

# Opalanie w solariach a rak skóry: zagrożenia dla zdrowia i możliwości działania

Joshua M. Schulman, David E. Fisher

## CEL PRACY

Częstość występowania raka skóry jest większa niż częstość występowania jakiegokolwiek innego nowotworu złośliwego u ludzi, a jedną z jego głównych przyczyn (promieniowanie ultrafioletowe; UV) prawdopodobnie poznano lepiej niż jakikolwiek inny czynnik rakotwórczy. W niniejszym artykule omówiono znaczenie ekspozycji na promieniowanie UV i korzystania z solarium jako czynników ryzyka rozwoju raka skóry.

## OSTATNIE ODKRYCIA

Wyniki badań przeprowadzonych w kilku ostatnich latach wykazały wyraźną zależność między korzystaniem z solarium a zwiększonym ryzykiem rozwoju raka podstawnokomórkowego, raka kolczystokomórkowego i czerniaka. Zależność ta jest szczególnie silna wśród osób, które zaczęły korzystać z tej formy opalania wkrótce po osiągnięciu pełnoletniości. Sugerowano, że zwiększone stężenia witaminy D chronią przed różnymi nowotworami złośliwymi narządów wewnętrznych i innymi chorobami, łatwo dostępne są jednak źródła witaminy D niewymagające ekspozycji na promieniowanie UV.

## PODSUMOWANIE

Chociaż pełne zrozumienie zależności między promieniowaniem UV a rakiem skóry wymaga przeprowadzenia dalszych badań, już teraz wiadomo, że opalanie w solarium jest możliwym do uniknięcia czynnikiem ryzyka rozwoju czerniaka i innych niż czerniak nowotworów skóry. Oba te rodzaje złośliwych nowotworów skóry mogą stać się przyczyną zgonu. Podjęcie działań na podstawie tych informacji stwarza unikalną możliwość ochrony zdrowia publicznego.

## SŁOWA KLUCZOWE

opalanie w solarium, uwarunkowania prawne, rak skóry, witamina D

## Wprowadzenie

Jednym z uderzających paradoksów współczesnej medycyny jest nadzwyczaj duża częstość występowania raka skóry mimo potężnych dowodów na rakotwórczy wpływ promieniowania UV na skórę. Solaria są tym źródłem promieniowania, które stało się rosnącym w siłę przemysłem pochłaniającym miliardy dolarów, choć rozwijają się jednocześnie z ugruntowaniem naukowego przekonania o zwiększeniu ryzyka rozwoju raka skóry pod wpływem ekspozycji na promieniowanie UV. W miarę gromadzenia coraz większej liczby dowodów o zagrożeniu stwarzanym przez promieniowanie UV, właściciele solarium odpowiadają agresywną kampanią społeczną zaprojektowaną w celu zapewnienia opinii publicznej o korzyściach zdrowotnych płynących z opalania przekraczających ryzyko. Kampania sięgnęła szczytu 26 marca 2008 r., gdy na łamach *The New York Times* opublikowali oni stronę ogłoszeniową mówiącą o nadmiernym przywiązywaniu wagi do zależności między opalaniem a rakiem skóry. Napisano w niej:

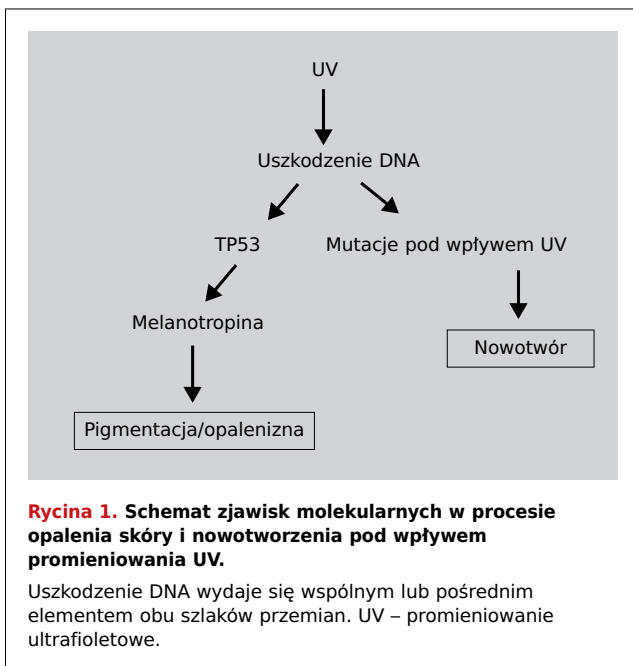
„Ostatnie badania wskazują, że korzyści umiarkowanej ekspozycji na promieniowanie słoneczne przeważają hipotetyczne ryzyko. Zdziwiwiające, że nie ma niezbitych dowodów nauko-

Dr Schulman, Department of Dermatology, Cutaneous Biology Research Center i Melanoma Program, Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts, Stany Zjednoczone.

Dr Fisher, Department of Dermatology, Cutaneous Biology Research Center i Melanoma Program, Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts, Stany Zjednoczone.

Adres do korespondencji:  
David E. Fisher,  
Massachusetts General Hospital,  
55 Fruit Street, Thier 204,  
Boston,  
MA 02114, USA;  
e-mail:  
dfisher3@partners.org

Current Opinion in  
Oncology  
2009; 21: 144-149.



wych świadczących, iż opalenie powoduje czerniaka. Naukowcy potwierdzili jednak, że ekspozycja na wszelkie formy promieniowania UV – zarówno naturalnego, jak i sztucznego – pobudza naturalne wytwarzanie witaminy D. Badania wykazały, że witamina D, poza innymi korzyściami zdrowotnymi, chroni przed chorobami serca i wieloma typami nowotworów. Czas zatem, by ponownie zastanowić się nad zagadnieniem opalenia.”<sup>1</sup>

Te mocne słowa brzmią przekonująco, przekazują bowiem pewne naukowe prawdy, jednocześnie jednak myśl lub przekręcają inne w sposób mogący niebezpiecznie wpływać na postrzeganie prawdziwego ryzyka zdrowotnego przez opinię publiczną. Niniejszy artykuł przedstawia przegląd aktualnego stanu wiedzy opartej na wynikach badań naukowych o wpływie opalania na ryzyko rozwoju złośliwych nowotworów skóry (w tym czerniaka), znaczeniu witaminy D dla zachowania zdrowia oraz o tym, jak rzeczywiście ważne jest ponowne zastanowienie się nad opalaniem w celu ochrony zdrowia publicznego.

