



ASOS JOURNAL

The Journal of Academic Social Science

Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 7, Sayı: 96, Eylöl 2019, s. 229-244

ISSN: 2148-2489 Doi Number: <http://dx.doi.org/10.16992/ASOS.36751>

Yayın Geliř Tarihi / Article Arrival Date

20.07.2019

Yayınlanma Tarihi / The Publication Date

29.09.2019

Doç. Dr. Zeynep İnci KARADENİZLİ

Düzce Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakóltesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü
incikaradenizli@duzce.edu.tr

MÜCADELE SPORLARINDA BOSU TOPU İLE YAPTIRILAN ANTRENMANLARIN DİNAMİK DENGE VE PATLAYICI GÜCE ETKİLERİ

Öz

Bu çalışmada amaç, mücadele sporlarında (taekwon-do, muaytay) BOSU topları ile yaptırılan antrenmanların, sporcuların dinamik denge ve patlayıcı güce olan etkilerini araştırmaktır. Araştırmanın evreni, Düzce Üniversitesi Spor Bilimleri Fakóltesi öğrencileridir. Çalışma grubu, 30 erkek gönüllü sporcu ile oluşturuldu. Gruplar, basit tesadüfi örneklem yöntemi kullanılarak, çalışma (n= 15) ve kontrol (n= 15) grubu olarak belirlendi. Patlayıcı güç, kuvvet platformu ile ölçüldü. Dinamik denge egzersizlerinde, BOSU topları kullanıldı. Dinamik denge testleri, kablosuz taşınabilir denge sistemi (Sigma System Cosmo Gamma, Italy) ile ölçüldü. Bu testler için gözler açıkken çift ayak ve tek ayak (sol-sağ) testleri tercih edilmiştir. Ayrıca kuvvet platformu (Bertec force platform P6000, U.S.A) ile çift ve tek ayakla (sol-sağ) dikey sıçrama yükseklikleri, zirve hız, zirve güç, zirve konsantrik kuvvet değerleri ölçüldü. İstatistiksel işlemlerde; tanımlayıcı istatistikler, ön test ve son test farkları SPSS Paket Programı kullanılarak hesaplandı. Karşılaştırılan özelliklerin normal dağılım durumlarına göre t testi veya Wilcoxon testleri kullanıldı. Araştırma sonucunda, sağ ayakla dikey sıçrama patlayıcı güç değerlerinde deney grubu ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ($p<.05$). Bunun aksine dinamik denge (hunting, limit, slalom, stabiometry and tracking tests) ve bazı patlayıcı güç (çift ayak ve sol ayakla dikey sıçrama, zirve hız, zirve güç, zirve konsantrik kuvvet testleri) değerlerinde, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı

($p>.05$). Bu sonuçların, hem deney hem de kontrol grubunda, elit sporcuların bulunmasından dolayı ortaya çıktığı düşünülmektedir. Ayrıca BOSU topu ile yaptırılan denge egzersizleri ile birlikte kuvvet çalışmalarının da yaptırılması halinde gelecekteki çalışmalarda farklar bulunabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: BOSU topu, Denge, Patlayıcı güç, Taekwon-do, Muay-tay

THE EFFECTS OF TRAININGS APPLIED WITH BOSU BALLS ON DYNAMIC BALANCE AND EXPLOSIVE POWER IN COMBAT SPORTS

Abstract

The aim of the study is to investigate dynamic balance (DB) and explosive power (EP) of players in combat sports (taekwon-do, muay-thai) which are effected with BOSU balls. The population of the study is students of Düzce University Faculty of Sport Sciences. The study group consisted of 30 male volunteer athletes. The groups are determined as study ($n= 15$) and control ($n= 15$) groups using simple random sampling method. Force platform was used for data of EP. BOSU balls were used for DB exercises. Wireless portable balance system (Sigma System Cosmo Gamma, Italy) was used for DB tests. For these tests, eyes open bipedal and unipedal tests were preferred. In addition, vertical jump with bipedal and unipedal (left-right), peak velocity, peak power and peak concentric force values were measured by force platform (Bertec force platform P6000, U.S.A). All statistical analyses were done by SPSS program, version 21. T test or Wilcoxon tests were used according to the normal distribution status of the compared properties. As a result, significant result was found between experiment (EG) and control groups (CG) on EP values (vertical jump with right-unipedal) ($p<.05$). On the contrary, no significant results were found between EG and CG on DB (hunting, limit, slalom, stabilometry and tracking tests) and some values of EP (vertical jump with bipedal, left - unipedal, peak velocity, peak power, peak concentric force) tests ($p>.05$). It think that these results may be occure that elite players were been at the both EG and CG. In addition, it is thought that if strenght trainings apply with BOSU balance exercises, significant differences may be found in next studies.

Keywords: Balance, BOSU ball, Explosive power, Muay-thai, Taekwon-do

1. GİRİŞ

Koordinatif bir beceri olan dengenin sürdürülebilmesi için görsel bilginin önemli olduğu, yapılan göreve göre zorluk derecesinin değiştiği, her spor branşının özel postural adaptasyonlar gerektirdiği, özellikle dinamik dengenin tüm spor branşlarında performansı belirlemede etkili olduğu yapılan çalışmalarda vurgulanmaktadır (Vuillerme ve ark., 2001; Perrin, Deviterne ve Hugel, 2002; Paillard ve ark., 2006; Erkmén ve ark., 2007). Ayrıca hareketler sırasında yer ile yapılan temas sonucunda oluşan yer reaksiyon kuvveti ve bunun özellikle dinamik denge arasındaki etkileşiminin de sporcuların performansını etkileyebildiği ve denge becerisinin çeşitli yöntemler ile geliştirilebileceği anlaşılmaktadır.

