



# Vplivi UV sevanja na zdravje

prim. mag. Ana Benedičič, dr. med.

# Vrste sončnih sevanj

- ... ionizirna sevanja
- **UV sevanje** (~ 7-10% energije\*)
  - 1-**UVC** (“cytotoxic”): (40-,100-) 200-290 nm
  - 2-**UVB** (“burning”): 290-320 nm
  - 3-**UVA** (“aging”): 320-400 nm (UVA II: 320-340 nm)
- **Vidna (bela) svetloba**: 400-760 nm (~50% energ.\*)
- **Toplota** (=IR sevanje): 800-10<sup>5</sup> nm (~40% energ.\*)
- ... radio valovi



# Površina, ki je izpostavljena UV

## KOŽA

- Največji organ (1/10 mase)
- Številne funkcije  
(zaščita-čutilo-psihološki vpliv)
- Naravna zaščita pred UV:
  - dlakavost
  - poroženelost (debelina)
  - zagorelost
- Druga zaščita:  
**oblačilna kultura in običaji**
  - obleka, pokrivala
  - opoldanski počitek
  - sodobni kem.varovalni pripravki

## OKO

- Majhen parni organ
- Številne funkcije  
(čutilo (vid), vpleteno v koordinacijo gibov, vzdrževanje ravnotežja telesa, izražanje čustev in komunikacijo)
- Naravna zaščita pred UV:
  - koža vek
  - roženica
  - šarenica
  - leča
- Druga zaščita: -sončna očala  
-opoldanski počitek

# Razvoj učinkov UV sevanja

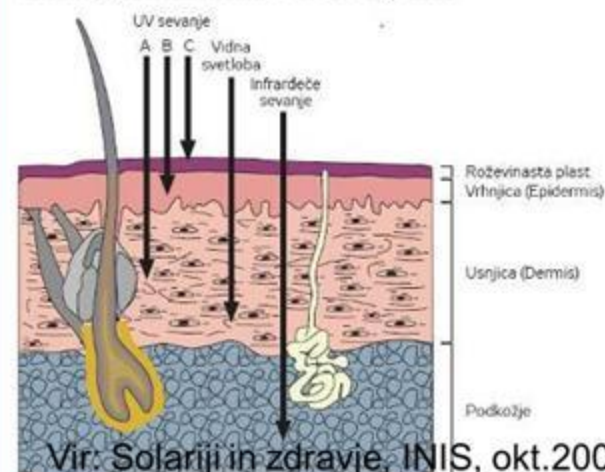
- **vsi učinki EM sevanj so odvisni od absorpcije:** vsaj ena sestavina (npr. DNA, melanin, fosfolipidi celičnih membran, nekatere beljakovine celic) obsevane strukture absorbira energijo sevanja, da pride do fiz./kem. reakcij, ki povzročijo biol. učinke...
- **brez ionizacije molekul** ⇨ ne-ionizirno sevanje!!  
**se UV sevanje absorbira v koži:**

- v vrhnjici: UVB

- v usnjici: UVA

- Vidna svetloba in toplota (=IR sevanje) prodirata preko vrhnjice in usnjice, toplota celo preko podkožja!

Vdorna globina različnih vrst sevanj v kožo





# UVB (290-320nm)

prehajajo vodo, steklo jih ne prepušča

- **OČI:** draženje veznice in roženice (⇒ snežna slepota)
- **KOŽA:**  
pretvorba 7-dehidroholesterola v vrhnjici v vit.D
- akutne in kronične poškodbe kože:  
rdečina po (6) 12-24h, pigmentacija po 48-72h  
(↑melanin), debelitev rožene plasti kože v 2-3 tednih

**foto-imunosupresija**

**foto-karcinogeneza** preko direktnih poškodb DNA  
v bližini pirimidinskih baz tiamina (T) in citozina (C)

# UVA (320-400nm)

prehajajo vodo + običajno okensko steklo

- **OČI:** absorpcija v leči ( $\Rightarrow$ katarakta)
- **KOŽA:**
  - manjše doze: ni rdečine, ni pigmentacije
  - večje doze: pigmentacija brez hujše rdečine  
(sproščanje že nastalega melanina)
- kronične spremembe kože ( $\Delta$  veziva usnjice, foto-karcinogeneza ob nastajanju pr. radikalov)  
foto-senzitivnost: foto-reakcije na zdravila!!!



