

Güneşten Korunma

Prof.Dr. Muammer Eşrefoğlu Seyhan

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dermatoloji Anabilim Dalı

Güneş ışığı hayatın idamesi için gereklidir, hava ve su gibi güneş enerjisinin olmadığı bir hayat düşünülemez. Yirminci yüzyılın başlarında doğal güneş ışığının hayatın kalitesini artırdığı, psikolojik durum üzerindeki pozitif etkisi olduğu, vitamin D sentezi sağladığı ve deride melanini artırıcı etkisi tanımlanmıştır. Bununla birlikte ultraviyole(UV)'nin deri komponentleri tarafından absorpsiyonu fizyolojik ve patolojik bir takım sonuçlara yol açmaktadır.

Güneş ışınlarının istenmeyen etkileri:^{1,2}

- Hiperpigmentasyon
- Akut yanık inflamasyonu
- Fotoyaşlanma
- Fotokarsinogenez
- Fototoksik ve fotoallerjik deri hastalıkları
- Deri immün sisteminin baskılanması
- Katarakt oluşumudur.

Özellikle fotoyaşlanmaya ve önemli bir sağlık problemi haline gelen deri kanserlerine yol açması nedeni ile güneşten korunmanın gerekliliği tartışılmaz olarak kabul edilmektedir. Ultraviyole ışınlarına giderek artan maruz kalınma sıcak bölgelerde tatil yapılmasının, güneşlenme alışkanlığının ve dışarıda yapılan sporların artması ile büyüyen bir problem olmaya devam etmektedir. Son yıllarda solar spektrumun bir kısmını yada hepsini salan bronzlaştırıcı artifisyonel kaynakların yaygınlaşması UV'ye bağlı riskleri artırmaktadır.

Güneş ışığı çok geniş yelpazede elektromagnetik radyasyon yayar^{2,3,4}. Güneş ışını spektrumu ve dalga boylarının zararlı etkileri Tablo I ve Tablo II'de sunulmuştur (Tablo I, II).

UVA; ultraviyole enerjisinin yaklaşık %95'ini oluşturur. UVA-1 (340-400) ve UVA-2 (320-340nm)'ye ayrılır³. Başlıca bronzlaşmadan sorumludur^{3,5}. Artifisyonel bronzlaşma kabinlerinde kullanılmaktadır. Fakat %15-25 oranında güneş yanığından

sorumlu tutulmuştur^{5,6,7}. Ayrıca dermal tabakaya kadar penetre olması nedeniyle fotoyaşlanma dermal değişikliklerinden sorumlu tutulmaktadır ve karsinogenezisi tetikleyebilir^{5,8}. Camlardan geçebilir ve cam arkasında da risk oluşturabilir⁷. UVA'nın gün boyu yoğunluk değişkenliği UVB den daha azdır, etkinlik sabah ve akşam saatlerinde de sürer. UVA enlem ve atmosferik koşullardan da daha az etkilenir⁵.

UVB; "solar eritem band" olarak bilinir ve yanıkların %75-85'inden sorumlu tutulur. Biyolojik olarak en aktif ve potansiyel olarak zararlı spektrumdur⁶. UVB karsinogeniktir ve fotoyaşlanmada majör rol oynadığı kabul edilir. Yıllık UVB dozunun yaklaşık %72'si yaz aylarında alınır⁵.

UVC; bakterisidal ve germisidal etkilidir. Germisidal lambalarda kullanılır, fakat yeryüzüne ulaşan gün ışığında bulunmaz^{3,6}.

UV hasarı fotonların kromoforlar tarafından absorpsiyonu ile başlar ve bir seri fotokimyasal reaksiyona yol açar, sonuçta fotoyaşlanma bulguları ve deri kanserleri oluşur⁷. Deri komponentleri tarafından absorbe edilen fotonlar tarafından direkt ve serbest radikal oksijen türleri ile de indirekt olarak DNA hasarı oluşur⁹. DNA UVB'yi absorbe ettiğinde DNA'nın tek sarmalı üzerinde bitişik primidin bazları arasında değişikliklere yol açabilir^{7,9,10,11}. Fotoürünlerin göstergesi olan sikloprimidin dimerleri, timidin dimerleri gibi primidin baz değişiklikleri oluşur ve bunlar DNA'da anormal bağlanmalara yol açar, DNA'nın sarmal yapısı bozulur. Replikasyon sırasında sitozinin timidinle yer değiştirmesi mutasyonla sonuçlanır ve UV fotohasarı için karakteristik olan C→T ve CC→TT mutasyonları oluşabilir^{7,9,10,11,12}. Bu etkiler için spektrum maksimum 300nm dir, bununla birlikte UVA da timidin dimerleri oluşturabilir^{7,9,11,12,13}. Ultraviyole ile ilgili mutasyonların en iyi bilineni p53 tumor

supresör gende görülür⁹. p53 gende UV nedenli mutasyonlar olursa genom üzerinde kalite kontrolü kaybolur. Genomdaki hasar büyükse p53 ve ilgili proteinler keratinositlerin apoptozunu başlatır. Bu fotomodifiye keratinositlerin klonal çoğalması aktinik keratoza yol açabilir^{7,14}. Şayet ikinci p53 alleli mutasyona uğrarsa skuamöz hücreli karsinom gelişebilir⁷.

