

Ultraviyole ve Göz

Gökhan DEDA¹, Leyla Suna ATMACA²

ÖZET

İnsan vücuduna 200-400 nm arasında, ultraviyole (UV)-A, UV-B, UV-C dalga boylarından oluşan UV radyasyonun yararlı ve zararlı etkileri vardır. Günümüzde güneş ışınlarının özellikle ozon tabakasındaki delinmeler sonucunda vücuda olan zararlı etkileri deride ve gözde olmaktadır. Gözde; kapaklarda tümör, pterijium, ışınal keratit, lenste katarakt yapar, humör aközü etkiler, vitreusta değişiklik yapar ve retinayı hasarlandırabilir. Ayrıca görülebilir radyasyon ile solar retinopatiye neden olur. Güneş ışınına bağlı göz hastalıklarının riski, güneş ışınına maruz kalma sırasında uv radyasyonun yüksek enerjisini tutan gözlük kullanımı ile azaltılabilir.

ANAHTAR KELİMELELER : Ultraviyole, göz, korunma.

SUMMARY

Uv radiation, which consist of UV-A, UV-B and UV-C waves and is between 200-400 nm, has beneficial effects as well as side effects on human beings. Today, because of the damage in ozone layer the harmful effect of sunlight especially occurs on skin and eyes. Sunlight causes tumors of eye lids, pterygium, keratitis, cataract. It can also effects aqueous humor and make changes in vitreuous body as well as the retina. Also visible radiation can cause solar retinopathy. Eye diseases due to sunlight can be minimalized by using sunglasses. **Ret-vit 2001; 10 : 196 - 201.**

KEY WORDS : Ultraviolet, eye, protection

GİRİŞ

Güneş, canlılar için vazgeçilmez yaşam kaynaklarından biridir. Solar elektromanyetik izgede (spektrum) 1 nm dalgaboyunun altındaki dalga türü X-Ray (iyonize), 200-290 nm arası UV-C, 290-320 nm arası UV-B, 320-400 nm arası UV-A, 400-800 nm arası görünür ışınlar, 800-100.000 nm arası infrared, >100.000 nm radyo dalgaları ve mikrodalgalardır. Yeryüzüne ulaşan ışığın büyük kısmı

görünür ve infrared ışınlarından, geri kalan %5'den az kısmı ise ultraviyole ışınlarından oluşur^{1,2}.

ULTRAVİYOLE

Ultraviyole radyasyon, tüm hayatımız boyunca devamlı olarak maruz kaldığımız bir tür görünmez iyonize olmayan radyasyon şeklindedir. UV, solar radyasyonun doğal düşük yoğunluklu bir bileşenidir³.

Ultraviyole ışınlarının, fotosentez, D vitamini sentezi, ısı sağlamak, patojenleri öl-

1. Asist.Dr., A.Ü.Tıp Fakültesi Göz Hast. Ana Bilim Dalı.

2. Prof.Dr., A.Ü.Tıp Fakültesi Göz Hast. Ana Bilim Dalı.

dürmek, bazı deri hastalıklarını iyileştirmek (fototerapi) gibi yararlı etkileri vardır.

Ultraviyolenin aynı zamanda güneş yanığı, fotoallerjik ve fototoksik reaksiyonlar, fotoimmünolojik değişiklikler, mutasyonu uyarma, deri yaşlanması ve deri kanserleri ayrıca göz kapakları ve göze de zararlı etkileri vardır¹. UV radyasyonu derinliğine nüfuz edemediği için derin dokuları etkilemez. UV'den etkilenen organlar göz ve deridir³.

Ultraviyole ışınları, dalga boylarına göre 200-290 nm UV-C, 290-320 nm UV-B, 320-400 nm UV-A olmak üzere 3 gruba ayrılır.

Yeryüzüne ulaşan UV ışınlarının %90-95'i UV-A, %5-10'u UV-B'den oluşur. UV-B'nin büyük kısmı ozon tabakası tarafından tutulduğu için, güneş ışığında az miktarda bulunur. UV-C ise dünyaya ulaşmadan ozon tabakası ve nem tarafından tutulduğu için güneş ışığında yoktur.