## Opalanie a rak skóry

W Stanach Zjednoczonych skóra jest najczęstszym narządem, w którym rozwijają się nowotwory, a częstość występowania raka skóry, zwłaszcza u młodych dorosłych, gwałtownie się zwiększa w ciągu kilku ostatnich dziesięcioleci. Przyczyn tej skłonności jest wiele, a wśród nich powszechnie zaakceptowano znaczenie ekspozycji na promieniowanie UV, jest bowiem bardzo dużo dowodów na powodowanie przez nie uszkodzeń DNA skóry,

co może zapoczątkować nowotworzenie.<sup>2,3</sup> Heterocykliczne aromatyczne zasady DNA szczególnie silnie pochłaniają promieniowanie w zakresie długości fali UVB, prowadząc do powstawania dimerów cyklobutanu pirymidyny, wywołujących mutacje typu C T i CC TT.<sup>4</sup> Najnowsze dowody wskazują, że również promieniowanie UVA może uszkadzać DNA przez tworzenie dimerów cyklobutanu pirymidyny.<sup>5</sup> Niekiedy uszkodzenia te zostają naprawione za pomocą mechanizmów, w których uczestniczy gen supresorowy nowotworów *TP53* (po rozległym uszkodzeniu *TP53* odgrywa rolę w regulacji apoptozy), a sam *TP53* podlega w skórze mutagenезie przez dipirydiminy. Powodowane przez promieniowanie UV uszkodzenia DNA mogą zatem wywierać wpływ rakotwórczy, zapoczątkując mutacje w genomie lub przyczyniając się do utraty funkcji *TP53*.<sup>6,7</sup>

Co ważne, uszkodzenie DNA zapoczątkowuje również szlak przemian związanych z opalaniem. Po aktywacji keratynocytów w odpowiedzi na uszkodzenie DNA *TP53* wiąże się z genem dla proopiomelanokortyny (pro-opiomelanocortin, POMC) i nasila jego transkrypcję<sup>8</sup> (ryc. 1). Po translacji polipeptyd POMC zostaje rozszczepiony na kilka produktów, w tym hormon melanotropowy a, który następnie przekazuje sygnał do melanocytów przez receptor dla melanokortyny typu 1 (MC1R).<sup>9</sup> Jeśli droga przekazywania sygnału przez ten receptor zostaje przerwana, skóra się nie opala, jak dzieje się to u osób rudowłosych, u których występuje polimorfizm MC1R typu utraty funkcji i dochodzi do oparzeń po ekspozycji na słońce bez pojawienia się opalenizny.<sup>10</sup> Innymi słowy, uszkodzenie DNA powodowane przez UV może występować u niektórych osób mimo braku opalenizny, ale opalenizna nie powstaje bez wcześniejszego uszkodzenia DNA. Te dane sprawiają, że teoretyczna możliwość bezpiecznego opalania budzi poważne wątpliwości.

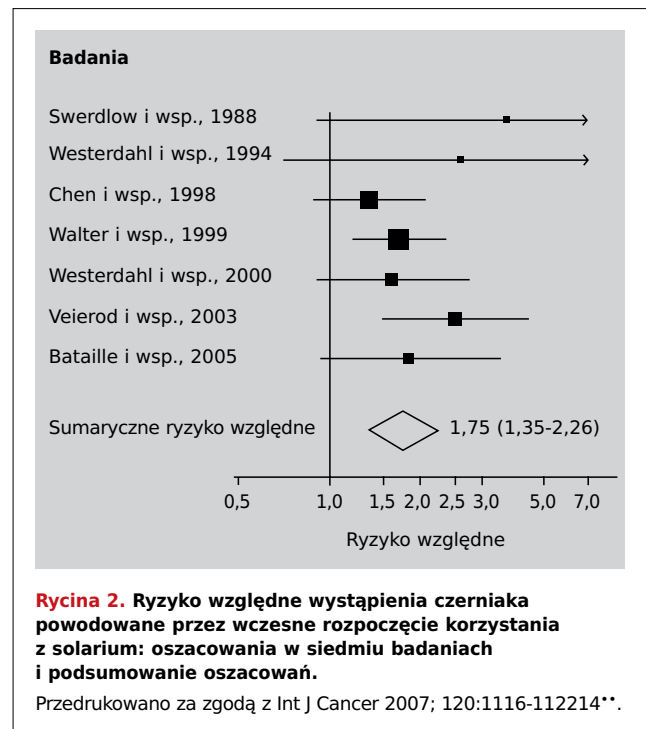
Chociaż ekspozycja na słońce jest znanym czynnikiem ryzyka rozwoju raka skóry, zwłaszcza płaskonabłonkowego (squamous cell carcinoma, SCC) i podstawnokomórkowego (basal cell carcinoma; BCC), stosunkowo mało uwagi poświęca się zagrożeniu stwarzanemu przez opalanie w solariach. Zagadnienie to poruszono w ważnym badaniu przeprowadzonym w 2002 r., które ujawniło, że korzystanie z solarium znacząco przyczynia się do ryzyka rozwoju SCC i BCC.<sup>11</sup> W grupie 603 chorych na BCC i 293 chorych na SCC, porównanych z 540 osobami z grupy kontrolnej, stwierdzono, że nawet korzystanie z solarium w przeszłości zwiększało o 50% zagrożenie powstaniem BCC (iloraz szans [odds ratio; OR] 1,5, 95% przedział ufności [PU] 1,1-2,1) i ponad dwukrotnie zwiększało zagrożenie zachorowaniem na SCC (OR 2,5, 95% PU 1,7-3,8). Ważnym czynnikiem ryzyka okazał się wiek w chwili pierwszej wizyty w solarium, jeśli bowiem nastąpiła ona przed ukończeniem 20 lat za-

groźenie powstaniem zarówno BCC, jak i SCC było największe.

Właściciele solariów próbują bagatelizować znaczenie zwiększonego ryzyka rozwoju BCC i SCC argumentując, że przebieg tych postaci złośliwych nowotworów skóry jest zasadniczo mniej agresywny w porównaniu z przebiegiem czerniaka. Nie uwzględniają przy tym, że inne niż czerniak nowotwory skóry, zwłaszcza SCC, mogą tworzyć przerzuty i każdego roku w Stanach Zjednoczonych odpowiadają za tysiące zgonów, których prawdopodobnie można byłoby uniknąć.<sup>3</sup> Ponadto chirurgiczne usuwanie niebędących przyczyną śmierci BCC i SCC powoduje znaczącą chorobowość, a wykorzystywanie środków opieki zdrowotnej na leczenie chorych na te nowotwory, których powstaniu można byłoby zapobiec, jest znaczne.

