

Gözyaşı Film Kırılma Zamanının Yeni Nesil ve Geleneksel Yöntemlerle Ölçülerek Karşılaştırılması

Comparison of Tear Film Breaking Time Measured Using New Generation and Traditional Methods

^{ID} Ali MEŞEN^a, ^{ID} Kamil YAVUZER^b

^aKahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları ABD, Kahramanmaraş, TÜRKİYE
^bSağlık Bilimleri Üniversitesi Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları ABD, Van, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Kuru göz semptomları olan hastalarda, fluorescein gözyaşı kırılma zamanı ile noninvaziv gözyaşı kırılma zamanı (NI-GKZ)'nin karşılaştırılması amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya kuru göz semptomları olan 200 hasta dâhil edildi. Tüm olgulara ayrıntılı oftalmik muayene yapıldıktan sonra Scheimpflug topografi (CSO Sirius topografi, İtalya) cihazı ile NI-GKZ ölçümü yapıldı. Ardından fluorescein kırılma zamanı ölçümü yapılarak, elde edilen veriler kaydedildi. Tüm gözler Schirmer testi yapıldı ve oküler yüzey boyanma skorlarına bakıldı. **Bulgular:** Çalışmaya, 59 erkek 141 kadın hasta dâhil edildi. Çalışmaya alınan hastaların yaş ortalaması 32,71±12,28 (yıl) idi. Fluorescein kırılma zamanı ortalaması, 4,14±3,84 sn olarak saptandı. Topografik olarak gözyaşı filminin ilk kırıldığı zaman 4,32±2,75 sn, son kırıldığı zaman ise 10,6±4,01 sn ve tüm gözyaşı filmi kırılmalarının ortalaması ise 7,37±3,10 sn olarak saptandı. Fluorescein kırılma zamanı ve gözyaşının topografik ölçümde ilk kırıldığı zamanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı (p=0,114). **Sonuç:** Gözyaşı film tabakasının kırılmasını ölçebilen kornea topografi cihazları, gözyaşı film tabakasının değerlendirilmesinde konvansiyonel yöntemlere alternatif olabilir. Kornea topografi cihazları ile yapılan gözyaşı kırılma zamanı ölçümünün invaziv olmaması ve aynı zamanda gözyaşı film tabakasının kırılma haritasını dokümente etmesi konvansiyonel yöntemlere avantajları olarak sayılabilir.

Anahtar Kelimeler: Kuru göz sendromu; gözyaşı film tabakası; gözyaşı kırılma zamanı; kornea topografisi; Scheimpflug kamera

ABSTRACT Objective: We aimed to compare fluorescein tear break-up time with non-invasive tear break-up time (NI-BUT) in patients who have dry eye symptoms. **Material and Methods:** 200 patients with dry eye symptoms were included in the study. After detailed ophthalmic examination, non-invasive tear break up time measurements performed by Scheimpflug topography device (Sirius topographer, CSO, İtalya) and fluorescein tear film break up time measurements were recorded. Schirmer test and ocular surface staining scores were applied to all eyes. **Results:** 59 male and 141 female patients were included in this study. The average age of the patients was 32.71±12.28 (year). Fluorescein break-up time of the patient population was 4.14±3.84 seconds on average. Topographically, mean first tear film break-up time was 4.32±2.75 seconds, mean last tear film break-up time was 10.6±4.01 seconds and the average tear film break-up time was 7.37±3.10 seconds. A statistically significant difference was not found between fluorescein break-up time and first non-invasive break up time. (p=0.114). **Conclusion:** Corneal topography devices which can measure tear film breaking can be an alternative to conventional methods for evaluating tear film layer. The advantage of measurement by corneal topography is being non-invasive, as well as documenting the refraction map of the tear film layer.

