

Promieniowanie ultrafioletowe: zagrożenie dla dzieci i młodzieży

Rada ds. Zdrowia Publicznego
i Sekcja Dermatologii

American
Academy of
Pediatrics



Zasady organizacji opieki
zdrowotnej oraz poprawy
stanu zdrowia dzieci

Streszczenie

Promieniowanie ultrafioletowe (ultraviolet radiation, UVR) powoduje trzy główne typy nowotworów złośliwych skóry: raka podstawnkomórkowego, raka kolczystokomórkowego oraz czerniaka. Świadomość społeczna dotycząca niebezpieczeństwa jest niewystarczająca, stosowanie ochrony przed promieniowaniem słonecznym jest niekonsekwentne, a w rezultacie wzrasta liczba chorych na czerniaka. Ryzyko rozwoju nowotworów skóry rośnie wtedy, gdy ludzie nadmiernie wystawiają się na działanie promieni słonecznych oraz celowo poddają ekspozycji na sztuczne źródła promieniowania ultrafioletowego. Mimo to ludzie narażają się na poparzenia słoneczne i zarówno nastolatki, jak i dorośli korzystają regularnie z solarium. Pediatrizy powinni w trakcie wizyt kontrolnych i przy innych okazjach udzielać porad na temat ekspozycji na promieniowanie UV. Zalecenia dotyczą unikania poparzeń słonecznych, noszenia ubrań ochronnych i czapek, ograniczenia czasowego aktywności na wolnym powietrzu (jeśli to możliwe) przed lub po czasie największego nasłonecznienia, noszenia okularów przeciwsłonecznych oraz stosowania produktów chroniących przed promieniowaniem słonecznym. Wskazówki powinny być przekazywane wraz z promowaniem aktywności fizycznej na świeżym powietrzu. Należy stanowczo zniechęcać młodzież do korzystania z solarium. Istnieje korelacja między ekspozycją na słońce i stężeniem witaminy D. Wytwarzanie witaminy D w skórze jest uzależnione od ekspozycji na światło słoneczne i wielu czynników, na przykład pigmentacji skóry, pory roku czy pory dnia. Wszystkie one wpływają na wydajność procesu tworzenia witaminy D w skórze zależnego od promieniowania słonecznego. Witamina D w odpowiednich ilościach jest niezbędna dla zdrowia kości. Coraz więcej danych wskazuje na korzystny wpływ witaminy D na różne problemy zdrowotne. U wielu dzieci stwierdza się małe stężenia witaminy D, choć jest ona dostarczana wraz z pożywieniem, w suplementach diety i wytwarzana podczas przypadkowej ekspozycji na słońce. Zapewnienie odpowiedniego stężenia witaminy D, przy jednoczesnym promowaniu metod ochrony skóry przed działaniem promieniowania UV, wymaga ponownego przeanalizowania podaży witaminy D w diecie i jej suplementacji u dzieci.

Wprowadzenie

Światło słoneczne podtrzymuje życie na Ziemi. Słońce dostarcza ciepła, jest odpowiedzialne za fotosyntezę, wpływa na biorytmy i dobre samopoczucie i jest konieczne do syntezy witaminy D w skórze.

Słońce emituje promieniowanie ultrafioletowe (nadfioletowe, ultraviolet radiation, UVR) w zakresie 200-400 nm. Promienie UVB (290-320 nm) oraz UVA (320-400 nm) przenikają przez atmosferę i wykazują zasadnicze działanie biologiczne. Promieniowanie słoneczne, które dociera do powierzchni Ziemi, składa się w około 95% z UVA i w 5% z UVB.¹

Piasek, śnieg, beton i woda mogą odbijać aż 85% promieni słonecznych, zwiększając tym samym intensywność ekspozycji.² Promieniowanie ultrafioletowe może przenikać wodę do głębokości 60 cm i prowadzić do istotnej ekspozycji. Poziom promieniowania UVA jest względnie stały przez cały dzień i rok. Promienie UVB działają z większą intensywnością w lecie niż w zimie, w południe niż w godzinach porannych lub późnym

popołudniem, w miejscach bliżej równika oraz na dużych wysokościach. Promieniowanie ultrafioletowe jest wysyłane także przez sztuczne źródła światła, lampy (np. lampy opalające) i narzędzia (np. narzędzia do spawania).

Wpływ UVR na skórę

Rumień i oparzenia słoneczne są ostrymi reakcjami na nadmierną ilość promieniowania UV. Minimalna dawka rumieniowa (dawka promieniowania UV, która wywołuje minimalny rumień lub niewielkie zaróżowienie skóry) zależy od następujących czynników: typu i grubości skóry, ilości melaniny w naskórku, zdolności naskórka do wytwarzania melaniny po ekspozycji na słońce oraz od nasilenia promieniowania. Zmiana zabarwienia skóry stanowi jej odpowiedź obronną na działanie słońca.³ Starzenie się skóry jest konsekwencją przewlekłego narażenia na promieniowanie UV. Zmniejsza się elastyczność skóry i z upływem lat dochodzi do opadnięcia policzków, pojawienia się głębszych zmarszczek na twarzy i przebarwień skóry.

Pojęcie nadwrażliwości na światło spowodowanej przez substancje chemiczne odnosi się do odwracalnych reakcji skórnych, będących rezultatem ekspozycji na UVR lub promieniowanie widzialne, po miejscowym lub systemowym zastosowaniu pewnych związków chemicznych lub leków. Odczyny mogą wystąpić przy pierwszym kontakcie z antygenem (fototoksyczność) lub być skutkiem nabytej zmienionej reaktywności skóry (fotoalergia), zwykle wywołanej przez ekspozycję na promienie UVA i zależnej od nadwrażliwości kompleksów immunologicznych antygen-przeciwciała lub typu komórkowego. Do związanych z reakcjami fototoksycznymi zalicza się leki powszechnie stosowane przez nastolatki, takie jak niesteroidowe środki przeciwzapalne, tetracykliny i tretinoiny. Inne leki to np. fenotiazyny, psoraleny, sulfonamidy i leki tiazydowe oraz estry kwasu p-aminobenzoesowego (PABA).⁴ Właściwości fotoalergizujące mają też filtry przeciwsłoneczne, środki zapachowe, sulfonamidy i fenotiazyny. Wiele powszechnie stosowanych leków i furokumaryn występujących w roślinach wykazuje działanie fotouwrażliwiające. Nadwrażliwość na światło występuje u prawie 80% chorych na toczeń rumieniowaty układowy. Dawka progowa promieniowania ultrafioletowego, która wyzwała reakcje, jest znacznie mniejsza od powodującej oparzenie słoneczne u tych osób, a okres utajenia wynosi od kilku dni do 3 tygodni.⁶

Nieczerniakowe nowotwory złośliwe skóry (nonmelanoma skin cancer, NMSC) obejmują raka podstawnkomórkowego (basal cell carcinoma, BCC) i raki kolczystokomórkowe (squamous cell carcinoma, SCC). W Stanach Zjednoczonych NMSC jest najczęstszym nowotworem złośliwym. Każdego roku diagnozowanych jest ponad 2 mln przypadków. Większość z nich to BCC, SCC występuje rzadziej.⁷ Śmiertelność w przypadku nieczerniakowych nowotworów skóry jest mała.⁷ Występują w miejscach wybitnie narażonych na promieniowanie słoneczne u osób

o jasnej karnacji, u osób rasy czarnej są rzadkością. Nieczerniakowe nowotwory skóry rzadko występują u dzieci, pod warunkiem braku predyspozycji.⁸ Częstość występowania NMSC wzrasta u młodych dorosłych.⁹ Główną środowiskową przyczynę nieczerniakowych nowotworów skóry stanowi ekspozycja na słońce. W przypadku SCC skumulowane długotrwałe działanie promieni słonecznych powoduje fotouszkodzenia i uznaje się, że odgrywa ważną rolę w patogenezie.

Wzrasta także częstość występowania czerniaka i trend ten utrzymuje się od przeszło 30 lat. W ostatnim czasie zaobserwowano gwałtowne zwiększenie liczby przypadków wśród młodych białych kobiet (3,0% rocznie od 1992 roku u osób w wieku 15-39 lat) i białych dorosłych w wieku powyżej 65 roku życia.¹⁰ Czerniak stanowi mniej niż 5% wszystkich przypadków nowotworów złośliwych skóry, ale jest odpowiedzialny za większość zgonów z powodu nowotworów skóry. Może rozwinąć się u nastolatków i młodych dorosłych. Jest drugim najczęstszym nowotworem złośliwym u kobiet w wieku 20-30 lat i trzecim co do częstości nowotworem u mężczyzn w wieku 20-30 lat.¹¹ Za prawdopodobne przyczyny częstszego występowania czerniaka uznaje się zmniejszenie ochronnej warstwy ozonowej, zmiany, jakie zaszły w stylu ubierania się, który faworyzuje odsła-

Słowa kluczowe

słońce, promieniowanie ultrafioletowe, dzieci, nowotwory złośliwe skóry, profilaktyka nowotworów złośliwych skóry, czerniak, witamina D, profilaktyka, ochrona przed słońcem, filtr przeciwsłoneczny, opalanie, sztuczne opalanie

Skróty

UVR – promieniowanie ultrafioletowe
 NMSC – nieczerniakowe nowotwory skóry
 BCC – rak podstawnkomórkowy
 SCC – rak kolczystokomórkowy
 SPF – wskaźnik ochrony przeciwsłonecznej
 25(OH)D – 25-hydroksywitamina D

Niniejszy dokument jest chroniony prawem autorskim i stanowi własność American Academy of Pediatrics i jej Rady Naczelnej. Wszyscy autorzy przedstawili American Academy of Pediatrics oświadczenia w sprawie konfliktu interesów. Wszelkie przypadki konfliktu interesów zostały rozwiązane za zgodą Rady Naczelnej AAP. American Academy of Pediatrics nie zwracała się ani nie wyrażała zgody na jakikolwiek udział podmiotów komercyjnych w tworzeniu treści niniejszej publikacji.

