

Futbolcularda Alt Ekstremitte ROM Değerleri

Metin ÇAKIROĞLU¹, İlhan TOKSÖZ², Bülent Sabri CIGALI³, Enis ULUÇAM⁴

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda yeterince bilimsel verinin bulunmadığı futbolculara ait alt ekstremitte eklem hareket genişliklerinin (range of motion: ROM) ölçülmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Araştırmaya Türkiye 2. Lig, 3. Lig ve Amatör futbol liginde oynayan 32 erkek sporcu katıldı. Ölçümlerde Cybex'in elektronik dijital inklinometre (EDI 320) cihazı kullanıldı. Ölçüm tekniği American Academy of Orthopedic Surgeons'ın (A.A.O.S.) önerdiği pozisyonlara göre yapıldı. Yalnızca sağ dominant bireylerin verileri değerlendirmeye alındı.

Bulgular: Fleksiyon dereceleri kalça ekleminde diz fleksiyonda iken 128.1°, diz ekstansiyonda iken 90.2° bulunurken, kalça ekstansiyonu ise diz fleksiyonda iken 21.3° diz ekstansiyonda iken 30.4° ölçülmüştür. Kalça ekleminde abduksiyon 66.3° adduksiyon 33.1° internal rotasyon 36.5° eksternal rotasyon ise 45.1° bulunmuştur. Diz ekleminde fleksiyon 124.8° bulunurken ayak bileğinde 38° inversiyon, 21.8° eversiyon, 52.5° plantar fleksiyon ve 24.7° dorsal fleksiyon bulunmuştur.

Sonuç: Elde edilen sonuçları A.A.O.S. ve literatürdeki sedanter gruplarla karşılaştırdığımızda futbolcularda kalça eklemindeki fleksiyon hareketlerinde ROM değerleri daha yüksek bulunmuş ($p < 0.05$), diğer hareketlerde ise anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Anahtar Kelimeler: Futbol, ROM, Alt ekstremitte.

SUMMARY

LOWER EXTREMITY ROM VALUES OF FOOTBALL PLAYERS

Purpose: The purpose of this study is to measure the range of movement (ROM) of the lower extremity major joints of the football players.

Methods: 32 sportsmen participated the study. In the measurements the electronic digital inclinometer (EDI 320) of Cybex was used. The measurements technique was realized according to the positions which the American Academy of Orthopedic Surgeons (A.A.O.S.) have suggested. The values of only the right dominant subjects were taken into consideration.

Results: The data from the measurements of the hip joint were as follows; flexion (knee extension) 90.2° and (knee flexion) 128.1°, extension (knee extension) 30.4° and (knee flexion) 21.3°, abduction 66.3°, adduction 33.1°, internal rotation 36.5° and external rotation 45.1°. The knee joint flexion was found to be 124.8°. The data of the ankle joint were as follows inversion 38.0°, eversion 21.8°, plantar flexion 52.5° and dorsal flexion 24.7°.

Conclusion: When the results of this study were compared with the data of the AOSS and some other examples with the same age group sedanters, except the extension in the hip joint and the flexion in the knee joint, a difference, in favour of the footballers is seen in all the other movement.

Key Words: Football, Range of Motion (ROM), Lower Extremity.

GİRİŞ

Gerek spor alanında, gerekse günlük hayatta, hareketlerde yumuşaklık ve estetik uyum aranır. Bu özellik çoğu kez eklem hareketlerindeki "genişlik" ile ilgilidir. Makul derecedeki bu hareket genişliği yeterli vücut fonksiyonları için bir ihtiyaçtır (1). Bu alanda İngilizce literatürlerde "Range of Motion" kelimelerinin baş harflerinden kısaltılan ROM deyiminin "Eklem hareket genişliği" ya da sadece "Hareket genişliği" anlamında kullanıldığını görüyoruz (1-6). ROM kişinin

eklemlerindeki bükülebilme, döndürebilme, katlanabilme hareket miktarı yada derecesi olarak tanımlanmaktadır (1,7-10).

