



# Keratokonuslu Hastalarda Hibrit Kontakt Lenslerin Klinik Performansları ve Hasta Memnuniyeti

## Clinical Performance and Patient Satisfaction of Hybrid Contact Lenses in Patients with Keratoconus

✉ Aydogdy Serdarov, ✉ Banu Bozkurt, ✉ Yalçın Karaküçük, ✉ Süleyman Okudan

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

### Öz

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı keratokonuslu (KK) hastalarda hibrit kontakt lenslerin (HKL) uygulama özelliklerini, klinik performansını ve hasta memnuniyetini değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya KK tanısıyla HKL reçete edilen 68 hasta (35 kadın, 33 erkek) dahil edildi. Hastaların dosyalarından kornea topografi parametreleri, camla en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), HKL deneme sayısı, reçete edilen HKL temel eğrisi ve HKL ile EİDGK not edildi. Hastalara elektronik posta veya WhatsApp yoluyla kontakt lens memnuniyet anketi gönderildi ve sonuçlar istatistiksel olarak IBM SPSS Statistics sunum 22,0 ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Çalışmaya yaş ortalaması  $27,34 \pm 8$  yıl (aralık 12-48) olan 68 hastanın 110 gözü dahil edildi. Amsler-Krumeich sınıflamasına göre gözlerin %35,5'i evre 1, %50,9'u evre 2 ve %13,5'i evre 3-4 idi. Topografik ortalama K1 değeri  $7,14 \pm 0,50$  mm (aralık 5,72-8,30), K2 değeri  $6,63 \pm 0,49$  mm (aralık 5,07-7,84) ve Km değeri  $6,89 \pm 0,48$  mm (aralık 5,39-8,06) olarak bulundu. Ortalama KL deneme sayısı  $1,59 \pm 0,82$  (aralık 1-4) idi. Reçete edilen ortalama HKL temel eğrisi  $6,84 \pm 0,50$  mm (aralık 5,60-8,00) idi. Camla ortalama EİDGK  $0,36 \pm 0,2$  (aralık 0,05-0,8), HKL ile  $0,80 \pm 0,14$  (aralık 0,3-1,0) idi ( $p < 0,001$ ). Genel anket puanı 5 üzerinden 3,54, genel memnuniyet puanı 3,27, görme memnuniyet puanı 3,62, takma-çıkarma işleminde memnuniyet puanı 3,01, lens rahatlığında memnuniyet puanı 2,97 olarak bulundu.

**Sonuç:** Reçete edilen HKL temel eğri değerleri topografik Km değerine oldukça yakın bulunmuştur ve hastaların çoğunda ilk veya ikinci denemede başarılı uygulama yapılmıştır. Genel memnuniyet orta-iyi düzeyde bulunmuştur. Yumuşak KL kadar rahat olmaması, takma-çıkarma işlemlerinin zorluğu, lens ömrünün kısa ve maliyetinin yüksek olması ise dezavantajlardır.

**Anahtar Kelimeler:** Keratokonus, hibrit kontakt lens, kontakt lens memnuniyeti, anket

### Abstract

**Objectives:** The aim of the study was to evaluate the fitting process, clinical performance, and patient satisfaction of hybrid contact lenses (HCL) in patients with keratoconus (KC).

**Materials and Methods:** Sixty-eight KC patients (35 female, 33 male) who were prescribed HCL were included in the study. Corneal topographic parameters, best corrected visual acuity (BCVA) with eyeglasses, the number of HCL trials, prescribed HCL base curve (BC), and visual acuity with HCL were recorded from hospital records. A contact lens satisfaction survey was sent to the patients via email or WhatsApp and the data was statistically analyzed using IBM SPSS Statistics version 22.0.

**Results:** The study included 110 eyes of 68 patients with a mean age of  $27,34 \pm 8$  years (range: 12-48 years). According to the Amsler-Krumeich classification, 35.5% of the eyes were stage 1, 50.9% were stage 2, and 13.5% were stage 3 or 4. Mean K1, K2, and Kmean values were  $7.14 \pm 0.50$  mm (range 5.72-8.30 mm),  $6.63 \pm 0.49$  mm (range 5.07-7.84 mm), and  $6.89 \pm 0.48$  mm (range 5.39-8.06 mm), respectively. The average number of lens trials was  $1.59 \pm 0.82$  (range 1-4). The mean BC of the prescribed HCL was  $6.84 \pm 0.50$  mm (range 5.60-8.00 mm). BCVA with glasses was  $0.36 \pm 0.2$  (range 0.05-0.8), and  $0.80 \pm 0.14$  (range 0.3-1.0) with HCL ( $p < 0.0001$ ). The overall survey score was 3.54 out of 5, the overall satisfaction score was 3.27, the average vision satisfaction score was 3.62, the average satisfaction score for lens insertion and removal was 3.01, and the average satisfaction score for lens comfort was 2.97.

**Conclusion:** Prescribed HCL BC is usually close to the topographic  $K_{mean}$  value and in most of the patients, fitting was successful with the first or second CL trial. The overall satisfaction score was moderate to good and the disadvantages were low comfort compared to soft CL, difficulty with insertion and removal, short lens life, and high cost.

