

# ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE in ZDRAVJE

Pripravili: Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ)  
Center za zdravstveno ekologijo,  
Strokovna skupina za obravnavo fizikalnih dejavnikov tveganja

Gradivo: **ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE**

e-publikacija: [www.nijz.si](http://www.nijz.si)

Izdal: Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ),  
Ljubljana, 2022

Oblikovala: Kati Rupnik

# UVOD

*Ultravijolično (UV) sevanje je del elektromagnetnega sevanja, ki ga poleg vidne svetlobe in toplote oddaja sonce. Sonce ima poleg koristnih učinkov (nastanek vitamina D, dobro počutje, svetloba, toplota) tudi škodljive učinke na zdravje ljudi. Prekomerno izpostavljanje UV žarkom lahko povzroči akutne in kronične škodljive učinke na kožo, oči in imunski sistem. UV sevanju smo lahko izpostavljeni tudi z rabo umetnih virov (npr. solarijev).*

*Izpostavljanje UV sevanju je glavni dejavnik tveganja za razvoj vseh vrst kožnega raka in povzroča prezgodnje staranje kože. Število novih primerov kožnega raka v zadnjih desetletjih v svetu in Sloveniji narašča. Po podatkih, pridobljenih iz Registra raka RS, Osnovni epidemiološki podatki o raku (april 2022), je v Sloveniji za obdobje 2014 do 2018 upošteva oba spola, kožni rak (brez melanoma) na prvem mestu po pogostosti med vsemi raki. Letno smo beležili povprečno 3.036 novih primerov. Narašča tudi število novih primerov malignega melanoma kože. Za obdobje 2014 do 2018 je v Sloveniji, upošteva oba spola, maligni melanom kože na šestem mestu po pogostosti med vsemi raki, letno smo beležili povprečno 569 novih primerov. Kožni maligni melanom spada med rake, pri katerih je v zadnjih desetletjih incidenca najbolj strmo naraščala.*

*S pravilnim samozaščitnim ravnanjem lahko škodljive posledice delovanja UV sevanja na zdravje zmanjšamo oziroma preprečimo njihov pojav.*

*Več o UV sevanju, njegovih učinkih na zdravje in preventivnih ukrepih za varovanje zdravja lahko preberete v vsebini brošure.*

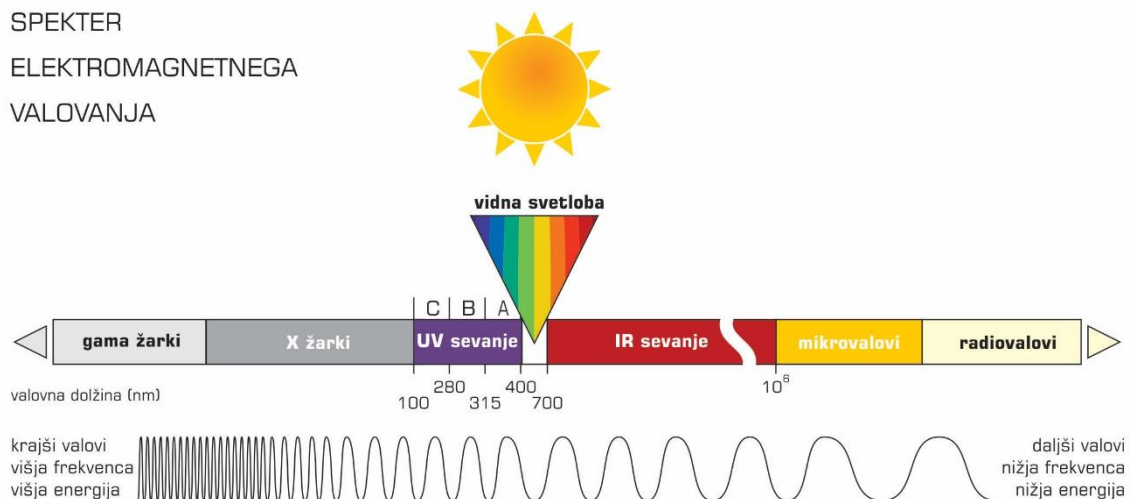
# VSEBINA

<b>UVOD</b> .....	<b>2</b>
<b>I. UV SEVANJE</b> .....	<b>5</b>
1. SONČNO UV SEVANJE .....	5
<i>Dejavniki okolja, ki vplivajo na moč UV sevanja</i> .....	6
<i>UV indeks</i> .....	8
<i>Posledice tanjšanja ozonske plasti na zdravje</i> .....	9
2. UMETNI VIRI UV SEVANJA .....	11
<i>Solariji</i> .....	11
<i>UV/LED svetilke za sušenje nohtov</i> .....	13
<i>Naprave za razkuževanje rok z UV sevanjem</i> .....	14
<b>II. UV SEVANJE – ŠKODLJIVI UČINKI NA ZDRAVJE</b> .....	<b>16</b>
<i>Koža</i> .....	16
<i>Oči</i> .....	19
<i>Imunski sistem</i> .....	21
1. GLOBALNE OCENE SVETOVNE ZDRAVSTVENE ORGANIZACIJE .....	22
<i>Kožni rak</i> .....	22
<i>Očesna katarakta</i> .....	22
2. BREME KOŽNEGA RAKA V SLOVENIJI .....	23
<i>Uvod</i> .....	23
<i>Nemelanomski kožni rak</i> .....	24
<i>Kožni melanom</i> .....	25
<b>III. UV SEVANJE IN VITAMIN D</b> .....	<b>28</b>
<i>Vitamin D –viri in vloga</i> .....	28
<i>Posledice prekomernega izpostavljanja UV sevanju</i> .....	29
<i>Krivulja izpostavljenosti UV sevanju in breme bolezni</i> .....	29
<i>Mehanizem uravnavanja nastanka vitamina D pri izpostavljanju soncu</i> .....	30
<i>Nacionalne smernice za vitamin D</i> .....	31
<b>IV. PRIPOROČILA ZA ZAŠČITO PRED ŠKODLJIVIMI UČINKI UV SEVANJA</b> .....	<b>32</b>
<i>Dejavniki tveganja za pojav kožnega raka, zlasti melanoma</i> .....	32
<i>Splošna priporočila za zaščito pred škodljivimi učinki UV sevanja</i> .....	34
<i>Samo-pregledovanje kože po sistemu ABCDE za zgodnje prepoznavanje melanoma</i> .....	36
<b>V. PREVENTIVNI PROGRAM VARNO S SONCEM</b> .....	<b>39</b>

<b>PRILOGA</b> .....	<b>41</b>
<b>VI. KOŽA</b> .....	<b>42</b>
<i>Zaščitna vloga</i> .....	42
<b>VII. KOŽNI RAK</b> .....	<b>45</b>
<i>Nemelanomski kožni rak</i> .....	45
<i>Maligni melanom</i> .....	46
<b>VIII. VIRI</b> .....	<b>48</b>

# I. UV SEVANJE

Ultravijolično (UV) sevanje je del elektromagnetnega sevanja, ki ga poleg vidne svetlobe in toplote oddaja Sonce. Njegova valovna dolžina (med 100-400 nm) je krajša od valovne dolžine vidne svetlobe in daljša od valovne dolžine rentgenskih žarkov.



**Slika 1:** UV sevanje - del elektromagnetnega sevanja sonca

*Prirejeno po: Gajšek P. Solarij in zdravje. Ljubljana: Inštitut za neionizirna sevanja:  
Uprava RS za varstvo pred sevanji, 2009.*

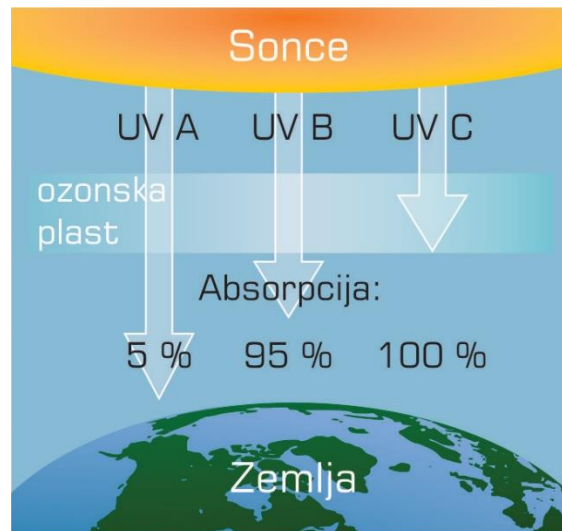
Vidno svetlobo in infrardeče sevanje (toploto) zaznamo s čutili,  
UV sevanja pa ne.

Glede na valovno dolžino in vplive, ki jih ima UV sevanje na okolje in človeka, delimo UV sevanja na:

- UV A območje (A iz angl. »aging«, staranje; valovna dolžina 315-400 nm). UV A žarki imajo največjo valovno dolžino. Dobro prehajajo skozi oblake in steklo in tudi globoko v vodo. Jakost sevanja je čez dan približno enaka.

- UV B območje (B iz angl. »burning«, opekлина; valovna dolžina 280-315 nm). UV B žarki imajo manjšo valovno dolžino. Slabše prehajajo skozi oblake in ne prehajajo skozi steklo. Najmočnejši so opoldne, ko je sonce visoko na nebu.
- UV C območje (C iz angl. »cytotoxic«, toksičen za celice; valovna dolžina 100-280 nm). Citotoksični učinek kratkovalovnih UV C žarkov uporabljamo za dezinfekcijo (npr. zraka, vode).

Pri prehodu skozi atmosfero se v ozonski plasti Zemljinega ozračja UV sevanje območja UV C absorbira v celoti, UV sevanje območja UV B (90 %). Površje Zemlje tako doseže UV sevanje območja UV A (do 95 %) in deloma UV sevanje območja UV B (do 5%).



**Slika 2:** Prehod UVA, UVB in UV C sevanja skozi Zemljino ozračje.

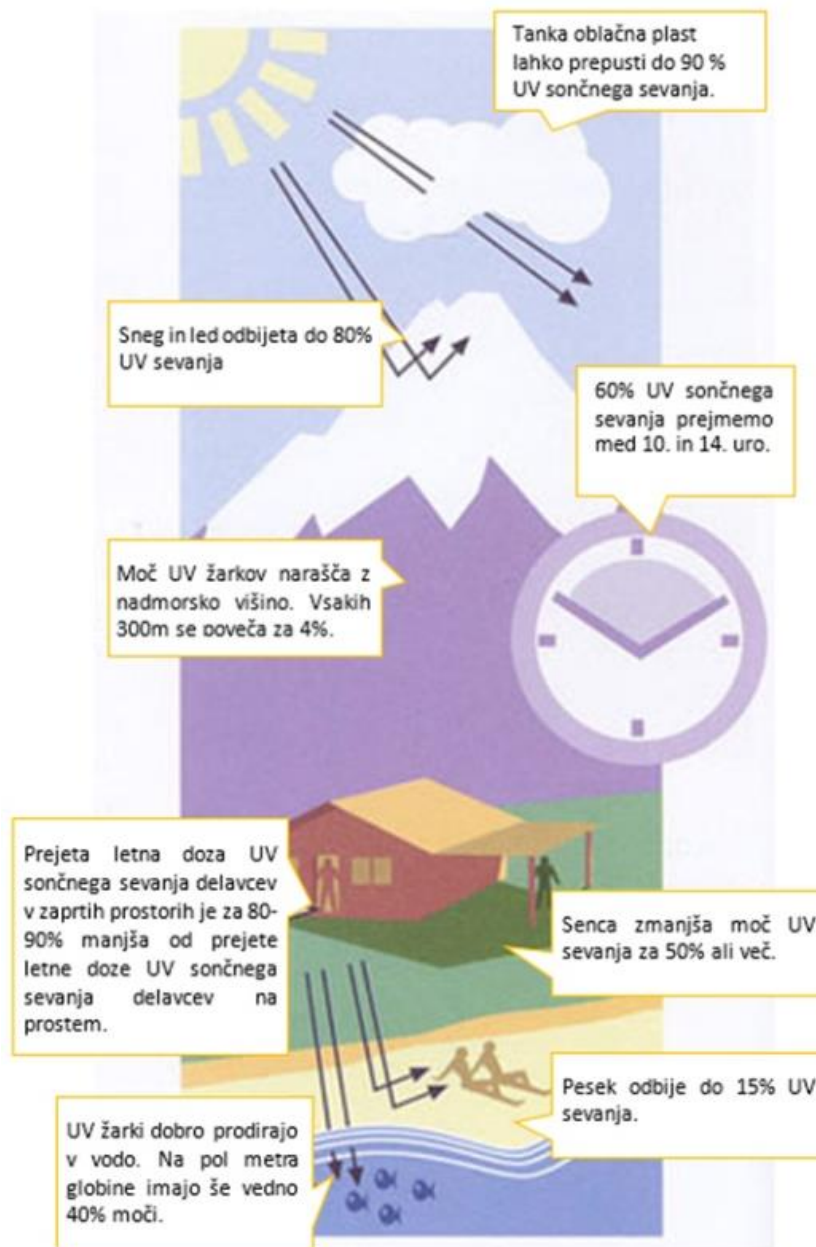
UV sončnemu sevanju t. j. UV sevanju naravnega vira (sonce) smo izpostavljeni vsi. Narašča pa število ljudi, ki so izpostavljeni UV sevanju iz umetnih virov pri delu, v industriji, pri rekreaciji (solariji).

## Dejavniki okolja, ki vplivajo na moč UV sevanja

Moč UV sončnega sevanja se spreminja, med letom in tudi tekom dneva (Slika 3). Nanjo vplivajo:

- **Lega Sonca**  
Višje na nebu kot je Sonce, višja je moč UV sevanja. Najvišja je ob jasnih poletnih dneh, ko je Sonce najvišje na nebu.
- **Zemljepisna širina**  
Bolj ko se približujemo ekvatorju, večja je moč UV sevanja.
- **Oblačnost**  
Moč UV sevanja je največja ob jasnih dneh, vendar je lahko visoka tudi ob oblačnih dneh, zaradi odbijanja UV žarkov od vodnih molekul in delcev iz ozračja.
- **Nadmorska višina**  
Večja kot je nadmorska višina, tanjši je filter ozračja. Vsakih 1000 metrov nadmorske višine moč UV sevanja naraste za 10 do 12 odstotkov.

- **Ozon**  
Ozon absorbira del UV sevanja, ki bi sicer doseglo površje Zemlje. Koncentracije ozona v zraku se spreminjajo med letom in tudi tekom dneva.
- **Odbojnost površin**  
UV sevanje se odbija od mnogih velikih površin, kot so led in sneg (lahko odbijejo več kot 80 odstotkov UV žarkov), pesek (lahko odbije več kot 15 odstotkov UV žarkov) ali morje (lahko odbije okoli 25 odstotkov UV žarkov).



**Slika 3:** Dejavniki okolja, ki vplivajo na moč UV sevanja

Povzeto po: UV radiation. WHO 2016. <http://www.who.int/uv/en/>



## UV indeks

UV indeks je napoved o jakosti UV sevanja, ki bo doseglo površje Zemlje. Je mednarodno sprejeta mera za moč UV sončnega sevanja in se podaja za določen kraj in čas. Najbolj je odvisen od stopnje oblačnosti, nanj pa vplivajo tudi zemljepisna lega, nadmorska višina, letni čas, in debelina zaščitne ozonske plasti, zato se lahko vrednosti UV indeksa bližnjih krajev razlikujejo.

