

# Nadużywanie filtrów ochronnych w trakcie zamierzonej ekspozycji na promieniowanie słoneczne

P. Autier

International Agency for  
Research on Cancer, Lyon,  
France

Adres do korespondencji:  
Philippe Autier;  
e-mail: autierp@iarc.fr

British Journal of  
Dermatology 2009;  
161(Suppl. 3):40-45

Dermatologia po Dyplomie  
2010;1(5):40-47

## STRESZCZENIE

Ekspozycja na promieniowanie ultrafioletowe (UV), którego głównym źródłem jest słońce, stanowi przyczynę rozwoju raków skóry. Początkowo filtry ochronne miały zapobiegać oparzeniom słonecznym. W późniejszym okresie wyniki badań laboratoryjnych wykazały, że ich stosowanie u gryzoni zmniejsza wywołane działaniem UV ryzyko rozwoju raka skóry, przypominającego raka kolczystokomórkowego występującego u ludzi. Rezultaty trzech randomizowanych badań przeprowadzonych wśród starszych dorosłych wskazują, że stosowanie filtrów ochronnych zmniejsza występowanie rogowacenia słonecznego oraz raka kolczystokomórkowego. Nie stwierdzono jednak takiego działania w przypadku raka podstawnkomórkowego. Nie ma zwierzęcego modelu czerniaka występującego u ludzi, a wyniki badań obserwacyjnych często wskazują, że stosowanie filtrów ochronnych wiąże się z większym ryzykiem występowania znamion barwnikowych, czerniaka i raka podstawnkomórkowego. Wspomniane ryzyko dotyczy sytuacji, kiedy ekspozycja na promieniowanie słoneczne jest zamierzona, podyktowana chęcią opalenia się, uzyskania „zdrowego” wyglądu lub też związana jest z nieograniczonym przebywaniem na słońcu. W trzech randomizowanych badaniach wykazano, że stosowanie filtrów ochronnych przez osoby o wrażliwej skórze, planowo korzystające z promieniowania słonecznego, wydłuża czas bezpiecznego przebywania na słońcu, bez zwiększenia ryzyka wystąpienia oparzenia słonecznego. To wydłużone, bezpieczne przebywanie na słońcu może być przyczyną większego ryzyka rozwoju czerniaka u osób stosujących filtry ochronne. Nadużywanie filtrów słonecznych prowadzi więc do zwiększonej ekspozycji na promieniowanie słoneczne i pozwala na takie zachowania, które bez stosowania filtrów nie byłyby możliwe. Zalecanie używania preparatów ochronnych powinno być związane z informowaniem użytkowników, że ryzyko kancerogenezy wynika także z nadużywania filtrów ochronnych. Podobne informacje powinny znaleźć się również na opakowaniu stosowanych preparatów. Dobrym rozwiązaniem byłoby stosowanie indywidualnych dozymetrów promieniowania UV, które w sytuacji braku filtrów ochronnych informowałyby o nadmiernej, na granicy oparzenia słonecznego, ekspozycji na UV. Rozwiązaniem prowadzącym do zmniejszenia występowania czerniaka jest łączne stosowanie, przez osoby dużo korzystające ze słońca, filtrów ochronnych oraz dozymetrów.

## SŁOWA KLUCZOWE

zachowanie, czerniak, promieniowanie, rak skóry, filtry słoneczne, ultrafiolet

W latach 30. XX wieku wśród populacji o jasnej karnacji korzystającej z kąpeli słonecznych zapanała moda na stosowanie filtrów ochronnych.<sup>1</sup> Początkowo miały one blokować promieniowanie UVB (280-320 nm), odpowiadające za większość oparzeń słonecznych. Wyniki badań epidemiologicznych prowadzonych w latach 80. XX w. dowiodły, że między oparzeniem słonecznym a rozwojem raków skóry, w tym również czerniaka, jest silny związek. W tym samym czasie w badaniach laboratoryjnych wykazano, że filtry ochronne, poza opóźnieniem wystąpienia reakcji rumieniowej, mogą hamować wiele innych zmian wynikających z ekspozycji na promieniowanie, co dotyczyło również raka kolczystokomórkowego. Dlatego zaczęto polecać te produkty jako środki zapobiegające rozwojowi raków skóry, również czerniaka, mimo braku dobrego modelu zwierzęcego odpowiadającego czerniakowi występującemu u ludzi.

Do niedawna zakładano, że im większa zdolność filtrów do ochrony przed oparzeniem słonecznym (tj. wysokość wskaźnika sun protection factor, SPF), tym wyższa jest ochrona przeciwko szkodliwym skutkom działania promieniowania. W latach 90. XX zaczęto podejrzewać kanцерогенne działanie promieniowania UVA (320-400 nm). Pojawiły się wówczas nowe generacje filtrów ochronnych, charakteryzujące się wysokim wskaźnikiem SPF (30 i więcej) oraz zawierające substancje wybiórczo blokujące promieniowanie UVA.

