

# Keratokonusta Akut Korneal Hidropsun Cerrahi Tedavisi

## Surgical Treatment of Acute Corneal Hydrops in Keratoconus

Emine ALYAMAÇ SUKGEN,<sup>a</sup>

Yusuf KOÇLUK<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Göz Hastalıkları Kliniği,  
Adana Numune Eğitim ve  
Araştırma Hastanesi,  
Adana

Received: 27.07.2017  
Received in revised form: 15.01.2018  
Accepted: 15.01.2018  
Available online: 25.10.2018

Correspondence:  
Yusuf KOÇLUK  
Adana Numune Eğitim ve  
Araştırma Hastanesi,  
Göz Hastalıkları Kliniği, Adana,  
TÜRKİYE/TURKEY  
kocluk99@gmail.com

**ÖZET Amaç:** Keratokonüs (KK) nedeni ile akut korneal hidrops (KH) gelişen hastalarda, ön kamara (ÖK) hava enjeksiyonuyla beraber yapılan pre-Desme membran (DM) sütürasyonunun sonuçlarını sunmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** KK nedeni ile korneal hidrops gelişen ve ÖK hava enjeksiyonuyla beraber pre-DM sütürasyonu yapılan hastaların kartları geriye dönük olarak incelendi. Hastaların preoperatif ve postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1. ay, 3. ay ve en son yapılan muayenelerinde; düzeltilmemiş görme keskinliği (DGK), göz içi basıncı (GİB), biyomikroskopik muayene ve ön segment fotoğrafı kaydı yapıldı, ayrıca korneal kalınlıkları topografik olarak ölçüldü. **Bulgular:** Bu çalışmaya, 10 hastanın 10 gözü dâhil edildi. Kadın/erkek oranı 6/4 idi. Hastaların yaş ortalaması 24,4±9,27 yıl olarak saptandı. DGK preoperatif ve postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1. ay, 3. ay ve en son yapılan muayenelerinde sırasıyla 0,005±0,0051, 0,031±0,021, 0,069±0,037, 0,186±0,08, 0,266±0,08, 0,3±0,086 idi. Kornea kalınlık değerleri ise preoperatif ve postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1.ay, 3.ay ve en son yapılan muayenelerinde sırasıyla 1233,30±370,21, 802,90±260,18, 645,40±85,04, 535,20±33,47, 513,44±45,09, 508,66±40,84 mikron idi. Ameliyat sonrası yapılan her kontrolde DGK'deki artış ve korneal kalınlıktaki azalma, öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı olarak saptandı. **Sonuç:** Keratokonusa bağlı gelişen akut hidrops tedavisinde, pre-DM sütürasyonu ile birlikte ÖK'ya hava enjeksiyonuyla korneal ödemde hızlı bir düzelme ve vizyon artışı sağlanabilmektedir. Prospektif, kontrollü, karşılaştırmalı çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Keratokonüs; komplikasyonlar

**ABSTRACT Objective:** To present the results of pre-Desmet's membrane (DM) sutures along with intracameral air injection in cases of acute corneal hydrops due to keratoconus. **Material and Methods:** Medical records of patients with keratoconus who had underwent the pre-DM sutures along with intracameral air injection due to acute corneal hydrops were retrospectively reviewed. The patients were evaluated in terms of uncorrected visual acuity (UVA), intraocular pressure (IOP), biomicroscopic examination and anterior segment photography, and corneal thicknesses were measured topographically on preoperative day, postoperative first day, first week, first month, third month and at the last examinations. **Results:** This study included 10 eyes of 10 patients. Female / male ratio was 6/4. The mean age of the patients was 24.4 ± 9.27 years. UVAs were 0.005±0.0051, 0.031±0.021, 0.069±0.037, 0.186±0.08, 0.266±0.08, 0.3±0.086 on preoperative day, postoperative first day, first week, first month, third month and at the last examinations respectively. Corneal thickness values were 1233.30±370.21, 802.90±260.18, 645.40±85.04, 535.20±33.47, 513.44±45.09, 508.66±40.84 micron on preoperative day, postoperative first day, first week, first month, third month and at the last examinations respectively. The increase in UVAs and the decrease in corneal thicknesses were statistically significant compared with the pre-operative controls at each postoperative control. **Conclusion:** In the treatment of acute hydrops due to keratoconus, a rapid improvement of corneal edema with a increase in vision can be achieved with pre-DM sutures along with intracameral air injection. Prospective, controlled, comparative studies are needed.

