

ÖN ÇAPRAZ BAĞ (ÖÇB) OPERASYONU GEÇİREN SPORCU VE SEDANTER ERKEKLERİN İZOKİNETİK DİZ KUVVET GELİŞİMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Alparslan İNCE*

Sefa LÖK**

ÖZET

Bu çalışmada ön çapraz bağ (ÖÇB) operasyonu geçiren erkek sporcularda izokinetik kuvvet gelişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma 2004–2005 yılları arasında Selçuk Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Merkezi Ana Bilim Dalı kliniğine başvuran 10 sporcu ve 9 spor yapmayan, 19 erkek hasta üzerinde gerçekleştirildi. Bu amaçla, çalışmaya katılan kişilerin ön hazırlıkları tespit edilerek, izokinetik kas kuvvetleri (820–130 model Biodex 3 system izokinetik egzersiz ölçüm cihazı) gelişimi incelenmiştir. Elde edilen parametrelerin istatistikî analizleri SPSS 15.0 (19) programında yapılmıştır. Sedanter ve sporcu grupları arasındaki farklılıklar t- testi ile belirlenmiştir. Her grubun haftalar arasındaki farklılıkları ise paired t-testi ile tespit edilmiştir. Sedanter ve sporcu gruplarında boy uzunluğu ve vücut ağırlığı yönünden farklılık bulunmazken, sedanter grubunun yaş ortalamasının sporcu grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$). Sedanter ve sporcu gruplarında izokinetik kuvvet gelişimi (fleksiyon ve ekstansiyon) PT (pik tork) ölçümleri haftalara göre doğru orantılı bir artış gözlenmiştir ($P < 0.001$). Ekstansiyon $60^\circ/\text{sn}$, $120^\circ/\text{sn}$ ve fleksiyon $60^\circ/\text{sn}$, $120^\circ/\text{sn}$ yönünden yapılan istatistikî incelemede genel olarak sedanter grubunun sporcu grubundan daha yüksek izokinetik ölçüm değeri verdiği tespit edilmiştir ($P < 0.05$). Ancak, 1. ve 4. haftalarda fleksiyon $60^\circ/\text{sn}$ ve $120^\circ/\text{sn}$ PT izokinetik ölçüm değerleri arasında farklılık bulunamazken 8. ve 12. haftalarda farklılık tespit edilmiştir ($P < 0.05$).

Sonuç olarak; elde edilen bu bulguların, ÖÇB operasyonu sonrası sporcuların izokinetik egzersizin ve tedavi yönteminin önemli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İzokinetik, ön çapraz bağ.

COMPARISON OF IZOKINETIC KNEE STRENGTHS BETWEEN ATHLETE AND SEDANter MALES WHO HAD ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT (ACL) OPERATION

ABSTRACT

In this study, it is aimed to examine the isokinetic force development of the sportsmen who had an anterior cruciate ligament operation. This research was executed on 19 person, 10 of them were sportsmen and 9 of them were not, who attended to the department of Physical Medicine and Rehabilitation Center of Selçuk University between the years of 2004–2005 for this purpose, the isokinetic muscle forces of patients (820–130 type Biodex system isokinetic exercise measurement device) attended to the research was examined by determining their preliminary preparation. Statistical analysis of the obtaining parameters were performed on SPSS 15.0 (19) program. Diversities between control and informant group were determined by t-test and also the diversity of each group among weeks were stated by paired t-test. There was no difference on the body heights and body weights of the control and informant groups, but it was determined that the control group was older than the informant group ($P < 0.05$). There was an increase in the PT (Peak torque) measurement of isokinetic force development (flexion and extension) within the control and informant groups according to the weeks ($P < 0.001$). During the statistical research on the extension $60^\circ/\text{sec}$, $120^\circ/\text{sec}$ and flexion $60^\circ/\text{sec}$, $120^\circ/\text{sec}$ it was observed that the isokinetic measurement value of the informant group was higher than the control group ($P < 0.05$). Although there was no difference between the flexion $60^\circ/\text{sec}$ and $120^\circ/\text{sec}$ PT isokinetic measurement values during the first four weeks, a difference was detected during the 8. and 12th weeks ($P < 0.05$).

Consequently according to the obtained findings, it was determined that after the ACL operation the isokinetic exercise and the treatment method is crucial for the sportsmen.

Key words: Isokinetic, anterior cruciate ligament.

*Nevşehir Üniversitesi Rektörlüğü, Beden Eğitimi ve Spor Okutmanı, NEVŞEHİR.

** Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Besyo, KARAMAN.

GİRİŞ

Ön Çapraz Bağ (ÖÇB) dizin stabilizesini sağlayan önemli bir ligamenttir. Diz ekleminde önemli bir yer tutan ÖÇB, travmalarla en sık yaralanan anatomik yapıdan biridir. Ön çapraz bağ anatomisi ve fonksiyonları ile ilgili ilk bilgiler Galen'e aittir. Galen aynı zamanda spor hekimliğinin de babası olarak bilinir (20,21).

1836 yılında Weber kardeşler, ÖÇB'yi incelediğinde tibianın anterior posterior yöndeki hareketini göstermişler ve ÖÇB yapısındaki bantları tanımlayarak ÖÇB'nin dizin öne kaymasını önlediğini fark etmişlerdir (20,21). İlk ÖÇB operasyonu 1917 yılında Hey-Groves tarafından tarif edilmesinden bu güne birçok farklı teknik ve sayısız modifikasyon yayınlanmıştır. Bu gereksinimleri doğrular nitelikteki ÖÇB yaralanmaları günümüzde adeta epidemik haline dönüşmüştür (5). Özellikle sıçrama, koşma, ani durma tarzı aktivitelerin sıkça yapıldığı tvist, basketbol, tekvando, futbol, kayak gibi spor branşlarında ÖÇB yaralanmalarına sıkça rastlanmaktadır (10). Son yıllarda spor yapanların artmasıyla daha sık görülen ÖÇB patolojilerinde bilgilerimizin artması ve atroskopi teknolojisi ile tekniklerinin gelişmesiyle teşhis ve tedavide belirgin bir ilerleme kaydedilmiştir (1,15).

ÖÇB tibianın femür üzerinde öne yer değiştirmesine engel olan primer pasif engelleyicisi ve dizin en sık yaralanan bağıdır (2). Mekanizmada bacak alt bölümünün sabit kaldığı bir pozisyonda vücut üst tarafına verilen ani zorlayıcı dönme tarzı hareket önem taşımaktadır. Sporcular ve normal insanlar sıklıkla yaralanma sırasında diz içinde patlayıcı bir ses oluştuğunu tarif eder. Takiben ağrı, şiş ve dizde boşalma önemli şikâyetlerdir. Yaralanan kişiler ve sporcular sıklıkla aktivitesine devam edemez. Çünkü akabinde ÖÇB'yi zorlayacak bir travmada menüsküs ve bağ hasarları oluşabilir. Ön çapraz bağ (ÖÇB) operasyonu sonrası uygulanacak rehabilitasyon programı tedavinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Önceki yıllara oranla son yıllarda hızlandırılmış rehabilitasyon programları üzerinde çalışılmaktadır (8,17,18).

ÖÇB yaralanmalarından sonra sporcuların ve sağlıklı kişilerin, özelliklede aktif spor yapanların spor yaşantısına dönmelerini belirleyen en önemli etkenlerin başında iyi planlanmış ve sporcuyu mümkün olduğu kadar sportif programa hazırlayan, motivasyonunu artıran rehabilitasyon programları, yaralanma döneminin sona yaklaşması ve aktif spor yaşamına başlayabilmesi için çok önemlidir. Rehabilitasyon protokolü opera olan dizin sağlam diz ile aynı seviyede ve aynı zamanda yaralanma öncesi aktivite düzeyinde performans göstermesi ve sportif aktivitelerini kolaylıkla gerçekleştirebilmesini sağlayabilmelidir. Sporcunun fonksiyonelliği ve fiziksel uygunluk seviyelerini ortaya çıkaran testler, sporcuların sportif yaşama dönmelerine karar vermede yardımcı olacaktır (4). Özin ve arkadaşları (14) de yapmış oldukları çalışmada erken yük vermenin kısa dönemde diz stabilizesine zarar vermediğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada ön çapraz bağ (ÖÇB) operasyonu geçiren erkek sporcularda izokinetik kuvvet gelişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. ÖÇB operasyonu sonrası sporcuların izokinetik güçlendirme programları ile fonksiyonel düzeylerini belirlemek ve değerlendirmektir.