Spor bilimlerinde eklem hareket genişliği bir eklem yapabileceği toplam hareketin ifadesi olup, iskelet-kas sistemi fonksiyonlarının değerlendirilmesinde objektif bir kriterdir. Sporcular üzerinde yapılan çalışmalarda farklı spor branşlarında yaş, cinsiyet, performans düzeyi, coğrafi faktörler ve popülasyonlara göre farklı sonuçlar elde edilmiştir(11).

¹: Arş.Gör.Dr. Trakya Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu.

²: Yrd.Doç.Dr Trakya Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu.

³: Yrd.Doç.Dr Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD.

⁴: Arş.Gör.Dr.Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD.

Sportif aktivite esnasında mekanik yönden kimin daha avantajlı olduğu hususunda, aktif sporcu yetiştirmeye dayalı antrenman programlarının hazırlanmasında ve performans takibinde ROM değerleri önem kazanmaktadır (12).

Eklem hareketi ve kapasitesi spor bilimlerinin temel konularından birisi olmasına karşın branşa özgü limitleri hakkında henüz oldukça az bilimsel veri vardır. Birçok spor dalında anlamlılık açısından verimi belirleyici faktörler arasında kuvvet, sürat, dayanıklılık gibi etmenlerden sonra gelmektedir. Bu yüzden spor bilimlerindeki ilgi şimdiye kadar daha çok performansı oluşturan bu üç faktör üzerine olmuştur (7,13). Sporcuların ihtiyaçları göz önünde bulundurularak tüm branşlarda optimum performans için gerekli hareket genişliği miktarları belirlenmelidir. Her branşta o sporun veya sporcunun gereksinimi olan hareket genişliği kapasitesi belirlendikten sonra her bir sporcu için antrenman programını daha net bir şekilde yaparak dengeli bir gelişme yaratmak ve sakatlanma riskini azaltmak mümkündür. Eğer futboldaki hareket genişliği alıştırmaları antrenman programı veya maç hazırlığı ile bütünleştirilmişse, kullanılacak metod yalnız bireysel ön koşullara göre değil, kısalmaya meyilli kas gruplarına da uygun olmalıdır. Bunun için maksimum hareket genişliği miktarları tespit edilerek ve elde edilen değer normal değerlerle karşılaştırılarak optimum hareket sınırları, kasın hafif veya aşırı kılma durumları belirlenebilir.

Futbol özellikle alt ekstremitenin çok fazla kullanıldığı bir spor dalıdır. Bu yüzden çalışmamızda alt ekstremitenin üç büyük eklemi olan kalça, diz ve ayak bileğinin futbolculara özgü eklem hareket genişliği miktarlarını bularak spor bilimlerinin hizmetine sunmayı hedefledik.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmaya Türkiye 2. Lig, 3. Lig ve Amatör futbol liginde oynayan yaş ortalaması 21.1 ± 1.7 boy uzunluğu $175,4 \pm 5,7$ cm, ağırlığı $72.2 \pm 6,7$ kg, aktif spor yaşantısı $8.6 \pm 2,4$ yıl olan 32 sağ dominant erkek sporcu katılmıştır. Ölçümler 1999-2000 yıllarında, Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı laboratuvarlarında yapılmıştır.

Ölçümlerde Cybex'in elektronik dijital inklinometre (EDI 320) cihazı kullanıldı. Ölçüm tekniği A.A.O.S'un önerdiği pozisyonlara göre yapıldı. Ölçümler esnasında deneğe verdiğimiz tüm pozisyonlarda aktif hareketle ulaşabildiği maksimum ROM dereceleri kayıt edildi. Sağ ve

sol ekstremitedeki her hareket 3'er kez ölçülerek ortalamaları alındı. Ölçüm yapılan odanın ısı normal şartlarda ($19-21^{\circ}\text{C}$) tutularak tüm ölçümler günün aynı saatlerinde (10^{00} - 12^{00}) yapıldı. Tüm istatistiksel analizler bilgisayarlı istatistik programında, futbolcularda sağ-sol karşılaştırması için paired samples t-testi, futbolcular ile diğer grubun karşılaştırılması için ise independent samples t-testi kullanılarak yapıldı.

