

# Tavşanlardaki Endoftalmi Modelinde, Mikrobiyolojik Ajanların Silikon Yağı Ortamındaki In Vivo Davranışları

Ergin ER<sup>1</sup>, Süleyman KAYNAK<sup>2</sup>, Hakan ÖNER<sup>3</sup>, Nilüfer KOÇAK<sup>3</sup>, Nalan TEKİN<sup>4</sup>, Sevin KIRDAR<sup>5</sup>, İ.Hakkı BAHAR<sup>6</sup>, Güray ÇİNGİL<sup>2</sup>, Ataman GÜRE<sup>7</sup>

## ÖZET

**Giriş:** Endoftalmide sıklıkla karşılaştığımız *Stafilokokus aureus*, *Stafilokokus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Kandida albicans*'ın in vivo silikon yağı ortamındaki üreme davranışları araştırıldı.

**Gereç ve Yöntem:** Yeni Zelanda tipi, beyaz, erkek, vücut ağırlıkları 2-3 kg arasında olan toplam 8 tavşan çalışmaya dahil edildi. Mikroorganizmaların 24 saatlik kültüründen süspansiyon ( $10^7$  /ml mikroorganizma) hazırlandı. Her bir mikroorganizma için iki tavşan seçilip birer gözüne hazırlanan süspansiyondan 0.1 ml enjekte edildi. Enjeksiyondan 48 saat sonra her bir mikroorganizma için iki tedavi yöntemi uygulandı. Birinci yöntemde tavşan gözüne pars plana vitrektomi yapıldı. İkinci yöntemde pars plana vitrektomi sonrası silikon yağı verildi. Postoperatif 10. günde operasyonlu gözlerden alınan materyaller kültür ortamına ekildi ve koloni sayımı yapıldı.

**Bulgular:** Enjeksiyondan 24 saat sonra tüm gözlerde klinik olarak endoftalmi geliştiği tespit edildi. *Stafilokokus aureus* inoküle edilen, silikon verilerek ve verilmeyerek vitrektomi uygulanan tavşanların gözlerinde hiç üreme olmadı. *Stafilokokus epidermidis* ve *Pseudomonas aeruginosa* inoküle edilen tavşanlardan silikon yağı enjekte edilen gözde koloni sayısında azalma tespit edildi. *Kandida albicans* inoküle edilen tavşan gözlerinden silikon yağı enjekte edilen gözde üreme olurken, silikon yağı verilmeyen gözde üreme olmadı.

**Sonuç:** Silikon yağının fiziksel ve kimyasal özellikleri itibarı ile, mikrobiyolojik ajanların üreme kabiliyetlerini olumsuz yönde etkileyen bir nitelik taşıdığı ve böylece silikonlu ortamlarda mikrobiyolojik ajanların üremesinde bir baskılanma olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Endoftalmi, silikon yağı, pars plana vitrektomi.

1 Uzman Dr., Niksar Devlet Hastanesi, Niksar- Tokat

2 Profesör Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fak Göz Hastalıkları AD, İzmir

3 Uzman Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fak Göz Hastalıkları AD, İzmir

4 Uzman Dr., Serbest Hekim, Antalya

5 Uzman Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fak Klinik Mikrobiyoloji ve Mikrobiyoloji AD, İzmir

6 Profesör Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fak Klinik Mikrobiyoloji ve Mikrobiyoloji AD, İzmir

7 Profesör Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fak Multidisiplin Laboratuvarı, İzmir

**THE IN VIVO BEHAVIOURS OF  
MICROBIOLOGICAL AGENTS IN SILICONE  
OIL IN THE ENDOPHTHALMITIS MODELS  
OF RABBITS**

**SUMMARY**

**Purpose:** *The growth behaviours of Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Pseudomonas aeruginosa and Candida albicans commonly associated with endophthalmitis in vivo with silicone oil were investigated.*

**Methods:** *8 rabbits which were New Zealand type, white, male, weighing 2-3 kg were included into the study. Suspensions were prepared from the 24 hours cultures of microorganisms. 0.1 ml suspension including 10<sup>7</sup> / ml microorganisms were injected into the eye of rabbits. 48 hours after the injection two different surgical approach were performed for each microorganism. In 4 eyes pars plana vitrectomy was performed and in the remaining 4 eyes silicone oil was injected after pars plana vitrectomy. Sample materials were taken from the operated eye at the 10th day and inoculated into the cultures, colony counting was done as well.*

