

FUTBOLCULARDA BASKIN OLAN VE OLMAYAN BACAKLARIN KUVVET, GÜÇ, SÜRAT VE ESNEKLİĞİNİN YENİ GELİŞTİRİLMİŞ METODLARLA BELİRLENMESİ

Mehmet KUTLU *
Alper KARADAĞ *

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; futbol antrenmanlarının futbolcuların bacak kuvveti, gücü, sürati ve esnekliği üzerine olan etkilerini ve kassal lateral baskınlıktaki olası değişikliği araştırmaktır.

Çalışmaya 15 futbolcu ve 15 antrenmansız denek olmak üzere ortalama yaşı 22.9 ± 1.9 yıl olan toplam 30 erkek katıldı. İzometrik kuvvetler bacak dinamometresi ile dinamik kuvvetler squat testi ile ölçüldü. Güç, dijital okumalı sıçrama aleti ile dikey sıçrama testi yapılarak hesaplandı. Deneklerin sürati elektronik optik cihaz kullanılarak 20 m maksimal koşu ve sek sek testi ile belirlendi. Esnekliğin ölçülmesinde otur uzan testi kullanıldı. Bacaklar her bir ölçüm için ayrı ayrı ve birlikte olmak üzere değerlendirilmeye alındı.

Ölçümler sonucunda futbolcuların antrenmansız bireylere göre anlamlı düzeyde daha yüksek güce, kuvvete, sürate ve esnekliğe sahip oldukları belirlendi. Futbolcuların baskın olan ve olmayan bacakları arasında dikey sıçrama gücü açısından anlamlı farklılık gözlemlendi. Baskın olmayan bacak baskın olandan daha güçlü idi ($p<0.05$). Bu araştırma bulguları bize uzun dönem futbol oyunu ve antrenmanının; futbolcuların her iki bacağın da güç, kuvvet, sürat ve esneklik değerlerini artırdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Futbolcu, Antrenman, Baskın- baskın olmayan bacak, Fiziksel performans

* Fırat Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, ELAZIĞ

TO DETERMINE THE FORCE, POWER, SPRINT AND FLEXIBILITY OF DOMINANT AND NON-DOMINANT LEG IN SOCCER PLAYERS WITH NEW DEVELOPED METHODS

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study was to investigate the effects of soccer training on leg strength, power, sprint and flexibility in footballers and their possible influence in changing muscular lateral dominance.

Method: 30 men (mean age: 22.9± 1.9year), 15 soccer players and 15 untrained subjects, participated in this study. Isometric forces were measured on a leg dynamometer and dynamic forces with a squat test. Power was measured by vertical jump with a digital jump meter. Speed to move 20 m was measured using electronic optic cells. Flexibility was determined by a sit and reach test. All measures were determined for each limb separately and together.

Results: Soccer players had higher ($p<0.05$) force, power, sprint and flexibility of values than control subjects. Significant differences were observed in footballers for vertical jump power between dominant and non-dominant limb. Non – dominant leg was powerful than dominant.

Conclusion: The results showed that long term playing and training increases the force, power, sprint and flexibility of both legs.

Key Words: Footballers, Training, Dominant- Non-Dominant Leg, Physical Performance

GİRİŞ

Dünyada özellikle Avrupa'da futbol en popüler spor olarak yerini korumaktadır⁽⁷⁾. Buna rağmen, futbolcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerine ait sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır.

Futbola ilgili birçok insan özellikle antrenörler ve oyuncular, müsabakada en iyi performansın sergilenebilmesi için, her iki bacağın da etkili ve verimli bir şekilde kullanılmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Ancak, futbolcularda tercih edilen ve edilmeyen bacaklar üzerine sadece birkaç araştırma çalışmasına rastlanmaktadır^(6,16).

