

Bilgisayar Kullanıcılarında Görülen Oküler Yüzey Değişikliklerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Ocular Surface Changes Seen in Computer Users

Zeynep Büyükbaş, Mehmet Kemal Gündüz, Banu Bozkurt, Nazmi Zengin

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmada bilgisayar kullanımına bağlı olarak ortaya çıkabilecek oküler yüzey değişikliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesinde sekreter olarak çalışan ve günlük bilgisayar kullanım süreleri en az 6 saat olan 40 gönüllü birey (Grup 1) ve bilgisayar kullanım süresi 6 saatin altında olan 50 sağlıklı birey (Grup 2) incelendi. Katılımcıların rutin göz muayenelerini takiben gözyaşı kırılma zamanı (GKZ) ölçüldü, anestezi ve anestezi Schirmer testleri yapıldı ve OSDI (Oküler yüzey hastalık indeksi) anketi uygulandı. Grup 1'deki katılımcılar çalışma ortamlarında ziyaret edilerek bilgisayarların monitör özellikleri, monitör pozisyonları, ortamda klima bulunup bulunmadığı ve bilgisayar kullanımı sırasında dakikadaki göz kırpması sayıları belirlendi. İstatistiksel analizler SPSS paket programı kullanılarak yapıldı. Sağ ve sol gözlerin karşılaştırılmasında Wilcoxon-Signed testi, Grup 1 ve 2'nin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı ve $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Sonuçlar: Grup 1'deki bireylerin %45'i erkek, %55'i kadındı ve yaş ortalaması $27,73 \pm 4,8$ yıldır. Grup 2'dekilerin %54'ü erkek, %46'sı kadındı ve yaş ortalaması $25,96 \pm 4,2$ yıldır. Günlük bilgisayar kullanım süreleri birinci grupta $9,00 \pm 1,8$ saat, ikinci grupta $1,92 \pm 1,1$ saat olarak tespit edildi ($p < 0,001$). Grup 1'de göz kırpması sayısı, GKZ, anestezi ve anestezi Schirmer testleri grup 2'den istatistiksel olarak daha düşük bulunurken ($p < 0,001$), OSDI skorlaması istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0,001$). Grup 1'de çalışma ortamında klima bulunan hastaların gözyaşı parametreleri ve OSDI skorları klima bulunmayan bireylerden farklılık göstermemekteydi ($p > 0,05$). Grup 1'de GKZ, anestezi Schirmer ve OSDI skorları ekran pozisyonuna ve tipine göre farklılık göstermemekteydi ($p > 0,05$).

Tartışma: Bilgisayarın uzun süreli kullanımı göz kırpması sayısında azalmaya, gözyaşı fonksiyon testlerinde bozulmaya ve kuru göz semptomlarına neden olmaktadır. (*Turk J Ophthalmol 2012; 42: 190-6*)

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar, kuru göz, gözyaşı kırılma zamanı, Schirmer testi, OSDI skorlaması

Summary

Purpose: To evaluate the ocular surface changes related to computer use.

Material and Method: 40 volunteered subjects working in secretarial duties who spend at least 6 hours a day using computers in Selçuk University Meram Faculty of Medicine (Group 1) and 50 healthy control subjects who spend less than 6 hours a day using computers (Group 2) were evaluated. Following routine ophthalmological examination, tear break up time (BUT), Schirmer's test (with topical anesthesia and without topical anesthesia) and OSDI (Ocular surface disease index) were recorded for all subjects. All computer users were visited at their working environment to evaluate the computers' monitor properties, monitor positions, and the existence of air conditioner and to count the eye blinks per minute during computer use. Statistical analyses were made by using SPSS software package. Wilcoxon signed-rank test was used in the comparison of right and left eyes, whereas Mann-Whitney U test was used in the comparison of Group 1 with Group 2; $p < 0,05$ was considered statistically significant.

Results: There were 18 males (45%) and 22 females (55%) with a mean age of 27.73 ± 4.8 years in Group 1. There were 27 males (54%) and 23 females (46%) with an average age of 25.96 ± 4.2 years in Group 2. Time spent on computer use was 9.00 ± 1.8 hours/day in Group 1 and 1.92 ± 1.1 hours/day in Group 2 ($p < 0.001$). Eye blinks per minute, BUT, and Schirmer's test with/without anesthesia were significantly lower in Group 1 compared to Group 2 ($p < 0.001$), whereas OSDI scores were significantly higher in Group 1 ($p < 0.001$). There were no differences in tear parameters between subjects with and without air conditioning in Group 1 ($p > 0.05$). BUT, Schirmer's test with anesthesia and OSDI scores showed no differences according to monitor position and properties ($p > 0.05$).

