

BASKETBOLCULARDA DOMİNANT VE NON-DOMİNANT BACAĞLARIN İZOKİNETİK KAS KUVVETİ VE DİKEY SIĞRAMA BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI*

Hakan DEMİR, Ali Murat ZERGEROĞLU, Emin ERGEN

* Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışmanın amacı basketbolcularda dominant ve non-dominant bacakların izokinetik kuvvet ve sıçrama özelliklerinin karşılaştırılmasıdır. Dorsifleksiyon, plantar fleksiyon, eversiyon ve inversiyon izokinetik kuvvet değerleri Cybex 6000 ile ölçülmüştür. Statik, zil yönlü hareketli sıçrama (countermovement) ve çoklu sıçrama (15 saniye sürekliliği) sırasındaki yüksekliklerin ölçümü için Bosco Ergojump cihazı kullanılmış ve bütün sıçramalar tek ayakla, dominant ve non-dominant tarafla arka arkaya yapılmıştır. Sıçrama sırası random olarak belirlenmiştir. Sonuçların istatistik analizinde iki eş arasındaki farkın önemlilik testi kullanılmış ve dominant taraf tek bacakta sıçrama yüksekliği (dominant-non-dominant, $p < 0.01$) ve dominant taraf 180 derece/saniye dorsifleksiyon pik tork değerleri ($p < 0.05$) haricinde istatistiksel olarak anlamlı farklar gözlenmiştir. Sporda ayak bileği yaralanmalarının önlem ve tedavisine yönelik araştırmalar açısından önem taşıyabileceği düşünülen bu tür spor spesifik testlerin daha farklı deneme dizaynları ile detaylı olarak ele alınmasının yararı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: İzokinetik kuvvet, sıçrama, dominant, basketbol

COMPARISON OF CALF ISOKINETIC STRENGTH AND JUMPING ABILITY OF DOMINANT AND NON-DOMINANT SIDES IN BASKETBALL PLAYERS ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the relationship between isokinetic strength and jumping ability, and differences between dominant and non-dominant legs in basketball players. Isokinetic strength during plantar flexion, dorsal flexion, eversion and

Geçiş Tarihi : 31.05.1999

Yayına Kabul Tarihi : 09.03.2000

(*) Bu çalışma 5-7 Kasım 1998 tarihinde Ankara'da düzenlenen
5. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi'nde sözel bildiri olarak sunulmuştur.

Izokinetik Kas Kuvveti ve Dikey Sıçrama

inversion were measured using Dybex 8000. Bosco Ergojumpmeter was used to measure jumping heights during static, countermovement and multiple (15 seconds continuous) jumps. All jumps were performed with dominant and non-dominant legs randomly and consecutively. Paired-t test was used for statistical analysis. Apart from the differences between single leg jumping height (dominant>non-dominant, $p < 0.01$) and dorsal flexion peak fork value at 180 degrees/second (dominant>non-dominant, $p < 0.05$), no statistically significant differences were observed. Within the context of prevention and treatment of ankle injuries in basketball, such sport specific tests can be used and detailed studies with different research designs are needed for further investigations.

Key Words: *Isokinetic strength, jumping ability, dominance, basketball*

GİRİŞ

Günümüzde spora özgün olarak yapılan çalışmalar o spor branşının daha iyi anlaşılması- nı sağlayarak; yeni antrenman tekniklerinin oluşturulması, bu spor dalında sakatlıklardan korunmak için gerekli önlemlerin alınması konusunda kaynak oluşturabilmektedir. Literatürde basketbola özgün olarak yapılan çalışmalar oldukça kısıtlıdır.