1. Kalça Eklemi Ölçüm Metotları

a. Kalça Eklemine Fleksiyon Ölçüm Metodu

Sporcu düz ve sert bir yüzeye bacakları nötral pozisyonda olacak şekilde sırt üstü yatırıldı. İlk aşamada diz ekstansiyona (Diz ekst.), ikinci aşamada ise diz fleksiyona (Diz fleks.) getirilerek ölçüm yapıldı. (Hamstring'lerin fleksiyon, rectus femoris'inde ekstansiyon halinde olmadan fleksiyon ve ekstansiyon ölçümü yapabilmek için diz bükülü tutuldu). Aletin probu rectus femoris'in tam ortasına gelecek şekilde yerleştirildi. İlk aşamada ayak bileği ekleminden yukarıya doğru, ikinci aşamada ise diz ekleminden aşağıya doğru ölçüm yapmayan el ile hafif temaslarda bulunularak maksimum sınıra erişilip erişilmediği kontrol edildi. Sporcunun ölçüm yapılmayan taraftaki bacağının gergin olmasına dikkat edildi.

b. Kalça Eklemine Ekstansiyon Ölçüm Metodu

Sporcu düz ve sert bir yüzeye bacakları nötral pozisyonda olacak şekilde yüz üstü yatırıldı. İlk aşamada diz ekstansiyona, ikinci aşamada ise diz fleksiyona getirilerek ölçüm yapıldı. (Hamstring'lerin fleksiyon, rectus femoris'inde ekstansiyon halinde olmadan fleksiyon ve ekstansiyon ölçümü yapabilmek için diz bükülü tutuldu). Aletin probu hamstringlerin tam ortasına gelecek şekilde yerleştirildi. İlk aşamada ayak bileği ekleminden, ikinci aşamada ise diz ekleminden yukarıya doğru ölçüm yapmayan el ile hafif temasta bulunularak maksimum sınıra erişilip erişilmediği kontrol edildi. Sporcunun ölçüm yapılmayan taraftaki bacağının gergin olmasına dikkat edildi.

c. Kalça Eklemine Abduksiyon - Adduksiyon Ölçüm Metotları

Sporcu başı, göğsü ve bacakları aynı hizaya gelecek şekilde yan yatırıldı. Bacaklar nötral pozisyonda açılarak bu pozisyonun korunmasına dikkat edildi.

Sporcunun kalçaları üst bacağı masanın kenarından ileri uzatılacak şekilde ayarlanarak rotasyonel hareketi sınırlamak için pelvisin sabit tutulmasına özen gösterildi. Aletin probu femurun yan yüzeyinin ortasına gelecek şekilde yerleştirildi. Ölçüm yapmayan el ile ayak bileği ekleminde hafif temasta bulunularak maksimum sınıra erişilip erişilmediği kontrol edildi. Sporcunun ölçüm yapılmayan taraftaki bacağının gergin tutulmasına özen gösterildi.

d. Kalça Eklemi İnternal - Eksternal Rotasyon Ölçüm Metotları

Sporcu düz ve yumuşak bir yüzeye yüzü koyun yatış pozisyonunda, ölçülen tarafta diz 90° fleksiyon, diğer tarafta diz ekstansiyonda olacak şekilde ölçüm yapıldı. Aletin probu tuberositas tibia üzerine gelecek biçimde yerleştirildi. Ölçüm yapmayan el ile ayak bileği eklemine hafif temasta bulunularak eksternal ve internal yönlerde doğru maksimum sınıra erişilip erişilmediği kontrol edildi. Ölçüm esnasında sporcunun kalça ve gövdesinin sabit tutulmasına dikkat edildi.

