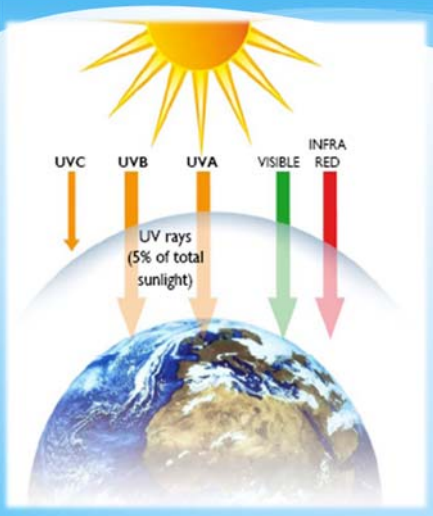
防曬新趨勢
and
夏日皮膚照護

長庚紀念醫院 皮膚科主治醫師
葉昱廷

學經歷

* 台灣病理學會葉曙教授病理獎
* 國防醫學院醫學士
* 台北榮民總醫院內科部醫師
* 長庚紀念醫院皮膚科主治醫師
* 長庚紀念醫院美容醫學中心主治醫師
* 2014台灣皮膚科醫學會指甲論壇講師
* 中華民國皮膚科專科醫師

太陽光裡有些什麼呢？



- 紫外線
  - 佔5%的太陽輻射
  - 高能量
- 可見光
  - 肉眼可見的光線
  - 佔太陽能量的50%
- 紅外線
  - 佔太陽能量的45%

圖片摘取自網路

圖片摘取自網路

* 陽光照射不足：
- 維生素D缺乏
- 冬季憂鬱症
- 嗜睡

圖片摘取自網路

* 陽光照射過量：
  - 曬傷
  - 日光性皮膚炎
  - 變黑
  - 老化
  - 青春痘

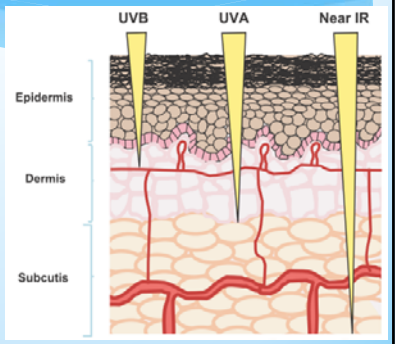
始於發現UVB的傷害

* 二次大戰期，士兵大量曬傷
* 目的
  - 防止曬紅、曬傷
* 對象
  - 膚色較白者
  - 易曬傷者
* 理論
  - 紫外線B光易造成皮膚傷害
* 最早的有效的防曬乳誕生於1946，Gletscher Crème，SPF2

圖片摘取自網路

資料來源：http://en.wikipedia.org/wiki/Sunscreen

* **UVB (280-315nm)**
  - 表皮層
  - 曬傷、曬紅
  - 直接改變 / 破壞DNA結構，造成細胞死亡或癌化
* **UVA (315-400nm)**
  - 可達真皮層
  - 曬黑、曬老
  - 免疫抑制 (360-380nm)
  - 立即性變黑，黑色素顆粒的光氧化作用，無保護效果(例如tanning bed)。
  - 產生ROS & RNS (超氧化物及超氮化物) → 傷害DNA



Adapted from E. Dupont, et al. Beyond UV Radiation: A Skin Under Challenge. Int J Cos Sci. 2013, 35, 224-232.
Adapted from T. G. Polefka, et al. Effects of Solar Radiation on the Skin. J Cos Derm. 2012, 11, 134-143.

UVA除了讓你變黑，還有更多

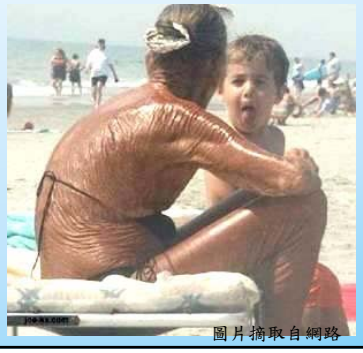
* **對於UVA的重視**
  - 2004年的研究，UVA可以造成細胞DNA受損，導致黑色素細胞癌
  - 號稱Broad spectrum的防曬產品陸續問市
  - Zinc oxide, titanium dioxide, avobenzone, ecamsule (Mexoryl SX)等成份的著重

圖片摘取自網路

光老化的發現

* **光老化現象的重視** → UVA有效防護範圍的檢討
  - UVA可導致膠原蛋白破壞
  - 皮膚變薄、皺紋增加
  - 色素不均/脫失

圖片摘取自網路



圖片摘取自網路

安得利極效防曬乳50+ 50mL

ANTHELIOS XL CREAM 50+

極防護款 SPF50+ PPD39

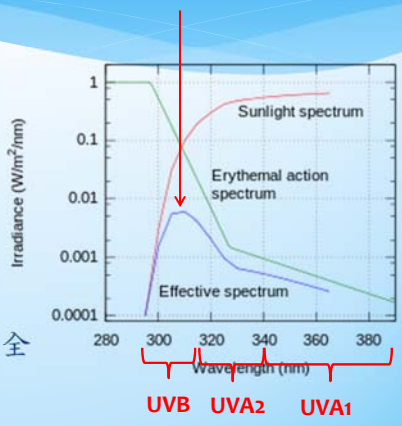
MED & MPD

* **MED(Minimal Erythemal Dosage)：最低致紅劑量**
  - 導致該膚色病人皮膚變紅(接近曬傷)的最低能量(於測試後24小時判讀)
  - MED比同膚色人數值低→易曬傷
  - MED可用來計算在一天中某時刻可以在陽光下曝露的時間
* **MPD(Minimal Pigmenting Dosage)：最低致黑劑量**

參考資料：https://www.tanningtraining.com/btc/ch6.html?prodid=4

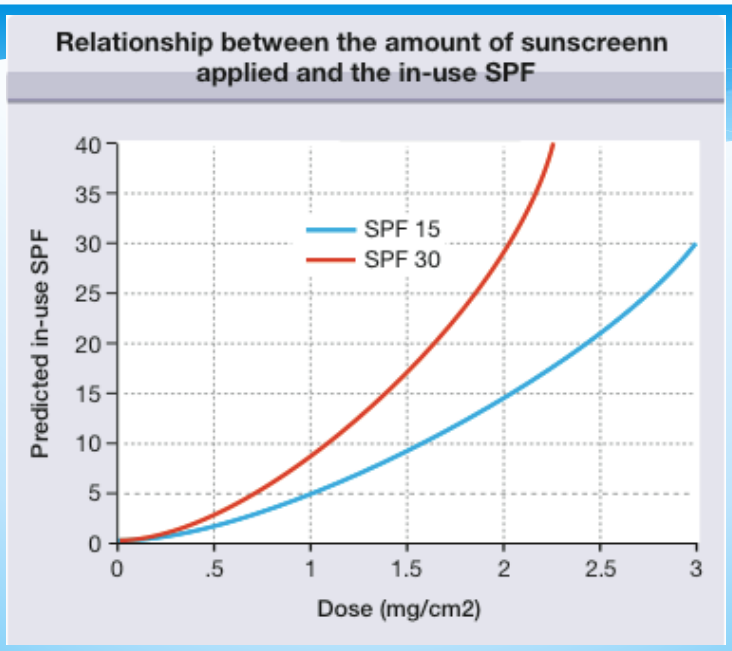
防護基準的建立

* **SPF 標準的建立**
  - MEDp / MEDu
  - 2.0mg/cm²
  - 著重於防止曬紅/曬傷
  - 著重於UVB的防護
  - 減少曬傷的程度和數量
  - 皮膚癌數量的減少
  - 部份減少變黑的程度，但不完全
  - 不能防止全部光照性皮膚病變