Izražamo ga s števili v razponu od 0 do 16 v nižinskem svetu. V gorah so vrednosti UV indeksa še višje, saj moč UV žarkov z nadmorsko višino narašča.

Tabela 1 prikazuje stopnje UV sevanja (od nizke do ekstremne) pri naraščajočih vrednostih UV indeksa (od 1 do 11 in več). Za lažjo predstavbo so stopnje UV sevanja prikazane tudi z barvno skalo (nizka-zelena; zmerna-rumena; visoka-oranžna; zelo visoka-rdeča; ekstremna-vijolična).

**Tabela 1:** UV indeks - stopnja UV sevanja

		Stopnja UV sevanja				
		NIZKA	ZMERNA	VISOKA	ZELO VISOKA	EKSTREMNA
UV indeks		1-2	3-5	6-7	8-10	11+
ZAŠČITA	<p><b>ZAŠČITA NI POTREBNA*</b></p> <p>*zaščita s sončnimi očali in kemičnimi pripravki svetovana pri dolgotrajnem izpostavljanju!</p>	<p><b>ZAŠČITA JE POTREBNA</b></p> <p>V opoldanskem delu dneva išči senco. Osebna zaščita z oblačili, pokrivali in kemičnimi pripravki!</p>			<p><b>EKSTREMNA ZAŠČITA</b></p> <p>Opoldne ostani v zaprtih prostorih! Išči senco! Osebna zaščita je nujna!</p>	

Najvišje vrednosti UV indeksa (16) beležimo v svetu ob ekvatorju. V Tibetu in na Himalaji so vrednosti UV indeksa še višje. Pri nas UV indeks dosega vrednosti med 0 do 9 v nižinskem svetu, v gorah do 10, izjemoma 11 (pri tem seveda ni upoštevan odbiti del UV sevanja).

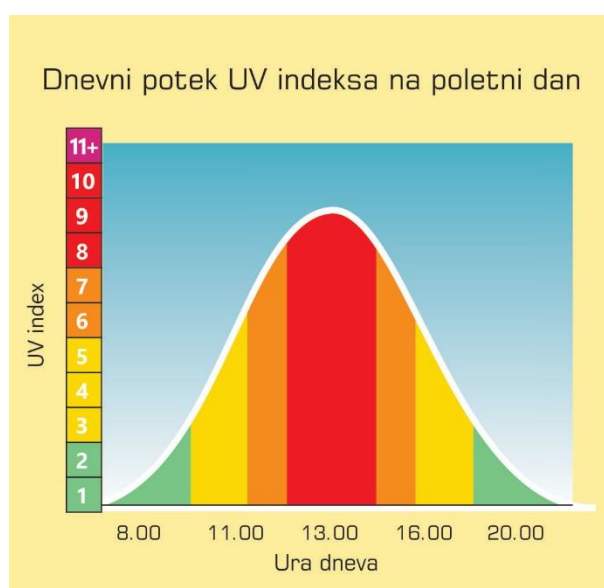
### **Letni potek UV indeksa**

Med letom je moč sončnih žarkov velika spomladi in poleti. UV indeks ob jasnem vremenu doseže najvišje vrednosti junija in v začetku julija. V hladnih mesecih leta (januar, februar, marec) pa so vrednosti UV indeksa nižje (med 0 do 2).

### **Dnevni potek UV indeksa**

Moč sončnega sevanja se tekom dneva spreminja. Na Sliki 4 je prikazan dnevni potek UV indeksa poleti.

V dnevu je UV indeks v topli polovici leta ob jasnem vremenu najvišji okoli 13. ure (po poletnem času), ko je pot sončnih žarkov najkrajša do površja.



**Slika 4:** Dnevni potek UV indeksa poleti

### **Dnevne napovedi UV indeksa - ARSO**

Agencija RS za okolje objavlja dnevne napovedi UV indeksa kot del biovremenske napovedi. Pri napovedi se objavlja največjo dnevno vrednost UV indeksa od aprila do 10. septembra. Namen napovedi je opozoriti javnost na moč UV sevanja in stopnji UV sevanja primerne ukrepe za zaščito zdravja (Tabela 2 str. 35).

ARSO - dnevne napovedi UV indeksa:  
<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/weather/bulletin/bio/>

## **Posledice tanjšanja ozonske plasti na zdravje**

V ozračju je največ ozona v stratosferi, na višini med 19 in 23 km. To je stratosferski ozon. Deluje kot filter sončnega UV sevanja, vpija in nas tako varuje pred nevarnim delom UV sevanja. Brez zaščitne ozonske plasti življenja, kot ga poznamo na Zemlji, ne bi bilo. Tanjšanje zaščitne ozonske plasti v stratosferi, pojav imenujemo tudi ozonska luknja, je povzročil človek z onesnaževanjem ozračja

s kemičnimi proizvodi, predvsem bromovimi in klorovimi spojinami ter fluorokloroogljikovodiki. S tanjšanjem ozonske plasti v stratosferi se zmanjšuje tudi njena zaščitna moč.

Posledica nižje koncentracije ozona v stratosferi so močnejši UV žarki pri tleh (stanjšanje ozonske plasti za 1 odstotek, pomeni 1,3-odstotno okrepitev UV sončnega sevanja pri tleh). Zato pričakujemo, da bo tanjšanje ozonske plasti učinke na zdravje ljudi zaradi izpostavljenosti UV sevanju še poslabšalo. Ljudje in okolje bomo izpostavljeni višjim dozam UV sevanja, še posebej višjim dozam UV B sevanja, ki ima velik vpliv na zdravje ljudi, živali (tudi morskih organizmov) in rastlinja.

Izračuni matematičnih modelov predvidevajo, da bi lahko stanjšanje ozonske plasti za 10 odstotkov na svetovni ravni letno povzročilo dodatnih 300.000 primerov nemelanomskega kožnega raka, 4.500 primerov malignega melanoma kože ter med 1,6 in 1,75 milijona primerov sive mreže.

Ozonu nevarne snovi (bromove in klorove spojine ter fluorokloroogljikovodiki) imajo dolgo življenjsko dobo, zato lahko kljub omejitvam njihove proizvodnje in uporabe, zanesljivo izboljšanje obnove zaščitne ozonske plasti pričakujemo šele čez več desetletij. Do takrat pa pričakujemo več škodljivih učinkov na zdravje ljudi zaradi izpostavljenosti močnejšemu UV sevanju.

## 2. Umetni viri UV sevanja

### Solariji

Mladi ljudje, še posebej dekleta in žene, svoje zdravje izpostavljajo tveganju za doseganje zagorele polti, ki jo povezujejo s slavnostjo, lepoto in dobrim počutjem. Mnogo ljudi je še vedno zmotno prepričanih, da je izpostavljanje UV sevanju v solariju varnejše kot izpostavljanje sončnemu UV sevanju. Zato je osveščanje o tveganjih za zdravje zaradi rabe solarijev zelo pomembno.

Solarij je naprava, ki vsebuje vir UV sevanja in je namenjena umetnemu sončenju v kozmetične namene (porjavitve kože). V solarijih uporabljajo kot vir UV sevanja različne žarnice, nekatere oddajajo več, druge manj večinoma UVB in UVA sevanja. UVB sevanje povzroča porjavelost in sončne opekline kože. UVA sevanje ima daljšo valovno dolžino, prodira v globlje plasti kože in povzroča foto-staranje kože. Obe vrsti UV sevanja povečujeta tveganje za razvoj kožnega raka (nemelanomskega kožnega raka in malignega melanoma).

UV sevanje solarijev ima enake škodljive vplive na zdravje kot naravno oziroma sončno UV sevanje. Najbolj ogroženi so uporabniki s svetlo poltjo in mladostniki.

Mednarodna agencija za raziskovanje raka (IARC) je leta 1992 uvrstila uporabo solarijev med verjetno rakotvorne dejavnike (Skupina 2A).

Leta 2009 je IARC zaradi novih dokazov o škodljivih učinkih solarijev uvrstila tudi uporabo umetnih virov UV sevanja v 1. skupino rakotvornih snovi za ljudi, skupaj z azbestom, tobakom in ionizirnimi sevanji.

Epidemiološke raziskave so pokazale, da se je pri ljudeh, ki so pred svojim 30. letom začeli redno uporabljati solarij, pojav malignega melanoma kože povečal za 75%.

### Evropska komisija in uporaba solarijev

Evropska komisija je konec leta 2016 objavila mnenje neodvisnega znanstvenega odbora SCHEER (angl. Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks) (v nadaljevanju Odbor) o bioloških učinkih ultravijoličnega sevanja pomembnih za zdravje, s poudarkom rabe solarijev v kozmetične namene. Odbor je tako s pregledom novejših dokazov obnovil svoje predhodno mnenje iz leta 2006.

Na osnovi razpoložljivih znanstvenih dokazov Odbor zaključuje, da izpostavljanje UV sevanju, vključno sevanju v solarijih, povzroča nastanek kožnega malignega melanoma in skvamoznoceličnega

karcinoma pri vseh starostih. Tveganje za nastanek raka je večje, če je do prvih izpostavljenosti prišlo že v otroštvu oziroma mladosti. Dokazi tudi delno potrjujejo, da izpostavljanje UV sevanju, vključno v solarijih, poveča tveganje za nastanek bazalnoceličnega karcinoma in očesnega melanoma.

Škodljivi učinki solarija presežejo morebitni ugodni učinek uporabe solarija, kot bi bila, v primeru prisotnosti ustreznega dela UVB spektra, tvorba vitamina D. Prav tako uporaba solarijev za tvorbo vitamina D ni potrebna, saj so dostopni drugi viri vitamina D.

## Varne meje izpostavljenosti UV sevanju v solarijih ni.

Svetovna zdravstvena organizacija (SZO) ocenjuje, da je uporaba solarijev na območju, ki zajema Združene države Amerike, Evropo in Avstralijo, vzrok za več kot 450.000 novonastalih primerov nemelanomskega raka kože in za več kot 10.000 novonastalih primerov malignega melanoma kože letno. Za zmanjšanje s tem povezanega tveganja za zdravje, meni SZO, je nujno izvajati aktivnosti za omejevanje uporabe solarijev. Najpogostejši uporabniki solarijev so ženske, glede na starost pa zlasti mladostniki in mlajši odrasli.

### Omejitve uporabe solarijev

V Sloveniji je glede na sedanjo zakonodajo uporaba solarijev osebam, mlajšim od 18 let, odsvetovana. Mnoge države v EU (npr. Avstrija, Belgija, Finska, Nemčija, Italija, Francija ...) in v ZDA (<http://www.ncsl.org/research/health/indoor-tanning-restrictions.aspx>) so v zakonodaji v preventivne namene že sprejele prepoved uporabe solarijev osebam, mlajšim od 18 let, medtem ko je uporaba solarijev v Braziliji in Avstraliji v namene pridobivanja zagorele polti prepovedana, ne glede na starost.

SZO priporoča, da nobena oseba, mlajša od 18 let ne uporablja solarijev.

Solariji dokazano povzročajo raka,  
zato njihovo uporabo odsvetujemo.

### Več o solarijih v:

1. Gajšek P. Solarij in zdravje. Ljubljana: Inštitut za neionizirna sevanja: Uprava RS za varstvo pred sevanji, 2009.
2. Nacionalni inštitutu za javno zdravje: Uporaba solarijev med dijaki – zanimivosti iz raziskave: <http://www.nijz.si/sl/uporaba-solarijev-med-dijaki-zanimivosti-iz-raziskave>

## Umetni viri UV sevanja pri delovnih procesih

Z umetnimi viri UV sevanja smo lahko v stiku tudi pri nekaterih delovnih procesih, kjer se lahko umetna optična sevanja<sup>1</sup> uporabljajo kot del procesa ali pa nastanejo nenamensko, kot »stranski proizvod«.

Z UV sevanjem v smislu namenske uporabe v delovnem procesu se srečujemo z:

- UV C sevanjem pri razkuževanju, fluorescenci (laboratorij), fotolitografiji;
- UV B sevanjem pri solarijih, fototerapiji, fluorescenci (laboratorij), fotolitografiji;
- UV A sevanjem pri fluorescenci (laboratorij, neškodljivo preizkušanje, svetlobni učinki v zabavni industriji, forenzika, zaznavanje ponaredb, označevanje lastnine), fototerapija, solarijih, tiskarskem sušenju, vabah za insekte, fotolitografiji, lučeh za razkuževanje.

Z UV sevanjem v smislu »stranskega proizvoda« v delovnem procesu pa se srečujemo z:

- UV C sevanjem pri tiskarskem sušenju, nekaterih osvetlitvah okolice in prostorov, uporabi nekaterih projekcijskih svetilk, obločnem varjenju;
- UV B sevanjem pri solarijih, fototerapiji, fluorescenci (laboratorij), fotolitografija, lučeh za razkuževanje, tiskarskem sušenju, nekaterih osvetlitvah okolice in prostorov, uporabi nekaterih projekcijskih svetilk, obločnem varjenju;
- UV A sevanjem pri lučeh za razkuževanje, osvetlitvi okolice in prostorov, projekcijskih svetilkah, obločnem varjenju.

<sup>1</sup>Opomba: Optično sevanje je vsako elektromagnetno sevanje z valovnimi dolžinami med 100 nm in 1 mm. Zajema ultravijolično, vidno in infrardeče sevanje.

O umetnih virih UV sevanja pri delovnih procesih povzeto po: RS Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve: Umetna optična sevanja – Priročnik z osnovnimi informacijami in navodili.

## UV/LED svetilke za sušenje nohtov

Z umetnimi viri UV sevanja prihajamo v stik tudi v vsakdanjem življenju. Tak primer je raba UV in LED svetilk (svetilke s svetlečo diodo ali angl. LED Light Emitting Diode) za sušenje nohtov v postopkih manikire (npr. pri permanentnem lakiranju nohtov, geliranju nohtov, podaljševanju nohtov z akrilom). Že nekaj let se tako laična kot strokovna javnost sprašuje o morebitnem tveganju za pojav kožnega raka, ki ga predstavlja uporaba UV/LED svetilk za sušenje nohtov pri manikiri. Izvedenih je bilo že nekaj raziskav, da bi opredelili povezavo, vendar so za dokončno oceno o tveganju za zdravje potrebne nadaljnje raziskave.



V nadaljevanju navajamo **prevod uradnega stališča Fundacije za preprečevanje kožnega raka<sup>1</sup>** (angl. The Skin Cancer Foundation) **o UV svetlobi in varnosti manikire**, ki ga je objavila leta 2015:

»Svetilke za nohte, ki oddajajo UV sevanje, so postale reden del večine obiskov v salonih za nohte, zaradi česar se mnogi obiskovalci sprašujejo o varnosti manikire. Te svetilke se običajno uporabljajo za hitro sušenje pri navadnih manikirah in so dejansko potrebne pri manikirah z uporabo gela. Nekatere svetilke

za nohte se imenujejo UV svetilke, nekatere pa LED svetilke, vendar obe vrsti oddajata UV žarke. Predvsem sevajo UVA žarke, ki so povezani s prezgodnjim staranjem kože in kožnim rakom.

Toda tudi najbolj intenzivna svetilka za nohte predstavlja zmerno UV tveganje - veliko manjše tveganje, kot ga predstavljajo naprave namenjene umetnemu sončenju v kozmetične namene (solariji).