Keywords: Dry eye syndrome; tear film layer; tear break-up time; corneal topography; Schempflug camera

Kuru göz sendromu (KGS), gözyaşı filminin homeostaz kaybıyla karakterize oküler yüzeyin çok faktörlü bir hastalığıdır. Etiyolojisinde gözyaşı film tabakasının dengesizliği ve hiperosmolaritesi, oküler yüzey inflamasyonu ve nörosensöriyel anomaliler rol oynamaktadır.¹ KGS'nin prevalansı %5-34 arasında-

dır ve ilerleyen yaşla birlikte artar.² KGS'nin aköz yetersizlik ve evaporatif olmak üzere 2 ana alt tipi vardır. Meibomian bez disfonksiyonu, evaporatif tip kuru gözün önde gelen nedenleri arasındadır. Kuru göz hastalarının %20-69'unda meibomian bez disfonksiyonu olduğu bildirilmiştir.³ KGS'nin doğru tanı

Correspondence: Ali MEŞEN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları ABD, Kahramanmaraş, TÜRKİYE/TURKEY

E-mail: dralimesen@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Ophthalmology.

Received: 05 May 2020

Received in revised form: 21 Aug 2020

Accepted: 31 Aug 2020

Available online: 31 Dec 2020

2146-9008 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ve sınıflaması, heterojen yapısı ve değişken semptomları nedeniyle karmaşıktır. Tanıda semptomların ayrıntılı değerlendirilmesi çok önemlidir. Tedavinin başarısı, konulan tanının doğruluğuna ve olguların kuru göz etiyojisine göre uygun sınıflandırılmasına bağlıdır.⁴

Literatürde KGS'nin tanısında, klinisyenler tarafından tanımlanmış birçok test bulunmaktadır. Bununla beraber KGS tanısı koymada standart bir test tanımlanmamıştır. Genellikle oküler yüzeyi ve gözyaşı film tabakasını değerlendirmek için yapılan ilk muayeneler arasında; oküler yüzeyin boyanması, fluoresin gözyaşı kırılma zamanı (F-GKZ) ve Schirmer testi bulunmaktadır.^{5,6} Ayrıca slit lamba muayenesi ile kirpikli kenardaki patolojilerin (blefarit vs.) saptanması ve meibomian bez disfonksiyonunun değerlendirilmesi, klinikte tanı için sıklıkla kullanılmakla birlikte klinisyenin subjektif değerlendirmesine dayanmaktadır.⁷ Son zamanlarda, KGS tanısında güncel gelişmeler olmaktadır. Bunlar arasında GKZ'nin noninvaziv olarak ölçülmesi (NI-GKZ), gözyaşı menisküs kalınlığının otomatize olarak ölçülmesi, gözyaşı film ozmolaritesinin ölçülmesi ve gözyaşında sitokin analizi yapılması sayılabilir.^{8,9} Gelişmiş Scheimpflug kamera sistemli kornea topografi cihazı Sirius (CSO Sirius topografi, İtalya) vb. topografi cihazları oküler yüzeyin değerlendirilmesi için ek görüntüleme yöntemlerine sahiptir. Bu cihaz, gözyaşı film tabakasının kırılmasını noninvaziv olarak ölçebilmekte ve haritasını çıkarabilmektedir. Topografi sistemi ile gözyaşının ilk kırılma zamanı (NI-GKZ ilk), kırılma zamanının ortalaması (NI-GKZ ort) ve son kırılma zamanı (NI-GKZ son) ölçülebilmektedir. Bu cihazların, ölçüm yaparken fluoresin ve topikal anestetik gerektirmemesi, konvansiyonel yöntemlere karşı avantaj olarak değerlendirilebilir.

