

Özgün Araştırma / Research Article

**OKÇULUK SPORCULARININ VÜCUT KOMPOZİSYONU VE STATİK- DİNAMİK DENGELERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Feyza Nur SALMAN¹, Kaan Nazım NAZİK², Hayri ERTAN³

ÖZET

Denge insan postürünün bir doğasıdır ve düzgün yürümek, ayakta durabilmek, iki ayağın üstünde eşit basabilmek gibi bir ihtiyaçtır. Okçuluk sporunda denge, sporcuların atış konforlarını daha yükseğe çıkararak başarılı atış oranına etkisi olabileceği düşünülen önemli bir etkidir. Okçuluk geçmişten günümüze modernleşme ve teknolojinin etkisiyle sportif bir branş haline dönüşürken bu sportif etkinlikler çerçevesinde iki çeşit yay kullanılmaktadır. Olimpik yay: insanların doğal ortamda ürettiği yaylara dayanmaktadır. Bu nedenle olimpiyatlarda müsabakası olan tek yay çeşididir. Makaralı yay ise tetik, gez, su terazisi ve mercek gibi isabetli bir atış yapmayı kolaylaştıran eklentilere sahip yay türüdür. Bu çalışmanın amacı; okçuluk sporu ile uğraşan katılımcıların vücut kompozisyonu ve statik-dinamik denge ölçümlerinin birbirleri arasında ve sedanter bireylerle karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya aktif olarak müsabakalara katılan 70 ve 50 metrede 500 puan atmış, makaralı, olimpik kadın-erkek okçular ve sedanter bireyler, yaş ortalaması kadın; 22.2 ± 2.11 , erkek; 22.7 ± 1.62 olan 23 Kadın, 37 Erkek toplam 60 kişi gönüllülük esasına göre katılım sağlamıştır. Sonuç olarak elde edilen veriler incelendiğinde kullanılan yay türü ve cinsiyete göre katılımcıların denge ve vücut kompozisyonu verileri arasında anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir ($p < 0.05$). Bu doğrultuda denge egzersizleri okçuluk branşı sporcularına önerilebilir niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Okçuluk, denge, dexa, sportkat 4000, olimpik okçuluk.

**A COMPARISON OF BODY COMPOSITION AND STATIC-DYNAMIC BALANCE OF ARCHERY
ATHLETES**

SUMMARY

Balance is a nature of human posture and a need to walk properly, to be able to stand, to be able to step equally on two feet. Balance in archery sport is an important factor that is thought to have an effect on the successful shooting rate by increasing the shooting comfort of the athletes higher. While archery has become a sportive branch with the effect of modernization and technology from past to present, two types of bows are used within the framework of these sports activities. Olympic (recurve) bow: based on springs produced by humans in the natural environment. For this reason, it is the only type of bow that has a competition in the Olympics. Compound Bow is a type of bow with attachments such as trigger, travel, water scale, and lens that make it easy to shoot accurately. The aim of this study; is the comparison of body composition and static-dynamic balance measurements of participants engaged in archery sport among each other and with sedentary individuals. Olympic men and women, who scored 500 points in the 70 and 50 meters, who actively participated in the work, the average age of which was female; 22.2 ± 2.11 , male; A total of 60 people, 23 women and 37 men, 22.7 ± 1.62 , participated on a voluntary basis. As a result, when the data obtained were examined, significant differences were observed between the balance and body composition data of the participants according to the type of bow used and gender ($p < 0.05$). In this direction, balance exercises can be recommended to archery athletes.

Keywords: Archery, balance, dexa, sportkat 4000, olympic archery.

¹ Eskişehir Teknik Üniversitesi, Eskişehir/TÜRKİYE. f.nursalman@gmail.com
ORCID iD: 0000-0002-4432-2373

² Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Eskişehir/TÜRKİYE. kaanzk@gmail.com
ORCID iD: 0000-0002-5053-4137

³ Eskişehir Teknik Üniversitesi, Eskişehir/TÜRKİYE. hertan@eskisehir.edu.tr
ORCID iD: 0000-0003-1298-8485

* Bu çalışma 1. Hareket ve Antrenman Bilimleri Kongresinde sözel bildiri olarak sunulmuştur.

1. GİRİŞ

Okçuluk spor dalı; Bedensel – zihinsel kondisyon, güç, kuvvet, zekâ, esneklik, koordinasyon, hız, reaksiyon, dayanıklılık, kaba ve ince motor becerileri gibi vücut bütünlüğünün birden fazla özelliklerini bir arada eş zamanlı şekilde kullanılmasına ihtiyaç duyan olimpik bir branştır. Ayrıca kişilerin fiziksel, bilişsel, psiko-sosyal ve psiko motor açılarından gelişimleriyle doğrudan alakası olan olimpik bir spor dalıdır. Okçuluk sporunun geçmişi Paleolitik Çağ' lara kadar uzanmaktadır. Antik dönemde yaşayan bireylerin hayatta kalabilmek adına kendilerini koruyacak bir araç olarak kullanmalarının yanı sıra, hem avcılık amacıyla besin ihtiyacını karşılamak hem de olası savaş sırasında kullanabildikleri bir silah olarak birçok şekilde geçmişten günümüze dek kullanılması okçuluk branşının temellerini oluşturmaktadır (Öktem, 2011).

1.1 Yay Türleri

Yarışmalar çerçevesinde 2 tür yay kullanılmaktadır “Makaralı ve Klasik (olimpik) yay”. Sporcuların kategorilere ayrılmasında bu yay türleri etkilidir (TOF, 2018).