Stratosferik ozon tabakası son yirmi yılda incelmeye hatta yok olmaya başlamıştır. Ozon tabakasının bozulmasının başta gelen nedenlerinden biri kloroflorokarbon bileşenlerinin kullanımının artmasıdır. Ozon tabakasındaki incelme sonucu yeryüzüne ulaşan UV-B miktarı artar. Ayrıca normalde yeryüzüne ulaşamayan ve güçlü karsinojen olan UV-C'de yeryüzüne doğrudan ulaşır¹.

UV-A(320-400): Yeryüzüne ulaşan ışıktan en yaygın izgedir (spektrum). Pencere camından geçer. Derideki var olan pigmentlerin oksidasyonunu sağlayarak hızlı pigmentasyona sebep olur, ancak bu çabuk kaybolan geçici pigmentasyondur. UV-B'den 1000 kat fazla dozda eriteme sebep olur. UV-B ışınlarına oranla derinin daha derin katmanlarına ulaşır. Bazı kimyasal maddelerin daha etkin hale gelmelerine yol açarak, du-

yarlılık reaksiyonlarının tetiklenmelerinde rol oynar. UV-A, deri hastalıklarının tedavisi amacı ile de (PUVA tedavisi gibi) kullanılmaktadır¹.

UV-B(290-320): Eritem ve güneş yanığının en büyük sorumlusudur. Kalıcı pigmentasyona neden olur. Deri yaşlanması ve deri kanserlerinin oluşumunda önemli rol oynar. Ayrıca vücutta D vitamini yapımını başlatan ışınlardır. UV-B ışınları pencere camından geçmez. UV-B güneş yanığı yapması, deri yaşlanması ve deri kanseri oluşumundaki rolü nedeni ile güneşten koruyucu gereçlerin hazırlanmasında hedef ışık izgesi olma özelliğini taşımaktadır¹.

UV-C(200-290): Ozon tabakası tarafından tutulduğu için, normal atmosfer şartlarında yeryüzüne ulaşamayan ışıdır. Son yıllarda ozon tabakasında oluşan incelmeler ve delikler nedeni ile yeryüzüne doğrudan ulaştığı için önemi artmıştır. Havanın mikropsızlaştırılması gibi uygulama amacıyla da kullanılmaktadır. Güçlü karsinojendir. Konjonktiva ve kornea için irkilticidir. Yapay UV-C hastalığı kıran (germisidal) lambalardan yayılır¹.

DERİ

Ultraviyole'nin deri üzerindeki etkileri ise akut ve kronik olmak üzere iki grupta incelenir:

I) Akut değişiklikler:

- 1- **D vitamini ışın yapımı (fotosentezi):** Yararlı bir etkidir. 320 nm altındaki dalga boyu (UV-B) ile meydana gelir.
- 2- **Güneş yanığı:** En sık görülen yan etkilerden biridir. UV-B dalga boyundaki ışınlar sebep olur.
- 3- **Pigmentasyon:** Derinin fizyolojik olarak kendini UV ışınının zararlı et-

kilerine karşı koruması amacıyla meydana gelir.

4- Deri kalınlığının artması: UV'nin deriye teması ile epidermiste mitotik aktivite artar. Üst derinin hiperplazisi ve kalınlığının artışı (özellikle stratum korneumun kalınlığının artışı) da keza derinin güneşe karşı korunmasında önemli rol oynar¹.

II) Kronik değişiklikler:

1- Işınsal yaşlanma (Dışarık yaşlanma):

Kendiliğinden yaşlanmanın temel özelliği deri atrofisi iken ışınsal yaşlanmanın en önemli özellikleri deride kalınlaşma, kabalaşma ve derin kırışıklıklardır. Ayrıca klinik olarak elastik yozlaşma, düzensiz aşırı pigment artışı, pigment azalması, kuruluk, telenjiektaziler, solar purpura, atrofi, nebdesele oluşumlar, aktinik keratoz, alt dudakta atrofi ve keratoz (aktinik keilit) ve diğer birçok selim ve habis neoplazmlar da gözlenir¹.

