



SREDNJA ŠOLA ZA FARMACIJO,
KOZMETIKO IN ZDRAVSTVO LJUBLJANA,
Zdravstvena pot 1, 1104 Ljubljana

Ali je sončenje še vedno "in"?

Zaključna naloga skupine dijakinj SŠFKZ

November 2012

Vsebina

1 Uvod	3
2 Koža	4
2.1 Zgradba kože	4
Barva kože	5
2.2 Melanocitni sistem v koži	5
Pigmentne celice	5
Melanin.....	6
Pomen melanina.....	7
Obarvanje kože - porjavelost.....	7
3 Vpliv sončenja na naše telo	8
3.1 Takojšnji učinki na kožo	10
3.2 Vmesni odgovori na UV sevanje.....	10
Vpliv na keratinocite.....	10
Imunski odziv.....	11
Aktivnost melanina.....	11
3.3 Daljnoročne posledice na kožo.....	11
4 Najpogostejše okvare kože zaradi sončnega sevanja.....	12
4.1 Sončne opekline – Dermatitis solaris	13
4.2 Cutis nautae et agricolae (koža mornarjev in poljedelcev)	13
Fotoalergijski dermatitis.....	13
4.3 Fototoksični dermatitis.....	14
4.4 Fotokarcinogeneza	14
5 Maligni melanom.....	15
5.1 Razvoj malignega melanoma.....	16
LENTIGENOZNI TIP:.....	16
POVRŠINSKO RAZŠIRJEN TIP:.....	17
NODULARNI TIP:	17
AKRALNI LENTIGINOZNI TIP:.....	17
NEOPREDELJENI TIP	17
5.2 Zdravljenje	18
5.3 Pravočasno prepoznavanje nevarnih kožnih sprememb	18

Kriteriji ABCDE	18
SAMOPREGLEDOVANJE	20
PREVENTIVNI PREGLEDI:	21
6 Zaščita pred škodljivimi sončnimi žarki	22
6.1 Najpreprostejši zaščitni ukrepi	22
6.2 Zaščitni mehanizmi v koži	22
6.3 Uporaba zaščitnih krem.....	22
Snovi, ki absorbirajo UV žarke (kemični filtri)	22
Snovi, ki odbijajo UV žarke	24
Kombinirani pripravki	24
Sistemska fotozaščita	24
7 Uporaba solarija	25
8 Fototerapija	29
9 Mnenja in izkušnje dermatologov (intervjuji)	30
10 Anketa na SŠFKZ <i>Je sončenje še vedno moderno</i>	33
11 Primerjava anketnih rezultatov sodelujočih šol v projektu SUK	41
12 Viri	48
Spletni viri:.....	48
Viri slik:	49

1 Uvod

Sonce ni le vir toplote, temveč tudi vir mnogih drugih blagodejnih učinkov za telo, dušo, um in duha. Že v času starega Egipta, Grčije in antičnega Rima je bila sončna svetloba zdravilno »orožje«.

Pod vplivom sončne svetlobe se v koži tvori vitamin D. Za največjo koncentracijo vitamina D v koži zadostuje že 15 minut sončenja. Daljše izpostavljanje soncu pa ne povečuje koncentracije tega vitamina v telesu.

Sončna toplota je balzam pri okorelosti in napetosti mišic. S svojimi učinki pospešuje prekrvavitev in sprostitvev kože, podkožja in vezivno mišičnega tkiva. Spodbuja delovanje nadledvičnih žlez in ščitnice, okrepi se delovanje srca, ožilja, dihal in prebavil.

Kljub krepilnim učinkom sončnega sevanja, pa njegov del predstavlja veliko nevarnost za naše zdravje. Ultravijolični žarki namreč prodirajo vse do celičnih jeder, poškodujejo celice in lahko povzročijo od opeklin pa vse do razvoja kožnih rakavih obolenj.

Pomen zagorele polti za človeka se je v človeški zgodovini spreminjal. Ko so se ljudje začeli deliti na različne družbene sloje, je bila zagorela polt povezana z delom na prostem in s tem z nižjim slojem. Po industrijski revoluciji je vedno več ljudi delalo v tovarnah, pisarnah in drugih zaprtih prostorih. Zagorela polt je postala statusni simbol tistih, ki so si lahko privoščili posedanje na prostem in potovanja po eksotičnih krajih. Razmerje moči med bledico in zagorelostjo se je prevesilo v prid zagorelosti, ko se je Coco Chanel s križarjenja ob Rivieri čisto po nesreči vrnila močno zagorela. Porjavela koža je takoj postala modni hit. Razvoj turizma in cenovna dostopnost potovanj v eksotične kraje sta v drugi polovici 20. stoletja pojavnost zagorelosti močno povečala. In tu so bile še modne revije s »prelepimi« dekleti zagorele polti...

Prva resna opozorila o nevarnosti sončnih žarkov so se pojavila v 70-ih letih prejšnjega stoletja. Število primerov kožnega raka je skokovito naraščalo in povezava s sončnimi opeklinami je bila več kot očitna. Ameriški raziskovalci so med prvimi začeli priporočati kreme za sončenje z zaščitnimi faktorji, ki zaustavijo nevarno UV žarčenje. Zaradi odkritja ozonske luknje, zaradi katere je izpostavljenost nevarnim sončnim žarkom še večja, je vse skupaj dobilo še ekološke in politične razsežnosti.

Kljub opozorilom so se množice še vedno sončile. Še več, mnogi kozmetični saloni so svojim strankam nudili zagorelost s pomočjo solarijev. Razvili so celo kreme, ki s pomočjo kemikalij povzročajo tvorbo melanina in s tem porjavitev brez sončenja. Žal tudi te prinašajo neželene učinke.

Torej, je sončenje še vedno »in«? Povprašali smo naše dijake, učitelje in njihove starše, kaj si mislijo o sončenju. Obrnili smo se tudi na mnoge strokovnjake – dermatologe, a žal dobili odgovore le dveh.

2 Koža

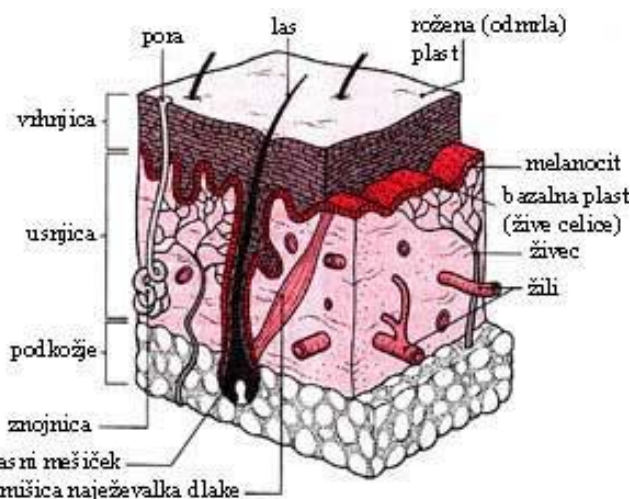
Koža je največji organ našega telesa in pokriva vse zunanje površine našega telesa. Ob telesnih odprtinah prehaja v prehodno kožo (ustnice, prehodna koža na spolovilih) in nato v sluznice (prebavne, dihalne in spolne poti). Koža kot pokrivalo varuje notranje dele telesa pred škodljivimi fizikalnimi, kemičnimi in biološkimi vplivi iz zunanjega okolja. Vse življenje je koža tudi zelo aktivna meja med telesom in okolico ter opravlja poleg zaščitnih še številne druge naloge: sodeluje pri uravnavanju telesne temperature, pri izločanju odpadnih snovi, je zelo pomembno čutilo, saj zaznava številne dražljaje kot so toploto, mraz, dotik, premikanje dlak, grobi dotik, gnetenje...

Koža je najtanjša na vekah, najdebelejša pa na dlaneh in podplatih. Poraščena je z dlakami in lasmi, le na nekaterih mestih (na dlaneh in podplatih) pa ostane vse življenje neporaščena.

Koža zdravega človeka je rožnato-rumeno-rjave barve, napeta, čvrsta in prožna.

2.1 Zgradba kože

Kožo lahko v prerezu razdelimo na tri plasti: zgornjo plast, vrhnjico, srednjo plast, usnjico in spodaj ležeče podkožje. Vrhnjica je kot epitelno tkivo z bazalno lamino pritrjena na spodaj ležečo usnjico. Ker podaljški usnjice segajo med ugreznine vrhnjice (papile) je meja med njima valovita in predstavlja osnovo kožnega vzorca.



Slika 1: Zgradba kože

Vrhnjica - epidermis

Epitelno tkivo vrhnjice se ves čas obnavlja. V spodnja, zarodna plast je iz delečih se celic. Novo nastale celice potujejo v zgornje plasti, v njih se nabira vedno več keratina in keratinskih tvorbo, dokler ne razpadejo, od njih pa ostanejo le še keratinske luske obdane z beljakovinsko maso = poroženele celice. Zgornja, najbolj zunanja, roževinasta plast je iz mrtvih, poroženelih celic, ki se praviloma posamično luščijo in odpadajo.

V zarodni plasti so prisotne tudi posebne celice, ki proizvajajo kožno barvilo, melanin in jim zato pravimo melanocite. Melanin ima pomembno vlogo pri zaščiti pred UV sevanjem.

Tu najdemo tudi posebne obrambne celice, makrofage vrhnjice, t.i. Langerhansove celice, ki sodelujejo tudi z melanocitami.

Usnjica - dermis

V čvrstem, prožnem vezivnem tkivu usnjice se prepletajo kolagenska in elastična vlakna, med njimi pa krvne in limfne žilice, živčni končiči in čutilna telesa. Tu najdemo tudi številne žleze kot so lasni mešiček, ki izloča dlako, velike znojnice, lojnice in male znojnice.

Podkožje - hypodermis

Posebne vezivne celice globoko v koži kopičijo maščobe, zato jim pravimo maščobne celice. Te poskrbijo za dodatno mehansko, toplotno kot tudi UV zaščito, predstavljajo zalogo visokoenergetskih lipidov ter dajejo značilno obliko (konstitucijo) našega telesa. Tu je leglo t.i. celulita – plasti maščobnih celic, ki se začnejo pod vplivom spolnih hormonov nalagati v podkožju v času pubertete. Ker jih spolni hormoni »zaklenejo« v plast podkožja, se s hujšanjem celulita ne moremo znebiti.

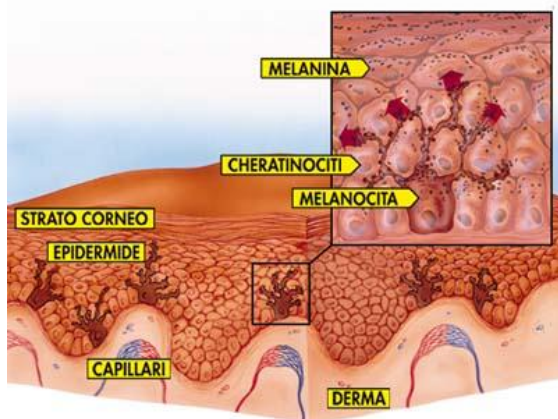
Barva kože

Kožo obarvajo štiri kožna barvila: **melanin**, ki je rjavo črne barve, **oksihemoglobin** v arterijski krvi kožnih arterij svetlo rdeče barve, **reducirani hemoglobin** v venozni krvi kožnih ven je vijolično modre barve in **karoteni**, ki so rumene barve. Rumenkast odtenek daje svetli koži tudi iz usnjice presevajajoči **kolagen**. Obarvanost je odvisna od dedovanja, hormonskih vplivov in vpliva UV žarkov na pigmentne celice v koži.

2.2 Melanocitni sistem v koži

Melanocitni sistem je sistem ki je sestavljen in pigmentnih celic, ki proizvajajo kožno barvilo melanin in iz gibljivih celic raznašalk melanina, ki melanin raznašajo do bližnjih zarodnih celic in ga enakomerno razporejajo po njih. Ena pigmentna celica, melanocita, preskrbuje z melaninom 36 celic vrhnjice, keratinocit, in sodeluje tudi z obrambnimi, Langerhansovimi celicami, zato taki enoti pravimo strokovno **epidermalna melaninska enota** oziroma keratinocitni-Langerhans-melanocitni kompleks.

Pigmentne celice



Slika 2: Razporeditev pigmentnih celic, melanocit

Pigmentne celice ali **melanociti** (gr. *Melas* = črno) so celice, ki proizvajajo kožni pigment melanin. V kožo pridejo iz živčevja v tretjem mesecu embrionalnega življenja. Razporedijo se po zarodni plasti vrhnjice in v lasni matici ter se tam razmnožijo. V večjih količinah se nahajajo tudi v očeh in ušesih, nahaja se celo v možganskem tkivu in sluznicah. Povprečno imamo 800 – 1000 melanocitov/mm² epidermisa. Zgleda, da barva kože ni odvisna od števila melanocitov, temveč le od kvalitete melanina.

V soncu bolj izpostavljenih predelih kože, kot je npr. obraz, imamo več melanocitov (tudi 1200 – 1800/mm²), največ teh pigmentnih celic pa imamo v predelu genitalij in v analnem kanalu, iz česar lahko sklepamo, da imajo melanociti poleg zaščite pred sončnim sevanjem tudi druge naloge v naši koži. Zanimivo je tudi, da ob izpostavitvi soncu naraste število melanocitov tako v predelih, ki smo jih soncu izpostavili, kot tudi na neizpostavljenih predelih kože.

Pigmentne celice imajo na površini, podobno kot živčne celice, številne izrastke - dendrite. Zato jim pravimo tudi dendritične celice. Dendriti se vrivajo med bližnje zarodne celice in pomagajo pri razporejanju melanina po njih.

Kožni pigment varuje pred svetlobo. Deluje kot nevtralen absorpcijski filter, ki absorbira vse valovne dolžine svetlobe. Črne kože ne ščiti le povečana količina melanina, temveč tudi način skladiščenja in porazdelitev melanosomov in keratinocit. Pigmentacija kože torej ni neko stanje, temveč dinamičen proces, v katerem se pigment tvori v spodnjih plasteh, ter nato potuje proti površini kože, kjer ga počasi izgubljam. Čas potovanja celic od dna do površine traja približno en do dva meseca.

Melanin

Pigmentne celice proizvajajo encim **tirozinazo**, s pomočjo katerega se aminokislina tirozin preko številnih vmesnih produktov pretvarjanja v melanin. Melanin se kopiči v posebnih melaninskih telescih ali **melanosomih**, ki se oblikujejo v citoplazmi pigmentnih celicah. V teh telescih melanin dozoreva. Melanosomi v temni koži so večji in številnejši kot v svetli koži.

Melanin v koži Keltov in severnih Evropejcev se kemično razlikuje od melanina afriških domorodcev. Slednji imajo v vrhnjici večinoma eumelanin, Kelti pa predvsem feomelanin.

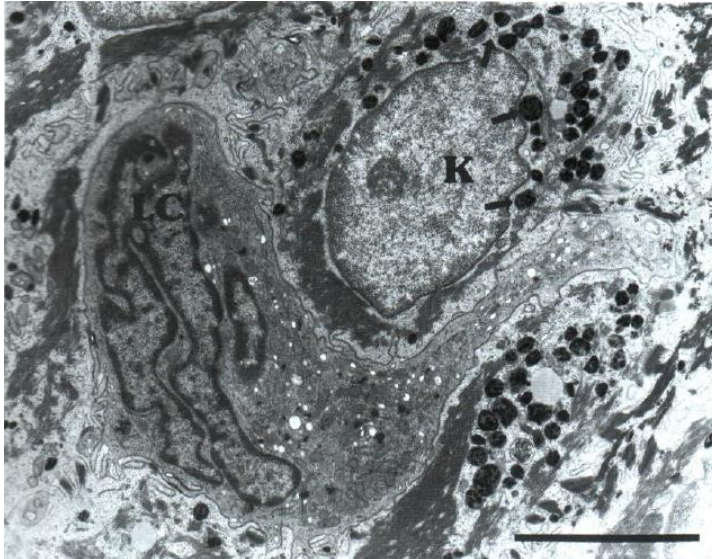
Eumelanin se nahaja v dveh oblikah in barvah, netobni črni eumelanin in topni rjavi eumelanin. Melanociti ga tvorijo iz tirozina. Veliko eumelanina je v rjavi koži ter v črnih laseh. Je izvorna oblika melanina, ki jo najdemo tudi pri naših prednikih iz Afrike.

Feomelanin je oranžne barve in se sintetizira iz dveh aminokislin, tirozina in cisteina. Veliko ga je v rdečih laseh, pa tudi pri ženskah v ustnicah, okoli prsnih bradavic in v predelu genitalij. Feomelanin je bolj občutljiv na UV svetlobo, ki sproži fotooksidacijo tega barvila, kar je eden od vzrokov manjše pojavnosti rdečih las pri ljudeh.

Za sintezo obeh je med drugim potreben encim tirozinaza. Pri enemu od tipov albinizma (odsotnost kožnega pigmenta) je gen za tirozinazo okvarjen, zato se melanin ne more tvoriti.

Melanociti so genetsko programirani – v osnovi proizvajajo točno določeno količino melanina, ki daje osnovno barvo koži. Pod vplivom zunanjih dejavnikov (sončni žarki, hormoni) se tvori dodatna količina melanina, kar daje koži dodaten ten.

Melaninska telesca z zrelim melaninom se pomikajo po izrastkih pigmentnih celic proti celični steni ter zapustijo celice. Prehajajo v bližnje zarodne celice. V bolj oddaljene zarodne celice, ki jih izrastki pigmentnih celic ne dosežejo, pa prenašajo melaninska telesca posebne celice raznašalke melanina ali melanofore. V keratinocitih (celicah vrhnjice) se melanosomi razporedijo v apikalni (zgornji) del celice in tvorijo kapi podobno strukturo nad celičnim jedrom. Tako lahko prestrežejo škodljive UV žarke, še predno dosežejo jedro in poškodujejo DNA.



Slika 3: Na sliki so dobro vidni melanosomi z melaninom (temno obarvani krogi), razporejeni nad celičnim jedrom (K). Spodnja črtica predstavlja dolžino 0,5 μm .

Pomen melanina

Melanin ima v koži več pomembnih vlog. Obarva kožo, lase in dlake. Vsrkava in odbija škodljive UV žarke, ki prodrejo v vrhnjico in tako ščiti jedro in DNA v njem pred poškodbami. Tako preprečuje motenje v razmnoževanju zarodnih celic in s tem rakava obolenja kože.

UV žarki pri ljudeh, ki so veliko izpostavljeni soncu, lahko poškodujejo celice v vrhnjici (tudi zarodne), pri čemer se sproščajo strupeni razpadni produkti, ki jim pravimo »prosti radikali«. Melanin je pomemben »čistilec« teh snovi in tako ščiti kožo pred njihovimi škodljivimi učinki.

Del sončnega spektra so tudi toplotni žarki, ki jih prav tako vsrkava melanin in s tem varuje kožo pred sončnimi opeklinami.

Melanin pravzaprav pretvori visokoenergetske ultravijolične žarke v toploto. Zato je temnopoltim ljudem neprijetno ležati na soncu in svojo kožo raje pokrijejo z oblačili.

Melanin ima zagotovo še druge naloge v naši koži, ki pa so nam trenutno še neznane. Ker se melanociti odzovejo tudi na mediatorje imunskega odziva, domnevajo, da sodelujejo tudi z imunskim sistemom.

Obarvanje kože - porjavelost

Zgodnja porjavelost: Že nekaj minut do nekaj ur po izpostavitvi sončnim žarkom se pojavi t.i. takojšnja porjavelost, ki najkasneje po 24 urah izzveni. Takojšnjo porjavelost izzovejo žarki spektra med 380 in 500 nm, z njo pa naj bi bili povezani nezreli melanosomi. Domnevajo, da naj bi bila za takojšnjo porjavelost »kriva« prerazporeditev melanosomov v keratinocitih, a to še ni dokazano. Nekaj pa je jasno – takojšnja obarvanost kože, ki se kaže v bronastem sijaju, kože ne ščiti pred nadaljnjo izpostavitvijo soncu.

Zapoznela porjavelost: Klasična, dolgotrajnejša porjavelost kože se pojavi šele po nekaj dnevih, ko se, predvsem pod vplivom UVB žarkov, nakopiči dovolj melanina v zarodnih in poroženevajočih celicah

vrhnjice, da koža lepo porjavi. Ta porjavelost kože je enakomerna in dolgotrajna, saj traja dokler obarvane celice vrhnjice kot roževinaste luske z melaninom vred ne odpadejo s površine kože.

Nastaja zaradi neposrednega učinka UV žarkov na melanocite, ki preko fotooksidacije glutationa in posledično povečane aktivnosti tirozinaze pospešijo sintezo pigmenta. Hkrati se pod vplivom UV-žarkov poveča aktokrino in parakrino izločanje MSH (melanocite stimulirajoči hormoni), ki vzpodbujajo melanocite k tvorbi pigmenta tudi še potem, ko ni več vpliva UV žarkov.

