

Yeni Normale Göz İçi Lenslerle Yeni Bakış

A New Looking at The New Normal With Intra Ocular Lenses



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Berin Önem DİNÇEL¹ Neval İzem DİNÇEL¹ Zehra TOPAL ALTINDIŞ^{1*}

¹Alev Alatlı Bilim ve Sanat Merkezi, Kadıköy, İstanbul, Türkiye

¹Alev Alatlı Science and Art Center, Kadikoy, Istanbul, Türkiye

onem.dincel@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8142-8425

izem.dincel@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8287-7206

zehratalpal.zt@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0634-028X

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFORMATION

Geliş Tarihi / Date Received

15.10.2021

Kabul Tarihi / Date Accepted

30.12.2022

Yayın Tarihi / Date Published

Aralık / October 2022

Yayın Sezonu / Pub Date Season

Aralık - Haziran / October - June

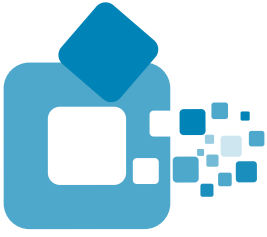
ATIF / CITE as

Dinçel, B. Ö., Dinçel, N. İ., Topal-Altındış, Z. (2022). "Yeni Normale Göz İçi Lenslerle Yeni Bakış" / "A New Looking at The New Normal With Intra Ocular Lenses". Bilar: Bilim Armonisi Dergisi, 5 (2): 12-23. doi: 10.37215/bilar.1010159

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bilar>

Copyright © Published by Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü Since 2018, Antalya, 07100 Turkey. All rights reserved.





Yeni Normale Göz İçi Lenslerle Yeni Bakış

A New Looking at The New Normal With Intra Ocular Lenses



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

ÖZET

Çağımızın modern insanı, alışveriş merkezlerinden sinema salonlarına; araç farlarından bilgisayar ekranlarına kadar yaşamın farklı alanında ışığa maruz kalmaktadır. Ayrıca su, kum, kar, asfalt yol ve diğer yansıtıcı yüzeylerden yansıyan ışık, gözleri yormakta ve ışık hassasiyeti (fotofobi) olan kişilerin yaşam kalitesini düşürmektedir. Işığa duyarlılıkla ilgili yapılan küresel bir ankette, Türkiye’de yanıt verenlerin %91’ i ışıktan rahatsız olduğunu belirtmiştir. Pandemi sürecinin hayatımızda meydana getirdiği değişikliklerin bu çalışmaya ilham olduğu söylenebilir. Günümüzde herhangi bir sağlık sebebi ya da çevresel faktörlerden dolayı ışık hassasiyeti olan kişiler için 450 nanometreye(nm) kadar koruma sağlayabilen güneş gözlükleri, 500 nm’ye kadar koruma sağlayabilen sarı kromoforlu yani mavi filtreli lensler bulunmaktadır. Çalışmanın amacı, bu tür ürünlerin ışık blokajının 400-700 nm görünür ışığın üst sınırı olan 700 nm dalga boyuna kadar çıkarılarak geliştirilmesi hakkında alanyazın taraması yaparak kişiler üzerindeki faydasına dikkat çekmektir. Ayrıca mevcut ürünlerin ışık hassasiyeti olan kişilerde tek başına ve 400-700 nm dalga boyundaki görünür ışığa karşı maksimum koruma sağlayamadığından bu konuda ne tür sorunlar yaşanabileceği nitel yöntemin yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda yedi soru hazırlanmış hem göz doktorlarıyla hem de optik çalışanlarıyla iletişime geçilerek veriler toplanmıştır. Araştırma verilerinden, mevcut ürünlerin geliştirilmesinin mümkün olduğu, 700 nm’ye kadar tüm zararlı ışıkları bloke edebilecek tek bir optik lens, kozmetik amaçlı renkli lens veya blokajı sağlayacak lens malzemesi üretiminin yapılabileceği bulgulanmıştır. Söz konusu araştırma ile bu tarz ürünlerin geliştirilebilmesine katkı sağlayacak bir alt yapı çalışması oluşturmak ve günümüz insanların yeni normalde yaşadığı örtük soruna dikkat çekmek amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Göz içi lensler, Ultrablokaj lens, Işık hassasiyeti, Işık problemi, Göz problemi

ABSTRACT

Modern people of our age, from shopping centers to movie theaters; It is exposed to light in different areas of life, from vehicle headlights to computer screens. Additionally, the light reflected from shiny surfaces like water, sand, snow, asphalt roads, and other materials wears out the eyes and lowers quality of life for those who are sensitive to light (photophobia). In a global survey on light sensitivity, 91% of respondents in Turkey said that light makes them feel uncomfortable. It may be claim that the changes brought about by the pandemic process in our lives inspired this study. For those who are sensitive to light for medical or environmental reasons, there are now sunglasses that can block out light up to 450 nanometers (nm) and lenses containing yellow chromophores, or blue filters, that can block out light up to 500 nm. The aim of the study is to give information about the development of products with a wavelength of 700 nm, the upper limit of the light blocking of such products at 400-700 nm visible light. The other purpose is to draw attention to the benefits of the products on people by review the literature. In addition, since the current products cannot provide maximum protection against visible light of 400-700 nm wavelengths in people with light sensitivity, it has been tried to determine what kind of problems may be experienced in this regard with the opinions of field experts. For this, semi-structured interview technique of qualitative method was used. In this context, a demographic information form and an interview form consisting of seven questions were prepared. Data were collected by contacting ophthalmologists. From the research data, it is understood that it is possible to improve existing products. In addition, it has been found that a single optical lens that can block all harmful lights up to 700 nm, a color lens for cosmetic purposes or a lens material that will provide blocking can be produced. With this research, it is aimed to create a study that will contribute to the development of such products and to draw attention to the implicit problem that today’s people experience in the new normal.

Keywords: Intraocular lenses, Ultra-blocking lens, Lightsensitivity, Light problem, Eye problems

1. GİRİŞ

Göze toksik (hücrelere kimyasal, biyokimyasal ya da radyoaktif olarak) etki ederek gözün bozulmasına neden olan maddelerden biri ışıktır (Katz ve Digre 2016). Işığın dalga boyu metrenin milyarda biri olan nanometre (nm) ile ölçülendirilir. Bu nedenle ışık, renklerle değil fiziksel olarak dalga boylarıyla tanımlanmaktadır (Gerring 2011). Ultraviyole ışık 200-400 nm, mavi ışık 400-550 nm, görünen ışık 400-700 nm dalga boyuna sahiptir (Ekinci 2021). Alanyazına bakıldığında, çeşitli disiplinlerde ışık dalga boylarının tanımlanmasında bir standardın olmadığı görünür. Işık sınırlarının genellikle 360 ve 400 nm ve 760-830 nm arasında düşük ve yüksek spektral uç ile tanımlandığı ve yaygın olarak “Mavi Işık Tehlikesi” şeklinde kullanılan teriminin bile yanlış kullanıldığı belirtilmektedir. Örneğin optik mühendisliği, meteorolojik optik veya fotobiyoloji gibi disiplinler için farklı anlamlara sahiptir. Ayrıca, uygulamaya bağlı olarak ISO standartları içinde de farklılık bulunmaktadır (Buch ve Hammond 2020).

Işık insan sağlığı için önemlidir; çünkü ışık vücudun hemen hemen her sistemini etkiler ve bu etkiler büyük ölçüde dalga boyuna bağlıdır. Yüksek Enerjili Görünür (HEV) ışık terimi bazen mavi ışık tehlikesi yerine kullanılmaktadır (Buch ve Hammond 2020). Ultraviyole ve mavi ışık kısa dalga boyu ve yüksek enerjili olması nedeniyle zararlı olup özellikle gözdeki retina hücrelerinde hasara neden olabilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından yapılan araştırmada, insanlar 18 yaşına gelene kadar tüm hayatları boyunca maruz kaldıkları UV radyasyonunun %80’ ini almaktadır. Bununla birlikte 16 milyon insan katarakt nedeni ile kör olmakta, bunların da %20’ si UV ışınlarına maruz kaldıkları için katarakt olarak kör olmaktadır (World Health Organization 2007). Bu ciddi bir sorun olmakla birlikte, küçük yaşlarda farkındalığın kazandırılması önem arz etmektedir. Bu bağlamda bu araştırmanın “Pandemi sürecinde yaşam biçimimizin değişime uğraması nedeniyle maruz kalınan ışıklara karşı göz içi lenslerle yeni bir bakış nasıl kazanırız? Göz içi lenslerin işlevselliğini artırmak mümkün müdür? ve Daha işlevsel göz içi lenslerin üretilmesi mümkün müdür?” sorularına cevap verecek nitelikte olmasının yanında toplumun bilinçlendirilmesi ve korunma alışkanlıklarının kazandırılması açısından bu çalışmanın katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yukarıda bahsedilen ışıklara uzun süre maruz kalan kişilerde kornea hastalıkları, gözde et olarak adlandırılan büyüme, yaşlılığa bağlı sarı nokta hastalığı ve gözde kanser gibi çok çeşitli hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Ancak, yeşil-mavi aynalı lensler renkli görmede en az distorsiyona (deformasyona) neden olan lensler olup, UV kaplama eklendiğinde %99 zararlı radyasyondan

koruma sağlamaktadır (Soylu 2018). Bazı güneş gözlükleri ultraviyolenin en fazla olduğu 450 nm ve altındaki dalga boylarını kırabilir (Ekinci 2021). Bazı güneş gözlükleri ise ancak kısmi koruma sağlayabilmektedir. Mavi filtrelili ya da sarı kromoforlu göz içi lensler ise 500 nm’ye kadar ışığı filtre ederler (Özbağcıvan vd. 2014).