**Results:** *Endophthalmitis was observed clinically in all eyes 24 hours after injection. Staphylococcus aureus did not grow in either vitrectomised eyes or vitrectomised and silicone oil injected eyes at the 10th day. Colony-forming units of Staphylococcus epidermidis decreased in silicone oil injected eyes as Pseudomonas aeruginosa. Candida albicans did not grow in vitrectomised eyes and did grow in silicone oil injected eyes.*

**Conclusion:** *It was found that silicone oil had a characteristic that negatively effects the growth of microbiological agents due to its*

*physical and chemical properties and so inhibiting the growth of microbiological agents in silicon enriched media.*

**Key Words:** *Endophthalmitis, silicone oil, pars plana vitrectomy.*

Ret - Vit 2002; 10 : 232-239

**GİRİŞ:**

Endoftalmi, göz içi dokuların mikroorganizmalar tarafından invazyonu sonucu ortaya çıkan klinik tablodur. Oftalmik cerrahide kapalı sistem yönteminin yaygınlaşması, arka kapsülün sağlam bırakılması gibi önlemlere karşın endoftalmi hala görülebilmekte, tedavisinde etkili antibiyotiklerin kullanılmasına rağmen ciddi görme kayıplarına neden olabilmektedir.

Endoftalmi, intraoküler cerrahi ve penetran göz yaralanmalarının en çok korkulan komplikasyonlarından birisidir. Kattan ve ark.<sup>1</sup>, otuz bin vakada yaptıkları çalışmada, PEKKE'de % 0.072, pars plana vitrektomide % 0.051, penetran kerotoplastide % 0.11, glokom filtran cerrahisinde % 0.06 oranında endoftalmi geliştiğini rapor etmişlerdir. Travmalardan sonra ise bu oran % 7.4'e kadar çıkabilmektedir<sup>2</sup>. Diğer bir çalışmada kültür pozitif endoftalmilerin % 63- 70'i göz içi ameliyatlardan sonra, % 19- 22'si travmalardan sonra görülürken, % 1- 3'nün komşu dokulardan yayılım yoluyla geliştiği bildirilmiştir<sup>3</sup>.

Endoftalmi sonrası göz içi dokularda değişen derecelerde ödem, enflamasyon, iskemi ve nekroz gelişebilmektedir. Retina yüzeyinde ve vitreus içinde gelişebilecek proliferatif değişiklikler, bu frajil ve iskemik retina üzerine traksiyon uygulayarak yırtık veya dev yırtık gelişmesine neden olabilir. Endoftalmili gözde siliyer membran teşekkülü, siliyer dekolman ve siliyer atrofiyle sonuçlanabil-

mektedir.

Ağır endoftalmi olgularındaki retina dekolmanının cerrahi tedavisinde, vitreus temizliği yapıldıktan sonra retinanın ağır perflorokarbon altında yatırılması ve siliyer dokunun yüzeyi ve vitreus taban temizliği tamamlandıktan sonra silikon enjeksiyonunun yapılması, bu gözlerin hem anatomik varlıklarını devam ettirmekte, hem de umulmadık görme artışları sağlayabilmektedir.

Lineer bir yapıya sahip olan sentetik, organik-inorganik polimerler ile siloksan (Si-O) ünitelerinden oluşmuş ortak bir zincir içeren silikon yağı, vitreoretinal cerrahide internal tampon olarak kullanılmaktadır. Silikon yağı, sudan hafif olması, optik olarak saydam olması, tek damla halinde kalabilecek yüzeyler arası gerilime sahip olması, değişik viskozitelerde üretilebilir olması ve herhangi bir toksik etki yapmaması nedeni ile göz içine konabilen, uzun süreli tek tampon madde olarak günümüzde kullanılmaktadır.

Optik olarak saydam olan silikon yağının endoftalmi tedavisinde vitrektomi ile kombine kullanılması, vitrektomi sonrası vitreus hemoraji insidansını da azaltarak ortamın saydam kalmasını ve retinanın izlenebilmesini mümkün kılmaktadır.