Zmieniając temat dyskusji z BCC i SCC na czerniaka, właściciele solariów spowodowali prowadzenie badań naukowych zależności między opalaniem w solarium a ryzykiem rozwoju czerniaka. Wczesne badania poświęcone temu zagadnieniu przyniosły niejednoznaczne wyniki, prawdopodobnie dlatego, że w ciągu ostatnich 30 lat solaria zyskały dużą popularność, zaś czerniak typowo rozwija się z opóźnieniem, zatem czas obserwacji po ekspozycji był zbyt krótki, by właściwie ocenić zagrożenie. Rzeczywiście, badanie kliniczno-kontrolne, które przeprowadzili niedawno Clough-Gorr i wsp.,<sup>12\*</sup> przyniosło niejednoznaczne wyniki z tego samego powodu. Autorzy stwierdzili nieznamiennie statystycznie zwiększenie ryzyka rozwoju czerniaka u osób, które kiedykolwiek korzystały z solarium (OR 1,14, 95% PU 0,80-1,61), ale badaną przez nich populację tworzyły osoby rozpoczynające opalanie w solarium średnio na 17 lat przed okresem gromadzenia danych, co odpowiadało korzystaniu z solarium po raz pierwszy w późniejszym wieku. W przeciwieństwie do tego, Ting i wsp.<sup>13\*</sup> do przeprowadzonego ostatnio badania włączyli nieco młodszą populację złożoną z 1518 osób z chorobami skóry, w tym 79 chorych na czerniaka złośliwego. Stwierdzili, że korzystanie z solarium kiedykolwiek zwiększało ryzyko rozwoju czerniaka złośliwego (OR 1,64, 95% PU 1,01-2,67) i – co ważne – zagrożenie to było szczególnie duże wśród kobiet w wieku 45 lat lub młodszych (OR 3,22, 95% PU 1,01-11,46).

Przełomowe badanie opublikowane w 2007 r. przez International Agency for Research on Cancer potwierdza zależność między opalaniem w solarium a czerniakiem.<sup>14\*\*</sup> Autorzy przeprowadzili metaanalizę wszystkich 19 opublikowanych do tego czasu doniesień oceniających korzystanie z solarium i ryzyko powstania czerniaka złośliwego. W badaniach tych uczestniczyło ogółem 7355 chorych leczonych na trzech kontynentach, a doniesienia ukazywały się w ciągu 24 lat. Ogółem korzystanie z solarium w jakimkolwiek okresie życia zwiększało



szło ryzyko zachorowania na czerniaka (sumaryczne ryzyko względne [relative risk, RR] 1,15, 95% PU 1,00-1,31). Wśród 19 doniesień wstępnie włączonych do metaanalizy siedem zawierało dane mówiące o wieku chorych w chwili pierwszej wizyty w solarium. Na podstawie wyników tych siedmiu badań stwierdzono, że rozpoczęcie korzystania z solarium przed 35 r.ż. zwiększa ryzyko zachorowania na czerniaka o 75% (sumaryczne RR 1,75, 95% PU 1,35-2,26), co przedstawiono na rycinie 2.

Co ważne, wyniki badań przeprowadzonych na wielu modelach laboratoryjnych sugerują, że ekspozycja na stosunkowo niewielką dawkę promieniowania UV, niewystarczającą by wywołać pojawienie się rumienia (oparzenia słonecznego), jest w stanie zapoczątkować nowotworzenie.<sup>15\*</sup> Pojęcia odpowiedzialnego opalania oraz bezpiecznego opalania są zatem wewnętrznie sprzeczne, ponieważ działania podejmowane w celu osiągnięcia widocznej opalenizny obejmują etap sprzyjający nowotworzeniu.

## Witamina D i zapobieganie chorobom

Poza uszkodzaniem DNA i sprzyjaniem nowotworzeniu ekspozycja skóry na promieniowanie UV korzystnie wpływa na konwersję 7-dehydrocholesterolu do prowitaminy D, konwertowanej z kolei w wątrobie i nerkach do aktywnej formy witaminy D. Wiadomo od dawna o kluczowej roli tej witaminy w prawidłowym rozwoju układu kostnego, ostatnio zaś sugeruje się zmniejszanie

przez nią ryzyka zgonu z powodu różnych nowotworów złośliwych. Odbywa się to prawdopodobnie na drodze przekazywania sygnału przez receptory dla witaminy D, pobudzające różnicowanie komórek i hamujące proliferację.<sup>16</sup> Dane potwierdzające takie działania zostaną omówione niżej, trzeba jednak podkreślić, że zalety witaminy D można całkowicie oddzielić od ryzyka wynikającego z ekspozycji na promieniowanie UV, ponieważ łatwo dostępnym źródłem witaminy D są stosowane doustnie tabletki rutynowo zalecane przez internistów, często wraz z zaleceniem właściwego monitorowania jej stężenia podczas rutynowych badań biochemicznych krwi. Możliwe jest zatem korzystanie z zalet witaminy D bez poddawania się rakotwórczej ekspozycji na promieniowanie UV.

#### RAK OKRĘŻNICY

Jeden z najsilniejszych dowodów epidemiologicznych potwierdzających związek między stężeniami witaminy D a umieralnością z powodu nowotworów pochodzi z badań nad rakiem okrężnicy. W jednym z największych spośród nich oceniano umieralność z powodu raka oraz wyjściowe stężenie witaminy D u 16 818 ochotników włączonych do badania National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) III, w którym w ciągu 146 578 osobolat z powodu raka okrężnicy zmarło 66 uczestników.<sup>17</sup> Stężeniom witaminy D wynoszącym co najmniej 80 nmol/l towarzyszyło mniejsze zagrożenie umieralnością z powodu raka jelita grubego niż stężeniom wynoszącym poniżej 50 nmol/l (RR 0,28, 95% PU 0,11-0,68). W odrębnym badaniu kliniczno-kontrolnym, wywodzącym się z Health Professionals Follow-up Study (HPFS) ( $n=179$  osób) uzyskano podobne wyniki. Wśród mężczyzn z najwyższego kwartyła stężenia witaminy D w surowicy (mediana 96,8 nmol/l) ryzyko zachorowania na raka okrężnicy było znamienne mniejsze niż wśród mężczyzn z najniższego kwartyła (mediana 48,2 nmol/l) (dostosowany OR 0,46, 95% PU 0,24-0,89).<sup>18</sup> Po połączeniu tych wyników z uzyskanymi u kobiet uczestniczących w Nurses Health Study ( $n=193$  dodatkowe osoby) ta zależność z zachorowaniem na raka okrężnicy się utrzymywała (dostosowany OR 0,54, 95% PU 0,34-0,86). Podobnie jak w odniesieniu do wielu omawianych tu badań, bardzo ważne jest ostrożne interpretowanie wyników badań korelacji, ponieważ zależność może być pośrednia (np. stężenie witaminy D może być małe przypadkowo i nie wiązać się z ryzykiem zachorowania na raka jelita grubego, nie powinno być zatem celem działań zmieniających to ryzyko).