Discussion: Long-term computer use leads to a decrease in eye blink rate, deterioration in tear function tests and dry eye symptoms. (*Turk J Ophthalmol 2012; 42: 190-6*)

Key Words: Computer, dry eye, tear break up time, Schirmer's test, OSDI scoring

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Mehmet Kemal Gündüz, Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Tel.: 90 332 321 69 79 Gsm: +90 532 285 90 75 E-posta: mkemalgunduz@yahoo.com

Geliş Tarihi/Received: 31.10.2011 **Kabul Tarihi/Accepted:** 09.03.2012

Giriş

Bilgisayarlar günlük hayatımızın bir parçası olduğundan beri, bilgisayar kullanımına bağlı göz yorgunluğu, gözde yanma, batma, kızarıklık ve bulanık görme gibi birçok oküler problem bildirilmiştir. Bilgisayar kullanıcılarında görülen göz semptomları genel olarak “Bilgisayar Görme Sendromu” (BGS) olarak adlandırılmaktadır ve semptomlar bilgisayar ekranı karşısında geçirilen sürenin uzamasıyla artış göstermektedir.¹⁻⁴ BGS, oküler (oküler yüzey anormallikleri ve akomodasyon spazmı) ve oküler olmayan (ortam özellikleri gibi) nedenlerden oluşmaktadır. Bilgisayar kullanımı evaporatif tipte kuru göz sendromunun (KGS) başta gelen nedenlerinden biridir. KGS, “Oküler yüzey hasarı ile birlikte rahatsızlık hissi, görsel bozukluklar ve gözyaşı film instabilitesi ile sonuçlanan gözyaşı ve oküler yüzeyin multifaktöriyel bir hastalığı” olarak tanımlanmıştır.^{5,6} Son 20 yılda yapılan araştırmalara göre kuru göz prevalansının çeşitli yaş gruplarında %5-30 arasında olduğu tahmin edilmektedir.^{7,9} KGS prevalansının toplumun yaşlanması, kalabalık ortamlarda daha çok zaman geçirme ve bu ortamlardaki havalandırma ve klimaların yarattığı değişiklikler, bilgisayarların ve kontakt lenslerin yaygın olarak kullanımını içeren pek çok faktöre bağlı olarak arttığı düşünülmektedir. Bilgisayar kullanım esnasındaki göz kırpmaya sayısındaki azalma ve oküler yüzey alanının açıkta kalma süresindeki artış, gözde kurumanın ve kuru göze bağlı görülen oküler rahatsızlığın başlıca nedenidir.^{10,11} Ekranın görüntü kalitesi, radyasyon ve parlama gibi görsel özelliklerin görmeye etkisi de ayrıca tartışılmaktadır.¹

Bu çalışmada, bilgisayar kullanımına bağlı olarak ortaya çıkabilecek subjektif göz şikayetlerinin yanısıra oküler yüzey bulgularının klinik olarak değerlendirilmesi, bilgisayar kullanım süresinin, ekran özelliklerinin, iklimli ortamın, dakikadaki göz kırpmaya sayısının ve ekran pozisyonunun, semptomların ve bulguların oluşmasındaki etkisinin araştırılması planlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Olgular: Tıp Fakültesi bünyesinde en az bir yıldır sekreter olarak çalışan ve günlük bilgisayar kullanım süreleri en az 6 saat olan 40 gönüllü birey (Grup 1) ve Göz Hastalıkları polikliniğine başvuran hastaların yakınlarından günlük bilgisayar kullanım süresi 6 saatin altında olan 50 sağlıklı birey seçilerek (Grup 2) incelendi. Rutin göz muayeneleri ve yapılacak işlemler için etik kurul onamı alındı. Çalışma ile ilgili bireylere ayrıntılı bilgi verildi ve bilgilendirilmiş onam formları imzalatıldı. Tüm katılımcıların görme keskinlikleri Snellen eşelinde değerlendirildi. Grup 1’de sadece iki birey gözlük kullanırken (miyopi < -1,00 dioptri), Grup 2’deki bireylerin tümü emetrop idi. Her iki gruptaki bireylerin göz içi basınçları hava püskürtmeli tonometre ile ölçüldü ve biyomikroskopik muayene ile ön segment yapıları değerlendirilerek çalışma sonuçlarını olumsuz etkileyecek özelliklere sahip bireyler incelemeye alınmadı. Her iki grupta çalışmaya dahil edilmeme kriterleri: 1) Oküler yüzeyde değişikliğe neden olabilecek diyabet ve romatoid artrit gibi sistemik hastalığı,

rozasea ve Stevens-Johnson sendromu gibi dermatolojik hastalığı olanlar, 2) Kontakt lens kullanım öyküsü olanlar, 3) Refraktif cerrahi, intraoküler cerrahi ve oküler travma geçirmiş olanlar, 4) Akut veya kronik oküler enfeksiyon veya başka bir nedenden ötürü topikal veya sistemik kortikosteroid ve antihistaminik ilaç kullananlarla, topikal lubrikan tedavi alanlar ve 5) Sigara kullananlar.