Fotofobi, görsel konforsuzluğun bir nedenidir ve “özellikle gözlerin, ışığa karşı anormal hassasiyeti” olarak tanımlanır. Fotofobi (ışık hassasiyeti), göz kuruluğu, kornea nöropatisi, migren (Digre 2018; Digre ve Brennan 2012) depresyon, blefarospazm, felç, barbitüratlar ve benzodiazepinler (Diel vd. 2020) gibi oldukça geniş bir yelpazede insan sağlığını etkilemektedir. Diğer bir ifadeyle fotofobinin çok yaygın bir şikâyet olduğu belirtilmektedir (Katz ve Digre 2016). Nitekim ülkemiz insanların çoğunda ışığa karşı duyarlılık olduğu çeşitli araştırmalarda bulgulanmıştır (Yıldız ve Yılmaz 2005; Hürriyet Gazetesi 2020).

Günümüzde göz problemi yaşayan ya da çevresel faktörlerden en fazla etkilenenler, bilgisayar ekranıyla sürekli çalışmak zorunda olan meslek grupları, uzaktan eğitim nedeniyle mavi ışığa daha fazla maruz kalan öğrenci ve öğretmenler, lojistik amaçlı güneş ışığında veya sürekli gece sürüşü yapmak zorunda olan ve farların sarı ışığına maruz kalanlar, ışık hassasiyeti olan ve açık havada güneş ışığı altında çalışmak zorunda kalanlar olduğu ifade edilebilir.

Kuşçu, Çetiner ve Gökmen (2013) tarafından yapılan çalışmada, 1981 -2013 yılları arasında 30 bini aşkın kayıtlı bilgisayar mühendisi olduğu tespit edilmiştir. Her yıl bu sayıya mezun 4 binden fazla yeni bilgisayar mühendisinin katıldığı ayrıca bunun dışında elektrik ve elektronik mühendisleri, yazılım mühendisleri vb. diğer meslek gruplarından bilgisayar karşısında uzun süreler geçirmek zorunda kalanlarla bu sayısının arttığı belirtilmektedir. 2017 yılında ABD’li yetişkinler üzerinde yapılan bir araştırmada, Amerikalıların dörtte üçünden fazlasının bir akıllı telefona sahip olduğunu; 18-29 yaş grubunda ise bu oranın %92 olduğu bulgulanmıştır. Katılımcıların %90’ ı “dijital göz yorgunluğu” yaşadığını belirtmiştir (Smith2017; Hall ve Brennan-Coles 2015). New York’ta ofiste çalışanların arasında yapılan bir araştırmada katılımcıların %40’ ı zamanlarının en az yarısında “gözlerinde yorgunluk” bildirmişler ve yaklaşık üçte biri de (%31) aynı sıklıkta “gözlerinde konforsuzluk” bildirmişlerdir (Portello vd. 2012).

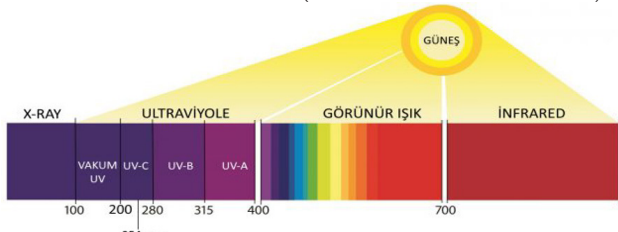
Ülkemizde TÜİK tarafından 2019 yılında yapılan araştırmaya göre, Türkiye’ de yaklaşık 81 milyon cep telefonu abonesi ve yaklaşık 75 milyon internet abonesi bulunmaktadır (TÜİK Raporu, 2019). Bu veriler ışığında neredeyse ülkemizdeki her vatandaşın cep telefonu ve internet abonesi

olduğu söylenebilir. Bu veriler ülkemizde potansiyel fotofobi riskinin yüksek olabileceğini düşündürmektedir. Hatta yapılan bir çalışmada, ülkemizde ışık hassasiyetine sahip olan kişi oranı %91 olduğu tespit edilmiştir (Hammond vd. 2019; Hürriyet Gazetesi 2020).

2020 yılında yaşanan pandemi nedeniyle hayatın akışı ve ritmi tüm dünyada değişmiştir (Zhao 2020). Nisan ayı ortası itibarıyla 195 ülkede 1,5 milyar çocuk ve gencin bu süreçten etkilendiğini ve eğitimlerine uzaktan devam etmeye çalıştığı belirtilmiştir (UNESCO 2020a). Ülkemizde ise Millî Eğitim Bakanlığı tarafından açıklanan 2019-2020 istatistik verilerine göre öğrenci sayısı 18 milyon 241 bin 881 (MEB 2020); etkilenen toplam öğrenci sayısı 25 milyonu bulmuştur (UNESCO 2020b). Bu verilerin pandemi nedeniyle uzaktan eğitime katılan öğrenci sayısını dolayısıyla ışığın zararlı etkilerine maruz kalan kişi sayısını temsil ettiği ifade edilebilir. Bu verilere ek olarak öğretmenleri ve yüksek öğrenimde görev yapan akademisyenleri de dahil etmemiz gerekir. Dolayısıyla elde edilen sayılar, aşırı ışık maruziyeti nedeniyle çeşitli göz hastalıklarına sahip olabilecek potansiyel kişi sayısını göstermesi bakımından önemlidir. Son olarak, ülkemizde 13 bin öğrenci ve 25 bin veli ile yapılan uzaktan eğitim araştırmasına dair rapor bulguları (Uzaktan Eğitim Raporu 2020), dünyada şu anda en fazla örnekleme sahip araştırma olması bakımından önem arz etmektedir.

1.1. Işık ve Işık Tayfı

İnsan gözü, dalga boyu 380-780 nanometre arasında bulunan, elektromanyetik dalgalardan oluşan ışınımın duyarlı olduğundan, bu dalga boyları arasındaki ışınımın “ışık” denmektedir. (Sirel 1997). Işık, uzayda ışık hızı ile yayılan bir tür dalgadır. Dalgaların iki önemli özelliği, dalga boyu ve frekanstır (Birren 1988). Işık ışınlarının frekanslarına ya da dalga boylarına göre sıralanmasıyla ışık tayfı elde edilir. İnsan gözü tarafından algılanabilen görünür ışık, bu tayfin ortalarında yer alır. Görünür ışığın dalga boyu 400 ile 800 nanometre (nanometre = metrenin milyarda biri) arasındadır. Bu aralığın en altındaki dalga boyu yaklaşık 800 nm’dir. Burada kırmızı ışık yer aldığı için ışık tayfının bu aralığın hemen altında kalan kısmına kızılötesi denir. Kızılötesi ışık ışınlarının dalga boyu, görünür ışıktan daha uzun ve enerjileri azdır. Bunun yanında 400 nm dalga boylu mavi ışığın hemen üstündeki bölüme morötesi denilmektedir (Demirel ve Altın 2016).



Şekil 1. Işığın Dalga Boyu Spektrumu (Çakan 2020)

1.2. Ultraviyole Işıkların Sınıflandırılması

Ultraviyole ışınları (UV) aynı özelliklere sahip değildir. Canlılar üzerindeki etkilerinin farklı olması sebebiyle Ultraviyole-A (UV-A), Ultraviyole-B (UV-B) ve Ultraviyole-C (UV-C) UVGI ve Vakum UV şeklinde sınıflandırılmışlardır. Ultraviyole ışınlarının %95'i bu gruptadır. Oldukça yaygındır. Ozon tabakası bu ışınların geçişine izin verir (Perinçek vd. 2007; Çakan 2020).