Za varno izvedbo manikire z gelom Fundacija za kožnega raka priporoča, da roke 20 minut pred izpostavljanjem UV svetlobi namažemo s kemičnimi varovalnimi pripravki za zaščito pred soncem širokega spektra (kreme, geli ... z zaščito pred UVA in UVB žarki). **Pri navadni manikiri je najvarnejše, da se nohti naravno posušijo na zraku, pri čemer se izognemo sušenju s svetilko.**

**Ne pozabimo, da vse svetilke za nohte proizvajajo UV sevanje.«**

New York (posodobljeno 1. septembra, 2015)

V nekaterih člankih za zaščito kože na rokah pri manikiri z UV/LED svetilko namesto uporabe zaščitne kreme priporočajo uporabo zaščitnih rokavic, ki sevanju omogočijo dostop zgolj v predelu nohtov.

## Naprave za razkuževanje rok z UV sevanjem

Eden izmed temeljnih ukrepov za preprečevanje širjenja virusa SARS-CoV-2 je higiena rok; umivanje rok ali, kadar to ni možno, razkuževanje rok.

Ob vstopu v javne prostore si moramo razkužiti roke. Če imamo možnost, si roke dodatno razkužimo vedno, preden se dotikamo predmetov ali površin. Da bi ukrep lahko spoštoval in ga izvedel čim večji delež prebivalstva, so na takih mestih nameščeni podajalniki z razkužilom.

Ponekod so se za razkuževanje rok pojavili tudi dezinfekcijski aparati z UV lučkami. Ob izpostavljenosti UV sevanju obstoji možnost nastanka poškodb kože in oči. **Svetovna zdravstvena organizacija zato odsvetuje uporabo UV lučk oz. UV sevanja za razkuževanje rok.**

The infographic features a blue background with white and yellow text. On the left, it states that UV radiation can harm skin and eyes, and that hand disinfection with alcohol or soap is the most effective way to remove viruses. On the right, it explicitly warns against using UV light for hand disinfection. A central illustration shows a hand being held under a UV light fixture, with a large red 'X' over it to indicate this is a discouraged practice. The bottom of the graphic includes the WHO logo, the text '#Coronavirus #COVID19', and the date '27 April 2020'.

UV sevanje lahko poškoduje kožo in oči.

Ultra-vijoličnih (UV) svetilk **ne uporabljamo** za dezinfekcijo rok ali kože drugih predelov telesa.

Dezinfekcija rok z alkoholnim razkužilom ali umivanje rok z milom in vodo, sta najučinkovitejša načina odstranjevanja virusa.

World Health Organization #Coronavirus #COVID19 27 April 2020

**Slika 5:** Svetovna zdravstvena organizacija odsvetuje razkuževanje rok z napravami z UV sevanjem  
(vir: [https://extranet.who.int/kobe\\_centre/sites/default/files/20200430\\_EN\\_mythbusters\\_Local.pdf](https://extranet.who.int/kobe_centre/sites/default/files/20200430_EN_mythbusters_Local.pdf))

## **<sup>1</sup> O Fundaciji za raka kože**

*Fundacija za raka kože je edina svetovna organizacija, ki se ukvarja izključno s preprečevanjem, zgodnjim odkrivanjem in zdravljenjem kožnega raka. Naloga Fundacije je zmanjšati pojavnost kožnega raka z izobraževanjem javnosti in stroke ter raziskavami. Od ustanovitve leta 1979 Fundacija priporoča uporabo popolnega režima zaščite pred soncem, ki vključuje umik v senco in zaščito z oblačili, vključno s širokokrajnim klobukom, uporabo sončnih očal, ki blokirajo UV sevanje, ter dnevno uporabo kemičnih varovalnih pripravkov za zaščito pred soncem. Za več informacij obiščite [SkinCancer.org](http://SkinCancer.org).*



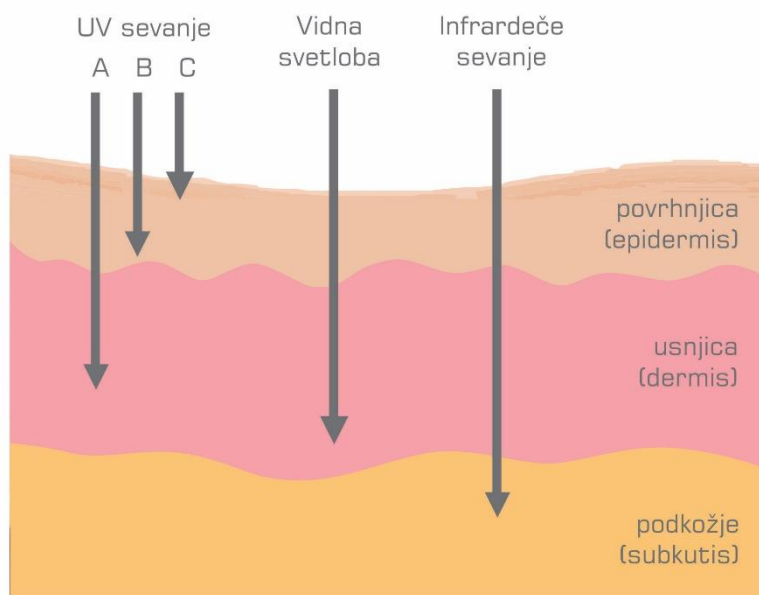
## II. UV SEVANJE – ŠKODLJIVI UČINKI NA ZDRAVJE

Sonce ima poleg koristnih učinkov (nastanek vitamina D, dobro počutje, svetloba, toplota) tudi škodljive učinke na zdravje ljudi. Prekomerno izpostavljanje UV žarkom lahko povzroči akutne in kronične škodljive učinke na kožo, oči, imunski sistem.

### Koža

Zdrave porjavelosti ni! Koža proizvaja temno obarvan pigment, melanin, kot ščit pred nadaljnjo poškodbo pred UV sevanjem. Potemnitev nudi določeno zaščito pred sončnimi opeklinami: temna porjavitev na beli koži nudi faktor zaščite pred soncem med 2 in 4. Vendar pa to ni zaščita pred dolgotrajno poškodbo z UV sevanjem, ki lahko povzroči kožnega raka. Zagorela polt je morda s kozmetičnega vidika zaželena, v resnici pa ni nič drugega kot znak, da je bila naša koža poškodovana in se je poskušala zaščititi.

Slika 6 prikazuje globine vdora vidne svetlobe, infrardečega in UV sevanja v kožo. Najgloblje (v podkožje) prodira infrardeče sevanje, ki ga zaznavamo kot toploto in ima od navedenih sevanj največjo valovno dolžino. Nato vidna svetloba, sledjo A, B in C žarki UV sevanja.



**Slika 6:** Vdorna globina različnih vrst sevanj v kožo.

**Dolgovalovni UV A žarki** (energijsko najšibkejši UV žarki) prodirajo najgloblje v kožo, globoko v usnjico. Aktivirajo že prisotni melanin v zgornjih celicah kože, da potemni. Povzročijo zagorelost, ki se hitro pojavi, vendar tudi hitro izgubi (v nekaj urah po prenehanju izpostavljanja). So poglaviti povzročitelj fotodermatoz. Zaradi vpliva na povečano razgradnjo in zmanjšano tvorbo kolagena v usnjici so odgovorni za fotostarjanje kože. Sodelujejo tudi pri nastanku kožnega raka, ker posredno poškodujejo deoksiribonukleinsko kislino (DNK), celične membrane in ker delujejo imunosupresivno.

**Srednjevalovni UV B žarki** prodirajo le v povrhnjico ter zgornji del usnjice. Sodelujejo pri tvorbi vitamina D v koži (povrhnjici). Stimulirajo nastanek melanina v koži, kar povzroči močno povečanje temno obarvanega pigmenta v zgornjih plasteh kože v nekaj dneh. Ta porjavlost lahko traja razmeroma dolgo (več tednov). Stimulirajo rast in nastanek novih celic v zunanjih plasteh kože in s tem zadebelitev povrhnjice. Torej so UV B žarki odgovorni tako za porjavitev kot za zadebelitev zunanjih celičnih plasti kože - te reakcije so obramba telesa pred nadaljnjo poškodbo z UV sevanjem. Večji odmerki UV B sevanja povzročijo opekline, ki povečajo verjetnost za pojav kožnega raka. So 1000 krat močnejši povzročitelj sončne opekline od UV A žarkov. Z neposredno poškodbo DNK in imunosupresivnim delovanjem UV B žarki povzročajo kožnega raka.

Bolezni in stanja, ki jih neposredno ali posredno sproži ali poslabša UV sevanje, je veliko:

- **Sončne opekline.**
- **Fotodermatoze.**  
So nenormalne reakcije kože na UV svetlobo, pretežno na UVA žarke.  
(primarne: polimorfna fotodermatoza, fototoksični dermatitis, fotoalergijski dermatitis, sončna urtikarija ...; sekundarne: xeroderma pigmentosum, lupus eritematosus, porfirije ...).
- **Motnje v pigmentaciji kože** (interfolikularna eritroza, lentigo solaris ...).
- **Foto-staranje kože.**
- **Predrakava stanja** (aktinične keratoze, lentigo maligna ...).
- **Kožni rak** (nemelanomski rak, maligni melanom - črni rak kože).

Daljša izpostavljanja UV žarkom povzročijo degenerativne spremembe v celicah kože, vezivnem tkivu, krvnih žilah, kar vodi v prezgodnje staranje kože in druge kronične učinke.

UV sevanje poškoduje deoksiribonukleinsko kislino (DNK) v izpostavljenih celicah.



**Slika 7:** Sončna opeklina.

Akutna poškodba kože. Visoki odmerki UV sevanja povzročijo odmrtnje večine celic v zgornjem sloju kože, preživele celice pa so poškodovane. Boleča, ostro omejena rdečina kože se pokaže kmalu po prekomerni izpostavljenosti UV sevanju. Najmočnejše je izražena med 8. in 24. uro. Po nekaj dneh se vnetje umiri in rdečina zbledi. V hujših primerih so v akutni fazi prisotni tudi edem, mehurji in luščenje kože. Te opekline za seboj puščajo nezaščiten belo, novo kožo, ki je še bolj dovzetna za poškodbe z UV sevanjem.



**Slika 8:** Polimorfna dermatoza.

Najpogostejša fotodermatoza. Laično jo nepravilno imenujemo alergija na sonce, ker mehanizem nastanka ni alergijski. Vzrok še ni poznan, najverjetneje je bolezen posledica avtoimunskega odgovora na poškodbo keratinocitov z UV A žarki. Izbruhne nekaj ur do nekaj dni po prvem intenzivnejšem izpostavljanju soncu, spomladi ali zgodaj poleti, največkrat na zgornjem delu trupa, nadlahteh in stegnih. Pojavijo se močno srbeče spremembe - izpuščaji različnih (od tod ime dermatoze) vrst (papule, vezikule, plaki ...).



**Slika 9:** Foto-staranje: koža poljedelca.

Staranje kože je počasen proces zaradi kronične, dolgotrajne izpostavljenosti UV žarkom. Predstavlja kar 80% pri staranju kože. Izrazito je pri ljudeh, ki so bili poklicno veliko izpostavljeni soncu. Koža postane zgubana, rumenkasta in zadebeljena, postopoma izgubi elastičnost in postane suha. Trajno se razširijo drobne krvne žile (teleangiectazije), pojavijo se solarni lentigi. Najbolj izrazito je foto-staranje na tistih delih telesa, ki so najbolj izpostavljeni soncu: obraz, vrat in hrbtišča rok.

*Vir slik (7-9): Kansky A, Milojković J, Dolenc-Voljč M. Kožne in spolne bolezni. 3. dopolnjena izdaja, 2017.*

*Viri besedila ob slikah: Kansky A, Milojković J, Dolenc-Voljč M. Kožne in spolne bolezni. 3. dopolnjena izdaja, 2017; WHO. UV radiation. The known health effects of UV.*

## Oči

Oko zavzema manj kot 2 odstotka celotne površine telesa, vendar je edini organ, ki omogoča prodiranje vidne svetlobe globoko v človeško telo. Med človekovo evolucijo se je razvilo več mehanizmov za zaščito tega zelo občutljivega organa pred škodljivimi vplivi sončnih žarkov:

Oko leži v očesni votlini obdani s kostmi lobanje in je dobro zaščiten z obrvnim lokom čelnice (lobanjske kosti), obrvmi, vekami in trepalnicami. Vendar je učinkovitost teh anatomskih prilagoditev omejena pri zaščiti pred UV žarki v ekstremnih pogojih, kot so uporaba solarijev ali močan odboj UV sevanja od površin (npr. snega, vode, peska).

Zapiranje vek ter refleksno zoženje zenice in mežikanje zmanjšujejo prodor sončnih žarkov v oko. Ti mehanizmi se aktivirajo s svetlo vidno svetlobo in ne z UV-sevanjem, vendar je v oblačnem dnevu izpostavljenost UV sevanju lahko še vedno velika. Zato je učinkovitost teh naravnih obrambnih mehanizmov zaščite pred poškodbami z UV sevanjem omejena.

Tako kot v kožo tudi v oko vstopajo različni sončni žarki v različne globine. Medtem ko UV B žarke absorbira roženica v celoti, UV A žarki prehajajo skozi te površinske plasti očesa (roženico) v lečo. Zaradi zaščitne vloge roženice in leče, ki delujeta kot filter, samo pri 1 odstotku ali manj odraslih UV sevanje doseže mrežnico. V nasprotju s tem vidna svetloba zlahka prodre skozi mrežnico, kjer aktivira fotoreceptorje in sproži verižno reakcijo biokemijskih procesov, da ustvari vidno sliko.

### Akutni učinki

Akutni učinki UV sevanja na očeh so primerljivi s sončno opeklino zelo občutljive kože (npr. kože vek) in se pojavijo v nekaj urah po izpostavitvi. Izražajo se kot:

- **Vnetje očesne veznice** (foto- konjunktivitis);
- **Vnetje roženice** (foto- keratitis).

Foto-keratitis in foto-konjunktivitis sta lahko zelo boleča, vendar sta reverzibilna in ne zdi se, da povzročata dolgotrajne poškodbe očesa ali vida.

**Skrajna oblika vnetja** roženice in veznice je **snežna slepota**, ki nastopi zaradi močnega vpliva UV sevanja na oči (odboj UV žarkov od snega v gorah). Pojavi se lahko npr. pri smučarjih in plezalcih, ki so izpostavljeni visokim nivojem UV sevanja zaradi višinskih pogojev in zelo močnega odboja UV žarkov od tal (svež sneg lahko odbije do 80 odstotkov UV sevanja). Te ekstremne ravni UV sevanja povzročijo odmiranje celic zunanjih plasti zrkla, kar vodi v začasno slepoto. Snežna slepota je zelo boleča zaradi luščenja odmrlih celic. Nove celice v večini primerov hitro rastejo in vid se povrne v nekaj dneh. Huda oblika snežne slepote lahko privede do zapletov (kroničnega draženja ali solzenja očesa).



Vir: Pixaby

## Kronični učinki

Kronično delovanje UV sevanja na oči lahko povzroči nastanek **katarakte (sive mreže)**, ki je vodilni vzrok za slepoto v svetu. UV žarki povzročijo, da se beljakovine v leči razrahljajo, zavozlajo in vežejo barvila, kar zmotni lečo in lahko povzroči slepoto. Glavni dejavniki tveganja za pojav katarakte so starost in izpostavljanje soncu, zlasti UV B žarkom. Zamegljeno lečo se lahko kirurško odstrani in vid povrne z umetno lečo ali drugimi optičnimi korekcijami.

