

Fakoemülsifikasyonda Kullanılan Farklı Konsantrasyonlardaki Na-Hyaluronatın Postoperatif Göz İçi Basıncına Etkileri

Ayşe Gül Koçak Altıntaş (*), İpek Genç (**), Piraye Kürkcüoğlu (***), Şaban Şimşek (****)

ÖZET

Amaç: Fakoemülsifikasyonda kullanılan farklı iki konsantrasyondaki Na-hyaluronat' ın postoperatif erken dönemde göz içi basıncına etkilerinin değerlendirilmesi.

Materyal-Metod: Lokal anestezi altında fakoemülsifikasyon uygulanan 169 olgu çalışma kapsamına alındı. Olguların 91'inde (%54), %1.4'lük Na-hyaluronat (Grup I); 78'inde (%46) %1'lik Na- hyaluronat (Grup II) içeriğindeki viskoelastik madde kullanıldı. Tüm olgular aynı cerrahi teknikle ameliyat edildi ve postoperatif ilk 24 saat içinde, 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda rutin olarak muayene edildi. Postoperatif dönemde GİB değişiklikleri ve buna etki eden faktörler incelendi.

Bulgular: Grup I'de ortalama preoperatif GİB 14.06±3.8 mmHg (min 8 mmHg, mak 24 mmHg), Grup II' de ortalama preoperatif GİB 14.77±4.61 mmHg (min 8 mmHg, mak 36 mmHg) olup her iki grubun preoperatif GİB' leri arasında fark yoktu (p>0.05). Olguların postoperatif ilk 24 saat içindeki GİB' leri, Grup I'de 16.01 ± 8.78mm Hg (min 5 mmHg, mak 44 mmHg) olup, Grup II' de ortalama 15.40±8.87 mmHg (min 2 mmHg, mak 48 mmHg) olarak saptanmış olup fark istatistiksel olarak anlamsızdı (p>0.05). Grup I'de 35 olguda (%38.46) postoperatif GİB düşme gösterirken, Grup II'de 43 olguda (%55.12) GİB'inde düşme saptandı, fark istatistiksel olarak anlamsızdı (p>0.05). Grup I'de 44 olguda (%48.3) ameliyat sonrası ilk 24 saat içinde GİB'de yükselme olurken, Grup II'de 32 olguda (%41.02) GİB yüksek olarak ölçüldü. Olguların 24'ünde (%12.24), postoperatif 22 mmHg üstünde GİB saptandı. Grup I'de GİB 22 mmHg ve daha fazla olan 18 olgu (%19.78) varken Grup II'de 6 olguda (%7.69) bu düzeyde GİB yükselmesi saptandı. Fark istatistiksel olarak anlamsızdı (p>0.05).

Sonuç: Katarakt cerrahisi sonrası, GİB yükselmesi ameliyatı takip eden erken dönemde görülebilmekte, farklı yapı ve konsantrasyondaki viskoelastik maddelerle GİB yükselme düzeyi farklı olabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fakoemülsifikasyon, viskoelastik, göz içi basıncı

(*) Doç. Dr., S.B. Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Kliniği Şef Yardımcısı

(**) Asist. Dr., S.B. Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Kliniği

(***) Uzm. Dr., S.B. Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Kliniği

(****) Doç. Dr., S.B. Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Kliniği Şefi

Mecmuaya Geliş Tarihi: 10.04.2005

Kabul Tarihi: 27.05.2005

SUMMARY

Effect of Two Concentration of Na-hyaluronate on Postoperative Pressure

Purpose: To evaluate the effect of Na-hyaluronate with two different concentration on postoperative intraocular pressure.

Material and method: In this study, 169 eyes underwent phacoemulsification surgery under local anesthesia are evaluated. On 91 of eyes (54%), 1.4% Na-hyaluronate (Group I) and on the remainder 78 eyes (46%), 1% Na-hyaluronate (Group II) were used. All the subjects were operated with the same surgical procedure and examined on the 1st postoperative day, 1st week, 1st month and 3rd month. Postoperative intraocular pressure (IOP) changes and the effecting factors were investigated.

