



Makale Türü	Başvuru Tarihi	Revize Tarihi	Kabul Tarihi
Araştırma Makalesi	22.10.2020	03.11.2020	03.11.2020

ATLETLERDE İZOKİNETİK DİZ KUVVETİ İLE KOR BÖLGE KUVVETİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Derya Selda Smar¹, Nasuh Evrim Acar², İrfan Yıldırım²

¹Eğitim Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri ABD, Mersin Üniversitesi; ²Spor Bilimleri Fakültesi, Mersin Üniversitesi

Özet

Atletizmde alt bacak kuvveti ve üst ekstremité kuvveti performansın maksime edilebilmesi için önemlidir. Sportif performans araştırmalarında kor bölgesi ile alt ekstremité arasındaki kuvvet dengesizliklerinin kas yaralanmalarına neden olacağı bildirilmiştir. Buradan hareketle, atletizm atmalar (cirit ve disk) ve atlamalar (uzun atlama) branşında izokinetik bacak kuvvetleri ile gövde (trunk) kor bölge kuvvetleri incelenerek yaptıkları branşa özđü her hangi bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Mersin bölgesinde atletizmde lisanslı yaşları $17,5 \pm 2,57$ olan; disk atma ($n=6$), cirit atma ($n=6$) ve uzun atlama ($n=6$), branşlarından olmak üzere; 9 erkek, 9 kadın toplam 18 sporcunun izokinetik bacak kuvveti 60° 'sn hızlarda; gövde (core) kuvveti; İzokinetik Dinamometre ve Trunk dinamometre ile (Cybex Humac Norm Testing & Rehabilitation System, USA) $120^\circ/60^\circ$ 'sn açısıl hızlarda, vücut kompozisyonları (boy: $173,33 \pm 9,87$; kilo: $70,51 \pm 14,76$; VKİ: $23,13 \pm 3,17$) ise TANITA BC-418MA segmentel vücut analiz tartısı ile ölçülmüştür. Disk atan bireylerde sağ sol bacak kuvvetleri ile trunk 120° ve 60° Ex ($r=.921$, $r=.917$ $p<0,01$) kuvvetleri arasında ilişki varken, cirit atanlarda ve atlama branşındaki sporcularda her hangi bir ilişki bulunamamıştır ($p<0,01$). Disk atma branşının biyomekaniğinde bir dairesel hareketin olması ve merkez kaç kuvvetinin de devreye girmesi ile bacak kuvveti ve bunu üste aktaran kor kuvvetin pozitif ilişkiye sebep olabileceği düşünülürken düzgün doğrusal hareketleri içeren cirit atma ve atlama branşlarında bu ilişki saptanamamıştır.

Anahtar Kelimeler: İzokinetik Kuvvet, Kor Bölge, Atletizm, Atmalar, Atlamalar

INVESTIGATION OF THE RELATION BETWEEN ISOKINETIC KNEE AND CORE STRENGTH IN ATHLETES

Abstract

Lower leg strength and upper extremity strength are important for maximizing performance in athletics. In sports performance studies, it has been reported that force imbalances between the core region and lower extremities will cause muscle injuries. From this point of view, isokinetic leg forces and trunk core forces are investigated in throwing (javelin and discus) and jumping (long jump) events in athletics. In the Mersin region, the licensed age was 17.50 ± 2.57 ; discus throwers ($n = 6$), javelin throwers ($n = 6$) and long jumpers ($n = 6$), including; Isokinetic leg strength of 18 athletes (9 males, 9 females) at 60° 's; core strength; Isokinetic Dynamometer and trunk dynamometer (Cybex Humac Norm Testing and Rehabilitation System, USA) at $120^\circ / 60^\circ$ sec angular velocities, body compositions (height: 173.33 ± 9.87 ; weight: 70.51 ± 14.76 ; BMI: 23.13 ± 3.17) and Tanita BC-418 segmental body analysis scale. Trunk 1200 and 600 Ex ($r = .921$, $r = .917$ $p < 0.01$) did not show any relationship between jumping throwers and jumps ($p < 0.01$). It is thought that the presence of a circular motion in the biomechanics of the discus thrower and the activation of the centrifugal force can cause a positive relationship between the leg strength and the transferring core strength, but this relationship could not be detected in the javelin throwing and long jump.

