



DENGE DİSKİ EGZERSİZLERİNİN DİNAMİK DENGE VE DURUŞ KONTROLÜ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Gülşah ŞAHİN¹ Hikmet ŞEKER² Melike YEŞİLİRMAK² Adnan ÇADIR¹

ÖZET

Bu araştırmanın amacı denge diski egzersizlerinin dinamik denge ve duruş kontrolü üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmaya, düzenli bir egzersiz programına devam etmeyen, gönüllü ve sağlıklı toplam 20 kadın üniversite öğrencisi katılmıştır. Kadınlar kontrol (10 kadın) ve egzersiz grubu (10 kadın) olarak ikiye ayrılmış ve kadınların hamle mesafesi, çoklu tek-bacak sıçramadaki denge hata sayısı ve yıldız denge testi mesafeleri egzersizden önce ve sonra ölçülmüştür. Egzersiz grubuna vestibüler denge diski kullanılarak 6 hafta, haftada 3 gün, 50 dakikalık denge egzersizleri uygulanmış, kontrol grubuna egzersiz uygulanmamıştır. Verilerin analizinde; Mann Whitney U testi ve Wilcoxon testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; egzersiz grubunun egzersiz sonrası hamle mesafesinde anlamlı artış bulunmuş ($p<0,05$), çoklu tek-bacak sıçrama denge hata sayısı ve yıldız denge testi sağ ve sol bacak mesafeleri, egzersiz öncesi ve sonrası değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Egzersiz grubu ve kontrol grubu kıyaslandığında ise, sağ ve sol bacakla öne hamle mesafesi arasındaki fark anlamlı bulunmuş ($p<0,05$), iki grup arasındaki sağ ve sol bacakla yana hamle mesafesi arası fark anlamlı bulunmamış ($p>0,05$), sağ ve sol bacak iniş hata sayısı arasında anlamlı fark bulunmuş ($p<0,05$), sağ ve sol bacak denge hata sayısı arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Sağ bacak anterior, anteromedial, medial ve anterolateral yöndeki erişme mesafeleri arasında ve sol bacak anterior, anteromedial, medial, posterolateral, lateral ve anterolateral yöndeki erişme mesafeleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Sonuç olarak, denge diski ile uygulanan 6 haftalık denge egzersizleri dinamik denge ve duruş kontrolünü olumlu yönde etkiler.

Anahtar Kelimeler: Çoklu tek-bacak sıçrama denge testi, denge, hamle testi, yıldız denge testi

THE INVESTIGATION OF EFFECT OF BALANCE DISC EXERCISE ON DYNAMIC BALANCE AND POSTURAL CONTROL

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effect of balance disc exercise on postural stabilization and dynamic balance. Twenty healthy female university students who were not in a regular exercise program participated in the study voluntarily. The women were divided into two groups as exercise (10 women) and control groups (10 women). Exercise group participated in balance exercise program by using vestibular balance disc for 6 weeks, 3 sessions a week which lasted for 50 minutes. Lunge distance, multiple single-leg hop stabilization error and star excursion balance test distance were measured before and after 6-week exercise program. The control group did not participate in the exercise program. The data were analyzed using The Mann Whitney U and Wilcoxon test. The results showed that there was significant difference between before and post exercise lunge test distances in exercise group ($p<0.05$). There were no significant differences between before and post-exercise stabilization errors and star excursion balance test distance in exercise group ($p>0.05$). There were significant differences in forward lunge with right and left leg distance between exercise group and the control group ($p<0.05$) while there were no significant differences in lateral lunge with right and left leg ($p>0.05$). There was significant difference in right and left leg landing errors between exercise and control group ($p<0.05$); however, there was no significant difference in right and left leg balance error ($p>0.05$). There were significant differences in anterior, anteromedial, medial, anterolateral distance in right leg and anterior, anteromedial, medial, posterolateral, lateral and anterolateral distance in left leg between exercise group and the control group ($p<0.05$). As a result, 6 week balance exercise with balance disc affects dynamic balance and postural stability positively.