Bu çalışmada, kuru göz semptomları olan hastalarda, gözyaşı film tabakasının konvansiyonel olarak uygulanan F-GKZ ile yeni nesil bir sistem olan NI-GKZ sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

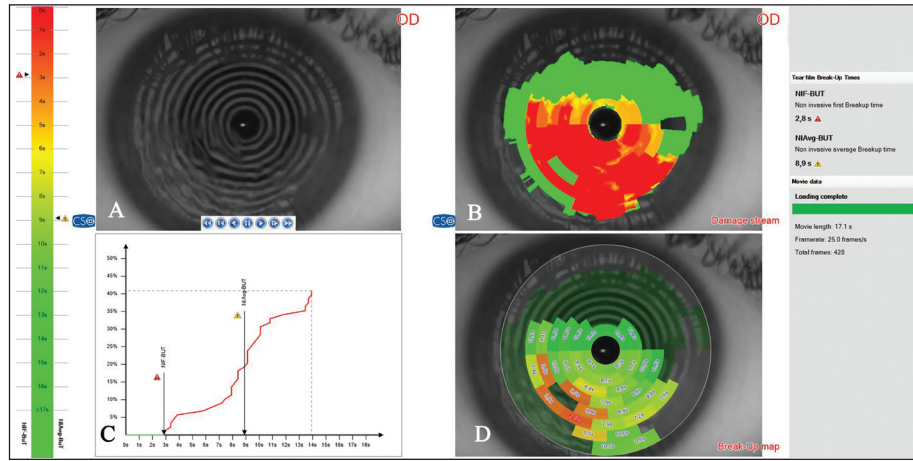
GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma, prospektif olarak tasarlandı. Çalışma için etik kurul onayı alındıktan sonra, tüm olgulardan yazılı onam alındı. Bu çalışma, Sağlık Bilimleri Üni-

versitesi Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu tarafından onaylandı (karar no:2018/12, karar tarihi: 26/07/2018) ve çalışma boyunca Helsinki Deklarasyonu Prensipleri ilkeleri takip edildi. Çalışmaya, Ocak 2019 ve Haziran 2019 tarihleri arasında kliniğimize başvuran ve kuru göz semptomları olan 200 olgu dâhil edildi. Çalışmaya sistemik inflamatuvar hastalığı olanlar, Sjögren sendromu tanısı olan hastalar, geçirilmiş oküler cerrahi öyküsü olan hastalar, geçirilmiş keratit öyküsü olan hastalar, alerjik konjonktivit ve keratokonusu olan hastalar, daha önce KGS tanısı almış ve bir dönem suni gözyaşı kullanmış olan hastalar, muayene esnasında ileri düzey meibomian disfonksiyonu saptanan hastalar dâhil edilmedi.

Çalışmaya dâhil edilen olguların, kuru göz semptomları dışında oküler şikâyetleri yoktu. Olgulara, kapsamlı bir oftalmolojik muayene yapıldı. Görme keskinlikleri Snellen eşeli ile ölçüldü. Göz içi basıncı (GİB), havalı tonometre ile ölçüldü. Biyomikroskop ile ön ve arka segment muayenesi yapıldıktan sonra tüm olgulara Sirius topografi cihazı ile NI-GKZ ölçümü yapıldı. Sirius topografi cihazı ile ölçüm yapılırken, olguların gözlerini mümkün olabildi en uzun süre kırpmadan açık tutmaları istendi. Daha sonra olguların gözleri fluoresin ile boyanıp, 2 farklı kişi tarafından kronometre tutularak, F-GKZ'ye bakıldı. Ayrıca tüm gözlerle Schirmer testi yapıldı ve oküler yüzey boyanma skorlarına da bakıldı. Bu hastalardan Schirmer testi 10 mm altında olanlar veya floresin kırılma zamanları 10 sn'nin altında olanlar çalışmaya dâhil edildi.

