



T.C.

KOCAELİ SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**OFİS ORTAMINDA ÇALIŞAN KİŞİLERDE ORTAM
ISITICILARININ OKÜLER YÜZEY KONFORUNA
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Erhan EMİROĞLU

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ PROGRAMI

DANIŞMAN

Dr. Öğr Üyesi İrfan Botan GÜNEŞ

KOCAELİ-2026

T.C.
KOCAELİ SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**OFİS ORTAMINDA ÇALIŞAN KİŞİLERDE ORTAM
ISITICILARININ OKÜLER YÜZEY KONFORUNA
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Erhan EMİROĞLU

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

Dr. Öğr Üyesi İrfan Botan GÜNEŞ

KOCAELİ, 2026

ONAY SAYFASI

Erhan EMİROĞLU tarafından hazırlanan “OFİS ORTAMINDA ÇALIŞAN KİŞİLERDE ORTAM ISITICILARININ OKÜLER YÜZEY KONFORUNA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi	Kabul / Red	Kurumu	İmza
Prof. Dr. PELİN YÜKSEL MAYDA	Kabul	TIP FAKÜLTESİ/TIP PR, ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ	
Dr. Öğr. Üyesi İRFAN BOTAN GÜNEŞ	Kabul	AVRUPA MESLEKYÜKSEKOKULU, KOCAELİ SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ	
Doç. Dr. GHASSAN İSSA	Kabul	AVRUPA MESLEKYÜKSEKOKULU, KOCAELİ SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ	

Tez Savunma Tarihi:26.02.2026

Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim. Tarih (Gün. Ay. Yıl)

Erhan EMİROĞLU

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanması, yürütülmesi ve tamamlanması sürecinde bilgi ve deneyimleriyle her aşamada yol gösteren, akademik bakış açısı ve yapıcı eleştirileriyle çalışmama değerli katkılar sunan danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi İRFAN BOTAN Güneş'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın etik ve bilimsel çerçevede yürütülmesine katkı sağlayan Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'na teşekkür ederim. Ayrıca araştırmanın gerçekleştirilmesi sırasında katkı sunan Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi ile Özel Medar Hastanesi yöneticilerine ve çalışanlarına desteklerinden dolayı şükranlarımı ifade ederim.

Çalışmaya gönüllü olarak katılarak zaman ayıran tüm katılımcılara, araştırmanın sağlıklı bir şekilde tamamlanmasına verdikleri katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, akademik gelişimime katkıda bulunan tüm değerli hocalarıma teşekkür ederim.

Tez sürecim boyunca her zaman yanımda olan, sabırları, anlayışları ve destekleriyle bana güç veren aileme ve sevdiklerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	ii
BEYAN	iii
TEŞEKKÜR	iv
TABLolar DİZİNİ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
BÖLÜM 1. GENEL BİLGİLER	4
1.1 Oküler Yüzeyin Tanımı ve Anatomik Yapısı	4
1.2 Kuru Göz Hastalığı.....	5
1.2.1 Kuru Göz Hastalığının Epidemiyolojisi	6
1.2.2 Kuru Göz Hastalığının Sınıflandırılması.....	6
1.2.4 Çevresel ve Davranışsal Risk Faktörleri	7
1.2.5 Klinik Bulgular ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri.....	7
1.2.6 Gözyaşı Film Tabakasının Yapısı ve Fonksiyonları	9
BÖLÜM 2	11
2.1 Oküler Yüzey Semptomlarının Değerlendirilmesi: Ocular Surface Disease Index (OSDI®).....	11
2.1.1 Ocular Surface Disease Index (OSDI)	12
2.2 Çevresel ve Mesleki Faktörlerin Oküler Yüzey Üzerine Etkileri	13
2.2.1.Bağıl Nem ve Oküler Yüzey Üzerine Etkileri.....	14
2.2.2 Ortam Sıcaklığı ve Gözyaşı Film Stabilesi	14
2.2.3 Hava Akımı ve Gözyaşı Buharlaşması.....	15
2.2.4 Kapalı Ortam Hava Kalitesi ve Oküler Yüzey	15

2.2.5 Mesleki Faktörler ve Ekran Kullanımı	15
2.2.6 Çevresel ve Mesleki Faktörlerin Birlikte Etkisi	16
2.2.7 Isıtma ve İklimlendirme Sistemleri	16
2.2.8 Klima Sistemlerinin Oküler Yüzey Üzerine Etkileri	16
2.2.9 Kalorifer Sistemlerinin Oküler Yüzey Üzerine Etkileri.....	17
2.2.10 Isıtma Sistemlerinin Oküler Yüzey Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması.....	18
BÖLÜM 3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	19
3.1 Çalışma Tasarımı ve Etik Onay	19
3.2 Çalışma Grupları ve Katılımcılar	19
3.3 Dışlama Kriterleri.....	20
3.4 Çalışma Ortamları	20
3.5 İstatistiksel Analiz	20
BÖLÜM 4.BULGULAR.....	22
BÖLÜM 5. TARTIŞMA	25
BÖLÜM 6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	31
BÖLÜM 7. KAYNAKLAR	33

TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 1. Gruplara ait demografik veriler ve günlük ekran süreleri.....	22
Tablo 2. Grupların kış ve bahar döneminde ortalama OSDI® skorları.....	23
Tablo3. Kış ve bahar ayındaki ortalama OSDI® değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması.....	24



ÖZET

Amaç:

Bu çalışmanın amacı, kapalı ortamlarda çalışan bireylerde kış döneminde kullanılan farklı ısıtma sistemlerinin (klima ve kalorifer) oküler yüzey semptomları üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve bu etkileri mevsimsel değişimlerden bağımsız olarak ortaya koymaktır. Bu kapsamda, oküler yüzey semptomlarının değerlendirilmesinde Ocular Surface Disease Index (OSDI®) anketi kullanılmıştır.

Gereç ve Yöntem:

Bu prospektif, gözlemsel ve karşılaştırmalı çalışmaya, kış döneminde kapalı ortamda çalışan toplam 84 katılımcı dahil edilmiştir. Katılımcılar, çalışma ortamlarında kullanılan ısıtma sistemine göre klima grubu (n=42) ve kalorifer grubu (n=42) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Tüm katılımcılara Ocak 2025'te (kış dönemi) ve Mayıs 2025'te (bahar dönemi) olmak üzere iki farklı zaman noktasında OSDI® anketi uygulanmıştır. Elde edilen OSDI® skorları grup içi ve gruplar arası karşılaştırılmıştır. Verilerin istatistiksel analizi SPSS 15.0 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiş, $p<0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular:

Klima grubunda kış dönemine ait ortalama OSDI® skoru, bahar dönemine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). Kalorifer grubunda ise kış ve bahar dönemleri arasında OSDI® skorları açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,545$). Gruplar arası karşılaştırmada, kış döneminde klima grubunun ortalama OSDI® skorlarının kalorifer grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir ($p=0,001$). Bahar döneminde ise gruplar arasında OSDI® skorları açısından anlamlı bir fark izlenmemiştir ($p=0,304$).

Sonuç:

Çalışmanın sonuçları, kapalı ortamlarda kullanılan ısıtma sistemlerinin oküler yüzey semptomları üzerinde farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle klima kullanılan ortamlarda kış döneminde oküler yüzey semptomlarının belirgin şekilde arttığı saptanmıştır. Buna karşılık kalorifer kullanılan ortamlarda benzer bir artış gözlenmemiştir. Bu bulgular,

Çalışma ortamlarının iklimlendirilmesinde oküler yüzey sağlığının dikkate alınması gerektiğini ve uygun nemlendirme ile hava akımı kontrolünün önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Oküler yüzey, kuru göz, OSDI®, klima, kalorifer, çevresel faktörler



ABSTRACT

Objective:

The aim of this study was to evaluate the effects of different heating systems used during the winter season (air conditioning and central heating) on ocular surface symptoms in individuals working in indoor environments, and to assess these effects independently of seasonal variation. Ocular surface symptoms were evaluated using the Ocular Surface Disease Index (OSDI®).

Materials and Methods:

This prospective, observational, and comparative study included a total of 84 participants working in indoor environments during the winter season. Participants were divided into two groups according to the heating system used in their workplace: the air conditioning group (n = 42) and the central heating group (n = 42). The OSDI® questionnaire was administered to all participants at two different time points: January 2025 (winter season) and May 2025 (spring season). OSDI® scores were compared within and between groups. Statistical analyses were performed using SPSS version 15.0, and a p value of < 0.05 was considered statistically significant.

Results:

In the air conditioning group, mean OSDI® scores during the winter season were significantly higher than those measured during the spring season ($p < 0.001$). In contrast, no significant difference was observed between winter and spring OSDI® scores in the central heating group ($p = 0.545$). Intergroup comparison revealed that winter OSDI® scores were significantly higher in the air conditioning group compared to the central heating group ($p = 0.001$). No statistically significant difference was found between the groups during the spring season ($p = 0.304$).

Conclusion:

The results of this study indicate that heating systems used in indoor working environments have different effects on ocular surface symptoms. Air conditioning systems were associated with a significant increase in ocular surface symptoms during the winter season, whereas central heating systems did not demonstrate a similar effect. These findings highlight the importance of considering ocular surface health in the planning and management of indoor

climate conditions and emphasize the need for appropriate humidity control and airflow management in air-conditioned environments.

Keywords:

Ocular surface, dry eye, OSDI®, air conditioning, central heating, environmental factors



GİRİŞ

Oküler yüzey; kornea, konjonktiva, göz kapakları ve gözyaşı film tabakasından oluşan, görme fonksiyonunun sürekliliği ile görsel konforun sağlanmasında kritik rol oynayan, dinamik ve bütüncül bir sistemdir (Bron et al., 2004; Craig et al., 2017). Bu sistem, gözün dış çevre ile doğrudan temas eden ilk bariyerini oluşturarak optik kalitenin korunmasında temel bir işlev üstlenmektedir. Oküler yüzeyin anatomik ve fizyolojik bütünlüğünün korunması, yalnızca görme keskinliği açısından değil, aynı zamanda oküler konfor ve yaşam kalitesi açısından da büyük önem taşımaktadır (Knop et al., 2011).

Gözyaşı film tabakası, oküler yüzeyin nemli kalmasını sağlayarak epitel bütünlüğünü korumakta, optik yüzeyin düzgünlüğünü temin etmekte ve dış etkenlere karşı koruyucu bir bariyer görevi görmektedir. Gözyaşı filmi; lipid, aköz ve müsin olmak üzere üç ana tabakadan oluşmaktadır. Lipid tabaka, meibomian bezler tarafından salgılanarak gözyaşının buharlaşmasını azaltmakta ve film stabilitesini desteklemektedir. Aköz tabaka, lakrimal bezler tarafından salgılanan ve elektrolitler, büyüme faktörleri ile antimikrobiyal proteinler içeren ana hacimsel bileşen olup oküler yüzeyin beslenmesi ve savunmasında rol oynamaktadır. Müsin tabaka ise konjonktival goblet hücrelerinden köken almakta ve gözyaşının hidrofobik epitel yüzeyine homojen biçimde yayılmasını sağlayarak film sürekliliğine katkıda bulunmaktadır (Craig et al., 2017; McCulley & Shine, 2004).

Bu tabakalar arasındaki hassas dengenin bozulması, gözyaşı film instabilitesine yol açmakta ve oküler yüzeyin çevresel stres faktörlerine karşı direncini azaltmaktadır. Gözyaşı film stabilitesinin azalması sonucunda oküler yüzey epitelinde mikroyapısal hasarlar meydana gelebilmekte; bu durum klinik olarak yanma, batma, yabancı cisim hissi, sulanma, kızarıklık ve görmede dalgalanma gibi semptomlarla kendini gösterebilmektedir (Gipson, 2004). Oküler yüzey bütünlüğündeki bozulmalar yalnızca lokal semptomlara yol açmakla kalmamakta, bireylerin günlük yaşam aktivitelerini, iş performansını ve genel yaşam kalitesini de olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Schiffman et al., 2000).

Kuru göz hastalığı ve oküler yüzey bozuklukları, modern yaşam koşullarına paralel olarak giderek daha sık karşılaşılan önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Özellikle artan ekran kullanımı, kapalı alanlarda uzun süreli çalışma ve yapay iklimlendirme sistemlerine maruziyet, oküler yüzey homeostazını olumsuz yönde etkileyen başlıca çevresel faktörler arasında yer almaktadır (Uchino & Schaumberg, 2013). Ofis ortamlarında çalışan bireylerde,

yapay iklimlendirme sistemlerinin oluşturduğu mikroklimatik değişikliklerin gözyaşı film tabakası üzerinde olumsuz etkiler oluşturduğu bildirilmektedir (Wolkoff, 2010).

