

UYANIK VE GENEL ANESTEZİ ALTINDAKİ HASTALARDA KT-1000 ÖLÇÜM DEĞERLERİ*

*İlhan ÖZKAN**, Emre ÇULLU**, Bülent ALPARSLAN****

ÖZET

Diz ekleminin ön-arka planta laksitesinin objektif değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan cihazlardan biri KT-1000 (Med-metric, San Diego, California) cihazıdır. Diz eklemine çaprazlayan kasların farklı gevşeme derecelerinde bu cihazla yapılan ölçümler farklı sonuçlar vermektedir. KT-1000 değerlendirmesinde kas gevşekliliğinin etkisini incelemek amacı ile prospektif olarak planladığımız bu çalışmada, bir dizinde ön çapraz bağ yırtığı olan 12 olgu ve 10 sağlam olgunun toplam 44 dizinde uyanıkken ve genel anestezi altında 15, 20, 30 pound ve manüel maksimum kuvvetler ile KT-1000 ölçümleri yaparak sonuçları karşılaştırdık. Hastalar uyanıkken 44 dizde ölçülen tibianın milimetre olarak mutlak öne yer değiştirmesinin ortalamaları 15 pound kuvvet için 4.2 mm, 20 pound kuvvet için 6.0 mm, 30 pound kuvvet için 8.3 mm ve manüel maksimum kuvvet için 11.5 mm olarak bulundu. Aynı kuvvetler için genel anestezi altında (GAA) yapılan ölçüm ortalamaları ise sırası ile 4.8 mm, 6.9 mm, 9.3 mm ve 13.1 mm olarak tespit edildi. Olgularda her iki diz eklemleri arasındaki fark değerlendirildiğinde (side-to-side difference) 15, 20, 30 ve manüel maksimum kuvvetler için sırası ile elde edilen ortalama değerler uyanıkken; 1.5 mm, 1.9 mm, 2.5 mm, 4.8 mm, GAA; 1.5 mm, 2.0 mm, 3.4 mm, 6.2 mm olarak bulundu. Uyanıkken ve GAA ölçülen mutlak ölçüm değerlerinin tümü birbirinden farklı bulundu ($p=0.000$). Her iki diz eklemi arasındaki fark 15 ve 20 poundluk kuvvetlerde, uyanıkken ve GAA yapılan ölçümlerde farklı bulunmaz iken ($p>0.05$), 30 pound ve manüel maksimum kuvvetler için farklı bulundu ($p=0.005$ ve $p=0.004$). Bu bulgular ile kas gevşemesinin KT-1000 cihazı ölçüm sonuçlarını etkilediği, uyanıkken ve GAA farklı sonuçlar elde edildiği kararına varıldı.

Anahtar Kelimeler: *KT-1000 Ölçümü, Ön Çapraz Bağ Yırtığı, Ön-Arka Diz Eklemi İnstabilitesi.*

SUMMARY

CONSCIOUS AND UNCONSCIOUS KT-1000 MEASUREMENTS

Introduction: The KT-1000 arthrometer is an instrument to measure anterior-posterior displacement of the tibia to evaluate the knee instability. Some reports indicated that the reliability of anterior laxity measurements obtained by using KT-1000 arthrometer were questionable. The lack of muscle relaxation is one of the greatest source of measurement error with the arthrometer. In an attempt to evaluate the effects of muscle relaxation on KT-1000 assessment, the laxity measurements of 22 patients (44 knees) in both conscious and unconscious states were obtained by using 15, 20, 30 pounds and manual maximum anterior displacement forces.

Patients and Methods: Twelve of the patients had anterior cruciate ligament (ACL) deficiency on one knee, while the others had normal ACLs. All the conscious and unconscious KT-1000 measurements of 44 knees and, conscious and unconscious side-to-side differences of 22 patients were evaluated. T-test for paired samples was used in statistical assessment.