Futbolda bacak performansı çoğunlukla istemli kasılma sırasında gerçekleştirilen maksimum kuvvete veya güce bağlıdır^(5,8,9,14). Ayrıca ivmelenme ve hız (süratlanma, sıçrama ve yön değiştirme gibi) futbolda hayati önem taşır.

insanlarda kısa süreli maksimum güç çıkışını değerlendirmeye yönelik, merdiven tırmanma koşusu, dikey sıçrama ve maksimal bisiklet ergometresi gibi çeşitli testler kullanılmaktadır⁽¹⁾. Futbolda bacak kas kuvvetinin değerlendirilmesinde izokinetik peak torque^(18,23) ve serbest ağırlıklar da kullanılmaktadır⁽²⁰⁾. Sürat performansı ve dikey sıçrama testleri ise futbolcuların anaerobik güçlerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır^(2,11). Esneklik sporda fiziksel uygunluğun önemli bir ögesi olmakla birlikte sıklıkla göz ardı edilmektedir⁽²¹⁾. Otur uzan esneklik testi vücut alt sırt ve bacak arka kaslarının esnekliğinin ölçülmesinde kullanılan geçerli saha testlerinden birisidir⁽¹⁵⁾.

Literatürde kullanılan kuvvet, güç, sürat ve esneklik testlerinin yanı sıra yeni geliştirilen testler ile birlikte ilgili bu çalışmanın amacı; futbolcularda baskın ve baskın olmayan bacaklar arasındaki farklılığın kontrol grubuyla birlikte karşılaştırılarak belirlenmesi ve konu üzerinde az miktarda bilgi birikimi bulunması nedeniyle veri oluşturulmasına katkıda bulunmaktır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma Grubu

30 sağlıklı genç erkek bu çalışmaya gönüllü olarak katıldı. Deney grubu Elazığ ilinde farklı takımlarda en az beş yıl futbol oynamış 15 futbolcudan oluştu. Futbolcular beş yıllık fiili futbol hayatlarının üç yıllık döneminde her biri yaklaşık 90 dakika olmak üzere haftada ortalama iki antrenman yaptıklarını belirtmişlerdir. Araştırma sırasında birinci amatör ligde, farklı takımlarda futbol oynayan denekler aynı zamanda üniversite öğrencisiydiler. Kontrol grubu, geçmişte futbol antrenmanlarına düzenli olarak katılmayan ancak, haftada en fazla bir kez rekreasyon nitelikli fiziksel aktiviteye katılan 15 üniversite öğrencisi idi. Bütün denekler çalışmanın amacı, işleniş ve olası riskleri hakkında bilgilendirildikten sonra çalışmaya gönüllü olarak katıldılar.

Çalışma Tasarımı

Testler öncesi her bir deneğe ait baskın olan ve olmayan bacaklar belirlendi. Baskın bacak; denek spor salonu seyirci merdivenleri önünde çift bacak hazır ol başlangıç durumunda iken, tırman komutuyla beraber deneğin ilk tırmanma adımının gözlenmesiyle belirlendi⁽⁷⁾. Baskın bacak yapılan beş denemeden en az dördünde aynı ayağın kullanıldığı bacak olarak belirlendi. Ayrıca sonuç futbolculara oyun içerisinde (temel tekniklerin uygulanmasında: topa vuruş, topu kontrol, topla koşu yani dripling ve çalım) genellikle hangi bacaklarını kullandıklarını sorarak teyit edildi.

Antropometrik Ölçümler

Boy, vücut ağırlığı, triceps, supscapula, abdomen, suprailiac, ve üst bacak deri kalınlıkları ile her bir bacağın baldır ve uyluk çevrelerine ait antropometrik ölçümleri genel vücut kompozisyonunu belirleme yöntemleri ile yapıldı⁽¹³⁾. Deneklerin vücut yağ yüzdeleri dört bölgenin deri kalınlığı kullanılarak (triceps, supscapula, abdomen ve suprailiac) Yuhasz formülüne göre hesaplandı⁽²²⁾.

İzometrik ve Dinamik Kuvvet

Baskın ve baskın olmayan bacakların ayrı ayrı ve birlikte İzometrik ve dinamik kuvvet değerlerinin belirlenmesinde, bacak dinamometresi (T.K.K. 5102 Back- D, Takei Scientific Inst. Co., İmt.) ve tam oturma squat testi kullanıldı. Bir bacağın squat kuvvetinin belirlenmesi için; deneğin ayakta dik durumda iken, ense ve omuzları üzerindeki barı omuz genişliğinde tutması sağlandı. Denek daha sonra platformdan kaldırdığı ağırlığı bir bacak üzerinde (diğer ayağı yere

temas etmeyecek şekilde) taşıyarak tamamen oturdu ve oradan ayağa kalkmaya çalıştı. Test boş barla yapılan 10 dakikalık ısınma ve deneme periyodundan sonra başlatıldı. Ağırlık denek tarafından tam ve doğru olarak maksimum seviyede kaldırış yapılarına kadar artırıldı ve en iyi değer kaydedildi.

