

FRĄCZ, Gabriela, DOBKO, Katarzyna, GLAC, Agata, KULIGA, Klaudia, MUSZ, Kinga, SEJNOWSKA, Natalia, SOCHA, Agnieszka, SUROWIEC, Agata, ŚNIEŻEK, Kinga and ZAJĄC, Anna. Harmful and beneficial effects of UV radiation and photoprotection - knowledge among medical students and non-dermatology physicians. *Journal of Education, Health and Sport*. 2023;14(1):116-135. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.14.01.012>  
<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/44319>  
<https://zenodo.org/record/8114475>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przynależność dyscypliny naukowej: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).

© The Authors 2023.  
This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland  
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.  
Received: 31.05.2023. Revised: 26.06.2023. Accepted: 03.07.2023. Published: 04.07.2023.

## **Harmful and beneficial effects of UV radiation and photoprotection - knowledge among medical students and non-dermatology physicians**

Szkodliwe i korzystne efekty promieniowania UV oraz fotoprotekcja - wiedza wśród studentów medycyny i lekarzy

### **Authors:**

#### **Gabriela Frącz**

Samodzielny Publiczny Zespół Opieki Zdrowotnej Nr 1 w Rzeszowie

ul. Rycerska 4, 35-241 Rzeszów

0000-0002-2176-112X

<https://orcid.org/0000-0002-2176-112X>

[fracz.gabriela@gmail.com](mailto:fracz.gabriela@gmail.com)

#### **Katarzyna Dobko**

Centrum Medyczne w Łąncucie Sp. z o.o.

Ignacego Paderewskiego 5, 37-100 Łącut

0009-0001-2664-5291

<https://orcid.org/0009-0001-2664-5291>

[katarzyna.dobko@gmail.com](mailto:katarzyna.dobko@gmail.com)

**Agata Glac**

Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski,

al. Tadeusza Rejtana 16c, 35-310 Rzeszów

0000-0002-1503-521X

<https://orcid.org/0000-0002-1503-521X>

agatglac@gmail.com

**Klaudia Kuliga**

Centrum Medyczne w Łąncucie Sp. z o.o.

ul. Ignacego Paderewskiego 5, 37-100 Łącut

0009-0002-7617-5301

<https://orcid.org/0009-0002-7617-5301>

klaudiakuligaa@gmail.com

**Kinga Musz**

Centrum Medyczne w Łąncucie Sp. z o.o.

ul. Ignacego Paderewskiego 5, 37-100 Łącut

0009-0003-8226-1369

<https://orcid.org/0009-0003-8226-1369>

kinmus96@gmail.com

**Natalia Sejnowska**

Centrum Medyczne w Łąncucie Sp. z o.o.

ul. Ignacego Paderewskiego 5, 37-100 Łącut

0009-0005-7071-9787

<https://orcid.org/0009-0005-7071-9787>

niepokoj.natalia@gmail.com

**Agnieszka Socha**

Samodzielny Publiczny Zespół Opieki Zdrowotnej Nr 1 w Rzeszowie

ul. Rycerska 4, 35-241 Rzeszów

0000-0003-0970-1172

<https://orcid.org/0000-0003-0970-1172>

agnieszkapojnar999@gmail.com

**Agata Surowiec**

Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski

al. Tadeusza Rejtana 16c, 35-310 Rzeszów

0000-0002-5351-5086

<https://orcid.org/0000-0002-5351-5986>

agatasurowiec2@gmail.com

**Kinga Śnieżek**

Szpital Specjalistyczny im. J. Dietla w Krakowie

ul. Skarbowa 1, 31-121 Kraków

0009-0009-9119-371X

<https://orcid.org/0009-0009-9119-371X>

kin.sniezek@gmail.com

**Anna Zając**

Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Fryderyka Chopina w Rzeszowie

ul. Fryderyka Szopena 2, 35-055 Rzeszów

0009-0009-9385-805X

<https://orcid.org/0009-0009-9385-805X>

annazajac950407@gmail.com

## **Abstract**

**Introduction:** Exposure to UV radiation promotes skin damage, photoaging and photocarcinogenesis. Photoprotection reduce the negative effects of ultraviolet rays. However, ultraviolet light has some beneficial effects like the production of vitamin D. It is also used in the treatment of some skin diseases.

**Aim of the study:** The aim of the study was to assess the knowledge of medical students and non-dermatology physicians on the harmful and beneficial effects of UV radiation and photoprotection.

**Materials and methods:** The research material was collected using an anonymous online survey. The obtained results were analyzed and verified on the basis of scientific literature and statistically processed using Microsoft Office Excel.

**Results:** 95.3% of respondents believe that knowledge about the effects of radiation is important in medical practice and 98.8% can name at least one skin cancer whose risk factor is UV radiation. All of respondents believe that UVR affects the aging of the skin. 77.8% of respondents know the meaning of the term "SPF". 81.9% are aware that UVB radiation affects the synthesis of vitamin D and 72.0% can indicate at least two dermatoses in which phototherapy is used.

**Conclusion:** Medical students and doctors have a lot of knowledge about the effects of UV radiation and it is important in their medical practice. Increasing awareness about radiation, forms of sun protection and a more thorough physical examination can have a significant impact on patient health. Great vigilance and noticing a suspicious change accelerates the start of treatment and determines the success of the therapy.

**Keywords:** photoprotection; UV radiation; vitamin D; skin cancer; photoaging; phototherapy.

## **Abstrakt**

**Wstęp:** Nadmierna ekspozycja na światło UV negatywnie wpływa na skórę, sprzyja jej uszkodzeniom, indukuje fotostarzenie i proces fotokarcynogenezy. Promieniowanie UV może mieć także pozytywne skutki. Jest niezbędne do produkcji witaminy D, stosuje się je także w leczeniu niektórych dermatoz.

**Cel:** Celem pracy była ocena poziomu wiedzy studentów medycyny i lekarzy na temat szkodliwego i pozytywnego działania promieniowania UV oraz fotoprotekcji.

**Materiały i metody:** Materiał do badań zebrano za pomocą anonimowej ankiety w formie online. Uzyskane wyniki poddano analizie i weryfikacji na podstawie literatury naukowej oraz opracowano statystycznie przy użyciu programu Microsoft Office Excel.