Yöntem: Çalışmaya dahil edilen olguların göz muayeneleri yapıldıktan sonra gözyaşı kırılma zamanları (GKZ) ölçüldü ve Schirmer testleri (topikal anestezi uygulamadan ve uygulandıktan sonra) yapıldı. Tüm katılımcılara Türk vatandaşları için uyarlanmış, toplam üç bölüm ve 13 sorudan oluşan OSDİ (Ocular Surface Disease Index) anketi uygulandı (Ek). Grup 1’deki katılımcılar, çalışma ortamlarında değişik günlerde aynı saatlerde (saat 15:00-16:00 arası) ve aynı doktor tarafından ziyaret edilerek çalışma ortamları incelendi. Bu incelemelerde kullanılan bilgisayarların monitör özellikleri, monitör pozisyonları, ortamda klima bulunup bulunmadığı ve bilgisayar kullanımı sırasında dakikadaki göz kırpmaya sayıları belirlendi. Grup 2’deki tüm bireyler çalışma ortamında klima varlığı açısından sorgulanarak saat 15:00-16:00 arasında muayeneleri yapıldı ve konuşma esnasında dakikadaki göz kırpmaya sayıları belirlendi.

Çalışmada elde edilen verilerin kaydı ile tanımlayıcı ve karşılaştırmalı istatistiksel analizler “SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 15.0” paket programı (SPSS Inc, ABD) kullanılarak yapıldı. Parametrelerin normal dağılıma uygunluğu değerlendirildi. Yaş ve göziçi basıncı karşılaştırmalarında parametrik Student-t testi uygulanırken, diğer parametrelerde sağ ve sol gözlerin karşılaştırılmasında Wilcoxon-Signed testi, Grup 1 ve 2’nin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı ve p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Günlük 6 saat ve üzerinde bilgisayar kullananların (Grup 1) yaş ortalaması 27,73±4,8 yıl, günlük bilgisayar kullanım süreleri 6 saatten az olanların (Grup 2) yaş ortalaması 25,96±4,2 yıl idi. Gruplar arasında anlamlı bir yaş farkı yoktu (p=0,064). Grup 1’in 18’i (%45) erkek, 22’si (%55) kadın, Grup 2’nin ise 27’si (%54) erkek, 23’ü (%46) kadındı. Günlük bilgisayar kullanım süreleri birinci grupta 9,00±1,8 saat, ikinci grupta 1,92±1,1 saat olarak tespit edildi (p<0,001). Grup 1 ve 2’deki bütün olguların görme keskinlikleri 20/20 olup (Grup 1’de iki olguda tashihle), göz içi basıncı değerleri sırası ile 14,65±2,5 mmHg ve 14,82±2,8 mmHg ölçüldü ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı (p=0,732).

Grup 1’de sağ göz GKZ, anestezisiz ve anestezi Schirmer testleri Grup 2’den istatistiksel olarak daha düşük bulundu (p<0,001) (Tablo 1). Sol göz GKZ her 2 grup arasında farklılık göstermezken, anestezisiz ve anestezi Schirmer testleri Grup 2’den istatistiksel olarak daha düşük bulundu (p<0,001). Grupların sağ ve sol gözleri beraber değerlendirildiğinde, GKZ, anestezisiz ve anestezi Schirmer testleri Grup 2’den istatistiksel olarak daha düşük bulundu (p<0,001) (Tablo 1). OSDI skorlaması

Grup 1'de istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunurken ($p<0,001$), dakikadaki göz kırpması sayısı Grup 1'de düşük bulundu ($p<0,001$).

Grup 1'de 12 (%30), Grup 2'de 16 (%32) bireyin çalışma ortamlarında klima bulunmaktaydı ($p=0,839$) ve klimanın çalışma süresi günde 1-6 saat arasında değişmekteydi. Grup 1'de çalışma ortamında klima bulunan ve bulunmayan bireylerin sağ ve sol gözleri arasında GKZ farklılık göstermemekteydi (sırasıyla $p=0,705$ ve $p=0,818$) (Tablo 2). Grup 1'de çalışma ortamında klima bulunan hastaların sağ ve sol göz GKZ değerleri klima bulunmayan bireylerle karşılaştırıldığında farklılık göstermemekteydi (sırasıyla, $p=0,919$ ve $p=0,873$). Klimalı ortamda bulunan bireylerin anestezişiz Schirmer ölçümleri sağ gözde, sol göze göre anlamlı olarak düşük bulunurken ($p=0,047$), anestezişiz Schirmer iki göz arasında farklılık göstermemekteydi ($p=1,0$). Klimasız ortamda anestezişiz ve anestezişiz Schirmer her iki gözde benzer olarak bulundu (sırasıyla $p=0,378$ ve $p=0,589$). Grup 1'de çalışma ortamında klima bulunan hastaların sağ ve sol göz anestezişiz ve anestezişiz Schirmer değerleri klima bulunmayan bireylerin sağ ve sol gözleriyle karşılaştırıldığında farklılık göstermemekteydi (sırasıyla, anestezişiz ölçümler için $p=0,069$ ve $p=0,154$ ve anestezişiz ölçümler için $p=0,896$ ve $p=0,919$). OSDI skorları klimalı ve klimasız ortamlarda farklılık göstermemekteydi ($p=0,631$) (Tablo 2).