Makaralı Yay; 1950 yıllarında ilk defa karsımıza çıkan bu yay türünü diğer yaylardan ayıran en önemli özellikler; üzerine eklenmiş olan mercek, su terazisi, tetik ve gez gibi hem atış yapmayı hem de isabet oranını kolaylaştıran yardımcı donanımların üzerine eklenmiş olmasıdır. Bir diğer özellik olarak kanatları üzerinde yaya adını da veren makaralara sahip olması bu nedenle kanat kısımlarının olimpik yaylara göre daha kısa olması makaralı yayları diğer yaylardan ayırmaktadır (Kolayış, 2000).

Olimpik yay; genellikle klasik yay olarak adlandırılan bu yay türü uluslararası alanda “recurve” yay şeklinde tanımlanmaktadır. Olimpik yay türü insanların antik çağlardan itibaren doğal yollarla ürettikleri yayları temel almaktadır ve dünya genelinde ülkeler tarafından benimsenmiştir. Bu nedenle olimpik düzeyde yarışmaları düzenlenen tek yay biçimi klasik yaylardır. Makaralı yayların olimpik müsabakalarda tercih edilmemesinin sebebi ise doğal bir yapıdan uzaklaşmış ve mekanik bir araca dönüşmüş olmasıdır. Klasik yaylar İngiltere de üretilmiş olan uzun yay modellerinin modernize versiyonlarıdır. Ekonomik açıdan Klasik yaylar, bütçe olarak makaralı yaylara oranla daha uygun fiyata sahiptir (Aslan, 2020). Klasik yaylar okçuluk eğitiminin temelini oluşturmaktadır ve başlangıç modeli olarak seçilmektedir, okçuluk branşı sporcuları temel eğitimlerini olimpik yay ile tamamladıktan sonra diğer yay türlerine geçiş yapabilmektedirler (Gazoz, 2020).

1.2 Okçuluk Yarışma Kuralları

Okçuluk müsabakaları hava şartlarına ve mevsim değişikliklerine göre farklı ortamlarda düzenlenebilmektedir. Genellikle yaz aylarında açık havada düzenlenen müsabakalar için kış aylarında ise kapalı spor salonları tercih edilmektedir.

Olimpik yay müsabakalarında kadın ve erkek sporcuların eleme atışları set sistemi yöntemiyle belirlenmektedir. Her bir seri içerisinde 3 adet ok atılırken, her set sonucunda rakibi olan sporcuya göre daha yüksek puanı atabilen sporcu '2' puan alırken, daha düşük puan yakalayan sporcular '0' puan alır.

Eğer rakip sporcular aynı miktarda puana isabet yakalarsa bu durumda her iki sporcuya 1'er puan verilir. Setler sonucunda 6 puana erişen sporcu yarışmanın kazananı olarak belirlenir. Bütün setler neticesinde hala eşitlik bozulmuyorsa, tek ok atışı yani beraberlik atışı uygulanır. Bu durumda merkez ($x = 10$ puan) konumuna en yakın oku atan yarışmacı müsabakanın galibi olarak belirlenmektedir. Makaralı yay yarışmalarında ise eleme atışları birtakım farklılıklar göstermektedir. Bu müsabakalar 5 seri üzerinden ver her set içerisinde 3 ok olmak üzere toplam 15 adet ok atılacak şekilde gerçekleştirilmektedir. En yüksek olan 150 puan göz önüne alınarak bu puan üzerinden en yüksek sayıya erişen sporcu müsabakanın galibi olarak belirlenir. Eşitlik durumunda yine klasik yaylarda olduğu gibi 1' er okluk beraberlik atışı yöntemi uygulanarak kazanan sporcu belirlenmektedir (TOF, 2021).

1.3 Okçuluk ve Denge

Okçuluk branşı sporcularında denge, sporcuların beceri düzeyiyle doğrudan ilişkilidir. Ok atışları sırasında yay da oluşan vertikal düzlemdeki hareketler, vücudun ağırlık merkezinde bazı değişikliklere sebep olmaktadır. Meydana gelen bu medio-lateral ve anterio-posterior postüral seviyedeki salınımlar atış performansı ve elde edilen puanları olumsuz anlamda etkileyebilmektedir (Tinazci, 2011). Elit düzeydeki okçuluk branşı sporcularının, nişan alma evresinde elit düzeyde olmayan sporculara göre denge durumlarının daha iyi olduğu literatürde belirtilmektedir (Hrysomallis, 2011). Bununla birlikte, kullanılan yayların uzunluğu yine denge durumuna etki edebilmektedir. Olimpik ve makaralı vb. yayların kullanım esnasında ağırlık merkezi değişimleri incelendiğinde en fazla salınım değişimlerinin en kısa yay uzunluğuna sahip olan yay türlerinde olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca yine okçuluk branşı içerisinde kullanılan bir takım stabiliteyi artırıcı ekipmanların olmaması ağırlık merkezinde meydana gelen daha fazla yer değişiminden sorumlu olduğu düşünülmektedir (Şimşek, Cerrah ve Ertan, 2013). Okçuluk branşında denge, performansı arttırabilmek adına etkili olan özelliklerden birini oluştururken, sinir-kas sistemi içerisinde iletili olarak tabir edilmektedir. Kişilerin denge kabiliyetleri diğer etkili motor becerilerin de gelişmesi açısından önemli bir faktör olabilmektedir (Aksu, 1994).