Koşu Sürati

20 m koşu sürati baskın olan ve olmayan bacakların her birine ayrı ayrı sek sek koşusu yaptırılarak ve her iki bacak birlikte kullanılarak belirlendi. Zamanın kaydedilmesinde fotosel ve elektronik skorbord kullanıldı.

Dikey Sıçrama

Baskın olan, olmayan ve iki bacağın birlikte dikey sıçrama gücünün belirlenmesinde dikey sıçrama testi kullanıldı⁽¹⁹⁾.

Tek Bacak Otur Uzan Esneklik Testinin Geliştirilmesi

Tek bacak otur uzan esnekliği, deneğin test edilen bacağı tamamen gergin iken, diğer ayağının tabanının gergin bacağın diz iç tarafına (bacak gracilis ve adductor magnus kaslarına) dokunmuş durumda iken belirlendi. Bütün testlerde üç tekrar yapıldı ve en iyi değer kaydedildi.

Verilerin Analizi

Veriler minitap 13.1 for windows (minicab Inc.) kullanılarak analiz edildi. Verilerin dağılımının normalliği Ryon -Joiner testi ile belirlendi. Her bir grup için baskın olan ve olmayan bacakların karşılaştırılması çiftleştirilmiş t testi ile yapıldı. Antropometrik ölçümlerin değerlendirilmesinde Non Parametric Mann -Whitney testi kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalar da (denek- kontrol) two- Sample t testi kullanıldı. Bütün istatistiksel değerlendirmede 0.05 anlamlılık ve güven aralığı esas alındı.

BULGULAR

Deney (boy: 1.75 ± 0.05 m, yaş; 22.9 ± 2.4 yıl) ve kontrol (boy; 1.75 ± 0.04 m, yaş; 22.4 ± 1.4 yıl) gruplarının yaş ve boy ortalamaları oldukça birbirine yakındı ($p>0.05$). Sporcu grup kontrol grubundan ortalama 9 kg daha ağır ($p<0.05$) bir vücut ağırlığına sahip olmasına rağmen, vücut yağ yüzdesi kontrol grubundan %1.73 daha düşük oranda idi ($p<0.05$, Tablo1). Aynı zamanda Tablo 1, her iki bacak için izometrik -izotonik bacak kuvvetini, dikey sıçrama gücünü, esnekliği ve 20 m sürat koşu değerlerini de göstermektedir. Futbolcular ölçülen her bir özellikte, kontrol grubundan anlamlı derecede yüksek performans sergilediler ($p<0.05$, Tablo 1). Futbolcu grubun uyluk ve baldır çevre ölçüm değerleri daha yüksek idi ($p<0.05$).

Tablo 1. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Bazı Fiziksel Özellikler.

	N	Yaş yıl	Boy m kg	Vücut Ağır. %	Vücut Yağ kg	İzometrik bac.kuv kg	İzotonik Squat kgm/s	Güç Dikey cm	Esnek. otur-uzan sn	20 m. sek sek
Deney	15	22.9	1.75	71.4	10.8	125.0	81.1	124.9	30.0	3.18
SS		2.4	0.05	4.7	0.7	12.9	8.3	8.8	5.7	0.11
Kontrol	15	22.4	1.75	62.4	12.5	98.4	64.5	100.2	22.8	3.39
SS		1.4	0.04	7.6	2.3	15.8	8.2	14.1	8.7	0.15
			*	*	*	*	*	*	*	*

* Deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık (p<0.05).

Deri kıvrımı kalınlıkları her iki grupta da benzerdi. Aynı şekilde ölçülen antropometrik özelliklerde grupların baskın ve baskın olmayan bacakları arasında anlamlı bir farklılık bulunamadı (Tablo2).

