



C (Covid) Kuşağı, Ekranlı Araçlar ve Göz Sağlığı Üzerine Bir Alanyazın İncelemesi  
A Literature Review on C (Covid) Generation, Screen Devices and Eye Health

İbrahim ŞAHBAZ<sup>1\*</sup> 

<sup>1</sup> Üsküdar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İstanbul, Türkiye

Geliş Tarihi (Received): 09.02.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 21.03.2022

Yayın Tarihi (Published): 29.04.2022

Öz

Çocukların davranışları farklı nesiller boyunca teknolojik ve sosyal gelişimlerden etkilenerek değişti. Koronavirüs pandemisi 2019 tarihinde ortaya çıkan virüs salgını ile birlikte bütün dünyaya yayıldı. Salgınla mücadele kapsamında gerek çalışma gerekse de eğitim ve öğretim şartları ciddi değişikliklere uğradı. Uzaktan eğitimler ve ev ofis tarzında uzaktan çalışma tüm dünyada pandemi izolasyonu kapsamında uygulanmaya başladı. Bu durum akıllı telefon, bilgisayar, tablet ve diğer ekranlı araç kullanımını doğrudan yaşam tarzı haline getirerek, ekranlı dijital araçları hayatımızın ayrılmaz bir parçası olmasına sebep oldu. Bu yeni durum çocuk ve ergenlerde yeni bir kuşak olan ve C kuşağı (Covid) olarak da adlandırılacak dijital ekran alışkanlıkları ve yaşam farklılıkları önemli ölçüde değişen bir neslin yetişmesine yol açtı. 2019 dan itibaren C kuşağı olarak adlandırılacak çocuklar dünya ile iletişimlerini dijital bir ekran vasıtası ile yapar ve tanır hale geldiler. Böylece günümüz çocukları dijital akıllı cihazlarla çevrili bir dünyada büyüyorlar. Yaşamın temel bir parçası haline gelen akıllı telefonlar, televizyonlar, tabletler veya bilgisayarlar günlük yaşamlarında, evde ve okulda olduğu kadar ofis dışında da rutin kullanılan araçlar olarak hayatımızda yer aldı. Ekranlı dijital cihaz kullanım alışkanlıklarının değişmesi de beraberinde özellikle göz sağlığının ciddi oranda etkilenmesi sonucunu doğurdu. Bu araştırmada dijital ekranların göz sağlığı ve görme bozuklukları üzerine etkilerine yönelik bir alanyazın incelemesinin yapılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda doküman inceleme yöntemi ile bu konudaki bilimsel veriler incelenerek sentezlenmiş, günümüz dijital çağda alınabilecek koruyucu önlemler ve yenilikler ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Covid19, Göz, Işık, Miyop, Görme taraması

&

Abstract

Children's behavior has changed over different generations due to the influence of technological and social developments. The COVID-19 pandemic or coronavirus pandemic has spread all over the world with the virus outbreak that emerged in Wuhan, the capital of the Hubei region of China, on December 1, 2019. During the fight against the epidemic, both working and education conditions have undergone serious changes. Within the scope of pandemic isolation, distance education and home-office style remote working have started to be implemented all over the world. This situation has made the use of smartphones, computers, tablets and other screen devices directly into a lifestyle, and thus screened digital tools have become an integral part of our lives. This new situation has led to the growth of a new generation of children and adolescents, which can be called the C generation (Covid), whose digital screen habits and life differences have changed significantly. As of 2019, children who can be called C generation communicate with the world through a digital screen and become familiar with it. Thus, today's children are growing up in a world surrounded by digital smart devices. Smartphones, televisions, tablets or computers, which have become a fundamental part of daily life, have taken place in our lives as tools that are routinely used at home, school and office. The change in the usage habits of screened digital devices has resulted in a serious impact particularly on eye health. In this study, it is aimed to review the literature on the effects of digital screens on eye health and visual disorders. In this direction, the scientific data on this subject have been analyzed and synthesized with the document analysis method and the protective measures and innovations that can be taken in today's digital age are discussed.

**Keywords:** Covid19, Eye, Light, Myopia, Vision Screening

**Atıf/Cite as:** Şahbaz İ. C (Covid) Kuşağı, Ekranlı Araçlar ve Göz Sağlığı Üzerine Bir Alanyazın İncelemesi. Abant Med J. 2022; 11(1): 152-160. doi:[10.47493/abantmedj.1070761](https://doi.org/10.47493/abantmedj.1070761)