**Keywords:** Keratoconus; complications

**A**kut korneal hidrops (KH), keratokonus (KK) başta olmak üzere ektazik kornea hastalıklarının önemli bir komplikasyonudur. Desme membranı (DM)'nda oluşan çatlak sonrasında, kornea stromasına ön kamara (ÖK)'dan sıvı geçişi ve korneal ödem ile karakterizedir.<sup>1,2</sup> KK hastalarının yaklaşık %3'ünde görülmektedir.<sup>3</sup>

Sıkı kapama, bandaj kontakt lens (ileri hastalarda lens gözde durmadığından hafif hastalarda denenebilmektedir), sikloplejik ilaçlar, hipertonic damlalar, steroid içeren göz damlaları, antiallerjikler ve suni gözyaşı damla uygulamaları konvansiyonel tedaviler arasında yer almaktadır. Mevcut konvansiyonel tedavilerle KH'nin iyileşmesi yaklaşık 2-4 ay sürmektedir. Bu süreçte oluşabilecek olan inflamasyon ve korneal vaskülarizasyon, sonrasında gerekli olabilecek girişimsel işlemleri olumsuz etkileyebilmektedir.<sup>2,4</sup>

Son zamanlarda, ÖK'ye tekrarlayan hava enjeksiyonları, tam kat kornea kompresyon sütürasyonu ile birlikte ÖK'ye C3F8 enjeksiyonu ve pre-DM sütürasyonu ile birlikte hava enjeksiyonu gibi tedaviler KH'de önerilmektedir.<sup>5-7</sup> KH atağında oluşan DM çatlağının kapatılması, kornea ödem çözülmesinde en önemli mekanizma olarak kabul edilebilmektedir. Desme çatlağının kapanmasıyla stromal ödem azalmaktadır ve daha hızlı iyileşme sağlandığını gösteren çalışmalar mevcuttur.<sup>5-7</sup>

Bu çalışmada, KK hastalarında meydana gelen akut KH tedavisinde uygulanan, korneal sütürasyonla (pre-DM ya da tam kat) birlikte ÖK'ye hava enjeksiyonu verilerek yapılan cerrahilerin sonuçlarının sunulması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamızda, Ocak 2015-Ocak 2017 tarihleri arasında kliniğimizin kornea birimine KH nedeni ile başvurmuş ve cerrahi tedavi uygulanmış KK hastalarının tedavi sonuçları incelenmiştir. Cerrahi tedavi uygulanmış 10 hastanın kartları geriye yönelik olarak araştırılmıştır. Hastalardan tedavi öncesi bilgilendirilmiş onam formu alınmış ve çalışma Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak yapılmıştır. İzlem süresi en az 3 ay olan hastalar çalışmaya dâhil edilmiştir. İzlem muayeneleri eksik

ve düzensiz hastalar ile ek cerrahi işlem uygulanmış olanlar çalışma dışı bırakılmıştır.

Hastaların başvuru anında, ameliyat sonrası 1. gün, 1. hafta, 1. ay, 3. ay ve izlem süresinin sonundaki biyomikroskopik muayene bulguları, düzeltilmemiş görme keskinliği (DGK), göz içi basınç (GİB)'ları ve ameliyat öncesi semptom süresi kayıt altına alınmıştır. DGK ondalık olarak verilmiştir. Ameliyat esnasında DM yırtık uzunluğu, konulan sütür sayısı ve ek intraoperatif bulgular analiz edildi. Ameliyat sonrası dönemde korneal ödem çözülmesi özellikle izlenmiştir. Hastaların tüm kontrollerinde, korneal topografileri (Pentacam, Oculus Optikgerate, Wetzlar, Almanya) çekilmiştir. Kalınlık değeri hidrops olan kısımdan en kalın bölge ölçülerek bulunmuştur. Kornea kalınlık ölçümü cihaz tarafından otomatik alınamayan hastalarda kornea Scheimpflug görüntülerden manuel olarak ölçülerek bulunmuştur. Topografi ile kornea kalınlığı elde edilemeyen hastalarda taşınabilir ultrasonik pakimetri (PalmScan, Micro Medical Devices, Inc. Calabasas, ABD) cihazı kullanılmıştır.