2. Diz Eklemi Ölçüm Metotları

Diz Eklemi Fleksiyon Ölçüm Metodu

Sporcu düz ve yumuşak bir yüzeye sırt üstü yatırıldı. Ölçülecek diz nötral pozisyona gelecek şekilde, kalça yaklaşık olarak 45° fleksiyona getirildi. Ölçüm yapılmayan tarafta kalça ve diz ekstansiyonda tutuldu. Aletin probu tibia alt ucuna gelecek şekilde yerleştirilerek ölçüm yapıldı. Bazı kişilerde 15° varan hiperekstansiyon olabileceği göz önünde bulundurularak, hiperekstansiyondan değil de anatomik sıfır pozisyondan ölçüm yapılmasına dikkat edildi. Ölçüm yapmayan el ile femurun alt yüzeyinden tutularak kalça fleksiyon açısının bozulmamasına dikkat edildi.

3. Ayak Bileği Eklemi Ölçüm Metotları

a. Ayak Bileği Eklemi Plantar-Dorsal Fleksiyon Ölçüm Metotları

Sporcu dizi 90° ayağı nötral pozisyonda olacak şekilde sırt üstü yatırıldı. Diğer bacak sabit olarak uzatıldı. Aletin probu ayak sırtında tibia'ya paralel olarak 1. metatarsalın üzerine gelecek şekilde yerleştirildi. Ölçüm yapmayan el ile baldır yüzeyinin üzerinden tutularak diz açısının sabit tutulmasına dikkat edildi.

b. Ayak Bileği Eklemi İnversiyon-Eversiyon Ölçüm Metotları

Sporcu ayak bileği masanın kenarından taşacak şekilde yatırıldı. Topuk tibia ile aynı hizada olacak şekilde anatomik sıfır pozisyona getirildi. Aletin probu orta kemerin orta yüzeyi ile ilk metatarsal'a paralel konuma yerleştirilerek

ölçüm yapıldı. Ölçüm yapmayan el ile diz ekleminde tutularak rotasyonel hareket olmamasına ve bacağın sabitleştirilmesine özen gösterildi.

BULGULAR

Araştırmaya ait elde ettiğimiz kalça, diz ve ayak bileği eklemi hareketlerine ilişkin sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur.

TARTIŞMA

Futbolcuların ROM değerleri kendi aralarında dominant ve nondominant tarafları açısından karşılaştırıldığında kalça eklemindeki fleksiyon hareketlerinde (Diz Ekstansiyonda ve Diz Fleksiyonda) dominant yönde anlamlı bir farklılık bulunmuş ($p < 0,05$), diğer hareketlerde ise dominant ve nondominant taraflar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p > 0,05$). Kalça fleksiyonunda bulunan dominant taraf lehindeki farklılıklar futbol oyununa uygun adaptasyona bağlanabilir. Futbol oyunu esnasında top ile temas gerektiren tüm hareketlerde dominant tarafı kullanma oranı nondominant tarafa göre gözle görülebilir bir şekilde yüksektir. Sağ taraftaki hareketliliğin ve kasılma kuvvetinin sol tarafa göre pozitif yöndeki farklılığı en belirgin olarak kalça eklemindeki fleksiyon hareketlerinde anlamlı miktardaki ROM farkı ile görülmektedir. Futbol sırasında aktif kasılma-gevşeme türündeki ileriye koşma, kaleye şut atma gibi fleksiyon yönündeki hareketlerde fazlalık olması kalçanın fleksiyon hareketlerindeki ROM değerlerinin futbolcularda daha yüksek olmasının nedenidir. Bu farklılıklar belirli oranda normal olmakla birlikte aşırı kas dengesizliği sportif başarıyı olumsuz etkileyeceğinden dolayı yeterli düzeyde dengeli stretching ve kuvvet çalışmaları yapılması yerinde olacaktır.