Wszystkie zalecenia American Academy of Pediatrics tracą ważność automatycznie po upływie 5 lat od publikacji, o ile nie zostaną ponownie potwierdzone, zweryfikowane lub wycofane w tym czasie lub przed jego upływem.

nianie ciała, większe możliwości spędzania wolnego czasu w miejscach o większym nasłonecznieniu, większe narażenie na sztuczne źródła promieniowania UV służące opalaniu się. Rokowanie w przypadku czerniaka jest dobre pod warunkiem, że zostanie wykryty wtedy, gdy guz jest mały i płaski. W przypadku czerniaka przerzutowego nie istnieją żadne skuteczne metody lecznicze. Profilaktyka i wczesne wykrywanie mają zatem kluczowe znaczenie w tej chorobie.

Osoby z grupy zwiększonego ryzyka rozwoju czerniaka mają jasną karnację, jasne oczy i łatwo ulegają oparzeniom słonecznym. Ryzyko rozwoju czerniaka wzrasta u osób, których krewni pierwszego stopnia mieli czerniaka lub którzy mają czerniaka w wywiadzie. Osoby mające liczne piegi oraz wiele typowych i atypowych znamion również znajdują się w grupie zwiększonego ryzyka nowotworu skóry. Osoby z xeroderma pigmentosum (stan, którego istotą jest genetycznie uwarunkowany defekt naprawy DNA uszkodzonego przez promieniowanie UV) oraz z zaburzeniami związanymi z tą chorobą są obciążone zwiększonym ryzykiem zachorowania na czerniaka.

Mimo że czerniak rzadko występuje u dzieci, jego przypadki są odnotowywane. Zmiana u dziecka różni się od zmiany obserwowanej u dorosłych. U dziecka zmiana może być amelanotyczna (różowa, różowo-biała lub czerwona), może być uniesiona i mieć regularny kształt. Kluczem do rozpoznania czerniaka u dzieci jest często stwierdzenie zmiany różnej od innych zmian obserwowanych u danego dziecka.¹²

Dowody na to, że promieniowanie UV powoduje nowotwory złośliwe skóry

W 1992 r. International Agency for Research on Cancer stwierdziła, że „istnieją wystarczające dowody na rakotwórcze działanie promieniowania słonecznego u ludzi”.¹ Od tego czasu wyniki kolejnych badań naukowych udowadniają silny związek przyczynowy między ekspozycją na światło słoneczne i nowotworami skóry. Dowody pochodzą z badań komórek, badań biologicznych i epidemiologicznych. Dane epidemiologiczne wykazują związek między wysokim poziomem promieniowania UV a częstszym występowaniem BCC i SCC,¹³ zależność między częstością występowania BCC, SCC i czerniaka a płcią i pigmentacją,^{7,14} zwiększoną częstość nowotworów skóry u osób częściej wystawiających się na działanie promieni słonecznych¹⁵ lub korzystających ze sztucznych źródeł UVR, takich jak łóżka do opalania lub lampy opalające,¹⁶ zwiększone ryzyko zachorowania na czerniaka u osób narażonych w dzieciństwie na długotrwałe nasłonecznienie¹⁷ oraz związek między ekspozycją na słońce i pojawianiem się coraz większej liczby znamion, które mogą predysponować do czerniaka. Narażenie na promieniowanie UV przyczynia się do rozwoju immunosupresji, która coraz częściej uznawana jest za ważny czynnik sprzyjający powstawaniu nowotworów skóry.^{18,19}

Wpływ UVR na gałkę oczną

U dorosłych większość promieniowania UV (>99%) jest absorbowana przez struktury przedniej części oka, choć część promieni dochodzi do siatkówki.²⁰ Ostra ekspozycja na UVR może spowodować ślepotę śnieżną (photokeratitis).²¹ Bezpośrednie patrzenie w słońce może doprowadzić do ogniskowego poparzenia siatkówki (retinopatia słoneczna).²² Długotrwałe narażenie na promieniowanie UVB jest związane z większym ryzykiem zaćmy korowej i podtorebkowej tylnej.²³ Promieniowanie UV może przyczynić się do rozwoju skrzydlika, zmian zwyrodnieniowych rogówki oraz raka skóry wokół oka.²⁰ Istnieją dowody na prawdopodobny związek między narażeniem na UVR i śródnabłonkowymi nowotworami spojówki lub rogówki.²⁴

Sztuczne źródła UVR

Głównym sztucznym źródłem promieniowania UV są lampy i łóżka opalające.¹⁶ Natężenie promieniowania UVA wytwarzanego przez duże, mocne urządzenia opalające może być 10-15 razy większe od natężenia promieniowania słonecznego w południe.²⁵

Sztuczne opalanie jest powszechną praktyką wśród nastolatków. W Stanach Zjednoczonych 24% białych nastolatków w wieku 13-19 lat przyznaje się do korzystania z solarium przynajmniej raz w życiu.²⁶ Inne krajowe badanie wykazało, że 10% młodych ludzi między 11 a 18 rokiem życia skorzystało w ubiegłym roku z lamp opalających.²⁷ Większość osób, które sztucznie się opalają, stanowią kobiety i dziewczęta.²⁸ Ekspozycja na sztuczne promieniowanie UV wywołuje ostre skutki, takie jak rumień i oparzenia słoneczne. Inne często zgłaszane działania niepożądane obejmują: suchość skóry, świąd, nudności, skórne reakcje nadwrażliwości wywołane przez leki, zaostrzenie choroby (np. toczeń rumieniowaty układowy) oraz wywołanie choroby (np. wielopostaciowe osutki świetlne). Do długofalowych skutków zdrowotnych zalicza się starzenie skóry, zmiany w obrębie narządu wzroku i nowotworzenie. Korzystanie z solarium jest związane ze zwiększoną częstością występowania SCC i BCC^{16,29} oraz czerniaka.³⁰

Powszechne przekonanie, że przedwakacyjna opalenizna – uzyskiwana przez osoby odwiedzające solarium, aby przygotować skórę na działanie słońca w czasie wakacji – chroni przed dalszym uszkodzeniem skóry, jest błędne. Praktyka ta w rzeczywistości prowadzi do zwiększonej ekspozycji na promieniowanie nie tylko przed wakacjami, ale także w ich trakcie, ponieważ osoby te stosują mniej środków chroniących przed promieniowaniem słonecznym w czasie wakacji, wierząc błędnie, że opalenizna je zabezpieczy.²⁸ Przedwakacyjna opalenizna daje w konsekwencji znikomą ochronę przed słońcem (SPF 3 – wskaźnik ochrony przeciwsłonecznej, sun protection factor)²⁵ i nie zapewnia praktycznie żadnej ochrony przed uszkodzeniem DNA spowodowanym słońcem.²⁶ Dowody nie wskazują, aby korzystanie z solarium miało działanie ochronne przed

uszkodzeniem skóry podczas późniejszej ekspozycji na słońce.¹⁶

Zarówno Światowa Organizacja Zdrowia, American Medical Association, jak i American Academy of Dermatology popierają ustawowy zakaz korzystania z urządzeń opalających przez osoby w wieku poniżej 18 roku życia. International Agency for Research on Cancer (IARC) stoi na stanowisku, że młodych ludzi należy zniechęcać do korzystania z solarium i sprzętu opalającego oraz że należy wnikliwie rozważyć ograniczenie młodzieży dostępu do solarium i lamp opalających.¹⁶ Obecnie ponad 60% stanów w Stanach Zjednoczonych stosuje regulacje dotyczące kwestii sztucznego opalania przez nieletnich i takie działania są coraz częstsze.³¹ Wysiłki legislacyjne koncentrują się na ograniczeniach wiekowych i wprowadzeniu procedury pisemnej zgody. Przemysł związany ze sztucznym opalaniem energicznie walczy, aby umożliwić młodzieży dostęp do solarium.^{32,33}

Niektóre organizacje opowiedziały się za opalaniem natryskowym lub stosowaniem samoopalaczy jako alternatywami dla opalania przez ekspozycję na naturalne lub sztuczne promieniowanie UV. Ankieta przeprowadzona wśród młodych ludzi w wieku 18-24 lat w Stanach Zjednoczonych wykazała, że 22% korzystało z opalania natryskowego lub samoopalaczy w ciągu ostatnich 12 miesięcy, a kolejne 22%, które nie używało tych produktów, rozważa taką możliwość w ciągu najbliższych 12 miesięcy.³⁴ Ponieważ większość samoopalaczy nie zapewnia ochrony przeciwko promieniowaniu UV, konsumenci powinni być poinformowani o konieczności stosowania filtrów przeciwsłonecznych i innych metod ochrony przeciwsłonecznej, w przeciwnym razie istnieje możliwość oparzeń słonecznych i uszkodzeń posłonecznych. Konsumenci muszą być także ostrzeżeni, że produkty samoopalające zawierające filtry przeciwsłoneczne zapewniają ochronę przed promieniowaniem UV przez kilka godzin po aplikacji i że należy stosować dodatkową ochronę przed słońcem w okresie utrzymywania się sztucznej opalenizny.

