



## Comparison of static and dynamic core exercises' effects on Stork balance test in soccer players

## Futbolcularda statik ve dinamik core egzersizlerin Stork denge testine etkisi

Ozan Sever<sup>1</sup>

### Abstract

This study compared the effects of dynamic and static core training programs on core stability tests and Stork balance performance in soccer players. A Static (n = 14, 18,21±1,81) and Dynamic (n = 13, 17,31±0,63) training groups performed three 30 min sessions per week for eight weeks meanwhile attended routine soccer training sessions with a control group (n = 11, 17,73±1,27). Effects of different core training regimes were compared after eight weeks with two-factor variance analysis (condition X time) for related measures. Two experiment groups improved dynamic and static core stabilization test scores, while control group did not change. Core stabilization tests showed that the improvements of experiment groups affected by the movement specificity and Static group increased static test scores (plank 23,8% - back isometric 28,9% - leg raise 15,6%) while Dynamic group increased mostly the dynamic test scores (sit-up 21,2%, push up 16,2%). For Stork balance, both experiment groups improved the test scores between %18 and %67. While the Static group increased the duration of Stork test on both feet more than the Dynamic group, this difference was statistically significant only for non-dominant foot in intergroup analysis. The static structure of the Stork test may explain the significant improvement in static core group. Results indicate that the positive effect of core training on core stability may improve balance and static core training may be more effective for static balance tests.

### Özet

Bu çalışmanın amacı, 8 haftalık statik ve dinamik core egzersizlerin futbolcularda core stabilizasyon ve Stork denge performansı üzerine etkisini karşılaştırmaktır. Toplam 38 sporcu (17,75±1,36) Dinamik (n=13, 17,31±0,63), Statik (n=14, 18,21±1,81) ve Kontrol (n=11, 17,73±1,27) grupları olarak üç gruba ayrıldı. Statik ve Dinamik egzersiz grupları 8 hafta, haftada 3 gün, günde yaklaşık 30 dakika statik ya da dinamik egzersizler uygularken, buna karşın kontrol grubu yalnızca futbol antrenmanları gerçekleştirdi. Verilerin analizinde ilişkili ölçümler için iki faktörlü varyans analizi kullanıldı. Tüm core stabilizasyon testlerinde deney grupları anlamlı gelişme görüldü. Kontrol grubunda değişme görülmedi. Gelişmenin hareketin spesifikliğinden etkilendiği, Statik grubun statik test skorlarını daha fazla arttırdığı (plank 23,8% - sırt izometrik 28,9%- bacak kaldırma 15,6%), Dinamik grubun ise dinamik testlerde skorları daha fazla arttırdığı (sınav 16,2% - mekik 21,2%) görüldü. Benzer şekilde, iki deney grubu Stork denge testinde her iki ayak için denge süresini % 18 ile % 67 arasında artırdı. Ama kontrol grubu değişmedi. Statik grup her iki ayak içinde dengede kalma süresini Dinamik gruba göre daha fazla artırırken, gruplar arası analizde non-dominant ayak ölçümünde bu farklılık istatistiksel olarak anlamlılık g. Denge ölçümünün statik yapıda olması, Statik gruptaki yüksek gelişimi açıklayabilir. Sonuç olarak; dinamik ve statik core egzersizler ile artan core stabilizasyonun statik denge üzerinde olumlu etkisi olduğu tespit edildi. Ancak statik core

<sup>1</sup> Res. Assist. Dr., Ataturk University, Faculty of Sport Sciences, [ozan.sever@atauni.edu.tr](mailto:ozan.sever@atauni.edu.tr)

**Keywords:** Core training; core stability; balance; dynamic; static.

çalışmalarının statik denge performansı için daha etkili olduğu söylenebilir.

[\(Extended English abstract is at the end of this document\)](#)

**Anahtar Kelimeler:** Core antrenman; stabilizasyon; denge; dinamik; statik.

## GİRİŞ

Son yıllarda core egzersizlere ilgi bir hayli artmış, bu konuda yapılan çalışmalar ile core antrenman-vücut kompozisyonu, gövde stabilizasyonu, atletik performans, sakatlık ilişkisi ve değişimi incelenmeye çalışılmıştır (Reed, Ford, Myer, & Hewett, 2012a). Fakat core stabilizasyon performans ilişkisi oldukça tartışmalıdır (Willardson, 2007; Willson, Dougherty, Ireland, & Davis, 2005). Birçok çalışma core antrenman-stabilizasyon ile atletik performans ilişkisinin düşük olduğunu ortaya koyarken (Cissik, 2011; Willardson, 2007), core antrenmanların yapısı gereği (izole çalışmaması, birçok temel antrenman yapısında aktive olması ve adaptasyona uğraması) birçok sınırlayıcı faktör barındırmasının çalışmaların sonuçlarını etkilediği söylenebilir (Sever, 2016). Aynı zamanda sağlık alanındaki çalışmalarda tasvir edilen core bölge ile spor bilimlerinde ve atletik alandaki çalışmalarda belirtilen bölge arasında fark olduğu da görülen farklılaşmaya neden olur nitelikte olabilir (Stephenson & Swank, 2004). Yine core stabilizasyon, kuvvet, güç, dayanıklılık gibi kavramlar netlik kazanmış ve uygun antrenman biçimleri tam olarak belirlenmiş sayılmaz (Faries & Greenwood, 2007). Fakat genel kanı, her ne kadar performans gelişimindeki etkisi netlik kazanmasa da, doğru çalışan ve fiziksel olarak uygun core bölgenin distalde oluşacak hareketinin düzenli, verimli, daha kuvvetli olmasını sağlayacağı yönündedir (Kibler, Press, & Sciascia, 2006). Bu tespit, core yapıdaki bozuklukların ve kuvvetsizliğin performans düşüşüne (Anderson & Behm, 2005), sakatlık riskinin artmasına (Ç. Ayhan, 2010) sebep olabileceğini varsaymaktadır.