Ultraviyole ışık gibi mavi ışık da kısa dalga boyuna sahiptir ve yüksek enerjilidir. Mavi ışığın, mavi-turkuaz ve mavi-mor olmak üzere iki çeşidi vardır. 400-550 nm dalga boyuna sahiptir. Mavi-Turkuaz ışık vücut saatini düzenlediğinden vücudumuz için yararlıdır. Hafızayı geliştirir, beyin aktivitesini hızlandırır. Ayrıca doğal güneş ışığından alınan mavi ışığın özellikle depresyon gibi bazı hastalıklardan korunmak için önemli olduğu belirtilmektedir (Science Daily 2017). Ancak Mavi-Mor ışık zararlıdır ve retinada hasara sebep olur. Ayrıca “Yaşa Bağlı Makula Dejenerasyonu” (Sarı Nokta Hastalığı), katarakt ve fotokeratit denilen korneanın güneş yanığı hatta geçici körlüğe bile sebep olabilir (Science Daily 2019).

1.3. Işık ve Göz Sağlığı Arasındaki İlişki

Işığın canlı ve cansız tüm nesnelere üzerinde olumlu/olumsuz bazı etkilere yol açtığı bilinmektedir. Ultraviyole ışığa göre Mavi-mor ışığın enerjisi daha az olsa da gözden geçip retinaya ulaşırken hemen hemen hiç filtrelenmez. Bilgisayar, tablet gibi yapay ışık kaynaklı mavi ışık kişide; uyku bozukluğu, göz yorgunluğu, baş ağrısı ve yorgunluk hissi yaratır. Ayrıca 380 ile 440 nm arasındaki mavi-mor dalga boylarının zararlı olduğu ve fotoretinitin yani gelen yüksek enerjili ışık nedeniyle oluşan retina hasarının olası nedenlerinden biri olduğu düşünülmektedir (Onur 2021). Uzmanlar tarafından ışık hassasiyetini önlemek için; çok güneşli zamanlarda dışarı çıkıldığında gözlerin etrafını saran gözlüklerin takılması önerilmektedir.

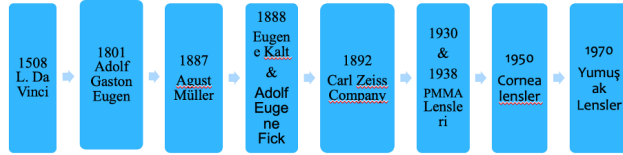
Bazı cam üreticileri, gözün ışıktan rahatsızlığını azaltan aynı zamanda güneş ışığı hem de elektronik cihazlardan yayılan mavi ışığı engelleyen “yansıtıcı olmayan kaplamaya sahip” cam üretmişlerdir. Mavi ışığı filtre eden gözlük camlarına yapılan kaplama mavi ışığı kısmen süzerek yararlı olmaktadır. Ayrıca ultraviyole ışınlarına karşı otomatik kararan fotokromik camlar da mevcuttur (Nefesoğlu 2017).

Optik kullanım amaçlı gözlük lensleri ise, hammaddelerine göre organik ve mineral olarak üretilmektedir. Organik ya da mineral hammadde türünün de hem birbirlerine hem de kendi içindeki

türlerine göre avantajları ya da dezavantajları bulunduğu ifade edilebilir. Bunun dışında, özellikle ofis çalışanları ve bilgisayar başında uzun saatler online derslere katılmak durumunda olan öğrenciler bilgisayar kullanımını 5-10 dakikalık sürelerle bırakıp, gözlerini dinlendirebilirler. Ancak sanayide 5-10 dakikalık bile olsa işi bırakmak, sağlık açısından çok iyi olsa da işveren açısından olumsuz olarak değerlendirilmektedir. O yüzden bu önlem göz sağlığını bir miktar korumayı sağlasa da pratikte iş endişesi nedeniyle yeteri kadar uygulanamadığı söylenebilir.

1.3.1. Tarihi Renklendiren Buluş: Lensler

Gözün saydam tabakasının üzerine doğrudan uygulanan, görmeyi düzeltici merceğe lens denilmektedir (TDK 2021). Kontakt lens ise, görme kusurlarını düzeltmede kullanılan korneada yerleşmiş, küçük ve az görünür yapımlardır (Wings ve Gellatly 1987). Kontakt lens ilk olarak 1508 yılında Leonardo Da Vinci ile adını duyurmuştur. Leonardo Da Vinci'nin bir çeşit orta çağın kontakt lensi diyebileceğimiz ürünü Codex of the Eye adlı eserinde anlatmıştır (Gökdoğan ve Yayla 2012). Lenslerin zaman içerisindeki gelişimi aşağıda Şekil 2 ve Şekil 3' te sunulmuştur.



Şekil 2. Lenslerin Tarihsel Gelişim Süreci_1

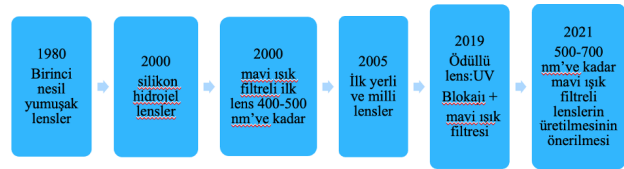
Thomas Young Descartes'in çalışmalarından ilham alan İsviçreli doktor Adolf Gaston

Eugen tarafından ilk lens 1801' de yapılmıştır. Tarihte ilk kez üfleme yöntem ile üretilen camlardan oluşan bu lensler göz şeklini alabilmiştir (Gökdoğan ve Yayla 2012). Ancak bu lensler düşünüldüğü kadar etkili olamamıştır. Çalışmalarını geliştiren Agust Müller bir yıl sonra aynı üretim tekniği ile skleral lensi tasarlamıştır ve gözlerindeki "miyop" u gidermeyi başarmıştır. 1888 yılında E. Kalt ilk camdan yapılmış kornea lensi üretmiştir ve ophthalmometer (keratometreler) yardımı ile bu lensi ayarlamıştır (Özdemir ve Yazar 2016).

1892' de Carl Zeiss Company optik spesifikasyonları tam olan ilk kontak lensleri üretmiştir (İnal ve Yüksel 1998).1930'lu yılların sonuna doğru skleral lens (geleneksel gaz geçirgen lenslere göre korneanın büyük bir bölümünü kaplayan vizyon düzeltici lensler) bir tür plastik olan polimetilmetakrilattan (PMMA) üretilmeye başlanmıştır. 1938'de oftalmolog (göz hastalıkları uzmanı)Theodore Obrig, Plexiglass veya Lusit olarak adlandırılan saydam

bir madde olan metilmetakrilat plastiğinden ilk lensi yapmıştır. 1940'lardan sonra da PMMA, lens üretiminde çok yaygın kullanılan bir malzeme olmuştur (Key 2007).

1950' lerin başlarında şu anda kullanılan lenslere çok benzeyen "Cornea Lensleri" ortaya çıkmıştır. Çapı 10 mm'den az olan ve en fazla 20 mm'nin 1/25'i kalınlığındaki bu tür lensler, sert oldukları için uzun süren kullanımlarda korneada ciddi tahriş ve yaralanmalara yol açabilmektedir. Günümüzde artık sert lens kullanılmamaktadır (Özdemir ve Yazar 2016).1970'lerde yumuşak lensler ortaya çıkmıştır. Kontakt lensler, yumuşak ve suyu kolayca içine çekebilen hidrofilik plastikten yapılmışlardır.



Şekil 3. Lenslerin Tarihsel Gelişim Süreci_2

1980'lerden sonra hidrojel malzemelerin kullanıldığı ve birinci nesil yumuşak lensler diye adlandırılan lensler ortaya çıkmıştır. Ana malzeme bu kez "polyhema" dır. 2000'li yıllardan itibaren silikon hidrojel lensler hayatımıza girmiştir (EfronveMaldonado-Codina 2011). Lenslerin zaman içerisindeki değişim süreci Şekil 3' te verilmiştir. Lens çeşitleri; sert, yumuşak, gaz geçirgen, sert-yumuşak (kontakt), torik kontakt, uzun süreli klasik kontakt, atılabilen ve renkli kontakt lensler olarak sayılabilir (İnal ve Yüksel 1998; Lens Dünyası 2015).

1.3.2. Kontakt Lenslerin Tercih Nedenleri

Kontakt lenslerin gözlük takmama rahatlığı ve optik yani görme ile ilgili avantajları vardır. Ayrıca bazı lensler bazı kısımlardaki görme bozukluklarını azaltırlar. Katarakt ameliyatı sonrasında birkaç günlük bebeklere bile kontakt lens takılabilmektedir (İnal ve Yüksel 1998).

Bununla birlikte lenslerin giderek daha yaygın kullanımının ardında yatan neden, gözlüğün çevresel görüşü sınırlaması, burun kemiğine baskı yapması, spor yaparken kayması ve buğulanma vb. dezavantajlarının ortadan kalkması ve kozmetik açıdan sağlanan güzel görünümdür (Pastewskive Lee 1985; MacKeen 1986).