Zapobieganie

Wiodące organizacje rekomendują kompleksowy zestaw zachowań zapewniających ochronę przed promieniowaniem słonecznym.³⁵⁻³⁷

Metody profilaktyki przeciwsłonecznej są następujące:

1. Unikaj oparzeń, opalania i solarium.
2. Noś ubranie ochronne i nakrycie głowy.
3. Przebywaj w cieniu.
4. Zachowaj szczególną ostrożność w pobliżu wody, śniegu i piasku.
5. Stosuj kremy do opalania.
6. Noś okulary przeciwsłoneczne.

Odzież może stanowić doskonałą barierę przeciwko promieniowaniu UV. W przeciwieństwie do filtrów przeciwsłonecznych fotoprotekcja zapewniona przez ubranie

utrzymuje się na tym samym poziomie przez cały dzień, chyba że zostanie ono zmoczone. Ubrania, które zasłaniają większą powierzchnię ciała, zapewniają większą ochronę. Odzież przeciwsłoneczna przykrywa szyję, łokcie i kolana. Wełna i tkaniny syntetyczne, grubo tkane materiały, ciemniejsze kolory, ściśle tkane materiały z chemicznymi dodatkami mają większą wartość ochronną.³⁸ Do klasyfikowania zdolności tkaniny do zapobiegania przenikaniu promieni UV do skóry stosuje się wskaźnik ochrony przeciwultrafioletowej (ultraviolet protection factor, UPF). Wartości UPF wynoszą od 15 do ≥ 50 i są sklasyfikowane w następujący sposób: 15-24 – dobra ochrona przeciw UV, 25-39 – bardzo dobra oraz 40 i ≥ 50 – znakomita.

Przebywanie w cieniu uznaje się za właściwe, choć nie gwarantuje eliminacji ryzyka oparzeń słonecznych, ponieważ światło jest rozproszone i odbite. Siedząca w cieniu drzewa osoba o jasnej karnacji może doznać oparzeń słonecznych w ciągu mniej niż godziny. Zachmurzenie obniża natężenie UVR, ale nie w takim samym stopniu, w jakim zmniejsza intensywność ciepła, a tym samym może wywoływać mylne poczucie bezpieczeństwa.³⁹

Najczęściej stosowaną formą fotoprotekcji są filtry przeciwsłoneczne.⁴⁰⁻⁴³ Filtry UV zmniejszają intensywność promieniowania ultrafioletowego, które wpływa na naskórek, zapobiegając tym samym powstawaniu rumienia i oparzeń słonecznych. Wiele filtrów UV zatwierdzonych przez US Food and Drug Administration (FDA) jest organicznymi związkami chemicznymi, które absorbują różne długości fal promieniowania UV, głównie w zakresie UVB, wiele jest także skutecznych w zakresie UVA.⁴⁴ Niektóre związki nie są fotostabilne w zakresie UVA i ulegają degradacji podczas ekspozycji na słońce, dlatego do poprawy działania ochronnego wykorzystywane są różne połączenia związków chemicznych.⁴⁵ Tlenek cynku i dwutlenek tytanu są jedynymi nieorganicznymi filtrami fizycznymi zatwierdzonymi przez FDA. Obydwa filtry zapobiegają penetracji skóry przez UVB i UVA. Filtry przeciwsłoneczne stosowane miejscowo (zwłaszcza chemiczne) rzadko powodują działania niepożądane, w tym rumień, świąd, pieczenie lub szczypanie. Alergiczne kontaktowe zapalenie skóry oraz reakcje fotoalergiczne i fototoksyczne występują rzadko.⁴⁴

SPF jest systemem klasyfikacji, który został opracowany do oznaczenia stopnia ochrony przed rumieniem zapewnianej przez filtr przeciwsłoneczny. Im wyższe SPF, tym większa ochrona. Na przykład osoba, która doznaje oparzeń słonecznych w ciągu 10 minut, po zastosowaniu SPF-15 będzie chroniona przez około 150 minut (10x15). Wskaźnik SPF dotyczy tylko promieniowania UVB. Filtry UV nie blokują całkowicie promieni UVB, na przykład filtr o SPF-15 umożliwi wnikięcie w skórę około jednej piątej lub 6% fotonów UVB.

W rzeczywistości wartość SPF jest często znacznie niższa niż oczekiwana, ponieważ ilość filtru stosowana na skórę jest mniejsza niż zalecana (2 mg/cm²).⁴⁵ Aby właściwie pokryć wszystkie miejsca narażone na działanie promieni

słonecznych przeciętnego dorosłego ubranego w kostium kąpielowy, potrzebne jest 30 ml produktu z filtrem przeciwsłonecznym. Zaleca się, aby krem z filtrem o SPF co najmniej 15 aplikować obficie 15-30 minut przed ekspozycją na słońce. Umożliwi to wchłonięcie produktu w skórę i zmniejszy prawdopodobieństwo, że filtr przeciwsłoneczny zostanie zmyty. Zaleca się też ponowną aplikację filtru co 2 godziny oraz po pływaniu, spoceniu się lub osuszeniu ręcznikiem.⁴⁴ Produkty z filtrem przeciwsłonecznym o wyższym SPF zapewniają nieco większą ochronę i są zalecane między innymi osobom, które chorowały na nowotwory skóry.⁴⁶ W przypadku większości ludzi większe znaczenie ma właściwa aplikacja niż stosowanie produktu o wyższym SPF.

Regularne stosowanie preparatu o szerokim zakresie ochrony przeciwsłonecznej może zapobiec rogowaceniu słonecznemu (starczemu), które jest prekursorem zmian typu SCC.^{47,48} Randomizowane badanie kliniczne wykazało, że filtry UV zmniejszają ryzyko rozwoju SCC.⁴⁹ Inne badanie ujawniło jednak, że osoby stosujące filtry przeciwsłoneczne są w grupie zwiększonego ryzyka zachorowania na czerniaka i BCC, mają też więcej znamion.⁵⁰ Te obserwacje doprowadziły do wniosku, że osoby, które używają filtrów przeciwsłonecznych, spędzają więcej czasu na słońcu.⁵¹ Dwie metaanalizy wykazały jednak, że po uwzględnieniu typu skóry i ekspozycji użytkownicy kremów do opalania nie są bardziej narażeni na rozwój czerniaka.^{52,53} Żadne z badań nie dowiodło, aby stosowanie filtrów UV zapobiegało rozwojowi czerniaka lub BCC. Filtry przeciwsłoneczne są nadal zalecane przez American Academy of Dermatology⁵⁴ i wiele innych organizacji w ramach programu ochrony skóry przed działaniem słońca.

Kremy przeciwsłoneczne mogą być wchłaniane przez organizm. Oksybenzon, powszechnie używany składnik filtrów przeciwsłonecznych, został wykryty w 97% próbek moczu reprezentatywnej populacji Stanów Zjednoczonych powyżej 6 roku życia,⁵⁵ co sugeruje powszechny kontakt z tą substancją. Powstała obawa, że oksybenzon i inne składniki filtrów przeciwsłonecznych wykazują działanie estrogenowe i układowe.⁵⁶⁻⁵⁸ Składniki filtrów przeciwsłonecznych zostały też znalezione w mleku ludzkim.⁵⁹ Ze względu na najnowsze dane dotyczące bioakumulacji u ludzi oraz roślin i zwierząt naukowcy wskazują na konieczność głębszej analizy właściwości toksykologicznych składników filtrów UV.⁵⁷

Przenikalność preparatów do stosowania miejscowego na skórę, w tym produktów zawierających filtry przeciwsłoneczne, stanowi zagrożenie dla niemowląt, zwłaszcza wcześniaków.⁶⁰ Warstwa rogowa, część naskórka pełniąca funkcję bariery skóry, może nie być w pełni wykształcona w ciągu kilku pierwszych lat życia.^{61,62} Pojawiły się obawy dotyczące ewentualnego większego ryzyka penetracji przez ultramikronizowane blokery fizyczne, takie jak tlenek cynku i dwutlenek tytanu, które po mikronizacji są w istocie nanocząsteczkami. Do tej pory żadne dane nie wykazały

toksyczności składników filtrów przeciwsłonecznych stosowanych u niemowląt i małych dzieci. Aplikacja kremu z filtrem UV jest zalecana wtedy, gdy stosowanie innych skutecznych środków fotoprotekcji (unikanie ekspozycji na słońce, ubranie) nie jest możliwe. Filtry przeciwsłoneczne mogą być stosowane u niemowląt w wieku poniżej 6 miesięcy na małych powierzchniach skóry, jeśli odpowiednie ubranie nie jest dostępne i nie można uniknąć ekspozycji na słońce.⁶³ Należy przedyskutować z rodzicami, zwłaszcza wychowującymi małe dzieci, korzyści i obawy związane ze stosowaniem produktów przeciwsłonecznych w celu zapobiegania poparzeniom słonecznym i SCC.

