

Gözlük ve kontakt lenslerde UVR bilgilendirmesi

18 Eylül 2009

İnsan gözünün ultraviyole (morötesi) radyasyona karşı kapsamlı bir şekilde korunması sadece korneanın önüne yerleştirilecek olan bir filtre şeklinde değil, aynı zamanda gözlerin yanlarının korunması, özellikle de bitişindeki limbal ve konjunktival kök hücrelerin korunmaya alınması şeklinde olmalıdır. Bundan dolayı, Avrupa Optometri ve Optik Konseyi (ECOO) tarafından hazırlanıp yayınlanan yeni bir bildiri üzerinden, UV radyasyonuna karşı blokaj sağlayan ve limbus ile vogt palisadlarını da kapatan kontakt lenslerin daha fazla koruma sağladığı dile getirilmiştir. Aynı şekilde, insan gözü ile arada mesafe bırakan, ufak ve yassı camlı güneş gözlüğü modellerinin yerine, yüze sıkıca oturan bombeli tasarıma sahip güneş gözlüklerinin kullanılması, gözlük camı maddelerinde de en yüksek standartta UV filtresi bulunması, en iyi göz korumasını beraberinde getirmektedir.

Dr. Bergmanson, Dr. Walsh ve Dr. Söderberg tarafından hazırlanan bildiri de, aynı zamanda her tip optik cihazda bulunacak ve hem toplum, hem de toplumun sağlık uzmanları tarafından kolayca anlaşılabilir, koruma faktörünün belirtilmesini öngören bir etiketleme sisteminin geliştirilmesi tavsiye edilmektedir. Bahsi geçen etiketleme sisteminin bilimsel temellere dayandırılması önerilmektedir.

Bildiri, UV radyasyonunun insan gözüne zararları hakkında kısa ve öz bir bilimsel metni de ek olarak içermektedir. Söz konusu metin, bu basın bildirisinin ekinde yer almaktadır ve aynı zamanda ECOO web sitesinde de bulunmaktadır: www.ecoo.info

NOT:

Oküler Ultraviyole Radyasyon, ABD, Houston Üniversitesi, College of Optometry, Texas Göz Araştırma ve Teknoloji Merkezi'nden Dr. Jan Bergmanson; Dublin Teknoloji Enstitüsü Fizik Fakültesi'nden Dr. James Walsh ile Uppsala Üniversitesi Nöroloji Bölümü'nden Dr. Per Söderberg tarafından hazırlanmış bir çalışmadır.

Ayrıntılı bilgi için

David Craig
+44 (0)207 202 6650
davidcraig@aop.org.uk

Oküler Ultraviyole Radyasyon (UVR) Hakkında Görüş Bildirgesi

Jan Bergmanson, O.D., Ph.D., Ph.D. h.c., D.Sc.,

Texas Göz Araştırma ve Teknoloji Merkezi (TERTC),

Houston College of Optometry (UHCO),

Houston, Texas, 77204-2020, A.B.D.

James Walsh, M.Sc., Ph.D.,

Fizik Fakültesi

Dublin Teknoloji Enstitüsü (DIT),

Kevin Street, Dublin 8, İrlanda.

Per Söderberg, M.D., Ph.D.,

Ophthalmology (Gullstrand lab), Dept. of Neuroscience, Uppsala University,

University Hospital,

SE-751 85 Uppsala, Sweden.

Giriş

İnsan gözü, doğal güneş ışığında bulunan ve insan yapısı suni ışık kaynaklarından gelen toksik ultraviyole radyasyona (UVR) maruz kalmaktadır. UVR sebebiyle oluşabilecek hasarlar ve bundan dolayı ortaya çıkabilen hastalıklar, aralarında kornea ve retinanın da bulunduğu, göz içinde yer alan pek çok dokuya zarar verebilir (Bergmanson ve Söderberg 1995). Kornea ve kristalin lens, doğal bir UVR koruması işlevi görmektedirler (Boettner ve dig. 1962, Sliney 2002, Walsh v 2008).

İşıktan koruyan şapka ile belli modellerde UVR filtreli güneş gözlükleri sayesinde, UV radyasyonuna maruz kalma oranı azaltılabilir, ne var ki UVR filtreli kontakt lenslerin, özellikle de şapka ve güneş gözlüğü ile kombine edildiği zaman sağlayacağı koruma oranı elde edilemez (Walsh ve dig. 2003).