# SONCE – učinki na človeka

## KORISTNI in ŠKODLJIVI



# SONCE – učinki na človeka

KORISTNI in ŠKODLJIVI

toplota  
vidna svetloba



😊 dobro počutje  
manj bolečin

UV sevanje



- 😊 tvorba vit. D
- ☹️ zagorelost
- ☹️ sončne opekline
- ☹️ imunosupresija
- ☹️ foto-staranje
- ☹️ prekanceroze
- ☹️ kožni rak
- ☹️ očesna katarakta
- ☹️ staranje mrežnice
- ...



# Okvare oči zaradi sončnih sevanj

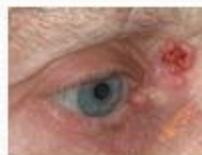
- **Kratkotrajna intenzivna izpostavljenost UV(B):**
  - opeklina roženice in veznice (npr. „snežna slepota“)
  - opeklina mrežnice (po gledanju v sonce)



- **Dolgotrajna izpostavljenost UV:**
  - siva mrena = katarakta očesne leče (UVB in UVA)
  - degeneracija rumene pege (UVA, modra svetloba)
  - rak (UV):



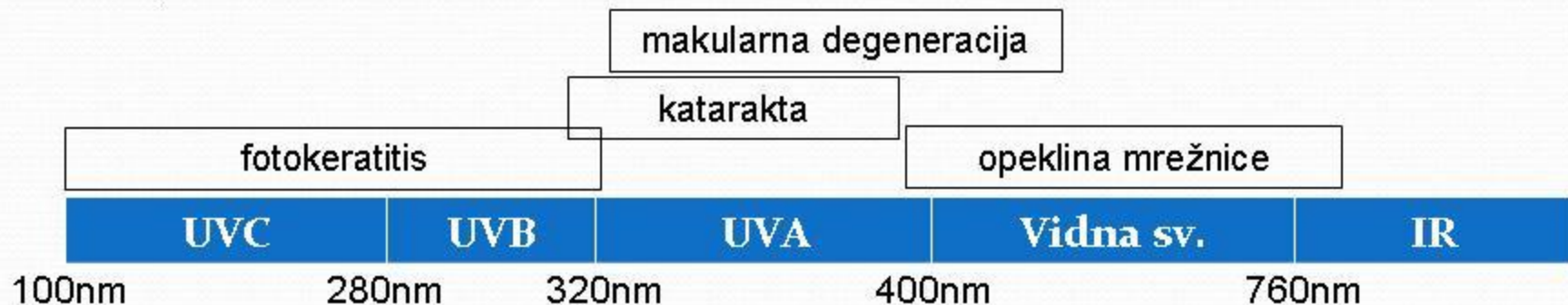
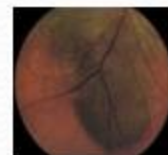
- kožni rak predelov ob očesu, vek:



