



**ATLETİZM SPORCULARINDA
PROPRİOSEPTİF EGZERSİZLERİN DENGİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

Kübra GÖKÇE

Yüksek Lisans Tezi

Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı

2023

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
KIŞ SPORLARI VE SPOR BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR BİLİM DALI

**ATLETİZM SPORCULARINDA PROPRİOSEPTİF EGZERSİZLERİN DENGİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

(The Effect of Proprioceptive Exercises on Balance of Track and Field Athletes)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kübra GÖKÇE

Danışman: Doç. Dr. Nurcan DEMİREL

Erzurum
Ağustos, 2023

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Kübra GÖKÇE tarafından hazırlanan “Atletizm Sporcularında Proprioseptif Egzersizlerin Denge Üzerine Etkisi” başlıklı çalışması 02/08/2023 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Doç. Dr. Serhat ÖZBAY <i>Erzurum Teknik Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Danışman:	Doç. Dr. Nurcan DEMİREL <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin YILMAZ <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

...../ / 202..

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Fatih KIYICI

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Atletizm Sporcularında Proprioseptif Egersizlerin Denge Üzerine Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

... / ... / 20..

Kübra GÖKÇE

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Tez yazmaya başladığım andan itibaren desteğini ve ilgisini her an hissettiren, engin bilgilerinden istifade ettiğim, çalışmamın başlangıcından çalışmamın sonlanmasına kadar her zaman yanımda olan tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Nurcan DEMİREL'e,

Çalışmaya katılan tüm sporculara ve antrenörlerine,

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan, hayatımın her aşamasında desteğini esirgemeyen canım aileme sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmamı en değerli varlıklarım kızım Elif'e ve oğlum Alparslan'a armağan ediyorum.

Kübra GÖKÇE

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ATLETİZM SPORCULARINDA PROPRİOSEPTİF EGZERSİZLERİN DENGİ ÜZERİNE ETKİSİ

Kübra GÖKÇE

Ağustos 2023, 80 Sayfa

Amaç: Bu çalışmanın amacı, atletizm sporcularına uygulanan proprioseptif egzersizlerin denge üzerindeki etkisini araştırmaktır.

Yöntem: Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel modelin kullanıldığı araştırmada çalışma grubu olarak, 2005-2011 doğumlu 20'si deney (10 kadın, 10 erkek), 20'si kontrol (10 kadın, 10 erkek) olmak üzere toplam 40 kişi yer almıştır. Elde edilen veriler SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analizler SPSS 21.0 programı ile yapılmıştır. Analizler öncesi verilerin normal dağılımları Kolmogorov-Smirnov Test ile incelenmiş ve ölçümlerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Grup içi ön test son test karşılaştırmaları için bağımlı gruplar t testi (paired-samples t test), ön test son test farklarının gruplar arası karşılaştırmaları için bağımsız örneklem t testi (independent-samples t test) kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistik olarak ortalama ve standart sapma kullanılmıştır.

Bulgular: Kontrol grubunun sol ön- son testleri, sağ ön- son testleri ile çift ayak ön- son ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Deney grubunun sol son test ortalamasının sol ön test ortalamasından, sağ son test ortalamasının sağ ön test ortalamasından, çift ayak son test ortalamasının çift ayak ön test ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç: Yapılan analizler sonucunda, deney grubunda sol ve sağ bacak denge performansında anlamlı bir artış tespit edilmiştir. Ayrıca, çift ayak ön-son ölçümlerinde de deney grubunda anlamlı bir artış gözlenmiştir. Cinsiyet analizlerinde ise proprioseptif egzersizlerin erkek ve kadın atletlerde denge performansını artırdığı belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, atletizm sporcularının antrenman programlarına proprioseptif egzersizlerin dahil edilmesinin faydalı olabileceğini göstermektedir. Ancak, daha kapsamlı ve kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Atletizm, Denge, Proprioseptif Egzersiz, Spor

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

THE EFFECT OF PROPRIOCEPTIVE EXERCISES ON BALANCE OF TRACK AND FIELD

Kübra GÖKÇE

August, 2023, 80 Pages

Purpose: The aim of this thesis is to investigate the effect of proprioceptive exercises applied to track and field athletes on balance.

Method: In the study, in which a quasi-experimental model with pretest posttest control group was used, a total of 40 people, 20 of whom were research (10 girls, 10 boys) and 20 of whom were for control (10 girls, 10 boys) born in 2005-2011, took part as the study group. The obtained data were analyzed by the SPSS program. The analyzes were made with the SPSS 21.0 program. Before the analysis, the normal distribution of the data was examined with the KolmogorovSmirnov Test and it was determined that the measurements showed normal distribution. While dependent groups t-test (paired-samples t-test) was used for intra-group pre-test post-test comparisons, independent-samples t-test was used for intergroup comparisons of pretestposttest differences. Mean and standard deviation were used as descriptive statistics.

Findings: It was determined that the left anterior and left post-tests, right anterior and right posttests, and bipedal fore and bipedal posttest mean scores of the control group did not differ statistically significantly. It was determined that the left post-test average of the research group was statistically significantly higher than the left pre-test average, the right post-test average was higher than the right pre-test average, and the double-foot post-test average was statistically higher than the double-foot pre-test average.

Result: As a result of the analysis, a significant increase was found in the balance performance of the left and right legs in the research group. In addition, a significant increase was observed in the pre-post measurements of both feet in the research group. In gender analysis, it was determined that proprietary exercises increased balance performance in both male and female athletes. The results of this study show that it may be beneficial to include proprioceptive exercises in the training programs of track and field athletes. However, more comprehensive and controlled studies are needed.

Keywords: Athletics, Balance, Propriceptive Exercise, Sports

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	ix
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
Araştırmanın Amacı	2
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	2
Araştırmanın Sınırlılıkları	2
Varsayımlar	2
İKİNCİ BÖLÜM	3
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	3
Atletizm Sporunun Tarihçesi	3
Dünya’da Atletizm	5
Türkiye’de Atletizm	6
Atletizmin Türkiye'deki Tarihi.....	7
Türkiye'de Atletizm Yarışmaları.....	7
Atletizm Sporunun Tanımı ve Sınıflandırılması	8
Koşu	8
Yürüyüş	8
Atmalar ve Atlamalar	9
Fiziksel Uygunluk	11
Denge	11
Denge Sisteminin İşleyişi.....	15

Denge Çeşitleri.....	15
Dengenin Değerlendirilmesi	17
Denge, Postür ve Bağlantılı Kavramlar	19
Denge ve Koordinasyondan Sorumlu Yapılar	19
Sensorial Sistem.....	20
Kas-İskelet Sistemi.....	24
Merkezi Sinir Sistemi.....	24
Denge İçin Gereken Motor Cevaplar	25
Düzeltilme Reaksiyonları	25
Vestibüler Refleksler.....	25
Otomatik Postüral Cevaplar (Koruyucu Reaksiyonlar-Stratejiler)	26
Postüral Hazırlayıcı Aktivasyon	27
Sportif Açından Dengenin Önemi.....	27
Propriosepsiyon.....	28
Propriosepsiyonun Motor Kontrol Seviyesi.....	29
Mekanoreseptörler.....	30
Proprioseptif Egzersizler.....	35
Propriosepsiyon ve Denge.....	38
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	39
Yöntem	39
Araştırma Yöntemi.....	39
Evren ve Örneklem	39
Veri Toplama Teknikleri.....	39
Performanz Denge Ölçüm Cihazı	39
Süreç.....	41
Verilerin Analizi.....	44
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	45
Bulgular	45
BEŞİNCİ BÖLÜM	51
Tartışma ve Sonuç	51
Öneriler.....	55
KAYNAKÇA	56
EKLER	63
ÖZGEÇMİŞ.....	68

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1 <i>Araştırma Yol Haritası</i>	39
Tablo 2 <i>Sporculara Uygulanan Proprioseptif Egzersiz Program</i>	43
Tablo 3 <i>Normallik Testi</i>	44
Tablo 4 <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test –Son Test Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması</i>	45
Tablo 5 <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test –Son Test Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması</i>	47
Tablo 6 <i>Denge Değerlerinin Ön-Son Ölçüm Değişiminin Cinsiyete Göre (Grup İçi) Açısından İncelenmesi</i>	49

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 <i>Denge ve Koordinasyondan Sorumlu.....</i>	20
Şekil 2 <i>Vestibüler Organ ve Vestibüler Sinir</i>	21
Şekil 3 <i>Vestibüler Sistem Organları.....</i>	22
Şekil 4 <i>Kas İğciği ve Golgi Tendon Organı</i>	31
Şekil 5 <i>Performanz Denge Ölçüm Cihazı</i>	40
Şekil 6 <i>Denge Tahtası, Denge Diski, Trambolin</i>	44
Şekil 7 <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test –Son Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması (Gruplar Arası)</i>	46
Şekil 8 <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test –Son Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması (Grup İçi)</i>	48
Şekil 9 <i>Grup Ayrımında Ön-Son Ölçümleri Değişiminin Cinsiyet Açısından (Grup İçi) İncelenmesi.....</i>	50

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

FSFI	: Bayanlar Spor Federasyonu
GTO	: Golgi Tendon Organı
IAAF	: Uluslararası Amatör Atletizm Federasyonu
SEBT	: Star Excursion Balance Test (Yıldız Denge Testi)
TAF	: Türkiye Atletizm Federasyonu
VOR	: Vestibülo-oküler Refleks
VSR	: Vestibülo-spinal Refleks

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Sportif aktivitelere katılımın artışı bireylerin sağlık ve fiziksel uygunluklarında gelişim olarak yansırken, spor kaza ve yaralanmaları sayısında ise artışa neden olur. Spor yaralanmalarını önleme çabaları içinde ısınma, soğuma ve esneklik egzersizleri ile proprioseptif ve koordinasyon çalışmaları önemli yer tutar. Spora ilişkin yaralanmaların önlenmesinde proprioseptif çalışmalar son yıllarda giderek önem kazanmıştır (Çelebi vd., 2008).

Atletizmcilerde fiziksel uygunluğu geliştirmek amacı ile uygulanmakta olan egzersiz programları kapsamında bilimsel temelli egzersizler, kor kaslarına yönelik egzersizler, germe egzersizleri, izokinetik egzersizler vb. birçok yöntem yer almaktadır. Genel olarak atletizm yaralanmalarını önleyebilmek, eğer yaralanma oluşmuş ise iyileşmeyi hızlandırabilmek ve atletizmcilerin yaralanmaları öncesinde performanslarına ulaşmaları amacı ile uygulanmakta olan “proprioseptif egzersizler” bu yöntemlerin arasındadır (Dilek, 2010).

Gioftsidou vd. (2012), yaptıkları araştırmada proprioseptif egzersizlerin proprioseptif duyuyu geliştirdiğini, alt ve üst ekstremitelerdeki sakatlıklarını önlediğini aynı zamanda sakatlık sonrası rehabilitasyon amacıyla kullanıldığını saptamıştır. Proprioseptif egzersizler, proprioseptif sistem üzerinde doğrudan etki ederek, denge becerilerini geliştirmekte ve postüral kontrolü artırmaktadır. Bu egzersizler, kaslarda, eklemlerde ve sinir sistemindeki proprioseptif reseptörlerin uyarılmasını sağlayarak, sporcuların beden farkındalıklarını artırmakta ve motor kontrolünü iyileştirmektedir (Clark, 2010).

Ancak, atletizm sporcularında proprioseptif egzersizlerin denge üzerindeki etkileri hala tam olarak anlaşılmamıştır. Literatürde yapılan araştırmalara bakıldığında proprioseptif egzersizlerin futbolcular (Beydağı, 2018), güreşçiler (Akbaş, 2018) ve basketbolcular (Adıgüzel, 2007) üzerinde uygulandığı görülmektedir. Araştırma hem literatüre katkı sağlamak hem de özgün bir yenilik oluşturmak amacı ile, proprioseptif egzersizlerin denge üzerine etkilerinin atletizm sporcularında uygulanmasını amaçlamıştır. Yaptığımız bu çalışmada, atletizm sporcularında proprioseptif egzersizlerin denge üzerine etkileri belirlenerek, literatürde yapılacak diğer araştırmalara ışık tutulacak ve büyük bir kolaylık sağlanacaktır.

Bu nedenle, atletizm sporcularında proprioseptif egzersizlerin denge üzerine etkisini daha ayrıntılı olarak incelemek ve açıklığa kavuşturmak önem arz etmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; atletizm sporcularında proprioseptif egzersizlerin denge üzerine etkisini araştırmaktır. Bu amaca yönelik olarak araştırmanın hipotezleri şu şekildedir;

H₁: Deney ve kontrol gruplarında, denge değişkenlerinin ön test karşılaştırmalarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

H₂: Deney ve kontrol gruplarında, denge değişkenlerinin son test karşılaştırılmasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

H₃: Grupların, denge değişkenlerinin ön test ve son test karşılaştırmalarında (grup içi), kontrol grubunda anlamlı bir fark olmazken; deney grubunun son test ortalamaları lehine anlamlı bir fark vardır.

H₄: Denge değişkenlerinin Ön Test-Son Test değişiminin cinsiyete göre (grup içi) karşılaştırılmasında hem erkek hem de kadınlar son testler lehine anlamlı olarak yüksek ortalamaları vardır.

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Bu çalışmada, denge performansının sporcularda üst düzey performans göstermede etkili olabileceği düşüncesi üzerine odaklanılmıştır. Teakwondo, güreş ve atletizm gibi sporlar, sporcuların değişken müsabaka koşullarında dengelerini korumalarını gerektirir. Bu nedenle, her spor dalındaki atletler, denge kontrolünde belirli ve özgün özellikler sergiler. Bu sebeple araştırmanın amacı, farklı spor branşlarından sporcuların denge performanslarının karşılaştırılmasıdır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma Kars Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü'nün 2005-2011 doğumlu erkek ve kadın 40 atletizm sporcusu ile sınırlandırılmıştır.

Varsayımlar

Sporcuların ölçümlere dinlenmiş olarak geldikleri ve ölçümlere/egzersizlere yüksek performans göstererek katıldıkları varsayılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Atletizm, yürüme, koşu, atlama ve atma dallarından meydana gelen çok yönlü bir spor dalıdır. Atletizm, temel hareket formları arasında yer alan atma, atlama, koşu ve yürüme dallarını içeren karmaşık bir spor disiplini (İşler, 1997).

Atletizm, binlerce yıl öncesine dayanan, kural tabanlı bir spor disiplini. "Athlos" adı verilen ve Yunanca'da "mücadele", "savaş" ve "kavga" anlamlarına gelen bir kelime üzerinden ismini alan atletizm, koşu, atma ve atlama gibi çeşitli spor dallarını bünyesinde barındırır. Bu disiplinler, atletlerden çok yönlü bir yetenek ve gelişim talep eder (T.A.F., 2003).

Atletizm, düzenlendiği ortama göre çeşitli alt dallara ayrılmıştır. Genellikle açık havada düzenlenen yarışlar, pist ve alan yarışmaları, çoklu disiplinleri içerirken, yol yarışları, maratonlar, kros yarışları (dağ yarışları da buna dahil) ve yürüyüş yarışları gibi farklı etkinlikler de mevcuttur. Ayrıca, kapalı mekanlarda düzenlenen salon atletizmi yarışmaları da vardır. Atletizmin atma dalları ise genellikle açık hava alan yarışlarına dahil edilir (T.A.F., 2003).

Atletizm Sporunun Tarihçesi

Atletizm, insanların hem maddi hem de manevi kabiliyetlerini en üst seviyeye çıkaran doğal hareketlere verilen bir isimdir. Bu hareketler doğada koşuları, atmaları ve atlamaları içerir. Atletizmin temelinde ve felsefesinde, zaman, mesafe ve yükseklik kavramları önemli bir rol oynar. Koşular, zamana karşı yapılan mücadeleleri ifade ederken, atmalar mesafeye ve atlamalar da yüksekliğe odaklanmaktadır (Tekil, 1984).

Atletizm, avcılıkla geçinen toplumların koşma, atma ve atlama gibi temel becerilere dayanan bir spor dalıdır. Tarih boyunca, insanlar bu hareketleri yarışma formatına dönüştürmeden önce günlük yaşamlarında kullanmışlardır. İrlandalılar ve Yunanlılar gibi medeniyetler, atletizm yarışmalarını düzenleyen ilk topluluklar arasında yer almaktadır (T.A.F., 2003).

Atletizm, insanlık tarihinin en eski spor dallarından biridir. Bu spor, fiziksel güç, dayanıklılık, çeviklik ve hız gibi özellikleri gerektiren koşu, yürüyüş, atma ve atlamalarla

ilgili çalışmaları, etkinlikleri, oyunları ve yarışmaları içermektedir (Spor Ansiklopedisi, 1991).

İngiliz ve İrlanda eserlerinin eski olanlarında, 2000 yıl öncesinde düzenlenen atletik yarışmaların yer aldığı Tailteann Oyunlarına dair bilgiler yer almaktadır. Antik olimpiyatlarda ise MÖ 776-MS 393 yılları arasında gerçekleştirilen müsabakalarda atletizmin yeri çok ayrıdır (T.A.F., 2003).

Atletizm, Antik Yunan medeniyetinde düzenlenen Olimpiyat Oyunları ile ortaya çıktı ve gelişti. Tarihi kalınlardan anlaşıldığı üzere, günümüzde hala geçerli olan bazı atma branşlarının olimpiyat oyunlarında kullanıldığı görölmektedir (Duygulu, 1989).

1825 yılında Londra'da düzenlenen atletizm yarışmaları, düzenli olarak gerçekleştirilen ilk organizasyonlar arasındadır. Modern atletizmin doğuşu, 1840 yılında İngiltere'de yapılan ilk resmi yarışlarla başlamıştır ve 1896 yılından itibaren modern olimpiyatların başlangıcı kabul edilmektedir (T.A.F., 2003).

“Ulusal ve uluslararası atletizm kuralları, 5. Olimpiyat Oyunları'ndan sonra 1912 yılında Stockholm'de kurulan Uluslararası Amatör Atletizm Federasyonu (IAAF)” tarafından belirlenmiştir. IAAF, bugün 181'den fazla ülkenin üyesi olan bir organizasyondur ve dünya genelinde atletizm sporunun uygulanması ve gelişmesi için çalışmaktadır (<http://atletinyeri.sitemynet.com/dunya.htm>).

IAAF'nin ilk toplantısı, “Stockholm Olimpiyat Oyunları”ndan sonra 1912 yılında Stockholm'de gerçekleşmiştir. Bu toplantı, federasyonun tarihindeki ilk toplantı olarak kaydedilmiştir. Toplantının amacı, atletizmin standart kurallarının belirlenmesiydi ve bu amaçla dünya genelinden temsilcilerin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Toplantı sonrasında IAAF resmi olarak kurulmuştur ve günümüzde 181'den fazla ülkenin üyesi bulunmaktadır (T.A.F., 2003).

Fransa'nın Lyon kentinde gerçekleştirilen 1914 IAAF kongresinde, İsveçli yeni fahri sekreter Hilding Kjellman tarafından ilk teknik kurallar sunulmuştur. Kjellman, üyelere bu kuralları benzer şekilde kendi ülkelerindeki yarışmalarda kabul edip uygulamaları için öneride bulunmuştur. Bu teknik kurallar, uluslararası yarışmalar için standartları belirlemiştir (T.A.F., 2003).

“Kadınlar Atletizm Yarışları”nın yönetimini üstlenen ayrı bir federasyon olan FSFI, 1924 yılına kadar faaliyet göstermiştir. Ancak, aynı yıl içinde düzenlenen Paris Kongresi'nde, “IAAF” “FSFI”nın beş kadın yarışının (100 metre, 800 metre, 4x100 metre, yüksek atlama ve disk atma) Paris Olimpiyatları'nda düzenlenmesi önerisini desteklemiştir (T.A.F., 2003).

Atletizm, IAAF'a bağı 210 ülkede yaygın olarak uygulanmaktadır. IAAF Kongresi, karar alma organı olarak her iki yılda bir,  ye federasyonların temsilcilerinin katılımıyla gerçekleştirilmektedir (T.A.F., 2003).

Dünya'da Atletizm

Atletizm, özellikle 19. yüzyılda profesyonel koşulların dışında İngiliz kolejlerinde amatörler arasında gelişme gösterdi. Oxford ve Cambridge  niversiteleri, amatör atletizmin ilerlemesinde önemli bir rol oynadı. Örneğın, 1928 Paris Olimpiyatları'nda yarışan İngiliz atletizm takımının çoğu, bu iki  niversite öğrencilerinden oluşmaktadır (Duygulu, 1989).

Atletizm, binlerce yıl önce antik Yunanistan'da doğan bir spor dalıdır. Antik Yunanistan'da, Olimpiyat Oyunları barışı korumak ve insanların birbirlerini daha iyi tanımalarını sağlamak için düzenlenmiştir. Modern atletizm, 19. yüzyılın sonlarında İngiltere'de ortaya çıkmıştır ve 1912 yılında Uluslararası Atletizm Federasyonu (IAAF) kurulmuştur. Günümüzde, atletizm dünya genelinde popüler bir spor dalıdır.