Hareket uygulamalarında denge, doğru bir vücut kompozisyonu açısından ciddi bir gereksinimdir (Carr, Shepherd ve ark. 1998). Denge, vücut ağırlık merkezinde meydana gelen değişiklik durumlarına karşılık çözüm üreten bir beceri türüdür. Denge sağlanması sırasında vestibüler, somatik ve görsel duyuların geri bildirimleriyle birlikte sinir kas uyarısının etkileşime geçmesi gerekmektedir (Boccolini, Brazziti ve ark. 2013). Spor bilimleri açısından incelediğimizde denge; hareketin oluşturulması için merkezi sinir sisteminin yanı sıra kas-iskelet sisteminin de uyumlu biçimde çalışmasıyla meydana gelen bir beceri türü olarak açıklanmaktadır (Muratlı, 2003).

1.4 Denge Türlerinin İncelenmesi

Literatür tarandığında denge türleri Statik ve Dinamik olmak üzere ikiye ayrılmıştır;

Statik denge; hareketin minimum düzeyde olduğu durumlarda ağırlık merkezinin konumunu korumaya dayanan bir beceri türüdür. Düz ve sabit bir destek yüzeyinde herhangi bir dış kuvvete gereksinim

olmadan genel çerçevede vücut parçalarının pozisyonunu koruma amacıyla otomatik biçimde vücut tarafından sağlanan denge biçimidir (Nichols ve ark. 1995).

Dinamik denge; hareketin var olduğu durumlarda ya da yüzeylerin sabit olmadığı durumlarda dengeyi sağlayarak bu dengenin sürdürülmeye çalışılması şeklinde tanımlanabilmektedir (Hrysonmallis, 2011). Vücuda etki eden dış kuvvetlerin etkilerini eklem-kas çevresi ve yumuşak dokularca nötralize edilerek elde edilen denge biçimidir (Nichols ve ark., 1995). Sabit bir pozisyondan hareketli haline geçilirken objeyi etkileyen unsurlar nesnenin var olan dengesini bozma eğilimine girerler. Oluşan kuvvet nesnenin yerçekimi hattına ters yönde, dikey veya farklı açılardan etki etmesi sebebiyle, obje doğrusal veya açısız şekilde yer değiştirmeye başlar (İnal, 2004).

Bu çalışmanın amacı okçuluk sporu ile uğraşan katılımcıların vücut kompozisyonu ve statik-dinamik denge ölçümlerinin birbirleri arasında ve sedanter bireylerle karşılaştırılmasıdır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Araştırmada yaş ortalaması kadın; 22.2 ± 2.11 , erkek; 22.7 ± 1.62 olan 23 Kadın, 37 Erkek katılımcıya laboratuvar ortamında denge ve vücut kompozisyon testleri uygulanmıştır. Katılımcıların denge düzeyleri ve vücut kompozisyonlarının cihazlar yardımıyla ölçüldüğü tek seferlik ölçüme dayalı akut laboratuvar testleri uygulanmıştır. Deneysel yaklaşım yöntemlerinden olan “Gerçek Deneme Modelleri” alt seçeneklerinden “Son Test Kontrol Gruplu Model” araştırma modeli olarak seçilmiştir (Karasar, 2012).

2.2. Araştırma Grubu

Araştırmaya toplam 60 kişi gönüllülük esasına göre katılım sağlamıştır. Katılımcılara laboratuvar ortamında Lunar Prodig Dual Energy X-Ray Absorptometry (Dexa) ve Denge ölçüm (SportKat 4000) testleri uygulanmıştır. Türkiye okçuluk federasyonunda 2022 yılına kadar müsabakalarda 70 ve 50 metrede 500 puan atmış makaralı ve olimpiik bay-bayan okçuluklar ve sedanter bireyler toplam 60 kişi gönüllülük esasınca çalışmaya katılmıştır. Katılımcılar Makaralı yay kullanan okçuluk branşı sporcuları n; 20 (Makaralı), Olimpiik yay kullanan okçuluk branşı sporcuları n; 20 (olimpiik) deney grubu olarak seçilirken, kontrol grubu olarak da Eskişehir Teknik üniversitesinde üniversite eğitimine devam eden öğrenciler sedanter bireyler n; 20 (sedanter) grubu içerisinde değerlendirilmeye alınmıştır. Katılımcıların ölçümlerden bir gün önce alkol, kahve ve benzeri uyarıcı içecekleri tüketmemeleri ve ölçümlerden bir gün önce katılımcılara laboratuvar ortamı ve uygulanacak olan ölçüm metotları detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Katılımcılardan gönüllü katılım formunu ayrıntılı bir şekilde okuduktan sonra imzalamaları istenmiştir.

2.3. Araştırmaya Dahil Olma Hariç Tutulma Kriterleri

Araştırmada Okçuluk branşı sporcuları için; klasik yaylarda 2x70 metre mesafeden resmi müsabakada 500 puan atmış ve makaralı yaylarda 2x70 ‘de toplam en az 550 puan atmış olması ilk dahil edilme kriteri arasındadır. Katılımcılarının yaşının 18-25 arasında olması ve katılımcıların en az 1 defa ulusal

Türkiye okçuluk yarışmasına katılmış olması gerekmektedir. Sedanter katılımcılar ise; (beden eğitimi ve spor bölümünde öğrenim gören en az haftada 3 gün rekreatif olarak sportif faaliyetlere katılım sağlayan) öğrenciler bu kriterlere uygun şekilde çalışmaya dahil edilmiştir.