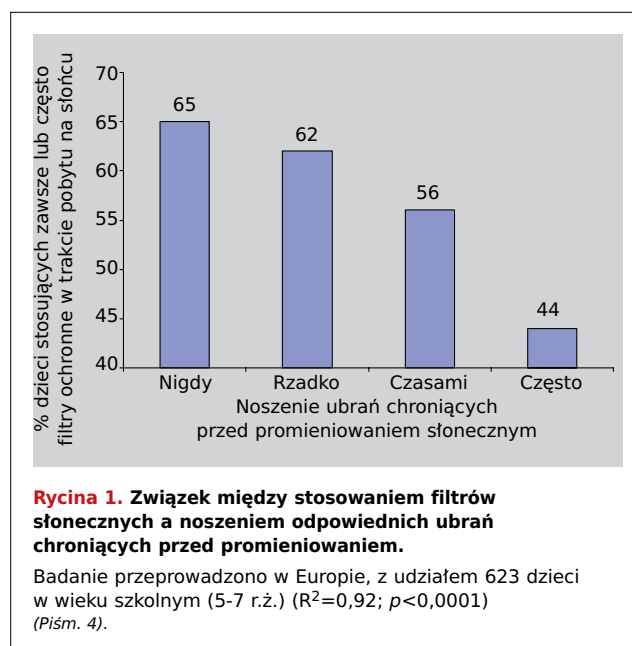
W przeciwieństwie do wyników badań laboratoryjnych, rezultaty populacyjnych badań kliniczno-kontrolnych wykazywały jednak zwiększone ryzyko rozwoju czerniaka, związane ze stosowaniem filtrów ochronnych (patrz poz. piśm. 2). Wyniki retrospektywnych i prospektywnych badań kohortowych dowiodły, że stosowanie filtrów ochronnych związane jest ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia u dorosłych kobiet raka podstawnokomórkowego,<sup>3</sup> a u dzieci w wieku szkolnym oraz nastolatków nabytych znamion melanocytowych.<sup>4,5</sup> Problem zauważony dzięki wynikom badań epidemiologicznych został podkreślony rezultatami badań laboratoryjnych, które wykazały, że filtry ochronne mogą nasilać stymulację wzrostu czerniaka pod wpływem promieniowania UV.<sup>6</sup>

Po 1995 roku dowiedziono, wykorzystując wyniki badań epidemiologicznych oraz badań randomizowanych, że prawdopodobną przyczyną zwiększonego ryzyka rozwoju czerniaka u osób stosujących filtry słoneczne jest opóźnienie przez nie wystąpienia oparzenia słonecznego i tym samym przedłużanie czasu ekspozycji na promieniowanie słoneczne.<sup>7</sup> W tym opracowaniu zajęliśmy się omówieniem dowodów potwierdzających tę tezę i zaproponowaliśmy model wyjaśniający, dlaczego dłuższa ekspozycja na słońce może zwiększyć ryzyko wystąpienia czerniaka. Ponadto, zaproponowaliśmy sposób, w jaki można kontrolować czas spędzony w narażeniu na promieniowanie słoneczne stosując filtry ochronne.

### Filtry ochronne i zamierzona oraz niezamierzona ekspozycja na promieniowanie słoneczne

Zrozumienie związku między stosowaniem filtrów ochronnych a rozwojem czerniaka wymaga rozróżnienia dwóch odmiennych modeli korzystania ze słońca.

Niezamierzona ekspozycja na promieniowanie słoneczne (non-intentional sun exposure, NISE) polegająca na korzystaniu ze słońca w czasie codziennej aktywności, bez specjalnej chęci opalenia się lub spędzenia dłuższego czasu w narażeniu na promieniowanie słoneczne. Tak zwane przewlekłe korzystanie ze słońca odpowiada wzorcowi NISE. Przykładami NISE są aktywności wy-

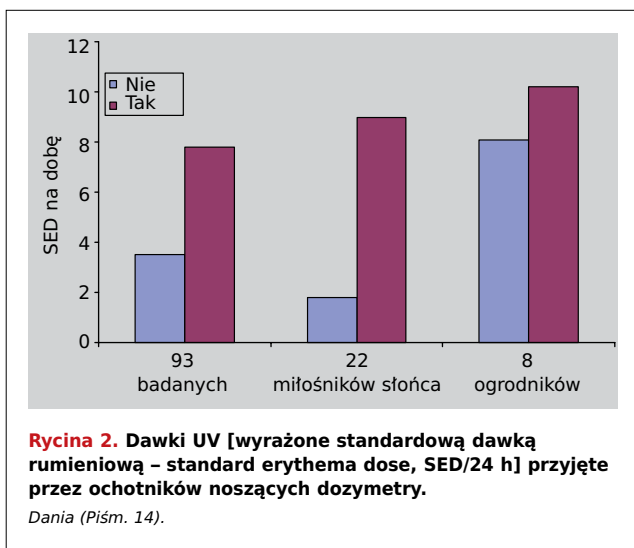


konywane na powietrzu, takie jak: spacer, wędrówka po górach, prace w ogrodzie, jazda na nartach, prace budowlane oraz rolnictwo. Kumulacyjna, niezamierzona ekspozycja na słońce w ciągu życia wiąże się z rozwojem rogowacenia słonecznego oraz raka kolczystokomórkowego.

Zamierzona ekspozycja na promieniowanie słoneczne (intentional sun exposure, ISE) to model, w którym celowo ekspozycja na duże powierzchnie ciała na słońce lub się opala. ISE jest charakterystyczna dla osób o jasnej karnacji, które większość czasu spędzają w pomieszczeniach, a w czasie wakacji przyjemność sprawia im intensywna ekspozycja na promieniowanie słoneczne. Tak zwane okresowe korzystanie ze słońca wiąże się z efektem biologicznym. Typowe dla ISE są kąpiele słoneczne. W obrębie zakrytych części ciała często stwierdza się czerniaka, a jego cechy kliniczne pasują do modelu ISE, który stanowi najczęstszą przyczynę rozwoju tego nowotworu.