Eski Yunanda atletizm önceleri tanrıları memnun etmek için, sıhatli vücut geliştirmek ve savaşa hazırlanmak için yapılırken, sonraları ömür boyu maaş kazanmak ve meslek elde edebilmek için yapılmıştır. Yapılan idmanlarda gösterişli adaleler geliştirme yerine, şöhret için çalışan atletler bu alanlarda çalışmaya ba lamı lardır. İlk devirlerde  ampiyon olanlara defne ve zeytin dalından ta  giydirilmesi büyük bir  eref sayılırken, sonraları hayat garantisi olan ömür boyu maaş bağlanması bu sporun yapılı  amacını olumsuz yönde etkilediği ileri sürülmektedir (Tarcan, 1932).

Atletizm, tüm dünyada insanların ilgisini çeken bir spor dalıdır ve her ya  grubundan insanın kendini test etmesine ve sınırlarını zorlamasına yardımcı olur. Özellikle gençler arasında popüler olan atletizm, birçok okulda gençlerin katılımını teşvik eden bir spor dalıdır.

Atletizm sporuna dünya genelinde önem veren birçok ülke bulunmaktadır ve bu ülkelerde çeşitli atletizm yarışmaları düzenlenmektedir. Dünya çapındaki bu yarışmaların düzenlenmesinden sorumlu olan kurulu , Uluslararası Atletizm Federasyonu (IAAF) olarak bilinmektedir. IAAF, yılda birkaç kez dünya  ampiyonaları düzenler ve bu  ampiyonalar, en iyi atletizm sporcularının katıldığı ve dünya genelinde büyük bir ilgi gören yarışmalar arasındadır.

Atletizm, dünya genelinde birçok ülke için prestijli bir spor dalıdır. Atletizm sporcuları, ülkelerini temsil ederek milli gurur kaynağı olurlar. Özellikle Olimpiyat Oyunları gibi uluslararası yarışmalar, atletizm sporu için büyük önem taşır ve geniş bir izleyici kitlesine

sahiptir. Bu yarışmalar, en iyi atletizm sporcularının karşılaştığı, heyecan dolu müsabakaları içerir.

Türkiye’de Atletizm

Türkiye’de atletizm çalışmalarının organize bir şekilde başlaması 1922 yılında gerçekleşti. Ancak, 1912-1913 yılları arasında bu çalışmalar daha çok bireysel çabalara dayanıyordu. Atletizm Federasyonu, 1938 yılında Beden Terbiyesi Genel Müdürlüğü’nün kuruluşu ile resmi bir kuruluş haline gelerek faaliyetlerini hem yurt içinde hem de yurt dışında geliştirmeye başlamıştır (Duygulu, 1989).

Türkiye’de atletizm sporu, Atletizm Federasyonunun resmen kurulmasıyla birlikte önem kazanmıştır. Galatasaray, Beyoğluspor, Kurtuluş, Fenerbahçe ve Beşiktaş kulüplerinin atletleri arasında gerçekleştirilen yarışmalar büyük bir ilgi görmüş ve toplumda atletizm havası ve rekabeti oluşturmıştır (Tekil, 1984).

Türk sporunu teşkilatlandırmak amacıyla İstanbul kulüpleri, uzun bir çalışmanın ardından 17 Eylül 1920 tarihinde Türkiye İdman Cemiyetleri İttifakı’nı kurarak Türkiye’nin ilk spor teşkilatını oluşturdular. Ali Sami Yen, bu teşkilatın ilk başkanı olarak seçildi. O dönemde, Türkiye İdman Cemiyetleri İttifakı’na üç federasyon dahil edilmişti: Atletizm, Futbol ve Güreş. İstanbul’da 13 Haziran 1922 tarihinde toplanan kulüp temsilcileri, atletizm federasyonunun ilk başkanı olarak Ali Seyfi’yi seçtiler (Yıldırım, 1997). Ünvan Tayfuroğlu, Eftal, Burhan Felek, Şevki Sevgin, Adil Giray ve Rauf Hasağası da üyeler arasına katılarak Atletizm Federasyonu’na destek verdi (Toker, 1989). Türkiye’de ciddi anlamda ilk atletizm yarışmaları, Atletizm Federasyonu’nun resmi olarak kurulmasıyla başladı (Yıldırım, 1997).

Curel, Galatasaray Lisesi’ne Fransa’dan beden eğitimi öğretmeni olarak atandı ve öğrencileriyle atletizm branşlarında yarışmalar düzenledi. Bu faaliyetler, öğrencilerin koşu, atma ve atlama gibi becerilerini geliştirmelerine yardımcı oldu ve atletizmin Türkiye’deki ilk adımlarının atılmasını sağladı (Tekil, 1984).

Robert Kolej, Amerikalı öğretmenlerin yönettiği atletizm faaliyetleri ile dikkat çeken bir okuldur. Amerikalılar tarafından Rumelihisar sırtlarında kurulan bu kolejde, atletizm branşlarında yarışmalar düzenlenmekteydi. Bu faaliyetler, atletizm sporunun ülkemizdeki gelişimine katkı sağlamıştır (Tekil, 1984).

Atletizm, Galatasaray Lisesi ve Robert Kolej gibi okullarda hızla yayılmıştır ve özellikle Türk öğrenciler arasında giderek daha fazla ilgi görmüştür. Bu okullara devam eden öğrenciler arasında atletizm sporuyla uğraşanlar çoğalmıştır ve bireysel kabiliyetlere dayanan bu spor dalı, Türkiye’de popüler hale gelmiştir (Tekil, 1984).

Türkiye'de atletizm sporu, uzun bir geçmişe sahip olan ve hala günümüzde de popülerliğini koruyan bir spor dalıdır. Türkiye'de atletizm, birçok farklı kategoride yarışmaların düzenlendiği ve sporcuların performanslarını gösterme fırsatı buldukları bir spordur. Ülkemizde atletizm, okullarda ve kulüplerde gençler için de önemli bir spor dalıdır ve birçok gencin ilgi alanı haline gelmiştir. Türkiye'de atletizm sporuna, son yıllarda yapılan yatırımlarla birlikte daha fazla önem verilmiş ve bu spora olan ilgi artmıştır. Türkiye'de atletizm sporu, yüksek başarılar elde eden sporcuların yanı sıra uluslararası yarışmalarda da önemli bir yer tutmaktadır.

Atletizmin Türkiye'deki Tarihi

Türkiye'de atletizm sporunun köklü bir geçmişi vardır ve bu spor dalı ülkemizde uzun yıllardan beri yapılmaktadır. İstanbul'da 1908'de düzenlenen Balkan Oyunları, Türkiye'deki ilk uluslararası atletizm yarışmasıdır ve bu yarışma, atletizm sporunun ülkemizdeki önemini artırmıştır. Türkiye Atletizm Federasyonu, 1924 yılında kurulmuştur ve atletizm sporunun ülkemizde gelişmesi ve yaygınlaşması için çeşitli çalışmalar yapmıştır.

Türkiye, atletizm sporunda önemli başarılarla imza atmıştır ve son yıllarda bu spor dalına daha fazla önem verilmektedir. Ülkemiz, atletizm sporunda yetiştirdiği başarılı sporcular ile dünya genelinde tanınmaktadır. Türkiye'nin atletizm sporunda başarılı olması, bu spora olan ilginin artmasına da katkı sağlamıştır.

Türkiye'de Atletizm Yarışmaları

Türkiye, atletizm sporunda düzenlediği birçok yarışma ile ön plana çıkmaktadır. Türkiye Atletizm Federasyonu, Türkiye'deki yarışmaların düzenlenmesi ve atletizm sporunun geliştirilmesi için çalışmalar yürütmektedir. Türkiye'deki en önemli yarışmalar arasında Türkiye Atletizm Şampiyonası, Türkiye Salon Atletizm Şampiyonası, Türkiye Gençler Atletizm Şampiyonası ve Türkiye Okullararası Atletizm Şampiyonası bulunmaktadır.

Türkiye Atletizm Şampiyonası, ülkemizdeki en önemli atletizm yarışmalarından biridir. Bu yarışma, farklı disiplinlerde yarışan sporcuları bir araya getirir. Türkiye Salon Atletizm Şampiyonası, kapalı salonlarda gerçekleştirilen yarışmalardan oluşur ve ülkemizde düzenlenen önemli atletizm yarışmaları arasındadır. Türkiye Gençler Atletizm Şampiyonası, 20 yaş altı sporcular arasında düzenlenen bir yarışmadır ve genç yeteneklerin keşfedilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye Okullararası Atletizm Şampiyonası ise, okullar arasında yapılan bir yarışma olup, genç sporcuların yeteneklerini geliştirmeleri ve atletizm sporuna ilgi duymaları için önemli bir fırsattır.

Atletizm Sporunun Tanımı ve Sınıflandırılması

Koşu

Atletizmin en temel disiplinlerinden biri koşudur. Koşu, insanların belli bir mesafeyi mümkün olan en kısa sürede tamamlamaya çalıştığı bir yarışma şeklidir. Koşu, atletizm sporunda hem bireysel hem de takım yarışmalarında önemli bir rol oynamaktadır. Atletizm koşusuyla ilgili sınıflandırmayı şu şekilde sıralayabiliriz.

1. Mesafeler: Koşu disiplini, farklı mesafelerde gerçekleştirilen yarışları içerir. Kısa mesafe koşuları genellikle 100 metre, 200 metre ve 400 metre olarak sınıflandırılır. Orta mesafe koşuları, 800 metre ve 1500 metre olarak belirlenir. Uzun mesafe koşuları ise 3000 metre, 5000 metre ve 10.000 metre gibi daha uzun mesafeleri içerir. En ünlü uzun mesafe koşusu ise maratondur, 42.195 metrelik bir mesafeyi kapsar.
2. Engelli Koşuları: Engelli koşuları, atletlerin belirli aralıklarla yerleştirilen engelleri aşarak koştuğu yarışlardır. Bu engeller genellikle 110 metre engelli ve 400 metre engelli koşularda bulunur. Engelli koşuları, koşucuların teknik becerilerini ve hızlarını test etmek için kullanılır.
3. Pist: Koşu yarışmaları, genellikle düzgün bir yüzeye sahip olan pistlerde gerçekleştirilir. Standart bir atletizm pisti 400 metre uzunluğunda bir turu temsil eder. Koşu mesafeleri, pistin belirli bölümlerinde tamamlanır. Örneğin, 100 metre koşusu pistin düz bir bölümünde gerçekleştirilirken, 1500 metre koşusu birden fazla tur gerektirir.
4. Başlangıç ve Bitiş: Koşu yarışmaları, başlangıç ve bitiş çizgileri arasında gerçekleşir. Başlangıç, atletlerin belirlenen bir işaret veya seste start almasından sonra yapılır. Bitiş, atletlerin belirli bir çizgiyi geçtikten sonra tamamlanan bir yarış işaret eder. Yarışmalar genellikle elektronik zamanlama sistemleriyle kaydedilir ve atletlerin zamanları kesin bir şekilde ölçülür.
5. Taktikler: Koşu, sadece hız ve dayanıklılık değil, aynı zamanda taktik ve strateji gerektiren bir spor dalıdır. Koşucular, rakiplerini geçmek, hızlarını korumak veya son turlarda bir atağa geçmek gibi çeşitli taktikler kullanabilirler (İlter, 2019).

Yürüyüş

Atletizm sporunun bir diğer önemli disiplini yürüyüştür. Yürüyüş, belirli bir mesafeyi mümkün olan en kısa sürede yürüyerek tamamlama esasına dayanan bir yarışma şeklidir. Yürüyüş, hem bireysel olarak hem de takım yarışmalarında gerçekleştirilebilir. Atletizm yürüyüşüyle ilgili sınıflandırmayı şu şekilde sıralayabiliriz (İlter, 2019).

1. Mesafeler: Atletizm yürüyüşünde genellikle iki mesafe kategorisi bulunur: 20 kilometre yürüyüş ve 50 kilometre yürüyüş. 20 kilometre yürüyüş, daha kısa mesafede gerçekleştirilen bir yarışken, 50 kilometre yürüyüş daha uzun mesafede gerçekleştirilir. Her iki mesafe de yürüyerek tamamlanmaya çalışılır.
2. Teknikler: Yürüyüş, belirli bir teknikle gerçekleştirilir. Yürüyüşte, bir yere en az bir ayak yere temas ettiği sürece bir ayak yere düşmeksizin yürümek gerekmektedir. Bu durum, atletlerin bir ayaklarını sürekli olarak yerde tutarken diğer ayağı ileri doğru itmelerini gerektirir. Yürüyüşte, her iki ayak da yerde tamamen düzgün bir şekilde yer alırken, dizler düz bir şekilde kilitlenmemelidir.
3. Kontrol ve Teknik Kurallar: Atletizm yürüyüşünde, belirli kontrol ve teknik kurallar vardır. Örneğin, her adımda bir ayak yere temas etmelidir ve yere düşmeyen ayak kilitlenmemelidir. Ayrıca, her iki ayağın da yere tamamen düzgün bir şekilde temas ettiği bir yere "kontrol noktası" denir. Yarış sırasında atletler, belirli kontrol noktalarından geçmek zorundadır ve bu noktalar yarışın kurallarına uygun olarak geçildiğinde atletlerin diskalifiye olmamasını sağlar.
4. Yarışma Alanı: Yürüyüş yarışmaları, genellikle kapalı pistlerde veya belirlenmiş bir yolda düzenlenir. Pist yarışmaları, belirli bir mesafede tamamlanırken, yol yarışmaları açık hava koşullarında gerçekleştirilir. Yarışma alanı, atletlerin belirli bir mesafeyi tamamlamak için belirli bir döngüyü tekrarlamalarını sağlar (İlter, 2019).

Atmalar ve Atlamalar

Atletizm sporunda, atlamalar ve atmalar disiplinleri büyük bir öneme sahiptir. Bu disiplinler, atletlerin belli bir mesafeyi atlayarak veya bir nesneyi fırlatarak en iyi performansı sergilemelerini amaçlamaktadır. Atletizmde atlamalar şu şekilde sınıflandırılmaktadır (İlter, 2019).

1. Yüksek Atlama: Atletlerin bir çubuğun üzerinden en yükseğe atlamaya çalıştığı bir disiplindir. Atlet, hızlı bir şekilde koşarak çubuğun üzerinden sıçrar ve ayaklarıyla çubuğa temas etmeden geçmeye çalışır. Yüksek atlama yarışmalarında başarılı olan atlet, en yüksek atladığı höyüğe göre değerlendirilir.
2. Uzun Atlama: Atletlerin mümkün olduğu kadar uzak bir mesafeye atlamaya çalıştığı bir disiplindir. Atlet, hızlı bir şekilde koşarak bir çizgiden sıçrar ve havada bir vücut pozisyonuyla en uzak noktaya ulaşmaya çalışır. Uzun atlama yarışmalarında atletin havada geçerken yere temas ettiği nokta ölçülerek başarı değerlendirilir.
3. Üç Adım Atlama: Atletlerin üç adım ile en uzak mesafeye atlamaya çalıştığı bir disiplindir. Atlet, bir başlangıç çizgisinden üç adım atlayarak havada bir vücut

pozisyonuyla en uzağa ulaşmaya çalışır. Üç adım atlama yarışmalarında, en uzak mesafeyi atlayan atlet başarılı kabul edilir.

4. Sırıkla Atlama: Atletlerin bir sırık yardımıyla mümkün olduğu kadar yükseğe atlamaya çalıştığı bir disiplindir. Atlet, sıırığı kullanarak hızlı bir şekilde koşar, sıırığın ucuna tutunur ve yukarıya doğru sıçrar. Ardından, havada vücut pozisyonunu koruyarak sıırığın üzerinden geçmeye çalışır. Sırıkla atlama yarışmalarında atletin atladığı en yüksek nokta başarıyı belirler (İlter, 2019).

Atletizm sporunda atmalar, atletlerin belirli bir nesneyi en uzak mesafeye fırlatmaya çalıştığı bir disiplindir. Atletlerin güç, teknik ve koordinasyonlarını kullanarak en iyi performansı sergilemeleri amaçlanır. Atletizmde atmalar şu şekilde sınıflandırılmaktadır (İlter, 2019).

1. Gülle Atma: Gülle atma, atletlerin bir metal veya taş küreyi en uzak mesafeye atmaya çalıştığı bir disiplindir. Atletler, gülleyi omuzlarının üzerinde tutarak dönüş hareketiyle momentum kazanır ve ardından gülleyi fırlatarak en uzak mesafeye ulaşmayı hedefler. Gülle atmanın temel amacı, küreyi kontrol ederek ve doğru bir teknikle en uzun mesafeye ulaşmaktır.
2. Disk Atma: Disk atma, atletlerin bir disk'i en uzak mesafeye atmaya çalıştığı bir disiplindir. Atletler, disk'i elinde tutarak dönüş hareketiyle momentum kazanır ve ardından disk'i fırlatarak en uzak mesafeye ulaşmayı hedefler. Disk atarken atletler, doğru bir dönüş hareketi, denge ve güç kullanarak disk'i yüksek bir açıyla fırlatır. Disk atma, atletin teknik becerilerinin yanı sıra gücünün de önemli olduğu bir disiplindir.
3. Cirit Atma: Cirit atma, atletlerin bir ciriti en uzak mesafeye fırlatmaya çalıştığı bir disiplindir. Cirit, uzun, ince ve metal bir mızrak şeklindedir. Atletler, belirli bir hız ve dönüş hareketiyle ciriti fırlatırken, teknik ve güçlerini kullanarak en uzak mesafeye ulaşmaya çalışır. Cirit atma, atletlerin ciriti doğru bir şekilde dengelemeleri, optimum bir açıyla fırlatmaları ve doğru bir çekiş gücü uygulamaları gerektiren bir disiplindir.
4. Çekiç Atma: Çekiç atma, atletlerin bir çekiçi en uzak mesafeye fırlatmaya çalıştığı bir disiplindir. Çekiç, ağırlıklı bir topa benzeyen bir nesnedir ve bir kablo veya zincirle bir sap üzerine bağlıdır. Atletler, çekiği sarkıtarak dönüş hareketiyle momentum kazanır ve ardından çekiği fırlatarak en uzak mesafeye ulaşmayı hedefler. Çekiç atma, atletin gücü, denge ve teknik becerilerinin bir kombinasyonunu gerektirir (İlter, 2019).

Fiziksel Uygunluk

Denge

Sporun en temel özellikleri arasında yer alan denge kavramı, genellikle ilk akla gelmeyen bir özelliktir. Spor, sadece fiziksel güç ve dayanıklılık gerektirmez, aynı zamanda bedenin dengesi de büyük önem taşır. Denge, bir sporcu için hareket kabiliyetini artırır ve sakatlanma riskini azaltır. Bu nedenle, denge egzersizleri sporun vazgeçilmez bir parçasıdır (Kejonen, 2002). Denge, sporun en temel özelliklerinden biridir ve çoğu zaman statik bir süreç olarak algılsa da, aslında dinamik bir süreçtir ve birçok nörolojik yolu içerir. Denge, vücudun çeşitli hissi, motor ve biyomekanik öğelerinin bir arada çalışmasına dayalı karmaşık bir süreçtir (Erkmen vd., 2007). Temel denge pozisyonları oturma ve ayakta durmayı içerirken, daha gelişmiş denge biçimleri tek ayakta durma, dönme, eğilme ve uzanmayı kapsar. Denge yeteneği, insanların yürüme, koşma ve atlama gibi eylemleri gerçekleştirebilmesi için kritik önem taşır. Bu becerinin geliştirilmesi için dengeye odaklanan aktivitelerin önemi büyüktür (Gökmen, 2013). Özünde, denge, vücudun yerçekimine karşı hareketleri kontrol ederek belirli bir duruşu sürdürebilme yeteneğidir. Spor ve fiziksel aktivitelerde önemli bir yere sahip olan bu yetenek, düzenli egzersiz ve denge antrenmanları ile güçlendirilebilir (Kirchner, 2001).

Denge, vücudun yere düşmesini önleyen bir dinamik olarak tanımlanabilir. Bedenin yerçekimi, iç ve dış kuvvetlerin etkisi altında dengeli bir pozisyonunu koruması anlamına gelir. Denge, duyuşal, motor ve biyomekanik bileşenleri içermektedir ve karmaşık bir süreçtir. Bahsettiğimiz bu süreç, insanın algısal çevresindeki dayanma yüzeyi alanında yerçekimi merkezini tutmasını sağlar. Egzersizler de denge becerisini geliştirmek için kullanılabilir (Aydın vd., 2002). Denge, beden farklı pozisyonlarda, yerçekimi ve dış kuvvetlere karşı kontrol edilebilme becerisi olarak ifade edilebilir. Bireyin vücut pozisyonunu koruyabilme yetisi, hareket ederken veya dururken vücut ağırlığının merkezini kontrol edebilme yetisine denir. Bu yetenek, postüral uyum olarak adlandırılan merkezdeki yer değişime uyum sağlama yeteneğini gerektirir (Muammar, 2008).

Motor yetenekler arasında kabul edilen denge, görme, propriosepsiyon (vücudun konum ve hareket bilgisi), vestibüler organlar (iç kulakta bulunan ve dengeyi kontrol eden yapılar) ve motor sistemlerin etkileşimi ile mümkün olur. Kas tonusu ve nöromusküler reflekslerin, denge sağlama kabiliyetindeki rolü, bu sistemlerin koordinasyonu sayesinde. Görsel uyaranların algılanmasında veya dengeyi sağlama mekanizmasında meydana gelecek bir sorun, hareket koordinasyon bozukluklarına yol açabilir. Vestibüler mekanizma, kafa konumuna bağlı görsel bilgiyi destekleyerek dengeyi sürdürmek için çalışan bir sistem olarak

tanımlanmaktadır (Wilmore & Costil, 2004). Denge becerisi, duysal ve motor bileşenlerin uyumlu çalışmasıyla sağlanır. Duyusal bileşen, görsel, işitsel ve proprioseptif sistemleri kapsar. Bu sistemlerden gelen bilgilerin beyinde birleştirilmesiyle uygun motor yanıtın oluşması sağlanır. Etkin nöromusküler sistem ve yeterli kas kuvveti de dengenin sürdürülmesi için gereklidir (Aydoğ vd., 2005).