Bu çalışmada, endoftalmide sıklıkla karşılaştığımız Stafilokokus aureus, Stafilokokus epidermidis, Pseudomonas aeruginosa ve Kandida albicans'ın in vivo silikon yağı ortamındaki üreme davranışları araştırıldı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Kasım 1999- Mayıs 2000 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Deneysel Araştırmalar ve Hayvan Laboratuvarında gerçekleştirildi. Çalışma

projesi Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kuruluna bir proje olarak sunulmuş, çalışma başlamadan önce etik kurul raporu edinildi. Yeni Zelanda tipi, beyaz, erkek, vücut ağırlıkları 2-3 kg arasında olan toplam 8 tavşan çalışmaya dahil edildi. Tüm tavşanlar çalışmadan en az 3 gün önce laboratuvar ortamına alındılar ve deney süresi boyunca sağlıklı olarak yaşatıldılar. Hepsini eşit çevre koşullarını paylaştı ve tümü aynı tip yiyeceklerle beslendi. Yaygın bir şekilde endoftalmiye neden olan etkenlerden Stafilokokus aureus, Stafilokokus epidermis, Pseudomonas aeruginosa, Kandida albicans'ın üreme davranışlarına silikon yağının etkisi, in vivo olarak çalışıldı. Mikroorganizmaların (bakteriler için kanlı agarda 35 °C de, Kandida albicans için Sabora dekstroz agarda 30 °C de) 24 saatlik kültüründen süspansiyon hazırlandı. Her bir mikroorganizma için iki tavşan seçilip, ketamin intramüsküler enjeksiyonu ile sağlanan anestezi sonrası her bir tavşanın bir gözüne 1 ml'sinde 10<sup>7</sup> mikroorganizma içeren süspansiyondan 0.1 ml enjekte edildi. Enjeksiyon yapılan tavşanların gözleri 24-48 saatte konjonktival reaksiyon, kornea saydamlığı, vitreus bulanıklığı ve fundus refleksi yönünden takip edildi. Enjeksiyondan 48 saat sonra her bir mikroorganizma için iki tedavi yöntemi kullanıldı. Birinci yöntemde tavşan gözüne pars plana vitrektomi yapıldı. İkinci yöntemde pars plana vitrektomi sonrası silikon yağı verildi. Postoperatif 10. günde operasyonlu gözlerden alınan materyaller kültür ortamına ekildi ve koloni sayımı yapıldı. Her iki tedavi yönteminin sonuçları birbiriyle karşılaştırıldı.

Tüm tavşanlara mikroorganizma enjeksiyonu için 5 mg/kg, cerrahi için 10 mg/kg ketamin intramüsküler enjeksiyon anestezi

uygulandı<sup>4</sup>. Anestezi sonrası pupiller dilataşyon için % 10 fenilefrin ve %1 tropikamid kullanıldı. Göz spekulumu ile göz kapakları açılıp glop ortaya çıkarıldı. Konjonktival diseksiyon sonrası limbusun 1 mm gerisinden sklerotomi açıldı. Alt temporal kadrandan açılan sklerotomiden 4 mm'lik infüzyon portu takıldı ve 6/0 vikril ile tespit edildi. Vitrektomi probu ile diğer sklerotomiden girilip vitrektomi yapıp sklerotomi yerleri 6/0 vikril ile kapatıldı. Silikon yağı enjekte edilecek tavşan gözlerine vitrektomi sonrası 10 ml plastik enjektör ile infüzyon portundan 1.5 ml silikon yağı (viskozitesi 5000 sentistoks) vitreus boşluğuna enjekte edildi.

Postoperatif 10. günde silikon yağı verilen 4 tavşana 10 mg/kg, sadece vitrektomi yapılanlara 5mg/kg ketamin intramüsküler verilerek operasyon yapılan gözde limbusun 1 mm gerisinden 26-gauge insülin enjektörü kullanılarak vitreus kültürü için 0.2-0.3 ml materyal alındı.

### BULGULAR

Çalışmada sekiz tavşanın tek gözlerine yapılan mikroorganizmaların inokülasyonundan 24 saat sonra klinik olarak endoftalmi geliştiği tespit edildi. Tablo 1'de gözlerin

muayene bulguları toplu olarak görülmektedir.

Mikroorganizmanın inokülasyonundan 48 saat sonra her bir mikroorganizmanın geliştirdiği deneysel endoftalmi tedavisinde iki yöntem izlendi. Birinci yöntemde dört tavşanın endoftalmi gelişen gözlerine pars plana vitrektomi, ikincisinde ise dört tavşanın endoftalmi gelişen gözlerine pars plana vitrektomi sonrası silikon yağı enjekte edildi.