Okulary przeciwsłoneczne chronią przed ostrym światłem i szkodliwym promieniowaniem. Najnowsze standardy dotyczące okularów przeciwsłonecznych obowiązujące w Stanach Zjednoczonych są dobrowolne i dlatego nie wszyscy producenci ich przestrzegają.⁶⁴ Większość amerykańskich organizacji okulistycznych zaleca stosowanie okularów przeciwsłonecznych pochłaniających $\geq 97\%$ lub $\geq 99\%$ pełnego zakresu UVR. Drogie okulary przeciwsłoneczne niekoniecznie zapewniają lepszą ochronę przed promieniowaniem UV. Priorytetem powinien być zakup okularów, które zapewniają optymalną ochronę przed promieniowaniem UV, zgodnie ze standardami.

Zwykła szyba okienna absorbuje promienie UVB, ale nie UVA.⁶⁴ Przechodzenie promieniowania ultrafioletowego przez szybę samochodową zależy od rodzaju i odcienia szkła.

Indeks UV prognozuje natężenie promieniowania ultrafioletowego na następny dzień⁶⁶ i pozwala na zaplanowanie zajęć. Wskaźnik jest dostępny online dla tysięcy miast na stronie www.weather.com i za pośrednictwem lokalnych mediów.

Witamina D

Istnieje związek między ekspozycją na słońce i witaminą D. Stężenie witaminy D w organizmie ludzkim zależy od ekspozycji na słońce, spożywanych pokarmów i preparatów witaminowych. Witamina D jest niezbędna dla prawidłowego wzrostu i rozwoju kości.⁶⁷ Do oceny stężenia witaminy D jest wykorzystywane stężenie 25-hydroksywitaminy D [25(OH)D]. Przy wartościach poniżej 50 nmol/l (20 ng/ml) dzieci są narażone na zwiększone ryzyko krzywicy.⁶⁸ Związek między stężeniem 25(OH)D i biologicznymi wskaźnikami czynnościowymi u dzieci zależy od wieku, rasy, środowiska oraz uwarunkowań genetycznych.⁶⁸⁻⁷⁰ Dzieci karmione piersią, otyłe, o ciemnej karnacji oraz z innymi uwarunkowaniami są narażone na niedobory 25(OH)D.^{67,71,72} Prawidłowa zawartość witaminy D w organizmie dorosłych poprawia stan kości i mięśni, zapobiega złamaniom i zmniejsza ryzyko upadku u starszych osób. Różnorodne działania biologiczne witaminy D i korzyści dla zdrowia tej witaminy są coraz lepiej poznawane.^{67,73,74} Badania obejmują następujące obszary: wpływ stężenia witaminy D na ryzyko zachorowania na nowotwory złośliwe,

choroby serca, stwardnienie rozsiane i zaburzenia stężenia glukozy.⁷² Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że małe stężenie witaminy D w okresie prenatalnym lub w dzieciństwie może zwiększyć ryzyko wystąpienia cukrzycy typu 1.^{75,76}

Niedobór witaminy D jest powszechny wśród amerykańskich dzieci.^{77,78} U około 30% amerykańskich nastolatków i młodych dorosłych występuje niedobór 25(OH)D (tj. stężenie 25[OH]D poniżej 50 nmol/l).⁷⁹ W przypadku młodszych dzieci częstość występowania małych stężeń 25(OH)D jest nieco mniejsza (około 15% dzieci w wieku 6-11 lat i około 8% dzieci między 1 a 5 rokiem życia).⁷⁹

Stężenie witaminy D rośnie wraz z wydłużeniem czasu ekspozycji na słońce. Synteza witaminy D zależy od takich czynników, jak wiek, pigmentacja skóry, wielkość powierzchni skóry odsłoniętej, pory roku i pory dnia. Stwierdzono, że co najmniej 20% powierzchni ciała powinno być eksponowane na działanie UVB w celu zwiększenia stężenia witaminy D.⁶⁷ Skórne wytwarzanie witaminy D jest niewystarczające w miesiącach zimowych na szerokościach geograficznych powyżej 35°N i poniżej 35°S. Jeden z autorów sugeruje „rozsądną ekspozycję na słońce” (tj. ekspozycję rąk i nóg przez 5-30 minut w zależności od pory dnia, pory roku, szerokości geograficznej i pigmentacji skóry, w godzinach 10:00-15:00 dwa razy w tygodniu), aby zapewnić utrzymanie odpowiedniego stężenia witaminy D i zapobiec niedoborom.^{73,80} American Academy of Dermatology stoi na stanowisku, że większość ludzi uzyskuje wystarczające ilości witaminy D przez przypadkową ekspozycję na słońce podczas codziennych czynności i jej maksymalne wytwarzanie następuje już po krótkiej ekspozycji na promieniowanie UV. Odpowiedni czas wynosi od 2 do 5 minut podczas ekspozycji w południe dla osoby o jasnej karnacji żyjącej w Nowym Jorku lub w Bostonie. Mimo że specjaliści w zakresie profilaktyki raka skóry zgadzają się, że witamina D ma znaczenie dla stanu zdrowia, są przeciwni pobudzaniu jej wytwarzania przez celową ekspozycję na słońce, ponieważ UVR jest znanym czynnikiem rakotwórczym u ludzi.^{81,82}

Nie przeprowadzono dotychczas badań u dzieci sugerujących optymalny stopień ekspozycji na słońce, który wykluczyłby konieczność suplementacji zalecanej dobowej dawki witaminy D w diecie. Ze względu na bardzo częste występowanie hipowitaminozy wydaje się oczywiste, że należy ponownie ocenić, czy suplementacja witaminy D i jej spożycie w diecie są adekwatne i na ile, jeśli w ogóle, przebywanie na słońcu bez fotoprotekcji jest korzystne. American Academy of Pediatrics zaleca suplementację witaminy D 400 j.m. (10 µg) na dobę u niemowląt karmionych piersią i niekarmionych piersią oraz dzieci i młodzieży otrzymujących mniej niż 400 j.m. witaminy D na dobę w diecie.⁷¹ W Stanach Zjednoczonych większość dzieci otrzymuje mniej niż 400 j.m. witaminy D na dobę.⁸³ Chociaż większość witaminy D jest wytwarzana endogennie po ekspozycji na słońce, ilość pozyskanej witaminy może być jednak niedostateczna. U 97,5% młodych białych dorosłych uzupełniające dawki witaminy D wymagane w miesiącach

zimowych na lub powyżej 51° szerokości geograficznej do utrzymania stężenia 25(OH)D na poziomie ponad 50 nmol/l wyniosły 1120 j.m./24 h oraz 1644 j.m./24 h do utrzymania stężenia 25(OH)D na poziomie ponad 80 nmol/l.⁸⁴ Aktualny raport Institute of Medicine na temat witaminy D ukazał się w listopadzie 2010 roku.⁸⁵

Rola pediatrii

US Preventive Services Task Force ustaliła, że porady udzielane przez lekarzy mogą mieć wpływ na stosowanie przez rodziców filtrów przeciwsłonecznych u dzieci, ale nie wpływają na korzystanie z innych środków przeciwsłonecznych.⁸⁶ Zauważono, że brakuje pełnych danych na temat potencjalnych szkód, jakie może wywołać poradnictwo lub określone zachowania związane z ochroną skóry. Za potencjalnie szkodliwą uznano możliwość udzielania porady na temat profilaktyki nowotworów skóry koncentrującej się na stosowaniu filtrów przeciwsłonecznych, a mogącej prowadzić do fałszywego poczucia bezpieczeństwa i wydłużenia czasu spędzonego na słońcu ze względu na zmniejszone ryzyko oparzeń słonecznych.⁵¹

US Preventive Services Task Force uznała dowody za niewystarczające, aby opowiedzieć się za lub przeciw rutynowym badaniom przesiewowym w kierunku nowotworów skóry u dorosłych opartym na ocenie skóry w celu wczesnego wykrycia czerniaka, BCC czy SCC.⁸⁷ Wczesne rozpoznanie nowotworu skóry jest jednak zalecane przez ekspertów, ponieważ wpływa ono korzystnie na wydłużenie wskaźników przeżycia.⁸⁸ Nie ma oficjalnych rekomendacji dotyczących wczesnego wykrywania czerniaka u dzieci i młodzieży, ponieważ większość przypadków odnotowuje się u dorosłych. Z uwagi na występowanie czerniaka u nastolatków i wśród młodych dorosłych rozsądne wydaje się zalecanie lekarzom opiekującym się tymi grupami oceny skóry jako części badania przedmiotowego.

Programy profilaktyczne

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) opublikowało wytyczne w zakresie ochrony uczniów przed nadmiernym nasłonecznieniem w trakcie pobytu w szkole.³⁶ Działania skoncentrowane na nauczaniu dzieci sposobów ochrony przed promieniowaniem UV są skuteczne, jeśli realizuje się je w szkołach podstawowych i w czasie wypoczynku.⁸⁹ Opracowany przez US Environmental Protection Agency program SunWise stanowi zwięzłą i standaryzowaną propozycję edukacyjną w zakresie fotoprotekcji skierowaną do szkół. Program został wprowadzony, aby promować działania na rzecz poprawy wiedzy, zabawę w cieniu i korzystanie z filtrów przeciwsłonecznych, a także prawidłowy stosunek do opalenizny.⁹¹ SunWise okazał się ponadto kosztoszczędny.⁹²

Rekomendowane przez ekspertów złożone postępowanie, obejmujące społeczności lokalne, może być sku-

teczne.⁹³ Przeprowadzone w ramach randomizowanego badania kontrolowanego projektu SunSafe badanie interwencyjne w Nowej Anglii objęło szkoły, placówki opieki nad dziećmi, zakłady podstawowej opieki zdrowotnej i plaże. Program SunSafe doprowadził do zmiany przyzwyczajęń związanych z ochroną przeciwsłoneczną obserwowanych na plażach wśród dzieci w wieku 2-10 lat.^{94,95} U młodzieży, która w mniejszym stopniu dba o ochronę przed słońcem, program przyczynił się do spowolnienia procesu zaprzestawiania praktyk zabezpieczających przed promieniowaniem.