**Keywords:** Keratoconus, hybrid contact lens, contact lens satisfaction, survey

**Cite this article as:** Serdarov A, Bozkurt B, Karaküçük Y, Okudan S. Clinical Performance and Patient Satisfaction of Hybrid Contact Lenses in Patients with Keratoconus. Turk J Ophthalmol 2023;53:206-212

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Aydogdy Serdarov, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya, Türkiye  
E-posta: aydogdy\_mr@hotmail.com ORCID-ID: orcid.org/0000-0002-0013-6608  
Geliş Tarihi/Received: 11.04.2022 Kabul Tarihi/Accepted: 30.09.2022

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2022.43077



amaç hastalığın ilerlemesini durdurmak ve hastanın görme kalitesini iyileştirmektir. İlerleyici KK olgularında kornea çapraz bağlama tedavisi uygulanmaktadır.<sup>3</sup> KK hastalarında görsel rehabilitasyon için birçok farklı kontakt lens (KL) seçeneği mevcuttur. Erken evrelerde yumuşak sferik/torik KL görme düzeyini artırsa da orta ve ileri evrelerde korneal sert gaz geçirgen KL, piggyback lensler, hibrit KL (HKL) ve skleral lens gibi lenslerin kullanılması gerekmektedir.<sup>4</sup>

Global KK Konsensus 2015 raporunda, gözlük ve yumuşak KL'lerin görme düzeyini artırmada yetersiz kaldığı durumlarda, ilk olarak sert gaz geçirgen KL tercih edilmesi önerilmiştir.<sup>4</sup> Sert gaz geçirgen KL görme düzeyini belirgin şekilde artırmasına rağmen bazı hastalar tarafından tolere edilememektedir. Ayrıca çok dik ve düzensiz kornealarda desantralize olması, gözden kolaylıkla düşmesi ve sürtünmeye bağlı apikal korneal skar gelişmesi gibi olumsuzlukları da mevcuttur.<sup>5,6,7</sup> Bu nedenle, sert lenslerin optik düzeltme ve yumuşak lenslerin konfor özelliklerini biraraya getiren HKL geliştirilmiştir.<sup>8</sup> HKL, merkezde sert gaz geçirgen materyal ve bunu çevreleyen yumuşak periferik etekten oluşmaktadır. Saturn II KL (Precision-Cosmet, ABD) ve SoftPerm KL (Sola/Barnes-Hind Incorporated, ABD) 1980 yıllarında tanıtılan ilk kuşak HKL'lerdir. Ancak ilk kuşak HKL'ler oksijen geçirgenliğinin düşük olması, sert-yumuşak materyal ara yüzeyinin sağlam olmaması ve lensin rahat olmaması nedeniyle hastalar tarafından çok fazla tercih edilmemişlerdir.<sup>8,9,10</sup> UltraHealth (SynergEyes inc, Carlsbad, Kaliforniya, ABD), EyeBrid (LCS, Cane, Fransa) ve Airflex (SwissLens, Prilli, İsviçre) kullanımı giderek artan yeni kuşak HKL'lerdir ve etek bölümü yüksek oksijen geçirgenliğine sahip silikon-hidrojel polimerlerinden yapılmışlardır.<sup>11</sup> İlk kuşak HKL'ler ile karşılaştırıldığında uygulamaları daha kolaydır, görme kalitesini belirgin olarak artırmaktadırlar ve hasta konforu da oldukça iyidir.<sup>12,13,14,15,16</sup>

Bu çalışmanın amacı kliniğimizde HKL uygulaması yapılmış, reçete edilmiş ve halen kullanmakta olan KK hastalarında HKL uygulama özelliklerini, uygun lens reçete edilebilmesi için gereken ortalama KL deneme sayısını, klinik performansını ve hasta memnuniyetini değerlendirmektir.

## Gereç ve Yöntem

Çalışma Selçuk Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun onayını (2020/13 sayılı kararı) takiben Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapılmıştır. Kliniğimizde KK tanısıyla HKL reçete edilen 68 hasta çalışmaya dahil edildi. Pellusid marjinal dejenerasyon veya keratoglobus gibi KK dışı ekstatik hastalıkları bulunanlar, hidrops geçirmiş, korneada ciddi opasitesi bulunan ve keratoplasti yapılan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hasta kayıtlarından yaşı, cinsiyeti, geçirilmiş kornea çapraz bağlama tedavisi, daha önce KL kullanıp kullanmadığı, kullandığı KL markası, Snellen eşeli kullanarak camla en iyi düzeltilmiş GK (EİDGK), HKL ile EİDGK, keratometri değerleri (K1, K2, K1 ve K2 ortalaması Km), kaç kere deneme yapıldığı, reçete edilen HKL'nin markası ve temel eğrisi not edildi.

Kliniğimizde EyeBrid silicone (LSC, Fransa) ve Airflex (SwissLens, Prilly, İsviçre) marka HKL setleri bulunmaktadır. Bu lensler 6 aylık kullanım için üretilmiştir ve materyal ve tasarım yönünden aynı özelliklere sahiptirler (Tablo 1). Yüksek oksijen geçirgenliğine (Dk:  $100 \times 10^{-11}$ ) sahip merkezi sert optik kısım sayesinde etkili refraktif düzeltme sağlamaktadırlar. Silikon hidrojel yumuşak periferik etek (Dk:  $50 \times 10^{-11}$ ) sayesinde lensi stabilize etmekte ve hasta konforunu artırmaktadır. KK olgularında kullanılan HKL'ler iki majör tasarımda üretilirler; kubbe yükseltisi içeren tasarımlar (Clearkone ve UltraHealth lensler) ve temel eğim-temelli tasarımlar (SynergEyes KC, EyeBrid, Airflex). Uygulama tekniği olarak iki tasarım arasında farklılıklar bulunmaktadır. Kubbe yükseltisi içeren tasarımlar sert lens ve yumuşak etek parametrelerinin ayrı ayrı hesaplandığı daha detaylı bir yöntemi gerektiren temel eğimin kullanıldığı tasarımlarda sert gaz geçirgen KL eğimi kullanılarak daha kolay şekilde uygulama yapılabilir. EyeBrid Silicone ve Airflex temel eğim-temelli lens tasarımları olup uygulama prensipleri korneal lenslerle benzerlik gösterir. Ayrıca bu lenslerde her bir temel eğim için 4 etek eğimi seçeneği mevcuttur.