Deneklerden operasyondan sonraki onuncu günde alınan materyalden ekim yapıldı. Stafilokokus aureus inoküle edilen, silikon verilerek ve verilmeyerek vitrektomi uygulanan tavşanların gözlerinde hiç üreme olmadı. Stafilokokus epidermidis ve Pseudomonas auroginosa inoküle edilen tavşanlardan silikon yağı enjekte edilen tavşan gözündeki koloni sayısında azalma tespit edildi. Kandida albicans inoküle edilen tavşan gözlerinden silikon yağı enjekte edilen gözde üreme gözlenirken, silikon yağı verilmeyen tavşan gözünde üreme olmadı. Tablo 2'de çalışmadaki tüm mikroorganizmaların postoperatif 10. günde kültürlerindeki koloni sayıları görülmektedir.

### TARTIŞMA

Önceleri endoftalmi tedavisindeki temel

**TABLO-1: Mikroorganizma inokülasyonundan 24 saat sonra yapılan muayene bulguları.**

ORGANİZMA	Konjonktiva reaksiyonu	Kornea ödemi	Vitreus bulanıklığı	Fundus refleşi
Staf.aureus	+	Hafif	Yoğun	Alınamıyor
Staf.aureus	+	Hafif	Yoğun	Alınamıyor
Staf.epidermidis	+	Hafif	Yoğun	Alınamıyor
Staf.epidermidis	+	Hafif	Yoğun	Alınamıyor
P.auriginosa	+	Yoğun	Yoğun	Alınamıyor
P.auriginosa	+	Yoğun	Yoğun	Alınamıyor
K.albicans	+	-	Hafif	Alınıyor
K.albicans	+	-	Hafif	Alınıyor

**TABLO-2: Postoperatif 10. gündeki kültürlerin koloni sayıları.**

Organizma	Vitrektomi (koloni sayısı)	Vitrektomi+silikon (koloni sayısı)
Staf.aureus	0	0
Staf.epidermidis	15x10 <sup>3</sup>	1x10 <sup>2</sup>
P.auroginosa	4x10 <sup>5</sup>	2x10 <sup>4</sup>
K.albicans	0	10

yaklaşım topikal, intravenöz ve intramüsküler antibiyotik kullanımı idi. Sistemik antibiyotik kullanımında, etken ajanın hedef bölgeye ulaşımındaki en önemli engel olan kan-beyin bariyerinin analogu olarak kan-retina bariyeri bulunmaktadır ve bu bariyer sefolosporin, penisilin ve aminoglikozit gibi özellikle hidrofilik antibiyotiklerin geçişi için çok uygun değildir<sup>5</sup>. Bu problemi çözebilmek amacıyla intravitreal antibiyotik enjeksiyonu geliştirilmiştir<sup>5</sup>.

Sistemik antibiyotik uygulama sonrası koroid-retina kompleksindeki antibiyotik konsantrasyonunun vitreustakinden 1000 kat fazla olduğu belirtilmektedir<sup>6</sup>. Enflamasyon varlığında kan-retina bariyerinin bozulmasına bağlı olarak vitreustaki antibiyotik konsantrasyonu artmaktaysa da, minimum inhibitör konsantrasyonu düzeylerine ulaşabildiği şüphelidir.

Endoftalmide pars plana vitrektominin kullanılması beraberinde birçok avantajı da getirmiştir<sup>7</sup>. Bu metod sayesinde kültür için yeterli örnek alınabilmekte, ek olarak enfeksiyonlar için kullanılmakta olan insizyon yaparak enfeksiyonu drene etme prensibi de uygulanabilmektedir<sup>5</sup>. Endoftalmide etkenin belirlenmesinde en etkin yol, hem vitreustan, hem de ön kamaradan örnek elde etmektir. Bode ve ark.'ları<sup>8</sup>, vitreus kültürü pozitif olan olgulardan ancak % 43'ünde aköz hümörde

kültür pozitifliği elde etmişlerdir. Yine vitreusdan yapılan yaymalarda bakteri görülme olasılığı, ön kamaradan yapılan yaymalara göre 4 kat fazla bulunmuştur<sup>9</sup>.