圖片摘取自網路

資料來源：http://en.wikipedia.org/wiki/Sunscreen



IPD & PPD & PA

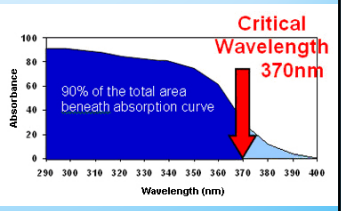
* **PPD (persistent pigment darkening)**：
  - PPD=MPDp / MPDu
  - 至少3小時後，通常24小時後判讀
  - 在膚色深的人種不適合，廢時、低估產品效能(因較長的測量過程造成光照分解產品)
* **IPD(immediate pigment darkening)**：立即性色素加深
  - 測量UVAPF的方法之一(立即判讀)
  - 需要的時間和照射劑量較短
* **PA (Protection Grade of UVA)**
  - 日本厚生省所公佈

Protection Grade	PPD
PA+	2 to less than 4
PA++	4 to less than 8
PA+++	8 to less than 16
PA++++	16 or above

Y.I. Huang, et al. Immediate Pigment Darkening and Persistent Pigment Darkening as Means of Measuring the Ultraviolet A Protection Factor in vivo: a Comparative Study. BJD, 2011, 164(6), 1356-1361.

現今防曬規範的演進

* **UVA圈號標示：**
  - UVA PF (i.e. PPD)至少是SPF 1/3的強度才能加上UVA的防護字樣
* **Boots 星等評比：**
  - UVA/UVB ratio
  - 3星最低要求、5星最佳
* **臨界波長(CW)：**
  - Broad Spectrum: 防護範圍的90%達UVA臨界波長(370nm以上)



圖片摘取自網路

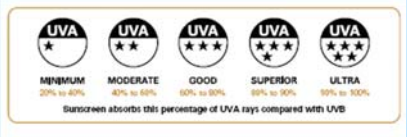
安得利極效防曬乳50+ 50mL

ANTHELIOS XL CREAM 50+

極防護款 SPF50+ PPD39

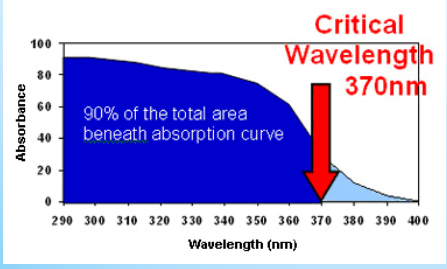
Boots 星等評比

Mean UVA: UVB Ratio		Star Rating Category	Category Descriptor
≤ 2nm increment measurement	≥ 2nm increment measurement		
0.0 to 0.19	0 to 0.2	-	No Claim
0.2 to 0.39	0.21 to 0.4	☆	Minimum
0.4 to 0.59	0.41 to 0.6	☆☆	Moderate
0.6 to 0.79	0.61 to 0.8	☆☆☆	Good
0.8 to 0.89	0.81 to 0.9	☆☆☆☆	Superior
0.9 and above	0.91 and above	☆☆☆☆☆	Ultra



臨界波長(CW)

* 臨界波長(CW)：
  - Broad Spectrum: 防護範圍的90%達UVA臨界波長(370nm以上)



圖片摘取自網路

防曬的哲學

圖片摘取自網路

* **目的**：防曬傷、防曬黑、美白、降低皮膚癌機會、防光老化
* **缺點**：日曬不足可能造成骨質舒鬆，但可口服補充
* **平衡點**：
  - 運動時避免曬傷：高係數、防水、防汗、低潤色
    - 只靠防曬乳不足以避免曬黑
  - 戶外活動：定時補擦，減少斑點及皺紋形成機會
    - UVA防護的部份不可少
  - 上班族：外出前補擦，窗邊定時補擦
    - 可以適時讓四肢曬較弱的陽光

休閒生活的應用

* **防水防汗的重視**
  - 夏日陽光較強，流汗較多，防曬產品流失明顯
  - 水邊活動多，防水效果？
  - Water proof、 Sweat proof 名稱的出現
    - 現限制改成water –resistant及sweat-resistant

圖片摘取自網路

圖片摘取自網路

外觀的調整

* 美觀上的變化
  - 死白的顏色不受歡迎
    - 流汗後，白白一道一道的
  - 結合遮瑕潤色的效果
  - Micronized Zinc Oxide/Titanium Dioxide
    - 不再死白
  - Nanonized Zinc Oxide/Titanium Dioxide
    - 造成更多自由基傷害皮膚

圖片摘取自網路

圖片摘取自網路

擷取自邱品齊醫師演講內容

防曬產品選擇原則

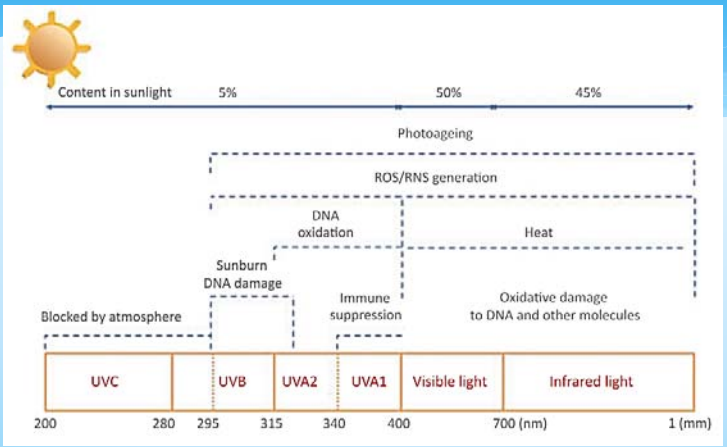
	室內工作為主	室外工作為主	戶外活動及游泳
歐系防曬	SPF 15, 20 或 25 Medium protection UVA	SPF 30 或 50 High protection UVA Water resistant	SPF 50+ Very high protection UVA Very water resistant
美系防曬	SPF 15 ~ 25 Broad spectrum	SPF 30 ~ 50 Broad spectrum Water resistant (40 minutes)	SPF 50+ Broad spectrum Very water reistant (80 minutes)
日系防曬	SPF 15 ~ 25 PA++	SPF 30 ~ 50 PA+++	SPF 50+ PA++++