Results: The mean preoperative IOPs in Group I and Group II were 14.06 ± 3.8 mmHg (min 8 mmHg, max 24 mmHg) and 14.77 ± 4.61 mmHg (min 8, max 36 mmHg) respectively and there was no statistically significant difference ($p > 0.05$). The IOP's of the subjects in first 24 postoperative hours were 16.01 ± 8.78 mmHg (min 5 mmHg, max 44 mmHg) in Group I and 15.40 ± 8.87 mmHg (min 2mm Hg, max 48 mmHg) in Group II and the difference was not statistically significant. Postoperative IOP decreased in 35 patients (38.46%) in Group I, and in 43 patients (55.12%) in Group II ($p > 0.05$). Raised IOPs were found in 44 eyes (48.3%) in postoperative 24 hours in Group I and in 32 eyes (41.02%) in Group II ($p > 0.05$). In 24 of the patients (12.24%), IOP was measured over 22 mmHg. Number of patients with 22 mmHg or more IOP levels were 18 (19.78%) in Group I, and 6 (7.69%) in Group II and the difference was statistically insignificant ($p > 0.05$).

Conclusion: After cataract surgery, IOP rise can be seen in early postoperative period and IOP rise levels may be different with viscoelastics with different concentrations.

Key Words: Phacoemulsification, viscoelastic, intraocular pressure

GİRİŞ

Viskoelastik maddeler (VEM), ön kamarada anatomik boşluk oluşturulması, kornea endotelini korunması, kapsülöreksisin sağlıklı ve düzenli olması, göz içi lensi implantasyonu için boşluk sağlanması gibi bir çok avantajları nedeniyle günümüzün modern katarakt cerrahisinin vaz geçilmez elemanlarıdır (1-5). VEM'ler sodyum hyaluronat, kondroidin sülfat, metil selüloz gibi molekül ağırlıkları, viskoziteleri, molekül uzunlukları gibi fiziksel özelliklerine bağlı olarak dispersif, kohesif ve viskoadaptif olarak 3 gruba ayrılırlar (4,6-8). Dispersif VEM genellikle düşük molekül ağırlıklı ve kısa molekül zincirliyen, kohesif VEM'ler yüksek molekül ağırlıklı, uzun ve birbirine sıkı bağlarla bağlanmış bir zincir yapısına sahiptir (6,9). Dispersif VEM'lerin ön kamaradan aspirasyonu kohesif maddelere göre daha zor ve daha uzun zamanda olabilmektedir (6). Viskoadaptif VEM'ler ise farklı cerrahi durumlar karşısında dispersif veya kohesif olarak farklı özellikler gösterebilen maddelerdir (6).

Katarakt cerrahisinden sonra VEM'lerin ortak komplikasyonu, ön kamaradaki VEM'lerin tam olarak alınamamasına bağlı olarak rezidüel VEM'in trabeküler ağı tıkanması sonucu göz içi basıncının (GIB) yükselmesidir (6,7).

Çalışmamızda sodyum hyaluronattan oluşan aynı kimyasal yapıya sahip ancak farklı konsantrasyonlardaki iki viskoelastik maddeye bağlı olarak postoperatif dönemde gözlenen GIB değişiklikleri incelenmiştir.

MATERYAL-METOD

Lokal anestezi altında katarakt cerrahisi uygulanmış 169 olgu çalışma kapsamına alındı. Tüm olguların ameliyat öncesi görme keskinlikleri, GIB'leri ölçüldü, biomikroskopik muayenesinde ön segmentte katarakt dışında herhangi bir patolojinin olup olmadığı incelendi. Arka segment muayenesi yapıp, tüm olguların arka segmentleri B mod USG ile incelendi.