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2022 – Bolu

## Giriş

Çocukların alışkanlıkları, davranışları ve yaşam tarzları teknolojik ve sosyal gelişimlerden etkilenerek nesiller boyunca değişmektedir (1). Koronavirüs pandemisi Aralık 2019 dan itibaren Çin'in Wuhan şehrinde başlayarak bütün dünyaya yayıldı. Dünya Sağlık Örgütü, 11 Mart 2020'de Şiddetli Akut Solunum Sendromu Koronavirüs 2'nin neden olduğu Koronavirüs Hastalığı 2019'u (COVID-19) "Pandemi" ilan etti. Covid-19 dünyanın tanık olduğu en kötü pandemilerden biri olarak devam etmekte (2). Pandemi sürecinde, Covid-19 salgını ile mücadele kapsamında gerek çalışma hayatı gerekse de eğitim ve öğretim şartları ciddi değişikliklere uğradı (3). Pandemi ile mücadele için alınan önlemler kapsamında, uzaktan eğitim ve ev ofis tarzında uzaktan çalışmanın ülkemizde ve tüm dünyada izolasyon tedbirleri olarak uygulanması ile beraber yaşam standartlarında da önemli değişiklikler meydana geldi (4). Bu durum akıllı telefon, bilgisayar, tablet ve diğer ekranlı araç kullanımını, günlük yaşam, iş hayatı, eğitim ve öğretimin ayrılmaz bir parçası olmasına sebep oldu. Böylece çocuk ve ergenlerde yeni bir kuşak olan ve C kuşağı (Covid) olarak da adlandırılabilir ekran alışkanlıkları ve yaşam farklılıkları önemli ölçüde değişen bir neslin yetişmesine yol açtı. Pandemi ile beraber günümüz çocukları dijital akıllı cihazlarla çevrili bir dünyada büyür hale geldiler. Yaşamın temel bir parçası haline gelen akıllı telefonlar, televizyonlar, tabletler veya bilgisayarlar günlük yaşamlarında evde ve okulda olduğu kadar ofis dışında da rutin kullanılan araçlar olarak hayatımızda yer aldı. Ekranlı dijital cihaz kullanım alışkanlıklarının değişmesi de beraberinde çocukların sağlığını, özellikle göz sağlığının ciddi oranda etkilenmesi sonucunu doğurdu (5).

## Yöntem

Çalışmamızda yazılı ve elektronik veriler esas alınarak, konu ile ilgili makale, tez, kitap ve çevrimiçi veri tabanları incelemesi olarak belirlenmiş olup, dijital ekranlar, ortam ışıklandırması, miyopi ve çocuklarda göz sağlığı ile ilgili ile çalışmalar ele alınmıştır. Ulaşılan kaynaklar değerlendirilerek, miyopi, ortam ışıklandırmaları, göz bozukluk nedenleri, yakın çalışma, ekranlı araçların kullanımı ve göze etkileri ile ilgili bir alanyazın çalışması yapılmıştır.

### Göz Gelişimi, Dijital araçlar ve Çevresel Faktörler:

Elektronik cihazların sürekli kullanımı, eğitim, öğrenme ve yeterlilik becerileri üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir (6). Pandemi ile beraber covid (C) kuşağı çocukların ilgi alanları ve aynı şekilde öğrenme biçimleri de bundan önceki kuşaklardan tamamen farklılaşarak dijitalleşmektedir. Covid pandemisi öncesi yapılan çalışmalarda günde ortalama önerilen toplam dijital ekranlı araçların kullanım süresi 1-2 saat ile sınırlı iken, bugün eğitim ve iş hayatı tamamen dijitalleşmiş ve bu süre artmış durumdadır (7,8). Günümüzde yaşam alanını kuşatan ekranlı dijital cihazlar, tabletler, bilgisayarlar, cep telefonları, fotoğraf ve video kameraları, dijital müzik, eğlence ve oyuncakları ve araçlarıdır. Bu dijital teknolojinin artan kullanımı ve çocukların farklı cihazların ekranlarına sürekli maruz kalması göz sağlığı açısından önemli riskleri de beraberinde getiriyor (9). Ekranlı araçlar ile geçirilen süre, içeriği, gece kullanımı, kullanılan dijital cihaz sayısı sebebi ile göz sağlığı sorunları, ortopedik problemler, beslenme ve daha yüksek yağlanma riski arasında bir ilişki, depresyon belirtileri, çocuklar ve ergenler arasında daha düşük kalitede yaşam tarzı nedenidir (10). C kuşağı ile beraber ekranda geçirilen süre gün geçtikçe gittikçe artmaktadır. Günümüzde ise eğitimin ve çalışmanın uzaktan yapılması nedeni ile bu saatler ortalama 8-10 saate kadar artmış durumdadır. Bu ekran süresindeki artışın görsel etkileri vardır. Hem ekran süresinin uzaması ve hem de çocuklar tarafından dışarıda geçirilen zamanın azaltılması göz sağlığı açısından önemli riskleri de beraberinde getirmektedir. Miyop gelişmesi, göz kuruluğu ve göz kuruluğuna bağlı istemsiz göz kırpmalar gibi ekrana bağlı göz belirtileri başta gelir.

Miyop şu anda dünya çapında gözde önemli sağlık sorunlarından biri olarak kabul edilmektedir. Dünyada yaklaşık 2,5 milyar miyop insan yaşamaktadır. Dünya Sağlık Örgütü, 2050 yılına kadar dünya nüfusunun yarısının miyop olabileceğini ve yüzde 10'unun yüksek oranda miyop olabileceğini bildirmiştir (11). Miyop prevalansı coğrafi olarak değişir; Asya'da, okul çağındaki çocukların miyop yüzdesi çeşitli bölgelerde %60