Boots星號評比：★★★ ~ ★★★★ / 臨界波長 ≥ 370 nm

擷取自邱品齊醫師演講內容

類別	非(低)潤色性 防曬產品	潤色性 防曬產品	防曬性 潤色遮瑕產品
名稱	Sunscreen	Tinted cream Tinted sunscreen	Blemish cream Blemish balm Foundation cream
潤色性	低-中低	中低-中-中高	中高-高
潤色類別	無特定種類	白色、膚色、褐色、粉紅色、綠色、紫色…	
防曬性	參考產品上的防曬係數標示		
目的性	防曬為主最適合當 作一般防曬品使用	防曬為主潤色為輔 可以當防曬品使用	遮瑕潤色為主防曬為輔 較不適合當主要防曬用
用量	需要足量使用 才能達到產品標示的防曬係數保護		修飾潤色目的為主 沒有一定的使用量
潤色成分	內含的防曬粉體 或成份顏色	二氧化鈦、氧化鋅、氧化鐵、群青 或焦糖色素或其他合成或天然色素	
卸除方法	依產品抗水性 高低而有所不同	建議最好先卸妝再洗臉，至於使用哪種卸妝 產品要看產品的抗水性及膚質而定	

光老化？不只是紫外線！



Adapted from E. Dupont, et al. Beyond UV Radiation: A Skin Under Challenge. Int J Cos Sci. 2013, 35, 224-232.

* 可見光 Visible light (400-700nm)
  - ❖ 20% 到達皮下組織
  - ❖ ↑IL-1, IL-6, IL-8, GM-CSF, MMP-1, MMP-9
  - ❖ 產生ROS & RNS (超氧化物及超氮化物) → 傷害DNA (佔陽光傷害DNA比例 <10%)
  - ❖ 可造成Fitz type IV – V (深膚色者)皮膚變黑
  - ❖ 肝斑的惡化因子 (~4% of UV)，但形成的色素較頑強

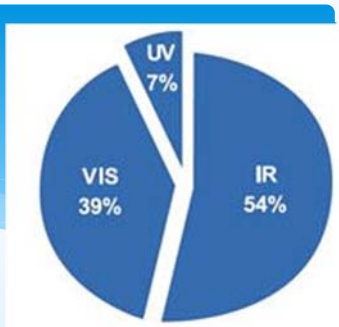
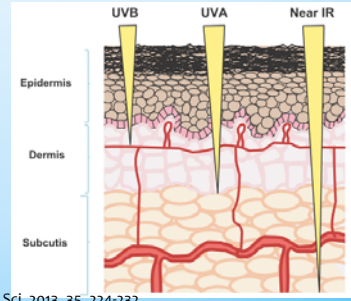


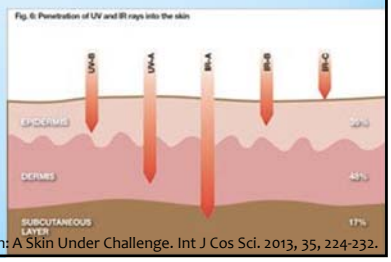
Fig. 1: Radiation emitted from the sun



Adapted from E. Dupont, et al. Beyond UV Radiation: A Skin Under Challenge. Int J Cos Sci. 2013, 35, 224-232.
Adapted from T. G. Polefka, et al. Effects of Solar Radiation on the Skin. J Cos Derm. 2012, 11, 134-143.

* 遠紅外線 Infrared radiation (700nm-1mm)：
  - ❖ IRA (700-1400nm): 65% 到達真皮層，10% 到達皮下組織
    - ➢ 產生超氧化物
    - ➢ 促進血管新生
    - ➢ 破壞粒線體完整性
      - → 造成能量產生不足
      - → 產生超氧化物
      - → 反向訊號傷害到細胞核的基因表現(MMP-1 & type I procollagen)
      - → 減少膠原蛋白的形成
  - ❖ IRB(1400-3000nm) & IRC(3000nm-1mm) 在皮膚產生熱
    - ➢ 造成發炎反應
      - * 彈性纖維崩解
      - * 真皮層膠原纖維崩解

圖片摘取自網路



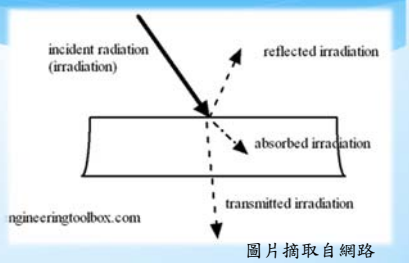
Adapted from E. Dupont, et al. Beyond UV Radiation: A Skin Under Challenge. Int J Cos Sci. 2013, 35, 224-232.

對於可見光及紅外線能做什麼？

圖片摘取自網路

* 物理性防曬成份的添加
* 潤色性成份的考量
* 抗氧化物成份的加入
* 新濾光膜的研發
* 遮陽器具(如帽子、陽傘等)
* 即時冷敷(不可冰敷)

常見的防曬成份



圖片摘取自網路

* **有機化學化合物：**
  - 吸收紫外線、轉換成熱能
* **無機分子顆粒：**
  - 反射、散射、吸收紫外線
  - 如氧化鋅、二氧化鈦
* **有機分子顆粒：**
  - 除了吸收轉換紫外線外，還可以反射或散射紫外線/光線
  - 如Tinosorb M，90%吸收、10%散射紫外線

TABLE 223-1
Ultraviolet (UV) Filters Listed in the US Food and Drug Administration Sunscreen Monograph

US Adopted Name[a]	International Nomenclature of Cosmetic Ingredients	λ_{max} (nm); or Absorption Range	Comment
Organic filters: UVB			
▪ PABA derivatives			
▪ PABA	PABA	283	Stains clothing. Not widely used
▪ Padimate O	Ethylhexyl dimethyl PABA	311	Most commonly used PABA derivative. Photounstable
▪ Cinnamates			
▪ Octinoxate	Ethylhexyl methoxycinnamate	311	Most widely used UVB filter. Photounstable
▪ Cinoxate	Cinoxate	289	—
▪ Salicylates			
▪ Octisalate	Ethylhexyl salicylate	307	Weak UVB absorbers. Improves photostability of other filters
▪ Homosalate	Homosalate	306	
▪ Trolamine salicylate	Triethanolamine salicylate	260–355	Weak UVB absorbers. Good substantivity—used in water-resistant sunscreens and hair-care products
▪ Others			
▪ Octocrylene	Octocrylene	303	Photostable. Improves photostability of photolabile filters
▪ Ensulizole	Phenylbenzimidazole sulfonic acid	310	Water soluble. Enhances sun protection factor of the final product

TABLE 223-1
Ultraviolet (UV) Filters Listed in the US Food and Drug Administration Sunscreen Monograph

