

Silikon Yağı

Ahmet ŞENGÜN¹, Gökhan GÜRELİK²

Silikon yağı (polidimetilsiloksan) ilk olarak 1962'de Cibis ve ark.nın çalışmalarıyla vitreoretinal cerrahiye girmiştir. 1972-1973 yıllarında ise Scott tarafından olumlu sonuçlar bildirilmeye başlanmıştır. Modern vitreus mikrocerrahi tekniklerinin gelişmesiyle 1970'li yıllarda çeşitli araştırmacılar pars plana vitrektomi ile birlikte silikon yağını kalıcı tampon maddesi olarak başarıyla uygulamışlardır. Bu araştırmacılar arasında Jean Haut ve ark., Relja Zivojnovic ve Peter Leaver ve ark. sayılabilir. Vitreoretinal cerrahide uzun süreli göz içi tamponad için tercih edilen silikonlar medikal grade 1000-5000 cs viskozitede olup dimetil, polidimetilsiloksan veya trimetilsiloksil yapılarındadır. Bu silikonlarda viskozite arttıkça kullanımı zorlaşmakta fakat daha az doku reaksiyonu ve emülsifikasyon oluşmaktadır. Daha az sıklıkla kullanılan Florosilikon ise sudan ağır olup 1000-10000 cs aralığında viskoziteye sahiptir¹.

KULLANIM ENDİKASYONLARI

Komplike retina dekolmanları

Silikon çalışma grubunun sonuçlarına göre PVR'Lİ retina dekolmanlarında silikon yağı SF6'ya göre daha üstün bulunurken C3F8 ile aynı başarıyı sağlamaktadır. Ön PVR'nin yoğun olduğu hastalarda Silikon yağı C3F8'den daha iyi sonuçlar vermektedir. Ameliyat sonrası hava yolculuğu yapması gereken, yüzüstü yatamayan hastalarda silikon yağı tercih edilebilir.

Komplike pediatrik retina dekolmanları

Pediatrik retina dekolmanlarının çok önemli bir kısmının travmaya bağlı olması nedeniyle seçilmiş olgularda silikon yağı kullanılabilir. Burada çocukların ameliyat sonrası durması gereken baş pozisyonuna uymamaları nedeniyle de silikon yağı iyi bir seçenek olmaktadır.

Şiddetli proliferatif diyabetik retinopati

Özellikle şiddetli traksiyonel retina dekolmanlarında, postoperative hemorajilerin azaltılmasında, tek gözlü hastalarda görsel

1 Uzm. Dr., Ankara Numune Hastanesi, 3. Göz Kliniği

2 Doç. Dr.; Gazi Üniv. Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı

rehabilitasyonun hemen sağlanmasının amaçlandığı durumlarda silikon yağı kullanımı tercih edilebilmektedir.

Travma

Penetran travmalarda silikon yağının kullanımı ameliyat sırasında ve sonrasında hemorajilerin gelişme olasılığını, dolayısıyla da hemorajiye bağlı PVR gelişimini azaltmaktadır. Silikon yağının uzun süre gözde kalabilmesi, retinanın uzun süre yatışık kalmasına yardımcı olmakta, şiddetli travmaya maruz kalanlarda da fiziyeye gidişi önlemektedir.

Şiddetli penetran yaralanma geçiren ve konvansiyonel vitreus cerrahisinin başarısız olduğu durumlarda tekrar vitrektomi ve uzun süreli silikon yağı kullanımıyla anatomik ve fonksiyonel başarı artmaktadır.

Makula deliği

Silikon yağı makula deliğine bağlı gelişen retina dekolmanlarında, idiyomatik makula deliklerinde ve travmatik makula deliklerinde kullanılmaktadır. Özellikle makula deliğine bağlı gelişen retina dekolmanlarında başarısız gaz tamponadlı cerrahilerden sonra ya da diğer nedenlerle yüzüstü yatamayacak hastalarda tercih edilebilir.

İdiyomatik makula delikleri ve travmatik makula deliklerinin cerrahinde de başarısız ilk cerrahi ve yüzüstü pozisyon problemleri nedeniyle kullanılabilir.

Dev retinal yırtık

Dev retinal yırtık cerrahisinden sonra tamponad amacıyla özellikle Avrupa ülkelerinde kullanılmaktadır ancak ABD'de bu amaçla daha çok gazlar tercih edilmektedir.

