

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نبلش اليوم بموضوع جديد اللي هو ال sunscreen واللي رح ييجي عليه اسئلة
منيحة بالامتحان فادرسوه منيح .

WHY WORRY ABOUT TOO MUCH SUN ???

THE EFFECTS OF UV EXPOSURE:

■ SUNBURN

Involves skin redness, tenderness, swelling and blistering.



A
G

(Atlas of Skin Cancer Pg: 155, 1991)

شو المشكلة لو اني ضليت قاعد بالشمس ؟

بيعمل sunburn وبتعمل premature skin aging شوفوا الصورة للرقبة تحت
وهو طبعا ما بيظهر بيوم وليلة هو accumulated effect يعني مع مرور الزمن
بيصير هيك وعندك طبعا the skin cancer بانواعه المختلفة .

EFFECTS OF UV EXPOSURE (CONTD...)

■ PREMATURE SKIN AGING

Too much exposure to sun can change the skin texture giving it a leathery appearance and causing discoloration.



(Atlas of Skin Cancer Pg: 158, 1

EFFECTS OF UV EXPOSURE (CONTD...)

■ SKIN CANCER

Exposure to the sun and severe sunburns can lead to skin cancer.



Basal Cell Carcinoma. A large cystic basal cell carcinoma is present in an area of chronic sun damage.

(Atlas of Skin Cancer Pg:158, 1991)

- The CDC states that: 'A majority of skin cancers are caused by exposure to ultraviolet(UV) radiation from the sun or from indoor tanning devices, and are, therefore, preventable. Evidence clearly links exposure to UV radiation and a history of sunburn (indicating both intensity of UV exposure and skin sensitivity to radiation) to an increased risk of skin cancer'.

Osterwalder, U., Sohn, M. and Herzog, B. (2014), Global state of sunscreens. Photodermatol. Photoimmunol. Photomed., 30: 62-80. <https://doi.org/10.1111/phpp.12112>

وعشان تشوقوا قديه موضوع التعرض لاشعة الشمس خطير في عندك هاي المقالة من ال CDC : chronic disease control بتحكيك انه الناس اللي بيصير عندهم skin cancer لو ترجع للتاريخ تبعهم رح تلاقي عندهم كثير sunburn وبرضو intensity to sun exposure عالية .

EFFECTS OF UV EXPOSURE (CONTD...)

- **SUN SENSITIVITY**

Development of hives, blisters or blotchy areas as an allergic reaction to sun exposure.

- **IMMUNE SYSTEM SUPPRESSION**

Damages the immune system making the body vulnerable to infections and cancer.

وكمان مشكلة اللي هي ال sun sensitivity واللي هي بتعملك allergic reaction من الشمس (وهي من هذول الاشخاص اللي لما ايديها يتعرضوا للشمس بفترة معينة من السنة (شمس اللوز) بيصيرلهم احمرار شديد واللي بالآخر شخصوها ب sun sensitivity .

وكم ان كثرة التعرض لاشعة الشمس بىعمللك immune suppression
system تبع الجلد تحديدا وبىخليك عرضة اكثر لل infection and cancer .



Simple tips for sun safety from the American Cancer Society (ACS) include:

- Do not use tanning booths, beds or lamps. These devices do not provide a 'safer way' to tan.
- When outdoors, stay in the shade whenever possible – particularly between the hours of 10:00 am – 4:00 p.m. when the sun's rays are most intense.
- Wear sun protective clothing such as a long-sleeved shirt, a wide-brimmed hat and UV protective sunglasses.
- Use a broad spectrum sunscreen with an SPF of 30 or higher on all skin that is not covered every day, even on a cloudy day.
- Reapply sunscreen every two hours or immediately after swimming or sweating.
- Visit your healthcare professional every year for a skin exam.

<http://www.cosmeticsinfo.org/products/sun-screens-how-read-label-expert-tips-etc>