Tüm olgular aynı cerrahi teknikle ameliyat edildi. Şeffaf korneal insizyondan ön kamaraya (ÖK), girilip sodyum hyaluronat ve kondroidin sülfat içeren dispersif bir VEM ile ÖK doldurulup kapsülöreksis (continue curvilinear capsulorhexis = CCC) gerçekleştirildi. Tüm olgulara "stop and chop" tekniği ile fakoemülsifikasyon uygulandı. Katarakt ekstraksiyonunu takiben ÖK ve kapsüler bag Na-hyaluronat içeren bir VEM ile doldurulup GİL implantasyonu gerçekleştirildi. ÖK'daki ve GİL ile kapsüler bag arasındaki VEM'nin tamamının alınabil-

mesi amaçlanarak ÖK'ya irrigasyon-aspirasyon yapıldı. Özellikle açılış bölgesinde kalması muhtemel VEM de, bu bölgenin aspirasyonu ile temizlendi. Yara yerlerinin BSS ile şişirilmesini takiben ameliyata son verildi. Çalışma kapsamındaki olgularda GİB implantasyonu aşamasında kullanılan kohesif VEM dışındaki tüm cerrahi maddeler aynıydı.

Tüm olgular ilk 24 saat içinde, postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda rutin olarak muayene edildiler. İki farklı orandaki kohesif VEM'in GİB'na olan etkisini incelemek için olgular iki gruba ayrıldı. Preoperatif dönemde glokom tanısıyla tedavi edilen, üveiti olan olgular, retina dekolmanı olan, daha önce dekolman ameliyatı geçirmiş, postoperatif GİB'na etkisi olabilen herhangi bir oküler patolojisi olan olgular, bir başka patoloji nedeniyle sistemik steroid kullanan olgular, düzenli takibe gelmeyen olgular çalışma kapsamına alınmadı.

SONUÇLAR

Çalışma kapsamına alınan 169 olgunun 91'ine (%54), %1.4'lük Na-hyaluronat (Grup I); 78'ine (%46) %1'lik Na-hyaluronat (Grup II) içeriğindeki VEM kullanıldı. Grup I'de 45 olgu kadın, 46 olgu erkek olup; Grup II'de 34 olgu kadın, 44 olgu erkekti. Her iki grubun kadın erkek oranları arası fark yoktu ($p>0.05$).

Grup I'de yaş ortalaması 65.18 ± 1.26 yıl (en küçük 12, en büyük 80); Grup II'de yaş ortalaması 66.92 ± 1.94 yıl (en küçük 37, en büyük 81) olup aralarında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$).

Grup I'de ortalama preoperatif GİB 14.06 ± 3.8 mmHg (minimum 8 mmHg, maksimum 24 mmHg), Grup II'de ortalama preoperatif GİB 14.77 ± 4.61 mmHg (minimum 8 mmHg, maksimum 36 mmHg) olup her iki grubun preoperatif GİB'leri arasında fark yoktu ($p>0.05$). Preoperatif GİB 36 mmHg olan olgu daha önce glokom anamnezi olmayan, şikayetleri başladığı gün hastaneye baş vuran ve fakomorfik glokom tanısı alarak hemen ameliyat edilen olguydu. Bu olgu dışında hiç bir olguda glokom yoktu (Tablo 1).

Olguların ameliyat edildikleri ilk 24 saat içindeki GİB'ları ölçüldüğünde, Grup I'de postoperatif GİB'ları

16.01 ± 8.78 mm Hg (minimum 5 mmHg, maksimum 44 mmHg) olup, Grup II'de bu değerler ortalama 15.40 ± 8.87 mmHg (minimum 2 mmHg, maksimum 48 mmHg) olarak saptandı. Her iki grupta ortalama postoperatif GİB'ları arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$). Her iki grupta postoperatif GİB sınırlarının preoperatif değerlere göre daha geniş bir aralıkta olduğu, postoperatif standart deviasyonların preoperatif standart deviasyonlara göre daha yüksek olduğu gözlemlendi.