2- Deri kanserleri: Uzun süre güneş ışığına maruz kalma ile deri kanserleri arasındaki ilişki vardır

Tümör oluşumu özellikle UV-B ile meydana gelmektedir. Denizci, çiftçi gibi uzun süre güneş ışını altında çalışan kişilerde deri kanserinin görülme oranı artar. Deri rengi soluklaştıkça, fizyolojik olarak derinin güneşten korunması azalır ve bu kişilerde deri kanseri görülme sıklığı artar. Bu nedenle açık renkli kişilerde deri kanseri sık görülür. Albinolarda bu risk daha da fazladır. Güneş ışığına duyarlılığı artmış deri hastalıklarında (Xeroderma pigmentosum gibi), güneş gören deri bölgelerinde kanser görülme sıklığı fazladır^{1,4}. Ekvatora uzak olan enlemlerde yaşayanlarda ise deri kanseri daha az görülmektedir.

Güneş ışınlarına kronik olarak maruz kalırsa melanom dışı deri kanserleri (skuamöz hücreli karsinoma, bazal hücreli karsinomaya göre daha çok bağımlıdır) ve lentigo malign melanom görülür. Diğer malign melanom türleri ile güneşe maruz kalma arasında belirgin bir ilişki bulunamamıştır. Çocukluk döneminde güneş yanığı geçirenlerde ve yaşamı sırasında aralıklı olarak yüksek doz güneş ışığına maruz kalanlarda malign melanom riski artar¹.

GÖZ KAPAKLARI

Kronik güneş ışığına maruz kalındığında göz çevresinde deride buruşukluk ve sarkma olur. Ayrıca aktinik keratoz, bazal hücreli ve skuamöz hücreli karsinom, malign melanom görülür.

Aktinik keratoz(solar keratoz, senil keratoz): Yaygın bir prekanseröz cilt lezyonudur. Çeşitli klinik görünümlere sahiptir, fakat genellikle güneş ışığına fazla maruz kalanlarda görülür ve multipl eritem, deride sıyrıma ve sapsız plakla karakterlidir. Dermis içine uzanan diskeratoz, fokal hiperkeratoz, akantoz ve tipik olmayan keratinositlerden oluşur. Squamöz karsinoma değişebilir⁵.

Bazal hücreli karsinom: Bazal hücreli karsinom gelişme riski, UV-B'ye maruz kalma süresine ve biçimine bağlıdır. Göz kapağındaki habis tümörlerin %80-90'ı bazal hücreli karsinomdur ve sıklığı yaşla ilişkili olarak artar, ama cinsle ilişkili değildir⁶.

Hem çevresel hem de herediter etkenler bazal hücreli karsinom gelişme riskini artırır. Bu artış yaş ve açık tenli deri rengi ile ilişkilidir⁶. Bazal hücreli karsinom çoğunlukla UV-B ile daha az ilişkili olup %90'ı baş ve ensede görülür. En fazla etkilenen alt göz kapağıdır, bunu sırasıyla iç kantus, üst kapak ve dış kantus takip eder⁴.

Squamöz hücreli karsinom: Squamöz hücreli karsinomun güneşe çok maruz kalan yüz, eklem gibi bölgelerdeki sıklığı, dünyanın yoğun güneş ışınını fazla aldığı coğrafik enlemlerde daha yüksektir⁶. Göz çevresinde etkilenen bölgeler, bazal hücreli karsinomdaki gibidir⁴. UV-B ile ilişkisi daha fazladır. İn situ (Bowen hastalığı) ve invaziv olmak üzere iki klinik görünümü vardır

Bowen hastalığı, güneşe maruz kalan adultlarda görülür. Klinik olarak eritemli, kabuklanmış, keratotik lezyonlarla karakterlidir. Mikroskobik olarak epidermisin tüm kalınlığında akantozis oluşur, dermis sağlamdır.

İnvaziv karsinom, birincil olarak güneş ışınına kronik maruz kalma hikayesi olan açık tenli yaşlıları etkiler. Göz kapağında sadece %2-19 arasında görülür⁵.

Bazal ve squamöz hücreli karsinomlar göze çok yakın yerleştiği için özellikle nüks edenlerde orbitaya yayılma şansı vardır.