**Wyniki:** 95,3% badanych uważa, że wiedza na temat skutków promieniowania jest ważna w praktyce lekarza, a 98,8% potrafi wymienić choć jeden nowotwór skóry, którego czynnikiem ryzyka jest promieniowanie UV. 100% respondentów uważa, że UVR wpływa na starzenie się skóry. Znaczenie określenia "SPF" zna aż 77,8% badanych. 81,9% zdaje sobie sprawę, że to promieniowanie UVB wpływa na syntezę witaminy D, a 72,0% potrafi wskazać przynajmniej dwie dermatozy, w których stosuje się fototerapię.

**Wnioski:** Studenci medycyny i lekarze mają dużą wiedzę na temat skutków promieniowania UV i jest ona dla nich ważna w praktyce lekarskiej. Zwiększenie świadomości na temat promieniowania, form ochrony przeciwsłonecznej i dokładniejsze badanie fizykalne, może mieć znaczący wpływ na zachowanie zdrowia przez pacjentów. Duża czujność i zauważenie podejrzanej zmiany, przyspiesza rozpoczęcie leczenia i decyduje o powodzeniu terapii.

**Słowa kluczowe:** fotoprotekcja; promieniowanie UV; witamina D; rak skóry; fotostarzenie; fototerapia.

## **Wprowadzenie**

Oglądanie skóry to niezbędny punkt badania fizykalnego prowadzonego przez każdego lekarza, bez względu na specjalizację. Nadmierna ekspozycja na światło słoneczne negatywnie wpływa na skórę, sprzyja jej uszkodzeniom, indukuje fotostarzenie, a w konsekwencji proces fotokarcynogenezy [1]. Promieniowanie UV może mieć także pozytywne skutki. Światło ultrafioletowe jest niezbędne do produkcji witaminy D [2]. Co więcej, stosuje się je z powodzeniem w leczeniu niektórych dermatoz [3]. Fotoprotekcja to ochrona skóry przed negatywnym działaniem promieni ultrafioletowych, a jej podstawą jest unikanie zbyt intensywnego nasłonecznienia, stosowanie środków kosmetycznych zawierających filtry ochronne oraz noszenie odpowiedniej odzieży [4].

## **Cel pracy**

Celem niniejszej pracy była ocena poziomu wiedzy studentów medycyny i lekarzy na temat szkodliwego i pozytywnego działania promieniowania UV, a także form fotoprotekcji.

## **Materiały i metody**

Badanie zostało przeprowadzone w kwietniu 2023 r., wśród grupy 171 osób (102 lekarzy i 69 studentów). Materiał do badań został zebrany za pomocą autorskiego kwestionariusza online. Ankieta składała się z 25 pytań, jednokrotnego i wielokrotnego wyboru. Pierwsza część zawierała informacje szczegółowe dotyczące odpowiednio każdego wypełniającego ankietę (wiek, płeć, rok studiów, specjalizacja). Pozostałe pytania dotyczyły promieniowania UV, jego skutków, tj. nowotworów skóry powiązanych z promieniowaniem (ich najczęstszej lokalizacji, potencjalnie najgroźniejszego z nich), fotostarzenia, syntezy witaminy D, chorób skóry, w których stosuje się fototerapię opartą na promieniowaniu UV oraz form fotoprotekcji. Uzyskane wyniki poddano analizie i weryfikacji na podstawie literatury naukowej oraz opracowano statystycznie przy użyciu programu Microsoft Office Excel.

## **Wyniki**

Wśród 171 ankietowanych, 59,6% stanowili lekarze (38,2% - lekarze stażyści, 41,2% - lekarze rezydenci, 20,6% - lekarze specjaliści), a 40,4% to studenci medycyny (II rok - 24,6%, IV rok - 31,9% i VI rok - 43,5%). W badaniu brało udział 78,9% kobiet i 21,1% mężczyzn. Biorąc pod uwagę wiek, dane przedstawiają się następująco: 33,9% to osoby w wieku 19-25 lat, 47,4% - 26-30 lat, 8,8% - 31-40 lat, 7,6% - 41-50 lat i 2,3% to medycy powyżej 50. roku życia.

95,3% ankietowanych uważa, że wiedza na temat promieniowania UV, jego skutków i podstawowych zasad fotoprotekcji jest ważna w praktyce lekarza jakiegokolwiek specjalizacji. W pytaniu dotyczącym spektrum promieniowania UV, 82,5% ankietowanych zazaczyło odpowiedź: UVA, UVB, UVC, natomiast 17,5% - promieniowania UVA i UVB. Promieniowanie, które niemal całkowicie pochłaniane jest przez warstwę ozonową, to według 80,2% respondentów UVC, 14% - UVA i 5,8% - UVB.