#### RAK GRUCZOŁU KROKOWEGO

Związek między stężeniem witaminy D a nowotworami innymi niż rak okrężnicy jest nieco mniej wyraźny. Na przykład podczas jednego z przeprowadzonych niedaw-

no badań Ahn i wsp.<sup>19</sup> stwierdzili, że większe stężenia witaminy D przed ustaleniem rozpoznania raka gruczołu krokowego korelowały z bardziej agresywnym jego przebiegiem (7 lub więcej punktów w skali Gleasona), natomiast stężenie witaminy D nie wpływało na częstość występowania nowotworu. Z kolei Li i wsp.<sup>20</sup> badali stężenia krążącej witaminy D i polimorfizm receptora witaminy D u 1066 chorych na raka gruczołu krokowego i 1618 odpowiednio dobranych osób z grupy kontrolnej. Ogólnie nie stwierdzili zależności między stężeniem witaminy D a rakiem gruczołu krokowego, poza analizą podgrupy mężczyzn z mniejszymi niż mediana stężeniami zarówno 25-hydroksywitaminy D, jak i 1,25-dihydroksywitaminy D (obie te formy występują w krążeniu, przy czym druga z nich jest czynnym hormonem), którzy byli obciążeni większym ryzykiem agresywnego przebiegu nowotworu (OR 2,06, 95% PU 1,24-3,43). Znaczenie tego spostrzeżenia wymaga dalszego wyjaśnienia, ponieważ małe stężenia poszczególnych form indywidualnie nie korelowały ze stopniem zaawansowania nowotworu. Pewnych wskazówek może jednak dostarczyć analiza polimorfizmów receptora witaminy D, stwierdzono bowiem, że mężczyźni z małymi stężeniami 25-hydroksywitaminy D i będący nosicielami polimorfizmu typu utraty funkcji (FokI ff) są obciążeni zwiększonym ryzykiem ogólnego występowania raka gruczołu krokowego (OR 1,9, 95% PU 1,1-3,3) i występowania jego agresywnych form (OR 2,5, 95% PU 1,1-5,8).<sup>20</sup> Możliwe zatem, że nie jedynie stężenia witaminy D, lecz raczej czynność całej osi jej przemian może wpływać na rozwój i progresję raka gruczołu krokowego.

#### CHŁONIAKI NIEZIARNICZE

Ostatnio dużo uwagi poświęcono również chłoniakom niezziarniczym, chociaż badania poświęcone tym nowotworom skupiały się bardziej na ekspozycji na słońce niż na stężeniach witaminy D. Na przykład w kliniczno-kontrolnym badaniu, przeprowadzonym w Niemczech z udziałem 710 chorych na chłoniaka i tyluż osób z grupy kontrolnej, im więcej dni urlopu spędzano w okolicach słonecznych tym mniejsze było ryzyko rozwoju chłoniaka (OR 0,6, 95% PU 0,4-0,8).<sup>21</sup> Podobnie wśród mieszkańców stanu Nebraska łączna liczba godzin przebywania na słońcu w ciągu tygodnia miała niewielki ujemny wpływ na ryzyko zachorowania na chłoniaka niezziarniczego.<sup>22</sup> Wyniki te potwierdzono w dużej metaanalizie gromadzącej dane pochodzące z 10 doświadczeń, przeprowadzonych z udziałem 8243 badanych i 9697 osób z grupy kontrolnej. Ujawniła ona, że osoby bardziej eksponowane na słońce podczas urlopu były obciążone mniejszym ryzykiem zachorowania na chłoniaka niezziarniczego (łączny OR 0,76, 95% PU 0,63-0,91).<sup>23</sup> Co ważne, ekspozycja na słońce niekoniecznie koreluje ze stężeniami witaminy D, w rzeczywistości zaś

pomiary spożycia witaminy D nie wykazały ich związku z ryzykiem rozwoju chłoniaka.<sup>22</sup> Ponadto polimorfizm receptora witaminy D nie towarzyszył znamienne statystycznie zagrożeniu powstaniem chłoniaka.<sup>24</sup> Zatem ekspozycja na słońce może wpływać na ryzyko rozwoju chłoniaków nieziarniczych za pomocą innych mechanizmów niż witamina D (np. immunomodulacji skóry za pośrednictwem promieniowania UV) lub może odzwierciedlać wpływ zmiennej zakłócającej (np. częstość podejmowania wysiłków fizycznych lub wyjściowy stan zdrowia).

#### **CHOROBY UKŁADU SERCOWO-NACZYNIOWEGO**

Pojawia się coraz więcej dowodów na związek między stężeniami witaminy D a chorobami nienowotworowymi. W ważnym doniesieniu omawiającym wyniki badania NHANES III oceniano zarówno stężenia witaminy D, jak i czynniki ryzyka wystąpienia chorób układu sercowo-naczyniowego w grupie 7186 mężczyzn i 7902 kobiet.<sup>25\*\*</sup> W porównaniu z osobami z najwyższego kwartyła stężeń witaminy D (powyżej 92 nmol/l) wśród osób z najniższego kwartyła (poniżej 52 nmol/l) stwierdzono, po dostosowaniu do wieku, płci oraz rasy, większe prawdopodobieństwo występowania zwiększonego ciśnienia tętniczego krwi (OR 1,30, 95% PU 1,13-1,49), cukrzycy w wywiadzie (OR 1,73, 95% PU 1,38-2,16) i zwiększonego stężenia triglicerydów (OR 1,47, 95% PU 1,30-1,65). Wyniki te potwierdzają wpływ stężeń witaminy D na ogólny stan zdrowia, nie świadczą jednak, że zamierzona ekspozycja na działanie promieniowania UV jest konieczna, by osiągnąć optymalne stężenia tej witaminy. Chociaż częste opalanie w solarium zwiększa stężenia witaminy D w surowicy, należy zalecać raczej uzupełnianie jej w diecie lub w postaci preparatów doustnych, formy te nie przyczyniają się bowiem do nowotworzenia.<sup>26</sup>

#### **Trendy w opalaniu**

W 1988 r. zaledwie 1% dorosłych Amerykanów zgłaszało korzystanie z solarium, natomiast w 2007 r. odsetek ten zwiększył się do 27%.<sup>27\*\*</sup> W innych doniesieniach przytaczano jeszcze większe liczby wśród młodych dorosłych, zwłaszcza młodych kobiet rasy białej.<sup>28</sup> W tym samym czasie w wielu solariach zaczęto stosować silniejsze lampy emitujące promienie UV. W badaniu przeprowadzonym niedawno w Anglii stwierdzono, że 83% łóżek z lampą kwarcową przekracza europejskie normy promieniowania UVB, a podobne spostrzeżenie o zwiększeniu intensywności promieniowania UV opisano ostatnio w Norwegii.<sup>29,30</sup> Ogółem wyniki te zapowiadają możliwość nadejścia kryzysu zdrowia publicznego i zwracają uwagę na dziesiątki milionów osób narażających się na zwiększone ryzyko rozwoju BCC, SCC i czerniaka za kilka lat.