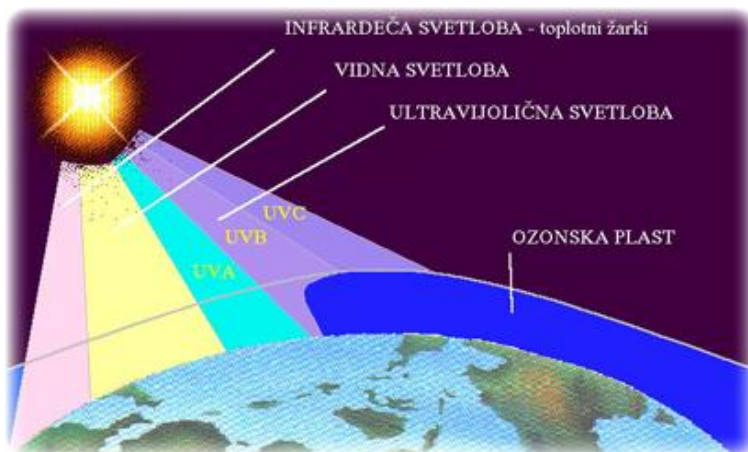
Včasih se koža obarva tudi pod vplivom **hormonov** (hipofize, nadledvičnih, spolnih žlez...). Med nosečnostjo tako zaradi hormonskih sprememb predvsem pod vplivom estrogena pigmentne celice na določenih mestih proizvajajo več melanina. Zato dobijo nekatere nosečnice rjavkaste lise na obrazu (nosečnostna maska), potemni jim okolica prsnih bradavic, spolovila, pojavi se črta med popkom in sramnično zrastjo. Nastale spremembe po porodu, ko se hormonsko stanje v telesu zopet uravnovesi, izginejo.

3 Vpliv sončenja na naše telo

Sonce je edini vir energije za vse oblike življenja na Zemlji. Primarni proizvajalci sončno energijo pretvorijo v kemično (v kemijskih vezeh sladkorjev), ki jo lahko uporabljajo vsa živa bitja. Že prva ljudstva so tako ali drugače častila Sonce.

Približno 60 % sončne energije pride na Zemljo v infrardeče svetlobe (toplotni žarki), okoli 35 % v obliki vidne svetlobe in le 5 % v obliki ultravijoličnega sevanja. Sonce oddaja 3 vrste UV-žarkov, ki so del spektra elektromagnetnega valovanja in so tudi tisti, ki v največji meri učinkujejo na našo kožo. Zaradi majhnih valovnih dolžin jih ne vidimo. Glede na različne valovne dolžine na koži povzročajo različne učinke in dolžina je tista, ki jih deli v tri skupine:

- UVC (200 – 280 nm) so žarki kratkih valovnih dolžin, ki se v celoti absorbirajo v ozonski plasti našega ozračja in ne vplivajo na našo kožo.
- UVB (280 – 320 nm) so visokoenergijski žarki srednjih valovnih dolžin. Prodirajo v zgornje plasti kože, kjer povzročajo vnetje kože, sončne opekline in škodljivo delujejo na jedrne kisline celic.
- UVA (320 – 400 nm) so dolgovalovni žarki, ki imajo manjšo energijo in prodirajo globlje v kožo. Čeprav so v preteklosti mislili, da so ti žarki pretežno neškodljivi, novejša raziskava kažejo, da pomembno sodelujejo pri prezgodnjem staranju kože, poškodbah genetskega materiala in nastanku kožnega raka. Približno 30 % UVA žarkov prodre v usnjico.

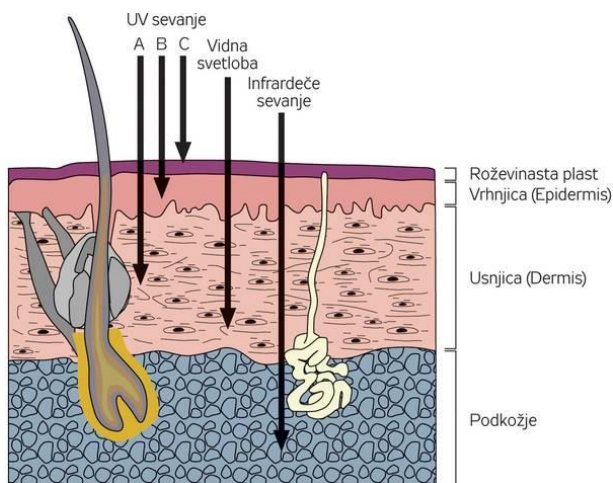


Slika 4: Spektri sončne svetlobe

UVA-žarki povzročajo tvorbo melanina, ki prispeva k porjavitvi kože. Poleg tega lahko povzročijo spremembe jedrnih kislin kožnih celic, poškodbe kolagena in elastina. Povzročijo lahko tudi spremembe v teksturi kože, gubanje kože in pigmentne madeže.

Zdravega sončenja in zdrave porjavelosti torej ni. Porjavelost je le obrambni mehanizem kože na škodljivi vpliv ultravijoličnih žarkov, ki so del spektra sončne svetlobe. Žal je v sodobni družbi zagorelost še vedno zaželena in jo mnogi povezujejo z zdravjem in zdravim načinom življenja.

Svetloba, ki zadane ob kožo se torej ali odbije ali absorbira. Odbiti žarki praviloma ne škodujejo, absorbirani pa imajo različne posledice. Valovne dolžine pod 320 nm se večinoma absorbirajo v zgornji, roževinasti plasti epidermisa, medtem ko valovne dolžine nad 320 nm lahko prodrejo v usnjico (dermis). Svetleča, mokra koža absorbira več svetlobe kot suha koža, saj je lomni količnik vode podoben tistemu v zraku. Prav tako povečamo prodiranje žarkov v kožo, če se pred sončenjem namažemo z raznimi (mineralnimi) olji, ki nas tako pred žarčenjem ne ščitijo, ampak imajo ravno obratni učinek.



Slika 5: Prodiranje sevanja različnih valovnih dolžin v kožo.

UV sevanje je neionizirajoče. Na kožo vpliva tako, da reagira z molekulami v koži, ki absorbirajo svetlobo (**kromatoforami**), med katerimi so molekule DNA, RNA, urokaninska kislina in melanin, kot tudi fosfolipidi v celičnih membranah in nekateri proteini. Kromatofore absorbirajo UV žarke, pri čemer preidejo v vzbunjeno stanje (elektroni preskočijo na višji energetske nivo) in tako postanejo zelo reaktivne, kar povzroči nastanek **fotoproduktov** (prostih radikalov, lipidnih peroksidov, aktiviranih ali okvarjenih encimov...). Posledice teh dogajanj so okvare celic in tkiv, mutacije DNA, okvare encimov ter sproščanje mediatorjev vnetja.

Različni tipi kože različno reagirajo na UV žarke in potrebujejo različno stopnjo zaščite pred soncem (glej Tabela 1).

Tabela 1: Tipi kože – klasifikacija glede na občutljivost na sončne žarke (Draelos Z.D., Pugliese P.T., Physiology of the Skin, Alluredbooks 2011, str. 192)

Tip kože	Definicija	Opis
I	Hitro opečena, ne porjavi, izredno občutljiva na sonce	Bleda koža rdečelascev, pegasta koža, Kelti, Irci, Škoti
II	Hitro opečena, minimalno porjavi, zelo občutljiva na sonce	Svetla polt, koža svetlolascev, modrookov, Kavkazijci
III	Včasih opečena, porjavi postopoma v svetlo rjavo, na sonce občutljiva koža	Povprečna/navadna koža
IV	Minimalno opečena, vedno porjavi do zmerno rjave, minimalno občutljiva na sonce	Mediterski tip, Kavkazijci
V	Redko opečena, dobro porjavi, na sonce neobčutljiva koža	Srednje Evropejci, nekateri Latinoameričani, nekateri Črnci
VI	Nikoli opečena, močno pigmentirana, na sonce neobčutljiva koža	Črnci

3.1 Takojšnji učinki na kožo

UVA in UVB žarki najprej povzročijo biokemijske spremembe v molekuli DNA, poškodujejo celične membrane, vplivajo na strukturo encimov ter ostalih proteinov in aminokislin. Popravljalni mehanizmi v celicah lahko ob nizki dozi sevanja v roku enega dneva poškodbe popravijo, pri višjih dozah pa lahko pride do nepopravljive škode.

Produkte, ki so nastali zaradi škodljivega delovanja UV žarkov, celice izločijo, kar lahko povzroči takojšnje kot tudi poznejše učinke na kožo. Te snovi so del vnetnega odziva v koži, ki sproži obnovo tkiv. Te spremembe so vidne pod mikroskopom tudi več ur in dni po izpostavitvi sončnemu sevanju.

Celice, ki jih UV sevanje tako uniči, da se škoda ne da popraviti, se uničijo, propadejo. Za samouničenje celic je odgovoren poseben gen, p53. Ugotovili so, da lahko že zmerno izpostavljanje UV žarkom okvari ta gen. Tako ob naslednji izpostavitvi okvarjene celice preživijo in postanejo nenormalne celice, ki se razmnožujejo naprej in lahko v končni fazi postanejo maligne (rakave).

3.2 Vmesni odgovori na UV sevanje

Eden od prvih vidnih znakov je **rdečica – eritem**, ki je posledica razširitve krvnih žilic v usnjici zaradi nastalih produktov /snovi ob poškodbah celic (vnetni odziv). Eritem se pojavi 2 do 6 ur po izpostavitvi (odvisno od valovne dolžine svetlobe – največja intenziteta pri okoli 297 nm), najmočnejša pa je po 12 – 20 urah in lahko traja več ur ali celo dni. Poleg vnete kože se lahko pojavijo tudi mehurji (**sončne opekline**).

Zaradi izpostavljanja soncu ob hkratnem stiku z neko snovjo (kozmetična sredstva, zdravila...) lahko pride do **preobčutljivostne reakcije kože**.

Vpliv na keratinocite

Po približno 8 do 24 urah po obsevanju se v vrhnjici pojavijo poškodovane celice, ki so po videzu skrčene in imajo zgoščeno jedro ter eozinofilno, rdečkasto citoplazmo. Vidne so melaninske granule. Ne vedo še, zakaj se poškodujejo le nekatere celice, domnevajo pa, da so to celice, v katerih v času izpostavitve poteka intenzivna sinteza DNA.

Po obsevanju celice zmanjšajo sintezo DNA tudi do 12 ur po izpostavitvi, po približno 24 urah pa se sinteza zopet normalizira. Temu sledi pospešena sinteza DNA (tudi šest do sedemkrat hitrejša) vse do 48 ur po izpostavitvi. Poveča se tudi delitvena aktivnost celic v zarodni plasti, ki ostane povečana tudi do štiri tedne po obsevanju.

Imunski odziv

Učinek UV sevanja na imunski odziv še ni popolnoma pojasnjen. Domnevajo, da nekatere Langerhansove celice izgubijo sposobnost prepoznavanja sprememb, kar lahko vodi tudi v nastanek tumorjev. Pri nekaterih ljudeh se zmanjša občutljivost na nekatere alergene.

UV sevanje zavira imunski sistem v koži, kar se lahko pokaže kot poslabšanje določenih bolezni kože in slabša odpornost pred okužbami.

Vsi vplivi UV sevanja na imunski sistem in njihove posledice še niso dokončno raziskani. Zdi se, da UVA in UVB sevanje delujeta vzajemno in da je njun kombiniran vpliv na imunski sistem večji od vsote njunega posameznega vpliva.

Aktivnost melanina

Melanociti proizvedejo več melanina v melanosomih, poveča se tudi število samih melanocit (glej str. 5-7).

Že po nekaj minutah poteče fotooksidacija melanina, ki je verjetno signal za prerazporeditev melanosomov v podaljške melanocitov in prehod v keratinocite v roku dveh ur.

Po dveh do treh dnevih pride do zapoznelega učinka, ki se kaže v povečani melanogenezi (tvorbi melanina) ter v povečanem številu melanocitov in keratinocitov. Koža potemni.

Porjavlost kože sprožijo tako UVB kot UVA žarki, le da je pri UVA žarkih zaradi nižje energije potrebna večja količina za enak učinek.

3.3 Daljnoročne posledice na kožo

Delimo jih na učinke na staranje in na karcinogene učinke.

Večina (kar 90 %) kozmetičnih problemov zaradi staranja kože, t.i. foto – staranja, je posledica prekomernega izpostavljanja sončnim žarkom. Te spremembe vključujejo nastanek **gub, povešanje kože, razbarvanje in prisotnost številnih na pogled neprijetnih pigmentnih lis** (npr. sončnih peg). Gube so posledica propadanja kolagenskih in elastičnih vlaken, k čemur znatno prispevajo UV žarki.

Sončni žarki lahko sprožijo ali poslabšajo tudi stanja kot so **atrofija** (tanka koža), **telangiektazije** (mreža razširjenih žilic oziroma pajkastih ven), **hipo-pigmentacija** (pomanjkanje pigmenta).

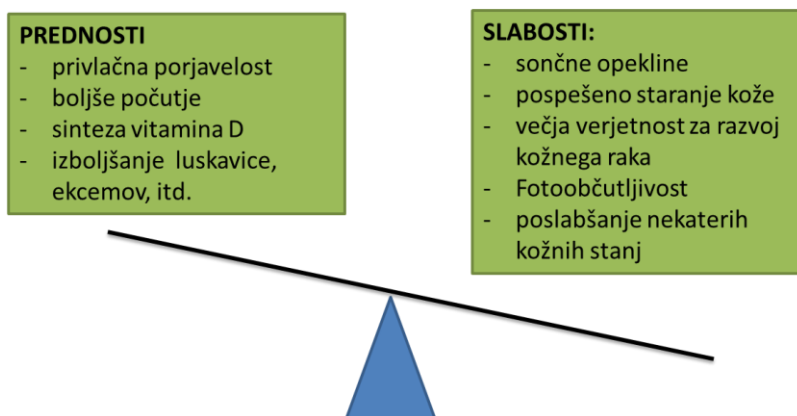
Pod mikroskopom lahko opazimo stanjšanje bradavičaste (vrhnje) plasti dermisa, razširjene krvne žilice, opazne so amorfne, fragmentirane fibroze, imenovane sončne elastoze.

Kožni rak je najhujša posledica sončenja. Razvije se zaradi kancerogenega delovanja UV žarkov na jedrne kisline celic kože. Po podatkih Registra raka za Slovenijo je kožni rak tako pri moških kot pri ženskah na drugem mestu.

Edini znani pozitivni učinek UV svetlobe na kožo je pretvorba 7-dehidroholesterola v pred-vitamin D, ki postane vitamin D3. Za največjo koncentracijo vitamina D v koži zadostuje že 15 minut sončenja. Daljše izpostavljanje ne povečuje koncentracije tega vitamina v telesu.

Glede na znane škodljive učinke UV sevanja je bolje, da vitamin D uživamo oralno in s tem zmanjšamo izpostavljenost soncu. Vitamin D lahko uživamo z naslednjimi živili: sardine v olju, rumenjaki, kokošjega jajca, maslo, margarina, jetra...

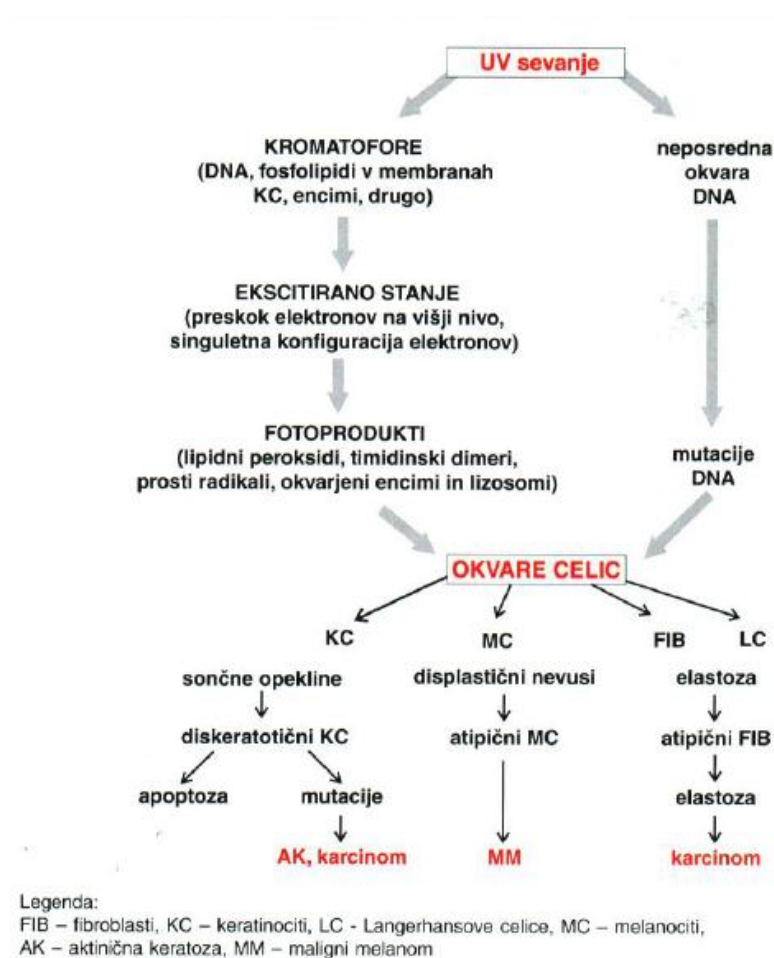
Pri vsakem izpostavljanju soncu je potrebno pretehtati med pozitivnimi in negativnimi učinki sončnega sevanja:



Slika 6: Ravnotežje med prednostmi in slabostmi sončenja

4 Najpogostejše okvare kože zaradi sončnega sevanja

Z izrazom **fotodermatoze** označujemo bolezenske spremembe, ki jih na koži posredno ali neposredno povzroča ultravijolično sevanje.

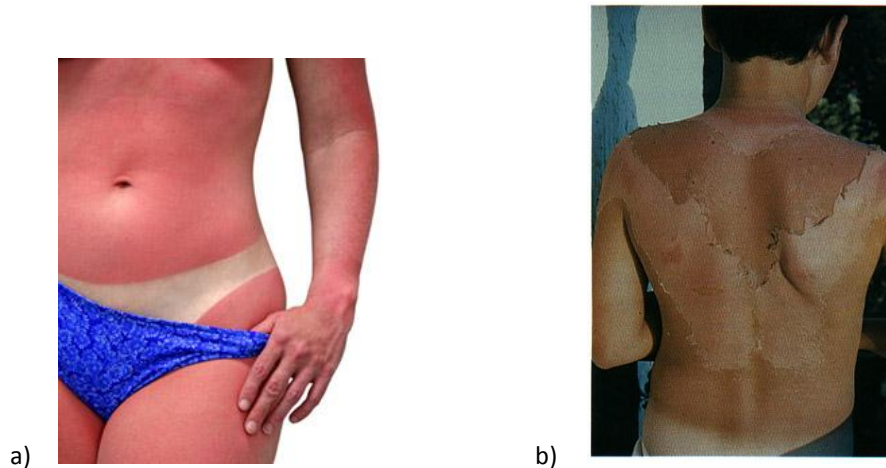


Slika 7: Poenostavljen prikaz okvar kože zaradi ultravijoličnega sevanja

4.1 Sončne opekline - Dermatitis solaris

Nastanejo po intenzivnem sončenju, pogosto ob vodnih površinah, na peščenih plažah ali na snegu. Spremembe so opazne po 2-6 urah po sončenju, najmočnejše so izražene po 24 urah.

Do rdečine pride zaradi UVB žarkov, ki prodrejo v epidermis in zgornji del dermisa in sprožijo vnetni odziv. Intenzivnost eritema je odvisna od količine in kvalitete UV žarkov. Blažji zgodnji eritem se pojavi že med sončenjem, kasni eritem se pojavi čez nekaj ur. Bolnik čuti srbenje in pekoče bolečine. Na močnejše opečeni koži vidimo mehurčke in mehurje. Bolnik se slabo počuti, pojavi se glavobol, trese ga mrzlica, lahko ima tudi vročino. V težjih primerih bruha, je nemiren in kaže simptome meningitisa.



Slika 8: a) Primer sončne opekline. b) Luščenje kože po akutni sončni opeklini

4.2 Cutis nautae et agricolae (koža mornarjev in poljedelcev)

Pojavi se pri ljudeh, ki so bili več let izpostavljeni UVB sevanju, je koža na odkritih predelih (obraz, hrbtišče rok, podlahti) rdečerrjave barve. Na nekaterih mestih (zatilje), lahko opazimo tudi poglobljene brazde. Vzrok so dekorativne spremembe kolagenskih vlaken, v dermisu. Pojavi se tudi odebeljena koža na predelu lic, pod očmi in po čelu. Opisane degenerativne spremembe so značilne za starejše ljudi, a se včasih pojavi tudi pri mlajši populaciji.



Slika 9: Cutis rhomboidalis (koža poljedelcev)

Fotoalergijski dermatitis

UV sevanje lahko sproži kontaktno alergično reakcijo. Koprivnica se pojavi na soncu izpostavljenih predelih v nekaj minutah. Nekateri ljudje reagirajo na UVB, drugi na UVA žarke.

4.3 Fototoksični dermatitis

Obolijo ljudje, ki so bili v stiku z določenimi rastlinami, kemikalijami, zdravili in drugimi snovmi (fotosenzibilizatorji) in so bili po tem izpostavljeni UV sevanju. Koža se lahko vname že po prvem kontaktu, če je koncentracija fotosenzibilizatorja dovolj velika ter jakost UV sevanja zadostna.

Med rastlinami povzročajo fototoksični odziv nekatere trave, peteršilj, zelena, fige in druge, ki vsebujejo furokumarine, psoralene, eterična olja idr. Podobno delujejo katrani ter nekatera zdravila, tudi po peroralni uporabi (sulfonamidi, tetraciklini, fenotiazin, ...)



Slika 10, slika 11: Obe sliki prikazujeta primer fototoksičnega dermatitisa.

4.4 Fotokarcinogeneza

K razvoju rakavih obolenj v koži veliko pripomore obsevanje z UVB žarki, pomembni pa so še dodatni dejavniki, kot so barva kože, genetična predispozicija in drugi. Iz zarodnih celic vrhnjice se lahko razvijejo bazalnocelični karcinomi, iz ploščatih celic vrhnjice se lahko razvijejo ploščatocelični karcinomi, iz melanocitov pa maligni melanomi.