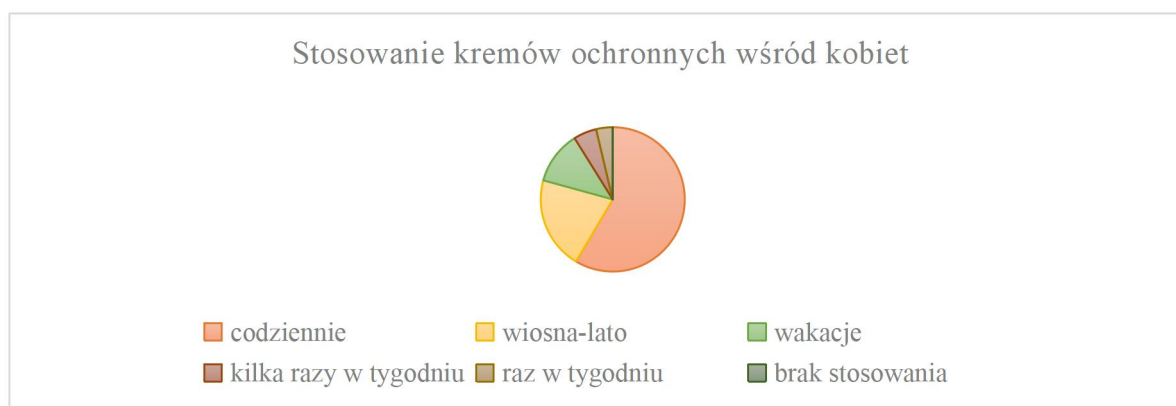
Na pytanie wielokrotnego wyboru dotyczące powiązanych z promieniowaniem UV nowotworów skóry, odpowiedzi: czerniak, rak podstawnocomórkowy, rak kolczystocomórkowy zaznaczyło 43,3%; czerniak, rak podstawnocomórkowy - 33,3%; czerniak, rak kolczystocomórkowy - 7,6%; czerniak - 14,6%; rak podstawnocomórkowy - 1,2%. Czerniak pojawił się w aż 98,8% odpowiedzi. Był także najczęściej zaznaczaną opcją, w pytaniu o złośliwy nowotwór skóry, który charakteryzuje się najgorszym rokowaniem i powoduje najwięcej zgonów z tej przyczyny. Wskazało go aż 84,2% ankietowanych, raka kolczystocomórkowego - 10,0%, a raka podstawnocomórkowego - 5,8%. Najczęstsza lokalizacja nowotworów skóry według 77,2% badanych to okolice twarzy i szyi, a pozostałe odpowiedzi przedstawiają się następująco: kończyny dolne zaznaczyło 12,9% ankietowanych, okolice brzucha - 5,3%, paznokcie - 4,6%. Fototyp, który najbardziej predysponuje do skórnej karcynogenezy to fototyp I i II - takiej odpowiedzi udzieliło 77,8% medyków, 16,4% uważa, iż jest to fototyp III i IV, a 5,8% - fototyp V i VI.

Ankietowani są zgodni, uważają, że promieniowanie UV wpływa na starzenie się skóry. Tak odpowiedziało 100% respondentów.

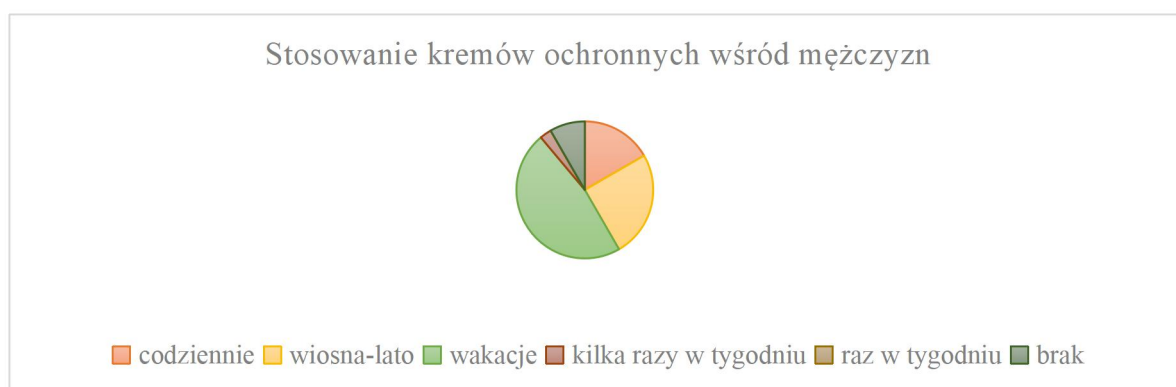
81,9% badanych uważa, iż to promieniowanie UVB jest odpowiedzialne za syntezę witaminy D w skórze człowieka, 15,8% - „UVA”, a 2,3% - „UVC”. Co więcej, 77,2% twierdzi, że stosowanie kremów z filtrem nie zaburza w istotnym stopniu syntezy witaminy D, 10,5% wręcz przeciwnie, natomiast 12,3% nie jest pewnych żadnej z odpowiedzi. 98,2% respondentów uważa, że wystarczy krótkotrwała ekspozycja na słońcu, w celu zapewnienia optymalnego poziomu witaminy D.

Prawie połowa ankietowanych (49,7%) codziennie stosuje krem z filtrem przeciwsłonecznym, 21,6% w okresie wiosenno-letnim, 19,3% tylko na wakacjach, 4,7% kilka razy w tygodniu, 2,9% tylko raz w tygodniu, 1,8% nie stosuje fotoochrony w kremie. Poniżej przedstawiono procentowy udział powyższych odpowiedzi wśród kobiet i mężczyzn (Wykres 1 - 2.).

Wykres 1. Stosowanie kremów ochronnych wśród kobiet.



Wykres 2. Stosowanie kremów ochronnych wśród mężczyzn.



Następne pytanie jednokrotnego wyboru dotyczyło znaczenia określenia „SPF”. Prawidłową odpowiedź zaznaczyło 77,8% badanych. Z hasłem „UPF” spotkało się tylko 52% ankietowanych, jednak aż 84,8% respondentów zdaje sobie sprawę z istnienia specjalnej odzieży chroniącej przed promieniowaniem UV.

Fototerapia to kolejny temat poruszony w ankiecie. Wśród typowych dermatoz leczonych przy pomocy promieniowania UV do wyboru były następujące odpowiedzi: bielactwo, AZS, łuszczyca oraz dodatkowo xeroderma pigmentosum. Z pierwszych trzech, przynajmniej jedną dermatozę wskazało 98,2% badanych, dwie - 72,0%, trzy - 15,8%. Xeroderma pigmentosum w jakiegokolwiek konfiguracji została zaznaczona przez 26,3%, a jako samodzielna odpowiedz przez 1,8% respondentów. Na pytanie, „Czy u chorych na bielactwo jest zwiększone ryzyko rozwoju nowotworu skóry?”, 76% badanych odpowiedziało „TAK”, 2,9% - „NIE”, a 21,1% - „NIE WIEM”.

Ostatnie pytanie dotyczyło czujności, zarówno studentów, jak i lekarzy podczas przeprowadzania badania fizykalnego. 85,4% osób deklaruje, że stara się dość dokładnie oglądać skórę pacjentów i zwracać uwagę na wszelkie podejrzane zmiany.



Przeanalizowano kilka najbardziej różniących się odpowiedzi, pomiędzy grupą studentów medycyny i grupą lekarzy, a rozkład poszczególnych odpowiedzi przedstawiono w tabelach (Tabele 1 - 4.).

Tabela 1. Analiza odpowiedzi wśród studentów i lekarzy – Rodzaj promieniowanie a synteza witaminy D w skórze.