## Dalsze perspektywy

Jak można najlepiej wykorzystać informacje odnoszące się do coraz częstszego występowania nowotworów skóry? Po pierwsze, konieczna jest edukacja opinii publicznej o ryzyku wynikającym z ekspozycji na promieniowanie UV, w tym podczas opalania w solarium. Możliwość pobudzenia przez to promieniowanie wytwarzania witaminy D w skórze nie jest przekonującym argumentem za korzystaniem z solarium, istnieją bowiem inne źródła witaminy, niezależne od promieniowania UV, pozwalające na uzyskanie identycznych (lub bardziej odpowiednich) stężeń witaminy we krwi, zapewniających dobry stan zdrowia. W jednym z badań 67% ankietowanych w 2007 r. zdawało sobie sprawę, że ograniczenie opalania zmniejsza ryzyko rozwoju nowotworów skóry, ale odsetek ten jest mniejszy w porównaniu z 77% w 1994 r.<sup>27</sup> W świetle prowadzonej obecnie przez właścicieli solarium kampanii społecznej, mającej na celu zaprzestanie kojarzenia opalania z ryzykiem powstania czerniaka skóry, świadomość zagrożeń stwarzanych przez zamierzoną ekspozycję na promieniowanie UV może zmniejszyć zapadalność, jeśli środowisko biomedyczne przedstawi wiarygodne przesłanie przeciwstawiające się temu pogładowi.

Po drugie, należy rozważyć udzielanie porad lekarskich osobom, które zamierzają się opalać. W kilku niedawnych badaniach stwierdzono, że 12-26% osób często opalających się, zwłaszcza nastolatków i młodych dorosłych, wykazuje objawy uzależnienia od opalania, których występowanie może zależeć od uwalniania endogennych opioidów jako ubocznego produktu szlaku przemian zachodzących pod wpływem opalania.<sup>8,31,32,33</sup> Lekarze powinni zatem traktować opalanie podobnie jak palenie tytoniu lub picie alkoholu, czyli potencjalnie uzależniające zachowanie mogące w przyszłości zwiększać ryzyko zachorowania na nowotwór złośliwy.

Po trzecie, może być potrzebna interwencja polityczna w celu rozszerzenia i przestrzegania przepisów dotyczących działania solarium. Obecnie w 20 stanach obowiązują uwarunkowania prawne dotyczące korzystania z solarium, w większości regulujące dostęp do nich osób niepełnoletnich.<sup>34,35</sup> Mechanizmy egzekwowania przestrzegania tych przepisów nie są jednak obecnie wystarczające. Podczas badania przeprowadzonego w stanach Minnesota i Massachusetts 15-letnie dziewczęta skierowano na opalanie w 200 solarium, bez zgody rodziców wymaganej przez prawo stanowe. Mimo to 81% z nich udało się wykupić sesję.<sup>36</sup> Biorąc pod uwagę, że wczesne rozpoczynanie opalania w solarium znacznie zwiększa ryzyko rozwoju czerniaka, lepsze uregulowanie zasad działania solarium, a zwłaszcza dostępu do nich młodych ludzi, jest główną troską zdrowia publicznego. Może też okazać się efektywne kosztowo. Na podstawie analizy

przeprowadzonej ostatnio w Australii oszacowano bowiem, że dokładne ustalenie przepisów dotyczących dostępu do solarium pozwala zaoszczędzić 256 054 AUD ewentualnych kosztów opieki zdrowotnej na 100 000 osób.<sup>37</sup> Co ważne, salony opalania oferują niekiedy możliwość opalania bez wykorzystania promieni UV, podobno znacznie bezpieczniejszą (wiele kosmetyków sprawiających, że kolor skóry staje się ciemniejszy, może zawierać filtry przeciwsłoneczne). Taka zmiana strategii marketingowych może znacząco wpłynąć na ryzyko rozwoju nowotworów skóry u klientów.

## Podsumowanie

Wbrew zapewnieniom właścicieli solarium ostatnio uzyskane dowody potwierdzają związek między opalaniem w solarium a zwiększonym ryzykiem wystąpienia nowotworów złośliwych skóry, w tym BCC, SCC i czerniaka. Chociaż badania korelacji ujawniły ochronny wpływ stężeń witaminy D na rozwój różnych nowotworów narządów wewnętrznych i chorób nienowotworowych, zapewnienie właściwego stężenia witaminy D nie wymaga ekspozycji na promieniowanie UV, lepiej bowiem czerpać ją z innych źródeł, takich jak suplementy diety, które nie pobudzają nowotworzenia. Ponadto, bezpośrednie określenie roli różnych dawek suplementów witaminy D odnośnie do rozmaitych punktów końcowych ocenianych dla nowotworów wymaga przeprowadzenia randomizowanych badań (niektóre z nich są w toku). Biorąc pod uwagę bardzo częste opalanie skóry na otwartej przestrzeni lub w solarium, zwłaszcza przez młodych ludzi, zadaniem publicznej opieki zdrowotnej jest edukacja społeczeństwa dotycząca ryzyka, jakie niesie z sobą takie postępowanie, a także stworzenie możliwości skuteczniejszego wykorzystania tych informacji w zapobieganiu nowotworom skóry.

**Oświadczenie.** David E. Fisher zgłasza związki z firmami Novartis Pharmaceuticals, Magen BioSciences i Source MDx z powodu udzielanych im konsultacji.

Tłumaczenie oryginalnej anglojęzycznej wersji artykułu z *Current Opinion in Oncology*, March 2009; 21 (2): 144-149, wydawanego przez Lippincott Williams & Wilkins. Lippincott Williams & Wilkins nie ponosi odpowiedzialności za błędy powstałe w wyniku tłumaczenia ani nie popiera i nie poleca jakichkolwiek produktów, usług lub urzędzeń.

## Piśmiennictwo

- szczególnie interesujące
- wyjątkowo interesujące

1. Indoor Tanning Association. <http://www.sunlightscam.com>. [Accessed 21 September 2008]
2. Gandini S, Sera F, Cattaruzza MS, et al. Meta-analysis of risk factors for cutaneous melanoma: II. Sun exposure. *Eur J Cancer* 2005;41:45-60.
3. Ibrahim SF, Brown MD. Tanning and cutaneous malignancy. *Dermatol Surg* 2008;34:460-474.
4. Ravanat JL, Douki T, Cadet J. Direct and indirect effects of UV radiation on DNA and its components. *J Photochem Photobiol B* 2001;63:88-102.