**Cerrahi uygulama:** Tüm hastalara başvuru anında ya da bir gün sonra lokal anestezi (LA) ya da genel anestezi (GA) altında cerrahi uygulandı. Girişimler tüm hastalara aynı cerrah tarafından yapıldı. Herhangi bir konvansiyonel tedavi uygulanma süresi beklenmedi. Operasyon, literatürde daha önce tarif edildiği gibi ya da bazı vakalarda modifiye edilerek gerçekleştirildi.<sup>7</sup> Başlangıçta saat 10 lokalizasyonunda limbal yan giriş yapıldı. DM yırtığını daha iyi görebilmek için ÖK'ye hava enjeksiyonu yapıldı. DM yırtık boyutu kalem ile işaretlendi. Net görülebilen 3 hastada pre-DM düzeyinden, görünürlüğü iyi olmayan diğer hastalarda ise tam kat düzeyinden DM yırtığını kapatacak sayıda sütür konuldu. Materyal olarak 10/0 naylon sütür kullanıldı. İşlemin sonunda ÖK'ye hareket edebilecek seviyede hava verildi ve terapötik kontakt lens konularak müdahale sonlandırıldı. Ameliyat uygulanan gün olası pupiller bloğu önlemek için pupilla dilatasyonu sağlandı. Hastalardan birinin intraoperatif ameliyat aşamaları Resim 1A-D'de görülmektedir (Vaka 2).

**Ameliyat sonrası izlem:** Ameliyat sonrası dönemde tüm hastalara 3 hafta topikal %0,5 moksifloksasin (Vigamox %0,5 steril oftalmik solüsyon, Alcon) günde 6 kere, topikal %0,1'lik deksametazon (Maxidex steril oftalmik süspansiyon, Alcon) günde 6 dozda başlanıp, azalan dozda 3 ay kadar devam edildi. İlave olarak; suni gözyaşı, vernal konjonktivitli 2 hastada da ek olarak antiallerjik damla ve topikal siklosporin tedavisi en azından korneal ödem tamamen çözülene kadar verildi. Korneal sütürler, gevşeme durumunda ivedilikle ve diğer stabil durumlarda 2-6 ay sonra alındı.

İstatistiksel analizler SPSS for Windows 16,0 programı (SPSS Inc. Chicago, ABD) ile yapıldı. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı Kolmogorov Smirnov testi ile kontrol edildi. Niceliksel değişkenler ortalama±standart sapma (minimum-maksimum) olarak sunuldu. Ameliyat öncesine göre, sonrasında oluşan sayısal farklılıklar eşleştirilmiş örneklem t-testi ya da ilişkili örneklem tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırıldı. Niteliksel değişkenler ise yüzdelik oran olarak sunuldu. p değerinin 0,05'ten küçük olması istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya, ortalama yaşı 24,4±9,27 (10-40 arası) yıl olan 10 hastanın 10 gözü dâhil edildi. Hastaların 6

(%60)'sı kadın, 4 (%40)'ü erkek idi. Altı (%60) hastada sağ, 4 (%40) hastada sol göz tutulumu mevcuttu. Hastaların izlem süresi ortalama 11,3±6,14 (5-26 arası) ay idi.

Hastaların başlangıç klinik bulguları ve demografik özellikleri, peroperatif değerlendirme ve izlem süresi Tablo 1'de görülmektedir.

Çalışmada, KK hastalığına bağlı KH teşhis edilen hastaların 9 (%90)'unun diğer gözünde topografik olarak evre 1-3 arasında değişen KK teşhis edildi. Hastaların 2 (%20)'sinde Down sendromu bulunmakta idi. Hastaların semptomlarının başlama ve operasyona alınma süresi ortalama 11,2±5,57 (5-25 arası) gün idi.

Hastaların 4 (%40)'üne GA ve 6 (%60)'sına LA ile pre-DM ya da tam kat kornea sütürasyonu ile birlikte ÖK'ye hava enjeksiyonu ameliyatı uygulandı. Ortalama DM yırtık uzunluğu 3,2±0,91 (2-5 arası) mm ve konulan sütür sayısı 4,3±0,94 (3-6 arası) olarak saptandı.