L/% Grupa badanych	Liczba ankiet (L), w których zaznaczono „UVB” w pytaniu: Jakie promieniowanie wpływa na syntezę witaminy D w skórze człowieka?	Procent odpowiedzi „UVB” w danej grupie:
Lekarze (102 osoby)	L = 86	84,3%
Studenci (69 osób)	L = 54	78,3%

Tabela 2. Analiza odpowiedzi wśród studentów i lekarzy - Xeroderma pigmentosum jako typowa choroba leczona fototerapią.

L/% Grupa badanych	Liczba ankiet (L), w których zaznaczono odpowiedź „Xeroderma pigmentosum” jako typową, bądź jedną z typowych chorób leczonych fototerapią:	Procent odpowiedzi „Xeroderma pigmentosum” w danej grupie:
Lekarze (102 osoby)	L = 14	13,7%
Studenci (69 osób)	L = 31	44,9%

Tabela 3. Analiza odpowiedzi wśród studentów i lekarzy – fototyp skóry, który najbardziej predysponuje do wystąpienia nowotworów skóry.

L/% Grupa badanych	Liczba ankiet (L), w których zaznaczono „fototyp I i II skóry” jako najbardziej predysponujący do wystąpienia nowotworów:	Procent odpowiedzi „fototyp I i II” w danej grupie:
Lekarze (102 osoby)	L = 84	82,4%
Studenci (69 osób)	L = 49	71,0%

Tabela 4. Analiza odpowiedzi wśród studentów i lekarzy – Znajomość określenia „UPF” i jego znaczenia.

L/% Grupa badanych	Liczba ankiet (L), w których ankietowani deklarują znajomość określenia „UPF” i jego znaczenia:	Procent odpowiedzi, w których ankietowani deklarują znajomość określenia „UPF” i jego znaczenia w danej grupie:
Lekarze (102 osoby)	L = 61	59,8%
Studenci (69 osób)	L = 28	40,6%

## Dyskusja

Wiedza na temat skutków promieniowania i fotoprotekcji jest ważna dla studentów medycyny i lekarzy, nie tylko specjalistów dermatologii, za czym opowiedziało się 95,7% badanych. Medycy w większości znają rodzaje promieniowania UV. Spektrum ultrafioletu obejmuje promieniowania: UVA (320–400 nm), w tym UVA1 (340–400 nm) i UVA2 (320–340 nm), UVB (280–320 nm) i UVC (100–280 nm). Taką odpowiedź wskazało niemal 83% respondentów. Warstwa ozonowa pochłania minimalną ilość UVA tj. ok.5%, 90-95% UVB i niemal 100% UVC [5, 6, 7]. UVA penetruje warstwy skóry, sprzyja wytwarzaniu wolnych rodników tlenowych, przez co pośrednio uszkadza DNA, doprowadzając do fotostarzenia i zaburzeń pigmentacji. UVB powoduje oparzenia słoneczne oraz transformację

nowotworową komórek, bezpośrednio uszkadzając DNA. UVC uważane jest za najbardziej szkodliwy rodzaj promieniowania UV, jednak jest niemal całkowicie pochłaniane przez warstwę ozonową i nie dociera do powierzchni ziemi, o czym wie aż 80,1% badanych [8,9].

W ciągu ostatnich lat notuje się zwiększoną zachorowalność na nowotwory skóry, a głównym czynnikiem rakotwórczym jest promieniowanie ultrafioletowe, zarówno UVA, jak i UVB. Do najczęściej występujących zalicza się czerniaka złośliwego oraz raki nieczerniakowe: raka podstawnokomórkowego (BCC) i raka kolczystokomórkowego (SCC) [10,11]. Wszystkie 3 z nich, zaznaczyło 43,3% badanych. Co ciekawe, aż wśród 98,8% odpowiedzi wymieniany był czerniak, co świadczy o dużej popularyzacji tego nowotworu. BCC i SCC dotyczą przede wszystkim partii ciała poddanych ekspozycji słonecznej, a złośliwe zmiany lokalizują się głównie w okolicach twarzy i szyi - taką lokalizację wskazała również zdecydowana większość respondentów, aż 77,2% [12,13]. Czerniak złośliwy może obejmować miejsca niepoddawane bezpośredniemu nasłonecznieniu, bywa też obecny w narządach wewnętrznych. Przewlekła ekspozycja na UVR w zależności od dawki zwiększa ryzyko występowania SCC, natomiast wysokie, przerywane dawki UVR (ultraviolet radiation), powodujące oparzenia słoneczne (szczególnie w dzieciństwie) sprzyjają występowaniu czerniaka oraz BCC [14,15]. Randomizowane badania wykazały, że filtry przeciwsłoneczne zmniejszają ryzyko rógowacenia słonecznego (przedinwazyjnej postaci raka kolczystokomórkowego) oraz czerniaka [16]. W pytaniu, który nowotwór jest potencjalnie najgroźniejszą postacią raka skóry i odpowiada za zdecydowaną większość zgonów, 84,2% ankietowanych postawiło na czerniaka, co jest zgodne z aktualną wiedzą medyczną [17,18]. Pacjenci z fototypem I i II skóry są bardziej narażeni na rozwój raka skóry - aż 77,8% respondentów jest tego świadomych. Rak skóry w wywiadzie, częste, nadmierne ekspozycje słoneczne, wywiad rodzinny w kierunku czerniaka i immunosupresja zaliczane są również do czynników ryzyka [19,20,21]. Jasna karnacja, jasne włosy i oczy, piegi, skóra skłonna do oparzeń słonecznych to czynniki sprzyjające występowaniu nowotworu. Badania pokazują, że dzieci o takim fenotypie skóry mają znacznie większą liczbę znamion [19]. Czerniaki często rozwijają się ze znamion, co tłumaczy zarówno genetyczną skłonność do rozwoju czerniaka, jak i związek z ekspozycją na promieniowanie ultrafioletowe [20].