Kapalı ortamlarda kullanılan iklimlendirme sistemleri; ortam sıcaklığı, bağıl nem ve hava akımı gibi çevresel parametreleri değiştirerek gözyaşı film tabakasının buharlaşma hızını artırabilmektedir. Düşük bağıl nem ve artmış hava akımı, özellikle lipid tabakanın koruyucu etkisini zayıflatarak evaporatif kuru göz gelişimine zemin hazırlamaktadır (Craig et al., 2017; Stapleton et al., 2017). Klima sistemleri, ortam havasını sürekli sirküle ederek ısıtma veya soğutma sağlamakta; bu süreçte bağıl nemin azalmasına ve yönlü hava akımının artmasına neden olabilmektedir. Özellikle doğrudan yüze yönelen hava akımı, gözyaşı film tabakasının lokal olarak daha hızlı buharlaşmasına yol açarak oküler yüzey semptomlarının şiddetlenmesine katkıda bulunabilmektedir (Wolkoff, 2010; Stapleton et al., 2017).

Kalorifer sistemleri ise ortam sıcaklığını artırmakla birlikte, çalışma prensipleri gereği genellikle belirgin ve sürekli bir hava akımı oluşturmamaktadır. Bu nedenle kalorifer kullanılan ortamlarda gözyaşı film tabakası üzerindeki etkilerin, klima sistemlerine kıyasla farklılık gösterebileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte literatürde, kış döneminde klima ve kalorifer kullanımının oküler yüzey konforu üzerindeki etkilerini doğrudan karşılaştıran çalışmaların sınırlı sayıda olduğu dikkat çekmektedir (Uchino & Schaumberg, 2013; Stapleton et al., 2017).

Oküler yüzey semptomlarının değerlendirilmesinde, subjektif yakınmaları ve bu yakınmaların günlük yaşam üzerindeki etkisini nicel olarak ortaya koyan güvenilir ölçüm araçlarının kullanılması büyük önem taşımaktadır. Ocular Surface Disease Index (OSDI®), oküler yüzey hastalıklarına bağlı semptomları ve bu semptomların görsel fonksiyon üzerindeki etkilerini değerlendiren, geçerliliği ve güvenilirliği farklı popölasyonlarda kanıtlanmış bir anket yöntemidir (Nichols et al., 2004; Miller et al., 2010). OSDI®, oküler yüzey semptomlarının sıklığını ve bu semptomların günlük aktiviteleri ne ölçüde etkilediğini ortaya koyarak oküler yüzey konforunun subjektif olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Bu çalışma, ofis ortamında çalışan bireylerde kış döneminde iklimlendirme amacıyla kullanılan klima ve kalorifer sistemlerinin oküler yüzey konforu üzerindeki etkilerini OSDI® skoru kullanılarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca aynı bireylerin bahar dönemindeki OSDI® skorları ile karşılaştırma yapılarak, iklimlendirme sistemlerinin oküler yüzey semptomları üzerindeki etkisinin mevsimsel değişimlerden bağımsız olarak ortaya konulması hedeflenmiştir. Çalışmanın, kapalı alanlarda çalışan bireylerde oküler yüzey sağlığının

korunmasına yönelik farkındalık oluşturması ve uygun iklimlendirme koşullarının belirlenmesine katkı sağlaması amaçlanmaktadır. Bu çalışmanın temel hipotezi, kiş döneminde klima kullanılan kapalı ortamlarda çalışan bireylerde OSDI® skorlarının kalorifer kullanılan ortamlara göre anlamlı düzeyde daha yüksek olacağıdır. Ayrıca, bahar döneminde ısıtma sistemlerinin aktif kullanılmadığı koşullarda bu farkın ortadan kalkacağı öngörülmüştür.



BÖLÜM 1. GENEL BİLGİLER

1.1 Oküler Yüzeyin Tanımı ve Anatomik Yapısı

Oküler yüzey, gözün dış çevre ile doğrudan temas eden ve görsel fonksiyonun devamlılığını sağlayan karmaşık bir anatomik ve fonksiyonel birimdir. Bu yapı temel olarak kornea, konjonktiva, göz kapakları ve gözyaşı film tabakasından oluşmakta olup, görsel konforun korunması ve optik kalitenin sürdürülebilmesi açısından kritik öneme sahiptir (Bron et al., 2004; Craig et al., 2017). Oküler yüzey yalnızca mekanik bir bariyer olarak değil, aynı zamanda biyokimyasal, immünolojik ve nörosensöriyel açıdan aktif bir sistem olarak değerlendirilmektedir (Knop et al., 2011).

Kornea, yüksek derecede şeffaf yapısı sayesinde ışığın retina üzerine düzgün bir şekilde odaklanmasını sağlamakta ve görsel keskinliğin en önemli belirleyicilerinden biri olarak görev yapmaktadır. Çok katlı yassı epitel tabakası ile çevresel faktörlere karşı ilk savunma hattını oluşturan kornea, yoğun sinir ağı sayesinde oküler yüzey duyarlılığının temel belirleyicisidir. Kornea epitel bütünlüğünün bozulması, gözyaşı film stabilitesinin azalmasına ve oküler yüzey semptomlarının ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır (McCulley & Shine, 2004).

Konjonktiva, göz kapağının iç yüzeyini ve skleranın ön bölümünü örten, vaskülarizasyonu zengin bir mukozal dokudur. Goblet hücrelerinden zengin yapısı sayesinde müküsün üretiminde önemli rol oynamakta ve gözyaşı film tabakasının epitel yüzeye tutunmasını sağlamaktadır. Konjonktival goblet hücre sayısındaki azalma veya fonksiyon bozukluğu, gözyaşı film instabilitesi ve kuru göz gelişimi ile yakından ilişkilendirilmektedir (Gipson, 2004; Schiffman et al., 2000).

Oküler yüzeyin fonksiyonel olarak en dinamik bileşeni olan gözyaşı film tabakası, kornea ve konjonktiva yüzeyini kaplayarak oküler yüzeyin nemli kalmasını, beslenmesini ve korunmasını sağlamaktadır. Gözyaşı filmi, oküler yüzey homeostazının korunmasında merkezi bir role sahiptir ve görsel kalitenin sürdürülebilmesi için vazgeçilmezdir (Craig et al., 2017; Uchino & Schaumberg, 2013).

Güncel literatürde oküler yüzey, lakrimal fonksiyonel ünite kavramı içerisinde ele alınmaktadır. Bu ünite; lakrimal bezler, meibomian bezler, oküler yüzey epiteli ve bu yapıları innerve eden afferent ve efferent sinir ağından oluşmaktadır. Lakrimal fonksiyonel ünitenin

herhangi bir bileşeninde meydana gelen bozukluk, gözyaşı sekresyonu ve dağılımını etkileyerek oküler yüzey homeostazının bozulmasına neden olabilmektedir (Wolkoff, 2010).

Bu nedenle oküler yüzey, statik bir yapı olarak değil; çevresel faktörlere, davranışsal alışkanlıklara ve fizyolojik değişkenlere duyarlı, dinamik ve çok bileşenli bir sistem olarak değerlendirilmelidir. Özellikle çevresel koşullardaki değişimlerin, lakrimal fonksiyonel ünite üzerinden gözyaşı film stabilitesini etkilemesi, oküler yüzey semptomlarının gelişiminde temel mekanizmalardan biri olarak kabul edilmektedir (Stapleton et al., 2017).

1.2 Kuru Göz Hastalığı

Kuru göz hastalığı, oküler yüzeyin çok faktörlü bir hastalığı olup, gözyaşı film tabakasının stabilitesinde bozulma ve oküler yüzey homeostazının kaybı ile karakterizedir. Hastalık; gözyaşı yetersizliği, artmış gözyaşı buharlaşması veya her iki mekanizmanın birlikte etkisi sonucunda gelişmekte; oküler yüzeyde hasar, inflamasyon ve nörosensöriyel değişikliklerle seyretmektedir (Craig et al., 2017; Wolkoff, 2010). Kuru göz hastalığı, yalnızca lokal oküler semptomlara neden olmakla kalmayıp, bireylerin görsel performansını, günlük yaşam aktivitelerini ve yaşam kalitesini belirgin şekilde olumsuz yönde etkileyen önemli bir klinik tablo olarak kabul edilmektedir (Schiffman et al., 2000; Schaumberg et al., 2003).

TFOS DEWS II (Tear Film and Ocular Surface Society – Dry Eye Workshop II) raporuna göre kuru göz hastalığı; gözyaşı film instabilitesi, hiperozmolarite, oküler yüzey inflamasyonu ve hasarı ile nörosensöriyel anormalliklerin birlikte rol oynadığı karmaşık bir hastalık olarak tanımlanmaktadır (Craig et al., 2017). Bu tanım, kuru göz hastalığının yalnızca gözyaşı miktarındaki azalmaya indirgenemeyeceğini; çok boyutlu, dinamik ve çevresel faktörlerle yakından ilişkili bir patofizyolojik süreci yansıttığını ortaya koymaktadır.

Kuru göz hastalığında temel patojenik mekanizmalardan biri gözyaşı film instabilitesidir. Gözyaşı film stabilitesinin bozulması, gözyaşı film tabakasının daha hızlı kırılmasına ve oküler yüzey epitelinin çevresel stres faktörlerine maruz kalmasına neden olmaktadır. Bu durum gözyaşı ozmolaritesinde artışa yol açmakta; artmış ozmolarite ise epitel hücrelerinde inflamatuvar yanıtların tetiklenmesine ve hücresel hasarın ilerlemesine katkı sağlamaktadır (Craig et al., 2017; Wolkoff, 2010). Böylece kuru göz hastalığı, kendini sürdüren kısır bir döngü haline gelebilmektedir.

İnflamasyon, kuru göz hastalığının hem nedeni hem de sonucu olarak kabul edilmektedir. Oküler yüzeyde gelişen inflamatuvar süreçler, lakrimal fonksiyonel üniteyi etkileyerek gözyaşı sekresyonu ve dağılımını daha da bozmakta; bu durum semptomların şiddetlenmesine ve hastalığın kronikleşmesine yol açmaktadır (Stapleton et al., 2017; Baudouin et al., 2017). Ayrıca nörosensöriyel değişiklikler, semptom algısının artmasına ve klinik bulgular ile subjektif yakınmalar arasındaki uyumsuzluğun ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (Craig et al., 2017).

1.2.1 Kuru Göz Hastalığının Epidemiyolojisi

Kuru göz hastalığı, dünya genelinde yaygın görülen bir sağlık sorunu olup prevalans oranları çalışılan popülasyona, kullanılan tanı kriterlerine ve değerlendirme yöntemlerine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Literatürde kuru göz prevalansının %5 ile %50 arasında değiştiği bildirilmektedir (Schaumberg et al., 2003; Gayton, 2009). Özellikle ileri yaş, kadın cinsiyet, hormonal değişiklikler ve bazı sistemik hastalıklar kuru göz gelişimi açısından önemli risk faktörleri olarak tanımlanmaktadır.

Son yıllarda modern yaşam koşullarındaki değişimlere paralel olarak kuru göz hastalığının görülme sıklığında belirgin bir artış olduğu dikkat çekmektedir. Uzun süreli ekran kullanımı, kapalı alanlarda çalışma, düşük bağıl nem ve yapay iklimlendirme sistemlerine maruziyet gibi çevresel ve davranışsal faktörler, kuru göz semptomlarının ortaya çıkmasını kolaylaştıran başlıca etkenler arasında yer almaktadır (Uchino & Schaumberg, 2013; Dana et al., 2019). Bu durum, kuru göz hastalığını yalnızca bireysel bir klinik sorun olmaktan çıkararak iş sağlığı ve halk sağlığı açısından da önemli bir konu haline getirmiştir.

1.2.2 Kuru Göz Hastalığının Sınıflandırılması

TFOS DEWS II raporunda kuru göz hastalığı, patofizyolojik mekanizmalarına göre temel olarak **aköz yetmezlik tipi kuru göz** ve **evaporatif kuru göz** olmak üzere iki ana grupta sınıflandırılmaktadır (Craig et al., 2017).

Aköz yetmezlik tipi kuru göz, lakrimal bez fonksiyonunun bozulmasına bağlı olarak gözyaşı üretiminin azalması ile karakterizedir. Sjögren sendromu gibi otoimmün hastalıklar bu grupta yer almakta; yaşa bağlı lakrimal bez fonksiyon kaybı ve bazı sistemik ilaçların kullanımı da aköz yetmezliğe neden olabilmektedir (McCulley & Shine, 2004; Schaumberg et al., 2003).

Evaporatif kuru göz ise gözyaşı üretimi normal veya normale yakın olmasına rağmen, artmış gözyaşı buharlaşması sonucu gelişmektedir. Bu tip kuru gözde meibomian bez disfonksiyonu, düşük bağıl nem, artmış hava akımı ve uzun süreli ekran kullanımı gibi çevresel faktörler önemli rol oynamaktadır (Nichols et al., 2011; Franck & Skov, 1991). Günümüzde evaporatif kuru gözün, kuru göz hastalığının en sık görülen formu olduğu kabul edilmektedir.

1.2.3 Kuru Göz Hastalığının Patogenezi

Kuru göz hastalığının patogenezinde temel mekanizma, gözyaşı film instabilitesi ve buna bağlı gelişen hiperozmolaritedir. Artmış gözyaşı ozmolaritesi, oküler yüzey epitel hücrelerinde stres oluşturarak inflamatuvar sitokinlerin salınımını tetiklemekte ve hücrel hasara yol açmaktadır (Craig et al., 2017; Wolkoff, 2010). Bu süreç, lakrimal fonksiyonel ünitenin bütünlüğünü bozarak gözyaşı sekresyonu ve dağılımını olumsuz yönde etkilemektedir.