Koroidal kolobomla birlikte retina dekolmanı

Koroidal kolobom konjenital bir durum olup retina, RPE ve koroidin olmamasıyla karakterizedir. Lezyonlar çoğunlukla inferona-

zalde yerleşir ve retina dekolmanı insidansı %23-42 arasında değişir. Retina dekolmanının nedeni kolobom komşuluğundaki küçük, atrofik deliklerdir. Konvansiyonel skleral çökertme tekniklerinde başarı % 35-55 arasındayken vitrektomi ve silikon yağı uygulamalarıyla bu başarı oranı artmaktadır.

Hipotoniyle giden kronik üveit

Kronik üveitin neden olduğu vitreus bulanıklığı için vitrektomi uygulandığında eğer kronik üveit nedeniyle hipotoni de mevcutsa göz içine silikon yağının tamponad olarak uygulanması hipotoniye ait komplikasyonların önüne geçebilir.

Enfeksiyöz retinit

Silikon yağı enfeksiyöz retinitlerin neden olduğu retina dekolmanlarının cerrahisinde giderek artan sıklıkta kullanılmaktadır. En önemli hasta grubunu Sitomegalovirus (CMV) retinitleri oluşturmaktadır. Bu hastalardaki patolojinin uzun süre saklı kalıp rekürrensler yapması silikon yağı tamponatlarının kullanımını anlamlı kılmaktadır.

CERRAHİ TEKNİKLER

Silikon yağının tampon maddesi olarak kullanılabilmesini sağlayan ana özellikleri yüzey gerilimi, spesifik gravitesi ve viskozitesidir¹ (Tablo 1). En çok kullanılan 2 silikon viskozitelerine göre (1000 cs ve 5000 cs) tanımlanmışlardır. Yüksek viskoziteli silikon yağı düşük viskoziteye göre daha az emülsifiye olmaktadır. İkisinin arasındaki ana farklılık buradan kaynaklanmaktadır. Bunun dışında düşük viskoziteli silikonu göze verip almak daha kolaydır. Bu iki silikon arasında tamponad gücü açısından herhangi bir farklılık yoktur. Her iki tip silikon da spesifik gravite açısından sudan daha hafiftir. Bu özelliği dikkate alınarak göz içi uygulamasındaki

cerrahi prensipler belirlenir.

- Sıvı-Silikon değişimi
- Hava-Silikon değişimi
- Perflorokarbon sıvısı-Silikon değişimi

Silikon yağı infüzyon kanülü aracılığıyla manuel veya silikon pompası aracılığıyla enjekte edilir. Bu esnada yukarıdaki yöntemlerden hangisi uygulanıyorsa ona göre diğer porttan da sıvı/hava/perflorokarbon sıvısı göz dışına bir kanül yardımıyla aktif veya pasif olarak drene edilir.

KOMPLİKASYONLARI

Silikonun en önemli komplikasyonları katarakt gelişimi, glokom ve keratopati'dir. Bunun dışında makulada epiretinal membran yada silikon altında proliferasyon oluşumu refraktif değişiklikler olarak sayılabilir.

Katarakt

Silikon yağının tek başını katarakt oluşturduğu söylemek güçtür çünkü yoğun bir cerrahi müdahale, vitrektomi sonrasında silikon verilmektedir ve vitrektominin de katarakt gelişimine neden olduğu bilinmektedir.

Bir çok klinik çalışma uzun süreli silikon yağı tamponadının katarakt gelişimine neden

olduğunu ortaya koymaktadır. Buradaki olası mekanizmalardan birisi lens arka kapsülünden gerçekleşen metabolik geçişlerin sekteye uğremesidir. Diğer bir mekanizma ise silikon yağının direkt toksisitesi olabilir. Histopatolojik çalışmalarda lens materyalinin içinde silikon saptanmamıştır. Bazı hastalarda silikon alındıktan sonra arka kapsüle yapışık kalan silikon damlacıklarının önünde fokal katarakt gelişimi patogeneizde metabolik mekanizmayı desteklemektedir.

Silikon yağının gözde kalış süresinin kısaltılmasıyla katarakt gelişiminin azalacağı sorusuna dönük çalışmalarda, 6 haftalık kısa bir süre sonunda silikonun geri alındığı durumda bile geç dönemde katarakt gelişiminin engellenmediği sonucunu ortaya koymuştur.

Silikon yağı uygulanan ya da ilerde uygulanacak olan gözlerdeki katarakt cerrahisinde tercih edilmesi gereken lens büyük optikli PMMA arka kamara lense olmalıdır. Silikon esaslı lenslerin kullanılması kontrendikedir.

