

Çocuklarda Hareketli Zemin Antrenmanlarının Statik Dengeye Etkisinin İncelenmesi

Abdurrahman Demir¹, Manolya Akın²

Öz

Amaç: Bu çalışmada, altı haftalık hareketli (duradisk) zemin egzersizlerinin ortaokul öğrencilerinin statik denge özelliğine etkisinin incelenmesi amaçlandı.

Materyal ve Yöntem: Araştırmaya; ortaokulda öğrenim gören herhangi bir spor branşında düzenli antrenman yapmamış, 40 öğrenci gönüllü olarak (yaş=10,3±0,23) katıldı. Araştırma, deneysel bir araştırma olup ön test son test kontrol gruplu model kullanıldı. Katılımcılar arasında deney (n=20) ve kontrol(n=20) grubu olmak üzere eşit sayıda iki grup rastgele yöntemle oluşturulmuştur. Tüm grupların ön ve son test statik denge ölçümleri 'Denge Hata Skoru Sistemi' kullanılarak ölçüldü ve iki grup arasındaki gelişim düzeyi incelendi. Deney ve Kontrol grubuna, ön test ölçümleri uygulandıktan sonra duradisk ile günde 40 dakika, haftada 3 gün olmak üzere 6 haftalık antrenmanlar uygulandı. Kontrol grubuna ise herhangi bir antrenman yapılmadı. 6 haftalık düzenli antrenmanlardan sonra deney grubu ile kontrol grubuna son test ölçümleri karşılaştırıldı. Gruplar arasındaki gelişim düzeyinin incelenmesinde; ön test son test değerleri için parametrik varsayımlarda, tekrarlı ölçümlerde iki yönlü anova testi non-parametrik varsayımlarda ise kruskal wallis testi kullanıldı.

Bulgular: Ön-test statik denge ölçümlerinde deney grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p>0,05). Araştırma sonrasında yapılan ölçümlerde duradisk grubu ile kontrol grubu arasında tüm ölçümlerde duradisc lehine anlamlı farklar olduğu tespit edildi (p<0,05).

Sonuçlar: Araştırmamızın sonucu bize 6 haftalık duradisk antrenmanlarının ortaokul öğrencilerinin statik denge özelliğini kontrol grubuna göre geliştirdiğini göstermektedir. Dolayısıyla sporda denge özelliğini geliştirmek için duradisk kullanımı önerilebilir.

Anahtar Kelimeler

Hareketli zemin,
Statik denge,

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 26.12.2018

Kabul Tarihi: 16.06.2019

Online Yayın Tarihi: 16.06.2019

DOI:10.18826/useeabd.502673

Investigation of the Effect of Unstable Ground Training on Static Balance in Children

Abstract

Aim: The aim of this research was to investigate the effect of six-week unstable (duradisk) ground exercises on the static balance feature of secondary school students.

Methods: Research; 40 students volunteered (age=10.3±0.23) who did not have regular training in any sports branch. Two groups of an equal number of experiment group (n=20) and control group (n=20) were constructed randomly. The pre- and post-test static balance measurements of all groups were measured using the Balance Error Scoring System and the level of development between the two groups was examined. After the pretest measurements were applied to the experimental and control groups, 6-week training sessions were performed with duradisk for 40 minutes and 3 days a week. No training was given to the control group. To test the difference between groups; parametric distributions were used for pre-test post-test values, two-way ANOVA test for repeated measurements and Kruskal Wallis test for non-parametric assumptions.

Results: There was no significant difference between the experimental group and the control group in pre-test static balance measurements (p>0.05). After the study, it was seen that there was a significant difference in duradisc in all measurements between duradisk group and the control group (p<0.05).

Conclusion: The results of our research showed that the 6-week duradisk trainings developed the static balance characteristics of middle school students according to the control group. Therefore, the use of duradisk may be recommended to improve balance in sport.

Keywords

Unstable ground,
Static balance,

Article Info

Received: 26.12.2018

Accepted: 16.06.2019

Online Published: 16.06.2019

DOI:10.18826/useeabd.502673

GİRİŞ

Dengeyi koruma yeteneği günlük yaşam aktivitelerini düzgün bir şekilde yapma açısından önemlidir ve temel hareket becerilerinin uzmanlaşması için ön koşuldur. Çocuklarda dengeye özgü antrenmanlar

The role and contributions of each authors as in the section of IJSETS Writing Rules "Criteria for Authorship" is reported that: **1. Author:** Contributions to the conception or design of the paper, data collection, statistical analysis, writing of the paper and final approval of the version to be published paper; **2. Author:** Data collection, statistical analysis, preparation of the paper according to rules of the journal, final approval of the version to be published paper.