## Anket Çalışması

Hastane kayıtlarından telefon numaralarına ulaşılan hastalar aranarak çalışma hakkında bilgilendirildi ve sözlü onay alınarak KL memnuniyet anketi doldurmaları istendi. Çalışmaya katılmayı kabul eden hastaların elektronik postalarına veya telefonlarına WhatsApp uygulamasıyla anket yollandı.

Çalışmada daha önce geçerliliği onaylanmış iki anketin (Contact Lens Impact on Quality of Life, Contact Lens Dry Eye Questionnaire) modifiye edilmesiyle oluşturulan bir memnuniyet

**Tablo 1. Temel eğim-temelli yeni nesil HKL belirli özellikleri ve mevcut parametreleri**

Materyal + UV koruyucu	Yumuşak etek: Filcon V3 (renksiz) Sert gaz geçirgen merkezi zon: Roflufocoon D (mavi)
Su içeriği	Silicone hidrojel %50
Dk	Sert gaz geçirgen merkezi zon: $100 \times 10^{-11}$ (ISO/Fatt) Yumuşak etek: $50 \times 10^{-11}$ (ISO/Fatt)
Merkezi kalınlık	0,20 mm
Tasarım	Sferik ve arka/ön/bi-torik
Tüm çapı	14,90 mm
SGG çapı	8,50 mm
Temel kurvatür	5,50 mm'ten 10,00 mm'ye kadar 0,05 basamaklarla
Yumuşak etek J-indeksi	J 0,0 (standart etek) -0,5'den +1,0'e kadar 0,5 basamaklarla
Diyoptri	Sferik: -40,00 ve +40,00 D, 0,25 D basamaklarla Silindirik: -0,50 D ve -6,00 D, 0,25 D basamaklarla tüm akslarda

UV: Ultraviyole, SGG: Sert gaz geçirgen. Kaynak: Harbiyeli II, Erdem E, Isik P, Yagmur M, Ersoz R. Use of new-generation hybrid contact lenses for managing challenging corneas. Eur J Ophthalmol. 2021;31:1802-1808.

anketi uygulandı (Ek 1).<sup>13</sup> HKL markası, kullanım süresi, daha önce KL kullanıcısı olup olmadığı gibi genel soruların ardından kullandığı HKL rahatlığı, takıp-çıkarma zorluğu, görme kalitesi ve genel memnuniyetini 4 kategoride değerlendiren soruları içeren ankette cevaplar 1-5 arasında puanlandı (Ek 1). Değerlendirme esnasında negatif soruların cevapları 1 en olumsuz, 5 en olumlu olmak üzere düzeltildi.

### İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi IBM SPSS Statistics 22 (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) programında yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler; dağılımı normal olan değişkenler için ortalama  $\pm$  standart sapma, aralık (minimum-maksimum), dağılımı normal olmayan değişkenler için ortanca (minimum-maksimum), nominal değişkenler ise sayı ve yüzde olarak gösterildi. Değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığı Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testleri kullanılarak değerlendirildi. Dağılımı normal olan sürekli değişkenler arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. Grup sayısı iki olduğunda gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği bağımsız örneklerde Student's t-testi ile, bağımlı örneklerde Wilcoxon testi ile, ortanca değerler yönünden farkın önemliliği bağımsız gruplarda Mann-Whitney U testi ile araştırıldı. Grup sayısı ikiden fazla olduğunda gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği ANOVA varyans analizi ile, ortanca değerler yönünden farkın önemliliği Kruskal-Wallis testi ile araştırıldı ve  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### Bulgular

Bu çalışmaya yaş ortalaması  $27,34 \pm 8$  yıl (aralık 12-48 yaş) olan 35 kadın (%51,5) ve 33 erkek (%48,5) hastanın 110 gözü (60 sağ göz, 50 sol göz) dahil edildi (Tablo 2). Cinsiyetlerin yaş ortalamaları istatistiksel olarak farklı değildi ( $p=0,28$ ). Gözlerin %59,1'ine kornea çapraz bağlama tedavisi uygulanmıştı ve 14 hasta (%20,6) daha önce korneal sert gaz geçirgen KL kullanıyordu. Hastaların ortalama K1 değeri  $7,14 \pm 0,50$  mm (aralık 5,72-8,30 mm), K2 değeri  $6,63 \pm 0,49$  mm (aralık 5,07-7,84 mm) ve Km değeri  $6,89 \pm 0,48$  mm (aralık 5,39-8,06 mm) olarak bulundu. Amsler-Krumeich sınıflamasına göre gözlerin %35,5'i evre 1, %50,9'u evre 2 ve %13,5'si evre 3-4 idi (Tablo 3). Bir hastaya uygun HKL reçete edilebilmesi için gereken ortalama lens deneme sayısı  $1,59 \pm 0,82$  (aralık 1-4) olarak bulundu. Gözlerin %59,1'inde ilk denemede, %26,4'ünde 2. denemede, %10,9'unda 3. denemede ve %3,6'sında 4. denemede başarılı olundu. KK evreleri arasında KL deneme sayısında anlamlı fark bulunmadı (Kruskal-Wallis testi,  $p=0,87$ ).