Tablo 2. Futbolcu ve Kontrol Gruplarına Ait Baskın ve Baskın Olmayan Bacakların Bazı Antropometrik Özellikleri

	N	Uyluk Yağ		Baldır Yağ		Uyluk Çevre		Baldır Çevre	
		Futbol mm	Kont. mm	Futbol mm	Kont. mm	Futbol cm	Kontr. cm	Futbol cm	Kont. cm
Bask. bacak	15	10.2	9.4	6.0	6.6	54.5	* 48.4	37.3	* 34.4
Sınırlar		6.4-14	6.4-14	3.8-8	4-8.4	49.4-59	49.4-58	4.5-4	35-4
Diğer bacak	15	9.6	9.8	6.2	6.6	54.5	* 48.4	36.7	* 34.4
Sınırlar		5.4-21	5-21.2	4.4-11	4.2-11	44-57.2	44-58	32-38	31-38

*Deney ve kontrol gruplarının birbirleriyle aynı bacaklar bakımından karşılaştırılmasında anlamlı farklılık (p<0.05).

Dikey sıçrama gücü, İzometrik ve izotonik bacak kuvveti, 20 m sürat koşusu ve esneklik değerlerinde futbolcular kontrol grubuna göre daha iyi olma eğilimi gösterdiler (Tablo3). Bununla beraber her iki grupta da baskın olan ve olmayan bacakların izometrik kuvveti, squat kuvveti ve sürat testi değerleri itibariyle aralarında anlamlı farklılık bulunamadı. Fakat 20 m maksimal sek sek koşu testinde, kontrol grubunda bacaklar arasında anlamlı farklılık bulundu (p<0.05).

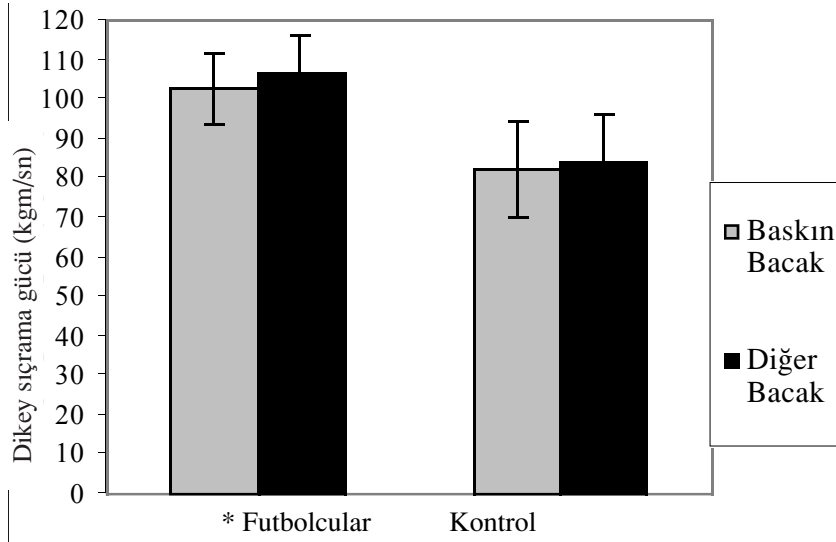
Tablo3. Futbolcu ve Kontrol Grubunun Kuvvet, Güç, Hız ve Esneklik Ortalama Değerleri.

	N	Dikey Sıçrama Güç(kgm/sn)		İsometrik Bacak Kuvveti (kg)		Dinamik Squat (kg)		Sürat 20m Sek sek (sn)		Esneklik Otur uzan (cm)	
		Futbol.	Kont.	Futbol.	Kont.	Futbol.	Kont.	Futbol.	Kont.	Futbol.	Kont.
Baskın Bacak	15	102.8	* 82.2	90.2	* 69.0	43.0	* 28.0	4.29	* 4.99	28.4	* 23.36
SS		8.92	12.1	13.7	11.8	4.54	5.99	0.25	0.32	4.22	9.1
		**							**		
Diğer Bacak	15	106.7	* 83.9	92.4	* 67.4	41.9	* 26.3	4.26	* 5.18	27.9	* 21.6
SS		9.52	12.5	13.6	11.7	2.7	5.5	0.31	0.36	4.22	9.5
Çift Bacak	15	124.9	* 100.2	125	* 98.4	81.1	* 64.5	3.18	* 3.39	30.0	* 22.8
SS		8.8	14.1	12.9	15.8	8.3	8.2	0.11	0.15	5.7	8.7