Key Words: Isokinetic Strength, Core Zone, Athletics, Throws, Jumps

Sorumlu Yazar: Nasuh Evrim ACAR¹, Mersin Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, nasuhacar@mersin.edu.tr

GİRİŞ

Atletizm; yürüme, koşu, atlama ve atma dalları gibi temel hareket formlarından birçoğunu içinde barındıran çoklu bir spor dalı (İşler, 1997) olmakla birlikte; aynı zamanda önemli ölçüde gövde (kor) kuvveti ve stabilitesine ihtiyaç duyulan bir branştır. Sportif performans araştırmalarında; karın, bel ve kalça bölgelerinin yanı sıra, sternum ile dizler arasında kalan bölge; kor bölgesi olarak kabul edilmiş olup (Fig, 2005; Hibbs ve ark., 2008; Axel, 2013), kor bölgesi ile alt ekstremiteler arasındaki kuvvet dengesizliklerinin sakatlıklara neden olabileceği bildirilmiştir (Croisier, 2002).

“Kor stabilitesinin”, kuvvet oluşumunu en üst düzeye çıkarmak ve koşudan fırlatmaya kadar her türlü faaliyette eklem yükünü en aza indirgeyen etkin ve çok önemli bir biyomekanik fonksiyon olduğu düşünülmektedir (Kibler ve ark., 2006). Kor stabilitesi genel olarak, fonksiyonel hareket sırasında kinetik zincir boyunca aktarılan kuvvet ve hareketin optimal üretim, transfer ve kontrolünü sağlayan lumbopelvik dinamik kontrolün temeli olarak tanımlanır (Kibler ve ark., 2006). Yeterli kor kuvveti kor bölgesi stabilitesine katkıda bulunur ve fonksiyonel hareket sırasında kinetik zincir boyunca kuvvet ve hareketin optimal üretim, transfer ve kontrolünü sağlar (Ireland, Willson, ve Ballantyne, 2003; Kibler ve ark., 2006).

Kor bölgesi alt ve üst ekstremiteleri birbirine bağlayarak hareket boyunca bu ekstremiteler arasında bağlantı görevi yapar (Willardson, 2014). Bu bölgenin kuvvetli olması, atlete daha fazla yüklenme imkânı ile birlikte, atmalar ve atlamalar gibi spesifik teknik branşlarda daha verimli ve iyi performans sergilenmesine yardımcı olur (Savaş, 2013; Şatıroğlu, Arslan ve Atak, 2013). Bunun tam aksine güçsüz bir kor bölgeye sahip bir atletin verimliliği, kuvvet üretimi ve performansı da haliyle daha düşük olacaktır. Hatta bununda ötesinde buradaki kuvvet ve stabilitedeki zayıflık, sporcularda başta bel ağrısı gibi yaralanmalara sebep olabileceği gibi (Willson ve ark., 2005), genel kas-iskelet sistemi yaralanmaları riskini de artırır (De Blaiser ve ark., 2018).

Atletizmde atmalar branşı; vücudun tümünü içine alan ekstansiyon ve rotasyon hareketleriyle birlikte bir nesnenin havaya fırlatılması şeklinde genel olarak tanımlanabilir (İnal, 2004). Atış sırasında uygulanan kuvvet sırasıyla; dizler, kalça, alt ekstremitelerin büyük kas grupları, lumbopelvik bölge ve gövdenin üst bölümlerine doğru gittikçe artar (McMullen, 2000). Alt ekstremiteler ve gövdeden gelen kuvvetin omuz bölgesinde toplanması ve maksimum düzeye çıkartılması söz konusudur. Bunun tam tersi olan atlamalar branşında ise kuvvetin alt ekstremitelerde maksimum düzeye çıkartılması ile optimal performans sağlanır. Bu kapsamda, alt ekstremitenin biyomekaniğini etkilemek için kor antrenmanları geliştirilmiştir (Sato ve Mokha, 2009) olup, bu çalışmaların spor performansını değiştirdiği ve arttırdığı tespit edilmiştir.

(Butcher ve ark., 2007; Jamison ve ark., 2012). Dolayısıyla branşların değerlendirilmesinde; tüm ekstremiteler ve hareketler ele alınmalı, (İnal, 2004) ve özellikle hareket sırasında oluşturulan gücün bacadan gövdeye ya da gövdeden bacağına verimli bir şekilde aktarılması için koordineli olarak çalışan bu kasların kuvvetlendirilmesi sağlanmalıdır (Cengiz, 2013).

