Comparative Efficacy Profile Between Ex-Press Miniature Shunt and Trabeculectomy

Ex-Press Mini Şant ile Trabekülektomi Ameliyatının Etkinliğinin Karşılaştırılması

Ex-PRESS Mini Şant ve Trabekülektomi / Ex-PRESS Miniature Shunt and Trabeculectomy

Osman Öndaş[1], Sadullah Keleş[2], Mehmet Belgen[1]
[1]Göz Hastalıkları, Erbaa Devlet Hastanesi, Tokat,
[2]Göz Hastalıkları AD, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Erzurum, Türkiye

Özet

Giriş: Bu çalışmanın amacı primer açık açılı glokom (PAAG) hastalarında; trabekülektomi ameliyatı ile Ex-Press Mini Şant uygulamasının göz içi basıncına (GİB) etkilerini karşılaştırmaktır. Gereç ve Yöntem: Mart 2012 – Nisan 2014 tarihleri arasında kliniğimizde takip edilen 40 PAAG hastasının dosyası retrospektif olarak taranmıştır. Olgular 1. grupta Ex-Press Mini Şant uygulanan 20 hastanın 20 gözü, 2. grupta trabekülektomi operasyonu uygulanan 20 hastanın 20 gözü olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Operasyon sonrası her hastanın 1. hafta, 1. ay, 2. ay, 3. ay ve 6. ay oftalmolojik muayeneleri tam olarak yapılmış ve kaydedilmiştir. Diğer glokom tipleri, başka bir hastalığı olanlar ve komplikasyon gelişen hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. GİB, Goldmann Aplanasyon Tonometresi ile ölçülmüştür. Bulgular: Postoperatif; 7. Gün; 1. ay, 2. ay ve 3. ay ortalama GİB değerlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p>0.05). 6. ay; 1. grupta %19.41, 2. grupta %17.32 oranında görme keskinliğinde artma olduğu, 1. grupta %80.59, 2. grupta %82.68 oranında değişme olmadığı saptandı. 6. aydaki ortalama GİB değerleri: 1. grupta 13.00±5.33 (9-23) mmHg, 2. grupta 14.03±5.79 (7-24) mmHg bulundu ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0.730). 6. ay; 1. grupta ortalama GİB düşmesi miktarı 16.09±4.97 mmHg, 2. grupta ise 15.06 ±3.11 mmHg olarak bulundu ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p>0.05). Tartışma: Ex-Press Mini Şant trabekülektomiden farklı olarak sklera ve iris dokusu çıkarılmadan uygulanır. Komplikasyon oranı daha azdır. GİB'i düşürmede trabekülektomi kadar etkindir.

Anahtar Kelimeler

Ex-Press Mini Şant; Glokom; Trabekülektomi

Abstract

Aim: The purpose of this study is, to compare the efficacy profile between Ex-Press Miniature Shunt and trabeculectomy on intraocular pressure (IOP) in primary open angle glaucoma (POAG) patients. Material and Method: 40 POAG patients were retrospectively analyzed between March 2012 and April 2014. Group 1 consist of 20 eyes of 20 patients who underwent Ex-Press Miniature Shunt, group 2 consist of 20 eyes of 20 patients who underwent trabeculectomy. Postoperative 7th day, 1st month, 2nd month, 3rd month and 6th month opthalmologic examination was fully implemented. Other types of glaucoma, patients with other diseases and with complications were excluded from the study. IOP was measured by applanation tonometer. Results: Postoperative 7th day, 1st month, 2nd month and 3rd month; there was no statistically significant difference between the two groups in mean IOP (p>0.05). Increase in visual acuity at the 6th month was; 19.41% in group 1, 17.32% in group 2 and there was no change in visual acuity by 80.59% in group 1, by % 82.68 in group 2. The mean IOP at the 6th month was; 13.00±5.33 (9-23) mmHg in group 1, 14.03±5.79 (7-24) mmHg in group 2 and no statistically significant difference was found between the two groups (p=0.730). The mean IOP decrease at the 6th month was; 16.09±4.97 mmHg in group 1, 15.06 ±3.11 mmHg in group 2 and no statistically significant difference was found between the two groups (p>0.05). Discussion: Unlike trabeculectomy; sclera and iris tissue is not removed in application of Ex-Press Miniature Shunt. Its as effective as trabeculectomy and ıts complication rate is low.