US Adopted Name[a]	International Nomenclature of Cosmetic Ingredients	λ_{max} (nm); or Absorption Range	Comment
Organic filters: UVA			
▪ Benzophenones			
▪ Oxybenzone	Benzophenone-3	288, 325	Most commonly used UVA filter. Most common cause of photoallergic contact dermatitis to UV filters.
▪ Sulisobenzone	Benzophenone-4	366	—
▪ Dioxybenzone	Benzophenone-8	352	—
▪ Others			
▪ Avobenzone	Butyl methoxydibenzoylmethane	360	Photounstable. Enhances the photodegradation of octinoxate.
▪ Meradimate	Menthyl anthranilate	340	A weak UVA filter. No sensitization reaction reported.
Inorganic filters			
▪ Titanium dioxide	Titanium dioxide	See below[b]	No report of sensitization reaction.
▪ Zinc oxide	Zinc oxide	See below[b]	Photostable; used to enhance photostability of the final product. Micronized zinc oxide has better UVA1 protection compared to microfine titanium dioxide. Micronized zinc oxide has lower refractive index compared to microfine titanium dioxide and thus appears less white. Commonly coated with dimethicone or silica to maintain effectiveness as sunscreen.

BOX 223-1 NEW GENERATION PHOTOSTABLE UV FILTERS

UVA FILTERS

- Mexoryl SX (ecamsule)[a]
- Neoheliopan AP
- Uvinul A Plus

UVB + UVA FILTERS

- Mexoryl XL (silatriazole)
- Tinosorb M (bisoctrizole)
- Tinosorb S (bemotrizinol)

[a]Names in parenthesis are the US Adopted Names (USAN). Ecamsule is the only one in this list that has been approved by the US FDA through an NDA process.

資料來源：http://en.wikipedia.org/wiki/Sunscreen#Composition

美國FDA approved 成份

學名	別名	備註
p-Aminobenzoic acid	**PABA**	可能增加DNA傷害
Padimate O	OD-PABA, octyldimethyl-PABA, σ-PABA	
Phenylbenzimidazole sulfonic acid	Ensulizole, Eusolex 232, PBSA, **Parsol HS**	對細菌有基因毒性
Cinoxate	2-Ethoxyethyl p-methoxycinnamate	
Dioxybenzone	Benzophenone-8	
Oxybenzone	**Benzophenone-3**, Eusolex 4360, Escalol 567	
Homosalate	Homomethyl salicylate, HMS	
Menthyl anthranilate	Meradimate	
Octocrylene	**Eusolex OCR**, 2-Cyano-3,3-diphenyl acrylic acid, 2-ethylhexylester	穩定Avobenzone；可能增加ROS
Octyl methoxycinnamate	Octinoxate, EMC, OMC, **Ethylhexyl methoxycinnamate**, Escalol 557, 2-Ethylhexyl-paramethoxycinnamate, Parsol MCX	
Octyl salicylate	Octisalate, 2-Ethylhexyl salicylate, Escalol 587,	
Sulisobenzone	2-Hydroxy-4-Methoxybenzophenone-5-sulfonic acid, 3-Benzoyl-4-hydroxy-6-methoxybenzenesulfonic acid, Benzophenone-4, Escalol 577	
Trolamine salicylate	Triethanolamine salicylate	
Avobenzone	1-(4-methoxyphenyl)-3-(4-tert-butyl phenyl)propane-1,3-dione, Butyl methoxy dibenzoylmethane, BMDBM, **Parsol 1789**, Eusolex 9020	
Ecamsule	**Mexoryl SX**, Terephthalylidene Dicamphor Sulfonic Acid	
Titanium dioxide	**CI77891**	上限25%
Zinc oxide		上限25%

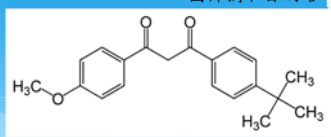
資料來源：http://en.wikipedia.org/wiki/Sunscreen#Composition

歐盟approved 但FDA未承認成份

學名	別名
4-Methylbenzylidene camphor	Enzacamene, Parsol 5000, Eusolex 6300, MBC
Tinosorb M	Bisoctrizole, Methylene Bis-Benzotriazolyl Tetramethylbutylphenol, MBBT
Tinosorb S	Bis-ethylhexyloxyphenol methoxyphenol triazine, Bemotrizinol, BEMT, anisotriazine
Neo Heliopan AP	Bisdisulizole Disodium, Disodium phenyl dibenzimidazole tetrasulfonate, bisimidazylate, DPDT
Mexoryl XL	Drometrizole Trisiloxane
Benzophenone-9	Uvinul DS 49, CAS 3121-60-6, Sodium Dihydroxy Dimethoxy Disulfobenzophenone
Uvinul T 150	Octyl triazone, ethylhexyl triazone, EHT
Uvinul A Plus	Diethylamino Hydroxybenzoyl Hexyl Benzoate
Uvasorb HEB	Iscotrizinol, Diethylhexyl butamido triazone, DBT
Parsol SLX	Dimethico-diethylbenzalmalonate, Polysilicone-15
Isopentenyl-4-methoxycinnamate	Isoamyl p-Methoxycinnamate, IMC, Neo Heliopan E1000, Amiloxate

Avobenzone

圖片摘取自網路

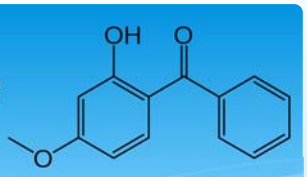


* 1973年上市，廣泛使用的防曬成份
* Butyl methoxy dibenzoylmethane，又稱Parsol 1789
* 光穩定性(photostability)比較低：1小時陽光照射後，防護能力至少降低36%
* 寬頻性(broad spectrum)相當好: 大範圍的UVA (320-400nm, UVA1為主)。
* 光分解過程中會產生自由基，造成細胞傷害且分解後產物也容易造成肌膚光敏感反應
* 跟某些防曬成分(如ethylhexyl methoxy-cinnamate及uncoated physical sunscreens)放在一起，會更不穩定而更容易被光分解(但特殊處理過的二氧化鈦則不會)。

穩定 Avobenzone

* 添加可以穩定Avobenzone的防曬成分：
  - 如octocrylene, homomenthyl salicylate, octyl salicylate, 4-methyl benzylidene camphor, bis-ethylhexyloxyphenol methoxyphenyl triazine及terephthalylidene dicamphor sulfonic acid(Mexoryl SX)
* 把Avobenzone溶於具有穩定效果的溶劑中：
  - 如diisopropyl adipate, butyloctyl salicylate, hexyldecyl bezoate，butyloctyl benzoate
* 添加其他光穩定劑(photostabilizer)：
  - 如diethylhexyl 2,6-naphthalate(DEHN)，可以讓被紫外線激活而呈現不穩定的Avobenzone穩定下來而不被光分解而失效。