Denge, destek alanı üzerinde vücudun duruşunu muhafaza etme yeteneği olarak tanımlanabilir. Denge, iyi bir performans için temel oluşturmaktadır. İnsanın denge sağlamadaki yeteneği, diğer motor sistemlerin gelişmesinde belirleyici bir faktördür. Denge; statik denge ve di-

namik denge olmak üzere ikiye ayrılarak da incelenebilir. Statik denge; vücudun dengesini belli bir yerde ya da pozisyonda sağlama yeteneği iken, dinamik denge; hareket ederken vücudun dengesini sağlama yeteneğidir (Hazar ve Taşmektepligil, 2008). Dengenin kontrolü, duyuşal girdilerin bütünleşmesi yanında esnek hareket şekillerinin planlanması ve uygulanmasını içeren kompleks bir motor yetenektir (Ferdjallah, Harris, Smith ve Wertsch, 2002). Postural denge; istenen hareketleri yapabilmek ve düşmeyi önlemek için destek alanıyla ilişkisi olan ağırlık merkezini kontrol etme ve bunu sürdürüebilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Postural salınımın egzersiz üzerine olan etkisinin araştırılması, sporcuların denge antrenman programlarının şekillendirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Çünkü antrenman veya müsabakalar esnasında yüksek seviyede motor hareketlerin yapılması, hem statik hem de dinamik dengenin kontrolünü gerektirmektedir. Bahsedilen dengeler, vestibular, görsel ve somatosensör yollardaki merkezi sürecin kompleks koordinasyonunun sonucunda ortaya çıkan efferent yanittir. İfade edilen bu üç sensörden elde edilen geribildirim, ekstremite kaslarına gönderilir ve postural stabilitenin korunması için uygun kasılma ortaya çıkar. Postural dengenin farklı destek zeminlerinde test edilerek değıştiğı belirtilmektedir (Cicioğlu, 2000; Paulien, Button, Sparkes ve Van Deursen, 2014). Denge beceresini geliştiren egzersizlerde sıklıkla kullanılan BOSU topları, fitness dünyasına heyecan verici bir egzersiz aracı olarak gireli çok olmamıştır. Fakat kullanıcıya sunduğu kasları güçlendirme, zihinsel konsantrasyon sağlama ve dengeyi geliştirme gibi farklı çalışma olanakları sunduğu için sporcular ve antrenörler, ayrıca eklem ve kemiklerinde problem olan hastaların iyileşme dönemlerinde de fizyoterapistler tarafından sıklıkla tercih edilmekte, kullanılmaktadır. Bu sebeple, BOSU topları, denge, koordinasyon ve kuvvet için en çok kullanılan antrenman ekipmanıdır. BOSU kelimesinin anlamı, her iki tarafı kullanılan demektir. Bu top, plastik sert bir yüzeyle buna yarı-sı kaynamış bir denge topunun birleşimidir, bir tarafı düz, diğer tarafı kubbe şeklindedir. Denge merkezi sürekli değışen bir yüzey üzerinde egzersiz yaparken ağırlık merkezinin korunması ve kontrolü gereklidir, sadece top üstünde ayakta durmak bile zorlu bir egzersizdir. BOSU topunun üstünde durmak için kasların çoğunun, eklemlerle uygun pozisyonda tutulması ve çalışması gerekir (Vera-Garcia, Grenier ve McGill, 2000).

Sporcunun başarısında, enerjiyi güce çevirebilme yeteneği çok önemli bir faktördür. Güç, yapılan işin, gösterilen performansın, birim zaman ile ifade edilmesidir. Patlayıcı güç, anaerobik metabolizma ile ilgilidir ve bunu ölçer, bu gibi ölçümler için anaerobik güç testi ifadesi kullanılır. Anaerobik güç, bir ünite zamanda meydana gelen iştir. Patlayıcı güç de denilen anaerobik güç, mücadele sporcuları için vazgeçilmez performans öğelerindedir. Teknik hareketler, patlayıcı güç, alt ekstremite kuvveti ve hızı ile birlikte bir dinamik denge içerisinde gerçekleştirilir. Spor branşının doğası gereği kısa sürede güçlü ve hızlı hareketlerin sıklıkla yapılması, mücadelenin sonucunu ve istenen yüksek performans seviyesini etkilemektedir (Chelly, Hermassi ve Shephard, 2010; Özkan, Köklü ve Ersöz, 2010). Bu nedenle dikey sıçrama testi, sıçrama yeteneğinin ve patlayıcı gücün bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Statik denge ile dikey sıçrama değerlerinde anlamlı bir ilişkinin olmadığını gösteren bir çalışma, futbol, hentbol ve voleybolcular ile yapılmıştır (Göktepe ve ark., 2016). Literatür araştırmasında mücadele sporlarında, dinamik denge ve patlayıcı güç değerleri arasındaki ilişkiler veya karşılaştırmalar ile ilgili çalışmaların yeterli sayıda olmadığı görülmüştür. Ayrıca BOSU topunun, kasların güçlendirilmesi ve denge becerisinin geliştirilmesi amacıyla ülkemizde yaygın olmasa da kullanıldığı, fakat bu konuda yapılmış bilimsel çalışmaların da çok

az sayıda olduğu gözlenmiştir. Alt ekstremitte stabilizasyonu, diğer branşlarda olduğu gibi mücadele sporlarında da önemli bir yer tutmaktadır. Bu stabilizasyondaki iyileşmelerin, hareketleri yaparken daha iyi bir dinamik denge ile sağlanabileceği ve performansı olumlu yönde etkileyebileceği öngörülmektedir. Bu sebeple, stabil olmayan yüzeydeki dinamik denge ve stabil zemindeki dikey sıçrama değerlerinin ölçülmesi, ayrıca stabil olmayan yüzey için BOSU topları ile denge eğitimlerinin verilmesi bu araştırma için tercih edilmiştir. Bu öngörüyle kurgulanan çalışmada, erkek mücadele sporcularında (taekwon-do, muay thai) 8 haftalık dinamik denge egzersizlerinin, dinamik denge ve patlayıcı güç değerlerine olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın amacı ve Deseni

Araştırmanın amacı, mücadele sporlarında (taekwon-do, muaytay) BOSU topları ile yapıtırılan antrenmanların, sporcuların dinamik denge ve patlayıcı güce olan etkilerini araştırmaktır. Araştırma yöntemi için deneysel yöntem seçilmiştir.

Araştırma Grubu: Çalışmanın kapsamını, Düzce Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenci olan, yaşları 16-25 yaş aralığında, en az 3 senedir aktif spor yapan, görsel-duyusal bozukluğu olmayan, son bir yılda alt ekstremitelerinden herhangi bir sportif yaralanma geçirmemiş erkek mücadele sporcuları (taekwon-do, muay thai) oluşturmaktadır. Örneklem için ise, bu çalışmada gönüllü olarak yer almayı kabul eden 30 erkek sporcu arasından, basit tesadüfi örneklem yöntemi kullanılarak, çalışma (n= 15) ve kontrol (n= 15) grubu belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları: Çalışmada, 8 hafta süreyle, haftada 2 gün yapılan dinamik denge antrenman programı, ayrıca antropometrik testler ve ön-son test ölçümleri için Düzce Üniversitesi spor salonu kullanılmıştır. Çalışmada, vücut ağırlığı ve boy ölçümleri; portatif stadiometre (Holtain Ltd, Pembrokeshire, UK.) ve elektronik baskül (Seca 770 Wedderburn, GmbH, Germany) ile belirlenmiştir. Vücut kütle indeksi; [ağırlık / (boy)² (kg/cm²)] formülüyle hesaplanmıştır. Dinamik denge ölçümleri; kablolu taşınabilir dinamik denge sistemi (Sigma System Cosmo Gamma, Italy) kullanılarak yapılmıştır. Patlayıcı güç test değerleri; (40cm x 60cm, 3 vektör, 3 moment (Mx, My, Mz) + 3 Force (Fx, Fy, Fz) simültane ölçümlü kuvvet platformu (Bertec force platform P6000, U.S.A) ile ölçülmüştür. Dinamik denge egzersizleri; BOSU topları (Voit Balance Ball) kullanılarak yapıtırılmıştır.