1.3.3. Milli Lensler ile Evrensel Bakış

Anadolu Tıp Teknolojileri firmasında, 2005 yılından bu yana göz içi katarakt ve kontakt lens üretimi yapılmaktadır. Üretilen lensler 80 ülkeye ihraç edilmektedir. Anadolu Tıp Teknolojileri firmasında üretilen lenslerin dünyada en çok tercih edilen "hidrofobik akrilik" malzemeden

yapıldığını ve kullanılan ham maddenin patentinin ise Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumuna (TÜBİTAK) ait olduğu belirtilmektedir (Anadolu Tıp Teknolojileri 2018).

Anadolu tıp Teknolojileri firmasının göz içi lensler üreten kısmı Anadolu Optomekanik A.Ş. olarak geçmektedir. Bu bölümde üretilen lens çeşitliliğinin artması sağlanabilir. Böylece üretilen yerli lenslerin işlevselliği artırılabilir ve daha çok ülkeye pazarlaması yapılabilir.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Araştırmanın Deseni

Bu araştırma, nitel yöntemin yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Görüşme, bir şeyleri ortaya çıkarmanın esnek ve uygulanabilir yoludur (Robson 2017). Yarı yapılandırılmış görüşmeler, araştırmacının telkinlerini en aza indirdiği ve görüşme yapılan kişiye daha fazla esneklik sağladığı (Robson 2017) için araştırmada tercih edilmiştir. Görüşmeler çoğunlukla yüz yüze yapılmakla beraber telefonla veya diğer teknolojik araçlarla da yapılabilir (Berg ve Lune 2019). Pandemi nedeniyle görüşmeler yüz yüze yerine posta ve ses kaydı kullanılarak yapılmıştır.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırma kapsamında İstanbul Anadolu yakasında bulunan göz hastalıkları üzerine hizmet veren hastanelerin web siteleri incelenerek araştırmanın amacına uygun katılımcılar/göz doktorları belirlenmiştir. Buradan hareketle söz konusu çalışmanın örnekleme, amaçlı/amaçsal örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiştir. Bilimsel kaynaklarda amaçlı örnekleme desenleri olasılık temelli olmayan örnekleme desenleri olarak da ifade edilmektedir. Bu desenlerin ortak özelliği ekonomik ve kolay uygulanabilir olmasıdır (Gliner vd. 2016).

Araştırma kapsamında görüşme talebi yirmi (20) göz doktoruna elektronik posta aracılığıyla iletilmiş olup on yedi doktordan olumsuz cevap, üç doktordan ise olumlu cevap alınmıştır. Araştırma soruları bu üç göz doktoruna gönderilmiştir. Bunun yanında, optikçiler ve lens satan kurumlarda görev yapan kişilerle görüşülmüş olup sorulara verdikleri cevaplar kaydedilmiştir.

2.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada veriler, araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ve demografik bilgi formu kullanılarak toplanmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen görüşme sorularının hazırlanmasında; soruların kolaylıkla anlaşılması ve çok boyutlu olmaması, yanıtlayıcıyı

yönlendirici olmaması gibi ilkelere dikkat edilmiştir (Bahçeci ve Yıldız 2016). Bu bağlamda demografik bilgi formunda katılımcının adı ve soyadı, cinsiyeti, mezun olduğu üniversite, eğitim düzeyi, mesleki deneyim süresi, uzmanlık alanına yönelik akademik çalışma sayısı vb. sorulara yer verilmiştir.

Araştırma kapsamında kullanılan diğer araç ise görüşme formudur. Söz konusu form, ilgili alanyazın incelendikten sonra danışman öğretmen rehberliğinde araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan görüşme formundaki soruların anlaşılabilirliğini değerlendirmesi için bir Türkçe öğretmenin görüşleri alınmıştır. Ayrıca Biyoloji alanında uzmanlığı bulunan bir öğretmenin de konu hakkında görüşleri alınmıştır. Bilimsel açıdan soruların istenilen bilgileri elde etmeye uygun olup olmadığını belirlemek için ise, bir akademisyenin konu hakkında görüşleri alınmıştır. Görüşme formunda yer alan sorular öğretmenlerden ve ilgili akademisyenden gelen dönütler dikkate alınarak soru sayısı azaltılarak soru içerikleri revize edilmiş ve son halini almıştır. Formun son halinde yedi soru yer almıştır. Görüşme formunda yer alan sorulardan bazıları şunlardır: “Günümüzde sadece 500 nm’ye kadar blokaj sağlayabilen ürünler mevcuttur. Ancak 400- 700 nm dalga boylu görünür ışığın etkilerini ortadan kaldırmak için sizce neler yapılabilir?, 400-700 nm blokaj sağlayabilen lensler/ürünler göz sağlığı hastalıkları için ne gibi fark yaratır?, Sarı kromoforlu 500 nm ye kadar blokajlı lenslerin blokajını 700 nm’ye çıkarmak mümkün müdür?, Blokajı 700 nm’ye kadar artırmak bu lenslerin etkinliğini ne oranda artırabilir?”

Araştırma kapsamında Ocak 2021 ayı içerisinde yarı yapılandırılmış görüşme formu ve demografik bilgi formu kullanılarak katılımcılarla görüşülmüş ve veriler toplanmıştır. Araştırmanın katılımcılarını, araştırmacıların mailine olumlu cevap veren üç göz doktoru oluşturmaktadır. Katılımcı göz doktorları aşağıdaki Çizelge 1’de sunulmuştur.

Çizelge 1. Araştırma Kapsamında Soruları Cevaplamayı Kabul Eden Doktorlar			
Numara	Tarih	Doktor	Branşı/ Uzmanlığı
1	13.01.2021	Doç. Dr. M**** E*****	Göz Doktoru
2	14.01.2021	Dr. F**** U*****	Göz Doktoru
3	15.01.2021	Op.Dr. İ**** O****	Göz Doktoru

Yukarıdaki Çizelge 1’de bilgileri paylaşılan göz doktorları, alanında uzman olup en az 20 yıllık mesleki tecrübeye sahiptirler. Ayrıca alanlarında yayınlanmış çok sayıda makale ve çalışması bulunmaktadır. Söz konusu doktorların hepsi farklı hastanelerde görev yapmaktadır.

Çizelge 2. Araştırma Kapsamında Soruları Cevaplamayı Kabul Eden Optisyenler					
Numara	Tarih	Optisyen	Görevi	Deneyim Süresi	Çalıştığı Kurum
1	29.01.2021	Ö**** A*	Optisyen	4 yıl	A***** Optik
2	14.01.2021	M**** Ş*****	Optisyen	12 yıl	A***** Optik

Araştırmada yer alan optisyenlere ait bilgiler, yukarıdaki Çizelge 2’ de verilmiştir. Araştırma kapsamında danışılan optisyenlerin birçoğu doktorlar gibi fikir belirtme konusunda çekimser davranmışlardır. Bu süreç bize bilimsel çalışma yapmanın zorluklarını göstermekle birlikte, kişilerin bilimsel çalışmalara destek verme konusunda isteksiz olduğu izlenimini oluşturmuştur.

Çizelge 3. Araştırma Kapsamında İncelenen Hastaneler			
Numara	Tarihi	Hastane	Url
1	04.01.2021	VxxxVxxxGxx	https://venividigoz.com/
2	05.01.2021	DxxxxGxx	https://www.dunyagoz.com/tr
3	06.01.2021	MxxxxxxPxxx	https://www.medicalpark.com.tr/
4	07.01.2021	İxxxxxxx GxxHxxxxxxx	https://www.igh.com.tr/
5	08.01.2021	İxxxxxxxGxxVxxxx	https://www.gozvakfi.com/idealtepe-goz-merkezi.html
6	11.01.2021	MxxxxxxxHxxxxxxx	https://www.memorial.com.tr/
7	12.01.2021	FSM DxxxxHxxxxxxx	http://www.fsmtip.com

Araştırmada, pandemi (Covid-19) nedeniyle ulaşımı kolay olacak göz hastaneleri amaçlı örnekleme veya amaca yönelik örnekleme yöntemlerinden elverişli örnekleme (convenience sampling) yoluyla seçilmiştir. Evren parametrelerine benzer özellikte birim veya bireylerin seçilmesine “amaca yönelik örnekleme” denir (Gliner vd. 2016). Araştırmacının örnekleme tasarlamasının güçleştiği durumlarda ya da evreni temsil edecek elemanları belirlemek zor olduğunda kullanılan örnekleme türü elverişli örneklemedir. Bu örnekleme türü, pratikliği ve üst düzey tasarruf sağlaması nedeniyle tercih edilmektedir (Gliner vd. 2016; Robinson ve Reed 2019).