a ulaşmaktadır. Bu değerler Avrupa'da daha düşüktür ve yaygınlık %40'dır (12). Miyopinin mekanizma eylemi henüz tam olarak bilinmemektedir. Ancak açık havada UV ışığına maruz kalma sırasında dopamin salınır, böylece gözün aksiyal uzunluğunun büyümesini azaltır (13). Uzun süre yakın görme çalışması yapılması ve elektronik ekranlı cihazların kullanımının da miyopi artışı ile ilişkili olduğu görülmektedir (14). Sonuç olarak, elektronik cihazların uzun süre kullanımı ve dış mekânlarda daha az zaman geçirmek, 5 ila 7 yaş arasındaki çocuklar için miyopi gelişmesinde daha yüksek bir riske nedeni olur (15). Miyopi önlemede dünya sağlık organizasyonu önerilerinde, 1-5 yaş arası çocuklar için 1 saat dan daha az hareketsiz ekran süresi, fiziksel aktivite ve uyku önerilir (16). Ekranlı cihazlar ile yakın çalışma yükü, dijital cihazların kullanımı ve açık hava etkinliklerinin eksikliği göz sağlığını olumsuz etkileyen başlıca etkenlerdir. Önlemler kapsamında, bir öğretim aracı olarak elektronik eğitimin toplamın %30'undan fazla olmamak üzere öğretim süresi belirlenmesi, elektronik cihazlar için harcanan günde 20 dakikadan az ev ödevi verilmesi (20 dakikadan fazla olmamak kaydıyla) ayrıca 30-40 dakika da bir gözlerini 10 dakika dinlendirmek teşvik edilir. Ayrıca oyun süresini kısıtlamak ve yaşa dayalı bir kısıtlama geliştirmek olmak üzere aşırı çevrimiçi video oyunlarını engellemek de önlemler kapsamaktadır (17).

Miyopi prevalansı tüm dünyada artmaktadır. 2050 yılına kadar bu sayının 4,8 milyara ulaşacağı öngörülmektedir (18). Miyopi salgını genetik faktörlere ilaveten, çevresel faktörler ve ekran maruziyetinden de kaynaklanmaktadır. Kentleşmiş ve gelişmiş toplumlar da her zamankinden daha fazla mevcut çevresel risk faktörlerine iki büyük risk de eklenmiştir. Bunlardan biri açık havada daha az zaman geçirme ve diğeri uzun zaman yakın çalışma olarak adlandırılan dijital cihazlardır (12).

Doğumdan itibaren gözde aktif bir biyolojik gelişme büyüme dönemi boyunca devam eder. Emetropizasyon denilen bu gelişim, gözde doğumdan itibaren başlar ve gelişim dönemi boyunca sürer. Refraktif elemanlardaki bu doğal değişim ve gelişim süreci, kusursuz göz denilen emetropizasyonun tamamlanması ile neticelenir. Yakın çalışmanın ve aşırı uyumun miyopiye yol açtığı fikri ilk defa Donders ile bildirilmiştir (19). Akomodasyon ile silyer kasılıyor ve bu durum lensin kalınlığını artırması neticesi intraoküler basınç artarak gözde miyopi artışına yol açacağı öne sürülmüştür (20,21). Aşırı uyumun sklerada gerilmeye sebep olduğu ve aksiyel uzamayı etkilediği, bu yolla miyopiye yol açtığı kabul edilmektedir (22). Yakın çalışma ve miyopi bağlantısı da bu yolla açıklanabilmektedir. Miyopi ilerlemesinde yoğun yakın çalışmanın etkili bir faktör olduğu ile ilgili çalışmalar bildirilmiştir (23). Miyopik tashihin eksik yapılmasının miyopi ilerlemesini yavaşlatılabileceği umulur (24). Üç yaşına kadar emetropizasyon ve göz gelişimi hızlı ve dengelidir. Refraksiyon kusurları fazladır ancak geçicidir.

Dijital Cihaz Kullanımı ile gözler yakın bir noktadan başka yakın bir noktaya odaklanmaktadır. Akıllı telefon gibi cihazları normal çalışma mesafesinden (<40 cm) daha yakın tutmaktayız. Font büyüklüklerinde, görüş açısı, ışık yoğunluğu ve kontrastta farklılık görsel sistemde ek yüklerle neden olmaktadır. Ekrandaki metni okuma (1/2 saat), basılı metne göre akomodasyonda (lag) gecikmeye ve füzyonel konverjansın azalmasına ve görsel yorgunluğa neden olmaktadır (0.33-0.93 D). Yakın görme triadı (akomo-dasyon-konvejans-myozis) kullanımı 1.8 kat daha fazladır ve buda miyopide artışı tetiklemektedir (25-29).

### **Dijital göz yorgunluğunun (DGY) başlıca nedenlerini sıralamak gerekir ise;**

#### **1. Görme ile ilgili nedenler**

##### **a) Refraktif nedenler**

- Kıрма kusurları; Düzeltilmemiş 0.50 D ve üstü astigmatizm DGY neden olabilir.
- Fokusanma bozuklukları: Devamlı akomodasyon, gözleri kısma.

##### **b) Okülomotor nedenler**

- Heteroforya, Verjans
- Akomodasyon bozuklukları, Konverjans yetmezliği

- Pupiller reaksiyon, dilatasyonda gecikme

## 2. Oküler yüzeyle ilgili nedenler

- Göz kırpmada azalma, gözyaşı dağılım bozukluğu, stabil olmayan gözyaşı ve volümde azalma
- Kontakt lens kullanımı

## 3. Dijital ekranla ilgili nedenler

- Çalışma mesafesi, yazı karakteri ve büyüklüğü, akomodasyon ve verjans değişiklikleri, gözleri kısma
- Mavi ışık etkileri: Uyku bozuklukları, Retina hasarı
- Ekranın gözlere göre pozisyonu, zayıf aydınlatma, ekrandaki parlamalar.