Katılımcılara çalışmadan bir sebep göstermeksizin istedikleri zaman ayrılacakları de gönüllü katılım formunun ilgili alanında belirtildi. Katılımcıların belirlenmiş bazı özellikleri kayıt altına alınabilmesi için iki bölüm halinde oluşturulan veri formu araştırma için hazırlanmıştır. Birinci bölümde katılımcıların fiziksel ve demografik özellikleri, ikinci bölümde ise statik ve dinamik denge ölçümleri kayıt altına alınmıştır.

2.4. Deneysel Yaklaşım ve Prosedürler

Araştırma Eskişehir Teknik Üniversitesi (ESTÜ) İki Eylül Kampüsü Spor Bilimleri Fakültesi laboratuvarlarında yürütülmüştür. Çalışma grubunun tanımlayıcı bilgilerini elde etmek amacıyla DEXA ölçümleri alınmadan önce katılımcılardan hassasiyeti 0.01 olan seca & vogel marka hassas tartı ile vücut ağırlığı ölçümleri ve hassasiyeti ± 0.1 mm olan ve duvara sabitlenmiş stadiometre (Holtain Ltd,UK) ile boy uzunlukları alınıp kaydedilmiştir. Vücut ağırlığı ve boy ölçümleri yapıldıktan sonra antropometrik özelliklerini belirlemek amacıyla Lunar Prodig Dual Energy X-Ray Absorptometry (DEXA) cihazından faydalanılarak katılımcıların ilk ölçümleri tamamlanmıştır.

DEXA moleküler düzeyde vücut kompozisyonu tayininde kullanıma giren hızlı, kolay, noninvazif bir tekniktir. (Roubenhoff ve ark.,1993: 58:589-591., Morgan & Madden 1995:23:213-225.). DEXA, 1987 yılında dual foton absorpsiyometri temel alınarak geliştirilmiştir (Genant & Njeh 1999; 13: 144-155).

Katılımcıların denge düzeylerini ölçmek adına, kinestetik denge cihazı (SPORTKAT 4000®, Berg Inc., ABD) kullanılmıştır.

Statik denge ölçümleri: Test esnasında eller omuzlarda çapraz, boştaki bacak ise diz 90° ve diğer bacağına değmeyecek şekilde (sağ bacak, sol bacak ve çift bacak ölçümleri alınacaktır), gözler ise yaklaşık 1 metre mesafede bulunan ekrandaki imlece odaklı olacak biçimde testi gerçekleştirmeleri istenmiştir.

Dinamik denge ölçümleri: Dinamik denge testinde katılımcılar 30 sn süreyle bilgisayar ekranında yer alan imleci saat yönünde daire çizen hareketli hedef nokta üzerinde orta hızda takip etmesi istenmiştir. Yapılan her iki testten önce deneme alıştırmaları yaptırılarak katılımcıdan ne istendiği anlatılmıştır. Test sırasında dengesini koruyamaz ve korkuluğa dokunursa ölçüm iptal edilmiş ve yeniden başlatılmıştır (Cetin, Karatas ve ark. 2006).

2.5. Verilerin Analizi

Katılımcılardan elde edilen verilerin analizi için SPSS 0,24 paket programından yararlanılmış ve anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir. Statik denge ve dinamik denge ölçümleri arasındaki farklılıkları tespit etmek için independent sample-T testi yöntemi uygulanmıştır. Makaralı, olimpik yay

kullanan sporcular ve sedanter bireyler arasındaki denge farklılıkları tespit edilebilmesi için yine aynı paket programında verilere ANOVA (post – hoc) testi uygulanmıştır.

3. BULGULAR

Katılımcıların Cinsiyetlere ve kategorilere göre ayrı ayrı yaş ortalamaları tanımlayıcı tablolar olarak verilmiştir.

Tablo 1: Katılımcıların Yaş Düzeyi Tanımlayıcı tablosu

	Cinsiyet Yaş Ortalamaları			
	Yaş		Spor_Yasi	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
N	23	37	23	37
Ortalama	22.217	22.730	3.435	3.811
Std. Sapma ±	2.110	1.627	1.308	1.266
Min.	19.000	20.000	1.000	1.000
Max.	25.000	25.000	6.000	6.000

	Kategorilere göre yaş ortalamaları					
	olimpik	Yaş			Spor_Yasi	
		makaralı	sedanter	olimpik	makaralı	sedanter
N	20	20	20	20	20	20
Otalama	22.200	22.550	22.850	3.050	3.500	4.450
Std. Sapma±	2.167	1.638	1.663	1.099	0.946	1.395
Min.	19.000	20.000	20.000	1.000	2.000	1.000
Max.	25.000	25.000	25.000	5.000	5.000	6.000

Tablo 2: Katılımcılardan elde edilen demografik özellikler (Dexa) karşılaştırma tablosu

Boy					
Cinsiyet	N	Ortalama	SS	t	p
Kadın	23	1,63	0,05	6,92	0,04
Erkek	37	1,76	0,08	7,69	
V.Ag					
Cinsiyet	N	Ortalama	SS	t	P
Kadın	23	62,3	4,1	5,35	0,3
Erkek	37	71,9	7,9	6,14	
Doku-Yağ					
Cinsiyet	N	Ortalama	SS	t	P
Kadın	23	36,2	9,2	3,86	0,3
Erkek	37	25,8	10,6	3,99	
BMI (Body Mass Index)					
Cinsiyet	N	Ortalama	SS	t	P
Kadın	23	23,3	3,4	0,97	0,33
Erkek	37	24,2	3,4	0,97	
BMDens (Bone Mineral Density)					
Cinsiyet	N	Ortalama	SS	t	P
Kadın	23	1,1	0,13	3,84	0,001*
Erkek	37	1,2	0,11	3,67	
RMR (Resting Metabolic Rate)					
Cinsiyet	N	Ortalama	SS	t	P
Kadın	23	1,4	0,07	2,79	0,007*
Erkek	37	1,9	0,85	3,54	
RSMI (Relative Skeletal Muscle Index)					
Cinsiyet	N	Ortalama	SS	t	P
Kadın	23	6,19	0,07	7,2	0,002*
Erkek	37	8,06	1,08	7,79	