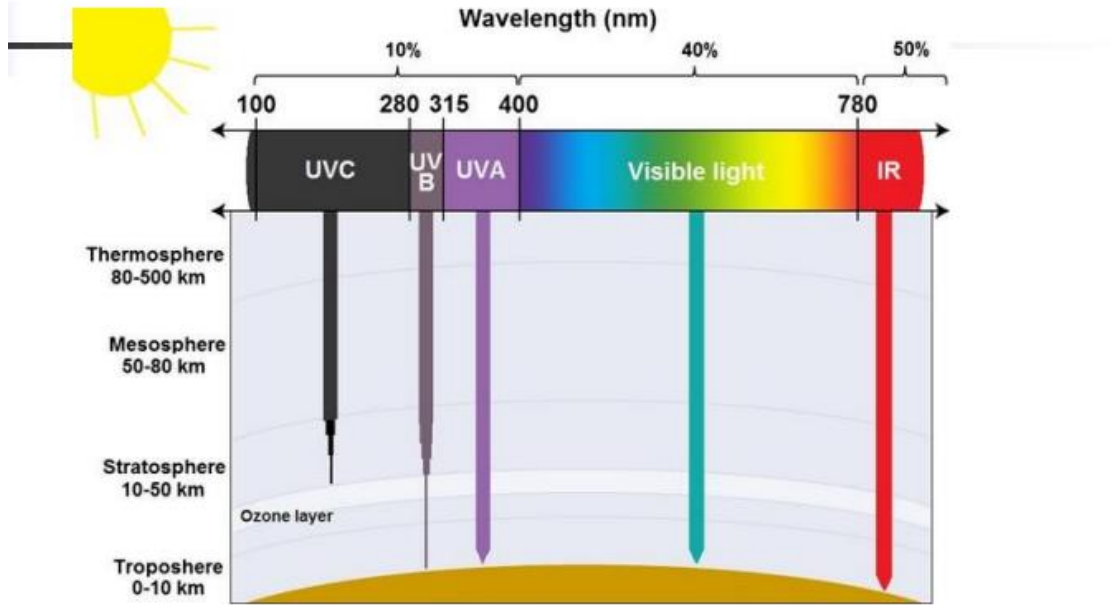
Saja Hamed, Ph.D

شو ال tips اللي لازم تعملها عشان تحمي حالك من اشعة الشمس ؟

(مقدمة من American cancer society)

قرأتهم كلهم .

Active
Go to S



هسا بدك تعرف انه اشعة الشمس مش بس ال visible اللي احنا بنشوفه واللي مثل قوس قزح بس احنا عنا infrared وعنا ال UV .

٤٠ بالمية من اشعة الشمس عبارة عن visible ،

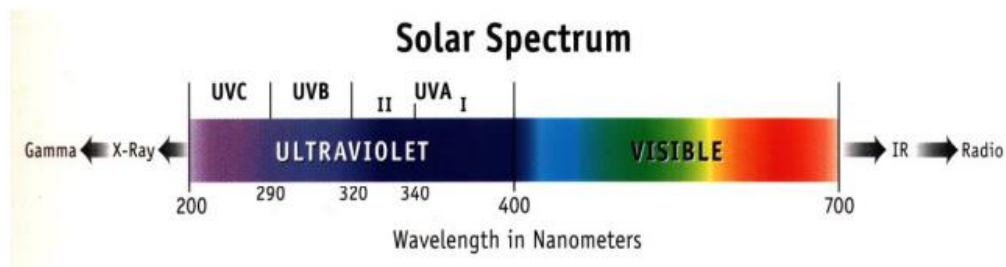
٥٠ بالمية هي ال infrared واللي بتعيك الشهور بالحرارة ،

١٠ بالمية ultraviolet وهاي انت ما بتشوفها وهي مقسمة لاقسام اولهم ال UV C واللي بتكون اقصر شي وبعدها ال B والاطول هي ال A واللي بتيجي بينها وبين ال visible light ،بدك تعرف انه مش كل ال spectrum للشمس بيوصل بنفس الكمية على الارض مثلا ال UV C بيصيرله degradation بطبقة الاوزون وما بيوصل للارض وهو اصلا very damage وهسا ليش احنا عنا مشاكل مع ثقب الاوزون لانه كمية من الاشعة الضارة بلشت تدخل على الارض .

ال UV A بيوصل كامل على الارض بينما ال UV B ما بيوصل كامل لاحظوا الخط ناعم عنده بس جزء منه .

PHOTOBIOLOGY

- INFRARED RAYS 700nm - 1000nm
- VISIBLE RAYS 400nm - 700nm
- ULTRAVIOLET RAYS 200nm - 400nm



هون بيهمنا تعرفوا الاطوال الموجية لكل نوع .

Energy

- Einstein's equation
 - $E = h\nu = hc/\lambda$
 - h is Plank's constant = 6.625×10^{-34} J-s
 - ν = frequency
 - λ = wavelength
 - C = speed of light = 3×10^8 m/s
- Energy is inversely proportional to λ
- Longer wavelengths are lower energy

وانتو بتعرفوا انه حسب معادلة اينشتاين كل ما زاد الطول الموجي كل ما قلت طاقته ،فعشان هيك ال UV C very damageable لانه طوله الموجي قصير بالتالي طاقته عالية .