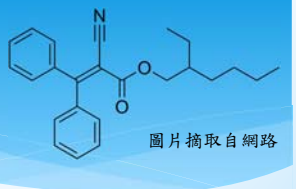
Oxybenzone



圖片摘取自網路

* 又稱Benzophenone-3
* 防護範圍UVB + UVA2 (270nm- 350nm, peak 288&350nm)
* 現今最常用的有機UVA防護劑
* 可能影響內分泌(estrogenic & anti-androgenic)
* 如果與titanium oxide 或 octyl methoxycinnamate同存在於配方中，曝露於陽光後可分解產生自由基傷害細胞
* 可能導致光過敏性反應(Photoallergenic)

Octocrylene

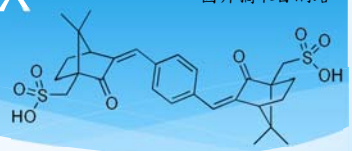


圖片摘取自網路

* 吸收UVB 及短波長部份的 UVA2 (280-320nm)
* 抗水(Water-resistant)
* 可能穿透皮膚造成光敏感性，進而產生自由基傷害細胞
* 可以穩定Avobenzone

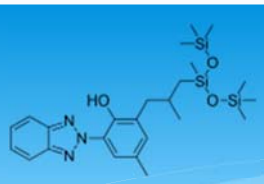
Mexoryl SX

圖片摘取自網路



* 學名terephthalylidene dicamphor sulfonic acid，又稱Ecamsule
* 水溶性；酸性，需加入如triethanolamine調整pH值
* 與Mexoryl XL有協同防護作用
* L'Oréal 專利；EU與FDA 認可
* 光穩定性
* 防護光譜：290-400nm，吸收波峰於345nm
* 幾乎不經皮吸收且不影響全身系統

Mexoryl XL



圖片摘取自網路

* 學名Drometrizole trisiloxane
* 油溶性
* 光穩定性
* L'Oréal 專利；EU認可
* 防護光譜包含UVB及UVA，吸收波峰於303nm(UVB)及344nm(UVA)
* 與Mexoryl SX有協同防護作用

Mexoryl

• MEXORYL® SX

- 主要防護波段於UVA
- 光譜吸收波峰於345nm
- 光穩定性
- 水溶性

• MEXORYL® XL :

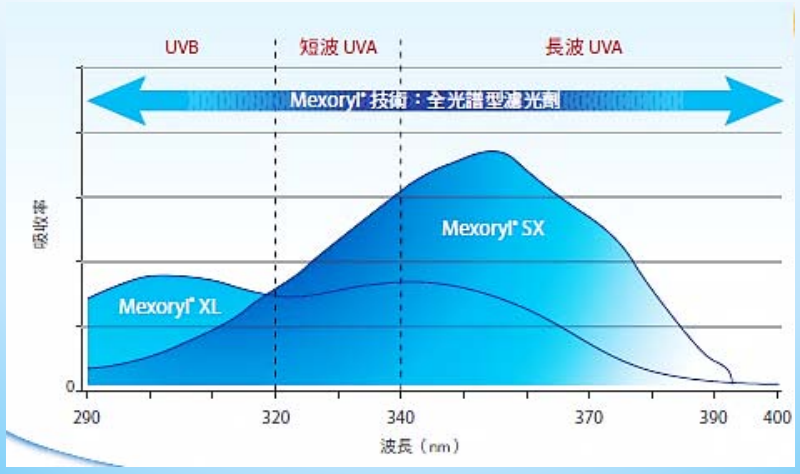
- UVA及UVB防護
- 光譜吸收波峰於303,341nm
- 光穩定性
- 油溶性

Mexoryl

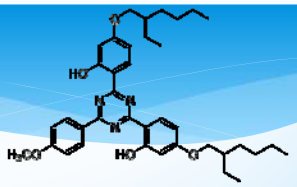
*臨床證實Mexoryl SX + Mexoryl XL 協同作用效果：

- 預防光毒性反應
- 預防光照性皮膚病變
- 預防孕婦產生肝斑
- 預防光照引發免疫抑制反應
- 預防紅斑性狼瘡經日照引起的皮膚病灶
- 預防(自由基的)氧化壓力/破壞
- 保護細胞的DNA

Mexoryl

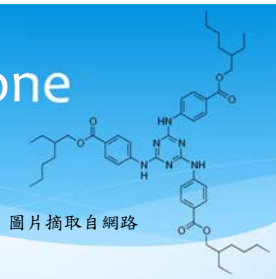


Tinosorb S



* 學名bis-ethylhexyloxyphenol methoxyphenyl triazine，又稱Bemotrizinol
* 油溶性有機物質，但經特殊處理可以溶於水
* 高度光穩定性，也可穩定**Avobenzone**
* 光譜吸收波峰於**310nm(UVB)**及**343nm(UVA1)**，防護橫跨**UVA**及**UVB**
* **UVB**防護成份中最有效率的一種，但美國**FDA**沒認可
* 與**bisoctrizole, ethylhexyl triazone or iscotrizinol**有協同作用
* 實驗中不會影響荷爾蒙**(no estrogenic effect)**

Ethylhexyl Triazone



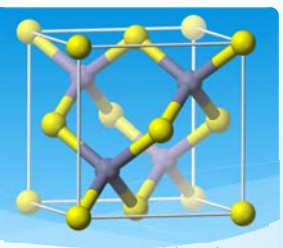
圖片摘取自網路

* 又稱Uvinul T 150
* UVB防護劑
* 光譜吸收波峰為314nm
* 低濃度即有作用
* 與角質蛋白結合緊密，具有防水性
* 與Tinosorb S有協同作用

Ethylhexyl salicylate

* 又名Eusolex OS
* 油溶性，有機化合物
* 防護範圍：UVB (吸收峰值 307-310nm)

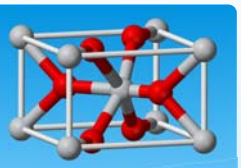
Zinc Oxide



圖片摘取自網路

* 白色固體粉末
* 作為防曬成份、增稠劑、著色劑、吸水吸油性強
* 高反射性、吸收UV能力強；比二氧化鈦強
* 防護範圍遍及UVA+UVB ；比二氧化鈦廣
* 會有部份進入皮膚
* 產品中若加入此成份會較白；微米/奈米化

Titanium Dioxide



圖片摘取自網路

* 白色固體粉末
* 作為防曬成份、增稠劑、著色劑、吸水吸油性強
* 高反射性、吸收UV能力強、不易變色
* 微米/奈米化的二氧化鈦成份反射/散射可見光能力較差，所以產品中常加入此成份
* 防護範圍遍及UVA+UVB

防曬產品的選擇

圖片摘取自網路

* 成份：先進防曬成份如Tinosorb、Mexoryl系列
* 標示及防曬效果
* 抗水？抗汗？：使用防曬的場合
* 質地：清爽、保濕、低油配方、控油
* 劑型：乳液、凝露、液狀、粉餅、噴霧
* 顏色：無色、輕微潤色、特殊潤色
* 品牌：國際大廠、化妝品專櫃、醫美等級...
* 其他：微米化VS奈米化氧化鋅/二氧化鈦(顏色、防曬效果、產生自由基的機會...)