Keywords

Ex-Press Miniature Shunt; Glaucoma; Trabeculectomy

DOI: 10.4328/JCAM.3135 Received: 04.12.2014 Accepted: 26.12.2014 Printed: 01.06.2015 J Clin Anal Med 2015;6(suppl 3): 366-9
Corresponding Author: Osman Öndaş, Göz Polikliniği, Erbaa Devlet Hastanesi, Tokat, Türkiye.
GSM: +905063375315 E-Mail: osmanondas82@gmail.com

Giriş

Primer açık açılı glokom (PAAG) göz içi basıncı yüksekliği, ilerleyici optik sinir değişiklikleri ve görme alanı kaybının karakteristik görünümünün eşlik ettiği kronik bir hastalıktır. PAAG, tüm glokomlar içinde en sık görülen tip olup erişkin glokom olgularının %60-70'ini oluşturur. Maksimal medikal tedavi ile göz içi basıncı (GİB) normale düşürülemiyorsa, normal GİB düzeylerine rağmen optik sinir değişikliği ve görme alanı kaybı ilerliyorsa veya medikal tedavi hasta tarafından tolere edilemiyorsa glokom tedavisinde cerrahi yöntemlere başvurulur. Penetran glokom cerrahisinin amacı; yükselen GİB'i, retina gangliyon hücrelerini koruyacak ve görme alanı kaybının önüne geçecek değerde düşürmektir [1]. Glokomda filtran cerrahi subkonjonktival alan ile ön kamara arasında bir fistül oluşturarak GİB'i düşürür. İlk fistül oluşturma prosedürleri 19. yüzyılda tanımlanmıştır. İlk trabekülektomi ameliyatı ise 1968'de Cairns tarafından bildirilmiştir [2]. Trabekülektomi tüm dünyada yaygın olarak kullanılan, günümüzde filtran cerrahi yöntemleri arasında en çok tercih edilendir. Glokom cerrahisinde pek çok yenilik olmasına rağmen hastalar halen hipotoni, sığ ön kamara, koroidal effüzyon, blebten kaçak, geç enfeksiyon ve skarlaşma gibi komplikasyonlarla karşı karşıya kalmaktadırlar. Tıkalı olduğu varsayılan trabeküler ağ ve juxtakanaliküler dokuları normale yakın yollarla aşmak için değişik yöntemler geliştirilmektedir. Trabekülektominin komplikasyonlarından kaçınmak için bulunan yeni penetran yöntemlerden bazıları: Ex-Press Mini Şant, Eyepass, iStent, Trabektom, Excimer Lazer Trabekülostomi ve Gold Mikro Şant'tır. Bu yöntemlerde trabekülektominin komplikasyonlarından kaçınmak için konjonktiva altına, dışarıya fistül oluşturmak yerine aköz gözün içine drene etmek, schlemm kanalı ve suprakoroidal alanı aköz çıkışı için kullanmak amaçlanmaktadır [3]. Ex-Press Mini Glokom Şantı, 2002'de FDA onayı almıştır. Paslanmaz çelikten üretilmiş, uzunlukları ve lümen boyutları farklı, R, X ve P olarak adlandırılan 3 ayrı çeşidi mevcuttur. R tipte lümen çapı 50 µm iken, X ve P tiplerinde hem 50 hem de 200 µm'dir. Primer cerrahide ya da başarısız trabekülektomi sonrası ikinci cerrahide, genç ve aktif enflamasyonlu gözlerde tercih edilmektedir. Başlangıçta konjonktival flep altına implante edilmekteyken hipotoni, erozyon, implantın çıkması ve endoftalmi gibi ciddi komplikasyonlar görülmüştür [4,5,6]. Dahan ve Carmichael [7] implantın konjonktiva altına yerleştirilmesinden kaynaklanan komplikasyonları önlemek için implantı skleral flep altına yerleştirmişlerdir. Sonuçta erozyonun ortadan kalktığını ve trabekülektomiye kıyasla daha az hipotoni oluştuğunu gözlemlemişlerdir [8]. Günümüzde Ex-Press Mini Şant trabekülektomi ameliyatı gibi uygulanır. Skleral flebin altına yerleştirilir ve ön kamaraya girilir. Sklera ve iris dokusu çıkarılmaz. Erken hipotoni olmaz [9]. Glokom tedavisinde implant cerrahisinin klinik uygulama alanı bu teknikteki gelişime paralel olarak giderek artmaktadır. ABD'de Medicare verileri ile Amerikan Glokom Topluluğu'nca uygulanan anketler incelendiğinde; son yıllarda glokom cerrahları arasında trabekülektomiye olan ilgide azalma, buna karşın glokom drenaj implant cerrahisi ve siklodestrüktif uygulamalarda belirgin artış göze çarpmaktadır [10,11].