Çizelge 4. Araştırma Kapsamında İncelenen Doktorların Kişisel Web Siteleri			
Numara	Tarihi	Doktor	Url
1	13.01.2021	Prof. Dr. N***** B*****	https://www.niluferberker.com/
2	14.01.2021	Dr.F**** U*****	https://www.fusunuzunoglu.com/
3	15.01.2021	Op.Dr.Ş***** N*****	https://www.allaboutvision.com/tr/dijital-g%C3%B6z-yorgunlu%C4%9Fu/mavi-%C4%B1%C5%9F%C4%B1k/

Araştırmaya katılan doktorlar, web sitelerini uzmanlık alanlarına yönelik bilgi paylaşımında bulunmak, ulaşılabilirliğini kolaylaştırmak ve tanınırlığını artırmak amacıyla güncel tutmaya çalıştıkları ifade edilebilir.

3. BULGULAR

Bu bölümde ilk olarak, katılımcıların demografik bilgilerine dair bulgulara yer verilmiştir. Bu bağlamda söz konusu bulgular aşağıdaki Çizelge 5’ te sunulmuştur.

Çizelge 5. Katılımcıların Demografik Bilgileri			
Demografik Değişkenler	Katılımcı_1	Katılımcı_2	Katılımcı_3
Cinsiyet	E	K	K
Yaş	43	45	67
Mesleki Deneyim	20	20	35
Mesleki Unvan	Doç.Dr.	Op. Dr.	Op.Dr.
Eğitim Düzeyi	Doktora	Tıp Fakültesi	Tıp Fakültesi
Üyelik Bilgisi (Oda, Dernek vb.)	2 Üyelik	Yok	5 Üyelik
Kişisel Web Sitesi	Yok	Yok	Var
Uzm.Alanındaki Yayın Sayısı	4	Yok	+20
Araştırmaya katkı sunma şekli	Ses kaydı	Elektronik posta	Elektronik posta

Araştırma kapsamında görüşülen katılımcılara ait demografik bilgiler yukarıdaki çizelgede sunulmuştur. Çizelge 5’ e göre, katılımcıların alanlarında uzman oldukları ifade edilebilir. Bunun yanında sorulara verdikleri cevapların hem mesleki deneyim hem de bilgi birikimlerinin etkisi göz önüne alındığında araştırmanın amacına hizmet edecek doğru katılımcılara ulaşıldığı ifade edilebilir.

Araştırma için kaydedilen ses kayıtları araştırmacılar tarafından yazıya geçirilmiştir. Araştırmaya dair nitel bulgular, katılımcılara yöneltilen sorulardan elde edilmiştir. Araştırma kapsamında, göz hastalıkları uzmanı Katılımcı_1 ile röportaj için asistanı aracılığı ile iletişime geçilmiştir. Pandemi tedbirleri kapsamında yüz yüze görüşme yapılamadığından söz konusu katılımcıya elektronik posta aracılığı ile yarı yapılandırılmış görüşme formu iletilerek cevaplaması talep edilmiştir.

Katılımcı_1 kendisine yöneltilen sorulara sesli mesaj yolu ile cevap vermiştir. Verdiği cevaplar için metin düzenlemesi yapılarak, ses kaydı yazılı belgeye dönüştürülmüştür. Bunun için herhangi bir program kullanılmamış olup araştırmacılar tarafından el ile yazılarak metne dönüştürülmüştür. Dönüştürülen metinler danışman öğretmen tarafından gözden geçirilmiş olup Türkçe dilbilgisi kuralları dikkate alınarak düzenlemeler yapılmıştır. Ses kaydının yazıya dönüştürülmesiyle oluşturulan metin ilgili doktora gönderilerek onayı alınmıştır.

Araştırmaya katılan göz doktorlarının ışığın göz üzerindeki olumsuz etkisine dair verdikleri yanıtlar aşağıda sunulmuştur:

Göz için en zehirli maddelerin üretimine sebep olan şey ışıktır. Eğer fazla derecede hemultaviyole ışığın hem de diğer ışıkların gözün içine girişini azaltabilirsek; piterjum denilen gözetleri, picula

denilen gözün kenar kısmında olan yağlanmalar, korneanın kendi yüzeyinde oluşan yanıklar, biraz arka segmente geçtiğimiz zaman lensle ilgili olarak katarakt gelişimi daha da arkaya gittiğimiz zaman retinaya özellikle yaşa bağlı sarı nokta hastalıklarında önemli derecede azalmalar meydana gelir. Bu hastalıkların etiolojisinde yani alt yapısında ana etken ışıktır (Katılımcı_1 kişisel iletişim 13 Ocak 2021).

UV radyasyonuna maruz kalma gözde katarakt, konjonktiva dejenerasyonları, fotokeratit, yaşla ilişkili maküla dejenerasyonu, limbusta yer alan kök hücrelerin tahribatı gibi hastalıklara sebep olur. Bu hastalıkların genel olarak hepsi görme keskinliğini azaltacağı gibi kornea ve konjonktiva hasarı, şiddetli ağrıya, tekrarlayan ameliyatlara ve şiddetli vakalarda gözün kaybına sebep olabilir. Diğer taraftan, ışığa karşı duyarlılığı olan kişilerin ışığa maruz kaldığında gözünü kısması, kapak aralığını daraltarak gelen ışıkları kısmen azaltır. Buna rağmen, zararlı ışık tam süzülme için gözü kısmak yetersiz kalır (Katılımcı_2 kişisel iletişim 15 Ocak 2021).

Katılımcıların kontakt lensler, UV ışınlar ile göz sağlığı arasındaki ilişkiye dair verdikleri yanıtlar aşağıda sunulmuştur:

Genel anlamda tüm camlar ultraviyoleyi emer. Aslında ultraviyole bizim D vitamini alımımız için ihtiyacımız olan bir kaynaktır. Evin içindeki pencere camı bile ultraviyoleyi kırar, içeri girmesini azaltan ve yararlı kısmını almamızı engelleyen bir etkiye sahiptir. Kullandığımız gözlüklerin tamamında bir ultraviyole koruyuculuğu vardır. Günümüzde, 450 nanometre dalga boyu altındaki ışığı kırar üç ya da dört kontakt lens vardır. Hatta bazı lazer ameliyatlarında bu kontakt lenslerin nano faydalarından yararlanılır. Bu kontakt lenslerin hepsinin üzerinde de “ultraviyoleyi kırar kontakt lensler” ya da “ultraviyoleyi kırmayan kontakt lensler” şeklinde bilgiler bulunmaktadır. Bir teknoloji olması şart değildir aslında. Basit bir yüzeyin olması bile bu ultraviyole kırıcılığı için yeterli olabilmektedir (Katılımcı_1 kişisel iletişim 13 Ocak 2021).

Bununla birlikte, ultraviyolenin %99’ u bu lensler tarafından gözün renk kısmında, kornea ve anne mercekte emilir. Retinaya kadar gitmez. Buralarda emildiği için göz ön kısmındaki ultraviyole yanıkları ve ultraviyole zararlı maddeler ürettiği için lensin kendisinde oluşan oksidasyon, katarakt gelişimini hızlandırır. Daha erken yaşlarda görülmesine neden olur. Dolayısıyla ultraviyole blokajı olan bir hasta için kornea ve lens esas olarak korunmuş olmakta batma, yanma, kornea yanıkları ve katarakt oluşumu azaldığından göz sağlığı için faydalıdır (Katılımcı_1 kişisel iletişim 13 Ocak 2021).

Katılımcıların ışık hassasiyeti ve bunun önlenmesine yönelik verdiği cevaplar aşağıda sunulmuştur:

İşığa karşı hassasiyeti ortadan kaldırmak için öncelikle parlak güneş ışığından ve diğer aşırı ışık kaynaklarından kaçınılmalıdır. Gündüz dışarıdayken geniş kenarlı şapkalar ve ultraviyole (UV) koruması olan güneş gözlüğü kullanılmalıdır. Fotokromik camlı gözlük, numaralı gözlük kullanan kişiler için bir diğer alternatiftir. Bu camlar dış mekânda kendiliğinden kararır ve ayrıca, güneşin UV ışınlarını %100’ e kadar engelleyebilmektedir.

Bunun dışında kişinin kendi gözleri gibi görünecek şekilde özel olarak renklendirilmiş prostetik kontakt lensler denenebilir (Katılımcı_2 kişisel iletişim 15 Ocak 2021). Güneş gözlüklerinde kullanılan materyal, organik cam UV’yi 355 nm’ye kadar, ve triveksise 380 nm’ye kadar tutar, yani hiç geçirmez. Mineral cam 320nm’den sonrasını geçirir. Ayna kaplama ile görünen mavi ışığın yaklaşık %66’ sı yansıtılır.