Kişilerdeki ilk hasarlanma belirtisi deride gözlenen eritemdir. Eritem derinin korunma faktörlerinin yetersizliğinin belirleyicisidir. Kişi yeterince melanin oluşturamıyorsa eritem gelişir. Eritem gelişmesi derinin hasarlanmaya açık olduğunu gösterir. Bronzlaşma ise kişinin hasara karşı korunma cevabından başka bir şey değildir, yani sağlıklı bronzlaşma diye bir şey yoktur⁸.

Klinik olarak fotohasarlı deri; ince ve kaba kırışıklık, noktalı hiperpigmentasyon, pürüzlü görünüm, gevşek, sarımsı renk değişimi, lentigolar ve vasküler frajilitenin arması sonucu gelişen telenjektazilerle karakterizedir. Aktinik keratoz, bazal ve skuamöz hücreli karsinomalara eğilim vardır. UV ışını indirekt olarak kutanöz malin melanom gelişimi ile de ilgilidir^{7,8,15}.

Tablo I: Güneş ışını spektrumu	
Dalga boyu(nm)	Işın
0.01-10	X
10-200	Vakum UV
200-290	UVC
290-320	UVB
320-400	UVA
400-760	Görünür ışın
10000	Yakın kızıl ötesi
100000	Uzak kızıl ötesi

Tabloll: Güneş ışınlarının zararlı etkilerinin dalga boyları ile ilgisi			
Fotobiyolojik etki	UVB (290-320nm)	UVA (320-400)	Görünür ışın (400-760)
Erken pigmentasyon	Var	Var	Yok
Gecikmiş pigmentasyon	Var (çok güçlü)	Var (orta-yüksek)	Yok
Güneş yanığı	Var (güçlü eritem)	Var (zayıf eritem)	Yok
Fototoksosite	Var	Var	Var
Fotoallerji	Yok	Var	Yok
Fotoyaşlanma	Var (güçlü)	Var (hafif-orta)	Var
Fotokarsinogenez	Var (güçlü)	Var (zayıf)	Yok
Vitamin D sentezi	Var	Yok	Yok
İmmunmodülasyon	Var	Var	Yok
Hiperplastik reaksiyon	Var	Var	Yok

Deri kanserleri giderek büyüyen bir sağlık problemi¹⁶. Amerika'da melanom görülme oranı her yıl %2.7 oranında artmaktadır¹⁷. Epidemiyolojik çalışmalar erken yaşlarda tek bir kez bül oluşturacak kadar şiddetli güneş yanığı gelişiminin erişkin çağlardaki melanoma insidansını iki kat artırdığını göstermiştir^{17,18}. Total alınan güneş ışını dozunun yaklaşık %80'i çocukluk çağında alınır¹⁶. Bu nedenle çocuk ve genç erişkinlerin güneşten korunması için gereken önlemlerin alınması vurgulanmaktadır¹⁸. Yapılan çalışmalarda gençlerin %72.4-83'ü son yaz tatilinde en az bir kez, %36'sı üç yada daha fazla güneş yanığı hikayesi vermiştir^{6,17,18}. İnfant ve çocukların ise %53'ü yanık bildirmektedir¹⁸.

Avusturalya, dünyada deri kanserlerinin en sık rastlandığı ülkedir¹⁸. Avusturalyalıların yaklaşık %50'si hayatlarının bir döneminde deri kanseri tedavisi görmekte-dirler. Bu ülkede deri kanseri gelişiminin önlenmesi için 1960 yılında "Anti-Cancer Council of Victoria" adlı kuruluş güneşten korunma kampanyaları başlatılmıştır. Bu kampanyaların en ünlüsü "Slip! (uzun kollu bir tişört giyin) Slop! (güneşten koruyucu ürün kullanın) Slap!(geniş kenarlı bir şapka kullanın) and Wrap! (güneş gözlüğü kullanın) kampanyasıdır^{5,18}.

Bu kampanyalar halkın alışkanlıklarını büyük ölçüde etkilemiş ve deri kanseri görülme oranı azalmıştır^{5,18}. Benzer kampanyalar Amerika ve diğer bazı ülkelerde de başlatılmıştır¹⁸.