Dijital ekranda çalışırken yetersiz göz kırpma ve kapak aralığında genişleme sebebi ile gözyaşı bezlerinden olan meibomian glandları mekanik olarak uyarılmadığı için uygun lipid tabakası oluşmaz. Normalde göz kırpma sayısı 17-26/dk. sayısıdır. Bilgisayar kullanıcılarında 3.6-11.6/dk. kadar göz kırpma sayısı düşer. Böylece, kırpma sayısı ve gözyaşı lipid tabakası oluşumu azalır, bunlara ilaveten gözyaşı buharlaşması artar. Sonuç olarak, kuru göz gelişmekte veya önceden varsa yakınmalar daha da artmaktadır (30,31).

Ekranlı araçlar ile çalışmada konsantrasyonumuzu arttırmak için kapak aralığımızı daraltmamız orbikülaris kasının fazla kasılması sonucu ağrı ve yorgunluk yapar. Yorgunluk ekran küçüldükçe ve yaklaştıkça artar. Uzun süre yakın çalışma, sürekli akomodasyon ve konverjans nedeniyle, göz yorgunluğu ve baş ağrısına neden olur. Birden fazla ekran ile çalışmalarda cihazlar arasındaki geçişlerde gözler daha fazla ve değişen miktarda akomodasyon yapar ve ilave bir yorgunluğa sürüklenir. Sabit bir hedefe odaklanırsak oluşan akomodasyon, oto-fokus yapan kamera gibi, sabit değildir. Algılanamayan ve kontrol edilemeyen mikrodalgalanmalar olur. Sekiz saatlik bilgisayar kullanımı sonrası verjans yeteneğinde anlamlı azalma olmaktadır (32-36).

Dijital göz yorgunluğunun (DGY) önemli nedenlerden biri de tüm dijital ekranlardan yayılan ve görünür mavi ışıktır. Kısa dalga boylu ışık gangliyon hücrelerinde, fotoreseptörler ve retina pigment epiteli (RPE) de hasara, katarakta neden olabilmektedir. Dijital cihazlar yüksek enerjili 450-495 nm dalga boyunda görünür mavi ışık yayarlar. Ekranı kullanma şeklimiz mavi ışıktan daha da önemlidir. Mavi ışık ekranlarla ilişkilendirilse de, en büyük mavi ışık kaynağı güneş ışığıdır. Diğer kaynaklar arasında floresan ışık, kompakt floresan ampuller ve LED ışıklar bulunur (37). Ekranlardan gelen mavi ışık, güneşten gelen miktardan oldukça azdır. Uyku için önemli olan melatonin hormonu loş ışıkta, melanopsin içeren retina gangliyon hücrelerinin ışık ile uyarılması sonucu pineal bezden salgınır. Mavi ışık melatonin salgılanmasını önlemektedir. Yatmadan önce kısa dalga boylu ışığa maruz kalmak uyku paternini bozmaktadır (38,39).

Ekran kullanımında önerilen süre mesafeler; 20/20/20 kuralı olarak, 20 dakikada bir, 20 saniye 6 metre ve ötesine bakmak olarak tanımlanabilir. Ekran mesafelerinde ise öneriler; Dijital ekranların pozisyonunda 30-60-300 kuralı olarak, Cep telefonu: 30 cm, Bilgisayar: 60 cm, Televizyon: 300 cm uzakta olacak şekilde olması önerilir. Ekran göz seviyesinden 15-20 derece aşağıda olması ve ortam aydınlatmasının endirekt, homojen, sarı ışık olurken, dış ortam aydınlatmada ışık yandan gelmesi, iç aydınlatma da ise; Floresan-parlak LED tercih edilmemesi önerilmektedir (34). Bir araştırmada gözlük camlarında mavi filtreli camlar; Yayılan mavi ışığın %99'nu filtre eden bir camın DGY semptomlarını azaltmada, nötral bir dansite filtreden daha etkili olmadığı tespit edilmiştir bu nedenle alternatif olarak antirefle ve antiglare kaplamalar kullanılabilir (40,41).

Eğitim düzeyi ve sosyo-ekonomik düzey arttıkça miyopi artmaktadır. Uzun süreli yakın mesafe çalışmaları da miyopiyi gelişimini ve ilerlemesini arttırmaktadır (42).

Alanyazın incelendiğinde yazın miyopi ilerlemesi azalıyor. "Parlak ışık > Dopamin salgısı > D-2" durumunda dopamin reseptörleri etkilenmektedir. Laboratuvar şartlarında "500 Lx" yerine "15 000 Lx" ışığa maruz kalan hayvanlarda miyopi ilerlemesi durmaktadır. Çin'de sınıf aydınlatmasını 100 Lx'den 500

Lx'e çıkarmak progresyonu azaltmakta olup " >3000" Lx ışık koruyucu olmaktadır. Çin de LED ışık çocuklar için önerilmemektedir. Miyopi başlaması 6-8 yaşta fazla, bu dönem çevre faktörlerine daha fazla hassas olabilmektedir (43-45,16).

İnsan gözünün gördüğü dalga boyu 360 ile 700 nm arasındaki dalga boylarını arasındadır (46). Canlı metabolizmasında sirkadiyen ritim 24 saat içerisinde değişen, bu değişimde mevsimlerin, güneş ve gün ışığının, aydınlık, karanlık ve çevresel ısı ile etkilenen davranışsal, biyolojik ve fizyolojik sıklustur (47).