Katılımcıların Dexa neticelerinin incelendiği demografik özellikleri Tablo 2' de BMDens, RMR ve RSMI verilerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların gözlemlenmesi hem kadın katılımcı sayısının erkek katılımcı sayısına göre daha az olması hem de katılımcıların akut bir ölçüm olarak anlık değerlendirmeye tabi tutularak spor geçmişi vücut ağırlığı oranı gibi genel bir kriter olmamasıyla açıklanabilmektedir.

Tablo 3: Katılımcılardan elde edilen statik ve dinamik denge sonuçları karşılaştırma tablosu

Statik Denge – Score					
Cinsiyet	N	Ortalama	SS	T	p
Kadın	23	883,8	653,4	0,013	0,99
Erkek	37	885,7	468,3	0,012	
Statik Denge – Sağ					
Cinsiyet	N	Ortalama	SS	T	p
Kadın	23	439,5	306,7	0,73	0,46
Erkek	37	499,5	308,4	0,73	
Statik Denge-Sol					
Cinsiyet	N	Ortalama	SS	t	p
Kadın	23	492	598,8	0,21	0,83
Erkek	37	467,7	275,7	0,18	
Dinamik Denge-Score					
Cinsiyet	N	Ortalama	SS	t	p
Kadın	23	1823	543,8	0,07	0,93
Erkek	37	1811	601,6	0,08	
Dinamik Denge-Sağ					
Cinsiyet	N	Ortalama	SS	t	p
Kadın	23	931,5	304,2	0,3	0,75
Erkek	37	958,1	349,5	0,31	
Dinamik Denge-Sol					
Cinsiyet	N	Ortalama	SS	t	p
Kadın	23	891,5	269,5	0,51	0,6
Erkek	37	852,6	295,8	0,52	

Dinamik ve statik dengelerin karşılaştırıldığı Tablo 3 incelendiğinde kadın ve erkeklerden elde edilen ölçüm sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($P>0.05$).

Tablo 4: Katılımcılardan elde edilen denge neticelerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılma tablosu

Statik Score					
	KT	SD	KO	F	P
Grup Arası	12,1	2	61	2,1	0,123
Grup İçi	16,9	57	28,4		
Toplam	17	59			
Statik Sağ					
	KT	SD	KO	F	P
Grup Arası	10,4	2	50,2	0,53	0,59
Grup İçi	54,5	57	95,4		
Toplam	55,9	59			
Statik Sol					
	KT	SD	KO	F	P
Grup Arası	50,7	2	25,8	1,4	0,2
Grup İçi	10,2	57	17		
Toplam	10,9	59			
Dinamik Score					
	KT	SD	KO	F	P
Grup Arası	27,3	2	13,6	4,6	0,014*
Grup İçi	16,3	57	29,6		
Toplam	19,6	59			
Dinamik Sağ					
	KT	SD	KO	F	P
Grup Arası	57,8	2	28,4	2,8	0,068-
Grup İçi	58	57	10,2		
Toplam	64,8	59			
Dinamik Sol					
	KT	SD	KO	F	P
Grup Arası	81,1	2	40,5	5,8	0,005*
Grup İçi	39,7	57	69,4		
Toplam	47,8	59			

Katılımcılardan elde edilen Grup içi ve Gruplar arası verilerin incelendiği Tablo 4' de Dinamik Score ve Dinamik Sol denge ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($P < 0.05$).

Tablo 5: Katılımcılardan elde edilen Dexa neticelerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılma tablosu

Boy					
	KT	SD	KO	F	P
Grup Arası	0	2	0	0,45	0,63
Grup İçi	0,5	57	0		
Toplam	0,5	59			
Vucut Ağırlığı					
	KT	SD	KO	F	P
Grup Arası	41	2	20,5	0,3	0,7
Grup İçi	38,4	57	68,3		
Toplam	39,5	59			
Doku-Yağ					
	KT	SD	KO	F	P
Grup Arası	12,6	2	63,8	0,4	0,6
Grup İçi	73,7	57	12		
Toplam	74,4	69			
BMI					
	KT	SD	KO	F	P
Grup Arası	24,7	2	12,3	1	0,3
Grup İçi	65,6	57	11,5		
Toplam	68,4	59			
BM-Dens					
	KT	SD	KO	F	P
Grup Arası	0	2	0	0,4	0,6
Grup İçi	1	57	0		
Toplam	1	59			
RMR					
	KT	SD	KO	F	P
Grup Arası	0,7	2	0,3	0,7	0,4
Grup İçi	29,1	57	0,5		
Toplam	29,8	59			
RSMI					
	KT	SD	KO	F	P
Grup Arası	7,4	2	3,7	2,1	0,1
Grup İçi	97,7	57	1,7		
Toplam	10,1	59			

Dexa verilerinin Grup içi ve Gruplar arası karşılaştırılmasının yapıldığı Tablo 5' de elde edilen ölçüm sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($P>0.05$).

Tablo 6: Kategoriler arası denge testi post hoc analiz sonuçları tablosu

Statik Skor		Ortalama fark.	95% Güven Aralığı		t	p bonferoni
			En alt	En üst		
olimpik	makaralı	-297.450	-701.450	106.550	-1.772	0.245
	sedanter	-308.550	-712.550	95.450	-1.838	0.214
makaralı	sedanter	-11.100	-415.100	392.900	-0.066	1.000
Statik Sağ		Ortalama fark.	95% Güven Aralığı		t	pbonferoni
			En alt	En üst		
olimpik	makaralı	-49.450	-284.609	185.709	-0.506	1.000
	sedanter	-100.800	-335.959	134.359	-1.031	0.920
makaralı	sedanter	-51.350	-286.509	183.809	-0.525	1.000
Statik Sol		Ortalama Fark	95% Güven aralığı		t	pbonferonni
			En alt	En üst		
olimpik	makaralı	-211.900	-532.737	108.937	-1.589	0.353
	sedanter	-168.600	-489.437	152.237	-1.265	0.634
makaralı	sedanter	43.300	-277.537	364.137	0.325	1.000
Dinamik Skor		Ortalama Fark	95% Güven aralığı		t	pbonferonni
			En alt	En Üst		
olimpik	makaralı	-520.350	-933.557	-107.143	-3.030	0.011*
	sedanter	-215.100	-628.307	198.107	-1.253	0.646
makaralı	sedanter	305.250	-107.957	718.457	1.778	0.242
Dinamik Sağ		Ortalama Fark	95% Güven aralığı		t	pbonferonni
			En alt	En Üst		
olimpik	makaralı	-240.600	-484.735	3.535	-2.372	0.063
	sedanter	-122.100	-366.235	122.035	-1.204	0.701
makaralı	sedanter	118.500	-125.635	362.635	1.168	0.743
Dinamik Sol		Ortalama Fark	95% Güven Aralığı		t	pbonferonni
			En Alt	En Üst		
olimpik	makaralı	-280.050	-480.596	-79.504	-3.360	0.004*
	sedanter	-93.450	-293.996	107.096	-1.121	0.801
makaralı	sedanter	186.600	-13.946	387.146	2.239	0.087

Elde edilen Denge testi sonuçlarının kategoriler arası post – hoc testi ile karşılaştırmasının yapıldığı tablo 6 incelendiğinde Dinamik skor denge testinin olimpik yay kullanan sporcular ile makaralı yay kullanan sporcular arasında ve Dinamik sol bacak denge testinin yine olimpik yay kullanan sporcular ile makaralı yay kullanan sporcular arasında elde edilen ölçüm sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür (P<0.05).

Tablo 7: Kategoriler arası Dexa testi post hoc analiz sonuçları tablosu

		95% Güven aralığı				
Boy		Ortalama fark	En alt	En üst	t	p _{bonferonni}
olimpik	makaralı	-1.000	-0.074	0.072	-0.033	1.000
	sedanter	-0.025	-0.098	0.047	-0.841	1.000
makaralı	sedanter	-0.025	-0.097	0.048	-0.808	1.000
		95% Güven aralığı				
Vücut Ağırlığı		Ortalama fark	En alt	En üst	t	p _{bonferonni}
olimpik	makaralı	-0.515	-6.805	5.775	-0.197	1.000
	sedanter	-1.955	-8.245	4.335	-0.748	1.000
makaralı	sedanter	-1.440	-7.730	4.850	-0.551	1.000
		95% Güven aralığı				
Doku Yag		Ortalama fark	En alt	En üst	t	p _{bonferonni}
olimpik	makaralı	-0.375	-9.019	8.269	-0.104	1.000
	sedanter	2.890	-5.754	11.534	0.805	1.000
makaralı	sedanter	3.265	-5.379	11.909	0.909	1.000
		95% Güven aralığı				
Beden Kas İndeksi (BMI)		Ortalama fark	En alt	En üst	t	p _{bonferonni}
olimpik	makaralı	1.151	-1.433	3.736	1.072	0.865
	sedanter	-0.352	-2.936	2.233	-0.327	1.000
makaralı	sedanter	-1.503	-4.088	1.082	-1.399	0.501
		95% Güven aralığı				
Kemik Mineral Yoğunluğu (BMD)		Ortalama fark	En alt	En üst	t	p _{bonferonni}
olimpik	makaralı	0.004	-0.100	0.108	0.084	1.000
	sedanter	-0.035	-0.139	0.069	-0.809	1.000
makaralı	sedanter	-0.039	-0.143	0.065	-0.893	1.000
		95% Güven aralığı				
Dinlenme Metabolizma Hızı (RMR)		Ortalama fark	En alt	En üst	t	p _{bonferonni}
olimpik	makaralı	0.276	-0.267	0.820	1.223	0.679
	sedanter	0.159	-0.385	0.703	0.704	1.000
makaralı	sedanter	-0.117	-0.661	0.427	-0.519	1.000
		95% Güven aralığı				
Relatif İskelet Kas İndeksi (RSMI)		Ortalama fark	En alt	En üst	t	p _{bonferonni}
olimpik	makaralı	0.135	-0.862	1.131	0.325	1.000
	sedanter	-0.669	-1.666	0.328	-1.615	0.335
makaralı	sedanter	-0.804	-1.800	0.193	-1.940	0.172

Dexa verilerinin kategoriler arası karşılaştırılmasının post – hoc testi ile yapıldığı Tablo 7’ de elde edilen ölçüm sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($P>0.05$).

4. TARTIŞMA

Hrysomallis, 2011’ in yapmış olduğu ‘Sporda Dengenin Önemi ’adlı çalışmasında; jimnastik, atıcılık ve buz hokeyi gibi branşlarda sportif performans ve denge ilişkisi birçok kez incelenmiş olmasına rağmen yüzme, okçuluk gibi birçok branşta henüz bu ilişki tam anlamıyla incelenmemiştir. Eğer sportif performans üzerinde denge antrenmanlarının etkisi güçlü bir şekilde gösterilebiliyorsa, genel antrenman programına dâhil edilebileceği de göz ardı edilmemelidir (Hrysomallis, 2011).

Bulgular kısmında mevcut olan **Tablo 3** incelendiğinde kadın ve erkeklerin denge ortalamalarının birbirine yakın olduğunu gözlemleyebiliriz istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiş olsa da ($P>0.05$) kişi sayısı olarak erkeklerin daha fazla olması nedeniyle elde edilen ortalama farklarına baktığımızda kadın bireylerin dengelerinin daha iyi olduğu düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde sedanter kadınlar ile yapılan pilates antrenmanlarının sonucunda dinamik denge özelliği üzerinde denge egzersizlerinin olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (Sekendiz ve ark., 2010). Bu doğrultuda bu çalışma, yapmış olduğumuz çalışma ile paralellik göstermektedir.

Denge ile kilo arasındaki ilişkinin araştırıldığı bazı çalışmalarda vücut salınımının vücut ağırlığı artışına bağlı olarak yükseldiği ileri sürülmüştür (Menegoni ve ark. , 2009, Handrigan ve ark. , 2010). Bu doğrultuda **Tablo 2 ve Tablo 5’ de** görüldüğü üzere hem kadın ve erkekler arasında hem de branşa özgü kategorilere ayrılarak incelenen Dexa, boy ve vücut ağırlığı vb. demografik özellikler tabloları incelendiğinde yapmış olduğumuz çalışma da akut bir ölçüm yöntemi uygulandığından katılımcıların cinsiyete göre ayırımında herhangi bir vücut ağırlığı farkı gözlemlenmese de bazı Dexa neticeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilmiştir. Tüm bu durumlar göz önüne alındığında bu çalışmalar yapmış olduğumuz araştırma ile paralellik göstermektedir. Ayrıca vücut ağırlığının denge üzerine etkisinin daha ayrıntılı incelenmesi gerekmektedir.

Literatür incelendiğinde Şimşek ve ark., yapmış olduğu “Olimpik, Makaralı ve Geleneksel Türk Okçuluğu Denge Yeteneklerinin Karşılaştırılması: Ön Çalışma” adlı çalışmada kullanılan yayların uzunluğu denge durumuna etki edebilmektedir. Olimpik ve makaralı vb. yayların kullanım esnasında ağırlık merkezi değişimleri incelendiğinde en fazla salınım değişimlerinin en kısa yay uzunluğuna sahip olan yay türlerinde olduğunu ifade edilmektedirler. Bu nedenle farklı boyutlardaki ve kullanım esnasında farklı giriş sertliğine sahip yayların hem üst ekstremitede dengesinde hem de bağlantılı olarak alt ekstremitede dengesinde etkilerinin olduğu düşünülebilmektedir. Bu bağlamda okçuluk branşı sporcularının statik ve dinamik dengelerinin geliştirilmesinin performansla olumlu etkilerinin olacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda yapılan bu araştırma literatürde mevcut olan çalışma ile paralellik göstermektedir (Şimşek, Cerrah ve Ertan, 2013).

Literatür incelendiğinde (Develik, 2022) yapmış olduğu “Okçuluk Sporcularında Stabilizasyonun ve Stabilizasyonla İlişkili Parametrelerin Atış Performansına Olan Etkisinin Servikal, Lumbal ve Skapular

Seviyede İncelenmesi” adlı çalışmada nişan alma esnasında iki omuz arasındaki dengeyi koruyabilmek için normal bir klikır süresince atış yeteneğinin korunması, oku bırakma esnasında ise hız ve yön ayarlama, iki omuz tarafının da dengesini koruyarak oku atmak için yayın çekilebilmesini sağlayabilmek okçuluk sporunda performansa etki eden önemli unsurlardan olduğunu söylemiştir. Bu doğrultuda sporcuların statik ve dinamik dengelerini incelediğimiz bu çalışma sonucunda okçuluk branşında yarışan bireylerin denge durumlarının geliştirilmesinin performansa olumlu etkilerinin olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda yapılan bu araştırma literatürde mevcut olan çalışma ile paralellik göstermektedir.