Keywords: Balance, lunge test, multiple single-leg hop stabilization test, star excursion test

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu (Sorumlu yazar: e-mail: nazgulsah@hotmail.com)

² Club Sporium- Akatlar, İstanbul

GİRİŞ

Bireyler gün içerisinde her türlü duruma uyum göstermek zorundadır ve bazen çevredeki değişikliklere uyum sağlayamayabilirler. Bireyin yerçekimi merkezi, temel destek noktasının üzerinde ise birey denge ve sağlam duruş sınırını aşar. Sağlam duruş sınırı aşıldığı zaman, düzeltici adım ve sendeleme, düşmeyi engellemek için gereklidir ve bunun içinde sinir-kas koordinasyonu ve adaptasyonu gerekir [1]. Dengeyi etkileyen faktörler; somatosensory, görsel ve işitsel sistem, kuvvet, eklem hareket açıklığı ve koordinasyonu etkileyen motor tepkilerden elde edilen duyuşal bilgileri içerir [2,3]. Bu nedenle, hem egzersiz ve sıklığı hem de bireyin propriyoseptif ve görsel algılama kapasitesi denge fonksiyonlarını etkiler [4].

Denge ve duruş kontrolü geliştirici programlar, denge ile ilgili fonksiyonel aktiviteleri içermelidir [1]. Bu egzersizlerin dengeyi geliştirdiği ve alt taraf sakatlık sıklığını azalttığı daha önce yapılan araştırmalar ile ortaya konmuştur [5-8]. Bunun yanında yaş ilerledikçe dinamik denge ve duruş sağlamlığındaki kontrolün azalmakta olduğu bilinmekte ve ilerleyen yaş ile birlikte denge egzersizleri daha çok önem kazanmaktadır.

Günümüzde denge diskine rağbet artmaktadır. Denge egzersizleri ile ilgili daha önce yapılan araştırmalarda ise denge egzersizlerinin farklı yöntemlerle yapıldığı ve kullanılan denge disklerinin farklı büyüklükte ve özellikte olduğu görülmektedir [5-10]. Ayakta, oturarak ve diz çökerek kullanılabilir, yumuşak ya da sert zeminlere sahip çok farklı türde denge diski bulunmaktadır. Ayak bileği ile ilgili sakatlıkların tedavisi ya da önlenmesi amacıyla araştırmalarda çok sık kullanılan denge diskinin [11,12], daha büyük hareket genişliği isteyen dinamik denge ve duruş kontrolü üzerindeki etkileri ile ilgili araştırmalar ise sınırlıdır. Denge diskleri ile egzersizlerde alıştırma seçiminin kısıtlandığı ve sadece denge diskleri ile yapılan programların alt taraf dinamik denge ve duruş kontrolü üzerinde etkisinin ne yönde olacağı merak edilmektedir.

Bu araştırmanın amacı denge diski ile yapılan egzersizlerin dinamik denge ve duruş kontrolü üzerindeki etkilerini incelemektir.

MATERYAL VE METOT

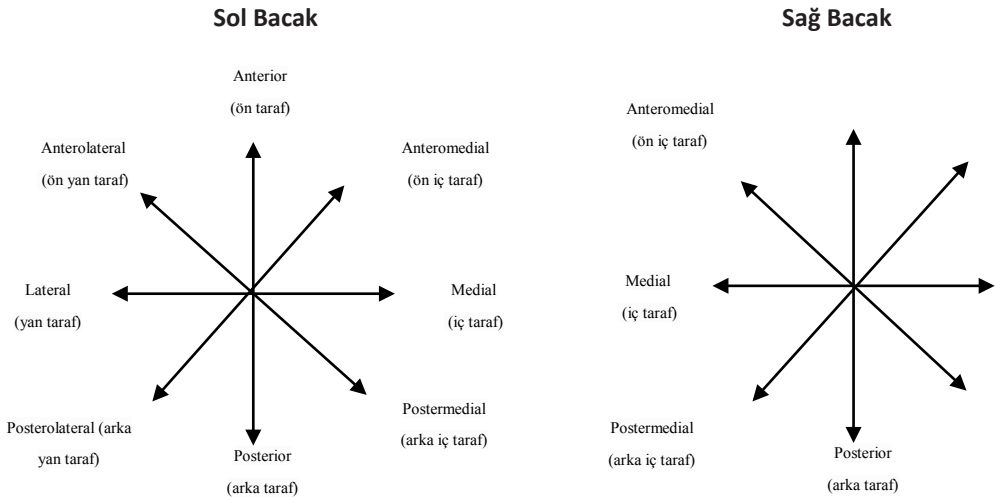
Araştırma Grubu: Bu araştırma 2013-2014 yılları arasında, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencileri kapsamında gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya düzenli bir egzersiz programına devam etmeyen, gönüllü, sağlıklı, 10 kadın (egzersiz grubu) ve 10 kadın (kontrol grubu) toplam 20 kadın üniversite öğrencisi katılmıştır. Araştırmada hamle testi, çoklu tek bacak sıçrama testi ve yıldız denge testleri uygulanmıştır. Her test ilk ölçümler alınmadan önce anlatılmış ve testten önceki gün 2 kez deneme yapmaları sağlanmıştır. Araştırmanın her aşaması, Helsinki Deklerasyonu prensiplerine uygun olarak yapılmıştır.