Sirius; gözyaşı kinetiği ve meibografi incelemesi için invaziv olmayan görüntüleme donanımına sahip bir kornea topografisidir. Cihaz, monokromatik 360° rotasyon yapan Scheimpflug kamera ve 22 halkalı Placido diski kombine eder, kornea ve ön kamaradan 25 radyal kesit alır. Kornea ön ve arka yüzeyinin tansiyonel ve aksiyel kurvatür bilgisini tek bir kesitte sağlayabilir. Ayrıca gözyaşı filminin kırılma zamanı, korneanın birçok noktasında ayrı ayrı ölçüp, bunu haritalayabilmektedir (Resim 1). Gözyaşı tabakası, her bir göz açılışı ve kapanışı arasında incelleme ve kırılma eğilimindedir. Bu kırılma, Placido diskinin iz düşümü ile video kaydına alınır. Gözyaşı filmindeki herhangi bir deformasyon, disk halkalarının kırılmasına neden



RESİM 1: A) Gözyaşının kırılmasına bağlı olarak Placido disk yansımada meydana gelen düzensizlikler. B) Gözyaşının erken kırıldığı inferonazal ve inferiorda, erken kırılan noktalar sıcak renklerle (kırmızı-turuncu-sarı), kırılma olmayan diğer noktalar ise soğuk renklerle (yeşil) gösterilmiştir. C) Gözyaşının kırıldığı ilk nokta ve diğer kırılmaların grafik üzerinde gösterimi. D) Tüm kırılma olan noktaların, sayısal verilerle gösterimi.

olur. Sistem, alınan video görüntüsünü gerçek zamanlı olarak değerlendirir ve kullanıcı müdahalesi olmadan ölçümler alınmasına olanak sağlar. Bu yöntemle, gözyaşı filminin ortalama kırılma süresini temsil eden NI-GKZ değeri ölçülür. Harita, elde edilen zamana göre renklendirilir. Sarı renk çıplak gözle görülemeyen veya görülmesi zor olan hafif bir ayrımı belirtirken, kırmızı tonlar daha şiddetli bir ayrımı gösterir.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Tüm veriler kodlanarak, bilgisayar ortamına aktarıldı. İstatistiksel değerlendirme için Statistical Package for the Social Sciences versiyon 23.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) Windows paket programı kullanıldı. Verilerin normal dağılımı, Kolmogorov Smirnov testi ile kontrol edildi. F-GKZ ve NI-GKZ sonuçları Student t-testi ile karşılaştırıldı. p değeri 0,05'in altındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen olgulardan 59'u erkek ve 141'i kadındı. Erkeklerin yaş ortalaması 36,81±12,84 (yıl), kadınların yaş ortalaması 30,99±11,65 (yıl) idi. Olguların en iyi düzeltilmiş görme keskinliği; 0,91±0,12, GİB ortalamaları, 13,27±2,53 mmHg idi. Hastaların kuru göz semptomları dışında ek oküler yüzey hastalığı yoktu. Olgulara yapılan NI-GKZ ilk süresi ortalaması 4,32±2,75 sn iken konvansiyonel yön-

TABLO 1: Gözyaşı film tabakasının kırılma süreleri.

		F-GKZ	p değeri
NI-GKZ ilk (sn)	4,32±2,75	4,14±3,84	0,114
NI-GKZ ort (sn)	7,37±3,10	4,14±3,84	<0,001
NI-GKZ son (sn)	10,6±4,01	4,14±3,84	<0,001

NI-GKZ: Noninvaziv gözyaşı kırılma zamanı; F-GKZ; Fluoresein gözyaşı kırılma zamanı.

TABLO 2: Hastalara ait demografik veriler ve gözyaşı film tabakası kırılma süreleri.

	Erkek	Kadın	p değeri
Görme	0,88±0,12	0,92±0,12	0,172
Yaş (yıl)	36,81±12,84	30,99±11,65	0,082
NI-GKZ ilk (sn)	4,50±3,09	4,24±2,60	0,068
NI-GKZ ort (sn)	7,46±3,24	7,33±3,05	0,280
NI-GKZ son (sn)	10,84±4,01	10,61±4,02	0,782
F-GKZ (sn)	4,29±2,35	4,08±2,12	0,272
Schirmer (mm)	10,88±3,04	10,70±2,42	0,136
Süre (sn)	11,48±3,89	11,03±4,03	0,893
Kırılma nokta sayısı	9,33±7,83	11,19±8,00	0,650