Slika 12: Ploščatocelični karcinom na hrbtnišču roke



Slika 13: Bazalnocelični karcinom



Slika 14: Nodularni melanom

UVB sevanje neposredno poškoduje jedrno DNA v keratinocitih, Langerhansovih celicah, melanocitih, fibroblastih in drugih celicah. Svetlobna energija poškoduje še druge strukture v tkivih, kar je za samo kancerogenezo sicer manj pomembno. Pri nastanku malignih tumorjev onkologi razlikujejo tri faze:

1. Inicijacija (začetek)– pri ljudeh jo najpogosteje sproži UVB sevanje, ki povzroča mutacije v celicah.
2. Promocija – to fazo vzdržujejo večinoma nemutagene in nekancerogene snovi, ki povzročajo predvsem vnetje: tobak, organski peroksidi, pa tudi UVB sevanje
3. Maligna transformacija – razvije se postopoma, vzrok je selektivna delitev določenih klonov malignih celic.

5 Maligni melanom

Pigmentno znamenje ali **melanocitni nevus** je rjavkasto kožna sprememba, sestavljena iz normalnih melanocitov (celic, ki tvorijo kožni pigment). Navadno je simetrično in enakomerno obarvano.

Melanom je rak melanocitov v bazalni plasti vrhnjice, za katerega je značilna nenadzorovana rast celic. Navadno je nesimetričen in večbarven. Lahko se razvije pri vsakomur. Prepoznavanje melanoma je pogosto težko. Tako klinično kot histopatološko. Melanom je malignom, ki se kaže z različnimi obrazy. Lahko posname mnoge druge kožne spremembe. V nekaterih primerih je tako klasičen, da ga lahko izkušeni dermatolog ugotovi na prvi pogled. Včasih pa lahko tako presenetli, da se niti s pogledom pod mikroskopom ne more določiti, ali je melanom ali ne. Zato je diagnosticiranje malignih melanomov zelo težko. Raziskave so pokazale, da samo 25% melanomov odkrijejo zdravniki. Veliko večino namreč odkrijejo kar bolniki sami, ko opazijo, da se nekaj dogaja, se znamenje spreminja, da krvavi. Vendar pa je težava v tem, da je pogosto tedaj, ko bolniki ugotovijo, da je nekaj narobe, bolezen že napredovala. Ta oblika kožnega raka je precej drugačna od ostalih oblik kožnega raka. Je redkejši, a mnogo bolj nevaren in je vzrok večine smrti zaradi kožnega raka. Če ga ne ozdravimo, se lahko razširi na druge organe – jetra, pljuča, kosti in možgane, kar je smrtno.

ZNAČILNOSTI MALIGNEGA MELANOMA:

- Bolezen lahko prizadene tudi mlade, čeprav se redko pojavi med puberteto
- Večina melanomov se razvije iz pigmentnega dela kože, na primer iz nenavadne pege ali novo nastalega ali starega znamenja
- Pri ženskah je najobičajnejše mesto malignega melanoma na mečih
- Pri moških se največkrat pojavi na trupu, predvsem hrbet
- Pri starejših se lahko razvije tudi na hrbtu
- Maligni melanom lahko nastane tudi na mestu, ki ni bilo veliko izpostavljeno soncu

5.1 Razvoj malignega melanoma

Strokovnjaki ne vedo, kaj povzroči maligni melanom, a izpostavljanje soncu je gotovo pomemben dejavnik. Povezava je bolj zapletena kot pri drugih oblikah kožnega raka. Po mnenju strokovnjakov tu ne gre za posledico izpostavljanja soncu skozi dolga leta, ampak bolj za nekaj kratkih, intenzivnih sončenj ali celo za eno samo hudo sončno opekline, posebno v otroških letih, ki zadostuje, da se pozneje v življenju sproži razvoj malignega melanoma. Vendar pa melanom ne nastane nujno na delu kože, ki je opečen.

Večina kožnih melanomov nastane v zdravi koži vendar pogosteje pri ljudeh, z velikim številom pigmentnih nevusov. Ti so verjetno poglavitni dejavniki tveganja. Ljudje, ki imajo v srednjih letih več kot 50 pigmentnih nevusov, so v 4,8-krat večji nevarnosti, da bodo v življenju zboleli za melanomom, kakor ljudje, ki imajo na koži manj kot 10 pigmentnih nevusov.

Melanom se lahko pojavi kjerkoli na koži. Tumor je temno siv do skoraj šrn, nakazano modrikast ali modrikasto rdeč, povrhen, ploščat ali nodularen. V začetni fazi bolezni, ki je ozdravljiva, ga od pigmentnega nevusa razlikujemo po asimetrični obliki, nepravilni ali nejasni omejitvi, nehomogeni pigmentaciji in po nekaterih anamnestičnih podatkih (rasti, srbenju, bolečini, spontani krvavitvi).

V začetni fazi rasti je maligni melanom pogosto omejen samo na epidermis, kjer ni žeil. TAAkrat ne zaseva. Opredelijo ga kot melanom in situ. Prognoza je dobra.

Invazivni melanomi rastejo globlje v kožo. Primarne lezije lahko leta rastejo samo horizontalno. To je obdobje površinske rasti tumorja, v katerem ne dela zasevkov. V drugem, vertikalnem obdobju rasti tumorske celice hitro vdirajo v globlje plasti kože in delajo zasevke. Prognoza je zelo neugodna.

Klinično delijo melanome na 5 skupin. Razdelitev temelji na raziskavah o vplivu oblike in načina rasti na prognozo bolezni.

LENTIGENOZNI TIP:

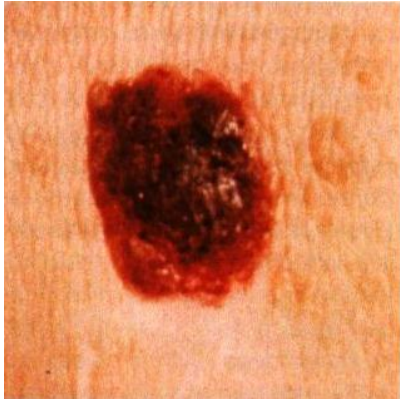
Predstavlja 10% melanomov. Pojavlja se večinoma na soncu izpostavljenih predelih – koža glave, vratu. Srednja starost obolelih je 65 let. Običajno velikost je od 4 do 7 cm, površina pa je ploščata. Je temen, nehomogen, vsaj mestoma črn.



Slika 15: Lentiginozni maligni melanom

POVRŠINSKO RAZŠIRJEN TIP:

Je najpogostejši in predstavlja 70% vseh melanomov. Pri ženskah se najpogosteje pojavi na nogah, pri moških na trupu – hrbet. Povprečna starost bolnikov je 44 let. Je ploščat, nepravilnih oblik, neenakomerno pigmentiran. Barva je lahko različna, rjava, črna, siva, modra ali rdeča.



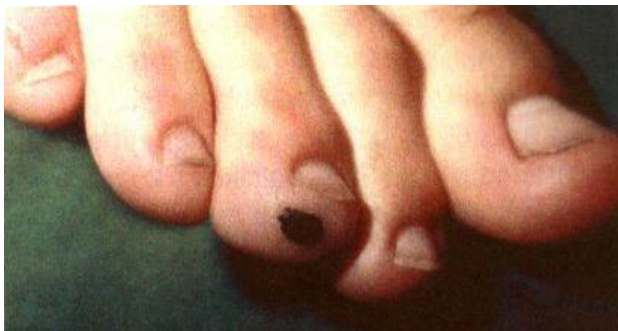
Slika 16: Površinsko razširjeni maligni melanom

NODULARNI TIP:

Predstavlja 10 % primarnih kožnih melanomov. Povprečna starost bolnikov je 53 let. Tumor je nad nivojem kože in je temne barve. Anamneza je kratka, navadno od nekaj mesecev do 2 leti. (glej slika 14).

AKRALNI LENTIGINOZNI TIP:

Je zelo redek, predstavlja le 5% melanomov. Pojavi se na dlaneh, stopalih, pod nohti, ter na koži prstov rok in nog. Tumor je tu kot neka temna makula.



Slika 17: Akralni maligni melanom

NEOPREDELJENI TIP

O neopredeljenem tipu govorimo, kadar ga ne morejo uvrstiti v nobeno od zgornjih štirih skupin. Takšni so melanomi, ki nastanejo iz plavega nevusa, kar se zgodi redko, melanomi, ki nastanejo iz drugih kožnih nevusov...

5.2 Zdravljenje

Nekatere vrste malignega melanoma rastejo in se širijo hitreje kot druge. Strokovnjaki navadno melanom že v začetni fazi zlahka prepozna, zato je treba zdravniku nemudoma povedati vsako spremembo znamenja ali pege. Če se res ugotovi in začne zdraviti dovolj zgodaj, obstajajo dobre možnosti za ozdravitev.

- ⇒ Vsako sumljivo znamenje je treba odstraniti in poslati v laboratorij na mikroskopski pregled, če gre za melanom, bo zdravljenje odvisno od tega, ali se je razširil na druga tkiva v telesu, ali ne.
- ⇒ Če se melanom še ni razširil, ga je potrebno operativno odstraniti. Koliko tkiva je potrebno odrezati, je odvisno od velikosti melanoma – čim plitvejši je, tem večje so možnosti za ozdravitev.
- ⇒ Melanome, ki so se že razširili, zdravijo poleg operacije še s kemoterapijo. Te vrste tumorji se ne odzivajo dobro na radioterapijo.
- ⇒ Kdor se je zdravil zaradi malignega melanoma, mora biti naslednje mesece in pol leta pod skrbnim nadzorom, saj se pri vsakem tretjem bolezen ponovi. Poleg tega mora dobro skrivati kožo pred soncem.

5.3 Pravočasno prepoznavanje nevarnih kožnih sprememb

Če melanom odkrijemo dovolj zgodaj, je možnost ozdravitve zelo velika. Ker je težje prepoznati spremembe pri ljudeh z velikim številom melanocitnih nevusov (materinih znamenj), je zelo pomembno, da jih redno pregledujemo.

Za kožnim rakom lahko zbolijo kdorkoli, zlasti pa so v nevarnosti ljudje, ki

- Imajo čez 100 (če gre za mlade) oziroma čez 50 znamenj (starejši)
- Imajo več znamenj nenavadne velikosti, barve in oblike
- Imajo svetlo, pegasto polt, ki se hitro opeče in redko porjavi
- Imajo melanome v družini
- So živeli v vročem podnebjju, posebno v otroštvu.

Melanom je navadno nesimetričen, neostro omejen, večbarven, večji od 6 mm ter kaže znake spreminjanja in rasti.

Kriteriji ABCDE, po katerih prepoznamo melanom:

- **A (asymmetry): asimetrija** – melanom je ponavadi nepravilne oblike,
- **B (border): rob** – rob je običajno zabrisan, meja, ki ga ločuje od okolišnje kože ni ostra,
- **C (colour): barva** – je neenakomerno obarvan (ima več odtenkov rjave, črne, rdeče ali modrikaste barve),
- **D (diameter): premer** – večji je kot 6 mm; melanom se je nedavno povečal; lahko pa tudi oboje skupaj,
- **E (evolution): spreminjanje** – stalna rast in spreminjanje oblike ter barve



Slika 18: ABCDE kriterij prepoznavanja melanomov

Melanom pogosto tudi srbi, krvavi, iz njega izteka tekočina, okoli njega pa se lahko pojavijo podobne spremembe. Za razliko od večine ostalih vrst raka je melanom pogostejši med mlajšimi odraslimi. Pri moških se melanom najpogosteje razvije na hrbtu, prsih, vratu ali obrazu, pri ženskah pa na rokah in nogah.

Pri zgodnjem odkrivanju melanoma nam pomaga tudi načelo **znaka »grdega račka«** - bodite pozorni na pigmentno znamenje, ki izrazito odstopa od ostalih:



Slika 19: Pri pregledovanju znamenj moramo biti pozorni na znamenja, ki izrazito izstopajo.



Slika 20: Vse fotografije prikazujejo melanome.

SAMOPREGLEDOVANJE

Pregledovanje je namenjeno zgodnjemu odkrivanju melanoma. Traja samo 5 – 10min, pregled pa opravimo v osvetljeni sobi pred ogledalom. Vsaj enkrat na 3 mesece opravite samopregled. Če se boste redno pregledovali, boste sčasoma spoznali, kakšna znamenja imate. Pozorni bodite predvsem na spreminjanje obstoječih znamenj in pojav novih.

1. Najprej preglejte sprednjo in zadnjo stran telesa. Dvignite roke in si oglejte levo in desno stran trupa. Ženske si preglejte tudi predel pod prsmi.



2. Upognite komolce ter preglejte roke in pazduhe. Preverite tudi dlani in predele med prsti. Tudi nohti so pomembni.



3. Preglejte si zadnjo stran nog, podplate in predele med prsti stopal.



4. Preglejte si obraz, vrat in lasišče. Ročno ogledalo in glavnik sta vam lahko v veliko pomoč. Nazadnje preglejte še zadnjico, dimlje in spolovilo.



PREVENTIVNI PREGLEDI:

Tisti, ki imajo veliko število kožnih znamenj, naj bi prišli vsaj enkrat letno na pregled k dermatologu, da opredeli, za kakšno vrsto znamenja gre, in oceni tveganje za malignim melanomom. Glede na število in vrsto znamenj se določa, kako pogosto so potrebni pregledi. Včasih so potrebni pogosti obiski, dostikrat pa tudi ne. Sumljiva znamenja je potrebno spremljati. Vsa kožna znamenja je potrebno jemati zelo resno. Z njimi nebi smeli imeti opravka v kozmetičnih salonih, pač pa zgolj pri strokovnjakih.

Tako za melanom, kot tudi za druge vrste kožnega raka velja, da lahko tveganje zmanjšamo s preprečevanjem sončnih opeklin.

6 Zaščita pred škodljivimi sončnimi žarki

Ljudje imamo različne možnosti, da se zaščitimo pred škodljivimi učinki UV sevanja: preventivne ukrepe, zaščitne mehanizme v koži, pripravke s kemičnimi filtri, pripravke s snovmi, ki odbijajo svetlobo, kombinirane pripravke in sistemsko fotozaščito, ki zaenkrat še ni zadovoljiva.

6.1 Najpreprostejši zaščitni ukrepi

Najpreprostejši in dokaj učinkoviti so najstarejši preventivni ukrepi:

- Izogibanje soncu med 10. In 16. Uro, ko je sevanje najmočnejše
- Uporaba pokrival s širokim robom ter svetlih in ohlapnih oblačil, ki so dovolj neprepustna za UV sevanje, priporočena je tudi uporaba kvalitetnih sončnih očal.

6.2 Zaščitni mehanizmi v koži

Zelo dobro nas varuje nepoškodovana roževinasta plast vrhnjice, ki odbija precejšen del svetlobe.

Melanin absorbira predvsem UVB žarke, sprejeto energijo pretvarja v toploto.

Drugi manj učinkoviti dejavniki so lipidi na kožnem površju, urokaninska kislina ter β -karotinoidi v podkožju.

6.3 Uporaba zaščitnih krem

Veliko ljudi je prepričanih, da so kreme za sončenje škodljive in da tudi same povzročajo kožnega raka. To nikakor ne drži in gre za eno hujših zmot, ki se je pojavila v javnosti. Pravilna uporaba zaščitnih krem dokazano zmanjša pojavnost nekaterih oblik kožnega raka. Nekateri starejši organski zaščitni faktorji, ki jih skoraj več ne najdemo v zaščitnih kremah, imajo sicer sposobnost prehajanja skozi kožo, vendar so njihove izmerjene količine v telesnih tekočinah tako majhne, da nimajo nikakršnih dokazanih negativnih učinkov na telo. Tako ni poznan niti en primer pojava kožnega raka, ki bi nastal samo zaradi uporabe kreme z organskim zaščitnim faktorjem brez sončenja, nasprotno pa je zaradi občasnega ali ponavljajočega se izpostavljanja soncu ogromno primerov fotostaranja kože, motenj imunske sposobnosti kože in kožnega raka.

Snovi, ki absorbirajo UV žarke (kemični filtri)

Take snovi so npr. benzofenoni, paraamino benzojeva kislina, cinamati, homometilni salicilat ter njihovi derivati.

Kemični filtri vsrkajo svetlobo, struktura njihovih molekul se pri tem spreminja, njihovo zaščitno delovanje po določenem času preneha, zato jih je potrebno po določenem času ponovno nanesti. Ker se pri tem pogosto energija spreminja v toploto ali kakšno drugo obliko energije (fluorescenca), včasih nastanejo sopojava kot so fototoksične reakcije ali fotoalergijska senzibilizacija.

Kemični filtri z nekaj izjemami (npr. dibenzoilmetan) ščitijo pretežno pred UVB in le malo pred UVA sevanjem. Na ovojini je praviloma označen koeficient zaščite (sun protection factor, SPF), ki pove, koliko dalj je zaščitena koža lahko izpostavljena delovanju svetlobe kakor nezaščitena.

UVA organski filtri

Benzofenoni – oksibenzon, dioksibenzon in sulisobenzon

Kemijski filtri benzofenoni so v sončnih kremah še vedno med bolj pogostimi. Med sestavinami najdete te filtre pod imenom Oxybenzone oziroma Benzophenone-3, Benzophenone-4 in Benzophenone-5. Oxybenzone je znan potencialni alergen. Izdelki, ki vsebujejo več kot 0,5% oksibenzona, morajo imeti na embalaži posebno opozorilo: Vsebuje oksibenzon (Contains oxybenzone). Kot UV filter se lahko v kozmetičnih izdelkih uporablja do koncentracije 10%.

Oksibenzon uporabljajo v ZDA. Predstavlja šibko UVA fotozaščito pod 320 nm.

Znani so redki primeri alergijskih reakcij na benzofenone. Benzofenon se navadno uporablja kot sekundarni zaščitni filter, ki poveča širino spektra formulacij. Je oljna substanca, ki lahko pri večjih koncentracijah pušča lepljiv občutek na koži. Benzofenoni se množično uporabljajo v končnih formulacijah (kremah), ker lahko preprečujejo poškodbe ostalih sestavin zaradi UV sevanja – pojavu pravimo fotostabilizacija.

Avtobenzon (Parsol)

Pogost UVA filter je butil metoksidibenzoilmetan (Butyl Methoxydibenzoylmethane) oziroma Avobenzon, ki spada med manj stabilne, v študijah pa je v koncentraciji nad 3% pri posameznikih izkazoval pogostejšo pojavnost iritacij in kožnih alergij.

Na žalost je zelo fotonestabilen, saj kar 36 % avtobenzona propade že kmalu po izpostavitvi soncu.

Prav tako je nekompatibilen z večino fizikalnimi filtri kot sta titanov dioksid in cinkov oksid.

Danes ga stabilizirajo z dodatkom oksibenzona in drugih kemičnih snovi.

Metilantranilat (Meradimat)

Njegov absorpcijski vrh je okoli 336 nm, je oljnat in lepljiv, zato se ga lahko uporablja le v nizkih koncentracijah. Ima odličen zaščitni profil in je nizko alergen. Je tudi bolj stabilen. Pogosto se uporablja kot sekundarni UVA fotoprotektant v kombinaciji z drugimi sestavinami, ker povzroča lepljivost krem.

UVB organski filtri

Derivati PABA

Uporabljajo se redko, saj so močni alergeni. Prav tako nekatere raziskave namigujejo, da je čista PABA (paraaminobenzojeva kislina) potencialno kancerogena, vendar se v sončnih kremah nikoli ne uporablja v čisti obliki.

Med kemijske filtre, ki zelo redko izzovejo fotoalergične senzibilizacije sodijo t.i. **cinamati in salicilati**. Spadajo med UVB filtre, na spisku sestavin jih najdemo pod imeni: Ethylhexyl Methoxycinnamate, Isoamyl p-Methoxycinnamate, Ethylhexyl Salicylate.

Salicilati: oktilsalicilat (oktisalate), homomentil salicilat (homosalat), trolamin salicilat

Približno polovica zaščitnih sredstev za sončenje uporablja salicilate kot sekundarne aktivne snovi, saj naj bi bili nizko alergeni.

Cinamati

Njihova uporaba je zelo razširjena, saj kar 86 % zaščitnih sredstev vsebuje oktil metoksicinamat (octinoxate), ki ima maksimalno absorpcijo pri 305 nm. Je zelo fotostabilen.

Med novejši kemijske filtre, ki v študijah izkazujejo visoko varnost in stabilnost, sodijo:

Tinosorb S (Bis-Ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine), ki nudi zaščito v celotnem UVB spektru in delno v UVA spektru;

Tinosorb M (Methylene Bis-Benzotriazolyl Tetramethylbutylphenol), ki pokriva praktično celoten UVB in UVA spekter;

Mexoryl SX (Terephthalylidene Dicamphor Sulfonic Acid), ki nudi zaščito v celotnem UVA spektru;

Mexoryl XL (Drometrizole Trisiloxane), ki pokriva celoten UVB spekter in delno tudi UVA.

V zadnjem času so v nekaterih člankih negativne kritike pripisali tudi kemičnemu filtru oktokrilen (Octocrylene), ki naj bi v študijah izkazoval dokaj visok alergen potencial pri večji skupini testirancev. Ugotovitve so bile sledeče: fotoalergičen kontaktni dermatitis se je pojavil predvsem pri tistih posameznikih, ki imajo alergijo tudi na analgetično in antipiretično zdravilno učinkovino ketoprofen.

Snovi, ki odbijajo UV žarke

Pripravki, ki odbijajo UV žarke so vsekakor najboljša zaščita, vendar so bidni na koži kot bela plast, zato so za večino ljudi nesprejemljivi. Najbolj uporabljeni taki snovi sta titanov dioksid in cinkov oksid v 5-10 % koncentraciji v pasti ali mazilu. V zadnjih letih so kemiki uspeli pripraviti titanov dioksid in cinkov oksid v mikronizirani obliki (delci manjši od 0,2 nm), zato mazila, v katerih so mikronizirani delci, na koži niso opazna.