Kutanöz fotokoruma UV ışınının istenmeyen etkilerinden önleyici tedbirlerle kurtulmak anlamını taşır¹⁹. Güneş ışınlarının zararlı etkilerine karşı birtakım doğal koruyucu sistemlere sahibiz¹:

- Saçlı deride saçlar
- Deri yüzeyinde lipitler
- Terde urosanik asit sekresyonu
- Stratum korneum
- Melanin
- Beta-karoten; serbest radikal temizleyici
- Antioksidan enzimler
- DNA tamir sistemi

Bununla birlikte koruyucu sistemler yeterli değildir ve eksternal koruyuculara ihtiyaç vardır¹. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) global UV korumasını aşağıdaki gibi önermektedir⁶:

A- Gün ortasında güneşte bulunma zamanını sınırlayın: UV ışınlarının yarısı yazın öğlen vakti dört saat içinde yeryüzüne ulaşır. Saat 10:00-14:00 arasında güneşin en zararlı olduğu saatlerde güneş maruziyetinden kaçınin.

B- UV indeksini takip edin: UV indeks 1m²'lik spesifik bir lokalizasyona öğlen saat 11:30-12:30 arasında ulaşan UV dozu anlamına gelir^{20,21}. 1994 yılında Amerika'da UV indeks kullanılmaya başlanmıştır. Ultraviyole indeksi beş elementin kombinasyonu ile hesaplanır:

1- Bulunulan enlem; Ekvatora yaklaştıkça maruz kalınan UV dozu artar.

2- Yılın zamanı; Solar zirve açısı ışının atmosfer içinde aldığı yolu belirler. UV günlük dozu kış aylarında yaz, ilkbahar ve sonbaharda alınan dozu ve yoğunluk miktarının yarısı kadardır. Bu kış aylarında dar açı ile güneş ışınlarının yeryüzüne eğik aksdan ulaşması ve stratosfer içinde daha fazla yol alması sonucu ozon tarafından daha fazla absorbe edilmesine bağlıdır. UVB daha belirgin farklılık gösterir¹². Ayrıca kış aylarında ozon tabakası inceler ve buna bağlı olarak yeryüzüne ulaşan UV dozu ve etkisi artar¹⁰.

3- Total ozon yükü; Stratosferdeki ozon tabakası UVC'yi tamamen, UVB'yi kısmen absorbe eder, UVA hiç absorbe olmadan yeryüzüne ulaşır. Ozon miktarı yeryüzüne ulaşan UVB miktarı açısından önemlidir.

4- Deniz seviyesinden yükseklik; Her 100 metre yükseldikçe UV yoğunluğu yaklaşık % 0.6 oranında artar.

5- Bulutlanma; Bulutlanmanın yoğunluğuna bağlı olarak ışın iletilir, yansıtılır veya absorbe edilir. Tamamen bulutlu gökyüzü UV geçişini yaklaşık %72 oranında azaltırken yarı bulutlu gökyüzünde UV oranı % 44 azalır⁶.

Bu parametreler ile hesaplanan UV indeksi skalası 0-10 arasındadır. Amerika ve Kanada gibi bazı ülkelerde bir sonraki günün UV indeksi hava durumu gibi bildirilmektedir. UV indeksi arttıkça korunma önlemleri artırılmalıdır^{20,21}.

C- Gölgelemleri akıllıca kullanın: Güneşten korunmanın en basit ve etkili yolu evden çıkmamaktır^{3,19}. Güneşli günlerde dış ortamda gölge aranmalıdır. Işın zeminden ve objelerden yansıdığı için gölge bile tam koruma sağlayamaz. Güneş ışını yansıtan su, çimen, kum, kar ve buzlanma etkisi UV indeksini etkiler²¹.

D- Koruyucu giysiler giyin ve güneşten koruyucu gözlükler kullanın: En iyi korumayı giysiler sağlayabilirler^{3,18,20,22}. Şapkalar korunmada çok önemlidir. Baş çevresini yaklaşık 10cm genişliğinde çevreleyen geniş kenarlı şapkalar bütün yüz ve boynu korur^{3,19}. Giysilerde Ultraviyole Koruma Faktörü (UPF) aranmalıdır. Güneşten korunmada tekstil kullanımı daha önceki eğitim kampanyalarında önemsenmemekteydi, oysa uygun giysiler güneş ışınlarının geniş spektrumuna karşı en basit ve etkili koruyuculardır²³. Giysilerdeki UPF 15-50 arasındadır ve UPF 15 yaklaşık %93 oranında koruma sağlar²⁴. Ancak yaz giysilerinin üçte birinin 15'den daha düşük UPF ihtiva ettiği gösterilmiştir. Yaz giysileri genellikle pamuk, viskon, yapay ipek, keten, polyester ve kombinasyonlarından oluşur. Bazı dokumaların UV koruma özellikleri yaklaşık olarak; keten<360nm, pamuk<360nm, viskon<340nm, ipek ve polyester<310nm dir. UPF açısından gözenek sayısı, dokumanın tipi, rengi, ağırlığı ve kalınlığı gibi bazı parametreler önem kazanır. İpliklerin UV absorbe etmesi giysinin UPF'sini önemli ölçüde etkiler. Sentetik lifli kumaşlar özellikle polyesterler polimer zincir sistemlerinden dolayı çok az UVB geçişine izin verirler, bununla birlikte UVA geçişi diğer liflere oranla daha fazladır²³. Beyazlatılmış pamuk, krep, viskon ve yapay ipek oldukça az UV koruması sağlar ve UV ışını için transparan olduğu için önerilmez^{8,20}. Ağartılmamış pamuk ve ipek gibi materyaller en iyi seçimler-