Malign melanom: Güneş ışınına maruz kalan bölgelerde olabilir. Konjonktiva malign melanomundan yayılım, uzak melanomdan metastaz yada göz kapağının birincil lezyonu gibi meydana gelebilir. Klinik ve patolojik gelişimi derinin diğer bölgelerine paralellik gösterir⁵.

KONJONKTİVA

Konjonktiva ve konjonktiva altı dokuların sahip olduğu damarsal elementler, hemoglobun, goblet hücreleri gibi yapılar korneada mevcut değildir ve bu nedenle UV, konjonktiva dokusunda korneadan daha çok tutulur.

Güneş ışınına bağlı diğer hastalıklarda olduğu gibi artan yaşla birlikte pterijium sıklığı da artmaktadır⁴.

Zigman, afak hayvan gözlerini UV-A'ya maruz bıraktığında triptofan fotoürün seviyelerinin arttığını, triptofan flöresansının azaldığını ve böylece vitreus hümörün doğrudan etkilendiğini buldu.

Veno ve Chakrabarti, insan vitreusunu UV'ye maruz bırakarak kinurenin flöresansında artış ve triptofan flöresansında azalma tespit etmiş ve böylece UV-B'ye maruz kalma sonucu vitreus jelinin likefaksiyonun arttığını bildirmişlerdir⁹.

RETİNA

UV radyasyon; çocuklarda kısmen geçirgen olan lenslerde, afak olan yetişkinlerde ve UV-A'yı tam olarak tutmayan göz içi lenslerinde (gil) retinayı hasarlayabilir⁴.

UV radyasyona maruz kalma katarakt riskinin artışı ile ilişkili olup, makula dejeneresansı ile ilişkili değildir. Fakat görülebilir ışına maruz kalma, makula dejeneresansı ile ilişkili ancak kataraktla ilişkili değildir. Buda gösteriyor ki UV radyasyon lenste tutulurken görülebilir ışın retinaya ulaşır. Görülebilir ışının retinada doğrudan etkisi olduğu gibi ısı ve oksidasyonla dolaylı etkiside vardır. Görülebilir ışın ile meydana gelen hasarda 3 mekanizma rol oynar: 1-Termal (Isı etkisi) 2-Fotokimyasal (Foton etkiler) 3-Fotodinamik (Foton+Oksijen etkisi)⁴

Retinada lensteki gibi ışın enerjisi emilerek, kinetik enerjiye değişir ve termal etki riskinde artma görülür. Isı arttırıldığında fotokimyasal hasar büyüktür. Histolojik olarak rod ve konlarda ve komşu retina pigment epitelinde bozulma olur. Burada bölgesel retina pigment epitelinde pigment kaybı, drusen oluşumu, bruch membranında lipofucsin pigmenti birikerek retina pigment epitelinde (RPE) hasar oluşur. Oluşan bu hasara karşı vücuttaki an-

tioksidanlar, gözdeki melanin ve lensteki ke-safet retinayı korur⁴. Retinanın korunması Me-lanin, Vitamin-A (â-karoten), Vitamin-C (as-korbik asid), Vitamin-E (á-tokoferol)¹¹, Superoksit Dismutaz(SOD), Katalaz, Glu-tasyon Peroksidaz ile sağlanır⁹.

KORUNMA

UV'nin etkisinden tüm gözün korunması için güneş gözlüğü UV-B'nin etkisinin en fazla %1' nin geçişine olanak vermelidir^{12,13}. Kardan yansıyan ışın ve kaynak ışınlarından korunmada polikarbonatlı lenslerle destekli gözlük tercih edilmeli ve yanları korumalı olmalıdır. Vücudunun ışına karşı hassasiyeti fazla olan kişiler titanyum dioksitle güç-lendirilmiş gözlük kullanabilirler³. Gerekli şartları taşımayan gözlükleri kullananlarda göz bebeğinin büyümesi nedeniyle UV ışınları hasar yapabilir¹².