Grup 2'de çalışma ortamında klima bulunan ve bulunmayan bireylerin GKZ sol gözde sağ göze göre istatistiksel olarak daha

düşük bulundu (sırasıyla $p<0,001$ ve $p<0,001$). Çalışma ortamında klima bulunan ve bulunmayan bireylerde GKZ, sağ gözler arasında benzer ($p=0,503$), sol gözler arasında ise farklı bulundu ($p=0,025$). Klimalı ortamda bulunan bireylerin anestezişiz Schirmer ölçümleri sol gözde daha yüksek bulunurken ($p<0,001$), anestezişiz Schirmer ölçümleri sağ gözde daha yüksek bulundu ($p=0,030$). Klimasız ortamda ise anestezişiz Schirmer ölçümleri sağ ve sol gözde benzer bulunurken, ($p=0,830$), anestezişiz Schirmer ölçümleri sol gözde daha yüksek bulundu ($p<0,001$). Sağ göz anestezişiz Schirmer değerleri, klimasız ortamda bulunanlarda daha yüksek bulunurken ($p<0,0001$), sol gözler arasındaki fark anlamsızdı ($p=0,289$). Anestezişiz Schirmer değerleri klimalı ortamda bulunanlarda hem sağ hem sol gözde daha yüksek bulundu (sırasıyla $p<0,001$ ve $p<0,001$). OSDI skorları bu grupta klimalı ve klimasız ortamda bulunanlarda benzer bulundu ($p=0,163$) (Tablo 2).

Grup 1'de bilgisayar ekranının pozisyonu 30 (%75) kullanıcıda pupil seviyesinden yaklaşık olarak 25-30 derece kadar aşağıda, 10 (%25) kullanıcıda pupil seviyesinde yer almaktaydı. Ekran pozisyonu pupil seviyesinden aşağıda bulunan (E*) katılımcıların GKZ, anestezişiz ve anestezişiz Schirmer değerleri her 2 gözde benzer bulundu (sırasıyla $p=0,737$, $p=0,387$ ve $p=0,437$) (Tablo 3). Ekran pozisyonu pupil ile aynı seviyede (E-) bulunan kullanıcılarda GKZ sağ ve sol göz arasında farklılık göstermezken anestezişiz ve anestezişiz Schirmer değerleri sol gözde daha yüksek bulundu (sırasıyla $p=0,044$ ve $p=0,056$). Grup 1'de sağ ve sol göz

Tablo 1. Gözyaşı kırılma zamanı (GKZ), Schirmer testleri, OSDI skoru ve göz kırpması sayısının gruplara göre ortalama değerleri

		GKZ (sn)	Anestezişiz	Anestezişiz	OSDI	Göz kırpması
			Schirmer (mm)	Schirmer (mm)	skoru	sayısı/dak
Grup 1	OD	8,55±3,8 (2-18)	16,60±8,1 (4-35)	8,03±4,8 (2-25)	43,41±12,6	6,120±1,4
	OS	8,38±3,4 (2-14)	17,73±8,0 (4-35)	8,56±4,1 (1-25)		
	p	0,712	0,052	0,684		
Grup 2	OD	11,16±1,9 (7-14)	24,62±4,4 (20-34)	10,78±4,1 (6-20)	26,42±11,1	11,38±2,9
	OS	9,48±2,0 (6-13)	26,44±4,1 (20-32)	10,88±3,9 (6-19)		
	p	<0,001	0,016	0,598		
p*	OD	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	OS	0,110	<0,001	<0,001		
Grup 1	OU ortalama	8,46±3,6	17,16±8,1	8,10±4,9		
Grup 2	OU ortalama	10,32±2,2	25,53±4,4	10,83±4,0		
p*		<0,001	<0,001	<0,001		

sn: saniye
mm: milimetre
OSDI: Ocular surface disease index: Oküler yüzey hastalık indeksi
dak: dakika
p: Wilcoxon signed ranks testi
p*: Mann Whitney U testi

GKZ değerleri ekran pozisyonu aşağıda ve pupil seviyesinde olanlar arasında farklılık göstermemekteydi ($p=0,842$). Anestezili Schirmer değerleri farklı ekran pozisyonlarında değişkenlik göstermezken (sağ ve sol gözler için sırasıyla $p=0,102$ ve $p=0,569$), anestezişiz Schirmer değerleri ekran pozisyonu pupil ile aynı seviyede (E-) bulunan kullanıcılarda, ekran pozisyonu pupil seviyesinden aşağıda bulunan (E*) bireylere göre daha düşük bulundu (sağ ve sol göz sırasıyla $p=0,036$ ve $p=0,095$). OSDI skorları 2 pozisyonda farklılık göstermemekteydi ($p=0,140$).