İşlem Yolu: On dakikalık bir genel ısınma sonrası, dinamik denge egzersizlerine başlanmıştır. Hareketler sırasında spor ayakkabı giyilmiştir. Bu egzersizler, 8 haftalık sürede, 1 gün ara ile haftada 2 gün olacak şekilde planlanan program ile yapılmıştır. Her egzersiz drili, 8 tekrar yapılmıştır. Hareketler, basitten zora gidecek şekilde planlanmıştır. Sporcu katılımcılara, program öncesi ön testler, 8 haftalık program bittikten sonra da son testler yapılmıştır. Ön ve son testlerde sporculara önce boy ve vücut ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Sporculara aynı gün kablolu taşınabilir denge sistemi ile sırasıyla; gözler açıkken çift ayak ve tek ayak (sol-sağ) ile dinamik denge testleri (hunting, limit, slalom, stabiometry and tracking tests) uygulanmıştır. Ayrıca sporculardan, kuvvet platformu üzerinde çift ve tek ayakla (sol-sağ) dikey sıçrama yapmaları istenmiştir. Patlayıcı güç, kuvvet platformu ile dikey sıçrama yükseklikleri, zirve hız, zirve güç ve zirve konsantrik kuvvet değerleri olarak ölçülmüştür. Patlayıcı güç, testlerinde yapılan iki denemedeki en yüksek değer, istatistiksel değerlendirme için kaydedilmiştir.

Tablo 1. BOSU topu ile uygulanan 8 haftalık dinamik denge egzersiz programı

| | |
|--------------------------|---|
| 1 ve 2. Hafta | *BOSU topu üzerinde tek ayak ve çift ayak durma denge drilleri, çift ayak ile parmak uçları dışarıya doğru olacak şekilde topuklara basarak daire çizme |
| 3 ve 4. Hafta | *BOSU topu üzerinde tek ayak ve çift ayak durma denge drilleri, çift ayak ile parmak uçları dışarıya doğru olacak şekilde topuklara basarak daire çizme *Yer-BOSU-yer olacak şekilde öne doğru çift ayak sıçrama *Yer-BOSU-yer olacak şekilde sağa ve sola doğru çift ayak sıçrama |
| 5 ve 6. Hafta | *Yer-BOSU-yer olacak şekilde öne doğru çift ayak sıçrama *Yer-BOSU-yer olacak şekilde sağa ve sola doğru çift ayak sıçrama *Yer-BOSU-yer olacak şekilde öne doğru tek (sağ ve sol) ayak sıçrama *Yer-BOSU-yer olacak şekilde sağa ve sola doğru tek (sağ ve sol) ayak sıçrama *Yer-BOSU-90 derece dönüş-BOSU-yer olacak şekilde öne doğru çift ayak sıçrama |
| 7 ve 8. Hafta | *Yer-BOSU-yer olacak şekilde öne doğru tek (sağ ve sol) ayak sıçrama *Yer-BOSU-yer olacak şekilde sağa ve sola doğru tek (sağ ve sol) ayak sıçrama *Yer-BOSU-90 derece dönüş-BOSU-yer olacak şekilde öne doğru çift ayak sıçrama *Yer-BOSU-90 derece dönüş-BOSU-yer olacak şekilde sağa ve sola çift ayak sıçrama *Tek ayak ile BOSU üzerine sıçrama diğer ayak yere gelecek şekilde geriye doğru sıçrama -sağ ve sol bacak ile yapılacak |

Tablo 2. Dinamik denge testleri

| | |
|---|--|
| 1 | Sol ayak ve sağ ayakla yapılan Hunting testi için, zemin tipi; en kolay (XL), zorluk derecesi; orta, süre; 30sn olarak seçildi. Hunting testinde, sağ ve sol ayak ile duruşta dinamik denge halindeyken ekrandaki hedefe ulaşma sayısı, hedefi kaçırma sayısı ve katedilen yol uzunluğu ölçüldü. |
| 2 | Sol ayak ve sağ ayakla yapılan Limit testi için, zemin tipi; en kolay (XL), tolerans derecesi; %20, süre; 30sn olarak seçildi. Limit testinde, sağ ve sol ayak ile duruşta dinamik denge halindeyken sola, sağa, öne ve geriye eğilme sınırı yüzdesi ölçüldü. |

- 3 Çift ayakla yapılan Slalom testi için, zemin tipi; en kolay (XL), slalom şekli; sinusoid yol, süre; 30sn olarak seçildi. Slalom testinde, çift ayak ile duruşta dinamik denge halindeyken ekrandaki slalom yolu izleme, bu sırada öne/geriye, sağa/sola doğru katedilen yol uzunluğu, hedef alanda kalınan süre, öne/geriye ve sağa/sola eğilim yüzdesi ölçüldü.
- 4 Çift ayakla yapılan Stabiliometrik test için, zemin tipi; en kolay (XL), süre; 30 sn olarak seçildi. Stabiliometrik testinde, gözler açıkken çift ayak ile duruşta dinamik denge halinde durmaya çalışırken x ve y düzlemindeki ortalama salınım hızı ve bu test sırasında katedilen yol ölçüldü.
- 5 Çift ayakla yapılan Tracking testi için, zemin tipi; en kolay (XL), süre; 30 sn olarak seçildi. Tracking testte, çift ayak ile duruşta dinamik denge halinde ekranda görülen yol takip edilmeye çalışılırken katedilen yol ve hedef alandaki süre ölçüldü.

Dikey Sıçrama Testleri: Patlayıcı güç, kuvvet platformu (Bertec force platform P6000, U.S.A) ile ölçülmüştür. Sporculardan, Counter Movement Jump test protokolüne (Adıgüzel ve Günay, 2016) göre; sıçrama öncesi ve sıçrama sırasında eller belde olacak şekilde, hareket öncesi dizler bükülü bekleme zorunluluğu olmadan, sırayla çift, sol ve sağ ayakla dikey olarak yukarıya doğru sıçramaları istenmiştir. Sıçrama aralarında 2 dakika dinlenme süresi verildi. Üç düzlemde (xyz) birleştirilmiş (integral) dikey sıçrama yüksekliği (cm), zirve hız (m/s), zirve güç (w) ve zirve konsantrik güç (N/s) ölçümleri için alınan iki ölçümdeki en iyi değer, istatistiksel değerlendirmeye alınmıştır.