¹Correspondin Author: Artvin Coruh University, Department of Sports Management, Artvin/Turkey, kanokayak@hotmail.com 0000-0002-3944-4085

²Mersin University, School of Physical Education and Sports Department, Mersin/Turkey, manolya@mersin.edu.tr 0000-0002-2101-073X

yapılmazsa, erken yaşlarda denge yeteneği gelişmemekte ve koşma, sıçrama gibi komplike hareket becerilerini yapmak potansiyel olarak zorlaşmaktadır (Mickle, Munro & Steele, 2011). Sporcuların, defalarca yapılan antrenmanlardan sonra üst düzey denge özelliğine sahip olduklarını bildirilmektedir (Balter, Stokroos, Akkermans & Kingma, 2004). Denge özelliği okul öncesi dönemde gelişim göstermekte, gençlik döneminde en iyi seviyesine ulaşmakta ve yaşlılıkla birlikte azalmaktadır (Dündar, 2003). Dolayısıyla erken yaşlarda yapılan denge antrenmanlarının çocukların olgunluk seviyelerine ulaşmasına engel olmayacak şekilde düzenlenmesine özen gösterilmelidir ve 10 yaş grubundaki çocuklara yaptırılacak hareketler, onların seviyelerine uygun olarak hazırlanmalı ve kademeli olarak hedefe varmak amaçlanmalıdır (Küçükler, Atılğan, Pınar & 2006). İçi hava dolu lastik diskler gibi stabil olmayan yüzeyler, denge kabiliyetlerini arttırmak için bir eğitim aparatı olarak popüler hale gelmiştir. Duradisc, wobble board, foam roller, bosu ve isviçre topu gibi denge topları, dengesiz yüzeyler oluşturarak kişinin zemin ile ayak temasını zorlaştırır ve daha etkili bir şekilde direnç göstermesine neden olur (Cressey, West, Tiberio, Kraemer & Maresh, 2007). Stabil olmayan bir yüzey üzerinde dururken daha büyük kas aktivitesi ve vücut hareketi gözlenir (Fransson, Gomez, Patel & Johansson, 2007). Mini trambolin gibi hareketli zemin üzerinde yapılan egzersizler, güç ve denge eğitimi, fiziksel uygunluk, vücut stabilitesi, eklem hareket genişliğini içeren birçok bileşenli yaklaşımdan oluşur (Miklitsch, Krewer, Freivogel & Steube, 2013). 9-10 yaş arası denge egzersizi yapmayan erkeklerde 12 haftalık trambolin antrenmanının denge özelliğini geliştirdiği görülmüştür (Atılğan, 2013). Bu tür hareketli zeminler, stabil ver sert zemine göre daha fazla alt bacak kas aktivitelerinde bir artış gerektirir (Ivanenko, Levik, Talis & Gurfinkel, 1997). Duradiskler, denge, kuvvet ve alt ekstremit kontrol becerilerini geliştirmek için tasarlanmış rehabilitasyon aparatıdır. Özellikle pilates egzersizleri ve alt ekstremit yaralanmalarının iyileştirilmesi için kullanışlıdır. Aktiviteye veya spor yapmaya başladıktan sonra tekrardan sakatlanma olasılığını azaltmaya yardımcı olabilir. Bu diskler özellikle alt ekstremit yaralanmalarından sonra ve cerrahi prosedürleri takiben, rehabilitasyonun sonraki evrelerinde fizyoterapi klinik uygulamalarında propriyoseptif egzersiz amaçlı yaygın olarak kullanılır. Ayrıca, duradisk, düz zemin gibi dengeli yüzeylerde standart denge egzersizleri ile birlikte dengeyi geliştirir (Physioadvisor, 2017). Denge vücut stabilitesini koruma yeteneği, dinamik ve statik hareketler yaparken postural kontrolü devam ettirme, zıplama, atlama ve vurma gibi temel hareket becerilerinin düzgün bir şekilde yapılması için önemlidir (Spirduso, Francis & MacRae, 1995). Aynı zamanda dengenin kontrolü, duyu inputlarının bütünleşmesi yanında esnek hareket şekillerinin düzenlenmesi ve uygulanmasını içeren karmaşık bir motor yeteneği gerektirir (Ferdjallah, Harris, Smith & Wertsch, 2002). Normal bir şekilde motor kontrolün yapılabilmesi için duyu sistemlerin düzgün çalışması gerekmektedir (Zambak, 2018). Postural kontrolün sağlanması için en önemli duyu sistemler vizüel sistem, vestibüler sistem ve propriyoseptif sistemdir. Propriyoseptif sistem denge mekanizması için en önemli duyu sistemidir. Bu sistemin duyu organları tendonların bağlandığı kemikler, kaslar ve tendonlarda bulunmaktadır (Jerosch & Prymka, 1996). Ayrıca dengenin gerçekleştirilmesi için gerekli olan postural cevaplar, birçok eklem koordineli bir şekilde birkaç sensör yapının karmaşık etkileşiminden kaynaklanmaktadır (Harringe, Halvorsen, Renström & Werner, 2008). Bu nedenlerle denge; sportif başarının anahtarı haline gelmiştir. Postural düzenleme, hiyerarşik ve belirli süreçlerle düzenlenmekte, vizüel, vestibüler ve propriyoseptif sistemlerin afferent bilgilerinin birleştirilmesi ile oluşmaktadır. Sportif egzersizler, somatosensör ve otolit bilgiyi kullanma kabiliyetini artırır. Bu özelliğin normal bir sonucu olarak denge yeteneğinin geliştiği görülür. Postural farklılıklar sporun özelliğine bağlı olarak değişebilmektedir. Bazı branşlarda antrenman sırasında somatosensör sistemden, bazı branşlarda ise antrenman sırasında, vizüel sistemden elde edilen bilgiye daha çok gereksinim duyulur. Her bir spor branşı'nın özel olarak postural adaptasyonları geliştirdiği söylenebilir (Paillard, Noe, Riviere, Marion, Montoya & Dupui, 2006). Somatosensör fonksiyonunun gelişimi ile ilgili bazı çalışmalar somatosensör fonksiyonun 9-12 yaşlar arasında olgunlaştığını bildirirken, diğer çalışmalar somatosensör fonksiyonunun olgunlaşmasının 3-4 yaşlarından çok daha erken olduğunu belirtmektedir (Cumberworth, Patel, Rogers & Kenyon, 2007). Etkili bir postural kontrol için uzay boşluğunda vücut pozisyonunu kontrol etmek, kuvvet uygulanabilmesi ve duyu sistemlerin uyumlu çalışmasını gerektirdiğinden, hangi zamanda ve nasıl tekrar kuvvet uygulanması gerektiği, merkezi sinir sisteminin vücudun boşlukta ve sabit bir şekilde ya da hareketli olup olmadığıyla ilgili doğru bilgiye sahip olması gerekir (Nashner, Black & Wall, 1982). Denge gelişiminin küçük yaş grupları üzerindeki önemi dikkate alındığında, çocuklara uygulanacak olan aktivitelerde denge antrenmanlarının gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Bu yüzden çocukların sıkılmadan ve eğlenerek yapabilecekleri duradisk gibi denge