Dengenin korunması, motor becerilerin gelişmesinde hayati bir öneme sahiptir ve görsel, kinestetik ve vestibüler uyaranlar aracılığıyla sağlanır. Yaşlanma ile birlikte, denge kabiliyeti artar ve dengesizlik durumları riski azalır. Denge kabiliyeti, duysal, motor ve merkezi süreçlerin koordinasyonu ile sağlanır. Herhangi bir kontrol mekanizmasındaki bozukluk, postural sistemi olumsuz etkileyebilir (Malliouv vd., 2008; Zemkovâ vd., 2007).

Bu beceri; duysal, motor ve biyomekanik bileşenlerin koordinasyonu ile gerçekleşir. Görsel, işitsel ve proprioseptif duyu sistemleri, bedenin dengesini sağlamak için kullanılır. Denge, bireyin postürünü muhafaza eden kas aktivitesinin koordinasyonunu içeren bir süreçtir. Denge becerisinin gelişimi için düzenli egzersizler yapmak önemlidir (Can 2008). Denge, vücut pozisyonunun stabilitesini koruyabilme kabiliyeti olarak tanımlanır ve bu kabiliyet, duysal, işitsel ve görsel algıların birleşmesinden oluşur ve karışık bir yapıya sahiptir. Denge, bedenin koordinasyonunu sağlamak için birçok mekanizmayı içerir ve postür muhafazası için kas aktivitesinin uygun koordinasyonu gerektirir (Balaban vd., 2009). Statik ve dinamik denge, sporcuların başarı elde etmeleri için önemli bir faktördür. Bu sebeple, egzersiz sırasında denge kontrolüne ve hareket adaptasyonlarına özen göstermek gereklidir. Ayrıca, hareket ve teknik hataları düzeltmek, vücut ağırlığının merkezini sabit tutacak şekilde kasları güçlendirmek de büyük önem taşır (Suveren, 2009).

Denge, insan vücudunun yer çekimine karşı direnç gösterme yeteneğidir. Statik ve dinamik aktiviteler sırasında bedenin istenilen pozisyonunu koruyabilme kabiliyeti, dengeyi sağlama konusunda önemli bir rol oynar. Bu süreçte, proprioseptif, vestibüler ve görsel girdilerin merkezi sinir sisteminde bütünleştirilmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Duyusal, motor ve biyomekaniksel bileşenleri içeren karmaşık bir süreçtir. Sinerjist kasların yardımıyla, uygun denge kontrolü sağlanarak postür muhafazası gerçekleştirilir (Sandrey 2006).

Denge, bir kişinin vücut pozisyonunu yönetme kabiliyeti ile ilgili bir konudur ve bu, karmaşık bir nöromusküler sistem tarafından denetlenir. Bu düzenlemeye sayesinde, hem dinlenme hem de aktivite sırasında yerçekimine karşı hızlı postüral uyum sağlanır. Bu uyuma "denge kabiliyeti" denir ve vestibüler (denge), proprioseptif (vücut konum ve hareket algısı) ve görsel girdilerin merkezi sinir sistemi tarafından entegre edilmesi ile oluşur. Denge

kabiliyeti, postüral yanıtların koordineli bir şekilde çalışması ile elde edilmektedir (Soyuer & İsmailoğlu, 2009). Denge, bedenin stabil bir pozisyonda kalabilme yeteneğini ifade eder ve bedenin yerçekimi, iç ve dış güçlerin etkisi altında korunabilmesini sağlar. Ayrıca, bedene etki eden kuvvetlerin tamamının dengelenmesi ile gerçekleşir (Akman & Karataş, 2003).

"Postural" terimi, duruşla ilgili bir anlam ifade ederken, "postür" terimi bedenin fiziksel yönelimi ve düzenli duruşu olarak tanımlanmaktadır. Postural stabilite, hareketsiz duruş sırasında dik bir postürün korunmasıdır. Proprioseptif sistem, vücut segmentlerinin konumları, hızları, dokunulan nesneler ve yerçekiminin yönüne duyarlı reseptörlerden oluşur. Bu sistem, bize vücudumuzun mekansal farkındalığını sağlar ve denge yeteneğimizin kilit unsurlarından biridir (Sukan vd., 2005).

Bedenimizin dengesi, tek bir organa ya da sistemle sağlanmaz, oldukça karmaşık bir yapıdır. Proprioseptörler, gözler ve iç kulaktaki vestibüler sistemlerin işbirliği içinde çalışması, serebrum ve medulla spinalis içindeki koordinasyon sayesinde denge becerimiz sağlanır. Bu sistem o kadar mükemmeldir ki, gözlerimizi kapatsak bile bedenimizin pozisyonundan haberdar olabilir ve denge kaybı yaşamadan ayakta kalabiliriz. Denge yeteneği, sadece fizyolojik faktörlere bağlı olmayıp, motivasyon, dikkat ve psikolojik unsurlar gibi çeşitli etkenlerin etkisi altındadır (Yağcı vd., 2004).

Denge duruşunda, vücut ağırlığı merkezinin ayakların destek alanı içerisinde kalması gerekmektedir. Ayaklar arasındaki mesafenin geniş olduğu, yani bedenin en az yan yana (medial-lateral) hareket ettiği durumlar, en ideal dayanma yüzeyi olarak kabul edilir. Dengeli bir duruşun korunması veya bir duruş değişikliği gerçekleştirmek için dengeye ihtiyaç duyulur. Bu durum, denge görevlerine özgü bir postural aktiviteyi gerektirir ve ayakta durma sırasında isteğe bağlı kas hareketlerine genellikle ihtiyaç duyulmaz. Yani, denge, genellikle sinir sistemi tarafından otomatik olarak yönetilir ve genellikle bilinçli çabanın ötesinde gerçekleşir (Sukan vd., 2005).

Postür ve denge birbirleriyle sıkı bir şekilde bağlantılıdır, ancak bunlar aynı kavramlar değildir. Denge, postürün bir bileşeni olarak görülür ve temelde kas aktivitesinin koordinasyonu ile karakterize edilir. Normal bir duruşta, vücut ağırlık merkezi basınç merkezi üzerinde yer alır ve hafif bir baş hareketi, vücut ağırlık merkezindeki değişikliğe sebep olur. Bu minik değişimler, yerçekimi ile karşılaştığında küçük tepkime kuvveti değişikliklerine yol açar, bu da postural salınım olarak tanımlanmaktadır (Sukan vd., 2005). İnsan vücudu, dengenin sürekli olarak etkileyen unsurlarla mücadele etmek zorunda olan bir sistemdir ve bu durumu kontrol altında tutabilme becerisi postural kontrol olarak adlandırılır. Postural kontrol, bedenin ağırlık merkezini belirli destek noktaları sınırları içinde tutabilme yeteneğine

sahiptir. Bu beceri, bedenin farklı pozisyonlarda durabilmesini, hareket edebilmesini ve dengesini koruyabilmesini sağlar. (Harringe vd., 2008).

Denge kabiliyeti, spor performansı açısından temel bir öneme sahiptir. Denge yeteneği, diğer motor becerilerinin geliştirilmesinde de etkili bir rol oynar. Denge kontrolü, duysal girdilerin entegrasyonu ve esnek motor planlamaları gibi karmaşık becerileri içeren bir süreçtir. Denge performansı, birçok faktöre bağlıdır, örneğin cinsiyet, kilo, boy ve spor aktiviteleri gibi (Yağcı vd., 2004). Denge yeteneği, çeşitli çevresel faktörlerin - somatosensoriyel, görsel ve vestibüler sistemler gibi - bir araya gelmesiyle ortaya çıkan bir beceridir. Merkezi sinir sistemi, bu faktörlerin bilgilerini birleştirerek vücudun pozisyonunu ve duruşunu kontrol etmek için uyumlu kas tepkilerini seçer. Denge, herhangi bir performansta temel bir faktör olup, kasların sinir sistemi ile etkileşimi önemli bir rol oynar. Ayrıca, bir bireyin denge becerisi, diğer motor becerilerin gelişimine de büyük ölçüde katkıda bulunur (Erkmen vd., 2007).

Uygun motor becerilerinin geliştirilmesi için bedenin doğru pozisyonda olması gerekmektedir. Profesyonel sporcuların, her branşın gereksinimlerine uygun şekilde gelişen denge kontrolüne sahip oldukları bilinmektedir. Spor faaliyetleri, denge becerisinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Tetik vd., 2013). Yapılan araştırmalar, sporun ve denge performansının birbiriyle yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Profesyonel sporcuların başarı göstermesi için fiziksel, fizyolojik ve psikolojik değerlerin yanı sıra denge becerisi de önemlidir. Sporcuların, antrenman ve yarışmalarda üst düzey motor becerileri kullanabilmeleri, statik ve dinamik denge becerilerinin etkili bir şekilde kontrol edilebilmesine bağlıdır. Bu beceriler, uygun duyu-motor stratejilerin seçimine ve zihinsel becerilere dayanır. Her spor dalının özgül gereklilikleri, denge kontrolünün gelişimini belirler ve bu da profesyonel sporcuların performansını önemli ölçüde etkiler (Arslanoğlu vd., 2010).

Denge, sadece sporla ilgili olmayıp, günlük hayatımızın her anında ihtiyaç duyduğumuz bir beceridir. Egzersiz ve spor, sağlıklı bir yaşam tarzının önemli bileşenleridir. Denge yeteneği, yüksek performansın temelini oluşturur ve kaslarla sinir sistemi arasında bir iletişim görevi görür. Bir kişinin denge kontrol becerisi, diğer motor sistemlerin gelişiminde kritik bir rol oynar. Dengeyi gerektiren hareketler, çeşitli anatomik, kas ve nörolojik işlevlerin eşzamanlı kullanımını zorunlu kılar. İnsana odaklı çalışmaların hızla ilerlediği bugünkü toplumda, egzersiz ve sporun faydaları giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Gökmen, 2013).

Denge Sisteminin İşleyişı

Denge sisteminin işleyişı (Durmuş, 2014);

1. İç kulak, hareket yönünü tespit edebilmek için ileri, geri, yukarı veya aşağı gibi çeşitli yönler doğru hareket eden duyuşal hücreler içermektedir.
2. Gözlerimiz, bedenimizin konumunu belirlemede ve hareket yönünü tespit etmede önemli bir role sahiptir. Ayrıca, başın yukarı-aşağı gibi hareketlerini de algılarlar.
3. Vücudumuzdaki basınç reseptörleri, eklem ve omurga bölgelerinde bulunur ve bedenin hangi bölümünün yere temas ettiğini ve hangi bölümünün aşağıda olduğunu tespit eder.
3. Algı reseptörleri, kas ve eklemdaki hareketi algılayarak bedenin pozisyonunu belirlemede önemli bir role sahiptir.
4. Beyin ve omurilik, önceki dört sistemden alınan uyarıları işleyerek koordinasyonu sağlayan bir algı oluşturur ve merkezi sinir sistemi olarak adlandırılır.
5. Eğer bir sistemde bir problem oluşursa, diğer sistemler daha fazla çalışarak denge becerimizin korunmasına yardımcı olur.
6. Bireylerde denge kaybı ya da dengesizlik hali, bazı durumlarda duyuşal sistemlerin yetersiz kalması sonucu ortaya çıkabilir.

Branşı özgü motor yetilerin geliştirilmesinde, farklı seviyelerdeki sensör-motor süreçlerinin gerekliliğı açıklanabilir. Örneğın, okçuluk sporunda statik denge büyük bir önem taşıırken, eskrimde dinamik denge daha kritik bir faktör olabilir. Hem okçuluk hem de eskrim için ince motor becerilerinin ve görsel sistemin belirli bir kullanımının kontrolü, hedefleri doğru bir şekilde vurabilmek için son derece önemlidir. Sensör-motor adaptasyon, bu iki spor dalında da farklılık gösterebilir (Mononen vd., 2007). Vücudun hareketler esnasında istenilen pozisyonu sağlayabilme kabiliyeti olarak tanımlanan postural kontrol, hem statik hem de dinamik hareketlerde önemli bir rol oynamaktadır. Bu kontrol, bedenin yer çekimi ile etkileşimini düzenleyen karmaşık bir süreçtir ve duyuşal-motor sistemlerin uyumlu çalışmasıyla gerçekleştirilir. Statik ve dinamik hareketlerin her ikisi için de postural kontrol, bedenin pozisyonunu korumak ve hareketin doğru şekilde gerçekleştirilmesini sağlamak açısından kritik önem taşır (Suveren, 2009).

Denge Çeşitleri

Statik Denge

Bedenin belirli bir pozisyonda veya şekilde dengeyi koruma kabiliyeti olarak tanımlanan statik denge, postural kontrolün önemli bir parçasıdır. Postürün korunmasında kasların stabilizasyonu ve yer çekimi kuvvetine karşı koyma önemli bir rol oynamaktadır.

(Arslanoğlu vd., 2010). Statik denge, bedenin belirli bir pozisyonda durduğunda, dışarıdan herhangi bir destek veya kuvvet olmadan vücut bölümlerinin ya da genel postürün korunması amacıyla otomatik olarak gerçekleştirilen denge kontrolünü ifade edilmektedir (Bakırhan, 2007). Statik denge, dinlenme halinde uygun dayanma alanı içinde gravite (yerçekimi) merkezini sağlarken sabit antigravite pozisyonunu sağlama becerisi olarak tanımlanmaktadır (Altay, 2001).

Kuvvet, statik denge becerisi için hayati önem taşır. Araştırmalar, statik denge yeteneğinin kuvvetin artışı ile birlikte geliştiğini göstermiştir (Giagazoglou, 2013; Mohammadi vd., 2012). Birçok faktörün bir arada çalışmasıyla sağlanan postür stabilitesi, bedenin farklı pozisyonlarda yer çekimi merkezini koruyabilme yeteneğidir. Bu yetenek, dayanma yüzeyinin genişliği, beden ağırlığı ve yer çekimi çizgisinin konumuna göre değişebilir. Bedenin uygun postürünü koruması, çevredeki çeşitli uyarıcılara adapte olabilmesi için gerekli bir beceridir (Karakoç, 2014). Hareketli pozisyona geçiş sırasında, bir objenin denge durumunu etkileyen kuvvetlerin neden olduğu doğrusal veya açısal yer değiştirmesidir. Bu kuvvetler, cismin yer çekimi hattına dikey açıyla uygulanarak objenin dengesini bozmaya çalışır (Can, 2008).

Dinamik Denge

Bedenin hareket halindeyken belirli bir pozisyonu koruyabilme kabiliyeti olarak tanımlanan dinamik denge, bedenin hareketi esnasında pozisyonunu koruyarak dengede kalma becerisidir (Arslanoğlu vd., 2010). Dinamik denge, günlük yaşam aktivitelerinde - yürüme, ağırlık taşıma, merdiven çıkma/iniş, oturma/kalkma gibi - ve bu aktiviteler arasındaki geçişlerde önemlidir. Dinamik denge, bir bireyin hareket halindeyken dengesini kontrol etme yeteneğini ifade eder ve vücudun pozisyonunu korumak için sürekli koordineli kas tepkilerini gerektirir (Gölünük, 2010). Dinamik denge, yerçekimi merkezinin değişmesiyle oluşan postüral cevapların otomatik olarak kontrol edilmesini içermektedir. Bedenin hareketi sırasında denge kontrolü dinamiktir ve bu, günlük aktivitelerde yer alan farklı hareketleri içermektedir. Postüral salınım, dengenin sürdürülmesi için gösterilen bir gösterge olarak kullanılmaktadır. Dengeyi korumak için, hem yerçekimi hem de ivmelenme güçleri kontrol edilmelidir (Erkmen, 2006).

Motor kontrol becerisi, dinamik denge için önemli bir husustur. Bu becerinin geliştirilmesi, ani hızlanma veya yavaşlama, yönlendirme değişiklikleri gibi çeşitli koşullar altında hareket performansını artırmak için gereklidir. Dengenin artırılması ve sürdürülmesi amacıyla çeşitli antrenman araçları ve egzersizler tasarlanmıştır. Bunlar genellikle instabil ve

dinamik koşulları hedefler ve bu durumlar, sporcuların denge becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Haynes, 2004).

Dengenin Değerlendirilmesi

Postüral salınım, insanların ayakta dururken dengelerini sağlamak için kullandıkları bir mekanizmadır. Postüral salınım ve denge değerlendirmesi, spor tıbbında yetenekli sporcuların sınıflandırılması, biyomekanik değerlendirmelerin yapılması, sporcu yaralanmalarının önlenmesi ve tedavilerinin izlenmesi, sporcuların yeniden spora dönüşlerinin değerlendirilmesi gibi birçok alanda kullanılabilir. Dengenin ölçülmesi ve değerlendirilmesi, basit klinik testlerden, karmaşık ve bilgisayar kontrollü aletlerle yapılan ölçümlere kadar bir dizi yöntem kullanarak gerçekleştirilebilir. Bu ölçüm teknikleri, saha ve klinik ortamlarında uygulanabilir ve denge performansının etkili bir şekilde değerlendirilmesini sağlar. Modern teknoloji sayesinde, duyuşsal ve motor yetenekler gibi fizyolojik unsurların yanı sıra işlevsel bileşenlerin de belirlenmesi mümkün hale gelmiştir. Dengenin değerlendirilmesinde amaç, postural kontrolün zorlanması ve stres altında test edilmesidir. Bu amaçla, testler genellikle dinamik ortamları simüle ederek, potansiyel dengesizlikleri ve sorunları belirlemek için kullanılır. Ölçüm yöntemi, denge bozukluğunun altında yatan biyomekanik, duyuşsal veya motor bozuklukları ortaya çıkaracak nitelikte olmalıdır. Bu nedenle, doğru tanı ve tedavi için etkili bir denge değerlendirme yöntemi kullanılmalıdır (Balci vd., 2013).

Denge değerlendirmesi üç şekilde ile yapılabilir (Balci vd., 2013);

1. “Günlük yaşam aktiviteleri sırasında denge değerlendirmesi yaparak fonksiyonel aktivitelerin gözlemlenmesi.
2. Denge değerlendirmesinde kullanılan testler arasında, statik ya da dinamik ölçümler yapılabilir. Bu ölçümler arasında, denge skalaları, motor yetersizlik testleri, statik ve dinamik postürografik ölçümler yer almaktadır.
3. Hareket ve yürüme güvenliğinin değerlendirildiği testler arasında güvenlik skalaları, düşme indeksleri ve günlükler yer alır.”

Aşağıda denge değerlendirme sürecinde kullanılan klinik, laboratuvar ve saha testleri sıralanmaktadır (Balaban, 2019);

1. Tandem Yürüyüş Testi
2. Fonksiyonel Uzanma Testi
3. Dört Kare Adımlama Testi
4. Berg Denge Testi
5. Tinetti Denge Değerlendirme Yöntemi

6. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi
7. Kalk ve Yürü Testi
8. Kısa Fiziksel Performans Testi
9. Bilgisayarlı Dinamik Postürografi
10. Bilgisayarlı Statik Postürografi
11. Denge Hata Puanlama Sistemi
12. Romberg Testi
13. Tandem Romberg Testi
14. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi
15. Star Excursion Balance Test (SEBT)
16. Y Şekilli Denge Testi
17. Flamingo Denge Testi
18. Stork Stand Test
19. Stick Lengthwise Test
20. Beam Walk
21. Bass Test
22. Balance Beam Test
23. Balance Board Test”

Elde bulunan işlevsel ölçeklerin 15'den fazlası vardır ve bunların çoğu dengeyi değerlendirmek için kullanılır. Bazı örnekler şunlardır (Mao vd., 2002);

1. Ataksi Değerlendirme ve Derecelendirme Ölçeği
2. Baş dönmesi Engellilik Envanteri
3. Aktiviteye Özgü Denge Güvenlilik Ölçeği
4. Düşme Etki Ölçeği
5. Dinamik Yürüme İndeksi
6. Enstrümental Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği

İşlevsel denge testleri, hızlı ve kolay uygulanabilirliği nedeniyle sıklıkla tercih edilir. Ancak, bu testler genellikle subjektif bir analiz sağlar ve yalnızca işlevsel bağımsızlığı değerlendirir, bu nedenle dengeyi destekleyen refleksleri doğru bir şekilde yansıtmayabilir veya hastalığın ilerleyişini veya tedavi etkinliğini tam olarak değerlendiremeyebilir. Fizyolojik testler, vücut sallanma hızları ve merkezi yerçekimi hareketlerini tespit ederek, dengeye ilişkin en küçük değişiklikleri bile belirlemek için kullanılır. Bu tür testler genellikle araştırma laboratuvarlarında uygulanır ve mekanik ataksimetreler, sallanma magnetometreleri, üç boyutlu video analizleri, statik ve dinamik kuvvet postürografiler gibi çeşitli yöntemler

kullanır. Statik platformlar, bir bireyin duruş sırasındaki merkezi yerçekimi hareketlerini ölçerken, dinamik platformlar görsel, somatosensory ve vestibüler sistem bileşenlerini değerlendirir ve dinamik koşullar altında postural kontrolü ölçer.