Postural kontrol, stabilite ve dengenin korunması merkezi sinir sistemi tarafından yönetilir. Merkezi sinir sistemi denge ve postur kontrolü için somatosensör sistem, vestibüler sistem ve görsel sistem ile birlikte çalışır (Akyüz et al., 2016; Alpay & Işık, 2017). Bu işleyişte omurgayı saran lokal kasların ve büyük gövde kaslarının önemli duyu katkısı olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada ortaya koyulan birçok çalışmaya ait bulguda olduğu gibi, core antrenmanlar ile artan gövde stabilizasyonun hangi tip hareket yapısında (statik-dinamik) daha faydalı olacağı ve bu etkinin denge becerisine nasıl yansıtacağı üzerinedir. Antrenörlerce oluşturulacak denge antrenmanı planı içerisinde hangi tipteki kasılmaların ağırlıklı olarak kullanılması gerektiği ve core egzersizlerin etkisini ortaya koyması bakımından çalışma önemlidir.

## METOT

### *Denekler*

Çalışmaya amatör futbol liginde aktif olarak futbol oynamakta olan ve antrenman planına uygun, haftalık 7 saat üzeri (4-5 birim) antrenman ve bir maç yapan sporcular katılmıştır. Sporcular rastgele Statik, Dinamik ve Kontrol grubu olarak üç gruba ayrılmıştır. Grupların deney öncesi yaş, boy, ağırlık, beden kitle endeksi karşılaştırmaları aşağıdaki tabloda verilmiş, hiçbir değişken için deney öncesi gruplar arası fark ortaya çıkmamıştır.

Tablo 1. Gruplara ait tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırılması

Grup	Değişkenler	$\bar{X} \pm SD$	Maks.	Min.	f	P
Dinamik n=13	Yaş	17,31±0,63	18	16	2,528	0,282
	Boy (cm)	174±2,71	181	170		
	Ağırlık (kg)	64,27±6,86	83,0	56,0		
	BKİ	21,19±1,71	25,34	18,93		
Statik n=14	Yaş	18,21±1,81	22	16	1,656	0,437
	Boy (cm)	175,07±7,08	186	156		
	Ağırlık (kg)	63,57±8,42	76,0	47,0		
	BKİ	20,67±1,81	23,99	17,04		
Kontrol n=11	Yaş	17,73±1,27	20	16	0,286	0,867
	Boy (cm)	173,64±2,62	178	170		
	Ağırlık (kg)	65±6,39	76,0	55,0		
	BKİ	21,54±1,79	25,61	18,38		
Toplam n=38	Yaş	17,75±1,36	22	16	1,659	0,436
	Boy (cm)	174,29±4,71	186	156		
	Ağırlık (kg)	64,3±7,18	83,0	47,0		
	BKİ	21,11±1,82	25,61	17,04		

**Antrenman Planı:** Statik ve Dinamik antrenman grupları 8 hafta, haftada 3 gün ve günlük yaklaşık 30 dakika aşağıdaki antrenman planında belirtilen egzersizleri iş yükü her hafta artacak şekilde uygulamışlardır. Statik grup sporcuları, statik core egzersizleri yaparken, Dinamik grup sporcuları, dinamik core egzersizler yapmışlardır. Kontrol grubu ise bu süre içinde diğer grupların da katıldığı futbol antrenmanları dışında herhangi bir direnç veya aerobik egzersiz yapmamıştır.

Tablo 2. Haftalık dinamik ve statik core antrenman egzersizleri ve yük artışı

Haftalık Core Antrenman Planı								
Dinamik Egzersiz Grubu Egzersizleri	1	2	3	4	5	6	7	8
Çakı (Denge Topu ile)	20x2	20x2	25x2	25x2	30x2	30x2	35x2	40x2
Ters Crunch	20x2	20x2	25x2	25x2	30x2	30x2	40x2	40x2
Rus Dönüşü	25x2	25x2	30x2	30x2	30x2 Ağırlıkla	30x2 Ağırlıkla	40x2 Ağırlıkla	40x2 Ağırlıkla
Mekik	20x2 Eller göğüste	20x2 Eller başta	25x2 Eller göğüste	25x2 Eller başta	30x2 Eller göğüste	30x2 Eller başta	35x2 Eller başta	40x2 Eller başta
Bacak Kaldırma (Dinamik)	25x2	25x2	30x2	30x2	35x2	35x2	40x2	45x2
Sırt Ekstansiyon (Dinamik)	35x2 Eller arkada	35x2 Eller arkada	40x2 Eller yanda	40x2 Eller yanda	45x2 Eller şakakta	45x2 Eller şakakta	50x2 Eller önde	55x2 Eller önde
Statik Egzersiz Grubu Egzersizleri	1	2	3	4	5	6	7	8
Yan Plank	25x2	25x2	35x2	35x2	35x2 Üst kol havada	40x2 Üst kol havada	25x2 Üst bacak havada	30x2 Üst bacak havada
Omuz Köprü	45x2	60x2	30x2 Tek bacak havada	35x2 Tek bacak havada	40x2 Tek bacak havada	45x2 Tek bacak havada	50x2 Tek bacak havada	60x2 Tek bacak havada
Plank	45x2	45x2	50x2	50x2	40x2 Tek bacak havada	40x2 Tek bacak havada	50x2 Tek bacak havada	60x2 Tek bacak havada
Statik Crunch	25x2	25x2	30x2	30x2	35x2	35x2	40x2	40x2
Bacak Kaldırma (Statik)	45x2	45x2	60x2	60x2	75x2	75x2	90x2	90x2
Sırt Ekstansiyon (Statik)	30x2 Eller arkada	30x2 Eller arkada	40x2 Eller yanda	40x2 Eller yanda	40x2 Eller şakakta	45x2 Eller önde	50x2 Eller önde	60x2 Eller önde

### Verilerin Toplanması

Araştırma grubunun tümüne uygulamalar öncesi core stabilizasyon testleri ve Stork denge testi uygulanmıştır. Sekiz hafta sonra Statik gruba statik egzersizler+ futbol antrenmanları sonrası, Dinamik gruba dinamik egzersizler+futbol antrenmanları sonrası ve kontrol grubuna ise yalnızca futbol antrenmanları sonrası core stabilizasyon testleri ve Stork denge testi yapılmıştır.