aparaları, onların denge gelişimi için önemli seçenekler olabilir. Buradan hareketle yapılan araştırmada, altı haftalık duradisk egzersizlerinin etkilerinin araştırılması, literatüre katkı sağlayacağı düşünüldüğünden, çocuklarda statik denge özelliğine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, grubu, veri toplama araçları, antrenman programı, verilerin toplanması ve verilerin analizine ilişkin bilgilere yer verilmektedir.

Araştırma Modeli

DeneySEL desenler, değişkenler arasında oluşturulan neden sonuç ilişkisini test etmeye yönelik araştırmalardır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2017). Bu araştırmada, kontrol grubu, ön test son test deneySEL yansız örnekleme modeli kullanıldı.

Katılımcılar

Araştırmaya, 40 çocuk (10,3±0,23 yıl) katıldı. 20'er kişilik duradisc ve kontrol grubu oluşturuldu. Katılımcılar, 10 yaşında, sağlıklı, gönüllü olan, daha önceden herhangi bir sporla ilgilenmemiş çocuklar arasından seçildi. Araştırmaya devam etmek ve egzersizleri uygulamak için gönülsüz olan, daha önce herhangi bir sportif sakatlık geçiren, aşırı kilolu ya da aşırı zayıf olan çocuklar araştırmaya alınmadı. Üst üste 3 antrenmana katılmayan ve antrenman süresi boyunca herhangi bir rahatsızlık yaşayan çocuklar ise araştırmadan çıkarıldı.

Veri Toplama Araçları

Araştırmaya katılan çocukların boy uzunlukları, anatomik duruşta iken ayakkabısız ve inspirasyon (soluk alma) aşamasında, baş frankfurt düzlemde, baş üstü tablası verteks noktasına degecek şekilde stadiometre (Holtain, UK) ile santimetre cinsinden ölçüldü. Vücut ağırlıkları çocuklar anatomik duruşta iken, ayakkabısız ve spor kıyafeti ile hassasiyeti ±0,1kg. olan elektronik baskül kullanılarak kg cinsinden ölçüldü. Beden Kütle İndeksi (BKİ), kilogram cinsinden vücut ağırlığının ve metre cinsinden boy uzunluğun karesine bölünmesiyle (kg/m²) hesaplandı (WHO, 2017). Katılımcıların yaş, vücut ağırlığı, boy ve beden kitle indeksi değerleri Tablo 1'de verildi.

