

ARTROSKOPİK ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONUNDA ENDOBUTTON-CL VE ASANSÖR SİSTEMLİ ZİPLOOPLU TEKNİKLERİNİN KLİNİK KARŞILAŞTIRILMASI

The Clinical Comparison of Endobutton-CL and Lift Systemed Ziploop Technique in Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction

Alper Şakir Cansever, İbrahim Gökhan Duman, Raif Özden, Ömer Serkan Yıldız, Vedat Uruç, Yunus Doğramacı, Aydın Kalacı

Mustafa Kemal Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D Antakya, Hatay

ÖZET

Giriş: Ön çapraz bağ (ÖÇB) yırtığı olup cerrahi olarak Endobutton-Continue Loop ve Asansör Sistemli Ziploop tekniği uygulanarak tedavi edilen hastaların sonuçlarının karşılaştırılması.

Yöntem: Haziran 2011-Mart 2013 tarihleri arasında Mustafa Kemal Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji servisinde artroskopik olarak ÖÇB yırtığı rekonstrüksiyonu yapılan 50 hasta incelendi. ÖÇB lezyonu tanısı konulan 25 hastaya (11'ine sağ diz, 14'üne sol diz) Endobutton-CL tekniği uygulanarak, 25 hastaya da (13'üne sağ diz, 12'sine sol diz) Asansör Sistemli Ziploop tekniği uygulanarak toplam 50 hasta çalışmamıza dahil edildi. Hastaların cerrahi süreleri, fonksiyonel durumları ameliyat sonrası Lysholm değerlendirme skoru, ameliyat öncesi ve sonrası da International Knee Documentation Committee (IKDC) skorlaması ile değerlendirildi.

Bulgular: Endobutton-CL tekniği uygulanan grupta cerrahi süre ortalama $62,0 \pm 10,3$, Asansör Sistemli Ziploop tekniğinde ise; $45,9 \pm 4,9$ ($p < 0,001$) dakika olarak bulundu. Endobutton-CL tekniği uygulanan grupta ortalama takip süresi 13,6 ay, Asansör Sistemli Ziploop tekniği uygulanan grupta ise 9,7 ay olarak bulundu.

Sonuç: Ototolog çift katlı (dört band) hamstring tendon kullanılarak yapılan tek insizyonlu artroskopik Endobutton-CL tekniği ve Asansör Sistemli Ziploop tekniği ile ÖÇB rekonstrüksiyonu etkili ve güvenilir yöntemler olup, düşük komplikasyon oranları ve başarılı fonksiyonel sonuçları açısından tercih edilebilir tekniklerdir. Ancak; cerrahi süre açısından daha kısa sürede yapılıyor olması, femoral tünel boyunun hassas bir şekilde ayarlama gereğinin olmaması ve greft gerginliğinin daha iyi sağlanması açısından Asansör Sistemli Ziploop tekniği, Endobutton-CL tekniğine göre daha avantajlıdır.

Anahtar Kelimeler: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu, Endobutton-CL, Asansör Sistemli Ziploop

Abstract

Aim: The objective of this study is to compare the results of the surgically treated patients, having anterior cruciate ligament rupture (ACL), by applying Endobutton-CL and Lift Systemed Ziploop technique.

Methods: 50 patients, who received arthroscopically ACL rupture reconstruction treatment in Orthopedics and Traumatology clinic of Mustafa Kemal University, were studied between July 2011 – March 2013. The surgical period of the patients, functional status were evaluated according to postoperative Lysholm evaluation form; the preoperation and postoperation were according to IKDC scoring.

Results: Fifty patients in total were included in our survey by treating 25 patients, who were diagnosed with ACL lesion, with Endobutton-CL technique and the residual 25 patients were diagnosed with Lift Systemed Ziploop technique. The average time for the group applied Endobutton-CL technique was found as 62 minutes, and 46 minutes for the other group applied Lift Systemed Ziploop technique. The average follow-up time of period in the group applied Endobutton-CL technique was recorded as 13,6 months, and 9,7 months for the other group applied Lift Systemed Ziploop technique.