Grup I'de 35 olguda (%38.46) postoperatif ilk 24 saat içinde GİB preoperatif değerlere göre düşme gösterirken, Grup II'de 43 olguda (%55.12) GİB'nda düşme saptandı. Ameliyat sonrası GİB'ndaki düşme %1 Na-hyaluronat kullanılan grupta daha fazla olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamsızdı ($p>0.05$). Grup I'de 44 olguda (%48.3) ameliyat sonrası ilk 24 saat içinde GİB'da preoperatif değerlere göre yükselme olurken, Grup II'de 32 olguda (%41.02) GİB yüksek olarak ölçüldü. Olguların 24'ünde (%12.24), postoperatif 22 mmHg üstünde GİB saptandı. Grup I'de GİB 22 mmHg ve daha fazla olan 18 olgu (%19.78) varken; Grup II'de 6 olguda (%7.69) bu düzeyde GİB yükselmesi saptandı. %1.4 Na-hyaluronat kullanılan grupta hem postoperatif GİB yükselme oranı, hem de postoperatif 22 mmHg ve daha üstünde GİB'na rastlanma oranı daha fazla olmakla birlikte fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$).

Grup I'de 7 olguda (%7.9), Grup II'de ise 4 olguda (%5), postoperatif GİB 30 mmHg ve üstünde saptandı. Fark istatistiksel olarak anlamsızdı ($p>0.05$).

İlk 24 saatte GİB yükselen olgulara antiglokmatöz tedavi başlandı. Hastanın sistemik bulguları, göz dışı başka nedenlerle kullanılan ilaçların muhtemel etkileşimleri, GİB düzeyi gibi faktörler göz önüne alınarak antiglokmatöz tedavinin özelliği her olgu için ayrı ayrı belirlendi. Grup I'de postoperatif GİB 44 ve 40 mmHg olan iki olgu dışındaki tüm olgularda, antiglokmatöz tedavi ile postoperatif 1. günde GİB normal değerlere düştü. Bu iki olgu, Grup I'deki postoperatif değerleri en yüksek olan iki olgu olup, GİB düzeyi 2. günde 20 mmHg altına düştü. Grup II'de postoperatif GİB 48 ve 38 mmHg olan iki olgu dışında tüm olguların GİB'ları postoperatif 1. günde 20mmHg altına indi. GİB 38 mmHg olan olguda antiglokmatöz tedavi ile GİB 2.

Tablo 1. Olguların GİB değişim değerleri

	Preop GİB	Postop GİB	GİB düşen olgular	GİB yükselen olgular	22 mmHg üzerine yükselme
Grup I	14.06±3.8	16.01±8.78	35 (%38.46)	44 (%48.3)	18 (%19.78)
Grup II	14.77±4.61	15.40±8.87	43 (%55.12)	32 (%41.02)	6 (%7.69)

günde 12 mmHg; 48 mmHg olan olguda ise 3. günde 14 mmHg'ya düştü. Her iki grupta genel olarak antiglokomatöz tedavi ile postoperatif 1. günde GİB kontrolü sağlandı. Hiç bir olguda daha sonraki takiplerde GİB yükselmesi gözlenmedi.

TARTIŞMA

Katarakt cerrahisinden sonra GİB yükselmesi bir çok nedene bağlı olarak gelişebilirse de, kullanılan VEM'lerin özellikle erken dönem GİB yükselmesinde önemli bir faktör olduğu bilinmektedir (2,6,11,12). İrrigasyon-aspirasyon aşamasında ön kamaradaki viskoelastik madde tamamen alınmadığı takdirde, humor aköze göre daha visköz yapıda oldukları için, trabeküler ağ ve Schlemm Kanalı'nda geçici tıkanıklığa yol açarak erken postoperatuvar dönemde GİB yükselmesine neden olmaktadır (2,11,12).