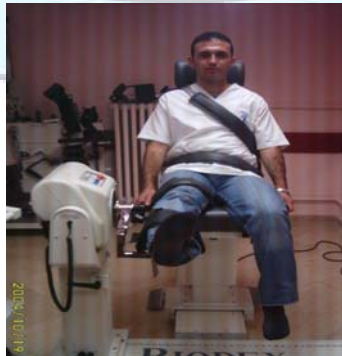
GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma 2004–2005 yılları arasında Selçuk Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Merkezi Ana Bilim Dalı kliniğine başvuran 10 sporcu ve 9 spor yapmayan, 19 erkek hasta üzerinde gerçekleştirildi. Çalışma grubunda ön çapraz bağ kopuğu sağ diz cerrahi müdahalesi geçiren hastalar seçilerek alınmıştır. Ön çapraz rekonstrüksiyonlarından sonra iyi bir sonuç elde etmek için rehabilitasyon programı ameliyat kadar önem taşımaktadır (12,22).

Hastalara (sporcular ve sporcu olmayanlar) uygulanacak çalışma programı anlatılarak ve aynı zamanda rızaları alınarak çalışmaya başlanmıştır. Olgulara ve durumlarına göre bazı küçük düzenlemeler yapılarak aşağıdaki izokinetik rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Tüm ÖÇB operasyonu geçiren kişilerin yaş, boy ve vücut ağırlığı kaydedilmiştir. İzokinetik test ve egzersiz ölçümleri 56m² lik alana sahip, 3m yüksekliğinde ve hava akımının düzenli olduğu izokinetik laboratuarda gerçekleştirilmiştir.

İzokinetik egzersiz: Egzersizler, yazılım destekli izokinetik test ve egzersiz sistemi (Biodex System 3 Pro, A.B.D.) kullanılarak uygulanmıştır (6). Uyluk, gövde ve pelvis koltuğa bantlar aracılığı ile sabitlenmiştir. Kuvvet kolu ve hasta pozisyonu, rotasyon aksı lateral femoral epikondilin hemen lateralinde olacak şekilde ayarlanmıştır. Kuvvet kolu, bacağı saran ped kısmının distal kenarı lateral malleolusun hemen üzerinde olacak şekilde bacağa sıkıca sabitlenmiştir. Fleksiyon ve ekstansiyon açıları bacak tam ekstansiyon pozisyonunda 0° olarak kabul edilmiş 0°-90°lik aralık ayarlanmıştır. Yerçekimi doğrulaması için gerekli işlemler yapılmıştır. Hastalara (sedanter ve sporcu) test veya egzersiz hakkında bilgi verilmiş ve kuvvet kolunu olabildiğince kuvvetli ve hızlı itmeye ve çekmeye çalışmaları istenmiştir (Şekil 1). İzokinetik ölçümden önce, 945-912 model Biodex marka bisiklet, hastaya göre sele yüksekliği ayarlanıp dizlikte fleksiyon ve ekstansiyon ayarlanarak ısınma tarzında Kapalı Kinetik Zincir (KKZ) hareketi yaptırılarak hasta ölçümlere alınmıştır. Hastada daha önceden varolan patella femoral rahatsızlıklar açık zincir kinetik egzersizlerinin daha düşük fleksiyon derecelerinde uygulanmasını gerektirir. Böyle hastalarda kapalı zincir kinetik egzersizler daha iyi tolere edilir (9,21). İzokinetik egzersiz 12 hafta boyunca haftada 3 seans, fleksiyonda 10 ve ekstansiyonda 10 tekrar olarak yapılmıştır. Çalışmamızda 60°/sn ve 120°/sn hızlarda izokinetik egzersiz yaptırılmıştır. 1. Hafta, 4. Hafta, 8. Hafta ve 12. Haftalarda konsantrik-konsantrik modda fleksiyonda 6 ve ekstansiyonda 6 olmak üzere maksimal izokinetik kuvvet test ölçümleri alınmıştır.

İstatistiksel analiz: Elde edilen parametrelerin istatistiksel analizleri SPSS 15.0 (19) programında yapılmıştır. Sedanter ve sporcu grupları arasındaki farklılıklar t- testi ile belirlenmiştir. Her grubun haftalar arasındaki farklılıkları ise paired t-testi ile tespit edilmiştir.



Şekil 1. İzokinetik Test

BULGULAR

Tablo 1: Sedanter ve sporcu gruplarının boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve yaş ortalama değerleri

Guruplar	Sedanter (n=9) AO±ss	Sporcu (n=10) AO±ss	Önem
Yaş (yıl)	25.89±0.84	22.60±0.75	*
Boy Uzunluğu (cm)	175.33±2.29	176.70±2.02	-
Vücut Ağırlığı (kg)	72.44±3.38	75.60±3.26	-

*: P< 0.05 - : P> 0.05

Tablo 1'e göre sedanter ve sporcu gruplarında boy uzunluğu ve vücut ağırlığı yönünden farklılık bulunmazken, sedanter grubunun yaş ortalamasının sporcu grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir (P< 0.05).