Endoftalmi tedavisinde vitrektominin rolü deneysel hayvan modelinde de çalışılmıştır. Talley ve ark.'ları<sup>10</sup>, tavşan gözünde deneysel Stafilokokus aureus endoftalmisinin tedavisinde pars plana vitrektomi ile birlikte intravitreal sefazolin + gentamisin uygulamışlardır. İki haftalık takip sonucunda bütün gözlerde kültür negatif bulunmuş ve 9 gözün 7'sinde oküler ortamın temiz olduğu gözlenmiştir.

Bir başka çalışmada, deneysel Stafilokokus epidermidis endoftalmisinde yalnızca pars plana vitrektomi uygulanan 9 gözden 6'sının bir hafta sonra kültür negatif olduğu bildirilmiştir<sup>11</sup>. Kontrol grupsuz yapılan diğer bir çalışmada antibiyotikli sıvıyla birlikte pars plana vitrektomi uygulanan gözlerin tümünde 4 haftalık takip sonunda kültür negatifliği elde edilmiştir<sup>5</sup>.

Akut bakteriyel endoftalmi tedavisinde vitrektomi endikasyonlarının kesin tanımı yoktur ve hala araştırılmaktadır. Irvine<sup>12</sup>, bazı erken dönemdeki vakalarda vitrektomiye gerek olmadığını, takip süresinde kliniği kötüleşen vakalarda en iyi tedavi seçiminin vitrektomi olduğunu bildirmiştir. Hastalığın başından

itibaren 72 saat geçmiş ve ultrasonografide organize vitreus opasiteleri tespit edilmişse vitrektomi sıvısına antibiyotik eklenmesi tavsiye edilmektedir<sup>5</sup>.

Virülen patojenlerin neden olduğu ağır endoftalmili olgularda ise erken vitrektomi tavsiye edilmektedir<sup>13</sup>. 420 endoftalmili gözde yapılan bir çalışma sonucuna (Endoftalmi-Vitrektomi Çalışma Grubu) göre acil pars plana vitrektomi, istatistiksel görsel sonuçlar açısından en çok başlangıç görme keskinliği ışık hissi olanlarda faydalı bulunmuştur<sup>13</sup>.

Endoftalmi tedavisinde pars plana vitrektominin bilinen avantajlarının yanı sıra dezavantajları da mevcuttur. Avantajları<sup>14</sup>;

- 1- Vitreus kültürü için materyal almak,
- 2- Oküler medianın saydamlığını sağlamak,
- 3- Potansiyel toksik bakteri ve ürünlerinin uzaklaştırılmasını sağlamak,
- 4- Göz içinde yaşayabilen mikroorganizmaların sayısını azaltmak,
- 5- İntravitreal antibiyotik tedavisini ve göz içinde ilaç sirkülasyonunu kolaylaştırmak.

Koroidal hemoraji, retina dekolmanı, retinada iatrojenik yırtık ve bunlarla ilişkili olarak iyileşmede gecikme pars plana vitrektominin dezavantajları olarak sayılmaktadırlar<sup>14</sup>. Nelsen ve ark.'ları<sup>15</sup>, endoftalmide intravitreal enjeksiyon ve vitrektomi sonrası retina dekolman oranını % 21, tedavi uygulanmayanlarda ise %9 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada aktif enfeksiyon olan gözlerde retina dekolmanı varlığının kötü prognoz olduğu da belirtilmiştir.

Endoftalmi sonrası retina dekolmanı insidansı % 10-16 olarak bildirilmiştir<sup>16</sup>. Endoftalmili gözlerde retina dekolman riskini artıran bir çok faktör mevcuttur. Şiddetli enflamasyonun retina ve vitreusta meydana getirdiği

değişiklikler sonucu ve/veya cerrahi komplikasyon olarak retinal yırtıklar oluşabilmektedir<sup>16</sup>. Bu enfekte gözlerde mikroorganizmaların direkt hasarı veya kişinin immün sisteminin cevabına bağlı olarak doku hasarı meydana gelmektedir. Ayrıca vitrektomi enstrümanlarının direkt teması, vitrektomi probundaki yüksek aspirasyon gücü ve aşırı manipülasyonlar, bu iltihaplı ve fragil retinalarda yırtık veya diyaliz gelişmesine neden olabilmektedirler. Bunun yanı sıra, endooküler hücre proliferasyonu, membran oluşumu ve kontraksiyonu ve sonuçta sekonder retraksiyon fenomeni gelişebilmektedir. Bu durum da enfeksiyon ve enflamasyon nedeniyle beslenmesi bozulmuş retinada yırtık oluşumuna neden olabilir. Tüm bu risk faktörlerinden dolayı endoftalmi geçiren gözlerde retinayı riske atmayacak şekilde pars plana vitrektomi yapılırken aşırı manipülasyondan kaçınmak gerekmektedir. Bu nedenle arka hiyoloidi alacak kadar ileri bir vitrektomi yapılmamalıdır.