5. SONUÇ

Diğer tüm spor branşlarında olduğu gibi okçuluk sporunda da denge önemli bir etkiye sahiptir, literatür incelendiğinde Ok atışları sırasında yay da oluşan vertikal düzlemdeki hareketler, vücudun ağırlık merkezinde bazı değişikliklere sebep olmaktadır. Meydana gelen bu medio-lateral ve antero-posterior postüral seviyedeki salınımlar atış performansı ve elde edilen puanları olumsuz anlamda etkileyebilmektedir (Tinazci, 2011). Elit düzeydeki okçuluk branşı sporcularının, nişan alma evresinde elit düzeyde olmayan sporculara göre denge durumlarının daha iyi olduğu literatürde belirtilmektedir (Hrysonmallis, 2011). Yapılan bu araştırma sonucunda Tablo 6 incelendiğinde olimpik yay kullanan okçuların makaralı yay kullanan okçulara göre dinamik denge (skor) sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu görülmektedir, giriş bölümünde bahsedilen yay boyutunun küçülmesi ağırlığının değişmesi kanat genişliğindeki değişimler dengeyi etkilemektedir. Bu doğrultuda okçuluk sporcularının hem çift ayak dinamik denge hem çift ayak statik denge düzeylerini geliştirmelerinin olumlu sonuçlar ortaya koyabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda kadınların erkeklere göre denge durumlarını ortalama anlamında kişi sayısını da göz önüne alarak yorumladığımızda daha olumlu sonuçlar elde edildiği gözlemlenmektedir. Bu bağlamda Denge egzersizlerinin incelenerek okçuluk branşına özgü antrenman ve ısınma yöntemlerinin belirlenebileceği, branşa özgü denge egzersizlerinin oluşturulmasıyla okçuluk branşında sportif performansa olumlu etkilerinin branş özelinde daha ayrıntılı çalışmalar ile desteklenebilir olduğu, denge testi içerikli antrenman programları antrenör ve sporculara tavsiye edilerek gözlem altında 8-12 hafta aralığında denge egzersiz içerikli antrenmanlar yapıp değişimler daha ayrıntılı incelenmesi gerektiği, olimpik yay kullanan okçuların makaralı yay kullanan okçulara göre dinamik skor, dinamik sol bacak ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların görülmesi, gerek yayın çekiş ağırlığı gerekse sporcuların antrenman içeriği farklılıklarından kaynaklanabilmektedir. Bu doğrultuda yay türü ayırt etmeksizin okçuların antrenman programlarına denge egzersizlerini eklemeleri tavsiye edilebilir niteliktedir ayrıca ilerleyen çalışmalarda bu branşa özgü olarak ok atışı yapılırken hedef yönü sol tarafta olduğu için bu yöne bakılarak uygulanacak denge ölçümleri de ayrıca incelenebilir niteliktedir. Ok atışı esnasında dengeyi sağlayan vücudun belirli kasları yEmg yardımıyla kassal aktivasyon örüntüsü açısından da incelenebilir nitelikte olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Aksu, S. (1994). Denge eğitiminin etkilerinin postüral stres testi ile değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara.
- Aslan, E, Okçuluk eğitiminde kullanılan enstrümanların modifikasyonu ile derin duyulardaki değişimin ilişkisi, 2020.
- Boccolini, G., Brazziti, A., Bonfanti, L., & Alberti, G. (2013). Using balance training to improve the performance of youth basketball players. *Sport sciences for health*, 9(2), 37-42.
- Carr, J.H., and Shepherd, R., *Neurological Rehabilitation: Optimising Motor Performance*, Oxford: Butterworth-Heinemann, (1998)
- Develik, B. (2022). Okçuluk Sporcularında Stabilizasyonun ve Stabilizasyonla İlişkili Parametrelerin Atış Performansına Olan Etkisinin Servikal, Lumbal ve Skapular Seviyede İncelenmesi.
- Gazoz M, Şimşek Y. Okçuluk Ders Kitabı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları; 2019
- Genant, H., & Njeh, C. F. (1999). Update on the diagnosis of osteoporosis. *Current Orthopaedics*, 13(2), 144-155.
- Handrigan, G., Hue, O., Simoneau, M., Corbeil, P., Marceau, P., Marceau, S., ... & Teasdale, N. (2010). Weight loss and muscular strength affect static balance control. *International Journal of Obesity*, 34(5), 936-942.
- Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports medicine*, 41(3), 221-232.
- İnal, S. 2004. Spor Biyomekaniği Temel Prensipler. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karasar, N. (2012). Bilimsel araştırma yöntemleri (24. baskı). Ankara: Nobel Yayınevi
- Kolayış, İ, Okçuluk Milli Takımı'nın antrenman ortamında kalp atım hızı ve nişan alma süresinin atış puanı üzerindeki etkileri, 2000
- Menegoni, F., Galli, M., Tacchini, E., Vismara, L., Caviglioli, M., Capodaglio, P. (2009) Gender specific effect of obesity on balance. *Obesity (Silver Spring)*;17:1951-1956.
- Morgan, M. Y., & Madden, A. M. (1996). The assessment of body composition in patients with cirrhosis. *European journal of nuclear medicine*, 23(2), 213-225.
- Muratlı, S. (2003). Çocuk ve spor antrenman bilimi yaklaşımıyla. *Nobel Basımevi*, 1, 201-219.
- Nichols, DS, Glenn, TM ve Hutchinson, KJ (1995). Genç erişkinlerde denge testi sırasında ortalama denge merkezindeki değişiklikler. *Fizik tedavi*, 75 (8), 699-706.
- Öktem, Ç. (2011). Türkiye'de Okçuluk Sporunun Risk Yönetimi Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Roubenoff, R., Kehayias, J. J., Dawson-Hughes, B., & Heymsfield, S. B. (1993). Use of dual-energy x-ray absorptiometry in body-composition studies: not yet a "gold standard". *The American journal of clinical nutrition*, 58(5), 589-591.
- Sekendiz, B., Cug, M., & Korkusuz, F. (2010). Effects of Swiss-ball core strength training on strength, endurance, flexibility, and balance in sedentary women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(11), 3032- 3040.
- Şimşek, D., Cerrah, A. O. ve Ertan, H. (2013). The comparison of balance abilities of recurve, compound and traditional archery: a preliminary study. *Journal of Physical Education & Sports Science/Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 7(2), 93-99.

Tinazci, C. (2011). Shooting dynamics in archery: A multidimensional analysis from drawing to releasing in male archers. *Procedia Engineering*, 13, 290-296.

Türkiye Okçuluk Federasyonu [TOF], 2018.

<https://www.tof.gov.tr/federasyon/talimatlar/> Erişim Zamanı 14.12.2021 11:26