NI-GKZ: Noninvaziv gözyaşı kırılma zamanı; F-GKZ; Fluoresein gözyaşı kırılma zamanı.

tem olan F-GKZ 4,14±3,84 sn olarak bulundu. Bu 2 değer karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı (p=0,114). NI-GKZ ort ise 7,37±3,10 sn olarak değerlendirilirken NI-GKZ son ise 10,6±4,01 sn olarak saptandı (Tablo 1). Hastaların cihaz ile çekim yapıldığında gözünü açık tutma süresi 11,17±3,99 sn olarak bulundu. NI-GKZ'de gözyaşının kaç farklı noktadan kırıldığı ise ortalama olarak 10,65±7,97 nokta olarak saptandı (Tablo 2).

Schirmer testi erkeklerde $10,88\pm 3,04$ mm iken kadınlarda $10,7\pm 2,42$ mm olarak bulundu ve 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Kadın ve erkek gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında erkeklerde NI-GKZ ilk, NI-GKZ ort, NI-GKZ son ve F-GKZ sırası ile $4,50\pm 3,09$, $7,46\pm 3,24$, $10,84\pm 4,01$ ve $4,29\pm 2,35$ sn olarak bulundu. Kadınlarda ise sırası ile $4,24\pm 2,60$, $7,33\pm 3,05$, $10,61\pm 4,02$ ve $4,08\pm 2,12$ sn olarak bulundu. İki grubun karşılaştırılmasına ait p değerleri ise istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla $p=0,06$, $p=0,28$ $p=0,78$ ve $p=0,27$). İki grup arasında yapılan diğer analizlerde ise yine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ve bu veriler Tablo 2’de gösterilmiştir.

TARTIŞMA

Gözyaşı testleri, rutin bir muayene sırasında en sık kullanılan testlerdir. Bu nedenle gözyaşı fonksiyonlarının değerlendirilmesinde hassas, tekrarlanabilir ve invaziv olmayan bir yöntemin kullanılması önemlidir. Gözyaşı stabilitesini, oküler boyama ve refleks gözyaşı üretim oranını değerlendirmek için kullanılan tanısal testler, hastaların semptomlarına göre sıralanmalıdır. Uluslararası Kuru Göz Çalıştayı’na göre önerilen test sırası; klinik geçmiş, semptom anketi, fluoresein ile oküler yüzey boyama paterni ve Schirmer testi, meibomian bezi patolojisini değerlendiren testler olarak sıralanabilir.²

KGS tanısı, geçmişten günümüze farklı yöntemlerle konulmaya çalışılmıştır. Nichols ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, KGS tanısında; semptom değerlendirilmesi, %82,8, fluoresein boyama paterni %55,5, F-GKZ’si %40,7, Schirmer testi %8,5 ve Rose Bengal ile oküler yüzeyin boyaması %4,9 sıklıkta kullanıldığı bildirilmiştir.¹⁰ Bu çalışmada ise korneal topografi yardımıyla gözyaşı değerlendirildi ve gözyaşı kırılma zamanına ait sonuçları tartıştık.

KGS’nin tanısında en yaygın kullanılan testlerden biri Schirmer testidir. Nispeten invazivdir ve tekrarlanabilirliği zordur.¹¹ Yapılan çalışmalarda, Schirmer testinin, KGS tanısında kullanılan diğer testlerle kombine edilmesi önerilmektedir.⁹ KGS tanısı için fluoresein boyama paternine ve fluoresein kırılma zamanına da bakılabilir. Bunun için kornea-

nın fluoresein ile boyanması ve kobalt mavisi ışık altında incelenirken manuel olarak zaman tutulması gerekmektedir. Kullanılan fluoresein miktarının, her ölçümde aynı miktarda kullanılması teknik olarak mümkün değildir. Hem manuel olarak zaman tutulması hem de kullanılan fluoresein miktarına bağlı F-GKZ etkilenebilmektedir. Yapılan bir çalışmada, fluoresein uygulamanın oküler yüzeyi etkileyerek gözyaşı kırılma zamanını kısalttığı gösterilmiştir.¹²