Postoperatif GİB'nin maksimum yükselme düzeyi; postoperatif zamana, kullanılan VEM'nin moleküler yapısı ve konsantrasyonuna bağlıdır (12,13). Holzer ve ark.(11) farklı konsantrasyonlardaki Na-hyaluronat, Na-hyaluronat ve kondroidin sülfat kombinasyonu ile hidrokso propil metil selüloz içeren farklı VEM'lerin postoperatif GİB yükseltme etkisini karşılaştırdıkları çalışmalarında, tüm VEM'lerin postoperatif ilk 24 saatte GİB yükselmesine neden olduğunu bildirmişlerdir. İncelenen VEM'ler içinde en fazla GİB yükselmesine neden olan VEM'nin %2.3'lük Na-hyaluronat, daha sonra %3 Na-hyaluronat ve %4 kondroidin sülfat içeren VEM olduğunu, tüm VEM grubunda postoperatif 24 ± 4 saatlik dönemde GİB'nin 20 mmHg'nin altına düştüğünü yayınlamışlardır (11). Rainer ve ark.(1) ise %2.3'lük Na-hyaluronat içeren VEM kullanılan olgularda postoperatif 6. saatte preoperatif değerlere göre 5 mmHg yükselme gözlerken, %3 Na-hyaluronat ve %4 kondroidin sülfat kombinasyonundan oluşan VEM uygulanan olgularda bu dönemde 10 mmHg düzeyinde yükselme saptamışlardır. Henry ve Olander (14) %1'lik Na-hyaluronat kullanılan olgularda GİB'nin 7.5 mmHg arttığını, buna karşın %2.3 Na-hyaluronat ve %4 kondroidin sülfat kombinasyonunda 3 mmHg'lik artış olduğunu yayınlamışlardır. Hütz ve ark. (15) da %1 Na-hyaluronat ile %2.3 Na-hyaluronat ve %4 kondroidin sülfat grubunun her ikisinde de 2 ile 3 mmHg artış bildirmişlerdir.

%1.4'lük Na-hyaluronat kullandığımız olgularımızda ortalama GİB preoperatif 14.06 mmHg'den postoperatif 16.01 mmHg'ye; %1'lik Na-hyaluronat kullandığımız olgularımızda ise preoperatif 14.77'den, postoperatif 15.40 mmHg'ye yükselmiştir. Bizim çalışmamızda da literatürdeki genel görüşe uygun olarak katarakt cerrahisi sonrasında ortalama GİB değerlerinde artış görülmüştür.

Literatürdeki GİB değişim değerlerindeki farklı sonuçlar farklı tekniklerin uygulanması, irrigasyon aspirasyon sırasında VEM'lerin tamamen alınıp alınmaması, ameliyat sırasında asetil kolin kullanılması gibi farklı etkilere kaynaklanmaktadır. Olgularımızın hepsinde, VEM'nin tamamının alınabilmesi için ön kamara, GİL ve kapsüller bag arasındaki alan ve açığa aspirasyon uygulandı. VEM'lerin şeffaf olması, dokulara adezyon özellikleri, yeterince aspirasyon yapıldığına inanılmasına rağmen moleküler düzeyde ön kamarada rezidüel olarak kalmalarına yol açabilmektedir. Bu nedenle özenli bir aspirasyon aşamasına rağmen %12.24 olgumuzda postoperatif ilk 24 saatte 22mmHg ve üzerinde GİB yükselmesi saptadık. Hiç bir olguya preoperatif dönemde antiglokomatöz etkili bir medikasyon uygulanmamıştı.