V evropski zakonodaji je trenutno na seznamu UV filtrov prisoten samo titanov dioksid, njegova najvišja vsebnost v izdelku pa je omejena na 25%. Cinkovega oksida na seznamu dovoljeni filtrov v EU trenutno ni zaradi dvomov glede njegove varnosti. Študije so namreč pokazale, da je cinkov oksid v obliki nanodelcev fototoksičen in da penetrira skozi kožo. Še vedno pa je cinkov oksid dovoljen kot sredstvo za zaščito izdelka pred svetlobo, kot barvilo in kot pufer – v teh primerih se namreč cinkov oksid ne uporablja v obliki nanodelcev.

Kombinirani pripravki

Vsebujejo kemične filtre in svetlobo odbijajoče snovi, npr. 5-10 % mikroniziran ZnO in 7,5 % oktil metoksicinamat. Niso še dostopni za široko uporabo, omogočajo pa boljšo zaščito.

Sistemska fotozaščita

Trenutno ni doseglja vseh pričakovanj. Skromno zaščito naj bi omogočali betakaroten, kantaksantin, sintetični antimalariki in talidomid.

Velikokrat so razlog za fotoalergične reakcije in kožne iritacije tudi ostale sestavine v izdelku (dišave, konzervansi, emulgatorji ...), zato je poleg izbire ustreznih filtrov potrebno biti pozoren tudi na vse ostale sestavine in pri občutljivi ter otroški koži izbirati neodišavljene izdelke – torej brez parfuma in brez dišav eteričnih olj.

Vse sončne kreme, losjoni, pršila in druga sredstva za sončenje morajo imeti na embalaži vidno označeno zaščito pred sevanjem UVA in UVB. Prvo označuje okrogli znak s kratico UVA v sredini, zaščita pred sevanjem UVB pa je označena s faktorjem SPF in obvezno tudi z ravno zaščito:

- Nizka zaščita: SPF od 6 do 14,
- Srednja zaščita: SPF od 15 do 29,
- Visoka zaščita: SPF od 30 do 59,
- Zelo visoka zaščita: SPF več kot 60.

	minimalna	nizka	zmerna	visoka	zelo visoka
UV indeks	0-2	3-4	5-6	7-9	10-15
Priporočeni zaščitni ukrepi					
Očala	✓	✓	✓	✓	✓
Zaščitni preparat	✓	✓	SZF 30+	SZF 30-50+	SZF 50+
Klobuk			✓	✓	✓
Senca				✓	✓

Slika 21: Priporočena zaščita glede na UV indeks (intenziteto sevanja)

7 Uporaba solarija

V želji, da bi porjaveli, bodisi zaradi modnih ali drugih razlogov, se prebivalci razvitih držav pogosto odločajo za uporabo solarijev. Ljudje pa so o solarijih in njegovih učinkih premalo informirani. Zato bi najprej razložili nekaj osnovnih pojmov povezanih s solarijem.

Solarij je naprava, ki vsebuje vir (žarnice) UV sevanja in je namenjena umetnemu sončenju v kozmetične namene.

Glede na moč UV-A in UV-B sevanja so solariji razdeljeni v štiri razrede. V kozmetične namene se uporabljajo solariji III. razreda, pri katerih je vrednost gostote pretoka moči za vsako območje UV-A in UV-B sevanja posebej manjša od 0,15 Wm⁻².

Obe vrsti sevanja lahko poškodujeta DNK v celicah kože. Da bi pospešili proces pridobivanja porjavelosti, so v zadnjih letih izdelali žarnice, ki proizvajajo višjo raven UV-B.



Slika 22: Solarij

Že pri izpostavljanju soncu, ki se mu zaradi delovnih ali rekreativnih aktivnosti na prostem ni mogoče v celoti izogniti, je potrebno upoštevati varnostne časovne omejitve za preprečevanje akutnih škodljivih vplivov UV sevanja (npr. sončnih opeklin).

Te časovne omejitve so odvisne od fototipa kože. Prejeti odmerek UV sevanja med vsakim izpostavljanjem mora biti dovolj majhen, da ne povzroči opeklin.

Kljub dobro vzdrževanemu solariju lahko pričakujemo tudi opekline, če presežemo največji dovoljeni čas uporabe, ki pa je individualno različen glede na posameznikov fototip kože.

Foto-tip kože*	Prvi obisk	Drugi obisk	Nadaljnji obiski
(I) Zelo občutljiva vedno hitro opečena, nikoli ne porjavi	Ne uporabljaj solarija		
(II) Občutljiva pogosto hitro opečena, malo porjavi	5 minut	7-10 minut	10 minut
(III) Normalna redko opečena, zmerno porjavi	5 minut	7-12 minut	12 minut
(IV) Visokotolerantna nikoli opečena, dobro porjavi	5 minut	10-15 minut	15 minut

Slika 23: Maksimalna izpostavljenost UV žarkom v solariju glede na tip kože

Poleg **opeklin** lahko uporaba solarija povzroči tudi **fotodermatoze** – bolezni kože, povezane z UV sevanjem. Najpogostejše so **fototoksične ali fotoalergijske reakcije** (srbeči in boleči izpuščaji) zaradi zdravil, kozmetike ali drugih pripravkov na koži (npr. ostankov masažnih olj, izdelkov za aromaterapijo ipd.)

UV sevanje solarija lahko **sproži ali poslabša kožne spremembe pri nekaterih avtoimunskih boleznih**.

Solariji lahko povzročijo neželene reakcije tudi pri ljudeh, **ki uporabljajo določena zdravila, jedo zelenjavo ali uporabljajo izdelke za aromaterapijo, ki vsebujejo določene kemikalije**, kar naredi kožo bolj občutljivo in odzivno na svetlobo.

O tveganju za razvoj **nemelanomskega kožnega raka** je bilo narejenih le malo raziskav in njihove ugotovitve niso povsem enotne. Na podlagi raziskave iz leta 2002 so ocenili, da je pri večini ljudi, ki kot mladi odrasli približno 10 let 10- ali 20-krat letno uporabljajo solarij, vseživljenjsko tveganje za razvoj nemelanomskega kožnega raka 10 % večje v primerjavi s tistimi, ki solarija ne uporabljajo.

O vplivih, ki jih ima uporaba solarijev na **fotostaranje**, ni bila objavljena nobena raziskava, vendar je zaradi povezave fotostaranja z izpostavljanjem soncu pričakovati, da se bo to z dolgoročno uporabo solarijev pojavilo. Nekatere študije, ki proučujejo vpliv ponavljajočega izpostavljanja UVA in UVB sevanju na človeško kožo, poročajo o nekaterih spremembah, povezanih s fotostaranjem. Podobno kot sonce tudi solariji oddajajo infrardeče sevanje, ki lahko igra vlogo pri fotostaranju.

Novejša raziskava je odkrila povezavo med uporabo solarija in **očesnim melanomom**, zlasti pri ljudeh, ki so začeli uporabljati solarij pred 21. letom starosti. Dokazano je bilo tudi, da se pogostost pojava očesnega melanoma zvišuje s trajanjem uporabe solarija.

Pravila za sončenje v solariju:

- Prvo in najbolj pomembno pravilo je, da se s sončenjem ne sme pretiravati. Torej na dan se lahko sonči samo enkrat.
- Drugo pravilo je največ deset sončenj v roku dveh do treh tednov. Potem zadostuje le eno do dve sončenji na teden, da se ohrani porjavelost.
- Upoštevati je potrebno priporočena obdobja sončenja za tip kože.
- Pozorni moramo biti na občutljivost kože.
- Pred uporabo solarija mora biti koža temeljito umita in posušena.
- Pred uporabo solarija moramo odstraniti s kože vsa kozmetična sredstva (parfum, puder, kreme,...) in nakit.
- Med sončenjem so oči zaprte in vedno potrebna zaščitna očala. Uporabniki leč morajo odstraniti leče.
- Negovanje kožepred in po sončenju, da se porjavelost dalj časa ohrani. Prhanje je dovoljeno, obisk savne pa se odsvetuje.
- Pri uživanju kakršnih koli zdravil, se je pred sončenjem potrebno posvetovati z zdravnikom.
- Nikoli se v istem dnevu ne sonči na soncu in v solariju. Med dvema obiskoma v solariju pa naj mine vsaj en dan.
- Ne presega se letnega števila sončenj!



Slika 24: V solarijih je obvezna uporaba zaščitnih očal!

Velja opozoriti, da se prejeti odmerki UV sevanja v obdobju celotnega življenja seštevajo, pri čemer je celotno UV sevanje, ki ga prejmemo iz umetnih virov, še dodaten dejavnik tveganja za nastanek bolezni.

Kdo ne bi smel nikoli uporabljati solarijev:

- svetlolase osebe z zelo občutljivo kožo, ki počasi in slabo porjavi, na sončne žarke pa najpogosteje reagira z opeklinami (fototip kože I in II);
- osebe, mlajše od 18 let;
- osebe z velikim številom pigmentnih znamenj; pegaste osebe;
- osebe, ki so bile v otroštvu pogosto opečene;
- osebe, ki imajo predrakave ali rakave spremembe na koži;
- osebe, katerih koža je poškodovana zaradi izpostavljenosti soncu;
- naličene osebe: kozmetični pripravki na koži lahko povečajo občutljivost kože za UV sevanje;
- osebe, ki jemljejo zdravila: potreben je posvet z zdravnikom, ki bo ocenil, ali je koža zaradi zdravila bolj občutljiva za UV sevanje;
- nosečnice in ženske med močnim menstrualnim ciklom;
- kdor ima bližnjega sorodnika, ki je zbolel za kožnim rakom.

Zmote o umetnem sončenju, ki NE DRŽIJO.

- **Porjavela polt je znak zdravja.**
Dejstvo, da je koža spremenila barvo, je znak poškodbe.
Če v solariju ne nosite sončnih očal, lahko UV svetloba poškoduje tudi oči in povzroči razdraženost, vnetje očesne veznice in rak oči.
- **Poškodba kože v solariju za mlade ljudi ni nevarna.**
Škode, ki jo povzroči UV sevanje, ne opazimo vedno takoj, saj nastaja postopoma. Vendar pa se koža poškoduje ob vsaki uporabi solarija in to se dolgoročno na njej tudi izrazi. Če solarij uporabljate pred 35. letom starosti, se za 75% odstotkov poveča tveganje za pojav kožnega raka.
- **Če v solariju preživite več časa, polt lepše porjavi.**
Vsak od nas ima svoje meje porjavelosti. Ne glede na količino prejetega UV sevanja na določeni točki dosežemo mejo porjavelosti, prek katere koža ne more. Uporaba solarija bo kožo naredila raskavo, usnjato in gubasto. Posebej škodljivo je, če solarij obiščete dvakrat v 24 urah ali po sončenju. Za svojo lepoto boste boljše poskrbeli, če se boste namesto poležavanja v solariju dodobra spočili v lastni postelji.
- **Umetno sončenje je varnejše od naravnega.**
Solariji niso "varna" alternativa sončenju. Tako kot sonce tudi solariji oddajajo UV sevanje. Izpostavljenost UV sevanju, pa naj prihaja od sonca ali iz umetnega vira, poškoduje DNK v celicah kože, kar lahko povzroči kožnega raka. Moč nekaterih tipov žarkov v solarijih je lahko celo 10 – 15-krat večja od moči opoldanskega sonca.
- **Porjavela polt, pridobljena v solariju, me bo obvarovala pred sončnimi opeklinami.**
Porjavelost ponuja le omejeno zaščito pred sončnimi žarki ali opeklinami. Zaščitna sposobnost temno porjavele polti je primerljiva največ z zaščitnim faktorjem 2 do 4, ki pa ne zadošča za zaščito pred soncem. Če na soncu ne porjavite zlahka, vam to tudi v solariju ne bo na hitro uspelo.
- **Če želim pridobiti porjavelo polt, se moram pač sprijazniti z opeklinami.**
Opeklino ali rdečico v solariju pomenijo, da ste resno poškodovali svojo kožo. UV žarki lahko globoko prodrejo v plasti kože in poškodujejo DNK v celicah kože. Če so celice poškodovane, obstaja večja verjetnost, da bodo mutirale in se začele nenadzorovano razvijati, kar se zgodi pri raku.

Čeprav solarij večina strokovnjakov odsvetuje, ima tovrstno sončenje tudi nekaj pozitivnih učinkov. Dokazano je, da njegova zmerna uporaba zmanjšuje vrednost holesterola, ščiti pred nastankom raka na debelem črevesju in raka na dojki. Poleg tega zmanjšuje tveganje infarkta in pospešuje razvoj imunskih celic.

Positivni vplivi UV-žarkov so tudi medicinsko dokazani. Vitamin D se tvori v telesu samo pod sončnimi žarki ali v solariju. Pomemben je za rast kosti in proti osteoporozi, stimulira imunski sistem, zvišuje telesno zmogljivost, lajša depresijo in ugodno deluje na srce, krvni obtok.

Raziskave kažejo, da imajo ljudje, ki šest mesecev ali več najmanj enkrat tedensko uporabljajo solarije, ki oddajajo UVB sevanje, skoraj dvakrat višji nivo vitamina D kot kontrolne skupine in večjo mineralno gostoto kolka. Vendar pa imajo te raziskave več pomanjkljivosti.

Veliko ljudi trdi, da se po uporabi solarija počutijo bolje. Vendar pa so raziskave, v katerih so bili v glavnem uporabljeni solariji, ki oddajajo UVA sevanje, pokazale, da teh vplivov ni mogoče pripisati serotoninu, ki vpliva na razpoloženje, melatoninu in opioidnim peptidom. UVB sevanje lahko telesu pomaga pri proizvodnji vrste endorfinov, ki so odgovorni za občutke ugodja, kar pa še ni dovolj raziskano.

8 Fototerapija

Pri zdravljenju nekaterih kožnih bolezni lahko uspešno uporabljamo obsevanje z ultravijoličnimi (UV) žarki. Sicer ni popolnoma znano, kako svetloba deluje na kožo, dejstvo pa je, da naravna svetloba in različne oblike ultravijolične (UV) terapije lahko ublažijo luskavico. UV terapija se uporablja za zdravljenje blage do težje oblike, ki je odporna na topikalne kreme in mazila. Zaradi škodljivosti UV žarkov pa je število obsevanj omejeno, pozitivni učinki pa morajo presežati riziko škodljivosti. Svetlobna terapija se pogosto izvaja na dermatoloških klinikah.

Trenutno obstajajo tri vrste UV zdravljenja:

- *Ultravijolična B- (UVB-) fototerapija*

Pri izvajanju te terapije morate biti v obsevalni kabini (ne v solariju), nositi očala in ostalo zaščito. Koža je UVB žarkom izpostavljena točno določen čas, zato lahko ustrezno terapijo predpiše le izkušen dermatolog. Za bistveno zmanjšanje luskavice večina bolnikov potrebuje 18-30 obsevanj.

Ta metoda se izvaja v povprečju trikrat tedensko z žarki UVB (290-320 nm). Izsledki so pokazali, da je najučinkovitejša valovna dolžina 311-312 nm. Izpostavljenost obsevanju se uravnava individualno. UVB je najstarejša metoda tovrstnega sistemskega zdravljenja in je učinkovita ter varna.

- *Psoralen plus ultravijolična A- (PUVA-) terapija*

PUVA je kombinacija izpostavljenosti UVA (ultravijoličnim A žarkom) in sredstva, ki naredi kožo bolj občutljivo za valovno dolžino svetlobe. Dobivamo ju ločeno. To zdravljenje je učinkovito, najnovejše raziskave pa kažejo, da povzroča tveganje za raka in druge poškodbe kože.

Ta metoda vključuje uporabo učinkovine 8-metoksipsoralen. Bolnik pred obsevanjem zaužije to učinkovino, ki zviša učinkovitost obsevanja. Povprečno je treba bolnika obsevati le dvakrat na teden,

nekoliko neprijetni pa so morebitni kratkotrajni neželeni učinki (glavobol, rahla omotica, slabost); sicer pa mora biti odmerjanje skrbno načrtovano zaradi možnih škodljivih učinkov UV-žarkov.

- *Ozkopasovni UVB ali laserska fototerapija*

Pri tem zdravljenju je visoko intenzivno UV sevanje usmerjeno točno na del kože, ki ga želimo zdraviti. Ta vrsta izpostavljenosti UV žarkom je učinkovita, učinki pa so po navadi vidni po približno 10-13 obiskih v časovnem obdobju 3-4 tednov.

9 Mnenja in izkušnje dermatologov (intervjuji)

Za informacije iz prve roke smo povprašali številne slovenske dermatologe. Žal sta se nam odzvala le dva od njih.

Na intervju je odgovarjal prim. Boris Kralj, dr. med.

1. Kako lahko sončni žarki vplivajo na naše telo?

Sončni žarki so po eni strani potrebni za tvorbo D vitamina, po drugi strani pa lahko povzročajo težave kot so staranje kože, neelastičnost, zaroženevanje in okvaro tkiva, ki lahko vodi v kožnega raka.

2. Kaj menite o sončenju?

Moje mnenje je, da sončenje ni potrebno, kajti edina prednost tega je lepša rjava koža, kar pomeni nek standard lepote v družbi, vse ostalo pa prinaša le negativne učinke, torej namensko sončenje ni potrebno.

3. Uporabo katerega zaščitnega faktorja kreme za sončenje priporočate?

Sončne faktorje izbiramo in svetujemo glede na tip kože- svetlopolti visoki faktorji med 30 in 50, temnopolti do 20

4. Zakaj so določene kreme za sončenje škodljive zdravju?

Kreme, ki so na tržišču niso škodljive, sicer jih nebi prodajali, tako da je tukaj kup dezinformacij.

5. Ali priporočate uporabo solarijev?

Tako kot sončenje, tudi solariji nimajo smisla, niso potrebni, edini učinek je obarvanje kože, ob tem pa se nabere še kup nepotrebne UV svetlobe, ki škoduje.

6. S katerimi boleznimi kože, kot posledica sončenja se srečujete?

Kožni rak, melanom, pigmentacije, alergije na sonce.

Na naslednji intervju pa je se odzvala Mag. Metka Adamič, dr. med.

1. Kako lahko sončni žarki vplivajo na naše telo?

Tisto, kar ugodno vpliva na naše počutje, je vidna svetloba. UV žarkov potrebuje naše telo izjemno malo (za zadostno tvorbo D vitamina zadošča 10-15 minut dnevno odkriti hrbtišča rok...). Melatonin nastaja pod vplivom sončne svetlobe (pri tem UV žarki niso tako pomembni – to bi bilo pametno poudariti, da se ne meša škodljivih vplivov UV žarkov in same svetlobe, ki zajema veliko večji svetlobni spekter, kot le UV žarki, ki segajo od 280 do 400 nm – UVA in

UVB, namreč, oziroma 100-400, če upoštevamo še UVC, ki se v glavnem absorbirajo v ozonski plasti) Pozimi zaradi pomanjkanja melatonina hitreje nastopi malodušnost in tudi depresija. Melatonin nastaja v možganih, v češeriki. Je ena izmed učinkovitejših snovi pri lajšanju nespečnosti in premagovanju utrujenosti zaradi dolgotrajnega potovanja in prehajanja med različnimi časovnimi pasovi. Je eden izmed močnejših antioksidantov. Melatonin znižuje raven škodljivega LDL-holesterola, naj bi bil učinkovit v boju proti raku in krepil imunski sistem. V skandinavskih deželah za zdravljenje zimske depresije pogosto predpisujejo terapijo s svetlobo in svetujejo obisk tropskih krajev. Da bo pod vplivom svetlobe nastalo dovolj vitaminov, morate kožo izpostaviti soncu le nekaj minut na dan. Zadostuje, da pride v stik s soncem samo nekaj kvadratnih centimetrov kože. Ležanje na plaži in porjavela koža nikakor ni zdravo.

2. Kaj menite o sončenju?

Danes ni nobenega dvoma več o tem, ali je sončenje škodljivo ali ne. Pred dvema letoma so bili ultravijolični žarki s strani Svetovne zdravstvene organizacije uvrščeni med visoko kancerogene dejavnike, kar o tem največ pove. Sončni žarki veliko prispevajo k prezgodnjemu staranju kože. Dermatologi smo mnenja, da izpostavljanje UV žarkom, najsi bodo umetni ali naravni, škodujejo naši koži. Zato svetujemo izogibanje sončnim žarkom – v prvi vrsti s tem, da se ne zadržujemo na prostem v času najbolj intenzivnega sevanja (med 11. in 16. uro), če pa je to nemogoče, pa priporočamo uporabo zaščitnih sredstev. Še dodatna previdnost pri izpostavljanju UV žarkom, pa pripada ljudem, ki jemljejo zdravila. Da ne bi ob izpostavljanju prišlo do fototoksičnih ali fotoalergijskih reakcij. Svetujemo, da nekaj dni pred odhodom na morje pričnete uživati preparate karotena in opravite morda nekaj obiskov v solariju. Ko greste na sonce, ne jemljite nobenih zdravil, ne mažite se z odišavljenimi kremami, ne uporabljajte dezodorantov, parfumov... Drugih zdravil, ki bi jih lahko dobili brez recepta in vam pomagali pri raznih alergijah, razen loratidina (Claritine, Flonidan), v lekarni ni na voljo.

