

## **PATELLAR TENDON DEFEKTLERİNİN İYİLEŞMESİ: KLİNİK MRG ÇALIŞMASI**

Emin TAŞKIRAN\*, Hakan ÖZSOY\*\*, Kutsi KÖSEOĞLU\*\*\*

### **ÖZET**

Bu kesitsel çalışmada patellar tendonun (PT) orta 1/3'lük kısmından alınan grefte bağlı defekt magnetik rezonans görüntüleme (MRG) ile değerlendirildi. PT ile ön çapraz bağ (ÖÇB) rekonstrüksiyonu uygulanan toplam 25 olgu çalışmaya alındı. Dördü kadın olan olguların ortalama yaşı 26 (aralık 18-38) idi. Tüm olgularda defekt açık bırakıldı yalnızca paratenon dikildi. Hastalar ameliyattan sonra geçen süreye göre sıfır zaman aralığındaki olgular (n=4) ile 6. ayı (n=5), 12. ayı (n=4), 18. ayı (n=5) ve 24. ayı (n:7) tamamlamış olgular şeklinde toplandı. MRG incelemeleri GE 0.5 Tesla cihazıyla yapıldı ve PT'nun defekti aksiyel T1 ağırlıklı kesitlerde proksimal, orta ve distal bölgelerden ölçüldü. Tendondaki defekt bütün zaman dilimlerinde orijinal ölçüsüne göre azalırken (P<0.001), hiçbir olguda tam iyileşme gözlenmedi. Sıfır zaman diliminden 18 aya kadar sürekli azalma gözlenirken 24 aylık olgularda hafif bir artış vardı. Ancak bu artış sıfır zaman dilimindeki değer in yine de anlamlı olarak altında kaldı (P<0.001). Bu bulgular PT'un orta 1/3 bölümünün eksizyon sonrası geçen iki yıl süresince tam olarak iyileşemediğini göstermektedir. Ortopedik cerrah ekstensör mekanizma komplikasyonlarına dikkat etmeli ve aynı bölgeden tekrar greft almaktan kaçınmalıdır.

**Anahtar sözcükler:** Patellar tendon, ön çapraz bağ, MRG

---

\* Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Bornova, İzmir

\*\* Ankara Devlet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Cebeci, Ankara

\*\*\* Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Bornova, İzmir

## SUMMARY

### HEALING OF PATELLAR TENDON DEFECTS: A CLINICAL MRI STUDY

*In this cross sectional study, the healing of patellar tendon (PT) defects created during anterior cruciate ligament (ACL) graft harvestmen was evaluated using Magnetic Resonance Imaging (MRI). A total of 25 patients who had ACL reconstruction using the central third of PT constituted the study group. Average age and male to female ratio were 26 (range: 18-38) and 21/4 respectively. In all cases, the PT defect was left open but the paratenon was sutured. The patients were grouped according to their postoperative period as follows: immediate postoperative (n=4), 6th month (n=5), 12th month (n=4), 18th month (n=5) and 24th month (n=7). MRI investigation was done by means of a GE 0.5 Tesla machine. The PT defect was evaluated at the proximal, middle and distal areas of the tendon on axial sections on T1 weighted images. While the defect was less than its original size in all periods (P<0.001), no case resulted in complete healing. The size of the defect demonstrated a gradual decrease from immediate postoperative to the 18th month period (P<0.001). Then there was a little increase at the 24th month compared with the 18th month. However, the defect at this period was still significantly less than the immediate postoperative period (P<0.001). These data demonstrate that the complete healing of the PT defect would not occur during two years postoperatively. Orthopaedic surgeons should be prudent in view of extensor mechanism complications and avoid recurrent excision of the graft from the same tendon.*