Futbolcularda toplumumuza ait bu yaş eklem hareket genişliği verileri bulunamamıştır. Bu nedenle bizim için en önemli mukayese kriteri Akdere'nin 1998 yılında Edirne'de aynı yaş grubundaki sedanterler üzerinde yapmış olduğu inklinometrik ölçümlerdir. Gruplar arasındaki karşılaştırmalarda yalnızca sağ taraf verileri değerlendirmeye alınmıştır (12). Elde ettiğimiz sonuçları A.A.O.S. verileri ile ve literatürdeki aynı yaş grubundaki sedanterler üzerinde Akdere'nin aynı yöntem ile yapılan çalışmasının sonuçları ile karşılaştırdığımızda kalça eklemindeki ekstansiyon (Diz Fleks.) ve diz eklemindeki fleksiyon hariç diğer tüm hareketlerde futbolcular lehinde bir farklılık görülmektedir (Tablo 2).

Tablo I. Futbocularda Kalça, Diz, Ayak Bileği Eklemlerinin ROM Değerleri.

Kalça Eklemi		Ortalama	SD	Minumum	Maksimum	p
Fleksiyon (Diz Ekst.)	sağ	90,2	9,8	75	115	p<0,05
	sol	87,9	9,0	71	109	
Fleksiyon (Diz Fleks.)	sağ	128,1	8,3	100	143	p<0,05
	sol	124,3	7,3	100	137	
Ekstansiyon (Diz Ekst.)	sağ	30,4	5,5	20	40	p>0,05
	sol	30,3	5,8	20	40	
Ekstansiyon (Diz Fleks.)	sağ	21,3	5,9	10	34	p>0,05
	sol	21,2	5,7	10	34	
Abduksiyon	sağ	63,9	9,0	45	80	p>0,05
	sol	66,3	9,3	50	32	
Adduksiyon	sağ	33,0	6,1	20	50	p>0,05
	sol	33,1	5,5	20	45	
Internal Rotasyon	sağ	36,5	4,7	23	45	p>0,05
	sol	35,9	5,0	55	45	
Eksternal Rotasyon	sağ	45,1	2,9	33	50	p>0,05
	sol	45,0	3,2	35	50	
Diz Eklemi		Ortalama	SD	Minumum	Maksimum	p
Fleksiyon	sağ	124,8	6,3	110	135	p>0,05
	sol	123,4	6,1	110	135	
Ayak Bileği Eklemi		Ortalama	SD	Minumum	Maksimum	p
Inversiyon	sağ	38,5	5,7	34	55	p>0,05
	sol	38,0	4,4	27	50	
Eversiyon	sağ	21,8	2,0	20	25	p>0,05
	sol	23,8	2,9	20	35	
Plantar Fleksiyon	sağ	52,4	2,9	46	60	p>0,05
	sol	52,0	4,2	40	60	
Dorsal Fleksiyon	sağ	24,7	4,0	17	35	p>0,05
	sol	26,1	3,8	20	35	

Kalça eklemindeki fleksiyon (Diz Ekst.) futbocularda $90.2 \pm 9.8^\circ$ olarak bulundu. Bu değer A.A.O.S ve Akdere'nin verilerinden 10° daha fazladır (12). İki grubun ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<0.05$). Kalça eklemindeki diğer fleksiyon (Diz Fleks.) hareketinde ise futbocularda ROM değeri $128.1 \pm 8.3^\circ$ olarak bulunmuştur. Bu değerde A.A.O.S ve Akdere'nin verilerinden yaklaşık 7° daha fazladır ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<0.05$) (12). Futbol sırasında aktif kasılma-gevşeme türündeki ileriye koşma,

kaleye şut atma gibi fleksiyon yönündeki hareketlerde fazlalık olması kalçanın fleksiyon hareketlerindeki ROM değerlerinin futbocularda daha yüksek olmasının nedenidir. Acar ve ark. üniversiteli tenisçilerin kalça fleksiyonunu (Diz Ekst.) $87.2 \pm 7.58^\circ$ olarak bulmuşlardır (10). LM Gannon ve HA Bird aynı yaş grubundaki ROM değerlerini jimnastikçilerde 100.4 ± 10.6 , profesyonel dansçılarda ise $94.6 \pm 9.6^\circ$ olarak belirlemişlerdir (14).