3. Uporabo katerega zaščitnega faktorja kreme za sončenje priporočate?

Če ima vaša sončna krema zaščitni faktor večji od 15, je popolnoma v redu. Morajo pa biti to sredstva, ki ščitijo tako pred UVA, kot UVB žarki. Takšna sredstva je potrebno nanašati pravilno – vsaj 30 minut pred izpostavljanjem, na vsaki 2, do 3 ure. Nanašati moramo zadostno količino sredstva, na kvadratni centimeter, približno 2 ml. Obraz lahko zaščitite z enakim sredstvom, dobijo pa se tudi posebna, namenjena obrazu, ustnicam... Za nego po sončenju je primerno katerokoli negovalno sredstvo, priporočam tista, ki so namenjena izsušeni koži (na primer Bepanthen, Trixera...). Vsakokrat, ko pridete iz vode ne uporabljajte nobenih odišavljenih krem. V primerih, ko se ne morete izogniti soncu v omenjenih urah (med 11. in 16. uro) in kadar ste na primer na barki, pa se zaščitite raje s primernim oblačilom in pokrivalom.

4. Zakaj so določene kreme za sončenje škodljive zdravju?

Nekatere kreme so škodljive predvsem zaradi nepravilnih sestavin, katere pri ljudeh povzročajo razna vnetja ali alergije. Kar pa ne pomeni, da je tako pri vseh kremah. Vsak proizvajalec je dolžan na kremo napisati, iz katerih sestavin je sestavljena sončna krema.

5. Ali priporočate uporabo solarijev?

Ne, uporabo solarija ne priporočam. Tudi skupina ameriških raziskovalcev je v reviji Journal of the National Cancer Institute poročala o povečanem tveganju za razvoj bazalnoceličnega in ploščatoceličnega kožnega raka pri ljudeh, ki se izpostavljajo umetnim izvorom ultravijolične svetlobe. Ugotovili so, da je bila kakršna koli uporaba solarijev povezana z 2,5-krat večjim tveganjem za nastanek bazalnoceličnega raka in 1,5-krat večjim tveganjem za nastanek ploščatoceličnega raka. Tveganje je bilo večje pri preiskovalcih, ki so bili ob začetku sončenja v solarijih mlajši in se je za vsako desetletje povečalo za 20% pri bazalnoceličnem, oziroma za 10% pri ploščatoceličnem karcinomu. Drugi dejavniki, kot so naravno sončenje, izpostavljenost soncu in sončne opekline v preteklosti, niso bili povezani z večjo možnostjo nastanka kožnega raka. Avtorji zaključujejo, da uporaba solarijev, ki je čedalje pogostejša, najverjetneje prispeva k nastanku obeh omenjenih vrst kožnega raka.

6. Ali menite, da je potrebno omejiti ali celo prepovedati uporabo solarijev mladoletnim osebam?

Žal se mladi ljudje zaradi pomanjkanja informiranosti in obenem zavajajočih propagand izdelovalcev solarijev velikokrat ne zavedajo nevarnosti izpostavljanja UV žarkom, saj poškodbe niso takoj vidne. Mnenje dermatologov, glede izpostavljanja ultravijoličnim žarkom je enotno, najsi bo vir UV svetlobe naraven ali umeten – v solarijih, je za nas škodljiv.

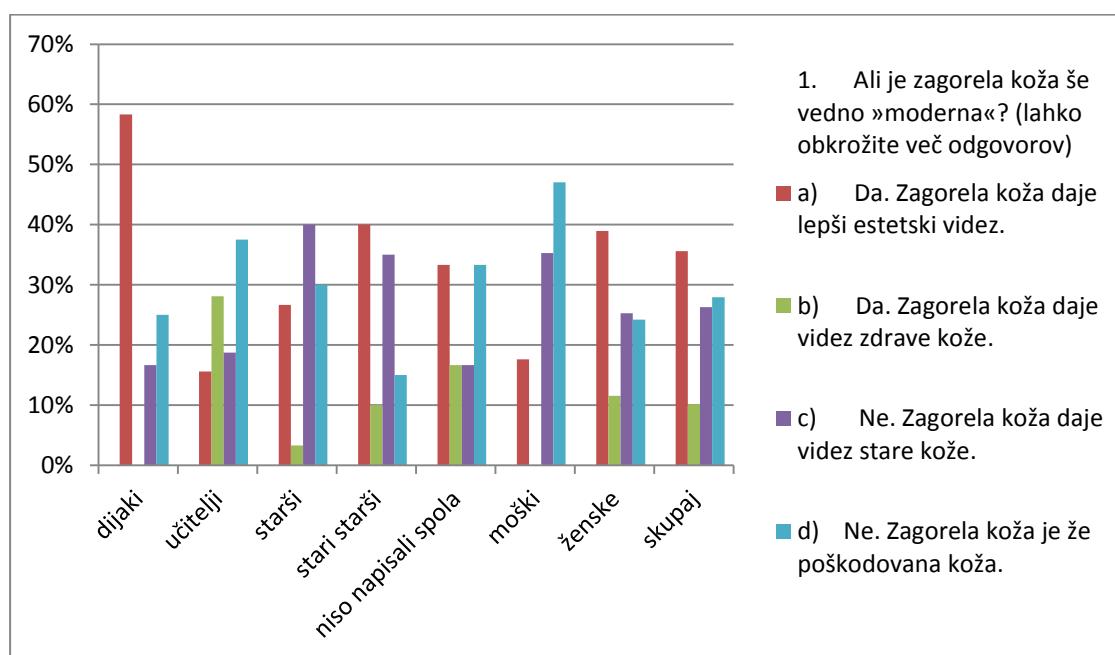
7. S katerimi boleznimi kože, kot posledica sončenja se srečujete?

V zadnjih 30 letih opazamo tudi v naši republici strmo naraščanje pojavljanja kožnega raka (bazocelularnega karcinoma, ploščatoceličnega karcinoma, malignega melanoma). Uporabniki solarijev imajo dokazano večje tveganje za nastanek kožnega raka. Posamezniki, ki se izpostavljajo UV žarkom v solarijih, so namerno ali po pomoti zavajeni v prepričanju, da gre za varno pridobivanje ogorelosti. Vse oblike ultravijoličnih žarkov, ki jih v največji meri proizvede solarij, povzročajo prezgodnje postaranje kože. Vplivajo tudi na razvoj določenih kožnih obolenj, oziroma sprožijo ali poslabšajo nekatere kožne in sistemske bolezni. Na predelu celotnega telesa, tudi obraza se včasih pojavijo tudi aknaste spremembe ali začnejo nastajati pigmente lise, z vplivi UV žarkov.

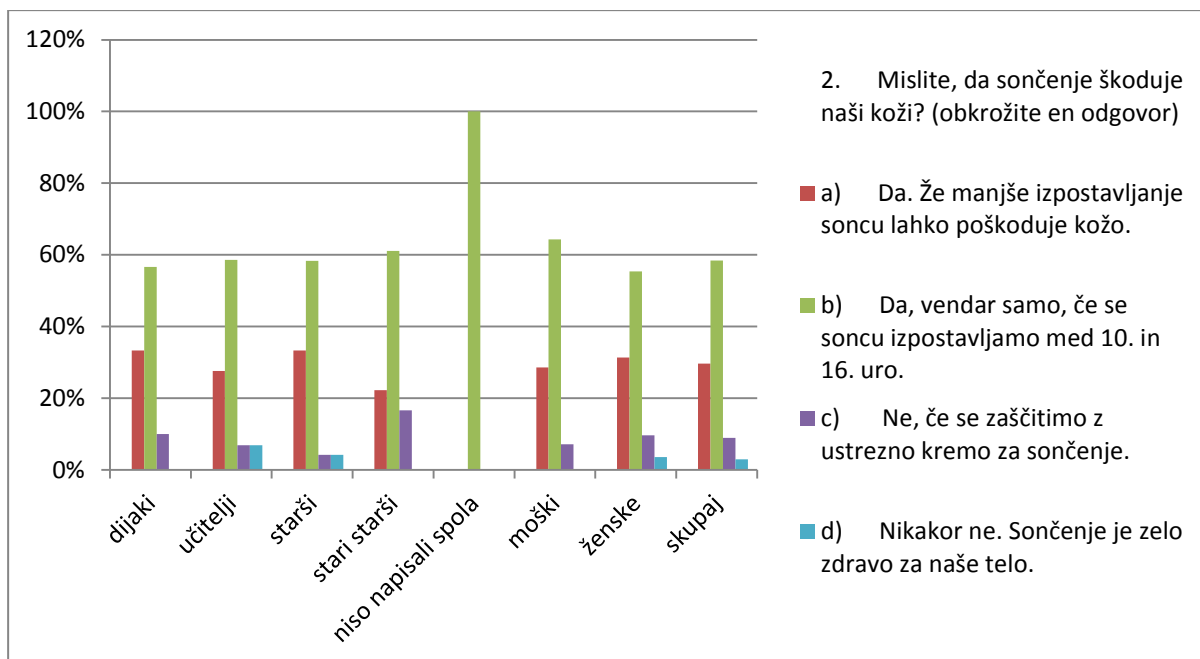
Drobni mozoljčki, bunčice, srbeče koprivke in mehurčki, izpolnjeni z vodo vsebino so najbolj pogosto znaki alergije na sončne žarke.

10 Anketa na SŠFKZ Je sončenje še vedno moderno

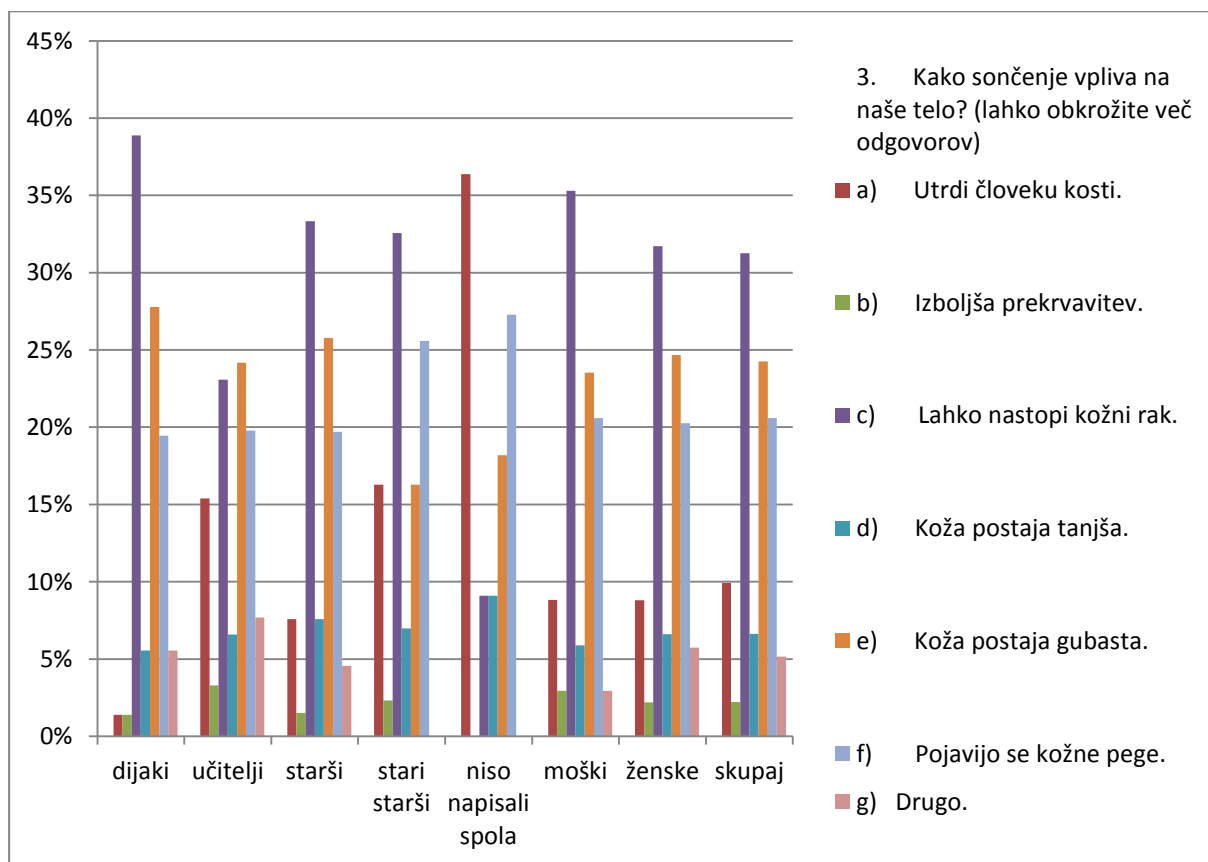
Kaj na splošno o sončenju in uporabi solarijev mislijo učitelji in dijaki naše šole ter starši in stari starši dijakov, smo izvedeli iz ankete, ki je vsebovala 14 vprašanj. Anketirali smo 100 anketirancev, starih od 15 do 85 let, med katerimi je bilo 14 moških, 82 žensk in 4, ki niso želeli razkriti spola.



Na vprašanje **Ali je zagorela koža še vedno »moderna«?** je 36% anketirancev odgovorilo **Da. Zagorela koža daje lepši estetski videz.** Dijaki so v to najbolj prepričani, saj jih je kar 58% odgovorilo tako. Sledili so odgovori: **Ne. Zagorela koža je že poškodovana koža** z 28%, **Ne. Zagorela koža daje videz stare kože** s 26% in **Da. Zagorela koža daje videz zdrave kože** z 10%.

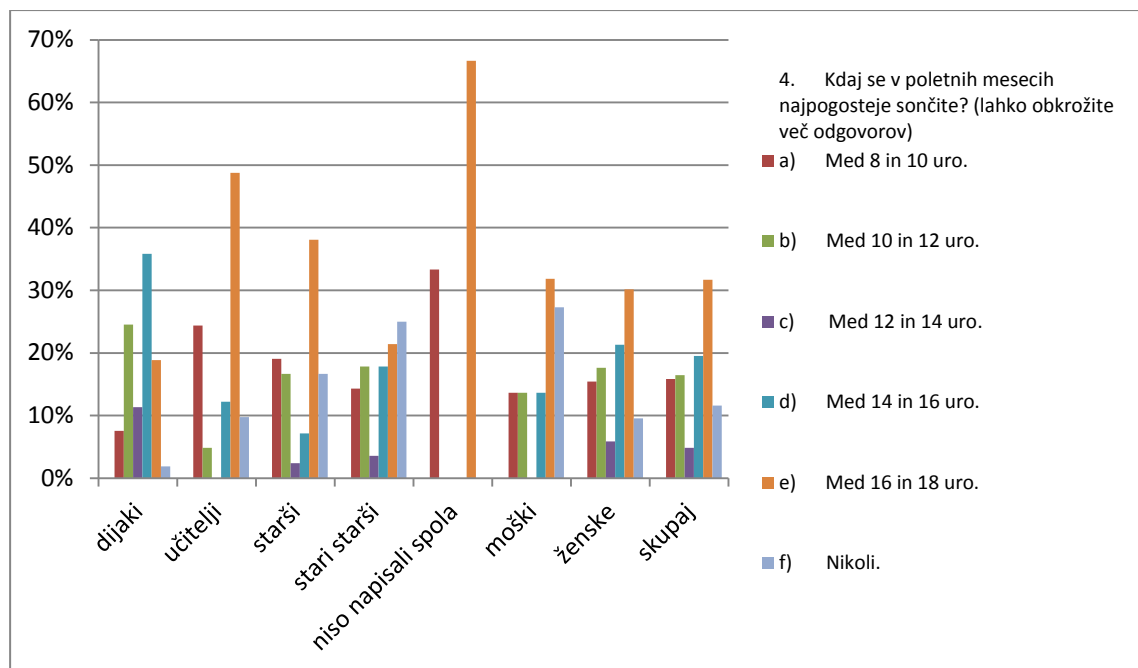


Pri drugem anketnem vprašanju **Mislite, da sončenje škoduje naši koži?** je 58% anketirancev obkrožilo odgovor **Da, vendar samo, če se soncu izpostavimo med 10. in 16. uro**, pri čemer je delež odgovorov dijakov in učiteljev precej podoben.

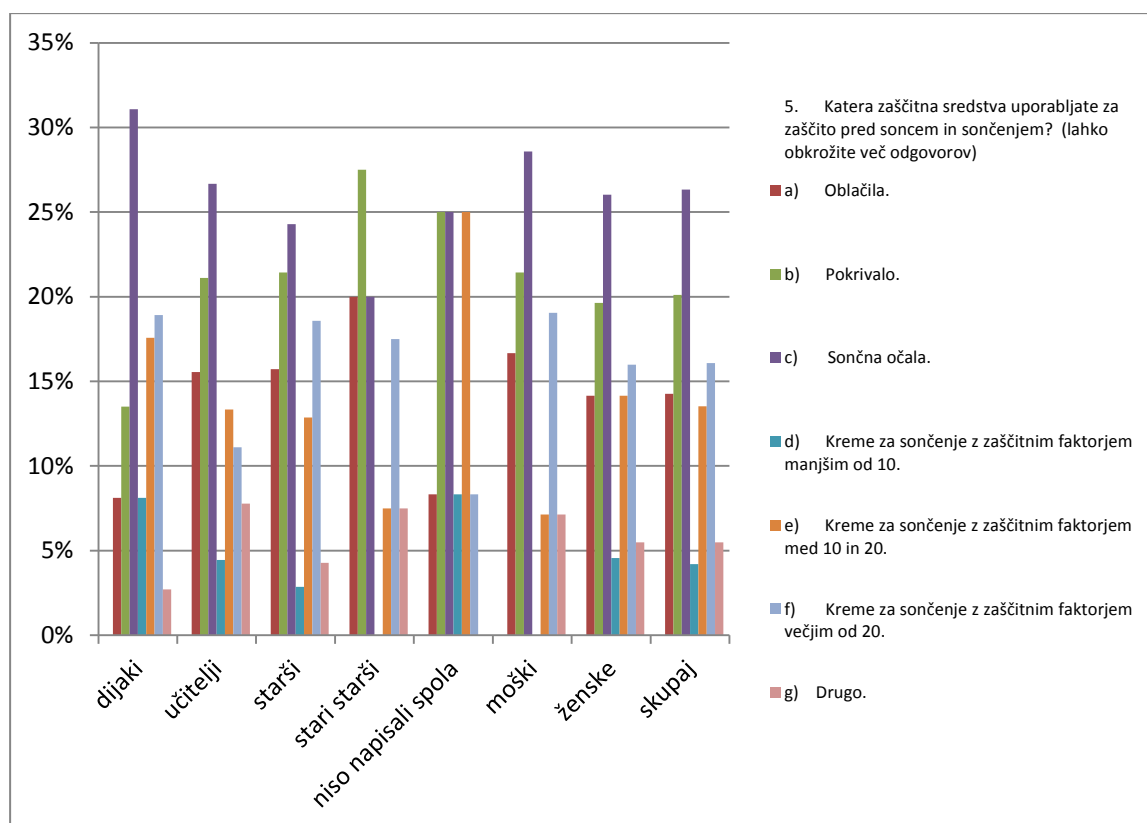


Odgovori na vprašanje **Kako sončenje vpliva na naše telo?** so si sledili po naslednjem vrstnem redu: 31% anketirancev je odgovorilo, da lahko nastopi kožni rak; 24% meni, da koža postaja gubasta; 21%,

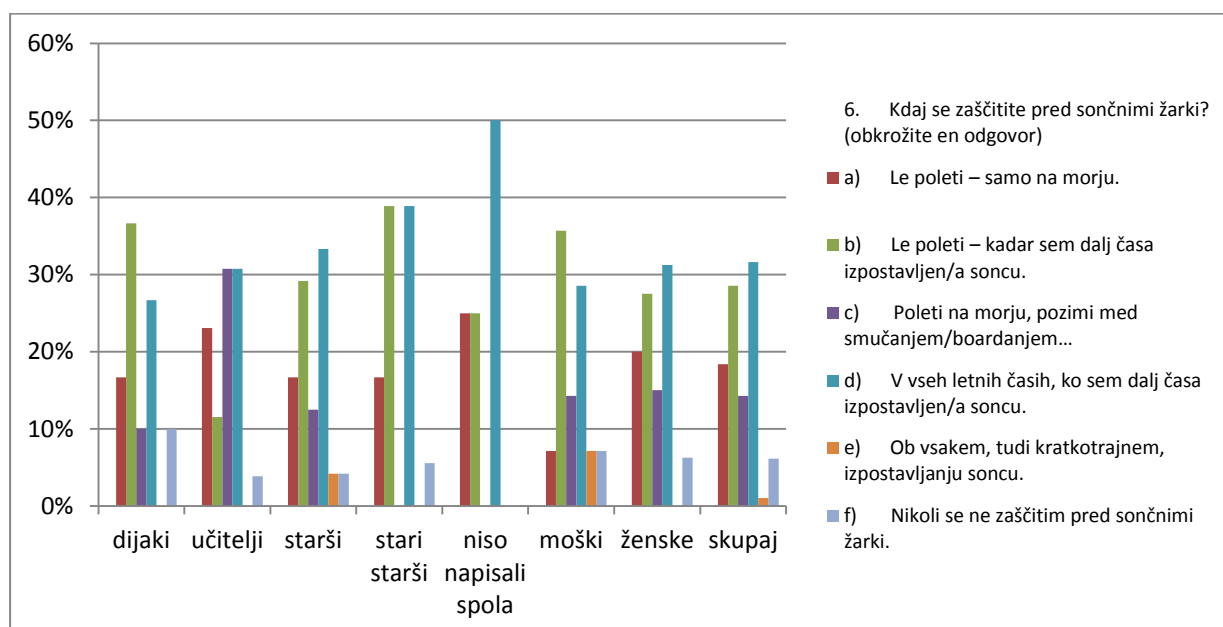
da se pojavijo kožne pege; 10%, da sončenje utrdi človeku kosti; 7%, da s sončenjem postaja koža tanjša; 5% drugo in 2%, da sončenje izboljša prekrvavitev.



Na vprašanje **Kdaj se v poletnih mesecih najpogosteje sončite?** je 32% anketirancev odgovorilo med 16 in 18 uro, 20% med 14 in 16, 16% med 10 in 12, 15% med 8 in 10, 12% nikoli in 5% med 12 in 14 uro.