### Core Performans Ölçümleri

Core performans testleri, ikisi dinamik üçü statik egzersizlerden seçilen toplam beş ölçümden oluşmuştur. Statik testler, yatarak bacak kaldırma(Parkhouse & Ball, 2011), plank(Michael P. Reiman & Robert C. Manske, 2009) ve izometrik ekstansiyon(Moreau, Green, Johnson, & Moreau, 2001) testleri iken, dinamik testleri mekik(Michael P. Reiman & Robert C. Manske, 2009) ve sınav testleri(Myers, Clayton R., Lawrence Arthur Golding, 1973) oluşturmaktadır. Statik testler süre cinsinden, dinamik testler tekrar sayısına göre kaydedilmiştir.

### Denge Testi

Sporcuların denge değişimleri Stork denge testi ile ölçülmüştür. Test, sporcunun elleri belinde bir ayak yerde diğer ayak diz iç kısmına sabitlenmiş şekilde, yerdeki ayağın parmak üzerinde yükselmesi ile başlamaktadır. Sporcudan parmak ucunda pozisyonunu mümkün olduğunca koruması beklenmektedir. Ellerini belden ayrılması, diğer ayağın dizden ayrılması, sekme, topuğun yere değmesi hallerinde kronometre durdurularak test sonlandırılmıştır(Michael P. Reiman & Robert C. Manske, 2009). Sporcular düz sert zemin üzerinde, her iki ayağıyla ikişer tekrar yaparak toplam dört deneme ile testi tamamlamışlardır. İyi olan dereceler saniye cinsinden dominant ve non-dominant ayaklar için kaydedilmiştir.

### İstatistiksel Analizler

Bulguların istatistiksel analizi IBM SPSS 19 paket programında yapılmıştır. Değişkenlerin gruplara göre ön ve son test dağılımları incelenmiş, dağılımların normalliği ve varyansların homojenliği Mauchly' Sphericity Testi ve Levene testi ile belirlenmiştir. Grupların tanımlayıcı istatistikleri arasındaki fark One-Way ANOVA ile incelendi. Buna ek olarak; gruplar arası ve grup içi ve antrenmanların etkisine ilişkin analizleri ilişkili ölçümler için iki faktörlü (ortam X zaman) varyans analizi ile belirlendi. Güven Aralığı %95 olarak seçilmiş ve  $p < 0,05$ 'in altındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## BULGULAR

**Tablo 3. Core stabilizasyon testlerine ait skorların grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.**

Core Stabilizasyon Testleri	Gruplar	n	Ön-Test	Son-Test	Fark(%)	Test*Grup	p
Bacak Kaldırma (sn)	Dinamik	13	145,54±54,34	168,62±77,31	<b>23,08 (15,9)*</b>	1,037	0,367
	Statik	14	128,64±55,19	148,79±63,49	<b>20,14 (15,6)*</b>		
	Kontrol	11	121,64±46,67	125,27±36,53	3,64 (3)		
Sınav	Dinamik	13	26,54±8,28	30,85±9,06	<b>4,31 (16,2)*</b>	4,505*	0,018
	Statik	14	27,79±10,87	30,14±9,80	<b>2,36 (8,5)*</b>		
	Kontrol	11	27,18±8,47	26,73±7,55	0,45 (1,7)		
Plank(sn)	Dinamik	13	150,69±88,13	168,46±105,97	17,77 (11,8)	4,295*	0,021
	Statik	14	129,14±48,89	159,93±44,56	<b>30,79 (23,8)*</b>		
	Kontrol	11	142,64±56,22	135,91±54,31	-6,73 (-4,7)		
Mekik	Dinamik	13	31,23±6,25	<b>37,85±4,34*</b>	<b>6,62 (21,2)*</b>	10,10*	0,000
	Statik	14	28,43±6,16	<b>31,21±5,95*</b>	<b>2,79 (9,8)*</b>		
	Kontrol	11	28,27±3,55	<b>28,45±5,24*</b>	0,18 (0,6)		
Sırt İzometrik (sn)	Dinamik	13	112,92±33,47	132,54±42,12	<b>19,62 (17,4)*</b>	6,662*	0,004
	Statik	14	124,14±50,04	160,07±44,25	<b>35,93 (28,9)*</b>		
	Kontrol	11	128,00±21,13	122,82 - 32,97	5,18 (4)		

a>b, \*=0,05 düzeyinde anlamlı fark vardır.

Yukarıda deneklerin core performanslarını gösteren ölçüm sonuçları gruplar arası, grup içi ve test\*grup ilişkisi bakımından karşılaştırılmaktadır. Bacak kaldırma testi süresi Dinamik ve Statik gruplarda anlamlı artış gösterirken, Kontrol grubundaki artış istatistiksel anlamlılık göstermemektedir. Şınav, mekik ve sırt izometrik testlerinin tümünde Dinamik ve Statik gruplar anlamlı şekilde test sürelerini uzatırken, Kontrol grubunda bir değişiklik gözlenmemiştir. Plank testinde ise yalnızca Statik grup son test süresini anlamlı şekilde geliştirmiştir. Mekik testinde son test gruplar arası farklılık gözlenmiştir. Buna göre Dinamik grup, Statik ve Kontrol gruplarından istatistiksel olarak daha yüksektir. Şınav, mekik, sırt izometrik ve plank testlerinin tümünde test\*grup etkileşimi gözlenirken, bu etkileşim Dinamik ve Statik grupların grup içi gelişimlerinden kaynaklanmaktadır. Fakat mekik testinde son test Dinamik gruptan kaynaklanan gruplar arası farklılık da test\*grup etkileşimini etkilemektedir.