Çoklu tek-bacak sıçrama denge testi: Bu testin amacı dinamik dengeyi ölçmektir. Bu amaçla; öncelikle test alanının zeminine 11 adet bant yapıştırılmış ve tüm katılımcılara test açıklanarak her iki bacak için deneme yaptırılmıştır. Katılımcılar teste başlangıç bandının olduğu yerde sağ ayak üzerinde, eller belde ve sabit dururken başla işareti ile başlamışlar, daha sonra ilk çaprazda bulunan, sağ bantlı kısımda 5 sn. beklendikten sonra yan taraftaki bantla belirlenmiş alana sıçramış ve takiben bütün alanlara sıçrayarak testi tamamlamışlardır. Sonuç başarılı ya da başarısız olarak kabul edilmiştir (Bantla belirlenmiş kısmı geçmeden ve diğer denge ayağını yere koymadan uygulanan tekrarlar başarılı olarak kabul edilmiştir. Böylece her bireyin hataları gözlenerek kaydedilmiştir).

İniş hataları; 1.bantla işaretlenmiş alanın dışına ıkma, 2.Tökezleyerek iniş, 3.Ellerin kalçada olmamasıdır.

Denge hataları; 1.Test dışındaki bacağın zemine dokunması, 2.Test dışındaki bacak fleksiyonda taşınmaması, 3.Ellerin kalçada olmaması [13].

Yıldız Denge Testi: Bu testin amacı denge ve duruş kontrolünü belirlemektir. Sekiz yönde gerçekleştirilen ve alt ekstremiteyi ilgilendiren bir testtir. Bu testte duruş kontrolü, güç ve eklem hareket açıklığı gözlemlenir. Katılımcı yıldızın merkezindedir ve bir bacağı dengeyi sağlarken (sabit) diğeri ile dairenin merkezinde 45 derece artışlarla hazırlanmış sekiz farklı yöndeki noktalara ulaşmaya çalışır. Mesafelere ulaşmak için her iki bacak da test edilmiştir [13].



Şekil 1. Yıldız Denge Testi

Hamle testi: Alt ekstremite kuvveti, denge ve esneklik içeren işlevsel bir testtir.

Öne hamle; Zayıf bacağı arkada bırakarak dominant yani kuvvetli bacakla öne hamle yapılmasıyla uygulanır. Puanlama için, sabit bacak ve öne hamle yapan bacağın topuğu arasındaki mesafe ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

Yana hamle; katılımcı dominant bacağı ile yan tarafa hamle uygulamıştır [13].

Egzersiz programı: Egzersizler haftada 3 gün, yaklaşık 50 dakika uygulanmış ve 6 hafta devam etmiştir. Egzersizlerde 60 cm'lik (Cando Vestibuler disc-blue, 30-1868B) vestibüler denge diski kullanılmıştır. Egzersizler ilk hafta 1 set ve 20 tekrar ile başlamış, ikinci haftadan sonra 1 set arttırılmıştır.

Isınma Evresi (10 dk); esas evreye hazırlayıcı aerobik aktiviteler ve ardından kas gruplarına yönelik açma germe egzersizleri uygulanmıştır.

Esas Evre (35 dk); denge diski üzerinde squat (2x20), denge diski üzerinde lunge (2x20), denge diski üzerinde Push up modifiye (2x15), denge diski üzerinde dumbbell side lateral (2x20), denge diski üzerinde dumbbell front raises (2x20), denge diski üzerinde gluteal bridge (2x20), denge diski üzerinde triceps kick back (2x20), denge diski üzerinde dumbbell curl (2x20), denge diski üzerinde two dumbbell rowing (2x20), denge diski üzerinde abdominal crunch (2x20) egzersizleri uygulanmıştır.