Denge, Postür ve Bağlantılı Kavramlar

Yerçekimi hattı, ağırlık merkezinden başlayıp dünya'nın merkezine doğru uzanan bir çizgidir. Ayakta duran bir kişi söz konusu olduğunda, bu çizgi başın tepesinden başlar, kulağın arkasındaki kemik çıkıntısının üzerinden, omzun önünden, kalça eklemi içinden, diz eklem merkezinin hemen önünden ve ayak bileği eklemi önünden geçer. Bu hat, insan vücudunun düzgün ve dik bir duruşu sürdürmesinde kilit bir rol oynar (Ulusoy, 2014).

Ayrıntılı postür bilgisi, denge kontrolü, vücut pozisyonunun kontrolü ve vücut mekaniği gibi kavramların anlaşılmasına yardımcı olabilir. Bu bağlamda;

Postüral kontrol; Vücut pozisyonunun düzenlenmesi ve denge sağlamak amacıyla yönlendirme becerisi önemlidir. Postüral salınım olarak adlandırılan olgu, dinamik denge sağlandığı sırada vücudun hareket etmesi ve çevresel faktörlere bir yanıt vermesi durumunu tanımlar. Bu yanıt, dengenin sürdürülmesinin bir işareti olup, bu salınımın kontrol altında tutulması hareket halindeki kişiler için çok önemlidir. Bu nedenle, dinamik dengenin önemli olduğu aktiviteler, statik denge gerektiren aktivitelere göre daha karmaşıktır ve daha fazla dikkat ve koordinasyon gerektirir (Baltacı vd., 2006).

Postural kontrol sensorimotor kontrol sistemin aktif olmasına bağlıdır ve duyuşal geri bildirimleri içerir. Ayak basınç merkezinin ağırlık merkeziyle koordine gitmesi için görsel ve proprioseptif bilgileri entegre etmesi gerekir (Vatansever, 2018).

Postüral stabilite, ağırlık merkezinin destek yüzeyi sınırları içinde kalabilme yeteneği olarak tanımlanır ve stabilite sınırları olarak adlandırılan sınırlar tarafından belirlenir. Bu, vücudun hareket ve dengesini koruma yeteneğini ifade eder. Postüral stabilite, aslında denge ile eş anlamlı bir terimdir ve vücudun hareket etmeden veya hareket halindeyken dengesini koruyabilme yeteneğini ifade edilmektedir (Baltacı vd., 2006).

Denge ve Koordinasyondan Sorumlu Yapılar

Denge kurma işlemi, kas-iskelet sistemi, sensoriyal sistem ve merkezi sinir sistemi arasındaki koordinasyonun uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesi ile mümkündür (Barber vd., 2011). Şekil 1, denge ve koordinasyondan sorumlu yapıları göstermektedir.

Şekil 1

Denge ve Koordinasyondan Sorumlu (Barber vd., 2011)

a. Sensorial sistem	b. Kas iskelet sistemi	c. Merkezi sinir sistemi
1) Vestibuler sistem	1) Üst Ekstremité Kasları	1) Cerebral Korteks
2) Vizüel sistem	3) Alt Ekstremité Kasları	2) Cerebellum
4) Propioseptif sistem	5) Gövde Kasları	3) Beyin Sapı
6) Deri reseptörleri	4) Sırt Kasları	4) Medulla spinalis

Duyu organları, serebellum ve serebral korteks gibi beyin yapıları ile birlikte çalışarak denge ve koordinasyondan sorumlu olan sistemleri oluştururlar. Bu sistemler, vücudun durumu hakkında önemli bilgiler sağlarlar ve görsel bilgilerin ve yerçekiminin beyinde yorumlanmasıyla vücut pozisyonu hakkında fikir verirler (Barber vd., 2011).

Sensorial Sistem

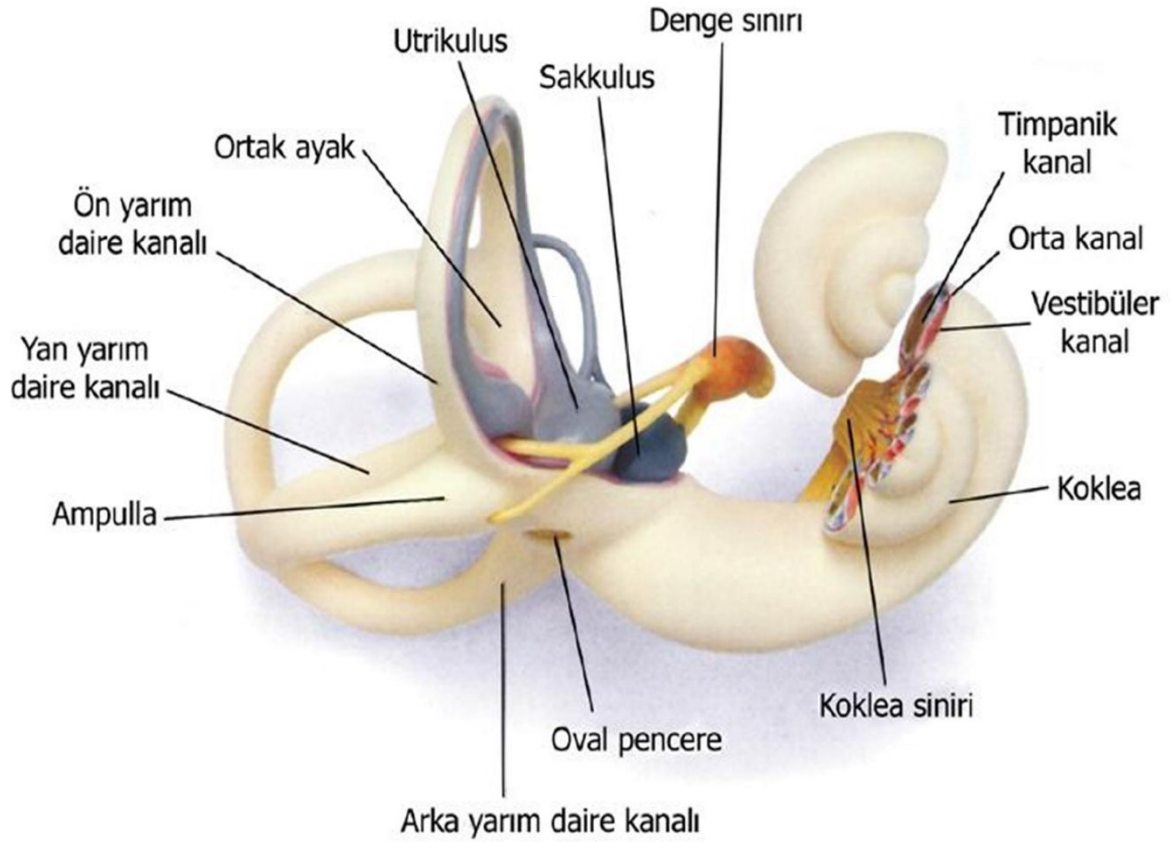
Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem en basit tanımıyla denge ve hareket sistemidir. Dış ve orta kulak sadece işitme duyusunu kapsarken iç kulak ise işitme duyusuna ek olarak denge duyusu da algılamaktadır (Akdağ, 2021).

Vestibüler sistem, iç kulakta yer alan ve utrikulus, sakkulus ve yarım daire kanalları içeren vestibüler organ ile beyin sapındaki vestibüler çekirdekler ve bu iki yapıyı birleştiren yolların birleşiminden oluşur. Vestibüler sistem, postüral kontrol için önemli olan baş hareketlerini izlemekte ve merkezi sinir sistemine ilgili bilgiyi sağlamaktadır. Utrikulus, sakkulus ve semisirküler kanallar (Şekil 2), vestibüler organın bileşenleri olup, denge sağlanmasında birbirini tamamlayıcı özellikler sergiler (Aydoğan, 2015; Stones, 1987).

Şekil 2

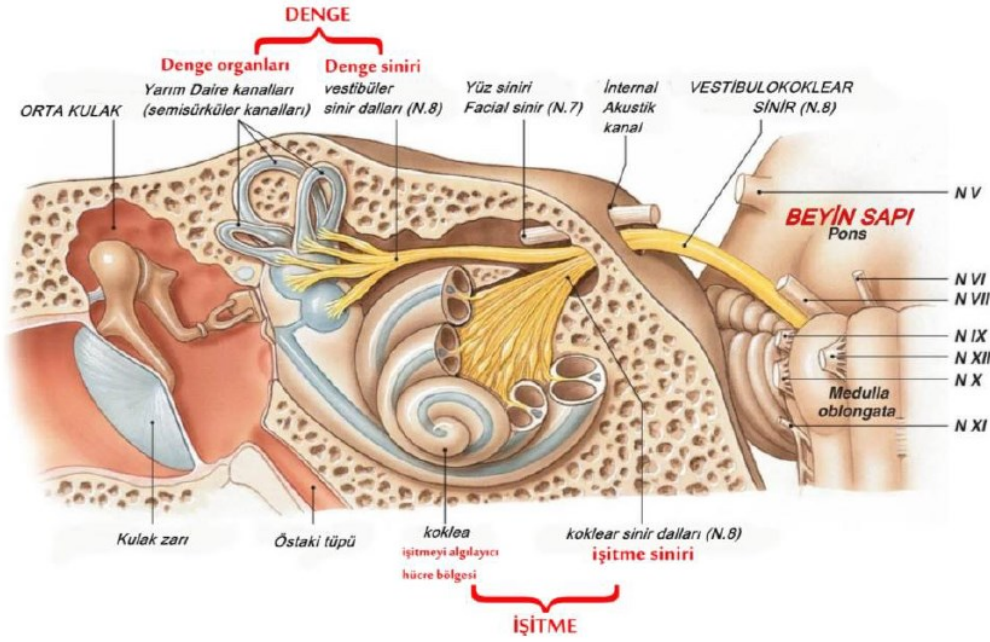
Vestibüler Organ ve Vestibüler Sinir (Aydoğan, 2015)



Utrikulus ve sakkulus, otolitik organlar olarak da bilinir ve statik dengeyi sağlamaktan sorumludur. Her ikisi de başın doğrusal (lineer) hareketleri ile ilgili uyarılar üretirler. Başın doğrusal hareketlerinde utrikulus ve sakkulus, statik denge için önemli bir role sahiptirler. Postüral salınımlar sırasında yavaş baş hareketlerine uyum sağlayarak vücudun aldığı postür ile başın pozisyonunu ayarlayarak statik dengenin korunmasına yardımcı olurlar. Semisirküler kanallar, horizontal, posterior ve superior olarak üç adet olup birbirleriyle 90 derecelik açı yaparlar ve başın rotasyonel (döndürme) hareketleriyle ilgilidirler. Bu kanallar, başın hızlı rotasyonel hareketleri sırasında endolenf sıvısının hareketini algılayarak vestibüler sinir aracılığıyla beyne bilgi gönderirler. Ayrıca, semisirküler kanalların dikey konumlandırması sayesinde, baş hareketlerini üç boyutlu düzlemde algırlarlar.. Semisirküler kanallar, baş hareketlerini algılamak için dik bir şekilde yerleştirilmişlerdir. Her kulakta bulunan yarım daire kanallar, karşı kulaktakilerle eşleşir ve birlikte çalışırlar. Baş hareketlerini üç boyutta algılamak için her bir kanal çifti, birbirleriyle senkronize bir şekilde işler. Başın dönüş hareketlerine tepki olarak, yarım daire kanallarındaki sıvı ve kristaller hareket eder. Bu hareketler, başın hareket yönüne uyumlu olup, bu nedenle bu bölgeye kinetik labirent denilir ve bu da dinamik denge sağlar (Şahin, 2009).

Şekil 3

Vestibüler Sistem Organları (Şahin, 2009)



Vestibüler sisteme ait iki önemli refleks vardır: vestibülo-oküler (VOR) ve vestibülo-spinal refleksler (VSR). VOR, baş ve göz hareketlerinin koordinasyonunu sağlar, VSR ise yerçekimine karşı postürün korunmasına yardımcı olur (Şahin, 2009).

Baş hareketlerinin algılanması sadece vestibüler sistemin işlevi ile sınırlı kalmaz, aynı zamanda santral sinir sistemi de bu bilgiyi kullanır. Ancak santral sinir sistemi, baş hareketinin vücut hareketinden bağımsız olarak gerçekleşip gerçekleşmediğini ayırt edemez. Örneğin, gövde hareketsizken başın öne doğru hareketi sırasında santral sinir sistemi, bu hareketin vücut hareketiyle mi yoksa sadece baş hareketiyle mi ilgili olduğunu belirleyemez. Vestibüler sistemin sağladığı bilgi tek başına yetersizdir ve baş pozisyonunun ayarlanmasında görsel sistemin desteği de gereklidir (Shimada vd., 2003).

Görsel (Vizüel) Sistem

Vücudun çevresindeki nesneler hakkında bilgi alınmasına yardımcı olan görme sistemi, denge kontrolü için önemli bir rol oynar. Bu bilgi, görsel korteks tarafından işlenir ve postüral kontrolün düzenlenmesinde etkin bir şekilde kullanılır. Görsel sistem, vücudun hareketleriyle uyumlu bir şekilde hareket ederek, dengenin korunmasına yardımcı olmaktadır (Shimada vd., 2003). Vizüel sistem, cisimlerin hareketlerini ve vücudun cisimlere göre hareketlerinin durumu hakkında bilgi vererek dengenin sürdürülmesine yardımcı olmaktadır. Vestibüler sistem işlevini yerine getiremese bile vizüel sistem sayesinde kişi statik postürde, hatta yavaş hareketlerde bile dengesini sağlayabilir. Retina üzerinde düşen görüntüdeki en küçük kayma bile denge merkezine iletilmektedir (Şahin,2019).

Proprioseptif Sistem

Proprioepsiyon, vücudun pozisyonunu ve hareketini algılama yeteneği olarak tanımlanır ve eklemler ile çevre dokulardaki proprioseptörler sayesinde sağlanır.. Ayrıca, vücudun çevresindeki nesnelerle olan ilişkisi ve hareketi hakkında bilgi verir. Proprioepsiyon sistemi, kas ve eklemlerdeki gerilme, kas kuvveti ve tendonlardaki gerilme gibi değişiklikleri algılayarak, vücudun konumunu ve hareketlerini takip eder. Bu sistemin doğru çalışması, postüral kontrol ve hareket koordinasyonu için kritik öneme sahiptir.. Proprioepsiyon, vücudun uzaydaki pozisyonunu algılama yeteneği olarak tanımlanabilir ve eklem ve ekstremitelerin pozisyon algısı ile ilgilidir. Proprioseptörler, eklemler ve bu eklemleri saran dokularda bulunur ve duysal uyarıları alarak nöral sinyallere dönüştürür. Bu sinyaller, afferent yollarla merkezi sinir sistemine taşınır ve merkezi sinir sisteminde işlenir. Sonuç olarak, efektör organlara iletilerek hareket ve fonksiyonel görevlerin yerine getirilmesine ve eklem stabilizasyonunun sağlanmasına yardımcı olur (Waterston vd., 1993).

Posterior kolon iletişim sistemi ve spinoserebellar yollar, vücut segmentlerinin pozisyonları ile ilgili hız ve yön bilgilerini sağlarlar ve bu bilgileri üst merkezlere taşırlar, referans noktalarını destek yüzeyi olarak kullanırlar. Proprioepsiyon, vücudun uzaydaki pozisyonundan haberdar olma yeteneği sayesinde, vücudun stabilitesinin korunmasına yardımcı olur. Proprioseptif bilgi, afferent yollar aracılığıyla merkezi sinir sistemine taşınır ve burada işlenerek çıkan cevap, efektör organlara iletilerek hareket ve fonksiyonel görevlerin yapılması sağlanır. Bu yolla, eklem stabilitesi ve postüral kontrolün sağlanmasına katkıda bulunmaktadır (Ataman, 2015).

Aynı zamanda, proprioepsiyonun hem bütün vücudun hem de vücut bölümlerinin stabilitesinin sağlanmasında kritik bir rol oynadığını ifade etmiştir. Proprioepsiyon, postüral cevapların oluşturulmasında büyük öneme sahip bir duysal bilgidir. Sabit horizontal yüzeylerde vücudun doğru vertikalliği konusunda doğru bilgi sağlar. Ancak, hareketli ya da eğimli zeminlerde, bu sistemler vertikalite bilgisi sağlama konusunda tamamen doğru olmayabilir. Görsel bilgilerle birleştirildiğinde, proprioseptif bilgi dengenin korunmasına önemli bir katkı sağlar. Ancak, bu iki sistem arasındaki bilgiler uyumsuz olduğunda, vestibüler sistemin karışıklığı çözmek için bilgi üretmesi gerekir (Burke, 2007).

Deri Reseptörleri

Proprioseptif reseptörler ve deri reseptörleri, dengenin korunmasında kritik olan pozisyon bilgisi sağlarlar. Kas içiği, Golgi tendon organı, Ruffini ve Pacinian korpüskülleri gibi proprioseptif reseptörler ile serbest sinir uçları, Meissner cisimcikleri ve Merkel diskleri

gibi deri duyu reseptörleri, vücudun pozisyon algısını ve dokunsal uyaranları tespit etmekte önemli rol oynarlar. Özellikle avuç içi ve ayak tabanı derisinde yoğun olarak bulunan mekanoreseptörler, plantar mekanoreseptörleri olarak da bilinir. Bu reseptörlerden gelen afferent bilgi, beyinde proprioseptif merkezler tarafından kullanılarak proksimal ekstremit eklemlerinin duruşunu açıklığa kavuşturur. Bu mekanoreseptörlerin etkisi, taban basıncı hissi olarak adlandırılır (Burke, 2007).

Kas-İskelet Sistemi

Denge sistemleri, hem duyuşal hem de motor roller üstlenerek vücudun stabilitesini sağlar. Bu sistem içinde yer alan proprioseptörler, hareketin mekanik uygulayıcısı olarak hareket algısını sağlarlar. Dengenin sağlanmasında en önemli kaslar; sırt kasları, quadriceps kası, hamstring grubu kaslar, soleus kası ve supraspinal kaslardır. Bu kaslar, duyuşal bilginin motor cevaba dönüştürülmesinde büyük rol oynarlar. Ayrıca, bu kaslar postüral cevapların oluşturulmasında da önemlidirler (Kaya, 2014).

Merkezi Sinir Sistemi

Cerebral Korteks

Serebral kortekste bilinçli kas iskelet sistemi hareketleri kognitif olarak programlanmaktadır. Dengeye ve koordinasyona ait tüm bilgilerin işlendiği en üst düzeydir. Afferent bilgileri, gövdenin alt kısmı ve alt ekstremitelerin propriosepsiyon duyunu taşıyan fasikulus grasilis ve gövdenin üst kısmı ve üst ekstremitelerin propriosepsiyon duyunu taşıyan fasikulus kuneatus, serebral kortekse getirir. Serebral korteksin gyrus postcentralis bölümündeki Broadman 3, 1, 2 alanlarında bilgiler değerlendirilir. Efektör organda uygun cevap oluşturularak vücut pozisyonlanır ve bu sayede denge sağlanır (Çetinkaya, 2023).

Cerebellum

Cerebellum, motor koordinasyonu sağlamak için üç bölüme ayrılır: spino-cerebellum, cerebro-cerebellum ve vestibulo-cerebellum. Spino-cerebellum, medulla spinalis ve bazı beyin sapı çekirdekleriyle bağlantılıdır ve kas tonusu ve hareket kontrolü ile ilgilidir. Cerebro-cerebellum, ince motor hareketlerin koordinasyonundan sorumludur ve hemisferlerin dış kısımlarından oluşur. Vestibulo-cerebellum, denge, kas tonusu ve göz hareketlerinden sorumludur ve flokülönödüler lobudur. Cerebellum, vestibüler refleksler ve vestibulo-oküler refleks (VOR) ile ilgili değişikliklerde de rol oynamaktadır (Kaya, 2014).

Beyin Sapı

Proprioseptörler gelen girdileri çıkan yollar sayesinde beyin sapına iletirler. Beyin sapı da bu bilgilerle beraber pozisyon ve postürün oluşmasını sağlar. Beyin sapı proprioseptörlerin dışında gözün ve kulağın afferent merkezlerinden de bilgi alarak dengenin oluşmasına yardımcı olur (MacKinnon, 2018).

Medulla Spinalis

Omuriliğin arka bölümünde yer alan funikulus posterior, bilinçli proprioepsiyon algısını taşıyan görsel geri bildirim yoluyla dengenin korunmasını sağlar. Dengenin sürdürülmesi, görme sistemi, iç kulak sistemi, proprioepsiyon ve spinal gerilme refleksleri tarafından desteklenir. Bu sistemler, dengenin korunması için gerekli olan bilgileri sağlarlar ve merkezi sinir sisteminde işlenirler. Bu sayede vücut pozisyonu ve hareketi hakkında bilgi elde edilir ve uygun postüral cevaplar oluşturularak dengenin sağlanması sağlanmaktadır (Armutlu, 2015).