Alt ve üst ekstremitelerdeki kuvvetin performansın maksimizasyonu için önemli olduğu düşünüldüğünde ve bununla birlikte sportif performans araştırmalarında kor bölgesi ile alt ekstremiteler arasındaki kuvvet dengesizliklerinin kas yaralanmalarına neden olacağı değerlendirildiğinde, atletizm gibi çoklu bir branşta konunun incelenmesinin elzem olduğu düşünülmektedir. Bu kapsamda mevcut literatür incelendiğinde, kor bölge kuvvetinin, diğer performans faktörleri üzerindeki etkisi birçok farklı spor branşında araştırılmış (Myer ve ark., 2006; Sharma ve ark., 2012; Kachanathu ve ark., 2014) olmasına rağmen, atletizm branşındaki bilgiler sınırlı sayıdadır. Buradan hareketle, bu çalışmada atletizmin disiplini içinde yer alan atlamalar (cirit ve disk) ve atlamalar (uzun atlama) branşında izokinetik bacak kuvvetleri ile trunk kor bölge kuvvetleri incelenerek yaptıkları branşa özgü herhangi bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır.

YÖNTEM

Evren-Örneklem (Araştırma Grubu)

Mersin bölgesinde atletizmde lisanslı, yaşları $17,50 \pm 2,57$ olan ve fiziksel özellikleri Tablo 1’de sunulan; disk atma ($n=6$), cirit atma ($n=6$) ve uzun atlama ($n=6$), branşlarından; 9 erkek ve 9 kadın olmak üzere toplam 18 sporcu çalışmaya gönüllü olarak katılmıştır. Tüm testler Mersin Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Sporcu Performans Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Fiziksel özellikler

Branşlar	Boy	Kilo	VKİ	Kas Ağırlığı	Yağ Ağırlığı	Yağsız Kütle
Disk Atma (N=6)	177,17 $\pm 8,09$	84,75 $\pm 11,66$	26,72 $\pm 2,28$	60,36 $\pm 14,02$	21,36 $\pm 6,8$	63,41 $\pm 14,56$
Cirit Atma (N=6)	172,5 $\pm 13,14$	66,4 $\pm 11,96$	22 $\pm 1,65$	52,15 $\pm 8,9$	10,81 $\pm 3,24$	54,7 $\pm 8,85$
Atlamalar (N=6)	170,33 $\pm 8,01$	60,4 $\pm 8,68$	20,68 $\pm 1,48$	48,51 $\pm 7,06$	9,51 $\pm 3,28$	50,85 $\pm 7,21$

Veri Toplama Araçları

Sporcuların vücut kompozisyonlarını (vücut ağırlığı, yağsız vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi) belirlemek amacıyla sabah 7:00 ile 09:00 saatleri arasında izokinetik test seanslarından önce

Biyoelektrik empedans analizi (Tanita 418-MA Japonya) yapılmıştır. Boyları duvara sabit bir stadyometre ile ölçülmüştür (Holtain Ltd. U.K.).

İzokinetik bacak kuvveti 60°sn açısal hızda; gövde (core) kuvveti 120° ve 60°sn açısal hızlarda; İzokinetik Dinamometre ve Trunk dinamometre ile (Cybex Humac Norm Testing & Rehabilitation System, USA) ölçülmüştür. Tüm testler öncesi 10 dakikalık koşu bandında standart ısınma protokolüne müteakip, cihaz ve teste adaptasyon için yüksek açısal hızda (180°sn) 10 tekrarlı ısınma protokolü uygulanmıştır. Her bir denek için testlerden önce cihazın kalibrasyonu ve protokol öncesi yer çekimi düzeltmesi yapılmıştır.

İzokinetik bacak kuvveti ölçümü 60°sn açısal hızda (3 set x 5 tekrar) olacak şekilde sağ ve sol bacağı yapılmıştır. Set aralarında 2 dakika pasif dinleme yapılmıştır. Test esnasında üretilen en yüksek pik tork kuvveti kaydedilmiştir. Bacak kuvveti testlerinden iki gün sonra gövde kuvveti testleri 120° ve 60°sn açısal hızlarda (3 set x 5 tekrar) olacak şekilde yapılmıştır. Set aralarında 2 dakika pasif dinleme yapılmıştır. Açısal hız değişimlerinde 15 dakikalık dinlenme verilmiştir. Test esnasında üretilen en yüksek pik tork kuvveti kaydedilmiştir. Tüm testlerde gönüllüler sözel uyarılarla motive edilmiştir.

Verilerin Analizi

İstatistiksel analizler için SPSS analiz programından faydalanılmıştır. Fiziksel özellikler için ortalama ve standart sapmaları incelenmiş, gruplar arası ilişki için Spearman korelasyonuna bakılmıştır. Tüm anlamlılık düzeyleri $p<0,01$ 'de bakılmıştır.