Kampanie zdrowia publicznego

Australia, kraj charakteryzujący się największą zachorowalnością na nowotwory złośliwe skóry na świecie, może pochwalić się jednym z czołowych programów walki z nimi w zakresie zdrowia publicznego. SunSmart, populacyjny program zapobiegania nowotworom skóry prowadzony w Australii od 1988 roku, łączy działania w ramach edukacji publicznej, a także strukturalne i środowiskowe strategie zmian w szkołach, zakładach pracy, samorządach lokalnych oraz wspólnotach. Z czasem kroki podjęte w ramach programu zaowocowały wzrostem świadomości dotyczącej konieczności ochrony przed promieniami słonecznymi oraz oparzeniami. W ostatnich latach zaobserwowano jednak zatrzymanie tendencji wzrostowych.⁹⁷ Wyzwania skutecznego kampanii dotyczących profilaktyki nowotworów skóry obejmują: 1) ewentualny konflikt między informacją, aby unikać lub ograniczać czas przebywania na świeżym powietrzu w godzinach maksymalnego natężenia promieni słońca a promowaniem aktywności fizycznej, 2) niepewność co do długości czasu ekspozycji na słońce potrzebnej do syntezy odpowiedniej ilości witaminy D, co w konsekwencji wiąże się z umyślną i nadmierną ekspozycją na UVR, 3) ryzyko zachorowań na nowotwory skóry związane z innymi ryzykownymi zachowaniami, takimi jak palenie tytoniu i nadmierne spożycie alkoholu, 4) korzyści dla przemysłu związanego ze sztucznym opalaniem ze sprzedaży rakotwórczych źródeł UVR.⁹⁸ Wyzwania te sugerują, że nie jest pewne, czy podstawowe działania prewencyjne mające na celu zmniejszenia ryzyka nowotworów złośliwych skóry przez ochronę przed promieniowaniem UV będą skuteczne.

Rekomendacje dla pediatrów

1. W czasie wizyt kontrolnych pediatrzy powinny udzielać porad dotyczących narażenia na promieniowanie UV. Zalecenia obejmują unikanie oparzeń słonecznych i opalania, noszenie ubrań i nakryć głowy z rondem oraz stosowanie filtrów przeciwsłonecznych. Jeśli to możliwe, zajęcia na świeżym powietrzu powinny być tak planowane, aby ograniczyć ekspozycję na słońce, gdy natężenie promieniowania jest największe (między 10.00 a 16.00). Należy nosić okulary przeciwsłonecz-

ne podczas pracy, jazdy samochodem, uczestnictwa w zawodach sportowych, na spacerze, podczas biegania lub jakiegokolwiek innej aktywności na słońcu.²¹

2. Filtry przeciwsłoneczne powinny być stosowane, jeśli dziecko lub nastolatek jest narażony na oparzenia słoneczne. Krem z filtrem UV o SPF 15 lub wyższym powinien być stosowany co dwie godziny oraz po pływaniu, spoceniu się lub osuszeniu ręcznikiem. Istnieją przeciwwskazania do stosowania filtrów zawierających oksybenzon, który wykazuje słabe działanie estrogenowe po wchłonięciu przez skórę. Używanie filtrów przeciwsłonecznych jest jednak zalecane w celu zmniejszenia ryzyka narażenia na promieniowanie słoneczne i oparzenia słoneczne, które zwiększają niebezpieczeństwo zachorowania na nowotwory skóry.
3. Porady na temat ekspozycji na promieniowanie UV są istotne dla wszystkich dzieci, a zwłaszcza tych, u których istnieje duże ryzyko zachorowania na nowotwory skóry: dzieci o jasnej skórze, ze znamionami czy piegami oraz z czerniakami w wywiadzie rodzinnym.
4. Profilaktyka nowotworów skóry powinna być prowadzona przez całe życie. Chociaż czas jest na wagę złota dla większości pediatrów, ważne, aby udzielali porad na temat ekspozycji na promieniowanie UV podczas przynajmniej 1 wizyty kontrolnej rocznie, począwszy od dzieciństwa. Nie wszystkie dzieci doznają oparzeń słonecznych, ale wszystkie są narażone na niekorzystne skutki działania UVR na oczy i układ odpornościowy. W północnych stanach porady mogą być udzielane na wiosnę i w lecie. Wskazówek można udzielać także przed planowanymi wakacjami. Dobrym momentem na naukę może być wizyta związana z doznaniem oparzeniem słonecznym.
5. Należy zachęcać do aktywności fizycznej na świeżym powietrzu. Komunikaty powinny być sformułowane w ramach promowania aktywności fizycznej na świeżym powietrzu w sposób zapewniający ochronę przed promieniami słonecznymi.
6. Już we wczesnym dzieciństwie zanikają pozytywne nawyki stosowania środków przeciwsłonecznych. Wskazane jest, aby pediatrzy rozmawiali z dziećmi i rodzicami od około 9 lub 10 roku życia na temat fotoprotekcji, zachęcając w ten sposób do współodpowiedzialności za zapewnienie dziecku ochrony przed słońcem.
7. Szczególne zalecenia dotyczą niemowląt. Niemowlęta w wieku poniżej 6 miesiąca życia powinny przebywać poza zasięgiem promieni słonecznych oraz być ubrane w odpowiednią odzież i nakrycie głowy. Rodzice mogą zastosować u dziecka filtry przeciwsłoneczne, jeśli nie można uniknąć ekspozycji na słońce, ale tylko w miejscach odsłoniętych. Niemowlęta przedwcześnie urodzone, ze względu na cieńszą warstwę rogową naskórka, mogą wykazywać większą podatność na wchłanianie składników filtrów przeciwsłonecznych.

8. Pediatrizy powinni się zapoznać z informacjami na temat światłouczulających środków chemicznych.⁹⁹ Osoby przyjmujące leki lub stosujące miejscowo środki o właściwościach uczulających powinny dołożyć wszelkich starań, aby ograniczyć ekspozycję na słońce i unikać sztucznych źródeł UVA. Powinny nosić odzież przeciwsłoneczną i stosować filtry UV o wysokim SPF zabezpieczające również przed UVA wtedy, gdy ekspozycja na słońce jest nieunikniona.
9. Należy przestrzegać wytycznych dotyczących suplementacji witaminy D u niemowląt karmionych piersią i mieszankami oraz u dzieci. Wszystkie niemowlęta, dzieci i młodzież powinny otrzymać co najmniej 400 j.m. witaminy D na dobę. Jeśli z powodu małego spożycia witaminy D lub z innych przyczyn u dziecka istnieje ryzyko hipowitaminozy, należy rozważyć oznaczenie stężenia 25(OH)D.
10. Należy unikać zamierzonego narażenia na działanie sztucznych źródeł UVR i nadmiernej ekspozycji na słońce w celu zwiększenia stężenia witaminy D w organizmie, a także z innych dowolnych przyczyn. Ekspozycja na promieniowanie UV zwiększa ryzyko nowotworów złośliwych skóry. Należy przekazywać wytyczne na temat utrzymania odpowiedniego stężenia witaminy D pochodzącej z diety i suplementów.
11. Jeśli to możliwe, pediatrizy powinni popierać działania mające na celu ochronę przed promieniowaniem słonecznym, takie jak tworzenie zacienionych placów zabaw, przebywanie na świeżym powietrzu przed godziną 10.00 oraz możliwość noszenia czapek w szkołach i placówkach opieki nad dziećmi.
12. Pediatrizy powinni popierać przepisy zakazujące dostępu do solarium dzieciom w wieku poniżej 18 roku życia.

Rekomendacje dla władz

1. Samorządy federalne, stanowe i lokalne powinny organizować kampanie mające na celu zwiększanie świadomości na temat zagrożeń związanych z ekspozycją na działanie sztucznych źródeł UVR i nadmiernym przebywaniem na słońcu. Kampanie te powinny być skierowane do dzieci, młodzieży i rodziców.
2. Samorządy federalne, stanowe i lokalne oraz lokalne okręgi szkolne powinny wspierać i upowszechniać programy cieszące się powodzeniem, takie jak Sun-Wise opracowany przez Environmental Protection Agency.
3. Samorządy federalne, stanowe i lokalne powinny działać w kierunku uchwalenia przepisów zakazujących dostępu nieletnich do solarium. Samorządy powinny dążyć do wprowadzenia przepisów w życie.