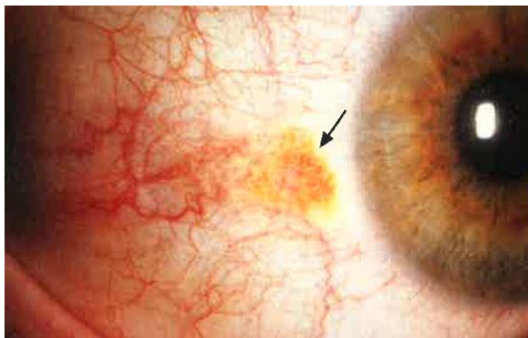
Kronično izpostavljenost UV sevanju povezujejo tudi z naslednjimi spremembami:



**Slika 10:** Pterygium

- **Pterigij.**  
Rast veznice na površini očesa.  
Manjše ali večje benigno vraščanje veznice v roženico, ki pri preraščanju zenice onemogoči vid. Lahko se jo kirurško odstrani, vendar se pogosto ponovi;

*Vir: Lang G. K. Ophthalmology.  
A Short Textbook. Thieme;  
Stuttgart - New York 2000.*



**Slika 11:** Pinguecula

- **Pinguekula.**  
Rumenkast plak na beločnici,  
ki nastane zaradi hialine spremembe veziva;

*Vir: Lang G.K. Ophthalmology.  
A Short Textbook. Thieme;  
Stuttgart - New York 2000.*

- **Starostna degeneracija rumene pege**, ki okvari centralni vid. Blažja suha oblika: nalaganje majhnih belih ali rumenih skupkov (druz) v mrežnici, ki poškodujejo fotoreceptorske celice; vlažna oblika: vraščanje žil, krvavitve, bolj nevarna, huje prizadene vid, lahko privede do trajne izgube vida;
- **Rak** (kožni rak periorbitalnih predelov; ploščatocelični karcinom veznice, roženice; maligni melanom veke, šarenice, mrežnice ...) ...

## Imunski sistem

Dokazi o zavirajočem učinku UV sevanja na imunski sistem naraščajo.

Doslej se je večina raziskav osredotočila na delovanje UV B žarkov, saj se zdi, da je pomembnejše od UV A pri povzročanju imunomodulacije (spreminjanje imunske odzivnosti). Vendar v zadnjem času raste zanimanje za učinke UV A sevanja na imunski sistem. Menijo, da UV sevanje absorbira molekula, ki se nahaja v koži. To vodi do sprememb v porazdelitvi in aktivnosti nekaterih ključnih molekulskih in celičnih akterjev imunskega sistema. Spremenjeno ravnovesje imunskega odziva lahko zmanjša sposobnost telesa, da se brani pred določenimi boleznim.

Posledice delovanja UV sevanja na imunski sistem:

- Večje napredovanje kožnih tumorjev;
- Večje tveganje za okužbe z mikroorganizmi (bakterijami, virusi, paraziti, glivicami);
- UV sevanje lahko zmanjša učinkovitost cepiv, kar še posebej velja za prebivalce držav v razvoju, ki živijo na območjih z močno intenziteto UV sevanja.

Mednarodna agencija za raziskovanje raka (IARC) je leta 1992 uvrstila ultravijolično A, B in C sevanje v 1. skupino, to je med dokazano rakotvorne dejavnike za ljudi.

# 1. Globalne ocene svetovne zdravstvene organizacije

## Kožni rak

- **Nemelanomski rak**

Vsako leto je v svetu diagnosticiranih 2-3 milijone novih primerov ne-melanomskih oblik kožnega raka (bazalnocelični karcinom, skvamoznocelični karcinom), ki so redko smrtni.

- **Maligni melanom – črni rak kože**

Vsako leto v svetu na novo zbolijo za malignim melanomom približno 325.000 ljudi, kar pomembno prispeva k umrljivosti predvsem svetlopolte populacije.

Zaradi malignega melanoma kože v svetu vsako leto umre okoli 60.000 ljudi.

Pri ljudeh pogosto zasledimo prepričanje, da se posledice pretiranega izpostavljanja UV sevanju pojavijo le pri ljudeh svetle polti. Temna koža ima več zaščitnega pigmenta melanina, zato je kožni rak pri temnopoltih manj pogost. Vendar se kožni rak pojavlja tudi pri temnopoltih ljudeh - velikokrat v napredovani fazi in s posledično slabšim preživetjem.

Kožni rak se pogosteje pojavlja pri svetlopoltih ljudeh, vendar za kožnim rakom obolevajo tudi ljudje temne polti. Tveganje za nastanek posledic izpostavljanja UV sevanju na očeh in imunskem sistemu pa je enako ne glede na tip kože.

## Očesna katarakta

Zaradi izgube prozornosti leče vsako leto oslepi okoli 16 milijonov ljudi. Pri tem lahko 20 odstotkov primerov **očesne katarakte (sive mreže)** pripišemo prekomerni izpostavljenosti UV sevanju, torej bi jih lahko s pravilnim samozaščitnimi ravnanjem lahko preprečili.



**Slika 12:** Očesna siva mrena (motnost očesne leče)

*Vir: World Health Organization.*

## 2. Breme kožnega raka v Sloveniji

### Uvod

#### Register raka RS

Registri raka so služba za sistematično zbiranje, shranjevanje, analizo, interpretacijo in predstavljanje podatkov o bolnikih z rakom, o njihovi bolezni in obravnavi. Danes deluje več kot 300 populacijskih registrov raka, ki pokrivajo okrog 5 % svetovnega prebivalstva. Prvi populacijski register raka v Evropi je bil ustanovljen leta 1929 v Hamburgu, peti pa je bil slovenski. Register raka Republike Slovenije (RRRS) je bil ustanovljen pri Onkološkem inštitutu Ljubljana leta 1950 in je eden najstarejših populacijskih registrov raka v Evropi. Prijavljanje raka v Sloveniji je obvezno in predpisano z zakonom že od ustanovitve Registra raka.

Zaradi zahtevnega pridobivanja in preverjanja podatkov registri raka objavljajo podatke z nekajletnim časovnim zamikom (RRRS z dve do tri letnim glede na incidenčno leto). RRRS objavlja informacije obdelanih podatkov v več oblikah (npr. v letnih poročilih). Vsi podatki od leta 1961 pa so dostopni tudi prek interaktivnega spletnega portala *SLORA*, poimenovanega po začetnih črkah Slovenija in rak, ([www.slora.si](http://www.slora.si)), ki omogoča preprost in hiter dostop tudi do evropskih in svetovnih podatkovnih zbirk o raku.

Več o RRRS na: [www.onko-i.si/rrrs](http://www.onko-i.si/rrrs)

#### Breme raka - kazalniki

Podatki o bolnikih z rakom so podlaga tudi za ocenjevanje bremena raka v populaciji. Najpomembnejši epidemiološki kazalniki za ocenjevanje bremena raka so incidenca, prevalenca, umrljivost in preživetje.

**Incidenca** prikaže število vseh v enem koledarskem letu na novo ugotovljenih primerov raka v točno določeni populaciji. Izražamo jo lahko kot absolutno število ali pa kot stopnjo, tako da število zbolelih preračunamo na velikost celotne populacije. *Groba incidenčna stopnja* je število novih primerov raka, preračunano na 100.000 oseb opazovane populacije. *Starostno standardizirana stopnja* je teoretična incidenčna stopnja, pri kateri predpostavimo, da je starostna struktura opazovane populacije enaka starostni strukturi v standardni populaciji (npr. svetovno ali evropsko prebivalstvo).

**Prevalenca** je število vseh živih bolnikov z rakom na določen datum ne glede na to, kdaj v preteklosti so zboleli.

**Umrljivost** pove, koliko ljudi je umrlo v določeni populaciji v določenem obdobju. Lahko jo izražamo tudi kot stopnjo, ki pokaže število smrti, preračunano na 100.000 prebivalcev.

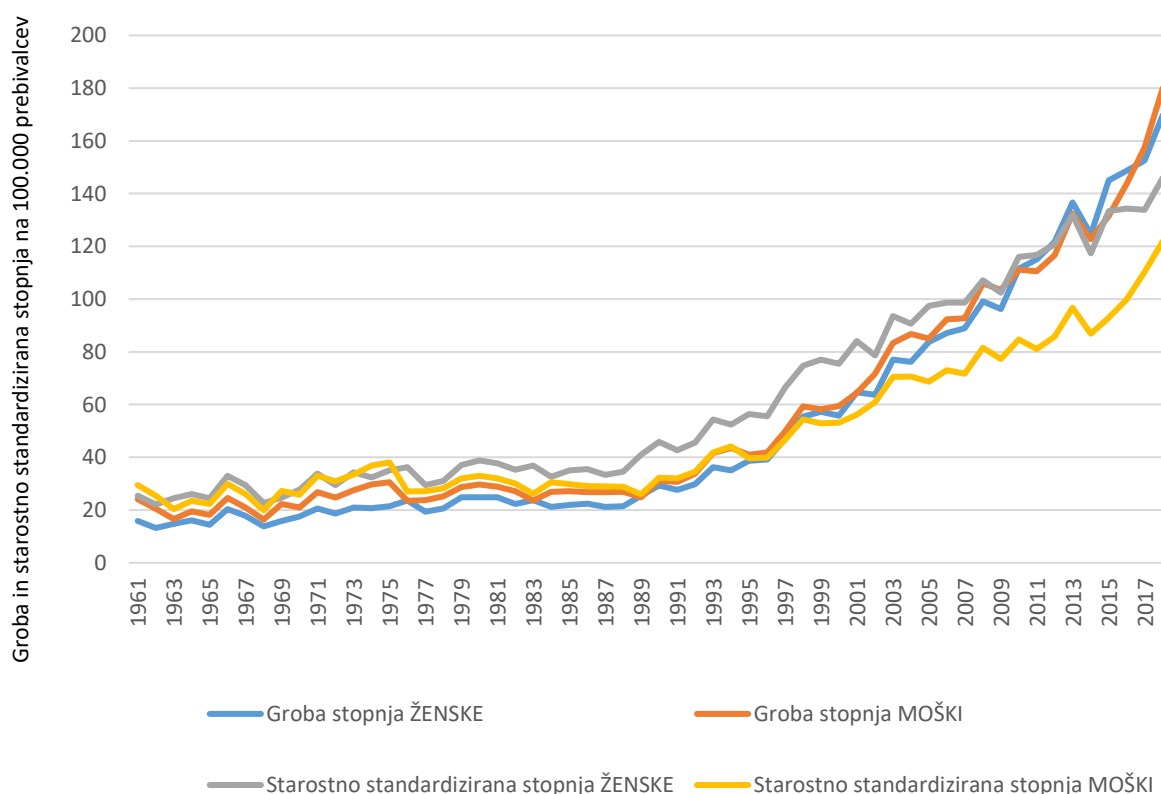
**Preživetje** bolnikov ocenjujemo z odstotkom bolnikov, ki so po izbranem časovnem obdobju od ugotovitve diagnoze še živi. Običajno po enem, treh, petih ali desetih letih.



## Nemelanomski kožni rak

Po podatkih, pridobljenih iz Registra raka RS je med leti 2014–2018 v Sloveniji za nemelanomskim kožnim rakom zbolelo povprečno 3.036 ljudi letno (1.512 moških in 1.524 žensk). Povprečna groba incidenčna stopnja je bila 147,0/100.000 prebivalcev. Zaradi nemelanomskega kožnega raka je umrlo povprečno vsako leto 38 oseb (17 moških in 21 žensk). Povprečna groba umrljivostna stopnja je bila 1,8/100.000 prebivalcev. Povprečno letno število oseb s postavljenjo diagnozo nemelanomski kožni rak predstavlja 20,1 % vseh bolnikov z rakom in uvršča nemelanomski kožni rak po pogostnosti na prvo mesto med vsemi raki, če gledamo oba spola. Pri opazovanju glede na posamezen spol je pri ženskah prav tako na prvem mestu, pri moških na drugem, takoj za rakom prostate. Vseh živih bolnikov z nemelanomskim rakom kože je bilo ob koncu leta 2018 32.135.

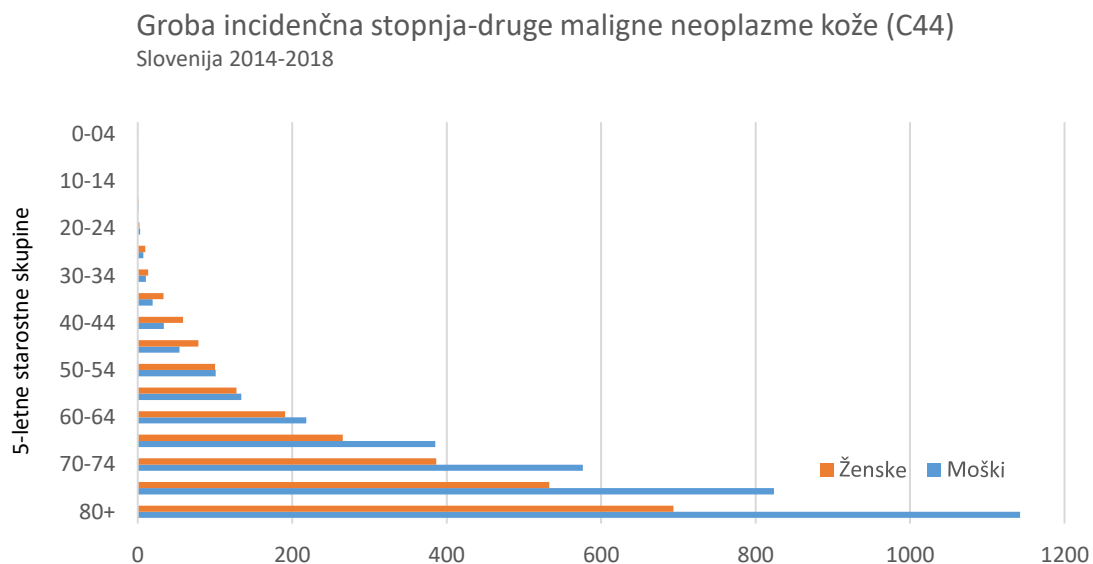
Slika 13 prikazuje grobo in starostno standardizirano incidenčno stopnjo nemelanomskega kožnega raka v Sloveniji med leti 1961–2018, ločeno po spolu. Viden je strm porast grobe incidenčne stopnje tako pri moških kot pri ženskah od konca osemdesetih let prejšnjega stoletja dalje. Tudi pri starostno standardizirani incidenčni stopnji je v enakem časovnem intervalu viden porast, le da je, zlasti pri moških, manj izrazit.



Vir: Register raka RS ([www.slora.si](http://www.slora.si)), 2022.

**Slika 13:** Groba incidenčna stopnja (število novo odkritih primerov/100.000 prebivalcev na leto) in starostno standardizirana stopnja malignih neoplazem kože brez malignega melanoma kože (C 44) v obdobju 1961–2018 v Sloveniji, moški in ženske.