**Tablo 4. Stork denge testine ait skorların grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.**

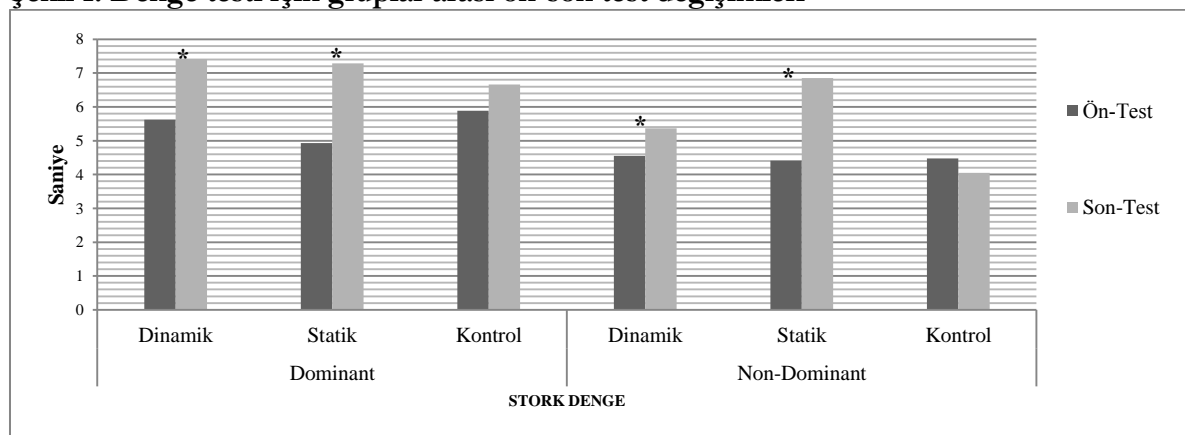
	Gruplar	N	Ön-Test	Son-Test	Fark(%)	Test*Grup	p
<b>Non-Dominant</b>	Dinamik	13	4,55±1,75	5,37±2,35 <sup>b</sup>	<b>0,83(18,0)*</b>	<b>11,047*</b>	<b>0,004</b>
	Statik	14	4,10±2,25	6,85±2,92 <sup>a</sup>	<b>2,74(67,1)*</b>		
	Kontrol	11	4,48±1,08	4,05±1,76 <sup>c</sup>	0,42(-9,6)		
<b>Dominant</b>	Dinamik	13	5,62±2,09	7,41±3,44 <sup>a</sup>	<b>1,78(31,9)*</b>	<b>6,906*</b>	<b>0,032</b>
	Statik	14	4,93±2,93	7,29±2,83 <sup>a</sup>	<b>2,36(47,9)*</b>		
	Kontrol	11	5,89±2,36	6,66±2,76 <sup>b</sup>	0,77(13,1)		

a>b>c

\* = 0,05 düzeyinde anlamlı fark vardır.

Stork denge testine ait ön ve son test değerlerini grup içi ve gruplar arası farklılık ve test\*grup ilişkisi bakımından inceleyen yukarıdaki tabloda, her iki ayak için de grup içi, gruplar arası ve test\*grup ilişkisinde anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Buna göre Kontrol grubunda ön ve son test arasında bir fark ortaya çıkmamış, her iki ayak içinde egzersiz gruplarında %18 ila %67 arasında dengede kalma süresi artmıştır. Egzersiz grupları Kontrol grubuna göre daha fazla gelişim sağlamışlardır. Test\*grup ilişkisine bakıldığında, Statik grup her iki ayak içinde dengede kalma süresini Dinamik gruba göre daha fazla arttırırken, non-dominant ayak ölçümünde bu durum istatistiksel olarak anlamlılık kazanmıştır. Dominant ayak için gruplar arası farklılık Kontrol grubundan kaynaklanmaktadır.

**Şekil 1. Denge testi için gruplar arası ön-son test değişimleri**



\* 0,05 düzeyinde anlamlıdır

## TARTIŞMA

Çalışmada futbolcularda 8 haftalık iki farklı tipteki core antrenman yönteminin (statik-dinamik) core stabilizasyona ve Stork denge testi üzerine etkisi incelenmiştir. Egzersiz öncesi ve sonrası uygulanan core stabilizasyon testlerinin (plank testinde Statik grup dışında) tümünde egzersiz grupları test sürelerini istatistiksel olarak arttırırken, Kontrol grubu değişim göstermemiştir. Ağırıklı olarak Statik grubun statik testlerde Dinamik grubun ise dinamik testlerde daha başarılı olduğu söylenebilir. Örneğin; plank testinde Dinamik grup son test skorunu geliştiremezken, mekik testinde Dinamik grup test\*grup analizine göre Statik gruptan daha fazla gelişim göstermiştir. Birçok çalışmada belirtildiği üzere statik egzersizler uygulandığı açığa ait kuvveti geliştirirler (Folland, Hawker, Leach, Little, & Jones, 2005; Weir, Housh, Weir, & Johnson, 1995). Kullanılan eklem açısının eklem hareketi boyunca diğer açılardaki kuvvet artışına etkisi farklıdır ve geniş açılarda yaratılacak izokinetik tork için tek açıda yapılan statik kasılmalar yeterli gelişimi sağlayamamaktadır (Schott, McCully, & Rutherford, 1995). Bu teori “sabit eklem açısı” veya “açısal spesifiklik” olarak kabul edilmektedir (Zatsiorsky & Kraemer, 2006) ve çalışmada Statik grubun statik core stabilizasyon testlerinde ortaya koyduğu gelişimi, dinamik testlerde neden ortaya koyamadığını açıklayabilir. Bunun yanında statik ölçümlerde Statik grubunun daha yüksek başarı göstermesi de testlerin hareket yapısına bağlı etkiden kaynaklanabilir. İzometrik testler kullanıldığında izometrik antrenmanlar (Moffroid, Whipple, Hofkosh, Lowman, & Thistle, 1969), dinamik ölçümler kullanıldığında ise dinamik egzersiz programları daha başarılıdır (Berger, 1962).