bazalnocelični karcinom  
ploščatocelični karcinom  
melanom



- konjunktivalni in uvealni melanom

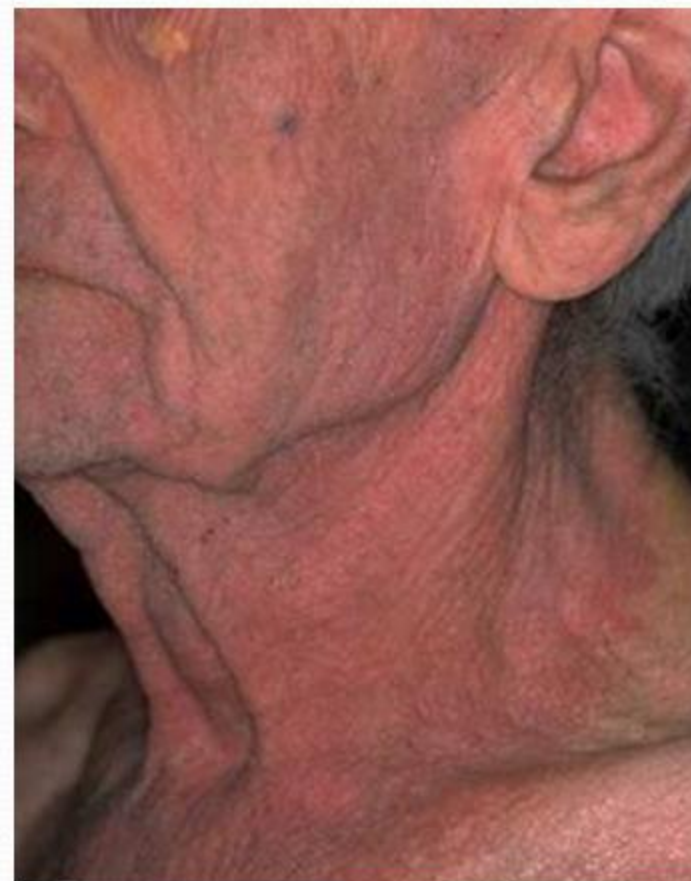


# Primeri FOTODERMATOZ:

## SOLARNA KOPRIVNICA



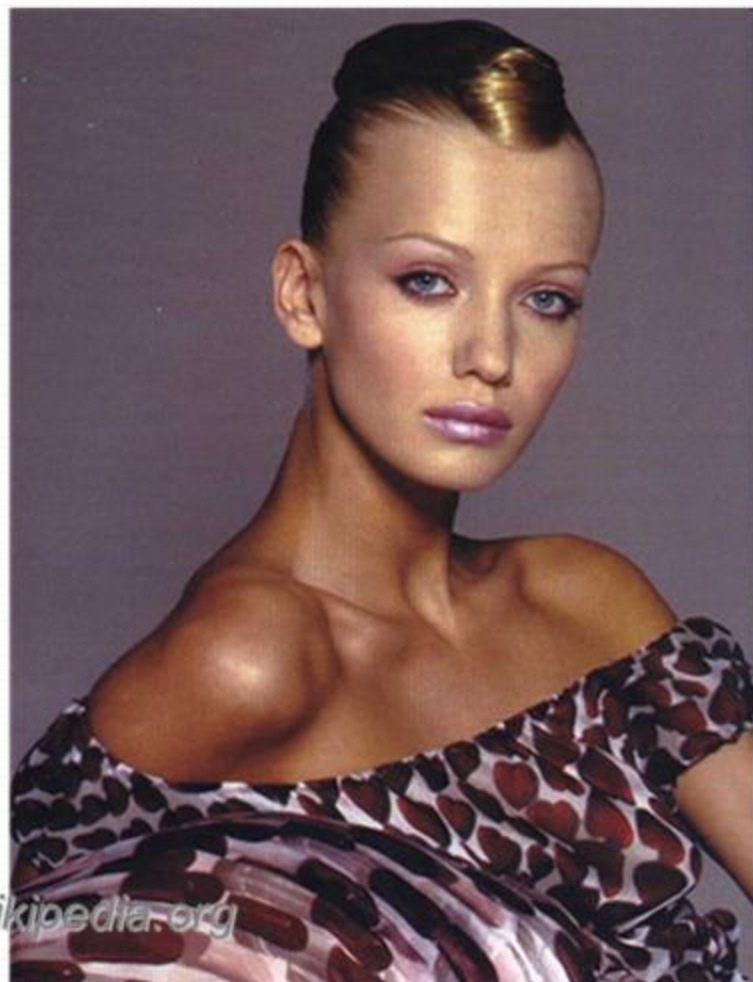
**FOTO-TOKSIČNA  
REAKCIJA  
(na zdravilo)**