Endoftalmi tedavisinde vitrektomi ile kombine silikon yağı kullanımında optik olarak saydam olan silikon, vitrektomi sonrası vitreus hemoraji insidansını azaltarak ortamın saydam kalmasını ve retinanın izlenebilmesini mümkün kılmaktadır. Pars plana vitrektomi sonrası, hücresel membran oluşumu gelişen gözlerde membran elevasyonunun, silikonlu gözlerde silikonu olmayan gözlerle göre daha az olduğu bildirilmiştir<sup>17</sup>. Diğer bir çalışmada silikon yağının uzun dönemde enflamasyonu artırmadığı da belirtilmiştir<sup>18</sup>.

Silikon yağı, globun stabilizasyonunu sağlayarak ve pron pozisyon nedeniyle mekanik olarak retinal ödemin azalmasını hızlandırabilmekte; endoftalmi cerrahisinde önemli olan silier cisim temizlenmesinin

ardından oluşabilecek siliyer dekolmanı baskılaması sayesinde uzun vadede fiziksel gelişmesini önleyebilmektedir. Enflamasyon sonucu veya cerrahi sırasında iatrojenik olarak gelişebilecek hol ve yırtık alanlarının yatışık kalmasını sağlayarak subretinal sıvı artışını da engelleyebilir.

Endoftalmi tedavisinde vitrektomi sonrası silikon yağı uygulanmasının uzun vadede göz içindeki mikrobiyolojik ajanların azalmasına payı olduğunu düşünmekteyiz. Bu etki silikonun direkt toksik etkisiyle veya indirekt olarak mikroorganizmaların silikonlu ortamda proliferasyon için yeterli alan, oksijen ve besin kaynağı bulamamaları olarak düşünülmektedir. Silikon yağı ile dolu gözlerde oluşan endoftalmiyle ilgili yapılan iki çalışmada da silikon yağının mikroorganizmanın büyüme oranı üzerine etkisi olup olmadığı gösterilememiştir<sup>19, 20</sup>.

Çalışmamızda sadece *Stafilokokus aureus* inoküle edilen tavşanların vitrektomi yapılan gözlerinden ve vitrektomi sonrası silikon yağı verilen gözlerden ameliyat sonrası alınan örneklerde üreme tespit edilmedi. *Stafilokokus epidermidis* ve *Pseudomonas aeruginosa* inoküle edilen gözlerden alınan örnekte sadece vitrektomi yapılan gözdeki koloni sayısı, vitrektomi sonrası silikon yağı verilen gözdeki koloni sayısından fazla bulundu. *Kandida albicans* inoküle edilen gözlerde ise sadece vitrektomi yapılan gözde üreme olmaz iken, vitrektomi sonrası silikon yağı verilen gözde üreme tespit edildi. *Kandida albicans* inokülasyonu ile alınan bu sonuç, diğer mikroorganizmalar ile elde edilen sonuçlardan farklı olarak silikonun mikroorganizmaların üremelerini baskılayıcı etkisini desteklememektedir. Fakat bu sonucun *Kandida albicans* inoküle edilip

vitrektomi sonrası silikon yağı verilen gözde mikroorganizma sayısını azaltacak oranda yeterli vitrektomi yapılmadığından dolayı olduğunu düşünmekteyiz.

Silikon yağı kimyasal olarak perisilikon sıvıda enflamatuar hücre azalmasını sağlayabilir ve mikrobiyolojik olarak bakterilerin üremesini baskılayıcı etkisi olabilir. Bu etkiler silikonun direkt toksik etkisi ile olabileceği gibi indirekt olarak mikroorganizmanın büyümesi için gerekli ortamı oluşturmaması nedeni ile de olabilir. Bununla birlikte silikon yağının antibiyotiklerin etkisine benzer olarak mikroorganizmaların metabolizmalarına müdahale edici bir özellik taşıdığına dair bir bulgu tespit edilmedi.