Çevresel faktörlerin bu patogeneze üzerindeki etkisi özellikle evaporatif kuru gözde belirgindir. Düşük bağıl nem ve artmış hava akımı, gözyaşı film tabakasının buharlaşma hızını artırarak gözyaşı film stabilitesinin bozulmasına neden olmaktadır. Bu mekanizma, kapalı ve iklimlendirilmiş ortamlarda çalışan bireylerde kuru göz semptomlarının daha sık ve daha şiddetli görülmesini açıklayan temel patofizyolojik süreçlerden biri olarak değerlendirilmektedir (Franck & Skov, 1991).

1.2.4 Çevresel ve Davranışsal Risk Faktörleri

Kuru göz hastalığının gelişiminde çevresel ve davranışsal faktörler önemli bir rol oynamaktadır. Düşük bağıl nem, artmış hava akımı ve yapay iklimlendirme sistemleri, gözyaşı film tabakasının buharlaşma hızını artırarak evaporatif kuru göz gelişimini kolaylaştırmaktadır (Wolkoff, 2010; Franck & Skov, 1991). Özellikle klima kullanılan kapalı ortamlarda çalışan bireylerde kuru göz semptomlarının daha sık görüldüğü bildirilmektedir.

Uzun süreli ekran kullanımı sırasında göz kırpması sıklığının azalması, gözyaşı filminin oküler yüzey üzerinde homojen dağılımını bozmakta ve film stabilitesini olumsuz etkilemektedir (Uchino & Schaumberg, 2013; Tsubota & Nakamori, 1993). Bu durum, ofis çalışanlarında kuru göz semptomlarının artmasına katkıda bulunan önemli bir davranışsal faktör olarak değerlendirilmektedir.

1.2.5 Klinik Bulgular ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri

Kuru göz hastalığı; yanma, batma, yabancı cisim hissi, kuruluk, sulanma, kızarıklık ve görmede dalgalanma gibi çok çeşitli subjektif semptomlarla seyreden, klinik prezentasyonu heterojen bir oküler yüzey hastalığıdır. Bu semptomlar, özellikle uzun süreli görsel dikkat gerektiren aktiviteler sırasında daha belirgin hale gelmekte; okuma, bilgisayar kullanımı, dijital ekranlara maruziyet ve araç kullanımı gibi günlük yaşam işlevlerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Schiffman et al., 2000; Schaumberg et al., 2003). Görsel konforun azalması, bireylerin iş performansında düşüşe, dikkat süresinde kısalmaya ve mesleki verimlilikte belirgin kayıplara yol açabilmektedir.

Kuru göz semptomlarının klinik bulgularla her zaman paralellik göstermemesi, hastalığın değerlendirilmesini daha karmaşık hale getirmektedir. Bazı bireylerde minimal klinik bulgulara rağmen şiddetli subjektif yakınmalar izlenebilirken, bazı olgularda belirgin oküler yüzey hasarına rağmen semptom algısının sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum, kuru göz hastalığında nörosensöriyel mekanizmaların ve bireysel algı farklılıklarının önemli rol oynadığını düşündürmektedir (Schiffman et al., 2000; Schaumberg et al., 2003).

Literatürde, kuru göz hastalığının yaşam kalitesi üzerindeki etkilerinin diyabet, artrit ve kronik akciğer hastalıkları gibi bazı kronik sistemik hastalıklarla karşılaştırılabilir düzeyde olduğu bildirilmektedir (Schiffman et al., 2000). Kuru göz hastalığına bağlı semptomların yalnızca fiziksel rahatsızlık oluşturmakla kalmadığı; aynı zamanda görsel yorgunluk, konsantrasyon bozukluğu, uyku kalitesinde azalma ve psikososyal stres gibi dolaylı etkiler aracılığıyla bireyin genel iyilik halini de olumsuz yönde etkilediği gösterilmiştir. Bu yönüyle kuru göz hastalığı, bireyin yaşam kalitesini çok boyutlu olarak etkileyen kronik bir sağlık sorunu olarak değerlendirilmelidir.

Özellikle çalışma çağındaki bireylerde kuru göz semptomlarının iş gücü kaybına ve üretkenlikte azalmaya neden olabileceği; bu durumun hem bireysel hem de toplumsal düzeyde ekonomik sonuçlar doğurabileceği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda kuru göz hastalığı, yalnızca oftalmolojik bir problem değil, aynı zamanda iş sağlığı ve halk sağlığı açısından da ele alınması gereken önemli bir klinik durumdur.

Sonuç olarak, kuru göz hastalığı; çok faktörlü patogenezi, giderek artan prevalansı ve yaşam kalitesi üzerindeki belirgin olumsuz etkileri nedeniyle günümüzde önemi giderek artan bir klinik ve halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir (Craig et al., 2017; Franck & Skov, 1991; Schaumberg et al., 2003). Modern yaşam koşulları, artan ekran kullanımı ve kapalı

ortamlarda uzun süreli çalışma gibi faktörler, hastalığın bireysel ve toplumsal yükünü daha da artırmaktadır.

1.2.6 Gözyaşı Film Tabakasının Yapısı ve Fonksiyonları

Gözyaşı film tabakası, oküler yüzeyin korunması ve görsel fonksiyonun sürdürülebilmesi açısından temel öneme sahip, dinamik ve yüksek derecede organize bir yapıdır. Kornea ve konjonktiva yüzeyini ince bir tabaka halinde kaplayan gözyaşı filmi; oküler yüzeyin nemli kalmasını sağlamakta, epitel bütünlüğünü korumakta, enfeksiyonlara karşı savunma mekanizmalarını desteklemekte ve düzgün bir optik yüzey oluşturarak görsel kaliteyi optimize etmektedir (Craig et al., 2017; McCulley & Shine, 2004). Gözyaşı film tabakasının yapısal ve fonksiyonel bütünlüğü, oküler yüzey homeostazının korunmasında merkezi bir rol oynamaktadır.

Gözyaşı filmi klasik olarak lipid, aköz ve müsin olmak üzere üç ana tabakadan oluşmaktadır. Bu tabakalar, birbirleriyle yakın etkileşim içerisinde çalışmakta olup herhangi bir tabakadaki yapısal veya fonksiyonel bozukluk, gözyaşı film stabilitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Nichols et al., 2004; Uchino & Schaumberg, 2013). Güncel literatürde gözyaşı filminin daha kompleks ve iç içe geçmiş bir yapı sergilediği vurgulansa da üç tabakalı model klinik değerlendirmelerde ve patofizyolojik açıklamalarda halen yaygın olarak kullanılmaktadır (Craig et al., 2017).

Lipid tabaka, meibomian bezler tarafından salgılanmakta olup gözyaşı filminin en dış kısmını oluşturmaktadır. Bu tabaka, gözyaşının buharlaşmasını azaltarak film stabilitesini artırmakta ve gözyaşı film tabakasının optik bütünlüğünü korumaktadır (Miller et al., 2010). Lipid tabakanın yetersizliği veya yapısal bozukluğu, gözyaşı buharlaşma hızının artmasına ve evaporatif kuru göz gelişimine zemin hazırlamaktadır. Meibomian bez disfonksiyonu, lipid tabaka bozukluğunun en sık nedenlerinden biri olarak kabul edilmekte ve evaporatif kuru göz patogeneğinde kilit rol oynamaktadır (Nichols et al., 2011).

Aköz tabaka, lakrimal bezler tarafından salgılanmakta olup gözyaşı filminin hacimsel olarak en büyük bölümünü oluşturmaktadır. Bu tabaka; elektrolitler, enzimler, büyüme faktörleri ve antimikrobiyal proteinler içermekte; oküler yüzeyin beslenmesi, metabolik gereksinimlerinin karşılanması ve enfeksiyonlara karşı korunması açısından hayati öneme sahiptir (McCulley & Shine, 2004; Uchino & Schaumberg, 2013). Aköz tabaka yetersizliği,

gözyaşı hacminin azalmasına ve oküler yüzey epitelinin yeterince nemlenememesine neden olarak kuru göz semptomlarının ortaya çıkmasına yol açmaktadır.

Müsin tabaka, konjonktivadaki goblet hücreleri tarafından üretilmekte ve gözyaşı filminin epitel yüzeye tutunmasını sağlamaktadır. Müsinler, hidrofobik epitel yüzeyi hidrofilik hale getirerek gözyaşının oküler yüzeye homojen biçimde yayılmasına katkıda bulunmaktadır (Gipson, 2004; Nichols et al., 2004). Goblet hücre sayısındaki azalma veya müsin yapısındaki bozukluklar, gözyaşı film instabilitesi ve oküler yüzey bozuklukları ile yakından ilişkilidir.

Gözyaşı film tabakasının stabilitesi, göz kırpma refleksi ile doğrudan ilişkilidir. Normal göz kırpma, gözyaşı filminin oküler yüzey üzerinde düzenli olarak dağıtılmasını sağlarken; göz kırpma sıklığının azalması gözyaşı film tabakasının düzensizleşmesine ve buharlaşma hızının artmasına neden olmaktadır (Tsubota & Nakamori, 1993). Özellikle uzun süreli ekran kullanımı sırasında göz kırpma sıklığının azalması, modern yaşam koşullarında gözyaşı film stabilitesini olumsuz etkileyen temel davranışsal faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir (Uchino & Schaumberg, 2013).

Gözyaşı film tabakasındaki bozulmalar, oküler yüzey epiteli üzerinde osmotik ve mekanik stres oluşturarak inflamatuvar yanıtların tetiklenmesine neden olabilmektedir. Bu süreç, kuru göz hastalığının patogenezinde temel basamaklardan biri olup, semptomların şiddetlenmesine ve hastalığın kronikleşmesine katkı sağlamaktadır (Baudouin et al., 2017; Wolkoff, 2010). Bu nedenle gözyaşı film tabakasının yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin korunması, oküler yüzey sağlığının sürdürülebilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, gözyaşı film tabakası; oküler yüzeyin nemlenmesi, korunması ve görsel kalitenin sağlanması açısından vazgeçilmez bir bileşendir. Gözyaşı filminin tabakaları arasındaki dengenin bozulması, oküler yüzey stabilitesinin kaybına ve kuru göz hastalığı başta olmak üzere çeşitli oküler yüzey bozukluklarının gelişimine zemin hazırlamaktadır (Craig et al., 2017; Uchino & Schaumberg, 2013; Wolkoff, 2010).

BÖLÜM 2 ÇEVRESEL FAKTÖRLER VE OKÜLER YÜZEY HASSASİYETİ: DEĞERLENDİRME VE MEKANİZMALAR

2.1 Oküler Yüzey Semptomlarının Değerlendirilmesi: Ocular Surface Disease Index (OSDI®)

Kuru göz hastalığı ve oküler yüzey bozuklukları, klinik prezentasyonu açısından subjektif semptomlar ile objektif klinik bulgular arasındaki uyumun her zaman güçlü olmadığı, multifaktöriyel ve heterojen bir hastalık grubunu temsil etmektedir. Bu nedenle kuru gözün değerlendirilmesinde yalnızca objektif testlere dayalı yaklaşımlar, hastaların yaşadığı semptom yükünü ve bu semptomların günlük yaşam üzerindeki etkilerini tam olarak yansıtamayabilmektedir. Özellikle semptom algısının nörosensöriyel mekanizmalarla şekillendiği kuru göz hastalığında, bireyin öznel deneyiminin sistematik biçimde değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (Dana et al., 2019; Franck & Skov, 1991).

Objektif testler (Schirmer testi, gözyaşı kırılma zamanı [TBUT], oküler yüzey boyanması gibi) oküler yüzeyin biyofizyolojik durumuna ilişkin değerli bilgiler sunmakla birlikte, hastanın yaşadığı rahatsızlık düzeyi ile her zaman doğrudan ilişkili olmayabilmektedir. Literatürde, belirgin klinik bulgulara rağmen minimal semptom bildiren bireylerin yanı sıra, hafif klinik değişikliklere karşın şiddetli semptom algısı olan olguların varlığı sıklıkla rapor edilmiştir (Begley et al., 2003; Franck & Skov, 1991). Bu durum, kuru göz hastalığının değerlendirilmesinde subjektif semptom ölçeklerinin vazgeçilmez bir tamamlayıcı rol üstlendiğini ortaya koymaktadır.

Oküler yüzey semptomlarının değerlendirilmesinde kullanılan subjektif ölçekler, bireyin algıladığı rahatsızlık düzeyini, semptomların sıklığını ve bu semptomların görsel fonksiyon ile günlük yaşam aktiviteleri üzerindeki etkilerini nicel olarak ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu ölçekler, özellikle çevresel ve mesleki maruziyetlerin oküler yüzey üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, klinik değerlendirmeye anlamlı katkılar sağlamaktadır. Semptom–bulgu uyumsuzluğunun sık görüldüğü kuru göz hastalığında, bu tür ölçeklerin kullanımı hastalığın klinik ciddiyetinin ve birey üzerindeki gerçek yükünün daha doğru biçimde değerlendirilmesine olanak tanımaktadır (Begley et al., 2003).