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası dönemlerde DGK ile kornea kalınlık değerleri Şekil 1 ve 2'de görülmektedir. DGK değerleri ortalama olarak ameliyat öncesi 0,005±0,0051 (0,001-0,016 arası), ameliyat sonrası 1. gün 0,031±0,021 (0,016-0,03 arası), 1. hafta 0,069±0,037 (0,003-0,1 arası), 1. ay 0,186±0,08 (0,06-0,3 arası), 3. ay 0,266±0,08 (0,2-

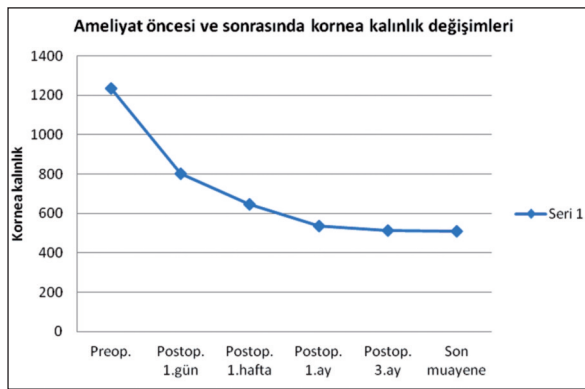
**TABLO 1:** Hastaların ameliyat öncesi klinik ve demografik özellikleri ve peroperatif parametreleri.

	Yaş (yıl)	Cinsiyet	GK	KK (µm)	Ameliyat zamanı (gün)	DM yırtık boyutu (mm)	Anestezi tipi	Sütür sayısı (adet)	Diğer göz Evre	İzlem süresi (ay)
Vaka-1	40	K	0,008	1.100	7,0	3,0	LAA	4	1	8
Vaka-2	38	E	0,008	980	12,0	3,0	LAA	5	1	12
Vaka-3	10	E	0,001	2.154	9,0	5,0	GAA	6	0	26
Vaka-4	17	E	0,008	1.244	5,0	3,0	GAA	4	2	15
Vaka-5	26	K	0,001	1.443	25,0	4,0	LAA	5	2	7
Vaka-6	27	K	0,001	989	10,0	2,0	GAA	3	3	9
Vaka-7	22	K	0,016	1.324	8,0	3,0	LAA	4	3	6
Vaka-8	26	E	0,008	1.243	11,0	4,0	LAA	5	2	5
Vaka-9	17	K	0,001	876	15,0	3,0	LAA	4	1	11
Vaka-10	21	K	0,001	980	10,0	2,0	GAA	3	3	14

E: Erkek, K: Kadın, GK: Görme keskinliği, KK: Korneal kalınlık, µm: Mikron, DM: Desme membranı, mm: Milimetre, LAA: Lokal anestezi altında, GAA: Genel anestezi altında, diğer göz evrelemesi topografik evrelemeye göre yapılmıştır.

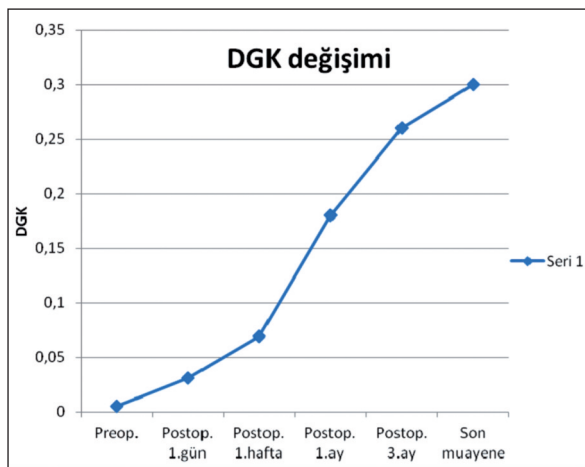
0,4 arası), son kontrolde  $0,3 \pm 0,086$  (0,2-0,4 arası) bulunmuştur (Şekil 2). Ameliyat sonrası dönemlerde DGK'deki artış öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı saptandı [ $p < 0,001$ , (tüm karşılaştırmalarda)].

Kornea kalınlık değerleri ortalama olarak ameliyat öncesi  $1233,30 \pm 370,21$  (836-2.154 arası), ameliyat sonrası 1. gün  $802,90 \pm 260,18$  (545-1432 arası), 1. hafta  $645,40 \pm 85,04$  (540-789 arası), 1. ay  $535,20 \pm 33,47$  (490-590 arası), 3. ay  $513,44 \pm 45,09$  (450-580 arası), son kontrolde  $508,66 \pm 40,84$  (454-581 arası) mikron bulunmuştur (Şekil 1). Aynı zamanda, ameliyat sonrası dönemde kornea kalınlığındaki incelleme de öncesine göre istatis-



ŞEKİL 1: Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası dönemde ortalama kornea kalınlıklarındaki değişimleri.