Results: The mean KT-1000 measurements of 44 knees during conscious state at 15, 20, 30 pounds and manual maximum anterior displacement forces were 4.2, 6.0, 8.3 and 11.5 mm respectively. The same values for the same acting forces during unconscious state were 4.8, 6.9, 9.3 and 13.1 mm. The side-to-side mean differences at 15, 20, 30 pounds and manual maximum anterior displacement forces for conscious state were 1.5, 1.9, 2.5 and 4.8 mm respectively. The values for the same acting forces for unconscious state were 1.5, 2.0, 3.4 and 6.2 mm. All the differences between the conscious and unconscious measurement were

* Bu çalışma XI. Balkan Congress of Sports Medicine - VII. Türk Spor Hekimliği Kongresi'nde (26-30 Nisan 1999 Antalya, Türkiye) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

** Yrd. Doç. Dr., Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı.

*** Prof. Dr., Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı.

statistically significant ($p=0.000$). There were no difference between the conscious and unconscious side-to-side differences at 15 and 20 pounds ($p>0.05$), while the differences at 30 pounds and manual maximum were statistically significant ($p=0.009$, $p=0.023$ respectively).

Conclusion: The present study demonstrated that muscle relaxation effects the KT-1000 measurements.

Key Words: *KT-1000 Measurement, Anterior Cruciate Ligament Rupture, Antero-Posterior Knee Instability.*

GİRİŞ

Ligamentler eklem hareketlerini kısıtlayan en önemli oluşumlardır. Diz ekleminde tibianın öne yer değiştirmesine birinci derecede direnç gösteren oluşum ön çapraz (ÖÇB)¹. ÖÇB yırtıklarında tibianın öne yer değiştirmesi artmaktadır. Bu anormal öne yer değiştirme miktarını objektif olarak tespit etmek, patolojik yer değiştirme miktarını belirlemek amacı ile stres radyografi teknikleri geliştirilmiştir^{2,3}. Stres radyografileri, hastaları radyasyona maruz bırakması ve pahalı olması nedeni ile ÖÇB yaralanmalarının değerlendirilmesi konusunda geniş kullanım alanı bulamamıştır⁴. Son 20 yıl içerisinde diz ekleminin ön-arka planda laksitesini objektif olarak değerlendiren bir takım komplike cihazlar geliştirilmiştir^{5,6}. Yaygın olarak kullanılmayan ve pratikte uygulaması zor olan bu cihazların yerini daha küçük, portatif cihazlar almıştır. KT-1000 (MED-metric, San Diego, California) cihazı Malcom ve Daniel^{7,8} tarafından geliştirilen ve günümüzde diz ekleminin ön-arka planda laksitesini değerlendirmede yaygın olarak kullanılan bir cihazdır. KT-1000 cihazı ameliyat öncesi laksitenin belirlenmesinde ve ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan olguların takibinde objektif bir kriter olarak kullanılmaktadır.

KT-1000 cihazını uygun biçimde kullanıp güvenilir sonuçlar alabilmek için dikkat edilmesi gereken pek çok nokta vardır. Yeterli kas gevşekliliğinin sağlanması, her iki alt ekstremitenin ölçüm yapılırken benzer pozisyonda olması, cihazın her iki bacağa benzer şekilde takılması, patellaya uygulanacak basıncın sabit olması, benzer hızda kuvvetler uygulanması bu cihazı kullanırken dikkat edilmesi gereken önemli noktalar⁹. KT-1000 cihazı ile bir hastada birden fazla kişi tarafından yapılan ölçümlerin ya da aynı kişinin aynı hastada değişik zamanlarda yaptığı ölçümlerin karşılaştırılmasına

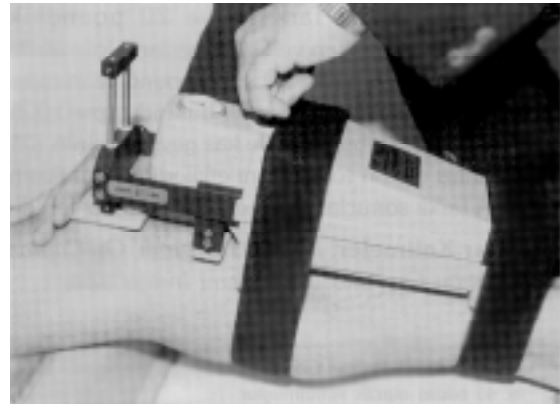
dayanan bazı çalışmalar KT-1000 ölçüm değerlerinin güvenilirliği konusunda soru işaretleri oluşmasına neden olmuştur¹⁰.