dir, çünkü UV'yi en iyi şekilde yansıtır yada absorbe ederler²⁰. Daha az sayıda gözenek daha az UV geçişine izin verir, bu nedenle blucin kumaşı gibi sıkı dokunmuş kumaşlar UV ışınlarını zor geçirir^{23,24}. Düz tekstil dokumada gözenek sayısı örgüdekinden daha azdır²³. En basit test, kumaşı ışığa tutup penetrasyonun gözlenmesidir^{3,19}. Bazı boyalar UV'yi absorbe ettiği için dokumanın rengi de UPF'yi etkiler²³. Koyu renkler açık renklerden daha fazla absorbe etme özelliğindedirler^{3,19,20,23}. Özellikle boyanamayan pamuk ve viskon kumaşlarda UV bloke edici olarak titanyum dioksit kullanılabilir. Giyimde esnasında tekstilin özelliğini etkileyen gerilme, ıslanma, yıkama ve ütülenme UPF'yi değiştirir. Giysilerin gerilmesi porları artırarak UV geçişine izin verir. Sıkıca saran esneyen özellikle kadın çorabı gibi giysiler iyi UV koruyucuları değildir. Su ve terle ıslanan, hava ile nemlenen dokuma da UV geçirgenliği artar²³. Çoğu giysi ıslandığında SPF yi üçte bir oranında kaybeder²⁰. Dokumaların çoğu yıkandığında büzülme özelliğine sahiptir genellikle yıkama sonrası ipliklerin birbirine yaklaşması UV geçirgenliğinin azalmasına yol açar. Bu, genellikle ilk yıkamada olur, sonraki yıkamalar etkilemez. Örneğin yeni pamuk bir giysinin UPF'si 15 iken yıkamadan sonra 35'e çıkar. Tekrarlayan kirlenme ve yıkamalar sonucu dokunun incilmesi ise UPF'yi azaltır²³. Blucin kumaş, kabarık dokunmuş kumaş, likra kumaşlardan yapılmış pantolonlarda bu koruma 50'den yüksek olabilir²⁵. Amerika'da koruyucu özellikleri tanımlanmış markalar bulunmakta ve bunlar halka tanıtılmaktadır⁶. "Rit(R), SunGuard(TM)" gibi uygulamalarla kumaşlar görünmez kalkan haline getirilebilir ve %90 oranında ışını bloke edebilirler²⁴.

E- Güneşten koruyucu ürün kullanın: Güneşten koruyucu preparatlar deriyi gerek güneş gerek yüksek yoğunlukta yapay UV kaynakların UV radyasyonundan korur. Güneşten koruyucu ürünler 1920'li yıllardan beri kullanılmaktadır, her geçen gün yeniden formüle edilen ürünler pazardaki yerini almaktadır⁹. Bu ürünler fotosensitivite, deri yaşlanması, deri kanserlerinin önlenmesi amacıyla günlük olarak kullanılmaya başlanmışlardır. Yeniden sınıflanan güneşten koruyucular terapotik ajanlar olarak FDA tarafından kozmetikten çok ilaç olarak düzenlemiştir (over-the-counter drug)^{3,8}. Amerikada ilaç olarak, ama Avrupa'da kozmetik olarak kabul edilmektedirler¹¹. İlk 50 yıl UVA zararsız kabul edildiği için sadece UVB ışınına

karşı koruma amaçlı formüle edilmişlerdir. Daha sonra hem UVA hem UVB'ye karşı uygun koruma sağlamak üzere geniş spektrumlu olarak üretilmişlerdir. Bir güneşten koruyucu ajanda aranan özellikler⁸;

- Hem UVA hemde UVB'ye karşı eşit etkili koruma sağlaması
- Kullanıcı tarafından iyi tolere edilmesi
- Kozmetik olarak kabul edilebilir olması
- Nontoksik olması
- Fotostabil olması
- Suyu dayanıklı olması
- Yüksek SPF ye sahip olmasıdır.