İnvaziv olmayan yaklaşımlar ilk olarak Lambale ve ark. tarafından uygulanmış ve fluoresein uygulamasının gözyaşı kırılma zamanını noninvaziv yöntemlere kıyasla anlamlı şekilde kısaltabildiği bildirilmiştir.¹³ Çalışmamızda, tüm otomatik ölçümler fluoresein ile boyanmadan önce yapıldı. F-GKZ ile NI-GKZ ilk arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptandı. F-GKZ’nin istatistiksel olarak anlamlı olmasa da neden daha kısa süre olduğu fluoreseinin gözyaşı film tabakasına ve oküler yüzeye etkisi ile açıklanabilir. Çalışmamızda, kadın ve erkek grupları arasında yapılan analizde anlamlı bir fark bulunmadı. Ancak kadın grupta hem F-GKZ hem de NI-GKZ daha kısa olarak saptandı. Ayrıca çalışmamızda, kliniğimize kuru göz semptomları ile başvuran kadın sayısı 141 (%70,5) erkek sayısı ise 59 (%29,5) kişiydi. Kadın sayısı erkeklerin yaklaşık 2,5 katı kadardı. Kadınlarda gözyaşı filmi, erkeklerden daha fazla noktada kırıldı. Birçok çalışmada da KGS’nin kadınları erkeklerden daha fazla etkilediği gösterilmiştir.^{2,14,15} Androjenler, oküler yüzey ve adenekslerin düzenlenmesinde son derece önemlidir ve cinsiyete bağlı farklılıkla ilişkilidir. Androjen eksikliği, lakrimal bez disfonksiyonuna neden olmaktadır, hem evaporatif tip hem de aköz yetersizliğine bağlı KGS’ye neden olmaktadır.¹

Çalışmamızda, gözyaşı ozmolaritesini değerlendirme şansımız olmadı. Ancak bilindiği üzere gözyaşı ozmolaritesi, KGS tanısı ve tedavisi için çok değerlidir.¹⁶ Lemp ve ark. kuru göz hastalarında ozmolaritenin normal popülasyona göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.¹⁷ Ozmolarite ile ilgili başka bir çalışmada, ozmolaritedeki azalmanın kuru göz tedavisi etkinliğinin iyi bir prediktörü olduğu belirtilmiştir.¹⁸ Tomlinson ve ark., KGS tanısında, gözyaşı ozmolaritesinin, Schirmer testi ve Rose Bengal boyamasından üstün olduğunu bildirmişlerdir.⁹ Özülden

ve ark., Sirius topografi ile yapmış oldukları bir çalışmada, gözyaşı ozmolaritesi ve Sirius topografi gözyaşı analizi sonuçlarının birbirleriyle uyumlu olduğunu, ayakta tedavi koşullarında hızlı ve tekrarlanabilir olduklarından, birbirlerinin yerine kullanılabileceklerini belirtmişlerdir.¹⁹ Yine aynı çalışmada, F-GKZ ile NI-GKZ değerlerinin birbirine çok yakın olduğu ve ölçümlerin birbirleriyle çok uyumlu olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızın sonuçları bu bilgiyi destekler niteliktedir.