Energy of radiation at various wavelengths

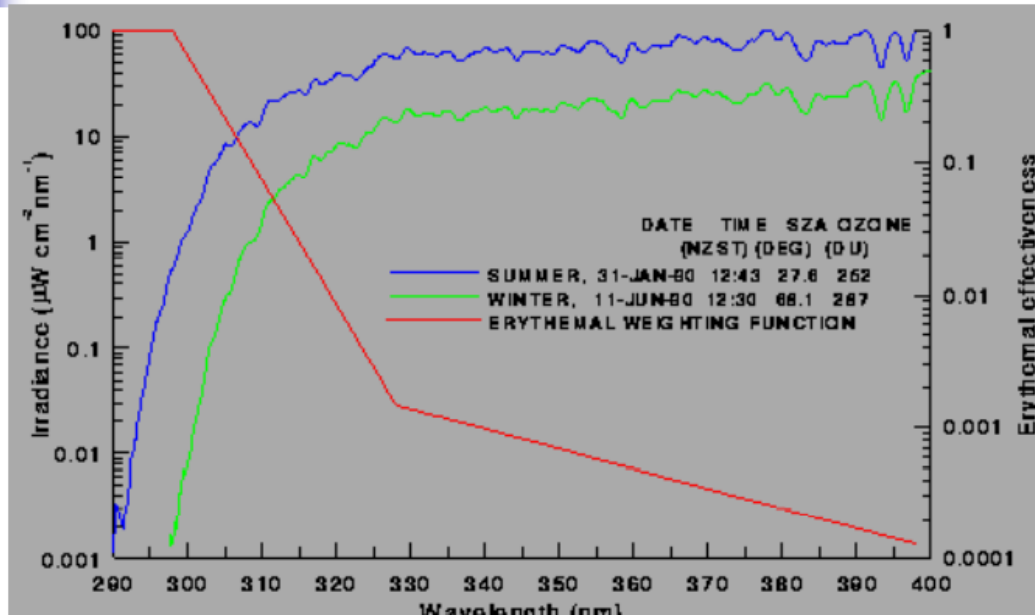
Table 31-1 The Energy Associated with Quanta of Visible and Invisible Wavelengths

	"Color"	Wavelength (nm)	Energy in kcal/mol	Approximate Energy per Photon in eV
Invisible	X-ray	.001	$>28 \times 10^6$	$>12 \times 10^5$
	UVC	200	143	6.2
	UVC	250	114	5.0
	UVB	280	102	4.4
	UVB	300	95	4.1
	UVA	360	79	3.4
Visible	UVA/violet	400	72	3.1
	Violet	420	68	2.9
	Blue	470	60	2.6
	Green	530	54	2.3
	Yellow	600	47	2.0
	Orange	630	45	1.9
	Red	700	41	1.8
Invisible	Near infrared	1000	29	1.2
	Far infrared	10^5	.29	.012

هاد الجدول بيوضحلك مثلا ال UV C الطول الموجي اله ٢٥٠ نانومتر وشوف طاقته ١١٤ ، نروح لل UV A الطول الموجي ٣٧٠ نانومتر وال طاقة ٧٩ فاذن كل ما تطول الموجة كل ما بتقل الطاقة .

مثلا ال red in visible طولها ٧٠٠ والطاقة ٤١ بينما ال infrared اطول كمان وطاقته اقل كمان .

Solar irradiance and the erythema action spectrum (red line)



هاي الصورة بتوضح علاقة ال UV light بال erythema ، فلاحظوا على X axis عندك الطول الموجي لل UV مثل ما حكينا و عال Y axis عندك erythema ولاحظوا كمان الخط الاخضر بالشتاء والازرق بالصيف واكيد الصيف اكثر .

لاحظوا انه ال erythema متركزة اكثر شي بال UV B اكثر اشي .

Light that encounters the skin surface is reflected, refracted and scattered.