Core antrenmanlara bağlı core stabilizasyon gelişimi ve core testlere olan olumlu etki birçok çalışmada ortaya koyulmuştur. Örneğin; bu çalışmaya benzer yapıdaki başka bir çalışmada stabil olmayan yüzeyde antrenman yapan hem dinamik hem de statik çalışma grubu core testlerde (plank, çift ayak kaldırma, sırt ekstansiyon) skorlarını arttırmışlardır (Parkhouse & Ball, 2011). 54 kişiden sedanterlerin 24 hafta boyunca haftada 2 gün uygulanan normal direnç antrenmanları sonrası core stabilizasyon egzersizleri ile statik sırt ekstansiyon süresi saniyesi 12% artarken, plank süresi 21% artmıştır (Mayer et al., 2015). 9-12 yaş 17 çocukta 6 haftalık haftada 3 kez uygulanan core stabilizasyon planı, tam mekik ve sınav gibi core testleri geliştirmiştir (Ahmadi, Hidari, Mahdavi, & Daneshmandi, 2014). Bu gelişim yalnız core stabilizasyon antrenmanları ile değil, diğer tipteki temel direnç antrenmanları ile de meydana gelmektedir (Cressey, West, Tiberio, Kraemer, & Maresh, 2007; Oliver & Di Brezzo, 2009; Schiffer, T., Kleinert, J., Sperlich, B., Schulte, S. and Strüder, 2009). Bu da core kasların izole çalışmaktan çok kinetik zincirdeki önemini ortaya koymaktadır. Kuvvetin transferi için birçok egzersiz yapısı ve antrenman tipinde (dayanıklılık, denge, esneklik, kuvvet) oldukça aktif görev aldığı ve kuvvet-dayanıklılık yönünden gelişimini açıklamaktadır (Nesser, Huxel, Tincher, & Okada, 2008; Sever, 2016).

Birçok çalışmada core stabilizasyonun fonksiyonel testlere (kuvvet, fırlatma, sıçrama, çabukluk, sprint, aerobik kapasite ve güç vb.) etkisinin az olduğu veya olmadığı ortaya koyulsa da (Nesser et al., 2008; Okada, Huxel, & Nesser, 2011; Reed, Ford, Myer, & Hewett, 2012b; Scibek, 1999; Sever, 2016; Sharrock, Cropper, Mostad, Johnson, & Malone, 2011; Willardson, 2007), bu çalışmanın sonuçları core stabilizasyon antrenmanları ve core stabilizasyon testlerindeki olumlu gelişiminin futbolcuların Stork denge testine yansıdığını ortaya koymaktadır. Stork denge testine ait ön ve son test değerlerin grup içi ve gruplar arası farklılık ve test\*grup ilişkisi bulgularına bakıldığında (Tablo 3- Grafik1), her iki ayak için de deney gruplarında %18 ila %67 arasında dengede kalma süresinin arttığı görülmektedir. Kontrol grubunda bir değişim ortaya çıkmamıştır. Test\*grup ilişkisine bakıldığında, Statik grup her iki ayak için de dengede kalma süresini Dinamik gruba göre daha fazla arttırırken, non-dominant ayak ölçümünde bu durum istatistiksel olarak anlamlılık kazanmıştır. Bu da ortaya koyulan sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda statik ve dinamik core egzersizlerin Stork denge testine olumlu etkisinin olduğu ve bu etkinin statik egzersizler ile daha fazla olduğu istatistiksel olarak ortaya koyulmuştur. Benzer bir çalışmada yine statik ve dinamik core düzeninde iki gruba uygulanan ön-son statik denge testine verilen cevap çok benzer bir gelişim ortaya koyarken, statik grup Stork denge süresini %64,5 arttırmış, dinamik grup