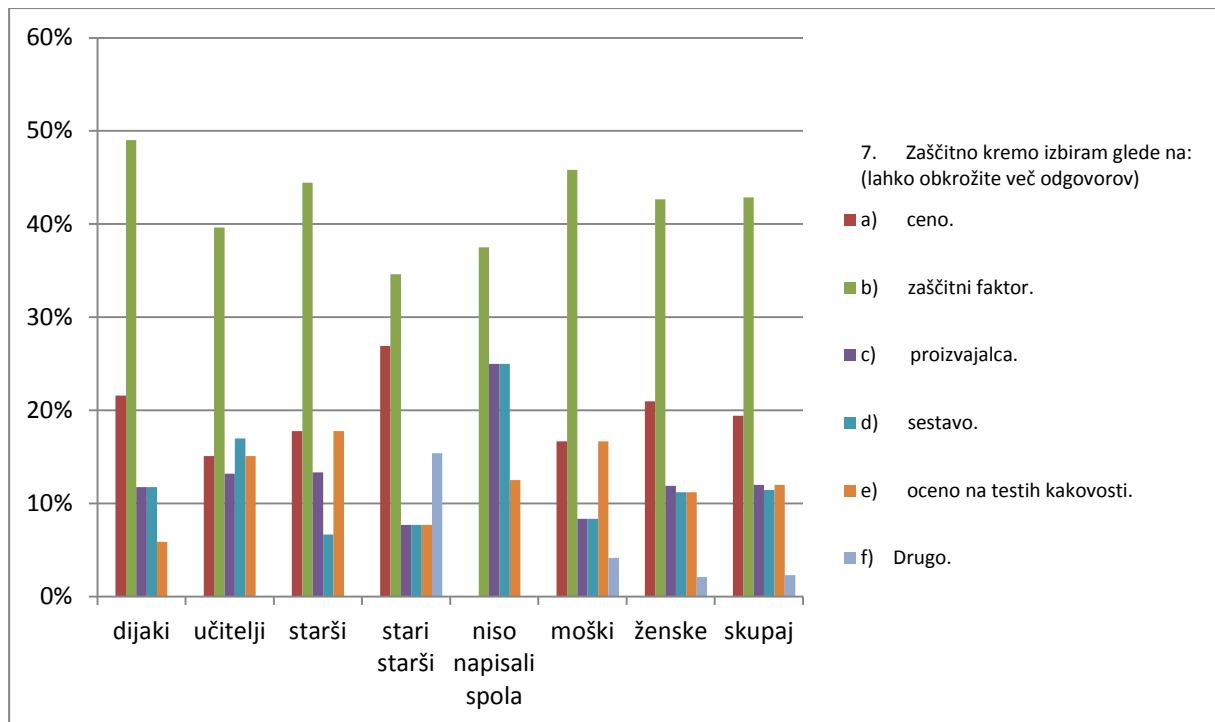


Na vprašanje **Katera zaščitna sredstva uporabljate za zaščito pred soncem in sončenjem?** so anketiranci izbrali sončna očala (26%) in pokrivalo (20%). Pri izbiri kreme za sončenje, pa se anketiranci največkrat odločijo za tisto z zaščitnim faktorjem med 10 in 20.

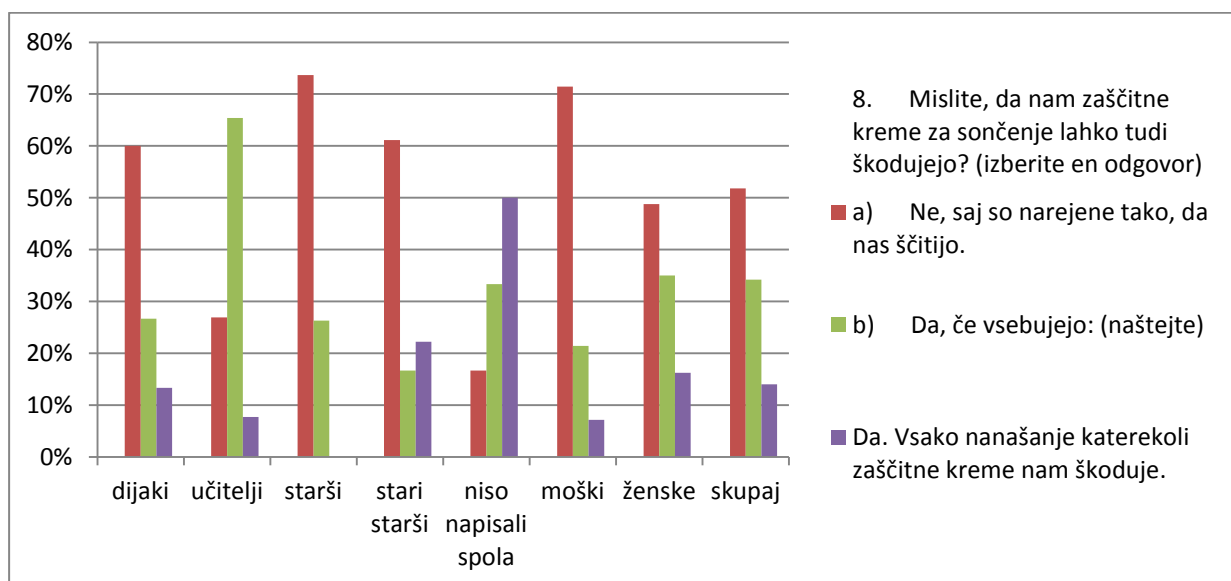


V 6. anketnem vprašanju smo anketirance vprašali, **kdaj se zaščitijo pred sončnimi žarki**. 32% anketirancev se zaščiti pred sončnimi žarki v vseh letnih časih, ko so dalj časa izpostavljeni soncu; 29% se jih zaščiti le poleti, kadar so dalj časa izpostavljeni soncu; 18% se jih zaščiti le poleti, ko so na

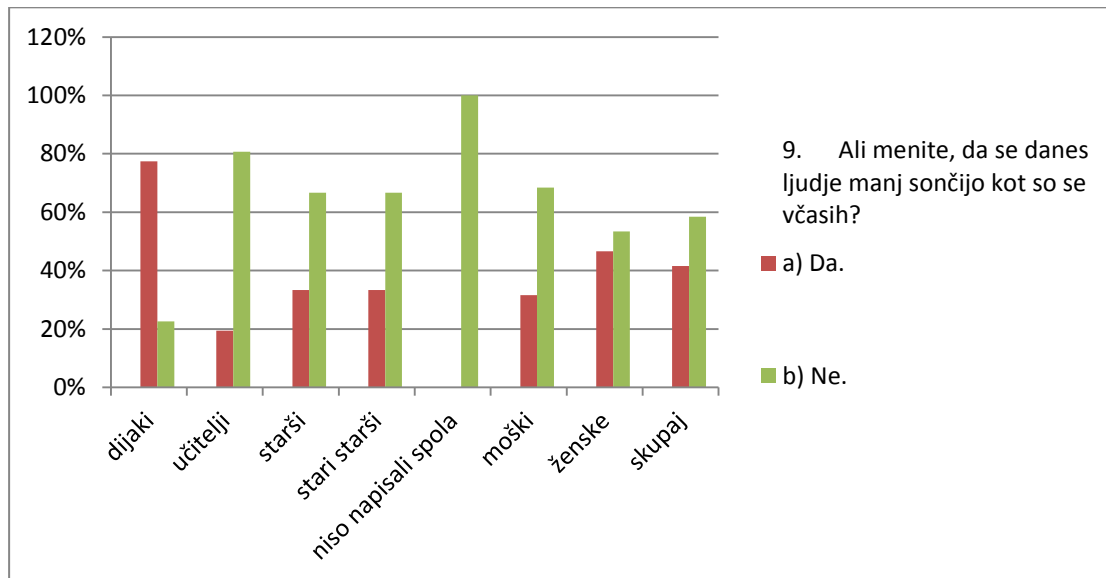
morju; 14% poleti na morju, pozimi med smučanjem oziroma boardanjem; 6% se jih nikoli ne zaščiti pred sončnimi žarki in 1% se jih zaščiti ob vsakokratnem izpostavljanju soncu.



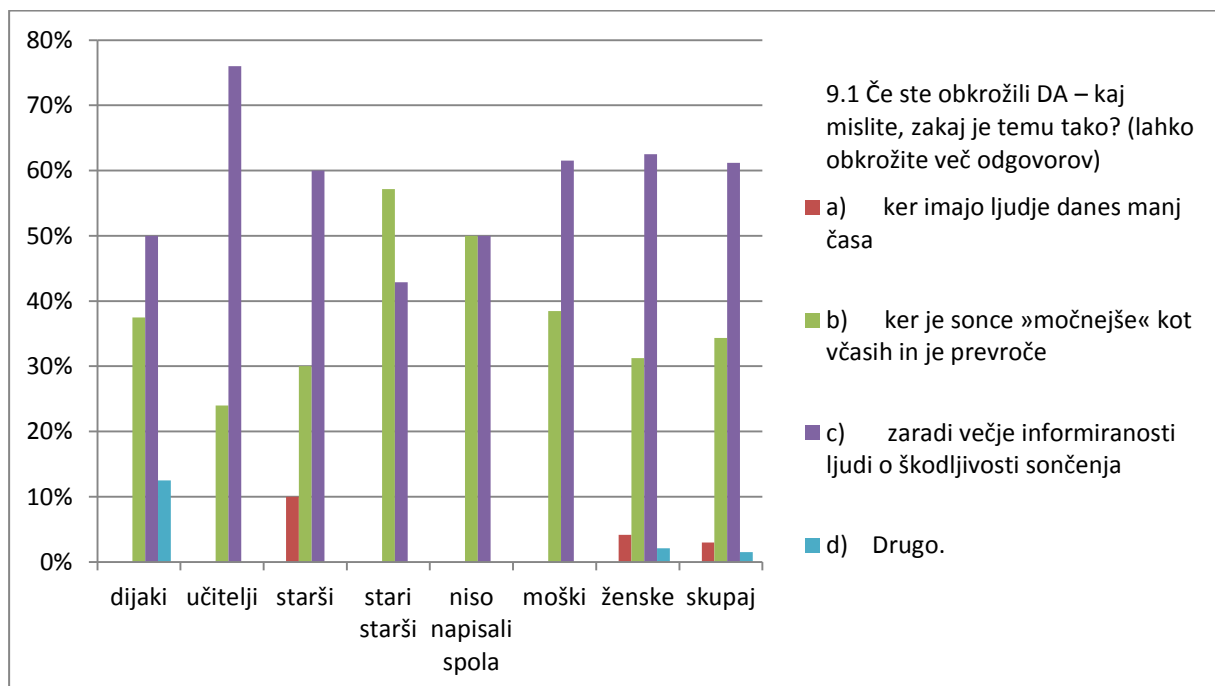
Anketirance smo vprašali, kaj je odločilno pri njihovem izboru zaščitne kreme pred sončnimi žarki. Za 43% anketirancev je odločilen zaščitni faktor, ki ga krema ima, za 19% anketirancev je odločilna cena, za 12% je odločilno ime proizvajalca, za 12% ocena na testih kakovosti, za 11% je najpomembnejša sestava in za 2% drugo.



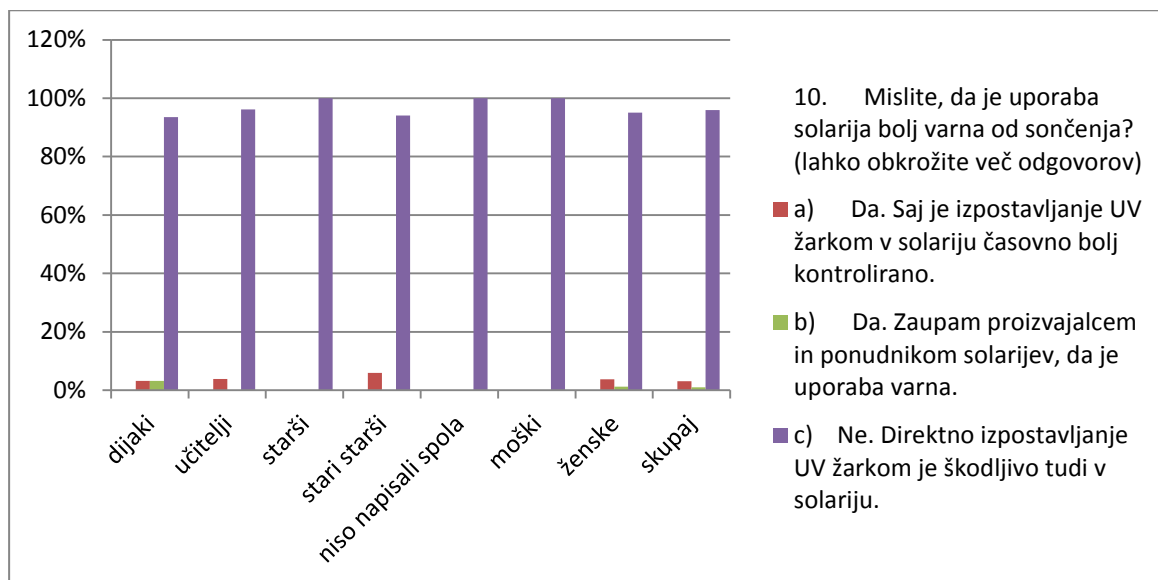
Na vprašanje **Mislite, da nam zaščitne kreme za sončenje lahko tudi škodujejo?** je kar 52% anketirancev napisalo, da nam kreme ne morejo škoditi, saj so narejene tako, da nas ščitijo. 35% meni, da kreme škodujejo koži, če vsebujejo določene škodljive snovi in 13% anketiranih meni, da vsako nanašanje katerekoli zaščitne kreme škoduje.



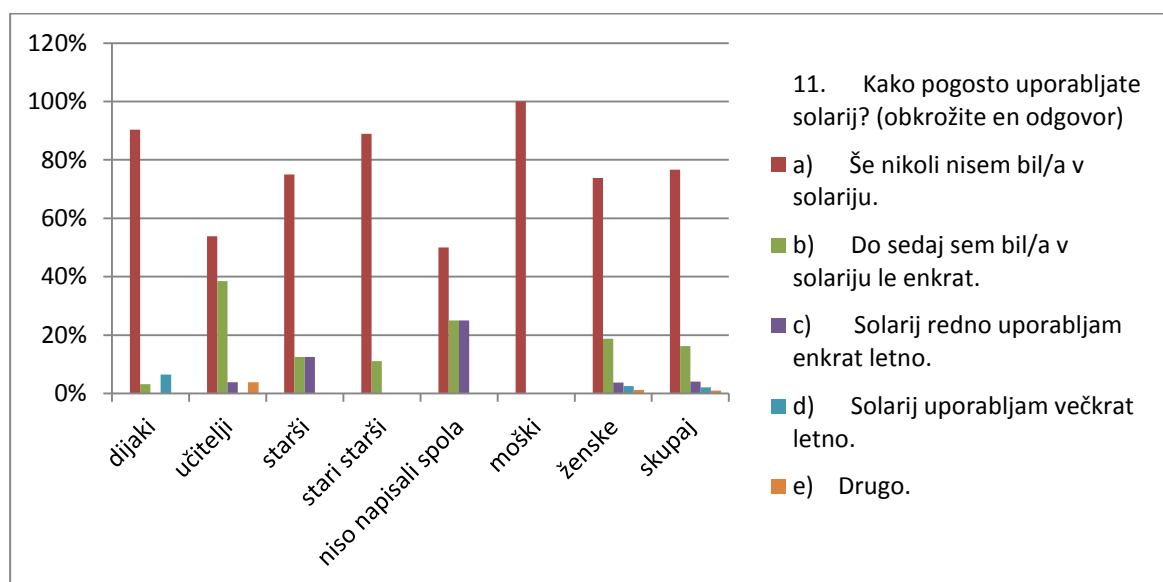
Z vprašanjem **Ali menite, da se danes ljudje manj sončijo kot so se včasih?** se 58% anketirancev ne strinja.



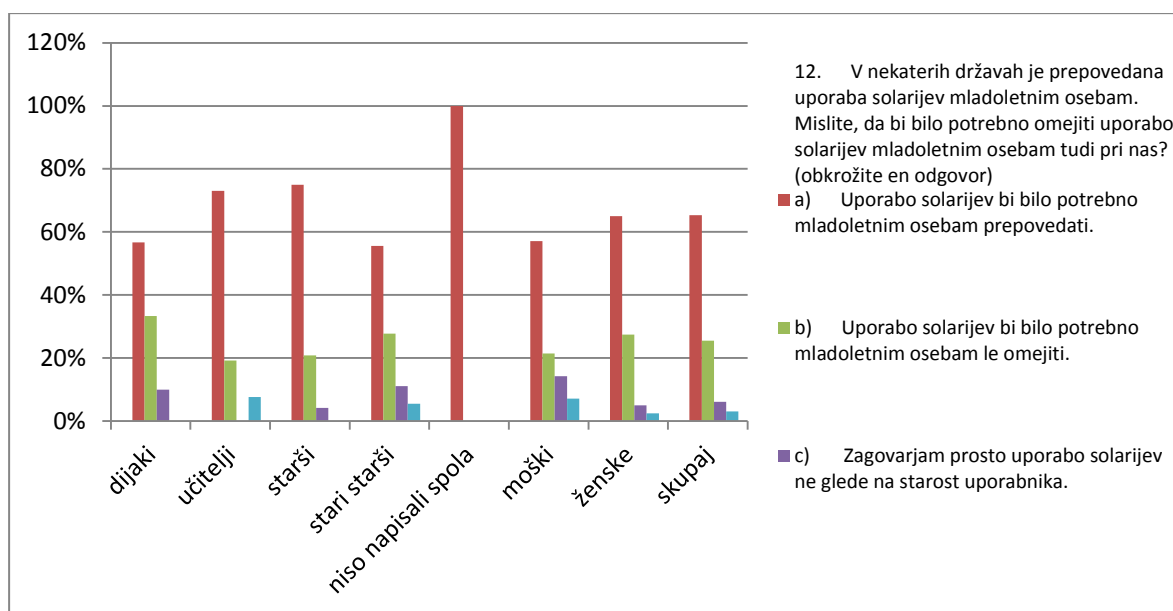
62% anketirancev, ki menijo, da se ljudje danes manj sončijo kot včasih, misli, da je razlog za to večja informiranost ljudi o škodljivosti sončenja. 34% anketirancev misli, da je razlog "premočno" sonce; 3% pa misli, da je razlog, da ljudje nimajo dovolj časa za sončenje in 1% vidi druge razloge.



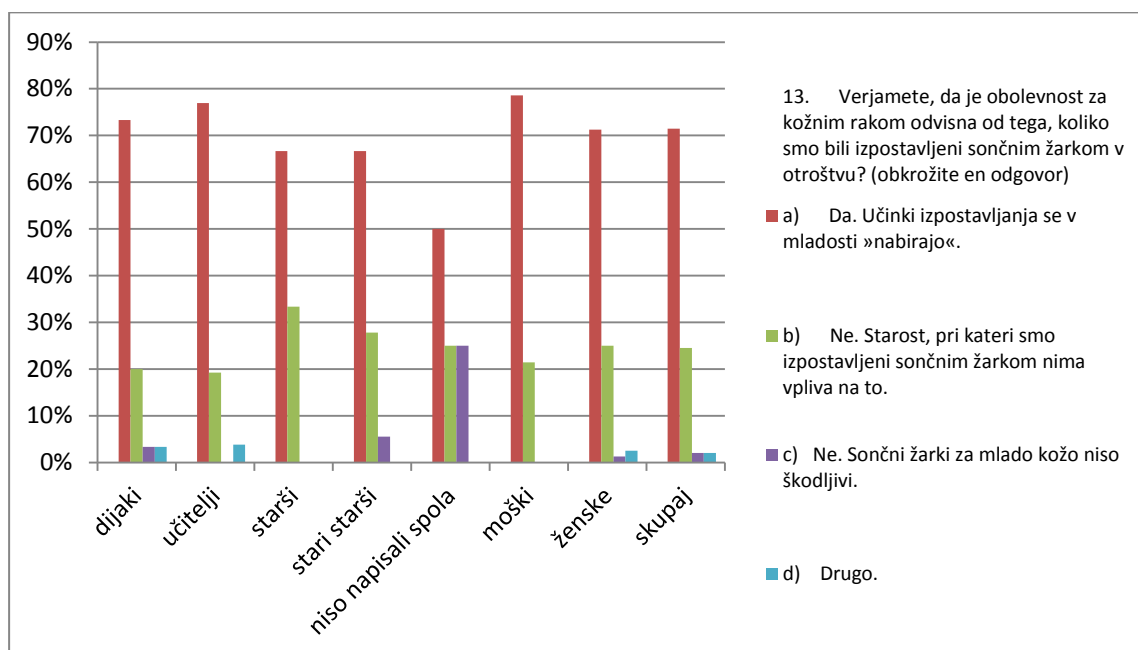
Na vprašanje **Mislite, da je uporaba solarija bolj varna od sončenja?** je 96% anketirancev odgovorilo **Ne. Direktno izpostavljanje UV žarkom je škodljivo tudi v solariju.**



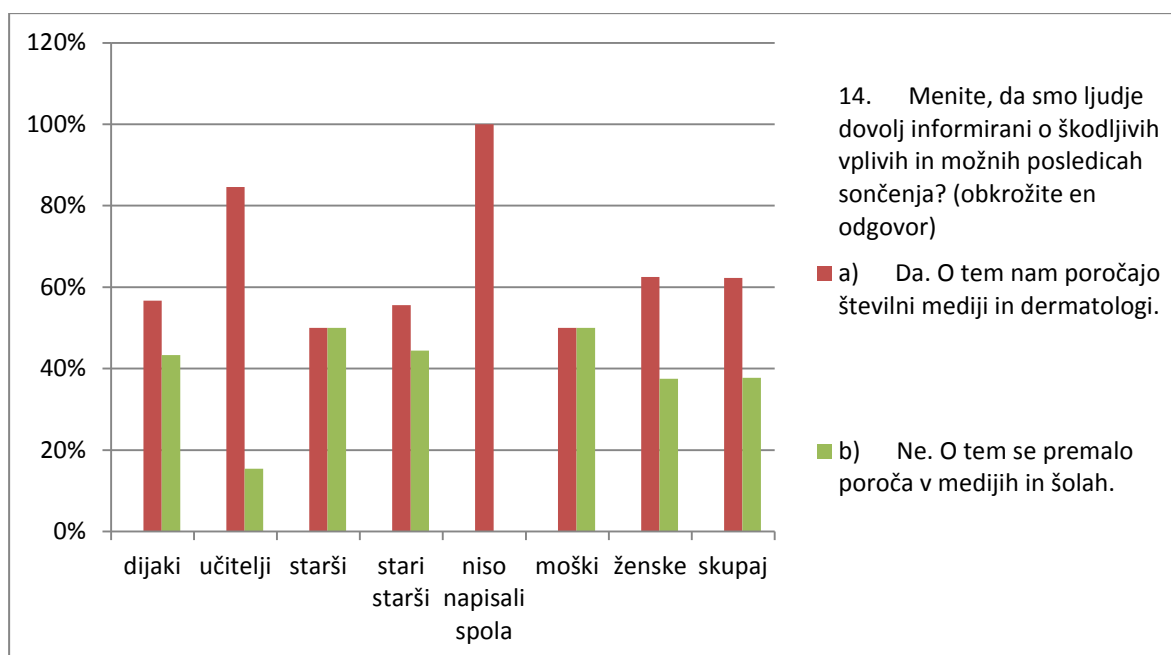
Iz odgovorov na vprašanje **Kako pogosto uporabljate solarij?** vidimo, da 77% anketirancev ni bilo v solariju nikoli in 16% jih je bilo le enkrat.