Dada ve ekibinin (3) çalışmasında, %1 Na-hyaluronat kullanılan 20 olgunun %30, %1 hyaluronik asit kullanılan diğer 20 olgunun ise %35'inde postoperatuvar GİB'nin 22mmHg ve üzerinde olduğu yayınlamıştır. Çalışmamızda %1 Na-hyaluronat kullanılan 78 olgunun %7.69'unda, %1.4 Na-hyaluronat kullanılan 91 olgunun ise %19.7'sinde, postoperatif 22 mmHg ve üzerinde GİB değerleri gözledik. Rainer ve ark.(1), %2.3 Na-hyaluronat kullandıkları 35 gözün ikisinde, %3 Na-hyaluronat ve %4 kondroidin sülfat kombinasyonu kullandıkları aynı olguların diğer gözlerinin 10'unda, 30 mmHg ve üstünde göz içi basınç değeri saptamışlardır. %1 Na-hyaluronat kullanılan olgularımızda %5; %1.4 Na-hyaluronat kullanılan olgularımızda %7.9 oranında postoperatif ilk 24 saatlik periyotta 30 mmHg ve üzerinde GİB değerleri saptadık. Kullandığımız VEM'lerin kimyasal yapısı aynı olmakla birlikte konsantrasyonları farklıydı. Konsantrasyonu fazla olan VEM'nin kullanıldığı olgularda postoperatif GİB değerleri, diğer gruba göre daha fazla olmakla birlikte fark istatistiksel olarak anlamsızdı. Bu durum, istatistiksel olarak desteklenmemekle birlikte, yüksek konsantrasyonlu VEM'lerin GİB artışına etkisinin daha fazla olduğunu göstermekteydi. Çalışmamızdaki GİB yükselme oranları literatür verileriyle uyumlu olmakla birlikte genel olarak, GİB yükselme değerleri literatür verilerinden biraz düşüktü. Vaka sayılarının farklı olması ve olgularımızda irrigasyon-aspirasyon aşamasında özellikle tüm VEM'nin alınmasına özen gösterilmesi bu sonuca neden olabilir.

Postoperatif GİB'nin yükselme zamanı ve düzeyi farklı çalışmalarda farklı olarak bildirilmiştir. Steindler ve ark. (16) Na-hyaluronat ve hyaluronik asit kullanılan olgularda postoperatif GİB pik zamanının 3. saat olduğunu saptamışlardır. Anmarkrad ve ekibi (17) postoperatif GİB artışının pik yaptığı dönemi 4-6 saatlik bir periyot içinde olduğunu bildirmişlerdir. Holzer ve ark. (11) ise farklı yapıdaki VEM'lerin GİB'larını inceledikleri 81

olguluk serilerinde postoperatif GİB pik yapma zamanını 4. saat olarak gözlemlemişlerdir. Fry da (18) farklı viskoelastik maddelerin postoperatif maksimum GİB yükseltme zamanını 4. saat olarak bildirmiştir. Dada ve ekibi (3) postoperatif GİB yükselme düzeyini araştırdıkları çalışmalarında ilk ölçüm zamanını postoperatif 6. saat olarak belirlemiş; preoperatif değere göre anlamlı bir yükselme gözlemlemişlerdir. Rainer ve ark. da (19) 76 göz üzerinde yaptıkları incelemelerde postoperatif 6. saatte preoperatif değerlere göre 8.4 mmHg'lik GİB yükseklığı saptamışlardır. Tüm araştırmacılar postoperatif ilk 24 saat içinde özellikle postoperatif ilk saatlerde GİB yükselmesini gözlemişlerdir. Biz de 169 olguluk çalışmamızda ameliyat günü ilk 24 saatlik periyotta erken dönemde, preoperatif değere göre GİB yükselmesi saptadık. Postoperatif erken dönem GİB yükselmesinin, yüksek konsantrasyonlu VEM ile, düşük konsantrasyonlu VEM'ye göre, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, daha fazla oranda olduğunu gözledik. Olguların çoğunda postoperatif 1. günde GİB normale döndü. Diğer olgulara kısa dönem antiglokomatöz tedavi uygulandı.

Katarakt cerrahisi sonrası, GİB yükselmesi ameliyatı takip eden erken dönemde görülebilmekte, farklı yapı ve konsantrasyondaki viskoelastik maddelerle GİB yükselme düzeyi farklı olabilmektedir. GİB yükselmesinin önlenmesi için ameliyat aşamasında gereken önemin verilmesi, muhtemel GİB yükselmesinin saptanması için ise hastaların postoperatif erken dönemde sıkı takibi önemlidir.