Koruyucular kimyasal ve fiziksel olmak üzere iki tiptir. Kimyasal koruyucular ışını absorpsiyon, yansıtma ve dağıtma yoluyla koruyan aktif kimyasaller içerirler⁸. Günümüzde güneşten koruyucu preparatlar UV tarafından oluşturulan eritemi durdurma kabiliyetlerine göre numaralandırılırlar. Eritemi baskılama oranları SPF olarak bilinir^{3,8}. SPF korunmamış deride 1 MED oluşturmak için gereken UV ile 2mg/cm²'ye ürün sürüldükten sonra korunmuş deride 1 MED oluşturmak için gereken UV dozuna oranı olarak tanımlanır³. Güneşten koruyucu preparatlar SPF 4, 7, 8, 14, 15, 24, 25 ve daha yüksek koruma güçleri ile sıralanmıştır, 4 den düşük ürünler koruyucu olarak kabul edilmezler²⁶. SPF 15 ışını %93 oranında^{3,27}, SPF 30 %97oranında bloke eder^{3,27}. SPF 40'ın %97.5 engellediği bildirilmiştir²⁷. SPF 15 ile 30 arasındaki fark 30'un üstündeki rakamlarda görülmez, ancak %3'lük bir koruma farkı sağlar^{27,28}. SPF 60'ın SPF' 30 un iki katı kadar koruyacağı beklenmez²⁷. Ayrıca SPF'nin 30'dan 40'a yükselmesi ihtiva ettiği kimyasal maddelerin miktarının da %25 oranında artması anlamına gelir. Bu hem maliyet farkı oluşturur, hem de allerjik ve iritan özelliklerini artırır⁸. Bu yüzden FDA yüksek oranları elemiş ve hepsini 30+ olarak kategorize etmiştir^{8,27,29}.

Ürünler etkinlik açısından FDA tarafından 3 kategoride sınıflamıştır³⁰:

- 1- Minimal koruma; SPF: 4-12
- 2- Orta derecede koruma; SPF: 12-30
- 3- Yüksek koruma; SPF: 30 ve 30+

Daha önceden hasarlanmış yada açık tene sahip kişiler yüksek SPF 15 ve daha fazla koruma sağlayan ürünler kullanmalıdır⁸.

Artırılan koruma faktörü içeren ürünler güneş altında daha uzun süre kalınmasına izin vereceği gibi yanlış bir anlaşılama neden olmuştur. Çünkü bu koruma başlıca UVB'ye karşıdır ve kişileri UVA hasarına daha açık hale getirebilir. SPF 30 kullanımı, güneş altında rahatsız olmadan ve eritem olmadan daha uzun süre kalma avantajı sağladığı için DNA hasarı, melanoma ve nonmelanoma deri kanseri riskini artırdığı ile ilgili hipotez mevcuttur. Hiçbir koruyucu preparat UV'ya karşı tam spektral koruma sağlamaz^{3,13,14}.

Güneşten koruyucu preparatlar güneşten korunmada altın standart olarak kabul edilmesine rağmen son zamanlarda doğru kullanılmamaları nedeni ile beklenen etkide olmadıkları bildirilmektedir⁷. Avusturya'da yapılan çalışmalarda piyasadaki güneşten koruyucu preparatların etiket değeri ölçülmüş ve uygulamada gerçek korumanın etiket değerinden düşük olduğu sonucuna varılmıştır³¹. UV kaynağı, deri rengi, uygulama doğruluğu, eriteme yatkınlık gibi nedenlerde laboratuvar değerler saha değerleri ile paralellik göstermemektedir. Doğal güneş ışını ile artifisyel UV arasında spektral farklılıklar vardır(32). SPF seviyesini tespit etmek için ürün 2mg/cm² olarak uygulanmalıdır, genellikle halkın rutin olarak kullandığı 0.5-1.0mg/cm² uygulanması SPF oranını düşürür, bu miktarda kullanımda SPF genel olarak 3-7 kadar hesaplanmalıdır^{3,7,8,26,32}. Başka bir faktör deri tipi ve eritem hassasiyetinin laboratuvar şartları ve saha uygulamaları arasındaki farkından kaynaklanır³².

Güneşten koruyucu preparatlarda etkinlik açısından ter, su ve eksersiz esnasında deride kalabilmelerini sağlamak en önemli problem olarak görülmektedir⁸.

Güneşten koruyucu preparatlar dayanıklılıklarına göre üç şekilde sınıflandırılabilir:

- 1- Tere dayanıklı (Sweat-resistant): Sürekli ve yoğun terlemede 30 dk koruma sağlar²⁸
- 2- Suya dayanıklı (Water-resistant): Sürekli suya temasda 40 dk SPF seviyesini devam ettirir^{3,8,27,28}.
- 3- Suya daha dayanıklı (Water-proff): Sürekli suya temasla 80 dk koruma sağlar^{3,8,27,28}.

Fiziksel koruyucular UV radyasyonu ile deri arasında bariyer oluştururlar, ışını dağıtarak, yansıtarak koruma sağlarlar^{3,8,33}. Daha kalın, opak substanslardır, titanyum dioksit, çinko dioksit veya pudra içerirler^{3,8}.