Az sayıda denek ile yapılan bu çalışmada uygulanan vitrektomi miktarı standart olmayabileceği için istatistiksel olarak kesin bir sonuç vermemesine rağmen daha kapsamlı çalışmalara yön verebileceğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, silikon yağının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin mikrobiyolojik ajanların üreme kabiliyetlerini olumsuz yönde etkileyen bir nitelik taşıdığı ve böylece silikonlu ortamlarda bellibaşlı mikrobiyolojik ajanların üremesinde bir baskılanma olduğu saptanmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. Kattan HM, Flynn HW, Pflugfelder HC, et al: Nasocomial endophthalmitis survey. Current incidence of injection after intraocular surgery. *Ophthalmology* 1991; 98: 227-38.
2. Novak MA, Rice TA, Michels RG, et al: Vitreous hemorrhage after vitrectomy for diabetic retinopathy. *Ophthalmology* 1984; 91: 1485-89.
3. Aaberg TM, Abrams GW: Changing indications and techniques for vitrectomy in management of complications of diabetic retinopathy. *Ophthalmology* 1987; 94: 775- 79.

4. Paylor R, Peyman GA, Badri S: Effects of intravitreal injection of fluorosilicone oil after vitrectomy in the rabbit eye. *Can J Ophthalmol* 1987, 22: 251- 53.
5. Meredith TA: Vitrectomy for infectious endophthalmitis. In Ryan SJ: *Retina* The CV Mosby Co. St. Louis, 1989; Vol 3 P: 601-09.
6. Kaynak S, Durak İ, Bahar İH, et al: Endoftalmide pars plana vitrektomi. *Ret-Vit* 1993; 1: 179-86
7. Peyman GA, Raichand M, Bennett TO: Management of endophthalmitis with pars plana vitrectomy. *Br J Ophthalmol* 1980; 64: 472-75.
8. Bode DD Jr, Gelender H, Forster RK: A retrospective review of endophthalmitis due to coagulase-negative staphylococci. *Br J Ophthalmol* 1985; 69: 915-19.
9. Pandolfi M, Hedner U: The effect of sodium hyaluronate and chondroitin sulphate on the coagulation system in vitro. *Ophthalmology* 1984; 91: 864-66.
10. Talley AR, D'Amico DJ, Talamo JH, et al: The role of vitrectomy in the treatment of postoperative bacterial endophthalmitis. An experimental study. *Arch Ophthalmol* 1987; 105: 1699-1702.
11. Cottingham AJ Jr, Forster RK: Vitrectomy in endophthalmitis result of study using vitrectomy, intraocular antibiotics, or a combination of both. *Arch Ophthalmol* 1976; 94: 2078-81.
12. Irvine AR: The role of vitrectomy in endophthalmitis *Trans Pac Coats Oto-Ophthalmol Soc* 1977; 58: 185-88.
13. Endophthalmitis Vitrectomy Study Group: Results of the endophthalmitis vitrectomy study. A randomised trial of immediate vitrectomy and intravenous antibiotics for the treatment of postoperative bacterial endophthalmitis. *Arch Ophthalmol*.1995; 113:1479-96.
14. D'Amico DJ, Noorily SW: Postoperative endophthalmitis. In Albert DM, Jakobiec FA (eds): *Principles and practice of ophthalmology* WB Saunders Co. Philadelphia 1994; Vol 2, P: 1159-69.
15. Nelsen PT, Marcus DA, Bovino JA: Retinal detachment following endophthalmitis. *Ophthalmology* 1985; 92: 1112-17.
16. Foster RE, Rubsamen PE, Joondeph BC, et al: Concurent endophthalmitis and retinal detachment. *Ophthalmology* 1994; 101: 490-98.
17. Gonvers M, Thresher R: Temporary use of silicone oil in the treatment of proliferative vitreoretinopathy: An experimental study with a new animal model. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1983; 221: 46-53.
18. Laroche L, Pavlakis C, Saraux H, et al: Ocular findings following intravitreal silicone oil injection. *Arch Ophthalmol* 1983; 101:1422-25.
19. Chong LP, de Juan E Jr, McCuen BW, et al: Endophthalmitis in silicone oil-filled eye. *Am J Ophthalmol* 1986; 102: 660-61.
20. Zimmer-Galler IE, Santos A, Haller JA, et al: Management of endophthalmitis in silicone oil-filled eye. *Retina* 1997; 17: 507-09.