Noninvaziv olarak kuru gözün tespit edilmesi, tanı için objektif bir yöntem olarak başka çalışmalar tarafından da gösterilmiştir. Ji ve ark., yapmış oldukları bir çalışmada, meibomian disfonksiyonu olan hastalarda, noninvaziv yöntemlerin konvansiyonel yöntemlere alternatif olabileceği gösterilmiştir.⁵ Aynı bulgular, başka çalışmalar tarafından da desteklenmiştir.²⁰ Gözyaşı filminin haritalanması, hem tanı hem de tedavi takibinin objektif bir şekilde yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca yeni çıkan bazı topografi cihazları aynı zamanda gözyaşı menisküs kalınlığını da ölçebilmektedir. Turhan ve ark., yapmış oldukları bir çalışmada, topikal siklosporin kullanılan KGS'li hastalarda gözyaşı menisküs kalınlığındaki artışı, noninvaziv olarak optik koherens tomografi ile göstermişlerdir.⁶ Sirius topografi sistemi gözyaşı menisküs kalınlığını ölçememekte, ancak tüm hastaların gözyaşı film tabakasındaki değişimi 17 sn boyunca video olarak kaydedebilmekte ve bunu dokümanete etmektedir. Aynı zamanda tedavi verilen hastaların ardışık çekimlerinde tedavinin etkinliğini efektif bir şekilde değerlendirmek mümkün olmaktadır. Bu çalışmada, Sirius topografi sistemi kullanılarak gözyaşı film stabilitesinin ve kırılmasının ölçümünün kuru gözde tanısallığa sahip olduğu, klinik belirti ve semptomlarla uyumlu olduğu gösterilmiştir.

Her ne kadar KGS'nin klinik bulguları ve hasta tarafından bildirilen semptomlar arasındaki korelasyonlar tutarsız olsa da hasta tarafından bildirilen semptomlar yaşam kalitesi ölçümleriyle daha güçlü bir şekilde uyumaktadır. Oküler yüzey bozukluk in-

deksi (OSDI), KGS'li popülasyonlarda hastalık ciddiyetinin ölçümü için onaylanmıştır. Önceki çalışmalarda, OSDI'nın F-GKZ ile anlamlı bir korelasyon gösterdiği ve genel çalışma popülasyonunda korneal fluoresein boyama ile OSDI arasında anlamlı bir ilişki olduğu bildirilmiştir.²¹ Çalışmamızın zayıf yönü, OSDI skorlarına bakmamak olsa da bu çalışmamızın amacını ve sonucunu etkilememektedir. Sirius topografi cihazı maliyet açısından her oftalmoloji kliniğinde bulunması mümkün olmamakla beraber, uygun şartlarda gözyaşı fonksiyonlarını değerlendirmede kullanılabilir.

SONUÇ

Sonuç olarak, oküler yüzey interferometresi ve gelişmiş bir kornea topografisi ile yapılan otomatik noninvaziv ölçümler, oküler yüzeyi ve gözyaşı filmini değerlendirmek için geleneksel yöntemlere bir alternatif olabilir. Ayrıca hem tanı hem de tedavi takibinde kullanılması ve objektif ölçümler yapması konvansiyonel yöntemlere üstünlükleri olarak sayılabilir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Kamil Yavuzer; **Tasarım:** Kamil Yavuzer; **Denetleme/Danışmanlık:** Ali Menşen; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Kamil Yavuzer, Ali Menşen; **Analiz ve/veya Yorum:** Kamil Yavuzer, Ali Menşen; **Kaynak Taraması:** Ali Menşen; **Makalenin Yazımı:** Ali Menşen; **Eleştirel İnceleme:** Kamil Yavuzer.