UVR filtreli güneş gözlüklerinin tasarımı ve kullanılma şekilleri, bu cihazlardan elde edilecek en iyi performansı etkilemektedir. Sıkı bir şekilde yüze oturan bombeli kesimli güneş gözlükleri, gözden uzak duran yassı güneş camlarına göre, camlarının en yüksek standartta UVR filtresine de sahip olması şartıyla, oküler ortama en iyi korumayı sağlamaktadırlar (Rosenthal ve dig. 1988, Leow ve Tham 1995). Doğru model güneş gözlükleri sayesinde bulbar konjunktiva ile göz kapakları da korunabilmektedir.

Ultraviyole Radyasyon (UVR)

UVR, 1-400 nm dalga boyunda ışınlardır ve çok yüksek foton enerji olan UVR (1-100 nm); yüksek foton enerji olan UVR-C (100-280 nm); orta foton enerji olan UVR-B (280-315 nm); ve düşük foton enerji olan UVR-A (315-400 nm) olmak üzere dört gruba ayrılır (CIE 1987).

300 nm'nin altında olan UVR, güneş ışığında ve dünya yüzeyinde bulunmaz. Nedeni ise, ozon tabakası tarafından emilmesidir (Floyd ve dig. 2002). Ancak, atmosferin sağladığı solar UVR'yi azaltan faktörlerin, örneğin Ozon tabakasının insan eliyle bozulması, 300 nm altındaki UVR-B ışınlarının yoğunluğunun artmasına ve ışık tayfının değişmesine neden olmaktadır. 300 nm ve civarı dalga boyuna sahip ışığın, UVR bağlantılı insan hastalıklarında kritik boyut sayıldığı, dolayısıyla güneşe bağlı oküler patolojide artışa neden olacağı saptanmaktadır.

UVR'nin atmosferdeki dereceli zayıflaması ve kosinüs teoremi dikkate alınırca, solar radyasyonun en yoğun olduğu bölgenin ekvator ve en zayıf olduğu bölgelerin de kutuplar olduğu hesaplanabilir. Buna ek olarak UVR radyasyon yoğunluğu her zaman, bulunulan yerin deniz seviyesinden yüksekliğine de bağlıdır. Şapka kullanmak, doğrudan gelen solar radyasyona karşı etkin bir blokaj sağlamakla birlikte, atmosferde dağılan ve yer yüzeyinden geri yansıyan UVR göze ciddi miktarlarda ulaşmaya devam edecektir (Sliney 2002). Bu nedenden dolayıdır ki şapka, güneş gözlüğü ve numaralı gözlük, sadece belirli oranda göz koruması sağlar. Doğrudan UVR'nin olmadığı hallerde bu öğeler gözün kısılması ve gözbebeğinin küçülmesi gibi normal defans reaksiyonlarını azaltabilir bile (Nemeth ve dig. 1996, Segre ve dig. 1981).

Ultraviyole Radyasyonu, beşeri hastalık riskidir

UVR'ye maruz kalmanın cilt kanserinin oluşumunu etkilediği, günümüzde geniş kesimlerce bilinmekte ve kabul edilmektedir. Bundan başka UVR'ye maruz kalmanın, pek çok oküler hastalığın oluşumunda nedensel bir rol oynadığı da giderek daha fazla kabul gören bir gerçektir. Örneğin, yüksek dozda solar UVR, akut fotokeratokonjunktivit veya kar körlüğü denilen rahatsızlığa neden olur. UVR ile pterijium (McCarty ve dig. 2000, Hirst ve dig. 2000, Mukesh ve dig. 2006), iklimatik droplet keratopati (Gillan 1970), kortikal katarakt (Hollows ve dig. 1981, Taylor ve dig. 1988, Klein ve dig. 1992, West ve dig. 1998, McCarty

ve dig. 2000) ve büyük ihtimalle pinguekulum (Bergmanson ve Söderberg 1995) oluşumu arasında güçlü bir bağlantı vardır. UVR'ye maruz kalmak, epidemiyolojik olarak intraoküler tümörler ile ilişkilendirilmiştir ancak retinal yüzeye neredeyse hiç UVR ulaşmadığı düşünülecek olursa bu yöndeki olasılık çok düşüktür (Boettner ve dig. 1962).