**Key Words:** Patellar tendon, anterior cruciate ligament, MRI

## GİRİŞ

Patellar tendonun 1/3 orta kısmı ön çapraz bağ (ÖÇB) rekonstrüksiyonunda kullanılan başlıca greft materyallerindendir (8). Her iki ucunda kemik blokların varlığı greftin tesbitini ve iyileşmesini kolaylaştırarak diğer greft materyallerine üstünlük sağlamaktadır. Ancak donör sahada yaratılan morbidite tartışma konusudur (3). Ekstansör mekanizmada ve patellofemoral eklemden ameliyattan sonra gelişen komplikasyonlarla donör sahada yaratılan morbidite arasında ilişki kurulmaktadır. Özellikle patella kırığı ve patellar tendon ruptürü gibi yaratılan morbiditeye bağlı olduğu kesin olan fakat oldukça seyrek karşılaşılan komplikasyonların yanı sıra quadriceps kas atrofisi ve patellofemoral ağrı gibi sık rastlanılan komplikasyonlarla da ilişki bildirilmiştir (9). Revizyon ön çapraz bağ cerrahisinde

greftin aynı patellar tendon bölgesinden alınıp alınamayacağı da bir başka tartışma konusudur (5) ve greft donör sahasındaki rejenerasyonla ilgili daha çok bilgiye gereksinim duyulduğu açıktır.

Bu kesitsel çalışmada patellar tendon greft donör sahasındaki iyileşme postoperatif iki yıllık dönemde magnetik rezonans görüntüleme (MRG) yardımıyla araştırıldı.

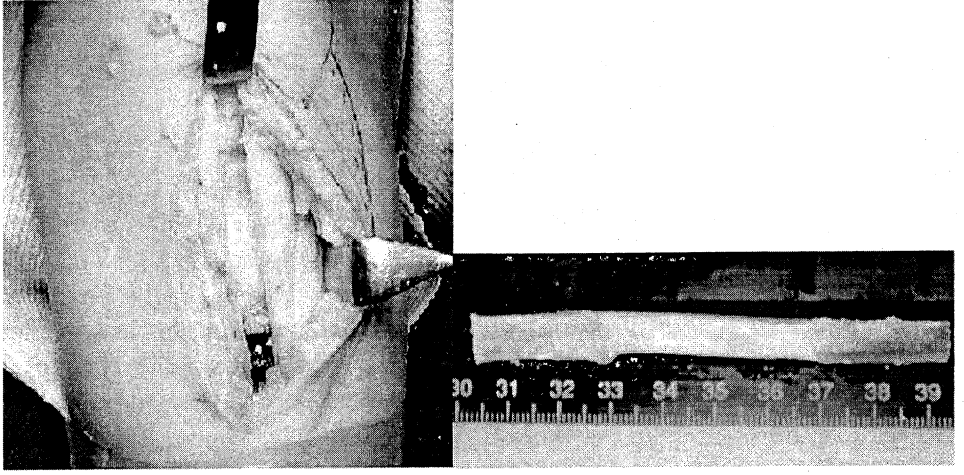
### GEREÇ VE YÖNTEM

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde çalışmanın yazarı tarafından 1994 - 1997 yılları arasında patellar tendonla toplam 107 primer ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulanmıştır. Başarılı rekonstrüksiyon uygulanan olgulardan 25'i çalışma kapsamına alındı. Olguların seçiminde gerçek bir rastgelelik kullanılmadı, sosyal güvencenin varlığı ve olguların çağrıya uyup uymaması belirleyici oldu. Bu hasta grubunda inceleme anında yaş ortalama 26 (aralık 18-38) idi. Olguların dördü kadındı.