Krom, nikel, altın alaşımly boyalar vakum sistemlerinde 200-250 nm kalınlıkta 10 kat kaplanarak elde edilir. UV korumalı güneş gözlükleri cam özelliği ve kalitesine bağlı değişmekle birlikte bazı camlarda %100’e kadar koruma sağladığı iddia edilmektedir (Katılımcı_2 kişisel iletişim 15 Ocak 2021). Lens teknolojisi geliştirmeye çalışırken; ışığın hangi dalga boylarında, hangi zamanlarda kullanıldığı ve yayıldığını dikkate almak gerekir. Özellikle güneş gözlüğü camları ultraviyolenin en fazla olduğu 450 nm olan dalga boylarını kırabilir. Geceleri araba sürerken farlardan gelen sarı ışıkların ortalama dalga boyları 500-550 nm’dir ki, bunu düşünerek gece araç sürüşü için daha konforlu olan ve bu dalga boyunu kırar gözlük camları mevcuttur.

Sonrasında kontakt lensler geliştirilmiştir. Ardından da katarakt ameliyatlarından sonra gözün içine koyduğumuz mercekler gelmektedir. Sarı filtreli lensler şeklinde bilinir ki bunlar gözün arkasına kadar dışarıdan gelen ışığın retinaya girmesini engelleyerek ultraviyoleyi bloke ederler (Katılımcı_1 kişisel iletişim 13 Ocak 2021).

Ülkemizde, Sivas’ta 2005 yılında üretime başlamış olan fabrikada ilk milli ve yerli lens üretimi yapılmaktadır. Anadolu Tıp Teknolojilerinde “hidrofobik akrilik” malzeme kullanılarak göz içi katarakt ve kontakt lens üretilmektedir. Bunun dışında Türkiye’de kullanılan lenslerin büyük bir çoğunluğu yurt dışından ithal edilmektedir. Lens konusunda yurtdışındaki en son gelişmelerin, kişiye özel olarak tasarlanabilen lensler olduğu belirtilmektedir.

Bu fikir üzerine çalışılmaların yoğunlaştığı ifade edilebilir. Bu tip lenslerin üretiminde LED

teknolojisinin kullanılması düşünülmektedir. Burada lensin içine microled yerleştirilmesi ve bu sayede daha net ve iyi bir görüntü elde edilmesi beklenmektedir. Bu şekilde daha yüksek bir parlaklık ve daha verimli bir enerji kullanımı hedeflenmektedir.

Araştırma kapsamında ulaşılan optikçiler ve lens satan kurumlarda çalışan ve araştırma sorularına genel anlamda cevap veren katılımcılara (optisyenlere) ait yanıtlar aşağıda sunulmuştur. On iki yıllık optisyenlik deneyime sahip olan M.Ş.'nin ve dört yıllık deneyimi bulunan Ö.A.'nin iş yoğunluğu nedeniyle yazılı olarak katkı sağlayamacağını belirtmeleri üzerine sorularımızı sözlü olarak kendilerine yöneltmek durumunda kaldık. İki de genel anlamda gözlüklerde mavi ışığı filtreleyen cam kullanıldığını, henüz bu uygulamayı göz içi lenslerde kullanmadıklarını, böyle bir özellik lenslere eklendiğinde estetik ve kullanım avantajlarından dolayı lens kullanmayı tercih edenlerde artış olabileceğini ifade etmişlerdir.

Bausch+lomb firmasından asistan Ürün Müdürü olan S. M. araştırma sorularımıza yazılı olarak katkı sağlamayı kabul eden az sayıdaki gönüllüden biri olmuştur. Kendisi araştırma bünyesindeki bazı sorularımızın okurlar için üst düzey kaldığını ifade etmiştir. Biz de kendisine okur kitlemizin bilimsel alanyazın içerisindeki okur kitlesini temsil ettiğini ifade ettik. Bunun yanında, "Mavi ışık filtreli lenslere kozmetik renkli lenslerdeki renk özelliği katılarak, güneş gözlüğü etkisine sahip, yerine kullanılabilen kozmetik amaçlı lens yapılıp kullanımının mümkün olup olmadığı" na dair sorumuza ışık filtreli lensin yapılabileceğini, ancak şu anki teknolojiyle kontakt lenslerin güneş gözlüğünün sağladığı UV korumasını sağlayamayabileceğini ifade etmiştir. Buna ek olarak "Bu işlem kontakt lens materyalinin üretim teknolojisine bağlıdır. Şu anda Dünya'da da hem renkli hem UV koruması sağlayan hem de mavi ışık filtreli kontakt lensler bulunmamaktadır." yorumunu eklemiştir.

Kozmetik amaçlı renkli lenslere kromofor "sarı polimerize boya" ilavesi ya da benzer malzemeler eklenerek güneş gözlüğü özelliği kazandırılabilceğini, bununla birlikte şu anki teknolojiyle kontakt lenslerin güneş gözlüğünün sağladığı UV korumasını sağlayamayabileceğini belirtmiştir. Türkiye'deki ilk milli ve yerli lenste kullanılan ve "hidrofobik akrilik" ile üretilen Zaracom lenslere güneş gözlüğü özelliği kazandırmanın çözüm yollarından biri olabileceğini ifade etmiştir. Son yıllarda lensler üzerinde uygulanan LED Teknolojisi hakkındaki düşüncesini ise şu cümlelerle açıklamıştır: "Endüstri 4.0 ile pek çok alanda hızlı ilerlemeler kaydediyoruz. Bu da görüş düzeltilmesi için

kullanılan kontakt lens sektörüne de yansımış durumda. Google gibi teknoloji firmaların geliştirmek için patent başvuruları yaptığı çok amaçlı kontakt lensler var. Örneğin bu amaçlardan biri de şeker hastalarının insülin değerlerini ölçmeyi amaçlıyor ve bu lenslere de LED ışık eklenerek insülin değeri belli bir düzeyin üzerine çıktığında lenste ışık yanması ve takan kişiyi uyarması bekleniyor." Bu yorumdan hareketle bu sektörde çalışan kişilerin sahip oldukları vizyon bu alanda yapılacak çalışmalara ve gelişmelere yön vermektedir denebilir.

Bu çalışma ile yaratıcı, vizyon sahibi, esnek ve gelişim odaklı kişilere "neden olmasın!?" diye düşünmelerini sağlayacak küçük bir katkıda bulunmak geleceğimiz için büyük farklar yaratacaktır.

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada "Göz içi lenslerin işlevselliği artırılabilir mi? Daha işlevsel göz içi lenslerin üretilmesi mümkün müdür? Işık hassasiyeti nasıl giderilebilir? Gözde ışık hassasiyeti problemi nasıl çözülür? Güneş gözlüğü konforunda yerli göz içi lensler üretilir mi? Güneşin zararlı ışınlarına karşı koruyacak lenslerin faydaları nelerdir?" gibi sorulara cevap bulmak amacıyla alan uzmanlarıyla görüşülmüş ve elde edilen görüşler alanyazın ışığında tartışılmıştır.

Polimetilmetakrilat ile üretilmeye başlanan ilk sert lenslerden sonra yumuşaklık ve esneklik vermek için hidroksietilmetakrilat kullanılmıştır. Ancak bu yumuşak lensler, sert lensler kadar net bir görüntü sağlayamamıştır. Diğer taraftan, selüloz asetat bütirat veya saf silikon gibi maddelerden üretilen gaz geçirgen lenslerin ise görüntü kalitesi iyi, esnek ve ısıyı daha kolay iletilebilmektedir. Ancak Silikon malzemenin hidrofobik yani sudan kaçınma özelliğine sahip moleküller içermesi nedeniyle yüzey ıslanmasının yeterli olmaması, dolayısıyla kirlenme ve bakım sorunlarına neden olmaktadır. Bir sonraki aşamada, gaz geçirgen sertkontakt lens çeşitlerinde Silikon akrilat, T-bütillstiren Florokarbon ve Floropoliner malzemeler kullanılmıştır (Stein 2002).

Sert kontakt lenslerde ise en yaygın kullanılan silikon akrilatdır. Yumuşak kontakt lensler hidrofilik monomerlerin polimerizasyonu ile elde edilmektedir. Polimerler, en küçük ünit olan monomerlerin zincirler halinde bağlanmasıyla oluşur. Polimerler düşük ısıda cam gibi serttir. Bunlara plastisize edici madde ilave edilerek elastik kıvama getirilir. Polimetilmetakrilat polimerinin yapısına hidroksil grupları eklenmesi ile yumuşak hidrofilik kontakt lens oluşturulur (Katılımcı_2 kişisel iletişim 15 Ocak 2021).

2000'li yıllardan sonra Acry Sof Natural,

mavi ışık filtreli ve sarı kromofor içeren ilk lens olmuştur. Günümüzde 400 nm'ye kadar UV ve 500 nm'ye kadar mavi ışığı filtre eden bu lenslere sarı polimerize edilmiş boya ilave edilmiştir. Böylece oluşturulan bu sarı kromofor mavi ışığın retinaya kadar ulaşmasını engellemektedir. Bu lenslere sarı kromoforlu göz içi lensler ya da mavi ışık filtreli göz içi lensler de denilmektedir.