Tablo II. Futbolcularda Ölçtüğümüz ROM Değerlerinin Diğer Araştırmalarla Karşılaştırılması (Sağ Taraf Esas Alınmıştır).

Kalça Eklemi	A.A.O.S	H. Akdere	Bulgularımız
	(ABD)	(Sedanterler)	(Futbolcular)
Fleksiyon (Diz Fleks.)	80	80.1 ± 2.7	90.2 ± 9.8
Fleksiyon (Diz Fleks.)	120	121 ± 4.4	128.1 ± 8.3
Ekstansiyon (Diz Ekst.)	30	30.0 ± 4.0	30.5 ± 5.5
Ekstansiyon (Diz Ekst.)	30	30.0 ± 4.4	21.4 ± 5.9
Abduksiyon	50	54.3 ± 2.5	63.9 ± 9.0
Adduksiyon	30	30.0 ± 2.8	33.0 ± 6.1
Internal Rotasyon	35	34.2 ± 2.9	36.5 ± 4.7
Eksternal Rotasyon	45	44.8 ± 3.5	45.1 ± 2.9
Diz Eklemi			
Fleksiyon	135	123.1 ± 3.8	124.8 ± 6.3
Ayak Bileği Eklemi			
Inversiyon	35	35.3 ± 3.3	38.0 ± 4.4
Eversiyon	20	20.2 ± 1.9	21.8 ± 2.0
Plantar Fleksiyon	50	49.3 ± 3.5	52.5 ± 2.9
Dorsal Fleksiyon	20	21.2 ± 2.3	24.7 ± 4.0

Doğan ve ark ise 9-12 yaş grubundaki futbolcularda kalça fleksiyonu ROM değerlerini 115.8 ± 10.7 o olarak belirlemişlerdir (11). Görüldüğü gibi aktif hareketlilik ve esneklik gerektiren bu branşlarda ROM değerleri sedanterlerden belirgin bir şekilde yüksektir. Ayrıca küçük yaşlardaki ROM değerlerinin ilerleyen yaşlarda çok büyük miktarlarda azalması da dikkat çekicidir.

Kalça eklemindeki ekstansiyon (Diz Ekst.) futbolcularda $30.4 \pm 5.5^\circ$ olarak bulundu. Bu değer A.A.O.S. ve Akdere'nin verileri ile uyumludur ve iki grubun ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$). Kalça eklemindeki diğer ekstansiyon (Diz Fleks.) hareketinde ROM değeri futbolcularda $21.3 \pm 5.9^\circ$ iken A.A.O.S. ve Akdere'nin verilerinde bu değer 30° olarak belirlenmiştir (12). İki grubun ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p>0.05$).

Kalça ekleminde diz gerili durumda iken ortalama 30° ekstansiyon yapılabilir. Fakat diz eklemi bütünlü durumunda iken futbolcuların ekstansiyonu anlamlı azalma göstermektedir (21.3°). Oysa A.A.O.S. kriterlerine göre ve Akdere'nin aktif spor

yapmayan Türk gençlerinden elde ettiği sonuçlara göre ROM aynı kalmaktadır (30°).

Futbolcular aleyhine olan bu fark, kalça ekstansiyonunu engelleyen antagonist faktör M. rectus femoris ve M.sartorius kaslarının aynı anda gerilmesi ile izah edilebilir. M.quadriceps femoris futbolcularda daima çok gelişmiştir ve dizin ekstansiyonda tutulması ile kalça ekstansiyonu, spor yapmayanlara göre daha güçlü bir şekilde engellenmektedir.