Soğuma Evresi (5 dk); tüm vücuda yönelik rahatlatıcı açma-germe egzersizleri yapılmıştır. Setler arası 40 saniye dinlenme verilmiştir. Antrenmanlar araştırmacı, testler yardımcı araştırmacılar tarafından uygulanmıştır.

Verilerin Analizi: Araştırma değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri (ortanca değer, minimum, maksimum) verilmiştir. Çalışmadan elde edilen verilerin normallik varsayımı ve homojenlik varsayımı kontrol edilmiş ve gerekli varsayımlara göre ölçüm değerleri arasındaki farklılıklar Mann Whitney U testi ve Wilcoxon testleri ile analiz edilmiştir. İstatistik analiz işlemlerinde SPSS 15.0 istatistik paket programından yararlanılmıştır. Anlamlılık değeri 0,05 olarak seçilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya yaş ortalaması $23\pm 1,15$ yıl (boy ortalamaları $164\pm 0,07$ cm, ağırlık ortalamaları $52\pm 5,33$ kg BKİ $19,28\pm 2,13$ kg/m²) 10 kadın egzersiz grubu olarak; yaş ortalaması $23\pm 1,15$ yıl (boy ortalaması $167\pm 0,04$ cm, ağırlık ortalamaları $56,5\pm 5,12$ kg, BKİ ortalamaları $20,2\pm 1,81$ kg/m²) 10 kadın kontrol grubu olarak katılmıştır. Araştırma öncesinde kadınların fiziksel özellikleri ve yaşları arasında anlamlı fark yoktu ($p>0,05$), hamle test sağ bacak, çoklu tek bacak sıçrama testi sağ ve sol bacak, yıldız denge testi sağ ve sol bacak arasında ise anlamlı fark tespit edilmiştir ($p<0,05$).

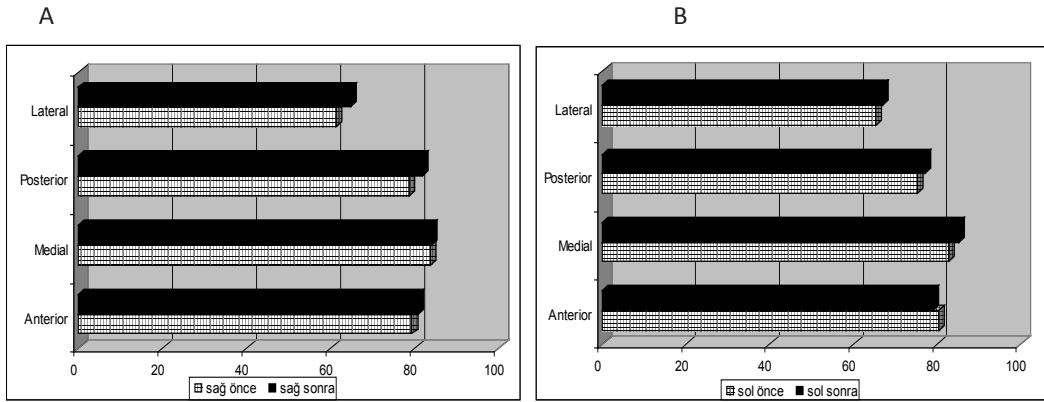
Tablo 1. Egzersiz grubu egzersiz öncesi ve sonrası median, min, mak değerler ve farklar

n=10	Hamle Testi (cm)						Z	p
	Egzersiz öncesi			Egzersiz sonrası				
	Med.	Min.	Max.	Med.	Min.	Max.		
Sağ önde	87	79	95	89	79	100	-0,087	0,382
Sol önde	85	78	94	88,5	81	105	-2,047	0,041*
Sağ yanda	89	84	107	99	85	113	-2,243	0,025*
Sol yanda	90,5	87	112	104	89	117	-2,200	0,028*
Çoklu tek-bacak sıçrama denge testi (hata sayısı)								
Sağ bacak iniş	4	3	8	3	0	5	-1,897	0,058
Sağ bacak denge	0	0	3	0	0	0	-1,000	0,317
Sol bacak iniş	4	2	13	3,5	1	5	-1,064	0,287
Sol bacak denge	0	0	0	0	0	0	0,000	1,000
Yıldız denge testi (sağ) (cm)								
Anterior	80,5	68	85	83	56	96	-0,911	0,362
Anteromedial	82,5	70	90	85,5	63	96	-0,722	0,470
Medial	84,5	72	94	89	62	95	-0,379	0,704
Postoremedial	84	56	99	85,5	70	92	-0,189	0,850
Posterior	79	60	94	84	65	95	-1,379	0,168
Posterolateral	74	56	95	76,5	59	87	-0,265	0,791
Lateral	59,5	51	82	59,5	54	90	-0,721	0,471
Anterolateral	70,5	50	96	79	60	90	-0,191	0,849