Skóra wraz z wiekiem ulega starzeniu. Jest to starzenie chronologiczne, na które wpływ mają czynniki genetyczne i fizjologiczne. Starzenie się skóry powodują także czynniki zewnętrzne, do których zaliczamy m.in. zanieczyszczenie powietrza, palenie papierosów i promieniowanie UV, a o ten ostatni zostali zapytani badani. Wszyscy jednogłośnie

stwierdzili, że promieniowanie UV przyczynia się do starzenia skóry. Istnieje wiele, jeszcze nie do końca poznanych mechanizmów fotostarzenia, jednak to uszkodzenie DNA w skórze uważa się za kluczowe, czemu przyczynia się zarówno promieniowanie UVB, jak i promieniowanie UVA [1,9,14,22]. Niekorzystne działanie promieniowania indukuje tworzenie się bruzd, teleangiektazji, głębokich zmarszczek. Powoduje także utratę jędrności i elastyczności skóry, co spowodowane jest rozpadem włókien kolagenowych, elastynowych oraz transepidermalną utratą wody [23]. Badania wykazały, że to m.in. system matriksowych metaloproteinaz (MMP) powoduje degradację kolagenu, czego istotnym generatorem jest światło UV [24].

Kremy przeciwsłoneczne chronią skórę przed negatywnym działaniem promieniowania UV. Prawie połowa badanych codziennie stosuje kremy z filtrem, z czego aż 57,8% stanowią kobiety, natomiast około 50% mężczyzn stosuje taką formę fotoochrony tylko w wakacje. Filtry ochronne są aktywne przeciwko promieniowaniu UVA1, UVA2 i UVB [25,26]. SPF (Sun Protection Factor) jest to współczynnik ochrony przeciwsłonecznej, który potencjalnie wydłuża czas ekspozycji słonecznej po zastosowaniu kremu z filtrem, aż do wystąpienia oparzenia słonecznego. Aplikacja kremu SPF30 u osoby, u której rumień bez dodatkowej ochrony występuje po ok.15 min, pozwala wydłużyć ten czas trzydziestokrotnie, z czego zdaje sobie sprawę prawie 78% respondentów [10,27]. Zalecana ilość kremu przeciwsłonecznego, którą należy nałożyć na skórę to 2 mg/cm<sup>2</sup>, co odpowiada ok.30-35 ml w przeliczeniu na całe ciało dla osoby dorosłej. Aplikacja powinna mieć miejsce ok. 20 min przed ekspozycją i należy ją powtarzać co 1,5-2h [28,29,30]. W okresie wiosenno-letnim najodpowiedniejszą ochroną jest aplikacja kremu o SPF30, natomiast jesienią i zimą wystarczy ochrona SPF15 [4].

Coraz większą uwagę przywiązuje się do odzieży chroniącej przed promieniowaniem UV, czego świadomych jest ok. 84% ankietowanych. Taką ochronę przeciwsłoneczną charakteryzuje współczynnik UPF (ultraviolet protection factor), jednak tylko 52% badanych deklaruje znajomość tego określenia. UPF30 oznacza, że materiał, z którego wykonane są ubrania, przepuszcza tylko 1/30 promieniowania. UPF powyżej 30 zapewnia bardzo dobrą ochronę przed światłem słonecznym [21].

Witamina D jest niezbędna do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Niedobór witaminy D może powodować krzywicę u dzieci, u dorosłych osteomalację, bywa również przyczyną wtórnej nadczynności przytarczyc. Promieniowanie UVB jest niezbędne do

wytwarzania witaminy D w skórze, co słusznie stwierdziło niemal 82% respondentów [31]. Badania wykazały, że racjonalne nakładanie kremów z filtrem przeciwsłonecznym nie zaburza w istotnym stopniu syntezy witaminy D. Tak samo sądzi 77,2% badanych [32]. Filtry przeciwsłoneczne SPF15 nałożone na skórę w odpowiedniej ilości, podczas tygodniowych wakacji o dużym nasłonecznieniu, w dalszym ciągu zapewniają satysfakcjonujący wzrost poziomu witaminy D3 w surowicy. Filtry o wysokiej ochronie przeciw promieniowaniu UVA, ze względu na lepsze przepuszczanie promieniowania UVB, nie zaburzają istotnie syntezy witaminy D [2]. Nie zaleca się jednak dłuższego przebywania na słońcu w celu intensyfikacji jej wytwarzania, o czym wie 98,2% ankietowanych. W przypadku niedoboru powinno się raczej suplementować witaminę D doustnie, szczególnie u dzieci [33].

Promieniowanie UV znalazło swoje zastosowanie w leczeniu niektórych chorób skóry, m.in. łuszczycy, atopowego zapalenia skóry czy bielactwa i o te choroby zostali zapytani ankietowani [34]. Około 16% badanych prawidłowo uwzględniło w swojej odpowiedzi te 3 dermatozy, dwie z nich - 72,0%, natomiast choć jedną aż 98,2%. Łuszczycą to przewlekła choroba zapalna charakteryzująca się nadmiernym rogowaceniem naskórka, a fototerapia oparta na ultrafiolecie w postaci NB-UVB (wąskopasmowego promieniowania) lub psoralenu z promieniowaniem UVA (PUVA) jest skuteczną metodą leczenia przewlekłej łuszczycy plackowatej [35,36]. Atopowe zapalenie skóry to przewlekła, niezakaźna, przebiegająca ze świądem choroba skóry. Jeśli leczenie pierwszego rzutu jest niewystarczające, to fototerapia stanowi jedną z metod leczenia, szczególnie umiarkowanej i ciężkiej postaci AZS [37]. Bielactwo to autoimmunologiczna choroba depigmentacyjna, charakteryzująca się występowaniem plam odbarwionych na skórze, spowodowana uszkodzeniem komórek barwnikowych i zaburzeniem syntezy melaniny [38]. Stwierdzono, że u pacjentów z bielactwem notuje się zmniejszoną częstość występowania nowotworów skóry, mimo iż to promieniowanie UV uważa się za czynnik ich rozwoju, a fototerapia jest jedną z metod leczenia bielactwa. Badani zostali o to zapytani. Aż 76% z nich twierdzi zupełnie inaczej i uznaje bielactwo za chorobę predysponującą do występowania nowotworów skóry, co nie jest zgodne z aktualną wiedzą medyczną, co więcej, jest to jedyne pytanie, na które zdecydowana większość badanych nie знаła odpowiedzi. Pacjentom z bielactwem zaleca się regularną ekspozycję na światło słoneczne, aż do wystąpienia różowego rumienia, wówczas niezbędne jest zastosowanie kremu z filtrem, w celu zapobiegania oparzeniom słonecznym [39]. Xeroderma pigmentosum, inaczej zwana skórą pergaminową i barwnikową, to rzadka genodermatoza, dziedziczona w sposób autosomalny recesywny. Skóra chorych jest skrajnie

wrażliwa na światło i w znacznym stopniu pozbawiona możliwości naprawczych, w związku z czym szybko dochodzi do rozwoju nowotworów skóry. Jest jednym z głównych przeciwwskazań do fototerapii, z czego nie zdaje sobie sprawy ponad 26% badanych [40,41].