產品實例

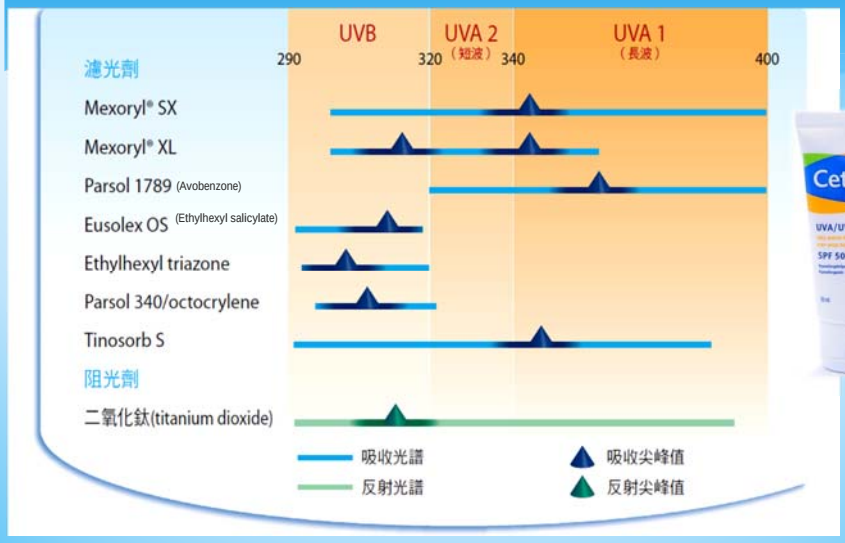
成分：
Aqua, C12-15 Alkyl Benzoate, Glycerin, Ethylhexyl Salicylate, Titanium Dioxide, Butyl Methoxydibenzoylmethane, Propylene Glycol, Bis-Ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine, Octocrylene, Cyclopentasiloxane, Stearic Acid, Potassium Cetyl Phosphate, Dimethicone, Myristyl Myristate, Nylon-12, Petrolatum, Ethylhexyl Triazone, Polymethyl Methacrylate, Aluminum Hydroxide, Ammonium Polyacryloyldimethyl Taurate, Butylparaben, Disodium EDTA, Drometrizole Trisiloxane, Ethylparaben, Glyceryl Stearate, Hydrogenated Soybean Oil, Hydroxypropyl Methylcellulose, Isobutylparaben, Methylparaben, PEG-100 Stearate, Phenoxyethanol, Propylparaben, Stearyl Alcohol, Terephthalylidene Dicamphor Sulfonic Acid, Sodium Chloride, Tocopherol, Triethanolamine.

資料提供：舒特膚®極緻全護低敏防曬霜

Eight Major Ingredients

	特性	成分：INCI 名／商品名
防曬配方	UVA 濾光劑（最大波長=345 奈米）；光穩定劑	TEREPHTHALYLIDENE DICAMPHOR SULFONIC ACID／*Mexoryl® SX*
	UVB/UVA 濾光劑；光穩定劑（最大波長=303 奈米及 344 奈米）	DROMETRIZOLE TRISILOXANE／*Mexoryl® XL*
	UVA 濾光劑(最大波長=358 奈米)	BUTYL METHOXYDIBENZOYLMETHANE／*Parsol 1789/Eusolex 9020*
	UVB 濾光劑（307-310 奈米）	ETHYLHEXYL SALICYLATE／*Eusolex OS*
	UVB 濾光劑	ETHYLHEXYL TRIAZONE
	UVB 濾光劑(最大波長=303 奈米)	OCTOCRYLENE／*Parsol 340/Eusolex OCR*
	UVB/UVA 濾光劑（280-380 奈米）；光穩定劑	BIS-ETHYLHEXYLOXYPHENOL METHOXYPHENYL TRIAZINE／*Tinosorb S*
	UVB/UVA 阻光劑	二氧化鈦（TITANIUM DIOXIDE）

Broad-spectrum sunscreen



什麼情況下要加強防曬

* 流汗、玩水
* 沙灘、泳池邊、海邊、雪地、空曠的地方
* 上午10時到下午3時
* 夏季
* 赤道國家
* 臭氧層破洞區
* 剝離部份角質層後：雷射、酸類煥膚後、磨砂…等

UV Light

- 紫外線波長越短，能量越強，短時間即可對皮膚造成傷害。
- 臭氧層破洞處，紫外線B光穿透量增加。

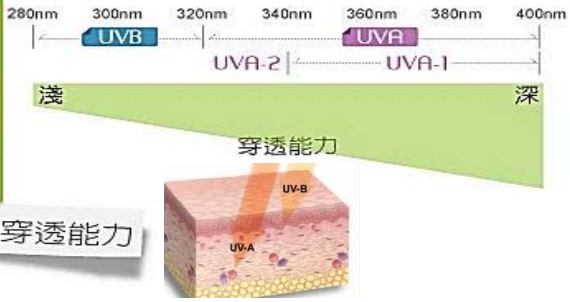
紫外線的能量強度

紫外線被人體收的量

- 紫外線波長越長，在地表越多。
- 在室內與遮蔭處仍有長波紫外線的存在。
- 長期累積人體吸收量：長波>短波

UV Light

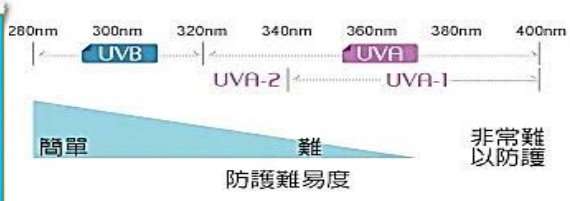
- 紫外線波長越長，穿透力越強，到達皮膚深度越深，較易造成真皮老化。
- UVA能量較UVB弱，所以較少造成立即性的傷害和疼痛，易被忽視。



紫外線穿透能力

防護難易度

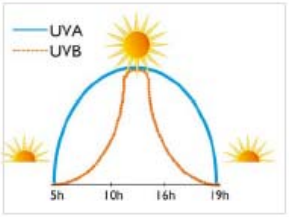
- UVB多數被臭氧層吸收。UVA多數穿透臭氧層。
- 早期的防曬乳主要發展在UVB的防護，近年來加強UVA的防護，但UVA的防護仍較不完整。