GŁÓWNY AUTOR

Sophie J. Balk, MD, była przewodniczącą, AAP Committee on Environmental Health

RADA DS. ZDROWIA PUBLICZNEGO, 2010-2011

Helen J. Binns, MD, MPH, przewodnicząca
 Heather L. Brumberg, MD, MPH
 Joel A. Forman, MD
 Catherine J. Karr, MD, PhD
 Jerome A. Paulson, MD
 Kevin C. Osterhoudt, MD, MSCE
 James R. Seltzer, MD
 Megan T. Sandel, MD
 Robert O. Wright, MD, MPH

WSPÓŁPRACA

Mary Mortensen, MD, MS – Centers for Disease Control and Prevention/National Center for Environmental Health
 Sharon Savage, MD – National Cancer Institute
 Walter J. Rogan, MD – National Institute of Environmental Health Sciences

PRACOWNIK

Paul Spire
 pspire@aap.org

SEKCJA DERMATOLOGII, 2010-2011

Michael L. Smith, MD, przewodniczący
 Richard Antaya, MD
 Bernard A. Cohen, MD
 Sheila Fallon Friedlander, MD
 Fred E. Ghali, MD
 Albert C. Yan, MD

BYŁY PRZEWODNICZĄCY KOMISJI WYKONAWCZEJ

Daniel P. Krowchuk, MD

PRACOWNIK

Lynn Colegrove, MBA

Artykuł ukazał się oryginalnie w *Pediatrics*, Vol. 127, No. 3, March 2011, p. 588: Policy Statement – Ultraviolet Radiation: A Hazard to Children and Adolescents, wydawanym przez American Academy of Pediatrics (AAP). Polska wersja publikowana przez Medical Tribune Polska. AAP i Medical Tribune Polska nie ponoszą odpowiedzialności za nieścisłości lub błędy w treści artykułu, w tym wynikające z tłumaczenia z angielskiego na polski. Ponadto AAP i Medical Tribune Polska nie popierają stosowania ani nie ręką (bezpośrednio lub pośrednio) za jakość ani skuteczność jakichkolwiek produktów lub usług zawartych w publikowanych materiałach reklamowych. Reklamodawca nie ma wpływu na treść publikowanego artykułu.

PIŚMIENNICTWO

1. International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 55: Solar and Ultraviolet Radiation. Summary of Data Reported and Evaluation. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1997. Available at: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol55/volume55.pdf>. Accessed February 8, 2011

2. Gilchrest BA. Actinic injury. *Annu Rev Med.* 1990;41:199–210
3. Gilchrest BA, Eller MS, Geller AC, Yaar M. The pathogenesis of melanoma induced by ultraviolet radiation. *N Engl J Med.* 1999; 340(17):1341–1348
4. Weston WL, Lane AT, Morelli JG. Drug eruptions. In: *Color Textbook of Pediatric Dermatology.* St Louis, MO: Mosby; 2002:287–297
5. eMedicine from WebMD. Plant poisoning, phytophototoxins. Available at: www.emedicine.com/emerg/byname/plantpoisoning-phytophototoxins.htm. Accessed February 8, 2011
6. Obermoser G, Zelger B. Triple need for photoprotection in lupus erythematosus. *Lupus.* 2008;17(6):525–527
7. American Cancer Society. What are the key statistics about basal and squamous cell skin cancers? Available at: www.cancer.org/cancer/skincancer-basalandsquamouscell/detailedguide/skin-cancer-basaland-squamous-cell-key-statistics. Accessed February 8, 2011
8. Sasson M, Mallory SB. Malignant primary skin tumors in children. *Curr Opin Pediatr.* 1996;8(4):372–377
9. Christenson L, Borrowman TA, Vachon CM, et al. Incidence of basal cell and squamous cell carcinomas in a population younger than 40 years. *JAMA.* 2005;294(6):681–690
10. American Cancer Society. Cancer facts and figures 2010. Available at: http://www2.cancer.org/downloads/STT/Cancer_Facts_and_Figures_2010.pdf. Accessed February 8, 2011
11. Wu X, Groves FD, McLaughlin CC, Jemal A, Martin J, Chen VS. Cancer incidence patterns among adolescents and young adults in the United States. *Cancer Causes Control.* 2005;16(3):309–320
12. Ferrari A, Bono A, Baldi M, et al. Does melanoma behave differently in younger children than in adults? A retrospective study of 33 cases of childhood melanoma from a single institution. *Pediatrics.* 2005; 115(3):649–654
13. Rigel DS. Cutaneous ultraviolet exposure and its relationship to the development of skin cancer. *J Am Acad Dermatol.* 2008;58(5 suppl 2): S129–S132
14. Surveillance Epidemiology and End Results. SEER stat fact sheets: melanoma of the skin. Available at: www.seer.cancer.gov/statfacts/html/melan.html. Accessed February 8, 2011
15. Armstrong BK, Krickler A. The epidemiology of UV induced skin cancer. *J Photochem Photobiol B.* 2001;63(1–3):8–18
16. International Agency for Research on Cancer Working Group on Artificial Ultraviolet (UV) Light and Skin Cancer. The association of use of sunbeds with cutaneous malignant melanoma and other skin cancers: a systematic review [published correction appears in *Int J Cancer.* 2007; 120(11):2526]. *Int J Cancer.* 2006;120(5):1116–1122
17. Whiteman DC, Whiteman CA, Green AC. Childhood sun exposure as a risk factor for melanoma: a systematic review of epidemiologic studies. *Cancer Causes Control.* 2001;12(1):69–82
18. Ullrich SE. Sunlight and skin cancer: lessons from the immune system. *Mol Carcinog.* 2007;46(8):629–633
19. Ho WL, Murphy GM. Update on the pathogenesis of post-transplant skin cancer in renal transplant recipients. *Br J Dermatol.* 2008; 158(2):217–224
20. American Optometric Association. Statement on Ocular Ultraviolet Radiation Hazards in Sunlight. St Louis, MO: American Optometric Association; 1993
21. American Optometric Association. UV protection. Available at: www.aoa.org/uvprotection.xml. Accessed February 8, 2011
22. Wong SC, Eke T, Ziakas NG. Eclipse burns: a prospective study of solar retinopathy following the 1999 solar eclipse. *Lancet.* 2001; 357(9251):199–200
23. American Academy of Ophthalmology. Ultraviolet radiation. Available at: http://one.aao.org/CE/EducationalProducts/snippet.aspx?Fbcscontent/bcscsection8/bcsc2007section8_2007-03-21_010321/clinicalaspects/toxicandtraumaticinjuriesoftheanteriorsegment/bcsc-2006-s8-1436.xml. Accessed February 8, 2011
24. Gallagher RP, Lee TK. Adverse effects of ultraviolet radiation: a brief review. *Prog Biophys Mol Biol.* 2006;92(1):119–131
25. Autier P. Perspectives in melanoma prevention: the case of sunbeds. *Eur J Cancer.* 2004;40(16):2367–2376
26. Demko CA, Borawski EA, Debanne SM, Cooper KD, Stange KC. Use of indoor tanning facilities by white adolescents in the United States. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157(9):854–860
27. Cokkinides VE, Weinstock MA, O’Connell MC, Thun MJ. Use of indoor tanning sunlamps by US youth, ages 11–18 years, and by their parent or guardian caregivers: Prevalence and correlates. *Pediatrics.* 2002;109(6):1124–1130
28. Levine JA, Sorace M, Spencer J, Siegel D. The indoor UV tanning industry: a review of skin cancer risk, health benefit claims. *J Am Acad Dermatol.* 2005;53(6):1038–1044
29. Karagas M, Stannard VA, Mott LA, Slattery MJ, Spencer SK, Weinstock MA. Use of tanning devices and risk of basal cell and squamous cell skin cancers. *J Natl Cancer Inst.* 2002;94(3):224–226
30. Veierød MB, Weiderpass E, Thörn M, et al. A prospective study of pigmentation, sun exposure and risk of cutaneous malignant melanoma in women. *J Natl Cancer Inst.* 2003;95(20):1530–1538
31. National Conference of State Legislatures. Tanning restrictions for minors: a state-by-state comparison. Available at: www.ncsl.org/programs/health/tanningrestrictions.htm. Accessed February 8, 2011
32. Indoor Tanning Association. Promoting responsible sun care and sun burn prevention. Available at: www.theita.com. Accessed February 8, 2011
33. Balk SJ, Geller AC. Teenagers and artificial tanning. *Pediatrics.* 2008;121(5):1040–1042
34. Brooks K, Brooks D, Dajani Z, et al. Use of artificial tanning products among young adults. *J Am Acad Dermatol.* 2006;54(6): 1060–1066
35. American Cancer Society. Skin cancer prevention and early detection. Available at: www.cancer.org/docroot/PED/content/ped_7_1_Skin_Cancer_Detection_What_You_Can_Do.asp?sitearea&level. Accessed February 8, 2011
36. Glanz K, Saraiya M, Wechsler H; Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for school programs to prevent skin cancer. *MMWR Recomm Rep.* 2002;51(RR-4):1–16. Available at: www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5104a1.htm. Accessed February 8, 2011
37. National Council on Skin Cancer Prevention. Skin cancer prevention tips. Available at: www.skincancerprevention.org/skincancer/prevention-tips. Accessed February 8, 2011
38. Kullavanijaya P, Lim HW. Photoprotection. *J Am Acad Dermatol.* 2005;52(6):937–958
39. Diffey BL. Ultraviolet radiation and human health. *Clin Dermatol.* 1998;16(1):83–89
40. Hall HI, Jorgensen CM, McDavid K, Kraft JM, Breslow R. Protection from sun exposure in US white children ages 6 months to 11 years. *Public Health Rep.* 2001;116(4):353–361
41. Johnson K, Davy L, Boyett T, Weathers L, Roetzheim RG. Sun protection practices for children: knowledge, attitudes, and parent behaviors. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2001;155(8):891–896
42. Robinson JK, Rigel DS, Amonette RA. Trends in sun exposure knowledge, attitudes, and behaviors: 1986 to 1996. *J Am Acad Dermatol.* 1997; 37(2 pt 1):179–186
43. Robinson JK, Rigel DS, Amonette RA. Summertime sun protection used by adults for their children. *J Am Acad Dermatol.* 2000; 42(5 pt 1):746–753
44. A new sunscreen agent [published correction appears in *Med Lett Drugs Ther.* 2007;49(1271):84]. *Med Lett Drugs Ther.* 2007; 49(1261):41–43
45. Prevention and treatment of sunburn. *Med Lett Drugs Ther.* 2004; 46(1184):45–46
46. Skin Cancer Foundation. Sunscreen. Available at: www.skincancer.org/sunscreenexplained.html. Accessed February 8, 2011
47. Thompson SC, Jolley D, Marks R. Reduction of solar keratoses by regular sunscreen use. *N Engl J Med.* 1993;329(16): 1147–1151
48. Naylor MF, Boyd A, Smith DW, Cameron GS, Hubbard D, Nelder KH. High sun protection factor sunscreens in the suppression of actinic neoplasia. *Arch Dermatol.* 1995;131(2):170–175