Çalışmamızda maksimal medikal tedavi ile GİB normale düşürülemeyen PAAG hastalarında; glokom filtran cerrahisinde standart işlem olan trabekülektomi ameliyatı ile son zamanlarda oldukça popüler olan Ex-Press Mini Şant uygulamasının GİB'a etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Mart 2012 – Nisan 2014 tarihleri arasında Tokat Erbaa Devlet Hastanesi'nde medikal tedaviye rağmen (Beta blokörler, prostoglandin analogları, alfa-2 reseptör analogları, karbonik anhidraz inhibitörleri) GİB kontrol altına alınamayan ve ameliyat edilen 40 primer açık açılı glokom (PAAG) hastasının dosyası retrospektif olarak tarandı. Olgular 1. grupta Ex-Press Mini Şant uygulanan 20 hastanın 20 gözü, 2.grupta trabekülektomi operasyonu uygulanan 20 hastanın 20 gözü olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Hastalara operasyon öncesi üç aynalı gonyoskopi (Volk Optical İnc. USA) ile iridokorneal açı muayenesi yapılarak PAAG tanısı konuldu. Hastaların görme alanı takipleri 3 ay aralıklarla yapılarak kaydedildi. Her hastanın operasyon öncesi ve sonrası 1. hafta, 1. ay, 2. ay, 3. ay ve 6. ay vizyon düzeyi, GİB ölçümü, dış görünüm, ön segment, fundus ve optik sinir muayenesi tam olarak uygulandı ve kaydedildi.

Diğer glokom tipleri, başka bir oküler hastalığı olanlar ya da sistemik hastalık hikayesi olanlar çalışmaya dahil edilmedi. Operasyon sonrası hipotoni, enfeksiyon, blepten kaçak, kanama, implantın tıkanması gibi komplikasyon gelişen hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Trabekülektomi uygulanan hastaların tamamına; Jetocain (lidokain HCl 20 mg/ml, Epinefrin HCl 0.0125 mg/ml) ile subtenon anestezi sonrası saat 12 hizasından korneaya traksiyon sütürü geçilerek globun aşağı rotasyonu sağlandı. Wescott makas ile limbus tabanlı konjonktival flep açıldı. Koterizasyon yapıldı ve 1/2 kalınlığında dikdörtgen skleral flep trabekulum görülene kadar kaldırıldı. İnferotemporal kadrandan limbusa paralel parasentez yapılarak tonus azaltıldı. Trabekulum eksize edildi. Periferik iridektomi uygulandı. Son aşamada skleral flep 10/0 naylonla, konjonktival flep 7/0 vikril ile sütüre edildi.

Ex- Press Mini Şant uygulamasında ise hastaların tamamına; Jetocain (Lidokain HCl 20 mg/ml, Epinefrin HCl 0.0125 mg/ml) ile subtenon anestezi sonrası sonrası saat 12 hizasından korneaya traksiyon sütürü geçilerek globun aşağı rotasyonu sağlandı. Wescott makas ile limbus tabanlı konjonktival flep açıldı. Koterizasyon yapıldı ve 1/2 kalınlığında dikdörtgen skleral flep trabekulum görülene kadar kaldırıldı. İnferotemporal kadrandan limbusa paralel parasentez yapılarak tonus azaltıldı. 26 gauge iğne ile trabeküler meshworkten irise paralel ön kamaraya girildi. 200 µm P tipi Ex-Press Mini Glokom İmplantı (Alcon Laboratories, Inc. Forth, Worth, TX.) iğnenin oluşturduğu kanaldan ön kamaraya implante edildi. Son aşamada skleral flep 10/0 naylonla, konjonktival flep 7/0 vikril ile sütüre edildi.