Denge İçin Gereken Motor Cevaplar

Dengeyi korumak için ortaya çıkan motor çıktılar, vestibüler refleksler, düzeltme reaksiyonları, koruyucu reaksiyonlar ve postüral hazırlayıcı aktivasyonları içermektedir (Armutlu, 2015).

Düzeltilme Reaksiyonları

Başın ve vücudun normal pozisyonu, düzeltme reaksiyonları sayesinde boşlukta korunur ve gövde ile ekstremit segmentlerinin doğru düzeyde tutulması sağlanır. Bu reaksiyonlar, postüral kontrol sırasında ortaya çıkan dengesizliklere hızlı bir şekilde cevap vererek düzeltmeleri yapar ve bu sayede vücudun stabilitesini korur. Düzeltilme reaksiyonları, vestibüler sistem, görsel sistem ve proprioepsiyon gibi çeşitli duyuşal sistemlerin entegrasyonu sonucu ortaya çıkmaktadır (Armutlu, 2015).

Vestibüler Refleksler

Postüral stabiliteyi sağlamada iki önemli refleks bulunur. Vestibulo-oküler refleks, baş hareket ederken gözlerin sabit kalmasını sağlar ve göz hareketlerini ayarlar. Vestibulo-spinal refleks ise boyun ve gövde kaslarını aktive ederek gövde dengesini sağlar. Genellikle, başın boşlukta stabil olmasını vestibüler yanıtlar sağlar. Beyin sapında yer alan retiküler formasyon, ekstensor ve fleksör kasların aktivitelerini dengeleyerek postüral tonus oluşumuna yardımcı

olur ve postüral kontrolde önemli bir rol oynar. Serebellum ise, vestibüler reflekslerin hassas ayarlamasından sorumludur (Armutlu, 2015)

Otomatik Postüral Cevaplar (Koruyucu Reaksiyonlar-Stratejiler)

Denge kaybı durumunda, düzeltici reaksiyonlarla veya kompensasyonla denge tekrar sağlanamazsa, hareketin devamı sırasında düşme riski ortaya çıkar. Bu durumda, vücut segmentlerinin yer değiştirmesi veya uygun kasların aktive edilmesi ile düşmenin önlenmesi amaçlanır. Hareket yönünde adım atma gibi çeşitli stratejiler kullanılır. Dengenin yeniden sağlanması için postüral salınımlar, ayak bileği, kalça ve adım stratejileri gibi birleştirilmiş manevralar yapılır. Bu stratejilerin uygulanması için alt ekstremité kas güçleri ve eklem hareket açıklıkları uygun seviyede olmalıdır (Alptekin, 2010).

1. Ayakta duruş sırasında görülen salınımların antero-posterior ve lateral yönlerde olduğu bilinmektedir. Destek yüzeyinin daraltılması, salınımların büyüklüğünü artırır. Postüral salınımların genellikle antero-posterior yönde görüldüğü ve lateral yönde daha az olduğu bilinmektedir (Alptekin, 2010).
2. Ayak bileği stratejisi, destek yüzeyinin daraltılması ve arkaya doğru hafif bir çekme hareketi ile oluşan düşük hızlı salınımlarda kontrol sağlamak için kullanılır. Bu strateji, ağırlık merkezini destek yüzeyinin üzerinde tutabilmek için ayak bileğinin dorsifleksör ve plantarfleksör kaslarını hızlı bir şekilde harekete geçirir. Öne eğilme durumunda, paraspinal kaslar, hamstringler ve gastrocnemius kasları aktif hale gelirken, geriye eğilme durumunda abdominal kaslar, quadriceps ve tibialis anterior kasları aktive olur (Alptekin, 2010).
3. Kalça stratejisi, ayak bileği stratejisinin yetersiz kaldığı durumlarda devreye girerek ağırlık merkezinin destek yüzeyi sınırları içinde tutulmasını sağlar. Bu stratejide, kalça ve gövde kasları harekete geçirilir ve üst ve alt gövde ters yönlerde hareket eder. Ağırlık merkezi aniden geriye kaydığında, üst gövde hızlıca öne doğru hareket eder, bunun aksine pelvis geriye doğru hareket eder. Öne doğru eğilme durumunda abdominal kaslar ve quadriceps kası kasılırken, geriye doğru eğilme durumunda paraspinal kaslar ve hamstringler aktif hale gelir (Alptekin, 2010).
4. Adım alma stratejisi, kişinin stabilite sınırlarını geçtiği durumlarda, yeni bir destek yüzeyi oluşturmak için kullanılır. Adım atarak, ağırlık merkezi yeni bir konuma taşınır ve stabilite yeniden sağlanmaya çalışılır. Bu strateji, stabilite sınırları düşük olan kişilerde, en küçük denge kaybını bile kompanse etmek için kullanılır. Yani, kişi adım alma stratejisini kullanarak dengeyi korumaya çalışır (Alptekin, 2010).

Postüral Hazırlayıcı Aktivasyon

Bazal ganglionlar, postüral hazırlığın önemli bir unsuru olarak postüral istikrarı sağlarlar. Postüral kas aktivasyonu genellikle iki evrede meydana gelir. İlk evre, hazırlık fazı olarak adlandırılır ve ana hareketi tetikleyecek kasların aktivasyonundan yaklaşık 50 milisaniye önce, postüral kaslar harekete geçer. Bu, hareketin stabilitesini sağlamak için yapılır. İkinci aşama, kompensatuar faz olarak bilinir. Bu evrede, birincil hareketi gerçekleştiren kasların kasılmasını takiben postüral kaslar kasılarak ekstra gövde stabilizasyonu sağlamaktadırlar (Shumway & Woollacott, 2007).

Sportif Açıdan Dengenin Önemi

Denge, spor performansı için kritik öneme sahiptir ve sporcuların başarılarını ve sakatlanma risklerini etkileyebilir. Sporcuların denge yetenekleri, özellikle hareketli sporlarda, anahtar bir faktördür. Aşağıda bazı sporlarda denge ve denge önemi hakkında daha spesifik bilgiler verilmiştir (Türksoylu & İşlegen, 2013).

1. Futbol: Futbol, topun kontrol edilmesi ve hareketli bir ortamda mücadele edilmesiyle ilgili olduğundan, iyi bir denge yeteneği son derece önemlidir. Futbolcuların topu kontrol ederken, pas verirken ve vuruş yaparken dengeyi koruyabilmeleri performansları açısından kritiktir.
2. Basketbolcular, hızlı hareketler, yüksek atlama ve topun kontrol edilmesi gibi fiziksel özellikleri gerektirdiği için, iyi bir denge becerisi oldukça önemlidir. İyi bir denge, basketbolcuların hızlı ve çevik hareketlerle topa doğru yönelmelerine, topun kontrolünü daha iyi sağlamalarına ve savunmacıların müdahalelerinden kaçınmalarına yardımcı olur.
3. Teniste, doğru vuruşların yapılabilmesi için denge son derece önemlidir. Oyuncular, topu vururken ve rakibin atışlarına yanıt verirken iyi bir dengeye sahip olmalıdırlar. Ayrıca, topun yönü ve hızı gibi faktörlere hızlı bir şekilde tepki verebilmek için de denge gereklidir.
4. Cimnastik, bedenin kontrolü ve denge gerektiren bir spor dalıdır. Cimnastik hareketlerinin büyük çoğunluğu, dengeye dayalıdır ve cimnastikçilerin hareketlerinde mükemmel denge sağlamaları gerekmektedir. Cimnastikte, cimnastikçilerin yüksekliklerde ve uç noktalarda bile dengede kalabilmeleri ve hareketlerini başarılı bir şekilde tamamlayabilmeleri hayati önem taşır.
5. Snowboard ve kayak gibi sporlarda, hızlı hareket etmek ve kaymak için denge son derece önemlidir. Ayrıca, havada dönüş yaparken ve atlarken de denge, başarılı bir performans için gereklidir. Sporcuların, yüksek hızlarda bile kontrolü kaybetmeden

hareket etmeleri ve kaymaları için denge ve beden kontrolü becerilerine sahip olmaları gereklidir (Türksoylu & İşlegen, 2013).

Sporcuların denge yetenekleri, özellikle hareketli sporlarda, performanslarını etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Futbol, basketbol, tenis, Cimnastik, snowboard ve kayak gibi birçok spor dalında denge, performansın belirleyici bir unsurdur (Türksoylu & İşlegen, 2013).

Propriosepsiyon

Sherrington tarafından ilk kez kullanılan “propriosepsiyon” kelimesi, “proprio” ve “ception” kelimelerinin birleşmesinden oluşan bir terimdir. “Proprio” özelleşmiş anlamına gelirken, “ception” algılama anlamına gelmektedir. Propriosepsiyon kelimesi, duyuşsal algı ve sonrasında gelen motor kontrol, denge, sesli-görsel-motor koordinasyon ve eklem stabilitesi anlamlarında kullanılır. Bu terim, vücudumuzun hareket ve pozisyon bilincinin oluşmasında önemli bir rol oynar. Propriosepsiyon, doğuştan gelen bir yetenek olup, vücut segmentlerinin farkındalığını ve vücudun uzaydaki pozisyonunu algılama yeteneğini ifade eder. Bu algılama, duyuşsal bilgilerin merkezi sinir sistemine iletilmesi ve sonrasında motor kontrol, denge, koordinasyon ve eklem stabilitesinin sağlanması için kullanılır (Liu vd., 2005).

Propriosepsiyon, ilk kez İskoç nörologist Sir Charles Bell tarafından, 6.duyu olarak tanımlandırılmıştır. Latince ‘kendi başına olma’ anlamı taşır. Propriosepsiyon genel anlamda, kişinin motor kontrolü ile motor becerilerinin yönetilmesi olarak tanımlanabilir (Hillier vd., 2015).

Propriosepsiyon, kişinin eklem stabilitesini korumak için statik ve dinamik duruş sırasında farkındalık kazanmasına yardımcı olur. Propriosepsiyon, vücudun bir duyuşsal modalitesi olarak kabul edilir ve özellikle eklem hareketi ve eklem pozisyonu hissini içerir. Eklem pozisyon hissi, bir kişinin bir eklem açısını üretme veya pozisyonunun farkında olma yeteneğini ifade eder, bu da hareketlerin doğru şekilde gerçekleştirilmesi için önemlidir. Propriosepsiyon, vücudun statik ve dinamik duruşu sırasında pozisyon duyuşunu kapsar. Statik duyu, bir vücut bölümünün diğerine bilinçli bir yönlendirme sağlayarak pozisyonun hissedilmesini sağlar. Dinamik duyu ise bir hareketin yönü ve hızı hakkında nöromüsküler geri bildirim sağlayarak hareketin hissedilmesini sağlar. Propriosepsiyon, afferent girdi ve efferent sinyalleri içeren karmaşık bir nöromüsküler süreçtir ve statik ve dinamik faaliyetlerde vücut stabilitesini ve oryantasyonunu sağlamak için önemlidir (Beydağı,2018).

Birçok yapının ortak çalışarak gerçekleştirdiği bu süreç, oluşumuna göre değerlendirildiğinde bilinçli ve bilinçsiz olmak üzere iki biçimde gerçekleşmektedir. Bilinçli propriosepsiyon, herhangi bir fiziksel aktivite sırasında gerekli eklem hareketi olarak ifade

edilirken; bilinçsiz propriosepsiyon, kasların gerçekleştirmiş olduğu kontraksiyonları kontrol edip, reseptörler vasıtasıyla eklemlerin dengelenmesini sağlamaktadır (Guyton, 1993). Bununla birlikte klinik ortamlarda gerçekleştirilen çalışmalarda statik ve dinamik propriosepsiyon olmak üzere iki şekilde sınıflandırılmaktadır. Statik propriosepsiyon, pozisyonun hissedilmesi şeklinde ifade edilirken; dinamik propriosepsiyon, hareketin hissedilmesi şeklinde ifade edilmektedir (Şengöl, 2022).

Propriosepsiyonun Motor Kontrol Seviyesi

Propriosepsiyon, somatosensorial, vestibüler ve görsel sistemlerin birleşimi ile eklem çevresindeki kas aktivitesinin düzenlenmesi yoluyla ortak stabilizasyon sağlayan bir mekanizmadır ve santral sinir sistemi tarafından kontrol edilir (İnal, 2004).

Eklemi oluşturan kapsül, tendon gibi sistemlerden ve kaslardan basınç, gerilme, pozisyon gibi uyarıları santral sinir sistemine taşıyan hücrelere reseptör denilir. Tarihsel olarak vücut pozisyon duyusu dört temel reseptör olarak sınıflandırılarak tartışılmıştır. Bunlar ortak reseptörler, deri lifleri, golgi tendonu organı ve kas iğleridir. Şu anda kas iğlerinin pozisyon anlamında birinci derecede rol oynadığı düşünülmektedir (Wong, 2012).

Proprioseptörler, pozisyon ve hareket hissi sağlamaktan sorumlu alıcılardır ve mekanik sinyalleri alan mekanoreseptörler ile ağrı, dokunma ve ısı bilgilerini ileten nosisseptörlerden oluşur. Bu reseptörler, vücuttaki kas ve eklem hareketlerini algılamak için vücut yüzeyine ve iç dokulara yerleştirilmişlerdir. Proprioseptörler; kaslar, tendonlar, eklemler ve deri gibi çeşitli dokulardan gelen duyuşal uyarıları alır ve bu bilgileri merkezi sinir sistemine iletmekle görevlidirler. Proprioseptif bilgiler, afferent yollar aracılığıyla medulla spinalise iletilerek spinal reflekslerin oluşmasına ve kas aktivitesinin düzenlenmesine yol açmaktadır (İnal, 2004).

Spinal refleksler, afferent yollar aracılığıyla spinal kordda gerçekleşen ve en hızlı cevaplanan reflekslerdir. Bu refleksler, afferent uyarıların yoğunluğu ile şekillenir ve genellikle sabit bir şekilde gerçekleşir. Spinal reflekslerin çeşitleri vardır ve bu refleksler, tek sinapsisli basit reflekslerden çoklu sinapsisli reflekslere kadar değişebilir. Bu refleksler, kas gruplarının koordineli aktivitesini sağlama, vücut pozisyonunu ve dengeyi koruma gibi farklı işlevleri yerine getirebilir. Spinal refleksler, hızlı bir şekilde oluşur ve doğuştan gelen yolları kullanır, bu nedenle eğitim yoluyla değiştirilemezler. Ancak, dinamik eklem stabilitesini artırmak için egzersizlerle uyumlu hale getirilebilirler (İnal, 2004).

Uzun döngü refleksi, duyuşal uyarılara verilen beyin sapı ve serebellar yanıtları ifade eden bir cevap döngüsüdür. Bu yanıtlar, spinal reflekslerden daha yavaş bir şekilde

gerçekleşir ve beyin sapı ve serebellar yapıların işlevselliği ile ilişkilidir. Ayrıca, bu yanıtlar eğitim yoluyla modifiye edilebilir ve hareketin daha iyi kontrolüne yardımcı olabilir. Duyusal bilgilerin işlenmesi, uzun döngü reflekslerinde spinal reflekslere göre daha uzun sürer çünkü bu bilgiler daha uzak mesafelerden taşınır. Dolayısıyla, uzun döngü refleksleri spinal reflekslere göre daha uzun sürede ortaya çıkan cevaplar sunabilir (Schmidt & Lee, 2013).

Beyindeki kortikal seviye, hem istemli hem de istemsiz hareketlerin oluşumunda önemli bir rol oynar. İstemli hareketler, çeşitli faktörlerin karmaşık işlenmesi sonucu gerçekleşir ve büyük bir adaptasyon kapasitesine sahiptirler. İstemsiz hareketler, spesifik uyaranlara verilen önceden programlanmış refleksler yoluyla oluşur. Bu hareketler genellikle hızlı bir şekilde gerçekleşir ve eşgüdümlü bir şekilde ortaya çıkar. Ancak, istemli hareketler çok daha karmaşık bir süreçtir ve uygun bir yanıt için birden çok değişkenin işlenmesi gerektirir. İstemsiz hareketler, önceden programlanmış oldukları için genellikle hızlı bir şekilde gerçekleşirler ancak atipik durumlarda uygun bir yanıt oluşturmakta zorlanabilirler ve adapte olamayabilirler. Bu duruma karşılık, istemli hareketler daha yavaş gerçekleşirler ancak uygun bir yanıt oluşturmak için gereken değişkenlerin işlenmesine izin verirler ve daha fazla uyum sağlama yeteneğine sahiptirler (Schmidt & Lee, 2013).

Mekanoreseptörler

Çeşitli duysal reseptörlerin, kaslar, eklemler, tendonlar, ligamentler ve ciltteki mekanoreseptörlerin uyarıları ile birlikte proprioseptif duyular oluşur. Mekanoreseptörler, kaslar, eklemler, tendonlar, ligamentler ve ciltte bulunurlar ve bu dokulardaki yapısal değişikliklerden kaynaklanan mekanik uyarıları nöral impulslara dönüştürerek vücudun pozisyon, gerilim ve basınç açısından farkındalığını sağlarlar (Lephart vd., 1998).

Mekanoreseptörler mekaniksel bozulma bilgisini (ör. Pozisyon değişikliği ve hareketten dolayı eklem rotasyonu) elektriksel sinyaller içinde ileten özelleşmiş nöronlardır. Bu reseptörlerin uyarılması, ilgili eklemden hızlanma ve yavaşlamada oluşan ani hareketleri uyumsal olarak kontrol eden refleks kas kasılmasıyla sonuçlanır (Spor Hekimliği Dergisi, 2007)

Farklı dokularda bulunan mekanoreseptörler, vücudumuzun pozisyon, hareket ve basınç gibi fiziksel değişiklikleri algılama konusunda önemli bir rol oynarlar. Bu mekanoreseptörler, histolojik çalışmalar ile farklı türlerde mekanoreseptörlerin varlığına dair kanıtlar ortaya koymuştur. Kas içiği, golgi tendon organı reseptörleri, serbest sinir uçları, pacinian korpüskülleri ve ruffini uçları gibi çeşitli mekanoreseptörler, vücuttaki farklı fonksiyonları yerine getirmek üzere özelleşmiştir. Konumları, yapıları ve işlevleri temelinde,

bu reseptörler yavaş veya hızlı adaptasyon yeteneği ve düşük veya yüksek eşikli uyarılma kategorilerine ayrılırlar. Ek olarak, bu mekanoreseptörler bulundukları doku türüne göre kas, eklem ve cilt reseptörleri olmak üzere üç ana gruba ayrılırlar. Mekanoreseptörler, vücudun farklı dokularında farklı yoğunluklarda bulunabilirler. Örneğin, kas içiği, kas dokusunda; golgi tendon organı reseptörleri, kas-tendon birleşiminde; ruffini uçları, eklem ligamentlerinin yüzeysel katmanlarında; pacinian korpüskülleri, eklem kapsülü ve tendon kılıflarının derin katmanlarında yer alır. Serbest sinir uçları ise ince grup III (A δ) lifler ve miyelinsiz C lifleri tarafından innerve edilir ve genellikle ligamentler ve eklem kapsülleri içinde bulunurlar (Lephart vd., 1998).

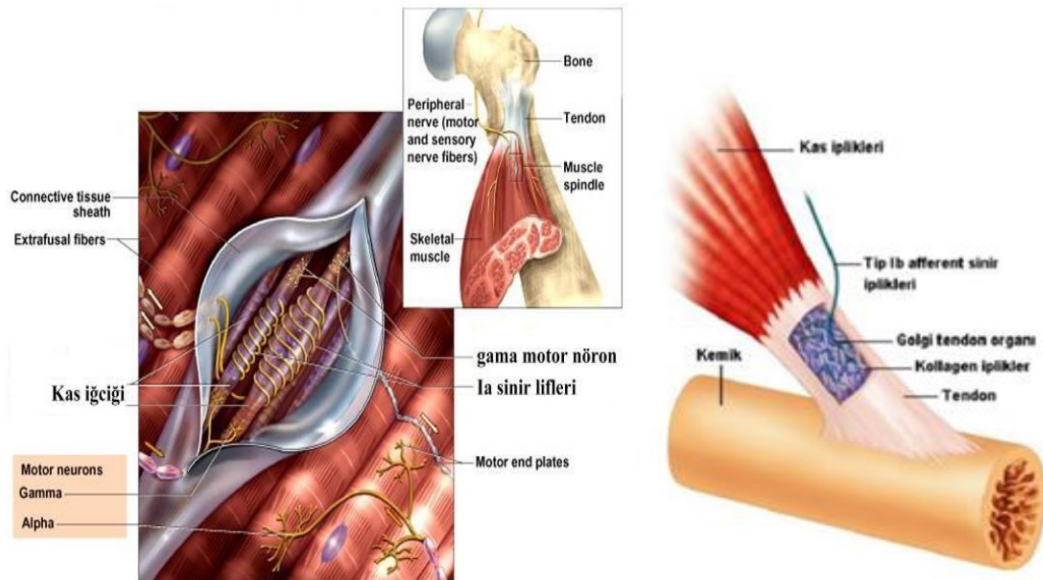
Basınçla uyarılan reseptörlerden pacinian korpüskülleri, gerilimle uyarılan reseptörlerden ise ruffini sonlanmaları olarak bilinmektedir (Lephart vd., 1998). Ruffini sonlanmaları, hareket ve pozisyon değişikliklerine yanıt verirken, Pacini benzeri yapılar sadece harekete yanıt verirler. Bu iki mekanoreseptör tipi, vücudun çevresel uyarılara karşı yanıtlarını farklı şekillerde düzenler (Proske vd., 2012).