320 nm civarındaki sınırlı UVR geçirgenliğinin, yaşa bağlı maküler dejenerasyon (AMD) oluşumunda etkisi bulunduğu tahmin edilmiştir (Boettner ve dig. 1962) ancak bu körlük tehlikesi arz eden patoloji için hangi ışık dalga boyunun en fazla öneme sahip olduğu üzerinde halen tartışılmaktadır (Lim 2007). Kimi AMD vakalarında koroid ve retina kapillerlerinden filizlenen neovaskülarizasyon hali gözlemlenebilir. UVR'nin, bir seri anjiojenik faktörü de beraberinde getirdiği görülmüştür (örneğin vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) gibi). VEGF'yi durdurma stratejileri bize, AMD'nin tedavisi konusunda da ciddi oranda başarı sağlamaktadır (Mainster 2006, Yanagi ve dig. 2006, Kernt ve dig. 2009).

Yoğunluğu yüksek kısa dalga boyuna sahip mavi ışığa tekrarlayarak maruz kalınmasının retina'ya zarar verdiği ispatlanmıştır (Harwerth ve Sperling 1975); maksimum spektral hassaslık derecesi yaklaşık 505 nm olup Tip I yaralanma kategorisine girmektedir.

Bundan başka mavi ışığa maruz kalmanın retinada, fakik gözde maksimum spektral hassaslık derecesi yaklaşık 435 nm veren, Tip II fotokimyasal yaralanmalara neden olduğu ispatlanmıştır (Ham ve dig. 1976). Ancak, doğal yollarla oluşan kısa dalga boyuna sahip mavi ya da mor ışığın maküler hastalıklarda bir risk faktörü olup olmadığı henüz kesin değildir. Bu dalga boyunu filtreleyen cihazların renk algılamasında değişiklik yaratması mümkündür (Wirtitsch ve dig. 2009).

Ozon tabakasının kalınlığının yaklaşık %20 oranında daha azalacağı tahmin edilmektedir. Bu şekilde bir inceleme, dünya yüzeyine inen UVR oranını arttıracak ve dolayısıyla bazı hastalıklar ile sağlık hizmetlerinde ek giderleri beraberinde getirecektir. Bundan dolayı toplumun UVR'ye maruz kalması konusu, kamu sağlık hizmetlerini ilgilendiren bir konudur (West ve dig. 2005).

Korneal stromanın incelmesinden kaynaklanan korneal hastalıkların, örneğin keratokonus ve pellüsid marjinal dejenerasyonun oluşması ile bazı refraktif cerrahi uygulamalarının da kontakt lens reçetesi yazarken dikkate alınması gerekmektedir.

UVR-B'nin büyük bir kısmı özellikle korneal stroma'da yoğun bir şekilde filtrelediği için, stromanın incilmesi ile korneanın arkasına, kristalin lensi de tehlikeye sokan bir intraoküler UVR girişine neden olur (Walsh ve dig. 2008).

Kristalin lens de etkin olarak UVR'nin azaltılmasına katkıda bulunduğundan (Boettner ve dig. 1962), katarakt ameliyatı esnasında UVR blokesi sağlayan

intraoküler lensler (IOL'ler) emplante edilerek, retinanın zarar görmesi engellenebilir. Katarakt ameliyatında IOL'ler kontrendikasyon ise, afak göze UVR filtre özelliği olan refraktif düzeltici reçetesi yazılmalıdır (Bergmanson ve dig. 2007, Bergmanson 2007).

Ultraviyole radyasyona karşı oküler koruma

Çıplak gözde anterior korneal yüzey, doğrudan solar UVR'nin tamamına maruz kalmaktadır. Oküler medya sağlam ve hasarsızsa, kornea UVR-B'nin büyük kısmını filtre eder. Kristalin lens ise UVR-A'yı filtre eder (Boettner ve dig. 1962). Ancak, UVR'den dolayı oküler yüzey kök hücrelerinde oluşabilecek ve piterjiyum formasyonu ile bağlantılı mutasyonlar, tüm dünyada en çok rastlanan oküler patolojilerdendir. Bundan başka, merceğin anterior yüzeyi ciddi oranlarda toksik UVR-B'ye maruz kalmakta olup, bu durum epidemiyolojik olarak katarakt oluşumu ile bağlantılıdır. Toksik solar UVR'den korunmak için en ideal ömzüm, korneanın, bitişindeki limbal bölgenin ve konjuktival kök hücrelerin önündeki UVR'nin tamamının bloke edilmesidir. Bu şekilde gözün interior kısmı ve yüzey hücreleri de korunacaktır.