### Przyczyny zwiększonego ryzyka występowania czerniaka w wyniku stosowania filtrów ochronnych

Po pierwsze zakładano, że zwiększone ryzyko rozwoju czerniaka lub też większa liczba znamion melanocytowych dotyczą osób niestosujących nowoczesnych, szerokozakresowych filtrów ochronnych, o wysokim wskaźniku SPF oraz chroniących przed promieniowaniem UVA. Część badań została jednak przeprowadzona w ostatnim czasie i brały w nich udział osoby stosujące szerokozakresowe filtry ochronne.<sup>2</sup>



Po drugie uważano, że ponieważ osoby stosujące filtry słoneczne są wrażliwsze na promieniowanie niż osoby ich nie stosujące — większe ryzyko wystąpienia czerniaka w pierwszej grupie odzwierciedla jedynie ich wrodzoną skłonność do rozwoju tego nowotworu. W piśmiennictwie epidemiologicznym to zjawisko określane jest jako błąd ze wskazania. Tego rodzaju błąd jest jednak łatwy do wykluczenia ze względu na występujący w wielu badaniach „paradoks ubrań chroniących przed słońcem”: osoby wrażliwe na działanie słońca częściej stosują filtry słoneczne i noszą odpowiednie ubrania chroniące przed promieniowaniem.<sup>2,8</sup> Wyniki badań dotyczących liczby znamion, przeprowadzonych w grupie europejskich dzieci w wieku szkolnym wykazały, że w trakcie słonecznych wakacji istnieje odwrotna korelacja między stosowaniem filtrów słonecznych a noszeniem ubrań chroniących przed słońcem (ryc. 1): im więcej stosowano filtrów tym mniej ubrań chroniło ciało. Rezultaty tego i innych badań wskazują, że o ile stosowanie filtrów ochronnych wiąże się z występowaniem zwiększonej liczby znamion barwnikowych, o tyle noszenie odpowiednich ubrań jest związane ze zmniejszoną liczbą znamion melanocytowych.<sup>4,5</sup> Tylko w jednym populacyjnym badaniu kliniczno-kontrolnym oceniano ryzyko wystąpienia czerniaka przy stosowaniu filtrów ochronnych oraz odpowiednich ubrań. Wykazano, że jeśli w okresie letnim pierwotne miejsce występowania czerniaka zostanie w czasie pracy na powietrzu zakryte ubraniem, ryzyko rozwoju nowotworu zmniejsza się o 52% ( $p < 0,001$ ).<sup>9</sup> Odmiennie, ryzyko wystąpienia czerniaka związane ze stosowaniem filtrów ochronnych przez 10 lat i dłużej wynosi 1,15 (95% przedział ufności [PU] 0,78-1,68).

Skoro noszenie odpowiednich ubrań oraz stosowanie filtrów słonecznych chroni przed wpływem promieniowania ultrafioletowego, powstaje pytanie: dlaczego

pierwszy sposób chroni przed rozwojem czerniaka i zmian melanocytowych, a drugi nie chroni przed rozwojem czerniaka i wiąże się raczej ze wzrostem liczby znamion barwnikowych. Ten paradoks czyni wiarygodną hipotezę zakładającą, że stosowanie filtrów słonecznych może być związane z występowaniem znamion barwnikowych i czerniaka.

Trzecia hipoteza zakłada, że skoro filtry ochronne opóźniają wystąpienie oparzenia słonecznego, to ich stosowanie będzie prowokowało do dłuższej ekspozycji na promieniowanie słoneczne. Dzieje się tak zwłaszcza w sytuacji, kiedy korzystanie ze słońca podyktowane jest chęcią opalenia się lub pozostania na słońcu przez dłuższy czas. Potwierdzeniem tej hipotezy jest obserwacja dotycząca zachowań typu NISE, kiedy stosowanie filtrów słonecznych chroni przed oparzeniem słonecznym. Z kolei w przypadku zamierzonej ekspozycji na promieniowanie (ISE), filtry nie zmieniały ryzyka oparzenia słonecznego.<sup>2,8</sup>

## Stosowanie filtrów ochronnych a czas przebywania na słońcu

W trzech randomizowanych badaniach stwierdzono, że podczas zamierzonej ekspozycji na promieniowanie słoneczne osoby stosujące względnie małe ilości produktów zawierających filtry ochronne (około 2-4 razy mniej niż stosowane do pomiaru SPF) mogły dłużej przebywać na słońcu. Dwa z badań zostały przeprowadzone we Francji, Szwajcarii oraz Belgii, w grupie wrażliwych na promieniowanie słoneczne ochotników w wieku 18-24 lat, udających się na wakacje do słonecznych krajów.<sup>10,11</sup> Badanie było randomizowane, przeprowadzone z podwójnie ślepą próbą. Możliwe było stosowanie filtrów o wskaźniku SPF 10 lub 30. Wyniki badania wykazały, że filtr o wysokim wskaźniku SPF wydłuża czas przebywania na słońcu o 19-25%, przy jednoczesnym braku różnic dotyczących oparzeń słonecznych oraz ilości zastosowanego preparatu. Drugi kluczowy wniosek wynikający z przeprowadzonych badań wskazywał, że osoby stosujące filtr o wartości wskaźnika SPF 30 rozpoczynały kąpiele słoneczne około południa, natomiast stosujące filtr z niższym wskaźnikiem SPF (10) zaczynały korzystać ze słońca później. Czas ekspozycji na słońce w przypadku osób wrażliwych na promieniowanie prezentujących model ISE jest ograniczony wystąpieniem oparzenia słonecznego, a wydłużenie czasu korzystania z promieniowania słonecznego prowadzi do głębokich zmian zachowania związanego z ekspozycją na słońce.