Yıldız denge testi (sol) (cm)								
Anterior	83,5	56	96	81,5	61	85	-0,608	0,543
Anteromedial	86,5	64	93	84	70	93	-0,379	0,704
Medial	87,5	55	93	90	73	95	-0,189	0,850
Postoremedial	84	56	97	86	70	92	-0,265	0,791
Posterior	77,5	55	96	78	60	90	-0,228	0,820
Posterolateral	73	50	94	79	64	90	-0,606	0,544
Lateral	60	51	95	61	60	89	-0,190	0,850
Anterolateral	74	60	95	77	62	89	-0,418	0,676

Egzersiz Grubu kendi içindeki değişim:

Egzersiz grubunun kendi içinde yapılan değerlendirmede; sol bacakla öne hamle, sağ ve sol bacakla yana hamle mesafeleri; egzersiz öncesi ve sonrası değerleri arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Çoklu tek-bacak sıçrama denge hata sayısı egzersiz öncesi ve sonrası arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Yıldız denge testi sağ ve sol bacak mesafeleri, egzersiz öncesi ve sonrası değerleri arasında fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$), (Şekil 2).



Şekil 2. A: Yıldız denge testi sağ bacak egzersiz öncesi ve sonrası, B: sol bacak egzersiz öncesi ve sonrası

Egzersiz ve kontrol grubu arası farklar:

Hamle testi; egzersiz grubu ve kontrol grubu sağ bacakla öne hamle mesafesi ($z=-2,307$, $p=0,021$) ve sol bacakla öne hamle mesafesi ($z=-3,105$, $p=0,002$) arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Sağ bacakla yana hamle mesafesi ($z=-1,778$, $p=0,075$) ve sol bacakla yana hamle mesafesi arasındaki fark ($z=-1,631$, $p=0,103$) anlamlı değildir ($p>0,05$).

Çoklu tek-bacak sıçrama denge testi; egzersiz grubu ve kontrol grubu sağ bacak iniş hata sayısı ($z=-2,250$, $p=0,024$), sol bacak iniş hata sayısı ($z=-3,027$, $p=0,002$) arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Sağ bacak denge hatası ($z=-1,831$, $p=0,067$) ve sol bacak denge hatası ($z=-1,453$, $p=0,146$) arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Yıldız denge testi; egzersiz grubu ve kontrol grubu sağ bacak anterior ($z=-2,405$, $p=0,016$), anteromedial ($z=-3,154$, $p=0,002$), medial ($z=-2,234$, $p=0,025$) ve anterolateral ($z=-2,510$, $p=0,012$)

mesafeleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Sağ bacak postoremedial ($z = -1,363$, $p = 0,173$), posterior ($z = -1,251$, $p = 0,211$), posterolateral ($z = -1,327$, $p = 0,185$), lateral ($z = -1,175$, $p = 0,240$) mesafeleri arasındaki fark anlamlı değildir. Yıldız denge testi sol bacak anterior ($z = -2,739$, $p = 0,006$) anteromedial ($z = -3,066$, $p = 0,002$), medial ($z = -2,354$, $p = 0,019$), posterolateral ($z = 2,166$, $p = 0,030$), lateral ($z = -2,207$, $p = 0,027$) ve anterolateral ($z = -2,726$, $p = 0,006$) mesafeleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Postoremedial ($z = -1,289$, $p = 0,197$), posterior mesafeleri ($z = -0,341$, $p = 0,733$) arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

TARTIŞMA

Amacı denge diski ile yapılan egzersizlerin dinamik denge ve duruş kontrolü üzerindeki etkisini incelemek olan bu araştırmaya 20 üniversiteli kadın katılmıştır. Kadınlar egzersizleri haftada 3 gün, 50 dakika ve 6 hafta süreyle uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, sadece denge diski kullanılarak uygulanan egzersizlerin, kontrol grubu ile kıyaslandığı zaman, egzersiz grubta dinamik denge ve duruş kontrolünü iyileştirebileceği tespit edilmiştir. Egzersiz grubunun kendi içindeki gelişimine bakıldığında ise hamle testi dışında, kadınların dinamik denge ve duruş kontrolünün ortalama olarak arttığı tespit edilmiştir. Bizim araştırmamızla benzer olarak, 6 haftalık denge antrenmanlarının etkili olduğunu tespit eden başka araştırmalarda bulunmaktadır [14].