Yetmiş göze Airflex® (%63,6), 40 göze EyeBrid® (%36,4) reçete edildi. Reçete edilen HKL temel eğrisi ortalaması  $6,84 \pm 0,50$  mm (aralık 5,60-8,00 mm) idi. Kırk üç göze (%39,1) Km değerine eşit, 46 göze (%41,8) Km değerinden daha dik ve 21 göze (%19,1) Km değerinden daha düz kurvatürlü HKL reçete edildiği saptandı (Tablo 4).

Hastaların camla EİDGK ortalaması  $0,36 \pm 0,2$  (aralık 0,05-0,8) ( $0,53 \pm 0,32$  LogMAR), HKL ile EİDGK ortalaması  $0,80 \pm 0,14$  (aralık 0,3-1,0) ( $0,10 \pm 0,09$  LogMAR) olarak

**Tablo 2. Genel demografik bulgular**

Cinsiyet, n (%)	Kadın: 35 (%51,5), erkek: 33 (%48,5)
Lateralite, n (%)	Sağ göz: 60 (%54,5), sol göz: 50 (%45,5)
Yaş (yıl), ortalama $\pm$ SS	$27,34 \pm 8$
Kornea çapraz bağlama tedavisi uygulanan göz sayısı	65 (%59,1)
Sert korneal KL kullanan hasta sayısı	14 (%20,6)
K1 (mm), ortalama $\pm$ SS	$7,14 \pm 0,50$
K2 (mm), ortalama $\pm$ SS	$6,63 \pm 0,49$
Km (mm), ortalama $\pm$ SS	$6,89 \pm 0,48$
Reçete edilen HKL kurvatür ortalaması (mm), ortalama $\pm$ SS	$6,84 \pm 0,50$
Camlı EİDGK, ortalama $\pm$ SS	$0,36 \pm 0,2$ (ondalık Snellen) $0,53 \pm 0,32$ LogMAR
HKL EİDGK, ortalama $\pm$ SS	$0,80 \pm 0,14$ (ondalık Snellen) $0,10 \pm 0,09$ LogMAR
Lens deneme sayısı	$1,59 \pm 0,82$ (ortanca: 1, aralık 1-4)
Reçete edilen HKL markaları	Airflex: 70 (%63,6), EyeBrid: 40 (%36,4)
KL: Kontakt lens, EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, HKL: Hibrit kontakt lens, SS: Standart sapma	

bulundu (Wilcoxon testi,  $p < 0,0001$ ). GK'leri KK evresine göre değerlendirildi. Evre 1'de camla EİDGK'nin diğer evrelerden istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olduğu ( $p < 0,05$ ), ancak HKL ile EİDGK'nin sadece evre 1 ve evre 4 arasında farklı olduğu, diğer evreler arasında fark olmadığı görüldü ( $p > 0,05$ ). HKL ile EİDGK artışında KK evreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi (Kruskal-Wallis testi,  $p=0,24$ ). KL markaları arasında EİDGK açısından farklılık bulunmadı (Mann-Whitney U testi,  $p=0,21$ ).

### Anket Sonuçları

Altmış sekiz hastanın 8'i (%11,8) reçete edilen KL'yi maliyetinden dolayı alamadığını belirtti ve anketi cevaplamadı. Otuz iki hasta anketi tam olarak cevapladı. Anketin genel güvenilirliği %87 (Cronbach's alfa: 0,872) olarak bulundu. Genel anket puanı 5 üzerinden 3,54, genel memnuniyet puanı 3,27, görme memnuniyet puanı 3,62, lens takma-çıkarma işleminde memnuniyet puanı 3,01, lens rahatlığında memnuniyet puanı 2,97 idi. Hastaların %44,8'i konforlu bir şekilde günde sekiz saatin üzerinde KL kullandığını belirtti.

Anket sonuçlarına göre hastaların en sık şikayet ettiği rahatsızlık kaşınma ve kızarıklık. Gece araba sürerken ortalama görme kalitesi puanı 3,25, gündüz araba sürerken görme kalitesi puanı 4,06 olarak bulundu (gece ve gündüz farklılığı,  $p=0,001$ ) Hastaların %83,9'u loş ışıkta görüş kalitesini orta ve üzeri şekilde puanladı. Lensi takar takmaz GK ile lensi taktıktan 6 saat sonraki GK puanı arasında fark bulunmadı ( $p=0,78$ ). Bilgisayar ekranında uzun süre çalışma esnasında KL ile görme kalitesi %81,8 oranında orta ve üzeri şekilde puanlandı. Hastaların %29,1'i daha önce KL kullanmaktaydı ve

**Tablo 3. Keratokonuslu gözlerin evrelere göre dağılımı**

	Evre 1	Evre 2	Evre 3	Evre 4	p değeri
Göz sayısı	39 (%35,5)	56 (%50,9)	8 (%7,3)	7 (%6,3)	
Yaş (yıl) ortalama ± SS	25,32±6,7	29±8,5	27,50±5,8	25,25±11,9	0,345
Camlı EİDGK ortalama ± SS	0,45±0,18	0,33±0,19	0,24±0,16	0,22±0,14	0,002*
HKL ile EİDGK ortalama ± SS	0,85±0,12	0,79±0,14	0,73±0,15	0,66±0,14	0,005**

EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri (ondalık Snellen), HKL: Hibrit kontakt lens, SS: Standart sapma. \*Camla EİDGK Evre 1'de diğer evrelerden istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek (p<0,05), ancak diğer evrelerin kendi aralarında fark yok. \*\*HKL ile EİDGK sadece Evre 1'de Evre 4'den anlamlı şekilde daha yüksek (p=0,008), diğer evreler arasında fark yok (p>0,05).