Trzecie badanie randomizowane zostało przeprowadzone w 2003 roku we Francji, z udziałem 308 dorosłych w wieku 18-78 lat, spędzających urlop na wsi. Badani zostali podzieleni na trzy grupy, każda stosowała filtr

ochronny o innym wskaźniku SPF, różnie opakowany.<sup>12</sup> Stwierdzono, że po tygodniu stosowania wyższy wskaźnik SPF wiąże się z dłuższą, zamierzoną ekspozycją na promieniowanie słoneczne.<sup>7</sup>

Co w sytuacji niezamierzonej ekspozycji na słońce i stosowania filtrów ochronnych? Wyniki kilku badań wskazują, że w modelu NISE nie występuje przedłużona ekspozycja na promieniowanie słoneczne związana ze stosowaniem filtrów ochronnych. Rezultaty australijskich randomizowanych badań klinicznych dotyczących zapobiegania rozwojowi raków kolczystokomórkowego i podstawnocomórkowego nie wykazały, aby stosowanie filtrów ochronnych z wysokim wskaźnikiem SPF wydłużało czas ekspozycji na promieniowanie słoneczne.<sup>13</sup> Duńska grupa badawcza, mająca duże doświadczenie w monitorowaniu ekspozycji na promieniowanie UV z użyciem indywidualnych dozymetrów, badała czas spędzony na zewnątrz oraz dawkę pochłoniętego promieniowania UV podczas wykonywania różnych czynności (ryc. 2).<sup>14</sup> Mimo względnie małych grup wykazano, że stosowanie filtrów ochronnych w trakcie codziennych czynności wykonywanych na dworze, takich jak ogrodnictwo, nie zwiększało ilości przyjętego promieniowania UV, natomiast w przypadku miłośników opalania zastosowanie filtrów wiązało się ze znacząco większą dawką przyjętego promieniowania.

### ISE, NISE, filtry ochronne a rak skóry

W trzech randomizowanych badaniach kontrolowanych (dwa z Australii, jedno ze Stanów Zjednoczonych) przeprowadzonych wśród osób powyżej 50 r.ż., spośród których wiele zgłaszało w wywiadzie występowanie rógowacenia słonecznego, dowiedziono, że jeśli w trakcie niezamierzonej ekspozycji na słońce stosuje się filtry ochronne (umiarkowane) to obniży się częstość występowania raka kolczystokomórkowego oraz rógowacenia słonecznego, ale nie raka podstawnocomórkowego.<sup>15-17</sup>

Ze względu na trudności w wykonaniu oraz problemy etyczne nie prowadzono dotąd randomizowanych badań dotyczących ochronnego działania filtrów słonecznych przeciwko rozwojowi raków skóry i czerniaka wśród osób korzystających w sposób zamierzony z promieniowania słonecznego. Badanie przeprowadzone w Vancouver, w Kanadzie, dotyczyło zdolności szerokokaskowych filtrów ochronnych do zapobiegania występowaniu znamion barwnikowych u dzieci w wieku szkolnym.<sup>18</sup> Niejasne pozostaje, czy badanie z Vancouver można uznać za reprezentatywne dla modelu ISE. Uzyskane rezultaty są, z nieustalonych powodów, trudne do interpretacji, wszystkie skutki działania filtrów słonecznych dotyczyły bardzo piegowatych dzieci. Ponadto, analiza statystyczna nie była dopasowana do wyjściowej liczby stwierdzanych znamion.

W tabeli przedstawiono dane epidemiologiczne mające istotne znaczenie dla związku między stosowaniem filtrów ochronnych a występowaniem raków skóry. Przeprowadzone badania, oparte na niezamierzonej ekspozycji na promieniowanie słoneczne (NISE), były zbliżone do warunków laboratoryjnych, w których badano ochronne właściwości filtrów słonecznych przeciwko rozwojowi raków skóry, np.: stosowano duże dawki filtrów, osoby biorące udział w badaniu same chętnie chroniły się przed słońcem i nie były zainteresowane opalenizną. Tego rodzaju warunki laboratoryjne zupełnie nie odpowiadają modelowi ISE.

Uzyskane dane pozwoliły grupie roboczej powołanej przez IARC w 2000 roku na sformułowanie następujących wniosków:<sup>2</sup>

1. Stosowanie filtrów ochronnych może zwiększać częstość występowania raka kolczystokomórkowego.
2. Nie wykazano związku między stosowaniem filtrów słonecznych a częstością występowania raka podstawnocomórkowego.
3. W przypadku zamierzonej ekspozycji na promieniowanie słoneczne (ISE) stosowanie filtrów ochronnych może zwiększać ryzyko rozwoju czerniaka.

### Tradycyjne i alternatywne poglądy dotyczące skutków biologicznych stosowania filtrów ochronnych u ludzi

W tradycyjnym podejściu uważa się, że im wyższy wskaźnik SPF stosowanego filtra ochronnego (z reguły w 2-4 razy mniejszej dawce niż stosowana w trakcie pomiarów wskaźnika SPF), tym ochrona przed promieniowaniem słonecznym jest większa. Ten pogląd przedstawiony schematycznie na rycinie 3a sugeruje, że stosowanie silnych filtrów ochronnych obniży dawkę promieniowania UV dostarczonego skórze. Bezpośrednią konsekwencją jest zapobieganie oparzeniu słonecznemu. W tym przypadku zmniejszenie rumienia związane jest w sposób równoległy z proporcjonalnym obniżeniem efektu kancerogennego. Takie podejście zakłada, że niezależnie od stosowania filtrów ochronnych czas ekspozycji na słońce pozostaje taki sam. Odzwierciedla to wyniki badań laboratoryjnych, podczas których kontrolowano parametry długości ekspozycji na promieniowanie.