Tüm olgulara operasyon sonrası 15 gün boyunca %0.3 ofloksasin damla, 20 gün boyunca % 1 prednisolon asetat damla tedavisi uygulandı.

Her iki gruptaki hastalara operasyon esnasında endikasyon açısından düşük riskli oldukları için antimetabolit uygulanmadı.

Görme keskinlikleri Snellen eşeli ile ölçüldü ve istatistiksel hesaplamalarda doğru sonuç elde etmek amacıyla LogMAR sistemine dönüştürüldü. Takiplerde GİB Goldman Aplanasyon Tonometresi (Haag-Streit, Bern, İsviçre) ile ölçüldü.

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS for Mac 20.0 paket programında yapıl-

mıştır. Sürekli değişkenlerin dağılımının normale yakın olup olmadığı Shapiro Wilk testiyle araştırılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama ± standart sapma olarak, katagorik değişkenler ise olgu sayısı ve % şeklinde gösterilmiştir. İstatistiksel inceleme için, grup içi karşılaştırılmalarda "Paired Samples t test"; gruplar arası karşılaştırmalarda "Independent Samples t test" kullanılmıştır. P<0.05 seviyesindeki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

1. grup Ex-Press Mini Şant uygulanan 11'i erkek (%55), 9'u kadın (%45) olmak üzere 20 hastanın 20 gözünden oluşmaktaydı. Ortalama yaş 58.05±5.3 yıl (50-65 yıl) olarak saptandı. 2. grup trabekülektomi ameliyatı uygulanan 11'i kadın (%55), 9'u erkek (%45) olmak üzere 20 hastanın 20 gözünden oluşmaktaydı. Ortalama yaş 57.03±6.2 yıl (50-65 yıl) olarak saptandı.

Çalışmamızda preoperatif ve postoperatif görme keskinlikleri karşılaştırıldığında; 7. gün: 1. grupta %15.73, 2. grupta %14.91 oranında görme keskinliğinde artma olduğu, 1. grupta %84.27, 2. grupta %85.09 oranında değişme olmadığı, 1. ay: 1. grupta %17.92, 2. grupta %16.72 oranında görme keskinliğinde artma olduğu, 1. grupta %82.08, 2. grupta %83.28 oranında değişme olmadığı, 2. ay: 1. grupta %18.65, 2. grupta %16.93 oranında görme keskinliğinde artma olduğu, 1. grupta %81.35, 2. grupta %83.07 oranında değişme olmadığı, 3. ay: 1. grupta %18.86, 2. grupta %17.11 oranında görme keskinliğinde artma olduğu, 1. grupta %81.14, 2. grupta %82.89 oranında değişme olmadığı, 6. ay: 1. grupta %19.41, 2. grupta %17.32 oranında görme keskinliğinde artma olduğu, 1. grupta %80.59, 2. grupta %82.68 oranında değişme olmadığı saptandı.

Olgularımızın preoperatif medikal tedaviyle ortalama GİB değerleri: 1. grupta 31.70±8.15 (26-47) mmHg, 2. grupta 29.79±9.65 (25-45) mmHg idi (p=0.781). Postoperatif 7. gün ortalama GİB değerleri: 1. grupta 11.90±4.01 (7-19) mmHg, 2. grupta 11.88±5.0 (6-23) mmHg bulundu ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0.793). 1. Ay ortalama GİB değerleri: 1. grupta 12.01±5.03 (8-21) mmHg, 2. grupta 11.93±4.79 (7-21) mmHg bulundu ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0.754). 2. ay ortalama GİB değerleri: 1. grupta 12.08±3.91 (8-20) mmHg, 2. grupta 12.75±5.03 (8-22) mmHg bulundu ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0.759). 3. ay ortalama GİB değerleri: 1. grupta 12.88±5.01 (9-22) mmHg, 2. grupta 13.91±6.17 (7-23) mmHg bulundu ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0.788). 6. aydaki ortalama GİB değerleri: 1. grupta 13.00±5.33 (9-23) mmHg, 2. grupta 14.03±5.79 (7-24) mmHg bulundu ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0.730). Preoperatif ve postoperatif GİB ortalamaları karşılaştırıldığında hem 1. grupta (t=5.24, p=0.001), hem 2. grupta (t=5.47, p<0.001) aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı.