49. Green A, Williams G, Neale R, et al. Daily sunscreen application and betacarotene supplementation in prevention of basal-cell and squamous-cell carcinomas of the skin: a randomised controlled trial [published correction appears in *Lancet*. 1999;354(9180):1038]. *Lancet*. 1999;354(9180):723–729
50. Autier P, Doré JF, Cattaruzza MS, et al. Sunscreen use, wearing clothes, and number of nevi in 6- and 7-year old European children. *J Natl Cancer Inst*. 1998;90(24):1873–1880
51. Autier P, Doré JF, Négrier S, et al. Sunscreen use and duration of sun exposures: a double-blind randomized trial. *J Natl Cancer Inst*. 1999;91(15):1304–1309
52. Huncharek M, Kupelnick B. Use of topical sunscreens and the risk of malignant melanoma: a meta-analysis of 9067 patients from 11 case-control studies. *Am J Public Health*. 2002;92(7):1173–1177
53. Dennis LK, Beane Freeman LE, VanBeek MJ. Sunscreen use and the risk for melanoma: a quantitative review. *Ann Intern Med*. 2003;139(12):966–978
54. American Academy of Dermatology. Sunscreens/sunblocks. Available at: www.aad.org/public/publications/pamphlets/sun_sunscreens.html. Accessed February 8, 2011
55. Calafat AM, Wong LY, Ye X, Reidy JA, Needham JL. Concentrations of the sunscreen agent benzophenone-3 in residents of the United States: National Health and Nutrition Examination Survey 2003–2004. *Environ Health Perspect*. 2008;116(7):893–897
56. National Toxicology Program. NTP Technical Report on Toxicity Studies of 2-Hydroxy-4-methoxybenzophenone (CAS Number: 131-57-7) Administered Topically and in Dosed Feed to F344/N Rats and B6C3F1 Mice. Research Triangle Park, NC: National Toxicology Program, National Institute of Environmental Health Sciences, US Department of Health and Human Services; 1992. Available at: http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/ST_rpts/tox021.pdf. Accessed February 8, 2011
57. Schlumpf M, Cotton B, Conscience M, Haller V, Steinmann B, Lichtensteiger W. In vitro and in vivo estrogenicity of UV screens. *Environ Health Perspect*. 2001;109(suppl 2):239–244
58. Wolff MS, Engel SM, Berkowitz GS, et al. Prenatal phenol and phthalate exposures and birth outcomes. *Environ Health Perspect*. 2008;116(8):1092–1097
59. Schlumpf M, Kypkec K, Vöktö CC, et al. Endocrine active UV filters: developmental toxicity and exposure through breast milk. *Chimia (Aarau)*. 2008;62:345–351
60. Mancini AJ. *Skin*. *Pediatrics*. 2004;113(4 suppl):1114–1119
61. Giusti F, Martella A, Bertoni L, Seidenari S. Skin barrier, hydration, Ph of skin of infants under two years of age. *Pediatr Dermatol*. 2001;18(2):93–96
62. Nikolovski J, Stamatas G, Kollias N, Wiegand B. Barrier function and water-holding and transport properties of infant stratum corneum are different from adult and continue to develop through the first year of life. *J Invest Dermatol*. 2008;128(7):1728–1736
63. American Academy of Pediatrics. *Pediatric Environmental Health*. Etzel RA, Balk SJ, eds. 2nd ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2003
64. Tuchinda C, Srivannaboon S, Lim HW. Photoprotection by window glass, automobile glass, and sunglasses. *J Am Acad Dermatol*. 2006;54(5):845–854
65. American Academy of Ophthalmology. This summer keep an eye on UV safety. Available at: www.aoa.org/newsroom/release/20070629.cfm. Accessed February 8, 2011
66. National Weather Service Climate Prediction Center. UV index: information. Available at: www.cpc.ncep.noaa.gov/products/stratosphere/uv_index/uv_what.shtml. Accessed February 8, 2011
67. Misra M, Pacaud D, Petryk A, Paulo Collett-Solberg F, Kappy M; Drug and Therapeutics Committee of the Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society. Vitamin D deficiency in children and its management: review of current knowledge and recommendations. *Pediatrics*. 2008;122(2):398–417
68. Greer FR. 25-Hydroxyvitamin D: functional outcomes in infants and young children. *Am J Clin Nutr*. 2008;88(2):529S–533S
69. Prentice A, Goldberg GR, Schoenmakers I. Vitamin D across the lifecycle: physiology and biomarkers. *Am J Clin Nutr*. 2008;88(2):505S–506S
70. Baroncelli GI, Bereket A, El Kholi M, et al. Rickets in the Middle East: role of environment and genetic predisposition. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008;93(5):1743–1750
71. Wagner CL, Greer FR; American Academy of Pediatrics, Section on Breastfeeding and Committee on Nutrition. Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents [published correction appears in *Pediatrics*. 2009;123(1):197]. *Pediatrics*. 2008;122(5):1142–1152
72. Balk SJ; American Academy of Pediatrics, Committee on Environmental Health and Section on Dermatology. Technical report: ultraviolet radiation—a hazard to children and adolescents. *Pediatrics*. 2011;127(3):e791–e817. Available at: www.pediatrics.org/cgi/content/full/127/3/e791-e817
73. Holick MF. Vitamin D: a millenium perspective. *J Cell Biochem*. 2003;88(2):296–307
74. Bikle D. Nonclassic actions of vitamin D. *J Clin Endocrinol Metab*. 2009;94(1):26–34
75. Fronczak CM, Barón AE, Chase HR, et al. In utero dietary exposures and risk of islet autoimmunity in children. *Diabetes Care*. 2003;26(12):3237–3242
76. Zipitis CS, Akobeng AK. Vitamin D supplementation in early childhood and risk of type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child*. 2008;93(6):512–517
77. Rovner AJ, O'Brien KO. Hypovitaminosis D among healthy children in the United States: a review of the current evidence. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008;162(6):513–519
78. Huh SY, Gordon CM. Vitamin D deficiency in children and adolescents: epidemiology, impact and treatment. *Rev Endocr Metab Disord*. 2008;9(2):161–167
79. Looker AC, Pfeiffer CM, Lacher DA, Schleicher RL, Picciano MF, Yetley EA. Serum 25-hydroxyvitamin D status of the US population: 1988–1994 compared with 2000–2004. *Am J Clin Nutr*. 2008;88(6):1519–1527
80. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med*. 2007;357(3):266–281
81. American Academy of Dermatology; AAD Association. Vitamin D and UV exposure. Available at: www.aad.org/members/media_doc/Vitamin%20D%20and%20UV%20Exposure%202007%20-%20FINAL.doc. Accessed February 9, 2010
82. Lim HW, Carucci JA, Spencer JM, Rigel DS. Commentary: a responsible approach to maintaining adequate serum vitamin D levels. *J Am Acad Dermatol*. 2007;57(4):594–595
83. Moore CE, Murphy MM, Holick MF. Vitamin D intakes by children and adults in the United States differ among ethnic groups. *J Nutr*. 2005;135(10):2478–2485
84. Cashman KD, Hill TR, Lucey AJ, et al. Estimation of the dietary requirement for vitamin D in healthy adults. *Am J Clin Nutr*. 2008;88(6):1535–1542
85. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D*. Washington, DC: Institute of Medicine; November 30, 2010. Available at: <http://iom.edu/Reports/2010/Dietary-Reference-Intakes-for-Calcium-and-Vitamin-D.aspx>. Accessed February 8, 2011
86. US Preventive Services Task Force. *Counseling to Prevent Skin Cancer: Recommendations and Rationale*. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2003. Available at: www.ahrq.gov/clinic/3rduspstf/skccoun/skccarr.htm. Accessed February 8, 2011
87. US Preventive Services Task Force. *The Guide to Clinical Preventive Services. Recommendations of the US Preventive Services Task Force: Screening for Skin Cancer*. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2009. Available at: www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf/uspsskca.htm. Accessed February 8, 2011
88. American Academy of Dermatology. Malignant melanoma. Available at: www.aad.org/public/publications/pamphlets/sun_malignant.html. Accessed February 8, 2011