Conclusion: Single incision arthroscopic Endobutton-CL technique applied by using autologous double deck (four band) hamstring tendon and ACL reconstruction with Lift Systemed Ziploop technique are efficient and confidential techniques and are among the preferable techniques in terms of their successful functional results and low complication rates. However, Lift Systemed Ziploop technique is more advantageous than Endobutton-CL technique in terms of shorter surgical time span of the preceding, of not having the necessity to adjust the length of femoral tunnel sensitively and of supplying better graft tension

Key words: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Endobutton-CL, Lift Systemed Ziploop

Geliş Tarihi / Received: 14.10.2013,

Kabul Tarihi / Accepted: 24.11.2013

Giriş

Ön çapraz bağ (ÖÇB) dizin statik stabilizasyonunu sağlayan 4 ana bağdan biridir. İnterkondiler aralıkta ekstra-sinovyal olan ÖÇB intra-sinovyal olan AÇB ile beraber yerleşir ve birlikte ön-arka stabilizasyonda birincil rol alırlar (1,2). ÖÇB yaralanması dizde en sık görülen bağ yaralanmasıdır. Genel popülasyonda görülme sıklığı yaklaşık 1/3000' dir. ÖÇB yaralanmalarının yaklaşık %70' i spor yaralanmaları sonucu olmaktadır (3).

Diz kinematikiğindeki önemli işlevi nedeniyle yaralanmaları kalıcı ve ciddi fonksiyon bozukluklarına yol açar. Yaralanmaları ve tedavi sonrasında kişinin aktivite düzeyi kısıtlanır, işinden geri kalır. Tüm bu etkilerin en aza indirilmesi ve kişinin sosyal ve iş hayatına tam olarak geri dönebilmesi için en uygun şekilde tedavi edilmesi gerekir. Hastalar çok iyi seçilmeli hastaların beklentisi ve istekleri iyi değerlendirilmelidir. Kişinin mesleği, sportif aktivite düzeyi sorgulanmalıdır.

ÖÇB yırtığının tedavisi konservatif ve cerrahi olmak üzere iki ana başlıkta toplanmaktadır. Genç, aktif spor yapan ve ÖÇB' ı total rüptüre olan hastalarda cerrahi tedavi ağırlık kazanmaktadır.

Diz stabilitesi eklem mekanik akslarına, kemik konturlarına, eklem içi (menisküs ve çapraz bağlar) ve eklem dışı stabilizatörlere (kapsüler bağlar, yan bağlar) bağlıdır.

Dizin normal mekaniği ve stabilitesi bu komponentlerin koordineli fonksiyonu ile gerçekleşir. Stabilize eden bu faktörlerden birinin yokluğu bile dizin normal fonksiyonunu bozacaktır. Bundan dolayı ÖÇB yetmezliğinin tanı ve tedavisi günümüz ortopedik cerrahisinin önemli konularından biridir.

Bizim hipotezimiz asansör sistemli ziploop tekniğinin uygulama kolaylığı ve klinik sonuçları açısından endobutton-CL sisteminden daha avantajlı olduğudur.

Bizim bu çalışmadaki amacımız; ÖÇB yırtığı olup cerrahi olarak Endobutton-CL ve Asansör Sistemli Ziploop tekniği uygulanarak tedavi edilen hastaların sonuçlarının karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve yöntem

Kliniğimizde Haziran 2011-Mart 2013 tarihleri arasında ÖÇB lezyonu tanılı 78 hastaya otolog çift katlı (dört band) hamstring tendon kullanılmak üzere tek insizyonlu artroskopik Endobutton-CL ve Asansör Sistemli Ziploop tekniği ile ÖÇB rekonstrüksiyonu yapıldı. Yeterli takibi yapılabilen 50 hasta çalışmaya dahil edildi. Bu hastaların 25 tanesi (%50) Endobutton-CL, 25 tanesi (%50) Asansör Sistemli Ziploop tekniğiyle opere edildi. Her hastaya çalışmanın amacı ve şekli ayrıntılı olarak anlatıldı. İmzalı onamları alındı. Etik kurul onayı alındı.

Endobutton-CL tekniğiyle yapılan çalışmaya dahil edilen hastaların hepsi (%100) erkekti. ÖÇB yırtığı 11 (%44) sağ, 14 (%56) hastada sol tarafta idi. Operasyon sırasında en küçük yaş 18, en büyük yaş 43, ortalama yaş ise 27,2 idi.