Na Sliki 14 je prikazana groba incidenčna stopnja nemelanomskega kožnega raka po 5-letnih starostnih skupinah, za moške (modra barava) in za ženske (oranžna barva). Prikazana je razporeditev glede na starost ob ugotovljeni diagnozi. Iz slike je razvidno, da tako pri moških kot pri ženskah nemelanomski kožni rak narašča s starostjo in je najpogostejši po 60 letu starosti. Do petdesetega leta je nekoliko pogostejši pri ženskah, nato pa pri moških. Po šestdesetem letu je groba incidenčna stopnja nemelanomskega kožnega raka pri moških večja za 1,5 krat kot pri ženskah in z leti razlika še narašča.



*Vir: Register raka RS (www.slora.si), 2022.*

**Slika 14:** Groba incidenčna stopnja malignih neoplazem kože brez malignega melanoma kože (C 44) v obdobju 1914 -2018 v Sloveniji, po 5-letnih starostnih skupinah glede na starost ob diagnozi, moški in ženske 0-80+ let.

## Kožni melanom

Maligni melanom predstavlja približno 5 % vseh kožnih rakov, povzroči pa več kot 90 % vseh smrti zaradi kožnega raka. Melanom ne spada med najpogostejše vrste raka, se pa njegova incidenca viša najhitreje med vsemi raki.

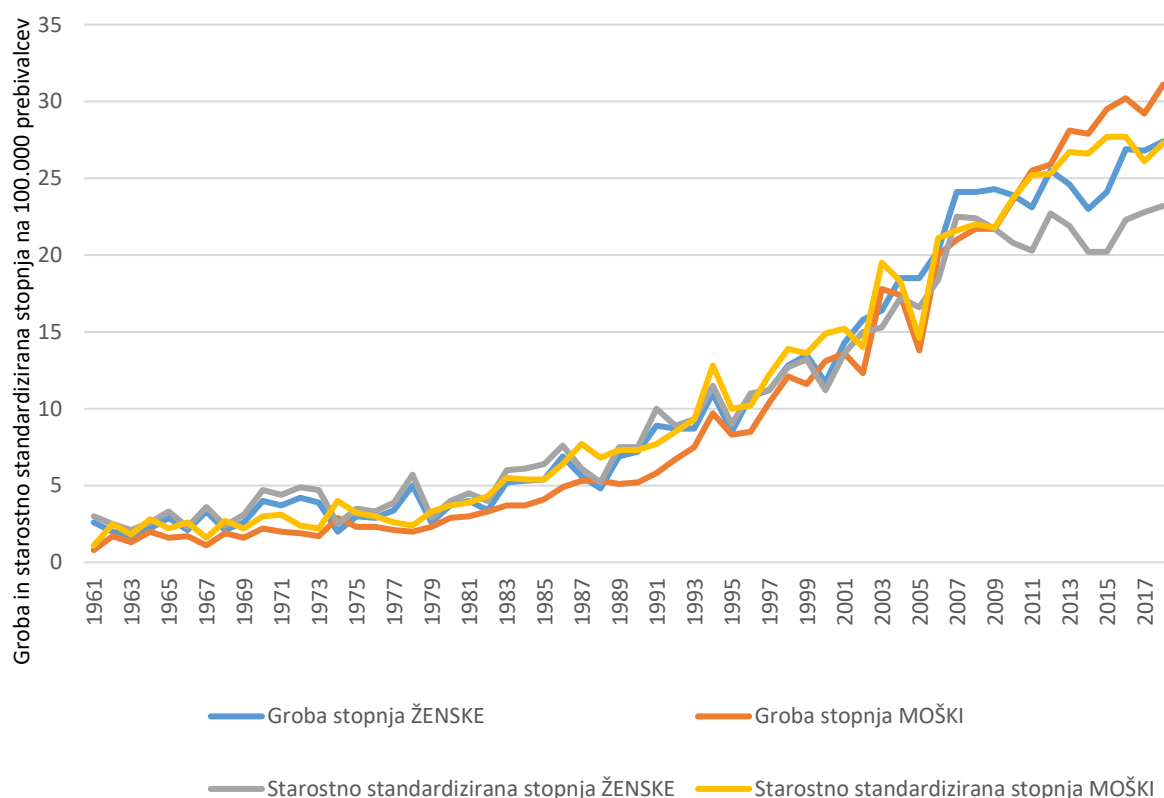
Incidenca je najvišja v Avstraliji in na Novi Zelandiji. V Evropi se je incidenca povečevala nekoliko počasneje in predvsem med prebivalstvom, ki počitnice pogosto preživlja v toplih krajih.

Do pred nekaj leti je v Sloveniji za malignim melanomom zbolevalo približno 10 % več žensk kot moških, danes razlike med spoloma niso več očitne. V letu 2019 je za invazivnim kožnim melanomom zbolelo 642 oseb. (vir: Register raka RS - Poročilo Kliničnega registra kožnega melanoma pri Registru raka Republike Slovenije za obdobje 2017-2019).

Iz Poročila Kliničnega registra kožnega melanoma pri Registru raka RS za obdobje 2017-2019 izhaja, da je med leti 2017-2019 v Sloveniji za kožnim melanomom zbolelo povprečno 605 ljudi letno (312 moških in 293 žensk). Povprečna groba incidenčna stopnja je bila 29,2/100.000 prebivalcev. Melanomski kožni rak se po pogostnosti uvršča na šesto mesto med vsemi raki in predstavlja 3,8% vseh bolnikov z rakom. Zaradi melanomskega kožnega raka je v opazovanem obdobju vsako leto umrlo povprečno 119 oseb (65 moških in 54 žensk). Povprečna stopnja umrljivosti je bila 5,7/100.000 prebivalcev. Konec opazovanega obdobja (prevalenca decembra 2019) je bilo 7.415 vseh živih bolnikov z melanomskim rakom kože.

Kožni melanom je v Sloveniji do leta 1980 sodil med zelo redke pojavne oblike raka. V obdobju 1970 do 1979 je bila groba incidenčna stopnja pri moških 2,1/100.000 prebivalcev in pri ženskah 3,5/100.000 prebivalcev.

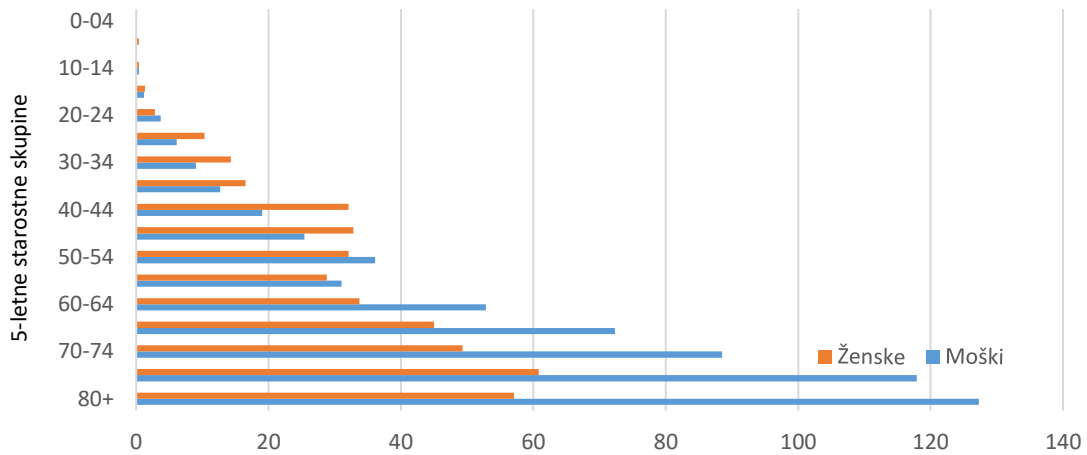
Groba incidenčna stopnja se je pričela strmo dvigati sredi osemdesetih let in se je v obdobju 1985 do 2004 povečala - pri moških za 4-krat (s 4,1 na 17,1/100.000), pri ženskah pa za 3,2-krat (s 5,4 na 17,7/100.000). Pri obeh spolih še vedno narašča (Slika 15). Tudi pri starostno standardizirani incidenčni stopnji je v enakem časovnem intervalu viden porast, le da je manj izrazit. Porast je najverjetneje posledica spremenjenega življenjskega sloga, ki je od začetka šestdesetih let tudi v Sloveniji postajal vedno bolj sproščen, s preživljanjem počitniških dni ob morju, v vedno bolj odprtih oblačilih in s čaščenjem zagorele polti.



Vir: Register raka RS ([www.slora.si](http://www.slora.si)), 2022.

**Slika 15:** Groba incidenčna stopnja (število novo odkritih primerov/100.000 prebivalcev na leto) in starostno standardizirana stopnja malignega melanoma kože (C 43) v obdobju 1961 - 2018 v Sloveniji, moški in ženske.

Groba incidenčna stopnja-maligni melanom kože (C43)  
Slovenija 2014-2018



Vir: Register raka RS ([www.slora.si](http://www.slora.si)), 2022.

**Slika 16:** Groba incidenčna stopnja (število novo odkritih primerov/100.000 prebivalcev na leto) malignega melanoma kože (C 43) v obdobju 2014-2018 v Sloveniji, po petletnih starostnih skupinah, moški in ženske.

Slika 16 prikazuje grobo incidenčno stopnjo kožnega melanoma za moške in ženske po 5-letnih starostnih skupinah in tako prikazujeta razporeditev glede na starost ob ugotovljeni diagnozi. Iz grafa je razvidno, da se kožni melanom lahko pojavi že pri mladostnikih, prizadene ljudi v aktivni dobi in narašča s starostjo. Po šestdesetem letu je pogostejši pri moških kot pri ženskah. V zadnji starostni skupini (80+) je groba incidenčna stopnja kožnega melanoma pri moških 2 krat večja kot pri ženskah.

V Poročilu Kliničnega registra kožnega melanoma pri Registru raka RS za obdobje 2017-2019 je navedeno, da se tudi v Sloveniji čisto petletno preživetje bolnikov z melanomom vztrajno povečuje. Od 56,6 %-ega preživetja pri zbolelih v obdobju 1984 do 1986 se je petletno preživetje pri zbolelih za kožnim melanomom v obdobju 2014-2016 povečalo na 92,1 %.

# III. UV SEVANJE IN VITAMIN D

Vitamin D nastaja v koži iz provitamina pod vplivom UV sevanja. Sonce (sončno UVB sevanje) je glavni naravni vir vitamina D pri človeku. Z živili si zagotovimo približno petino vnosa, veliko ga je v živilih živalskega izvora (ribje olje, mastne morske ribe, jajca, mleko in mlečni izdelki in nekatere gobe). Dobimo pa ga lahko tudi z vitaminom D obogatenimi živili (številni mlečni izdelki, sojini, riževi in ostali rastlinski napitki, rastlinske margarine in žita za zajtrk).

Vitamin D povezujejo z zaščito pred številnimi obolenji in stanji, od povišanega krvnega tlaka do nekaterih vrst raka. Vsi učinki niso bili dokazani, nedvomno pa je vitamin D nujno potreben za normalen razvoj kosti (sodeluje pri metabolizmu kosti, saj omogoča absorpcijo kalcija in fosfata v tankem črevesju, mobilizacijo in vgrajevanje mineralov v kosteh ter reabsorpcijo kalcija in fosfatov v ledvicah), delovanje imunskega sistema in tvorbo krvničk.

Njegovo pomanjkanje lahko privede do zmanjšanja kostne gostote in s tem povezanih obolenj (rahitis, osteomalacija in osteoporoza). Poleg vitamina D, ki nastane v koži, zadosten nivo vitamina D v telesu ohranjamo z uživanjem živil, ki ga vsebujejo ter po potrebi dodanim terapevtsko.

Izpostavljanje UV sevanju se uporablja tudi kot način zdravljenja pri nekaterih boleznih (npr. rahitis, luskavica, ekcem in zlatenica). Pri tem je pomembno, da uporaba UV sevanja v terapevtske namene vedno poteka pod zdravniškim nadzorom in ob izpolnjenem pogoju, da je za zdravje bolnika korist terapije z izpostavljanjem UV sevanju večja kot njeni negativni učinki.



Vir: <https://foodal.com/knowledge/baking/yeast/>



Vir: Pixabay

## Posledice prekomernega izpostavljanja UV sevanju

V zvezi s prekomerno izpostavljenostjo UV sevanju so dokazane škodljive posledice v obliki akutnih in kroničnih sprememb na koži, očeh in imunskem sistemu. Rdečina kože je najbolj poznana posledica izpostavljanja UV sevanju. Čez daljši čas povzročijo UV žarki nepopravljive spremembe v celicah kože, fibroznem tkivu in žilju, kar vodi do prezgodnjega staranja, fotodermatoz in aktiničnih keratoz. Drugi zapoznani učinek je vnetna reakcija v očeh. Najhujši posledici pretirane izpostavljenosti UV sevanju sta nastanek kožnega raka in sive mrežnice. Narašča tudi število objav, ki tako za akutne visoke kot kronične nizke doze UV sevanja dokazujejo njihov zaviralni učinek na delovanje imunskega sistema.

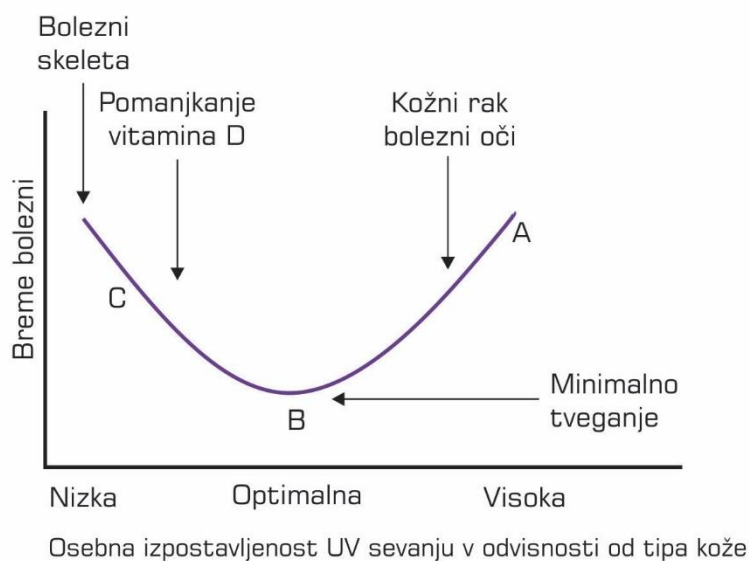
SZO ocenjuje,  
da je globalno zaradi pretiranega izpostavljanja UV sevanju  
vsako leto izgubljenih okoli 1,5 milijona »zdravih« let življenja.

## Krivulja izpostavljenosti UV sevanju in breme bolezni

Čeprav je UV sevanje dokazan okoljski dejavnik tveganja, povezava med izpostavljenostjo UV sevanju in tveganjem za zdravje ni povsem enosmerna. Iz shematskega diagrama razmerja med izpostavljanjem UV sevanju in bremenom bolezni zaradi škodljivih učinkov UV sevanja (slika 17 je razvidno, da lahko fiziološki faktorji (npr. nivo vitamina D v telesu) in vedenjski faktorji tveganja (vzorec izpostavljanja soncu) oblikujejo krivuljo razmerja izpostavljenost UV sevanju – odgovor v obliki črke U ali J.

Teoretično je tveganje za zdravje najnižje na najnižji točki krivulje izpostavljenost UV sevanju-odgovor (slika 17, točka B). V tej točki je izpostavljenost UV sevanju, s katerim še vzdržujemo zadosten nivo vitamina D, najmanjša. V tej točki je torej tveganje za nastanek posledic pretiranega izpostavljanja UV sevanju in posledic pomanjkanja vitamina D najmanjše.