5. Mouret S, Baudouin C, Charveron M, et al. Cyclobutane pyrimidine dimers are predominant DNA lesions in whole human skin exposed to UVA radiation. *Proc Natl Acad Sci USA* 2006;103:13765-13770.
6. Brash DE, Rudolph JA, Simon JA, et al. A role for sunlight in skin cancer: UV-induced p53 mutations in squamous cell carcinoma. *Proc Natl Acad Sci USA* 1991;88: 10124-10128.
7. Brash DE, Ziegler A, Jonason AS, et al. Sunlight and sunburn in human skin cancer: p53, apoptosis, and tumor promotion. *J Invest Dermatol Symp Proc* 1996;1: 136-142.
8. Cui R, Widlund HR, Feige E, et al. Central role of p53 in the suntan response and pathologic hyperpigmentation. *Cell* 2007;128:853-864.
- Wskazując na rolę TP53 jako aktywatora transkrypcji genu POMC, badanie przedstawia molekularny mechanizm, w jakim ekspozycja na promieniowanie UV powoduje opalanie. Ponieważ aktywacja TP53 następuje w odpowiedzi na uszkodzenie DNA, autorzy sugerują, że opalenizna powstająca pod wpływem promieniowania UV musi być wtórna do uszkodzenia DNA, dlatego stwarza zagrożenie rozwojem nowotworów.
9. D'orazio JA, Nobuhisa T, Cui R, et al. Topical drug rescue strategy and skin protection based on the role of Mc1r in UV-induced tanning. *Nature* 2006;443:340-344.
10. Valverde P, Healy E, Jackson I, et al. Variants of the melanocyte-stimulating hormone receptor gene are associated with red hair and fair skin in humans. *Nat Genet* 1995;11:328-330.
11. Karagas MR, Stannard VA, Mott LA, et al. Use of tanning devices and risk of basal cell and squamous cell skin cancers. *J Natl Cancer Inst* 2002;94:224-226.
12. Clough-Gorr KM, Titus-Ernstoff L, Perry AE, et al. Exposure to sunlamps, tanning beds, and melanoma risk. *Cancer Causes Control* 2008;19: 659-669.
- Przedstawiono związek między korzystaniem z solarium a zwiększonym ryzykiem występowania czerniaka, ale stosunkowo krótki czas obserwacji po ekspozycji sugeruje konieczność przeprowadzenia odległej analizy retrospektywnej.
13. Ting W, Schultz K, Cac NN, et al. Tanning bed exposure increases the risk of malignant melanoma. *Int J Dermatol* 2007;46:1253-1257.
- Badanie oceniające wpływ na powstawanie czerniaka takich czynników, jak korzystanie z solarium w jakimkolwiek momencie życia, wiek w czasie pierwszej wizyty oraz czas trwania sesji. Wszystkie te czynniki stwarzały ryzyko wystąpienia czerniaka, a największe okazało się ono u osób, które rozpoczęły opalanie w solarium przed ukończeniem 45 lat.
14. International Agency for Research on Cancer Working Group on artificial ultraviolet light and skin cancer. The association of use of sunbeds with cutaneous malignant melanoma and other skin cancers: a systematic review. *Int J Cancer* 2007;120:1116-1122.
- Duża metaanaliza gromadząca dane z 19 przeprowadzonych wcześniej badań, oceniająca zależność między opalaniem w solarium a ryzykiem wystąpienia czerniaka i innych złośliwych nowotworów skóry. Ryzyko to było większe u osób, które kiedykolwiek korzystały z solarium, a jeśli uczyniły to przed 35 r.ż., zagrożenie powstaniem czerniaka zwiększało się o 75%. Badanie dostarcza najbardziej wyczerpujących, jak dotąd, dowodów na ryzyko rozwoju czerniaka pod wpływem opalania w solarium, zwłaszcza wśród młodzieży.
15. Halliday GM, Lyons JG. Inflammatory doses of UV may not be necessary for skin carcinogenesis. *Photochem Photobiol* 2008;84:272-283.
- Przegląd danych uzyskanych w badaniach *in vitro*, *ex vivo* i *in vivo*, którego autorzy gromadzą dowody na to, że nowotwory skóry mogą się rozwinąć po ekspozycji na promieniowanie UV zastosowane w dawce mniejszej niż dawka progowa wywołująca stan zapalny. Spostrzeżenia te są ważne, sugerują bowiem przynależność osób opalających się do grupy ryzyka rozwoju nowotwory skóry, nawet jeśli nie przebyły oparzenia słonecznego.
16. Giovannucci E. The epidemiology of vitamin D and cancer incidence and mortality: a review (United States). *Cancer Causes Control* 2005;16:83-95.
17. Freedman DM, Looker AC, Chang SC, Graubard BI. Prospective study of serum vitamin D and cancer mortality in the United States. *J Natl Cancer Inst* 2007;99:1594-1602.
- Szczegółowa analiza prospektywna oceniająca zarówno całkowitą umieralność z powodu nowotworów, jak i swoistą umieralność z powodu poszczególnych nowotworów w zależności od stężeń witaminy D w surowicy. Choć całkowita umieralność z powodu nowotworów nie zależała od stężeń witaminy D, umieralność z powodu raka jelita grubego była znacznie zmniejszona wśród osób, u których stężenia te były zwiększone.
18. Wu K, Feskanich D, Fuchs CS, et al. A nested case-control study of plasma 25-hydroxyvitamin D concentrations and risk of colorectal cancer. *J Natl Cancer Inst* 2007;99:1120-1129.
- Analiza poświęcona swoście ryzyku wystąpienia raka jelita grubego i jego zależności od stężenia witaminy D. Po zsumowaniu danych uzyskanych w dwóch dużych grupach autorzy stwierdzili zmniejszone ryzyko rozwoju raka okrężnicy u mężczyzn i kobiet z większymi stężeniami witaminy D w surowicy.
19. Ahn J, Peters U, Albanes D, et al. Serum vitamin D concentration and prostate cancer risk: a nested case-control study. *J Natl Cancer Inst* 2008;100:796-804.
- Badanie to ujawniło nieoczekiwany związek między zwiększonymi stężeniami witaminy D przed rozpoznaniem raka gruczołu krokowego a większą agresywnością jego przebiegu. Nie stwierdzono zależności między stężeniem witaminy D a częstością występowania tego nowotworu. Autorzy sugerują konieczność przeprowadzenia dalszych badań nad sposobem, w jaki witamina D może wpływać na progresję raka gruczołu krokowego.
20. Li H, Stampfer MJ, Hollis JWB, et al. A prospective study of plasma vitamin D metabolites, vitamin D receptor polymorphisms, and prostate cancer. *PLoS Med* 2007;4: e103.
- Poza analizą związku między stężeniem witaminy D przed rozpoznaniem raka gruczołu krokowego a jego występowaniem w badaniu tym oceniano polimorfizm receptora witaminy D. Skojarzenie niewielkich stężeń witaminy D z polimorfizmem typu utraty funkcji zwiększało ryzyko wystąpienia nowotworu i zmniejszało agresywność jego przebiegu, co wskazuje na konieczność oceny całej osi przemian witaminy D w dalszych badaniach.
21. Wehkopf T, Becker N, Nieters A, et al. Sun exposure and malignant lymphoma: a population-based case-control study in Germany. *Int J Cancer* 2007;120:2445-2451.
22. Soni LK, Hou L, Gapstur SM, et al. Sun exposure and non-Hodgkin lymphoma: a population-based, case-control study. *Eur J Cancer* 2007;43:2388-2395.
23. Krickler A, Armstrong BK, Hughes AM, et al. Personal sun exposure and risk of non Hodgkin lymphoma: a pooled analysis from the Interlymph Consortium. *Int J Cancer* 2008;122:144-154.
- W metaanalizie 10 badań oceniających wcześniejszą ekspozycję na promienie słoneczne i występowanie chłoniaków niezłośliwych stwierdzono, że zwiększona ekspozycja na słońce podczas urlopu – lecz niekoniecznie ogólna ekspozycja na słońce – zmniejsza ryzyko rozwoju chłoniaków niezłośliwych.
24. Purdue MP, Hartge P, Davis S, et al. Sun exposure, vitamin D receptor gene polymorphisms and risk of non-Hodgkin lymphoma. *Cancer Causes Control* 2007;18: 989-999.
25. Martins D, Wolf M, Pan D, et al. Prevalence of cardiovascular risk factors and the serum levels of 25-hydroxyvitamin D in the United States. *Arch Intern Med* 2007;167:1159-1165.
- Badanie przeprowadzone z udziałem ponad 15 000 dorosłych, w którym stwierdzono, że zwiększone stężenia witaminy D w surowicy zmniejszają ryzyko rozwoju kilku często występujących chorób, w tym nadciśnienia tętniczego, cukrzycy i otyłości. Biorąc pod uwagę ogromne obciążenie budżetu publicznej opieki zdrowotnej przez te choroby, wyniki tego badania sugerują, że suplementacja witaminy D może odegrać znaczącą rolę w działaniach zapobiegawczych.
26. Thieden E, Jorgensen HL, Jorgensen NR, et al. Sunbed radiation provokes cutaneous vitamin D synthesis in humans: a randomized controlled trial. *Photochem Photobiol* 2008;84:1487-1492.
27. Robinson JK, Kim J, Rosenbaum S, Ortiz S. Indoor tanning knowledge, attitudes, and behavior among young adults from 1988-2007. *Arch Dermatol* 2008;144: 484-488.
- Badanie śledzące trendy w korzystaniu z solarium, przyczyny opalania i znajomość zagrożeń powodowanych przez opalanie, obserwowane w ostatnich 20 latach. Stwierdzono znaczące zwiększenie częstości opalania w solarium, a jednocześnie postępujący brak świadomości ryzyka, jakie niesie z sobą takie postępowanie.
28. Heckman CJ, Coups EJ, Manne SL. Prevalence and correlates of indoor tanning among US adults. *J Am Acad Dermatol* 2008;58:769-780.
29. Oliver H, Ferguson J, Moseley H. Quantitative risk assessment of sunbeds: impact of new high power lamps. *Br J Dermatol* 2007;157:350-356.
- Brytyjskie badanie, podczas którego wykazano stosowanie silniejszych lamp w ostatnich 10 latach, ujawniono też, że w większości solarium, w których przeprowadzono ankiety, używano lamp emitujących promieniowanie UV w ilościach przekraczających normy europejskie.