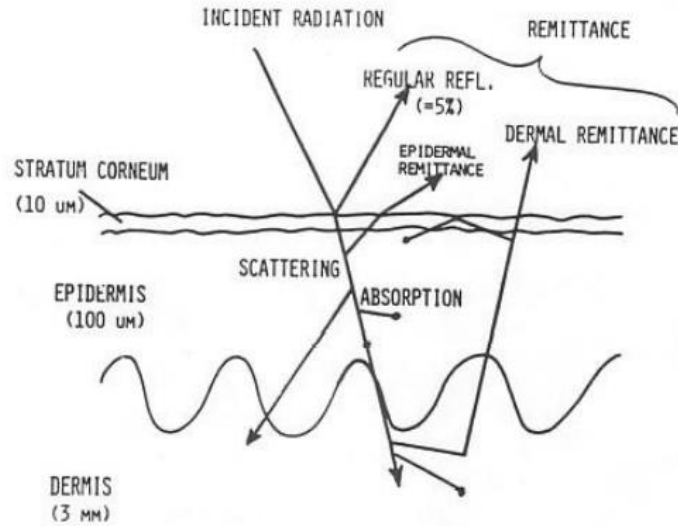


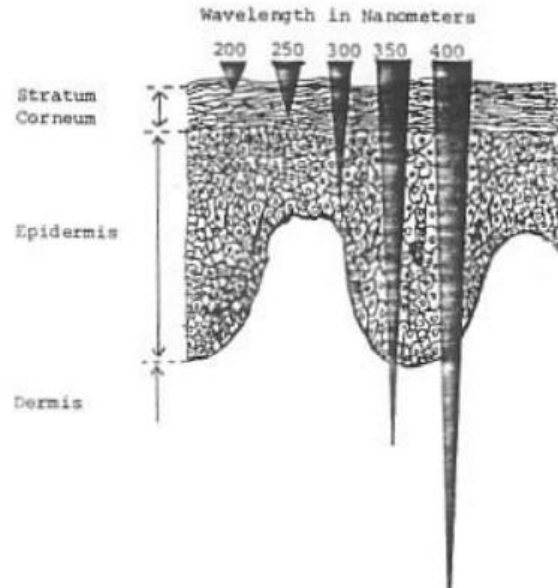
Fig. 31-3 Schematic diagram of optical pathways in skin.

Activ
Go to

شو بيصير لما الضوء بييجي على بشرتك ؟

جزء منه بيدخل ويبصيرله scattered سواء بالطبقات العليا بالجلد او تحت
(بيضرب اشي معين وبيتغير اتجاه الموجة) وجزء بيصيرله reflection .

Scattering is inversely proportional to the 4th power of λ so longer wavelength penetrate deeper



موضوع انه قديه بتوصل الموج هاد بيعتمد على طولها ، كل ما طولت الموجة كل ما كان عنده قدرة تدخل اكثر فمثلا ال UV A عندها القدرة توصل ال epidermis and dermis ، وكل ما قصرت الموجة بيكون تاثيرها سطحي .

Key Concepts

- humans sense IR radiation as heat and VIS radiation optically, UV radiation is not directly perceivable.
- Depending on the wavelength, UV radiation can be divided into UVC (200–280 nm), UVB (280–315 nm) and UVA radiation (315–400 nm).
- Only part of UV radiation reaches the surface and depends on the location, the season, the clouds, the air pollution and the humidity
- The majority of UVC and UVB radiation is absorbed by oxygen and ozone in the atmosphere. On average, approximately 20 times more UVA rays than UVB rays reach the earth's surface

Acti
Go to

ال UV احنا ما بنشوفه وال IR احنا بنحسه دفا وال visible بنشوفه بعيوننا .

حكينا انه ال UV radiation مش كله بيوصل للارض وهو بيعتمد عالفصل وعالموقع والرطوبة وغيره ولو رجعنا للصورة باول السلايدات بنلاحظ انه ال UV B مش مبينة كثير بس في خط ناعم واضح انه بيوصل لسطح الارض فعملية قديه رح يوصل منه بتعتمد ع قديه رح يصيرله Blockage من الاوزون او من طبقات الجو المختلفة اللي بتعترضه بالطريق .