Preop: Ameliyat öncesi, Postop: Ameliyat sonrası.



ŞEKİL 2: Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası dönemde ortalama DGK'leri değişimi.

DGK: Düzeltilmemiş görme keskinliği, Preop: Ameliyat öncesi, Postop: Ameliyat sonrası.

tiksel olarak anlamlı idi ( $p < 0,001$ , tüm karşılaştırmalarda).

Resim 1A-D ve Resim 2A-F'de, vaka 2'nin preoperatif, peroperatif ve postoperatif fotoğrafları görülmektedir.

Resim 3A,B'de ağır korneal ödemle gelen bir vakanın (vaka 3) preoperative ve postoperatif fotoğrafları görülmektedir.

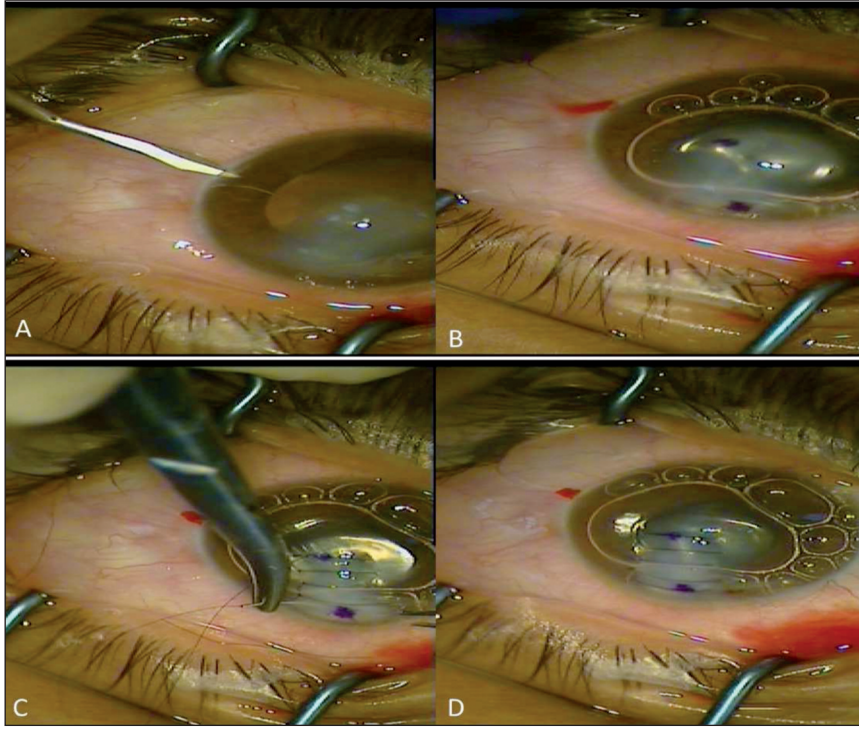
Hastaların tamamında kornea ödemi günler içinde ve en geç 1 ay içinde çözüldü. Kornea değişen derecelerde skar ve nefelyon dokusu ile iyileşti. İzlem süresinin en sonunda, KK kontakt lensleri ya da refraksiyon tashihi ile elde edilen GK hastalar için tatmin edici idi. 1 (%10) hastada ise DM çatlağı tam santralde optik ekseninde bulunduğundan, tatminkâr GK elde edilemedi (Vaka 5). Bu hastaya, operasyonun 2. ayında penetran keratoplasti ameliyatı uygulandı. Hiçbir hastada ameliyat sonrası erken ve geç dönemde GİB artışı gelişmedi. ÖK'ye hava enjeksiyonuna bağlı herhangi bir pupiller blok saptanmadı.