Nie można obronić założenia, że czas ekspozycji na promieniowanie słoneczne pozostaje jednakowy niezależnie od stosowania filtrów ochronnych, ponieważ bez ich stosowania doszłoby do oparzenia słonecznego. Tak więc, alternatywny pogląd, przedstawiony na rycinie 3b, zakłada, że stosowanie filtrów ochronnych jedynie opóźnia wystąpienie oparzenia słonecznego, ale mu nie zapobiega, prowadząc tym samym do wydłużonej ekspozycji na promieniowanie słoneczne. Taka wydłużona ekspozycja jest niekiedy określana mianem zach-

**Tabela. Prawdopodobne skutki stosowania filtrów słonecznych przez osoby wrażliwe na promieniowanie słoneczne w trakcie niezamierzonej i zamierzonej ekspozycji na słońce**

	<b>Niezamierzona ekspozycja na promieniowanie słoneczne</b>	<b>Zamierzona ekspozycja na promieniowanie słoneczne</b>
Przykłady	Czynności zawodowe związane z przebywaniem na zewnątrz, ogrodnictwo, jazda na nartach, wędrówki	Kąpiele słoneczne, sporty uprawiane na zewnątrz z odsłoniętym tułowiem
Charakterystyka osób biorących udział w badaniu	Osoby w wielu dojrzałym lub starsze, często z występowaniem rogowacenia słonecznego w wywiadzie	Młodzi dorośli, osoby chcące się opalić
Ryzyko wystąpienia oparzenia słonecznego	Obniżone	Brak różnic <sup>a</sup>
Czas spędzony w narażeniu na promieniowanie słoneczne	Bez zmian	Wydłużony
Wpływ na ryzyko rozwoju:		
Raka kolczystokomórkowego	Zmniejszenie ryzyka	Brak danych
Raka podstawnokomórkowego	Bez wpływu	Brak różnic lub zwiększone
Czerniaka skóry	Brak danych	Brak różnic lub zwiększone

<sup>a</sup>W niektórych badaniach wykazano wzrost ryzyka, co było spowodowane najprawdopodobniej brakiem kontroli nadwrażliwości na promieniowanie słoneczne (Piśm. 7).

wania kompensacyjnego.<sup>2</sup> To alternatywne podejście zakłada również, że zdolność zapobiegania oparzeniu słonecznemu (mierzone wskaźnikiem SPF) nie ma związku z zapobieganiem rozwojowi czerniaka lub raka podstawnokomórkowego. Ten pogląd pozostaje w zgodzie z wynikami badań randomizowanych dotyczących stosowania filtrów ochronnych oraz czasu przebywania na słońcu w przypadku zamierzonej ekspozycji i potwierdza wyniki badań laboratoryjnych sugerujące, że również fale o długości innej niż UVB mogą być zaangażowane w procesy rozwoju i wzrostu czerniaka.<sup>6,19</sup> Wydłużenie czasu przebywania na słońcu w wyniku stosowania filtrów ochronnych zwiększa efekt kancerogeny z punktu A do punktu B.

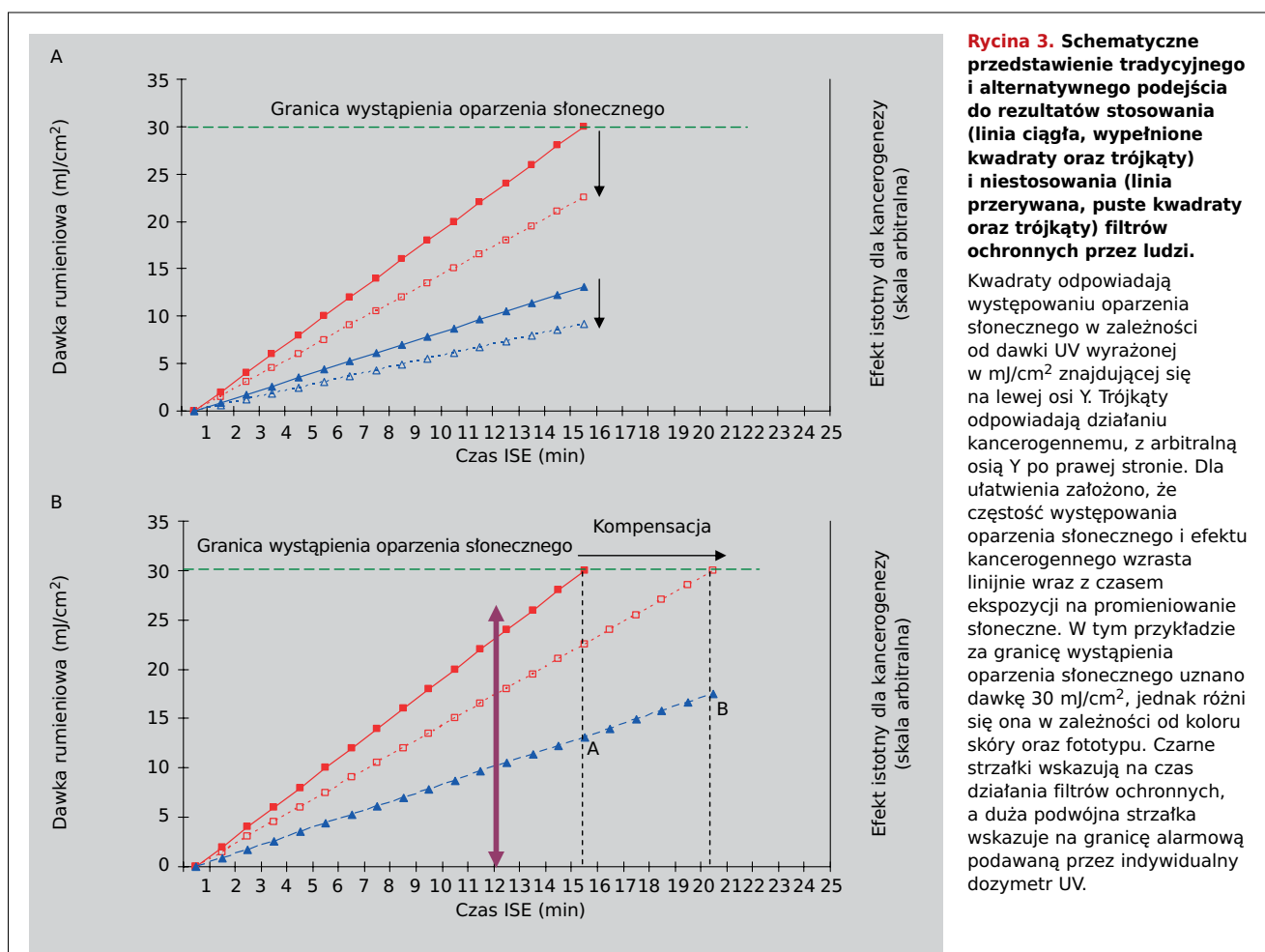
Tradycyjne podejście odnosi się więc do typowych zmian indukowanych działaniem promieniowania UVB, takich jak: rak kolczystokomórkowy oraz rogowacenie słoneczne. Z kolei podejście alternatywne dotyczy czerniaka skóry, zwłaszcza nowotworu występującego w okolicach typowo chronionych przed działaniem promieniowania słonecznego.