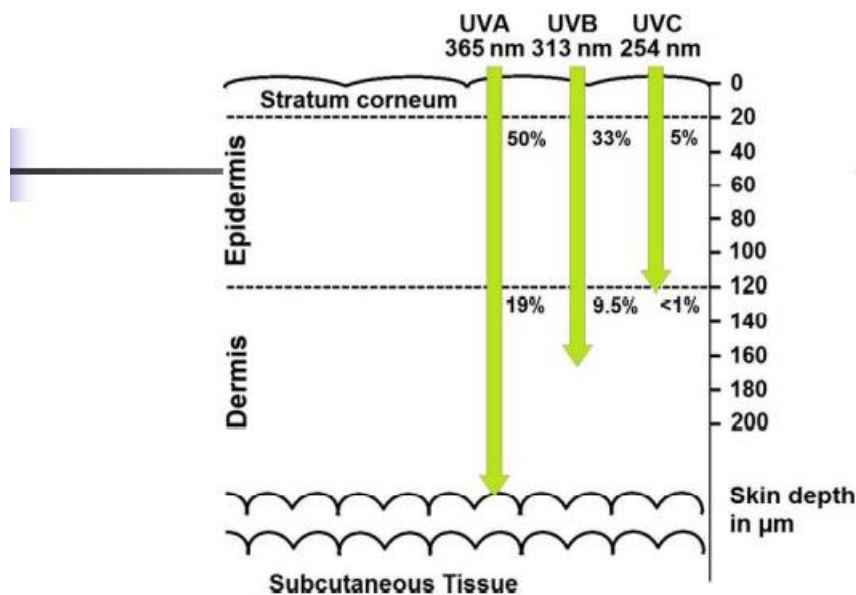
اكثر UV بيوصل لسطح الارض هو ال UV A وبعدين B و C المفروض ما توصل بالمرة .

Key Concepts

- Due to their different wavelengths, UV rays can penetrate the skin to different depths and can cause cellular changes.
- UVB mainly penetrates the epidermis
- UVA penetrates deeper into the skin down to the dermis

حكينا موضوع ال penetration بيعتمد على ال wavelength بحيث انه ال UV A بتقدر تعمل deep damage عشان هيك بنسميها aging waves لانها بتقدر تعبر وتوصل لل dermis واللي بيكون فيه الكولاجين وال elastin .

Photoprotection in changing times – UV filter efficacy and safety, sensitization processes and regulatory aspects



هاد بيوضحلك قديه ال transmittance لل UVA and UVB and UV C بالجلد ،شوف مثلا ال stratum corneum بتقدر ال UVA تخترقها بنسبة ٥٠ بالمية و ١٩ بالمية بتقدر توصل لل dermis .

ال UVB لاحظوا ٣٣ بالمية تقدر توصل ال EPIDERMIS و ٩.٥ بالمية بتوصل ال dermis وكثير قليلة وبس اول ال dermis ما بتدخل لجوا كثير .

Key Concepts

- In addition to natural sources, artificial sources must also be mentioned.
- Except for occupational exposure, sun lamps and tanning beds are the most common source of artificial UV light in everyday life.
- Commercial tanning beds emit high UVA levels and variable amounts of UVB (1–5%).
- Some EU countries, including Germany, the United Kingdom and Austria, have adopted legal provisions that prohibit adolescents under 18 years from indoor tanning

بدنا نعرف انه مش بس ضوء الشمس الطبيعي بيعمللك مشاكل حتى الاضوية المصنعة بتعمل مثل ال sun lamps اللي بيستخدموها بال tan .

Key Concepts

- balanced exposure to sunlight is essential to make optimal use of positive health effects without unnecessarily burdening the skin.

احنا بحاجة للشمس بس بمعدل متوازن لانه بالنهاية في الها فوائد مثل فيتامين دال وبعض من اجزاء جهاز المناعة تبعنا بيحتاج اشعة الشمس عشان ينمو بشكل صحيح ، ف احنا بدنا balanced يعني بنتعرض لاشعة الشمس بس مش كثير ومش باوقات الذروة ونحط sunscreen عشان نؤخذ اشعة من غير تعريض انفسنا ل damage of UV light على البشرة .

Sunscreen testing and classification

UVB	UVA
• Wavelength 290–320nm • Most are intercepted by the ozone layer but with the depletion of the ozone layer more UVB rays are now reaching the earth's surface • Its intensity varies by season, location, and time of day but in the summer months it is most intense between 10 am and 4 pm • At high altitudes and surfaces such as snow and ice, up to 80% of UVB rays are reflected so they hit the skin twice • The main cause of skin reddening and sunburn and damages the upper <u>epidermal</u> layers of skin • 20-30 minutes of UVB exposure a day helps the skin to produce bone-building vitamin D3 • Suppresses skin immune function	• Wavelength 320–400nm • UVA I 340–400nm • UVA II 320–340nm • Accounts for up to 95% of UVR reaching the earth's surface • Present with relatively equal intensity throughout the year • Can penetrate clouds and glass • Penetrates the skin more deeply than UVB rays and damages skin cells in the <u>basal layer</u> of the <u>epidermis</u> • Responsible for causing a deep tan which is an injury to the skin's <u>DNA</u> • Contributes to and may even start the development of skin cancers • Suppresses skin immune function

<https://dermnetnz.org/topics/sunscreen-testing-and-classification>

Act

هاد الجدول بميزلك بين ال UVA and UV B .