Işık insanlarda sirkadiyen ritim olarak tanımlanan siklusu etkileyen, biyolojik ritmi gece ve gündüz ile senkronize eden en önemli uyarıcı ve insan sağlığında rol oynayan önemli bir çevresel faktördür. Görmeyi gerçekleştiren görsel etkisi yanı sıra insan üzerinde ışığın görsel olmayan etkileri de vardır. Bu etkiler fizyolojik ve psikolojik insan sağlığı üzerinde çok önemli etkilere sahiptir. Gün ışığı, uyku ve uyanıklık döngüsünü etkilemek ile birlikte, psikolojik halimizi, uyanıklık, dikkatimiz olmak üzere fizyolojik ve psikolojik durumumuzda etkin bir dış etkidir. Bu etkiler ışığın görme dışında fonksiyonlarıdır ve sirkadiyen ritimin ana etkenidir. Melatonin hormonu biyolojik ritimde önemlidir. Bu hormonun salınımı suprakiazmatik nukleus (SKN)dan kontrol edilir. Sirkadiyen ritmin en önemli göstergeleri; vücut ısısı, melatonin ve kortizol hormonu uyku uyanıklık döngüsüdür (48). Biyolojik saatimiz SKN kontrolündedir. Sirkadiyen ritim ve biyolojik saatinde de en önemli etken ışıktır ve buna ilaveten sosyal ve fiziksel aktivitelerdir. Sirkadyen ritim insan vücudunda hormonal salınımı, bağışıklık sistemi, kan basıncını düzenlenmekte, gastrik ve renal fonksiyonları etkilemektedir (49,50).

Retinada bulunan fotoreseptörler olan basiller ve koniler birinci nöron olarak adlandırılır. Ayrıca retinada ganglion hücreleri olarak bilinen fotoreseptörlerin dışında ikinci nöron ipRGC hücreleri (intrinsically photosensitive retinal ganglion cells) vardır. Ganglion hücreleri ışığın dalga 460 – 480nm dalga boyu ile ve sirkadiyen ritim ile doğrudan ilişkilidir. Ganglion, melanopsin proteini salgılar ve nörodavranışsal ve nöroendokrin sistemlerde sirkadiyen ritimi düzenleyen nöral sinyallerin suprakiazmatik çekirdeğe (SCN) iletilmesiyle sirkadiyen uyarı gerçekleşir. Böylece gözün sadece görme fonksiyonu değil aynı zamanda sirkadiyen ritim ile de ilişkili olduğu anlaşılmıştır. Kısaca mavi ışık, ışık spektrumunun 460-480 nm aralığına denir ve bu dalga boyu gözümüzde ganglion hücrelerini uyatarak, ışığın görme dışı fonksiyonunu gün boyu düzenler (49,50).

Mavi ışığın olumsuz etkileri sürekli olarak maruziyet de 20 – 25 dakika dan sonra başlayabilir diyebiliriz. 20 dakika sonra 20 saniye, 6 metre uzağa, bakmak, gözü birkaç kez açıp kapatmak faydalı olacaktır. Bu periyod üç defa tekrarlandıktan sonra bir saat ara vermek önerilir. Gündüz den farklı olarak gece mavi ışık alınrsa, sirkadiyen ritim dolayısı ile uyku ve uyanıklık döngüsü de bozulacaktır.

Bilgisayar görüş sendromu (BGS) ya da dijital göz yorgunluğu (DGY), mavi ışık maruziyeti dışında, gözlerimizin ve beynimizin bilgisayar ekranındaki karakterlere, kâğıt üzerindeki karakterlere kıyasla farklı tepki vermesinden kaynaklanır (9,51).

Mavi ışık sirkadiyen ritim de önemli olmak ile birlikte, mavi ışık maruziyetinin zamanlanması ve korunma önlemi olarak, mavi ışık filtreli gözlük camları, dijital ekranlarda mavi ışığı filtreleyen uygulamalar gibi önlemler alınabilir. Önlemlerin sirkadiyen ritimin olumsuz etkilenmesini azaltması yanında göz sağlığında da olumlu rol oynamaktadır (52).

Antioksidan moleküllerden en güçlülerinden biri melatonindir. Sirkadiyen ritmede önemli olan melatoninin sentez ve salınımı fotonöroendokrin sistemin kontrolü altında olup karanlıkta uyarılırken ışık ile baskılanmaktadır. Gece saatlerinde plazma melatonin düzeyi gündüze göre 3-10 kat daha yüksektir. Geceleyin maruz kalan mavi ışık gibi uyarımlar, melatonin sentezi durmasına neden olmaktadır (53).

Gün doğumu ve gün batımı arasında, güneşin konumuna bağlı olarak gün ışığında önemli değişiklikler olur. Gün ışığında, ışığın parlaklık, renk sıcaklığı ve şiddeti değişerek bu değişiklikler insanın sirkadiyen ritmini de doğrudan etkiler. Gün ışığındaki değişimler, insanın sirkadiyen (günlük) ritmi üzerinde doğrudan etkilidir. Güneşin doğuşu ve batışı arasında gün ışığındaki dinamik değişime paralel olarak, bu

değişimin insanların yaşam ve çalışma alanlarına uyarlanması düşüncesi insan odaklı aydınlatma fikrini ortaya çıkarmıştır. Bu düşünce ile güneşin pozisyonuna bağlı olarak, parlaklık, sıcaklık ve şiddeti değişen gün ışığına uygun bir aydınlatma fikrine uyarlanan aydınlatma tekniklerinin tamamına insan odaklı aydınlatma denilmiştir (54).