Kas Reseptörleri

“Kas içiği (muscle spindle) ve Golgi Tendon Organı (GTO)” vücudumuzdaki kaslarda bulunan iki önemli mekanoreseptördür (Nichols, 1999).

Şekil 4

Kas İçiği ve Golgi Tendon Organı (Nichols, 1999)



Kas içiği, tüm iskelet kaslarında bulunur ve kas liflerine paralel bir konumdadır. Yavaş adapte olma özelliklerinden ötürü, kas içiği, vücudun konum ve hareket bilgisini sağlayan propriosepsiyonun önemli bir kaynağıdır. Kas içiklerinden çıkan birincil duyu

aksonları, kas iğciğinin bulunduğu kası uyardığı alfa motor nöronlarla spinal kordda birleşir, bu da etkili bir bilgi geri dönüş mekanizması oluşturur. Herhangi bir değişiklik veya gerilme, kas iğciği içindeki duyu organlarını uyararak alfa (α) motor nöronu etkiler ve sonuçta kas kasılması meydana gelir. Bu, germe refleksi olarak da bilinen monosinaptik geri bildirim mekanizmasıdır (Şekil 4) (Nichols, 1999).

Kas iğciği, kasın orta bölümünde yer alan bir yapıdır ve kas fibrilinin uzunluk ve gerginlik değişimleriyle ilgili duyuşsal bilgi sağlar. Kas iğciği, intrafuzal kas lifinden oluşur ve ektrafuzal liflere paralel bir şekilde uzanır. Her bir intrafuzal lif, küçük bir iskelet kası lifidir. Bu liflerin orta bölgesi, aktin ve miyozin filamentlerinden yoksundur. Kas iğciği, uçlarının kasıldığı zaman orta kısmın kasılma sürecine katılmadığı ve reseptör görevi yaptığı bir yapıdır. İntrafuzal lifler, çekirdek kese lifleri ve çekirdek zincir lifleri olmak üzere iki farklı tiptedir (Demirel, 2009).

Extrafuzal lifler, kalın kas lifleri demeti şeklinde iskelet kasına paralel olarak bulunur ve alfa (α) motor nöronlar tarafından inerve edilerek güç üretiminden sorumludur. İntrafuzal lifler, daha ince bir kas lifi demeti şeklinde bulunur ve kas iğciğinin içinde yer alır. Merkezi sinir sistemi tarafından geri bildirim sağlayan bu lifler, gama motor nöronlar tarafından modüle edilir. Gama motor nöron sistemi, kas iğciğinin her kasılma sırasında işlevselliğini sürdürmesini sağlar ve kasın uzunluğundaki değişimleri kontrol eder. Kas iğciğinden gelen duyuşsal uyarılar, düşük eşikli uyarılma durumlarında aktive olur ve yavaş adaptasyon gösterirler, bu da onların kas uzunluğundaki değişimleri sürekli algılama kapasitesini gösterir. Bununla birlikte, kas iğciği aynı zamanda eklem pozisyon hissi için de kullanılır (Nichols, 1999).

Extrafuzal kas liflerinin uzunluğu değiştiğinde intrafuzal liflerin de uzunluğu değişir. Kas iğciği liflerini saran Grup Ia afferentler, nuklear zincir liflerinde ise Grup II afferentler sonlanır. Nuklear kese lifleri ani kas uzamalarına hızlı bir yanıt verirken, nuklear zincir lifleri daha çok kasın pasif uyarılara olan tepkisini belirler. Hızlı tepki gerektiren durumlarda nuklear kese lifleri uyarılır ve alfa motor nöronlardan hızlı bir yanıt alarak, ektrafuzal kas liflerinin kasılmasını tetikler. Nuklear zincir lifleri ise statik, pasif uyarılara karşı uyarılır ve nispeten daha yavaş olan Grup II lifleri aracılığıyla medulla spinalise taşınan uyarılarla tonusun optimum olmasını sağlar (Park, 1999).

Golgi Tendon Organı

Golgi tendon organı kas tendon liflerinin küçük bir demetinin geçtiği kapsüllü bir duyuşsal reseptördür. Golgi tendon organı bu kas demetinin yaptığı gerilme ile uyarılır. Artan

kas gerimi ile golgi tendon organının uyarılması sonucu spinal korda taşınan sinyaller o kasta refleks etkilere sebep olur. Bu refleks tümüyle inhibitör özellik taşımaktadır (Demirel, 2009).

Golgi tendon organı (GTO), kas-tendon birleşim yerinde bulunur ve aktif kas gerginliği sırasında daha fazla uyarılır. GTO, kas ve tendonun gerilme veya çekilme durumlarını algılayarak bu bilgiyi merkezi sinir sistemine iletir. Kasın fazla kasılması durumunda, kas içiği liflerinden gelen bilgi inhibitör bir rol oynar ve kasın aşırı kasılmasını engelleyerek bir koruma mekanizması sağlar. Golgi tendon organları (GTO), kasın maksimal kasılma aşamasında koruyucu bir rol oynar ve kasın aşırı gerginlikten kaynaklanabilecek zararları önler. Kas-tendon birleşim yerinde oluşan aşırı gerginlik durumunda, tendon refleksi adı verilen bir fonksiyon devreye girer. Bu refleks, kasları gevşeterek ve antagonist kasları kasarak, potansiyel kas yaralanmalarını önler (Riemann, 2002).

Golgi tendon organı, dinamik (ani kas gerilmesi arttığında) ve statik refleks (düşük seviyede kas gerilmesi) sinyalleri üreten, kas içiğinin aldığı görev gibi bir duyuşal reseptördür. Bu refleksler, kas gerginliğinin korunmasına ve ekstremitte hareketlerinin kontrol edilmesine yardımcı olur. Golgi tendon organları, kas gerginliği ile doğru orantılı olarak hızlı bir şekilde sabit bir deşarj değerine ayarlanarak, bütün kas segmentlerindeki gerilim derecelerini merkezi sinir sistemine ileten bilgiyi sağlarlar. Bu nedenle, golgi tendon organları kas gerginliği hakkında yüksek hassasiyete sahiptirler ve hızlı bir şekilde uyarılabilirler. Bu uyarılma sonucu oluşan sinyaller, merkezi sinir sistemine iletilerek, agonist kasların gevşemesi ve antagonist kasların kasılması gibi düzenleyici fonksiyonlar ortaya çıkarır. Ib tipi sinir lifleri golgi tendon organı tarafından üretilen impulsları merkezi sinir sistemine taşırlar. Bu lifler, geniş ve hızlı ileten sinir lifleri olarak bilinirler. Mekanoreseptörlerden gelen impuls, hem omurilikteki lokal alanlara hem de spinoserebellar traktuslar aracılığıyla beyincik ve diğer traktuslar üzerinden beyin korteksine iletilir. Lokal omurilik sinyali, inhibitör bir ara nöronu uyarır ve bu nöron, ön boynuzdaki alfa motor nöronunu inhibe eder. Bu yerel döngü, komşu kasları etkilemeden doğrudan kası inhibe eder. Kas gerginliği arttıkça, golgi tendon organlarından gelen sinyaller omuriliğe iletildiğinde, kaslarda refleks yanıtlar oluşur. Bu refleks, kas içiği refleksinin tam tersi bir etki göstererek, inhibe edici bir karakter taşır ve aşırı kas gerilmesini önleyen bir negatif geri bildirim mekanizması oluşturur (Riemann, 2002).

Golgi tendon organı ve kas içiği, kasların gerilim ve gerginlik durumları hakkında bilgi sağlayarak proprioepsiyonu oluştururlar. Bu bilgi istemsiz olarak merkezi sinir sistemine iletilir ve serebral korteks, serebellum, bazal ganglion ve medulla spinalis gibi merkezlerde kas aktivitesi hakkında bilgi işlenir. Bu sayede kasların koordinasyonu ve

hareketlerin kontrolü sağlanır. Kas içciği ve golgi tendon organı, propriosepsiyonun önemli reseptörleridir. Fakat aralarında temel bir fark vardır; kas içciği, kasın rölatif uzunluğunu algılayarak kasın gerilim durumunu belirlerken, golgi tendon organı kasın gerilimini doğrudan belirler. Bu reseptörlerin işlevleri, medulla spinalis, serebellum, serebral korteks ve bazal ganglion gibi merkezi sinir sistemine giden bilgi yolları üzerinden kas hareketlerinin kontrolünde önemli bir rol oynar (Riemann, 2002).

Eklem Reseptörleri

Eklem reseptörlerinden gelen afferent bilgiler, vücudun konumunu, ekstremitelerin pozisyonunu, hareketin hızını ve yönünü tanımlamak için kullanılır. Bu bilgiler, merkezi sinir sisteminde hareket kontrolünü sağlayan bir dizi refleks devreyi tetikleyerek eklem hareketlerinin uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesine yardımcı olur. Eklemdeki reseptörler, farklı hareket türlerine duyarlıdır ve örneğin bazı reseptörler eklem açılma hızını, bazıları ise açılma pozisyonunu algılar (Riemann, 2002).

Eklem reseptörleri, sinovyal tip eklemler içerisinde eklem kapsülüne ve ligamentlere yerleşmiş çeşitli afferent reseptörlerden oluşur. Grup I, II, III ve IV gibi farklı lif türlerine göre sınıflandırılan bu reseptörler, dört ana reseptör tipinden oluşur: Pacinian korpuskülleri, Ruffini reseptörleri, Golgi tendon organı benzeri reseptörler ve serbest sinir sonlanmaları. Bu yapılar eklem hareketi ve pozisyon algısını sağlarken, aynı zamanda ağrı duyusunu da taşırlar (Edin, 1995).

Eklem kapsülünün derin katmanlarına yerleşmiş olan Pacinian Korpuskülleri, hızlı bir şekilde uyarılara adapte olan ve düşük uyarı eşliğine sahip olan afferent reseptörlerdir. Bu reseptörler, eklemdeki ani ve hızlı hareketlere yanıt verirler, hızlı değişiklikleri algılayabilir ve buna hızlıca adapte olabilirler. Yüksek hızlı değişikliklere yanıt olarak aktif hale gelirler ve baskılayıcı özellik gösterirler. Düşük mekanik uyarılara karşı hassas oldukları için, eklemdeki hızlanma veya yavaşlama durumlarında duyarlılık gösterirler (Edin, 1995).

Sonlanmaları düşük mekanik gerilim eşliğine sahip Ruffini reseptörler, yavaş adapte olurlar ve sürekli bir mekanik uyarıya karşılık olarak deşarjını sürdürürler . Yüzeydeki tabakalarda ve eklem kapsülünde çok sayıda bulunurlar. Bu reseptörlerin mekanik strese karşı duyarlılıkları yüksektir. İntraartiküler basıncı, eklem statik stabilitesini, eklem hareketinin sınırlarını ve hızını tespit edebilirler (Edin, 1995).

Eklem mekanoreseptörlerinin en büyük tiplerinden biri olan Golgi tendon organı benzeri reseptörler, yavaşça uyarılara adapte olan ve yüksek aktivasyon eşliğine sahip mekanoreseptörlerdir. Yüksek aktivasyon eşiği, bu reseptörlerin özellikle eklem hareketinin

son kısımlarını hassasiyetle algılamak için uygun olduğunu gösterir. Eklem hareketi ve pozisyon algısının sorumluluğunu taşıyan bu reseptörler, eklem mekanoreseptörlerinin önemli bir parçasıdır (Edin, 1995).

Serbest sinir sonlanmaları, eklem reseptörlerinin dördüncü ve son tipini oluşturur ve birçok eklem yapısında geniş çapta bulunur. Bu reseptörler, nosiseptörler olarak işlev görür ve eklemdeki mekanik zorlamalar veya çevresel etkiler ile aktive olurlar. Bu aktive olma durumu, ağrı impulslarının merkezi sinir sistemine taşınmasına yol açar. Normal aktivite durumlarında genellikle inaktif olan bu reseptörler, eklem zorlanmaları durumunda hızla aktive olabilirler (Edin, 1995).

Kutanöz Reseptörler

Kutanöz reseptörler, merkezi sinir sistemi tarafından işlenerek derideki dokunsal ve ağrısız bilgileri algılar ve eklem ve kas reseptörlerinden gelen bilgilerle birleştirir. Ayrıca, potansiyel zararlı uyarılara karşı oluşan refleksif yanıtların tetiklenmesinde de önemli bir rol oynarlar. Özellikle, fleksiyon geri çekilme refleksi gibi savunma mekanizmalarının başlatılmasında kutanöz reseptörlerin etkisi büyüktür. Cildin gerilmesi durumunda, deri reseptörleri eklem pozisyonu ve hareketi hakkında bilgileri taşıyabilirler. Ancak kutanöz reseptörlerin, eklem stabilitesine önemli bir katkısı olmadığını gösteren araştırmalar da bulunmaktadır (Guyton & Hall, 2006).

Kutanöz reseptörler gerildiğinde eklem pozisyon hissi ile kinestezi hakkında bilgiler verir. Bu reseptörlerin fazla bulunduğu parmaklarda pozisyon duyusunun iyi algılandığı görülmüştür. (Zimmerman vd., 2014).

Kutanöz reseptörlerin eklem proprioepsiyonuna katkısı sınırlıdır, ancak kas reseptörleri ve eklem reseptörleri bu konuda daha etkilidir (Guyton ve Hall, 2006).

Proprioseptif Egzersizler

“Sporcularda Proprioseptif Eğitim”, “Proprioseptif Rehabilitasyon Programları” ve “Proprioseptif Egzersizler” terimleri spor hekimliği ve fizyoterapide giderek daha yaygın kullanılmaktadır. Bu programlar, spor yaralanmalarından korunma, fonksiyonel restorasyon ve sportif performansın artırılması için geliştirilmiştir (Barlet & Warren, 2002).

Proprioseptif egzersizler, proprioseptif sistemi iyileştirmek ve geliştirmek amacıyla kullanılan hareketlerdir. Bu egzersizler, sporcuların sakatlanmalarını önlemeye, iyileşme sürecini hızlandırmaya ve performanslarını artırmaya yardımcı olabilir. Egzersizler, eklem proprioepsiyonu üzerinde olumlu etkiler yapabilir ve vücuttaki proprioseptif algılamayı

artırabilir (Kynsburg vd., 2010). Proprioseptif egzersizler, sinir sistemi tarafından bir yanıt vererek dış uyaranlara karşı direnç göstermeyi amaçlayan bir tür egzersizdir. Bu egzersizler, proprioseptif sistemin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için önerilir (Kynsburg vd., 2010).

Aktif veya pasif, statik veya dinamik tüm egzersizler, uygun ekstremite, gövde ve baş pozisyonlarını ve hareket duygusunu sağlayarak mekanoreseptörlerin uyarılmasını ve merkezi sinir sistemi tarafından işlenmesini sağlar. Hızlı uyumlu mekanoreseptörlerin uygun egzersiz programları ile hassasiyetleri arttırılabilir, böylece daha dengeli eklem hareketleri gerçekleştirilebilir ve performans iyileştirilebilir. Egzersiz programları, mekanoreseptörlerin sayısında bir artışa neden olmaz, ancak mevcut olan mekanoreseptörlerin hassasiyetini artırabilir. Ama egzersizler, mekanoreseptörlerin morfolojik olarak adaptasyonunu sağlayarak zorlu hareketlerin doğru bir şekilde yapılmasına yardımcı olmaktadır (Kynsburg vd., 2010).

Risberg vd. (2001), yapmış oldukları çalışmada belirli görevlere özel olarak sunulan aktif egzersizlerin proprioepsiyonu geliştirmede etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu egzersizlerin, mekanoreseptör duyarlılığını arttırmak ve proprioepsiyonu nöroplastisite gibi nöral mekanizmalar aracılığıyla geliştirmek için etkili olduğu düşünülmektedir. Egzersizlerle mekanoreseptör duyarlılığı hızlı bir şekilde artar. Bu artış, egzersizlerin merkezi sinir sisteminde yapısı değişikliklerine yol açmasından kaynaklanır. Ancak, bazı nöral adaptasyonların gerçekleşmesi için haftalar, aylar hatta yıllar boyunca düzenli uygulamalar gerekebilir. Sporcular, yaşlı bireyler ve üniversite öğrencileri üzerinde yapılan çalışmalarda, haftalarca süren denge egzersizleri, TaiChi ve özel egzersizlerin proprioepsiyon gelişimine önemli katkılar sağladığı gözlemlenmiştir (Risberg vd., 2001).

Proprioseptif egzersizler, çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilebilir. Bu yöntemler arasında denge ve koordinasyon egzersizleri, izokinetik egzersizler, spora özgü eklemlerin pozisyon hissini arttıran teknik egzersizleri içeren “atlama ve çeviklik antrenmanları”, pliyometrik egzersizler ve pertürbasyonlar bulunur. Tüm bu egzersizler, sporcuların nöromüsküler kontrolünü arttırmada yardımcı olmaktadır (Risberg vd., 2001).

Proprioseptif egzersizler, özellikle denge üzerine odaklanarak proprioseptif sistemin gelişimini destekler. Denge egzersizleri, tek bacak üzerinde durma, denge tahtası kullanma ve tandem yürüyüşü gibi aktiviteleri içerir. Fizyoterapistler, egzersiz sırasında postüral itmeler uygulayarak egzersizleri daha zorlu hale getirebilirler. İlk olarak statik denge geliştirildikten sonra, dinamik denge egzersizlerine geçilir. Dinamik denge egzersizleri, spora özgü hareketlerle sportif becerilerin geliştirilmesine odaklanır. Bu hareketler, düşük seviyeli hareketlerden yavaş hızlarda başlayarak zamanla daha üst seviyeli hareketlere doğru ilerlemektedir (Yılmaz, 2006).

Kinetik zincir egzersizleri, proprioepsiyonun dinamik ve refleks yönlerini geliştirmek için kullanılan egzersizlerdir. Proprioseptif egzersizler, günlük yaşam ve spor aktiviteleri sırasında kapalı kinetik zincir aktivitelerini taklit etmeyi amaçlar. Örneğin, dairesel koşu, sekiz figürü çizme, ayağı kaldırmadan sıçrama, squat hareketi kombinasyonları, yan eğilme ve çapraz yürüme gibi aktiviteler bu egzersizlere örnek olarak verilebilir. Egzersizlere direnç ekleyerek, aşamalı ve çok yönlü bir şekilde uygulama, proprioseptif sistemin gelişimini hedefler (Yılmaz, 2006).

Proprioseptif egzersizler, eklemlere belirli yükleri bindirerek ve sert zeminlerde başlayarak, zamanla daha yumuşak ve hareketli destekler üzerinde uygulanarak zorluk seviyeleri artırılabilir. Egzersiz programları önce çift, sonrasında ise tek ekstremitte üzerinde uygulanarak eklemlerdeki dengeyi bozacak şekilde planlanmalıdır (Yılmaz, 2006).

Birçok farklı markanın, proprioepsiyon sisteminin gelişimini destekleyen karmaşık bilgisayarlı ekipmanları bulunmasına rağmen, basit egzersizlerin bile çift veya tek ekstremitte üzerinde yapıldığında ve farklı yüzeylerde gözler açık veya kapalı şekilde uygulandığında olumlu sonuçlar elde edilebilir. Bu egzersizlere ilaveten, gelişmiş teknolojik cihazlar da proprioseptif sistem geliştirmek için kullanılabilir. Egzersizler, bilinçli tekrarlı hareket serilerini yavaş ve dikkatli bir şekilde içerirken, aynı zamanda aniden uygulanan dış etkilere karşı refleks kas kontraksiyonlarını da başlatmalıdır. Sporcuların, her pozisyonda dengelerini sürdürme ve vücut stabilitesini koruma yeteneklerinin geliştirilmesi için proprioseptif sistemin hem statik hem de dinamik bileşenleri birlikte çalıştırılmalıdır (Yılmaz, 2006).

Bir proprioseptif egzersiz programı hazırlarken sporcunun yaşı, vücut ağırlığı, beceri seviyesi ve üzerindeki spor malzemesi ayakkabı vs. göz önünde bulundurulmalıdır. Egzersizler sırasında 16 yaş altı çocukların, santral sinir sistemleri tam gelişmediği için yetişkinlerden daha fazla sakatlanma riski vardır. Aşırı vücut stresine karşı gerekli önlemleri verecek kadar bilgi hızlı bir şekilde iletilmez. Yaşlılar da çocuklara benzer bir probleme sahiptir çünkü santral sinir sistemine iletilen mesajlar yaşla birlikte yavaşlama eğilimindedir. Bu sebeple yaşlı ve çocuklara proprioseptif egzersizler uygulanırken çok dikkatli olunmalıdır (Şahiner vd., 2010).

Yapılan araştırmalar, sporcular arasında yaygın olarak kullanılan bantlama, ortezleme, kompresyon veya ayakkabı tabanlıkları gibi pasif uygulamaların, proprioepsiyonun gelişimi üzerinde etkisiz olduğunu ortaya koymaktadır. Proprioseptif sistemi geliştirmek için eklem çevresine uygulanan elastik uygulamaların proprioepsiyonun gelişimine engel olabileceği belirtilmektedir (Suresh & Chandrashekara, 2012).