Najprimernejšo dozo izpostavljenosti UV sevanju je težko določiti, saj je potrebno upoštevati tako individualne značilnosti oseb (starost, spol, tip kože) kot tudi razpoložljivost moči UV sevanja (v območju geografske širine od ekvatorja do 30° severno in južno je skozi vse leto dovolj UV sevanja ustreznih valovnih dolžin za tvorbo vitamina D, v območju geografskih širin od 30° do 50° na severni in južni polobli je dovolj UV sevanja ustreznih valovnih dolžin za tvorbo vitamina D samo v nekaterih mesecih, v območju geografskih širin od 50° do 70° na severni in južni polobli ni nikoli dovolj UV sevanja ustreznih valovnih dolžin za tvorbo vitamina D).



Povzeto po: UV radiation. WHO 2016. <http://www.who.int/uv/en/>

**Slika 17:** Shematski prikaz razmerja med izpostavljanjem UV sevanju in bremenom bolezni.

Glede na ocene SZO zaključuje, da ni dvoma, da nam malo izpostavljanja soncu koristi in hkrati poudarja, da za vzdrževanje ustreznega nivoja vitamina D v telesu v poletnem času zadostuje že 5 do 15 minut<sup>1</sup> izpostavljanja soncu na sicer že izpostavljenih delih telesa (obraz, dlani, roke) 2 do 3 krat tedensko. Bližje kot smo ekvatorju, krajši čas izpostavljenosti zadošča.

<sup>1</sup> Opomba: 5 do 10 minut pri fototipu kože I.

## Mehanizem uravnavanja nastanka vitamina D pri izpostavljanju soncu

Zagovarjanje pretiranega izpostavljanja soncu zaradi pridobivanja vitamina D ni smiselno tudi zaradi mehanizma uravnavanja nastanka vitamina D. Ta mehanizem, ki deluje po principu povratne zanke, preprečuje, da bi prišlo do prekomernega nastanka vitamina D v koži zaradi samega izpostavljanja soncu.

Koncentracije provitamina D<sub>3</sub> dosežejo namreč maksimalni nivo po izpostavljanju soncu že pred doseženo eno minimalno eritemsko dozo (MED, angl. Minimal erythema dose, doza foto izpostavljenosti, ki povzroči blede rožnato obarvanost kože v 24-ih urah). Rezultat nadaljnega izpostavljanja UV sevanju pa je zgolj tvorba neaktivnih produktov.

## Nacionalne smernice za vitamin D

V zadnjih letih vse več držav oblikuje svoje nacionalne smernice, priporočila ali izjave o vitaminu D za splošno in strokovno javnost. Smernice posameznih držav za vitamin D so zanje specifične predvsem zaradi lege posamezne države oziroma zemljepisne širine in moči UV sončnega sevanja, ki je glavni naravni vir vitamina D pri človeku.

V Sloveniji imamo do sedaj izdelana priporočila o preventivnem jemanju vitamina D le za področje pediatrije. Objavljena so v Smernicah zdravega prehranjevanja za dojenčke iz leta 2010 (dostopno na: [http://www.uzivajmovzdravju.si/wp-content/uploads/2016/02/Smernice\\_dojencki.pdf](http://www.uzivajmovzdravju.si/wp-content/uploads/2016/02/Smernice_dojencki.pdf)), ki jih je potrdil RSK za pediatrijo (v pripravi je nova verzija). Priporočila vključujejo dodajanje vitamina D za prvo in drugo leto življenja ter priporočen dnevni vnos vitamina D med celotnim obdobjem rasti. Nimamo pa smernic o preskrbljenosti z vitaminom D, ki bi zaobjele celotno populacijo še zlasti vse ranljive skupine za pomanjkanje vitamina D (npr. nosečnice, starejše ljudi).

Konec leta 2019 je NIJZ po nalogu MZ imenoval (nacionalno) strokovno delovno skupino za pripravo Smernic za zadostno preskrbljenost prebivalcev Slovenije z vitaminom D.

S smernicami želimo odgovoriti na nekatera ključna vprašanja v zvezi z vitaminom D, med drugim tudi: Ali je pri prebivalcih glede na geografsko lego Slovenije potrebno dodajanje vitamina D za vzdrževanje njegovega optimalnega statusa? Le pri (nekaterih) ranljivih skupinah ali celotni populaciji? Katere so ciljne vrednosti ter morebiten način dodajanja vitamina D?

NIJZ je kot nosilec preventivnega programa Varno s soncem pobudnik naloge. Smernice bo strokovna delovna skupina pripravila predvidoma do konca leta 2022.



# IV. PRIPOROČILA ZA ZAŠČITO PRED ŠKODLJIVIMI UČINKI UV SEVANJA

## Dejavniki tveganja za pojav kožnega raka, zlasti melanoma

Vsak lahko dobi kožnega raka, vendar je tveganje pri ljudeh z dejavniki tveganja, večje.



*Vir: Centers for Disease Control and Prevention*

Dejavniki tveganja za pojav kožnega raka, zlasti malignega melanoma:

**1. Izpostavljanje soncu** je glavni dejavnik tveganja za razvoj vseh vrst kožnega raka.

Nemelanomski kožni rak povezujejo z dolgotrajnim izpostavljanjem soncu, maligni melanom pa z občasnim intenzivnim izpostavljanjem.

**2. Svetla polt.**

Zlasti rdečelasi, svetlolasi ljudje, ki so pogosto pegasti in na soncu nikoli ne porjavijo, temveč koža hitro pordeči in ostaja dlje časa rdeča.

**3. Številni, nepravilni, različni nevusi.**

Če jih je več kot 50 ali 100, je to pomemben dodaten dejavnik tveganja za pojav melanoma. Ljudje, ki imajo v srednjih letih več kot 50 melanocitnih nevusov, so v 4,8 krat večji nevarnosti, da bodo v življenju zboleli za melanomom, kakor ljudje, ki jih imajo na koži manj kot 10.

**4. Sončne opekline**, še zlasti opekline v otroštvu.

**5. Predrakave spremembe na koži ali nemelanomske oblike kožnega raka.**

**6. Oslabljen imunski sistem** (zaradi zdravljenja drugih bolezni, okužbe s HIV ...).

**7. Družinska obremenjenost ali že prebolel rak kože v preteklosti.**

**8. Pridobivanje zagorele polti v solarijih.**

Ko smo na prostem, v naravi, ne pozabimo na zaščito pred soncem. Nezaščiteno kožo lahko sončni UV žarki poškodujejo že v manj kot 15-ih minutah. Tudi če je hladno in oblačno vreme, potrebujemo zaščito – poškodbo povzročijo UV žarki, ne temperatura. Če imamo številne ali nepravilne nevuse, svetlo polt, kožnega raka v družinski anamnezi ali pridobivamo zagorelo polt z umetnimi viri ali na prostem, je verjetnost za pojav kožnega raka večja.

Dermatologi opozarjajo, da zdrave zagorelosti ni. Vsaka zagorelost zaradi UV sevanja je znak poškodbe. Koža se s tvorbo kožnega barvila brani pred škodljivim delovanjem UV sevanja.

**Ne pozabimo:** UV sevanje umetnih virov (npr. v solariju) ima enak učinek kot UV sevanje sonca.

**Ne glede na to ali imamo katerega od navedenih dejavnikov tveganja, z zmanjšanjem izpostavljenosti UV sevanju lahko ohranimo svojo kožo zdravo in zmanjšamo tveganje za pojav kožnega raka.** Dosledno izvajanje samozaščitnih ukrepov nam pomaga, da se zavarujemo pri aktivnostih na prostem, preprečimo sončne opekline in zmanjšamo tveganje za pojav kožnega raka.

Namensko pridobivanje zagorele polti v solarijih izpostavlja uporabnike visokim stopnjam UV sevanja. Ko UV žarki dosežejo notranje sloje kože, koža tvori melanin. Melanin je pigment, ki obarva kožo. Iz notranjih slojev se pomika v zgornje plasti kože in postane viden kot zagorelost.

**Zagorela polt ni pokazatelj dobrega zdravja temveč je odgovor kože na poškodbo.** Celice kože opozarjajo na poškodbo z UV žarki tako, da tvorijo več pigmenta. Vsaka sprememba barve kože po izpostavljenosti UV sevanju (bodisi zagorelost ali opekline) je znak poškodbe, ne zdravja. Sčasoma,

prekomerno izpostavljanje UV žarkom lahko povzroči kožnega raka vključno z melanomom (najnevarnejšega raka kože, z največjo umrljivostjo), bazalnoceličnim karcinomom in skvamoznoceličnim karcinomom. Izpostavljenost UV sevanju lahko povzroči tudi katarakto (sivo mreno) in raka na očeh (npr. očesni melanom). Vsakokrat, ko se izpostavljam UV sevanju z namenom pridobivanja zagorele polti, večamo tveganje za pojav kožnega raka.

*Ali postanemo zagoreli ali dobimo sončne opekline, je odvisno od tipa kože, letnega časa in časa izpostavljenosti UV žarkom.*

*Vir: Centers for Disease Control and Prevention.*



## Splošna priporočila za zaščito pred škodljivimi učinki UV sevanja

V svetu in tudi v Sloveniji se v zadnjih desetletjih srečujemo s stalnim naraščanjem števila na novo odkritih primerov kožnega raka. Pojav je tesno povezan z življenjskim slogom, to je z izvajanjem priljubljenih aktivnosti in rekreacije na prostem, oblačenjem v oblačila, ki so vedno bolj odprta in s priljubljenostjo zagorele polti, kar vse lahko vodi v prekomerno izpostavljenost soncu.

**Prekomerno izpostavljanje soncu je prepoznano kot osnovni vzrok za škodljive učinke na kožo, oči in imunski sistem. Strokovnjaki menijo, da bi z ustreznim samozaščitnim ravnanjem lahko preprečili štiri od petih primerov kožnega raka.** Škodljivim učinkom zaradi delovanja UV sevanja se z doslednim izvajanjem samozaščitnih ukrepov večinoma lahko izognemo.

**Splošna priporočila** za zaščito pred škodljivimi učinki UV sevanja, ki naj bi jih upošteval vsakdo, so:

### 1. Omejimo izpostavljanje soncu med 10. in 17. uro.

Moč sončnega UV sevanja je takrat največja (z vrhom okoli sončnega poldneva, pri nas poleti, zaradi poletnega časa, okoli 13. ure). Aktivnosti na prostem opravimo prej ali potem.

### 2. Umaknimo se v senco.

Poiščimo senco (npr. zgradba, šotor, senca dreves) ali ustvarimo senco (npr. odprimo dežnik, senčilo). Najbolje smo zaščiteni v zgradbi.

### 3. Oblačila in pokrivala.

Kadar se ne moremo umakniti močnemu soncu, oblecimo ohlapna oblačila z dolgimi rokavi in hlačnicami (iz lahkih in gostih tkanin, v več slojih, živih ali temnejših barv). Glavo pokrijmo s širokokrajnim klobukom (7,5 - 10 cm) ali pokrivalom v legionarskem kroju.

### 4. Sončna očala.

Zaščitimo oči s sončnimi očali ustrezne kakovosti (CE, UV 400) in oblike (ki preprečijo dostop UV žarkov tudi s strani).

### 5. Kemični varovalni pripravki.

Na delih telesa, ki jih ne moremo zaščiti z obleko, uporabimo kemične varovalne pripravke. Zagotavljati morajo širokospektralno zaščito (pred UVA in UVB žarki) s sončnim zaščitnim faktorjem (SZF) 30 ali več. Pomembna je njihova pravilna uporaba (debel nanos, nanos pred izpostavljanjem in nato vsaj na 2 uri izpostavljenosti oziroma po plavanju ali močnem znojenju).

### 6. Ne sončimo se namerno.

### 7. Dnevno spremljajmo napovedi UV indeksa.

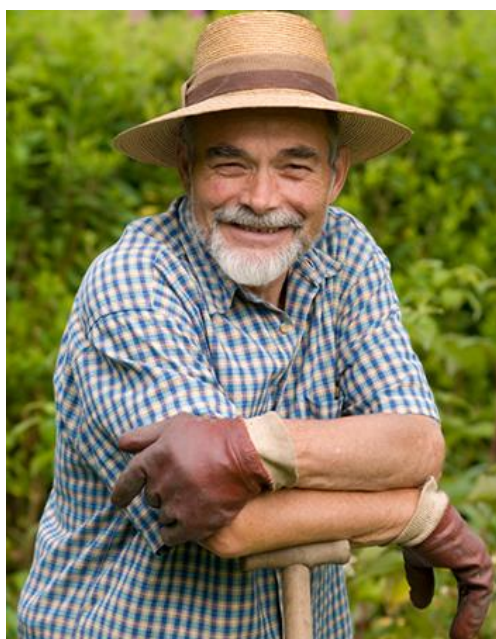
(<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/weather/bulletin/bio/>).

Izvajajmo samozaščitne ukrepe–glede na vrednost UV indeksa (Tabela 2) je UV indeks je krajevno specifičen. Poleg UV indeksa zato upoštevajmo tudi pravilo sence (Kadar je naša senca krajša od telesa, poiščimo senco.).

### 8. Odpovejmo se uporabi solarija.

**Tabela 2:** Priporočeni zaščitni ukrepi glede na stopnjo ultravijoličnega sevanja, izraženega z UV indeksom (prirejeno po: [https://www.who.int/uv/intersunprogramme/activities/uv\\_index/en/](https://www.who.int/uv/intersunprogramme/activities/uv_index/en/) in zloženko Varno s soncem, 2014

UV indeks	Stopnja UV sevanja	PRIPOROČENA ZAŠČITA	
1	<b>NIZKA</b>	<b>ZAŠČITA NI POTREBNA*</b> *zaščita s sončnimi očali in kemičnimi pripravki svetovana pri dolgotrajnem izpostavljanju!	
2			
3	<b>ZMERNNA</b>	<b>ZAŠČITA JE POTREBNA</b> Išči senco v opoldanskem delu dneva! Osebna zaščita z oblačili, očali, s pokrivalom in kemičnimi pripravki na nezaščitenih delih telesa.	
4			
5			
6	<b>VISOKA</b>		
7			
8	<b>ZELO VISOKA</b>		
9			
10			
11+	<b>EKSTREMNA</b>	<b>EKSTREMNA ZAŠČITA</b> Opoldne ostani v zaprtih prostorih! Išči senco! Osebna zaščita je nujna!	



*Zaščita pred soncem je pomembna čez vse leto, ne le med poletjem in na plaži.*

*Vir: Centers for Disease Control and Prevention.*

Osnova je naravna oziroma mehanska zaščita pred soncem (senca, obleka, pokrivalo, sončna očala).

Kemični varovalni pripravki za zaščito pred soncem (kreme, geli ...) služijo le kot dodatna zaščita na delih telesa, ki jih ne moremo zaščititi z obleko, in niso namenjeni podaljšanju izpostavljanja soncu.

Pri uporabi kemičnih pripravkov sta pomembna:

- Zadostna količina nanosa: 5 ml (1 čajna žlička) na vsako okončino, prednjo in zadnjo stran trupa ter glavo in vrat;
- Ponovno nanašanje: po kopanju, močnem potenju, brisanju oz. vsaki 2 uri.