Son çalışmalar yeni formülasyonların ışını kısmen absorbe ettiklerini de göstermiştir³. UVA koruması da sağlayan geniş spektruma sahiptirler^{3,34}. Topikal olarak kullanılan fiziksel koruyucuların en önemli dezavantajları; partikülleri büyük olduğu için görünür katman oluşturmaları, ter ve ısınma sonucu bulaşmış lekelenmiş gibi görünmeleri, etkinliklerinin azalması ve giysileri boyamalarıdır. Yeni mikronize formülasyonlarla bu etkiler azaltılmaya çalışılmakta ve kozmetik olarak kabul edilebilir hale getirilmektedir. Parlak ve neon renklendirilerek çocuklar için eğlenceli uygulamalar sağlanmaya çalışılmıştır^{27,33,34}.

FDA'nın son güneşten koruyucu preparatlar bileşimleri Tablo III'de gösterilmiştir (Tablo III)^{3,29,33}. UVA koruması için spesifik bileşimler çinko oksit, avobenzon ve titanyum dioksittir. En iyi UVA korumasını benziliden kamfor derivesi olan meksorylsom sağlar^{1,27}.

Fotostabilite ışın ile karşılaştığında molekülün intakt kalma kabiliyetini yansıtır ve etkide önemli bir problemdir³. İdeal koruyucular deride fotokimyasal ve fotosensitizan değişime yol açmamalıdır, bu nedenle fotostabilite özelliği çok önemlidir. Taşıyıcı güneşten koruyucu ürünün etkisini, dayanıklılığını ve estetik özelliklerini belirler³. Taşıyıcı olarak mineral yağ, avokado yağı, metil parafen, petrolatum, isopropil esterleri, lanolin, alifatik alkoller, gliserol, trigliseridler, yağ asitleri, balmumu, propilen glikol, nemlendiriciler, kıvam vericiler, preservatifler ve parfümler kullanılır³³.

Taşıyıcıları: birkaç formda hazırlanırlar:

- Emülsyonlar(krem ve losyonlar): En popüler taşıyıcılar losyon ve kremlerdir^{1,3}. Kremler daha kolay yayılırlar ve losyonlardan daha iyi koruma sağlarlar. Yağda su emülsyonları daha fazla nemlenme ve daha iyi koruma sağlar, suya ve tere daha dirençlidirler¹. Yüksek SPF ürünler yaklaşık %20-40 koruyucu yağ ihtiva eder, yağlı görünüme ve oklüzif etkiye, komedon oluşumuna yol açarlar^{3,33}. Daha az yağlı, estetik olarak kabul edilebilen su veya alkol bazlı koruyucularda etki azalır ve irritasyon artar³.

- "Stick"ler dudaklar için uygun koruyucu formlarıdır.

- Jeller stabil değıllerdir ve suya dayanıklılıkları zayıftır¹.

- Köpük ve kuru sprey formlarında SPF değerleri daha yüksektir ve özellikle çocuklarda kullanılmalıdır²⁹.

Güneşten koruyucuların çok az yada hiç absorbe edilmedikleri ve sistemik dolaşıma karışmadıkları varsayılır. Bununla birlikte bir benzofenon derivesi olan oksibenzon ile yapılan bir çalışmada önemli ölçüde absorbe edildiğini ve idrarda atıldığı gösterilmiştir. Bu nedenle oksibenzon özellikle çocuklarda tekrarlayan uygulamalarla geniş yüzeylere kullanılmamalıdır¹¹.

Güneşten koruyucu preparat kullanan kişilerin üçte birinde reaksiyonlara rastlanır³³. En önemli yan etkileri eritem olmaksızın yanma ve batma hissidir¹⁸. Diğer şikayetler kaşınma, ürtiker, akne ve püstül oluşumudur. Allerjik ve iritan dermatitler taşıyıcılarla ilgili olabilir³³. Parfümler, prezervatifler ve diğer katkı maddeleri iritasyonu artırır³. En sık allerjik reaksiyon PABA'ya bağlı olarak gelişir. Gerçek bileşim reaksiyonunu doğrulamak için "patch" ve "fotopatch" testleri yapılmalıdır³³. Altı aydan küçük bebeklerin allerjik reaksiyon ve iritasyon nedeni ile koruyucu preparat kullanımından çok şapka, şemsiye ve diğer fizik bariyerlerle gölge altında korunmaları gerekmektedir^{3,18}. Kronik koruyucu kullanımı sonrası vit D yetmezliği geliştiğine dair anektodal raporlar bulunmasına rağmen "American sunscreen" çalışması herhangi bir laboratuvar anomalisine rastlamamıştır¹⁰. Dış aktivite-

leri kısıtlanmayan ve diyetle vit D alan çocuklarda problem oluşmazken dış aktiviteleri sınırlı ve diyetleri düzensiz yaşlılarda problem olabilir⁸.

Bu yan etkileri nedeni ile FDA üreticileri kutu üzerlerine gönüllü olarak bir uyarı yazısı yazmaları konusunda teşvik etmektedir: "Güneşe dikkat, güneşe maruziyeti azaltın, koruyucu giysiler giyin" gibi³⁰.

