



圖 2-5 Boots 星級評等

## 第二節

# 認識防曬成分

第一個問世的防曬劑 (sunscreen) 是在 1938 年由波蘭化學家 Franz Greiter 博士開發，當時的商品由 Piz Buin 公司在 1946 年製造，命名為 Gletscher Creme(Glacier cream)，是現代防曬劑的雛型，SPF 數值約為 2。最早被廣泛使用的防曬成分則是 Benjamin Greene 於 1944 年第二次世界大戰時推出的紅色凡士林 Red Vet Pet(red veterinary petrolatum)，德國科學家發現當時德軍進入高溫炎熱的亞洲地區作戰，許多士兵的皮膚出現紅疹斑塊等類似皮膚燒傷的現象，將紅色的凡士林膠狀防曬物質塗於皮膚上，可以減緩皮膚曬傷、曬紅等現象，但因質地黏膩、清除不易且對皮膚刺激性大所以最後並未普及。爾後又發現柳樹皮萃取物「水楊酸酯」，也具有防曬功效，所以早期將其再加入 PABA 類及肉桂酸鹽等成分於乳霜成分中，便產生防曬劑的雛型。

後續的研究發現紫外線不只是會讓皮膚發炎及曬傷發紅，甚至會引起皮膚癌等，因此防曬劑的成分研究開發便成了本世紀歐美各大醫藥實驗室發展的重點。

防曬劑可依是否能滲透進入皮膚及其阻擋紫外線之程度，分為物理性與化學性兩種 (表 2-5)。在英文的表示法也不同，可以反射阻擋紫外光的物理性防曬劑稱為 sunblock，而能夠過濾及吸收紫外光的化學性防曬劑稱為 sunscreen 或 sunfilter。

表 2-5 防曬劑種類

防曬劑類型		英文名稱或 INCI * 名稱	中文名或簡稱	使用 限量	防護 UV
物理性		zinc oxide (ZnO)	氧化鋅	25%	UVB, UVA2, UVA1
		titanium dioxide (TiO <sub>2</sub> )	二氧化鈦	非含藥化 粧品 (現 特定用途 化粧品)	UVB, UVA2
		micronized titanium dioxide	微粒化二氧化鈦	25%	UVB, UVA2
化學性	對氨基苯甲酸酯 (PABA)	aminobenzoic acid (PABA)	對氨基苯甲酸	4%	UVB
		padimate O (Octyl dimethyl PABA)	辛基二甲基對胺基苯甲酸	8%	UVB
	肉桂酸酯 (cinnamates)	octinoxate	甲氧基肉桂酸辛酯	10%	UVB
		octocrylene	奧克立林	10%	UVB
	水楊酸酯 (salicylates)	octisalate	水楊酸辛酯	5%	UVB
		homosalate	胡莫柳酯 (甲基水楊酯)	10%	UVB
	二苯甲酮 (benzophenones)	dioxybenzone	二苯甲酮 -8 (BP8)	3%	UVB, UVA2
		benzophenone-1 (BP1)	二苯甲酮 -1	10%	UVB+UVA
		oxybenzone (BP3)	二苯甲酮 -3	6%	UVB+UVA
		sulisobenzene (BP4)	二苯甲酮 -4	5%	UVB, UVA2
		sulisobenzene sodium (BP5)	二苯甲酮 -5	5%	UVB+UVA
	鄰氨基苯甲酸酯 (anthralinates)	meradimate	鄰氨基苯甲酸甲酯	5%	UVA2
	樟腦類 (camphors)	enzacamene (4-methylbenzylidene camphor)	4-甲基亞苄基樟腦 (4-MBC)	4%	UVB
		ecamsule (mexoryl SX)	對苯亞甲基二樟腦磺酸	10%	UVA2
		ensulizole (phenylbenzimidazole sulfonic acid)	苯基苯併咪唑磺酸	4%	UVB

表 2-5 防曬劑種類 (續)

防曬劑類型		英文名稱或 INCI * 名稱	中文名或簡稱	使用 限量	防護 UV
化學性 (續)	二苯甲醯甲烷類 (dibenzoylmethanes)	avobezone (butyl methoxydibenzoyl methane)	亞佛苯酮 (parsol 1789)	3%	UVA
	酚類 (phenols)	tinosorb M	-	10%	UVB+UVA
		tinosorb S	-	10%	UVB+UVA
		drometriazole trisiloxane	-	15%	UVB+UVA

其他類補充：polysilicone-15 (Parsol® SLX) 聚矽氧烷 -15 是在頭髮的產品，如洗髮精、護髮素、髮膠，潤髮油產品的原料，由於可吸收 UV-B，在歐盟也被批准用於防曬劑，最大吸收在約 310nm。