Asansör Sistemli Ziploop tekniğiyle yapılan hastaların 24' ü (%96) erkek, 1' i (%4) kadındı. ÖÇB yırtığı 13 (%52) sağ, 12 (%48) hastada sol tarafta idi. Operasyon sırasında en küçük yaş 17, en büyük yaş 43, ortalama yaş ise 28,3 idi Serimizdeki hastaların hiçbirinde tanı amaçlı artroskopi uygulaması

yapılmamış, klinik muayene ve MRG bulgularına göre tanı konulan hastalarda yalancı pozitiflik görülmemiştir.

Tüm hastalara ameliyattan 1 saat önce 2. kuşak sefalosporinler profilaktik olarak verildi ve postop 24 saat devam edildi. Tüm vakalarda greft alınmadan önce artroskopik muayene yapıp, ÖÇB yırtığı teyit edildi. Tüm hastalar ameliyat sonrası 3, 11. günler sonrasında 6. hafta ve 3, 6. aylarda kontrollere çağrıldı.

Hastalara fonksiyonel durumlarının, aktivite düzeylerinin ve yapılan ameliyattan memnuniyetlerinin değerlendirilmesi amacı ile Lysholm ve IKDC skorlaması uygulandı.

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası IKDC değerleri Wilcoxon Signed Ranks İstatistik Testi ile değerlendirildi.

Bulgular

Endobutton-CL tekniğiyle yapılan çalışmaya dahil edilen hastaların hepsi (%100) erkekti. ÖÇB yırtığı 11 (%44) sağ, 14 (%56) hastada sol tarafta idi. Operasyon sırasında en küçük yaş 18, en büyük yaş 43, ortalama yaş ise 27,2 idi.

Asansör Sistemli Ziploop tekniğiyle yapılan hastaların 24' ü (%96) erkek, 1' i (%4) kadındı. ÖÇB yırtığı 13 (%52) sağ, 12 (%48) hastada sol tarafta idi. Operasyon sırasında en küçük yaş 17, en büyük yaş 43, ortalama yaş ise 28,3 idi Serimizdeki hastaların hiçbirinde tanı amaçlı artroskopi uygulaması yapılmamış, klinik muayene ve MRG bulgularına göre tanı konulan hastalarda yalancı pozitiflik görülmemiştir

Endobutton-CL tekniği kullanılan hastaların Lysholm skoru ortalaması 92,5 (dağılım 70-100) olarak bulundu. 22 hasta (%88) mükemmel ve iyi sonuç alan grupta yer aldı.

Asansör Sistemli Ziploop tekniği kullanılan hastaların Lysholm skoru ortalaması 94 (dağılım 69-100) olarak bulundu. 24 hasta (%96) mükemmel ve iyi sonuç alan grupta yer aldı.

Her 2 grubun ameliyat sonrası Lysholm skorlama sonuçları Tablo-1' de gösterilmiştir. Hastaların IKDC skoru travma öncesi, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası son kontrol olmak üzere üç zamanlı incelendi.

Endobutton-CL tekniği kullanılan hastaların ameliyat öncesi ve son kontrolleri sırasında IKDC skorlaması uygulandı (Tablo 2).

Tablo-1. Lysholm skorlamasına göre sonuçlar

LYSHOLM SKORU	<u>HASTA SAYISI(Endobutton-CL/ Asansör Sistemli Ziploop)</u>	<u>SONUC</u>
95-100	17/18	Mükemmel
85-94	5/6	İyi
65-84	3/1	Orta
64 ve altı	0/0	Kötü

Tablo-2. Endobutton-CL tekniği kullanılan hastaların IKDC skorlamasına göre sayı ve oranları

IKDC skoru	Ameliyat öncesi	% Oran	Son muayene	% Oran
A (Normal)	0	0	9	36
B (Normale Yakın)	4	16	15	60
C (Anormal)	14	56	1	4
D (Kötü)	7	28	0	0

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası IKDC değerleri Wilcoxon Signed Ranks İstatistik Testi ile değerlendirildi ve sonuç anlamlı olarak bulundu ($p<0,001$).

Asansör Sistemli Ziploop tekniği kullanılan hastaların ameliyat öncesi ve son kontrolleri sırasında IKDC skorlaması uygulandı (Tablo 3).