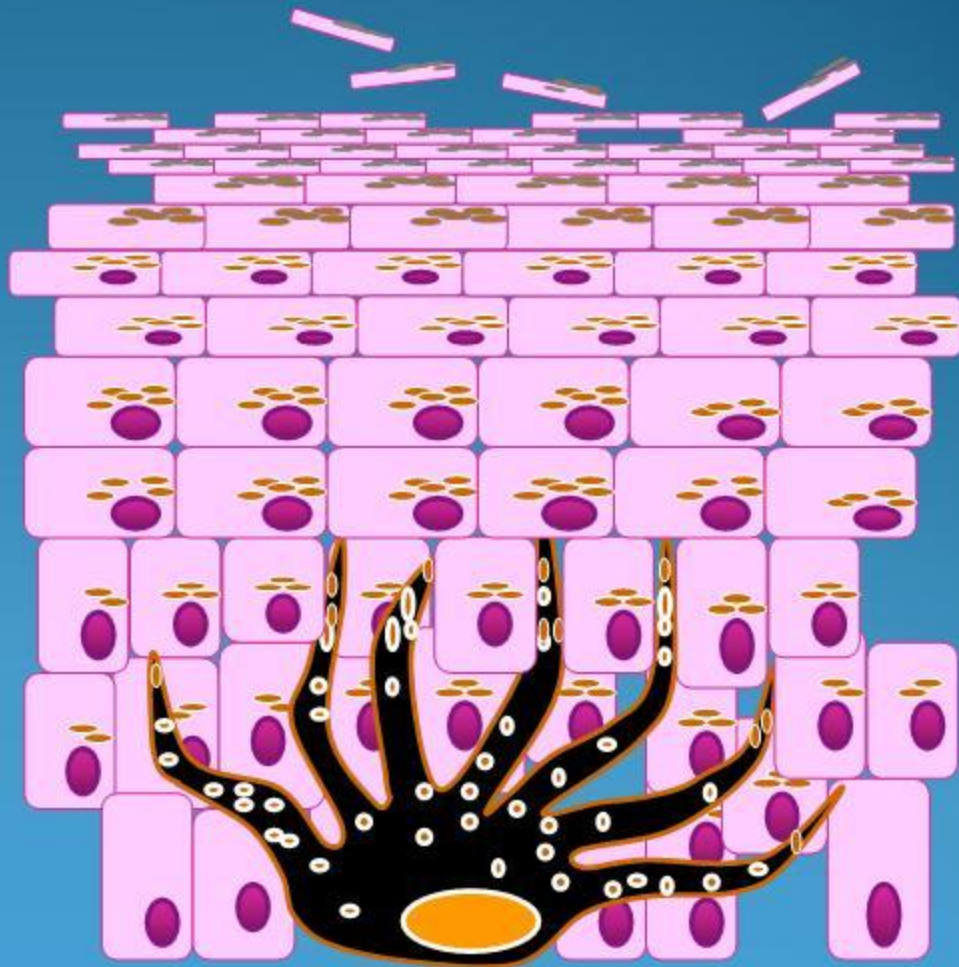
# SONCE in KOŽA

*...odnos do zagorele kože nekoč in danes...*



**ZAGORELOST = obramba**

**oz. zgodnja poškodba kože zaradi UV sevanja !**





# ZAGORELOST = obramba

oz. zgodnja poškodba kože zaradi UV sevanja !



⇒ v vrhnjici UV sproži tvorbo **MELANINA** v melanocitih in odlaganje v keratinocitih (= **obramba kože** !)

- ob debelitvi plasti obarvanih celic se v tednu dni izpostavljanja razvije rjava barva kože = zagorelost

Brez stalnega izpostavljanja soncu zagorelost izgine v 2-3 tednih zaradi luščenja obarvanih plasti celic.

**Po letih izpostavljanja soncu se pospešeno stara:**

postaja lisasta, tanka, gubasta in neelastična, krhka, ...