30. Nilsen LTN, Hannevik M, Aalerud TN, et al. Trends in UV irradiance of tanning devices in Norway:1983-2005. *Photochem Photobiol* 2008;84:1100-1108.
31. Zeller S, Lazovich D, Forster J, Widome R. Do adolescent indoor tanners exhibit dependency? *J Am Acad Dermatol* 2006;54:589-596.
32. Poorsattar SP, Hornung RL. UV light abuse and high-risk tanning behavior among undergraduate college students. *J Am Acad Dermatol* 2007;56:375-379.
  - Badanie przeprowadzone wśród studentów ukazujące, że ponad 10% z nich spełniało kryteria uzależnienia od promieniowania UV.
33. Heckman CJ, Egleston BL, Wilson DB, Ingersoll KS. A preliminary investigation of the predictors of tanning dependence. *Am J Health Behav* 2008;32:451-464.
  - W tym badaniu ponad jedna czwarta ankietowanych studentów spełniała kryteria uzależnienia od opalania, a zasięg tego zjawiska sugeruje, że w niektórych populacjach jest to poważny problem.
34. McLaughlin JA, Francis SO, Burkhardt DL, Dellavalle RP. Indoor UV tanning youth access laws: update 2007. *Arch Dermatol* 2007;143: 529-532.
35. Woodruff SI, Pichon LC, Hoerster KD, et al. Measuring the stringency of states' indoor tanning regulations: instrument development and outcomes. *J Am Acad Dermatol* 2007;56:774-780.
36. Forster JL, Lazovich D, Hickie A, et al. Compliance with restrictions on sale of indoor tanning sessions to youth in Minnesota and Massachusetts. *J Am Acad Dermatol* 2006;55:962-967.
37. Hirst N, Gordon L, Gies P, Green AC. Estimation of avoidable skin cancers and cost-savings to government associated with regulation of the solarium industry in Australia. *Health Policy* 2008. [Epub ahead of print]
  - Autorzy stworzyli na podstawie metaanalizy model decyzyjno-analityczny ryzyka dla zdrowia związanego z opalaniem w solarium dotyczący okresu całego życia, po czym wykorzystali ten model do oceny oszczędności, które wynikałyby ze zwiększonej restrykcyjności prawa dotyczącego dostępu do korzystania z solarium. Opierając się na tym modelu, uznali, że udoskonalenie przepisów dotyczących opalania znacząco zmniejszyłoby wydatki ponoszone przez rząd na opiekę zdrowotną, ostatecznie byłoby to zatem opłacalne.

## K O M E N T A R Z



**dr hab. med. Joanna Narbutt**  
Katedra i Klinika Dermatologii  
i Wenerologii UM w Łodzi

Artykuł Schulmana i Fishera porusza niezmiernie ważny temat, nie tylko medyczny, ale i społeczny. W ostatnich latach promowana jest bowiem, szczególnie wśród nastolatków i młodych dorosłych, moda na zdrowy tryb życia, którego przejawem zewnętrznym jest młody i „zdrowy” wygląd. Manifestuje się on m.in. przez smukłą, wysportowaną sylwetkę, modny ubiór, ale również obecność opalenizny. Coraz częściej w mediach promowane jest tzw. bezpieczne opalanie, czemu służyć ma „racjonalne” korzystanie z solarium oraz stosowanie kremów z filtrami przeciwsłonecznymi, które zabezpieczają przed powstaniem rumienia i oparzenia skóry. Autorzy artykułu przytaczają jednak wiele argumentów obalających mit bezpiecznego opalania, przedstawiając wyniki prac, które jednoznacznie wskazują, że brak rumienia na skórze powstałego pod wpływem promieniowania ultrafioletowego nie oznacza niewystąpienia uszkodzenia DNA, które przy braku wydolnych mechanizmów naprawczych, prowadzi do powstania mutacji, a w konsekwencji nowotworów skóry. Wiele danych z piśmiennictwa, również pozycje przytoczone przez Schulmana i Fishera, wskazuje na związek między nadmierną ekspozycją na światło słoneczne a rozwojem niemelanocytowych raków skóry oraz czerniaka.