Obecnie powszechnie stosowane są również filtry przeciwko promieniowaniu UVA, co ma prowadzić do zwiększenia ich właściwości ochronnych przeciwko rozwojowi raka skóry. Ciągłe nie ma jednak zgody dotyczącej standardowych testów badających ich właściwości przeciw UVA.<sup>20</sup> W rzeczywistości filtrowanie promieniowania UVA może wpływać na szlaki biologiczne inne niż odpowiadające za powstawanie rumienia, ale

zaangażowane w kancerogenezę. Ponieważ ilość środka zwierającego filtry ochronne aplikowanego na skórę jest mała, a promieniowanie słoneczne zawiera dużą dawkę UVA, możliwe jest, że działanie przeciwnowotworowe, zapewniane przez filtry UVA, może być jednak osłabione w trakcie kąpieli słonecznych w południowym słońcu, zwłaszcza, jeśli w wyniku stosowania filtrów z wysokim wskaźnikiem SPF wydłuża się czas ekspozycji. Dlatego nie uważamy, aby schematyczny punkt widzenia, który nakreśliliśmy, różnił się znacząco w zależności od stosowania produktów zawierających lub nie swoiste filtry UVA. Nasz sposób myślenia jest poparty wynikami badań przeprowadzonych wśród ochotników stosujących filtry słoneczne o takich samych wartościach wskaźnika SPF, zasadniczo zwierających albo filtry UVB, albo UVA.<sup>21</sup> Nie wykazano żadnych istotnych różnic między tymi dwoma rodzajami filtrów w zakresie zmniejszenia uszkodzenia DNA przez UV lub występowanie rumienia.

### **Nadużywanie filtrów ochronnych**

Nadużywanie filtrów ochronnych ma dwie uzupełniające się płaszczyzny. Z jednej strony większość osób korzystających w sposób zamierzony z promieniowania słonecznego stosuje filtry ochronne w celu uniknięcia objawów niepożądanych wynikających z ekspozycji na słońce, w tym przede wszystkim oparzenia słonecznego. Z drugiej strony, co nie jest tak oczywiste, stosowanie filtrów



słonecznych w trakcie ISE pozwala na takie zachowania, które bez ich użycia nie byłyby możliwe. Zalecanie ponownej aplikacji preparatu zawierającego filtry ochronne po pewnym czasie ekspozycji na słońce stanowi przyuszczalnie formę nadużycia.

Przeprowadzono wiele badań oraz kampanii w przekonaniu, że rekreacyjne korzystanie ze słońca jest bezpieczniejsze, jeśli użyje się filtrów ochronnych, zwłaszcza podczas zażywania kąpeli słonecznych. W przypadku braku kontroli nad czasem spędzonym w narażeniu na promieniowanie słoneczne, to przekonanie budzi wątpliwości. Podstawowe pytanie brzmi: „co jest bardziej niebezpieczne: ekspozycja na promieniowanie słoneczne z użyciem filtrów ochronnych czy bez nich?” Do czasu opracowania metody mającej na celu zapobieganie wydłużania czasu ekspozycji na promieniowanie słoneczne przez osoby korzystające z niego w sposób zamierzony i niepotrafiące z tego zrezygnować, należy zalecać im zamiast stosowania filtrów ochronnych pozwolenie na zaadaptowanie się skóry do tych warunków oraz ustalenie ścisłych limitów czasu przebywania na słońcu. Takie po-

dejście może być w pewnym sensie szokujące, ale odpowiada stanowisku przedstawionemu na rycinie 3b, ponieważ niestosowanie filtrów ochronnych będzie zapobiegało stymulacji procesu kancerogenezy indukowanej promieniowaniem ultrafioletowym.