بدك تعرف انه ال UV A مقسومة ل 2 range ل UVA I and UVA II

وبتكون ١ هي اطول من ٢ سبب هاد التقسيم انه هسا رح تشوفوا انه فيه عنا ingredient بواقي الشمس بتمتص ال UVA I وفيه انواع بتمتص ال UVA II ولكن معظمهم بيمتص ال UVA II (هش مش متاكدة مين المعظم هي I or II)

بدكم تعرفوا كمان انه UV B بتعمل redness and damage to epidermis اكثر من ال UVA لانه طاقتها اكثر .

٢٠-٣٠ دقيقة من ال UV B بيساعد الجلد على انتاج فيتامين دال بس انت اختار الوقت الصبح يعني الصبح او بعد العصر مش بالفترة الحارة من النهار لانه بالنهاية ال UVB ممكن يعمللك ماشكل بالبشرة وبيعرضك ل infection and cancer لانه بيقلل من ال Langerhans cells in your skin .

ال UVA ما بتتأثر بالارتفاعات ولا بالغيوم كثير لانه حكينا ال penetrating ability لاله عالية .

قرأت الجدول كامل ادرسوه منيح .

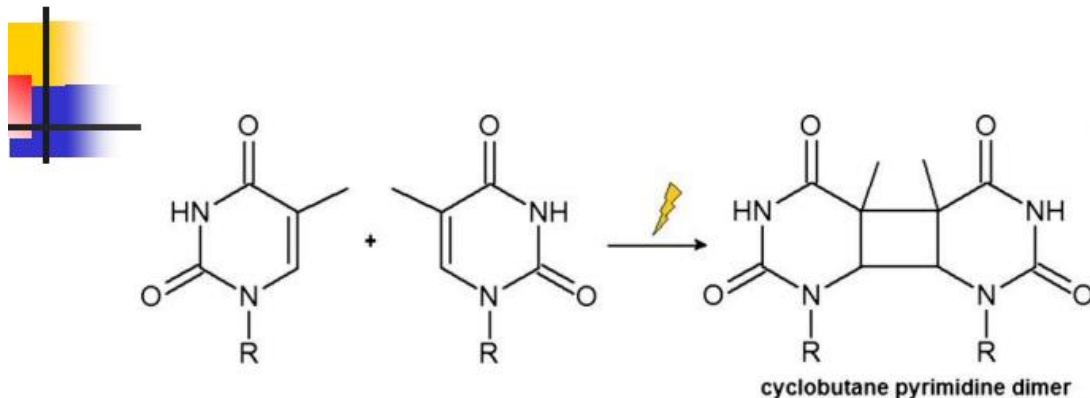
UVB radiation

280-320 nm

- Mainly penetrates the superficial skin layers (epidermis)
- Major cause of sunburn
- Leading factors of skin cancer
- Immediate result on skin is skin redness and thickening of SC (defense reaction)
- Responsible for the synthesis of vitamin D in the skin
- Do not significantly penetrate glass

Activ
Go to !

اللي بالجدول مكتوب مرة ثانية هون .



UVB radiation has a strong carcinogenic effect. It causes direct damage to the DNA and RNA and leads to the generation of thymine–thymine cyclobutane pyrimidine dimers (TT-CPDs) and pyrimidine–pyrimidine (6-4) adducts (6-4 PPs)

هون بيوضحلك كيف ال UVB بتعمل carcinogenic effect حيث انها بتعمل damage to DNA هي حكت مش رح تدخل بالتفاصيل بس انه بتحولك block

من ال DNA مثلا ال pyrimidine وهاد التحول يكون بداية لخلايا سرطانية كونه طفرة .