Verilerin analizi

Tanımlayıcı istatistikler ve ön -son test farkları, SPSS Paket Programı kullanılarak hesaplanmıştır. Verilerin parametrik ve non-parametrik olmasına göre t testi veya Wilcoxon testleri kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi başlangıçta $p < 0.05$ olarak belirlenmiştir.

3. BULGULAR

Bu araştırmada, mücadele sporlarında (taekwon-do, muay thai) 8 hafta süreyle BOSU topları ile yaptırılan antrenmanların, sporcuların dinamik denge ve patlayıcı kuvvet değerlerine olan etkileri araştırıldı. Bulunan sonuçlar aşağıdaki gibidir;

Tablo 3. Dinamik denge Hunting testi - sağ / sol ayak T testi istatistiksel analiz sonuçları

| | | t | df | p |
|---------------------------------|---------|-------|----|------|
| Sağ ayak ulaşılan hedef sayısı | deney | ,095 | 14 | .925 |
| Sağ ayak kaçırılan hedef sayısı | deney | -.126 | 14 | .902 |
| Sağ ayak katedilen yol uzunluğu | deney | .422 | 14 | .680 |
| | kontrol | .382 | 13 | .709 |
| Sol ayak ulaşılan | deney | -.133 | 14 | .896 |

| hedef sayısı | | | | |
|--------------|---------|-------|----|------|
| Sol ayak | | | | |
| katedilen | kontrol | 1.987 | 13 | .068 |
| yol uzunluğu | | | | |

Tablo 4. Dinamik denge Hunting testi - sağ / sol ayak Wilcoxon testi istatistiksel analiz sonuçları

| | | Z | P |
|-------------------|---------|--------|------|
| Sağ ayak ulaşılan | | | |
| hedef sayısı | kontrol | -.598 | .550 |
| Sağ ayak | | | |
| kaçırılan hedef | kontrol | -.213 | .832 |
| sayısı | | | |
| Sol ayak ulaşılan | | | |
| hedef sayısı | kontrol | -.428 | .669 |
| Sol ayak | Deney | -1.104 | .270 |
| kaçırılan hedef | kontrol | -.181 | .856 |
| sayısı | | | |
| Sol ayak | Deney | -.398 | .691 |
| katedilen | | -.598 | .550 |
| yol uzunluğu | | | |

Tablo 3 ve 4’de de görüldüğü üzere bu teste, sağ ve sol ayak ile ulaşılan ve kaçırılan hedef sayıları değerlerinde, ayrıca katedilen yol uzunluğu değerlerinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 5. Dinamik denge Limit testi - sol / sağ ayak T testi istatistiksel analiz sonuçları

| | | t | df | p |
|----------------------|---------|--------|----|------|
| Sol ayak ortalama | | | | |
| sola eğilme sınırı | kontrol | 1.544 | 13 | .147 |
| Sol ayak ortalama | | | | |
| sağa eğilme sınırı | kontrol | -1.544 | 13 | .147 |
| Sol ayak ortalama | deney | .524 | 14 | .609 |
| öne eğilme sınırı | kontrol | .403 | 13 | .693 |
| Sol ayak ortalama | deney | -.524 | 14 | .609 |
| geriye eğilme sınırı | kontrol | -.403 | 13 | .693 |
| Sağ ayak ortalama | deney | .230 | 14 | .821 |
| sola eğilme sınırı | kontrol | .551 | 13 | .591 |
| Sağ ayak ortalama | deney | -.230 | 14 | .821 |
| sağa eğilme sınırı | kontrol | -.551 | 13 | .591 |
| Sağ ayak ortalama | deney | 1.269 | 14 | .225 |
| öne eğilme sınırı | kontrol | .327 | 13 | .749 |
| Sağ ayak ortalama | deney | -1.269 | 14 | .225 |
| geriye eğilme sınırı | kontrol | -.327 | 13 | .749 |

Tablo 6. Dinamik denge Limit testi - sol / sağ ayak Wilcoxon testi istatistiksel analiz sonuçları

| | | Z | p |
|--------------------------------------|---------|----------|----------|
| Sol ayak ortalama sola eğilme sınırı | deney | -.029 | .977 |
| | kontrol | | |
| Sol ayak ortalama sağa eğilme sınırı | deney | -.029 | .977 |
| | kontrol | | |

Limit testinde, sağ ve sol ayak ile duruşta dinamik denge halindeyken sola, sağa, öne ve geriye eğilme sınırı yüzdesi ölçüldü. Tablo 5 ve 6'da da görüldüğü üzere bu teste, sağ ve sol ayak ile sola, sağa, öne ve geriye eğilme sınırı yüzdeleri değerlerinde, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 7. Dinamik denge Slalom test - çift ayak T testi istatistiksel analiz sonuçları

| | | t | df | p |
|-----------------------------------|---------|----------|-----------|----------|
| Öne/geriye katedilen yol uzunluğu | deney | -.075 | 13 | .942 |
| | kontrol | | | |
| Öne/geriye hedef alandaki süre | deney | -1.902 | 14 | .078 |
| | kontrol | | | |
| Öne/geriye sola eğilme | deney | .830 | 14 | .421 |
| | kontrol | 2.348 | 13 | .065 |
| Öne/geriye sağa eğilme | deney | -.975 | 14 | .346 |
| | kontrol | -2.316 | 13 | .068 |
| Sağa/sola katedilen yol uzunluğu | deney | 1.651 | 14 | .121 |
| | kontrol | -.173 | 13 | .866 |
| Sağa/sola hedef alandaki süre | deney | -1.288 | 14 | .219 |
| | kontrol | -.059 | 13 | .954 |
| Sola/sağa sola eğilme | deney | -.191 | 13 | .852 |
| | kontrol | | | |
| Sola/sağa sağa eğilme | deney | .139 | 13 | .892 |
| | kontrol | | | |

Tablo 8. Dinamik denge Slalom test - çift ayak Wilcoxon testi istatistiksel analiz sonuçları

| | | Z | p |
|-----------------------------------|---------|----------|----------|
| Öne/geriye katedilen yol uzunluğu | deney | -1.590 | .112 |
| | kontrol | | |
| Öne/geriye hedef alandaki süre | deney | -1.163 | .245 |
| | kontrol | | |
| Sola/sağa sola eğilme | deney | -.853 | .394 |
| | kontrol | | |
| Sola/sağa sağa eğilme | deney | -1.080 | .280 |
| | kontrol | | |