Bu bağlamda, oküler yüzey semptomlarının değerlendirilmesinde geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış standart ölçeklerin kullanılması, hem klinik araştırmaların metodolojik kalitesini artırmakta hem de farklı çalışmalar arasında karşılaştırılabilirliğin sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. Çalışma ortamı, iklimlendirme koşulları ve mevsimsel değişkenler gibi çevresel faktörlerin semptomatik etkilerini değerlendirmeyi amaçlayan araştırmalarda, subjektif değerlendirme araçlarının önemi daha da belirgin hale gelmektedir (Dana et al., 2019; Franck & Skov, 1991).

2.1.1 Ocular Surface Disease Index (OSDI)

Ocular Surface Disease Index (OSDI®), kuru göz hastalığı ve oküler yüzey bozukluklarına bağlı semptomları değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş, uluslararası düzeyde yaygın olarak kullanılan ve geçerliliği ile güvenilirliği farklı popülasyonlarda gösterilmiş bir subjektif değerlendirme aracıdır (Walt et al., 1997). OSDI®, toplam 12 maddeden oluşmakta olup; oküler semptomların sıklığını, görsel fonksiyon üzerindeki etkilerini ve çevresel faktörlerle ilişkili yakınmaları çok boyutlu olarak sorgulamaktadır.

OSDI® anketi, son bir haftalık zaman dilimini kapsayacak şekilde uygulanmakta ve her bir madde 0 (hiçbir zaman) ile 4 (her zaman) arasında puanlanmaktadır. Elde edilen toplam skor, standart formül kullanılarak 0 ile 100 arasında bir değere dönüştürülmekte; daha yüksek skorlar daha şiddetli oküler yüzey semptomlarını ifade etmektedir (Moss et al., 2000). Bu sayısal yapı, semptom şiddetinin nicel olarak değerlendirilmesine ve farklı zaman noktaları ile gruplar arasında karşılaştırma yapılmasına olanak sağlamaktadır.

OSDI® skorları, klinik uygulamalarda genellikle semptom şiddetine göre sınıflandırılmakta ve hafif, orta ve şiddetli kuru göz semptomlarının ayırt edilmesinde yol gösterici olarak kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda OSDI®'nin, kuru göz semptomlarının şiddetini ve bu semptomların bireyin günlük yaşam aktiviteleri üzerindeki etkisini değerlendirmede duyarlı bir araç olduğu gösterilmiştir (Tong et al., 2009). Bu özellik, OSDI®'yi yalnızca klinik tanı sürecinde değil, aynı zamanda epidemiyolojik ve çevresel etki araştırmalarında da değerli kılmaktadır.

OSDI® ile objektif klinik testler arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda, semptom skorları ile Schirmer testi, TBUT ve oküler yüzey boyanması gibi ölçümler arasında her zaman güçlü bir korelasyon bulunmadığı bildirilmiştir (Begley et al., 2003; Franck & Skov, 1991).

Ancak bu durum, OSDI®'nin sınırlılığı olarak değil; kuru göz hastalığının doğasında yer alan semptom–bulgu uyumsuzluğunun bir yansıması olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda OSDI®, objektif testlerin yerine geçmekten ziyade, klinik değerlendirmeyi tamamlayan ve hastanın yaşadığı semptom yükünü yansıtan önemli bir araç olarak kabul edilmektedir.

OSDI®, yalnızca klinik çalışmalarda değil; aynı zamanda epidemiyolojik araştırmalarda, mesleki maruziyetlerin değerlendirildiği çalışmalarda ve çevresel faktörlerin oküler yüzey üzerindeki etkilerinin incelendiği araştırmalarda da yaygın olarak kullanılmaktadır. Farklı yaş gruplarında, farklı çalışma ortamlarında ve çeşitli iklim koşullarında yapılan çalışmalarda OSDI® skorlarının, kuru göz prevalansının ve semptom şiddetinin belirlenmesinde etkili olduğu gösterilmiştir (Chia et al., 2003; Viso et al., 2009).

OSDI®'nin en önemli avantajlarından biri, semptomların yalnızca varlığını değil; bireyin günlük yaşam aktiviteleri, görsel performansı ve çevresel koşullara bağlı yakınmaları üzerindeki etkisini bütüncül bir yaklaşımla değerlendirmesidir. Bu özellik, özellikle ekran kullanımı, kapalı ortamlarda çalışma ve iklimlendirme sistemlerine maruziyet gibi çevresel faktörlerin oküler yüzey semptomları üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda OSDI®'nin tercih edilmesini sağlamaktadır (Dana et al., 2019; Walt et al., 1997). Bu çalışmada OSDI®'nin kullanılması, çalışma amacına ve araştırılan çevresel maruziyetlere uygun, metodolojik olarak güçlü bir tercih olarak değerlendirilmektedir.

2.2 Çevresel ve Mesleki Faktörlerin Oküler Yüzey Üzerine Etkileri

Oküler yüzey, anatomik yapısı ve fizyolojik işlevleri nedeniyle dış çevre koşullarına karşı son derece duyarlı bir sistemdir. Gözyaşı film tabakası ve oküler yüzey epiteli, çevresel parametrelerde meydana gelen değişikliklere hızlı yanıt verebilmekte; bu durum oküler yüzey homeostazının bozulmasına ve çeşitli semptomların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Ortam sıcaklığı, bağıl nem, hava akımı hızı ve hava kalitesi gibi çevresel faktörler, gözyaşı film tabakasının stabilitesini doğrudan etkileyerek oküler yüzey semptomlarının ortaya çıkmasına veya mevcut semptomların şiddetlenmesine yol açmaktadır. Bu faktörler, özellikle evaporatif kuru göz gelişiminde belirleyici bir role sahiptir (Abusharha & Pearce, 2013; Wolkoff, 2018).

Modern yaşam koşulları, bireylerin günün büyük bir bölümünü kapalı ve iklimlendirilmiş ortamlarda geçirmesine neden olmakta; bu durum oküler yüzeyin doğal çevresel koşullardan uzaklaşmasına yol açmaktadır. Kapalı ortamlarda oluşturulan yapay

mikroklima, gözyaşı film tabakasının fizyolojik dengesini bozarak oküler yüzeyin çevresel stres faktörlerine karşı daha savunmasız hale gelmesine neden olabilmektedir. Özellikle uzun süreli maruziyet durumunda bu etkiler kümülatif bir özellik kazanmakta ve kronik oküler yüzey semptomlarının gelişimine zemin hazırlamaktadır.

2.2.1.Bağıl Nem ve Oküler Yüzey Üzerine Etkileri

Bağıl nem, gözyaşı film tabakasının buharlaşma hızını belirleyen temel çevresel parametrelerden biridir. Düşük bağıl nem koşullarında, gözyaşı film tabakasının özellikle aköz bileşeni daha hızlı buharlaşmakta; bu durum gözyaşı film stabilitesinin bozulmasına ve oküler yüzey epitelinin yeterince korunamamasına yol açmaktadır. Yapılan çalışmalarda, düşük nemli ortamlara maruz kalan bireylerde gözyaşı kırılma zamanının anlamlı düzeyde kısaldığı ve oküler yüzey semptomlarının belirgin şekilde arttığı gösterilmiştir (Abusharha & Pearce, 2013; Wolkoff, 2018)

Kapalı ve iklimlendirilmiş ortamlarda bağıl nem düzeyinin fizyolojik sınırların altına düşmesi, evaporatif kuru göz gelişimi açısından önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Uzun süre düşük nemli ortamlarda bulunmanın, gözyaşı film tabakasında kronik instabiliteye yol açabileceği ve oküler yüzey inflamasyonunu tetikleyebileceği bildirilmektedir (Abusharha & Pearce, 2013). Bu bağlamda bağıl nem, oküler yüzey sağlığının korunmasında kritik çevresel belirleyicilerden biri olarak değerlendirilmektedir.

2.2.2 Ortam Sıcaklığı ve Gözyaşı Film Stabilitesi

Ortam sıcaklığındaki artış, gözyaşı film tabakasının buharlaşma hızını artıran bir diğer önemli çevresel faktördür. Yüksek sıcaklık koşullarında, gözyaşı film tabakasının aköz bileşeni daha hızlı buharlaşmakta ve film stabilitesi olumsuz yönde etkilenmektedir. Özellikle yüksek sıcaklık ile düşük bağıl nemin birlikte bulunduğu ortamlarda, buharlaşma hızındaki artış daha belirgin hale gelmekte ve oküler yüzey semptomları şiddetlenmektedir (Guillon & Maissa, 2010).

Kış aylarında kullanılan ısıtma sistemleri, kapalı alanlarda ortam sıcaklığını artırırken bağıl nemin düşmesine neden olabilmekte; bu durum doğal çevre koşullarından sapmaya yol açmaktadır. Bu mikroklimatik değişiklikler, özellikle günün büyük bölümünü kapalı ortamlarda geçiren bireylerde oküler yüzey semptomlarının ortaya çıkmasını veya mevcut semptomların şiddetlenmesini kolaylaştırmaktadır.

2.2.3 Hava Akımı ve Gözyaşı Buharlaşması

Hava akımı, gözyaşı film tabakasının stabilitesini bozan en önemli çevresel faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Sürekli veya doğrudan yüze yönelen hava akımı, gözyaşı film tabakasının yüzey alanını artırarak buharlaşma hızını yükseltmekte ve gözyaşı film instabilitesine yol açmaktadır. Bu mekanizma, evaporatif kuru göz patogenezinin temel bileşenlerinden biri olarak tanımlanmaktadır (Wolkoff, 2017).

Ofis ortamlarında kullanılan klima sistemlerinin oluşturduğu sürekli hava sirkülasyonu, bu mekanizma üzerinden oküler yüzey konforunu olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Hava akımının yönü ve şiddeti, gözyaşı film tabakasının lokal stabilitesini bozarak semptomların daha belirgin hale gelmesine neden olmaktadır. Özellikle doğrudan yüze yönelen hava akımına uzun süre maruz kalmanın, semptom şiddetini artıran bağımsız bir risk faktörü olduğu bildirilmektedir.

2.2.4 Kapalı Ortam Hava Kalitesi ve Oküler Yüzey

Kapalı ortam hava kalitesi de oküler yüzey sağlığı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Toz partikülleri, uçucu organik bileşikler ve diğer hava kirleticileri, oküler yüzey epiteli üzerinde irritatif etki oluşturarak inflamatuvar yanıtın tetiklenmesine neden olabilmektedir. Yetersiz havalandırmaya sahip ortamlarda çalışan bireylerde, oküler yüzey semptomlarının daha sık görüldüğü ve semptom şiddetinin arttığı bildirilmiştir (Norbäck & Wieslander, 2006).

Uzun süreli kapalı ortam maruziyeti, oküler yüzeyin doğal savunma mekanizmalarının zayıflamasına ve çevresel stres faktörlerine karşı duyarlılığın artmasına neden olabilmektedir. Bu durum, özellikle ofis çalışanlarında oküler yüzey yakınmalarının kronikleşmesine zemin hazırlamaktadır.

2.2.5 Mesleki Faktörler ve Ekran Kullanımı

Mesleki faktörler, oküler yüzey semptomlarının gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle ofis çalışanlarında uzun süreli ekran kullanımı, göz kırpması sıklığında azalmaya yol açarak gözyaşı film tabakasının homojen dağılımını bozmakta ve buharlaşma hızını artırmaktadır (Portello et al., 2013; Rosenfield, 2011).

Azalmış göz kırpma refleksi, gözyaşı film tabakasının yenilenmesini geciktirmekte ve gözyaşı film kırılma zamanının kısalmasına neden olmaktadır. Bu durum, çevresel faktörlerle birlikte değerlendirildiğinde oküler yüzey üzerinde kümülatif bir stres oluşturarak semptomların daha belirgin hale gelmesine katkı sağlamaktadır.

2.2.6 Çevresel ve Mesleki Faktörlerin Birlikte Etkisi

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, çevresel ve mesleki faktörlerin birlikte değerlendirilmesinin kuru göz hastalığının önlenmesi ve yönetimi açısından büyük önem taşıdığı vurgulanmaktadır. Kapalı ve iklimlendirilmiş ortamlarda çalışan bireylerde, uygun nem ve hava akımı koşullarının sağlanması ile ekran kullanımına bağlı risklerin azaltılması, oküler yüzey sağlığının korunmasına katkı sağlayabilecek temel önleyici yaklaşımlar arasında yer almaktadır (Abusharha & Pearce, 2013; Uchino et al., 2008).

2.2.7 Isıtma ve İklimlendirme Sistemleri

Kapalı ortamlarda kullanılan ısıtma ve iklimlendirme sistemleri, iç mekân konfor koşullarını düzenlemekle birlikte ortamın mikroklimatik özelliklerini değiştirerek oküler yüzey sağlığı üzerinde doğrudan ve dolaylı etkilere yol açabilmektedir. Ortam sıcaklığı, bağıl nem, hava akımı hızı ve hava kalitesi gibi parametreler, gözyaşı film tabakasının stabilitesini etkileyen temel çevresel belirleyiciler arasında yer almaktadır. Bu nedenle, özellikle uzun süreli kapalı ortam maruziyetinin söz konusu olduğu ofis ve sağlık kuruluşları gibi çalışma alanlarında, bu sistemlerin oküler yüzey semptomları üzerindeki etkileri klinik açıdan önem kazanmaktadır (Seppänen et al., 1999; Wyon, 2004).