KT-1000 ölçümlerinde yapılan en önemli iki hatadan biri yeterli kas gevşekliliğinin sağlanamaması⁹. Farklı kas gevşekliliğinde yapılan ölçümler farklı sonuçlar vermektedir. Bu bilgilerden yola çıkarak KT-1000 değerlendirmesinde kas gevşekliliğinin etkisini incelemek amacı ile prospektif olarak planladığımız bu çalışmada hastalarda uyanıkken ve genel anestezi altında (GAA) KT-1000 ölçümleri yaparak ve sonuçları karşılaştırdık.

MATERYAL VE METOD

KT-1000 cihazı bacağın ön tarafına, bacağı çepere çevre saracak şekilde velkro bantlar ile sabitlenir (Resim 1). Cihazın patella ve tibial tüberkül ile temasta olması gereken iki adet sensor yastığı mevcuttur. Cihaz bacağa uygun pozisyonda uygulanan kuvvetler sonucunda bu iki sensör yastık arasındaki relatif hareketi milimetre cinsinden vererek tibianın ne kadar öne yer değiştirdiğini gösterir. Her iki bacakta yapılan ölçümler değerlendirilerek yorumlanır.

Yaş ortalaması 24.3 olan, 13 erkek, 9 kadın toplam 22 hastanın 44 dizinde, tekniğine uygun olarak⁹ KT-1000 cihazı ile ön-arka planda 15, 20, 30 pound (1 pound = 4.45 Newton) ve manüel maksimum kuvvetler uygulanarak tibianın öne yer değiştirme miktarını saptamak amacı ile ölçümler yapıldı. Tümüne artroskopik girişim uygulanan 22 hastada ölçümler aynı hekim tarafından, ameliyat masasında uyanıkken ve uyutulduktan sonra genel anestezi altında (GAA) gerçekleştirildi. Çalışma grubunu oluşturan 22 olgunun 12'sinde tek taraflı olarak



Resim 1: KT-1000 cihazı ve bacağa bağlanış şekli.

ÖÇB yırtığı mevcut olup, diğer 10 olguda ise ÖÇB yırtığı yoktur.

Hastaların her bir dizinde yapılan KT-1000 ölçüm değerleri "mutlak ölçüm değeri", hastaların her iki dizi arasındaki mutlak ölçüm değeri farkları da "her iki diz eklemi arasındaki ölçüm farkı" olarak isimlendirildi. Hastaların; a) 44 dizinde uyanıkken ve GAA yapılan mutlak ölçümler, b) ÖÇB yırtığı bulunan 12 dizde uyanıkken ve GAA yapılan mutlak ölçümler, c) ÖÇB yırtığı bulunmayan 32 dizde uyanıkken ve GAA yapılan mutlak ölçümler, d) 22 olguda uyanıkken ve GAA her iki diz eklemi arasındaki ölçüm farkları (side-to-side difference), e) ÖÇB yırtıklı 12 olguda uyanıkken ve GAA her iki diz eklemi arasındaki ölçüm farkları, f) ÖÇB yırtığı bulunmayan 10 olguda uyanıkken ve GAA her iki diz eklemi arasındaki ölçüm farkları değerlendirildi.

Uyanık ve GAA ölçüm yapılan olgularda her iki diz eklemine tibianın öne yer değiştirmesi 3 mm veya daha fazla olanlar oransal olarak karşılaştırıldı.

İstatistiksel değerlendirmelerde Student-t testi kullanıldı.

SONUÇLAR

Olgularımızda 44 dizin tümünde uyanıkken ve GAA KT-1000 cihazı ile bulunan mutlak ölçüm değerlerinin ortalamaları, standart hataları, 15, 20,

30 pound ve manüel maksimum kuvvetler için ayrı ayrı olarak Tablo I'de gösterilmiştir. Uyanıkken ve GAA yapılan mutlak ölçüm değerlerinin istatistiksel karşılaştırması da tabloda P değeri olarak belirtilmiştir. ÖÇB yırtığı olan 12 dizde ve ÖÇB yırtığı bulunmayan 32 dizde saptanan mutlak ölçüm değerleri de Tablo II ve III'de ayrı ayrı olarak gösterilmiştir.

Olguların tümünde (n=22) her iki diz arasındaki ölçüm değeri farklarının (side-to-side difference) ortalamaları, standart hataları ve istatistiksel karşılaştırmaları Tablo IV'de gösterilmiştir. ÖÇB yırtığı bulunan (n=12) ve bulunmayan (n=10) olgulardaki her iki diz arasındaki farklılıkların ortalaması Tablo V ve VI'da bildirilmiştir.