KAYNAKLAR

1. Craig JP, Nelson JD, Azar DT, Belmonte C, Bron AJ, Chauhan SK, et al. TFOS DEWS II report executive summary. *Ocul Surf.* 2017;15(4):802-12. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
2. The epidemiology of dry eye disease: report of the Epidemiology Subcommittee of the International Dry Eye WorkShop (2007). *Ocul Surf.* 2007;5(2):93-107. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
3. Schaumberg DA, Nichols JJ, Papas EB, Tong L, Uchino M, Nichols KK. The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the subcommittee on the epidemiology of, and associated risk factors for, MGD. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(4):1994-2005. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
4. Bayar SA, Akova YA. [Current treatment methods of dry eye syndrome]. *Journal of Experimental and Clinical Medicine.* 2012;29:58-65. [\[Crossref\]](#)
5. Ji YW, Lee J, Lee H, Seo KY, Kim EK, Kim TI. Automated measurement of tear film dynamics and lipid layer thickness for assessment of non-sjögren dry eye syndrome with meibomian gland dysfunction. *Cornea.* 2017;36(2):176-82. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
6. Turhan SA, Toker E. [The effect of topical cyclosporine treatment on tear meniscus variables and ocular surface staining parameters inpatients with dry eye]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol.* 2020;29(3):199-206. [\[Crossref\]](#)
7. Tomlinson A, Bron AJ, Korb DR, Amano S, Paugh JR, Pearce EI, et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the diagnosis subcommittee. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(4):2006-49. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
8. VanDerMeid KR, Su SP, Ward KW, Zhang JZ. Correlation of tear inflammatory cytokines and matrix metalloproteinases with four dry eye diagnostic tests. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53(3):1512-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
9. Tomlinson A, Khanal S, Ramaesh K, Diaper C, McFadyen A. Tear film osmolarity: determination of a referent for dry eye diagnosis. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2006;47(10):4309-15. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
10. Nichols KK, Nichols JJ, Zadnik K. Frequency of dry eye diagnostic test procedures used in various modes of ophthalmic practice. *Cornea.* 2000;19(4):477-82. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
11. Downie LE, Keller PR. A pragmatic approach to dry eye diagnosis: evidence into practice. *Optom Vis Sci.* 2015;92(12):1189-97. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
12. Patel S, Murray D, McKenzie A, Shearer DS, McGrath BD. Effects of fluorescein on tear breakup time and on tear thinning time. *Am J Optom Physiol Opt.* 1985;62(3):188-90. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
13. Lamble JW, Gilbert D, Ashford JJ. The breakup time of artificial pre-ocular films on the rabbit cornea. *J Pharm Pharmacol.* 1976;28(5):450-1. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
14. McCarty CA, Bansal AK, Livingston PM, Stanislavsky YL, Taylor HR. The epidemiology of dry eye in Melbourne, Australia. *Ophthalmology.* 1998;105(6):1114-9. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
15. Lin PY, Tsai SY, Cheng CY, Liu JH, Chou P, Hsu WM. Prevalence of dry eye among an elderly Chinese population in Taiwan: the Shihpai Eye Study. *Ophthalmology.* 2003;110(6):1096-101. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
16. Szalai E, Berta A, Szekanecz Z, Szűcs G, Módos L Jr. Evaluation of tear osmolarity in non-Sjögren and Sjögren syndrome dry eye patients with the TearLab system. *Cornea.* 2012;31(8):867-71. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
17. Lemp MA, Bron AJ, Baudouin C, Benítez Del Castillo JM, Geffen D, Tauber J, et al. Tear osmolarity in the diagnosis and management of dry eye disease. *Am J Ophthalmol.* 2011;151(5):792-8.e1. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
18. Baudouin C, Cochener B, Pisella PJ, Girard B, Pouliquen P, Cooper H, et al. Randomized, phase III study comparing osmoprotective carboxymethylcellulose with sodium hyaluronate in dry eye disease. *Eur J Ophthalmol.* 2012;22(5):751-61. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
19. Ozulken K, Aksoy Aydemir G, Tekin K, Mumcuoğlu T. Correlation of non-invasive tear break-up time with tear osmolarity and other invasive tear function tests. *Semin Ophthalmol.* 2020;35(1):78-85. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
20. Long Q, Wang JY, Xu D, Li Y. Comparison of corneal biomechanics in Sjögren's syndrome and non-Sjögren's syndrome dry eyes by Scheimpflug based device. *Int J Ophthalmol.* 2017;10(5):711-6. [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
21. Amparo F, Jin Y, Hamrah P, Schaumberg DA, Dana R. What is the value of incorporating tear osmolarity measurement in assessing patient response to therapy in dry eye disease? *Am J Ophthalmol.* 2014;157(1):69-77.e2. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)