Isıtma ve iklimlendirme sistemlerinin ortak etkisi, ortam havasının fiziksel özelliklerini değiştirerek gözyaşı film tabakasının buharlaşma hızını artırmalarıdır. Gözyaşı film tabakasının buharlaşması, özellikle lipid tabakanın koruyucu işlevinin zayıfladığı durumlarda belirgin hale gelmekte ve evaporatif kuru göz gelişimine zemin hazırlamaktadır. TFOS DEWS II raporlarında, çevresel kuru göz patogeneğinde düşük bağıl nem ve artmış hava akımının temel tetikleyici faktörler arasında yer aldığı açıkça vurgulanmıştır (Craig et al., 2017).

2.2.8 Klima Sistemlerinin Oküler Yüzey Üzerine Etkileri

Klima sistemleri, ortam havasını sürekli olarak sirküle ederek sıcaklık kontrolü sağlamak ve bu süreçte çoğu zaman bağıl nemin düşmesine neden olmaktadır. Sürekli hava hareketi, gözyaşı film tabakasının yüzeyinden buharlaşmayı artırarak gözyaşı film kırılma zamanının kısalmasına yol açmaktadır. Bu etki, özellikle meibomian bez fonksiyon bozukluğu bulunan bireylerde daha belirgin hale gelmektedir (Finis et al., 2015).

Literatürde, klima kullanılan kapalı ortamlarda çalışan bireylerde oküler yüzey semptomlarının anlamlı düzeyde arttığını bildiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Wolkoff ve arkadaşları, klima sistemlerinin oluşturduğu düşük nem ve artmış hava akımının gözlerde yanma, batma ve yabancı cisim hissi gibi semptomların ortaya çıkmasında belirleyici rol oynadığını bildirmiştir (Wolkoff & Nielsen, 2017). Benzer şekilde Franck ve Skov, klima maruziyetinin gözyaşı film stabilitesini bozarak irritatif semptomların artmasına neden olduğunu göstermiştir (Franck, 1994).

Klima sistemlerinin oküler yüzey üzerindeki etkileri yalnızca ortam koşulları ile sınırlı olmayıp, bireysel maruziyet süresi ve hava akımının yönü ile de yakından ilişkilidir. Doğrudan yüze yönelen hava akımı, gözyaşı film tabakasının lokal olarak daha hızlı buharlaşmasına neden olmakta ve semptomların şiddetini artırmaktadır. Uzun süreli maruziyet durumunda bu etkinin kronikleşebileceği ve oküler yüzey inflamasyonuna katkı sağlayabileceği bildirilmektedir (Abusharha & Pearce, 2013).

2.2.9 Kalorifer Sistemlerinin Oküler Yüzey Üzerine Etkileri

Kalorifer sistemleri, ortam havasını ısıtarak termal konforu sağlamakla birlikte, çalışma prensipleri gereği klima sistemlerine kıyasla daha sınırlı ve yönsüz bir hava akımı oluşturmaktadır. Ancak ortam sıcaklığının artmasıyla birlikte bağıl nemin düşmesi, gözyaşı film tabakasının buharlaşmasını artırabilmektedir. Bu durum, özellikle kış aylarında yoğun kalorifer kullanımının olduğu kapalı alanlarda daha belirgin hale gelmektedir (Mendell et al., 2002).

Literatürde, kaloriferle ısıtılan ortamlarda çalışan bireylerde gözlerde kuruluk ve irritasyon semptomlarının artabildiğini bildiren çalışmalar mevcuttur. Bununla birlikte bu semptomların, klima sistemlerine kıyasla genellikle daha hafif düzeyde seyrettiği belirtilmektedir. Bu farkın temel nedeninin, kalorifer sistemlerinin sürekli ve yönlü bir hava akımı oluşturmaması olduğu düşünülmektedir (Wyon & Wargocki, 2013).

Norbäck ve Wieslander, düşük bağıl nemin oküler yüzey semptomlarını artıran bağımsız bir risk faktörü olduğunu; ancak hava akımı hızının bu etkide belirleyici bir rol oynadığını bildirmiştir (Norbäck & Wieslander, 2006). Bu bağlamda kalorifer sistemlerinin oluşturduğu düşük hava hareketi nedeniyle oküler yüzey üzerindeki olumsuz etkilerinin, klima sistemlerine kıyasla daha sınırlı kaldığı değerlendirilmektedir.

2.2.10 Isıtma Sistemlerinin Oküler Yüzey Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması

Klima ve kalorifer sistemleri karşılaştırıldığında, her iki sistemin de gözyaşı film tabakasının buharlaşmasını artırdığı; ancak bu etkinin mekanizmasının ve klinik yansımalarının farklı olduğu görülmektedir. Klima sistemlerinde artmış hava akımı ve düşük bağıl nem birlikte rol oynarken, kalorifer sistemlerinde temel belirleyici faktör bağıl nemdeki azalmadır. Bu farklılık, klinik olarak gözlenen semptom şiddetindeki ayrımı açıklayan temel mekanizma olarak değerlendirilmektedir (Craig et al., 2017; Mendell et al., 2002).

Bu tez çalışmasında, kış döneminde klima kullanılan ortamlarda OSDI® skorlarının daha yüksek bulunması, literatürde tanımlanan bu patofizyolojik mekanizmalarla uyumludur. Buna karşılık kalorifer kullanılan ortamlarda semptom artışının daha sınırlı olması, hava akımının oküler yüzey semptomlarının şiddetinde kritik bir belirleyici olduğunu düşündürmektedir. Bu bulgular, ısıtma sistemlerinin oküler yüzey sağlığı üzerindeki etkilerinin yalnızca sıcaklık kontrolü üzerinden değil, mikroklimatik parametrelerin bütüncül etkisi üzerinden değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Kalorifer kullanılan ortamlarda uygun havalandırma sağlanması ve ortam neminin kontrol edilmesi, oküler yüzey semptomlarının önlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Özellikle merkezi kalorifer sistemlerinin bulunduğu büyük ofis alanlarında, nemlendirme uygulamalarının oküler yüzey konforunu artırabileceği bildirilmektedir (Reinikainen et al., 1991).

BÖLÜM 3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Çalışma Tasarımı ve Etik Onay

Bu çalışma, prospektif, gözlemsel ve karşılaştırmalı bir araştırma olarak planlandı. Araştırma, Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun şekilde yürütüldü ve Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulundan alınan 10.03.2025 tarih ve 132 sayılı onay ile gerçekleştirildi. Çalışmaya dahil edilen tüm katılımcılardan, çalışma öncesinde yazılı bilgilendirilmiş onam alındı. Çalışmanın prospektif tasarlanmış olması ve aynı katılımcıların iki farklı mevsimde değerlendirilmesi, mevsimsel değişimin kontrol edilmesine olanak sağlamış ve çalışmanın iç geçerliliğini güçlendirmiştir.

3.2 Çalışma Grupları ve Katılımcılar

Çalışmaya, **kış döneminde kapalı ortamda çalışan toplam 84 katılımcı** dahil edildi. Katılımcılar, çalışma ortamlarında kullanılan ısıtma sistemine göre iki gruba ayrıldı:

- **Klima grubu (n=42):** Kış döneminde çalışma ortamı klima ile ısıtılan katılımcılar
- **Kalorifer grubu (n=42):** Kış döneminde çalışma ortamı kalorifer ile ısıtılan katılımcılar

Tüm katılımcılara **Ocak 2025 (kış dönemi)** ve **Mayıs 2025 (bahar dönemi)** olmak üzere iki farklı zaman noktasında **Oküler Yüzey Hastalık İndeksi (OSDI®)** anketi uygulandı.

OSDI® toplam skoru aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı:

$$\text{OSDI®} = (\text{Yanıtlanan soruların toplam skoru} \times 25) / \text{Yanıtlanan soru sayısı}$$

Elde edilen skorlar **0–100** aralığında değerlendirildi. Skorun sıfıra yakın olması oküler yüzey ile ilgili yakınmanın olmadığını, 100'e yakın olması ise günlük yaşamı etkileyecek düzeyde şiddetli semptomları göstermektedir. Çalışma grupları randomize edilmemiş olup, katılımcılar mevcut çalışma ortamlarına göre sınıflandırılmıştır.

3.3 Dışlama Kriterleri

Aşağıdaki kriterleri taşıyan bireyler çalışmaya dahil edilmedi:

- Sistemik hastalığı bulunanlar veya sistemik ilaç kullananlar
- Tanı almış kuru göz hastalığı olanlar
- 18 yaş altı bireyler
- Oküler cerrahi öyküsü olanlar
- Topikal göz damlası kullananlar
- Kontakt lens kullananlar

3.4 Çalışma Ortamları

Kalorifer grubundaki katılımcılar, **Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi**'nde görev yapan akademik ve idari personelden oluşmaktaydı. Bu grupta, Ocak 2025'te kaloriferle ısıtılan ortamda kış dönemi OSDI® ölçümü, Mayıs 2025'te ise herhangi bir ısıtıcı kullanılmayan dönemde bahar dönemi OSDI® ölçümü yapıldı.

Klima grubundaki katılımcılar, **Özel Medar Hastanesi**'nde görev yapan idari personelden oluşmaktaydı. Bu grupta da aynı şekilde Ocak 2025'te klima ile ısıtılan ortamda ve Mayıs 2025'te ısıtma sisteminin kullanılmadığı dönemde OSDI® ölçümleri gerçekleştirildi.

Her iki grupta elde edilen kış ve bahar dönemi OSDI® skorları **grup içi ve gruplar arası** karşılaştırıldı. Çalışma kapsamında ortam sıcaklığı, bağıl nem ve hava akımı hızı objektif cihazlarla ölçülmemiştir. Her iki ortamın tipik kış ve bahar koşullarını temsil ettiği varsayılmıştır.

3.5 İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi, **Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD)** yazılımının **Windows için 15.0 sürümü** kullanılarak gerçekleştirildi. Araştırmaya dahil edilecek örneklem büyüklüğü belirlenirken, istatistiksel gücün yeterli düzeyde sağlanabilmesi amacıyla **G*Power yazılımı** kullanılarak güç analizi yapıldı. Güç analizi sonucunda, %95 güven düzeyi ve %80 güç ile çalışmanın planlanan örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu belirlendi.

Çalışmada yer alan değişkenler, ölçüm türlerine göre kategorik ve sürekli değişkenler olarak sınıflandırıldı. **Kategorik değişkenler** sayı (n) ve yüzde (%) olarak ifade edilirken, **sürekli değişkenler** ortalama $\pm$ standart sapma (en az–en çok) değerleri ile tanımlandı. Tanımlayıcı istatistikler, çalışma gruplarının demografik özelliklerinin ve temel klinik verilerinin karşılaştırılabilirliğini ortaya koymak amacıyla kullanıldı.

Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu, örneklem büyüklüğü dikkate alınarak **Shapiro–Wilk testi** ile değerlendirildi. Normal dağılım varsayımının sağlandığı değişkenler için **parametrik istatistiksel testler** tercih edildi. Normal dağılım göstermeyen değişkenler için ise non-parametrik testlerin kullanılması planlanmakla birlikte, çalışmada analiz edilen ana değişkenlerin normal dağılım varsayımını sağladığı belirlendi.

Bağımsız iki grup arasındaki sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında **Independent Samples t-testi** kullanıldı. Bu analiz ile klima ve kalorifer grupları arasında yaş, günlük ekran süresi ve mevsimsel OSDI® skorları açısından olası farklar değerlendirildi. Kategorik değişkenlerin gruplar arasındaki dağılımı ise **Ki-kare testi** kullanılarak analiz edildi.

Aynı gruptaki katılımcıların kış ve bahar dönemlerine ait OSDI® skorlarının karşılaştırılmasında, tekrarlı ölçümler söz konusu olduğundan **Paired Samples t-testi** uygulandı. Bu test ile her bir grupta mevsimsel değişimin oküler yüzey semptomları üzerindeki etkisi ayrı ayrı değerlendirildi.

Tüm istatistiksel analizler **%95 güven aralığında** gerçekleştirildi. Elde edilen sonuçlarda **p < 0,05** değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Analiz sonuçları, tablo ve metin içerisinde uygun biçimde sunularak istatistiksel anlamlılık düzeyleri açıkça belirtildi.

BÖLÜM 4.BULGULAR

Bu çalışmaya, belirlenen dahil edilme kriterlerini karşılayan toplam **84 katılımcı** dahil edildi. Katılımcılar, çalışma ortamlarında kullanılan ısıtma sistemine göre **klima grubu** ve **kalerifer grubu** olmak üzere iki gruba ayrıldı. Klima grubunda **28 kadın (%66,7)** ve **14 erkek (%33,3)**, kalerifer grubunda ise **26 kadın (%61,9)** ve **16 erkek (%38,1)** yer aldı. Grupların cinsiyet dağılımları karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p = 0,582$,Tablo 1)..

Tablo 1: Gruplara ait demografik veriler ve günlük ekran süreleri.

