroniących przed wpływem UVB z niedostatecznym zabezpieczeniem przed UVA może spowodować lepszą penetrację długich promieni i głębokie, trudne do wczesnego wykrycia, UVA-zależne uszkodzenia skóry.

Dlatego właściwe wydaje się zalecanie używania środków fotoprotekcyjnych z równoczesnym apelem o rozsądne korzystanie ze słońca.

Zasady bezpiecznego korzystania ze słońca

- Dbaj szczególnie o ochronę dzieci, stosuj specjalnie dla nich przygotowane preparaty. Ochrona skóry przed niekorzystnym wpływem promieniowania jest ważna od dzieciństwa.
 - Stosuj kremy przeciwsłoneczne na odsłoniętą skórę – przez cały rok z filtrem SPF 15, latem i zimą SPF 20-30. Sprawdź na opakowaniu skuteczność w ochronie zarówno przed UVB, jaki i UVA. Stosowanie filtra wyłącznie przeciw UVB usypia twoją czujność na dużo bardziej niebezpieczną szkodliwość promieni UVA.
 - Nakładaj kremy z filtrami około 20 min przed wyjściem na słońce. Ich działanie jest wtedy bardziej skuteczne.
 - Nie opalaj się w czasie największej intensywności słońca – w godzinach 11-15. W tym czasie, jeśli koniecznie musisz przebywać na słońcu, dbaj o osłanianie ciała odpowiednim ubraniem i czapką na głowę. Szczególnie zabezpiecz dziecko!
 - Nie opalaj się z użyciem kosmetyków nieprzeznaczonych do opalania.
 - Nie oszukuj się – nie istnieje bezpieczne opalanie, czy to na słońcu, czy w solarium! Każda opalenizna powoduje starzenie się skóry i naraża ją na nowotwory.
 - Noś ochronne okulary przeciwsłoneczne. Najpewniej kupić je u optyka.
 - Pamiętaj o nakryciu głowy.
 - Obficie nakładaj kremy z filtrami na skórę; nie zapominaj o posmarowaniu ust i uszu.
 - Pamiętaj o kosmetykach ochronnych również zimą i w pochmurne dni, a szczególnie gdy jesteś w górach lub terenie zaśnieżonym.
 - Pamiętaj, że promieniowanie UVA przenika przez materiał ubrania – nawet mokry kostium kąpielowy.
 - Powtarzaj nakładanie kosmetyków ochronnych co 2-3 godziny. Pamiętaj, że średnia odporność kremów wodoodpornych wystarcza na 40 min pływania, a ekstrawodoodpornego na ok. 80 min w wodzie.
 - Pytaj lekarzy przepisujących ci leki o ich właściwości fotouczulające, szczególnie latem.
 - Stosuj pełne zabezpieczenie, wyłącznie filtrami mineralnymi po zabiegach dermatokosmetycznych, a szczególnie po peelingach, zabiegach laserowych, dermabrazji mechanicznej.
 - Sprawdzaj stan zdrowia swojej skóry, szczególnie wygląd znamion. Niepokojące powinny być wszelkie oznaki zmiany zabarwienia znamienia, jego powiększenie lub pojawienie się wokół niego otoczki.
 - W okresie wiosennym przygotuj skórę na słońce. Po konsultacji z lekarzem można przyjmować preparaty z β -karotenem, żeby pobudzić naturalną ochronę przeciwsłoneczną skóry.
- Skóra wymaga pielęgnacji – pamiętaj o kremach odżywczych, regenerujących. Skutki opalania łagodzą kremy z witaminami. Stosuj je na co dzień.
 - Pamiętaj o diecie bogatej w warzywa i owoce, która wspomaga naturalne mechanizmy ochronne skóry.
 - W słoneczne, upalne dni pij dużo wody mineralnej i naturalnych soków owocowych. ●

Literatura

1. Holick M.F., *Sunlight, UV-radiation, vitamin D and skin cancer: how much sunlight do we need?*, Adv Exp Med Biol, vol. 624, 2008, s. 1-15.
2. Holick M.F., *Vitamin D and sunlight: strategies for cancer prevention and other health benefits*, Clin J Am Nephrol, vol. 3(5), 2008, s. 1548-1554.
3. Wolska H., *Fototerapia (UV) w dermatologii*, wyd. Czelej, Lublin 2006, s. 71-188.
4. Burns T., Breathnach S., Cox N., Griffiths Ch., *Rook's Textbook of Dermatology*, Seventh Edition, DOI: 10.1002/9780470750520.
5. Moloney N.J., Collins M., Murphy G.M., *Sunscreens: safety, efficacy and appropriate use*, Am J Clin Dermatol, vol. 3(3), 2002, s. 185-191.
6. Palm M.D., O'Donoghue M.N., *Update on photoprotection*, Dermatol Ther, vol. 20(5), 2007, s. 360-376.
7. Wolf R., Matz H., Orion E., Lipozencic J., *Sunscreens – the ultimate cosmetic*, Acta Dermatovenerol Croat, vol. 11(3), 2003, s. 158-162.
8. Adamski Z., Kaszuba A., *Dermatologia dla kosmetologów*, Wyd. Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2008, s. 206-218, 228-233.
9. Burke K.E., *Interaction of vitamins C and E as better cosmetics*, Dermatol Ther, vol. 20(5), 2007, s. 314-321.
10. Greul A.K., Grundmann J.U., Heinrich F., Pfitzner I., Bernhardt J., Ambach A., Biesalski H.K., Gollnick H., *Photoprotection of UV-irradiated human skin: an antioxidative combination of vitamins E and C, carotenoids, selenium and proanthocyanidins*, Skin Pharmacol Appl Skin Physiol, vol. 15(5), 2002, s. 307-315.
11. Marzec A., *Chemia kosmetyków*, wyd. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierowania, 2005, s. 149-151.
12. Stahl W., Heinrich U., Wiseman S., Eichler O., Sies H., Tronnier H., *Dietary tomato paste protects against ultraviolet light-induced erythema in humans*, J Nutr, vol. 131(5), 2001, s. 1449-1451.
13. Stahl W., Sies H., *Carotenoids and flavonoids contribute to nutritional protection against skin damage from sunlight*, Mol Biotechnol, vol. 37(1), 2007, s. 26-30.
14. Stahl W., Heinrich U., Aust O., Tronnier H., Sies H., *Lycopene-rich products and dietary photoprotection*, Photochem Photobiol Sci, vol. 5(2), 2006, s. 238-242.
15. Braun-Falco O., Plewig G., Wolff H.H., Burgdorf W.H.C., *Dermatologia*, Wyd. Czelej, Lublin 2004, s. 1636-1637.
16. Fourtanier A., Moyal D., Spite S., *Sunscreens containing the broad-spectrum UVA absorber, Mexoryl SX, prevent the cutaneous detrimental effects of UV exposure: a review of clinical study results*, Photodermatol Photoimmunol Photomed, vol. 24(4), 2008, s. 164-174.
17. Herzog B., Werhle M., Quass K., *Photostability of UV absorber systems in sunscreens*, Photochem Photobiol, vol. 20, 2009.

otrzymano/received: 07.10.2010

zaakceptowano/accepted: 20.12.2010