# Škodljivi učinki sonca na koži

*...populacijsko pomembni zaradi pogostosti...*

## ZGODNJI

- ⇒ zagorelost
- ⇒ sončna opeklina

## POZNI

- ⇒ foto-staranje
- ⇒ prekanceroze & kožni rak



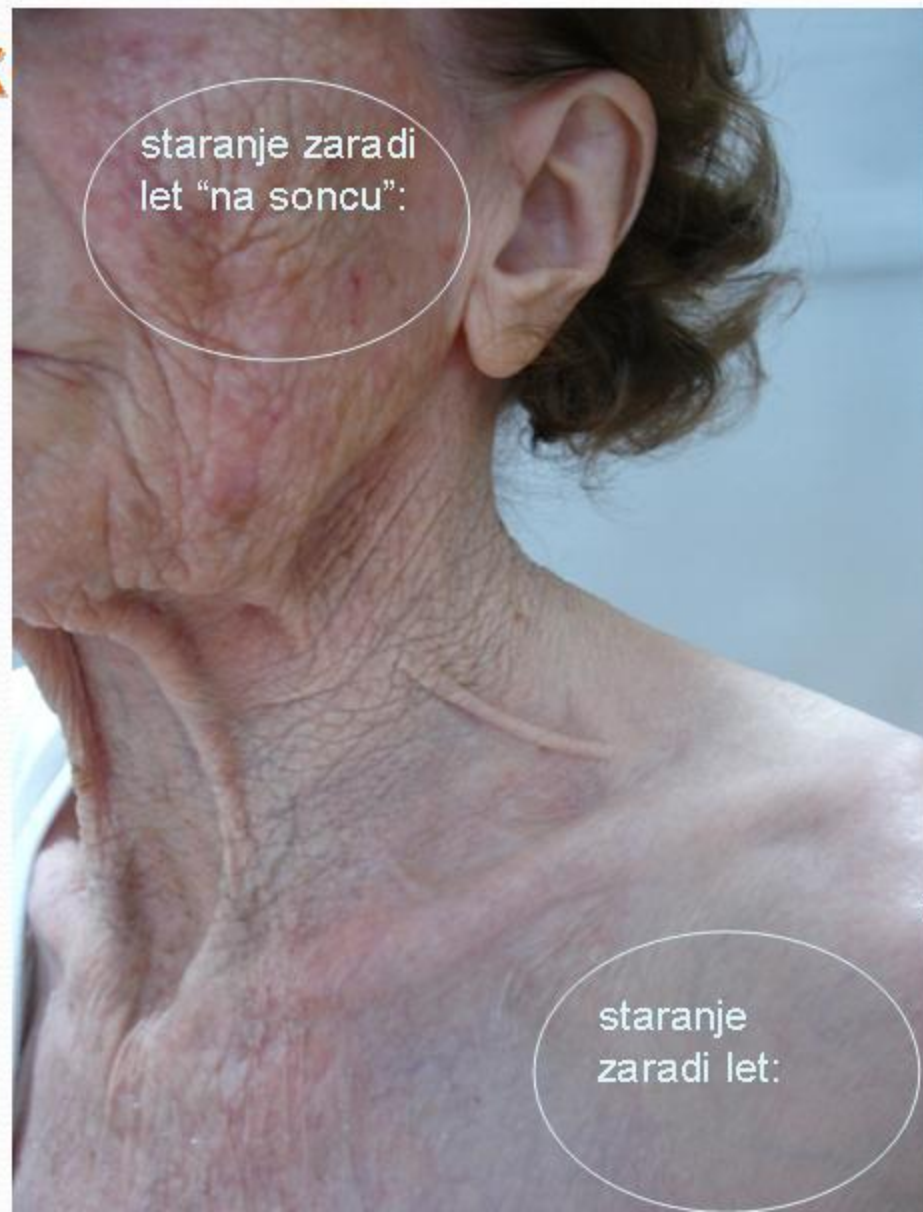


# Kaj je FOTO-STARANJE ?

= pozni škodljivi učinek  
zaradi UV sevanja !