Gözde silikon yağının bulunması aksiyel uzunlu ölçümlerini etkilemektedir. Fakik bir gözde ön kamara, lens kalınlığı ve arka

Tablo 1: Çeşitli tampon maddelerinin kimyasal özellikleri

Madde	Molekül ağırlığı	Viskozite (centistokes)	Yüzey gerilimi(Dyne/cm)	Spesifik gravite
Silikon yağı (1000cs)	25000	1000	21.2	0.971
Silikon yağı (5000cs)	50000	5000	21.3	0.973
C3F8	188	belirsiz	70	<0.0001
SF6	146	belirsiz	70	<0.0001
Hava	29	belirsiz	70	<0.0001
Serum fizyolojik	belirsiz	1.0	belirsiz	1.0064
Su	18	1.0	belirsiz	1.0000
Perfloro-n-oktan	438	0.8	14	1.76

segment derinliği ayrı ayrı hesaplanıp toplanarak aksiyel uzunluk elde edilebilir. Arka segment derinliği hesaplanırken içerdiği silikon yağındaki ses hızının farklı (986 m/sn) olmasından dolayı düzeltici bir formül uygulanmalıdır. Normal vitreusta veya sıvıdaki ses hızı 1552 m/sn olduğundan düzeltme faktörü 986/1552'dir. Buna göre bir gözde ön kamara derinliği 2.5 mm, lens 5 mm ve silikonla dolu olan arka segment derinliği 34.3 mm ölçülüyorsa gerçekte bu gözün aksiyel uzunluğu $2.5 \text{ mm} + 5 \text{ mm} + (34.3 \times 986 / 1552) = 24.5 \text{ mm}$ olacaktır. Düzeltme yapılmadan elde edilen ölçümler gerçek değerden yaklaşık %40 daha fazladır¹. Aksiyel uzunluğun hesaplanmasında kullanılabilecek diğer bir yöntem ise aksiyel uzunluğun bilgisayarlı tomoğrafi ile ölçülmesidir.

Glokom

Glokomun çeşitli tipleri silikon yağına bağlı olarak ortaya çıkabilir. Pupiller bloğa bağlı gelişen glokom herhangi bir zamanda gelişebileceği gibi daha çok erken postoperative dönemde görülmektedir. Özellikle afakik gözlerde ortaya çıkmaktadır ancak psödo-fakik gözlerde de oluşabilir. Her iki durumda da silikon yüzeyinin pupil aralığını kapatması söz konusudur ve eğer saat 6 iridotomisi çalışmıyorsa pupiller blok glokomu tetiklenir. Tedavide saat 6 iridotomisinin patent hale getirilmesi gereklidir.

Akut dönemde ortaya çıkan diğer bir glokom şekli fazla miktarda verilen silikona bağlıdır. Sığ ön kamara, ön kamaraya geçen silikon olsun ya da olmasın en önemli bulgusudur. Bu tabloda fazla silikonun geri alınması gerekmektedir. Bazı olgularda ise göreceli olarak silikon fazlası varmış gibi klinik gelişebilir. Bu olgularda aşırı lazer veya krio uygulanmasına bağlı koroidal şişme böyle bir

duruma yol açmaktadır. Tedavisinde bu ödemin giderilmesine dönük seçenekler kullanılmalıdır.

Silikon çalışma grubunun sonuçlarına göre 36 ay sonunda kronik yüksek göz içi basıncı silikonlu gözlerde C3F8 verilenlere göre daha fazla görülmektedir (%8'e karşılık %2). Buradaki mekanizma emülsifiye olan silikonun trabeküler ağı tıkaması veya trabeküler ağda enflamasyon ve fibrosis yaratmasıyla olabilir. Geç dönem glokomunun engellenmesi için silikon yağının erken dönemde alınması önerilmektedir¹.

Keratopati

Keratopatinin potansiyel kaynakları aköz-silikon kabarcığı arasındaki yüzey gerilimi farklılıkları, göz içi basıncının artmasıyla ortaya çıkan kornea endoteli (KE) stresi ve direk mekanik temastır^{2,3}. Hem klinik hem de deneysel spekül mikroskopi (SM) çalışmalarıyla silikon yağının KE dansitesinde azalma, polimegatizm ve pleomorfizmde artışa neden olduğu gösterilmiştir. Uzun süre temasın devam ettiği olgularda da bunlara ek olarak posterior kollajen tabaka oluşumu gibi ciddi morfolojik değişiklikler ortaya çıkarılmıştır⁴.