Sıçrama kuvveti, sporcunun mümkün olduğunca yatayda uzağa ve dikeyde yükseğe (ya da her ikisi de) sıçraması olarak tanımlanır. Sıçrama kuvveti kombine bir yetenektir ve bacak kaslarının gücüne, patlayıcı kuvvetine, sıçramaya katılan kasların esnekliğine ve sıçrama tekniğine bağlıdır (Günay ve ark., 1991; So ve ark, 1994). Dolayısıyla çabuk kuvvet ve sıçrama basketbolcunun performansını etkileyen önemli parametreler olarak karşımıza çıkmaktadır. Basketbolda; turnikeye girişte (lay-up), ribaund alma ve toplu-topsuz yön değiştirmeler sırasında tek bacakla sıçramalar yoğun olarak kullanılmaktadır. Sıçrama bacağının dominant taraf olduğu bu sporda, uzun yıllar süren antrenmanlar sonucunda dominant bacağın kuvvet bileşeninin gelişeceği ve bunun sıçramaya olumlu katkıları olacağı düşünülerek bu çalışma planlanmıştır. Çalışmada baldır kaslarının kuvveti ve sıçrama arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için dominant ve non-dominant bacaklar; izokinetik kas kuvveti ve sıçrama bakımından karşılaştırılmıştır.

YÖNTEM

Çalışmaya Tablo 1'de fiziksel özellikleri belirtilen, en az 3 yıldır antrenman yapan 15 erkek basketbocu denek gönüllü olarak katılmıştır. Denekler düzenli olarak, haftada 6 gün ve günde en az 1.5 saat olmak üzere antrenmanlarını sürdürmüşlerdir. Testlerden önce basketbol oyunu sırasında turnikelerde ve koşarak girdiği hücum ribaundlarındaki sıçrama sırasında en çok kullandığı ve kendini rahat hissettiği bacağın hangisi olduğunun sorgulanması ile dominant bacak belirlenmiştir.

Tablo 1. Deneklerin fiziksel özellikleri (Ort \pm SD)

	Denekler (n=15)
Yaş (yıl)	17.3 \pm 1.4
Boy (cm)	191.4 \pm 5.6 cm
Vücut ağırlığı (kg)	83.4 \pm 10.6 kg

İzokinetik Kuvvet Ölçümü:

Sporcuların izokinetik test ölçümleri Cybex 6000 izokinetik test ve rehabilitasyon cihazında yapılmıştır. Ayak bileği plantar fleksiyon (PF)/dorsi fleksiyon(DF) ve eversiyon(EV)/inversiyon(İNV) izokinetik ölçüm hızları Cybex 6000 kullanım kılavuzundaki bilgilere göre belirlenmiştir (CYBEX 6000 User's Guide, 1994). Bu hızlar, PF/DF testinde 30-180°/s., EV/İNV testinde 30-120°/s. olarak saptandı. Testler PF/DF ölçümlerinde 30°/s.' de 5 tekrar, 180°/s.' de 10 tekrar, EV/İNV ölçümlerinde 30°/s.' de 5 tekrar, 120°/s.' de 10 tekrar olarak düzenlenmiştir. Düşük hızlar ile yüksek hızlar arasında 30 saniyelik dinlenme verilirken, PF/DF ölçümü ile EV/İNV ölçümleri arasında 10 dakika dinlenme verilmiştir. Testler bitirildikten sonra aletin yazıcısından, PF/DF 30-180°/s., EV/İNV 30-120°/s. hızlarında ortaya konan 'peak torque=pik tork ' (Tork tepe noktası ölçümü= Newton.metre) sonuçları kaydedilmiştir.

Sıçrama Testi:

Basketbol sıçramalarının çoğunun tek bacak üzerinde yapılması sebebi ile testler, tek bacakla dikey sıçrama olarak yapılmıştır. Test sırasında sporcunun elleri belinde ve ölçüm yapılmayan tarafta diz 90 derece fleksiyon pozisyonundaydı. Dikey sıçrama testi basketboldaki sıçrama tekniğine uygun olarak literatürde tanımlanmış olan countermovement (zıt yönlü hareket) sıçrama tekniği ile yapıldı. Bu teknikte sıçrama yönünün tersine zıt yönlü bir çökme hareketi yapılmakta ve eksentrik kasılma arkasına bir konsentrik kasılma oluşmaktadır. Böylece elastik ve kontraktıl bileşenler birlikte devreye girerek kasın çabuk kuvvetini sergilemeye uygun bir özellik ortaya çıkmaktadır (Fukashiro ve Komi, 1987). Test sırasında, sıçramalar tek zıt yönlü hareketli sıçrama (T.S.) ve 15 s. devamlı (15 S.) zıt yönlü hareketli sıçramalar şeklinde yapılmıştır. Tekli sıçramada en yükseğe sıçrama hedeflenirken, çoklu sıçrama testinde ise hepsinin maksimal sıçramalar şeklinde yapılması istenmiştir.

Sıçramalar, Bosco (Ergojump) cihazı ile ölçülmüştür. Bosco testi çift ayakla yapılan sıçramanın ölçüldüğü bir testtir. Bu araştırmadaki ölçümler ise basketbolun tekniğine uygun olarak tek bacakla sıçrama şeklinde yapılmıştır. Literatürde Bosco cihazıyla yapılmış tek bacakla sıçrama testine rastlanmamıştır.

Bosco testi sırasında, kontak platform (contact mat) yere serilmiş üzerine plastik bir muşamba konmuş, kaymaması için kenarlar plasterle sabitlenmiştir. Platforma Psion Organiser II Model CM, 16Kb' lık bilgi bankasına sahip mikro işlemcisi bağlanmıştır. Platform anahtar görevi görmektedir. Sistem, denek platformun üzerine çıktığı anda hazır hale gelip, ayağın yerden kesildiği anla tekrar konduğu an arasındaki havada kalış süresi üzerinden mikroişlemci-deki formüller aracılığı ile tek bir sıçramadaki yüksekliği (cm.) ve çoklu sıçramalardaki ortalama yüksekliği (cm) vermektedir.

İzokinetik Kas Kuvveti ve Dikey Sıçrama

Testler randomize çapraz araştırma dizaynı ile yapılmıştır. Böylece testlerin sıralamasının sonuç üzerine muhtemel etkileri elimine edilmeye çalışılmıştır. Sıçrama ölçümlerinde önce hangi bacağın test edileceği yine randomize olarak belirlenmiştir. İzokinetik kuvvet testleri Cybex 6000 kullanım kitapçığında belirtildiği gibi önce dominant olan bacağa sonra da non-dominant bacağa yapılmıştır. Sıçrama testlerinde her ölçüm 3 kez tekrarlanmış ve en yüksek ölçümler değerlendirilmeye alınmıştır. İzokinetik ölçüm ve sıçrama testi, tek ve devamlı sıçrama testleri arasında 10 dakika dinlenme verilmiştir.

İstatistiksel Analiz:

Araştırma verilerinin analizinde SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır. Ölçüm sonuçları "iki eş arasındaki farkın önemlilik testi" ile analiz edilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya katılan deneklerin dominant (DOM) ve non-dominant (NDOM) bacağa ait 30 ve 120 derece/s. hızda ki eversiyon Pik tork (30°-120°/s. EVER PT = Nm), 30 ve 120 derece/s. hızda ki inversiyon pik tork (30°-120°/s. İNV PT = Nm), 30 ve 180 derece/s. hızda ki plantar fleksiyon pik tork (30°-180°/s. PF PT = Nm) ile 30 ve 180 derece/s. hızda ki dorsi fleksiyon pik tork değerleri (30°-180°/s. DF PT = Nm) Tablo 2' de gösterilmiştir.

Tablo 2: Deneklerin dominant ve non-dominant bacaklarına ait izokinetik kas kuvveti ölçüm sonuçları (Ort ± SD)

(n= 15)	DOM	NDOM
30° EVER PT, Nm	33.9 ± 8.3	29.7 ± 8.3
120° EVER PT, Nm	19.2 ± 5.2	17.7 ± 5.1
30° İNV PT, Nm	35.0 ± 11.0	39.1 ± 12.6
120° İNV PT, Nm	23.1 ± 5.5	26.0 ± 8.4
30° DF PT, Nm	34.1 ± 8.6	33.2 ± 9.6
180° DF PT, Nm	15.0 ± 6.6*	11.8 ± 3.8
30° PF PT, Nm	90.0 ± 35.6	92.3 ± 31.5
180° PF PT, Nm	33.4 ± 12.7	38.1 ± 12.7

*p<0.05

Yapılan istatistiksel analizlerde; dominant taraftaki 180°/s. dorsi fleksiyon pik tork değeri non-dominant taraf ölçümü ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (p<0.05). Yapılan diğer izokinetik ölçümlerde dominant ve non-dominant bacak arasında anlamlı farka rastlanamamıştır.