Tablo 2: Fleksiyon ve ekstansiyon pik tork ölçümlerinin haftalara göre değişimleri

Sedanterler (n=9)					
Pik Tork (PT)	1. hafta izokinetik AO±ss	4. hafta izokinetik AO±ss	8. hafta izokinetik AO±ss	12. hafta izokinetik AO±ss	P
REKS-60°/sn	33.69±2.92d	46.37±2.79c	60.10±3.05b	72.98±2.63a	***
REKS-120°/sn	31.76±2.51d	42.29±2.60c	50.49±3.22b	61.22±3.65a	***
RFLE-60°/sn	21.06±2.27d	28.82±2.35c	38.52±2.56b	48.66±2.38a	***
RFLE-120°/sn	19.84±2.18d	27.42±2.43c	34.93±2.67b	45.34±2.88a	***
Sporcular (n=10)					
REKS-60°/sn	45.29±3.38d	64.73±4.29c	87.07±4.65b	102.34±5.21a	***
REKS-120°/sn	45.01±5.00d	56.50±5.54c	73.72±7.14b	91.31±7.77a	***
RFLE-60°/sn	30.36±4.55d	41.73±5.63c	62.32±4.83b	72.40±5.52a	***
RFLE-120°/sn	29.11±3.97d	39.01±4.80c	53.57±3.98b	61.35±3.40a	***

***: P< 0.001

Tablo 2'ye göre sedanter ve sporcu gruplarında fleksiyon ve ekstansiyon pik tork ölçümleri haftalara göre doğru orantılı bir şekilde artış göstermiştir (P< 0.001).

Tablo 3: Sedanter ve sporcu gruplarının haftalara göre izokinetik ölçüm değerleri

1. hafta			
Pik Tork (PT)	Sedanterler (n=9)	Sporcular (n=10)	Önem
R-EKS-60°/sn	33.69±2.92	45.29±3.38	*
R-EKS-120°/sn	31.76±2.51	45.01±5.00	*
R-FLE-60°/sn	21.06±2.27	30.36±4.55	-
R-FLE-120°/sn	19.84±2.18	29.11±3.97	-
4. hafta			
R-EKS-60°/sn	46.37±2.79	64.73±4.29	*
R-EKS-120°/sn	42.29±2.60	56.50±5.54	*
R-FLE-60°/sn	28.82±2.35	41.73±5.63	-
R-FLE-120°/sn	27.42±2.43	39.01±4.80	-
8. hafta			
R-EKS-60°/sn	60.10±3.05	87.07±4.65	*
R-EKS-120°/sn	50.49±3.22	73.72±7.14	*
R-FLE-60°/sn	38.52±2.56	62.32±4.83	*
R-FLE-120°/sn	34.93±2.67	53.57±3.98	*
12. hafta			
R-EKS-60°/sn	72.98±2.63	102.34±5.21	*
R-EKS-120°/sn	61.22±3.65	91.31±7.77	*
R-FLE-60°/sn	48.66±2.38	72.40±5.52	*
R-FLE-120°/sn	45.34±2.88	61.35±3.40	*

*P< 0.05

Tablo 3'e göre ekstansiyon 60°/sn, 120°/sn ve fleksiyon 60°/sn, 120°/sn yönünden yapılan istatistikî incelemede genel olarak sporcu grubunun sedanter grubundan daha yüksek izokinetik ölçüm değeri verdiği tespit edilmiştir (P<0.05). Ancak, 1. ve 4. haftalarda fleksiyon 60°/sn ve 120°/sn PT izokinetik ölçüm değerleri arasında farklılık bulunamazken 8. ve 12. haftalarda farklılık tespit edilmiştir (P<0.05).