## TARTIŞMA

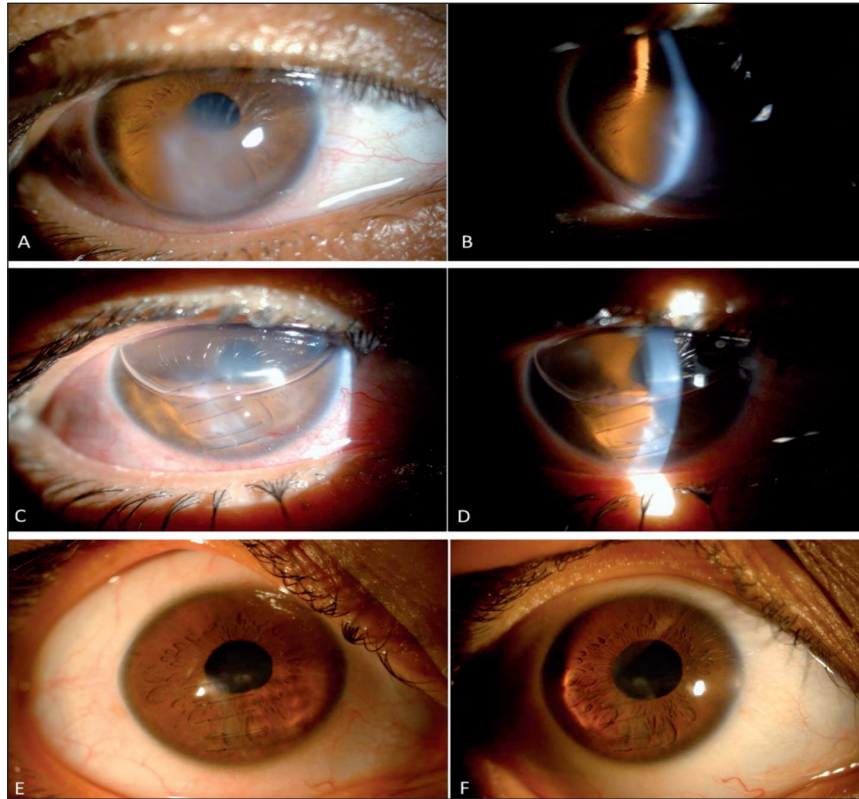
KH'nin geleneksel tedaviler ile çözülmesinin, 2-9 ay kadar zaman alabileceğini bildiren çalışmalar mevcuttur.<sup>8</sup> Bu atağın uzun sürdüğü hastalarda epitel açılması ve ülser gelişebilmektedir ve bu süreçte oluşacak kronik inflamasyon ve sonrasındaki korneal vaskülarizasyon keratoplasti ameliyatını ve greft yaşamını olumsuz etkilemektedir.<sup>9</sup> Hasta bu dönemde sulanma, görmeme, ağrı, ışıktan rahatsızlık ve iritasyon gibi yakınmaları yoğun olarak yaşamaktadır.

Son zamanlarda ÖK'ye hava, SF6 ya da C3F8 enjeksiyonu, stromadan sıvı drenajı ve hava tamponadı, doku yapıştırıcısı gibi yöntemler KH yönetiminde kullanılmıştır.<sup>10-12</sup> Miyata ve ark., ÖK'ye hava enjeksiyonu ile yaptıkları bir çalışmada, enjeksiyon grubunda konvansiyonel tedavi grubuna göre 3 kat daha hızlı ödem rezolüsyonu sağlandığını saptamışlardır.<sup>10</sup> Panda ve ark. ise KH tedavisinde ÖK'ye SF6 enjeksiyonu uygulamışlardır.<sup>11</sup> Bu çalışmada, korneal ödem enjeksiyon grubunda 4 hafta içinde geriler iken, konvansiyonel tedavi grubunda ise ödemin 12 hafta kadar sebat ettiği bu-

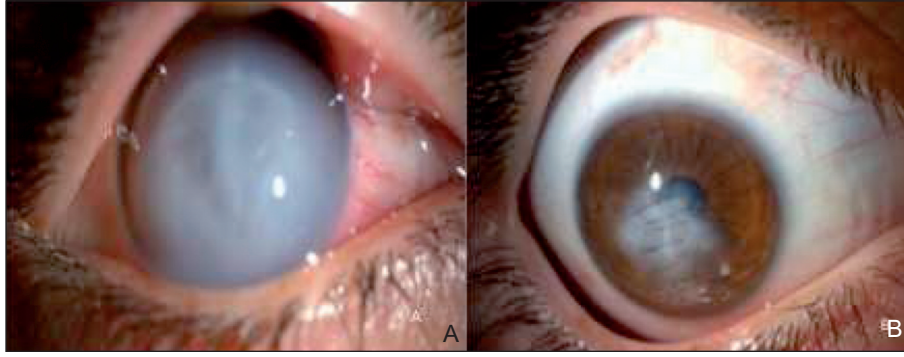




**RESİM 1:** Vaka 2'den ameliyat sırasında alınmış görüntüler **A)** ÖK'ye limbustan yan giriş, **B)** ÖK'ye hava enjeksiyonu, **C)** kornea pre-DM (Dua) sütürasyonu, **D)** ÖK'ye hava enjeksiyonu ve sütürasyon işleminin sonundaki görünüm.