Kar 65% anketirancev meni, da bi bilo treba uporabo solarijev mladostnim osebam prepovedati, 26% pa, da bi bilo potrebno uporabo solarijev mladostnim osebam le omejiti.



Na vprašanje **Verjamete, da je obolevnost za kožnim rakom odvisna od tega, koliko smo bili izpostavljeni sončnim žarkom v otroštvu?** je 71% anketirancev mnenja, da se učinki izpostavljanja v mladosti "nabirajo"; 25% anketirancev meni, da starost, pri kateri smo bili izpostavljeni sončnim žarkom, nima vpliva na to; 2% jih meni, da sončni žarki niso škodljivi za mlado kožo in 2% jih ima drugačno mnenje.



Na zadnje vprašanje **Menite, da smo ljudje dovolj informirani o škodljivih vplivih in možnih posledicah sončenja?** je 62% anketirancev odgovorilo, da smo dovolj informirani, saj o tem poročajo številni mediji in dermatologi, in 38%, da nismo dovolj informirani.

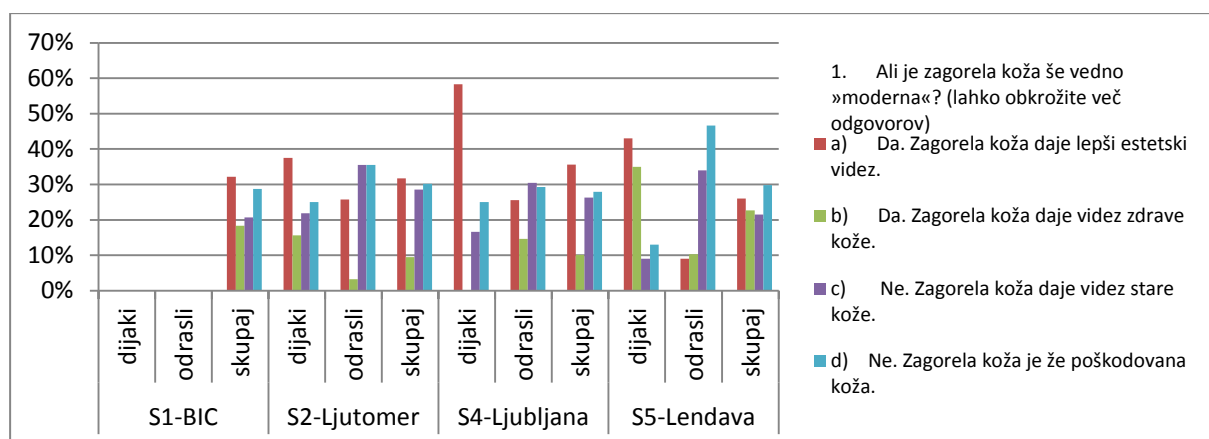
11 Primerjava anketnih rezultatov sodelujočih šol v projektu SUK

V tem poglavju primerjamo anketne podatke naslednjih šol:

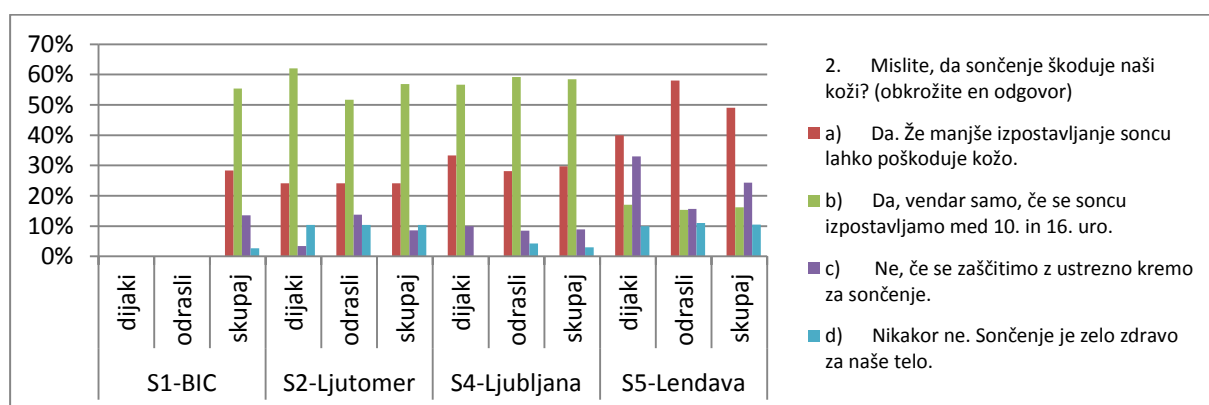
- S 1** BIC Živilska šola, Ljubljana
- S 2** Gimnazija Franca Miklošiča, Ljutomer
- S 4** SŠFKZ, Ljubljana
- S 5** Dvojezična srednja šola, Lendava

Naša šola, Srednja šola za farmacijo, kozmetiko in zdravstvo je anketirala 100 anketirancev, med katerimi je bilo 14 moških, 82 ženskih in 4, ki niso želeli razkriti spola. BIC živilska šola je anketirala 74 anketirancev, od tega 46 žensk in 28 moških. Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer je anketirala 58 anketirancev, med njimi je bilo 38 žensk in 20 moških, Dvojezična srednja šola Lendava pa je izvedla anketo s 120 anketiranci, vendar ni podala podatka, koliko je bilo moških in koliko žensk.

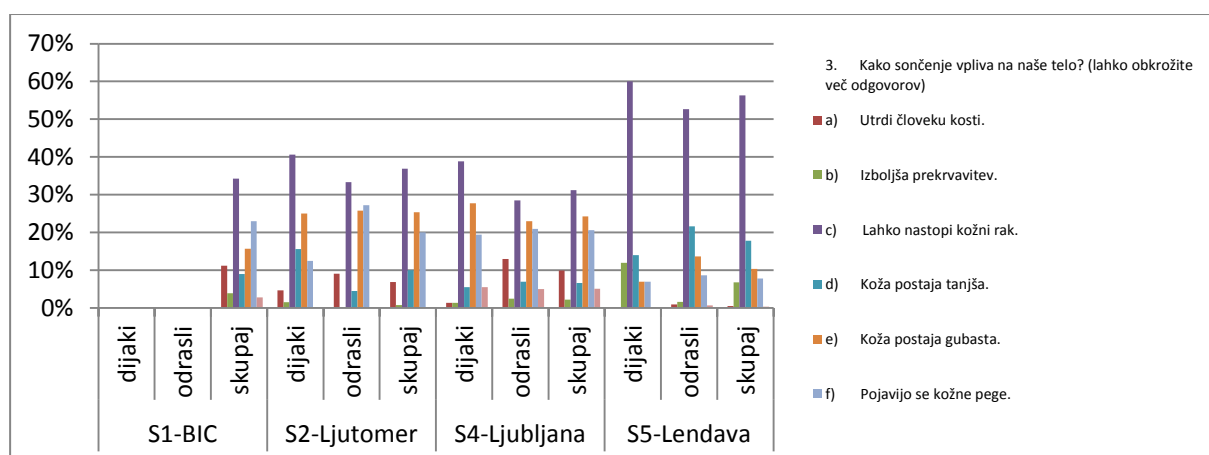
Iz objavljenih anketnih podatkov vseh šol smo pripravili zbirno skupno statistiko. Zaradi pomanjkanja vseh anketnih podatkov smo primerjavo med dijaki in odraslimi naredili samo med šolami Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer, Srednja šola za farmacijo kozmetiko in zdravstvo iz Ljubljane in Dvojezična srednja šola iz Lendave.



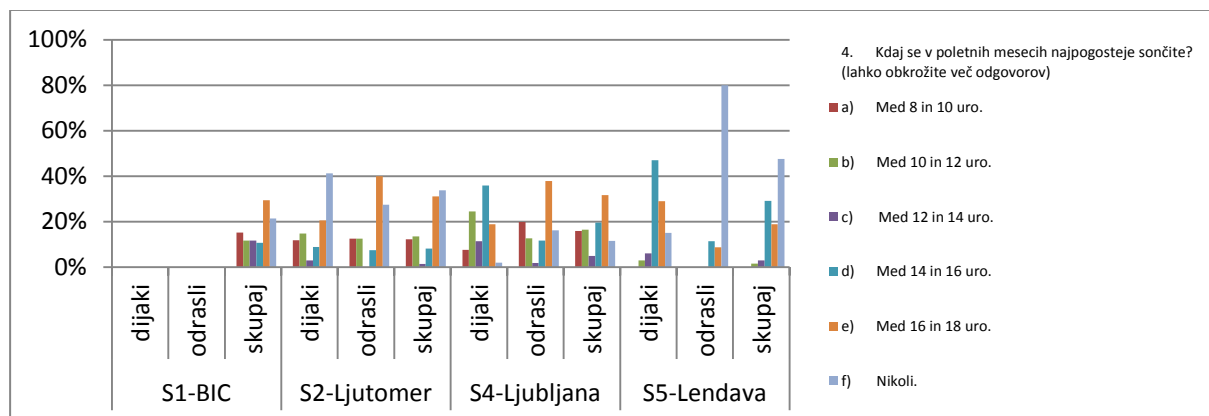
Pri prvem vprašanju **Ali je zagorela koža še vedno moderna?** sta prevladovala odgovora *Da, zagorela koža daje lepši estetski videz* in *Ne, zagorela koža je že poškodovana koža*. Večina dijakov je odgovorila, da je zagorela koža estetska, starejši pa zagovarjajo trditev, da je zagorela koža že poškodovana koža.



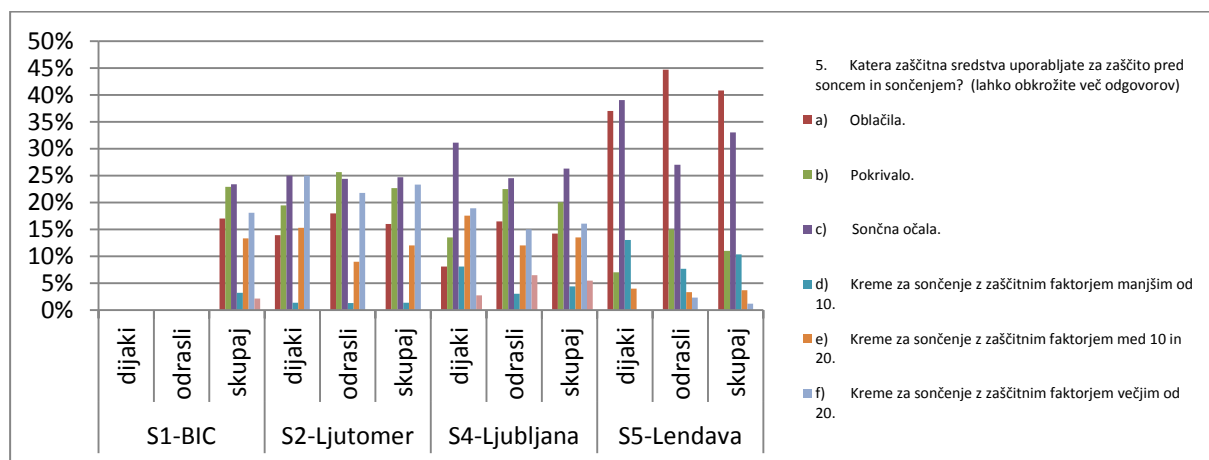
Pri vprašanju **Mislite, da sončenje škoduje naši koži?** se najpogosteje pojavita odgovora **Da. Že manjše izpostavljanje soncu lahko poškoduje kožo** in **Da, vendar samo, če se soncu izpostavimo med 10. in 16. uro**.



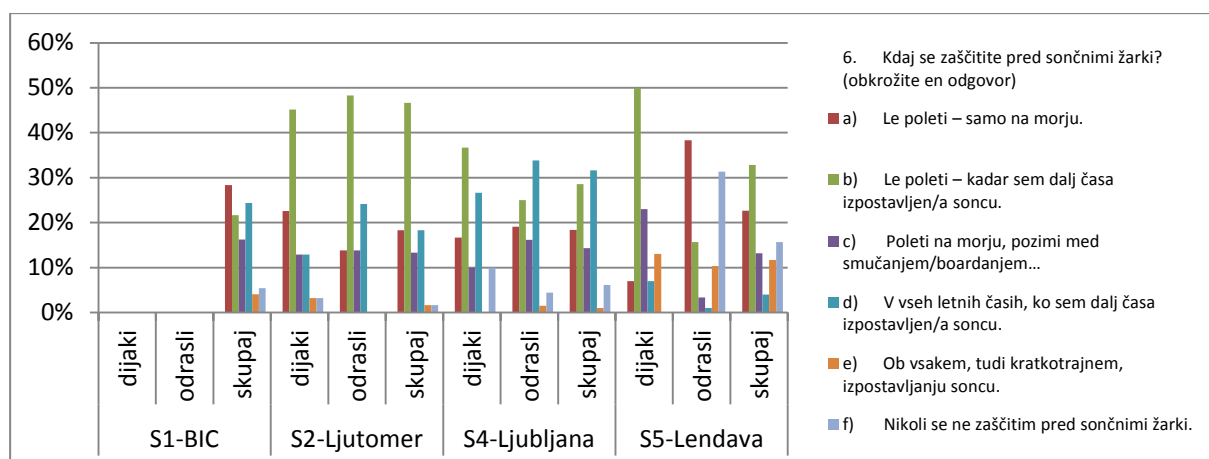
Na vprašanje **Kako sončenje vpliva na naše telo?** je večina anketirancev izbrala odgovor **lahko nastopi kožni rak**.



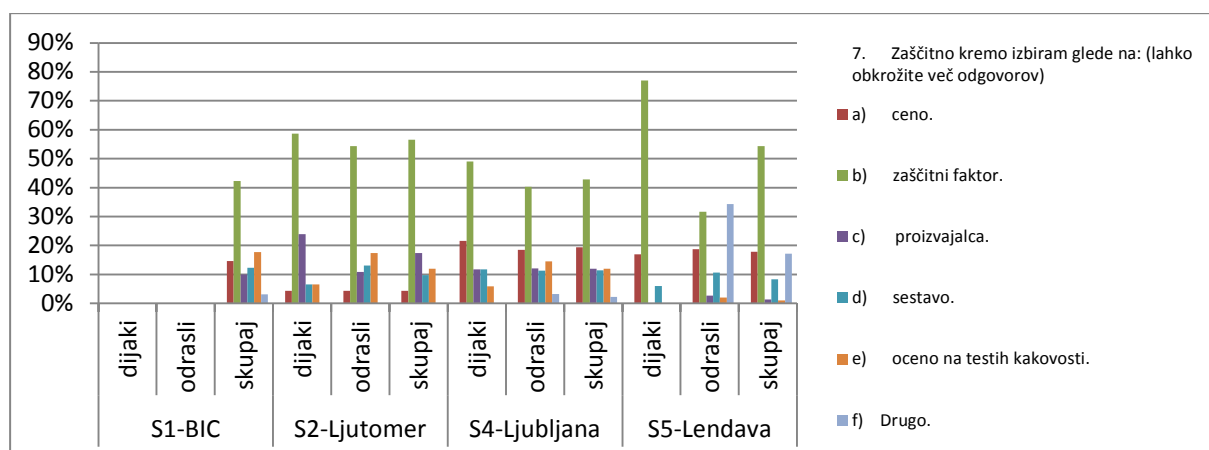
Pri četrtem vprašanju **Kdaj se v poletnih mesecih najpogosteje sončite?** se odgovori v odvisnosti od šole in starosti anketirancev precej razlikujejo.



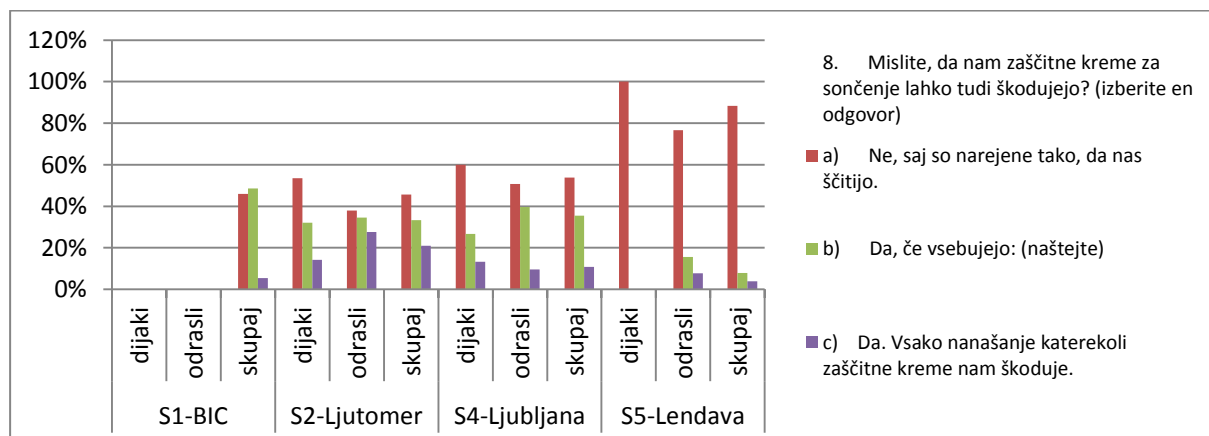
Anketiranci se pred soncem in sončenjem zaščitijo na različne načine in sicer najpogosteje s sončnimi očali, oblačili in pokrivalom.



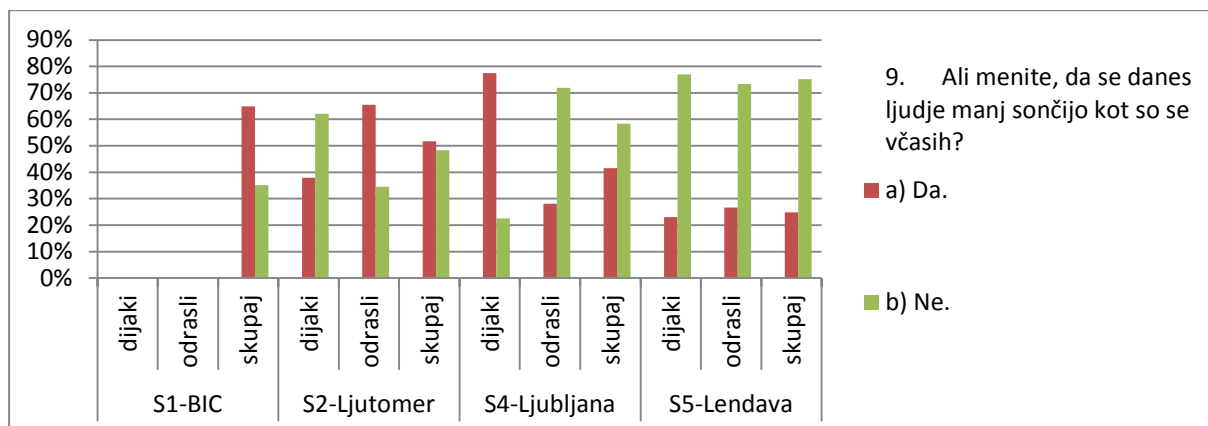
Na 6. vprašanju **Kdaj se zaščitite pred sončnimi žarki?** so vsi dijaki izpostavili odgovor **Le poleti – kadar sem dalj časa izpostavljen/a soncu**, odrasli anketiranci pa so dali različne odgovore.