ise %8,6 arttırarak istatistiksel olarak anlamlı bir değişim ortaya koyamamıştır (Parkhouse & Ball, 2011). Aynı çalışmada plank ve bacak kaldırma test skorları ile Stork denge testi arasında yüksek bir ilişki bulunmuştur. Bu da yukarıda açıklandığı gibi statik dengenin statik egzersizlerle daha anlamlı geliştiği düşündürülebilir (Fleck Steven J & Kraemer William, 2014). Fakat core stabilizasyon-denge ilişkisinin araştırıldığı birçok deneysel ve gözlemsel çalışma bulgularına bakıldığında sonuçların tutarsız olduğu söylenebilir. Burada çalışmalara dâhil olan denek grubunun özellikleri(yaş, cinsiyet, antrenman düzeyi), antrenman tipi-yöntemi-süresi-şiddeti gibi birçok sınırlılık çalışmalarda ortaya koyulan sonuçların farklılaşmasına neden olmuş olabilir. Fakat teorik olarak “core stabilizasyonun” adından anlaşılacağı üzere toplam vücut stabilitesi ve dengesine olumlu etki edeceğini hipotez etmek mantıksız sayılmaz. Çünkü birçok bilim insanı core stabilizeyi vücut dengesinin korunması, düzenlenmesi gibi cümlelerle açıklamıştır. Örneğin, bir kapsamlı tanıtımda; gövde stabilizasyonu, statik ve dinamik hareketlerde lumbopelvik bölgedeki aktif ve pasif stabilizörlerin, gövde ve kalça postür, denge ve kontrolünün sağlanması yeteneği olarak izah edilmiştir (Mendiguchia, Ford, Quatman, Alentorn-Geli, & Hewett, 2011; Zazulak, Hewett, Reeves, Goldberg, & Cholewicki, 2007b). Zazulak, core stabilizasyonu vücudun gövde düzensizliği (perturbasyon) sonrası dengesini koruması şeklinde ifade etmiştir (Zazulak, Hewett, Reeves, Goldberg, & Cholewicki, 2007a). Fakat bazı çalışmalar, core stabilizasyon gelişiminin ve antrenmanlarının denge becerisi üzerindeki etkisinin kısıtlı olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin Yıldizer (2014), statik denge performansının kuvvet platformu üzerinde antero-posterior ve medio-lateral tek-çift ayak, göz açık-kapalı duruşlarla belirlendiği çalışmada, futbolculara uygulanan 8 haftalık core stabilizasyon çalışmaları denge performansını geliştirse de, bu gelişim istatistiksel olarak anlam kazanmamıştır (Yıldizer, 2014). Bir başka çalışmada, 12 hafta boyunca haftada 3 gün, 30 dakikalık tenis antrenmanına eklenen core antrenman yapısı ile deney grubunun core kuvveti kontrol grubuna göre daha fazla gelişmiş fakat bu gelişim statik ve dinamik dengeye etki etmemiştir (Gür, 2015). Birçok çalışma ise core egzersizler ile yaşlılarda, sporcularda, sedanterlerde, çocuklarda olumlu denge gelişimini ortaya koymaktadır. 6 haftalık therebant ve swissball grupları ile yapılan core antrenmanları her iki grubun da gövde stabilizasyonunu arttırırken bu artış dinamik ve statik yapıdaki denge ölçümlerine olumlu etki etmiştir (Cengizhan, Onay, Sever, & Doğan, 2016). Bale ve modern dans öğrencilerine uygulanan gövde stabilizasyon programı sonucunda dominant ve nondominant ayaklar için dikey sıçrama performansı, dinamik denge, koordinasyon, proprioseptif değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur (Başandaç, 2014). Norveç 1. Liginde futbol oynayan 12 futbolcunun deney grubunu oluşturduğu çalışmada, 8 haftalık, haftada 2 kez uygulanan core stabilizasyon egzersizleri (sling exercises) sporcuların vuruş hızını (3,5%) ve statik denge skorlarını kontrol grubuna göre daha fazla geliştirmiştir (Saeterbakken, van den Tillaar, & Seiler, 2011). Bir başka çalışmada yaş ortalamaları 34 olan 21 sedanter bayana 12 hafta boyunca haftada 3 kez top ile stabilizasyon eğitimi yaptırılmış ve sonucunda bayanların gövde ekstansör, abdominal, üst bacak ekstansör ve fleksör kas kuvvetlerinde, abdominal ve üst bacak dayanıklılıklarında, omurga esnekliğinde ve dinamik dengelerinde artış görülmüştür (Sekendiz, Cug, & Korkusuz, 2010). Bir çalışmada stabilizasyon eğitimlerinde birincil amacın kas kuvvetini geliştirmek değil stabilizasyonu geliştirmek olduğunu vurgulamış ve top ile yapılan stabilizasyon eğitimlerinde kuvvette artış görülmediğini fakat denge, propriosepsiyon ve stabilitede gelişmeler görüldüğünü belirtmiştir (Behm, Anderson, & Curnew, 2002).

Bunun yanında bazı çalışmalarda, denge antrenmanlarının da core stabilizasyon-kuvvet ölçümlerinde olumlu gelişmelere yol açtığı görülmektedir. Örneğin golfçülerde yapılan 8 haftalık denge ve abdominal-kalça kuvvetlendirme antrenmanlarıyla gövde rotasyonel ve kalça abduksiyon kuvveti artmıştır. Spora özgü atış mesafesi, vuruş hızı, top hızı gibi core rotasyonel değişkenlerde olumlu gelişmeler oluşmuştur (Lephart, Smoliga, Myers, Sell, & Tsai, 2005). Yine bazı çalışmalarda core gelişim amaçlı denge egzersizleri antrenman planının temelini oluşturmaktadır (Kean, Behm, & Young, 2006; Myer, Ford, Mclean, & Hewett, 2006; Steffen, Bakka, Myklebust, & Bahr, 2008). Bu

örnekler core-denge çalışmalarının birbiri yerine kullanıldığını, denge gelişiminin gövde stabilizasyonu ile ilişkisini ortaya koyması bakımında önemli sayılabilir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada ortaya çıkan sonuç hem statik hem de dinamik egzersizler içeren core antrenman gruplarının 8 haftalık sürede core stabilizasyonu ve Stork denge skorunu arttırdığını ortaya koymaktadır. Artan core stabilizasyonun denge üzerinde olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Fakat statik yapıdaki hareketlerin Stork denge testine etkisinin dinamik core çalışmalarından daha fazla olduğu görülmüştür. Antrenörlerin denge gelişimi için statik tipteki core egzersizleri kullanmaları faydalı olabilir fakat futbol yapısı gereği hem statik hem dinamik denge becericisini barındıran hareketlerden oluştuğu için ileriki çalışmalarda dinamik yapıdaki ve kapsamlı denge testleri ile gelişimin statik ve dinamik yönden karşılaştırılmasında fayda olacağı söylenebilir.