Sadece Beekhuis ve ark.⁵'nin bildirdiği ve sıklıkla korneanın kalınlığının azaldığına ait bir bulgu da vardır. Yazarlar bu fenomeni silikon damlasının endotelden pasif sızıntıyı engellemesi, bununla eş zamanlı olarak korneadan evaporasyonla su kaybı olmasıyla açıklamaktadırlar. KED'nde azalma, belirgin morfolojik değişikliklerin yanında uzun bir süre geçtiğinde retrokorneal membran formasyonu izlenebilmektedir. Silikon yağına bağlı oluşan bu tabakaya posterior kollajen tabaka adı verilmiştir. Silikon keratopatisinin patogenezinde silikon yağının KE'ne mekanik etkisi, oluşturduğu bariyerle hipoksiye neden olması

ve beslenmesi için esansiyel maddelerin geçişinin engellenmesinin rol oynadığı düşünülmektedir. Ancak küçük bir silikon damlasının da benzer değişikliklere neden olabileceği gösterilmiştir⁶.

Silikon yağının kornea endoteli üzerinde yarattığı etkilerin değerlendirildiği speküler mikroskopik bir çalışmada KE dansitesinde azalmayla birlikte büyük KE hücrelerindeki genişleyen veya çift konturlu sınırlarıyla belirgin pleomorfizm ve anormal hücre içi detayları geride kalan KE hücrelerindeki ciddi hasarı göstermektedir. Silikonla temas etmiş olan bölgelerdeki süngerimsi görünüm ve sitoplazmik parlak odaklar SM ile elde edilen bir diğer karakteristik bulgu olarak tanımlanmıştır⁷. Bu tip görünüm korneanın posterior yüzeyinde ince filamantöz kolajen birikimine veya retrokorneal membran yapısına bağlı olabilir. Keratopati gelişen olgulardaki silikonun KE ile temas yüzeyinin keratopati gelişmeyenlerden daha geniş olması silikonun aköz humorle KE arasında oluşturduğu bariyerin daha geniş olmasına neden olmakta; bu da KE'nin beslenmesini daha fazla engellemekte ve mekanik bası da daha çok olmaktadır¹.

Refraktif değişiklikler

Silikon yağı vitreusa göre (1.336) daha yüksek refraktif indekse sahip olması nedeniyle (1.400-1.405) gözün refraksiyon durumunu değiştirmektedir. Refraksiyondaki bu değişiklik lensin durumuna göre farklılık göstermektedir. Normal fakik bir gözde silikon lens arkasında konkav bir yüzey oluşturmamasından dolayı silikon göz içinde eksi bir lens gibi davranır ve gözde teorik olarak +8

dereceye varan hipermetropi yaratır. Pratikte ise gözün silikonla tam olarak dolup dolmamasına göre bu kayma 0- +10 arasında değişiklik gösterebilir. Fakik bir gözde ortalama hipermetropik kayma +6 dioptri olarak kabul edilebilir. Afak bir gözde ise silikon yağı konveks bir yüzey oluşturur ve bu yüzey pupil alanına kadar uzanır. Bu durum göz içinde artı bir lens etkisi yaratır. Pupillanın genişliğine ve silikon miktarına göre silikonun konveksitesi de farklılık gösterir ve oluşturduğu kırıcılık +12.5 ile +5.6 arasında değişir. Bu durumda gözdeki net değişiklik ortalama -7.4 dioptri civarındadır¹.

KAYNAKLAR

- 1- Gallemore RP, McCuen II BW: Silicone oil in vitreoretinal surgery. In Ryan SJ: Retina. The Mosby Inc. St. Louis, 2001, Vol 3 p: 2195-2220.
- 2- Capone A, Aaberg TM: Silicone oil in vitreoretinal surgery. Current Opinion in Ophthalmology 1995;6: 33-37.
- 3- Özmert E: Vitreus-retina cerrahisi sırasında ve sonrasında kullanılan tampon maddeler. Ret-Vit 1993; 1:140-146.
- 4- Karel I, Filipec M, Obenberger J: Specular microscopy of the corneal endothelium after liquid silicone injection into the vitreous in complicated retinal detachments. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol 1986; 224:195-200.
- 5- Beekhuis WH, Rij G van, Zivojnovic R: Silicone oil keratopathy: indications for keratoplasty. Br J Ophthalmol 1985; 69:247-253.
- 6- Filipec M, Karel I, Pedal W, Haninec P: Specular and scanning electron microscopy in diffuse silicone keratopathy. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol 1989; 227:417-420.
- 7- Gürelik G. Vitreoretinal cerrahide kornea endotel değişikliklerinin speküler mikroskopi ile morfolojik analizi. Uzmanlık Tezi,1997; Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı.