

TÜRKİYE SÜPER LİG FUTBOLCULARINDA DİZ EKSTANSİYON/FLEKSİYON İZOKİNETİK KUVVETLERİNİN ANALİZİ

Canan GÖNEN AYDIN*, Şeyhmus KAPLAN*, Halil İbrahim KAYA*,
Talat TURGUT*, Mustafa Onur SERBEST*, Ali ERDOĞAN*, Cem ÇETİN*

ÖZET

Bu çalışma futbolcuların diz kuvvet değerleri arasındaki denge oranlarını araştırmak ve Türkiye Süper Lig futbolcularında diz eklemi normatif izokinetik kuvvet değerlerini incelemek amacıyla tasarlandı. Çalışmaya 153 profesyonel futbolcu (yaş 25.2 ± 4.1 yıl; boy 180.9 ± 6.2 cm; vücut ağırlığı 77.7 ± 6.8 kg) katıldı. Diz fleksör (hamstring grubu: H) ve diz ekstansör (quadriceps grubu: Q) izokinetik kuvvetleri, konsantrik modda 60, 180, 240 ve 300°/sn açısal hızlarda izokinetik dinamometre kullanılarak ölçüldü. Fleksör/ekstansör kuvvet oranı (H/Q) hesaplandı. Futbolcuların 34'ünde (%22.2) %10'un üzerinde, 11'inde (%7.2) ise %15'in üzerinde fleksiyon eksikliği saptandı. Yine 31 futbolcuda (%20.3) %10'un üzerinde, dokuzunda (%5.9) ise %15'in üzerinde ekstansiyon eksikliği belirlendi. Hem fleksiyon hem de ekstansiyon eksikliği %10'un üzerinde olan futbolcu sayısı 13 (%8.5) iken, %15'in üzerinde olanların sayısı ise yalnızca iki (%1.3) idi. Çalışmadan elde edilen verilerle Türkiye Süper Lig futbolcularında diz eklemi normatif izokinetik kuvvet değerleri gözlenmiş oldu ve kuvvet eksikliği oranları saptandı.

Anahtar sözcükler: İzokinetik kuvvet, futbol, diz, H/Q oranı

SUMMARY

ANALYSIS OF ISOKINETIC KNEE EXTENSION/FLEXION STRENGTHS IN TURKISH SUPER LEAGUE SOCCER PLAYERS

This study was designed to contribute in determining normative levels for isokinetic strength regarding knee extensor/flexor muscles and to investigate lower extremity asymmetries in isokinetic strength of Turkish Super League soccer players. A total of 153 professional soccer

* Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı, Isparta

players (age 25.2 ± 4.1 years; height 180.9 ± 6.2 cm; body weight 77.7 ± 6.8 kg) were studied. The isokinetic strength of knee flexors (hamstrings: H) and knee extensors (quadriceps: Q) was measured using an isokinetic dynamometer at angular velocities of 60, 180, 240 and 300°/s, in the concentric mode. H/Q strength ratios were computed. A flexion deficit more than 10% was found in 34 subjects (22.2%) and a flexion deficit more than 15% was found in 11 subjects (7.2%). A total of 31 subjects (20.3%) had an extension deficit of more than 10% and nine subjects (5.9%) had an extension deficit of more than 15%. The number of subjects who had more than 10% deficits for both flexion and extension was 13 (8.5%). Of the 153 subjects, only two (1.3%) revealed both flexion and extension deficits of more than 15%. Lower extremity asymmetries were not rare in this specific group. This observation is important, as eliminating deficits may reduce injury risk in soccer players. Results will also contribute to determining normative isokinetic strength levels in Turkish Super League soccer players.

Key words: *Isokinetic strength, soccer, knee, flexion, extension*

GİRİŞ

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de futbol en popüler spor dalıdır. Spor dalları içerisinde futbol yüksek yaralanma oranına da sahiptir. Örneğin 2002 Dünya Kupasında maç başına 2.7 yaralanma saptanmıştır (9). Epidemiyolojik çalışmalar profesyonel futbolcularda en çok yaralanma tipinin kas “strain”i olduğunu göstermektedir (4). İngiltere’de profesyonel futbolcularda gözlenen tüm yaralanmaların %41’i bu gruptadır (7). Bu yaralanma riskine katkıda bulunan etiyolojik risk faktörleri; kas kuvvetinde zayıflama, kısmi eksenrik kuvvet kaybı, ipsilateral kas kuvvet dengesizliğidir (11). Yine İngiltere’de profesyonel futbolcularda yapılan bir çalışmada 6030 yaralanmanın %23’ü uyluk bölgesinde, %17’si diz bölgesinde saptanmıştır (15). Diz eklemine gerçekleşen yaralanmaların, bölgedeki kasların kuvvet durumuna da bağlı olduğu göz ardı edilmemelidir.

Futbol; dayanıklılık, kuvvet, sürat, çabukluk, denge, strateji, disiplin ve azim gibi performans ve kontrol gerektiren pek çok özelliği içeren bir spor dalıdır. Bu özelliklerin yanı sıra kuvvet ve anaerobik performans futbolun temelini oluşturan iki önemli unsurdur. Kas kuvveti anaerobik performansı da etkileyen önemli bir faktör. Özellikle diz ekstansörlerinin oluşturduğu patlayıcı kas kasılmaları futbolcuların anaerobik performansının çok önemli bir bileşenidir (10).

Kas dengesi ve diz eklemine stabilizasyon hakkında doğru kararlar verebilmek hamstring/quadriceps (H/Q) kuvvet oranlarını saptamaya yönelik araştırmaları gerektirir. Bu oran, hamstring ve quadricepsin aynı açısal hızdaki konsantrik kasılmasında elde edilen zirve tork ölçüm değerlerinin birbirine oranı ile hesaplanır. Bu oran ayrıca yaralanmalara eğilimleri gösteren uygun bir araç olarak bilinir. Ekstansör-fleksör kas kuvvet dengesinin ve H/Q oranının önemleri yaralanma sonrası rehabilitasyonda kullanılmalarının da nedenidir (1).

Futbolcuların fiziksel performanslarını en üst düzeye çıkarabilmek için ayrıntılı bir şekilde test edilmelerinde ve antrenmanlarına yön verilmesinde izokinetik dinamometre kullanımının önemli katkısı vardır. Spor dallarına özgü normal verileri oluşturmak, sporcu performansının üst düzeye çıkarılmasında ve yaralanma tanısı ve tedavisinde büyük önem taşır. Bu doğrultuda, bu çalışmanın amacı futbolcuların her iki diz kuvvetleri arasında asimetri olup olmadığını araştırmak ve Türkiye Süper Lig futbolcuları için izokinetik dinamometre aracılığında diz bölgesinin normatif izokinetik kuvvet değerlerini elde etmektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmaya 2007-2010 sezonlarında Türkiye Süper Liginde oynayan 153 profesyonel futbolcu alındı. Futbolcuların ortalama 25.2 ± 4.1 yaşında, 180.9 ± 6.2 cm boyunda, 77.7 ± 6.8 kg vücut ağırlığında idi. Futbolculara test öncesinde 15 dk standart ısınma ve germe egzersizleri yaptırıldı. Sonrasında diz fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvvetleri izokinetik dinamometre (CSMI Humac Norm, ABD) kullanılarak ölçüldü. Futbolcular antropometrik ölçümlerine uygun olarak ayarlanan cihaza oturtuldu. Eklem hareket açıklığı $0-90^\circ$ olarak ayarlandı. Diz fleksörler (hamstring grubu: H) ve ekstansörlerinin (quadriceps grubu: Q) izokinetik kuvvetleri konsantrik modda, sırasıyla 60, 180, 240 ve $300^\circ/s$ açısal hızlarda sırasıyla 5, 15, 20 ve 20 tekrar yaptırılarak ölçüldü. Her test periyodu arasında 90 saniye pasif dinlenme yapıldı. Fleksör/ekstansör kuvvet oranları (H/Q) hesaplandı. Test süresince futbolcular sözel olarak desteklendi. Elde edilen dereceler Nm cinsinden kaydedildi.

Verilerin analizinde SPSS v15.0 paket programı kullanıldı. Veriler ortalama \pm SD olarak verildi. Ölçüm birimleri zirve tork (PT) için Nm, zirve tork/vücut ağırlığı (PT/BW) için Nm/kg % olarak kabul edildi.

BULGULAR

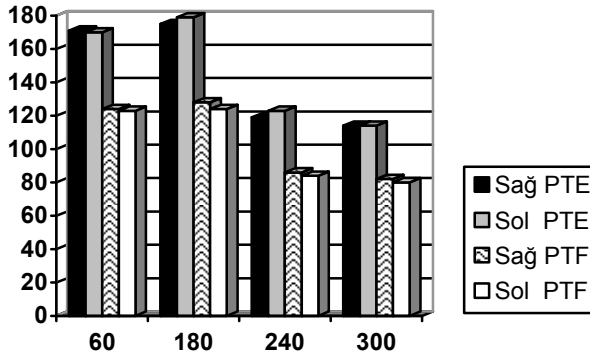
Futbolcularda 60, 180, 240 ve $300^\circ/s$ açısal hızlarda ekstansiyon ve fleksiyon için iki dizin ortalama PT, %BW ve H/Q oranı değerleri Tablo 1'de

verilmektedir. Aynı açısal hızlarda her iki dizin ekstansiyon ve fleksiyonu için PT, %BW ve H/Q oranı ortalama değerleri ise sırasıyla Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'de; ortalama PT değişimleri Şekil 4'de gösterilmektedir.

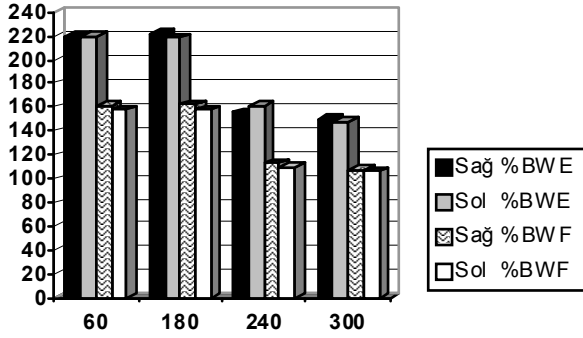
Buna göre 240 ve 300°/s açısal hızlarda PT değerlerinde belirgin düşüş gözlemlendi (Şekil 4). Toplam 153 futbolcunun 34'ünde (%22.2) %10'un üzerinde, 11'inde (%7.2) ise %15'in üzerinde fleksiyon eksikliği saptandı. Futbolcuların 31'inde (%20.3) %10'un üzerinde, dokuzunda (%5.9) ise %15'in üzerinde ekstansiyon eksikliği belirlendi. Hem fleksiyon hem de ekstansiyon eksikliği %10'un üzerinde olan futbolcu sayısı 13 (%8.5) iken, eksiklikleri %15'in üzerinde olan futbolcu sayısı yalnızca iki (%1.3) oldu.

Tablo 1. Futbolcuların 60, 180, 240 ve 300°/s'lik açısal hızlarda diz ekstansiyon ve fleksiyonunda ortalama PT, %BW ve H/Q değerleri (Ort. ± SD).

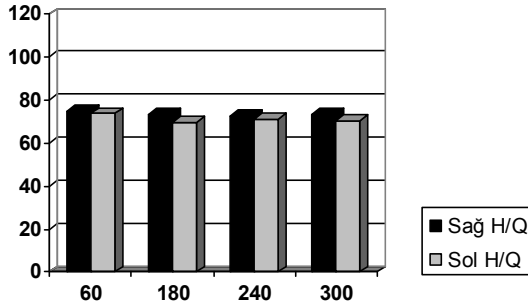
	Açısal hız (°/sn)	n	Zirve tork (Nm)	%BW (Nm/kg)	H/Q oranı (%)
Ekstansiyon	60	306	171.1 ± 47.9	220.4 ± 59.0	74.3 ± 12.1
	180	48	177.3 ± 24.0	221.1 ± 32.4	71.6 ± 7.9
	240	104	121.4 ± 18.8	159.2 ± 18.7	71.6 ± 9.8
	300	46	114.8 ± 20.1	149.1 ± 24.9	72.0 ± 10.9
Fleksiyon	60	306	123.9 ± 27.9	160.2 ± 34.3	
	180	48	126.6 ± 20.2	160.9 ± 22.1	
	240	104	85.5 ± 14.3	112.0 ± 17.9	
	300	46	81.5 ± 10.5	107.0 ± 14.2	



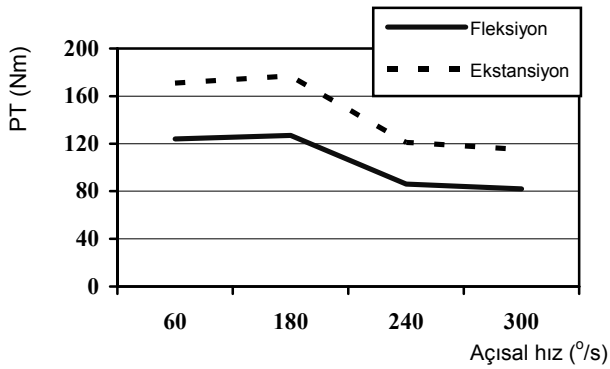
Şekil 1. Futbolcularda 60, 180, 240 ve 300°/s'lik açısal hızlarda sağ ve sol dizin ekstansiyon ve fleksiyondaki ortalama zirve tork değerleri (Nm).



Şekil 2. Futbolcularda 60, 180, 240 ve 300°/s'lik açısal hızlarda sağ ve sol dizin vücut ağırlığı başına (%BW) ortalama zirve tork değerleri (Nm/kg).



Şekil 3. Futbolcularda 60, 180, 240 ve 300°/s'lik açısal hızlarda sağ ve sol dizin ortalama H/Q oranları.



Şekil 4. Futbolcularda 60, 180, 240 ve 300°/s açısal hızlarda sağ ve sol dizin ekstansiyon ve fleksiyondaki ortalama zirve tork değerleri (Nm).

TARTIŞMA

Takım sporlarında fizik kondisyonu belirlemede kas gücü ölçümü performansın en önemli değişkenlerden biridir. Yararlanılan dört farklı açısal hızda diz ekstansiyon ve fleksiyonda ortaya koydukları PT, %BW ve H/Q oranı verileri, Türkiye Süper Lig futbolcuları için diz eklemi normatif izokinetik kuvvet veritabanı oluşturulmasına katkıda bulunacaktır. Bu çalışmada elde edilen değerler Fousekis ve ark. (6)'nın profesyonel futbolcularda aynı açısal hızlarda elde ettiği izokinetik değerler ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmada artan açısal hızlarda zirve tork değerlerinin azalması beklenen bir özelliktir. Rankin ve ark. (13) yüksek hızlarda özellikle de değişik hızların ardarda seçildiği test protokollerinde yorgunluk faktörü nedeniyle performansın tam olarak gerçekleştirilemediğini gözlemişlerdir.

Zirve tork değerinin vücut ağırlığına oranı da (%BW) çalışmaya dahil edildi. Bireyler, cinsler ve farklı spor dalları arası kassal performansın karşılaştırılmasında, özellikle farklı vücut ağırlığı olan sporcu gruplarında PT'un vücut ağırlığına oranının kullanılmasının daha uygun olacağı görüşünde araştırmacılar bulunmaktadır (8,12). Bireyin bilateral karşılaştırmaları veya ünilateral oranları normal olsa da vücut ağırlığına göre tork ilişkisi değişik olabilir (3). Burada Türkiye Süper Lig futbolcularınının %BW değerleri tüm açısal hızlarda ölçüldü ve sağ-sol diz değerleri kıyaslandı.

Agonist/antagonist PT oranı kassal dengeyi gösterir ve yaralanmaların önlenmesinde belirleyici olarak kullanılmaktadır. İki kas grubu arasındaki dengesizliğin, özellikle hamstring kasının zayıf olmasının yaralanmalara ön koşul yarattığı düşünülmektedir (16). Agonist/antagonist PT oranı 120°/s ve 180°/s hızlarda %60-70, 180°/s üzerindeki hızlarda %70-80 arasındadır (12). Beneka ve ark. (2) hamstring ile quadriceps kuvvetleri arasındaki dengenin 2/3 oranında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada da H/Q oranları literatürle uyumlu sınırlar içerisinde gözlemlendi.

Literatürde yaralanma oluşturabilecek bir çok risk faktörü belirtilmiş; ısınma ve germe, düzenli soğuma, yetersiz rehabilitasyon, propriyoseptif eğitim, koruyucu ekipman, saha koşulları ve oyun kuralları konularında yaralanmaları önleyebilecek yöntem ve programlar geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu parametreler içerisinde en çok kas kuvveti ve esneklik üzerine durulmuştur. Kuvvet dengesizliği ve yetersiz esneklik gibi faktörlerin birçok yaralanmaya yol açtığı bildirilmiştir. Literatürde kas kuvvet farklarının %10'un üzerinde bulunmasının kas yaralanmaları için risk faktörü olduğu kabul edilmektedir (5,7,14).

Bu çalışmada futbolcuların %14'ünde fleksiyonda, %12'sinde ekstansiyonda, % 8'inde ise hem ekstansiyon hem fleksiyonda %10'un üzerinde kuvvet eksikliği vardı. Futbolcuların %6'sında fleksiyonda, %5'inde ekstansiyonda, %1'inde ise hem ekstansiyon hem fleksiyonda %15'in üzerinde kuvvet eksikliği bulunuyordu. Kuvvet eksikliği saptanan futbolcularda belirlenen eksikliklerinin giderilmesi ile sezon içinde karşılaşılabilecek yaralanma riskleri azaltılabilir.

Sonuç olarak, çalışmadaki bulgular Türkiye Süper Lig futbolcuları için izokinetik dinamometre aracılığında diz eklemi normatif izokinetik kuvvet değerlerinin belirlenmesine katkıda bulunacaktır. Futbolcuların egzersiz programları hazırlanırken, izokinetik test sonuçları göz önünde bulundurulmalı ve elde edilen değerlere göre kuvvet eksikliği saptanan futbolculara yönelik özel antrenman programı oluşturulmalıdır. Böylece meydana gelebilecek yaralanmalara karşı önlem alınmış olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Alangari AS, Al-Hazzaa HM: Normal isometric and isokinetic peak torques of hamstring and quadriceps muscles in young adult Saudi males. *Neurosciences (Riyadh)* **9**: 165-170, 2004.
2. Beneka A, Malliou P, Gioufidiou A, Ispirlidis I, Godolias G: Restoration of muscles imbalances with a specific strength training programme in young soccer players. In: *Science and Football V: the Proceedings of the-5th World Congress on Science and Football*, 11-15th April 2003, Faculty of Human Kinetics, Technical University of Lisbon. Reilly T, Cabri J, Araújo D, Eds. Milton Park, Routledge. 2003, pp 330-5.
3. Davies GJ: *A Compendium of Isokinetics in Clinical Usage and Rehabilitation Techniques*, 3rd ed, Onalaska, WI, S & S Publishers, 1987, p 51.
4. Dvorak J, Junge A, Chomiak J, Graf-Baumann T, Peterson L, Rösch D, et al: Risk factor analysis for injuries in football players. Possibilities for a prevention program. *Am J Sports Med* **28(5 Suppl)**: 69-74S, 2000.
5. Engström BK, Renström PA: How can injuries be prevented in the World Cup soccer athlete. *Clin Sports Med* **17**: 755-68, 1998.
6. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G: Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age. *J Sports Sci Med* **9**: 364-73, 2010.
7. Hawkins RD, Hulse MA, Wilkinson C, Hodson A, Gibson M: The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med* **35**: 43-7, 2001.
8. Housh TJ, Thorland WG, Tharp GD, Johnson GO, Cisar CJ: Isokinetic leg flexion and extension strength of elite adolescent female track and field athletes. *Res Q Exerc Sport* **55**: 347-50, 1984.

9. Junge A, Dvorak J, Graf-Baumann T, Peterson L: Football injuries during FIFA tournaments and the Olympic Games, 1998–2001: development and implementation of an injury-reporting system. *Am J Sports Med* **32(1 Suppl)**: 80-9S, 2004.
10. Mann RV: A kinetic analysis of sprinting. *Med Sci Sports Exerc* **13**: 325-8, 1981.
11. Mjølshes R, Arnason A, Østhaugen T, Raastad T, Bahr R: A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-trained soccer players. *Scand J Med Sci Sports* **14**: 311-7, 2004.
12. Perrin DH: *Isokinetic Exercise and Assessment*. 1st ed, Champaign, IL, Human Kinetics Publishers, 1993.
13. Rankin JM, Thompson CB: Isokinetic evaluation of quadriceps and hamstrings function: Normative data concerning body weight and sport. *Athl Training* **18**: 110-4, 1983.
14. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC: Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med* **14**: 82-99, 1992.
15. Woods C, Hawkins R, Hulse M, Hodson A: The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football-analysis of preseason injuries. *Br J Sports Med* **36**: 436-41, 2002.
16. Yamamoto T: Relationship between hamstring strains and leg muscle strength. A follow-up study of collegiate track and field athletes. *J Sports Med Phys Fitness* **33**: 194-9, 1993.

E-mail for correspondence: sporhekimi@gmail.com
cemcetin@sdu.edu.tr