Güneşten koruyucu ürün kullanımında dikkat edilmesi gereken bazı noktalar^{3,6,8,20,28}:

- Güneşten koruyucu ürünlerin foto-korunma programının yalnızca bir komponenti olduğu unutulmamalıdır.
- En az SPF 15 kullanılmalıdır.
- Ürünün absorbe olabilmesi ve film örtü oluşturması için dışarı çıkmadan 15-20 dakika önce kuru deriye uygulanması gerekmektedir. Fiziksel koruyucular güneşe çıkmadan hemen önce uygulanabilir.
- Deri tipine bağlı olmaksızın ürünün başdan ayak parmağına kadar alana bir "ons" kullanılması gerekmektedir. Ortalama 1.73 m² vücut alanına sahip bir yetişkinin yaklaşık olarak 35ml ürüne ihtiyacı vardır. Kullanımda "çay kaşığı" kuralına dikkat edilmelidir. Yarım çay kaşığından biraz fazla ürün (yaklaşık 3 ml) her iki kol, yüz ve boyun için, bir çay kaşığından bi-

Tablo III: FDA tarafından güvenli kabul edilen son güneşten koruyucu preparatlar bileşimleri			
Aktif bileşim	Maksimum konsantrasyon (%)	Koruma alanı	Maksimal koruma etkisi (nm)
Aminobenzoik asit	15'den fazla	UVB	283
Padimat O	8'den fazla	UVB	311
Oktil metoksisinamat	7.5'dan fazla	UVB	311
Sinoksat	3'den fazla	UVB	290
Homosalat	15'den fazla	UVB	306
Oktisalat	5'den fazla	UVB	307
Trolamin salisalat	12'den fazla	UVB	298
Oktosrilen	10'dan fazla	UVB	303
Oksibenzon	6'dan fazla	UVB,UVA-II	290-325
Dioksibenzon	3'den fazla	UVB,UVA-II	284-327
Sulisobenzon	10'dan fazla	UVB, UVA-II	286-324
Mentil antranilat	5'den fazla	UVA-II	336
Avobenzon	2-3	UVA1	358
Fenilbenzimidazol sulfonik asid	4'den fazla	UVB	
Titanyum dioksit	2-25	Fiziksel	
Çinko oksit	2-20	Fiziksel	

raz fazla ürün (yaklaşık 6ml) ise her iki bacak, göğüs ve sırt için kullanıldığında etkili koruma sağlamaktadır.

- Deri eşit miktarda kaplanmalı, arada yamalar kalmamalıdır.

- Özellikle burun, yanaklar, kulaklar, boyun sırtı, eller ve kolların dış yüzü, ayak üstleri ve saçsız baş derisine uygulanmalıdır.

- Dudakların korunması için SPF 15 ve üzeri kullanılmalıdır. Kimyasal koruyucular rujlar içine ilave edilebilir.

- Her iki saatte bir tekrarlanmalıdır.

- Yüzme ve aşırı eforlardan sonra tekrarlanmalıdır.

- Son kullanma tarihine dikkat edilmelidir, genel olarak bu süre 3 yıldır, ama aşırı sıcakta kaldığında bu süre kısalmaktadır.

- Gözler ve göz çevresi mümkün olduğunda gözlüklerle korunmalıdır.

- Saçlar SPF 15 içeren spreylerle korunabilir.

- Koruyucu faktörsüz makyaj pigmentine bağlı olarak yaklaşık 3-4 SPF oluşturur.

- Deri yüzeyi çok sayıda girinti çıkıntı gösterdiği için ışını dağıtma özelliği gösterir, bronzlaştırıcı yağlar deri yüzeyini pürüzsüzleştirir ve ışığın dağılmasını azaltır, güneş yanığı ve bronzlaşma hızını artırır²².

- Güneşsiz bronzlaşma sağlayan ürünler sprey ve losyonlar dihidroksiaseton ihtiva ederler. Bu derinin üst tabakasındaki aminoasitleri bağlar ve bronz renk oluşturur. UV koruması sağlamaz²².

F- Güneş lambaları ve bronzlaştırıcı kabinlerden sakının. Artifiyel kaynaklar kullanılmamalıdır. Bronzlaşma sosyal olarak moda olmaktan çıkmaktadır.

Deri doğal olarak güneş ışını ve kirlenmeye karşı antioksidanlar üretir⁷. Bu substanslar reaktif oksijen türlerinin temizlenmesi ve azalmasını sağlayarak DNA hasarını azaltır⁹. Doğal antioksidanların deride-

ki fonksiyonlarına dayanılarak deriye antioksidan uygulaması ile bazı maddelerin diyetle alınmasının yararları tartışılmaktadır^{7,9,22}:

- Vit C
- Vit E
- Selenyum
- Çinko
- Silmarin
- Soya isoflavonları
- Yeşil ve siyah çaylar

Kaynaklar

1. Kong CC. Sunscreen products. Dermatological Society of Malaysia . available at: www.dermatology.org.my/resources/res03.asp.
2. Taylor CR, Stern RS, Leyden JJ, Gilchrest BA. Photoaging/photodamage and photoprotection. J Am Acad Dermatol 1990;22:1-5.
3. Levy SB. Sunscreen and photoprotection. emedicine 2002;25. available at:www.emedicine.com/derm/topic510.htm.
4. Gonzales E, Gonzales S. Drug photosensitivity, idiopathic photodermatoses, and sunscreens. J Am Acad Dermatol 1996;35:871-85
5. Stasko T. Is slop a failure? The current status of photoprotection. 2001 Medscape Portals Inc. Available at: www.medscape.com/viewarticle/418874.
6. Ramirez R, Schneider J. Practical guide to sun protection. Syrg Clin N Am. 2003;83:97-107.
7. Pinnel SR. Cutaneous photodamage, oxidative stress, and topical antioxidant protection. J Am Acad Dermatol 2003;48:1-19.
8. Nicol NH, Schlepp SL. Sunscreen use: an overview. Plastic Surgical Nursing. 1999;19,3:148-156.
9. Baron K, Horn M, Gordon K. Chemoprevention therapies for non-melanoma skin cancers. Skin&Aging 2002;10(6):49-62.
10. Naylor MF, Farmer KC. Sunscreens. The Electronic Textbook of Dermatology. Available at: www.telemedicine.org/sundam/sundam2.4.2.html.
11. Hayden CGJ, Roberts MS, Benson HAE. Systemic absorption of sunscreen after topical application. The Lancet. 1997; 350:863-864.
12. Sheldon P. Vitamin C for the skin. Businessworld. 1999;29:1.
13. Cole C. Sunscreen protection in the ultraviolet A region: how to measure the effectiveness. Photoderm Photomed. 2001;17:2-10.
14. Dykes P. Measure for measure. SPC.Soap, Perfumery, and Cosmetics. 2001;74,9:42-44.
15. Jorgensen CM. Scientific recommendations and human behaviour: sitting out in the sun. The Lancet 2002;360,9330:351-352.
16. Johnson K, Davy L, Boyett T, Weathers L, Roetzheim

- RG. Sun protection practices for children: knowledge, attitude, parent behaviors. *Archives of Pediatrics_ Adolescent Medicine*. 2001;155,8:891-896.
17. Davis KJ, Cokkinides VE, Weinstock MA, O'Connell MC, Wingo PA. Summer sunburn and sun exposure among US youths ages 11 to 18: National prevalence and associated factors. *Pediatrics*. 2002;110,1:27-35.
 18. Wesson KM, Silverberg NB. Sun protection education in the United States: What we know and what needs to be taught. *Cutis* 2003; 71: 71-74.
 19. Hawk JL. Cutaneous photoprotection. *Arch Dermatol* 2003;139:527-530.
 20. Patient notes. Sun safety. *Postgraduate Medicine*. 2002; 111,5:127 available at: www.postgrad-med.com/issue/2002/05_02/pn.htm
 21. Kinney JP, Long CS, Geller AC. The ultraviolet index: a useful tool. *Dermatology Online Journal*. vol;6, number;1.
 22. Fitchetti M. Tan or burn. *Scientific American*. 2001;285;1:90.
 23. Gambichler T, Altmeyer P, Hoffmann K. Role of clothes protection. Recent results in *Cancer Research*. 2002,160 15-25.
 24. Nagle J. Sun-protective clothes. *Consumers' Research Magazine*. 2002;85,8:2.
 25. Sinclair SA, Diffey BL. Sun protection provided by ladies stockings. *Br J Dermatol* 1997;136:239-241.
 26. Diffey B. Has the sun protection factor had its day? *British Medical Journal*. 2000; 320, 7228: 176-177.
 27. Kalb C. The truth about SPF. *Newsweek* 2001; 131;8:38-39.
 28. Danger of the sun: Poison Help. Minnesota Poison Control System. available at: www.nmpoison.org/index.asp?pageID:220
 29. Savage EV. Finding protection from the sun. *Chemical Market Reporter*. 2000;257,19:FR22.
 30. Draelos ZD. A dermatologist's perspective on the final sunscreen monograph. *J Am Acad Dermatol*. 2001;44:109-10.
 31. Poon TSC, Barnetson R. The importance of using broad spectrum SPF30+ sunscreen in tropical and subtropical climates. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2002;18: 175-178.
 32. Damian DL, Halliday GM, Barnetson RS. Sun protection factor measurement of sunscreens is dependent on minimal erythema dose. *Br J Dermatol* 1999;141:502-507.
 33. Rigel DS. The effect of sunscreen on melanoma risk. *Dermatol Clin*.2002;20:601-606.
 34. Earth's sunscreen-the ozone layer. Australian Academy of Science. available at: www.science.org.au/nowa/004/004key.htm