TARTIŞMA

ÖÇB rekonstrüksiyonundan sonra bacak ekstansörlerine uygulanan Kapalı Kinetik Zincir Egzersizlerinin (KKZE) diz ağrısı üzerine olan etkilerini iki grup üzerinde gözlemledik. Gözlemlerimiz doğrultusunda gruplar arası bir fark belirlenememiştir. Morrissey ve ark., 2002'de yaptıkları araştırmada ÖÇB rekonstrüksiyonundan sonra erken dönemde bacak ekstansörlerine uygulanan distal olarak sabitlenmiş (KKZE) ve distal olarak sabitlenmemiş (AKZE) direnç antrenmanının diz ağrısı üzerine olan etkilerini karşılaştırmışlardır. ÖÇB rekonstrüksiyonundan sonra erken dönem diz ağrısı açısından iki grup arası bir farklılık bulunamamıştır. Bizim çalışmamızda yapılan KKZE sonrası diz ağrılarının olmaması yapılan çalışmamızı destekler niteliktedir (13).

Ön çapraz bağ (ÖÇB) operasyonu geçiren erkek sporcularda izokinetik kuvvet gelişimi incelenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde sedanter ve sporcu gruplarında boy ve kilo yönünden farklılık bulunmazken, sedanter grubunun yaş ortalamasının sporcu grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir (P< 0.05). Fleksiyon ve ekstansiyon arasındaki moment-hız kalıplarını incelemek için, dizin fonksiyonel yeterliliğini ve PT kas kuvveti dengesini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bu ölçü konsantrik fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvvetini ve eksantrik fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvvetini belirtmektedir (16).

Tablo 2 incelendiğinde sedanter ve sporcu gruplarında fleksiyon ve ekstansiyon pik tork ölçümleri haftalara göre doğru orantılı bir şekilde artış göstermiştir (P< 0.001). Ekstansiyon ve fleksiyon ortalama PT değerleri, 60°/sn ve 120°/sn açısal hızlarda, tedavi programı sonrasında çalışmaya katılan her iki grupta, tedavi başlangıcındaki durumlarına göre istatistiksel olarak önemli bir ilerleme göstermiştir. İnce ve Tiftik (11)'in sedanter ve sporcu grupları arasında kas kuvvetleriyle ortaya çıkan önemli farklılıkların, sporcu grubundaki kişilerin yoğun aktivite ve egzersiz içinde olmalarını örnek göstermiştir. Bizim çalışmamızda, ÖÇB operasyonu sonrasındaki sporcuların PT değerlerinin yüksek bulunması daha önceki aktivite ve egzersiz düzeyine bağlı olduğu düşünülmektedir.

Tablo 3 incelendiğinde ekstansiyon 60°/sn, 120°/sn ve fleksiyon 60°/sn, 120°/sn yönünden yapılan istatistikî incelemede genel olarak sporcu grubunun sedanter grubundan daha yüksek izokinetik ölçüm değeri verdiği tespit edilmiştir (P<0.05). Ancak, 1. ve 4. haftalarda fleksiyon 60°/sn ve 120°/sn PT izokinetik ölçüm değerleri arasında farklılık bulunamazken 8. ve 12. haftalarda farklılık tespit edilmiştir (P<0.05). Cebeci (7)'nin yapmış olduğu hamstring greftli ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlu sporcularda postoperatif spora dönüş dönemi çalışmasında, izokinetik testin 60°/sn ve 180°/sn ekstansiyon defisitinde egzersiz programı ölçümleri sırasında istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı fark olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ekstansiyon 60°/sn ve 120°/sn tespit ettiğimiz önemli farklar; benzerlik ve önemlilik göstermekte ve aynı zamanda da çalışmamızı destekler niteliktedir. Cerrahi sonrası diz rehabilitasyonu ve spor yaralanmalarında özellikle ön çapraz bağ lezyonlarında rekonstrüksiyon sonrası izokinetik egzersizler yaygın olarak kullanılmış ve oldukça iyi sonuçlar elde edilmiştir (3).

Sonuç olarak; elde edilen bu bulguların, ÖÇB operasyonu sonrası sporcuların tedavi yönteminin ve izokinetik egzersizin önemli olduğu belirlenmiştir. İzokinetik egzersiz programları sonucunda elde edilen kuvvet kazanımları, sporcuların ve sporcu olmayan hastaların fonksiyonel kapasitelerini orantılı olarak artırdığını göstermiştir. Orta ve yüksek hızlarda uygulanan konsantrik izokinetik egzersiz programları, uygun egzersizler ile kombine edilirse elde edilen fonksiyonel kazanımların artacağı düşünülmüştür. Uygulanan konsantrik izokinetik kuvvetlendirme egzersizleri, ÖÇB operasyonu sonrası ağrı ve kuvvetsizlik nedeniyle diz mekanizmasında oluşan güç kaybını önlemekte olduğunu belirlemiştir.