Tablo 3. Asansör Sistemli Ziploop tekniği kullanılan hastaların IKDC skorlamasına göre sayı ve oranları

IKDC skoru	Ameliyat öncesi	% Oran	Son muayene	% Oran
A (Normal)	0	0	10	40
B (Normale Yakın)	3	12	14	56
C (Anormal)	14	56	1	4
D (Kötü)	8	32	0	0

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası IKDC değerleri Wilcoxon Signed Ranks İstatistik Testi ile değerlendirildi ve sonuç anlamlı olarak bulundu ($p<0,001$).

Endobutton-CL ve Asansör Sistemli Ziploop tekniği kullanılan hastaların son kontrolleri sırasında hastalara pasif Lachman, pivot-shift ve ön çekmece testleri uygulandı ve sırasıyla sonuçlar tablo 4 ve tablo 5' de özetlendi.

Tablo 4. Endobutton-CL tekniği kullanılan hastaların ÖÇB stabilite testleri

Stabilite testi (25 diz)	(-)	% Oran	(+)	% Oran	(++)	% Oran	(+++)	% Oran
Pivot-Shift	25	100	0	0	0	0	0	0
Ön Çekmece	24	96	1	4	0	0	0	0
Pasif Lachman	24	96	1	4	0	0	0	0

Tablo 5. Asansör Sistemli Ziploop tekniği kullanılan hastaların ÖÇB stabilite testleri

Stabilite testi (25 diz)	(-)	% Oran	(+)	% Oran	(++)	% Oran	(+++)	% Oran
Pivot-Shift	25	100	0	0	0	0	0	0
On Çekmece	24	96	1	4	0	0	0	0
Pasif Lachman	24	96	1	4	0	0	0	0

Sonuçlar Amerikan Tıp Birliği tarafından önerildiği şekilde; 0-5 mm: (+), 6-10 mm: (++) , 11-15 mm (++) olarak değerlendirildi (4). Hiçbir hastamızda 10 mm üzerinde deplasman tespit edilmedi ve her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamadı.

Endobutton-CL ve Asansör Sistemli Ziploop tekniği kullanılan gruplarda birer hastada greftin distal kilitlenmesinde kullanılan interferans vidasının cilt altı irritasyonuna bağlı hafif derecede ağrı saptandı. Fakat günlük aktivitelerde ağrıya bağlı kısıtlanma tespit edilmedi.

Tartışma

ÖÇB lezyonlarının genel popülasyonda görülme oranı yaklaşık 1/3000' dir. ÖÇB lezyonlu hastalarda en fazla karşılaşılan şikayetlerden biri ağrı, diğeri ise boşalma hissidir. Ağrı ve boşalma hissi Hawkins ve arkadaşlarının çalışmasında %86, Noyes ve arkadaşlarının çalışmasında %41, Göğüş' ün çalışmasında ise %90 olarak bildirilmiştir (5,6). Ağrı ve boşalma hissi haricinde dizde şişme ve kilitlenme oluşması sıklıkla görülen diğer yakınmalardır.

Bizim çalışmamızda Endobutton-CL tekniği kullanılan grubun %96' sında ağrı yakınması gözlenirken, %84' ünde boşalma hissi, %56' sında kilitlenme , %24' ünde ise şişme başvuru sırasındaki yakınmaları oluşturmuştur.

Bizim çalışmamızda Asansör Sistemli Ziploop tekniği kullanılan grupta ise, %88' inde ağrı yakınması gözlenirken, %80' inde boşalma hissi, %64' ünde kilitlenme, %32' sinde ise şişme başvuru sırasındaki yakınmaları oluşturmuştur.

ÖÇB lezyonlu hastalarda yapılan muayene ve testlerde dizin anterolateral instabilitesinin ortaya konması amaçlanmaktadır (7,8). Bu konudaki kantitatif sonuçlar KT-1000 ve KT-2000 artrometreleri ile ortaya konabilir. ÖÇB lezyonlarındaki Lachman testinin spesifitesi %86-100 arasındaki oranlarda bildirilmiştir. Endobutton-CL sistem tekniği ve Asansör Sistemli Ziploop tekniği kullanılan hastaların tümünde Lachman, ön çekmece ve pivot-shift testleri iki ya da üç pozitif oranlarında müspet bulunmuş, tanı çekilen MRG görüntülenmesi ile doğrulanmıştır. Literatürde ÖÇB lezyonu bulunan ve aktif sporla uğraşan hastalarda Lachman testi sonuçlarına bakılmaksızın artroskopi yapılarak tedaviye yön verilmesini öneren çalışmalarda mevcuttur. Böylece MRG ile tanısında güçlük çekilebilecek parsiyel ÖÇB yırtıklarının daha rahat tanınabileceği bildirilmiştir (9).