	Klima Grubu n:42	Kalerifer Grubu n:42	p
Cinsiyet (K/E)	28/14	26/16	0,582 ^a
Yaş (yıl)	35,78 ±8,29 (23-64)	36,19 ±9,12 (23-66)	0,192 ^b
Ekran süresi (saat/gün)	6,47 ±1,29(6-10)	6,40 ±0,96 (5-9)	0,618 ^b

n:Katılımcı sayısı, K: Kadın, E: Erkek, ^a:Ki-kare testi, ^b:indipendent t test, $p<0,05$ anlamlılık düzeyi.

Klima grubundaki katılımcıların yaş ortalaması **35,78 ± 8,29 yıl** olup yaş aralığı **23–64 yıl** olarak belirlendi. Kalerifer grubundaki katılımcıların yaş ortalaması ise **36,19 ± 9,12 yıl** olup yaş aralığı **23–66 yıl** idi. Gruplar arasında yaş ortalamaları açısından yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmedi ($p = 0,192$,Tablo 1). Bu bulgu, grupların yaş açısından karşılaştırılabilir özellikte olduğunu göstermektedir.

Katılımcıların günlük ekran karşısında geçirdikleri süreler değerlendirildiğinde, klima grubunda ortalama ekran süresinin **6,47 ± 1,29 saat/gün (6–10)** olduğu, kalerifer grubunda ise bu sürenin **6,40 ± 0,96 saat/gün (5–9)** olduğu saptandı. Gruplar arasında günlük ekran süresi

açısından yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (**p = 0,618**,Tablo 1). Bu sonuç, ekran süresinin gruplar arasında potansiyel bir karıştırıcı faktör oluşturmadığını göstermektedir.

Klima grubunda oküler yüzey semptomlarının mevsimsel değişimi incelendiğinde, kış döneminde ortalama OSDI® skorunun **30,90 ± 18,77 (0–79)** olduğu belirlendi. Aynı grubun bahar dönemine ait ortalama OSDI® skoru ise **22,76 ± 17,47 (0–79)** olarak saptandı. Kış ve bahar dönemleri arasında yapılan karşılaştırmada, kış dönemine ait OSDI® skorlarının bahar dönemine göre **istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek** olduğu görüldü (**p < 0,001**,Tablo 2).

Tablo2: Grupların kış ve bahar döneminde ortalama OSDI® skorları.

	Kış OSDI®	Bahar OSDI®	p
Klima Grubu	30,90±18,77 (0-79)	22,76±17,47 (0-79)	< 0,001 ^a
Kalorifer Grubu	24,63 ± 21,12 (0-79)	23,17 ±17,74 (0-79)	0,545 ^a

n:Katılımcı sayısı, OSDI®: Ocular surface disease index (oküler yüzey hastalık indeksi),

^a: paired samples t-test, p<0,05 anlamlılık düzeyi.

Kalorifer grubunda ise kış döneminde ortalama OSDI® skoru **24,63 ± 21,12 (0–79)**, bahar döneminde ise **23,17 ± 17,74 (0–79)** olarak bulundu. Kalorifer grubunda kış ve bahar dönemlerine ait OSDI® skorları karşılaştırıldığında, dönemler arasında **istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p = 0,545,Tablo 2)**. Bu bulgu, kalorifer kullanılan ortamlarda mevsimsel değişimin oküler yüzey semptomları üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Gruplar arası karşılaştırmada, **kış döneminde** klima grubunun ortalama OSDI® skorunun, kalorifer grubuna kıyasla **istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek** olduğu belirlendi (**p = 0,001**). Buna karşılık **bahar döneminde**, klima ve kalorifer grupları arasında ortalama OSDI® skorları açısından **istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p = 0,304,Tablo 3)**.

Tablo3: Kış ve bahar ayındaki ortalama OSDI® değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması.

	Klima Grubu n:42	Kalorifer Grubu n:42	p
Kış OSDI®	30,90±18,77 (0-79)	24,63 ± 21,12 (0-79)	0,001 ^a
Bahar OSDI®	22,76±17,47 (0-79)	23,17 ± 17,74 (0-79)	0,304 ^a

n:Katılımcı sayısı, OSDI®: Ocular surface disease index (oküler yüzey hastalık indeksi),
^a: independent t test , p<0,05 anlamlılık düzeyi.

Kış döneminde iki grup arasında gözlenen yaklaşık 6 puanlık OSDI® farkı, semptom şiddeti açısından klinik olarak anlamlı bir değişime işaret edebilecek düzeydedir. Bu sonuçlar, kış döneminde kullanılan ısıtma sistemine bağlı olarak oküler yüzey semptomlarının şiddetinde farklılıklar olabileceğini, ancak ısıtma sistemlerinin kullanılmadığı veya etkisinin azaldığı bahar döneminde bu farkın ortadan kalktığını göstermektedir.

BÖLÜM 5. TARTIŞMA

Genel Bulgular ve Temel Mekanizmalar

Bu çalışmada, kapalı ortamlarda kış döneminde kullanılan farklı ısıtma sistemlerinin oküler yüzey semptomları üzerindeki etkisi, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış subjektif bir değerlendirme aracı olan Ocular Surface Disease Index (OSDI®) kullanılarak incelenmiştir. Bulgular, klima kullanılan ortamlarda çalışan bireylerde kış döneminde oküler yüzey semptomlarının anlamlı düzeyde arttığını; buna karşılık kalorifer kullanılan ortamlarda benzer bir artışın izlenmediğini göstermiştir. Bahar döneminde iki grup arasında OSDI® skorları açısından anlamlı fark saptanmamış olması ise, kış döneminde gözlenen farklılığın büyük ölçüde ısıtma sistemlerinin oluşturduğu çevresel koşullara bağlı olabileceğini düşündürmektedir. Kış döneminde klima ve kalorifer grupları arasında gözlenen yaklaşık 6 puanlık OSDI® farkı, semptom şiddeti açısından klinik olarak anlamlı kabul edilebilecek bir değişime işaret etmektedir. OSDI® skor aralıklarının semptom şiddet kategorilerini belirlemede kullanıldığı göz önüne alındığında, bu düzeydeki bir artış bazı bireylerde hafif semptomdan orta şiddete geçişe karşılık gelebilir.

Çalışma gruplarının yaş, cinsiyet ve günlük ekran süresi açısından benzer özellikler göstermesi, elde edilen farkın potansiyel karıştırıcı değişkenlerden ziyade iklimlendirme koşulları ile ilişkili olabileceğini desteklemektedir. Çalışma gruplarının yaş, cinsiyet dağılımı ve günlük ekran süresi açısından istatistiksel olarak benzer özellikler göstermesi, gruplar arasında gözlenen OSDI® skor farklılıklarının demografik değişkenler veya ekran maruziyeti gibi potansiyel karıştırıcı faktörlerden ziyade, ağırlıklı olarak çalışma ortamındaki iklimlendirme koşullarına bağlı olabileceğini desteklemektedir. Özellikle ekran süresinin gruplar arasında benzer bulunması; göz kırpması sıklığında azalma, gözyaşı film instabilitesi ve buna bağlı semptom artışı gibi ekranla ilişkili mekanizmaların her iki grupta da benzer düzeyde etkili olabileceğini; dolayısıyla kış döneminde belirginleşen semptom farklılığının çevresel faktörlerle ilişkili olma olasılığını güçlendirmektedir (Portello et al., 2013; Rosenfield, 2011).

Klima grubunda kış dönemine ait OSDI® skorlarının bahar dönemine göre anlamlı derecede yüksek bulunması, literatürde tanımlanan çevresel kuru göz mekanizmalarıyla

uyumludur. Klima sistemleri ortam havasını sirküle ederek ısıtma sağlarken bağıl nemin azalmasına ve yönlü hava akımının artmasına neden olmaktadır (Craig et al., 2017; Nichols et al., 2011). Düşük bağıl nem, gözyaşı film tabakasının buharlaşma hızını artırırken; artmış hava akımı bu etkiyi daha belirgin hale getirerek gözyaşı film stabilitesinin bozulmasına yol açmaktadır. TFOS DEWS II raporlarında da düşük nem ve artmış hava hareketinin evaporatif kuru göz gelişiminde temel tetikleyici faktörler arasında yer aldığı vurgulanmaktadır (Craig et al., 2017). Bu bağlamda çalışmamızda klima grubunda kış döneminde semptom artışı saptanması, beklenen patofizyolojik mekanizma ile örtüşmektedir.

Hava akımının oküler yüzey semptomları üzerindeki belirleyici rolü, Wolkoff ve Nielsen'in kapsamlı sistematik analiziyle de desteklenmektedir (49). Ofis ortamlarında hava akımı hızı görece düşük aralıklarda (0.1–0.3 m/s) seyretse dahi, yüz seviyesinde doğrudan akımla karşılaşıldığında semptomların belirgin biçimde artabildiği gösterilmiştir. Bu durum, klima cihazları çoğu zaman tavana yakın konumlandırılmış olsa bile, ofis yerleşimi ve hava akımı yönlendirilmesi nedeniyle çalışanın yüz bölgesinde etkili bir akım oluşabileceğini düşündürmektedir (Wolkoff & Nielsen, 2017).

Meibomian bez disfonksiyonu bulunan bireylerde, klima tarafından oluşturulan düşük nem ve artmış hava akımı kombinasyonunun semptomlar üzerindeki etkisinin daha belirginleştiği bilinmektedir (Nichols et al., 2011). Lipid tabaka yetersizliğinde gözyaşı film tabakasının buharlaşmaya karşı korunması azaldığından, ortamsal faktörlerin etkisi daha hızlı ve şiddetli biçimde ortaya çıkabilmektedir (Finis et al., 2015; McCulley & Shine, 2004). Çalışmamıza dahil edilen katılımcıların önemli bir kısmının bilgisayar başında uzun süreli çalıştığı göz önüne alındığında, bu grupta meibomian bez disfonksiyonu prevalansının genel popülasyondan daha yüksek olabileceği öngörülebilir; bu durum da klima maruziyetine bağlı semptom artışını açıklamada ek bir mekanizma sunmaktadır (Rosenfield, 2011).

Kalorifer grubunda kış ve bahar dönemleri arasında OSDI® skorlarında anlamlı bir farklılık izlenmemesi, kalorifer sistemlerinin oküler yüzey üzerindeki etkilerinin klima sistemlerine kıyasla daha sınırlı olabileceğini düşündürmektedir. Kalorifer sistemleri ortam sıcaklığını artırmakla birlikte genellikle sürekli ve yönlü bir hava akımı oluşturmamaktadır. Bu nedenle bağıl nemde azalma meydana gelse bile, hava hareketinin sınırlı olması buharlaşma hızındaki artışı görece azaltabilmekte ve semptomların daha hafif düzeyde kalmasına yol açabilmektedir (Doughty, 2001; Wolkoff, 2018). Nitekim Norbäck ve Wieslander'ın prospektif çalışmasında düşük bağıl nemin tek başına değil, artmış hava akımı ile birlikte olduğunda

semptom şiddetinde belirgin artışa neden olduğu gösterilmiş; bu bulgu çalışmamızın sonuçlarını destekler nitelikte değerlendirilmiştir (Norbäck & Wieslander, 2006; Reinikainen et al., 1991). Kalorifer sistemlerinin çoğunlukla bina tabanında yer alması ve oluşturdukları hava hareketinin daha çok yukarı yönlü olması nedeniyle yüz seviyesinde doğrudan bir akım oluşturmaması, semptom artışının sınırlı kalmasının olası açıklamalarından biridir (Seppänen et al., 1999; Wyon, 2004).

Gruplar arası karşılaştırmada kış döneminde klima grubunun OSDI® skorlarının kalorifer grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulunması ($p = 0.001$), farklı ısıtma sistemlerinin oküler yüzey üzerinde eşdeğer etkilere sahip olmadığını göstermektedir (Craig et al., 2017; Nichols et al., 2011). Buna karşılık bahar döneminde iki grup arasında anlamlı fark izlenmemesi ($p = 0.304$), ısıtma sistemlerinin aktif olmadığı veya etkisinin azaldığı dönemlerde çevresel stres faktörlerinin azalmasıyla semptom düzeylerinin benzerleştiğini düşündürmektedir. Bu tablo, semptom farklılıklarının mevsimsel değişimlerden ziyade ısıtma sistemlerine bağlı mikroklimatik koşullarla ilişkili olduğu yorumunu güçlendirmektedir.

Uluslararası literatür, bulgularımızı genel olarak desteklemektedir. Skandinavya’da yapılan çalışmalarda, klima kullanılan ofislerde çalışan bireylerde göz irritasyonu ve kuru göz semptomlarının daha yüksek prevalansta görüldüğü ve bu durumun düşük nem–hava hareketi kombinasyonu ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Franck, 1994; Franck & Skov, 1991). Asya’da gerçekleştirilen geniş örneklemli çalışmalarda da ekran kullanımıyla birlikte kapalı ortam iklimlendirmesinin kuru göz gelişiminde bağımsız risk faktörleri arasında yer aldığı gösterilmiş; iklimlendirilmiş ortamlarda mevsimsel değişimlerin semptomlara etkisinin daha belirgin olabildiği vurgulanmıştır (Uchino et al., 2008; Uchino et al., 2012). Avrupa’da yürütülen meta-analitik incelemelerde ise kapalı çalışma ortamlarında iklimlendirme sistemlerine maruziyetin kuru göz semptomlarının gelişim riskini 1.5–2 kat artırabileceği belirtilmiş olup, çalışmamızdaki grup farklarıyla uyumlu bir çerçeve sunmaktadır (Doughty, 2001; Seppänen et al., 1999; Wolkoff, 2018).