**RESİM 2:** Resim 1'deki hastanın ameliyat öncesi ve sonrası görünümü, **A)** Ameliyattan hemen önce, **B)** ameliyattan hemen önce slit ışık ile DM çatlığı, **C,D)** ameliyat sonrası 1. gün, **E)** ameliyat sonrası 1. ay, **F)** ameliyat sonrası 5. ay görünümü.



**RESİM 3:** Vaka 3'ün ameliyat öncesi ve sonrası görünümü sunulmaktadır. **A)** Ameliyattan önce yoğun stromal ödem görülmektedir, **B)** Ameliyat sonrası 1. ayda ödemde azalmayla beraber optik aks açılmaya başlamıştır.

lunmuştur. Sütürasyonla birlikte hava enjeksiyonu uygulanan çalışmamızda, KH'nin günler içerisinde hızla çözüldüğü ve 1 ay içerisinde ise tamamen gerilediği saptanmıştır.

Pre-DM sütürasyonu ile birlikte ÖK'ye hava enjeksiyonu uygulanan bir çalışmada, ödemin cerrahi sonrası 1. günden itibaren hızla çözülmeye başladığı ve 15. günde ise tamamen gerilediği saptanmıştır.<sup>7</sup> Aynı çalışmada, korneal sütürasyon derinliğinin pre-DM (Dua tabakası) seviyesinde yapıldığı bildirilmiştir. Benzer tekniği kullandığımız çalışmamızda ise pre-DM seviyesini net olarak göremediğimiz aşırı ödemli hastalarda, tam kat seviyesinde sütürasyon işlemi tercih edilmiş ve ödem çözülme süresi benzer olarak bulunmuştur.

Rajaraman ve ark., tam kat kompresyon sütürasyonu ile birlikte ÖK'ye C3F8 gazı enjeksiyonu uyguladıkları KH hastalarında yaklaşık olarak 8 günde ödemin gerilediğini saptamışlardır.<sup>6</sup> Özellikle bir gaz yerine hava enjeksiyonu tercih ettiğimiz çalışmamızda ise ödemin tamamen çözülme süresi biraz daha uzun olarak belirlenmiştir. Sadece gaz verilerek tedavi edilen KH vakalarının histopatolojik incelemesinde, DM yapısının ayrık kaldığı bulunmuştur.<sup>8</sup> Bu nedenle, kompresyon sütür uygulamaları ile DM ayrıklığı tedavi edilmiş ve böylece ödem çözülmesini sağlayacak endotel göçüne gerek kalmadan daha hızlı iyileşme sağlanabilmiştir.<sup>6,7</sup>

Chérif ve ark., tam kat sütürasyon yerine pre-DM (Dua tabakası) sütürasyonu tekniğinin daha avantajlı olduğunu savunmuşlardır.<sup>7</sup> Dua tabakası,

yenilerde tarif edilen, stroma ile DM arasında bulunan, ince fakat oldukça dayanıklı olarak bildirilmiş bir membrandır.<sup>13</sup> KK hastalarında KH'nin Dua tabakasındaki yırtıktan kaynaklanabileceği bildirilmiştir.<sup>7</sup> Bu nedenle aynı çalışmada, tam kat sütürasyonda oluşabilecek endotel hasarı yerine sadece pre-DM (Dua)'nin suture edilmesi tercih edilmiş ve KH'nin gerilediği bildirilmiştir. Çalışmamızda da pre-DM seviyesini net görebildiğimiz hastalarda Dua tabakasının sütürasyonu işlemi uygulanmış ve benzer sonuçlar elde edilmiştir.