Öne hamle yürüme hareketine özgü olması nedeniyle terapistler ve antrenörler tarafından yaygın olarak kullanılır [15]. Yana hamle ise bacaklardaki frontal düzlemin yükünü artırır. Bu durumda yana hamledeki denge tenis gibi spor dallarında ve yana adımlama hareketleriyle fiziksel gücün kullanıldığı meslek dallarında önemlidir. Bacakların dinamik esnekliğini ölçmek içinde kullanılabilen [15] hamle testinde egzersiz grubunun; sol bacakla öne, sağ ve sol bacakla yana hamle mesafelerinin (cm), egzersiz sonrasında anlamlı olarak arttığı, sağ bacakla öne hamle mesafesinin ise ortalama olarak arttığı bulunmuştur. Gruplar karşılaştırıldığında ise, egzersiz grubu ve kontrol grubu sağ ve sol bacakla öne hamle mesafesi arasında anlamlı fark bulunmuştur. Sağ ve sol bacakla yana hamle arasındaki fark ise anlamlı değildir. Bu sonuç yukarıdaki bilgiyi destekler niteliktedir. Yana hamlenin sıklıkla kullanıldığı spor dallarındaki sporcular haricinde, bir spor dalı antrenmanı yapmayan bireylerde bu hareketler gün içerisinde nadiren kullanılmaktadır. Bununla birlikte denge egzersizleri bireylerin ortalamalarında artış sağlamıştır. Ancak gün içerisinde daha az kullanılan yana hamle gelişimi için programda bu hareketleri destekleyici egzersizlere belki daha çok yer verilmelidir.

Denge hata sayısının artması gövdeye uzak olan vücut bölümlerinin ortaya çıkardığı zayıf reaksiyonun bir göstergesidir ya da geri bildirim yetersiz olmasından kaynaklanabilir [16]. Tek bacak sıçrama testi sırasında 5 saniyelik bekleme noktaları, esas olarak bacak kaslarının eklem ve kas propriyoseptörleri ile merkezi sinir sistemine (MSS) gönderilen bilginin ardından bacaklardaki refleks aktivitenin düzenlenmesine dayanır ve hipermobiliteye sahip bireylerde normal olmayan reflekslerin tespit edildiği araştırmalar bulunmaktadır [17]. Bizim araştırmamızda kontrol grubu ya da egzersiz grubuna hipermobilité değerlendirmesi ya da postür değerlendirmesi yapılmamıştır.

Çoklu tek-bacak sıçramadaki hata sayısı ortalamasında egzersiz öncesine göre azalma tespit edilmiştir. Başlangıçta sol bacak denge hata sayısı sıfır olan egzersiz grubu, egzersiz sonunda sol bacak denge testini yine sıfır hata ile tamamlamıştır. Uygulanan denge egzersizleri egzersiz grubunda dinamik dengeyi iyileştirmiş ve hata sayılarını ortalama olarak azaltmıştır. Dinamik dengenin ölçümünde kullanılan çoklu tek-bacak sıçrama denge testinde; egzersiz grubu ile kontrol

grubu karşılaştırıldığında, sağ ve sol bacak iniş hatasında anlamlı fark olduğu, sağ ve sol bacak denge hata sayısındaki farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Bu farkın olmamasında, egzersiz grubunun sıfır hata ile egzersizlere başlaması ve tamamlaması, kontrol grubunda ise anlamlı bir iyileşmenin olmamasının etkisi olabileceği düşünülmektedir. Dinamik denge sporcular kadar, spor yapmayan bireylerin günlük aktivitelerindeki oturma, kalkma ve yürüme gibi sıklıkla uyguladıkları aktivitelerde önemli rol oynar [16]. Yaş ilerledikçe bu aktivitelerin uygulanması daha da önem kazanmakta ve özellikle daha kırılğan kemiklere sahip kadınlar için daha etkili egzersiz programları oluşturmaya çalışılmaktadır.