⇒ pospešeno staranje  
kože na soncu  
izpostavljenih delih:

- suhost in hrapavost,  
spremenjena barva kože
- gubavost kože
- krhkost in prosevanje žilic  
skozi kožo
- rdeče zakrknjena koža
- nepravilna obarvanost (lisavost)
- ...



# Prekanceroze: aktinične keratoze



- **Na UV izpostavljeni koži starejših ljudi**  
**-nepravilno oblikovana, hrapava/luščeča rdečkasta žarišča**  
*(AK ima 80% oseb 60-69 let; Če pod luskami erozija ⇒ že SCK - letno do 1% AK!)*



# Prekanceroze: lentigo maligna

- **na UV izpostavljeni koži (lica!) starejših ljudi:**

- nepravilno oblikovana  
lisasta pigmentacija v nivoju kože
- dvigovanje/infiltracija pomeni tudi  
maligno invazijo v globino ( $\Rightarrow$ LMM)

Preventiva: **UV zaščita**

z: krg izrez



# KOŽNI RAK

*vrste in klinične slike ...*

## 1 “navadni” kožni rak

-krastava žarišča

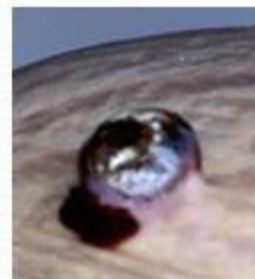
-bulice

-zatrđine

-rane, ki ne celijo

## 2 “pigmentni” kožni rak

-obarvane lise in bulice



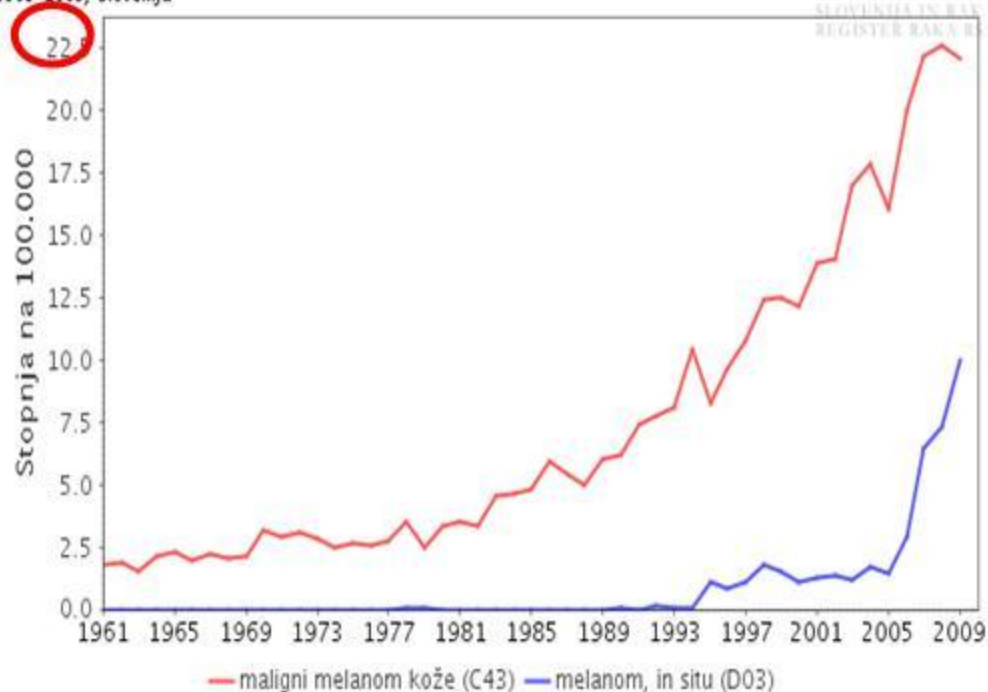


# MELANOM

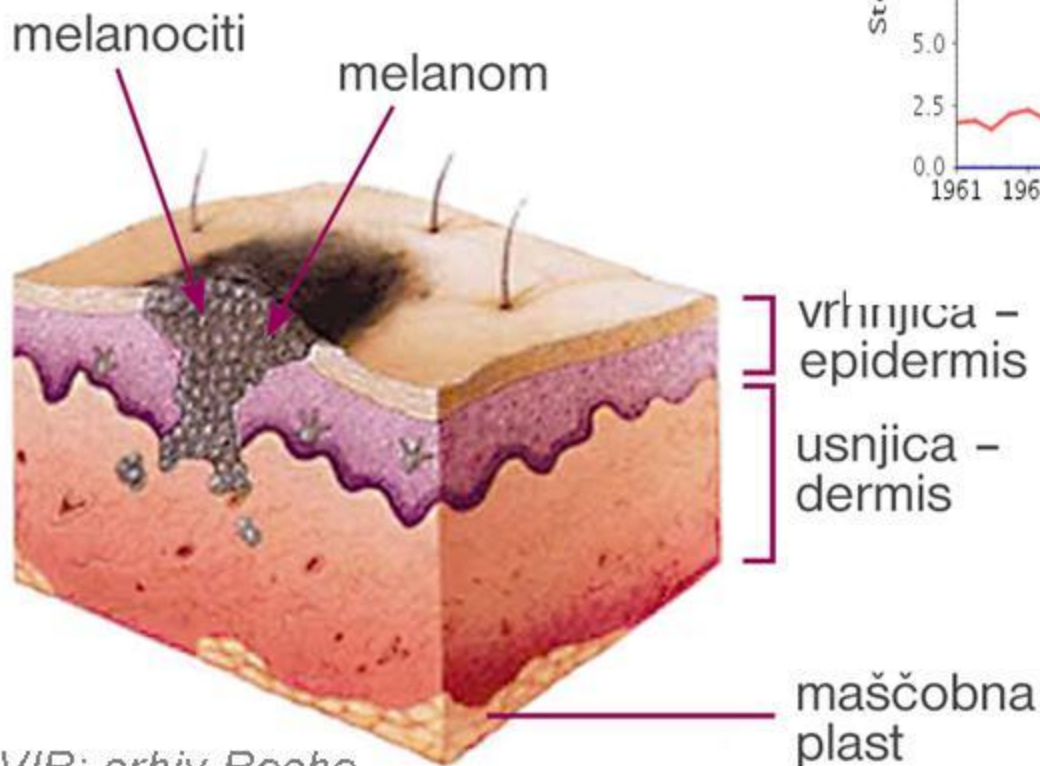
*invazivni lahko ubija ...*