**Tablo 4. Reçete edilen hibrit kontakt lenslerin temel eğrisine göre hastaların keratometri değerlerinin karşılaştırması**

Topografik parametreler	Km değerinden daha düz HKL reçete edilen göz sayısı n=21	Km değerine eşit HKL reçete edilen göz sayısı n=43	Km değerinden daha dik HKL reçete edilen göz sayısı n=46
K1 mm ortalama ± SS	7,03±0,72 mm	7,17±0,46 mm	7,16±0,42 mm
K2 mm ortalama ± SS	6,47±0,66 mm	6,67±0,44mm	6,67±0,43 mm
Km mm ortalama ± SS	6,75±0,69mm	6,93±0,44 mm	6,92±0,41 mm
KK evresine göre gözlerin dağılımı	Evre 1: 7 (%33,3) Evre 2: 9 (%42,9) Evre 4: 5 (%23,8)	Evre 1: 15 (%34,9) Evre 2: 24 (%55,8) Evre 3: 2 (%4,7) Evre 4: 2 (%4,7)	Evre 1: 17 (%37) Evre 2: 23 (%50) Evre 3: 6 (%13)

HKL: Hibrit kontakt lens, KK: Keratokonus, SS: Standart sapma

bu grubun %75'i 5 yıldan fazla zamandır KL kullanmaktaydı. Daha önce kullanılan KL'lerin %63,6'sı sert gaz geçirgen KL idi. Daha önce KL kullanan ve kullanmayan hastaların memnuniyetleri hiçbir kategoride istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi (p>0,05). Anketi yanıtlayan hastaların 12'sinde (%37,5) evre 1, 15'inde (%46,9) evre 2, 4'ünde (%12,5) evre 3 ve 1 hastada (%3,1) evre 4 KK mevcuttu ve hastaların değişik kategorilerdeki memnuniyet puanları KK evreleri arasında farklılık göstermemekteydi (p>0,05).

## Tartışma

Keratokonusa özel lens seçenekleri içinde HKL'ler merkezde gaz geçirgen sert lens malzemesi, kenarlarda silikon veya poli(2-hidroksietil metakrilat) (pHEMA) yumuşak lens malzemesi kullanılarak üretilen lenslerdir ve sert lenslerin mükemmel optiğiyle yumuşak KL konforunu birleştirdiği için son yıllarda hekim ve hastalar tarafından sıklıkla tercih edilmektedir.<sup>8</sup> Kloock ve ark.,<sup>14</sup> HKL (SynergEyes, EyeBrid) uygulanan 54 KK hastasının 102 gözünü retrospektif olarak değerlendirdikleri çalışmalarında, aksiyel kurvatür haritasına bakarak koninin morfolojisini nipple (sivri), oval ve globus olarak üç kategoride sınıflandırmış ve GK'nin her üç morfolojik tipte benzer olduğunu ve gözlükle 0,63±0,29 olan GK'nin, HKL ile 0,93±0,14'e yükseldiğini bildirmişlerdir. HKL ile 0,8 düzeyinde GK elde edilemeyen gözlerin oranı, oval koni bulunan gözlerde %10,6, nipple konilerde %4 ve globus konilerde %0 bulunmuştur. Dikmetas ve ark.<sup>11</sup> ileri evre KK'li 45 hastayı içeren retrospektif çalışmalarında, 32 hastanın 32 gözüne (%71,1) HKL'nin başarılı şekilde uygulanabildiğini ve camlı EİDGK'nin 0,5±0,2 LogMAR düzeyinden, HKL (EyeBrid, Airflex) ile 0,1±0,1 LogMAR düzeyine yükseldiğini

bildirmişlerdir (p<0,001). Uçakhan ve Yeşiltaş<sup>12</sup> EyeBrid ve Airflex hibrit KL reçete edilen 33 hastanın 47 gözünü içeren retrospektif çalışmalarında, düzeltilmemiş GK'yi 0,97±0,55 LogMAR, gözlükle EİDGK'yi 0,32±0,31 LogMAR ve HKL ile EİDGK'yi 0,05±0,09 LogMAR olarak bulduklarını bildirmişlerdir (p<0,001).<sup>12</sup> Harbiyeli ve ark.<sup>16</sup> EyeBrid ve Airflex HKL reçete edilen 25 hastanın 34 gözünü içeren retrospektif çalışmalarında gözlük ile 0,76±0,41 LogMAR olan GK'nin HKL ile 0,14±0,15 LogMAR düzeyine yükseldiğini bildirmişlerdir (p<0,01). Bizim çalışmamızda da hastaların gözlükle düzeltilmiş GK ortalaması 0,36±0,2'den (0,53±0,32 LogMAR) HKL ile 0,80±0,14 (0,10±0,09 LogMAR) düzeyine yükselmiştir (Wilcoxon Testi, p<0,0001).