Slalom testinde, çift ayak ile duruşta dinamik denge halindeyken ekrandaki slalom yolu izleme, bu sırada öne/geriye, sağa/sola doğru katedilen yol uzunluğu, hedef alanda kalınan sü-

re, öne/geriye ve sağa/sola eğilim yüzdesi ölçüldü. Tablo 7 ve 8’de de görüldüğü üzere, öne/geriye, sağa/sola doğru katedilen yol uzunluğu, hedef alanda kalınan süre, öne/geriye ve sağa/sola eğilim yüzdeleri değerlerinde, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 9. Dinamik denge Stabilometrik test -çift ayak T testi istatistiksel analiz sonuçları

| | | t | df | p |
|----------------|---------|----------|-----------|----------|
| Ortalama | deney | -1.391 | 14 | .186 |
| salınım hızı x | kontrol | -2.350 | 13 | .065 |
| Katedilen | | | | |
| yol uzunluğu | kontrol | .153 | 13 | .881 |

Tablo 10. Dinamik denge Stabilometrik test -çift ayak Wilcoxon testi istatistiksel analiz sonuçları

| | | Z | P |
|----------------|---------|----------|----------|
| Ortalama | deney | -1.450 | .147 |
| salınım hızı y | kontrol | -1.402 | .161 |
| Katedilen | deney | -.625 | .532 |
| yol uzunluğu | | | |

Stabiliometrik testinde, gözler açıkken çift ayak ile duruşta, dinamik denge halinde durmaya çalışırken x ve y düzlemindeki ortalama salınım hızı ve bu test sırasında katedilen yol ölçüldü. Tablo 9 ve 10’da da görüldüğü üzere bu testte, x ve y düzlemindeki ortalama salınım hızı ve katedilen yol uzunluğu değerlerinde, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 11. Dinamik denge Tracking testi - çift ayak T testi istatistiksel analiz sonuçları

| | | t | df | p |
|---------------------|---------|----------|-----------|----------|
| Katedilen | deney | .938 | 14 | .364 |
| yol uzunluğu | kontrol | 1.190 | 13 | .255 |
| Hedef alandaki süre | | | | |
| | kontrol | .429 | 13 | .675 |

Tablo 12. Dinamik denge Tracking testi - çift ayak Wilcoxon testi istatistiksel analiz sonuçları

| | | Z | p |
|---------------------|-------|----------|----------|
| Hedef alandaki süre | deney | -.743 | .458 |

Tracking testte, çift ayak ile duruşta dinamik denge halinde ekranda görülen yol takip edilmeye çalışılırken katedilen yol uzunluğu ve hedef alandaki süre ölçüldü. Tablo 11 ve 12’de de görüldüğü üzere bu testte, katedilen yol uzunluğu ve hedef alandaki süre değerlerinde, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 13. Dikey sıçrama (sol-sağ-çift ayak) testi T testi istatistiksel analiz sonuçları

| | | | t | df | p |
|-----------|--------------------------------------|---------|----------|-----------|----------|
| Sol ayak | Dikey sıçrama yük-sekliği - integral | deney | .316 | 14 | .757 |
| | Zirve hız | deney | 0.32 | 14 | .975 |
| | Zirve güç | deney | .519 | 14 | .612 |
| | Zirve konsantrik güç | deney | .172 | 14 | .866 |
| Sağ ayak | Dikey sıçrama yük-sekliği - integral | kontrol | 1.303 | 14 | .214 |
| | | deney | -3.882 | 14 | .002* |
| | Zirve güç | kontrol | -0.907 | 14 | .380 |
| | | deney | 1.084 | 14 | .297 |
| | Zirve konsantrik güç | deney | .267 | 14 | .794 |
| | | kontrol | 1.372 | 14 | .192 |
| Çift ayak | Dikey sıçrama yük-sekliği - integral | kontrol | -1.053 | 14 | .310 |
| | | deney | .133 | 14 | .896 |
| | Zirve hız | kontrol | -1.064 | 14 | .306 |
| | | deney | -.229 | 14 | .823 |
| | Zirve güç | kontrol | .163 | 14 | .873 |
| | | deney | 1.071 | 14 | .302 |

*p<0.05

Tablo 14. Dikey sıçrama (sol-sağ-çift ayak) testi Wilcoxon testi istatistiksel analiz sonuçları

| | | | Z | p |
|-----------|--------------------------------------|---------|----------|----------|
| Sol ayak | Dikey sıçrama yük-sekliği - integral | kontrol | -.284 | .776 |
| | Zirve hız | kontrol | -.345 | .730 |
| | Zirve güç | kontrol | .2.215 | .067 |
| | | deney | -1.761 | .078 |
| Çift ayak | Zirve hız | kontrol | -.454 | .650 |
| | | deney | -1.022 | .307 |
| Çift ayak | Zirve konsantrik güç | deney | -1.761 | .078 |
| | | deney | -1.250 | .211 |

Tablo 13 ve 14’de de görüldüğü üzere, sol ayak ve çift ayak ile üç düzlemde (xyz) birleşti-

rilmiş dikey sıçrama yüksekliği, zirve hız, zirve güç ve zirve konsantrik güç değerlerinde, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Sağ ayak ile dikey sıçrama testinde, üç düzlemde (xyz) birleştirilmiş dikey sıçrama yüksekliği değerlerinde, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark tespit edildi ($p<0.05$). Fakat zirve hız, zirve güç ve zirve konsantrik güç değerlerinde, anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

4. TARTIŞMA

DÜBAP Projesi kapsamında yapılan bu araştırmada, sağ ayak ile dikey sıçrama patlayıcı güç testinde; üç düzlemde (xyz) birleştirilmiş (integral) dikey sıçrama yüksekliği değerlerinde, deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ($p<0.05$) (Tablo 13). Bu sonucun aksine sol ayak ve çift ayak ile yapılan dikey sıçrama patlayıcı güç testinde, birleştirilmiş dikey sıçrama yüksekliği, zirve hız, zirve güç ve zirve konsantrik güç değerlerinde, deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulunmadı ($p>0.05$). Araştırmada ölçülen ve değerlendirilen diğer özellik olan dinamik denge (hunting, limit, slalom, stabiliometrik and tracking test) testlerinde, deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 3-12).