## **Podsumowanie**

Studenci medycyny, jak i lekarze specjalizacji innych niż dermatologia, mają dużą wiedzę na temat promieniowania UV, jego biologicznych skutków oraz form fotoprotekcji. Wiedza ta jest dla nich ważna w praktyce lekarza, a jak wiadomo, prawidłowe przekonania lekarzy to prawidłowe przekonania ich pacjentów. Potencjalne korzyści, które niesie ze sobą promieniowanie, są bardzo dobrze znane badanym. Prawie wszyscy ankietowani wiedzą, że wystarczy krótkotrwała ekspozycja na promieniowanie UV w celu wytworzenia witaminy D w skórze, a zdecydowana większość uważa, że stosowanie kremów z filtrem w istotnym stopniu nie zaburza jej syntezy. Studenci medycyny i lekarze są zgodni, skóra pod wpływem promieniowania ulega uszkodzeniu, starzeniu, a w niektórych przypadkach nadmierna ekspozycja może indukować fotokarcynogenezę. W dobie coraz częstszego występowania nowotworów skóry, ważna jest czujność, w szczególności onkologiczna każdego lekarza, nie tylko dermatologa, gdyż to on podczas badania fizykalnego może jako pierwszy zauważyć niepokojące zmiany i zasugerować konsultację dermatologiczną. Badani znają podstawowe zasady fotoprotekcji, zdają sobie sprawę z ochronnych właściwości filtrów przeciwsłonecznych i istnienia odzieży ochronnej. Nie wszyscy przywiązują uwagę do zmian widocznych na ciele pacjentów, a to skóra jest takim miejscem, na którym podejrzone wykwyty może zobaczyć każdy lekarz. Zwiększenie świadomości na temat promieniowania, form ochrony przeciwsłonecznej i dokładniejsze badanie fizykalne, nie tylko pozwoli w pewnym stopniu zapobiec uszkodzeniom skóry, ale może mieć znaczący wpływ na zachowanie zdrowia przez pacjentów. Duża czujność lekarzy jakiegokolwiek specjalizacji to szybsza kontrola dermatologiczna, co w przypadku niepomyślnej diagnozy gwarantuje szybsze rozpoczęcie leczenia i decyduje o powodzeniu terapii.

**Disclosures:** No disclosures.

**Financial support:** No financial support was received.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

**Supplementary Materials:**

Wykres 1. Stosowanie kremów ochronnych wśród kobiet.

Wykres 2. Stosowanie kremów ochronnych wśród mężczyzn.

Tabela 1. Analiza odpowiedzi wśród studentów i lekarzy – Rodzaj promieniowanie a synteza witaminy D w skórze.

Tabela 2. Analiza odpowiedzi wśród studentów i lekarzy - Xeroderma pigmentosum jako typowa choroba leczona fototerapią.

Tabela 3. Analiza odpowiedzi wśród studentów i lekarzy – fototyp skóry, który najbardziej predysponuje do wystąpienia nowotworów skóry.

Tabela 4. Analiza odpowiedzi wśród studentów i lekarzy – Znajomość określenia „UPF” i jego znaczenia.

**Author’s contribution:** Conceptualization, supervision, project administration, GF; methodology, software, check, formal analysis, investigation, resources, data curation, writing - rough preparation, writing - review and editing, visualization, receiving funding: GF, KD, AG, KK, KM, NS, AS (Agnieszka Socha), AS (Agata Surowiec), KŚ and AZ. All authors have read and agreed with the published version of the manuscript.

**Statement of funding:** The study was not funded.

**Ethical review and approval were waived for this study, due to** the lack of toxic effects on the human body. The study checked only the knowledge of the respondents, to which the respondents gave their informed consent.

**Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.**

**Data Availability Statement:**

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/184bvi6V6kAR5Mn\\_6xZPNdb01lpdNAq1BAyvhvHohE97c/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/184bvi6V6kAR5Mn_6xZPNdb01lpdNAq1BAyvhvHohE97c/edit?usp=sharing)

## **Bibliografia**

1. Krutmann J, Schalka S, Watson REB, Wei L, Morita A. Daily photoprotection to prevent photoaging. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*. 2021 Nov;37(6):482-489. doi: 10.1111/phpp.12688. Epub 2021 May 6. PMID: 33896049.