KK hastalarında KL uygulanması görsel rehabilitasyonun yanı sıra özellikle ileri evrelerde yüksek numara sferik ve astigmatik gözlüklere bağlılığı da azaltarak hastaların hayat kalitesini artırmaktır. KL'nin iyi bir GK sağlama ve konforlu olması son derece önemlidir. Nau<sup>17</sup> HKL uygulanan 54 hastanın 79 gözünü içeren retrospektif çalışmalarında, SynergEyes HKL ile sert gaz geçirgen KL rahatlığını karşılaştırmışlar ve hastaların %79,5'inde HKL'lerin sert gaz geçirgen lenslere göre daha rahat olduğunu bildirmişlerdir. Harbiyeli ve ark.,<sup>16</sup> yaş ortalaması 29±13 yıl olan 25 hastayı dahil ettikleri retrospektif bir çalışmalarında, memnuniyet anketi uygulamışlar ve 18 hastanın cevapladığı ankette ortalama subjektif değerlendirme puanını 3,3/5, görme kalitesi puanını 4/5 ve lense alışma puanını 2,8/5 olarak bulmuşlardır. Bizim anket çalışmamızda da genel anket puanı 3,54/5, ortalama görme memnuniyet puanı 3,62/5, genel memnuniyet puanı 3,27/5, lens takma-çıkarma işleminde memnuniyet puanı 3,01/5, lens rahatlığında ortalama memnuniyet puanı 2,97/5 olarak bulundu. Lensin

ilk takıldığındaki GK skoru ile takıldıktan 6 saat sonraki skor arasında anlamlı fark bulunmaması, HKL'nin gün boyu aynı kalitede görme sağladığını göstermektedir.

Keratokonusa özel lens uygulamalarında uygun KL bulunana kadar birkaç kere lens denemesi yapılması gerekmektedir. Bu durum hem hasta hem de hekim açısından zaman gerektiren bir işlemdir. Hastanın keratometrik değerlerine göre ilk seçilecek deneme KL temel eğrisinin belirlenmesi lens deneme sayısı ve muayene süresini kısaltmaktadır. Uçakhan ve Yeşiltaş<sup>12</sup> yaptıkları retrospektif bir çalışmada 37 KK (evre 1: 13 göz, evre 2: 19 göz, evre 3: 3 göz, evre 4: 2 göz), 4 keratit sonrası korneal skar, 2 travma sonrası korneal skar, 2 refraktif cerrahi sonrası ektazi, 1 kornea transplantasyonu sonrası ektazi ve 1 hidropsa bağlı korneal skar olgusuna (toplam 47 göz) EyeBrid ve Airflex uygulamışlardır. HKL uygulamadan önce bu hastalara sert gaz geçirgen KL denenmiş, fakat hastalar tarafından tolere edilememiş veya lenslerin kornea üzerinde oturumu sağlanamamıştır. Uygun HKL için ortalama lens deneme sayısı 1,4±0,6 (1-3) olarak bulunmuştur ve 32 gözde ilk denemede (%68,1), 12 gözde ikinci denemede (%25,5) uygun HKL reçete edilmiştir. Reçete edilen HKL'lerin ortalama temel eğrisi 7,3±0,4 mm olarak bulunmuştur ve %68,1'inde HKL temel eğrisinin Km değerinden daha düz, %10,6'sında Km değerine eşit, %21,3'ünde ise Km değerinden daha dik olduğu bildirilmiştir. Harbiyeli ve ark.<sup>16</sup> EyeBrid ve Airflex reçete edilen 25 hastanın 34 gözünü içeren çalışmalarında ortalama lens deneme sayısını 1,4 olarak bulmuşlardır. Nau<sup>17</sup> irregüler astigmatizması olan 54 hastanın 79 gözüne SynergEyes HKL reçete ettiklerini ve ortalama lens deneme sayısını 1,71 (aralık 1-4 lens) olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ortalama lens deneme sayısı 1,59±0,82 (aralık 1-4) olarak bulundu. Bizim çalışmamızda reçete edilen KL'nin temel eğrisi %39,1'inde Km değerine eşit, %41,8'inde Km değerinden daha dik ve %19,1'inde daha düz olarak bulundu. Bu 3 grup arasında topografik keratometri değerleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmede de gruplar ayrıntılı incelendiği zaman erken evre KK hastalarında Km değerine eşit veya daha dik kurvatürde HKL reçete edildiği, ileri evre KK hastalarında ise Km değerinden daha düz kurvatürde HKL reçete edildiği görüldü.

Literatür incelendiğinde HKL kullanımından vazgeçilmesinin üç ana sebebinin lensin rahat olmaması, lens maliyetinin yüksek olması ve lensi takıp çıkarma işleminde zorluk olduğu görülmektedir. Uçakhan ve Yeşiltaş'ın<sup>12</sup> çalışmalarında 4 hastanın (7 göz, %14,8) reçete edilen KL'yi hiç satın almadığı görülmüştür. Üç hasta KL maliyeti yüksek olduğu için, 1 hasta ise KL kullanamayacağını düşündüğü için satın almamışlardır. Yine aynı çalışmada hastaların %27,5'inin KL kullanmayı bıraktığı görülmüştür. Bunun nedeni olarak lensin rahat olmaması (5 göz, %10,6), takıp çıkarma işlemindeki zorluk (4 göz, %8,5) ve yüksek maliyet (2 göz, %4,2) gösterilmiştir. Kloock ve ark.<sup>14</sup> KK tanılı 54 hastanın 102 gözüne EyeBrid ve SynergEyes HKL reçete ettiklerini ve 6 aylık takipte 52 gözde (%51) lensin başarılı şekilde kullanıldığını bildirmişlerdir. Kullanamayan hastalarda neden olarak lensin rahat olmaması