Yaşları 18-25 yaş aralığında olan futbolcular ile yapılan bir çalışmada sporcular, BOSU topu ile ve çok yönlü denge tahtası ile antrenman yapanlar olarak iki gruba ayrılmışlardır. Dört hafta sonra her iki gruptaki antrenmanların, dinamik denge ve dikey sıçrama değerlerinde artışa neden olduğu tespit edilmiştir (Nisha, Arati ve Basavraj, 2015). Heitkamp ve ark. (2002), judo sporcusu olan erkek ve kadın denekler ile yaptıkları araştırmada, 6 hafta boyunca ve haftada 2 kez yapılan denge antrenmanlarının hem erkek, hem de kadın judoculararda kuvvet ve denge artışına sebep olabileceğini belirtmişlerdir (Heitkamp, Mayer, Fleck ve Horstmann, 2002). Yapılan başka bir araştırmada, 6 yaşındaki judoculararda düzenli judo antrenmanlarının, postür, denge ve alt ekstremitte mekanik ölçüm çıktıklarına (dikey sıçrama, yer reaksiyon kuvveti, relativ güç) olan etkileri incelenmiştir. Sonuçta, 6 ay düzenli yapılan judo antrenmanlarının, iyi bir duruş, denge ve alt ekstremitte kasları kuvvetinde anlamlı gelişmelere neden olduğu belirtilmiştir (Walaszek, 2016).

Bu çalışmaların yanı sıra Judo branşında tek ayak duruşu sırasındaki hareketler için de hem kuvvet, hem de dengenin önemli olduğu, bu sebeple judo antrenmanlarının önemli bir bölümünde patlayıcı kuvvet ve denge çalışmalarının yapılmakta olduğu belirtilmektedir (Heitkamp ve ark., 2001). Tek ayak denge becerisinin, futbol ve hentbolde de temel becerilerin uygulanışı esnasında etkili olduğu için çok önemli olduğu belirtilmektedir. Futbolcularda alt ekstremitte dengesinin, çeşitli zeminlerde pas verme, şut atma ve top sürmede performansı etkilediği ifade edilmektedir. Hentbolcularda da benzer şekilde sıçrama, hızlı koşma, ani yön değiştirmeler, esneklik ve atış hızı önemli özelliklerdir. Bu hareketlerin yapılması sırasında gerek tek ayak, gerek çift ayak denge becerisi sporcuların performansını belirleyen temel faktörlerdendir (Şimşek ve Ertan, 2011; Tracey ve ark., 2012; Karadenizli ve ark., 2014; Karadenizli, 2016).

Tracey ve ark. (2012) ayrıca non-dominant bacak dengesi ile dominant olan bacak dengesi ve dominant olan bacağın şut isabetliliği arasında çok yüksek korelasyonlar olduğunu da futbolcular ile yaptıkları çalışmada belirtmişlerdir. Cimnastik, futbol, tenis ve hentbol sporcuları ile yapılan bir çalışmada, sporcuların tek ayak, çift ayak ve yumuşak zeminde olmak üzere gözler açık ve kapalı iken denge becerileri araştırılmıştır. Gruplar arasında, gözler açık postural denge değerleri arasında anlamlı fark bulunmadığı, fakat gözler kapalı postural denge

değerlerinin, cimnastikçilerde daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Vuillerme ve ark., 2001). Tek ayak denge becerisinin, taekwon-do sporcularında da sedanterlerden daha iyi olduğu yapılan araştırmalarda belirtilmiştir (Gürkan, 2013; Siu Ming Fong, Wai Nam Tsang ve Yin Fat NG, 2013). Alt ekstremite eklemlerindeki proprioseptörlerin normal duruş (postür) için önemli bir anahtar rolünün olduğu (Gardner, Martin ve Jessell, 2000), taekwon-do, judo ve tai chai antrenmanlarının bu durumu desteklediği belirtilmektedir (Perrot, Deviterne ve Perrin, 1998). Başka bir araştırmada da 28 sağlıklı genç ile 4 hafta süreyle BOSU topu kullanılarak stabil olmayan yüzeyde yapılan denge antrenmanları sonucunda, dominant bacakdaki dinamik postural kontrol ve ayak bileğinde seçilen dört kas grubundaki izometrik kontraksiyon gücünde artış olduğu tespit edilmiştir (Çuğ, Duncan ve Wikstrom, 2016). Hentbol ve futbolcu kadın sporcular ile yapılan bir çalışmada, dikey ve yatay sıçrama değerlerinin, hem birbirini hem de anaerobik güç ve sürat performansını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir (Karadenizli, 2016). Diğer çalışmalarda da bacak kuvvetinin, dikey sıçrama, anaerobik güç ve sürat ile pozitif ilişkisinin olduğu belirtilmektedir (Özkan ve Sarol, 2008; Alemdaroğlu, 2012; Gökhan, Aktaş ve Aysan, 2015). Ayrıca dikey sıçrama ile müsabaka performansı arasında güçlü bir ilişki olduğu da araştırmalar ile tespit edilmiştir (Cicioğlu, 2000; Chelly, Hermassi ve Shephard, 2010; Ürer ve Kılınç, 2014). DÜBAP Projesi kapsamında yapılan bu araştırmada da sağ ayak ile dikey sıçrama testinde, üç düzlemde (xyz) birleştirilmiş (integral) dikey sıçrama yüksekliği değerlerinde, deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (Tablo 8). Bu sonuç, 8 hafta süre ile BOSU topu ile yapılan denge egzersizlerin, sağ bacak kuvvet değerlerinde olumlu etkilere neden olabildiğini göstermektedir. Ayrıca bu sonuç patlayıcı kuvvet açısından, yukarıdaki literatür sonuçları ile de benzerlik göstermektedir.

Denge açısından bakıldığında başka bir araştırmada da, Cerrah ve ark., (2016) stabil olan ve olmayan yüzeyde (BOSU topları kullanılarak) yapılan fonksiyonel denge antrenmanlarının, adölesan futbolcularda statik-dinamik denge ve ayrıca topa vuruş hızı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak, 6 hafta süreyle, haftada 3 kez yapılan fonksiyonel denge antrenmanlarının, denge yeteneği ve vuruş hızı üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu tespit etmişlerdir. Bir diğer araştırmada, yaş ortalaması 40.6 yıl olan 27 kadın katılımcıya, 3 hafta süre ile BOSU topları ile denge eğitimi verilmiştir. Çalışma sonucunda, BOSU ile yapıtılan denge egzersizlerinin, statik dengeyi geliştirdiği tespit edilmiştir (Nepocatyç, Ketcham, Vallabhajosula ve Balilonis, 2016).