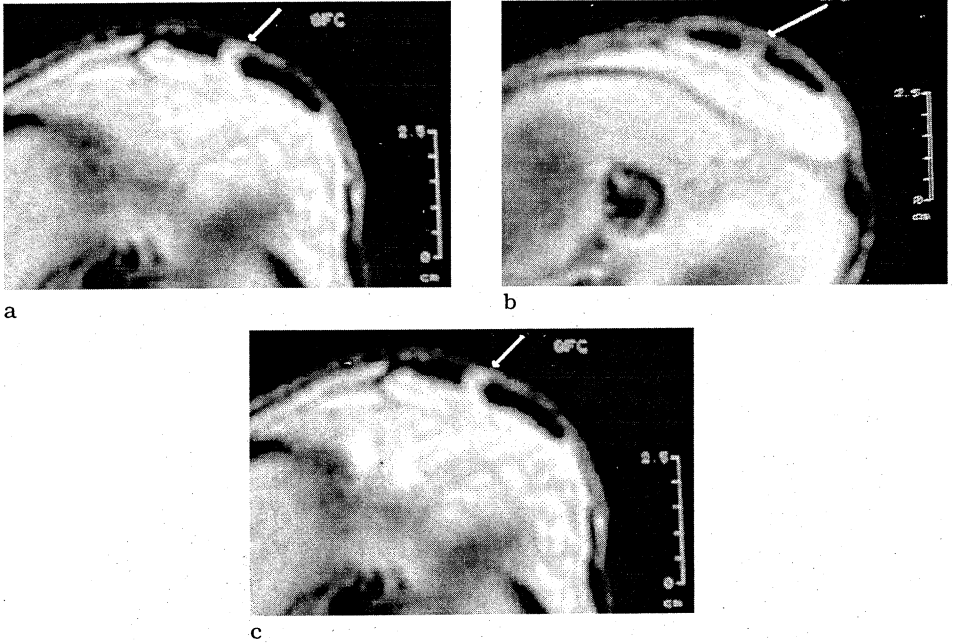
Olgular ameliyat sonrası belirli zaman aralıklarında kesitsel olarak incelendiler ve bu zaman aralıklarına göre beş gruba ayrıldılar. Buna göre olgular sıfır zaman aralığındakiler yani ameliyattan sonra ilk hafta içerisinde MRG incelemesi tamamlananlar (n=4) ile ameliyattan sonra 6. ayını (n=5), 12. ayını (n=4), 18. ayını (n=5) ve 24. ayını (n=7) tamamlayan olgular olarak incelemeye alındılar.

**Cerrahi teknik:** Tüm olgularda patellar tendonun orta bölümünden 10 mm kalınlığında tendon her iki ucunda 25 mm'lik kemik bloklarla birlikte çıkarılarak 10 mm çapındaki ölçü tüplerinden geçecek şekilde hazırlandı ve interferans vidaları yardımıyla tünellere tesbit edildi. Patellar tendonda yaratılan defekt kapatılmadı (Şekil 1). Yalnızca paratenon sütüre edildi. Kemik tünellerden çıkartılan kemik parçacıkları kemik boşluklara yerleştirildi.

**MRG incelemesi:** İncelemeler 0.5 Tesla güçte cihaz (GE) yardımıyla yapıldı. Dizler aksiyel, koronal ve sagittal olmak üzere her üç düzlemde de değerlendirildi. Ancak patellar tendondaki defekt bölgesi niceliksel olarak yalnızca aksiyel kesitlerden proksimal, orta ve distal olmak üzere üç kısımda incelendi. Ölçümler basılı film üzerinden çıplak gözle cetvel yardımıyla yapıldı (Şekil 2). Gerçek değerler magnifikasyon düşülerek hesaplandı ve istatistiksel analizi yapıldı. Diğer kesitler ise rekonstrükte çapraz bağ, menisküs ve kıkırdak yapılarının niteliksel değerlendirilmesi amacıyla kullanıldı.



Şekil 1. Patellar tendonun orta 1/3'lük bölümü uzaklaştırıldıktan sonra kalan defekt.



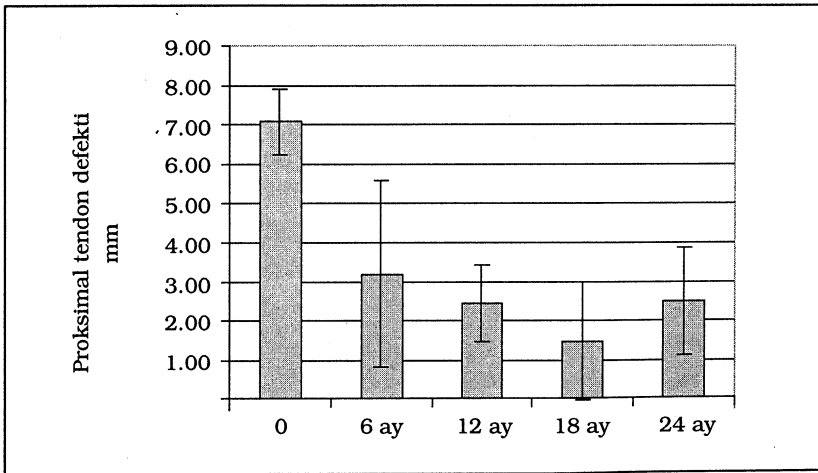
Şekil 2. a ve b'de patellar tendonun proksimalinde ve orta bölümünde yaklaşık 2 mm'lik defekt olduğu; c'de ise aynı hastanın distal tendon bölgesindeki defektin hemen hemen dolduğu gözleniyor.