Autorzy wskazują również, że chociaż przez wiele lat za proces fotokancerogenezy obwiniano głównie promieniowanie UVB, to obecnie coraz więcej dowodów przemawia również za udziałem promieni UVA, które stanowi większość promieniowania ultrafioletowego dochodzącego na powierzchnię Ziemi podczas całego roku oraz większość zakresu emitowanego przez lampy solaryjne. Należy pamiętać, że UVA ma znacznie mniejszy potencjał rumieniotwórczy, co jednak nie oznacza, że nie wywiera niekorzystnego działania na komórki naskórka i skóry właściwej. Ze względu na fakt, że niemelanocytowe nowotwory skóry stanowią najczęściej rozpoznawane nowotwory u ludzi, co jest przyczyną obciążenia zdrowotnego i ekonomicznego, konieczne jest szerzenie wiedzy wśród lekarzy wszystkich specjalności, w tym dermatologów, na temat czynników usposabiających do ich rozwoju, do których zalicza się również korzystanie z solarium. W przedstawionej mi do skomentowania pracy omówiono bardzo cenną pozycję piśmiennictwa (badanie przeprowadzone przez International Agency for Research on Cancer) potwierdzającą zależność między opalaniem w solarium a rozwojem czerniaka, szczególnie dotyczy to osób, które ze sztucznych źródeł światła zaczynają korzystać poniżej 35 r.ż, co z kolei, śledząc zachowania nastolatków i młodych dorosłych, wydaje się smutną normą. Informacja ta powinna odegrać szczególną rolę i w pewien sposób warunkować nasze podejście do tego tematu oraz kształtować nasze wypowiedzi skierowane do pacjentów.

Kolejnym poruszonym w artykule, bardzo ciekawym tematem, jest agresywna kampania właścicieli solarium. Uważam, że w Polsce nie mamy jeszcze do czynienia z tym problemem, aczkolwiek na pewno



zakładów kosmetycznych wyposażonych w solaria jest w ostatnich latach coraz więcej. W naszym kraju jednak problem dotyczy, moim zdaniem, przede wszystkim całkowitego braku nadzoru nad jakością używanego sprzętu solaryjnego. Nie ma żadnych regulacji prawnych dotyczących tego, kto może prowadzić taki zakład, jaka jest dopuszczalna moc stosowanych żarników. Wydaje się, że personel tych zakładów nie jest świadomy działania promieniowania ultrafioletowego (poza tym, że „bezpiecznie opala”), w związku z tym istnieje poważne zagrożenie, że z solariów korzystają osoby z niskim fototypem skóry, które szczególnie są narażone na uszkodzenie DNA, obciążone chorobami ogólnoustrojowymi (choroby układu krążenia, neurologiczne, nowotworowe), a także przyjmujące leki uwrażliwiające na działanie promieniowania ultrafioletowego bądź wykazujące działanie fototoksyczne, co z kolei wiąże się z ryzykiem wielu działań niepożądanych. Uważam więc, że powinny być wprowadzone regulacje prawne dotyczące tego zagadnienia, a ewentualne pozwolenie na prowadzenie zakładów wyposażonych w solaria powinny mieć osoby posiadające choćby średnie wykształcenie, związane z medycznym.

Kolejnym ważnym zagadnieniem, również poruszanym przez autorów, jest korzystanie z solariów przez osoby niepełnoletnie, dla których korzystny wygląd jest bardzo często jednym z priorytetów. Posiadając obecną wiedzę i po zaznajomieniu się z wieloma danymi z piśmiennictwa, uważam, że osoby poniżej 18 r.ż. powinny mieć zakaz korzystania ze sztucznych źródeł światła, co przynajmniej częściowo uchroni je przed późniejszym rozwojem działań niepożądanych związanych z nadmierną ekspozycją na UVR. W artykule autorzy sugerują też, że prowadzenie odpowiednich kampanii społecznych, związanych z przedstawieniem dzieciom i młodzieży szkodliwych działań UVR mogłoby przynieść wiele korzyści. Całkowicie zgadzam się z tą opinią. Osoby zaangażowane w takie kampanie musiałyby jednak być bardzo dobrze przeszkolone, gdyż ich zadaniem byłoby rozważne przedstawienie argumentów przeciwko opalaniu, uwzględniając jednak korzyści wynikające z korzystania z promieniowania słonecznego, do których bez wątpienia należy zarówno dobre samopoczucie, jak też synteza witaminy D. Temu ostatniemu zagadnieniu autorzy ar-

tykułu również poświęcili wiele rozważań i przytoczyli wiele faktów.

Uznany i bezsporny jest fakt syntezy witaminy D pod wpływem UVB. Czy jednak może być to argument wystarczający na przyzwolenie społeczeństwu, szczególnie młodemu, na znaczną ekspozycję na UVR? To zagadnienie jest obecnie tematem kontrowersyjnym. Na podstawie piśmiennictwa wiemy, że istnieje wiele badań epidemiologicznych wykazujących korelację między rozwojem chorób nowotworowych, szczególnie raka jelita grubego, bądź autoimmunologicznych a niskim stężeniem witaminy D. Moim zdaniem, podobnie jak Schulmana i Fischera, nie należy zapominać, że witamina D dostarczana jest również z pokarmem (racjonalne nawyki żywieniowe, które również mogłyby być kolejnym tematem edukacyjnych kampanii społecznych) oraz przez suplementy diety czy jako preparaty lecznicze. Chciałabym tu również zwrócić uwagę, że witamina D ulega syntezie pod wpływem UVB, czyli w naszej szerokości geograficznej w późnych miesiącach jesiennych i wczesnych zimowych zjawisko takie nie występuje. Czy wtedy należy, w celu zwiększenia syntezy, korzystać nagminnie z solariów, równocześnie, w świetle obowiązującej wiedzy, narażając się na fotokancerogenezę, czy też racjonalnie się odżywiać bądź suplementować witaminę farmakologicznie? Pytanie jest oczywiście otwarte, może stanowić początek dyskusji, ja jednak uważam, że odpowiedź jest jedna.

Reasumując przedstawiony mi do skomentowania artykuł uważam za niezmiernie ciekawy, wartościowy, uzupełniający wiedzę, ale równocześnie inspirujący do podjęcia szerokiej dyskusji oraz szeroko zakrojonych działań edukacyjnych. Zdaję sobie jednak sprawę, że przekonywanie w dzisiejszych czasach, w których przewlekłe jesteśmy narażeni na wiele czynników szkodliwych, a równocześnie jesteśmy poniekąd zobligowani do atrakcyjnego wyglądu, o szkodliwości nadmiernej ekspozycji na światło słoneczne może być tzw. seat-belt message. Z drugiej jednak strony jestem absolutnie przekonana o słuszności prowadzenia takiej dyskusji, edukacji dzieci i młodzieży, a także w przyszłości do wprowadzenia prawnych regulacji zabraniających korzystania z solariów osobom poniżej 18 r.ż. Serdecznie zachęcam Państwa do przeczytania tego artykułu.