Tüm gruplara ön test ve son testler uygulanırken ölçüm materyaline alışmak için deneme alıştırmaları yaptırıldı. Ölçümün nasıl yapılacağı konusunda dikkat edilecek noktalar, katılımcılara anlatılıp, uygulayıcı tarafından gösterildi. Araştırmaya katılan çocukların statik dengelerini ölçmek için 'Denge Hata Skoru' test yöntemi kullanıldı. Altı hafta sonra aynı ölçümler, son test olarak uygulanıp 2 grup arasındaki gelişim düzeylerine bakıldı.

Tablo 1.Grupların Yaş, Boy Uzunluğu, Vücut Ağırlığı ve BKİ Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Parametreler	Gruplar	Deney (n=20) x̄±SS	Kontrol (n=20) x̄±SS	Toplam (n=40) x̄±SS
Yaş (yıl)		10,11±0,328	10,23±0,351	10,17±0,341
Vücut Ağırlığı (kg)		35,05±4,69	34,35(Ss=4,60)	34,7(Ss=4,65)
Boy (cm)		140,95±4,88	143,50(Ss=6,73)	142,22(Ss=5,94)
BKİ (17,29±2,10)	16,96(Ss=1,44)	17,12(Ss=1,78)

Tablo incelendiğinde iki grubun da betimsel istatistiklerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. İki grup arasında fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız örnekleme t testi yapıldı. T testine göre grupların yaş ortalamaları (F=,557, p=0,280), vücut ağırlığı ortalamaları (F=0,000, p=0,637), boy uzunluğu ortalamaları (F=1,131, p=0,170), ve beden kütle indeksleri ortalamaları (F=2,131, p=0,568) arasında fark olmadığı ve grupların homojen olarak dağıldıkları belirlendi.

Denge Hata Skoru Sistemi

Amacı gözler kapalı bir şekilde statik dengeyi ölçmek olan denge hata skoru sistemi çift ayak, tek ayak ve tandem duruş (baskın olmayan ayak basın olan ayağın arkasında) olacak şekilde üç duruşta ölçüldü. Duruşlar düz ve yumuşak köpük yüzeyinde, 20 saniyede yapılan hataları sayarak gerçekleştirildi. Testle ilgili hatalar; gözleri açma, elleri kalçadan kaldırma, adım atma, tökezleme veya yere düşme, ayağın önünü veya topuğu kaldırma, kalça duruşunu 30°den daha fazla kaçırma veya 5 saniyeden daha uzun

bir sürede test pozisyonuna geri dönememe şeklinde tanımlandı. Yirmi saniye dolmadan on hata yapıldığında test sona erdirildi (Bell, Guskiewicz, Clark & Padua, 2011).

Denge hata skoru sisteminin güvenilirliği Riemann, Guskiewicz & Shields (1999) tarafından yapılmıştır. On sekiz erkek atlet üzerinde yaptıkları çalışmada tüm katılımcılar 3 test uzmanı tarafından aynı anda değerlendirilmiştir ve sınıf içi korelasyon, 0,78-0,96 olarak bulunmuştur. Tüm duruşlar için ortalamanın standart hatası 0,04-0,56 arasında bulunmuştur. Denge hata skoru testinin geçerliliği için, erkek atletlerde amaçlanan salınım ile ilişkilendirilerek denge hata skoru puanı oluşturulmuştur. Amaçlanan salınım bir bireyin oluşturduğu salınım alanıyla teorik bir salınım alanı karşılaştırmış ve altı duruştan beşinde anlamlı korelasyon saptanmıştır ($r=0,31-0,79$, $p<0,01$; zeminde çift bacak duruş hiç hata yapılmadığı için hesaplanamamış). Denge hata skoru testinin hataları 0 (zeminde çift ayak duruş) ile 5,76 (köpükte çift bacak duruş) arasında bulunmuştur.



Şekil 1. Denge Hata Skoru Sisteminin Tek Ayak ve Tandem Duruşları

Deney grubuna duradisklerle, haftada üç gün, günde ortalama 40 dakika ve toplamda 6 hafta boyunca uygulama yaptırılmıştır. Kontrol grubuna 6 haftalık süre boyunca hiçbir şey yaptırılmamıştır.

Tablo 2. Antrenman Programı

Haftalar	Toplam Süre	Antrenman Yöntemi	Set Süreleri
1.Hafta	40'	Zeminde tek ayak duruş çalışmaları	8x1', r=30'' 3 set, R=2'
2.Hafta	40'	Duradiskte tek-çift ayak duruş çalışmaları	8x1', r=30'' 3 set, R=2'
3.Hafta	40'	Duradisk üstünde diz bükme çalışmaları	8x1', r=30'' 3 set, R=2'
4.Hafta	40'	Zeminde ve duradisk üstünde küçük adımlar atma çalışmaları	8x1', r=30'' 3 set, R=2'
5.Hafta	40'	Zeminde, gözler kapalı, kalça fleksiyon duruşu çalışmaları	8x1', r=30'' 3 set, R=2'
6.Hafta	40'	Zeminde ve duradisk üstünde top atma çalışmaları	8x1', r=30'' 3 set, R=2'

r=Set arası kısa dinlenme süresi, R=Setler arası uzun dinlenme süresi



Şekil 2. Duradisk Denge Antrenmanı

İstatistiksel Analiz

Küçük örneklem büyüklüklerinde yeterli gücün sağlanması bakımından shapiro-wilk testi, en güçlü test olarak belirlenmiştir (Öztuna, Elhan & Tüccar, 2006). Araştırmada grup büyüklüğü 20 olduğu için shapiro-wilk testi normallik için yorumlanmıştır ($p>0,05$). Grupların ön test sonuçları arasındaki farkın test edilmesinde; veriler, parametrik varsayımı karşıladığı için ilişkisiz örneklem için t-testi kullanılmıştır. Ön test son test arasındaki farka bakmak için de parametrik dağılımlarda tekrarlı ölçümler için iki yönlü anova, non-parametrik dağılımlar için ise kruskal wallis testinden yararlanılmıştır. Çalışmada, anlamlılık düzeyi olarak istatistiksel işlemlerde 0,05 kullanılmıştır.

BULGULAR

Tablo 3. Tüm Grupların Zemin, Köpük ve BESS Ön Test Toplam Puanlarına İlişkin İlişkisiz Örneklem T-Testi Sonuçları

Testler	Deney Grubu (n=20)		Kontrol Grubu (n=20)		Sd	t	p
	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x} \pm SS$			
Zeminde Toplam Hata Puanı	13,85±1,89	14,60±2,57	38	1,13	0,263		
Köpükte Toplam Hata Puanı	17,40±2,48	18,35±1,89	38	1,36	0,179		
BESS Toplam Hata Puanı	31,25±3,27	32,95±3,44	38	1,60	0,118		

BESS=Denge Hata Skoru Sistemi

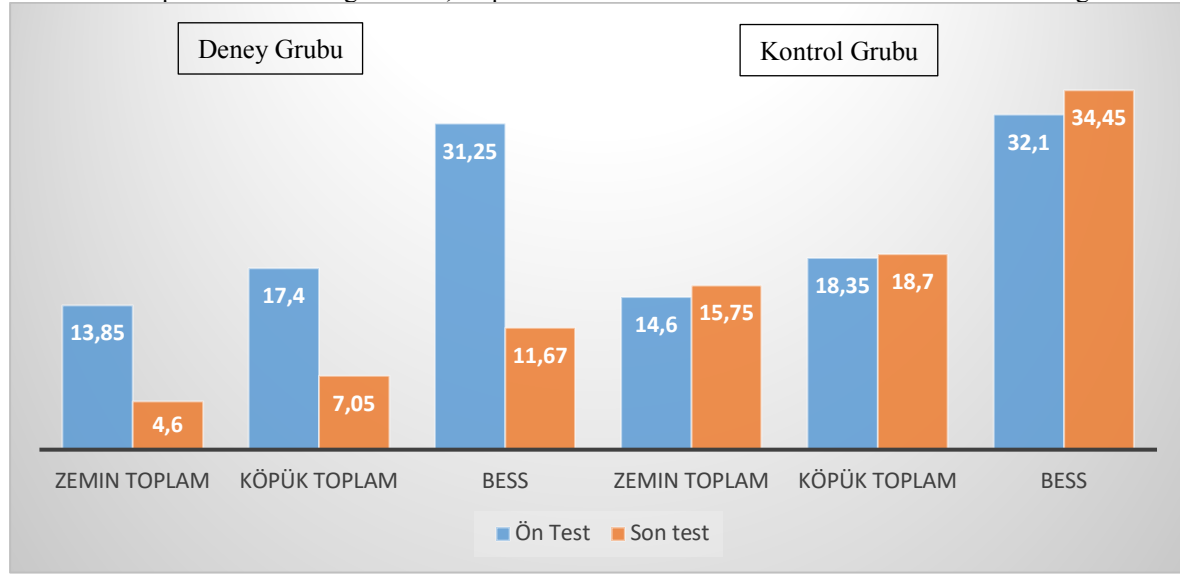
Tablo incelendiğinde, İlişkisiz örneklem t-testi sonuçlarına göre yapılan karşılaştırmada deney grubu ve kontrol grubu arasında, zemin toplam puan, köpük toplam puan ve BESS toplam puan değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p>,05$).

Tablo 4. Tüm Grupların Zemin, Köpük ve BESS Ön Test Son Test Toplam Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İki Yönlü Anova Analizi Sonuçları

Testler	Deney Grubu (n=20)		Kontrol Grubu (n=20)		p	Fark
	$\bar{X}_{Ön}$	\bar{X}_{Son}	$\bar{X}_{Ön}$	\bar{X}_{Son}		
Zemin Toplam Hata Puanı	13,85	4,60	14,60	15,75	0,000*	A>B
Köpük Toplam Hata Puanı	17,4	7,05	18,35	18,70	0,000*	A>B
BESS Toplam Hata Puanı	31,25	11,765	32,10	34,45	0,000*	A>B

A=Deney Grubu, B=Kontrol Grubu, BESS=Denge Hata Skoru Sistemi

Tablo incelendiğinde grupların statik denge Zemin, köpük ve BESS ön-test ve son-test toplam puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01$). Sonuçlara göre duradisk ile yapılan antrenmanların statik dengeyi geliştirdiği görülmüştür.

Grafik 1. Grupların Statik Denge Zemin, Köpük ve BESS Ön Test Son Test Ortalamaları Bar Grafiği

TARTIŞMA

Araştırmada, duradisk ile yapılan denge antrenmanlarının, çocukların statik denge gelişimlerinde etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma bulguları, duradisk ile yapılan denge antrenmanların, çocuklarda statik dengeyi geliştirdiğini göstermektedir. Araştırmada deney grubunun kendi içerisinde ön test- son test statik denge değerleri arasında anlamlı farklar tespit edildi. Kontrol grubu ön test- son test statik denge değerleri arasında ise istatistiksel düzeyde anlamlı farklılık bulunmadı. İki grubun da son test statik denge değerleri arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu görüldü. Daha önce hareketli zemin materyalleriyle (bosu topu) yapılan çalışmalara baktığımızda; yaş ortalaması 9,48 yıl olan çocuklar üzerinde hareketli zemin ile yapılan denge antrenmanlarının denge özelliğini geliştirdiği bulunmuştur (Demir & Akın, 2018). Bizim araştırmamız bu çalışmayla paralellik arz etmektedir.

Amacı, 6 haftalık denge antrenmanının, denge üzerine, mini trambolin ya da duradisk egzersizlerinin etkisini karşılaştırmak ve mini trambolinin ya da duradisk dengeyi iyileştirmede daha etkili olup olmadığını belirlemek olan araştırmaya, fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan 20 kişi (11 erkek, 11 kadın) katılmıştır. Duradisk ve mini trambolin grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Mini trambolinin ayak bileği instabilitesi sonrasında dengeyi iyileştirmek için, hem etkili bir araç olduğu hem de duradisk ile yapılan antrenmanlar kadar etkili sonuç verdiği belirtilmiştir (Kidgell, Horvath, Jackson & Seymour, 2007). Üniversite öğrencileri üzerine yapılan bir araştırmada da duradisk ile yapılan 8 haftalık denge antrenmanların denge özelliğini geliştirdiği bulunmuştur (Vernadakis, Gioftsidou, Antoniou, Ioannidis & Giannousi, 2012). Araştırmamız da bu çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Balogun, Adesinasi & Marzouk (1992), wobble board ile yaptıkları 6 haftalık hareketli zemin antrenmanlarının, sporda dengeyi geliştirdiğini rapor etmişlerdir. Riemann ve ark. (2003) hareketli bir platformda çok eksenli koordinasyon eğitimini 4 hafta boyunca uygulamış ve medial lateral düzlemde gelişim elde etmişlerdir. Diğer bir hareketli zemin aparatı olan bosu topu ile yapılan bir araştırmada, Paterno, Myer, Ford & Hewett (2004), liseli kadın sporculara, altı hafta boyunca haftada 90 dakikalık, Bosu topu ile dinamik nöromüsküler antrenman programı uygulamışlardır. Çalışma sonunda, kadın sporcularda her iki bacak anterior-posterior stabilite ve tek bacak postüral stabilitenin geliştiği gözlemlenmiştir. Bosu topu kullanılarak yapılan başka bir araştırmada da, 4 haftalık hareketli zemin antrenmanlarının statik denge üzerinde olumlu etkisinin olduğunu bulunmuştur (Yaggie, 2006). Yaşlılar üzerine duradisk ile yapılan 5 haftalık hareketli zeminde düşük yoğunluktaki denge programının statik denge performansında artış olduğu bulunmuştur (Schilling & diğ., 2009). Yine bir hareketli zemin aparatı olan mini trambolin programının inme hastalarında postüral kontrolü geliştirdiği görülmüştür (Miklitsch & diğ., 2013). Avustralya elit futbolcuları üzerine yapılan bir araştırmada ise wobble board hareketli zemin antrenmanlarının normal sezonda dengeyi geliştirdiği bulunmuştur (Larcom, 2013). Hoffman & Payne (1995), hareketli zemin wobble board ile yapılan denge antrenmanlarının sporcu

olmayan on altı erkek ve on iki kadın lise öğrencisinin denge yeteneklerini geliştirmeye etkilerini araştırmışlardır. On hafta boyunca haftada üç kez, on dakika süreyle denge antrenmanı uygulamışlardır. Araştırma sonucunda deney grubunda kontrol grubuna kıyasla anterior posterior yönde %84 ve medial lateral yönde %87 artış meydana geldiği belirlenmiştir.

Sağlıklı üniversite öğrencileri üzerinde, dengeyi geliştirmeye yönelik aktif video oyunları ile hareketli zemin antrenmanlarını karşılaştıran bir araştırmada, kırk öğrenci rastgele iki gruba ayrılmış, bir gruba mini trambolin ve bosu topları ile denge antrenmanı yaptırılmış, diğer gruba da aktif video oyunları ile 8 hafta boyunca denge oyunları oynatılmıştır. Çalışma sonucunda, her iki grubun da anterior-posterior ve medial lateral salınım değerlerinde iyileşme olduğu görülmüştür (Gioftsidou & diğ., 2013).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmamızda, denge grubu ile kontrol grubunun ön test hata puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. 6 haftalık denge antrenmanı sonrası ise son test ölçüm sonuçlarına göre, denge grubu ile kontrol grubunun statik denge hata puanları arasında duradisk grubu lehine anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Zeminde ve köpükte yapılan son test sonuçlarına göre denge grubunun hem zeminde hem de köpük yüzeyinde ayrı ayrı daha fazla gelişim gösterdiği bulunmuştur. Bundan dolayı hareketli zemin antrenmanlarının sporda statik denge üzerinde etkili olduğu ve sporda denge özelliğinin yapılan antrenman ile geliştiği söylenebilir. Ayrıca bu bulgular, çocuklara antrenman programı hazırlarken, antrenörler ve beden eğitimi öğretmenleri için faydalı olabilir. Bu noktada nörolojik ve performans adaptasyonlarında dengeye bağımlı ayak bileği sakatlık risk faktörlerini de azaltacağı düşünülebilir. Buradan hareketle, statik denge gelişimi için hareketli zemin antrenmanlarının kullanılması tavsiye edilebilir.

KAYNAKÇA

- Balogun, J., Adesinasi, C., & Marzouk, D. (1992). The effects of a wobble board exercise training program on static balance performance and strength of lower extremity muscles. *Physiotherapy Canada*, 44, 23-23.
- Balter, S.G., Stokroos, R.J., Akkermans, E., & Kingma, H. (2004). Habituation to galvanic vestibular stimulation for analysis of postural control abilities in gymnasts. *Neuroscience letters*, 366(1), 71-75.
- Bell, D. R., Guskiewicz, K. M., Clark, M. A., & Padua, D. A. (2011). Systematic review of the balance error scoring system. *Sports health*, 3(3), 287-295.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri. *Pegem Atf İndeksi*, 1-360.
- Cressey, E.M., West, C.A., Tiberio, D.P., Kraemer, W.J., & Maresh, C.M. (2007). The effects of ten weeks of lower-body unstable surface training on markers of athletic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 561.
- Cumberworth, V. L., Patel, N. N., Rogers, W., & Kenyon, G. S. (2007). The maturation of balance in children. *The Journal of Laryngology & Otology*, 121(5), 449-454.
- Dündar, U. (2003). *Antrenman teorisi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- 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(3), 203-210.
- Fransson, P. A., Gomez, S., Patel, M., & Johansson, L. (2007). Changes in multi-segmented body movements and EMG activity while standing on firm and foam support surfaces. *European journal of applied physiology*, 101(1), 81-89
- Gioftsidou, A., Vernadakis, N., Malliou, P., Batzios, S., Sofokleous, P., Antoniou, P., ... & Godolias, G. (2013). Typical balance exercises or exergames for balance improvement. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 26(3), 299-305.

- Harringe, M. L., Halvorsen, K., Renström, P., & Werner, S. (2008). Postural control measured as the center of pressure excursion in young female gymnasts with low back pain or lower extremity injury. *Gait & posture*, 28(1), 38-45.
- Hoffman, M., & Payne, V. G. (1995). The effects of proprioceptive ankle disk training on healthy subjects. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 21(2), 90-93.
- Ivanenko, Y. P., Levik, Y. S., Talis, V. L., & Gurfinkel, V. S. (1997). Human equilibrium on unstable support: the importance of feet-support interaction. *Neuroscience letters*, 235(3), 109-112.
- Jerosch, J., & Prymka, M. (1996). Proprioception and joint stability. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 4(3), 171-179.
- Kidgell, D. J., Horvath, D. M., Jackson, B. M., & Seymour, P. J. (2007). Effect of six weeks of dura disc and mini-trampoline balance training on postural sway in athletes with functional ankle instability. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 466.
- Küçüker, M., Atılgan, O. E. ve Pınar, S. (2006). *Elit bayan cimnastikçilerin denge kayıpları ile biomotor ve antropometrik özelliklerinin karşılaştırılması*. 9.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı. Muğla Üniversitesi-Muğla.s:341.
- Larcom, A. (2013). The effects of balance training on dynamic balance capabilities in the elite Australian rules footballer (Doctoral dissertation, Victoria University).
- Mickle, K. J., Munro, B. J., & Steele, J. R. (2011). Gender and age affect balance performance in primary school-aged children. *Journal of science and medicine in sport*, 14(3), 243-248.
- Miklitsch, C., Krewer, C., Freivogel, S., & Steube, D. (2013). Effects of a predefined mini-trampoline training programme on balance, mobility and activities of daily living after stroke: a randomized controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation*, 27(10), 939-947.
- Nashner, L.M., Black, F.O., & Wall, C.I.I.I. (1982). Adaptation to altered support and visual conditions during stance: patients with vestibular deficits. *The Journal of Neuroscience*, 2(5), 536-544.
- Öztuna, D., Elhan, A. H., & Tüccar, E. (2006). Investigation of four different normality tests in terms of type 1 error rate and power under different distributions. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 36(3), 171-176.
- Paillard, T., Noe, F., Riviere, T., Marion, V., Montoya, 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.
- Paterno M.V., Myer G.D., Ford K.R., Hewett T.E. (2004). Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 34(6): 305-316.
- Physioadvisor (2017). *Dura Disc*. Erişim adresi: 31 Aralık 2017, <https://www.physioadvisor.com.au/shop/fitness-supplies/dura-disc-green/>.
- Riemann, B.L., Guskiewicz, K.M., & Shields, E.W. (1999). Relationship between clinical and forceplate measures of postural stability. *Journal of sport rehabilitation*, 8(2), 71-82.
- Riemann, B.L., Tray, N.C., & Lephart, S.M. (2003). Unilateral multiaxial coordination training and ankle kinesthesia, muscle strength, and postural control. *Journal of Sport Rehabilitation*, 12(1), 13-30.
- Schilling, B.K., Falvo, M.J., Karlage, R.E., Weiss, L.W., Lohnes, C.A., & Chiu, L.Z. (2009). Effects of unstable surface training on measures of balance in older adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(4), 1211-1216.
- Spirduso, W.W., Francis, K.L., & MacRae, P. G. (1995). *Physical dimensions of aging*. Human Kinetics. Champaign. Illinois.USA.
- Vernadakis, N., Gioftsidou, A., Antoniou, P., Ioannidis, D., & Giannousi, M. (2012). The impact of Nintendo Wii to physical education students' balance compared to the traditional approaches. *Computers & Education*, 59(2), 196-205.
- Who, (2017). Body mass index – BMI. Erişim adresi: 16/12/2017, <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>. adresinden erişildi.

- Yaggie, J. A., & Campbell, B. M. (2006). Effects of balance training on selected skills. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(2), 422-428.
- Zambak Ö. (2018). Sezon Öncesi ve Sezon Ortası Futbolcuların Dikey Sıçrama, 10 m. ve 30 m. sürat Sonuçlarının Değerlendirilmesi, 5-8 Nisan 2018. Uluslararası Herkes İçin Spor ve Wellness Kongresi, Alanya, Antalya.

CITATION OF THIS ARTICLE

Demir, A., & Akın, M. (2019) Investigation of the Effect of Unstable Ground Training on Static Balance in Children. *Int J Sport Exer & Train Sci*, - IJSETS, 5 (2), 79-87. doi:10.18826/useeabd.502673