Resim 1: Gövde ve Bacak Kuvvet Ölçümleri

BULGULAR

Bacak kuvvetinin gövde kuvveti ile ilişkisine yönelik tablolar aşağıda sunulmuştur. Disk atan bireylerde sağ-sol bacak kuvvetleri ile trunk 120° Ex ve 60° Ex ($r=.921$, $r=.917$ $p<0,01$) gövde

kuvvetleri arasında kuvvetli pozitif bir ilişki varken, aynı bulgu cirit atarlarda sadece sağ bacak fleksiyon kuvveti ve trunk 60° Ex gövde sırt kuvvetinde gözlemlenmiş ($r=.937$ $p<0,01$), diğer ekstremiteler ve farklı açılarda ilişki tespit edilememiştir. Diğer taraftan atlama branşındaki sporcularda ise bacak kuvveti ve gövde kuvveti arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır ($p<0,01$).

Tablo 2. Disk atma spearman korelasyon tablosu

Disk Atma	Trunk 120 Flex	Trunk 120 Ex	Trunk 60 Flex	Trunk 60 Ex
	-,029	,685	,763	,776
Sağ ex peak	,956	,134	,078	,069
	6	6	6	6
Sol ex peak	,310	,921**	,859*	,924**
	,549	,009	,029	,008
	6	6	6	6
Sağ flex peak	,281	,918**	,867*	,937**
	,589	,010	,025	,006
	6	6	6	6
Sol flex peak	,279	,866*	,844*	,870*
	,593	,026	,034	,024
	6	6	6	6

** $p<0,01$

Tablo 3. Cirit atma spearman korelasyon tablosu

Cirit Atma	Trunk 120 Flex	Trunk 120 Ex	Trunk 60 Flex	Trunk 60 Ex
	-,602	,586	,735	,847*
Sağ ex peak	,206	,221	,096	,033
	6	6	6	6
Sol ex peak	,625	,644	,733	,869*
	,184	,168	,097	,025
	6	6	6	6
Sağ flex peak	,676	,810	,827	,984**
	,141	,051	,042	,000
	6	6	6	6
Sağ ex peak	,415	,824*	,627	,866*
	,413	,044	,183	,026
	6	6	6	6

** $p<0,01$

Tablo 4. Atlamalar spearman korelasyon tablosu

Atlamalar	Trunk 120 Flex	Trunk 120 Ex	Trunk 60 Flex	Trunk 60 Ex
	-,680	,770	,605	,584
Sağ ex peak	,137	,073	,203	,223
	6	6	6	6
Sol ex peak	,709	,674	,763	,158
	,115	,142	,078	,765
	6	6	6	6
Sağ flex peak	,264	,676	,336	,776
	,613	,141	,515	,070
	6	6	6	6
Sağ ex peak	,828*	,709	,616	,482
	,042	,115	,193	,333
	6	6	6	6

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmanın amacı, atletlerin yaptıkları branşlara yönelik kor bölge kuvvetleri ile izokinetik bacak kuvvet performansları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bulgular bölümünde görüldüğü üzere; araştırmaya katılan gruplardan özellikle disk atanlarda bacak kuvveti ile sırt kuvveti arasında yüksek ilişki tespit edilmişken, yine atmalar branşı olan cirit atmada sınırlı ilişkiye rastlanılmış ancak atlamalar branşına yönelik hiçbir ilişki tespit edilememiştir.

Birçok atletik beceri, alt ve üst ekstremiteler arasındaki hareketin koordinasyonunu içerdiği ve bunun da daha iyi kor kas kullanımının, atletik performansın artmasıyla birlikte yaralanma riskinin azalmasına yol açabileceğini göstermektedir (Jamison ve ark., 2012). Yapılan çalışmalarda kor kuvveti, genel fiziksel aktiviteler ve sporda optimum performans için çok önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir (Butcher ve ark., 2007; Faries ve Greenwood, 2007; Willardson, 2007). Buna yönelik uygulanacak gövde stabilitesi antrenmanları, bacak kaslarının etki yaratabileceği daha stabil bir pelvis ve omurga sağlayabileceği, üst gövdeyi alt gövdeye daha iyi bağlayabileceği veya bacak kas aktivasyonunu artırabileceği, böylece dikey sıçrama gibi spor aktiviteleri sırasında optimal kuvvet üretimini teşvik edebileceği (Butcher ve ark., 2007) değerlendirilmiştir. Mills ve arkadaşları (2005), gövde stabilite antrenmanının dikey sıçrama yüksekliğini ve çeviklik skorlarını iyileştirdiğini, ancak gövde stabilite skorları ile performans ölçümleri arasında bir ilişki bulunmadığını saptamışlardır. Kamiş ve arkadaşları (2018) tarafından yapılan bir başka çalışmada, kısa mesafe koşucularında kor stabilite ve atletik performans değerleri ölçümlerinde ilişki tespit edilmemiştir. Cholewicki ve arkadaşları (1999), gövde stabilitesinin arttırılmasının vücut mekaniğini etkileyeceğine ve atlama veya kaldırma gibi önemli çabalar gerektiren beceriler için kuvvet üretimini optimize edeceğine düşünülmektedir. Mevcut çalışmalar her ne kadar gövde bölgesine yönelik yapılacak spesifik antrenmanların atlama performansını olumlu yönde etkileyebileceğini söylese de, bu çalışmada böyle bir bulguya rastlanamamıştır.

Yine yapılan bir başka çalışmada dikey bir sıçramada daha iyi bir gövde stabilitesi, atlama kabiliyetini artırabileceği ancak gövde kası kasılmasının muhtemelen maksimum kuvvet çıkmasına doğrudan katkıda bulunmayacağı ve bu nedenle bizim bulgularımıza da paralellik gösteren dikey sıçrama üzerinde doğrudan etkisi olmadığı tespit edilmiştir (Butcher ve ark., 2007).

Biyomekanik olarak, postural kontrolü sağlamak için belirli gövde hareketleri gereklidir ve gövde kaslarının işlevi, denge, kuvvet transferi, yürüyüş ve günlük yaşamdaki faaliyetler için gerekli bir faktördür. Ağırlık herhangi bir düzlemde kaydırıldığında, gövde ağırlık merkezindeki değişime karşı koymak için bir hareketle tepki verir (Karataş ve ark., 2004).

Oluşan bu tepkinin atmalar branşında bulmuş olduğumuz bacak kuvveti ve gövde kuvveti arasındaki kuvvetli pozitif ilişkinin önemli nedenlerinden birisi olduğunu değerlendirmekteyiz. Hatta hareketin biyomekaniğinden ötürü merkez kaç kuvvetinin de önemli bir kuvvet bileşeni olarak değerlendirilmesi gereken disk atma branşında, oluşan bu tepki kuvvetinin daha büyük olduğu ve üst gövdede ulaşılan maksimum kuvvetin atış bölgesinden çıkmadan bacaklar tarafından aniden sonlandırılması gerektiği düşünüldüğünde bu branşa yönelik bulgularımızda yer alan pozitif yüksek ilişkinin sebebinin bu olabileceği düşünülmektedir.

Üst ekstremite ve gövdede üretilen çabuk ve maksimal bir gücün, alt ekstremite de bacaklar tarafından ani bir durma ile kontrol altına alındığı atmalar branşında; ekstremiteler arasındaki bu uyumun bacak kuvveti ve gövde kuvveti arasında pozitif bir ilişki doğurduğu gözlemlenmiştir. Hatta merkez kaç kuvvetinin de devreye girdiği disk atma branşında bu ilişki daha net görülmektedir. Bunun tam aksine hareketin birbirinden ayrı dört biyomekanik safhaya ayrıldığı atlamalar branşında ise; yaklaşma ve sıçrama safhasında sadece bacak kuvveti önemliken, uçuş ve konma safhalarında özellikle gövde kuvvetinin önemli olması, bacak kuvveti ve gövde kuvveti arasında ilişki bulunamamasının nedeni olabileceğini düşündürmektedir.

Yapılan branşa özgü biyomekanik özellikler dikkate alındığında atmalar branşında özellikle de disk atma branşında bacak kuvveti ve gövde kuvveti arasında kuvvetli bir ilişki varken, atlamalar branşında böyle bir ilişki bulunamamıştır.

Yazar Notları: Bu çalışma 13-16 Kasım 2019 tarihinde Antalya’da icra edilen 17. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi’nde poster olarak sunulmuştur.

Çıkar Çatışması: Yazarların herhangi bir kişi, enstitü, kurum ile çıkar çatışması olmadığını beyan ederiz.

KAYNAKLAR

Axel, T.A., (2013). The Effects Of A Core Strength Training Program On Field Testing Performance Out Comes İn Junior Elite Surf Athletes. California State University, Long Beach.