Yeni nesil aydınlatmanın, insan odaklı ve sirkadiyen ritim uyumlu olmasının hem biyolojik olarak uyku uyanıklık döngüsüne hem de psikolojik olarak insan üzerinde olumlu etkileri vardır. Gün ışığının mümkün olduğunca kullanılması insanın hem ruhsal hem de bedensel rahatlığını sağladığı için yapay aydınlatma kullanımı, yapılan işin özelliğine göre gün ışığının yeterli olmadığı durumlarda kullanılmalıdır (55,56).

Yapay aydınlatmanın sonucu meydana gelen titreşim, kamaşma ve led çiplerinin zararlı ışınımları sonucu olabilecek foto biyolojik tahribatlar belli başlı olumsuz durumlardır (52,57). Işık miktarlarındaki dalgalanmaları ışıktaki titreşim olarak tanımlayabiliriz. İnsan gözü tarafından 3 ile 70 Hz arasındaki titreşimler fark edilir. Ancak ışıktaki titreşim, göz tarafından algılanmasa bile beyin tarafından algılandığından, baş ağrısı ve farkına varılmayan görme bozukluklarına ve hatta bazı durumlarda epilepsi krizlerinin tetiklenmesine neden olabilmektedir (57).

İç ve dış mekânlarda, gün ışığının yeterli olmaması durumlarında çeşitli aydınlatma araçları, led, halojen ışık kaynakları, floresan ve ampuller olmak üzere aydınlatmada kullanılır. Aydınlatmada esas her noktanın eşit ışık düzeylerinde aydınlatılmasıdır. Aydınlatmada gün ışığına en yakın olan tonlar tercih edilir. Işık tonunda Kelvin (K) birimi kullanılır. 5000 K ve üstü soğuk ışık, 3300-5000 K arası beyaz ve 3300 K ve aşağısı sıcak olarak tanımlanır. Sıcak renkler ev ortamında, soğuk renkler ise iş ortamında tercih edilmelidir. Günümüzde floresan, tungsten veya led lambalar farklı sıcaklık derecelerinde üretilmektedir. Lamba ve ampuller sıcaklık derecelerine göre isimlendirilirler (58).

Kornea yüzeyinden retinaya mavi ışığın iletim yüzdesi yaşa bağlıdır ve çocuklar için iletim yetişkinlere göre daha yüksektir. Bu nedenle, bu tür kaynakların yetişkinler için görülmesinin rahatsız olduğu durumlar, çocuklar için çok daha rahatsız edici olabilir (59).

## Sonuç

Dijital ekranlı cihazların kullanımında ve ortamın aydınlatılmasında önerilen kurallara uyulması bilhassa gelişim döneminde olan çocuklarda bedensel ve ruhsal sağlık üzerine olduğu kadar, göz gelişimi ve göz sağlığı üzerinde de olumlu katkısı olmaktadır.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

## Kaynaklar

1. Francesca Gottschalk. Impacts of Technology Use on Children: Exploring Literature on the Brain, Cognition and Well-Being. OECD Education Working Paper No. 195
2. Wong RLM, Ting DSW, Wan KH, et al. COVID-19: Ocular Manifestations and the APAO Prevention Guidelines for Ophthalmic Practices. Asia Pac J Ophthalmol (Phila). 2020;9(4):281-284. doi:10.1097/APO.0000000000000308
3. Mahmud I, Al-Mohaimed A. COVID-19: Utilizing local experience to suggest optimal global strategies to prevent and control the pandemic. Int J Health Sci (Qassim). 2020;14(3):1-3. pmid:32536840.
4. Cindrich SL, Lansing JE, Brower CS, McDowell CP, Herring MP and Meyer JD (2021) Associations Between Change in Outside Time Pre- and Post-COVID-19 Public Health Restrictions and Mental Health: Brief Research Report. Front. Public Health 9:619129. doi: 10.3389/fpubh.2021.619129