Postoperatif 6. aydaki muayenelerde 1. grupta ortalama GİB düşmesi miktarı 16.09±4.97 mmHg, 2. grupta ise 15.06 ±3.11 mmHg olarak bulundu ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p>0.05).

Tartışma

Oftalmologlar yaklaşık yüz yıldır glokom cerrahisinde başarıyı arttırmanın yollarını aramaktadırlar.

1968'de Cairns tarafından bildirilen trabekülektomi ameliyatı tüm dünyada yaygın olarak kullanılan, kolay uygulanan, başarı oranı yüksek bir mikrocerrahi yöntemdir [2]. Bu nedenle günümüzde filtran cerrahi yöntemleri arasında en çok tercih edilendir. Önümüzdeki 10 yıl içerisinde trabekülektominin yine en sık uygulanan glokom cerrahisi olma özelliğini sürdüreceği ancak hipotoni, sığ ön kamara, koroidal effüzyon, blebten kaçak, geç enfeksiyon ve skarlaşma gibi komplikasyonlardan dolayı cerrahların giderek artan biçimde Ex-Press, Eyepass, iStent, Trabektom, Excimer Lazer Trabekülostomi ve Gold Mikro Şant gibi glokom drenaj implantı uygulamalarına yönelecekleri tahmin edilmektedir [3]. Tıkalı olduğu varsayılan trabeküler ağ ve juxtakanaliküler dokuları normale yakın yollarla aşmak için glokom drenaj implantları geliştirilmektedir. Ex-Press Mini Şant 2002'de FDA onayı almıştır ve uygulanma sayısı yaklaşık olarak 35.000'dir. [12]. Farmakolojik yöntemler ile subkonjonktival fibrozis yeterince kontrol edilemediği için; klasik glokom drenaj implantlarının içeriğindeki plaklar drenaj havuzu oluşturma gereksiniminden dolayı geniş tutulmaktadır. Ancak geniş bir yüzey alanına sahip, doku uyumu da yeterince iyi olmayan plaklar enflamasyon ve fibrozisi tetikleyerek bu klasik implantların ortalama 5 yıl sonra fonksiyonlarını yitirmelerine neden olmaktadırlar. Bu nedenle plak içermeyen, transskleral, anterior glokom drenaj implantları yeniden gündeme gelmiştir. Ex-Press Mini Glokom Şantı buna örnektir [7,13].

Günümüzde Ex- Press Mini Şant trabekülektomi ameliyatı gibi uygulanır. Skleral flebin altına yerleştirilir ve ön kamaraya girilir. Sklera ve iris dokusu çıkarılmaz. Erken hipotoni olmaz [9]. Son çalışmalar tüp implantasyonunun filtran cerrahi kadar etkin olduğunu göstermektedir. Skleral flep altına implante edilen Ex-Press İmplantı, trabekülektomi ile kıyaslandığında benzer etkinlik göstermektedir. Trabekülektomi ameliyatı uygulanan grupta %32 oranında, Ex-Press İmplantı uygulanan grupta ise %4 oranında hipotoni görülmüştür. Ex-Press İmplantı trabekülektomi ameliyatı ile kıyaslandığında daha düşük hipotoni oranına sahiptir [8]. Kanner ve Ark. [14] 345 hastalık vaka serilerinde; 231 hastaya skleral flep altına Ex-Press İmplantını tek başına, 114 hastaya ise fakoemülsifikasyon ile birlikte uygulamışlardır. İlk grupta GİB'in daha etkili düştüğünü tespit etmişlerdir. En önemli komplikasyonu %1.7 oranında implantın tıkanması olarak bildirmişlerdir. Tıkanıklığı yaq lazer ile başarılı olarak açtıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızda PAAG hastalarında trabekülektomi ameliyatı ile Ex-Press Mini Şant uygulamasının GİB'a etkilerini karşılaştırdık. 7. gün, 1. ay, 2. ay, 3. ay ve 6. Ay ortalama GİB değerlerinde ve 6. ay ortalama GİB düşmesi miktarlarında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığını tespit ettik (p>0.05). Her iki uygulamanın da göz içi basıncını düşürmede benzer etkinlikte olduğunu düşünmekteyiz.