ÖÇB yırtığı olan olgularda 15 pound kuvvet uygulayarak yapılan ölçümlerde gerek uyanıkken gerekse GAA %25 olguda her iki diz eklemi arasında ölçüm farkının 33 mm ve daha yukarıda olduğu saptanmıştır. Bu oranlar sırası ile 20 poundluk kuvvette uyanıkken %50 ve GAA %58, otuz poundluk kuvvette uyanıkken %58 ve GAA %85, manüel maksimum kuvvette ise her ikisi için de %100 olarak bulunmuştur (Tablo VII).

ÖÇB'i sağlam olgularda (n=10) ise KT-1000 ile yapılan ölçümlerde de her iki dizde tibianın öne yer değiştirme farklarının 2 mm ve altında olduğu belirlenmiştir.

Tablo I

Olguların Tümünde (n=44 diz) Uyanık ve GAA Elde Edilen Mutlak Ölçüm Değerleri (mm)

Uygulanan Kuvvet	Uyanıkken		Genel Anestezi Altında		P Değeri
	Ortalama	Standart Hata	Ortalama	Standart Hata	
15 Pound	4.2	2.3	4.8	2.4	p=0.000
20 Pound	6.0	2.7	6.9	2.9	p=0.000
30 Pound	8.3	3.5	9.3	4.0	p=0.000
Man. Maks.	11.5	5.4	13.1	6.3	p=0.000

Tablo II

Ön Çapraz Bağ Yırtığı Bulunan 12 Dizde Uyanık ve GAA Elde Edilen Mutlak Ölçüm Değerleri (mm)

Uygulanan Kuvvet	Uyanıkken		Genel Anestezi Altında		P Değeri
	Ortalama	Standart Hata	Ortalama	Standart Hata	
15 Pound	6.1	2.6	6.7	2.6	p>0.05
20 Pound	8.1	3.1	9.2	3.1	p>0.05
30 Pound	11.2	3.5	13.0	3.8	p=0.005
Man. Maks.	16.6	3.2	19.8	4.5	p=0.004

Tablo III
Ön Çapraz Bağ Yırtığı Bulunmayan 32 Dizde Uyanık ve
GAA Elde Edilen Mutlak Ölçüm Değerleri (mm)

Uygulanan Kuvvet	Uyanıkken		Genel Anestezi Altında		P Değeri
	Ortalama	Standart Hata	Ortalama	Standart Hata	
15 Pound	3.5	1.7	4.0	1.9	p=0.000
20 Pound	5.2	2.0	6.0	2.3	p=0.000
30 Pound	7.2	2.8	7.9	3.0	p=0.000
Man. Maks.	9.6	4.7	10.7	5.0	p=0.000

Tablo IV
Çalışmamızdaki 22 Olguda Uyanıkken ve
GAA Ölçülen Dizler Arası Farkın (side-to-side difference) Ortalama Değerleri (mm)

Uygulanan Kuvvet	Uyanıkken		Genel Anestezi Altında		P Değeri
	Ortalama	Standart Hata	Ortalama	Standart Hata	
15 Pound	1.5	1.4	1.5	1.0	p>0.05
20 Pound	1.9	1.9	2.1	1.9	p>0.05
30 Pound	2.5	2.5	3.4	3.0	p=0.009
Man. Maks.	4.8	4.2	6.2	5.4	p=0.023

Tablo V
Ölçüm Yapılan 12 Ön Çapraz Bağ Yırtıklı Olguda Uyanıkken ve
GAA Ölçülen Dizler Arası Farkın (side-to-side difference) Ortalama Değerleri (mm)

Uygulanan Kuvvet	Uyanıkken		Genel Anestezi Altında		P Değeri
	Ortalama	Standart Hata	Ortalama	Standart Hata	
15 Pound	2.0	1.6	2.0	1.0	p>0.05
20 Pound	2.8	2.3	2.9	2.0	p>0.05
30 Pound	4.1	2.6	5.5	2.6	p=0.028
Man. Maks.	8.1	2.7	10.4	3.4	p=0.027