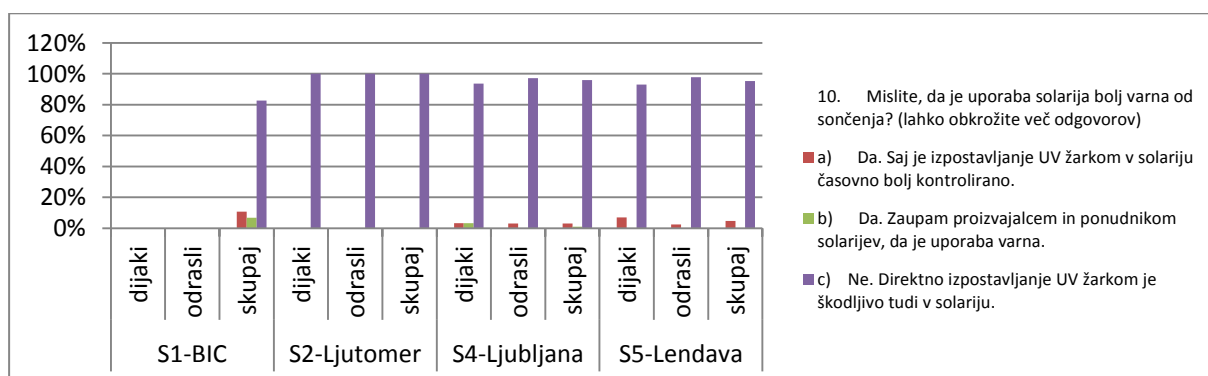
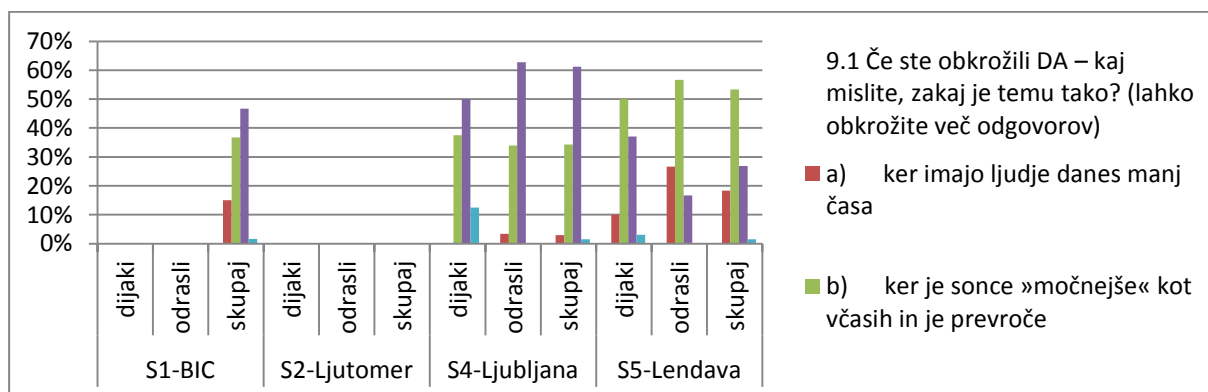
Pri nakupu zaščitne kreme je anketirancem najpomembnejši zaščitni faktor nato pa šele cena. Odgovor **drugo** izstopa pri anketirancih na Dvojezični srednji šoli Lendava, kjer je 97% starih staršev dijakov odgovorilo Drugo, da ne kupujejo zaščitnih krem.



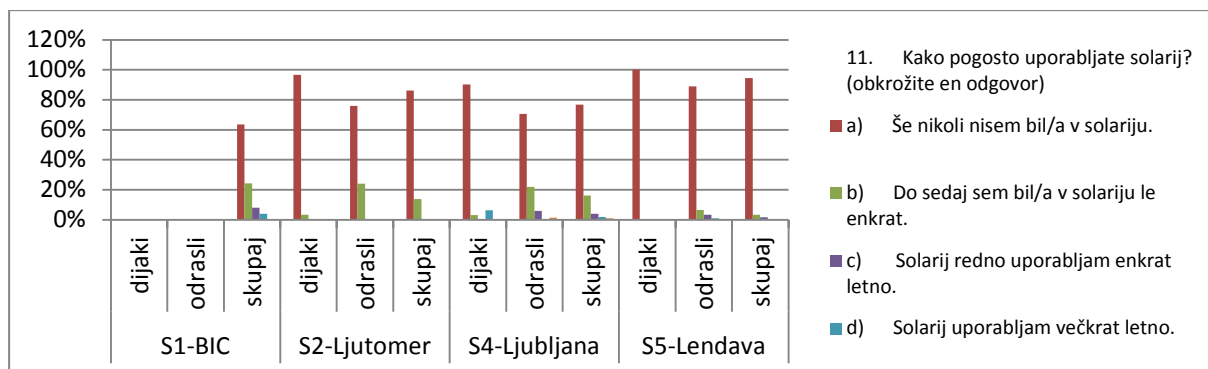
Pri 8. vprašanju **Mislite, da nam zaščitne kreme za sončenje lahko tudi škodujejo?** se je izkazalo, da je bilo največ odgovorov, da nam zaščitne kreme ne škodujejo, saj so narejene zato, da nas ščitijo.



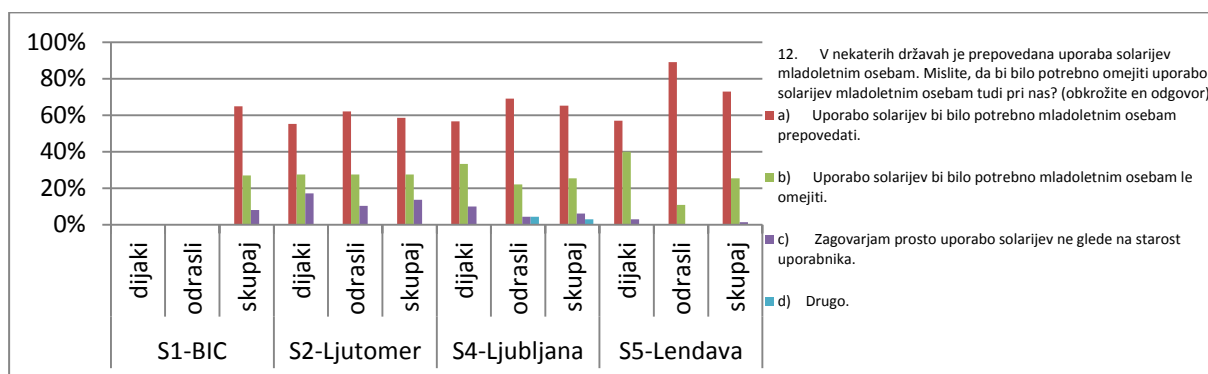
Pri 9. vprašanju **Ali menite, da se danes ljudje manj sončijo kot so se včasih?** so anketiranci različnega mnenja. Tisti, ki menijo, da se ljudje manj sončijo, med razloge najpogosteje izpostavljajo večjo informiranost ljudi o škodljivosti sončenja in močnejše sevanje sonca, kot je bilo včasih.



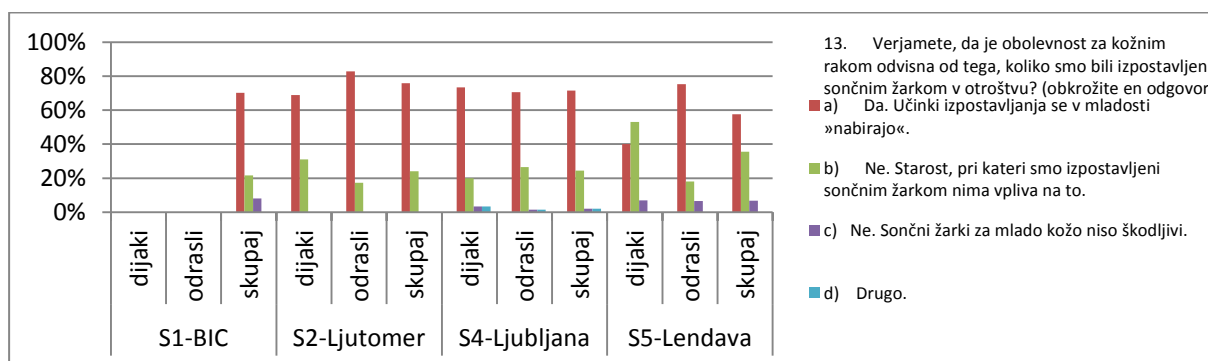
Vsaj 93% anketirancev se strinja, da je direktno izpostavljanje UV žarkom škodljivo tudi v solariju.



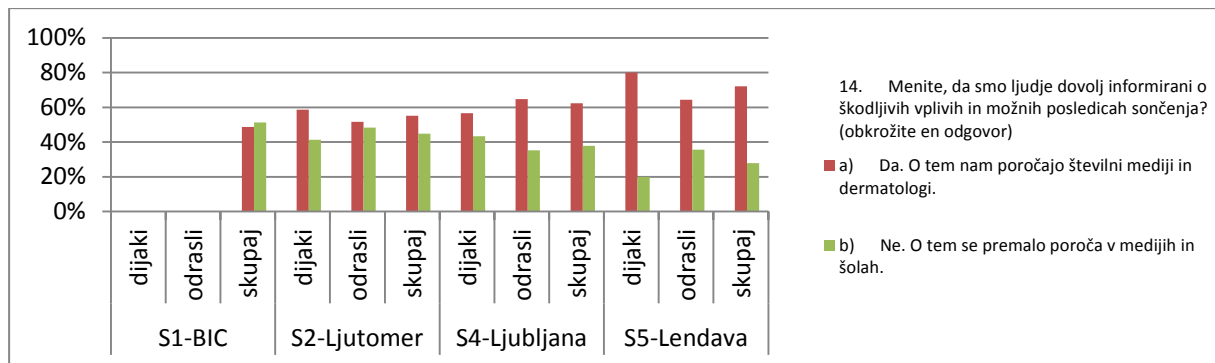
Na vprašanje **Kako pogosto uporabljate solarij?** je večina anketiranih odgovorila, da še nikoli niso bili v solariju.



Večina anketirancev je mnenja, da bi bilo potrebno prepovedati uporabo solarija mladoletnim osebam.



Najbolj pogost odgovor vseh anketirancev na vprašanje **Verjamete, da je obolevnost za kožnim rakom odvisna od tega, koliko smo bili izpostavljeni sončnim žarkom v otroštvu?** je bil **Da. Učinki izpostavljanja se v mladosti nabirajo.**



Na zadnje anketno vprašanje **Menite, da smo ljudje dovolj informirani o škodljivih vplivih in možnih posledicah sončenja?** pa je največ anketirancev odgovorilo, da menijo, da smo ljudje dovolj obveščeni in informirani o škodljivih vplivih in možnih posledicah sončenja, saj nam o tem poročajo številni mediji in dermatologi. Edino pri anketirancih BICa jih je 51% odgovorilo, da smo ljudje premalo informirani o škodljivih posledicah sončenja, in 49%, da smo dovolj informirani .

12 Viri

- ~ Benedičič A. Varno s soncem: Zaščita pred soncem, Zavod za zdravstveno varstvo Celje, Celje, 2012 – zloženska
- ~ Betetto M., prof. dr. sc., dr. med., Fettich J., prof. dr. sc. dr. med., Dermatovenerologija, Za založbo Matija Potokar, Ljubljana 1977, str. 187-191
- ~ Dollinger M. življenje z rakom, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1995
- ~ Draelos Z.D., Pugliese P.T., Physiology of the Skin, Alluredbooks 2011, str. 87 – 101, 183 – 195,
- ~ Fajdiga D. KOŽA. Anatomija, histologija in fiziologija človeške kože, PAMI. d.o.o., Železniki, Ljubljana 19981
- ~ Freinkel R.K., Woodley D.T., The Biology of the skin, Parthenon Publishing 2001, 113 – 132
- ~ Gavez G. Premagani sovražnik, Modrijan, Ljubljana, 2010
- ~ Hribernik M. Enciklopedija sodobne medicine, Meander, Izola, 2007
- ~ Kansky A., Miljković J. s sod., Kožne in spolne bolezni, Združenje slovenskih dermatovenerologov, Ljubljana 2009, str. 186-196, 268-271
- ~ Mervič L., Grebenšek N., Žgavec B. Melanom je najnevarnejša vrsta kožnega raka, MSD, Ljubljana, 2012 – zloženska
- ~ Ostrov R. Kako odpravimo težave s kožo, Založba Mladinska knjiga, Ljubljana 2001, str. 110-111
- ~ Požar J. Hranoslovje. Zdrava prehrana, Založba Pivec 2003, str. 42, 43
- ~ Weller R., Hunter J., Savin J., Dahl M., Clinical Dermatology, Fourth Edition, Blackwell Publishing 2009, str. 268 - 276

Spletni viri:

- ~ Alja Sušnik, mag. Metka Adamič, dr. med., spec. dermatovenerologije: Nepogrešljiv slovarček o sončenju, 18. 6. 2010 (<http://www.viva.si/Po%C4%8Dutje-in-lepota/599/Nepogre%C5%A1ljiv-slovar%C4%8Dek-o-son%C4%8Denju>)
- ~ Sonce – vir življenja in tudi nevarnosti, 24. 5. 2010 (<http://www.svet-je-lep.com/zdrav-duh-v-zdravem-telesu/sonce-vir-zivljenja-in-tudi-nevarnosti/>)
- ~ asist. Lilijana Mervic, dr. med., spec. dermatovenerolog: Vpliv sonca, Prva zdravstvena asistena, 28. 5. 2009 (<http://pza.si/Clanek/Vpliv-sonca.aspx>)
- ~ Alenka Frumen, mag.farm. Zakaj je sončenje nevarno, Pomurske lekarne, julij 2002 (<http://www.pomurske-lekarne.si/si/index.cfm?id=1778>)
- ~ Maligni melanom. dr. Miriam Stoppard – Zdravstveni vodnik za vso družino«, Mladinska knjiga Založba, leto objave 22.02.2007 (<http://vizita.si/clanek/leksikon/maligni-melanom.html>)
- ~ Asist. Borut Žgavec, dr. med.spec. dermatolog, Vpliv UV žarkov na kožo (http://www.revija-vita.com/index.php?stevilkavita=59&naslovclanek=Vpliv_UV-_%C5%BEarkov_na_ko%C5%BEO), zadnjič videno 1. 12. 2012
- ~ Dr. Lilijana Mervič, Sonce, zaščita pred soncem in pigmentna zamenja, 24.1.2010 (http://www.ringaraja.net/clanek/sonce-zascita-pred-soncem-in-pigmentna-znamenja_911.html)
- ~ Peter Gajšek, Solariji in zdravje, Inštitut za neionizirna sevanja, Uprava RS za varstvo pred sevanji, oktober 2009 (http://www.inis.si/fileadmin/user_upload/aktualno/novice/2009_Solariji_in_zdravje.pdf)
- ~ Inštitut za neionizirna sevanja (<http://www.inis.si/>)

- ~ mag. **Nada Tržan Herman**, mag. farm., bolnišnična lekarna Psihiatrične bolnišnice Vojnik, Zdravljenje luskavice, Naša lekarna, november 2008 (<http://www.nasa-lekarna.si/clanki/clanek/zdravljenje-luskavice/>)
- ~ Prepovedani solariji, Žurnal24.si, 13. 4. 2010 (<http://www.zurnal24.si/prepovedani-solariji-clanek-77939>)
- ~ Skrbimo za zdravje: Kako v solarij, Finance.si, 3. 4. 2008 (http://www.finance.si/209004/Skrbimo_za_zdravje_Kako_v_solarij)
- ~ Kdaj je sončenje zdravo, kdaj nevarno (<http://www.revijakapital.com/mariborcan/clanki.php?idclanka=888>)

Viri slik:

- Slika 1: <http://www.ezdravje.com/si/koza/zgradba/>, uporabljeno 30.11. 2012
- Slika 2: http://www.vitiligo.com/ratoksite/vitiligine/img_vitiligine/fig06_big.jpg, uporabljeno 1. 12. 2012
- Slika 3: Freinkel R.K., Woodley D.T., The Biology of the skin, Parthenon Publishing 2001, str. 116
- Slika 4: <http://www.ambulanta-selnica.si/images/ozonska-plast.png>, uporabljeno 25. 11. 2012
- Slika 5: http://www.google.si/imgres?q=PRODIRANJE+SEVANJA+NA+KO%C5%BDO&hl=sl&tbo=d&biw=1280&bih=923&tbn=isch&tbnid=AhHwl9vNKnACOM:&imgrefurl=http://www.inis.si/index.php%3Fid%3D303&docid=ZgMVkplbpb5NVM&imgurl=http://www.inis.si/uploads/RTEmagicC_udorna_globina_04.jpg&w=600&h=469&ei=ZPxUJuuFtHMTAbQoYQCQDQ&zoom=1&iact=rc&dur=278&sig=118319209176191467989&page=1&tbnh=150&tbnw=192&start=0&ndsp=34&ved=1t:429,r:0,s:0,i:78&tx=89&ty=76, uporabljeno 25. 11. 2012
- Slika 6: povzeto po: Weller R., Hunter J., Savin J., Dahl M., Clinical Dermatology, Fourth Edition, Blackwell Publishing 2009, str. 268
- Slika 7: Kansky A., Miljković J. s sod., Kožne in spolne bolezni, Združenje slovenskih dermatovenerologov, Ljubljana 2009, str. 187
- Slika 8a: <http://www.google.si/imgres?um=1&hl=sl&sa=N&tbo=d&biw=1639&bih=800&tbn=isch&tbnid=t3g-oOQFt9OAM:&imgrefurl=http://www.lifestylenatural.com/3958/Ko-nas-klice-poletno-sonce&docid=RZfcC4rjf7htxM&imgurl=http://files.lifestylenatural.com/pool/so/soncne-opekline-1340020350.jpg&w=256&h=300&ei=vRW1UO2mIMnc4QT0k4GIBg&zoom=1&iact=hc&vpx=364&vpy=163&dur=454&hovh=120&hovw=105&tx=96&ty=111&sig=104733724732782690249&page=1&tbnh=120&tbnw=105&start=0&ndsp=38&ved=1t:429,r:2,s:0,i:101>, uporabljeno 25. 22. 2012
- Slika 8b: Weller R., Hunter J., Savin J., Dahl M., Clinical Dermatology, Fourth Edition, Blackwell Publishing 2009, str. 270
- Slika 9: Kansky A., Miljković J. s sod., Kožne in spolne bolezni, Združenje slovenskih dermatovenerologov, Ljubljana 2009, str. 189
- Slika 10: Kansky A., Miljković J. s sod., Kožne in spolne bolezni, Združenje slovenskih dermatovenerologov, Ljubljana 2009, str. 190
- Slika 11: Weller R., Hunter J., Savin J., Dahl M., Clinical Dermatology, Fourth Edition, Blackwell Publishing 2009, str. 270
- Slika 12, 13: Draelos Z.D., Pugliese P.T., Physiology of the Skin, Alluredbooks 2011, str. 339
- Slika 14: Draelos Z.D., Pugliese P.T., Physiology of the Skin, Alluredbooks 2011, str. 341

Slika 15: Kansky A., Miljković J. s sod., Kožne in spolne bolezni, Združenje slovenskih dermatovenerologov, Ljubljana 2009, str. 269

Slika 16: Kansky A., Miljković J. s sod., Kožne in spolne bolezni, Združenje slovenskih dermatovenerologov, Ljubljana 2009, str. 269

Slika 17: Kansky A., Miljković J. s sod., Kožne in spolne bolezni, Združenje slovenskih dermatovenerologov, Ljubljana 2009, str. 270

Slika 18: Mervič L., Grebenšek N., Žgavec B. Melanom je najnevarnejša vrsta kožnega raka, MSD, Ljubljana, 2012 – zloženska

Slika 19: Mervič L., Grebenšek N., Žgavec B. Melanom je najnevarnejša vrsta kožnega raka, MSD, Ljubljana, 2012 – zloženska

Slika 20: Mervič L., Grebenšek N., Žgavec B. Melanom je najnevarnejša vrsta kožnega raka, MSD, Ljubljana, 2012 – zloženska

Slika 21: Benedičič A. Varno s soncem: Zaščita pred soncem, Zavod za zdravstveno varstvo Celje, Celje, 2012 – zloženska

Slika 22:

http://www.google.si/imgres?q=solarij&start=218&hl=sl&sa=X&tbo=d&biw=1280&bih=923&tbm=isch&tbnid=uCNsfGTxOZSIHM:&imgrefurl=http://www.harmonija.eu/galerija/wellness&docid=7q1xbZmxSNxPrM&imgurl=http://www.harmonija.eu/wp-content/uploads/2011/07/solarij-1.jpg&w=460&h=305&ei=X_2xUO_3LMrFswb-1lDoCw&zoom=1&iact=hc&vpx=739&vpy=236&dur=335&hovh=183&hovw=276&tx=136&ty=118&sig=118319209176191467989&page=7&tbnh=142&tbnw=219&ndsp=38&ved=1t:429,r:21,s:200,i:67

uporabljeno 25. 11. 2012

Slika 23: http://www.inis.si/fileadmin/user_upload/aktualno/novice/2009_Solariji_in_zdravje.pdf, uporabljeno 25. 11. 2012

Slika 24:

<http://www.google.si/imgres?start=67&um=1&hl=sl&tbo=d&biw=1280&bih=923&tbm=isch&tbnid=xvOitUNveE9eZM:&imgrefurl=http://www.tportal.hr/portalplus/teen/103072/Tinejdzerice-i-dalje-cesto-idu-u-solarij.html&docid=6zO12Zlup5xhGM&imgurl=http://www.tportal.hr/ResourceManager/GetImage.aspx%253FimgId%253D85187%2526fmTld%253D20&w=400&h=300&ei=OQ6yULecBYrMtAbiqIGQCw&zoom=1&iact=hc&vpx=394&vpy=455&dur=635&hovh=194&hovw=259&tx=195&ty=115&sig=118319209176191467989&page=3&tbnh=138&tbnw=187&ndsp=37&ved=1t:429,r:0,s:100,i:4>, uporabljeno 25. 11. 2012