Doğan ve ark. çalışmalarında, alt ekstremitedeki tüm hareketler içerisinde futbolcular aleyhine en belirgin farklılık kalça ekstansiyonunda (Diz Fleks.) meydana geldiği görülmektedir. Bu sonuç bizim çalışmamızla da uyum göstermektedir (11). LM Gannon ve HA Bird aynı yaş grubundaki kalça ekstansiyonu (Diz Ekst.) ROM değerlerini jimnastikçilerde $48.3 \pm 12.0^\circ$ profesyonel dansçılarda ise $45.3 \pm 7.5^\circ$ olarak belirlemişlerdir (14). Kalça eklemindeki abduksiyon futbolcularda $63.9 \pm 9.0^\circ$ olarak bulundu. Bu değer A.A.O.S. verilerinden 13° Akdere'nin verilerinden ise yaklaşık 8° daha fazladır. İki grubun ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<0.05$). Kalça eklemindeki adduksiyon futbolcularda $33.0 \pm 6.1^\circ$ olarak bulundu.

Bu değer A.A.O.S. ve Akdere'nin verilerinden 3° daha yüksektir. İki grubun ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<0.05$). Futbolcularda kalça abduksiyon ve adduksiyon hareketlerinde sedanterlere göre bir artış gözlenmektedir. Antrenmanlar ve karşılaşmalar esnasında sürekli olarak yön değiştirme ve büyük çaplı abduksiyon hareketleri bu sporun özelliğidir. Güçlenmiş abduktör ve adduktor kasları ve esnemiş ligamentler sayesinde ROM değeri de artmaktadır. Kalça ekleminde internal rotasyon futbolcularda $36.5 \pm 4.7^\circ$ olarak bulundu. Bu değer A.A.O.S. ve Akdere'nin verileri ile uyumludur ve iki grubun ROM değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p>0.05$). Kalça eklemindeki eksternal rotasyon futbolcularda $45.1 \pm 2.9^\circ$ olarak bulundu. Bu değer de A.A.O.S. ve Akdere'nin verileri ile uyumludur ve iki grubun ROM değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

Diz ekleminde fleksiyon futbolcularda $124.8 \pm 6.3^\circ$ olarak bulundu. Bu sonuç A.A.O.S standartlarından (135°) oldukça düşük, fakat Akdere'nin sonuçlarına çok yakındır ($p>0.05$). Bu farklılık Türklere has bir özellik olduğunu düşündürmektedir. Yetişkin Türk erkeklerinde diz fleksiyonu 125° 'yi geçmemektedir ve spor yapıp yapmamaktan da pek fazla etkilenmemektedir. Ayak bileği eklemindeki inversiyon hareketi futbolcularda $38.0 \pm 4.4^\circ$ olarak bulundu. Bu değer A.A.O.S. ve Akdere'nin verilerinden yaklaşık 3° daha yüksektir. İki grubun ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<0.05$). Ayak bileği eklemindeki eversiyon hareketi futbolcularda $21.8 \pm 2.0^\circ$ olarak bulundu. Bu değer de A.A.O.S. ve Akdere'nin verilerinde daha yüksektir ve iki grubun ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<0.05$). Ayak

bileği eklemindeki dorsal fleksiyon hareketi futbolcularda $24.7 \pm 4.0^\circ$ olarak bulundu. Bu değer de A.A.O.S. ve Akdere'nin verilerinden daha yüksektir. İki grubun ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<0.05$). Ayak bileği ekleminin tüm hareketlerinde ROM değerleri futbolcular lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir. Ayak bileği eklemi futbolda topla yapılan hareketlerin meydana getirilmesinde en çok kullanılan eklemdir. Topa vuruş teknikleri, dripling ve aldatmalar esnasında ayak bileği hareketlerinin tümü çok fazla miktarda kullanılırlar. Bu yüzden oluşan kas kuvveti ve ligaman elastikiyeti ile futbolcularda ayak bileği ekleminin tüm hareketlerinde ROM artışı görülür.