2005'ten itibaren Türkiye'de üretilen ilk milli ve yerli lenste ise, hidrofobik akrilat kullanılmaktadır. Normal hidrojel lensler UV-A'nın %10'unu, UV-B'nin ise %30'unu bloke eder. UV blokajlı lensler ise UV-A'nın %70-86'sını, UVB'nin ise %95-98'ini bloke eder. Hem gaz geçirgen sert hem de hidrojel lenslerin materyallerinin içine UV-absorbe edici madde (benzotriazol gibi) entegre edilebilir. UV radyasyon UV-blokajlı lensler tarafından absorbe edildikten sonra nötralize edilir, ısı enerjisine çevrilir ve havaya iletilir (Katılımcı_2 kişisel iletişim 15 Ocak 2021). Böylece daha işlevsel bir kullanım kazandığı ifade edilebilir.

Ayrıca 2019 yılında üretilen ve ödül alan bir lens olan Acuvue Oasystansitions tam UV blokajı yanında gözle görülebilir spektrumda olan mavi ışığı da filtre etmektedir. Bilgisayar, cep telefonu araç farlarından kaynaklı mavi ışığı süzmektedir (Katılımcı_2 kişisel iletişim 15 Ocak 2021). Bunun göz sağlığı için önemli bir gelişme olduğu ifade edilebilir. Nitekim pandemi nedeniyle yediden yetmişe birçok kişi zamanının büyük bir bölümünü cep telefonu, tablet, TV ve bilgisayar karşısında geçirmek durumunda kalmaktadır. Yaşam biçimimizin değiştiği bu süreçte sağlığımızı koruyacak alternatif ürünlerin geliştirilmesinin önemli olduğu ifade edilebilir.

Sonuç olarak, kontakt lensler daha geniş bir düzeltilmiş görme alanı sağlar, ayrıca ortam sıcaklığının değişmesiyle oluşan buğulanma gibi sorunlar yaşanmamaktadır. Gözlük camı-göz arasındaki mesafeden kaynaklanan görme kalitesi düşüklüğü yoktur. UV-blokajlı kontak lensler, göz içi yapıların UV radyasyondan korunmasında, gözlüklere iyi bir alternatif oluştursa da konjonktiva ve göz kapakları gibi dış yapıları korumada yetersiz kalırlar. Bu nedenle, UV-blokajlı kontakt lenslere ilave olarak UV-blokajlı özelliklere sahip güneş gözlükleri veya gözlük camlarının kullanımı, UV ışınlarının zararlı etkilerine karşı gözün iç ve dış yapılarında maksimum koruma sağlar.

Güneş gözlüğü kullanamayan (çeşitli nedenlerle olabilir mesela burun ameliyatı sonrasında ya da yüz anomalileri gibi) kişilere tek başına olmasa da şapka gibi ek bir destekle tavsiye edilebilir (Katılımcı_2 kişisel iletişim 15 Ocak 2021).

Güneş gözlüklerinde pigmentler kullanılır. UV bloke etme dereceleri kaliteli güneş gözlükleri

için güvenilir bir işlemdir. Üzerinde %100 UVA ve UVB filtresi yazar. Retinitispigmentosa (tavuk karası) ve makuladejeneresansı (sarı nokta) gibi bazı göz hastalıklarının da önerilen, güneşin UV spektrumunun bir kısmını süzen, görmeyi artıran ve kamaşmayı önleyen varyasyonlar vardır. Bunları hastaya deneterek ürünün etkinliğini (etkinlik) ortaya çıkarmaya çalışırız, ona göre seçim yapılır. Güneş ışınları gözde kümülatif etki yapar (yani üst üste eklenen küçük miktarlarda). Bu etki çocukluktan başlar. Fakat güneş tutulması gibi yoğun ışığa filtresiz bakıldığında retinanın merkezinde ödem (sıvı birikintisine) neden olmakla birlikte bu, kalıcı hasar da yapabilir.

Onun dışında katarakt, kornea/konjonktiva problemleri ve hatta göz içi tümörlerinde güneş ışınlarının kümülatif (üst üste küçük miktarlarda birikerek hasar yapma) etkisi bildirilmiştir. Günümüzde göz içi merceklerinde ve kontakt lenslerde UV koruması vardır (Katılımcı_3 kişisel iletişim 14 Ocak 2021).

Gözlük takıp çıkarma işlemi bazı kişiler tarafından pratik bulunmayabilir. Göz kuruluğu olanlarda kontakt lenslerin kullanımı şikayetleri arttıracığı için uygun değildir. Ancak, ışık hassasiyetini ortadan kaldıracak böyle bir ürün geliştirilebilirse, bu tür lensler albinizmlilerde kullanılabilir. Halihazırda UV ve mavi ışık blokajı yapan lensler piyasada mevcuttur. Fakat gözü rahatsız eden ışınların bir kısmı su, kum, kar, beton yol ve diğer yansıtıcı yüzeylerden parlamadan neden olduğu ışıktır. Bunu engelleyen polarize kaplama teknoloji gözlük camlarında uygulanmaktadır ancak henüz kontakt lenslerde böyle bir uygulama yoktur (Katılımcı_2 kişisel iletişim 15 Ocak 2021).

Bu araştırma ile henüz uygulamaya başlanılmamış bir yaklaşım için alan uzmanlarına ilham olmaya ya da milli lens üretimini zenginleştirecek bir ürün önerisi sunmaya çalışılmıştır. Nitekim yaşam biçimimizin değiştiği bu süreçte sağlığımızı koruyacak alternatif ve yeni nesil ürünlere ihtiyaç duyulduğu açıktır. Bu nedenle çağın modern insanının ihtiyacını karşılayabilecek girişimlerin neler olabileceği konusu öneriler bölümünde sunulmuştur.

Söz konusu araştırmada elde edilen bulgulardan hareketle ileri sürülen öneriler aşağıda sunulmuştur:

Sarı polimerize boya geliştirilerek ya da başka bir malzeme üzerinde çalışılarak göz içi lenslerin blokajının 700 nanometreye kadar engellenmesi sağlanabilirse, meydana gelecek bu yeni ürün görünür ışığın dalga boyundan rahatsızlık duyan kişiler için pratik bir kullanım sunabilir. Hatta sahip oldukları hastalığın bulgularının azaltılmasını ve ilerlemesini geciktirebilir.

Kozmetik amaçlı kullanılan renkli lensler için ışığı kırma kapasitesi arttırılabilir ya da renkli lenslere mavi filtre özelliği sağlayan sarı polimerize boya ilave edilirse, kullanım pratikliği göz önünde bulundurularak güneş gözlüğü yerine tercih edilebilirler.

Mavi filtrelili göz içi lenslerin blokajı 500-700 nanometreye kadar arttırılabilir ve bu lenslere renkli lens özelliği kazandırılabilirse görünen ışık ve mavi ışık korumalı yine güneş gözlüğü yerine kozmetik amaçlı kullanılabilen bir lens üretilebilir. Bununla birlikte, Led Teknolojisi yerli ve milli lens uygulamaları olarak geliştirilebilir.