KAYNAKLAR

- Rainer G, Menapace R, Findl O, Georgopoulos M, Kiss B, Petternel V: Intraocular pressure after small incision cataract surgery with Healon 5 and Viscoat. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26: 271-276
- Dick HB, Augustin AJ, Pfeiffer N: Osmolality of various viscoelastic substances: Comparative study. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26: 1242-1246
- Dada VK, Sindhu N, Sochdev MS: Postoperative intraocular pressure changes with use of different viscoelastics. *Ophthalmol* 1994; 25: 540-544
- Dick HB, Krummenauer F, Augustin AJ, Pakula T, Pfeiffer N: Healon 5 viscoadaptive formulation: comparison to Healon and Healon GV. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27: 320-326
- Tetz MR, Holzer MP, Lundberg K, Aufforth GU, Burk ROW, Kruse FE: Clinical results of phacoemulsification with the use of Healon 5 or Viscoat. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27: 416-420
- Aufforth GU, Halzer M, Vissesook N, Apple DJ, Völcker HE: Removal times and techniques of a viscoadaptive ophthalmic viscosurgical device. *J Cataract Refract Surg* 2004; 30: 879-833
- Arshiroff SA: Dispersive-cohesive viscoelastic soft shell technique. *J Cataract Refract Surg* 2004; 30: 879-833
- Miller KM, Coluard M: Randomized clinical comparison of Healon GV and Viscoat. *J Cataract Refract Surg* 1999; 25: 1630-1636
- Arshiroff SA, Albani DA, Taylor-Lapurte J: Intraocular pressure after bilateral cataract surgery using Healon, Healon 5 and Healon GV. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28: 617-625
- Kohnen T, von Ehr M, Schutte E, Koch DD: Evaluation of intraocular pressure with Healon and Healon GV in sutureless cataract surgery with foldable lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 1996; 22: 227-237
- Holzer MP, Tetz MR, Aufforth GU, Welt R, Völcker HE: Effect of Healon 5 and 4 other viscoelastic substances on intraocular pressure and endothelium after cataract surgery. *J. Cataract Refract Surg* 2004; 27: 213-218
- Törngren L, Lundgren B, Madaslen K: Intraocular pressure development in the rabbit eye after aqueous exchange with ophthalmic viscosurgical devices. *J. Cataract Refract Surg* 2000; 26: 1247-1252
- Prubst LE, Nichols BD: Corneal endothelial and intraocular pressure changes after phacoemulsification with Amvisc Plus and Viscoat. *J. Cataract Refract Surg* 1993; 19: 725-730
- Henry JC, Olander K: Comparison of the affect of four viscoelastic agents on early postoperative intraocular pressure. *J. Cataract Refract Surg* 1996; 22: 960-966
- Hütz WW, Eckhardt HB, Kohnen T: Comparison of viscoelastic substances used in phacoemulsification. *J. Cataract Refract Surg* 1996; 22 : 955-959
- Steindler P, De Leberato P, Beinat L, Dearli MA: Effect of IAL and Healon on postoperative intraocular pressure after cataract surgery with intraocular lens implantation. *Ann. Ophthalmol* 1991; 23: 246-250
- Anmarkrad N, Borgoust B, Bulie T: A comparison of Healon and Amvisc on the early postoperative pressure after capsular cataract extraction with implantation of posterior chamber lens. *Acta ophthalmol Scand.* 1996; 74: 626-628
- Fry LL: Postoperative intraocular pressure rises: A comparison of Healon, Amvisc and Viscoat. *J. Cataract Refract Surg* 1989; 15: 415-420
- Rainer G, Menapace R, Findl O, Saco S, Schmid K, Petternel V, Kiss B, Georgopoulos H: Effect of a fixed dorzolamide-timolol combination on intraocular pressure after small incision cataract surgery with Viscoat. *J. Cataract Refract Surg* 2003; 29: 1748-1752