Grup 1'deki bilgisayar kullanıcıların 22'si (%55) LCD (likit kristalli) ekranı, 18'i (%45) CRT (katot ışın tüplü) ekranı olan bilgisayarları kullanmaktaydı. LCD ekran bilgisayar kullanan katılımcıların GKZ, anestezişiz ve anestezili Schirmer değerleri her iki gözde benzer bulundu (sırasıyla, $p=0,719$, $0,184$ ve $0,437$) (Tablo 3). CRT ekran bilgisayar kullananlarda da GKZ, anestezişiz ve anestezili Schirmer değerleri her iki gözde benzer bulundu (sırasıyla, $p=0,359$, $0,181$ ve $0,209$). Farklı ekran kullanımından ötürü OSDI değerleri arasında anlamlı fark bulunamadı ($p=0,338$). LCD ve CRT ekran kullanan bireylerin GKZ, anestezişiz ve anestezili Schirmer değerleri farklılık göstermemekteydi (Tablo 3).

Uzun süreli bilgisayar kullanan grupta göz kırpması, klima mevcudiyeti, ekran pozisyonu ve yaşın gözyaşı parametreleri üzerine etkisi değerlendirildiğinde GKZ ve yaş ile negatif yönde (sağ göz $-0,514$, sol göz $-0,478$), orta derecede anlamlı bir ilişki, anestezişiz Schirmer testleri ile ekran pozisyonu, klima ve yaş ile

hafif-orta, negatif yönde (sağ göz için sırasıyla $-0,337$, $-0,293$ ve $-0,235$; sol göz için sırasıyla $-0,278$, $-0,245$ ve $-0,298$) ve göz kırpması ile pozitif yönde, hafif-orta bir ilişki bulundu (sağ göz $0,252$ ve sol göz $0,226$). Anestezili Schirmer testleri ile ekran pozisyonu ve yaş ile hafif-orta, negatif yönde (sağ göz için sırasıyla $-0,293$ ve $-0,547$; sol göz için sırasıyla $-0,162$ ve $-0,590$) ve göz kırpması ile pozitif yönde, hafif-orta bir ilişki bulundu (sağ göz $0,321$ ve sol göz $0,253$).

Tartışma

Uzun süreli bilgisayar kullanan bireyler gözlerde kuruma, yanma, ağırlık ve kum varmış hissi gibi semptomlara ilave olarak göz ağrısı, gözlerde yorgunluk, bulanık ve çift görme gibi şikayetlerle de göz hastalıkları kliniklerine başvurabilmektedirler.^{1-4,12-15} Bu şikayetler görsel ve oküler yüzey hasarına bağlı semptomlar olarak iki ana gruba ayrılmaktadır. Uzun süreli bilgisayar kullanımı akomodasyon ve verjans fonksiyonlarında bozulmaya yol açmaktadır.^{12,13} Bilgisayar kullanımı sırasında akomodasyonun aşırı uyarılması, karakter algısında bulanıklaşmaya ve bir süre sonra akomodasyon kaybına neden olmaktadır.¹⁶ Karanlıkta veya loş bir ortamda televizyon seyredilmesi uykuya meyil, hayallerin karıştırılması ve çoğu zaman da astenopik yakınmaları doğurmaktadır.¹⁶ Yapılan bir çalışmada uzun süreli bilgisayar kullananlarda akomodasyon amplitüdünün kullanmayanlara göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir.¹²

Tablo 2. Klimalı ve klimasız ortamlarda ölçülen gözyaşı kırılma zamanı (GKZ), Schirmer testleri, OSDI skorunun gruplara göre dağılımı