89. Saraiya M, Glanz K, Briss PA, et al. Interventions to prevent skin cancer by reducing exposure to ultraviolet radiation: a systematic review. *Am J Prev Med.* 2004;27(5):422–466
90. US Environmental Protection Agency. Sun-Wise program. Available at: www.epa.gov/sunwise/summary.html. Accessed February 8, 2011
91. Geller AC, Rutsch L, Kenasis K, Slezar P, Zhang Z. Can an hour or two of sun protection education keep the sunburn away? Evaluation of the Environmental Protection Agency's SunWise school program. *Environ Health.* 2003;2(1): Available at: www.ehjournal.net/content/2/1/13. Accessed February 8, 2011
92. Kyle JW, Hammit JK, Lim HW, et al. Economic evaluation of the US Environmental Protection Agency's SunWise program: sun protection education for young children. *Pediatrics.* 2008;121(5). Available at: www.pediatrics.org/cgi/content/full/121/5/e1074
93. Buller DB, Borland R. Skin cancer prevention for children: a critical review. *Health Educ Behav.* 1999;26(3):317–343
94. Dietrich AJ, Olson AL, Sox CH, et al. A community-based randomized trial encouraging sun protection for children. *Pediatrics.* 1998;102(6). Available at: www.pediatrics.org/cgi/content/full/102/6/e64
95. Dietrich AJ, Olson AL, Sox CH, Tosteson T, Grant-Peterson J. Persistent increase in children's sun protection in a randomized controlled community trial. *Prev Med.* 2000; 31(5):569–574
96. Olson AL, Caffney C, Staff P, et al. SunSafe in the middle school years: a community-wide intervention to change early-adolescent sun protection. *Pediatrics.* 2007;119(1). Available at: www.pediatrics.org/cgi/content/full/119/1/e247
97. Dobbins SJ, Wakefield MA, Jansen SM, et al. Weekend sun protection and sunburn in Australia trends (1987–2002) and association with SunSmart television advertising. *Am J Prev Med.* 2008;34(2):94–101
98. Weinstock MA. The struggle for primary prevention of skin cancer. *Am J Prev Med.* 2008;34(2):171–172
99. Lankerani L, Baron ED. Photosensitivity to exogenous agents. *J Cutan Med Surg.* 2004;8(6):424–431

Komentarz



Dr n. med. Elżbieta Kowalska-Oleńska,
Klinika Dermatologii CSK MSWiA w Warszawie

Z wyjątkiem syntezy witaminy D₃, zależnej przede wszystkim od promieniowania UVB, promieniowanie ultrafioletowe wywołuje w skórze wiele niekorzystnych zmian. Intensywne działanie promieniowania ultrafioletowego na skórę prowadzi do oparzenia, nowotworzenia naczyń, generowania powstawania wolnych rodników, utraty działania naturalnych antyoksydantów, degradacji podścieliska łącznotkankowego, indukowania apoptozy, a także powstawania mutacji w obrębie DNA jądra komórkowego i mitochondriów. Promieniowanie ultrafioletowe ma także immunosupresyjny wpływ na skórę, co prowadzi do hamowania przeciwnowotworowej odpowiedzi immunologicznej. Działanie immunosupresyjne UV bywa wykorzystywane w światłolecznictwie, np. łuszczycy lub atopowego zapalenia skóry.

Odczyny posłoneczne mogą być ostre (oparzenia, opalenizna, fotodermatozy, piegi, ostuda oraz znamiona barwnikowe) lub przewlekłe (plamy soczewicowate, brodawki łojotokowe, słoneczne starzenie się skóry, zmiany przednowotworowe – rogowacenie posłoneczne, nieczerniakowe nowotwory skóry oraz czerniak). Reakcje posłoneczne mogą być także wynikiem synergicznego oddziaływania UV i substancji endogennych (hormony) bądź egzogennych (leki). Najczęstszym bezpośrednim skutkiem działania promieniowania słonecznego na skórę jest rumień posłoneczny. W warunkach fizjologicznych rumień jest wynikiem działania głównie promieniowania rumieniotwórczego UVB. Wiadomo jednak, że promienie UVA w odpowiednio dużej daw-

ce wpływają na wzmocnienie i intensyfikację odczynów rumieniowych wywołanych przez UVB. Kolejną reakcją skóry na działanie promieniowania UV jest opalenizna, czyli hiperpigmentacja skóry, będąca de facto reakcją obronną na działanie UV. Hiperpigmentacja natychmiastowa, pojawiająca się bezpośrednio po nasłonecznieniu, związana jest głównie z UVA. Polega na fotooksydacji melaniny już obecnej w skórze i ma przejściowy charakter. Właściwa opalenizna (hiperpigmentacja opóźniona), względnie trwała, wywoływana jest przez promieniowanie UVB i UVA. Jej mechanizm polega na zwiększeniu liczby melanocytów, powiększeniu melanosomów i wzroście syntezy melaniny. Stwierdza się wzrost aktywności tyrozynazy, enzymu katalizującego przemianę tyrozyny w dihydroksyfenyloalaninę (DOPA). Poza UV do czynników kontrolujących melanogenezę należą niektóre hormony: MSH, ACTH i hormony płciowe, a także endotelina 1 i czynniki wzrostu wydzielane przez keratynocyty.

Istnieje wiele schorzeń związanych z nadwrażliwością na światło słoneczne, w których nawet niewielka ekspozycja na UV może powodować ostre odczyny lub zmiany chorobowe. Należą do nich genetycznie uwarunkowane zaburzenia mechanizmów obronnych przed promieniowaniem UV (bielactwo wrodzone i nabyte, skóra pergaminowata i barwnikowa), fotodermatozy idiopatyczne (wielopostaciowe osutki świetlne, opryszczki ospówkowate, świerzbicząca letnia, świetlne zapalenie czerwieni wargowej, chronic actinic dermatitis), schorzenia związane z działaniem światłouczulających substancji endogennych (porfirie) i egzogennych

(odczyny fototoksyczne i fotoalergiczne) oraz genodermatozy przebiegające z nadwrażliwością na światło słoneczne (zespół Hartnupa, Blooma, Cockayne'a, Ratmunda-Thomsona). Nadwrażliwość na UV stwierdzana jest również w przebiegu toczenia rumieniowatego oraz zapalenia skórno-mięśniowego.

Częste, wieloletnie ekspozycje na światło słoneczne powodują nie tylko przedwczesne i przyspieszone starzenie się skóry, ale także, najistotniejsze z punktu widzenia klinicznego, powstawanie zmian przednowotworowych (rogowacenie posłoneczne) i nieczerniakowych nowotworów skóry: raka podstawnokomórkowego (BCC) i kolczystokomórkowego (SCC) oraz czerniaka. Podkreśla się, że w przypadku rogowacenia słonecznego i raka kolczystokomórkowego istotne znaczenie ma wieloletnia ekspozycja na UVA/UVB w ciągu całego życia, natomiast intensywna, okresowa ekspozycja na UV w dzieciństwie sprzyja rozwojowi raka podstawnokomórkowego.

Czerniak jest bardzo rzadkim nowotworem w populacji dziecięcej, stanowiącym około 2% przypadków wszystkich nowotworów u dzieci. U dorosłych częstość występowania czerniaka szacuje się na około 5%. W przypadku czerniaka stwierdzono wyraźny związek zwiększenia częstości występowania tego nowotworu ze wzrostem ekspozycji na naturalne i artyficyjne źródła promieniowania ultrafioletowego. W rozwoju czerniaka duże znaczenie mają ostre odczyny oparzeniowe w dzie-

ciństwie, ale obecnie uważa się, że nie istnieje krytyczny okres ekspozycji na UV dla jego rozwoju.

Zapadalność na nowotwory skóry rośnie zdecydowanie szybciej niż na inne nowotwory. Szacuje się, że ryzyko życiowe zachorowania na czerniaka w populacji amerykańskiej wzrosło o 2000% w ciągu ostatnich 75 lat. Mimo że na rozwój nowotworów skóry mają wpływ różne czynniki, takie jak: fototyp, zaburzenia odpowiedzi immunologicznej, zakażenia wirusowe, uwarunkowania genetyczne, to promieniowanie ultrafioletowe uważane jest za najistotniejszy czynnik ryzyka dla BCC i SCC.

Podsumowując, należy zwrócić uwagę, że kluczową rolę w profilaktyce nieczerniakowych nowotworów skóry i czerniaka odgrywają powszechna edukacja zarówno rodziców, jak i dzieci dotycząca unikania ekspozycji na promieniowanie UV oraz ochrony przed jego działaniem, a także regularne badania profilaktyczne oparte na kontroli dermoskopowej i wideodermoskopowej w połączeniu z fotografią globalną całego ciała, umożliwiające wczesne wykrywanie zmian nowotworowych. Dzięki dermoskopii, nieinwazyjnej metodzie stosowanej *in vivo*, wykorzystywanej do diagnostyki i różnicowania zmian melanocytowych i niemelanocytowych łagodnych i złośliwych, możliwość rozpoznawania i monitorowania tych zmian jest dostępna w warunkach ambulatoryjnych.