5. Mustafaoğlu, R., Zirek, E., Yasacı, Z. & Razak Özdiñçler, A. (2018). Dijital teknoloji kullanımının çocukların gelişimi ve sağlığı üzerine olumsuz etkileri. *Addicta: The Turkish Journal on Addictions*. Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.15805/addicta.2018.5.2.0051>
6. Parlak, B. (2017). Dijital çağda eğitim: Olanaklar ve uygulamalar üzerine bir analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(15), 1741–1759.
7. Mustafaoğlu, R., Zirek, E., Yasacı, Z., & Razak Özdiñçler, A. (2018). The negative effects of digital technology usage on children's development and health. *Addicta: The Turkish Journal on Addictions*, 5, 227–247. <http://dx.doi.org/10.15805/addicta.2018.5.2.0051>
8. Sigman A. (2012). Time for a view on screen time. *Archives of disease in childhood*, 97(11), 935–942. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2012-302196>
9. Sheppard, A. L., & Wolffsohn, J. S. (2018). Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration. *BMJ open ophthalmology*, 3(1), e000146. <https://doi.org/10.1136/bmjophth-2018-000146>
10. Kohsaka, A., & Bass, J. (2007). A sense of time: how molecular clocks organize metabolism. *Trends in endocrinology and metabolism: TEM*, 18(1), 4–11. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2006.11.005>
11. Navel, V., Beze, S., & Dutheil, F. (2020). COVID-19, sweat, tears... and myopia? *Clinical & experimental optometry*, 103(4), 555. <https://doi.org/10.1111/cxo.13086>
12. Grzybowski, A., Kanclerz, P., Tsubota, K., Lanca, C., & Saw, S. M. (2020). A review on the epidemiology of myopia in school children worldwide. *BMC ophthalmology*, 20(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1220-0>
13. Tedja MS, Wojciechowski R, Hysi PG, et al. (2018). Genome-wide association metaanalysis highlights light-induced signaling as a driver for refractive error. *Nat Gene*, 50, 834–48
14. Huang, H. M., Chang, D. S., & Wu, P. C. (2015). The Association between near work activities and myopia in children—a systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 10(10), e0140419. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140419>
15. Alvarez-Peregrina, C., Sánchez-Tena, M. Á., Martínez-Perez, C., & Villa-Collar, C. (2020). The Relationship between screen and outdoor time with rates of myopia in Spanish Children. *Frontiers in public health*, 8, 560378. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.560378>
16. WHO Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age, ISBN 978-92-4-155053-6
17. Wong, C. W., Tsai, A., Jonas, J. B., Ohno-Matsui, K., Chen, J., Ang, M., & Ting, D. (2021). Digital screen time during the COVID-19 Pandemic: Risk for a further myopia boom?. *American journal of ophthalmology*, 223, 333–337. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2020.07.034>
18. Holden, B. A., Fricke, T. R., Wilson, D. A., Jong, M., Naidoo, K. S., Sankaridurg, P., Wong, T. Y., Naduvilath, T. J., & Resnikoff, S. (2016). Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*, 123(5), 1036–1042. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2016.01.006>
19. Donders FC. (1864). On the Anomalies of Accommodation and Refraction of the Eye. Translated by W. D. Moore. The New Sydenham Society
20. Young, F.A. (1975). The development and control of myopia in human and subhuman primates. *Contacto*, 19, 16–31.
21. van Alphen G, W, H, M (1961). On emmetropia and ametropia (Part 1 of 4). *Ophthalmologica*, 142(suppl 1), 1–23. doi: 10.1159/000304181
22. Parsons JH. (1906). The pathology of the eye. Vol. 3. New York NY: G. P. Putnam's Sons.
23. Chung, K., Mohidin, N., & O'Leary, D. J. (2002). Undercorrection of myopia enhances rather than inhibits myopia progression. *Vision research*, 42(22), 2555–2559. [https://doi.org/10.1016/s0042-6989\(02\)00258-4](https://doi.org/10.1016/s0042-6989(02)00258-4)
24. Adler, D., & Millodot, M. (2006). The possible effect of undercorrection on myopic progression in children. *Clinical & experimental optometry*, 89(5), 315–321. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2006.00055.x>
25. Hayes, J. R., Sheedy, J. E., Stelmack, J. A., & Heaney, C. A. (2007). Computer use, symptoms, and quality of life. *Optometry and vision science*. Official publication of the American Academy of Optometry, 84(8), 738–744. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e31812f7546>