*Medtem ko uživamo v naravi, lahko z zaščito pred soncem zmanjšamo tveganje za pojav kožnega raka.*

*Vir: Centers for Disease Control and Prevention.*




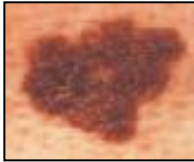


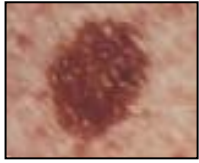



## Samo-pregledovanje kože po sistemu ABCDE za zgodnje prepoznavanje melanoma

Pomembna preventivna ukrepa pri malignem melanomu kože sta dosledno izvajanje samozaščitnih ukrepov pred škodljivim delovanjem UV sevanja in redno samo-pregledovanje kože za zgodnje odkrivanje melanoma.

Melanom navadno vznikne na zdravi koži, lahko pa tudi iz maligno spremenjenih obstoječih znamenj oziroma nevusov. Prvi znaki melanoma so običajno sprememba velikosti, oblike ali barve znamenja. Pri samo – pregledovanju kože si pomagamo z metodo ABCDE, po kateri smo pozorni na: A asimetrijo (angl. Assymetry), B robove (angl. Border), C barvo (angl. Color), D premer (angl. Diameter) in E elevacijo (angl. Elevation) znamenja.

Sumljiva znamenja za maligni melanom so tista, ki so nesimetrična in nepravilne oblike, z nepravilnimi, zabrisanimi robovi, neenakomerno obarvana ali večbarvna, večja od 6 mm in nad nivojem kože.

**Tabela 3:** Značilnosti benignih in maligno spremenjenih znamenj po metodi ABCDE.

	BENIGNO	MALIGNO
<b>A - asimetrija</b> Melanomske (rakaste) lezije so tipično nepravilnih oblik (asimetrične - če znamenje razdelimo na pol, polovici nista zrcalni sliki). Benigna (ne-rakasta) znamenja so običajno okrogla (simetrična).		
<b>B - robovi</b> Melanomske lezije imajo pogosto nejasne robove (nepravilni ali nazobčani robovi). Benigna znamenja imajo gladke, enakomerne robove.		
<b>C- barva</b> Melanomske lezije imajo pogosto več odtenkov rjave ali črne barve. Benigna znamenja imajo običajno le en odtenek rjave barve.		
<b>D - premer</b> Melanomske lezije rastejo in imajo pogosto premer večji od 6 milimetrov. Benigna znamenja imajo običajno premer manjši od 6 milimetrov (nekoliko manjše kot radirka na svinčniku).		
<b>E- elevacija</b> Melanomske lezije so zaradi rasti pogosto dvignjene nad raven okolne kože.		

*Viri: Ocvirk J. Hočevar M. Melanom. Informacije o bolezni in zdravljenju; Cancer Council. The Australasian College of Dermatologists.*

Dermatologi priporočajo, da si kožo pregledujemo redno, enkrat mesečno. Pri samo-pregledovanju natančno preglejmo vso površino telesa (ne pozabimo na nohte in kožo med prsti tudi na nogah, podplate, ušesa in kožo za ušesi, lasišče in druge poraščene dele ...). Pri delih telesa, ki jih težko vidimo, si pomagamo z ogledalom. Za pomoč lahko prosimo tudi svoje bližnje.

Za prepoznavanje nemelanomskega kožnega raka bodimo pri samo-pregledovanju kože pozorni, še posebej pri starejših ljudeh, na: krastava žarišča, bulice, zatrdline, ranice, ki ne celijo (lahko ulkusi s podminiranimi robovi).



*Vir: Centers for Disease Control and Prevention.*

**Če odkrijemo sumljiva znamenja ali spremembe na koži, jih takoj pokažimo zdravniku. Pregled znamenj lahko opravimo tudi pri dermatologu. Ljudje s srednje velikimi in velikimi prirojenimi znamenji potrebujejo redne dermatološke kontrole.**

# V. PREVENTIVNI PROGRAM VARNO S SONCEM

- *V zadnjih desetletjih v Sloveniji in drugod po svetu število novih primerov kožnega raka narašča.*
- *Izpostavljanje soncu in opekline v otroštvu so dejavnik tveganja za razvoj kožnega raka (še zlasti malignega melanoma kože) v kasnejših letih.*
- *V otroštvu dosežemo kar 80 odstotkov celotne življenjske izpostavljenosti soncu.*
- *Večji del izpostavljenosti soncu se zgodi med številnimi kratkotrajnimi nenamenskimi izpostavitvami.*
- *S pravilnim samozaščitnim ravnanjem lahko škodljive učinke UV žarkov omilimo oziroma preprečimo.*

To so bila temeljna izhodišča za razvoj preventivnega programa Varno s soncem, v katerega vsako leto vabimo k sodelovanju vrtce in osnovne šole iz vseh regij po Sloveniji. Otroci v vrtcu v izobraževalnem delu programa spoznajo načela samozaščite pred soncem, vse poletje pa jih tudi izvajajo.

#### Nosilci programa Varno s soncem:

- Nacionalni inštitut za javno zdravje
- Združenje slovenskih dermatovenerologov
- Društvo za boj proti raku regije Celje

Prek otrok v program vključimo tudi starše, skupaj z njimi naj bi pravila o zaščiti namreč dosledno upoštevali v vsakdanjem življenju - na sprehodih, izletih in piknikih, na počitnicah, med kopanjem, ob športnih in drugih aktivnostih na prostem.

Program v vrtcih izvajamo od leta 2007, v osnovnih šolah, v katere smo vstopili nekoliko kasneje, od leta 2010. Do zaključka šolskega leta 2020/21 je v programu sodelovalo več kot 600.000 predšolskih otrok in učencev. Zaradi pandemije koronavirusa in posledičnega zaprtja šol in vrtcev programa *Varno s soncem* v spomladanskem času 2020 nismo uspeli izpeljati. Smo pa šole in vrtce vseeno vzpodbudili k izvajanju preventivnih ukrepov in v ta namen na spletu (<https://www.nijz.si/sl/varno-s-soncem>) tudi objavili gradiva.



Izvajalci programa, Nacionalni inštitut za javno zdravje in Združenje slovenskih dermatovenerologov, ter strokovni delavci vrtcev in osnovnih šol, kot neposredni izvajalci, želimo doseči splošno zavedanje, da zagorela polt ne simbolizira zdravja in vitalnosti, temveč predstavlja poškodbo kože, ki napoveduje prezgodnje staranje kože in večje tveganje za nastanek rakavih obolenj kože in oči.

Pomembno je, da preventivna sporočila dosežejo že otroke, da razvijejo zdrav vedenjski slog že v zgodnjih letih življenja.

**Več o programu in gradivih s priporočili za otroke in učence:** <http://www.nijz.si/sl/varno-s-soncem>

Starši, vzgojitelji, učitelji, trenerji ... bodimo zgled svojim otrokom in dosledno upoštevajmo priporočila za zaščito pred soncem v vsakdanjem življenju, na morju, v hribih, pri aktivnostih na prostem.

Varno s soncem

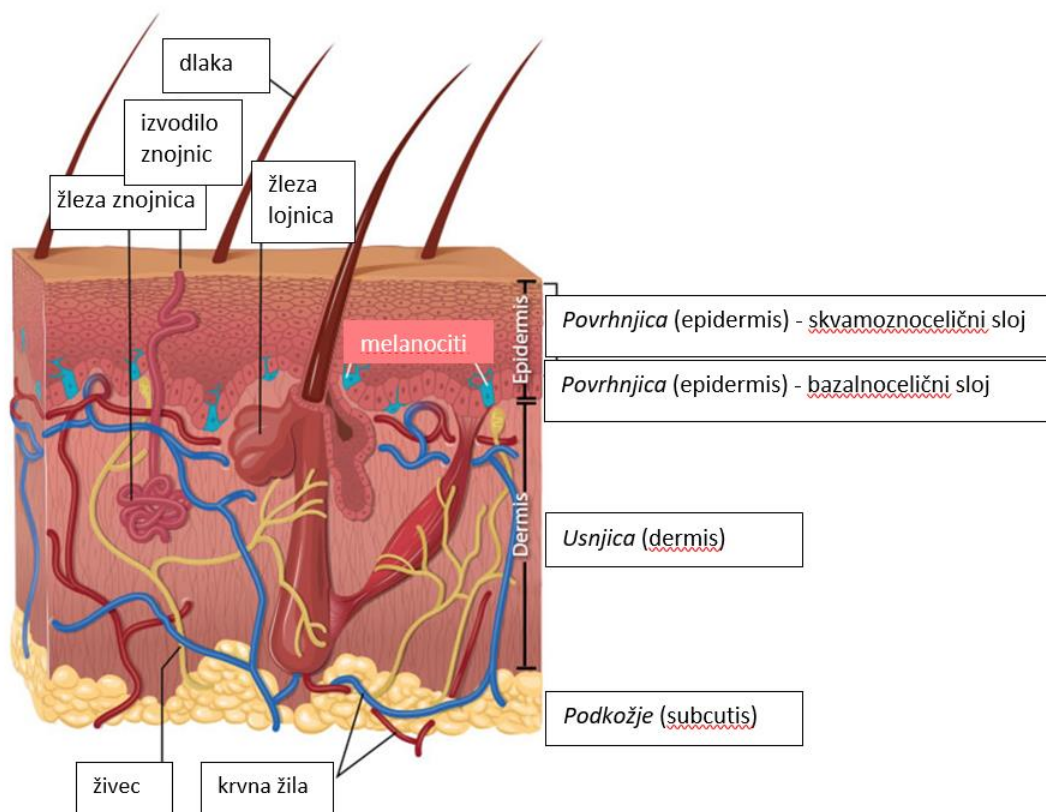
A stylized sun icon with a yellow center and orange rays, positioned behind the letter 'o' in the word 'soncem'.

# PRILOGA

# VI. KOŽA

Koža ima pomemben varovalni pomen pri človeku. Telesu ne nudi le mehanske zaščite. Med drugim je kisel pH kože (okoli 5,5) dobra obramba pred mikroorganizmi, z refleksnim širjenjem in krčenjem arterij v koži omogoča uravnavanje temperature telesa. K temu v veliki meri pripomore tudi izhlapevanje znoja pri potenju. Skozi kožo se izločajo velike količine vode že nezaznavno (do ½ l na dan), posebno pa pri močnem potenju (več litrov na dan). Koža varuje telo tudi proti vplivom žarkov. Pri tem je proti UV žarkom posebno pomemben pigment melanin, ki nastaja v melanocitih.

## Zgradba



**Slika 23:** Zgradba kože.

Vir: CDC. [https://www.cdc.gov/cancer/skin/images/skin\\_basic\\_large.jpg](https://www.cdc.gov/cancer/skin/images/skin_basic_large.jpg)

Površina kože je 1,2 do 1,8 m<sup>2</sup>, debelina je 0,2 do 0,5 mm (brez maščevja). Kožo sestavljajo tri plasti: povrhnjica, usnjica in podkožje.

## **Povrhnjica (epidermis)**

Povrhnjica je sestavljena iz 12-20 plasti navadnih, epiteljskih celic (keratinocitov). Keratinociti vsebujejo keratin - roženino (beljakovino, ki tvori glavni sestavni del epiteljskih celic, las, nohtov, rogov).

Keratinociti se rojevajo v bazalni ali zarodni plasti (stratum basale), dozorevajo v trnasti plasti (stratum spinosum) in odmirajo v roženi plasti (stratum corneum) povrhnjice.

Celice bazalne plasti se delijo. Novonastali keratinociti iz bazalne plasti odrivajo starejše, višje ležeče celice proti površini. Pri tem celice postajajo vse bolj ploščate. V roženi plasti so celice že povsem ploščate, brez jeder, dehidrirane in poroženele. Kompaktna plast rožene plasti se na površini lušči. S tem odmrle celice nezaznavno odpadajo. Keratinociti se torej iz bazalne plasti premikajo proti površini kože, pri tem se spremenijo najprej v celice trnatega, nato zrnatega sloja, približno v štirih tednih pa se spremenijo v celice rožene plasti (korneocite). Povrhnjica je brez veziva in brez žilja.

Celice rožene plasti (korneocite) povezujejo lipidi (ceramidi, holesterol, maščobne kisline). Korneociti in medcelični lipidi povrhnjice tvorijo funkcionalno celoto, pregrado (bariero). Za lažje razumevanje pregrado lahko primerjamo z zidom. Pri tem so korneociti zidaki, medcelični lipidi pa cement. Pregrada v roženi plasti predstavlja najpomembnejšo zaščito pred vdorom snovi iz okolice v kožo in podkožje, delno varuje tudi pred UV žarki. Ključno preprečuje izhlapevanje vode skozi kožo.

Keratinociti predstavljajo 80% vseh celic povrhnjice. Med ostale celice povrhnjice sodijo tudi pigmentne celice (melanociti). Največ jih je v bazalni plasti povrhnjice. Po obliki so razvejane (dendritične) celice. Vsebujejo zrnca pigmenta melanina (eumelanin in feomelanin), ki ga po svojih dendritičnih poganjkih posredujejo sosednjim keratinocitom. V manjšem številu so melanociti prisotni tudi v očeh.

Bazalni sloj povrhnjice meji na usnjico. Keratinociti bazalne plasti so pripeti na bazalno membrano. Meja med povrhnjico in usnjico je valovita.

## **Usnjica (dermis, corium)**

Usnjica vsebuje pretežno kolagenska (vezivna) vlakna, ki omogočajo trdnost in razteznost kože, manj je elastičnih vlaken, skupaj pa dajejo koži prožnost. Usnjica nosi največ fizikalnih obremenitev kože. V usnjici so tudi krvne in limfne žile ter živci. Povrhnji žilni pletež usnjice oskrbuje s prehrabnimi snovmi in s kisikom celice bazalne plasti povrhnjice. Živčni končiči v zgornji usnjici ponekod segajo tudi v povrhnjico in posredujejo občutek za bolečino.

## **Podkožje (subcutis)**

Podkožje je po prostornini najobsežnejši del kože. Sestoji iz v globino segajočih vezivnih snopov usnjice, med katere so vložene blazinice maščevja. Omogoča mehansko in toplotno izolacijo kože od tkiv in organov v globini telesa. V podkožju so znojnice in čebulice dlačnih mešičkov.

## **Kožni priveski (adneksi)**

Kožni priveski so: lojnice, znojnice, dišavnice, lasje oziroma dlake in nohti.

## **Viri:**

1. *Betetto M, Fettich J et al. Mala dermatovenerologija: z atlasom kožnih in spolno prenosljivih bolezni. 3. popolnoma obnovljena izd. Ljubljana: »Mihelač«, 1993.*
2. *Kansky A, Milojković J, Dolenc-Voljč M. Kožne in spolne bolezni. 3. dopolnjena izdaja. V Mariboru: Medicinska fakulteta. V Ljubljani: Medicinska fakulteta; Ljubljana: Združenje slovenskih dermatovenerologov, 2017.*
3. *Mayo Clinic. Skin cancer. [www.mayoclinic.org](http://www.mayoclinic.org)*

# VII. KOŽNI RAK

Rak je bolezen, pri kateri celice v telesu rastejo nenadzorovano in tvorijo tumor, ki se lahko razširi v različne dele telesa. Kadar se rak pojavi v koži, govorimo o kožnem raku. V Sloveniji je kožni rak najpogostejša vrsta raka. Število novih primerov kožnega raka narašča pri nas in tudi drugod v svetu. Pri nekaterih ljudeh je tveganje za pojav kožnega raka večje (prisotnost enega ali več dejavnikov tveganja), vendar za kožnim rakom lahko zboli vsak. Glavni dejavnik tveganja za pojav kožnega raka je izpostavljanje UV sevanju (bodisi sonca ali umetnih virov npr. solarijev). Sami lahko vpliv tega dejavnika najbolj omejimo.