Çalışmamızda katılımcıların üniversite ve hastane ortamlarından seçilmiş olması, bulguların diğer sektörlere genellenebilirliğini sınırlayabilir (Portello et al., 2013; Rosenfield, 2011). Bununla birlikte, modern ofis yaşamında iklimlendirilmiş çalışma alanlarının yaygınlığı dikkate alındığında; yazılım geliştirme, müşteri hizmetleri merkezleri (call center), finans ve hukuk gibi sektörlerde benzer sonuçların görülmesi olasıdır. Özellikle yazılım ve hukuk alanlarında ekran kullanım sürelerinin 8–10 saate kadar çıkabilmesi, bu gruplarda oküler yüzey

semptomları açısından daha yüksek risk profili oluşturabilir (Portello et al., 2013; Rosenfield, 2011). Açık ofis planının yaygın olduğu sektörlerde klima hava akımının çalışanlara doğrudan maruz kalması daha kolay olduğundan, bulguların pratik değeri bu alanlarda daha da artabilir (Seppänen et al., 1999; Wyon, 2004). Müşteri hizmetleri merkezlerinde ise hem yoğun ekran kullanımı hem de daha yüksek kapasitede çalışan iklimlendirme sistemleri nedeniyle semptomların daha belirginleşebileceği öngörülebilir (Fenga et al., 2008).

Klinik ve işyeri yönetimi açısından, klima kullanılan ortamlarda oküler yüzey semptomlarının belirgin artış göstermesi; bu ortamlarda çalışanların düzenli aralıklarla göz sağlığı değerlendirmesinden geçirilmesi ve semptomların erken dönemde saptanmasına yönelik tarama yaklaşımlarının uygulanmasının önemine işaret etmektedir (Schiffman et al., 2000; Walt et al., 1997). Kuru göz hastalığında erken tanı ve uygun müdahaleler, çalışan verimliliğini artırabilir ve işe devamlılık sorunlarını (presenteeism) azaltabilir (Schaumberg et al., 2003; Walt et al., 1997). Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında işyerlerinin fiziksel koşullarının sağlıklı ve güvenli standartlarda tutulması yönetsel sorumluluk alanına girdiğinden, çalışma ortamı ergonomisi değerlendirilirken iklimlendirme koşullarının oküler sağlık açısından da ele alınması önerilebilir (Portello et al., 2013; Rosenfield, 2011). Ayrıca kuru göz hastalığının iş gücü ve üretkenlik kaybı açısından ekonomik etkileri dikkate alındığında, iklimlendirme sistemlerinin uygun şekilde ayarlanması ve gerekirse nemlendirme önlemlerinin alınması, uzun vadede çalışan sağlığını ve verimliliğini korumaya yönelik bir yatırım olarak değerlendirilebilir (Nichols et al., 2011; Schaumberg et al., 2003; Wolkoff, 2018).

Çalışmanın en önemli sınırlılığı, ortam sıcaklığı, bağıl nem ve hava akımı gibi çevresel parametrelerin objektif olarak ölçülmemiş olmasıdır (Doughty, 2001; Seppänen et al., 1999; Wolkoff, 2017; Wolkoff, 2018). Bu parametrelerin “tipik” kış ve bahar koşullarını temsil ettiği varsayılmış olmakla birlikte, gerçek maruziyetin nicel karakterizasyonu yapılmamıştır. Gelecek çalışmalarda masaya yakın seviyede sürekli ölçüm yapabilen datalogger sistemleri kullanılarak sıcaklık, bağıl nem ve hava akımı hızının objektif biçimde kayıt altına alınması; sonuçların mekanistik yorumlanmasını belirgin biçimde güçlendirecektir. İkinci önemli sınırlılık, oküler yüzey değerlendirmesinde yalnızca OSDI® kullanılmış olması ve Schirmer I testi, TBUT, oküler yüzey boyanması gibi objektif testlerin dahil edilmemesidir (Nichols et al., 2004; Schiffman et al., 2000). Kuru göz hastalığında semptom–bulgu uyumsuzluğu sık görüldüğünden, gelecekteki çalışmalarda subjektif ölçeklerin; TBUT, Schirmer, osmolarite,

meibomian bez değerlendirmesi ve oküler yüzey boyanması gibi testlerle desteklenmesi, ısıtma sistemlerinin gözyaşı film tabakasının hangi bileşenleri üzerinden etkili olduğunu daha net ortaya koyabilir (Begley et al., 2003; Gipson, 2004; Lemp et al., 2007; Nichols et al., 2011; Tomlinson et al., 2011). Ayrıca katılımcıların belirli bir coğrafı bölgede (Kocaeli) ve belirli sektörlerde toplanmış olması, farklı iklim bölgelerinde yapılacak çalışmalarla genellenebilirliğin sınanmasını gerekli kılmaktadır. Takip süresinin iki zaman noktasıyla sınırlı olması da uzun dönem maruziyetin kümülatif etkilerini değerlendirmeyi güçleştirmiştir; daha sık ölçümlerin yapıldığı uzun süreli takip tasarımıları mevsimsel etkileri daha ayrıntılı ortaya koyabilir (Tong et al., 2009).

Buna karşın OSDI®’nin kullanımı, çalışmanın metodolojik açıdan güçlü yönlerinden biridir. OSDI®, yalnızca semptom varlığını değil, görsel fonksiyon ve günlük yaşam üzerindeki etkileri de değerlendiren çok boyutlu bir ölçektir (Nichols et al., 2004; Schiffman et al., 2000). Türk popülasyonunda geçerlilik ve güvenilirliğinin doğrulanmış olması da bulguların yerel bağlamdaki geçerliliğini güçlendirmektedir. Bu nedenle, objektif ölçümlerin eklenmediği durumlarda dahi çevresel maruziyetlerin semptomatik etkisini göstermede değerli bir araç olarak kabul edilebilir (Chia et al., 2003; Tong et al., 2009; Viso et al., 2009; Walt et al., 1997). Genel olarak, sınırlılıklarına rağmen çalışma, kapalı ortamlarda kullanılan ısıtma sistemlerinin oküler yüzey semptomları üzerinde farklı etkiler gösterebileceğini; özellikle klima kullanılan ortamlarda kış döneminde oküler yüzey konforunun olumsuz etkilenebileceğini ortaya koymakta ve çalışma ortamlarının planlanmasında oküler konforun termal konfor kadar dikkate alınması gerektiğine işaret etmektedir.

Kış döneminde klima ve kalorifer grupları arasında gözlenen yaklaşık 6 puanlık OSDI® farkı, yalnızca istatistiksel değil, aynı zamanda klinik açıdan da anlamlı kabul edilebilir düzeydedir. OSDI® skorlamasında 10 puanlık artışların semptom şiddet kategorisini değiştirebildiği göz önüne alındığında, bu farkın pratik sonuçlar doğurabileceği değerlendirilmektedir.

Bu çalışmanın önemli güçlü yönleri bulunmaktadır. Öncelikle araştırmanın prospektif tasarlanmış olması ve aynı katılımcıların iki farklı mevsimde değerlendirilmesi, mevsimsel değişimin kontrol edilmesine olanak sağlamış ve i geçerliliği artırmıştır. Ayrıca alışma gruplarının yaş, cinsiyet ve günlük ekran süresi açısından istatistiksel olarak benzer özellikler göstermesi, elde edilen sonuçların potansiyel karıştırıcı faktörlerden bağımsız olarak yorumlanmasına katkı sağlamaktadır. OSDI® gibi geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış

standart bir ölçeğin kullanılması da semptom değerlendirmesinin metodolojik tutarlılığını güçlendirmiştir. Bu yönleriyle çalışma, kapalı ortam iklimlendirme sistemlerinin oküler yüzey semptomları üzerindeki etkisini mevsimsel karşılaştırma ile inceleyen sınırlı sayıdaki araştırmalardan biri olarak literatüre katkı sunmaktadır.

Çevresel Ölçüm Eksikliği;

Çalışmanın en önemli sınırlılığı, ortam sıcaklığı, bağıl nem ve hava akımı gibi çevresel parametrelerin objektif olarak ölçülmemiş olmasıdır. Bu nedenle mikroklimatik koşullar nicel olarak doğrulanamamış olup, değerlendirme çalışma ortamlarının tipik özellikleri üzerinden yapılmıştır. Çevresel parametrelerin ölçülmemiş olması, mikroklimatik farklılıkların nicel olarak karşılaştırılmasını sınırlandırmıştır. Gelecek çalışmalarda sabit datalogger cihazlarla sürekli sıcaklık, nem ve hava akımı ölçümleri yapılması, mekanizmanın daha net ortaya konmasına katkı sağlayacaktır.

Kurumsal Fark

Katılımcıların farklı kurumlardan seçilmiş olması, çalışma yoğunluğu, iş stresi ve iç ortam hava kalitesi gibi ölçülmeyen kurumsal değişkenlerin sonuçlara potansiyel etkisini tamamen dışlamamaktadır.

Objektif Klinik Test Eksikliği

Çalışmada yalnızca OSDI® kullanılmış olup, Schirmer testi, gözyaşı kırılma zamanı (TBUT) ve oküler yüzey boyanması gibi objektif klinik testler dahil edilmemiştir. Bu durum, semptom–bulgu ilişkisinin fizyolojik düzeyde değerlendirilmesini sınırlandırmaktadır.

BÖLÜM 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, kapalı ortamlarda kış döneminde kullanılan farklı ısıtma sistemlerinin oküler yüzey semptomları üzerindeki etkisi Ocular Surface Disease Index (OSDI®) kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, **klima kullanılan ortamlarda çalışan bireylerde kış döneminde oküler yüzey semptomlarının anlamlı düzeyde arttığını**, buna karşılık **kalorifer kullanılan ortamlarda benzer bir artışın gözlenmediğini** ortaya koymuştur. Ayrıca, bahar döneminde her iki grup arasında OSDI® skorları açısından anlamlı farklılık saptanmamış olması, kış dönemindeki farkın ısıtma sistemlerinin oluşturduğu mikroklimatik koşullarla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.

Klima grubunda kış döneminde OSDI® skorlarının bahar dönemine göre anlamlı düzeyde yüksek bulunması, klima sistemlerinin oluşturduğu düşük bağıl nem ve artmış hava akımının gözyaşı film stabilitesini bozarak evaporatif kuru göz semptomlarını artırabileceği görüşünü desteklemektedir. Kalorifer grubunda kış ve bahar dönemleri arasında anlamlı fark saptanmaması ise, kalorifer sistemlerinin daha sınırlı hava akımı oluşturması nedeniyle oküler yüzey üzerindeki olumsuz etkilerinin klimalara kıyasla daha düşük olabileceğini göstermektedir. Gruplar arası karşılaştırmada kış döneminde klima grubunun OSDI® skorlarının daha yüksek bulunması da, farklı ısıtma sistemlerinin oküler yüzey konforu üzerinde eşdeğer etkilere sahip olmadığını ortaya koymaktadır.

Bu bulgular doğrultusunda, çalışma ortamlarında kullanılan iklimlendirme sistemlerinin oküler yüzey sağlığı üzerindeki etkilerinin göz ardı edilmemesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Özellikle kış döneminde klima kullanılan kapalı ortamlarda oküler yüzey semptomlarının artabileceği dikkate alınmalı; çalışma ortamlarının düzenlenmesinde termal konforun yanında oküler konforun da gözetilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bulgular, ısıtma sistemlerinin yalnızca sıcaklık kontrolü değil, mikroklimatik parametrelerin bütüncül etkisi üzerinden değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Öneriler

Bu çalışmanın bulguları doğrultusunda aşağıdaki öneriler geliştirilebilir:

- Klima kullanılan çalışma ortamlarında **bağıl nem düzeyinin uygun aralıklarda** tutulması ve gerekirse **nemlendirici sistemlerin** kullanılması önerilmektedir (Nichols et al., 2011; Wolkoff, 2018).
- Klima sistemlerinin üflediği havanın **doğrudan yüze yönelmesini** engelleyecek şekilde cihaz konumlandırmasının yapılması ve hava akımının yönünün kullanıcıya göre ayarlanması önerilir (Abusharha & Pearce, 2013).
- Kapalı ortamlarda uzun süre çalışan bireylerde oküler yüzey semptomlarının erken dönemde saptanabilmesi amacıyla OSDI® gibi subjektif değerlendirme ölçeklerinin **tarama ve izlem** amacıyla kullanılması faydalı olabilir (Chia et al., 2003; Moss et al., 2000; Tong et al., 2009; Viso et al., 2009; Walt et al., 1997).
- Ekran başında uzun süre çalışan bireylerde düzenli aralıklarla **mola verilmesi**, bilinçli göz kırpması ve uygun ekran ergonomisinin sağlanması gibi davranışsal önlemlerle oküler yüzey üzerindeki yükün azaltılması önerilmektedir (Portello et al., 2013; Rosenfield, 2011).
- Gelecekte yapılacak çalışmalarda ortam sıcaklığı, bağıl nem ve hava akımı gibi çevresel parametrelerin **objektif olarak ölçüldüğü**; daha geniş örneklemlerle, mümkünse çok merkezli araştırmalar planlanmalıdır.
- Semptom değerlendirmesine ek olarak TBUT, Schirmer testi, oküler yüzey boyanması ve meibomian bez fonksiyon değerlendirmesi gibi **objektif klinik testlerin** de dahil edildiği kombine yaklaşımlar tercih edilmelidir.