UVA的特性

UVA白天開始到日落都很強。UVB則是10點到下午3-4點最強 。

UVA整年都存在，夏季冬季的強度差別相較於UVB少。



防曬不是清晨及近傍晚時就不用擦了。

UVA的特性

感覺不到UVA在皮膚上的作用

UVB會造成皮膚曬傷，紅外線會加熱皮膚，但即使接受大量UVA照射，你可能都沒感覺

雲層不會過濾UVA

陰天可能讓你覺得不熱，可見光強度不強而忽略了防曬，也許你不會曬傷，但UVA 的強度正如晴天！

玻璃不會過濾UVA，除非你貼濾光膜

辦公室內要不要做防曬呢？只要陽光可以透過你附近的玻璃直射或反射進來，最好都擦防曬

容易忽視防曬的情境

* 天氣陰陰的，感覺陽光不強時
* 感覺不熱時：坐在戶外電風扇直吹、戲水、雪地
* 白天出門很久，但已上妝時
* 出國旅遊，尤其是跟團趕行程時
* 坐在辦公室的窗戶附近時
* 坐在沙灘的陽傘下時
* 穿薄紗/透光衣物時

圖片摘取自網路

正確的防曬觀念

圖片摘取自網路

* 白天出門前30分鐘擦一層，10分鐘後再補第二層
* 在室內工作，中午、下午外出前，只要超過三小時就要再補一次(防曬乳或防曬粉餅)
* 在戶外活動，若無明顯流汗，三小時補一次防曬
* 即使選擇抗汗型防曬，在明顯流汗後40分鐘，可補擦防曬
* 戲水活動時，即使選用抗水型防曬，請於80分鐘後補擦防曬

防曬該擦多厚？

* SPF及UVAPF的測量多是以2mg/cm²的防曬產品厚度來測量。
* 若只擦1 mg/cm²的話，SPF50就只有spf7的效果。
* 若只擦0.5 mg/cm²的話，SPF50就只有spf2.65的效果。
* 一般薄薄擦一層在皮膚上的分佈約0.5 mg/cm²左右。

Table 1 Relationship between the ultraviolet A protection factor (UVAPF) and amount of sunscreen applied: values measured by both the immediate pigment darkening (IPD) and persistent pigment darkening (PPD) methods and theoretical values (exponential and linear fit models)

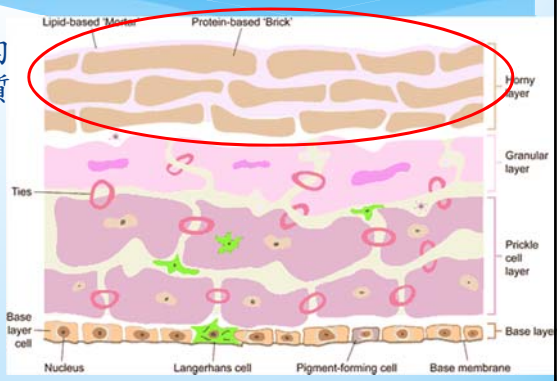
	Amount of sunscreen applied (mg cm^{-2})			
UVAPF	0·5	1·0	1·5	2·0
Measured values, mean ± SD				
IPD	2·36 ± 0·40	3·56 ± 0·73	5·47 ± 1·21	8·78 ± 0·59
PPD	2·12 ± 0·49	3·00 ± 0·59	4·90 ± 1·01	7·67 ± 0·71
Theoretical values				
Linear fit	3·0	5·0	7·0	9·0
Exponential fit	1·73	3·0	5·2	9·0

Values of linear fit are calculated based on an ideal linear correlation ($y = 4x + 1$) and values of exponential fit are calculated based on a theoretical calculation of the sun protection factor by Wulf *et al.*[23]

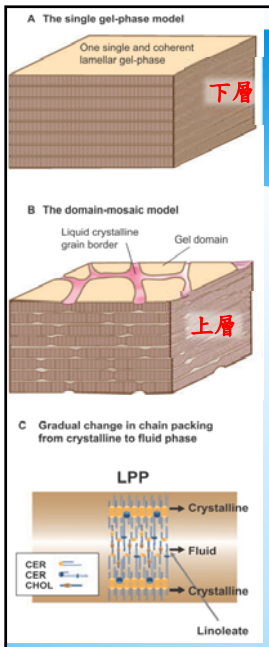
Y.I. Huang, et al. Immediate Pigment Darkening and Persistent Pigment Darkening as Means of Measuring the Ultraviolet A Protection Factor in vivo: a Comparative Study. BJD, 2011, 164(6), 1356-1361.

為什麼會建議提早30分鐘擦？

* 讓成份有足夠的時間均勻分佈在角質層表面及角質間隙
* 較不易被水/汗水洗除
* 有時間塗抹均勻
* 有時間擦第二層



圖片摘取自網路



角質層脂質的結構

* 固態晶體及液態晶體雙相→三明治模型
  - 液相主要為Cholesterol及 Ceramide 2 的亞麻仁油基(linoleic)部份
* 角質層上半→ 膠狀及液態晶體**區塊相間**模型
  - 脂溶性物質較易通過
* 角質層下半 → **單純膠體**模型
  - 脂溶性物質通過較不易

Adapted from K.P. Ananthapadmanabhan et al. Stratum corneum fatty acids: their critical role in preserving barrier integrity during cleansing. Int J Cosmetic Sci. 2013, 35, 337-345.

為何要補擦防曬？

* 少數為水溶性防曬成份(如Mexoryl SX等)
  - 汗水或水可洗去部份或造成分佈不均。
* 多數防曬成份為油溶性
  - 皮脂腺出油可造成產品分佈不均。
* 防曬乳液/乳霜，藉由界面活性劑混合[油/水]性防曬成份與[水/油]性基質
  - 流汗、水、出油可造成分佈不均。
* 擦汗/吸油等動作會直接移除皮膚上的防曬產品。
* 部份成份光穩定性較差，會受光分解。

圖片摘取自網路

乾燥肌膚的防曬需求

* 保濕滋潤的成份/劑型
  - 滋潤皮膚增加保水度/涵水量
  - 幫助產品分佈均勻
  - 減少微少裂縫
* 低刺激度的成份

圖片摘取自網路

敏感性肌膚的防曬需求

* 減少光穩定性差的成份
* 增加物理性防曬成份，微米化，但不要奈米化
  - 反射紫外線，減少光轉換成熱能的部份
  - 奈米化反而增加自由基
* 單純的成份
* 舒緩的成份
* 避免油精/醇的成份

雷射術後的防曬需求

* 保濕滋潤的成份/劑型
* 不油膩的成份
* 低刺激度的成份
* 減少不必要的乳化劑/界面活性劑；選用較溫合的種類
* 減少光穩定性差的成份
* 舒緩的成份
* 避免油精/醇的成份

油痘肌膚的防曬需求

* 低油、無油配方
* 控油、吸油、舒緩發炎成份
  - 控油 →例如： 鋅鹽
  - 吸油 → 例如：二氧化矽、微澱粉化合物
  - 舒緩發炎→ 例如：甘草萃取物、尿囊素、雷公根
* 不致粉刺性 (Non-comedogenic)
* 不致痤瘡性 (Non-acnegenic)

致粉刺性 (Comedogenic)