			GKZ (sn)	Anestezişiz Schirmer (mm)	Anestezili Schirmer (mm)	OSDI skoru
Grup 1	K+	OD	8,33±3,7	13,00±5,9	7,42±3,4	45,14±13,3
		OS	8,64±3,9	14,75±5,9	7,58±3,3	
		p	0,705	0,047	1,0	
	K-	OD	8,25±3,6	18,14±8,5	8,29±5,3	42,67±12,5
		OS	8,43±3,3	19,00±8,5	8,43±5,5	
		p	0,818	0,378	0,589	
p*	OD	0,919	0,069	0,896	0,631	
	OS	0,873	0,154	0,919		
Grup 2	K+	OD	10,96±2,4	21,81±1,7	14,50±3,8	23,33±8,6
		OS	8,50±1,5	27,19±2,5	13,75±3,8	
		p	<0,001	<0,001	0,030	
	K-	OD	11,26±1,6	25,94±4,7	9,03±3,0	27,88±11,9
		OS	9,96±2,1	26,09±4,6	9,53±3,1	
		p	<0,001	0,830	<0,001	
p*	OD	0,503	<0,0001	<0,001	0,163	
	OS	0,025	0,289	<0,001		

sn: saniye
mm: milimetre
OSDI: Ocular surface disease index: Oküler yüzey hastalık indeksi
K+: klimalı
K-: klimasız
p: Wilcoxon signed ranks testi
p*: Mann Whitney U testi

Tablo 3. Grup 1'deki bireylerin ekran pozisyonuna ve tipine göre gözyaşı kırılma zamanı (GKZ), Schirmer testleri ve OSDI skoru

		GKZ (sn)	Anestezişiz Schirmer mm	Anestezili Schirmer mm	OSDI skoru
E*	OD	8,70±3,8	18,17±8,2	8,83±5,1	41,69±11,9
	OS	8,47±3,3	19,00±8,2	8,63±5,4	
	p	0,737	0,387	0,437	
E-	OD	8,10±3,9	11,90±5,9	5,60±2,9	48,60±13,8
	OS	8,10±3,8	13,90±6,3	6,80±3,0	
	p	1,0	0,044	0,056	
P*	OD	0,842	0,036	0,102	0,140
	OS	0,842	0,095	0,569	
LCD ekran	OD	8,05±3,6	16,27±7,3	7,94±4,2	41,21±12,2
	OS	8,23±3,7	17,18±7,4	7,55±4,0	
	p	0,719	0,184	0,437	
CRT ekran	OD	9,17±4,0	17,00±9,2	8,11±5,6	46,11±12,9
	OS	8,56±3,0	18,39±8,8	8,94±5,9	
	p	0,359	0,181	0,209	
P*	OD	0,427	0,677	0,861	0,338
	OS	0,904	0,657	0,677	

GKZ: Gözyaşı kırılma zamanı, sn: saniye
OSDI: Ocular surface disease index: Oküler yüzey hastalık indeksi
E-: Ekran pozisyonu pupil ile aynı seviyede
E*: Ekran pozisyonu pupil seviyesinden aşağıda
LCD: Likit kristal ekranlı
CRT: Katot ışın tüplü
p: Wilcoxon signed ranks testi
p*: Mann Whitney U testi

BGS'de görülen semptomların bir kısmı da eşlik eden kuru göz ve oküler yüzey hasarından kaynaklanmaktadır. Normalde dakikadaki göz kırpması sayısı 10-15 arasında değişmektedir. Bilgisayar kullanımı esnasında bu sayı yaklaşık %60 oranında azalmaktadır ve bilgisayar kullanıcılarında görülen meibomian bez hastalıkları gibi önemli oküler yüzey rahatsızlıklarının oluşumunda patofizyolojik mekanizmaların temelini oluşturmaktadır. Patel ve ark.,¹⁰ 16 öğrenci üzerinde yaptıkları bir çalışmada konuşma esnasında ve bilgisayar kullanımına başlamadan önce ortalama göz kırpması sayısı 18,4/dakika, bilgisayar kullanımı süresince ise 3,6/dakika olarak bulmuşlardır. Literatürle uyumlu olarak bizim çalışmamızda da uzun süreli bilgisayar kullanan grupta bilgisayar kullanım esnasında ortalama göz kırpması sayısı 6,20±1,4 olarak bulunmuştur. Bu değer normal göz kırpması sayısına göre oldukça düşüktür. Bilgisayar kullanım esnasında göz kırpmasının azalması gözyaşı film tabakasının evaporasyonuna, erken gözyaşı kırılmalarına, gözde kuruluk semptomlarına ve görme kalitesinde azalmaya yol açmaktadır.^{10,11}

Benzer yaş grubunda ve görme ile ilgili organik bozuklukların olmadığı bireylerin değerlendirmeye alındığı ve sadece bilgisayar kullanım sürelerinin ve çalışma ortamlarının farklı olduğu iki grupta yapılan ölçüm ve kısmen subjektif de olsa bazı temel kriterler kullanılarak değerlendirilmeler yapılan bu çalışmada, GKZ ve Schirmer testi ölçümleri uzun süreli bilgisayar kullanan grupta beklendiği gibi daha düşük çıkarken OSDİ test sonuçları daha yüksek çıkmıştır. Gümüştür ve ark.nın¹⁸ yaptıkları çalışmada işyerlerinde ortalama bilgisayar kullanım süresi 8,3±1,1 saat olan

bireylerin (ortalama yaş 23,7±2,5 yıl) %10'unun "her zaman", %55'inin "sıklıkla", %35'inin ise "ara sıra" bilgisayar kullanımı esnasında gözlerde yanma, batma, sulanma ve kızarıklık gibi şikayetlerden yakındıkları ortaya konulmuştur. Ortalama OSDİ değeri bizim çalışmamızla benzer olarak 46,7±14,9 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar bilgisayarın uzun süreli kullanımının gözyaşı ve fonksiyonlarıyla ilgili sorunlara neden olduğunu desteklemektedir.