SOLAR RETİNOPATİ

Görülebilir ışınların oluşturduğu bir diğer klinik durum olan solar retinopati fo-tokimyasal bir olaydır. Bu tip retinopatide inf-rared ışın çok küçük bir rol oynar. His-topatolojik olarak lezyonun retina pigment epitelinin melanozomlarında oluştuğu ve re-tina pigment epiteli hasarı ile fotoreseptör hü-crelerinin zarar gördüğü gösterilmiştir¹⁴. Solar retinopati, güneş tutulmasına çıplak gözle ba-kanlarda, askerlerde, güneş banyosu ya-panlarda, pilotlarda ve mental yetersizliği olanlarda görülür^{15,16}. Klinikte, parlama, me-tamorfopsi, bulanık görme, görme kes-kinliğinde azalma ve santral skotom ile ka-rakterlidir¹⁷. Oftalmoskopik görünüm etrafı

kırmızı ile çevrili sarı bir noktadır¹⁵. Fundus floresein anjiografide normal bir görünüm ola-bildiği gibi RPE'ne ait pencere defektide gö-rülebilir¹⁴.

KAYNAKLAR

1. Gül Ü: Güneş ve deri. T.C. Ankara Valiliği İl Sağlık Müdürlüğü Eğitim şubesi Yayınları Yayın No:005 An-kara 2001. S:1-16.
2. Hankinson SE: The epidemiology of age-related ca-taract. In: Albert DM, Jakobiec AF: Principles and Prac-tice of Ophthalmology Basic Sciences. W. B. Saunders Co. Philadelphia, 1994, P: 1255-1274.
3. Howard H: Effects of ultraviolet radiation. Medical clinics of North America 1990, March 74(2): 509-514.
4. Young RW: The family of sunlight-related eye di-sease. Optom Vis Sci 1994, 71(2): 125-144.
5. Shields JA, Shields CL: Premalignant and malignant tumors of the epidermis. In: Shields JA, Shields CL: Atlas of eyelid and conjunctival tumors. A Wolters Klu-ber Co. Philadelphia, 1999, P: 18-35
6. Lindgren G, Diffey BL, Larkö O: Basal cell car-cinoma of the eyelids and solar ultraviolet radiation ex-posure. Br J Ophthalmol 1998, 82: 1412-1415.
7. Kwok LS, Coroneo MT: A model for pterygium for-mation. Cornea 1994, 13(3): 219-224.
8. Turaçlı ME: Solar foto-ofthalmi (kar körlüğü, oftalmia nivalis) profilaksi ve tedavisi, radyasyon hastalığı. An-kara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Kliniği Yıllığı. Kar-deş Matbaası. Ankara, 1979 S: 63-68.
9. Zigman S: Ocular light damage. Photochem Pho-tobiol 1993, 57(6): 1060-1068.
10. Guex-Crosier Y, Herbot CP: Presumed corneal int-raepitelial neoplasia associated with contact lens wear and intense ultraviolet light exposure. Br J Ophthalmol 1993, 77: 191-192.
11. Andley V: Photodamage to the eye. Photochem Photobiol 1987, 46(6): 1057-1066.
12. Parisi VA, Green A, Kimlin G: Diffuse solar uv ra-diation and implications for preventing human eye da-mage. Photochem Photobiol 2001, 73(2): 135-139.
13. Waxler M: Long-term visual health risks from solar ultraviolet radiation. Ophthalmic Res 1988, 20: 179-182.
14. Atmaca LS, İdil A, Deniz C: Early and late visual

prognosis in solar retinopathy. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol 1995, 233: 801-804.

15. Hope-Ross MW, Mahon GJ, Gardner TA et al: Ultrastructural findings in solar retinopathy. Eye 1993, 7: 29-33.

16. Hope-Ross M, Travers S, Mooney D: Solar retinopathy following religious rituals. Br J Ophthalmol 1988, 72: 931-934.

17. Yannuzzi LA, Yale LF, Jason SS et al: Solar re-

tinopathy. Retina 1989, 9: 28-43.

18. Conlon MR, Alfonso EC, Starck T, Albert DM: Tumors of the cornea and conjunctiva. In: Albert DM, Jakobiec AF: Principles and Practice of Ophthalmology Clinical Practice. W. B. Saunders Co. Philadelphia, 1994, Vol 1 P: 276-294.

19. Chylack LT, JR: Aging changes in the crystalline lens and zonules. In: Albert DM, Jakobiec AF: Principles and Practice of Ophthalmology Basic Sciences. W. B. Saunders Co. Philadelphia, 1994, P: 702-710.