UVA radiations

- 320-400 nm
- Penetrate deeper into the skin, down to the dermis. Penetrate window glass
- Short term effect: skin tanning
- Tanning cause cumulative damage leading to photo aging
- UVA radiation leads to a balance shift towards the collagen-degrading matrix metalloproteinases (MMPs)
- UV radiation leads to a decrease in antioxidant enzymatic activity in cultured fibroblasts, and repeated UV exposure before enzyme activity fully returns can lead to additional damage to the skin tissue
- UVA damages keratinocytes in the basal layer → may cause skin cancer
- Weaken the immune system
- Photosensitivity reactions are also mediated by UVA
- Indoor tanning (can emit doses up to 12 times that of sun) associated with increased risk of skin cancer and the risk is higher with use in early life

هون برضو نفس الجدول اللي قبل شوي .

بس الزيادة انه ال UVA بتعمل تحفيز لل metalloproteinase واللي وظيفتها تعمل degradation to collagen .

وبرضو بتقللك ال antioxidant بالخلايا تبعتك مثل ال VIT C and VIT A وفي عندك enzymatic antioxidant مثل dismutase (اعتقد هيك تكتتب) هذول انزيمات بيشتغلوا ك antioxidant .

ف عندك ال antioxidant بالجلد نوعين :

Enzymatic مثل superoxide and mutase enzyme .

Nonenzymatic مثل فيتامين سي و E .

اذا انا بتعرض لاشعة الشمس لفترة طويلة وما بسمح لبشرتي انه ترجع ال enzymatic activity لوضعها الطبيعي فانا هيك بزيد ال accumulated damage to my skin .

Natural photoprotection of the skin

- The most important protection is the pigmentation of the skin by formation of melanin which acts as radical scavenger and ensures light absorption up to the visible range.
- UVA radiation is mainly responsible for the immediate and persistent pigment darkening (IPD and PPD) by photooxidation of melanin precursors, which are already present in the skin
- UVB radiation results in delayed tanning reaction (DTR). Pigment formation takes place in the basal layer and is based on the proliferation of specific enzymes, especially tyrosinase.

Saja Hamed, Ph.D

هل احنا معتمدين بس ع ال sunscreen ؟ لا لانه ربنا خلق لالنا natural photoprotection factor بالجلد تبعنا مثل الميلانين .

ال UVA هي المسؤولة عن ال PPD and IPD الثنين الهم علاة ب pigment darkening بس ال persistence بتضل لمدة ٣ ساعات بس ال immediate لا .

Natural photoprotection of the skin

- A further protection mechanism is the formation of the UV-induced hyperkeratosis. Under UV radiation (especially UVB light), the basal cells are stimulated to proliferate what causes a thickening of the horny layer. Without further exposure to UV radiation, the hyperkeratosis disappears

عمرکم لاحظتوا انه الناس اللي بيعرضوا حالهم لاشعة الشمس لفترة طويلة بيصير جلدھم اثن (زيادة في السمك)؟

بتصير طبقة جافة وسميك thickener ، هاي وحد من الطرق اللي ربنا خلقھا
عشان تحمي البشرة من اشعة الشمس اكثر اشي بنسميه hyperkeratosis

الحلو بهاي الطريقة انه بس توقف ال exposure to UV radiation بترجع
البشرة لوضعھا الطبيعي .

Natural photoprotection of the skin

- There are also repair enzymes that are able to identify, cut and replace faulty DNA sequences. For strongly damaged cells – so-called sunburn cells – apoptosis can be initiated as a protection mechanism.
- And there are endogenous redox systems, such as ubiquinone, glutathione and α -lipoic acids, which have an antioxidative effect and react with free radicals before they can damage other cell constituents, such as lipid membranes, proteins and nucleic acid. However, the quantities of these substances produced by the body itself are rapidly depleted under UV radiation by the formed ROS.

Activ
Go to !

Saja Hamed, Ph.D

٢٦

هسا كمان طريقة ربنا خلقها اللي هي ال repair enzymes بالبشرة همدول
بيشتغلوا على ال DNA اللي صار له damage (مثل ماشرحنا قبل كيف ال UVB
بتحطم ال DNA) بتشوف وين في مشكلة بال sequence وتعالجك اياها

لكن اذا كان ال damage صعب جدا بيصير apoptosis للخلايا وتصير تقبع من
البشرة ، لانه اكبر من قدرته هاي الانزيمات على الاصلاح فبتروح تكب هاي
الخلايا وتتخلص منها لانه لو ماصار هيك رح يصير عندك cancer .