## Kaynaklar

- Ahmadi, R., Hidari, N., Mahdavi, B., & Daneshmandi, H. (2014). The effect of core stabilization exercises on the physical fitness in children 9-12 years. *Medicina Sportiva*, 10(3), 2401–2405.
- Akyüz, Ö., Çoban, C., Dilber, A. O., Taş, M., Işık, Ö., Akyüz, F., ... Akyüz, M. (2016). İşitme Engellilerde Statik Denge Düzeylerinin Belirlenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 110–116.
- Alpay, C. B., & Işık, Ö. (2017). Comparison of Body Components and Balance Levels Among Hearing-Impaired Wrestlers and Healthy Wrestlers. *Acta Kinesiológica*, 11(1), 79–84.
- Anderson, K., & Behm, D. G. (2005). The impact of instability resistance training on balance and stability. *Sports Medicine*, 35(1), 43–53. <http://doi.org/10.2165/00007256-200535010-00004>
- Başandaç, G. (2014). *Adölesan Voleybol Oyuncularında İlerleyici Gövde Stabilizasyon Eğitiminin Üst Ekstremitte Fonksiyonlarına Etkisi*. Hacettepe Üniversitesi.
- Behm, D. G., Anderson, K., & Curnew, R. S. (2002). Muscle force and activation under stable and unstable conditions. *J Strength Cond Res*, 16(3), 416–422. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181f0a8b9>
- Berger, R. A. (1962). Optimum Repetitions for the Development of Strength. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 33(3), 334–338. <http://doi.org/10.1080/10671188.1962.10616460>
- Cengizhan, P. A., Onay, D., Sever, O., & Doğan, A. A. (2016). Theraband ve Swiss Ball ile yapılan core egzersizlerin core stabilizasyon ve denge performansına etkisi. In *Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi*. Antalya.
- Cissik, J. M. (2011). The Role of Core Training in Athletic Performance, Injury Prevention, and Injury Treatment. *Strength and Conditioning Journal*, 33(1), 10–15. <http://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3182076ac3>
- 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 / National Strength & Conditioning Association*, 21(2), 561–7. <http://doi.org/10.1519/R-19845.1>
- Ç. Ayhan. (2010). *Üst ekstremitte yaralanmalarında merkezi sütun stabilizasyon yaklaşımının etkinliği*. Hacettepe Üniversitesi.
- Faries, M. D., & Greenwood, M. (2007). Core Training: Stabilizing the Confusion. *Strength and Conditioning Journal*, 29(2), 10. [http://doi.org/10.1519/1533-4295\(2007\)29\[10:CTSTC\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.1519/1533-4295(2007)29[10:CTSTC]2.0.CO;2)
- Fleck Steven J, & Kraemer William. (2014). *Designing Resistance Training Programs* (4th ed.). Human Kinetics.
- Folland, J. P., Hawker, K., Leach, B., Little, T., & Jones, D. a. (2005). Strength training: isometric training at a range of joint angles versus dynamic training. *Journal of Sports Sciences*, 23(8), 817–824. <http://doi.org/10.1080/02640410400021783>



- Gür Fatih. (2015). *Kor antrenmanın 8-14 yaş grubu tenis sporcularının kor kuvveti, statik ve dinamik denge özellikleri üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi*. Ankara Üniversitesi.
- Kean, C. O., Behm, D. G., & Young, W. B. (2006). Fixed foot balance training increases rectus femoris activation during landing and jump height in recreationally active women. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5(1), 138–148.
- Kibler, W. Ben, Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 36(3), 189–198. <http://doi.org/10.2165/00007256-200636030-00001>
- Lephart, S., Smoliga, J. M., Myers, J. B., Sell, T. C., & Tsai, Y.-S. (2005). An eight-week-golf-specific exercise program improves physical characteristics, swing mechanics, and golf performance in recreational golfers. *Strength And Conditioning Research*, 19(4), 826–830. <http://doi.org/10.1519/R-20606.1>
- Mayer, J. M., Quillen, W. S., Verna, J. L., Chen, R., Lunseth, P., & Dagenais, S. (2015). Impact of a supervised worksite exercise program on back and core muscular endurance in firefighters. *American Journal of Health Promotion*, 29(3), 165–172. <http://doi.org/10.4278/ajhp.130228-QUAN-89>
- Mendiguchia, J., Ford, K. R., Quatman, C. E., Alentorn-Geli, E., & Hewett, T. E. (2011). Sex differences in proximal control of the knee joint. *Sports Medicine*. <http://doi.org/10.2165/11589140-000000000-00000>
- Michael P. Reiman, & Robert C. Manske. (2009). *Functional Testing in Human Performance*. Human Kinetics.
- Moffroid, M., Whipple, R., Hofkosh, J., Lowman, E., & Thistle, H. (1969). A study of isokinetic exercise. *Physical Therapy*, 49(7), 735–47.
- Moreau, C. E., Green, B. N., Johnson, C. D., & Moreau, S. R. (2001). Isometric back extension endurance tests: A review of the literature. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. <http://doi.org/10.1067/mmt.2001.112563>
- Myer, G. D., Ford, K. R., Mclean, S. G., & Hewett, T. E. (2006). The Effects of Plyometric Versus Dynamic Stabilization and Balance Training on Lower Extremity Biomechanics. *American Journal of Sports Medicine*, (34), 445–455. <http://doi.org/10.1177/0363546505281241>
- Myers, Clayton R., Lawrence Arthur Golding, and W. E. S. (1973). *The Y's way to physical fitness*. Rodale Press.
- Nesser, T. W., Huxel, K. C., Tincher, J. L., & Okada, T. (2008). The relationship between core stability and performance in division I football players. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 22(6), 1750–4. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181874564>
- Okada, T., Huxel, K. C., & Nesser, T. W. (2011). Relationship between core stability, functional movement and performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 252–261. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b22b3e>
- Oliver, G. D., & Di Brezzo, R. (2009). Functional balance training in collegiate women athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 23(7), 2124–2129. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b3dd9e>
- Parkhouse, K. L., & Ball, N. (2011). Influence of dynamic versus static core exercises on performance in field based fitness tests. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 15(4), 517–524. <http://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.12.001>
- Reed, C. A., Ford, K. R., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2012a). The effects of isolated and integrated “core stability” training on athletic performance measures: A systematic review. *Sports Medicine*. <http://doi.org/10.2165/11633450-000000000-00000>
- Reed, C. A., Ford, K. R., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2012b). The effects of isolated and integrated “core stability” training on athletic performance measures: a systematic review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 42(8), 697–706. <http://doi.org/10.2165/11633450-000000000-00000>
- Saeterbakken, A. H., van den Tillaar, R., & Seiler, S. (2011). Effect of core stability training on throwing velocity in female handball players. *J Strength Cond Res*, 25(3), 712–718. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181cc227e>