* 使用後：數週或數個月後，出現開放性及閉鎖性粉刺
  - 毛囊阻塞 – 毛孔角化異常/增生
  - 皮脂分泌增加，皮脂流出速度異常
* 致粉刺性成分：
  - 油酸(Oleic acid) 及異丙酯 (isopropyl ester)
  - 「不引發粉刺」不等同於「不含油脂成分」(oil-free)，例如亞麻仁油酸(Linoleic acid)可改善毛孔過度角化狀況。
* 致粉刺性不僅會受個別成分影響，亦會因最終產品而定：
  - 最終產品測試：由皮膚具痤瘡傾向或罹患輕度痤瘡的人體進行實際使用測試。

致痤瘡性 (Acnegenic)

* 刺激毛囊引起發炎反應(痤瘡四要素之一)
  - 毛囊發紅、丘疹、膿皰
  - 在2-3天內出現
* 致痤瘡性成分：
  - 乳化劑(Emulsifiers)、羊毛脂(lanolin)、香精(fragrances)
* 致痤瘡性不僅會受個別成分影響，亦會因最終產品而定：
  - 最終產品測試：由皮膚具痤瘡傾向或罹患輕度痤瘡的人體進行實際使用測試。

青春痘患者的理想防曬產品

- ☑ 不引發粉刺
- ☑ 不引發痤瘡
- ☑ 不具刺激性
- ☑ 低致敏性
- ☑ 減緩/減少皮脂分泌

＋

- ＊ 紫外線防護效果極佳：
  - UVA和UVB皆可防護
  - 高防曬係數(SPF)
- ＊ 耐受性高
- ＊ 質地輕盈：
  - 容易吸收
- ＊ 保溼、不油膩

產品舉例分析成份：舒特膚 青春無痘控油保濕乳SPF 30/PA+++

潤滑劑	保濕劑	修復屏障	調控皮脂	舒緩	紫外線防護
Di-isopropyl sebacate (癸二酸二異丙酯) Isopropyl lauroyl sarcosinate (月桂醯肌氨酸異丙酯) Dimethicone (聚二甲基矽氧烷) Dimethicone and dimethiconol (聚二甲基矽氧烷及聚二甲基矽氧烷醇) Caprylyl glycol (辛乙二醇)	Glycerin (甘油) Pentylene glycol (戊二醇) Panthenol (泛醇)	Hydroxypalmitoyl sphinganine 羥棕櫚醯二氫鞘氨醇 (Ceramide-5)	Zinc gluconate (葡萄糖酸鋅) Silica 二氧化矽 (吸收劑) Aluminum starch octenyl-succinate 澱粉辛烯基琥珀酸鋁 (去油光) Polymethyl methacrylate 聚甲基丙烯酸甲酯 (去油光)	Allantoin (尿囊素) Glycyrrhetinic acid (甘草次酸)	油質體技術(Oleosomes) 產生UVA和UVB濾光膜 Avobenzone Octocrylene Ethylhexyl Salicylate

控制皮膚表面的皮脂量
可增加防曬成份的有效存在時間

* 葡萄糖酸鋅
  - 抑制5-α還原酶，減少Dihydrotestosterone來減低皮脂腺生成/分泌皮脂
* 聚甲基丙烯酸甲酯、澱粉辛烯基琥珀酸鋁、二氧化矽
  - 去油光劑/皮脂吸收劑：可吸收皮膚表面多餘的皮脂，使皮膚感覺不再油亮
* 尿囊素、甘草次酸（甘草衍生物）
  - 舒緩受刺激及發炎的肌膚
  - 舒緩受刺激活化的皮脂腺

夏日的皮膚保養

* 夏日也要保濕：
  - 長時間待在冷氣房
  - 皮膚出油多，改變皮表油脂結構，水份散失更快
  - 覺得皮膚油膩而不使用保養品
  - 覺得出油多而使用清潔力較強的洗面乳，反而導致水份散失增快

* 夏日的清潔：
  - 溫和的潔膚乳即可
  - 油痘肌膚在急性期可使用具舒緩成份的洗面乳
    - ➢避免過度使用含有水楊酸或抗生素的產品
  - 水溫適中，不宜過熱
    - ➢減少皮脂分泌油脂的量及速度
  - 儘量不改變皮膚pH值
  - 使用防水性強或潤色性的產品需要卸妝

圖片摘自網路

* 過度清潔導致皮膚傷害
* 清潔過程中，角質細胞吸水膨脹
  - ❖較強的陰離子界面活性劑會結合到角質細胞表面蛋白上
    - → 造成角質細胞過度膨脹
* 洗後脫水期，大量水份蒸散
  - ❖ 高度且快速的脫水
  - → 角質細胞和周圍的脂質基質的結合會容易鬆脫
  - → 形成微小裂縫
  - → 更多經皮水份散失
  - → 保養品成份更易穿到皮膚底層造成刺激。

Adapted from K.P. Ananthapadmanabhan et al. Stratum corneum fatty acids: their critical role in preserving barrier integrity during cleansing. Int J Cosmetic Sci. 2013, 35, 337-345

* 夏日的防曬
  - 塗抹足夠厚度
  - 定時補擦防曬
  - 物理性遮蔽(帽子、陽傘等)
  - 油性肌膚→控油成份
  - 乾性肌膚→適度滋潤的成份
  - 陰天也要防曬(紫外線A光可以穿透雲層)

* 曬後修護
  - 絲瓜、蘆薈、小黃瓜
  - 甘草、尿囊素、積雪草
  - 還原自由基的成份
    - Vit. C & E, polyphenols, Silymarin, Green tea extract
  - 某些號稱有DNA修護能力的成份
    - photolyase, T4 endonuclease V
  - 可以冷敷但切勿冰敷，二度傷害
  - 曬傷請就醫治療

骨質舒鬆的議題

圖片摘自網路

* Holick's rule:
  - 讓臉、手臂、腿曝露在陽光下一段時間，而這個曝曬時間相當於可以產生0.25MED的劑量(時間X當時段的MED值)，一週要2到3次的照射，如此就可以在最安全的限度內確保身體的維生素D是足量的(>20ng/mL)。
  - 舉例來說：在印尼，早上9點的陽光是大約0.6MED/hr，讓四肢及臉曝曬25分鐘即可達到0.25MED。

Adapted from E. Dupont, et al. Beyond UV Radiation: A Skin Under Challenge. Int J Cos Sci. 2013, 35, 224-232.
Adapted from H. Nimitphong, et al. Vitamin D Status and Sun Exposure in Southeast Asia. Dermato-Endocrinology. 2013, 5:1, 34-37

總結

* 白天就要防曬，也要適時補擦
* 防曬係數不能只單看SPF與PA
* 陰天雨天UVA都不弱，要對抗外在老化，還是要防曬
* 可見光也會導致斑點形成，紅外線也會破壞膠原蛋白
* 產品的特性分析：防曬成份、其他活性成份、質地、潤色、防水
* 特殊肌膚的需求：保溼、控油
* 夏日保養：保濕不疏漏、清潔不過度
* 骨質舒鬆：少量局部照射，一週三次/口服VitD3

Thanks for Your Attention