Hayfa Üniversitesi (University of Haifa) ve Assuta Uyku Kliniği'nde (Assuta Sleep Clinic) yapılan çalışmada (Green vd. 2018) "Çoğu ekrandan -bilgisayarlar, akıllı telefonlar ve tabletler- yayılan ışık vücudun döngülerine ve uykumuza zarar veren mavi ışıktır. Çözüm, bu ışığın yayılmasını önleyen mevcut filtrelerin kullanılması olmalıdır." şeklindeki bulgunun, söz konusu araştırmada önerilen daha pratik ve işlevsel olduğu düşünülen lenslerin üretiminin günümüz modern insanının ışık ile ilgili yaşadığı problemlerin çözümüne katkı sağlayacağı, ayrıca milli Ar-Ge çalışmaları için önemli bir girişim olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anadolu Tıp Teknolojileri (2018). Türkiye' nin İlk Lens Fabrikasından 80 Ülkeye İhracat. Erişim Adresi: <http://www.anadolutip.com.tr/>. Erişim Tarihi: 28.01.2021.
- Bahçeci, F., Yıldız, E. (2016). "Yetişkin eğitimindeki bireylerin öğrenme yönetim sistemleri hakkındaki görüşleri". Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 2(1):94-113.
- Berg, B. L., Lune, H. (2019). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri: EğitimYayınevi. Konya.
- Birren, F. (1988). Light, color and environment: SchifferPublishers Ltd. Pennsylvania.
- Blue light emitted by screens damages our sleep, study suggests. (2017). ErişimAdresi: <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/08/170822103434.htm>. Erişim Tarihi: 23.01.2021.
- Çakan O. (2020, b). Ultraviyole Teknolojisi ve Sterilizasyonda Kullanımı". ErişimAdresi: <https://labakademi.com/ultraviyole-teknojisi-ve-sterilizasyonda-kullanimi/>. ErişimTarihi: 24.01.2021.
- Daily exposure to blue light may accelerate aging, even if it doesn't reac your eyes. (2019). ErişimAdresi: <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/10/191017101253.htm>. ErişimTarihi: 24.01.2021.
- Demirel, S., & Altın, E. (2016). "Kızıl ötesi sensörlerin sağlık alanındaki uygulamaları". İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi, 4(2).
- Diel, R. J., Mehra, D., Kardon, R., Buse, D. C., Moulton, E., ve Galor, A. (2021). "Photophobia: shared pathophysiology underlying dry eye disease, migraine and traumatic brain injury leading to central neuroplasticity of the trigeminothalamic pathway". British Journal of Ophthalmology, 105(6): 751-760.
- Digre, K. B. (2018). "More than meets the eye: the eye and migraine— what you need to know". Journal of Neuro-ophthalmology, 38(2): 237-243.
- Efron, N., & Maldonado-Codina, C. (2011). "Development of contact lenses from a biomaterial point of view—materials, manufacture, and clinical application". In Comprehensive Biomaterials, 6: 517-541. doi. org/10.1016/B978-0-08-055294-1.00270-1
- Katz, B.J., Digre, K.B. (2016). "Diagnosis, pathophysiology, and treatment of photophobia". Surv Ophthalmol, (61): 466-477.
- Digre KB, Brennan KC. (2012). "Shedding light on photophobia". Journal of neuro-ophthalmology : the official journal of the North American Neuro-Ophthalmology Society, 32 (1): 68-81
- Gerrig, R. J. (2011). Psychology and life. Pearson Education India.
- Gliner, J. A., Morgan, G. A., Leech, N. L. (2016). Research methods in applied settings: An integrated approach to design and analysis. Routledge.
- Gökdoğan, M.D., Yayla, B. (2012). "Leonardo Da Vinci: Bir Rönesans Dâhisi." Dört Öge, (2): 1-10.
- Green, A., Cohen-Zion, M., Haim, A., Dagan, Y. (2018). "Comparing the response to acute and chronic exposure to short wavelength lighting emitted from computer screens". Chronobiology international, 35(1): 90-100.
- Hall, L., Brennan-Coles, C. (2015). "More screen time= more digital eye strain". Contact Lens Spectrum, 30: 38-40.
- Hammond, B. R., Buch, J., Gardere J., Ruston, D. (2019). "Işığın Karanlık Yüzü ve Görmede Bir Çözüm". Erişim Adresi: https://www.jnjvisioncare.com.tr/sites/default/files/public/tr/documents/4-isinin_karanlik_yuzu_ve_gormede_bir_cozum-makale.pdf. Erişim tarihi: 29.11.2021
- Hürriyet (2020). "Türklerin %95'inin gözleri ışığa karşı hassas". ErişimAdresi: <https://www.hurriyet.com.tr/aile/turklerin-95inin-gozleri-isiga-karsi-hassas-41420382>. ErişimTarihi: 08.07.2020
- İnal, Ö., Yüksel, A. (1998). "Kontakt lensler ve lens çözeltileri: contact lenses and lens solutions". Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi, 27 (1): 31-49
- Kuşçu, Ö., Çetiner, H., Gökmen, H. T. (2013). "Tarihçe ve Akademik Kadro Açısından Türkiye'de Bilgisayar Mühendisliği Eğitimi". Süleyman Demirel University Journal of Natural and Applied Science, 17(1): 38-44.
- Lens Dünyası (2015). "Kontaktlenslerin tarih yolculuğu". Erişim Adresi: <http://www.lensdunyasi.net/kontakt-lenslerin-tarih-yolculugu/>. ErişimTarihi: 29.04.2021.
- MacKeen, D. L. (1986). "Contact Lens Solutions: The Pharmacist's Role". American Pharmacy, 26(10): 27-31.
- MEB (2020). Milli Eğitim İstatistikleri Örgün Eğitim 2019-2020. Erişim Adresi: https://sgb.meb.gov.tr/www/icerik_goruntule.php?KNO=396. Erişim Tarihi: 19.01.2020.
- Nefesoğlu, Ş. (2021). "Mavişık: Nedir ve neden iyi ve kötüdür?". Erişim Adresi: <https://www.allaboutvision.com/tr/dijital-g%C3%B6zyorgunlu%C4%9Fu/mavi-%C4%B1%C5%9F%C4%B1k/ErişimTarihi: 03.11.2021>
- Ocak, M.E. (2021). Işık tayfi nedir?.Erişim Adresi: <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/isik-tayfi-nedir>.ErişimTarihi: 23.01.2021
- Özbağcıvan, M., Kocatürk, T., Çakmak, H. (2014). "Göz içi lensleri ve sınıflandırılması". Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 15(3): 110-3.

- Pastewski, B. M., Lee, A. M. (1985). "Contact Lens Care (Part 1)". *Am Drug*, 192(11): 117-139.
- Perincek, S. D., Duran, K., Körlü, A. E., Bahtiyari, M. I. (2007). "Ultraviolet technology". *Tekstil ve Konfeksiyon*, 17(4): 219-223.
- Portello, J. K., Rosenfield, M., Bababekova, Y., Estrada, J. M., ve Leon, A. (2012). "Computer-related visual symptoms in office workers". *Ophthalmic and Physiological Optics*, 32(5): 375-382.
- Ridley, H. (1952). "Intra-ocular acrylic lenses after cataract extraction". *The Lancet*, 259(6699): 118-121.
- Robson, C. (2017). Bilimsel araştırmayöntemleri gerçek dünya araştırmaları [Real world research] (Ş.Çımkır ve N.Demirkasımoğlu, Çev. Ed.): AnıYayıncılık. Ankara.
- Robinson, D., Reed, V. (2019). *The A-Z of social research jargon*. Routledge.
- Sirel, Ş. (1997). Müzelerde ve bürolarda aydınlatma. *Yapı Fiziği Uzmanlık Enstitüsü Yayını*, Kitapçık No:8, s. 13, İstanbul.
- Smith, A. (2017). "Record shares of Americans now own smartphones, have home broadband". *Pew Research Center*, 12: 1-2.
- Soylu, U. (2018). Primer pterjiyumuncerrahitedavisindetitanyum-trombosittenzenin fibrin membranotogrefinetkinliği/To assess efficacy and safety of titanium-prepared platelet rich fibrin membrane autograft in primary pterygium surgery [Doctoral dissertation].BezmialemVakıf University.
- Stein, H. (2002). "Special uses for rigid and soft lenses". *Fitting Guide for Rigid and Soft Contact Lenses: A Practical Approach*, 369-387.
- Türk Dil Kurumu (TDK) (2021). "Lens nedir?".Erişim Adresi:<https://sozluk.gov.tr/>. ErişimTarihi: 11.01.2021
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2020). "Cep Telefonu ve İnternet Abonesi Sayısı". Erişim Adresi: <https://www.turkiyeporcu.com/cep-telefonu#:~:text=2019%20T%C3%9C%C4%B0K%20verilerine%20g%C3%B6re%20%C3%BClkemizde%20yakla%C5%9F%C4%B1k%2081%20milyon%20cep%20telefonu%20abonesi%20.> ErişimTarihi: 30.012021.
- UNESCO. (2020a). School closures caused by Coronavirus (Covid-19). Erişim Adresi: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>
- UNESCO. (2020b). Startling digital divides in distance learning emerge. ErişimAdresi: <https://en.unesco.org/news/startling-digital-divides-distance-learning-emerge>. ErişimTarihi: 11.02.2021
- UNESCO. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>
- UNESCO. ErişimAdresi: <https://en.unesco.org/news/startling-digital-divides-distance-learning-emerge>. ErişimTarihi: 11.02.2021
- Uzaktan Eğitim Araştırması Raporu (2020). ErişimAdresi: https://docs.google.com/document/d/1Yg6DyVDFf_ZwVoMhxslU5ipzqQQm8naNgAEUqzyCg/edit. ErişimTarihi: 25.05.2021
- Walkow, T., Liekfield, A., Anders, N., Pham, D. T., Hartmann, C., Wollensak, J. (1997). "A prospective evaluation of a diffractive versus a refractive designed multifocal intraocular lens". *Ophthalmology*, 104(9), 1380-1386.
- Wings, D. S., Gellatly, K. W. (1987). "History of Contact Lenses". *Can. Pharm. J*, 120(1), 21-26.
- World Health Organization. (2007). *Global Initiative for the Elimination of Avoidable Blindness: Action Plan 2006-2011*.
- Yıldız, N. D., Yılmaz, H. (2005). "Işık kirliliği, ortaya çıkardığı sorunlar ve çözüm önerileri." *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1): 117-123.
- Zhao, Y. (2020). "COVID-19 as a catalyst for educational change". *Prospects*, 49: 29-33. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09477-y>