Gobbi ve arkadaşları Endobutton-CL tekniği kullanarak yaptıkları çalışmalarında ortalama 36 aylık takip sonrasında 80 hastanın %90' ında Lachman testini negatif saptadıklarını söylemişlerdir (10). Bizim çalışmamızda Tanı ve takipte sıklıkla kullanılan Lachman testi Endobutton-CL sistem tekniği ve Asansör Sistemli Ziploop tekniği kullanılan hastalarımızın her ikisinde de birer (%4) hastada son kontroller sırasında pozitif (+) olarak saptanmıştır.

Hastalarımızın subjektif yakınmalarını ve memnuniyet derecesini belirlemek amacıyla Lysholm skorlama sistemlerinden faydalanılmıştır. Chadwick ve arkadaşlarının çalışmasında hamstring tendon grefti ile Endobutton-CL tekniği kullanılarak yapılan rekonstrüksiyon sonrası ortalama 54,4 ay takip edilen hastalarda ortalama Lysholm skorunu 94,5 olarak hesaplamıştır (11). Eriksson ve arkadaşları, Endobutton-CL tekniği kullanarak yaptıkları çalışmalarında Lysholm skorunun ameliyat öncesi ortalama 71 puandan ameliyat sonrası ortalama 91 puana yükseldiğini belirtmişlerdir (12). Bizim çalışma serimizde Endobutton-CL sistem tekniği kullanılan hastaların son kontrollerinde ortalama Lysholm skoru 92,5 iken Asansör Sistemli Ziploop tekniği kullanılan grupta bu skor 94 olarak saptanmıştır.

Çalışmaların karşılaştırılabilmesi ve sağlıklı sonuçlara varılabilmesi için standart bir diz değerlendirme sisteminin kullanılması gereklidir. Bu amaçla geliştirilen IKDC skalası yaygın olarak kullanım alanı bulmuştur. Peter ve arkadaşları Endobutton-CL kullandıkları hasta grubunda ameliyat sonrası birinci yılda IKDC değerlendirilmesinde 46 hastanın 6' sının A, 30' unun B, 9' unun C skor aldığını belirtmiş ve sonuçların ameliyat öncesi kliniğe göre tatmin edici olduğunu söylemişlerdir (13). Gobbi çalışmasında IKDC skorlamasını kullanmış, 36 ay sonrasında 80 hastanın 72' sinde A-B, 7' sinde C, 1 hasta da ise D skoru saptadığını bildirmiştir (14). Bizim çalışmamızda Endobutton-CL sistem tekniği kullanılan 25 hastanın son muayenelerinde, 9' unda A (%36), 15' inde B (%60), 1' inde ise C (%4) skoru saptanmış, D (kötü) skoru alan hasta olmamıştır. Mükemmel ve iyi olarak nitelendirilebilecek A ve B grubunda toplam 24 (%96) hastanın yer aldığı görülmüştür. Bizim çalışmamızda Asansör Sistemli Ziploop tekniği kullanılan 25 hastanın son muayenelerinde, 10' unda A (%40), 14' ünde B (%56), 1' inde ise C (%4) skoru saptanmış, D (kötü) skoru alan hasta olmamıştır. Mükemmel ve iyi olarak nitelendirilebilecek A ve B grubunda toplam 24 (%96) hastanın yer aldığı görülmüştür.

Safen sinirin dağılımındaki varyasyonlara bağlı olarak greft alınan bölgenin diseksiyonu sırasında infrapatellar dalın zedelenmesi sık görülen bir durumdur (15,16). Aglietti ve arkadaşlarının çalışmasında hamstring tendon kullanarak yapılan rekonstrüksiyon sonrasında hastaların %50' sinde diz önünde hipoestezi tespit etmişlerdir (15). Gobbi ve arkadaşları ilk üç ayda hastalarının %30' unda krus önü his kaybının olduğunu bildirmişlerdir (14). Bizim çalışmamızda da Endobutton-CL sistem tekniği kullanılan hastaların 8' inde (%32), Asansör Sistemli Ziploop tekniği kullanılan hastalarda ise 7' sinde (%28) krus önünde his kaybı gözlenmiştir.