Bulgular tek yönlü varyans analizi (Anova) ve student t-testi kullanılarak değerlendirildi.

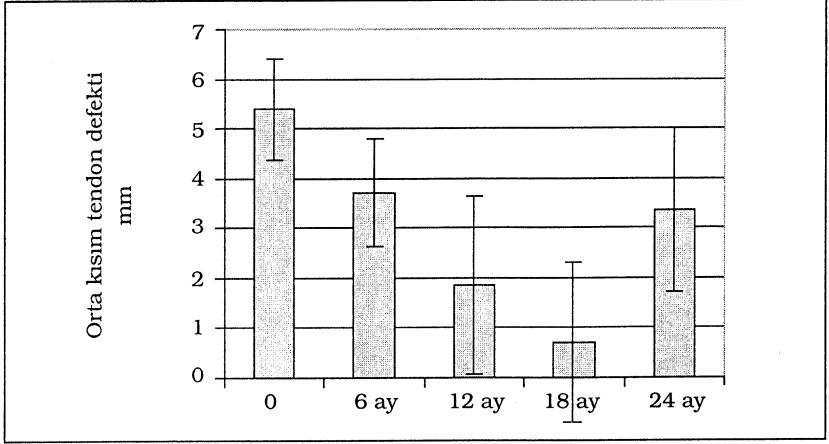
## BULGULAR

Patellar tendonda cerrahi olarak yaratılan 10 mm'lik defekt tüm zaman dilimlerinde azalmış olarak bulundu ( $P<0.001$ ), (Şekil 3). Proksimal tendondaki defekt 18 ve 24 aylık olgularda 0, 6 ve 12 aylık olgulara göre daha fazla kapanmış görüldü ( $P<0.001$ ). Proximaldeki defekt geçen zamanla orantılı olarak azalmış bulundu. Ancak 24 aylık olgularda defekt 18 aylık olgulardan fazlaydı. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $P>0.05$ ). Tendonun orta bölümünden yapılan ölçümlerde 18 aya kadar defektin giderek anlamlı bir şekilde azaldığı ve en küçük değere 18 ayda eriştiği gözlemlendi ( $P<0.001$ ), (Şekil 4). Zaman dilimlerine göre bu bölgede ortalama defekt; sıfır zaman aralığında  $5.4 \pm 1.0$  mm, 6. ayda  $3.7 \pm 1.1$  mm, 12. ayda  $1.9 \pm 1.8$  mm ve 18. ayda  $0.7 \pm 1.6$  mm bulundu. Ancak yine 24 aylık olguların ortalaması ( $2.5 \pm 1.4$  mm) bu bölgede 18 aylık olgulardan fazlaydı ( $P<0.001$ ). Tendonun distal bölümünden geçen kesitler de benzer bulguları gösterdi. Defekt 18 aylık olgularda kapanmış görünürken ( $P<0.005$ ), 24 aylık olgularda defekt 18 ay grubuna göre anlamlı şekilde fazlaydı ( $P<0.001$ ), (Şekil 5).