註：INCI = International Nomenclature Cosmetics Ingredirt。

## 壹、物理性防曬劑

### 一、防曬原理

物理性防曬劑的防曬原理是利用無機粉體反射 (reflect) 或散射 (scatter) 光線來阻隔紫外線，類似用「不透光物質」塗抹皮膚表面，在皮膚上形成保護膜來遮蔽陽光，使得紫外線無法穿透皮膚表面，達到周全完整的 UVB 及 UVA-2 防護。

優點是穩定性高，即使經過 120 分鐘紫外線照射，成分也不會變質、安全性佳、不容易造成過敏，用量可允許較高，為敏感性、異位性及嬰幼兒肌膚的最佳選擇；缺點為塗抹後會有白色的外觀（透明感差）、易在皮膚表面沉積成白色層而脫落及配方質地有黏稠感，使用過多容易堵塞毛孔、影響汗腺分泌，甚至造成皮膚病等，因此油性、混合性、青春痘肌膚並不適合使用，且因使用後膚色會略帶白色的粧感，故不習慣上粧的男性需一些時間適應。



📍 物理性防曬劑是嬰幼兒肌膚最佳選擇

## 二、種類

物理性防曬劑的代表成分有氧化鋅 (ZnO)、二氧化鈦 (TiO<sub>2</sub>)、二氧化矽 (SiO<sub>2</sub>)、氧化鋯 (ZrO<sub>2</sub>)、氧化鋁 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 與氧化鐵 (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 等，目前最具代表性的成分為氧化鋅與二氧化鈦兩種。

### 氧化鋅

氧化鋅是一種具有收斂、緩解與抗菌作用的無機鹽，可抑制皮膚汗腺的分泌，能舒緩輕微的皮膚刺激作用，同時能易於上粧、不易脫粧。在弱鹼性及中性溶液中具有穩定性。其遮蓋力較二氧化鈦差，約為二氧化鈦的三分之一。法規使用限量為 25%，主要反射光源為 UVA。

### 二氧化鈦

二氧化鈦是化粧品最常用的白色顏料，遮蓋力強，弱酸性條件下非常穩定，可與果酸、杏仁酸等酸性保養品混合在配方中，屬於惰性粉體，使用安全，不會引起皮膚的刺激作用。顆粒較大的二氧化鈦粉體雖具有不錯的隔絕效果，但實際的使用質感欠佳，平均粒徑在 20~50 μm 的二氧化鈦微粒子可隔絕紫外線，還可讓可見光通過；現有粒徑約 30~100 μm 之二氧化鈦微粒子，可使粧容看起來更為自然，但顆粒若奈米化後則須考量安全性，法規使用限量為 15%，主要反射光源為 UVB。

## 貳、化學性防曬劑

### 一、防曬原理

化學性防曬劑又稱為「紫外線吸收劑」，其防曬原理通常是具有含羰基 (carbonyl groups) 及共軛 (conjugated) 的芳香烴 (aromatic) 分子。一般化學性防曬劑塗抹於皮膚約 20 分鐘後，會在皮膚上形成一層紫外線隔離層，可吸收紫外線特定波長範圍的光線，並轉化為分子振動能或熱能來消除紫外線的輻射能量傷害，而讓其他非此範圍波長的光線可以通過皮膚。因為採用結構式共振中和原理，因此化學性防曬劑容易產生許多種不同的衍生化合物，例如：酸類的衍生物則多為酯類。

化學性防曬劑的優點是製成的產品透明度高、清爽舒適感、吸收佳、不易有油膩感，也沒有使用後膚色泛白的問題，且因配方容易、價格低，深受混合性和青春痘肌膚者的喜愛；缺點是可能會因成分受陽光分解後的產物或化學濃度過高，對皮膚有刺激性，引起皮膚炎症、過敏反應。

## 二、種類

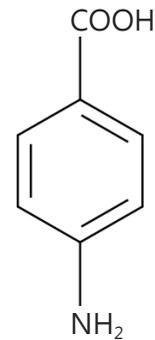
化學性防曬劑依化學結構分類成 8 種，包括：(1) 對胺基苯甲酸酯 (para-aminobenzoate ; PABA) ; (2) 肉桂酸酯類 (cinnamates) ; (3) 水楊酸酯類 (salicylates) ; (4) 二苯甲酮類 (benzophenone) ; (5) 鄰胺基苯甲酸酯 (anthranilate) ; (6) 樟腦衍生物 (camphor) ; (7) 二苯甲醯甲烷類 (dibenzoylmethanes) ; (8) 酚類 (phenols)。其中，對胺基苯甲酸酯因為引起過敏的比例偏高，近年來已很少使用。