Bilgisayar kullananlarda ofis ortamındaki hava değişiklikleri, kuru hava, vantilatör fanları, havadaki toz partikülleri, laser ve fotokopi tonerleri ve kontamine ortamlar korneayı etkileyen çevresel faktörlerin başında gelmektedir.¹⁹ Ortamda klima mevcudiyeti hava kalitesini belirli oranda değiştirmekte ve gözyaşı testlerinde olumsuz değişikliklere neden olabilmektedir. Bu çalışmada ortamın klimalı veya klimalı olmamasının bilgisayarın uzun süreli kullanımında, gözyaşı ve fonksiyonlarına olumsuz ek bir katkı sağlamadığı gösterilmiştir. Hastalar mevcut ortamlarında belirli bir saat aralığında incelenmiştir. Klimanın yeri, kişiye olan mesafesi, çalışma süresi ve ısı, oda büyüklüğü, pencerenin olup olmaması ve varsa yeri gibi ortam özellikleri standardize edilmediği için klimanın gözyaşı testlerini etkilemediği ve kuru göz semptomlarına yol açmadığı gibi bir sonuç çıkarmak mümkün değildir. Bu yüzden ortam özelliklerinin standardize edildiği ve sadece bazı faktörlerin değiştirildiği kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Ekran çözünürlüğü yüksek olan bilgisayar veya ekranlı cihazların oküler yüzey ile ilgili daha az semptomlara neden

Ek: OSDI anketi					
OSDI skoru					
Geçen hafta boyunca aşağıdakilerden herhangi birini yaşadınız mı?					
	Her zaman	Çoğunlukla	Zamanın Yarisında	Bazen	Hiçbir Zaman
1- Gözlerde ışığa hassasiyet					
2- Gözlerde batma hissi					
3- Gözlerde ağrı ya da sızlama					
4- Bulanık görme					
5- Az görme	(4)	(3)	(2)	(1)	(0)
1-5 nolu sorulara verilen cevapların toplamı: (A)					
Geçen hafta boyunca gözünüzdeki problemler aşağıdaki aktivitenizi engelledi mi?					
	Her zaman	Çoğunlukla	Zamanın yarisında	Bazen	Hiçbir Zaman
6- Okuma					N/A
7- Gece araba kullanma					N/A
8-Bilgisayarda çalışma					N/A
9- Televizyon izleme					N/A
	(4)	(3)	(2)	(1)	(0)
N/A: Herhangi bir gözlem olmadığında işaretlenmelidir.					
6-9 nolu sorulara verilen cevapların toplamı: (B)					
Geçen hafta boyunca aşağıdaki durumlarda gözünüzde rahatsızlık hissettiniz mi?					
	Her zaman	Çoğunlukla	Zamanın yarisında	Bazen	Hiçbir Zaman
10- Rüzgârda					N/A
11- Düşük nemli (çok kuru) yerlerde					N/A
12- Klimalı yerlerde					N/A
	(4)	(3)	(2)	(1)	(0)
N/A: Herhangi bir gözlem olmadığında işaretlenmelidir.					
10-12 nolu sorulara verilen cevapların toplamı: (C)					
(N/A olarak cevaplanan sorular eklenmeyecek)					
A+B+C = D					
Cevaplanan soru sayısı = E					
OSDI = (D X 25) / E					

olduğu bilinmektedir.²⁰ Çalışmamızda farklı ekran kullanımının bilgisayar kullanıcılarında, gözyaşı ve fonksiyonlarında anlamlı bir farka neden olmadığı gösterilmiştir.