Futbolcularda alt ekstremitte eklemlerindeki bir çok harekette ROM değerlerinin A.A.O.S. ve Akdere'nin verilerinden daha yüksek olması Mc Gue'nin inaktif kişilerin genellikle aktif olan gruplara karşı daha az esnektirler görüşünü de destekler niteliktedir (15). Hareketsiz yaşama ve vücudun devamlı fleksörlerinin kullanılması alışkanlıkları sedanterler için yeterli hareket genişliği yada fleksibilite eksikliğinin başlıca sebepleri olarak görülmektedir. Eklemlerin hareketliliği artırıldığı oranda mükemmel tekniğe ulaşılabilir. Kasların esnek olmaması eklem hareketliliğini engelleyerek yıpranmasına neden olur. Germe egzersizleri esnekliğin geliştirilmesi ve hareketliliğin yükseltilmesi amacıyla uygulanır. Bu egzersizlerle esneklik özelliği % 15 oranında geliştirilebilir (16). Ayrıca iyi bir esnekliğin aşırı zorlanmalar sonucu oluşabilecek sakatlıkları da en aza indirgeyeceği göz önüne alınırsa game (stretching) çalışmalarına ayrı bir önem verilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir. Eklem hareketi ve kapasitesi spor bilimlerinin temel konularından biri olmasına karşın branşa özgü limitleri hakkında henüz oldukça az bilimsel veri vardır. Futbolcularda alt ekstremitte ROM değerlerinin belirlenmesi yönündeki yaptığımız araştırmanın bu yöndeki açığın kapatılmasına olumlu etkide bulunacağına ve bundan sonra yapılacak çalışmalara yön vereceği düşüncesindeyiz..

KAYNAKLAR

1. Kasap, H: Sporda Elektronik Fleksiyometre Geliştirilmesi ve Bu Yolla Esneklik Ölçümü. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi. 1989:1-3.
2. Fleck JS, Kraemer JW: Designing Resistance Training Programs. Champaign, IL: Human Kinetics, 1987:10.
3. Dick FW: Sports Training Principles. London: A.& C. Black Publishers Ltd, 1989:216-217.
4. Whirling CW, Zernicke FR: Biomechanics of Musculoskeletal Injury. USA: Human Kinetics, 1991:61-62.

5. Bergeron JD: Coaches Guide to Sport Injuries A Publication for the American Coaching Effectiveness Program. USA: Human Kinetics, 1984:173.
6. Tellez T. ve ark: Sports Speed Champaing. USA: Human Kinetics, 1998:12-13.
7. Clarke DH., Clarke HH: Research Processes in Physical Education. New Jersey : Prentice-Hall INC, 1984:397-398.
8. Açıkada C, Demirel H: Biomekanik ve Hareket Bilgisi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi, 1993;2:586.
9. Otman AS. ve ark: Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. Ankara: 1995: 62-74.
10. Acar MF, Varol SR, Taşkiran Y: Üniversiteli Tenisçilerin Eklem Hareketliliği ve Esnekliklerinin Diğer Sporcularla Karşılaştırılması. Performans. 1995;1: 11-17.
11. Doğan, B., Özçaldıran, B., Varol, R: Benzer Sürelerde Futbol ve Yüzme Sporunu Yapan 9-12 Yaş Çocukların Alt Ekstremitte Eklem Hareket Genişlikleri Özellikleri. Spor Hekimliği Dergisi. 1994; 29: 177-182.
12. Akdere, H: Kalça, Diz ve Ayak Bileği Eklemlerinin Hareket Genişliklerinin Ölçümü. Yayınlanmış Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1998:53-58.
13. Anar S: Omuz, Dirsek ve Bilek Eklemlerinin Aktif Hareket Genişliklerinin Ölçümü. Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1992: 1-3.
14. Gannon LM, Bird HA: The Quantification of Joint Laxity In Dancers and Gymnasts. Journal of Sports Sciences. 1999; 17: 743-750.
15. Mc Gue BF: Flexibility Measures College Women. Research Quarterly. 1973;24; 316.
16. Updtyhe WF, Johnson PB: Principles of Modern Physical Education. New Jersey: Health Reaction, 1970:47.