2. Young AR, Narbutt J, Harrison GI, Lawrence KP, Bell M, O'Connor C, Olsen P, Gryś K, Baczyńska KA, Rogowski-Tylman M, Wulf CH, Lesiak A, Philipsen PA. Optimal sunscreen use, during a sun holiday with a very high ultraviolet index, allows vitamin D synthesis without sunburn. *Br J Dermatol*. 2019 Nov;181(5):1052-1062. doi: 10.1111/bjd.17888. Epub 2019 May 24. PMID: 31069787; PMCID: PMC6899952.
3. Granahan A, McCavana J, Lally A, Morgan I, Fitzgerald S, Moriarty B. A review of the selection process and decontamination methods with the use of face shields in UV phototherapy during the SARS-CoV-2 pandemic. *Skin Health Dis*. 2022 May 4;2(3):e97. doi: 10.1002/ski2.97. eCollection 2022 Sep. PMID: 35941939; PMCID: PMC9348456.
4. Narbutt J, Wolska H, Kaszuba A, Langner A, Lesiak A, Maj J, Placek W, Reich A, Rudnicka L, Zegarska B. Photoprotection. Recommendations of the Polish Dermatological Society. Part 2: Sunscreen use. *Dermatol Rev/Przegl Dermatol* 2018, 105, 30–40. DOI: <https://doi.org/10.5114/dr.2018.74164>.
5. Geisler AN, Austin E, Nguyen J, Hamzavi I, Jagdeo J, Lim HW. Visible Light Part II. Photoprotection against visible and ultraviolet light. *J Am Acad Dermatol*. 2021 May; 84(5): 1233–1244. doi: 10.1016/j.jaad.2020.11.074. Epub 2021 Feb 25. PMCID: PMC8887048; NIHMSID: NIHMS1781284; PMID: 33640513.
6. Young AR, Claveau J, Rossi AB. Ultraviolet radiation and the skin: photobiology and sunscreen photoprotection. *J Am Acad Dermatol*. 2017;76:S100–S109. doi: 10.1016/j.jaad.2016.09.038. Epub 2016 Dec 27. PMID: 28038885.
7. Guan LL, Lim HW, Mohammad TF. Sunscreens and Photoaging: A Review of Current Literature. *Am J Clin Dermatol*. 2021; 22(6): 819–828. doi: 10.1007/s40257-021-00632-5. Published online 2021 Aug 13. PMID: 34387824; PMCID: PMC8361399.
8. Gabros S, Nessel TA, Zito PM. Sunscreens And Photoprotection. *StatPearls [Internet]*. 2021 Nov 15:2022 Jan. PMID 30725849.
9. Gromkowska-Kępa KJ, Puścion-Jakubik A, Markiewicz-Żukowska R, Socha K. The impact of ultraviolet radiation on skin photoaging - review of in vitro studies. *J Cosmet Dermatol*. 2021 Nov; 20(11): 3427–3431. doi: 10.1111/jocd.14033. Epub 2021 Mar 13. PMID: 33655657; PMCID: PMC8597149.
10. Skotarczak K, Osmola-Mańkowska A, Lodyga M, Polańska A, Mazur M, Adamski Z. Photoprotection: facts and controversies. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2015 Jan;19(1):98-112. PMID: 25635982.



11. Lu JT, Ilyas E. An Overview of Ultraviolet-Protective Clothing. *Cureus*. 2022 Jul 27;14(7):e27333. doi: 10.7759/cureus.27333. eCollection 2022 Jul. PMID: 36043025; PMCID: PMC9414157
12. Narayanan DL, Saladi RN, Fox JL. Ultraviolet radiation and skin cancer. *Int J Dermatol*. 2010 Sep;49(9):978-86. doi: 10.1111/j.1365-4632.2010.04474.x. PMID: 20883261.
13. Piotrowska A, Wierzbicka J, Żmijewski MA. Vitamin D in the skin physiology and pathology. *Acta Biochim Pol*. 2016;63(1):17-29. doi: 10.18388/abp.2015\_1104. Epub 2016 Jan 28. PMID: 26824295.
14. Suozzi K, Turban J, Girardi M. Cutaneous Photoprotection: A Review of the Current Status and Evolving Strategies. *Yale J Biol Med*. 2020 Mar; 93(1): 55–67. eCollection 2020 Mar. PMID: 32226337; PMCID: PMC7087054.
15. Goon P, Banfield C, Bello O, Levell NJ. Skin cancers in skin types IV–VI: Does the Fitzpatrick scale give a false sense of security? *Skin Health Dis*. 2021 Sep; 1(3): e40. doi: 10.1002/ski2.40. Published online 2021 Jun 8. PMCID: PMC9060139; PMID: 35663142.
16. Green AC, Williams GM, Logan V *et al*. Reduced melanoma after regular sunscreen use: randomized trial follow-up. *J Clin Oncol*. 2011 Jan 20;29(3):257-63. doi: 10.1200/JCO.2010.28.7078. Epub 2010 Dec 6.
17. Garbe C, Amaral T, Peris K, Hauschild A, Arenberger P, Basset-Seguin N, Bastholt L, Bataille V, Del Marmol V, Dréno B, Fargnoli MC, Forsea AM, Grob JJ, Höller C, Kaufmann R, Kelleners-Smeets N, Lallas A, Lebbé C, Lytvynenko B, Malveyh J, Moreno-Ramirez D, Nathan P, Pellacani G, Saiag P, Stratigos AJ, Van Akkooi ACJ, Vieira R, Zalaudek I, Lorigan P; European Dermatology Forum (EDF), the European Association of Dermato-Oncology (EADO), and the European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC). European consensus-based interdisciplinary guideline for melanoma. Part 1: Diagnostics: Update 2022. *Eur J Cancer*. 2022 Jul;170:236-255. doi: 10.1016/j.ejca.2022.03.008. Epub 2022 May 12. PMID: 35570085.
18. Dildar M, Akram S, Irfan M, Khan HU, Ramzan M, Mahmood AR, Alsaieri SA, Saeed AHM, Alraddadi MO, Mahnashi MH. Skin Cancer Detection: A Review Using Deep Learning Techniques. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 May 20;18(10):5479. doi: 10.3390/ijerph18105479. PMID: 34065430; PMCID: PMC8160886.