* Futbolcular ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık (p<0.05)

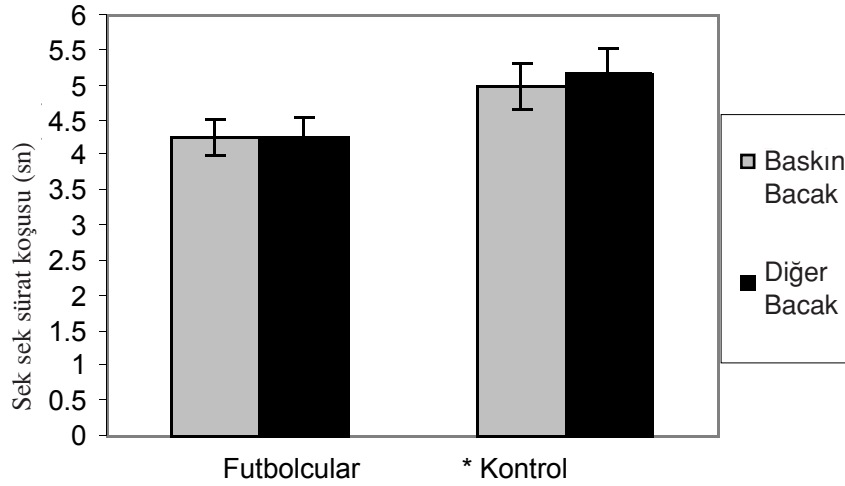
** Baskın ve baskın olmayan bacaklar arası anlamlı farklılık (p<0.05)

Kontrol grubunun baskın olmayan bacağının ortalama değeri (5.18 ± 0.36 sn), baskın olandan (4.99 ± 0.32 sn) anlamlı derecede daha yüksekti. Bu bulgunun aksine, futbolcularda baskın olmayan bacağın dikey sıçrama ortalama değeri (45.53± 7.69 cm) baskın bacakların değerinden (42.07± 6.41 cm) daha yüksek olarak bulundu. (Tablo 3, şekil 1-2)



Şekil 1. Futbolcular ve kontrollerin dikey sıçrama gücü bar grafiği

* Futbolcuların baskın ve baskın olmayan bacakları arası anlamlı farklılık (p<0.05).



Şekil 2. Futbolcular ve kontrollerin 20 m sek sek sürati koşu testi bar grafiği.
*Kontrollerin baskın olan ve olmayan bacakları arası farklılık ($p<0.05$)

Tüm değişkenler için futbolcular ve kontrol grubu arasında, baskın olan ve olmayan bacakların değerlerinin birbirinden çıkartılmasıyla elde edilen farkların karşılaştırılmasında anlamlılık yoktu ($P<0.05$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada futbolculardan oluşan deney ve antrenmansız kontrol grubu mukayese edilerek, futbol oyunu ve antrenmanının baskın olan ve olmayan bacakların; kuvvet, güç, sürat ve esneklik değerlerine olan etkisi araştırıldı ve değerlendirildi. Futbolcuların ortalama olarak kontrol grubundan 9 kg daha ağır olmalarına rağmen, %1.73 daha düşük vücut yağ yüzdesine ($P<0.05$) sahip olmaları, yağsız vücut ağırlıklarının antrenmansız deneklerden daha fazla olduğunun göstergesidir. Vücut kompozisyonu için benzer bulguları Calbet ve arkadaşları da rapor etmişlerdir⁽⁶⁾.

Futbolcu ve kontrol grubu bacak kuvveti, gücü, hızı ve esneklik değerleri itibariyle farklılık sergiledi. Futbolcular baskın, baskın olmayan ve her iki bacak performansları itibariyle kontrol grubuna göre daha yüksek değerlere sahiptiler. Heyward normatifine göre futbol grubunun beklenen otur uzan esneklik değerleri % 99'un üzerindeydi⁽²¹⁾.

Futbolcularla kontrol grubundan elde edilen bulgular bazı literatürde rapor edilen değerleri ile benzerlik göstermektedir⁽¹²⁾. Böylece yıllar boyu süren futbol antrenmanının futbolcuların alt üyelerin kaslarının performansını artırdığı söylenebilir⁽²³⁾.

Antrenman geçmişi olmayan ergenlik öncesi erkek çocuklar üzerinde çalışan Burnie ve Brodie, Capranca et al ve Burnie, kassal lateral baskınlık bakımından bacaklar arasında farklılık bulamamışlardır^(3,4,7).

Bununla beraber Kearns ve arkadaşları baskın ve baskın olmayan bacaklar arasında farklılık bulmuş ve bu farklılığı futbolcuların baskın bacaklarının kas demetinin boyunun uzunluğu ile açıklamışlardır⁽¹⁷⁾. Calbet ve arkadaşları yapılan bu çalışmayla direk ilişkili olmamakla birlikte, futbolcuların baskın vuruş bacağıyla diğer bacakları arasında kemik mineral içeriği ve kemik mineral yoğunluğu itibariyle de farklılık bulamadıklarını belirtmişlerdir⁽⁶⁾.

İlgili araştırmacılar bu sonucu tartışırken; baskın olmayan bacağın da diğeri gibi vuruş esnasında ilave bir baskıya maruz kaldığını ve dolayısıyla performans artışının her iki bacağı da dağıldığını belirtmişlerdir. Ayrıca baskın olmayan bacağın futbol oyunu ve hareketleri sırasında dengeyi sağlamak için çaba sarf ettiğini ve böylece bacak gelişiminde bu durumun simetri oluşturduğunu ilave etmişlerdir.

Futbolcuların baskın olmayan bacaklarının dikey sıçrama değerinin, baskın bacadan yüksek bulunması nedeniyle bahsedilen benzer yorumlar yapılan bu çalışma bulguları için de kullanılabilir. Bu yorumlara ilave olarak baskın olmayan bacağın futbol oyunu ve antrenmanı içerisinde şut, top kontrolü ve sıçrama pozisyonlarında hep destek bacağı olarak kullanılması bu sonucun oluşmasında etken olabilir.

Dodge ve arkadaşları tercih edilen ve edilmeyen bacaklar arasında maksimum top vurma süratinde farklılık bulmuşlardır⁽¹⁹⁾. Bu farklılığın oluşmasını, tercih edilen bacağın topa vuruşu esnasında daha iyi düzeyde olan segmentler arası hareket kalıbına ve hızın ayaktan topa transferindeki kalitesine bağlamışlardır. Aynı yazarlar bir bacadaki kuvvet gelişiminin yüksek olması halinde daha fazla kas hareketi sağlanacağını ve segmentlerin daha yüksek düzeyde iş üretebileceğini vurgulamışlardır. Ancak buna rağmen bacaklar arasında bu açıdan bir farklılık bulamadıklarını belirtmişlerdir. Dolayısıyla top sürat performansı bacak güç, kuvvet farkından ziyade topa vuruş kalitesiyle ilgili gözükmektedir.

Bu sonuca paralel olarak yapılan bu çalışmada da futbolcuların baskın olan ve olmayan bacaklarının kuvvet değerlerinde anlamlı farklılık bulunamadı. Çalışmanın 20 m sek sek koşu testi bölümünde ise kontrol grubunun baskın bacakların performansı baskın olmayanlardan daha iyi bulundu. Baskın bacağın diğerine oranla günlük yaşamda sek sek aktiviteleri esnasında daha yaygın olarak kullanılması ve böylece kullanılan bacağın beceri gelişimiyle birlikte tek bacak koşu performansını da etkilenmiş olabileceği sonucu çıkarılabilir. Ayrıca kişinin sek sek koşusu denge gelişimiyle de ilişkili olabilir. Doğal olarak bir bacağın daha fazla kullanılması onun dengede kalarak sek sek yapma yeteneğini de geliştirmiş olabilir.

Futbolcuların baskın ve baskın olmayan bacaklarına yönelik belli sayıdaki literatür çalışması ve bunların fiziksel ve fizyolojik bulguları gözden geçirildiğinde ve ayrıca yapılan bu çalışma bulguları ile birleştirildiğinde konunun daha fazla araştırma çalışmasına ihtiyaç duyduğu anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Bosco C, Luhtanen P, Komi PV (1983). A simple Method For Measurement of Mechanical Power in Jumping. *Euro J Appl Physiol*, 50, 273-82.
2. Brewer J, Davis J A (1991). A Physiological Comparison of English Professional and Semi-Professional Soccer Players. In: *Proceed the 2nd World Congress on Science and Football*. Eindhoven, 141.
3. Burnie J. (1987). Factors Affecting Selected Reciprocal Muscle Group Ratios in Preadolescents. *Int J Sports Med*; 8, 40-5.
4. Burnie J, Brodie DA. (1986) Isokinetic Measurement in Preadolescent Males. *Int J Sports Med* 8:40-45.
5. Cabri J, De Proft E, Dufour W, Clarys JP.(1986). Influence of Strength Training on Soccer Players. *Science and Football* 4,17-21.
6. Calbet J A L, Dorado C, Diaz H P, Rodriguez P R. (2001). High Mineral Bone Mineral Content and Density in Male Football (soccer) Players. *Med. Sci. Sports Exerc.* 33(10), 1682-1687.
7. Capranica L, Cama G, Fanton F, Tessitore A, Figura F (1992). Force and Power of Preferred and Non-Preferred Leg in Young Soccer Players. *J. Sports Med. and Physical. Fitness*, 31(4), 358-363.
8. Cornetti G, Maffioletti N A, Poulson M, Chatard J C, Maffulli N (2001). Isokinetic Strength and Anaerobic Power of Elite, Subelite and Amateur French Soccer Players. *Int J Sports Med*, 22: 45-51.
9. Davis J A, Brewer J, Atkin D. (1992). Pre-Season Physiological Characteristics of English First and Second Division Soccer Players. *J Sports Sc* 10:541-547.
10. Dodge H, Bullandersen T, et al. (2002). Biomechanical Differences in Soccer Kicking With the Preferred and the Non-Preferred Leg. *Journal of Sports Sciences*, 20, 293-299.
11. Dunbar GM, Power K. (1995). Fitness Profiles of English Professional and Semi-Professional Soccer Players Using a Battery of Fields Test. *J Sports Sci*, 13: 501-502.
12. Ekblom B (1986) Applied Physiology of Soccer. *Sports Medicine* 3: 50-60.
13. Fox L Edward, Bowers W. Richard, and Foss L. Merle. (1988). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*. Saunders College Publishing, Fourth Edition, USA.
14. Garganta J, Maia J, Silva R, Natal A. (1992). A comparative Study of Excessive Leg Strength in Elite and Non-Elite Young Soccer Players. *J Sports Sci*, 10:157
15. Jackson A. W, Langford N. S. (1989). The Criterion-Related Validity of The Sit-and- Reach Test: Replication and Extension of Previous Findings. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60, 384-387.
16. Kannus P, Alosa D, Cook L, Johnson J, et al. (1992) Effects of One-Legged Exercise on the Strength, Power and Endurance of the Contralateral Leg. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 64,117-126.
17. Kearns C F, Isokawa M and Abe T. (2001) Architectural Characteristics of Dominant Leg Muscles in Junior Soccer Players. *Eur J Appl Physiol*, 85, 240-243.
18. Oberg B, Moller M, Gillquist J, Ekstrand J. (1986). Isokinetic Torque Levels for Knee Extensors and Knee Flexors in Soccer Players. *IntJ Sports Med*: 17, 50-53.
19. Sargent D.A. (1921). *Physical Test of Man*. Am. Phys.Ed. Rev. 26.188.

20. Wisloff U, Helgerud J, Hoff J. (1998). Strength and Endurance of Elite Soccer Players. *Med Sci Sports Exerc.*, 30, 462-467.
21. Heyward V. (1991). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. 2nd Edition, Champaign. IL, Human Kinetics.
22. Yuhasz M.S. (1986). *The Effects of Sports Training on Body Fat in Man With Prediction of Optimal Body Weight*. Urbans, Monois : University of Illinois.
23. Zakas A, Mandroukas K, Vamvakoudis E, Christoulas K, Aggelo-poulou N. (1995) Peak Torque of Quadriceps and Hamstring Muscles in Basketball and Soccer Players of Different Divisions. *J Sports Med Phys Fitness*, 35, 199-205.