Tablo VI
Ölçüm Yapılan Ön Çapraz Bağ Yırtığı Bulunmayan 10 Olguda Uyanıkken ve
GAA Ölçülen Dizler Arası Farkın (side-to-side difference) Ortalama Değerleri (mm)

Uygulanan Kuvvet	Uyanıkken		Genel Anestezi Altında		P Değeri
	Ortalama	Standart Hata	Ortalama	Standart Hata	
15 Pound	0.5	0.5	1.0	0.7	p>0.05
20 Pound	0.8	0.4	1.1	0.9	p>0.05
30 Pound	0.5	0.5	0.9	0.6	p>0.05
Man. Maks.	0.9	0.6	1.1	0.7	p>0.05

Tablo VII
GAA ve Uyanıkken Hastalarda KT-1000 ile Ölçülen Dizler Arası Farklar (side-to-side difference)
(UY: uyanık, GAA: genel anestezi altında,
1-12. Olgular: ÖÇB'ı yırtık olgular, 1-22. Olgular: ÖÇB'ı sağlam olgular)

	UY 15P	GAA15P	UY20P	GAA20P	UY30P	GAA30P	UYMMAX	GAAMMAX
1	0.50	1.00	1.00	0.50	2.50	2.00	6.00	6.50
2	1.50	3.00	1.00	4.50	0.00	6.50	5.00	14.50
3	0.50	0.50	0.00	0.00	3.00	3.00	6.00	10.50
4	3.50	3.00	4.00	3.00	7.00	7.00	10.00	14.00
5	2.50	2.50	4.00	5.00	7.00	9.00	12.50	14.00
6	6.00	4.00	8.50	7.00	9.00	9.00	12.00	11.00
7	1.50	1.00	3.00	2.00	4.00	5.00	9.00	9.00
8	1.00	2.00	1.50	3.00	2.00	4.00	7.00	7.00
9	2.00	2.00	4.00	4.00	4.00	6.00	11.00	13.00
10	1.00	2.00	1.00	3.00	5.00	8.00	7.00	10.00
11	3.00	2.00	4.00	2.00	5.00	6.00	7.00	12.0
12	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	5.00	3.50
13	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	2.00	
14	0.00	2.00	0.50	2.00	0.00	2.00	0.00	1.00
15	2.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
16	1.00	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
17	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	2.00	1.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
19	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
21	2.00	0.00	1.00	2.00	1.00	1.00	0.00	1.00
22	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00

Tablo VIII
Literatürde Uyanıkken ve Genel Anestezi Altında 30 Pound Kuvvet Uygulandığında
Normal ve Ön Çapraz Bağ Yırtığı Olan Dizlerde KT-1000 ile Ölçülen
Ön-Arka Laksite Değerleri (milimetre olarak)

	Uyanıkken		Genel Anestezi Altında	
	Normal Diz	ÖÇB Yırtık Diz	Normal Diz	ÖÇB Yırtık Diz
Daniel (9)	6.8	10.9		
Steiner (12)	4.6	9.1		
Highgenbeton (14)	5.8	10.7	6.5	12.0
Bizim Çalışmamız	7.2	11.2	7.9	13.0