26. Randolph, S. A. (2017). Computer vision syndrome. *Workplace Health & Safety*, 65(7), 328–328. <https://doi.org/10.1177/2165079917712727>
27. Sheedy, J. E., Hayes, J. N., & Engle, J. (2003). Is all asthenopia the same? *Optometry and vision science: Official publication of the American Academy of Optometry*, 80(11), 732–739. <https://doi.org/10.1097/00006324-200311000-00008>
28. Ehrlich D. L. (1987). Near vision stress: vergence adaptation and accommodative fatigue. *Ophthalmic & physiological optics. the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*, 7(4), 353–357.
29. Bababekova, Y., Rosenfield, M., Hue, J. E., & Huang, R. R. (2011). Font size and viewing distance of handheld smart phones. *Optometry and vision science: official publication of the American Academy of Optometry*, 88(7), 795–797. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e3182198792>
30. Portello, J. K., Rosenfield, M., & Chu, C. A. (2013). Blink rate, incomplete blinks and computer vision syndrome. *Optometry and vision science: Official publication of the American Academy of Optometry*, 90(5), 482–487. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e31828f09a7>
31. Sheedy, J. E., Truong, S. D., & Hayes, J. R. (2003). What are the visual benefits of eyelid squinting? *Optometry and vision science: Official publication of the American Academy of Optometry*, 80(11), 740–744. <https://doi.org/10.1097/00006324-200311000-00009>
32. Watten, R. G., Lie, I., & Birketvedt, O. (1994). The influence of long-term visual near-work on accommodation and vergence: a field study. *Journal of human ergology*, 23(1), 27–39.
33. Sen, A., & Richardson, S. (2007). A study of computer-related upper limb discomfort and computer vision syndrome. *Journal of human ergology*, 36(2), 45–50.
34. American Optometric Association. Computer vision syndrome (2020). Erişim: <https://www.aoa.org/healthyeyes/eye-and-vision-conditions/computer-vision-syndrome>
35. Collier, J. D., & Rosenfield, M. (2011). Accommodation and convergence during sustained computer work. *Optometry (St. Louis, Mo.)*, 82(7), 434–440. <https://doi.org/10.1016/j.optm.2010.10.013>
36. Wick, B., & Morse, S.E. (2002). Accommodative accuracy to video display monitors. Poster #28. *Optometry and Vision Science*, 79, 218.
37. van der Lely, S., Frey, S., Garbazza, C., Wirz-Justice, A., Jenni, O. G., Steiner, R., Wolf, S., Cajochen, C., Bromundt, V., & Schmidt, C. (2015). Blue blocker glasses as a countermeasure for alerting effects of evening light-emitting diode screen exposure in male teenagers. *The Journal of adolescent health: official publication of the Society for Adolescent Medicine*, 56(1), 113–119. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2014.08.002>
38. Mollaoglu, H., Özgüner M. F. (2005). Yaşlanma sürecinde melatonin rolü. *S.D.Ü. Tıp Fak. Derg.*, 12, 52–56.
39. Çam, A., & Erdoğan M. F. (2003). Melatonin. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 56, 103–112.
40. Palavets, T., & Rosenfield, M. (2019). Blue-blocking filters and digital eye-strain. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry*, 96(1), 48–54. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001318>
41. Lawrenson, J. G., Hull, C. C., & Downie, L. E. (2017). The effect of blue-light blocking spectacle lenses on visual performance, macular health and the sleep-wake cycle: a systematic review of the literature. *Ophthalmic & physiological optics. the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*, 37(6), 644–654. <https://doi.org/10.1111/opo.12406>
42. Huang, L., Kawasaki, H., Liu, Y., & Wang, Z. (2019). The prevalence of myopia and the factors associated with it among university students in Nan-jing: A cross-sectional study. *Medicine*, 98(10), e14777. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014777>
43. Cohen, Y., Peleg, E., Belkin, M., Polat, U., & Solomon, A. S. (2012). Ambient illuminance, retinal dopamine release and refractive development in chicks. *Experimental eye research*, 103, 33–40. <https://doi.org/10.1016/j.exer.2012.08.004>
44. Feldkaemper, M., & Schaeffel, F. (2013). An updated view on the role of dopamine in myopia. *Experimental eye research*, 114, 106–119. <https://doi.org/10.1016/j.exer.2013.02.007>



45. Wang, J., Li, Y., Musch, D. C., Wei, N., Qi, X., Ding, G., Li, X., Li, J., Song, L., Zhang, Y., Ning, Y., Zeng, X., Hua, N., Li, S., & Qian, X. (2021). Progression of Myopia in School-Aged Children After COVID-19 Home Confinement. *JAMA ophthalmology*, 139(3), 293–300. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2020.6239>
46. National Aeronautics and Space Administration, Science Mission Directorate. (2010). Visible Light. Erişim: [http://science.nasa.gov/ems/09\\_visiblelight](http://science.nasa.gov/ems/09_visiblelight)
47. Zee PC, & Manthena, P. (2007) The brain's master circadian clock: implications and opportunities for therapy of sleep disorders. *Sleep Med Rev*, 11, 59–70.
48. Izac, S. M., & Eeg, T. R. (2006). Basic anatomy and physiology of sleep. *American journal of electroneurodiagnostic technology*, 46(1), 18–38.
49. Szymusiak R, & McGinty D. (2008). Hypothalamic regulation of sleep and arousal. *Ann N Y Acad Sci*, 1129, 275–286.
50. Zhu, L., & Zee, P. C. (2012). Circadian rhythm sleep disorders. *Neurologic clinics*, 30(4), 1167–1191. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2012.08.011>
51. Rodrigues et al. (2020). *BMC Public Health*. 20, 902. Erişim: <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09026-4>
52. Wahl S, Engelhardt M, Schaupp P, Lappe C, & Ivanov IV. (2019). The inner clock—Blue light sets the human rhythm. *J. Biophotonics*, 12, e201900102. <https://doi.org/10.1002/jbio.201900102>
53. Bayraktar, B (2019). Investigation of circadian rhythm, physiology and physiological melatonin rhythm.
54. Houser, K. W., & Esposito, T. (2021). Human-Centric Lighting: Foundational Considerations and a Five-Step Design Process. *Frontiers in neurology*, 12, 630553. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.630553>
55. Coşkuner, S., & Öztop, H. (2016), Farklı Kullanım Alanlarının Aydınlatılması: Verimlilik ve Temel İlkeler, Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi, 1–20.
56. Şerefhanoglu Sözen, M., (2001), Aydınlatma teknik ve estetik. *Arrademento Mimarlık Dergisi*, 5, 116.
57. Baysal L, Bebek, N., & Baykan, B. (2014). Fotosensitivite ve refleks epilepsiler. *Epilepsi*, 20 (Ek 1), 23–31. DOI: 10.5505/epilepsi.2014.49469
58. Erkin, E. (2012). Ofis binaları için aydınlatma enerjisi tasarruf potansiyelleri hesaplama amaçlı bir yöntem önerisi. Doktora Tezi. Enerji Bilim ve Teknoloji Anabilim Dalı Enerji Bilim ve Teknoloji Programı.
59. O'Hagan, J. B., Khazova, M., & Price, L. L. (2016). Low-energy light bulbs, computers, tablets and the blue light hazard. *Eye (London, England)*, 30(2), 230–233. <https://doi.org/10.1038/eye.2015.261>