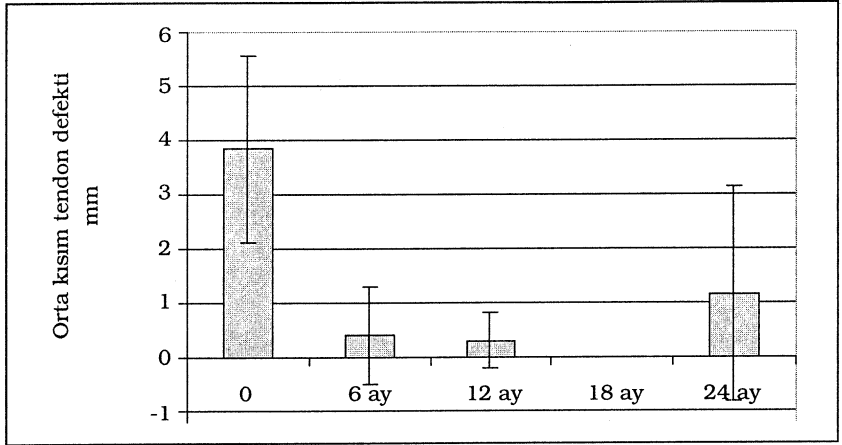
Distal tendon defekti tüm zaman dilimlerinde proksimal ve orta bölümlerdeki defektlerden daha küçüktü. Ancak bu fark sırasıyla sıfır ve altı aylık zaman dilimlerinde istatistiksel olarak anlamlıydı ( $P<0.05$ ). İlk 12 aydaki tüm ölçümlerde tendon kalınlığı preoperatif ölçümlere göre anlamlı şekilde artmıştı. Patella ve tuberositas tibiadaki kemik blok bölgelerinde ilerleyici bir iyileşme görülmesine rağmen 24 aylık olgular



Şekil 3. Patellar tendonun proksimal bölgesindeki defektin seyri.



Şekil 4. Patellar tendonun orta bölümündeki defektin seyri.



Şekil 5. Distaldeki defekt bölgelerinde rejenerasyon.

dahil hiçbir olguda normal morfoloji gözlenmedi. Tüm olguların rekonstrükte çapraz bağları sağlam bulundu. Olgularda eşlik eden menisküs lezyonu ya da kıkırdak lezyonu saptanmadı.

### TARTIŞMA

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uygulamak amacıyla patellar tendonda yaratılan defektin iyileşme durumu özellikle ekstensör mekanizmanın gücü ve sağlamlığı bakımından önemlidir. Quadriceps kasında bazı olgularda belirgin olarak gözlenen atrofi ve ekstensör mekanizma-

daki yaralanmalar (9) bu defekt bölgesindeki iyileşme miktarıyla ilişkili olabilir. Deneysel çalışmalar tendonda yaratılan defektin kapatılıp kapatılmamasına bakılmaksızın tendonun özellikle ilk 9 ile 12 ay süresince normal biomekanik, biokimyasal ve histolojik özellikleri kazanmadığını göstermektedir. Defekti kapatılan tendonlarda rejenerasyonun normal tendon dokusuna histolojik olarak daha çok benzediği, ancak tendon boylarında kısılma olduğu belirtilmektedir (4, 7). Çalışmamızın bulguları da buna benzerdi ve tendonun tamamen normale dönmediği gözlenmekteydi.

Klinik çalışmalarda defekt bölgesinin rejenerasyonu MRG ile ölçülmüş ve izlenmiştir. Liu ve ark. (6) revizyon cerrahisi sırasında 16 olgunun patellar tendonundaki defekt bölgesini ortalama yedi yıl sonra MRG ve histopatolojik inceleme yardımıyla değerlendirmişler ve tendonun normal morfolojiye dönmediğini görmüşlerdir. Bu olguların hemen hiçbirinde patella ve tuberositas tibiadaki defekt normal kemik dokusu ve tendonla doldurulamazken, altı olguda ise tendonda defekt gözlenmiştir. Bernicker ve ark. (1) yalnızca paratenonun kapatıldığı patellar tendondaki defekti 12 olguda 12 ay süresince belirli zaman aralıklarında MRG ile izlemişler ve tendondaki defektin giderek azaldığını bulmuşlardır. Ancak 12 ay sonunda yalnızca iki olguda defektin tamamen kapandığını da not etmişlerdir. Kartus ve ark. (2) defektin suture edilmediği 37 olguyu 27 ay süreyle prospektif olarak izlemişler ve belirli aralıklarla MRG elde etmişlerdir. İlk altı hafta sonunda ortalama 9 mm ölçülen defektin, 27 ay sonunda ortalama 2 mm'ye düştüğünü bildirmişlerdir. Defekti dolduran dokunun tendona benzediğini fakat tam olarak bir tendonun sinyal özelliklerini taşımadığını bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamız kesitsel olmasına rağmen bulgular diğer çalışmalarla benzerdir. Defektlerin sıfır grubuna göre tüm zaman aralıklarında azaldığı gösterildi. Ancak 24 aylık olgu grubunda defekt 18 aylık olgulara göre fazla bulundu. Bu defektin 18 aydan sonra arttığını gösteremez. Çünkü aradaki fark küçüktür ve 18 ay ile 24 ay zaman aralıklarında ölçümü yapılan hastalar farklıdır. Daha geç iyileşen ya da defekti daha büyük olan olgular 24 aylık ölçüm grubuna girmiş olabilir. Çalışmamızın kesitsel olması yukarıda andığımız prospektif çalışmalara göre dezavantajdır. Ancak diğer çalışmalar ölçümleri en erken altı haftadan itibaren başlatırken biz ameliyattan sonraki ilk hafta içinde başlattık. Bu, paratenon kapatıldıktan sonra tendondaki defekt miktarının önemli ölçüde azalarak ameliyat sırasında oluşturulan 10 mm'den ortalama 5.4 mm civarına düştüğünü ortaya koydu. Bu bulgu diğer çalışmalarda yoktur ve iyileşme miktarı hep ameliyat sırasında yaratılan defekte göre hesaplanmıştır.