C3F8 gibi özellikli gaz uygulamalarında endotel ve iris üzerine komplikasyonlar bildirilmiştir.<sup>14</sup> Aynı çalışmada, bir hastada C3F8 sonrası Urrets-Zavalía sendromu bildirilmiştir. Gaz veya hava enjeksiyonlarında ilk gece pupiller blok ile karşılaşılması diğer bir olası komplikasyondur. Çalışmamızda ise ilk gün uygulanan pupiller dilatasyon sayesinde bu sorun ile karşılaşılmamıştır. Çalışmamızda, vaka sayısının çok olmaması ve herhangi bir kontrol grubunun bulunmaması çalışmanın sınırlayıcı faktörlerindedir. Ayrıca, kornea kalınlık ölçümlerinin ön segment optik koherens tomografisi ile yapılmamış olması da çalışmanın sınırlayıcı faktörlerinden bir diğeridir.

## SONUÇ

Pre-DM ya da tam kat korneal sütürasyonla birlikte ÖK'ye hava enjeksiyonu sonrasında KH'ye bağlı korneal ödemde hızlı bir iyileşme sağlanabilmektedir. KH tedavisinde uygulanan diğer tedavi işlemleriyle karşılaştırmalı çalışmalar ya-

pılarak, daha kesin sonuçlara ulaşılması mümkün olmaktadır.

### **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**

*Bu çalışma hazırlanırken tüm yazarlar eşit katkı sağlamıştır.*

## KAYNAKLAR

- Hilmi Or. [An up-to-date view at the etiopathogenesis of keratoconus]. Turk J Ophthalmol 2011;41(5):339-47.
- Grewal S, Laibson PR, Cohen EJ, Rapuano CJ. Acute hydrops in the corneal ectasias: associated factors and outcomes. Trans Am Ophthalmol Soc 1999;97:187-203.
- Tuft SJ, Gregory WM, Buckley RJ. Acute corneal hydrops in keratoconus. Ophthalmology 1994;101(10):1738-44.
- Rowson NJ, Dart JK, Buckley RJ. Corneal neovascularisation in acute hydrops. Eye (Lond) 1992;6(Pt 4):404-6.
- Shah SG, Sridhar MS, Sangwan VS. Acute corneal hydrops treated by intracameral injection of perfluoropropane (C3F8) gas. Am J Ophthalmol 2005;139(2):368-70.
- Rajaraman R, Singh S, Raghavan A, Karkhanis A. Efficacy and safety of intracameral perfluoropropane (C3F8) tamponade and compression sutures for the management of acute corneal hydrops. Cornea 2009;28(3):317-20.
- Yahia Chérif H, Gueudry J, Afriat M, Delcampe A, Attal P, Gross H, et al. Efficacy and safety of pre-Descemet's membrane sutures for the management of acute corneal hydrops in keratoconus. Br J Ophthalmol 2015;99(6):773-7.
- Basu S, Vaddavalli PK, Ramappa M, Shah S, Murthy SI, Sangwan VS. Intracameral perfluoropropane gas in the treatment of acute corneal hydrops. Ophthalmology 2011;118(5):934-9.
- Feder RS, Wilhelmus KR, Vold SD, O'Grady RB. Intrastromal clefts in keratoconus patients with hydrops. Am J Ophthalmol 1998;126(1):9-16.
- Miyata K, Tsuji H, Tanabe T, Mimura Y, Amano S, Oshika T. Intracameral air injection for acute hydrops in keratoconus. Am J Ophthalmol 2002;133(6):750-2.
- Panda A, Aggarwal A, Madhavi P, Wagh VB, Dada T, Kumar A, et al. Management of acute corneal hydrops secondary to keratoconus with intracameral injection of sulfur hexafluoride (SF6). Cornea 2007;26(9):1067-9.
- Sharma N, Mannan R, Jhanji V, Agarwal T, Pruthi A, Titiyal JS, et al. Ultrasound biomicroscopy-guided assessment of acute corneal hydrops. Ophthalmology 2011;118(11):2166-71.
- Dua HS, Faraj LA, Said DG, Gray T, Lowe J. Human corneal anatomy redefined: a novel pre-Descemet's layer (Dua's layer). Ophthalmology 2013;120(9):1778-85.
- Aralikatti AK, Tomlins PJ, Shah S. Urrets-Zavalía syndrome following intracameral C3F8 injection for acute corneal hydrops. Clin Exp Ophthalmol 2008;36(2):198-9.