(%73), takıp-çıkarma işlemindeki zorluk (%37,8) ve yetersiz görme düzeyi (%2,7) belirtilmiştir. Abou Samra ve ark.<sup>15</sup> yüksek regüler astigmatizma bulunan 18 hastanın 18 gözüne sferik HKL (Duette lens; SynergEyes Inc., Carlsbad, CA, ABD) reçete etmişler ve bu hastaların %11,1'inin lensin rahat olmaması nedeniyle, %11,1'inin pahalı olması nedeniyle ve %5,6'sının takıp çıkarma işleminin zor olması nedeniyle HKL kullanmaktan vazgeçtiklerini bildirmişlerdir. Benzer şekilde bizim çalışmamızdaki memnuniyet anketinde de en düşük puanı alan kategoriler lens takma-çıkarma işlemi (ortalama memnuniyet puanı 3,01/5) ve lens rahatlığıdır (ortalama memnuniyet puanı 2,97/5). HKL maliyeti hastalar açısından önemli dezavantaj oluşturmaktadır ve bu çalışmada da hastaların %11,8'i (8 hasta) maliyetinden dolayı lensi satın alamadığını belirtmiştir. Yumuşak KL üzerine sert gaz geçirgen KL'lerin oturtulduğu piggyback KL'ler, gaz geçirgen sert KL'nin başarılı olarak uygulanmadığı veya sert KL intoleransı bulunan KK hastalarında daha ucuz, rahat ve çeşitlendirilebilir olması nedeniyle bu hastalarda alternatif olarak düşünülebilir.

Bu çalışmada en dik keratometri değerleri 5,07-7,84 mm arasında değişen farklı KK evrelerindeki gözlerin %85'inde ilk 2 denemede uygun HKL'nin belirlenebildiği, bu lenslerin camla ortalama EİDGK'yi 0,36±0,2 (0,53±0,32 LogMAR) seviyesinden 0,80±0,14 (0,10±0,09 LogMAR) düzeyine çıkarttığı ve KL memnuniyet puanının tüm kategorilerde orta-iyi (3 ve üzerinde) düzeyde olduğu gösterilmiştir. Reçete edilen HKL temel eğri değerleri topografik Km değerine oldukça yakın bulunmuştur. Bu nedenle ilk denemede HKL kurvatürü belirlenirken K1 ve K2 değerlerinin ortalaması veya 0,1 mm dik değeri önerilebilir. Çalışmaya dahil edilen gözlerin daha çok KK evre 1 ve 2 olması, korneal sert gaz geçirgen KL kullanıcı sayısının az olması (%20) ve farklı KL seçenekleri ile karşılaştırmalı çalışma yapılamamış olması çalışmamızın kısıtlılıklarıdır. Yumuşak KL kadar rahat olmaması, takma-çıkarma işlemlerinin zorluğu, lens ömrünün sert gaz geçirgen KL'ye göre kısa ve maliyetinin yüksek olması ise bu lenslerin dezavantajlarıdır. Gelecekte daha uzun ömürlü ve maliyeti daha düşük lenslerin üretilmesiyle beraber uygulama kolaylığı ve kullanım rahatlığı nedeniyle HKL göz hekimleri ve hastalar tarafından daha fazla tercih edilecektir.

#### Etik

**Etik Kurul Onayı:** Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Yerel Etik Kurulu (kabul no: 2020/13, tarih: 20.12.2019).

**Hasta Onayı:** Alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

#### Yazarlık Katkıları

Konsept: A.S., B.B., Y.K., S.O., Dizayn: A.S., B.B., Y.K., S.O., Veri Toplama veya İşleme: A.S., B.B., Y.K., S.O., Analiz veya Yorumlama: A.S., B.B., Y.K., Literatür Arama: A.S., B.B., Yazan: A.S., B.B., Y.K., S.O.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

### Kaynaklar

1. Vazirani J, Basu S. Keratoconus: current perspectives. *Clin Ophthalmol.* 2013;7:2019-2030.
2. Romero-Jiménez M, Santodomingo-Rubido J, Wolffsohn JS. Keratoconus: a review. *Cont Lens Anterior Eye.* 2010;33:157-166.
3. Wollensak G. Crosslinking treatment of progressive keratoconus: new hope. *Curr Opin Ophthalmol.* 2006;17:356-360.
4. Gomes JA, Tan D, Rapuano CJ, Belin MW, Ambrósio Jr R, Guell JL, Malecize F, Nishida K, Sangwan VS. Global consensus on keratoconus and ectatic diseases. *Cornea.* 2015;34:359-369.
5. Korb D, Finnemore V, Herman J. Apical changes and scarring in keratoconus as related to contact lens fitting techniques. *J Am Optom Assoc.* 1982;53:199-205.
6. Zadnik K, Barr JT, Steger-May K, Edrington TB, McMahon TT, Gordon MO. Comparison of flat and steep rigid contact lens fitting methods in keratoconus. *Optom Vis Sci.* 2005;82:1014-1021.
7. Carracedo G, Martín-Gil A, Peixoto-de-Matos SC, Abejón-Gil P, Macedo-de-Araújo R, González-Méijome JM. Symptoms and signs in rigid gas permeable lens wearers during adaptation period. *Eye Contact Lens.* 2016;42:108-114.
8. Şengör T, Kurna SA. Update on contact lens treatment of keratoconus. *Turk J Ophthalmol.* 2020;50:234-244.
9. Downie LE, Lindsay RG. Contact lens management of keratoconus. *Clin Exp Optom.* 2015;98:299-311.
10. Rico-Del-Viejo L, Garcia-Montero M, Hernández-Verdejo JL, García-Lázaro S, Gómez-Sanz FJ, Lorente-Velázquez A. Nonsurgical procedures for keratoconus management. *J Ophthalmol.* 2017;2017:9707650.
11. Dikmetas O, Kocabeyoglu S, Mocan MC. Evaluation of visual acuity outcomes and corneal alterations of new generation hybrid contact lenses in patients with advanced keratoconus. *Cornea.* 2020;39:1366-1370.
12. Uçakhan ÖÖ, Yeşiltaş YS. Correction of irregular astigmatism with new-generation hybrid contact lenses. *Eye Contact Lens.* 2020;46:91-98.
13. Gantz L, Gordon-Shaag A, Gideon-Abousaid A, Serero G, Fine P. Keratoconic Bi-aspheric Contact Lenses. *Int J Kerat Ect Cor Dis.* 2016;5:132-138.
14. Kloock D, Koppen C, Kreps EO. Clinical Outcome of Hybrid Contact Lenses in Keratoconus. *Eye Contact Lens.* 2021;47:283-287.
15. Abou Samra WA, El-Emam DS, Kasem MA. Clinical performance of a spherical hybrid lens design in high regular astigmatism. *Eye Contact Lens.* 2018;44 Suppl 1:S66-S70.
16. Harbiyeli II, Erdem E, Isik P, Yagmur M, Ersoz R. Use of new-generation hybrid contact lenses for managing challenging corneas. *Eur J Ophthalmol.* 2021;31:1802-1808.
17. Nau AC. A comparison of synergeyes versus traditional rigid gas permeable lens designs for patients with irregular corneas. *Eye Contact Lens.* 2008;34:198-200.