19. Wiecker TS, Luther H, Buettner P, Bauer J, Garbe C. Moderate sun exposure and nevus counts in parents are associated with development of melanocytic nevi in childhood: a risk factor study in 1,812 kindergarten children. *Cancer*. 2003;97:628–638. doi: 10.1002/cncr.11114. PMID: 12548604.
20. Watson M, Holman DM, Maguire-Eisen M. Ultraviolet Radiation Exposure and Its Impact on Skin Cancer Risk. *Semin Oncol Nurs*. 2016 Aug; 32(3): 241–254. doi: 10.1016/j.soncn.2016.05.005. Published online 2016 Jul 29. PMID: 27539279; NIHMSID: NIHMS814430; PMID: 27539279.
21. Guerra KC, Zafar N, Crane JS. Skin Cancer Prevention. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan. 2022 Aug 8. PMID: 30137812; Bookshelf ID: NBK519527.
22. Kim JC, Park TJ, Kang HY. Skin-Aging Pigmentation: Who Is the Real Enemy? *Cells*. 2022 Aug 16;11(16):2541. doi: 10.3390/cells11162541. PMID: 36010618; PMID: PMC9406699.
23. Kim DJ, Iwasaki A, Chien AL, Kang S. UVB-mediated DNA damage induces matrix metalloproteinases to promote photoaging in an AhR- and SP1-dependent manner. *JCI Insight*. 2022 May 9;7(9):e156344. doi: 10.1172/jci.insight.156344. PMID: 35316219; PMID: PMC9090247.
24. Im A-R, Yeon SH, Ji KY, Son RH, Um KA, Chae S. Skin Hydration Effects of Scale-Up Fermented *Cyclopia intermedia* against Ultraviolet B-Induced Damage in Keratinocyte Cells and Hairless Mice. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2020; 2020: 3121936. Published online 2020 Jan 11. doi: 10.1155/2020/3121936. PMID: 32015752; PMID: PMC6982363; PMID: 32015752.
25. Sander M, Sander M, Burbidge T, Beecker J. The efficacy and safety of sunscreen use for the prevention of skin cancer. *CMAJ*. 2020 Dec 14; 192(50): E1802–E1808. doi: 10.1503/cmaj.201085. PMID: 33318091; PMID: PMC7759112; PMID: 33318091.
26. Heurung AR, Raju SI, Warshaw EM. Adverse reactions to sunscreen agents: epidemiology, responsible irritants and allergens, clinical characteristics, and management. *Dermatitis*. 2014 Nov-Dec;25(6):289-326. doi: 10.1097/DER.000000000000079. PMID: 25384223.
27. Lyons AB, Trullas C, Kohli Hamzavi IH, Lim HW. Photoprotection beyond ultraviolet radiation: A review of tinted sunscreens. *J Am Acad Dermatol* 2021 May;84(5):1393-1397. doi: 10.1016/j.jaad.2020.04.079. Epub 2020 Apr 23. PMID: 32335182.

28. Reinau D, Osterwalder U, Stockfleth E, Surber C. The meaning and implication of sun protection factor. *Br J Dermatol.* 2015;173(5):1345. doi: 10.1111/bjd.14015. Epub 2015 Oct 16. PMID: 26148308.
29. Symanzik C, John SM. Sun protection and occupation: Current developments and perspectives for prevention of occupational skin cancer. *Front Public Health.* 2022 Dec 23;10:1110158. doi: 10.3389/fpubh.2022.1110158. eCollection 2022. PMID: 36620257; PMCID: PMC9816330.
30. Henderson SI, King KL, Karipidis KK, Tinker RA, Green AC. Effectiveness, compliance and application of sunscreen for solar ultraviolet radiation protection in Australia. *Public Health Res Pract.* 2022 Mar 10;32(1):3212205. doi:10.17061/phrp3212205. PMID: 35290998.
31. Polzonetti V, Pucciarelli S, Vincenzetti S, Polidori P. Dietary Intake of Vitamin D from Dairy Products Reduces the Risk of Osteoporosis. *Nutrients.* 2020 Jun; 12(6): 1743. doi: 10.3390/nu12061743. Published online 2020 Jun 10. PMCID: PMC7353177; PMID: 32532150.
32. Passeron T, Bouillon R, Callender V, Cestari T, Diepgen TL, Green AC, van der Pols JC, Bernard BA, Ly F, Bernerd F, Marrot L, Nielsen M, Verschoore M, Jablonski NG, Young AR. Sunscreen photoprotection and vitamin D status. *Br J Dermatol.* 2019 Nov; 181(5): 916–931. doi: 10.1111/bjd.17992. Published online 2019 Jul 15. PMCID: PMC6899926; PMID: 31069788.
33. Feketea GM, Bocsan IC, Tsiros G, Voila P, Stanciu LA, Zdrenghea M. Vitamin D Status in Children in Greece and Its Relationship with Sunscreen Application. *Children (Basel).* 2021 Feb; 8(2): 111. Published online 2021 Feb 5. doi: 10.3390/children8020111. PMCID: PMC7914486; PMID: 33562659.
34. Barros NM, Sbroglio LL, Buffara MO, Baka JLCES, Pessoa AS, Azulay-Abulafia L. Phototherapy. *An Bras Dermatol.* 2021 Jul-Aug;96(4):397-407. doi: 10.1016/j.abd.2021.03.001. Epub 2021 Apr 2. PMID: 33849754.
35. Raharja A, Mahil SK, Barker JN. Psoriasis: a brief overview. *Clin Med (Lond).* 2021 May; 21(3): 170–173. doi: 10.7861/clinmed.2021-0257. MCID: PMC8140694; PMID: 34001566.
36. Archier E, Devaux S, Castela E, Gallini A, Aubin F, Le Maître M, Aractingi S, Bachelez H, Cribier B, Joly P, Jullien D, Misery L, Paul C, Ortonne J-P, Richard M-A. Efficacy of psoralen UV-A therapy vs. narrowband UV-B therapy in chronic plaque

- psoriasis: a systematic literature review. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2012 May;26 Suppl 3:11-21. doi: 10.1111/j.1468-3083.2012.04519.x.
37. Frazier W, Bhardwaj N. Atopic Dermatitis: Diagnosis and Treatment. *Am Fam Physician*. 2020 May 15;101(10):590-598. PMID: 32412211.
38. Passeron T, Lim HW, Goh C-L, Kang HY, Ly F, Morita A, Ocampo Candiani J, Puig S, Schalka S, Wei L, Dréno B, Krutmann J. Photoprotection according to skin phototype and dermatoses: practical recommendations from an expert panel. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2021 Jul; 35(7): 1460–1469. Published online 2021 May 4. doi: 10.1111/jdv.17242. PMID: 33764577.
39. Chen J, Li S, Li C. Mechanisms of melanocyte death in vitiligo. *Med Res Rev*. 2021 Mar;41(2):1138-1166. doi: 10.1002/med.21754. Epub 2020 Nov 17. PMID: 33200838; PMID: PMC7983894.
40. Rathod DG, Muneer H, Masood S. Phototherapy. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan. 2023 Feb 16. PMID: 33085287.
41. Lehmann AR, McGibbon D, Stefanini M. Xeroderma pigmentosum. *Orphanet J Rare Dis*. 2011; 6: 70. Published online 2011 Nov 1. doi: 10.1186/1750-1172-6-70. PMID: 22044607; PMID: PMC3221642.