UVR koruyucu gözlükler, anterior oküler yüzeye ulaşan normal UVR'nin bloke edilmesinde yeterli derecede koruma sağlamaktadırlar. Ancak çoğu çerçeve tasarımları küçük olduğundan ve yüz ile çerçeve arasında boşluk kaldığından, atmosferde dağılan ve yeryüzünden yansıyan UVR'ye karşı yeterli koruma getiremezler. Bundan başka, yandan gelen UVR'nin, kornea üzerinden piterjiyumun olduğu nasal limbus bölgesinde odaklandığına dair önemli araştırma sonuçları bulunmaktadır (Coroneo 1994, Walsh ve dig. 2001).

Limbusu ve Vogt palisadlarını kaplayan UVR bloke özelliğine sahip kontakt lensler daha fazla koruma sağlamakta, kullanıcının dışarıda daha uzun saatler güvenlice kalabilmesine imkan vermektedir. Burada UVR tamamen bloke edilememekle birlikte, güvenli olarak kabul edilen seviyelere çekilebilmektedir (Walsh ve dig. 2003).

Özet

1. Solar radyasyonun insan gözüne olan toksik etkileri ve bunların UVR filtre özelliğine sahip kontakt lens ve güneş gözlükleri ile engellenebileceği hakkında hem toplumun, hem de sağlık uzmanlarının bilgilendirilmesi gerekmektedir. Gözlüklerde uygulanacak, bilimsel temellere dayanan ve hem toplum hem de sağlık uzmanları tarafından kolayca anlaşılacak olan gerçek koruma faktörü uygulaması şu anda eksiktir. Bu şekilde bir etiketleme geliştirilmelidir.
2. Oküler UVR travması, akut aşırı maruz kalma veyahut kümülatif yaşam boyu maruz kalma sonucunda ortaya çıkabilir. İnsan ömrünün uzamasıyla birlikte, yaşam boyu toplanacak olan UVR dozu, hastalara gözlük önerirken göz önünde bulundurulması gereken önemli bir konu haline gelmiştir.
3. İdeal UVR blokesi sağlayan ürün, sadece gözle görülebilen radyasyonu geçirmeli, bunun dışında göze tüm yönlerden gelen solar UVR'yi tamamen bloke etmelidir. Özellikle dış mekânda çalışan kişiler ve Güney Avrupa ülkeleri ile Ekvatora bölgelerde bu özellikle önemlidir (Walsh ve dig. 2003).

Referanslar

Age-Related Eye Disease Study Research Group 2001 Risk factors associated with age-related nuclear and cortical cataract: a case control study in the age related eye disease study. Ophthalmology. 108 1400–8 AREDS Report No. 5.

Bergmanson JPG, Walsh JE, Koehler LV and Harmey J. When the contact lens is the healthier choice. Contact Lens Spectrum. May 2007;30-35.

Bergmanson JPG. Does your patient wear protection? Nordic Vision. June 2007;3:10-13.

Bergmanson JP and Söderberg PG. The significance of ultraviolet radiation for eye diseases. A review with comments on the efficacy of UV-blocking contact lenses. Ophthalmic Physiol Opt. 1995;15(2):83-91.

Boettner, EA, Wolter, JR, Transmission of ocular media. IOVS. 1962;1:776-783.

CIE, 845-01-05 Ultraviolet radiation In: CIE Publ. no. 17.4 International Lighting vocabulary, Geneva, 1987.

Coroneo MT. The ophthalmohelioses and peripheral light focusing by the anterior eye. SPIE Proc. (Ultraviolet Radiation Hazards). 1994;2134B:31-36.

Farman JC, Gardiner BG and Shanklin JD: Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClOxNOx interaction. Nature. 1985;315:207-210.

Floyd L, Tobiska WK and Cebula RP, Solar UV irradiance, its variation, and its relevance to the earth. Advances in Space Research. 2002;29(10):1427-1440.

Gillan JG: The cornea in Canada's northland. Can J Ophthalmol. 1970; 5:146-151.

Ham WT, Mueller HA, Sliney D Retinal sensitivity to damage from short wavelength light. Nature. 1976;160 153-155.

Harwerth RS, Sperling HG. Effects of intense visible radiation on the increment-threshold spectral sensitivity of the rhesus monkey eye. Vision Res. 1975;15(11):1193-204.

Hirst L. Distribution, risk factors, and epidemiology of pterygium. Pterygium. ed H Taylor (The Hague, The Netherlands: Kugler Publications) 2000;15–27.