Sonuç olarak, bu çalışma kapalı ortamlarda kullanılan ısıtma sistemlerinin oküler yüzey semptomları üzerinde farklı etkilere sahip olabileceğini göstermiş; özellikle klima kullanılan ortamlarda kış döneminde oküler yüzey konforunun olumsuz etkilenebileceğini ortaya koymuştur. Elde edilen bulguların, çalışma ortamlarının planlanmasında ve çalışan sağlığını korumaya yönelik uygulamalarda yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abusharha, A. A., & Pearce, E. I. (2013). The effect of low humidity on the human tear film. *Contact Lens and Anterior Eye*, 36(3), 111–115. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2012.10.079>
- Baudouin, C., Irkeç, M., Messmer, E. M., et al. (2017). Inflammation in dry eye disease. *The Ocular Surface*, 15(3), 316–332. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2017.05.002>
- Begley, C. G., Caffery, B., Nichols, K. K., & Chalmers, R. (2003). Environmental stress and dry eye. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 44(10), 4753–4761.
- Bron, A. J., Tiffany, J. M., Gouveia, S. M., Yokoi, N., & Voon, L. W. (2004). Functional aspects of the tear film lipid layer. *Experimental Eye Research*, 78(3), 347–360. <https://doi.org/10.1016/j.exer.2003.09.019>
- Chia, E. M., Mitchell, P., Rochtchina, E., et al. (2003). Dry eye syndrome in an older population. *Ophthalmology*, 110(6), 1093–1099. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(03\)00240-6](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(03)00240-6)
- Craig, J. P., Nichols, K. K., Akpek, E. K., et al. (2017). TFOS DEWS II definition and classification report. *The Ocular Surface*, 15(3), 276–283. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2017.05.008>
- Dana, R., Bradley, J. L., Guerin, A., et al. (2019). Estimated prevalence and incidence of dry eye disease based on coding analysis. *American Journal of Ophthalmology*, 202, 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2019.01.021>
- Doughty, M. J. (2001). Consideration of three types of spontaneous eyeblink activity in normal humans: During reading and video display terminal use. *Optometry and Vision Science*, 78(10), 712–725. <https://doi.org/10.1097/00006324-200110000-00005>

- Fenga, C., Aragona, P., Di Nola, C., et al. (2008). Occupational dry eye syndrome. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 81(4), 403–412. <https://doi.org/10.1007/s00420-007-0228-7>
- Finis, D., Hayajneh, J., Konig, C., et al. (2015). Evaluation of meibomian gland dysfunction and tear film evaporation. *Ophthalmology*, 122(12), 2383–2391. <https://doi.org/10.1016/j.opthta.2015.07.029>
- Franck, C., & Skov, P. (1991). Eye irritation in office environments. *Indoor Air*, 1(2), 212–220. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.1991.t01-2-00007.x>
- Gayton, J. L. (2009). Etiology, prevalence, and treatment of dry eye disease. *Clinical Ophthalmology*, 3, 405–412. <https://doi.org/10.2147/opth.s5555>
- Gipson, I. K. (2004). Distribution of mucins at the ocular surface. *Experimental Eye Research*, 78(3), 379–388. <https://doi.org/10.1016/j.exer.2003.09.015>
- Goto, E., Yagi, Y., Matsumoto, Y., et al. (2002). Tear evaporation rates in dry eye disease. *American Journal of Ophthalmology*, 133(2), 181–186. [https://doi.org/10.1016/S0002-9394\(01\)01369-6](https://doi.org/10.1016/S0002-9394(01)01369-6)
- Guillon, M., & Maissa, C. (2010). Tear evaporation and ocular surface temperature. *Eye & Contact Lens*, 36(5), 249–253. <https://doi.org/10.1097/ICL.0b013e3181eaf70b>
- Kojima, T., Dogru, M., Matsumoto, Y., et al. (2011). Tear film abnormalities after exposure to low humidity. *American Journal of Ophthalmology*, 152(3), 377–383. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2011.02.028>
- Knop, E., Knop, N., Millar, T., Obata, H., & Sullivan, D. A. (2011). Anatomy and physiology of the meibomian gland. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 52(4), 1938–1978. <https://doi.org/10.1167/iovs.10-6997>

- Lemp, M. A., Baudouin, C., Baum, J., et al. (2007). The definition and classification of dry eye disease. *The Ocular Surface*, 5(2), 75–92. [https://doi.org/10.1016/S1542-0124\(12\)70081-2](https://doi.org/10.1016/S1542-0124(12)70081-2)
- McCulley, J. P., & Shine, W. E. (2004). The lipid layer of tears: With emphasis on meibomian glands. *Experimental Eye Research*, 78(3), 361–365. <https://doi.org/10.1016/j.exer.2003.10.021>
- Mendell, M. J., Fisk, W. J., Kreiss, K., et al. (2002). Indoor environments and occupant symptoms. *Indoor Air*, 12(4), 231–243. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0668.2002.01111.x>
- Miller, K. L., Walt, J. G., Mink, D. R., et al. (2010). Minimal clinically important difference for the OSDI. *Cornea*, 29(1), 33–37. <https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e3181b0d27a>
- Moss, S. E., Klein, R., & Klein, B. E. (2000). Prevalence of dry eye syndrome. *Archives of Ophthalmology*, 118(9), 1264–1268. <https://doi.org/10.1001/archopht.118.9.1264>
- Nichols, K. K., Foulks, G. N., Bron, A. J., et al. (2011). Meibomian gland dysfunction workshop report. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 52(4), 1922–1929. <https://doi.org/10.1167/iovs.10-6997a>
- Nichols, K. K., Nichols, J. J., & Mitchell, G. L. (2004). Reliability and validity of dry eye questionnaires. *Cornea*, 23(4), 365–371. <https://doi.org/10.1097/01.ico.0000124484.49406.4f>
- Norbäck, D., & Wieslander, G. (2006). Indoor environment and ocular symptoms. *Indoor Air*, 16(5), 384–393. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.2006.00423.x>
- Portello, J. K., Rosenfield, M., & Chu, C. A. (2013). Blink rate and computer vision syndrome. *Optometry and Vision Science*, 90(5), 482–487. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e31828f09a7>
- Rosenfield, M. (2011). Computer vision syndrome. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 31(5), 502–515. <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2011.00834.x>

- Schaumberg, D. A., Sullivan, D. A., Buring, J. E., & Dana, M. R. (2003). Prevalence of dry eye syndrome. *American Journal of Ophthalmology*, 136(2), 318–326. [https://doi.org/10.1016/S0002-9394\(03\)00218-6](https://doi.org/10.1016/S0002-9394(03)00218-6)
- Schiffman, R. M., Christianson, M. D., Jacobsen, G., Hirsch, J. D., & Reis, B. L. (2000). Reliability and validity of the Ocular Surface Disease Index. *Archives of Ophthalmology*, 118(5), 615–621. <https://doi.org/10.1001/archopht.118.5.615>
- Seppänen, O., Fisk, W. J., & Mendell, M. J. (1999). Indoor climate and health. *Indoor Air*, 9(4), 226–252. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.1999.00003.x>
- Stapleton, F., Alves, M., Bunya, V. Y., et al. (2017). TFOS DEWS II epidemiology report. *The Ocular Surface*, 15(3), 334–365. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2017.05.003>
- Tomlinson, A., Bron, A. J., Korb, D. R., et al. (2011). Tear film stability and dry eye. *The Ocular Surface*, 9(4), 219–232. [https://doi.org/10.1016/S1542-0124\(11\)70060-0](https://doi.org/10.1016/S1542-0124(11)70060-0)
- Tong, L., Waduthantri, S., Wong, T. Y., et al. (2009). Impact of lifestyle factors on dry eye. *Eye*, 23(6), 1360–1368. <https://doi.org/10.1038/eye.2008.284>
- Tsubota, K., & Nakamori, K. (1993). Dry eyes and video display terminals. *New England Journal of Medicine*, 328(8), 584. <https://doi.org/10.1056/NEJM199302253280817>
- Uchino, M., & Schaumberg, D. A. (2013). Dry eye disease and quality of life. *Current Ophthalmology Reports*, 1(2), 51–57. <https://doi.org/10.1007/s40135-013-0009-1>
- Uchino, M., Dogru, M., Uchino, Y., et al. (2008). Prevalence of dry eye disease among visual display terminal users. *American Journal of Ophthalmology*, 145(5), 798–806. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2008.01.001>
- Viso, E., Rodriguez-Ares, M. T., & Gude, F. (2009). Prevalence of dry eye in Spain. *Ophthalmic Epidemiology*, 16(1), 15–21. <https://doi.org/10.1080/09286580802521398>

- Wolkoff, P. (2010). Ocular discomfort by environmental and personal risk factors. *Toxicology Letters*, 199(3), 203–212. <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2010.09.016>
- Wolkoff, P. (2017). External eye symptoms in indoor environments. *Indoor Air*, 27(2), 246–260. <https://doi.org/10.1111/ina.12322>
- Wolkoff, P. (2018). Indoor air humidity, air quality, and health. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 221(3), 376–390. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.01.015>
- Wolkoff, P., & Nielsen, G. D. (2017). Eye irritation in offices. *Environment International*, 99, 18–29. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.11.020>
- Wyon, D. P. (2004). Indoor environment effects on productivity. *Indoor Air*, 14(Suppl. 7), 92–101. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.2004.00278.x>
- Wyon, D. P., & Wargocki, P. (2013). Room temperature and symptoms. *ASHRAE Journal*, 55(8), 18–24.

EKLER

EK 1.OSDI Skorlama Anketi

Geçen hafta boyunca aşağıdakilerden herhangi birini yaşadınız mı? (A)					
	Her zaman (4 puan)	Çoğunlukla (3 puan)	Zamanın yarısında (2 puan)	Bazen (1 puan)	Hiçbir zaman (0 puan)
1. Gözlerde ışığa hassasiyet					
2. Gözlerde batma hissi					
3. Gözlerde ağrı ya da sızlama					
4. Bulanık görme					
5. Az görme					

Geçen hafta boyunca gözünüzdeki problemler aşağıdaki aktivitelerinizi etkiledi mi? (B)						
	Her zaman (4 puan)	Çoğunlukla (3 puan)	Zamanın yarısında (2 puan)	Bazen (1 puan)	Hiçbir zaman (0 puan)	N/A
6. Okuma						
7. Gece araba kullanma						
8. Bilgisayarda çalışma						
9. Televizyon izleme						

N/A: Herhangi bir gözlem olmadığında işaretlenmelidir.

Geçen hafta boyunca aşağıdaki durumlarda gözünüzde rahatsızlık hissettiniz mi? (C)						
	Her zaman (4 puan)	Çoğunlukla (3 puan)	Zamanın yarısında (2 puan)	Bazen (1 puan)	Hiçbir zaman (0 puan)	N/A
10. Rüzgarda						
11. Düşük nemli (çok kuru) yerlerde						
12. Klimalı yerlerde						

N/A: Herhangi bir gözlem olmadığında işaretlenmelidir.

1 – 5 arası soruların cevaplarının toplamı A

6 – 9 arası soruların cevaplarının toplamı B

10 – 12 arası soruların cevaplarının toplamı C

A + B + C = D

Cevaplanan soru sayısı= E (N/A olarak cevaplanan sorular eklenmeyecektir.)

$$\text{OSDİ SKORU} = \frac{(D \times 25)}{E}$$

EK 2. Çalışma Formu

1. CİNSİYETİNİZ	KADIN	☐
	ERKEK	☐

2. YAŞINIZ

3. KRONİK SİSTEMİK HASTALIĞINIZ VAR MI?	EVET	☐
	HAYIR	☐
4. SİGARA KULLANIYOR MUSUNUZ?	EVET	☐
	HAYIR	☐
5. KONTAKT LENS KULLANIYOR MUSUNUZ?	EVET	☐
	HAYIR	☐
6. KRONİK GÖZ HASTALIĞINIZ VAR MI?	EVET	☐
	HAYIR	☐
7. OKULER TRAVMA ÖYKÜNÜZ VAR MI?	EVET	☐
	HAYIR	☐
8. OKULER CERRAHİ ÖYKÜNÜZ VAR MI?	EVET	☐
	HAYIR	☐
9. UZUN SÜRELİ TOPİKAL İLAÇ KULLANIM ÖYKÜNÜZ VAR MI?	EVET	☐
	HAYIR	☐

10. REFRAKTİF KUSURUNUZ VAR MI?	MİYOPİ	☐
	HİPERMETROPİ	☐
	MİYOP + ASTİGMATİZMA	☐
	HİPERMETROPİ + ASTİGMATİZMA	☐
	ASTİGMATİZMA	☐
	REFRAKTİF KUSURUM YOK	☐