Penetran glokom cerrahileri içinde trabekülektomi, çeşitli komplikasyonlarına rağmen yerini korumaktadır. Ex-Press Mini Şant, trabekülektomiden farklı olarak sklera ve iris dokusu çıkarılmadan uygulanır. Trabekülektomide görülen erken hipotoni gibi komplikasyonlar daha azdır. GİB düşürmede trabekülektomi kadar etkindir. Bunlardan dolayı cerrahların Ex-Press Mini Şant gibi glokom drenaj implantlarına giderek artan biçimde yöneleceklerini düşünmekteyiz.

Çıkar Çakışması ve Finansman Beyanı

Bu çalışmada çıkar çakışması ve finansman destek alındığı beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

1. Ataseven G, Eltutar K. Glokom cerrahisi ve antifibrotik kullanımı. İstanbul Tıp Derg 2008;27(1):82-5.
2. Cairns JE. Trabeculectomy: preliminary report of a new method. Am J Ophthalmol 1968;66(4):673-9.
3. Mosaed S, Dustin L, Minckler DS. Comparative outcomes between newer and older surgeries for glaucoma. Trans Am Ophthalmol Soc 2009;107(1):127-33.
4. Messas AK, Traverso CE, Sellem E, Zagorsky ZF, Belkin M. The ex-press miniature glaucoma implant in combined surgery with cataract extraction: prospective study. Invest Opthalmol Vis Sci 2002;12(43):33-48.
5. Stein JD, Herndon LW, Brent BJ, Challa P. Exposure of ex-press miniature glaucoma devices: case series and technique for tube shunt removal. J Glaucoma 2007;16(8):704-6.
6. Stewart RM, Diamond JG, Ashmore ED, Ayyala RS. Complications following ex-press glaucoma shunt implantation. Am J Ophthalmol 2005;140(2):340-1.
7. Dahan E, Carmichael TR. Implantation of a miniature glaucoma device under a scleral flap. J Glaucoma 2005;14(2):98-102.
8. Maris PJ, Ishida K, Netland PA. Comparision trabeculectomy with ex-press miniature glaucoma device implanted under scleral flap. J Glaucoma 2007;16(1):14-9.
9. Sarkisian SR. The ex-press mini glaucoma shunt: technique and experience. Middle East Afr J Ophthalmol 2009;16(3):134-7.
10. Ramulu PY, Corcoran KJ, Corcoran SL, Robin AL. Utilization of various glaucoma surgeries and procedures in medicare beneficiaries from 1995 to 2004. Ophthalmology 2007;114(12):2265-70.
11. Joshi AB, Parrish RK, Feuer WF. 2002 Survey of the American Glaucoma Society: practice preferences for glaucoma surgery and antifibrotic use. J Glaucoma 2005;14(2):172-4.
12. Nyska A, Glovinsky Y, Belkin M, Epstein Y. Biocompatibility of the ex-press miniature glaucoma drainage implant. J Glaucoma 2003;12(3):275-80.
13. Wamsley S, Moster MR, Rai S, Alvim HS, Fontanarosa J. Results of the use of the ex-press miniature glaucoma implant in technically challenging, advanced glaucoma cases: a clinical pilot study. Am J Ophthalmol 2004;138(6):1049-51.
14. Kanner E, Netland PA, Sarkisian SR, Du H. Ex-press miniature glaucoma device implanted under a scleral flap alone or in combined with phacoemulsification cataract surgery. J Glaucoma 2009;18(6):488-91.

How to cite this article:
Öndaş O, Keleş S, Belgen M. Comparative Efficacy Profile Between Ex-Press Miniature Shunt and Trabeculectomy. J Clin Anal Med 2015;6(suppl 3): 366-9.