Antrenman yapmak, yeni denge kontrol yeteneklerinin kazanılmasında sporculara yardım edebilir. Atılgan (2013) yaşları 9-12 arasında olan ve düzenli egzersiz yapmayan erkek çocuklar ile yaptığı çalışmasında, 12 hafta süreyle yapılan trambolin çalışmalarının, çift ayak statik-dinamik denge ve ayrıca dikey sıçrama değerleri üzerinde olumlu etkileri olduğunu tespit etmiştir. Atılgan (2012) yaş ortalaması 9.29 yıl olan erkek çocuklar ile yaptığı bir başka araştırmada, motor beceriler ve postural denge arasındaki ilişkileri incelemiştir. Sonuç olarak statik dengede sağ ayak salınım alanı ve salınım çevresi ile çift ayakla dikey sıçrama değerleri arasında, ayrıca sağ ayak salınım çevresi ile bacak kuvveti arasında negatif anlamlı ilişkiler olduğunu tespit etmiştir. Bu durum, bacak kuvveti ve dikey sıçrama değerleri ne kadar yüksek olursa, statik dengedeki sağ ayak salınım alanı ve salınım çevresi değerlerinin de o kadar küçük, bir başka deyişle daha iyi olacağını ifade etmektedir. DÜBAP Projesi kapsamında yapılan araştırma sonuçları da yukarıda bahsedilen denge, bacak kuvveti ve patlayıcı güç arasındaki ilişkileri desteklemektedir. Çünkü 8 haftalık BOSU denge egzersizleri sonrasında, dominant ayak (sağ ayak) ile dikey sıçrama patlayıcı güç testinde, deney ve kontrol

grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Voleybolcular ile yapılan bir araştırmada da non-dominant bacak kas kuvveti ile dinamik denge performansı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir, bu sonuç da yapmış olduğum çalışmaya destekler niteliktedir (Akarçeşme ve Aktuğ, 2018).

Denge problemi olmayan normal bireyler ile yapılan bir araştırmada stabil olmayan yüzeyde yapılan denge egzersizlerinin, yürüme becerisi ve denge üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak stabil olmayan zemin üzerinde yapılan denge antrenmanlarının, denge becerisini arttırıcı pozitif etkilerinin olduğu belirtilmiştir (Nam, Cha ve Kim, 2016). Yaş ortalaması 60-68 yıl olan erkek ve kadınlar ile yapılan bir çalışmada, stabil olmayan zemindeki 5 haftalık denge egzersizlerinin etkileri incelenmiştir. Yukarıda bahsedilen araştırmanın aksine sonuç olarak, stabil olmayan yüzeylerdeki denge egzersizlerinin, denge sorunu olmayan kişilerde, denge becerisini iyileştirmede etkili olamayacağı belirtilmiştir (Schilling ve ark., 2009). DÜBAP Projesi kapsamında yapılan bu araştırmada da deney ve kontrol grupları arasında 8 haftalık BOSU denge egzersizleri sonrasında, dinamik denge değerleri arasında anlamlı fark çıkmamasının sebebinin, her iki grupta da yer alan tüm deneklerin, elit sporcu olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bahsedilen araştırmalardaki sonuçların aksine, 8 haftalık BOSU eğitimi sonrası bu çalışmadaki dinamik denge ve bazı patlayıcı güç değerlerinde, deney ve kontrol grubu arasındaki öntest-sontest verilerinde, istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmedi. Bu açıdan bakıldığında, sonuçlar literatürdekiler ile benzerlik göstermemektedir. Bu sonucun, hem deney, hem de kontrol grubunda, elit sporcuların bulunmasından dolayı ayrıca önceki araştırmalardaki antrenman programlarının, bu çalışmadakinden farklı olmasından dolayı ortaya çıkmış olabileceği düşünülmektedir. Buna rağmen araştırmada, patlayıcı güç testlerinde sağ ayak ile dikey sıçrama testinde, integral dikey sıçrama yüksekliği değerlerinde, deney ve kontrol grubu arasında, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi. Bunun yanı sıra, dominant ayakta her ne kadar etkili ve anlamlı sonuçlar tespit edilse de mücadele sporlarında (ki araştırma için bunlardan taekwondo ve muay thai branşları seçilmiştir), her iki ayaktaki patlayıcı kuvvet ve dinamik denge değerlerinin de iyi olması gerektiği düşünülmektedir. Bu nedenle ilerideki araştırmalarda, BOSU topları ile yaptırılan denge egzersizlerine ek olarak, kuvvet çalışmalarının da yaptırılması halinde, çift ayak ve non-dominant ayak dikey sıçrama değerlerinde ve diğer parametrelerde (zirve hız, zirve güç, zirve konsantrik güç) anlamlı farkların çıkabileceği tahmin edilmektedir.

Yazar notları: Bu çalışma, BAP-SBAP-2015.18.01.363 numaralı Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (DÜBAP) ile desteklenmiştir. Uluslararası 9. Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Kongresinde 19-22 Ekim 2017 tarihinde sözel bildiri olarak sunulmuştur.

Teşekkür: Araştırmanın istatistiksel analizlerini yapan Öğr. Gör. Hüseyin ÖZKAMÇI'ya teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel N.S. ve Günay M. (2016). Effect of eight weeks plyometric training on anaerobic power, counter movement jumping and isokinetic strength in 15-18 years basketball players. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(10), 3241-3250.
- Akarçeşme C., Aktuğ, Z. B. (2018). 14 haftalık voleybol antrenmanlarının izokinetik diz kas kuvvetleri ve dinamik denge performansı üzerine etkisinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 33-40.
- Alemdaroğlu, U. (2012). The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 31, 149-158.
- Atılğan, E.O. (2012). Relationships between perceptual-motor skills and postural balance in nine years old boys. *Educational Research and Reviews*, 7(24), 517-525.
- Atılğan, E.O. (2013). Effects of trampoline training on jump, leg strength, static and dynamic balance of boys. *Science of Gymnastics Journal*, 5(2), 15.
- Cerrah, A.O., Bayram, İ., Yıldız, G., Uğurlu, O., Şimşek, D. ve Ertan, H. (2016). Fonksiyonel denge antrenmanlarının adölesan futbolcuların statik ve dinamik denge performansları üzerine etkileri. *International Journal of Sports, Exercise and Training Science*, 2(2), 73-81.
- Chelly, M.S., Hermassi, S. & Shephard, R. (2010). Relationships between power and strenght of the upper and lower limb muscles and throwing velocity in male handball players. *Journal of Strenght & Conditioning Research*, 24(6), 1480-1487.
- Cicioğlu, T. (2000). Müsabaka döneminde uygulanan 8 haftalık antrenman programının 14-16 yaş grubu bayan hentbolcuların fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. *Hareket ve Antrenman Bilimleri Spor Sağlık Bilimleri Dergisi*, Ankara, 1, 39- 41.
- Çuğ, M., Duncan, A., & Wikstrom, E. (2016). Comparative Effect of Different Balance-Training-Progression Styles on Postural Control and Ankle Force Production: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Athletic Training*, 51(2), 101-110.
- Erkmen, N., Suveren, S., Göktepe, A.S. ve Yazıcıoğlu K. (2007). Farklı branşlardaki sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(3), 115-122.
- Ferdjallah, M., Harris, G.F., Smith, P., & Wertsch, J.J. (2002). Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. *Clinical Biomechanics*, 17, 203-210.
- Gardner, E.R., Martin, J.H., & Jessell, T.M. (2000). The Bodily Senses. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, (Ed). *Principles of Neural Science*, 4th ed. New York: McGraw-Hill, pp. 430-449.
- Gökhan, İ., Aktaş, Y. ve Aysan, H.A. (2015). Amatör Futbolcuların Bacak Kuvveti ile Sürat Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *International Journal of Science Culture and Sport*, August Special Issue 4 ISSN: 2148-1148 Doi: 10.14486/IJSCS356.

- Göktepe M., Günay M., Bezci Ş., Bayram M. ve Özkan A. (2016). Correlations between different methods of vertical jump and static balance parameters in athletes. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 18(1), 147-152.
- Gürkan, A.C. (2013). A comparative study of static and dynamic balance in hearing-impaired national basketball and taekwondo sportsmen. *International Journal of Academic Research*, 5(3).
- Hazar, F. ve Taşmektepligil, Y. (2008). Puberte öncesi dönemde denge ve esnekliğin çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1, 9-12.
- Heitkamp, H.C., Horstmann, T., Mayer, F., Weller, J., & Dickhuth H.H. (2001). Gain in strenght and muscular balance after balance training. *Int J Sports Med*, 22, 285-290.
- Heitkamp, H.C., Mayer, F., Fleck, M. & Horstmann, T. (2002). Gain in the Muscle Strenght after Balance Training in Male and Female Judokas. *Isokinetics and Exercise Science*, 10, 199-202.
- Karadenizli, Z. İ., Erkut O., Ramazanoğlu N., Uzun S., Çamlıgüney F.A., Bozkurt S., Tiryaki Ç., Küçük V., Sirmen B. (2014). Comparison of dynamic and static balance in adolescents handball and soccer players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 16(1), 47-54.
- Karadenizli, Z. İ. (2016). The effects of plyometric education trainings on balance and some psychomotor characteristics of school handball team. *Universal Journal of Educational Research*, 4(10), 2292-2299.
- Karadenizli, Z. İ. (2016). Kadın sporcularda bazı alt ekstremite parametrelerinin anaerobik güç ve süratle olan ilişkisi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 18(3), 27-42.
- Nam, H.C, Cha, H.G., & Kim, M.K. (2016). The effects of exercising on an unstable surface on the gait and balance ability of normal adults. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(7), 2102-2104.
- Nepocatyh, S., Ketcham, C.J., Vallabhajosula, S., & Balilionis, G. (2016). The effectes of unstable surface balance training on postural sway, stability, functional ability and flexibility in women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(1-2), 27-34.
- Nisha, J., Arati, M., & Basavraj, M. (2015). Comparative study of 4 weeks of dynamic balance training program in collegiate football players: randomized clinical trial. *Journal of Evidence Based Med & Healthcare*, 2(10), 1446.
- Özkan, A. ve Sarol H. (2008). Dağcılarda vücut kompozisyonu, bacak hacmi, bacak kütlesi, anaerobik performans ve bacak kuvveti arasındaki ilişki. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(4), 175-181.
- Özkan, A., Köklü, Y. ve Ersöz, G. (2010). Anaerobik Performans ve Ölçüm Yöntemleri. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Paillard, T., Noe, F., Riviere, T., Marion, V., Montaya, R., & Dupui P. (2006). Postural performance and strategy in the unipedal stance of soccer players at different levels of competition. *Journal of Athletic Training*, 41(2), 172-176.

- Paulien, E.R., Button, K., Sparkes, V., & Van Deursen, R.V.M. (2014). Altered biomechanical strategies and medio-lateral control of the knee represent incomplete recovery of individuals with injury during single leg hop. *J Biomech*, 47(3), 675-680.
- Perrin, D., Deviterne, F., Hugel, C. (2002). Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. *Gait Posture*, 15, 187-194.
- Perrot, C., Deviterne, D., Perrin, P.H. (1998). Influence of training on postural and motor control in a combative sport. *J Hum Mov Stud*, 35, 119-136.
- Schilling, B.K., Falvo, M.J., Karlage, R.E., Weiss, I.W., Lohnes, C.A., & Chiu, I.Z.F. (2009). Effects of unstable surface training on measures of balance in older adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(4), 1211-1216.
- Siu Ming Fong, S., Wai Nam Tsang, W., & Yin Fat NG, G. (2013). Practicing taekwondo may improve proprioception, leg strength and balance. *International Sport Med Journal*, 14(2), 44-52.
- Şimşek, D. ve Ertan, H. (2011). Postural kontrol ve spor: Spor branşlarına yönelik postural sensör-motor stratejiler ve postural salınım. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3, 81-90.
- Tracey, S.-Y. Chew-Bullock, D.I., Anderson, K.A., Hamel, M.L. Gorelick, S.A., & Sideway, W.B. (2012). Kicking Performance in Relation to Balance Ability over the Support Leg. *Human Movement Science*, 31, 1615-1623.
- Tsang, W.W.N. & Hui-Chan, C.W.Y. (2004). Effect of 4- and 8-wk intensive tai chi training on balance control in the elderly. *Med Sci Sports Exerc*, 36, 648-657.
- Ürer, S. ve Kılınç, F. (2014). 15-17 Yaş grubu erkek hentbolculara üst ve alt ekstremitelere yönelik uygulanan pliometrik antrenmanların dikey sıçrama performansına ve blok üstü şut atışı isabetlilik oranına etkisinin araştırılması. *İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2),16-38.
- Vera-Garcia, F.J., Grenier, S.G., & McGill, S.M. (2000). Abdominal muscle response during curl-ups on both stable and labile surfaces. *Phys Ther*, 80, 564-569.
- Vuillerme, N., Danion, F., Marin, L., Boyadjian, A., Prieur, J.M, Weise, I., & Nougier, V. (2001). The effect of expertise in gymnastics on postural control. *Neurosci. Lett*, 303, 83-86.
- Walaszek, R., Sterkowicz, S., Chwała, W., Sterkowicz-Przybycien, K., Walaszek, K., Burdacki, M., & Klys, A. (2016). Assesment of the impact of regular judo practice on body posture, balance, and lower limbs mechanical output in six-year-old boys. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(12):1579-1589.