Sonuç

Her 2 grupta elde edilen sonuçlar literatür değerleriyle uyumlu bulunmuş olup, otolog çift katlı (dört band) hamstring tendon kullanılarak yapılan tek insizyonlu artroskopik Endobutton-CL ve Asansör Sistemli Ziploop tekniği ile ÖÇB rekonstrüksiyon etkili ve güvenilir yöntemler olup, düşük komplikasyon oranları ve başarılı fonksiyonel sonuçları açısından tercih edilebilir tekniklerdir. Ancak; cerrahi süre açısından Asansör Sistemli Ziploop tekniğinin, Endobutton-CL tekniğine göre daha kısa sürede yapılıyor olması ve Asansör Sistemli Ziploop tekniğinde Endobutton-CL tekniğinden farklı olarak femoral tünel boyunu hassas bir şekilde ayarlama gereğinin olmaması ayrıca; greft gerginliğinin daha iyi sağlanması açısından Asansör Sistemli Ziploop tekniği Endobutton-CL tekniğine göre daha avantajlıdır.

Kaynaklar

1. Arnoczky SP: Anatomy of the anterior cruciate ligament. Clin Orthop 1983;172: 19–25.
2. T. Zantop, W. Petersen, J. Sekiya et al. ; Anterior Cruciate Ligament Anatomy and Function Relating to Anatomical Reconstruction. Knee Surgery Sports Traumatol Arthroscopy 2006;982–92.
3. Sisk TD. Knee Injuries. In: Campbell' s Operative Orthopaedics, 1996;8:1487–732.
4. Mc Daniel WJ, Dameron T,: Untreated Ruptures ofthe Anterior Cruciate Ligament. JBJS 1980;62-A/5:696-704.
5. Noyes FR, Mooar PA, Matthews DS et al. The symptomatic anterior cruciate deficient knee: part I:the long term functional disability in athletically active individuals. J Bone Joint Surg 1983;65-A:154–62.
6. Hawkins R, Misamore G, Meritt T: Follow up of Acute Nonoperated Isolated Anterior Cruciate Ligament Tear Am J Sports of Med 1986;14:205-10.
7. Kannus P, Jarvinen M: Conservatively treated tears of the anterior cruciate ligament: Long-term results. J Bone Joint Surg 1987;69-A:1007–12.
8. Mc Daniel WJ, Dameron T: The Untreated Anterior Cruciate Ligament Rupture Clin Orthop 1983;172:158-63.
9. Brand J, Weiler A, Caborn D et al. Current Concept Graft Fixation in Cruciate Ligament Reconstruction. Am J Sports Med 2000;28-5;761-74.
10. Andersson C, Odensten M, Good L et al. Surgical or nonsurgical treatment of acute rupture of the anterior cruciate ligament: a randomized study with long-term follw-up. J. Bone Joint Surg 1989;71-A:965–74.
11. Chadwick CP, Yung SH, Brett L Stability Results of Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstructions at 2 to 8 year Follow up; Arthroscopy, The Journal of Arthroscopic and Related Surgery. 2005;21-2:138-46.
12. Eriksson K, Kindblom GL, Hamberg P et al. The Semitendinosus Tendon Regenerates After Resection: Acta Orthop Scand 2001;72-4:379-84.

13. Peter F, Squire K: Tunnel Widening After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Is Influenced by the Type of Graft Fixation Used : A Prospective Randomized Study ; Arthroscopy 2005;21-11:1337-41.
14. Gobbi A, Mahajan S , Zanazzo M et al. Patellar Tendon Versus Quadrupled Semitendinosus Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, A Prospective Clinical Investigation in Athletes. The Journal of Arthroscopic Surgery 2003;19-6:592-601.
15. Aglietti P, Giron F: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-patellar Tendon-Bone Compared with Double Semitendinosus and Gracilis Tendon Grafts. A Prospective, Randomize Clinical Trial. J Bone Joint Surg Am. 2004; 6-A(10):2143-55.
16. Sachs RA, Reznik A, Daniel DM, et al. Complications of The Knee Ligament Surgery In Knee Ligaments Structure, Function, Injury, and Repair. New York 1990:505-20.