Duruş kontrolü, denge kaybı olmadan vücut bölümlerinin belirli bir koordinasyonda hareket edebilmesi olarak tanımlanır [18] ve denge egzersizleri sağlıklı bireylerde duruş kontrolünü geliştirebilir [19]. Denge egzersizlerinin yıldız denge testi mesafesinde artış sağladığını kanıtlayan araştırmalar yanında [7], denge antrenmanlarının duruş kontrolünü geliştirmede başarısız olduğunu ortaya koyan araştırmalar da bulunmaktadır [20,21].

Yıldız denge testi tek bacak üzerinde dengeyi korumayı gerektiren ve aynı zamanda diğer bacak ile maksimum uzunluğa erişilmeye çalışılan bir testtir [9] ve alt taraf sakatlıklarına bağılı olarak meydana gelen fonksiyonel kayıpların değerlendirilmesinde de kullanılır. Bu araştırmada egzersiz grubunun kendi içindeki gelişimi değerlendirildiğinde, yıldız denge testi sağ ve sol bacak mesafelerinin (cm), egzersiz öncesine göre, egzersiz sonunda ortalama olarak arttığı ancak bu artışın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Denge diski ile yapılan egzersiz programları hamle dışındaki diğer 2 testte grup içi fark ortaya çıkarmamıştır. Aslında yıldız denge testi diğer testlere göre, dominant bacak üzerinde daha uzun süreli duruş kontrolü gerektiren bir testtir ve denge egzersizleri sonrasında grubun ortalaması artmıştır. Ancak anlamlı fark yoktur. Kontrol grubu ile egzersiz grubu kıyaslandığında, sağ bacak ön, ön-yan, iç ve ön-yan mesafelerinin ve sol bacakta ön, ön-iç, iç, arka-yan, yan ve ön-yana erişilen mesafenin egzersiz grubunda anlamlı olarak fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca artışın daha çok ön ve iç taraf yönündeki mesafelerde anlamlı olduğu, yan ve arka yöndeki mesafelerdeki artışın ise anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bu sonucun nedenlerinden birisinin diğer testlerde de etkili olabileceğini düşündüğümüz, arka ve yana uygulanan hareketlerin sınırlı olması, diskin boyutlarının bütün yönlere bacağı uzatacak genişlikte olmaması, ya da tek bacağın sabit diğer bacağın arkaya ve yana alındığı araştırmalara hem tekrar olarak hem de süre olarak az yer verilmesi olabileceği düşünülmektedir. Bu araştırmada diskin boyutu kadar hamle uygulanmış ancak tek bacağın sabit kaldığı ve diğer bacağın arka arkaya hareket etmesini gerektirecek egzersizler uygulanmamıştır.

Bununla birlikte, egzersiz programının duruş kontrolünde iyileşme sağladığı söylenebilir. Kahle ve Gribble (2009) sağlıklı genç bireylerde uyguladıkları 6 haftalık denge antrenmanlarından sonra kontrol grubu ile antrenman grubu arasında anlamlı fark bulmuşlardır [22]. Eisen ve ark., (2010) 4 haftalık denge antrenmanı sonrası yıldız denge testi sonuçlarında anlamlı fark bulmuştur [23]. Bizim araştırmamızda, başlangıç ölçümlerini anlamlı olarak değiştirecek bir mesafeye kadınlar ulaşamamıştır. Bu noktada denge egzersizlerinde sadece denge disklerine bağımlı kalınmadan alıştırma seçimlerinin yapılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Buna rağmen sağlık amaçlı egzersiz yapan kadınlardan elde edilen test sonuçları ile karşılaştırıldığında bizim araştırmamızdaki kadınların değerleri ile çok büyük farklılıklar göstermediği, değerlerin birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir[24].