Butcher, S. J., Craven, B. R., Chilibeck, P. D., Spink, K. S., Grona, S. L., Sprigings, E. J. (2007). The Effect Of Trunk Stability Training On Vertical Takeoff Velocity. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37(5), 223-231.

Cengiz, K., (2013). Core Antrenmanı. [Web log post]. Alınan <http://kubilaycengiz.blogspot.com/2013/07/core-antrenman.html>

Cholewicki, J., Juluru, K., McGill, S.M., (1999). Intra-Abdominal Pressure Mechanism For Stabilizing The Lumbar Spine. *J Biomech.*32, 13-17.

Croisier J.L., Forthomme, B., Namurois, M.H., Vanderthommen, M., Crielaard, J.M., (2002). Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders. *Am J Sports Med*, 30, 199-203.

De Blaiser, C., Roosen, P., Willems, T., Danneels, L., Bossche, L. V., ve De Ridder, R. (2018). Is core stability a risk factor for lower extremity injuries in an athletic population? A systematic review. *Physical Therapy in Sport*, 30, 48-56.

Fig, G., (2005). Strength Training for Swimmers: *Training the Core. Strength & Conditioning Journal*, 27(2), 40-42.

Hibbs, A.E., Thompson, K.G., French, D., (2008). Optimizing Performance By İmproving Core Stability And Core Strength. *Sports Medicine*, 38(12), 995-1008.

İşler, M., (1997). *Atletizm (Koşular-Atlamalar-Atmalar), Teknik, Metod, Antrenman.* TUTİBAY, Ankara, 42-56.

Jamison, S. T., McNeilan, R. J., Young, G. S., Givens, D. L., Best, T. M., & Chaudhari, A. M. (2012). Randomized controlled trial of the effects of a trunk stabilization program on trunk control and knee loading. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(10), 1924-1934.

Kachanathu, S.J., Tyagi, P., Anand, P. et al. (2014). Effect of Core Stabilization Training on Dynamic Balance in Professional Soccer Players. *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin*, 24(06), 299-304.

Kamiş, O., Pekel, H.A., Aydos, L., (2018). Kısa Mesafe Koşucuları ve Basketbolcularda Kor Stabilite ve Atletik Performans Arasındaki İlişki. *Spormetre*, 16(1), 87-94.

Karataş, M., Çetin, N., Bayramoğlu, M., Dilek, A., (2004). Trunk Muscle Strength İn Relation To Balance And Functional Disability İn Unihemispheric Stroke Patients. *Am J Phys Med Rehabil*, 83, 81–87.

Kibler, W. B., Press, J., Sciascia, A. (2006). The Role Of Core Stability İn Athletic Function. *Sports Medicine*, 36(3), 189-198.

McMullen, J., Uhl, T.L., (2000). A Kinetic Chain Approach For Shoulder Rehabilitation. *J Athletic Training*.35(3), 329-337

Mills, J.D., Taunton, J.E., Mills, W.A., (2005). The Effect Of A 10-Week Training Regimen On Lumbo-Pelvic Stability And Athletic Performance İn Female Athletes: A Randomized Controlled Trial. *Phys Ther Sport*. 6, 60-66.

Myer, G.D., Ford, K.R., Brent, J.L. ve ark., (2006). The Effects Of Plyometric Vs. Dynamic Stabilization And Balance Training On Power, Balance, And Landing Force İn Female Athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(2), 345-353.

Sato, K., & Mokha, M. (2009). Does Core Strength Training İnfluence Running Kinetics, Lower-Extremity Stability, And 5000-M Performance İn Runners? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 133-140.

Savaş, S. (2013). *Basketbolda kor stabilizasyon ve thera band uygulamalarının performans etkisi*. 5. Antrenman Bilimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Sharma, A., Geovinson,, S.G., Singh, S.J., (2012). Effects Of A Nine-Week Core Strengthening Exerciseprogram On Vertical Jump Performances And Static Balance İn Volleyball Players With Trunk İnstability. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 52(6), 606-615

Şatıroğlu, S., Arslan, E., Atak, M., (2013). *Core Antrenman, Etkisi ve Çalışma Örnekleri*. 5. Antrenman Bilimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Willardson, J.M. (Ed), (2014). *Developing the core*. Human Kinetics, United States, 13-114.

Willson, J. D., Dougherty, C. P., Ireland, M. L., & Davis, I. M., (2005). Core Stability And İts Relationship To Lower Extremity Function And İnjury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 13(5), 316-325.