Aplikacja preparatów zawierających filtry ochronne daje fałszywe poczucie bezpieczeństwa, promowane przez reklamy podkreślające lub sugerujące, że zapewniają one ochronę przed rozwojem nowotworu, zwłaszcza w trakcie zamierzonej ekspozycji na promieniowanie słoneczne i opalania się. Takie reklamy zachęcają do nadużywania filtrów słonecznych w trakcie ISE, co wiąże się ze wzrostem ryzyka rozwoju czerniaka. To podkreśla problem związany z ochroną użytkownika. Pewnego dnia, chorzy na czerniaka będą mogli pozwać producentów środków ochronnych, ponieważ nie byli ostrzeżeni przez nich przed wzmogłą ekspozycją na słońce, nasilaną stosowaniem filtrów ochronnych i byli raczej uspokajani informacjami promującymi stosowanie filtrów słonecznych w trakcie kąpeli słonecznych, jako bezpiecznego sposobu uzyskania ładnej i głę-

bokiej opalenizny. Nie jest to wytwór wyobraźni, ponieważ w Stanach Zjednoczonych, w 2006 roku, do Los Angeles Superior Court wpłynął grupowy pozew dotyczący mylnego reklamowania i kłamliwej, nieprawidłowej interpretacji informacji umieszczonych na opakowaniach produktów zawierających filtry ochronne, które według pozywających, nie wskazywały w wystarczający sposób na ryzyko związane z brakiem lub niewielką zdolnością blokowania UVA przez te filtry.<sup>22</sup>

### **W jaki sposób uniknąć nadużywania filtrów ochronnych i wynikających z tego szkodliwych konsekwencji?**

Zniechęcanie do opalania się oraz zamierzonej ekspozycji na promieniowanie słoneczne nie jest zbyt opłacalne, zwłaszcza wśród nastolatków i młodych dorosłych.

Informacje umieszczane na opakowaniach produktów ochronnych, przeznaczone dla użytkowników, powinny w większym stopniu odzwierciedlać aktualny stan wiedzy dotyczący potencjalnego ryzyka dla zdrowia związanego z ich stosowaniem w trakcie ISE. Firmy kosmetyczne nie powinny udawać, że stosowanie filtrów ochronnych zapewnia „bezpieczne opalenie się”.

Na opakowaniach środków ochronnych powinny być zawarte informacje dotyczące ryzyka związanego z zamierzoną ekspozycją na promieniowanie słoneczne, zwłaszcza, że dłuższe przebywanie na słońcu może prowadzić do oparzenia słonecznego i zwiększać ryzyko rozwoju czerniaka. Takie informacje umieszczone na opakowaniu mogą jednak zostać źle zrozumiane, tym bardziej, że z drugiej strony słusznie stwierdzono, że stosowanie filtrów ochronnych w czasie niezamierzonej ekspozycji na promieniowanie słoneczne zmniejsza ryzyko rozwoju raków skóry. Nadal jednak oparzenia słoneczne pozostaną częste i nikt nie będzie mógł zrozumieć, dlaczego środki chroniące przed oparzeniem w trakcie NISE, nie są zalecane w trakcie ISE.

Mądrzejszym postępowaniem będzie unikanie nasilonej ekspozycji na promieniowanie słoneczne dzięki informacjom o indywidualnej ekspozycji na UV. Odnosząc się do ryciny 3b, jeśli osoba ekspozująca się w sposób zamierzony na promieniowanie słoneczne zostanie poinformowana na przykład, że po 12 minutach zbliży się do swojego dla siebie proggu wystąpienia oparzenia słonecznego bez stosowania filtrów ochronnych, i po tym czasie zakryje ciało lub przemieści się w miejsce zacienione, wówczas rumieniotwórcza dawka UV oraz efekt kancerogenny będą mniejsze niż gdyby nie zapewnić takiej informacji.

Mówiąc praktycznie, dozymetry UV mogłyby informować osoby korzystające w sposób zamierzony z promieniowania słonecznego. Dozymetr mógłby być noszony jak zegarek lub umieszczony na opakowaniu

środka ochronnego. W rzeczywistości mogłyby być ustawione w zależności od indywidualnej wrażliwości na promieniowanie UV bez stosowania filtrów ochronnych. Technologia pozwalająca na produkcję tanich indywidualnych dozymetrów UV już istnieje i mogłyby zostać zaadaptowane do kontroli czasu ekspozycji na promieniowanie słoneczne.<sup>23-25</sup>

Takie podejście pogodziłoby stosowanie filtrów słonecznych i wysiłki edukacyjne. Jeśli byłoby to możliwe, ta metoda przekształciłaby ISE w NISE i stosowanie filtrów słonecznych zmniejszyłoby wówczas ryzyko rozwoju raków skóry oraz, być może, również czerniaka.

Z pewnością osoby stosujące dozymetry i filtry ochronne będą narzekały, że uzyskanie opalenizny trwa dłużej i wolą zostać dłużej na słońcu niż pozwala na to dozymetr, jednak pod koniec dnia zrozumieją korzyści zdrowotne wynikające z takiego postępowania.