Normalde yazılı metin okuma eylemi aşağı bakış pozisyonunda gerçekleşir. Bu durumda göz kapakları oküler yüzeyin önemli bir kısmını örter ve böylece gözyaşı buharlaşması en aza indirgenmiş olur. Bunun aksine bilgisayar kullanılırken bakılan ekran yüzeyi genellikle gözlerle aynı seviyededir. Bu nedenle kapak aralığı daha geniştir ve bu da açıkta kalan yüzeyin daha geniş ve buharlaşmanın daha fazla ve etkili olmasına neden olmaktadır.^{1,21} Bu çalışmada da literatürle uyumlu olarak ekran pozisyonu pupilla hizasında olan bireylerin Schirmer test değerleri ekran pozisyonu aşağıda olanlara göre daha düşük çıkmıştır, fakat istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Sonuç olarak, bu çalışmanın verileri, bilgisayarın uzun süreli kullanımının gözyaşı fonksiyon testlerinde anlamlı değişikliklere ve kuru göz semptomlarına neden olduğunu doğrulamaktadır. Göz kırpması sayısının bilgisayarı uzun süreli kullananlarda anlamlı bir şekilde azalmış olması, belki de gözyaşı ve gözyaşı fonksiyonlarını etkileyen başta gelen nedenlerdendir çünkü göz kırpması sayısındaki azalma,

evaporatif tipte kuru göze ve oküler yüzeyin bozulmasına neden olabilmektedir. Ekran pozisyonunun pupil hizasında olması gözyaşı miktarını kötü yönde etkilerken, farklı özellikte ekran kullanımının gözyaşı fonksiyonlarını etkilemediği gösterilmiştir.

Teşekkür

İstatistik değerlendirmeler için Prof. Dr. Kemal Tahir Şahin'e ve MSci. Ümrhan Tekşen'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Blehm C, Vishnu S, Khattak A, Mitra S, Yee RW. Computer vision syndrome: a review. *Surv Ophthalmol.* 2005;50:253-62.
2. Travers PH, Stanton BA. Office workers and video display terminals: physical, psychological and ergonomic factors. *AAOHN J.* 2002;50:489-93.
3. Costanza MA. Visual and ocular symptoms related to the use of video display terminals. *J Behav Optom.* 1994;5:31-6.
4. Hayes JR, Sheedy JE, Stelmack JA, Heaney CA. Computer use, symptoms, and quality of life. *Optom Vis Sci.* 2007;84:739-45.
5. The definition and classification of dry eye disease: Report of the definition and classification subcommittee of the International Dry Eye Workshop (2007). *Ocul Surf.* 2007;5:75-92.

6. Akova YA, Bayar SA. Keratokonjunktivitis sikka. *Turkiye Klinikleri J Ophthalmol-Special Topics*. 2008;1:119-26.
7. Pflugfelder SC, Solomon A, Stern ME. The diagnosis and management of dry eye: A twenty-five-year review. *Cornea*. 2000;19:644-9.
8. Brewitt H, Sistani F. Dry eye disease: the scale of the problem. *Surv Ophthalmol*. 2001;45:199-202.
9. Bjerrum K. Keratoconjunctivitis sicca and primary Sjogren's syndrome in a Danish population aged 30-60 years. *Acta Ophthalmol Scand*. 1997;75:281-6.
10. Patel S, Henderson R, Bradley L, Galloway B, Hunter L. Effect of visual display unit use on blink rate and tear stability. *Optom Vis Sci*. 1991;68:888-92.
11. Yamada F. Frontal midline theta rhythm and eyeblinking activity during a VDT task and a video game: useful tools for psychophysiology in ergonomics. *Ergonomics*. 1998;41:678-88.
12. Gur S, Ron S, Heicklen-Klein A. Objective evaluation of visual fatigue in VDU workers. *Occup Med (Lond)*. 1994;44:201-4.
13. Trusiewicz D, Niesluchowska M, Makszewska-Chetnik Z. Eye-strain symptoms after work with a computer screen. *Klin Oczna*. 1995;97:343-5.
14. Saito S, Sotoyama M, Saito S, Taptagaporn S. Physiological indices of visual fatigue due to VDT operation: pupillary reflexes and accommodative responses. *Ind Health*. 1994;32:57-66.
15. Luberto F, Gobba F, Broglia A. Temporary myopia and subjective symptoms in video display terminal operators. *Med Lav*. 1989;80:155-63.
16. Jaschinski W, Bonacker M, Alshuth E. Accommodation, convergence, pupil diameter and eye blinks at a CRT display flickering near fusion limit. *Ergonomics*. 1996;39:152-64.
17. Ziefle M. Effects of display resolution on visual performance. *Hum Factors*. 1998;40:554-68.
18. Gümüř K, Arda H, Öztürk Öner A, Karaküçük S, Mirza E. Bilgisayar kullanımının kuru göz parametreleri üzerine olan etkisinin değerlendirilmesi. *Turk J Ophthalmol*. 2009;39:244-9.
19. Sotoyama M, Villanueva MBG, Jonai H, Saito S. Ocular surface area as an informative index of visual ergonomics. *Ind Health*. 1995;33:43-55.
20. Campbell FW, Durden K. The visual display terminal issue: a consideration of its physiological, psychological and clinical background. *Ophthalmic Physiol Opt*. 1983;3:175-92.
21. Tsubota K, Nakamori K. Effect of ocular surface area and blink rate on tear dynamics. *Arch Ophthalmol*. 1995;113:155-8.