TARTIŞMA

KT-1000 cihazı ile diz ekleminde yapılan ölçümler tibianın ön-arka planda femura göre öne yer değiştirmesini, bir başka deyişle diz ekleminin laksitesini ortaya koymaya yönelik objektif ölçümlerdir. Yapılan çalışmalar KT-1000 cihazı ile güvenilir bir şekilde diz eklemi laksitesinin belirlenebildiğini ve bu cihazın klinik kullanımının başarılı olduğunu göstermiştir^{7,9,11-13}. Ancak Forster¹⁰ ÖÇB laksitesini değerlendirirken KT-1000 cihazı ile güvenilebilir, tekrarlanabilir ve objektif değerler elde edilemeyeceğini savunmuştur. Daniel⁹ yapılan ölçümlerde hastanın her iki dizi arasındaki fark 3 mm ve üzerinde ise bunu patolojik olarak değerlendirmiştir. Stainer¹² ise uygulanan 20 ve 30 poundluk kuvvetlerde 2.5 mm üzerinde fark olmasının ÖÇB yırtığı tanısında önem taşıdığını belirtmiştir. Çalışmamızda ÖÇB lezyonu tanısında 3 mm'lik fark sınır kabul edilmiştir. GAA yaptığımız ölçümlerde 15 pound kuvvet kullanıldığında ÖÇB yırtığı bulunan olguların %25'inde, 20 pound kuvvet ile olguların %58'inde, 30 pound kuvvette ise olguların %83'ünde her iki diz arasında 3 mm ve daha fazla fark olduğu belirlenmiştir. Manüel maksimum kuvvet uygulandığında ise ÖÇB yırtığı bulunan tüm olgularda hem uyanık hem de GAA iken her iki diz arasında tibianın öne yer değiştirmesinin 3 mm'den daha fazla olduğu saptanmıştır. Bu bulgularımız literatürde ifade edildiği gibi artan kuvvetler ile, özellikle 30 pound ve manüel maksimum kuvvet uygulandığında sağlam ve ÖÇB yırtığı olan dizler arasındaki farkın daha belirgin olması ile uyumludur^{9,12}. KT-1000 cihazını ÖÇB yırtıklı hastalarda yeteri kadar güvenli bulmadığını belirten Forster'in¹⁰ çalışmasında sadece 6 ÖÇB yırtıklı hastada 4 hekim tarafından (bu konuda 2'si tecrübeli, 2'si tecrübesiz) 15 ve 20 poundluk kuvvetler uygulanarak ölçümler yapılmıştır. Olgularımızdaki değerlendirmelere göre ÖÇB yırtığı tanısında KT-1000 cihazı ile 30 pound ve manüel maksimum kuvvet uygulandığında en güvenilir sonuçlar alındığı gösterilmiştir. ÖÇB yırtığı olmasına rağmen 15 veya 20 poundluk kuvvetler her zaman her iki diz arasında 3 mm veya daha yukarısında bir farkın ortaya çıkmasında yeterli olamamaktadır. Bu nedenle KT-1000 cihazında 15-20 pound kuvvetler yanında 30 pound ve manüel maksimum kuvvetler ile de hastalar mutlaka değerlendirilmelidir.

Kas aktivitesi KT-1000 cihazı ile yapılan laksite ölçüm sonuçlarını en belirgin şekilde etkileyen değişkenlerden birisidir^{4,6}. Eklemi çaprazlayan kaslar

eklemin istirahat pozisyonuna ve eklemin o anki stabilitesine etki ederler. KT-1000 ölçüm sonuçlarının güvenilir sonuçlar vermesi için çok iyi bir kas gevşemesinin sağlanmış olması gereklidir. Ölçüm yaparken her ne kadar diz çevresi hamstring ve kuadriseps kaslarında mümkün olduğunca gevşeme sağlanmaya çalışılsa da bu tanı olarak başarısızdır. Bu nedenle uyanıkken ve GAA aynı dizde yapılan ölçüm sonuçları farklı bulunmuştur. GAA yapılan ölçümlerde daha fazla yer değiştirme oranları elde edilmiştir^{10,14}. Bizim çalışmamızda da GAA da mutlak ölçüm değerleri hem ÖÇB yırtığı olan, hem de ÖÇB'ı sağlam olan dizlerde daha farklı ve fazla bulunmuştur.

Literatürde gerek ÖÇB yırtığı bulunan gerekse normal dizlerde hastalar uyanıkken ve GAA KT-1000 cihazı ile ölçülen mutlak laksite değerleri Tablo VIII'de gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde olgularımızdaki laksite değerlerinin literatürün üzerinde olduğu gözlenmektedir. Tablo VIII'deki çalışmalarda olguların akut ya da kronik oldukları belirtilmemiştir. Buna karşın bizim ÖÇB yırtığı olan 12 olgumuzun 11'i kronik olgulardır. ÖÇB yırtığı bulunan olgularda yırtık kalma süresi uzadıkça diz ekleminde ön-arka plandaki laksite de artmaktadır. ÖÇB yırtığı olmayan sağlam dizlerde tibianın öne yer değiştirmesi daha azdır. Çalışmamızda hastaların her iki dizi arasındaki ölçüm farkları uyanıkken ve GAA ayrı ayrı değerlendirilmiş ve ÖÇB'ı yırtık olmayan olgularda bu farklar arasında istatistiksel anlamlılık tespit edilmemiştir. Aynı şekilde ÖÇB'ı yırtık olup 15-20 pound kuvvet uygulanan olgularda da bu fark mevcut değildir. Laksitenin daha belirgin olarak görüldüğü 30 pound ve manüel maksimum kuvvet uygulamalarında ise ÖÇB yırtıklı hastalarda uyanıkken ve GAA elde edilen dizler arası farkların anlamlı olduğu görülmektedir. Her ne kadar bulunan değerler istatistiksel olarak farklı ise de ÖÇB yırtığı tanısı içi her iki diz arasındaki farkın 3 mm'nin üzerinde olması gerektiği göz önüne alındığında, hem uyanıkken hem de GAA manüel maksimum kuvvet ile yapılan ölçümlerde ÖÇB yırtıklı hastalara %100 doğru tam konabilmektedir. Bu da bizi gerek uyanık gerekse GAA olsun KT-1000 cihazı ile ölçüm yapılırken manüel maksimum kuvvet uygulamasının en değerli olduğu sonucuna götürür.