<b>Ek 1. Kontakt lens anketi</b>				
1) Ne kadar süredir hibrit kontakt lens kullanıyorsunuz?	≤6 ay	6 ay-1 yıl	yıl	>2 yıl
2) Hangi marka hibrit kontakt lens kullanıyorsunuz?	Eyebrid	Airflex	Ultrahealth	Diğer
3) Önceden kontakt lens kullanıyor muydunuz?	Evet	Hayır		
4) Cevabınız evetse kaç senedir kullandığınızı belirtir misiniz?	≤1 yıl	1-2 yıl	2-5 yıl	>5 yıl
5) Önceden kullandığınız lensi belirtir misiniz?	Yumuşak lensler		Sert gaz geçirgen lens	
6) Günde ortalama kaç saat kontakt lens takıyorsunuz?	<4 saat	4-8 saat	8-10 saat	>10 saat
Lütfen aşağıdaki sorulara vereceğiniz cevapları 1 ile 5 arasında skorlayın.				
7) Lenslerin genel olarak rahatlığını nasıl derecelendirirsiniz?				
1 (Hiç rahat değil)	2	3	4	5 (Çok rahat)
8) Gözünüzdeki lenslerin gün boyunca (en az 6 saat sonra) rahatlığını nasıl derecelendirirsiniz?				
1 (Hiç rahat değil)	2	3	4	5 (Çok rahat)
9) Gözünüzde lens varken kaşıntınız oluyor mu?				
1 (Hiç kaşıntı hissetmedim)	2	3	4	5 (Şiddetli kaşıntı)
10) Gözünüzde lens varken ağrınız oldu mu?				
1 (Hiç ağrı hissetmedim)	2	3	4	5 (Şiddetli ağrı)
11) Lens kullanımı esnasında gözleriniz kızarıyor mu?				
1 (Hiç kızarıklık olmadı)	2	3	4	5 (Şiddetli kızarıklık)
12) Lens takma işlemi size zor geliyor mu?				
1 (Çok kolay)	2	3	4	5 (Çok zor)
13) Lens çıkarma işlemi size zor geliyor mu?				
1 (Çok kolay)	2	3	4	5 (Çok zor)
14) Bilgisayar başında uzun süre çalışırken lensle görme kalitenizi nasıl derecelendirirsiniz?				
1 (Çok kötü)	2	3	4	5 (Çok kaliteli)
15) Gece araba sürerken görme kaliteniz nasıldır?				
1 (Çok kötü)	2	3	4	5 (Çok kaliteli)
16) Gündüz araba sürerken görme kaliteniz nasıldır?				
1 (Çok kötü)	2	3	4	5 (Çok kaliteli)
17) Lensi takar takmaz görme keskinliğinizi nasıl derecelendirirsiniz?				
1 (Düşük kalitede)	2	3	4	5 (Çok kaliteli)
18) Lensi taktıktan altı saat sonraki görme keskinliğinizi nasıl derecelendirirsiniz?				
1 (Düşük kalitede)	2	3	4	5 (Çok kaliteli)
19) Loş ışıkta görme kaliteniz nasıldır?				
1 (Çok kötü)	2	3	4	5 (Çok kaliteli)
20) Kullandığınız lens sizin beklentilerinizi karşıladı mı?				
1 (Beklentilerimi karşılamadı)	2	3	4	5 (Tümünü karşıladı)
21) Kullandığınız lens hayat kalitenizi artırdı mı?				
1 (Hiç artırmadı)	2	3	4	5 (Çok artırdı)
22) Lens kullanmak sizin moralinizi artırdı mı?				
1 (Hiç artırmadı)	2	3	4	5 (Çok artırdı)
Soru 7-11. Lensin rahatlığını değerlendiren sorular				
Soru 12-13. Takıp-çıkarma zorluğunu değerlendiren sorular				
Soru 14-19. Görme kalitesini değerlendiren sorular				
Soru 20-22. Genel memnuniyeti değerlendiren sorular				