- Schiffer, T., Kleinert, J., Sperlich, B., Schulte, S. and Strüder, H. K. (2009). Effects of aerobic dance and fitness programme on physiological and psychological performance in men and women. *International Journal of Fitness*, 5(2).
- Schott, J., McCully, K., & Rutherford, O. M. (1995). The role of metabolites in strength training - II. Short versus long isometric contractions. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 71(4), 337–341. <http://doi.org/10.1007/BF00240414>
- Scibek, J. S. (1999). *The effect of core stabilization training on functional performance in swimming*. University of North Carolina.
- Sekendiz, B., Cug, M., & Korkusuz, F. (2010). Effects of Swiss-ball core strength training on strength, endurance, flexibility, and balance in sedentary women. *J Strength Cond Res*, 24(11), 3032–3040. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d82e70>
- Sever, O. (2016). *Comparison of static and dynamic core exercises effects on speed and agility performance in soccer players*. Gazi University.
- Sharrock, C., Cropper, J., Mostad, J., Johnson, M., & Malone, T. (2011). A pilot study of core stability and athletic performance: is there a relationship? *International Journal of Sports Physical Therapy*, 6(2), 63–74.
- Steffen, K., Bakka, H. M., Myklebust, G., & Bahr, R. (2008). Performance aspects of an injury prevention program: A ten-week intervention in adolescent female football players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 18(5), 596–604. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2007.00708.x>
- Stephenson, J., & Swank, A. M. (2004). Core Training: Designing a Program for Anyone. *Strength and Conditioning Journal*, 26(6), 34.
- Weir, J. P., Housh, T. J., Weir, L. L., & Johnson, G. O. (1995). Effects of unilateral isometric strength training on joint angle specificity and cross-training. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 70(4), 337–343. <http://doi.org/10.1007/BF00865031>
- Willardson, J. M. (2007). Core Stability Training: Applications To Sports Conditioning Programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 979–985. <http://doi.org/10.1519/R-20255.1>
- Willson, J. D., Dougherty, C. P., Ireland, M. L., & Davis, I. M. (2005). Core Stability and Its Relationship to Lower Injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 13(5), 316–325. <http://doi.org/10.1016/j.cemconres.2007.10.004>
- Yıldız, G. (2014). *Effects of 8-week core stability training on junior male soccer players' static balance performance*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006). *Science and practice of strength training*. Human Kinetics.
- Zazulak, B. T., Hewett, T. E., Reeves, N. P., Goldberg, B., & Cholewicki, J. (2007a). Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(7), 1123–1130. <http://doi.org/10.1177/0363546507301585>
- Zazulak, B. T., Hewett, T. E., Reeves, N. P., Goldberg, B., & Cholewicki, J. (2007b). The Effects of Core Proprioception on Knee Injury. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(3), 368–373. <http://doi.org/10.1177/0363546506297909>

### **Extended English Abstract**

In the recent years, the importance of core exercises has gradually become more significant in sports condition programs and increasing athletic performance. The question asked in studies carried out within this framework is “How does core strength and stabilization affect athletic performance?” and this question has been the cause of many experiments (Reed, Ford, Myer, & Hewett, 2012). But the core stabilization performance relationship is quite controversial (Willardson, 2007; Willson et al., 2005). While many studies have shown that core training-stabilization performance correlations are low (Cissik, 2011), the presence of a number of limiting factors such as workout structure (difficulty of working in an isolated matter, to be active and adapt in many basic exercises in which the main purpose is not core

strength) influencing the performance outcome. At the same time, the core region depicted in the health field studies may be differentiated (Stephenson & Swank, 2004), which appears different and more comprehensive in sports science and the athletic area studies. Also, concepts such as core stabilization, strength and endurance have not been clarified and appropriate training patterns are not fully determined (Faries & Greenwood, 2007). But the general belief is that even though the effect on performance development is not clear, it is likely that the movement that occur at the distal end will be regular, efficient, and stronger if the proximal core region is more stable (Kibler, Press, & Sciascia, 2006). This hypothesis assumes that core disorders and weakness can lead to decreased performance (Anderson & Behm, 2005), increased risk of disability (A. Ayhan, 2010). This study will give an idea as to what kinds of core strength and stabilization exercises fitness trainers and coaches should use in terms of the type of muscle contraction. In addition, sports in which balance is important, the answer to questions as to the application manner of core exercises, their frequency and necessity are sought for. Study compared the effects of dynamic and static core training programs on core stability tests and Stork balance performance in soccer players. A Static ( $n = 14, 18,21 \pm 1,81$ ) and Dynamic ( $n = 13, 17,31 \pm 0,63$ ) training groups performed three 30 min sessions per week for eight weeks meanwhile attended normal soccer training sessions with a Control group ( $n = 11, 17,73 \pm 1,27$ ). Effects of different core training regimes were compared after eight weeks with the repeated measures ANOVA for core stabilization and balance tests.

Two experiment groups improved dynamic and static core stabilization test scores except the plank test (for plank test, Dynamic and Control group got the same score) while Control group did not change. Core stabilization tests showed that the improvements of experiment groups affected by the movement specificity and Static group increased static test scores (plank 23,8% - back isometric 28,9% - leg raise 15,6%) while Dynamic group increased mostly the dynamic test scores (sit-up 21,2%, push up 16,2%). For Stork balance, both experiment groups improved the test scores between %18 and %67. While the Static group increased the duration of Stork test on both feet more than the dynamic group, this difference was statistically significant for non-dominant foot in intergroup analysis. However, some studies suggest that the effects of core stabilization development on balance skills are limited. For example, in the study where the static balance performance was determined by antero-posterior and medio-lateral single-pair legs, open-closed eye sway on the force platform, the 8-week core stabilization workout improved the balance performance very low and this development was not statistically significant (Yıldizer, 2014). Many studies reveal positive balance development in the elderly, athletes, sedentaries and children with core exercises. For example, in a study, scheduled as 6-week and 3 times in a week, core training with theraband and swissball increased body stabilization in both groups and this increase positively affected the dynamic and static balance measurements (Cengizhan, Onay, Sever, & Doğan, 2016).

The result of this study shows that 8-week core training which include both static and dynamic exercises, increase core stabilization and static balance scores. It can be said that the increased core stabilization has a positive effect on the balance. However, it is seen that the movements in static structure has more influence on the stork test than the dynamic counterparts. It may be beneficial for coaches to use static core exercises for static balance development, but in sports such as football, movement structure consists of both static and dynamic patterns and need static and dynamic balance development. In future studies it may be beneficial to compare static and dynamic aspects of development with dynamic structural and comprehensive balance tests.