Tablo 3: Deneklerin dominant ve non-dominant bacağına ait Bosco testi ölçüm sonuçları (Ort ± SD).

(n=15)	DOM	NDOM
T.S. (cm.)	24.2 ± 4.9*	22.9 ± 5.1
15 S. (cm.)	20.8 ± 5.9	20.0 ± 4.1

*p<0.01

Deneklerin " Bosco testi " ile dominant ve non-dominant bacakla tek sıçrama yüksekliği (cm.) ölçüm sonuçlarının karşılaştırmasında dominant bacağın ölçümleri istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (p<0.01). Yapılan 15 s. devamlı zıt yönlü sıçrama testi ölçümlerinde dominant ve non-dominant bacak arasında anlamlı farka rastlanmamıştır.

TARTIŞMA

Literatürde basketbolda dominant ve non-dominant bacağın tanımlanmasına ve bunların kas kuvvetlerinin karşılaştırılmasına ait bilgiye rastlanmamıştır. Yapılan çalışmalar daha çok farklı sporlara aittir

Agre ve Baxter (1987) futbolcularda yaptığı çalışmada ekstremiteler arasındaki izokinetik kuvvet farkını araştırmıştır. Futbolda daha çok bir bacakla topu alma, şut atma gibi temel hareketler yapılmaktadır. Diğer bacak ise şut atan bu bacağı destek bacağı olarak kullanılmaktadır. Yapılan bu çalışmada Cybex II izokinetik dinamometrede 30°/s. hızda plantar fleksörleri kuvvetine bakılmış; bu çalışmanın sonuçlarına benzer olarak bu düşük hızda dominant ve non-dominant bacak arasında anlamlı kuvvet farkı saptanmamıştır. So ve arkadaşları (1994) elit bisikletçiler, cimnastikçiler, futbolcular ve sedanter kontrol grubunda Cybex II ile sporcuların dominant ve non-dominant bacaklarında izokinetik plantar fleksör/dorsi fleksör kas kuvvetlerini karşılaştırmıştır. Sedanter bireylerde ve tüm grubun dominant ve non-dominant plantar fleksör ve dorsi fleksör izokinetik kas kuvvetlerinin istatistiki olarak karşılaştırmasında anlamlı fark bulunmamıştır. Anlamlı bilateral farklar sadece spor gruplarında bulunmuştur. Bisikletçilerde; dominant taraftaki ayak bileği dorsi fleksörlerinin düşük hızlardaki pik torklarının anlamlı olarak daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Futbolcularda ise non-dominant taraftaki (destek bacağı) dorsi fleksörlerin pik torklarının daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Cimnastikçilerde yüksek hızlardaki ölçümlerde non-dominant taraftaki plantar fleksörlerde anlamlı yüksek sonuçlar bulunmuştur (So ve ark., 1994).

Fukashiro ve Komi (1987) yaptığı çalışmada çift bacakla countermovement sıçramada (zıt yönlü hareketli sıçrama) sırasıyla kalça ekstansorları, diz ekstansorları ve ayak bileği plantar fleksörlerinin kullandığını EMG analizi ile göstermişlerdir. Plantar fleksörlerin sıçrama üzerine olan etkileri daha çok araştırılmış bir konudur. Zajac, Wicke ve Levine (1984) çift bacakla yapılan sıçramalarda, sıçramanın lift-off fazında (ayak baş parmağının yerden kalktığı an) ayak bileği dorsifleksörlerinin ayak bileğine yaptırdığı "zıt yönlü bir hareket" (counteractive move-