Hollows F and Moran D. Cataract—the ultraviolet risk factor. Lancet. 1981;2:1249–50

Kernt M, Neubauer AS, Liegl R, Eibl KH, Alge CS, Lackerbauer CA, Ulbig MW, Kampik A. Cytoprotective effects of a blue light-filtering intraocular lens on human retinal pigment epithelium by reducing phototoxic effects on vascular endothelial growth factor-alpha, Bax, and Bcl-2 expression. J Cataract Refract Surg. 2009;35(2):354-62.

Klein BEK, Klein R and Linton KLP. Prevalence of age-related lens opacities in a population: the Beaver Dam eye study. Ophthalmology. 1992;99:546–52

Leow YH, Tham SN. UV-protective sunglasses for UVA irradiation protection. Int J Dermatol. 1995;34(11):808-10.

Lim, JI. Age-related macular degeneration. 2008. New York, Informa Healthcare.

Mainster MA. Violet and blue light blocking intraocular lenses: photoprotection versus photoreception. *Br J Ophthalmol.* 2006;90(6):784-92.

McCarty, CA, Fu CL, Taylor HR Epidemiology of pterygium in Victoria, Australia. *Br. J. Ophthalmol.* 2000;84:289-292

Nemeth P, Toth Z, Nagy Z. Effect of weather conditions on UV-B radiation reaching the earth's surface. *J. Photochem. Photobiol., B.* 1996;32(3):177-181.

Mukesh BN, Le A, Dimitrov PN, Ahmed S, Taylor HK and McCarty CA. Development of cataract and associated risk factors: the visual impairment project *Arch. Ophthalmol.* 2006;124:79-85

Rosenthal FS, Bakalian AE, Lou CQ, Taylor HR. The effect of sunglasses on ocular exposure to ultraviolet radiation. *Am J Public Health.* 1988;78(1):72-4.

Segre G, Reccia R, Pignalosa B, Pappalardo G. The efficiency of ordinary sunglasses as a protection from. ultraviolet radiation. *Ophthalmic Res.* 1981;13:180-187.

Scotto J, Cotton G, Urbach F, et al.: Biologically effective ultraviolet radiation: Surface measurements in the United States, 1974 to 1985. *Science.* 1988;239:762-764..

Sliney DH. How light reaches the eye and its components. *Int. J. Toxicol.* 2002;21(6):501-509.

Taylor HR, West SK, Rosenthal FS, Munoz B, Newland HS, Abbey H and Emmett EA. Effect of ultraviolet radiation on cataract formation. *N. Engl. J. Med.* 1988;319:1429-33.

Walsh JE, Bergmanson JP, Koehler LV, Doughty MJ, Fleming DP, Harmey JH. Fibre optic spectrophotometry for the in vitro evaluation of ultraviolet radiation (UVR) spectral transmittance of rabbit corneas. *Physiol Meas.* 2008;29(3):375-88.

Walsh JE, Bergmanson JP, Saldana G Jr, Gaume A. Can UV radiation-blocking soft contact lenses attenuate UV radiation to safe levels during summer months in the southern United States? *Eye Contact Lens.* 2003;29(1 Suppl):S174-9; discussion S190-1, S192-4. Erratum in: *Eye Contact Lens.* 2003;29(2):135.

Walsh JE, Bergmanson JP, Saldana G, Wallace D, Dempsey H, McEvoy H and Collum LMT. Novel instrumentation for in-vivo quantification of the UVR field in the human eye and the benefits of the UVR blocking hydrogel contact lens. *British Journal of Ophthalmology.* 2001;85(9):1080-1085.

West SK, Duncan DD, Muñoz B, Rubin GS, Fried LP, Bandeen-Roche Kand Schein OD. Sunlight exposure and risk of lens opacities in a population-based study: the Salisbury eye evaluation. *J. Am. Med. Assoc.* 1998;280:714-8.

West SK, Longstreth JD, Muñoz BE, Pitcher HM and Duncan DD. Model of risk of cortical cataract in the US population with exposure to increased ultraviolet radiation due to stratospheric ozone depletion. *Am. J. Epidemiol.* 2005;162 1080-8.

Wirtitsch MG, Schmidinger G, Prskavec M, Rubey M, Skoprik F, Heinze G, Findl O, Karnik N. Influence of Blue-Light-Filtering Intraocular Lenses on Colour Perception and Contrast Acuity. *Ophthalmology.* 2009;116(1):39-45.

Yanagi Y, Inoue Y, Iriyama A, Jang WD. Effects of yellow intraocular lenses on light-induced upregulation of vascular endothelial growth factor. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32(9):1540-4.