Sprawdzenie takiego podejścia może być dokonane za pomocą randomizowanego badania klinicznego dotyczącego występowania oparzenia słonecznego u osób stosujących filtry ochronne w porównaniu z osobami stosującymi równocześnie filtry ochronne i dozymetry. Prawidłowo, druga grupa powinna doświadczyć mniejszej liczby oparzeń słonecznych. W drugim etapie badania mogłoby dotyczyć zmiany liczby oraz kształtu znamion melanocytowych zlokalizowanych na tułowiu młodych dorosłych spędzających wakacje na terenach nasłonecznionych, ponownie z zastosowaniem randomizacji samodzielnego stosowania filtrów ochronnych w porównaniu do stosowania filtrów ochronnych wraz z dozymetrami.

Konflikt interesów: nie zgłoszono

© Copyright 2009 The Author. Journal Compilation © 2009 British Association of Dermatologists. This translation of the article Sunscreen abuse for intentional sun exposure by P. Autier from British Journal of Dermatology 2009;161 (Suppl. 3):40-45 is reproduced with permission of John Wiley & Sons, Inc.

### **Piśmiennictwo**

1. Albert MR, Ostheimer KG. The evolution of current medical and popular attitudes towards ultraviolet light exposure: part 3. *J Am Acad Dermatol* 2003;49:1096-106.
2. International Agency for Research on Cancer. IARC Handbooks of Cancer Prevention, Vol 5, Sunscreens. Lyon: IARC Press, 2001.
3. Hunter DJ, Colditz GA, Strampher MJ et al. Risk factors for basal cell carcinoma in a prospective cohort of women. *Ann Epidemiol* 1990;1:13-23.
4. Autier P, Dore JF, Cattaruzza MS et al. Sunscreen use, wearing clothes and nevi number in 6- to 7-year-old European children. *J Natl Cancer Inst* 1998;90:1873-81.
5. Bauer J, Buttner P, Wiecker TS et al. Effect of sunscreen and clothing on the number of melanocytic nevi in 1,812 German children attending day care. *Am J Epidemiol* 2009;161:620-7.
6. Wolf P, Donawho CK, Kripke ML et al. Effect of sunscreens on UV radiation-induced enhancement of melanoma growth in mice. *J Natl Cancer Inst* 1994;86:99-105.
7. Autier P, Boniol M, Dore JF. Sunscreen use and increased duration of intentional sun exposure: still a burning issue. *Int J Cancer* 2007;121:1-5.
8. Stanton WR, Janda M, Baade PD, Anderson P. Primary prevention of skin cancer: a review of sun protection in Australia and internationally. *Health Promot Int* 2004;19:369-78.

9. Holman CD, Armstrong BK, Heenan PJ. Relationship of cutaneous malignant melanoma to individual sunlight-exposure habits. *J Natl Cancer Inst* 1986;76:403–14.
10. Autier P, Dore JF, Ne'grier S et al. Sunscreen use and duration of sun exposure: a double blind randomized trial. *J Natl Cancer Inst* 1999; 15:1304–9.
11. Autier P, Dore JF, Reis AC et al. Sunscreen use and recreational exposure to ultraviolet A and B radiation: a double blind randomized trial using personal dosimeters. *Br J Cancer* 2000;83:1243–8.
12. Dupuy A, Dunant A, Grob JJ. Randomized controlled trial testing the impact of high-protection sunscreens on sun-exposure behavior. *Arch Dermatol* 2005;141:950–6.
13. Green A, Williams G, Neale R, Battistutta D. Betacarotene and sunscreen use: author's reply. *Lancet* 1999;354:2163–4.
14. Thieden E, Philipsen PA, Sandby-Møller J, Wulf HC. Sunscreen use related to UV exposure, age, sex, and occupation based on personal dosimeter readings and sun-exposure behavior diaries. *Arch Dermatol* 2005;141: 967–73.
15. Thompson SC, Jolley D, Marks R. Reduction of solar keratoses by regular sunscreen use. *New Eng J Med* 1993;329:1147–51.
16. Naylor MF, Boyd A, Smith DW et al. High sun protection factor sunscreens in the suppression of actinic neoplasia. *Arch Dermatol* 1995; 131: 170–5.
17. Green A, Williams G, Neale R et al. Daily sunscreen application and beta-carotene supplementation in prevention of basal-cell and squamous-cell carcinomas of the skin: a randomised controlled trial. *Lancet* 1999; 354:723–9.
18. Gallagher RP, Rivers JK, Lee TK et al. Broad-spectrum sunscreen use and the development of new nevi in white children. *JAMA* 2000; 283: 2955–60.
19. De Fabo EC. Initial studies on an *in vivo* action spectrum for melanoma induction. *Prog Biophys Mol Biol* 2006;92:97–104.
20. Diffey B. Spectral uniformity: a new index of broad spectrum (UVA) protection. *Int J Cosmet Sci* 2009;31:63–8.
21. Young AR, Sheehan JM, Chadwick CA, Potten CS. Protection by ultraviolet A and B sunscreens against in situ dipyrimidine photolesions in human epidermis is comparable to protection against sunburn. *J Invest Dermatol* 2000;115:37–41.
22. Superior Court of the State of California for the county of Los Angeles. JCCP No. 4352. Amended master complaint for the master proceeding. Filed on 30 March 2006 at the Los Angeles Superior Court.
23. Thieden E, Agren MS, Wulf HC. The wrist is a reliable body site for personal dosimetry of ultraviolet radiation. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 2000;16:57–61.
24. Mills A, Grosshans P. UV dosimeter based on dichloroindophenol and tin (IV) oxide. *Analyst* 2009;134:845–50.
25. Moehrle M, Garbe C. Personal UV dosimetry by *Bacillus subtilis* spore films. *Dermatology* 2000;200:1–5.