Sonuç olarak çalışmamızda, uyanıkken ve GAA yapılan KT-1000 ölçüm değerlerinin farklı olduğuna, manüel maksimum kuvvet uygulaması ile her iki diz arasındaki farkın tespit edilmesinin KT-1000 ölçümlerinde en değerli ölçüm olduğu kararına varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Shoemaker SC, Daniel DM. The limits of knee motion. In vitro studies. In: Daniel DM, Akeson WH, O'Connor JJ. Eds. *Knee Ligaments Structure, Function, Injury and Repair*. New York: Raven Press, 1990: 153-161.
2. Torzilli PA, Greenberg RL, Insall JN. An in vivo biomechanical evaluation of anterior-posterior motion of the knee. Roentgenographic technique, stress machine and stable population. *J Bone Joint Surg* 1981; 63-A: 960-8.
3. Torzilli PA, Greenberg RL, Pavlov H, Insall JN. Measurement of anterior-posterior motion of the knee in injured patients using a biomechanical stress technique. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-A: 1438-42.
4. Daniel DM, Stone ML. Instrumented measurement of knee motion. In: Daniel DM, Akeson WH, O'Connor JJ. Eds. *Knee Ligaments Structure, Function, Injury and Repair*. New York: Raven Press, 1990: 421-6.
5. Markolf KL, Graff-Radford A, Amstutz HC. In vivo knee stability. A quantitative assessment using an instrumented clinical testing apparatus. *J Bone Joint Surg* 1978; 60-A: 664-74.
6. Shino K, Inoue M, Horibe S, Nakamura H, Omo K. Measurement of anterior instability of the knee. *J Bone Joint Surg* 1987; 69-B: 608-13.
7. Daniel DM, Stone ML, Sachs R, Malcolm L. Instrumented measurement of anterior knee laxity in patients with acute anterior cruciate ligament disruption. *Am J Sports Med* 1985; 13: 401-7.
8. Malcolm L, Daniel DM, Stone ML, Sachs R. The measurement of anterior knee laxity after ACL reconstruction surgery. *Clin Orthop* 1985; 196: 35-41.
9. Daniel DM, Stone ML. KT-1000 anterior-posterior displacement measurements. In: Daniel DM, Akeson WH, O'Connor JJ. Eds. *Knee Ligaments Structure, Function, Injury and Repair*. New York: Raven Press, 1990: 427-47.
10. Forster IW, Warren-Smith CD, Tew M. Is the KT-1000 knee ligament arthrometer reliable? *J Bone Joint Surg* 1989; 71-B: 843-7.
11. Bach BR, Warren RF, Flynn WM, Kroll M, Wickiewicz TL. Arthrometric evaluation of knees that have a torn anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-A: 1299-306.
12. Steiner ME, Brown C, Zarins B, Brownstein B, Koval PS, Stone P. Measurement of anterior-posterior displacement of the knee: A comparison of the results with instrumented devices and with clinical examination. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-A: 1307-15.
13. Wroble RR, Van Ginkel LA, Grood ES, Noyes FR, Shaffer BL. Repeatability of the KT-1000 arthrometer in a normal population. *Am J Sports Med* 1990; 18: 396-9.
14. Highgenbeton CL, Jackson AW, Jonsson KA, Meske NB. KT-1000 arthrometer conscious and unconscious test results using 15, 20 and 30 pounds of force. *Am J Sports Med* 1992; 20: 450-4.