Tendondaki iyileşmenin tendon bölgelerine göre değerlendirilmesi de çalışmamızın diğer bir farklılığıdır. Distal tendon bölgesindeki defekt diğer bölgelere göre az bulundu. Özellikle sıfır ve altı aylık zaman aralıklarında anlamlı bulunan bu fark paratenonun o bölgeyi daha fazla yaklaştırmamasından ya da iyileşmenin o bölgede daha fazla olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Sonuç olarak bu çalışmanın bulguları patellar tendondaki defektin zamanla kapandığını, ancak en azından ilk 24 ay içinde tam olarak normal morfolojiye kavuşmadığını göstermektedir. Diğer çalışmaların sonuçları da benzerdir. Ayrıca defekti kapayan dokunun histopatolojik, biyokimyasal ve biomekanik özellikleriyle normal tendon dokusuna dönmesi şüphelidir. Ameliyat sonrası dönemde rehabilitasyon programlarında bu bulgular göz önüne alınmalıdır.

#### KAYNAKLAR

1. Bernicker JP, Haddad JL, Lintner DM, DiLberti TC, Bocell JR: Patellar tendon defect during the first year after anterior cruciate ligament reconstruction: appearance on serial magnetic resonance imaging. *Arthroscopy* **14**: 804-9, 1998.
2. Kartus J, Lindahl S, Kohler K, Sernert N, Eriksson BI, Karlsson J: Serial magnetic resonance imaging of the donor site after harvesting the central third of the patellar tendon. A prospective study of 37 patients after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* **7**: 20-4, 1999.
3. Kurosaka M, Yoshiya S, Andrish JT: A biomechanical comparison of different surgical techniques of graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* **15**: 225-9, 1987.
4. LaPrade RF, Hamilton CD, Montgomery RD, Wentorf F, Hawkins HD: The harvested central third of the patellar tendon. A histologic and biomechanical analysis. *Am J Sports Med* **25**: 779-85, 1997.
5. Li CK, Maffulli N, Lee K, Chan KM: A prospective randomised trial of suture of the patellar tendon defect after harvesting. *Arthroscopy* **14**: 682-9, 1998.
6. Liu SH, Hang DW, Gentili A, Finerman GA: MRI and morphology of the insertion of the patellar tendon after graft harvesting. *J Bone Joint Surg (Br)* **78**: 823-6, 1996.
7. Milano G, Gigante A, Panni AS, Mulas PD, Fabbriani C: Patellar tendon healing after removal of its central third. A morphologic evaluation in rabbits. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* **9**: 92-101, 2001.
8. Swenson TM, Fu FH: Anterior cruciate ligament reconstruction: Long-term results using autograft tissue. *Clin Sports Med* **12**: 709-22, 1993.
9. Taşkıran E, Toros T: Ön çapraz bağ cerrahisinde karşılaşılan komplikasyonlar ve önlenmesi. *Ön Çapraz Bağ Cerrahisi*. Birinci baskı, NR Tandoğan, ed, Sim Matbaası, 2002, pp 143-54.