Propriosepsiyon ve Denge

Denge, bir cismin yer çekimi tarafından çekilmesine rağmen düşmemesini sağlayan dinamik bir kavramdır. İnsan vücudu için denge, yer çekimi, içsel ve dışsal kuvvetlerin etkisi altındaki pozisyonun korunması ve bedeni etkileyen kuvvetlerin dengeye getirilmesi anlamına gelir. Denge, postürün korunması ve kas aktivitesinin koordinasyonu ile gerçekleştirilir. Denge, kişinin vücudunu hareketsiz veya çevreyle ilgili değişken durumlarda dengeleyebilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Denge, vücudun çeşitli pozisyonlarda yerçekimi ve diğer kuvvetlerin etkisine rağmen dengede kalabilme yeteneğidir. Bu kavram, aynı zamanda kas aktivitesinin koordinasyonu ve postürün korunması gibi unsurları da içerir. Denge, vücudun gravite merkezindeki yer değişimine uyum göstermesiyle oluşan bir postüral uyum durumudur. Bu yeteneğin geliştirilmesi, hem günlük yaşantıda hem de spor aktivitelerinde önemlidir (Clark, 2004).

Proprioseptif duyunun eksikliği veya bozukluğu yanlış duyuşal girdi bilgilerinin merkezi sinir sistemine iletilmesi ile fonksiyonel olarak yürüme hızında azalma, dinamik ve statik dengede bozulma, adım uzunluğunda kısalma, toplam yürüme süresinde azalma, yürüyüş ritminde bozulma veya düşme gibi problemlere sebep olabilmektedir. Bu nedenle de propriosepsiyon dinamik ve statik dengenin ayrılmaz bir parçasıdır. Mutlaka propriosepsiyon eğitimleri ve testleri denge eğitimleri ve testleri ile birlikte ele alınmalıdır. Bu sayede daha etkili antrenman programı ile yaralanma riskleri minimuma indirilebilmektedir (Haksever, 2018).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Araştırma Yöntemi

Araştırma, ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel modelde yürütülmüştür (Büyüköztürk, 2022). Nicel araştırma yöntemlerinden olan bu modelde farklı yöntem, uygulama ve egzersiz programı gibi bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2020).

Tablo 1

Araştırma Yol Haritası

Gruplar	Ön Test	Uygulama	Son Test
Deney	Denge Ölçümü	Proprioseptif Egzersiz Programı	Denge Ölçümü
Kontrol	Denge Ölçümü	-	Denge Ölçümü

Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın katılımcıları, Kars Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü'nün 2005-2011 doğumlu erkek ve kadın atletizm sporcularından oluşmaktadır. Çalışmanın örneklemi ise aynı kurumun 2005-2011 doğumlu 40 erkek ve kadın atletizm sporcularından oluşmaktadır. Bu sporcuların 20'si deney grubuna dahil edilmiştir, kalan 20'si ise kontrol grubuna dahil edilmiştir. Her iki grup da hem erkek hem de kadın sporculardan seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi rastgele bir yöntemle yapılmıştır.

Veri Toplama Teknikleri

Performanz Denge Ölçüm Cihazı

Denge performansını ölçen bu ölçüm cihazının ismi olarak “**Performanz**” kelimesi özellikle kullanılmıştır. Performanz Denge sistemi, özel olarak tasarlanmış bir araç olup, insanların denge kabiliyetini etkileyen alt ekstremiteler kaslarının analizini gerçekleştirmek için kullanılır. Bu sistem, denge merkezinin takibini yaparak kasların kasılma eğilimlerini belirleme amacı güder. Bu kapsamda, uzmanlar denge testleri ve izlemeler kullanarak sporcuların kas yapısını ve denge ölçümlerini değerlendirirler. Bu değerlendirmeler

sonucunda, planlanan antrenman programlarını uygulayarak sporcuların optimal gelişimine katkıda bulunurlar.

“Performanz Denge tahtası” yaş grubu 11 ile 19 arasında olan öğrenciler üstünde test edilmiştir. (Denge Cihazı T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı tarafından yürütülmüş olan “Türkiye Sportif Yetenek Taraması ve Spora Yönlendirme” test ölçümlerinde Türkiye genelinde 81 il, 135 noktada 3. ve 4. Sınıflara uygulanan denge testleri için kullanılmaktadır) Ayrıca cihaz CE ve FCC sertifikalarına sahiptir (<https://performa.nz/product/denge>).

Şekil 5

Performanz Denge Ölçüm Cihazı (<https://performa.nz/product/denge>)



Cihazın analiz yapabildiği kas grupları; Soleus, Gastrocnemius, Flexor digitorum longus, Flexor hallucis longus, Extensor digitorum longus, Plantaris, Tibialis posterior, Tibialis anterior, Peroneus tertius, Peroneus longus, Peroneus brevis kaslarıdır.

Performanz denge ölçüm cihazının yapabildiği ölçüm ve testler ise aşağıda sıralanmıştır.

- a. Dinamik ve statik denge,
- b. Çift ayak denge,
- c. Tek ayak denge (sağ/sol),
- d. Göz açık, göz kapalı denge,
- e. Sağ-Sol ayak arasındaki farklar,
- f. Ön test Son test denge gelişimlerini ölçme,
- g. Plank duruşu ölçümü,
- h. Geriye doğru raporlama,
- i. Yapılan ölçümleri sıralama yapabilme,

j. Sporcunun kendini geliştirebilmesi için oyunlar.

Cihaz; boyutları 39cm çapında, 10,2 cm yüksekliğinde, kontrplak alt ve üst basma yeri olan, ortası 15 derece açılı polyemit ve sağlamlaştırıcı yayları bulunan 3,5 kg ağırlığında, taşıyabildiği maksimum ağırlık 125 kg olan bir sistemdir.

Cihazın iletişim sistemi; bluetooth 4.2 BLE, +10 dBm veri gönderim gücü ve yaklaşık 6 mt menzili bulunmaktadır. Performanz denge analiz yazılımı; bir denge sistemine bağlanıp analiz ve izlem yapmaya olanak sağlar. Windows 10 işletim sistemi veya Android 7.1 ve üzeri işletim sistemi ile çalışır. Performanz tarafından belirlenen formda Excel formatında sporcu listesini içeri alabilme özelliği bulunur. <http://performa.nz> sitesinden indirilebilir. Yazılım güncellemeleri otomatik olarak indirir veya kullanıcıyı yönlendirir.

Ölçüm yaparken öncelikle cihaz düz, ıslak olmayan ve kaymayan bir zemine yerleştirildi. Cihaz bluetooth ile tablete bağlandıktan sonra otomatik olarak kalibre edildi. Ölçümün aşamaları detaylı şekilde sporcuya anlatıldı. Sporcudan sözel olarak tekrar onaylanan dominant taraf bilgisi girilerek ölçüm başlatıldı. Sporcunun ilk olarak sağ ayak ile cihazın üstüne basması istendi. Bu pozisyonda herhangi bir yerden destek alarak 10 sn alıştırma süresi verildi. Daha sonra cihazın üstünden inmesi ve çift ayakla tekrar cihazın üstüne basması yine herhangi bir yerden destek alarak 10 sn alıştırma süresini tamamlaması istendi. Çift ayakla alıştırma süresi tamamlandıktan sonra sporcunun cihazdan inmeden desteği bırakması ve 10 sn dengesini sağlaması istendi. Süre tamamlandıktan sonra aynı işlem (10 sn alıştırma-10 sn ölçüm) önce sol sonra da sağ ayağa uygulandı ve ölçüm sonlandırıldı.

Ön ve son ölçümler yapılırken sporculardan aynı tarz spor ayakkabı ve hafif antrenman giysileri giymeleri istenmiştir. Bir sporcunun ölçümü ortama 70 sn dir. Sonuçlar ekrana yüzde olarak yansımaktadır. Değer yüzde olarak ne kadar yüksek olursa sporcunun dengesi o kadar iyidir olarak yorumlanmaktadır. Sporcu ölçüm sırasında ekrandaki merkez noktasından ne kadar uzaklaşırsa denge değeri o kadar düşmektedir. Ekranda kırmızı renk sol ayağı, mavi renk sağ ayağı, yeşil renk ise çift ayağı temsil etmektedir.

Süreç

Araştırma öncesinde katılımcıların velileri ile görüşülerek onam formları doldurtularak onayları alınmıştır. Araştırmanın başlangıcında sporcuların demografik verilerini, dominant taraf (sağ/sol) bilgilerini belirlemek için sporcularla görüşme sağlanarak Sporcu Değerlendirme Formu (Ek-1) doldurulmuştur. Araştırmanın başında ve sonunda ise "Performanz Denge Ölçüm Cihazı" kullanılarak sol ayak, sağ ayak ile çift ayak test ölçümleri yapılmış ve Denge Değerlendirme Formu (Ek-2) doldurulmuştur.

Egzersiz ekipmanı olarak; denge tahtası (40 cm çapında- 1 adet) , denge diski (33 cm çapında, 5 cm yüksekliğinde ve 800 gr ağırlığında- 1 adet) ve trambolin (102 cm çapında, 22 cm yüksekliğinde ve 8.5 kg ağırlığında- 1 adet) kullanılarak özel bir proprioseptif egzersiz programı uygulanmıştır (şekil 6). Ekipmanların kullanımı kolaydan zora olacak şekilde haftalara göre planlanmıştır.

Egzersizler; haftalara göre kademeli olarak artırılarak 6 hafta boyunca haftada 2 kez olacak şekilde planlanmıştır. Egzersizler, tekrar sayısına ve zorluk derecesine göre 3 aşamalı olacak şekilde düzenlenmiştir. 1. ve 2. hafta aşama 1, 3. ve 4. hafta aşama 2, 5. ve 6. hafta aşama 3 olarak belirlenmiştir (Tablo 2).



Tablo 2*Sporculara Uygulanan Proprioseptif Egzersiz Program*

Hafta	Egzersiz	Tekrar Sayısı	Set Sayısı	Dinlenme Süresi
1. ve 2. Hafta	Isınma	-	-	-
	Disk üzerinde tek ayak (sağ/sol), diz tam ekstansiyonda sabit dururken farklı açılardan atılan topu elle tutup tekrar atma	15	2	30/60 sn
	Disk üzerinde çift ayak squat	15	2	30/60 sn
	Denge tahtası üzerinde çift ayak, dizler tam ekstansiyonda sabit dururken farklı açılardan atılan topu elle tutup tekrar atma	15	2	30/60 sn
	Denge tahtası üzerinde çift ayak, dizler fleksiyonda sabit dururken farklı açılardan atılan topu elle tutup tekrar atma	15	2	30/60 sn
	Trambolin üzerinde zıplayıp düşerken çift ayak trambolin üzerinde sabit durma	15	2	30/60 sn
2. ve 4. Hafta	Isınma	-	-	-
	Disk üzerinde tek ayak (sağ/sol), diz fleksiyonda sabit dururken farklı açılardan atılan topu elle tutup tekrar atma	20	2	30/60 sn
	Disk üzerinde tek ayak (sağ/sol), diz tam ekstansiyonda sabit dururken boştaki ayakla karşıdan atılan topa vurma	20	2	30/60 sn
	Denge tahtası üzerinde çift ayak, dizler fleksiyonda sabit dururken farklı açılardan atılan topu elle tutup tekrar atma	20	2	30/60 sn
	Denge tahtası üzerinde çift ayak squat	20	2	30/60 sn
	Trambolin üzerinde zıplayıp düşerken çift ayak trambolin üzerinde sabit durma	20	2	30/60 sn
5.ve 6. Hafta	Isınma	-	-	-
	Disk üzerinde tek ayak (sağ/sol), diz tam ekstansiyonda sabit dururken boştaki ayakla karşıdan atılan topa vurma	25	2	30/60 sn
	Denge tahtası üzerinde çift ayak, dizler fleksiyonda sabit dururken farklı açılardan atılan topu elle tutup tekrar atma	25	2	30/60 sn
	Trambolin üzerinde çift ayak squat	25	2	30/60 sn
	Trambolin üzerinde zıplayıp düşerken çift ayak trambolin üzerinde sabit durma	25	2	30/60 sn
	Trambolin üzerinde zıplayıp düşerken tek ayak (sağ/sol) trambolin üzerinde sabit durma	25	2	30/60 sn

Şekil 6

Denge Tahtası, Denge Diski, Trambolin (<https://www.decathlon.com.tr>)



Verilerin Analizi

Veriler analiz edilmeden önce Skewness-kurtosis testine tabi tutulmuş ve veri setinde herhangi bir uç ya da aykırı değere rastlanılmamıştır. Sonrasında parametrik testlerin uygunlukları Komogorov-Smirnov testi ile kontrol edilmiştir. Bu testte p değerinin $>0,05$ ' den büyük olması halinde verilerin normal dağıldığı anlamına gelmekte ve verilerin analizinde parametrik testlerin kullanılabileceği görülmektedir. Buradan hareketle grup içi karşılaştırmalarında paired samples t test (bağımlı gruplar t test), gruplar arası (deney - kontrol) karşılaştırmalarda independent samples t test (bağımsız gruplar t testi) uygulanmıştır. Araştırmadaki bütün analizler SPSS 21.0 programı ile yapılmıştır.

Tablo 3

Normallik Testi

Grup		Kolmogorov-Smirnov ^b		
		Statistic	n	p
Deney	Sol ön	,140	20	,200*
	Sol son	,181	20	,084
	Sağ ön	,097	20	,200*
	Sağ son	,176	20	,107
	Çift ayak ön	,113	20	,200*
	Çift ayak son	,109	20	,200*
Kontrol	Sol ön	,185	20	,071
	Sol son	,105	20	,200*
	Sağ ön	,152	20	,200*
	Sağ son	,092	20	,200*
	Çift ayak ön	,149	20	,200*
	Çift ayak son	,108	20	,200*

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Bu bölümde araştırmadan elde edilen verilere yönelik bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test –Son Test Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Grup						t	p
	Deney			Kontrol				
	$\bar{x}$	ss	std hata	$\bar{x}$	ss	std hata		
Sol ön	24,24	10,31	2,31	28,07	14,31	3,20	-,971	,338
Sol son	39,20	14,01	3,13	32,28	14,83	3,32	1,518	,137
Sağ ön	28,70	14,09	3,15	24,52	17,68	3,95	,827	,413
Sağ son	38,69	17,96	4,02	25,85	12,16	2,72	2,648	,012*
Çift ayak ön	23,18	14,14	3,16	34,21	13,96	3,12	-2,484	,018*
Çift ayak son	43,15	15,11	3,38	38,42	14,24	3,18	1,019	,315

***p<0,05**

Deney ve kontrol gruplarına ait alınan ölçümlerin ön test ve son testlerinin gruplar arası karşılaştırılması amacıyla bağımsız gruplar t testi (independent t test) yapılmıştır. Analiz sonucuna göre sol ön ve sol son ortalamalarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>.0,05$).

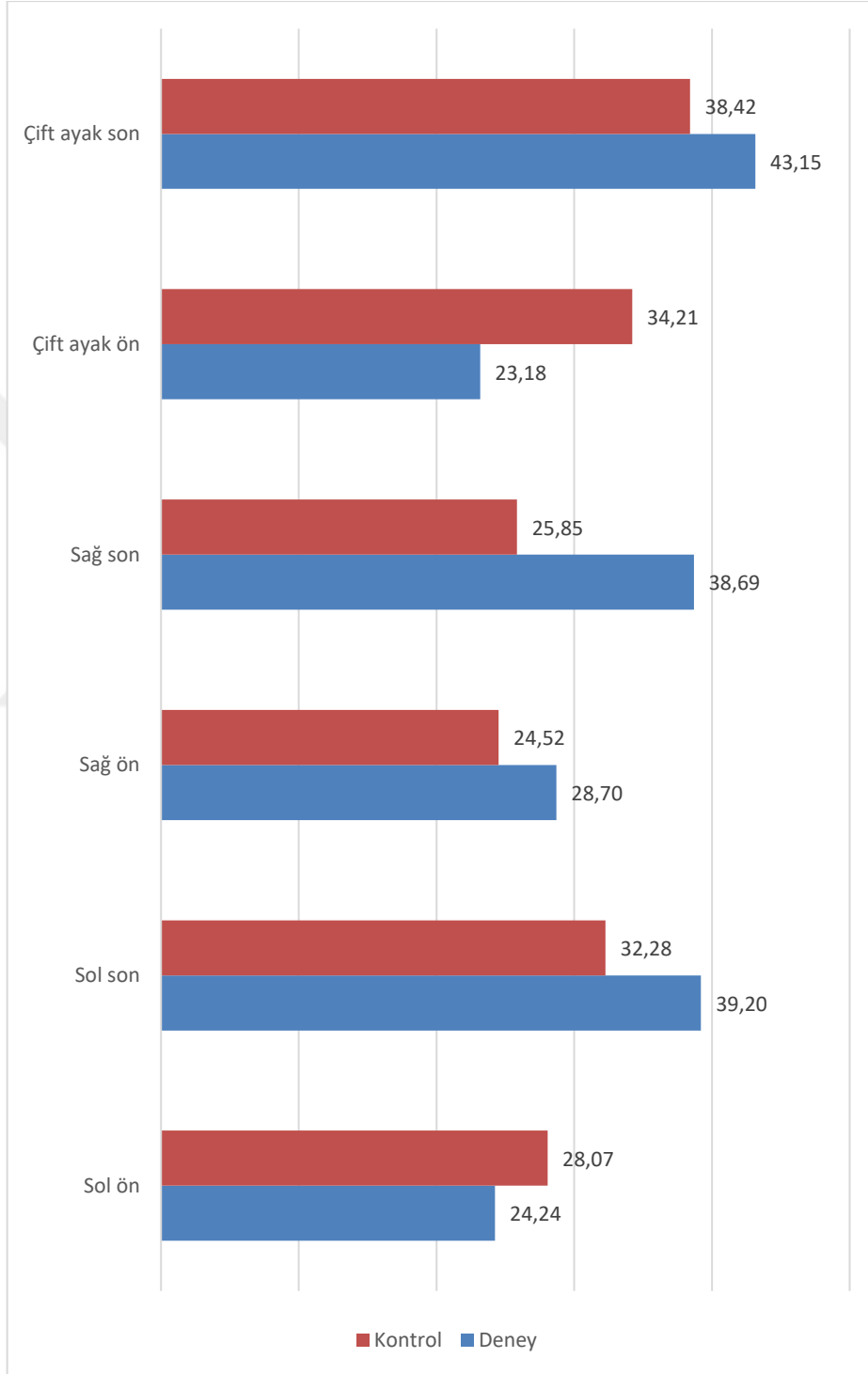
Grupların sağ ön ölçüm ortalamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamazken ($t=,827$, $p>0,05$), sağ son ölçümünde deney grubu ortalamasının ($X:38,69$) kontrol grubu ortalamasından ($X:25,85$) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür ($t=2,648$, $p<0,05$).

Grupların çift ayak son ortalamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamazken ($t=1,019$, $p>0,05$), çift ayak ön ölçümünde deney grubu ortalamasının

(X:23,18) kontrol grubu ortalamasından (X:13,96) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür ($t=-2,484$, $p<0,05$).