## Groba incidenčna stopnja

maligni melanom kože (C43), melanom, in situ (D03)  
moški in ženske, 0-80+ let  
1961-2009, Slovenija



Onkološki inštitut Ljubljana, Register raka RS, 17.03.2013



VIR: arhiv Roche

# POTREBA PREVENTIVE KOŽNEGA RAKA ?

## DA!

### • PRIMARNA

Varno s  
soncem

UV sevanje!

### • SEKUNDARNA

**KAKO PREPREČITI KOŽNEGA RAKA**

- V največji možni meri zaščitite otroke (redna uporaba kreme s sončnim zaščitnim faktorjem od 30 do 50, nošenje zaščitnih pokrival in oblačil).
- Kremo za zaščito pred soncem nanesite vsaki dve uri.
- Na soncu se in ne operativno sušite.
- Med 10. in 17. ura odmorite v seni.
- Zaščitite kožo in oči (zaščitna očala, različne okoliščine, sončne očala).
- Preprečite nastanek sončnih opeklin in izgorelosti.
- Redno si pregledujte kožo in obiščite zdravnika ali dermatologa, če opazite kakoli nenavadnega.

Za več informacij o različnih tipih kožnih sprememb in njihovem pomenu obiščite našo spletno stran:  
[www.euromelanoma.org](http://www.euromelanoma.org)

**TEGA NE BI PREZRLI**

**ZATO NE PREZRITE TUDI TEH:**

**KOŽNI RAK LAHKO OPAZIMO!**

Iskanje zgodnjih znakov!