Sonuç olarak; altı haftalık denge diski ile yapılan egzersizler dinamik denge ve duruş kontrolünü iyileştirebilir. Ancak, denge egzersizlerinde kullanılan farklı ebatlardaki denge disklerinin etkinliği

ile ilgili araştırmalar çoğaltılmalı, dinamik olarak daha uzun mesafeye erişebilmesinin istendiği durumlarda disk üzerindeki egzersizlere bağlı kalınmamalı, bireylerin dominant ve dominant olmayan bacaklarının eriştiği mesafe egzersiz öncesi ölçülmeli ve egzersiz sonu gelişimi ayrı ayrı değerlendirilmeli ve karşılaştırmalarda göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Tippet SR, Voight ML. Functional progressions for sport rehabilitation. *Human Kinetics*. 1995.
2. Grigg P. Peripheral neural mechanisms in proprioception. *Journal Sport Rehabilitation*. 1994;3:2-17.
3. Palmieri RM, Ingersoll CD, Stone MB, Krause BA. Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. *J Sport Rehabil*. 2002;11:51-66.
4. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of Athletic Training*. 2007;42 (1):42-46.
5. Filipa A, Byrnes R, Paterno MV, Myer GD, Hewett TE. Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2010;40 (9):551-558.
6. McKeon PO, Ingersoll CD, Kerrigan DC, Saliba E, Bennett BC, Hertel J. Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2008;40 (10):1810-1819.
7. Valovich McLeod TC, Armstrong T, Miller M, Sauers JL. Balance improvements in female high school basketball players after a 6-week neuromuscular- training program. *Journal of Rehabilitation*. 2009;18:465-481.
8. Khodabakhshi M, Javaheri SAH, Atri AE, Zandi M, Khanzadeh R. The effect of balancing and resistive selected exercise on young footballers' dynamic balance. *European Journal Sports and exercise science*. 2012;1(3):44-51.
9. Hoch MC, Staton GS, McKeon PO. Dorsiflexion range of motion significantly influences dynamic balance. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2011;14:90-92.
10. Shimada H, Uchiyama Y, Kakurai S. Specific effects of balance and gait exercises on physical function among the frail elderly. *Clinical Rehabilitation*. 2003;17:472-479.
11. Madras D, Barr JB. Rehabilitation for functional ankle instability. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2003;12 (2):133-142.
12. Verhagen E, Van Der Beek A, Twisk J, Bouter L, Bahr R, Van Mechelen W. The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: A prospective controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*. 2004; 32 (6):1385-1393.
13. Reiman Micheal P, Manske Robert C. Functional testing in human performance, 139 tests for sports, fitness, and occupational settings. *Human Kinetics*. 2009;108-116.
14. Aggarwal A, Zutshi K, Munjal J, Kumar S, Sharma V. Comparing stabilization training with balance training in recreationally active individuals. *International Journal of Therapy & Rehabilitation*. 2010;17 (5):244-253.
15. Crill MT, Kolba CP, Chleboun GS. Using lunge measurements for baseline fitness testing. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2004; 13:44-53.
16. Iatridou K, Mandalidis D, Chronopoulos E, Vagenas G, Athanasopoulos S. Static and dynamic body balance following provocation of the visual and vestibular systems in females with and without joint hypermobility syndrome. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2013;1-6.
17. Ferrell WR, Tennant N, Baxendale RH, Kusel M, Sturrock RD. Musculoskeletal reflex function in the joint hypermobility syndrome. *Arthritis Care & Research*. 2007; 57:1329-1333.
18. Smart LJ, Smith DL. Postural dynamics: clinical and empirical implications. *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*. 2001;24:340-348.
19. Kovac EJ, Birmingham TB, Forwell L, Litchfield RB. Effect of training on postural control in figure skaters. *Clin J Sport Med*. 2004; 14:215-224.
20. Riemann BL, Tray NC, Lephart SM. Unilateral multiaxial coordination training and ankle kinesthesia, muscle strength, and postural control. *J Sport Rehabil*. 2003;12:13-30.
21. Puls A, Gribble PA. Comparison of two thera-band training rehabilitation protocols on postural control. *J Sport Rehabil*. 2007; 16:75-84.
22. Kahle NL, Gribble PA. Core stability training in dynamic balance testing among young, healthy adults. *Athl Train Sports Health Care*. 2009;1 (2):65-73.
23. Eisen TC, Danoff JV, Leone JE, Miller TA. The effects of multiaxial and uniaxial unstable surface balance training in college athletes. *The Journal of Strength & Condition Research*. 2010;24 (7):1740-1745.
24. Gribble PA and Hertel J. Considerations for normalizing measures of the star excursion balance Test. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. 2003;7 (2): 89-100.