另外有些化合物防曬效果不高，但可與其他防曬劑配合使用，又稱為先驅型紫外線吸收劑；UVA 防曬效果較好的是於 80 年代由瑞士奇化頓公司開發的二苯甲醯甲烷的衍生物 Parsol 1789，它在紫外線 320~400 nm 處有強烈的吸收，可有效減弱 UVA 對皮膚的傷害。

### 對胺基苯甲酸酯類

#### ① 對胺基苯甲酸

對胺基苯甲酸 (para-aminobenzoic acid ; PABA) 最佳吸收波長 283 nm，可以阻隔 UVB，常用濃度為 5%，水溶性佳，也可溶於 50% 酒精。是最早廣為使用的化學防曬成分，後來因為接觸性、光敏感性、過敏反應及致癌性發生的比例太高，現今已經少用。

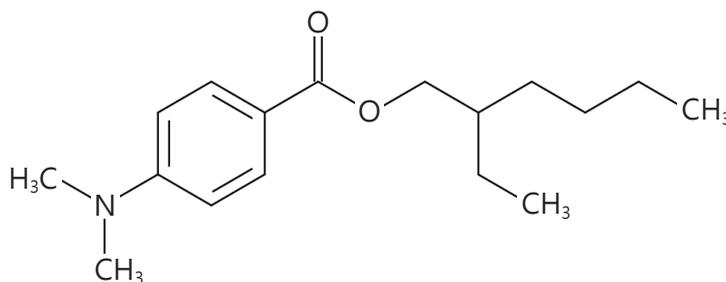


① 對胺基苯甲酸  
化學結構式

#### ② 對二甲基胺基苯甲酸辛酯

對二甲基胺基苯甲酸辛酯 (padimate-O、octyl dimethyl PABA、2-ethylhexyl-4-dimethylaminobenzoate、2-ethylhexyl dimethyl PABA)。padimate-O 最佳吸收波長是 311 nm，可以阻隔 UVB，限量濃度為 8%。因為早期被廣泛使用的 PABA 過敏反應發生的比例太高，所以將對氨基苯甲酸結構的羧酸延伸 8 個碳鏈長，結構修飾成 padimate-O，性質較為溫和及低過敏性。也是曾經使用非常廣泛的防曬成分之一，後來實驗

證實 padimate-O 的危險指數也很高，會釋放自由基，損害皮膚 DNA，並且有雌激素活性，還可能會釋放出致癌的亞硝胺類，較容易引起皮膚敏感，故敏感肌膚選購防曬霜的時候要儘量避免這個成分。



📍 對二甲基氨基苯甲酸辛酯化學結構式

### ☉ PEG-25 PABA

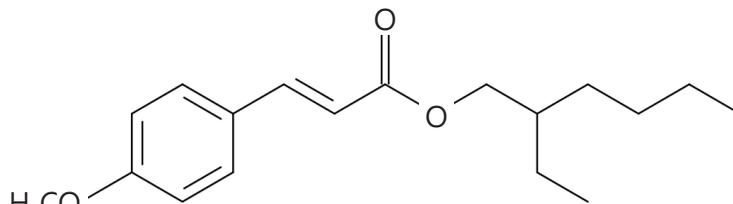
PEG-25 PABA 其他英文名為 ethoxylated ethyl-4-aminobenzoate。此 PEG-25 PABA 類化學防曬劑會被皮膚吸收，需要特別注意滲透安全性，台灣和日本核准使用在防曬霜中，我國法規限量為 10%。

## 肉桂酸酯類

### ☉ 甲氧基肉桂酸辛酯

甲氧基肉桂酸辛酯 (octinoxate、ethylhexyl methoxycinnamate、octyl methoxycinnamate、parsol MCX、escalol 557、2-ethylhexyl-4-methoxycinnamate、2-ethylhexyl-p-methoxycinnamate)。是目前全世界最廣泛使用的紫外線 UVB 防曬品，屬於油性化學防曬劑，可以吸收 UVB 280~320 nm 波段（最佳吸收波長 311 nm），對皮膚的刺激性小，濃度限量 10%。

甲氧基肉桂酸辛酯受光分解後效價降低，使得吸收 UVB 之活性較 Padimate-O 低。甲氧基肉桂酸辛酯甘油酯衍生物有較長效的光保護



📍 甲氧基肉桂酸辛酯化學結構式

能力，在同一產品配製多種防曬劑時，需要注意每種防曬劑的交互作用。例如：octinoxate 跟 avobenzene 一起放在配方中就會失去光穩定性導致防曬成分提早被瓦解失去其效用。陽光曝曬下 octinoxate 容易分解而失去對紫外線防護能力，可以添加光穩定效果的成分，如 tinosorb M 來防止。近年動物研究