KAYNAKLAR

1. Akman M.N., Müezzinoğlu Ü.S. ve Sarı A., Atroskopik Ön Çapraz Bağ Tamiri Yapılan Hastaların Rehabilitasyonu, Romatoloji ve Tıbbi Reabilitasyon Dergisi, 167-171, 1994.
2. Bach B.R. and How W.B., Akut Diz Yaralanmaları, Spor ve Tıp, 6, 31-39, 1998.
3. Bakrac N.D., Dynamics Of Muscle Strength Improvement During İsoKinetic Rehabilitation Of Athletes With Acl Rupture And Chondromalacia Patellae, J Sports Med Phys Fitness, 43,69-74, 2003.
4. Beşler A., Tunay V.B., Baltacı G., Ergun N. ve Binnet M.S., Atroskopik Ön Çapraz Bağ Tamiri Sonrası Spora Dönüş Zamanı, XVII. Ulusal Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya, 2001.
5. Binnet M.S., Bilgin S., Demir H. ve Yücel H., Günümüzde Atroskopik Ön Çapraz Bağ Cerrahisinin Ulaştığı Boyutlar, XV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, 598, 1997.
6. Biodex System 3 Dynamometer., Biodex Medical Systems, Inc. Shirley, NY, 2004.
7. Cebeci İ., Hamstring Greftli Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonlu Sporcularda Postoperatif Spora Dönüş Dönemi Takip Parametrelerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, 2006.
8. Fu F.H., Woo S.L. and Ingang J.J., Current Concept For Rehabilitation Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, J Orthop Sports Phys Ther, 5, 270, 1992.
9. Glenn, Ronald Edward Jr M.D., Spindler, Kurt Paul M.D., Warren, Todd Alan M.S.N., and McCarty, Eric Cleveland M.D., Cryotherapy Decreases Intraarticular Temperature After Acl Reconstruction, Clinical Orthopaedics & Related Research, (421), 268-272, April, 2004.
10. Gür H., <http://www.sporhekimligi.com/diz.php>. Erişim tarihi 24.11.2008.
11. İnce A. ve Tiftik A.M., Sporcularda Diz İzokinetik Kas Kuvveti Ve Kemik Yoğunluğu Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi, S.Ü. Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi, 9(3),24-32, 2007.
12. Majima T., Yasuda K., Tago H., Tanabe Y. and Minami A., Rehabilitation After Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Clinical Orthopaedics & Related Research, (397), 370-380, April, 2002.
13. Morrisey M.C., Drechsler W.I. and Morrisey D., Effects Of Distally Fixated Versus Nondistally Fixated Leg Extensor Resistance Training On Knee Pain İn The Early Period After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Phys Ther, 82,35-43, 2002.
14. Özenci A.M., İnanmaz E., Söyüncü Y., Ürgüden M., Şentürk S., Gür S.ve Aydın A.T., Fresh-Frozen Allograft Reconstruction İn Chronic Anterior Cruciate Ligament İnsufficiency, Short-Term Results İn 17 Patients, Artroplastı Artroskopik Cerrahi, 15(1),15-20, 2004.
15. Pınar H., Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonunda Otpgreft Seçimi, Hacettepe Ortopedi Dergisi, 4,89,1994.
16. Rosene J.M., Fogarty T.D. and Mahaffey B.L., İsoKinetic Hamstrings, Quadriceps Ratio İn Intercollegiate Athletes, Journal Of Athletic Training, 36(4), 378-383, 2001.
17. Shelbourne K.D. and Nitz P., Accelerated Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, J Orthop Sports Phys Ther, 15(6), 256, 1992.
18. Shelbourne K.D., Klootwyk T.E. and DeCarlo M.S., Update On Accelerated Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, J Orthop Sports Phys Ther, 15(6), 303, 1992.
19. SPSS 15.0., SPSS For Windows, SPSS Inc, USA, 2006.
20. Tandoğan N.R., Ön Çapraz Bağ Cerrahisi, Türk Spor Yaralanmaları Artroskopisi ve Diz Cerrahisi Derneği, 2002.
21. Tandoğan N.R. ve Alpaslan A.M., Diz Cerrahisi, Ön Çapraz Bağ Cerrahisi, 157-177, 1996.
22. Tyler T.F., McHugh M.P. and Gleim G.W., The Effect of Immediate Weightbearing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Clinical Orthopaedics & Related Research, (357),141-148, December, 1998.