في عندك كمان نظام بيشتغل عالحماية من اشعة الشمس واللي هو ال redox
واللي هو عبارة عن مجموعة من ال antioxidant موجودة بالجلد بترتبط بال
free radicals (هاي عبارة عن reactive oxygen species بدها الالكترون
اللي ناقصها باي طريقة فاذا ما لقيت ال antioxidant واعطتها الالكترون
وشالتها بتروح بتوخذه من ال lipid and DNA and RNA والبروتينات اللي
بخلايا جلدك وتخربها)، لكن لو قلت هاي ال antioxidant بسبب انه جسمك
بيتعرض كثير لاشعة الشمس هون بتبلش ال free radical تشتغل على خلايا
البشرة المختلفة وتخربك اياها .

Natural photoprotection of the skin

- As natural skin protection becomes ineffective after a short time (depending on the skin type, between 10 and 40 min) other protection measures are needed:
 - avoidance of direct midday sun,
 - wearing protective clothes and sunglasses,
 - and usage of appropriate sun protection products

Acti
Go to

بدنا نرف انه ال natural photoprotection اللي حكيهاهم مثل الميلانين والالانزيمات وال antioxidant المختلفة هذول ما بيشتغلوا بعد فترة من التعرض لاشعة الشمس (كل ما كانت البشرة اغمق كل ما قدرت تقاوم الشمس اكثر) فعشان هيك لازم تحط واقى الشمس والاشياء اللي بتحميك من الشمس ، وعشان هي بيحكولك اقعد بالشمس ١٠ دقائق وبعدها لازم تنضب لانه ال natural photoprotection بتكون وقفت شغل ولازم تدخل لما ترجع لوضعها الطبيعي .

Natural photoprotection of the skin

- Tanning is not healthy. It is a sign of skin damage
- DNA damage and cellular damage that can lead to photocarcinogenesis

هون بترجع بتأكد على انه ال tanning مش صح وهو بيدمرلك بشرتك وممكن لاسمح الله تعمللك سرطان.

Sunscreen Definitions

■ **Erythema:** Redness that appears within a few minutes of sun exposure.

■ **Sunburn:** Erythema that appears after sun exposure and then fades after several days. Skin may peel or in extreme cases blister.

■ **MED** The minimum dose of UV required to produce visual erythema on a given individual.

■ **SPF:** Sun Protection Factor: The ratio of the MED after the application of sunscreen to the MED before application.

■ **IPD:** Immediate Pigment Darkening: a clinically visible brown pigmentation within the boundaries of a square produced immediately after irradiation

■ **PPD:** a clear pigmentation 3 h after irradiation

■ **DT:** Delayed Tanning, occurs a few days after exposure.

Activa
Go to Se

erythema يعتمدون عليها عشان يحسبوا ال SPF ، وهي الاحمرار اللي بيصي على البشرة بعد فترة من تعرضك لاشعة الشمس وهاد بيختلف من بشرة لبشرة وكل ما كانت البشرة افتح كل ما كان الاحمرار بيصير بشكل اسرع من البشرة الغامقة .

Sunburn هو عبارة عن erythema لكن بتقعد فترة وممكن يصير عندك peeling واللي هي علامة على skin irritation او ممكن blistering الي هي فقاعات الماء .

Minimum erythemal dose قديه بدي من ال UV light اعرض عليه بشرتي عشان اشوف احمرار.

بيحسبوها بيحيبوا sun light simulator بيكون محسوب فيه قديه ال UV اللي بتطلع وطبعاً ال dose بتنحسب بال time لانه عبارة عن calibrated light بحيث انه قديه انا لازم اعرض جلدك لل sin simulator عشان يصير فيه احمرار .

SPF : sun protection factor

قسمة ال MED تبعتك بعد ما احط عليها ال sunscreen على ال MED تبعتك بدون ال sunscreen .

يعني انا بحط ال sun simulator وبشوف قديه ال UV اللازمة عشان يصير عندك احمرار وبرجع احط على بشرتك sunscreen واعرضها لل sun simulator واشوف قديه ال UV اللي احتجتها عشان يصير احمرار وبقسمهم ع بعض بالآخر .

Immediate pigments darkening واللي مسؤول عنه ال $UVA >$

بعتمد عليهم عشان اقيس ال UVA protection factor .

PPD نفس اللي قبلها بس هاي بتضل لمدة ٣ ساعات ولهيك بسميها persistence .

ال delayed هاد مثل لما تكون تعرضت للشمس وبعد يومين ثلاثة حسيت حالك بلشت تسمر ، هاد بيكون دخل تحت على deep in basal layer وصار عندك زيادة بنشاط الانزيم وسرعة في انتاج الميلانين .

خلصت المحاضرة ، بالتوفيق وادعولي .

.Zainab Alzwahreh