Kožni rak delimo na melanomski in nemelanomski (skvamoznocelični karcinom in bazalnocelični karcinom). Najpogostejši kožni rak je bazalnocelični karcinom (bazaliom), medtem ko je maligni melanom najbolj nevarna oblika kožnega raka, ki zaradi hitrega zasevanja v druge organe povzroči največ smrti.

## Nemelanomski kožni rak

Je najpogostejši na delih telesa, ki so običajno najbolj izpostavljeni soncu (ušesa, obraz, vrat, podlakti). To nakazuje, da je poglavitni dejavnik tveganja dolgotrajna, ponavljajoča izpostavljenost UV sevanju (ljudje, ki veliko časa preživijo, delajo na prostem nezaščiteni). Zdravljenje je različno, najpogosteje pa se spremembo odstrani v zdravo, kar lahko pusti deformacije (npr. na obrazu).

### **Bazalnocelični karcinom (bazaliom)**

Najpogostejši kožni rak. Vznikne iz bazalnega sloja vrhnjice. Tumor se običajno pojavi kot majhna mesnata bula na soncu izpostavljenih delih (glavi, vratu ali rokah), vendar se lahko razvije tudi na drugih delih telesa. Najpogosteje se pojavi na koži obraza. Središče tumorja se sčasoma ugrezne, nastane razjeda, kasneje tudi ulceracija s privzdignjenimi robovi. Ti tumorji so lokalno razdiralni vendar rastejo počasi in zelo redko metastazirajo (razširijo v druge organe v telesu). Pogostost tumorja narašča s starostjo in izpostavljenostjo UV sevanju. Običajno se bazaliom razvije po 60. letu starosti, včasih tudi prej.



**Slika 24:** Bazalnocelični karcinom (ulcus rodens).

## Skvamoznocelični karcinom (ploščatocelični karcinom)

Izvira iz spinoznega - trnastega sloja vrhnjice. Je po pojavnosti med kožnimi raki na drugem mestu in je najpogostejši pri svetlopoltih ljudeh. Običajno se pojavi kot rdeča, luskasta bula, ali siva ali rjavo rumena hiperkeratotična sprememba, ali kot razjeda ali ulceracija, pokrita s krasto. Najpogosteje



nastane na obrazu, ušesu, ustnicah ali v ustih. Ima vse značilnosti malignega tumorja. Raste hitreje kot bazaliom, lahko se močno poveča, uničuje okolno tkivo in se razširi v druge organe v telesu (metastazira). Največkrat nastane med 60. in 70. letom starosti, na spodnji ustnici na splošno prej.

**Slika 25:** Ploščatocelični karcinom na spodnji ustnici.

## Maligni melanom

Melanom nastane iz maligno spremenjenih pigmentnih celic, melanocitov, najpogosteje v koži. Izjemoma lahko vznikne tudi iz melanocitov, ki so normalno prisotni v drugih organih (npr. očesu, možganskih ovojnicah, črevesju). Melanom je najbolj nevarna in agresivna oblika kožnega raka, bolj kot sta bazalnocelični in skvamoznocelični karcinom, saj lahko prek limfnega sistema ali krvnega obtoka hitro metastazira (kri in limfa raznesejo rakaste celice v druge organe po telesu). Melanom je glavni razlog smrti, povezane s kožnim rakom. Navadno začne na zdravi koži, lahko tudi v maligno spremenjenem obstoječem nevusu (manj kot tretjina primerov).



**Slika 26:** Površinsko rastoči maligni melanom.



**Slika 27:** Akralni lentiginozni melanom.

*Vir slik v tem poglavju:  
Kansky A, Milojković J, Dolenc-Voljč M.  
Kožne in spolne bolezni. 3. dopolnjena izdaja, 2017.*

Melanomski kožni rak povezujejo z občasnim intenzivnim izpostavljanjem UV sevanju (npr. intenzivno sončenje na plaži v času poletnih počitnic), zato se pojavlja tudi na sicer pokritih delih telesa (npr. golenih). Večinoma so spremembe pigmentirane, redko gre za neobarvane spremembe. Tumor je temno siv do skoraj črn, modrikast ali modrikasto rdeč, povrhen, ploščat ali vozličast (obarvane lise nohtov, bulice, spremenjeni nevusi). V napredovali fazi se lahko pojavi srbenje, bolečina, krvavitev in ulceracija tumorja. Najpogostejše mesto melanoma pri moških je koža trupa, pri ženski pa spodnjih okončin. Maligni melanom se najpogosteje pojavi pri mladih odraslih.

Incidenca malignega melanoma se pri belopolti populaciji na splošno povečuje z zmanjševanjem zemljepisne širine, pri čemer je najvišja zabeležena pojavnost v Avstraliji, kjer je letna stopnja 10 in več kot 20-krat višja kot v Evropi za ženske in moške.



## VIII. VIRI

1. Agencija RS za okolje. UV indeks. Pridobljeno dne 4.2.2016 s spletne strani: [http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/UV\\_indeks.pdf](http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/UV_indeks.pdf)
2. Agencija RS za okolje. Zaščitna ozonska plat. Pridobljeno dne 4.2.2016 s spletne strani: <http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Ozonska%20plast.pdf>
3. Gajšek P. Solarij in zdravje. Ljubljana: Inštitut za neionizirna sevanja: Uprava RS za varstvo pred sevanji, 2009.
4. World Health Organization. UV radiation. WHO 2016. Pridobljeno dne 18.2.2016 s spletne strani: <http://www.who.int/uv/en/>
5. World Health Organization. Health effects of UV radiation. Pridobljeno dne 18.2.2016 s spletne strani: <http://www.who.int/uv/health/en/>
6. Skin Cancer Foundation. The D dilemma. Pridobljeno dne 17.2.2016 s spletne strani:- <http://www.skincancer.org/healthy-lifestyle/vitamin-d/the-d-dilemma>
7. World Health Organization. Ultraviolet radiation and the Intersun programme. The known health effects of UV. Pridobljeno dne 15.2.2016 s spletne strani: <http://www.who.int/uv/faq/uvhealthfac/en/>
8. World Health Organization. Ultraviolet radiation and the Intersun programme. UV index. Pridobljeno dne 11.3.2020 s spletne strani: [https://www.who.int/uv/intersunprogramme/activities/uv\\_index/en/](https://www.who.int/uv/intersunprogramme/activities/uv_index/en/)
9. Osredkar J, Marc: J Vitamin D in presnovki: fiziologija, patofiziologija in referenčne vrednosti, Med razgl 1996, 35: 543-565.
10. Erdmann F. in ostali, International trends in the incidence of malignant melanoma 1953-2008-are recent generations at higher or lower risk? Int. J Cancer: 132, 385-400 (2013) 2012 UICC.
11. Rehfuss EA., von Ehrentein OS. Ultraviolet radiation. Children's health and environment: A review of evidence, WHO, Copenhagen 2002: 161-171.
12. Zadnik V, Primic Žakelj M. Slora: Slovenija in rak. Epidemiologija in register raka. Onkološki inštitut [www.slora.si](http://www.slora.si). (8.4.2022)
13. Woo DK, Eide MJ. Tanning beds, skin cancer and vitamin D: an examination of the scientific evidence and public health implications, Dermatologic Therapy, vol. 23, 2010, 61-71.
14. Gradiva programa Varno s soncem, obdobje 2007 do 2021, dostopno na: <http://www.nijz.si/sl/varno-s-soncem>
15. Vračko P, Pirnat N. Zaščita pred soncem. Predšolski otroci, priročnik za izvajalce vzgoje za zdravje ob sistematskih pregledih predšolskih otrok. IVZ: 43-49(2012). Pridobljeno 14.1.2016 s spletne strani: [http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/vzgoja\\_za\\_zdravje\\_za\\_starse\\_pedsolskih\\_otrok.pdf](http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/vzgoja_za_zdravje_za_starse_pedsolskih_otrok.pdf)
16. SCHEER (Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks), Opinion on Biological effects of ultraviolet radiation relevant to health with particular reference to sunbeds for cosmetic purposes, november 2017: [http://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/scheer/docs/scheer\\_o\\_003.pdf](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/scheer/docs/scheer_o_003.pdf)

17. World Health Organization. *The World Health Organization recommends that no person under 18 should use a sunbed.* Pridobljeno dne 27.3.2017 s spletne strani: <http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2005/np07/en/>
18. Mostafa WZ., Hegazy RA. *Vitamin D and the skin: Focus on a complex relationship.* *Journal of Advanced research* (2015) 6, 793-804. Pridobljeno dne 10.4.2017 s spletne strani: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4642156/>
19. World Health Organization. *More can be done to restrict sunbeds to prevent increasing rates of skin cancer.* Pridobljeno dne 10.4.2018 s spletne strani: <http://www.who.int/uv/en/>
20. World Health Organization. *UV radiation. Sun protection.* Pridobljeno dne 10.4.2018 s spletne strani: [http://www.who.int/uv/sun\\_protection/en/](http://www.who.int/uv/sun_protection/en/)
21. Centers for Disease Control and Prevention. *Sun Safety.* [https://www.cdc.gov/cancer/skin/basic\\_info/sun-safety.htm](https://www.cdc.gov/cancer/skin/basic_info/sun-safety.htm)
22. Betetto M, Fettich J et al. *Mala dermatovenerologija: z atlasom kožnih in spolno prenosljivih bolezni. 3. popolnoma obnovljena izd.* Ljubljana: »Mihelač«, 1993.
23. Primic Žakelj M et al. *Epidemiologija malignega melanoma.* *Radiol Oncol* 2007; 41 (Supl 1): S1 - S12.
24. Kansky A, Milojković J, Dolenc-Voljč M. *Kožne in spolne bolezni. 3. dopolnjena izdaja.* V Mariboru: Medicinska fakulteta. V Ljubljani: Medicinska fakulteta; Ljubljana: Združenje slovenskih dermatovenerologov, 2017.
25. *Melanom: informacije o bolezni in zdravljenju / priredila Janja Ocvirk, Marko Hočevar.* - Ljubljana : Schering-Plough CE, 2005. Pridobljeno s spletne strani: [https://www.onko-i.si/fileadmin/onko/datoteke/dokumenti/brosura\\_melanom.pdf](https://www.onko-i.si/fileadmin/onko/datoteke/dokumenti/brosura_melanom.pdf)
26. Onkološki inštitut. *Kožni rak.* Pridobljeno dne 4.3.2019 s spletne strani: [https://www.onko-i.si/za\\_javnost\\_in\\_bolnike/vrste\\_raka/kozni\\_rak/](https://www.onko-i.si/za_javnost_in_bolnike/vrste_raka/kozni_rak/)
27. Cancer Council. *The Australasian College of Dermatologists. Can you spot.* Pridobljeno dne 4.3.2019 s spletne strani: <https://www.cancer.org.au/content/pdf/Factsheets/MS%20214%20CCA%20MELANOMA%20POSTER%20V4%20.pdf>
28. RS Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve: *Umetna optična sevanja – Priročnik z osnovnimi informacijami in navodili.* Pridobljeno dne 21.3.2019 s spletne strani: <http://www.osha.mdds.gov.si/resources/files/pdf/opticnasevanja-prirocnik-final.pdf>
29. *The Skin Cancer Foundation. The Skin Cancer Foundation's official Position on UV light and Manicure Safety.* Pridobljeno dne 22.3.2019 s spletne strani: <https://www.skincancer.org/media-and-press/press-release-2015/nail-lamps>
30. *Australasian Journal of Dermatology. Letters to the Editors. Skin cancer risk and the use of UV nail lamps.* Stephanie Marie Bollard, Suzanne M Beecher, Nicole Moriarty, Jack L Kelly, Padraic J Regan, Shirley M Potter. Pridobljeno dne 10.3.2019 s spletne strani: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ajd.12806>
31. Centers for Disease Control and Prevention. *Skin cancer. What are the risk factors for skin cancer?* Pridobljeno dne 10.3.2019 s spletne strani: [https://www.cdc.gov/cancer/skin/basic\\_info/risk\\_factors.htm?CDC\\_AA\\_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcancer%2Fskin%2Fbasic\\_info%2Findoor\\_tanning.htm](https://www.cdc.gov/cancer/skin/basic_info/risk_factors.htm?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcancer%2Fskin%2Fbasic_info%2Findoor_tanning.htm)
32. Centers for Disease Control and Prevention. *Skin cancer. What can I do to reduce my Risk of Skin Cancer?* Pridobljeno dne 10.3.2019 s spletne strani: [https://www.cdc.gov/cancer/skin/basic\\_info/prevention.htm](https://www.cdc.gov/cancer/skin/basic_info/prevention.htm)

33. Centers for Disease Control and Prevention. Skin cancer. Are There Benefits to Spending Time Outdoors? Pridobljeno dne 10.3.2019 s spletne strani: [https://www.cdc.gov/cancer/skin/basic\\_info/outdoors.htm](https://www.cdc.gov/cancer/skin/basic_info/outdoors.htm)
34. Mayo Clinic. Skin cancer. Pridobljeno dne 4.3.2019 s spletne strani: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/skin-cancer/symptoms-causes/syc-20377605>
35. World Health Organization. Bulletin of the WHO. News. Restricting the use of sunbeds to prevent skin cancer. Pridobljeno dne 19.3.2020 s spletne strani: <https://www.who.int/bulletin/volumes/95/12/17-021217/en/>
36. World Health Organization. UV Radiation. The known health effects. Frequently asked questions Pridobljeno dne 31.3.2020 s spletne strani: <https://www.who.int/uv/faq/uvhealthfac/en/>
37. Poročilo Kliničnega registra kožnega melanoma pri Registru raka Republike Slovenije za obdobje 2017–2019 Onkološki inštitut Ljubljana, Epidemiologija in register raka, Register raka Republike Slovenije, 2021. Pridobljeno dne 22.2.2021 s spletne strani: [https://www.onko-i.si/fileadmin/onko/datoteke/dokumenti/2021/Porocilo\\_Klinicnega\\_registra\\_koznega\\_melanoma\\_za\\_in\\_cidencno\\_obdobje\\_2017-2019\\_izdano\\_l\\_2021.pdf](https://www.onko-i.si/fileadmin/onko/datoteke/dokumenti/2021/Porocilo_Klinicnega_registra_koznega_melanoma_za_in_cidencno_obdobje_2017-2019_izdano_l_2021.pdf)
38. Onkologija. Učbenik za študente medicine. Elektronska izdaja. Urednika: prof. dr. Primož Strojman, dr. med., prof. dr. med. Marko Hočevar, dr. med. Onkološki inštitut Ljubljana, Ljubljana 2018. Pridobljeno dne 7.4.2020 s spletne strani: [https://www.onko-i.si/fileadmin/onko/datoteke/Publikacije/onkologija\\_ucbenik\\_za\\_studente.pdf](https://www.onko-i.si/fileadmin/onko/datoteke/Publikacije/onkologija_ucbenik_za_studente.pdf)