Şekil 7

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test –Son Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması (Gruplar Arası)



Tablo 5*Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test –Son Test Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması*

	Grup					
	Deney			Kontrol		
	$\bar{x}$	ss	std hata	$\bar{x}$	ss	std hata
Sol ön	24,24	10,31	2,31	28,07	14,31	3,20
Sol son	39,20	14,01	3,13	32,28	14,83	3,32
t		-3,942			-1,220	
p		,001*			,237	
Sağ ön	28,70	14,09	3,15	24,52	17,68	3,95
Sağ son	38,69	17,96	4,02	25,85	12,16	2,72
t		-2,651			-,406	
p		,016*			,689	
Çift ayak ön	23,18	14,14	3,16	34,21	13,96	3,12
Çift ayak son	43,15	15,11	3,38	38,42	14,24	3,18
t		-3,853			-1,784	
p		,001*			,090	

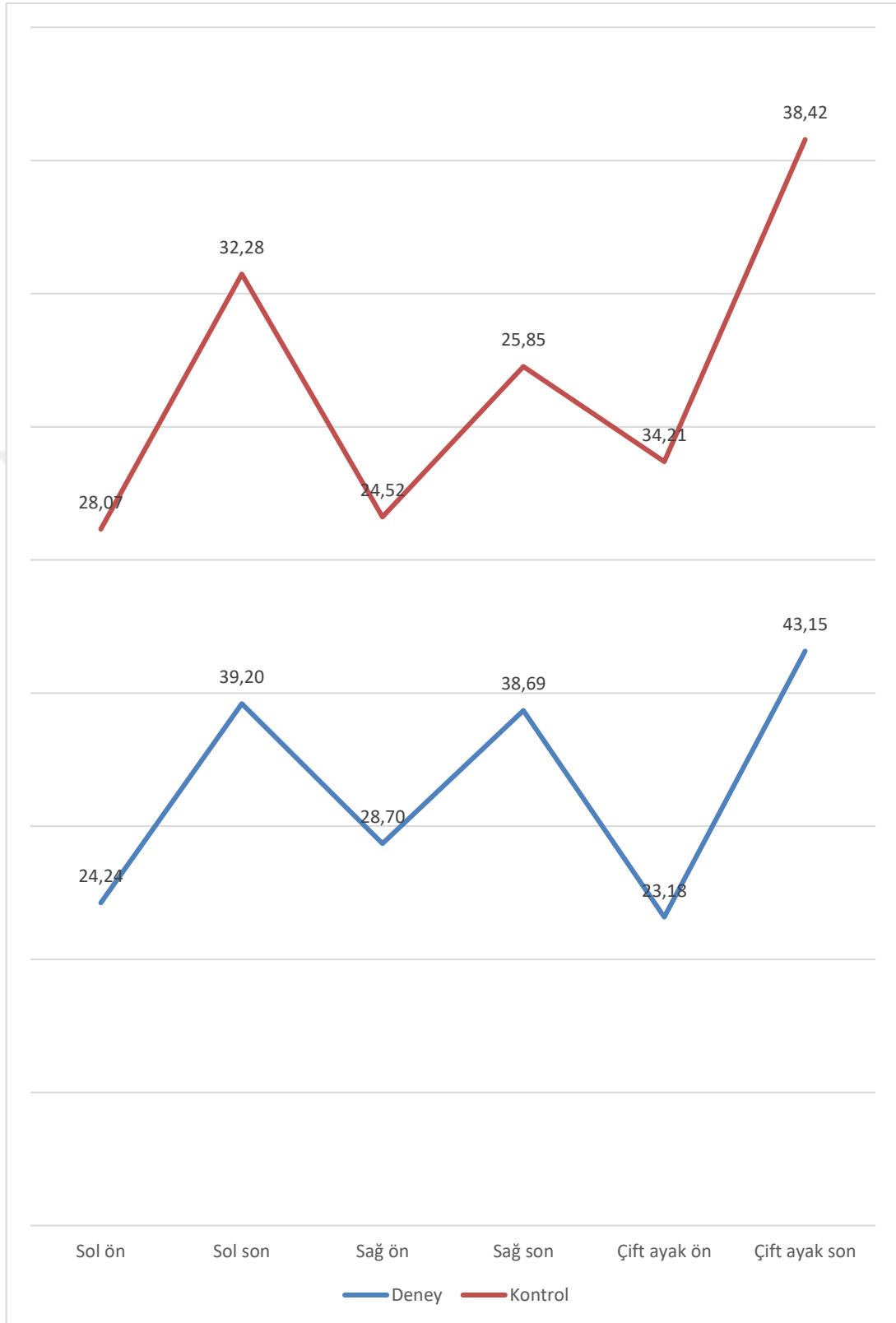
***p<0,05**

Grupların ön test ve son test ortalamalarının grup içi karşılaştırılması amacıyla bağımlı gruplar t testi (paired samples t test) uygulanmıştır. Kontrol grubunun sol ön ve sol son testleri ($t=-1,220$, $p>0,05$), sağ ön ve sağ son testleri ($t=-,406$, $p>0,05$) ile çift ayak ön ve çift ayak son ($t=-1,784$, $p>0,05$) ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı tespit edilmiştir.

Deney grubunun sol son test ortalamasının (X:39,20) sol ön test ortalamasından (X:24,24) ($t=-3,942$, $p<0,05$), sağ son test ortalamasının (X:17,96) sağ ön test ortalamasından (X:28,70) ($t=-2,651$, $p<0,05$), çift ayak son test ortalamasının (X:43,15) çift ayak ön test ortalamasından (X:23,18) ($t=-3,853$, $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu tüm ölçüm değerlerinde son test ortalamalarının ön test ortalamalarından önemli düzeyde arttığı görülmektedir.

Şekil 8

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test –Son Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması (Grup İçi)



Tablo 6

Denge Değerlerinin Ön-Son Ölçüm Değişiminin Cinsiyete Göre (Grup İçi) Açısından İncelenmesi

Grup		Cinsiyet					
		Erkek			Kadın		
		$\bar{x}$	ss	std hata	$\bar{x}$	ss	std hata
Deney	Sol ön	22,00	11,29	3,57	26,48	9,26	2,93
	Sol son	32,92	12,73	4,03	45,48	12,83	4,06
	t		-2,115			-3,438	
	p		,064			,007*	
	Sağ ön	24,62	13,04	4,12	32,78	14,57	4,61
	Sağ son	36,39	13,99	4,42	40,98	21,76	6,88
	t		-2,524			-1,340	
	p		,033*			,213	
	Çift ayak ön	18,86	12,56	3,97	27,49	14,93	4,72
	Çift ayak son	43,47	19,02	6,02	42,83	10,95	3,46
	t		-3,221			-2,162	
	p		,010*			,059	
Kontrol	Sol ön	26,17	16,48	5,21	29,97	12,37	3,91
	Sol son	30,09	13,70	4,33	34,46	16,31	5,16
	t		-1,061			-,744	
	p		,316			,476	
	Sağ ön	18,60	10,29	3,25	30,44	21,82	6,90
	Sağ son	24,40	10,80	3,42	27,29	13,81	4,37
	t		-2,429			,534	
	p		,038*			,606	
	Çift ayak ön	31,67	11,51	3,64	36,75	16,27	5,15
	Çift ayak son	34,00	12,36	3,91	42,84	15,24	4,82
	t		-,638			-1,989	
	p		,540			,078	

*p<0,05

Deney grubunda yer alan erkeklerin sol ön test ve sol son test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (t=-2,115, p>0,05).

Sağ son test ortalamalarının (X:36,39) sağ ön test ortalamalarından (X:24,62) ($t=-2,524$, $p<0,05$) ve çift ayak son test ortalamalarının (X:43,47) çift ayak ön ortalamalarından (X:18,86) ($t=-3,221$, $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir.

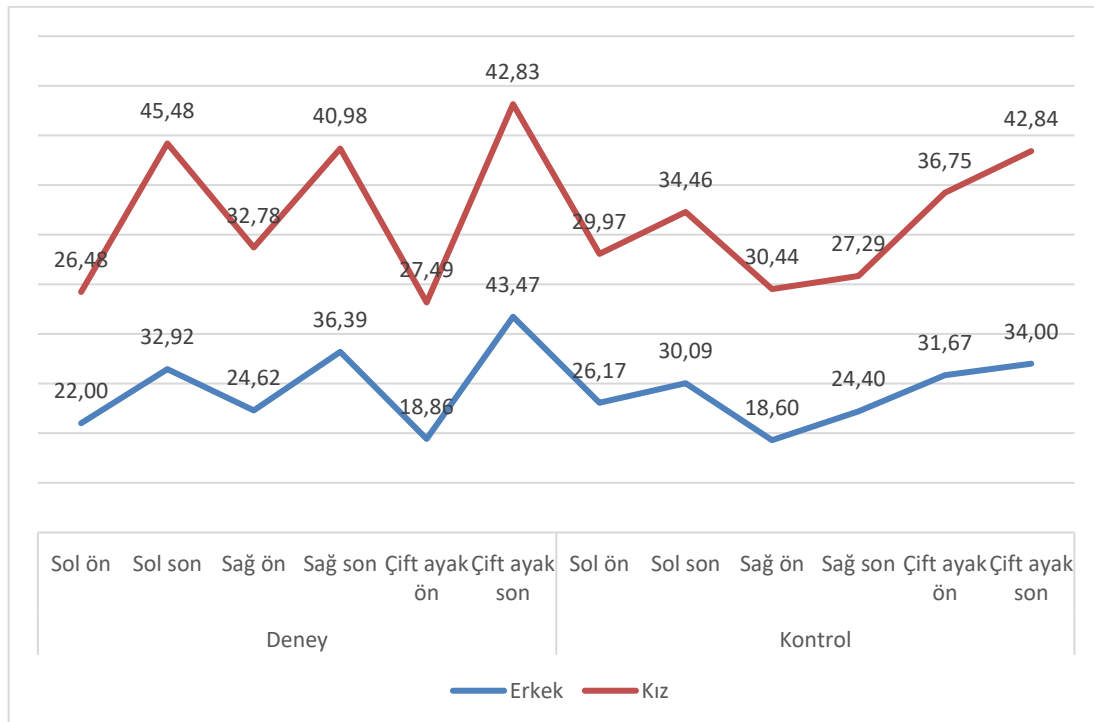
Deney grubu kadınlarında ise sol son test ortalamalarının (X:45,68) sol ön test ortalamalarından (X:26,48) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($t=-3,438$, $p<0,05$). Sağ ön ortalamaları ve sağ son ortalamaları ($t=-1,340$, $p>0,05$) ile çift ayak ön ortalamaları ve çift ayak son ortalamaları ($t=-2,162$, $p>0,05$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Kontrol grubunda yer alan erkeklerin sağ son test ortalamalarının (X:24,40) sağ son test ortalamalarından (X:18,60) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir ($t=-2,429$, $p<0,05$). Gruptaki erkeklerin sol ön test ve sol son test ortalamaları arasında ($t=-1,061$, $p>0,05$), çift ayak ön ortalamaları ve çift ayak son ortalamaları arasında ($t=-,638$, $p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Kontrol grubunda yer alan kadınların sol ön test ortalamaları ile sol son test ortalamaları arasında ($t=-,744$, $p>0,05$), sağ ön test ortalamaları ile sağ son test ortalamaları arasında ($t=,534$, $p>0,05$) ve çift ayak ön ortalamaları ile çift ayak son ortalamaları arasında ($t=1,989$, $p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür.

Şekil 9

Grup Ayrımında Ön-Son Ölçümleri Değişiminin Cinsiyet Açısından (Grup İçi) İncelenmesi



BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuç

Atletizm sporcularında proprioseptif egzersizlerin denge üzerindeki etkisini değerlendiren analizlerde parametrik test teknikleri bu çalışmada kullanılmıştır. Bu çalışma, atletizm sporcularının denge yeteneklerini geliştirmek amacıyla yapılan proprioseptif egzersizlerin etkinliğini araştırmıştır.

Atletizm sporcuları üzerinde yapılan proprioseptif egzersizlerin denge üzerindeki etkisini inceleyen çalışmada, sol ön-son ölçümler arasında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, sağ son ölçümler arasında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Deney grubunda yer alan sporcuların sağ son ölçüm ortalaması 38,69 iken, kontrol grubunda yer alan sporcuların sağ son ölçüm ortalaması 25,85'tir. Dominant tarafı sağ olan sporcuların çoğunlukta olması bu sonucu desteklemektedir. Ayrıca proprioseptif egzersizlerin denge üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, çift ayak ön ölçümleri arasında da deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Deney grubunda yer alan sporcuların çift ayak ön ölçümü ortalaması 43,15 iken, kontrol grubunda yer alan sporcuların çift ayak ön ölçümü ortalaması 38,42'dir. Bu bulgular da proprioseptif egzersizlerin denge üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu desteklemektedir. Literatürde araştırma bulgularımıza benzer bulgular ile çalışmalar yapılmıştır. Hübscher vd., (2015) yapmış oldukları çalışmalarında, yaşlı yetişkinlerde sensöromotor eğitimin (proprioseptif egzersizlerin bir türü) postüral stabilite, denge, kas kuvveti ve yürüme kapasitesi üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla sistematik bir derleme ve meta-analiz yapmıştır. Araştırma, sensöromotor eğitimin denge kontrolünde, postür stabilitesinde, kas kuvvetinde ve yürüme kapasitesinde iyileşmelere neden olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar, sensöromotor egzersizlerin yaşlı yetişkinlerde denge ve fiziksel performansı artırmada etkili bir strateji olabileceğini göstermektedir. Küçükşen vd., (2021) gerçekleştirmiş oldukları araştırmalarında, kronik ayak bileği instabilitesi olan bireylerde proprioseptif egzersiz programlarının denge performansı üzerindeki etkilerini değerlendirmek için bir sistemik derleme ve meta-analiz yapmıştır. Araştırma, proprioseptif egzersizlerin kronik ayak bileği instabilitesi olan bireylerde denge performansını iyileştirdiğini göstermiştir. Proprioseptif egzersizler, denge

kontrolünü artırarak ayak bileği instabilitesi riskini azaltabilir ve sportif performansı geliştirebilir. Zech vd., (2010) yapmış oldukları çalışmalarında nöromüsküler kontrolü ve performansı artırmak için denge eğitimini değerlendirmek amacıyla bir sistemik derleme yapmıştır. Araştırma, denge eğitiminin nöromüsküler kontrolü ve denge performansını geliştirmede etkili olduğunu göstermiştir. Bernier vd., (1998) yapmış oldukları çalışmalarında genç bayan basketbolculara uygulanan proprioseptif egzersizlerin sporcuların denge performansının gelişmesinde etkili olduğunu belirtilmiştir. Denge eğitimi, sporcuların kas kuvvetini, koordinasyonunu ve postür stabilitesini artırarak sakatlanma riskini azaltabilir ve spor performansını artırabilir.

Atletizm sporcularında yapılan proprioseptif egzersizlerin denge üzerine etkisini değerlendiren çalışmada, deney grubunda sol ön-son ölçümlerinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir ($p<0,05$). Sol ön ölçümün başlangıç ortalaması 24,24 iken, son ölçüm ortalaması 39,20 olarak belirlenmiştir. Bu bulgular, proprioseptif egzersizlerin sol bacak denge performansını anlamlı bir şekilde artırdığını göstermektedir. Ayrıca, deney grubunda sağ ön-son ölçümlerinde de anlamlı bir artış tespit edilmiştir. Sağ ön ölçümün başlangıç ortalaması 28,70 iken, son ölçüm ortalaması 38,69 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, proprioseptif egzersizlerin sağ bacak denge performansını anlamlı bir şekilde artırdığını göstermektedir. Deney grubunda çift ayak ön-son ölçümlerinde de anlamlı bir artış gözlenmiştir. Çift ayak ön ölçümün başlangıç ortalaması 23,18 iken, son ölçüm ortalaması 43,15 olarak belirlenmiştir. Bu bulgular, proprioseptif egzersizlerin çift ayak denge performansını anlamlı bir şekilde artırdığını göstermektedir. Öte yandan, kontrol grubunda sol, sağ ve çift ayak ön-son ölçümleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Bu çalışma, Atletizm sporcularında yapılan proprioseptif egzersizlerin sol ve sağ bacak denge performansını artırma potansiyeline sahip olduğunu ve çift ayak denge yeteneklerini geliştirebileceğini vurgulamaktadır. Literatürde bulgularımıza benzer araştırmalar da bulunmaktadır. Şahin vd., (2017) gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında, atletizm sporcularında proprioseptif egzersizlerin denge üzerine etkisi incelenmiştir. Deney grubuna proprioseptif egzersiz programı uygulanırken, kontrol grubuna herhangi bir müdahale yapılmamıştır. Ön-son ölçümler incelendiğinde, deney grubunda denge performansında anlamlı bir iyileşme olduğu tespit edilmiştir. Şimşek vd., (2019) yapmış olduğu çalışmada, atletizm sporcularında yapılan bir proprioseptif egzersiz programının denge üzerindeki etkisini incelemiştir. Deney grubu proprioseptif egzersizler yaparken, kontrol grubu rutin antrenman programına devam etmiştir. Sonuçlar, deney grubunda denge performansında anlamlı bir iyileşme olduğunu göstermiştir. Ergün vd., (2020) yapmış oldukları araştırmalarında, atletizm sporcularında yapılan bir proprioseptif egzersiz programının denge kontrolü üzerine etkisi araştırılmıştır.

Deney grubu proprioseptif egzersizleri uygularken, kontrol grubu herhangi bir müdahale almamıştır. Sonuçlar, deney grubunda denge kontrolünde anlamlı bir artış olduğunu ortaya koymuştur. Cakmakçı vd., (2021) yapmış olduğu çalışmalarında, atletizm sporcularında yapılan bir proprioseptif egzersiz programının denge ve postür stabilitesi üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Deney grubuna proprioseptif egzersizler uygulanırken, kontrol grubuna herhangi bir müdahale yapılmamıştır. Sonuçlar, deney grubunda denge ve postür stabilitesinde anlamlı bir iyileşme olduğunu göstermiştir. Miyaç Göktepe vd., (2018) bayan futbolcular üzerinde yaptıkları çalışmada proprioseptif eğitim programı verilen eğitim grubundaki kadın futbolcuların ön test-son test ve statik denge puanlarında anlamlı fark olduğunu kontrol grubunda ise anlamlı fark bulunmadığını bulmuşlardır.

Atletizm sporcularında yapılan proprioseptif egzersizlerin denge üzerine etkisini değerlendiren çalışmada, deney grubundaki kadınlarda sol ön-son ölçümlerinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir ($p<0,05$). Sol ön ölçümün başlangıç ortalaması 26,48 iken, son ölçüm ortalaması 45,48 olarak belirlenmiştir. Bu bulgular, proprioseptif egzersizlerin kadın sporcularda sol bacak denge performansını anlamlı bir şekilde artırdığını göstermektedir. Deney grubundaki erkeklerde sağ ön-son ölçümlerinde de anlamlı bir artış tespit edilmiştir ($p<0,05$). Sağ ön ölçümün başlangıç ortalaması 24,62 iken, son ölçüm ortalaması 36,39 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, proprioseptif egzersizlerin erkek sporcularda sağ bacak denge performansını anlamlı bir şekilde artırdığını göstermektedir. Deney grubundaki erkeklerde çift ayak ön-son ölçümlerinde de anlamlı bir artış gözlenmiştir ($p<0,05$). Çift ayak ön ölçümün başlangıç ortalaması 18,86 iken, son ölçüm ortalaması 43,47 olarak belirlenmiştir. Bu bulgular, proprioseptif egzersizlerin erkek sporcularda çift ayak denge performansını anlamlı bir şekilde artırdığını göstermektedir. Kontrol grubundaki erkeklerde ise sağ ön-son ölçümlerinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir ($p<0,05$). Sağ ön ölçümün başlangıç ortalaması 18,60 iken, son ölçüm ortalaması 24,40 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, proprioseptif egzersizlerin olmadığı durumda dahi erkek sporcularda sağ bacak denge performansını anlamlı bir şekilde artırdığını göstermektedir. Bu çalışma, Atletizm sporcularında yapılan proprioseptif egzersizlerin hem kadınlarda hem de erkeklerde sol, sağ ve çift ayak denge performansını anlamlı bir şekilde artırabildiğini vurgulamaktadır. Literatürde araştırmamıza benzer çalışmalar yapılmıştır. Örneğin; Ersöz ve Baltacı (2018) gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında, atletizm sporcularında proprioseptif egzersizlerin denge performansı üzerindeki etkisini cinsiyet açısından incelemektedir. Erkek ve kadın atletlerden oluşan bir deney grubu proprioseptif egzersizler yaparken, kontrol grubuna herhangi bir müdahale yapılmamıştır. Ön-son ölçümler ve değişimler incelendiğinde, hem erkek hem de kadın atletlerde proprioseptif egzersizlerin denge performansını anlamlı bir şekilde artırdığı

görülmüştür. Kılınç, Uğurlu ve Köklü, (2020) yapmış oldukları çalışmalarında, genç atletlerde proprioseptif eğitimin denge performansı üzerindeki cinsiyet farklılıklarını incelemektedir. Erkek ve kadın genç atletlerden oluşan deney ve kontrol gruplarına proprioseptif egzersiz programı uygulanmıştır. Ön-son ölçümler incelendiğinde, erkeklerde ve kadınlarda proprioseptif egzersizlerin denge performansını artırdığı, ancak aralarında cinsiyet farklılıkları olduğu belirlenmiştir. Kadın atletlerde denge performansındaki artışın erkek atletlere kıyasla daha belirgin olduğu görülmüştür.

Bu çalışma, atletizm sporcularında proprioseptif egzersizlerin denge performansı üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Sonuçlar, proprioseptif egzersizlerin denge kontrolünü, postür stabilitesini ve bacakların denge performansını artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Öncelikle, deney grubunda yapılan ön-son ölçümler incelendiğinde, sol ve sağ bacak denge performansında anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, proprioseptif egzersizlerin hem sol hem de sağ bacakların denge yeteneklerini geliştirdiğini ve atletizm sporcularının denge performansını artırmada etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, çift ayak ön-son ölçümlerinde de deney grubunda anlamlı bir artış gözlenmiştir. Proprioseptif egzersizlerin çift ayak denge performansını iyileştirdiği ve sporcuların daha istikrarlı bir duruş sağlamasına yardımcı olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma aynı zamanda cinsiyet açısından yapılan analizlere de odaklanmıştır. Cinsiyet farklılıkları incelendiğinde, proprioseptif egzersizlerin denge performansını hem erkek hem de kadın atletlerde artırdığı ortaya çıkmıştır. Ancak, bazı çalışmalar cinsiyetin etkisi konusunda farklılıklar göstermiştir. Örneğin, bazı araştırmalar kadın atletlerde denge performansındaki artışın erkek atletlere kıyasla daha belirgin olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak, atletizm sporcularında proprioseptif egzersizlerin denge üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılabilir. Bu egzersizler, sol ve sağ bacak denge performansını artırabilir, çift ayak denge yeteneklerini geliştirebilir ve atletlerin daha istikrarlı bir duruş sağlamasına yardımcı olabilir. Cinsiyet açısından yapılan analizler ise ilave farklılıkların varlığını göstermiştir.

Bu çalışmanın bulguları, atletizm sporcularında proprioseptif egzersizlerin denge performansını artırma potansiyeline sahip olduğunu ve antrenman programlarında bu tür egzersizlere yer verilmesinin faydalı olabileceğini desteklemektedir. Ancak, ileride yapılacak daha kapsamlı ve kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Öneriler

Bu çalışma, atletizm sporcularında proprioseptif egzersizlerin denge üzerine etkisini değerlendirmektedir. Bulgular, proprioseptif egzersizlerin denge kontrolünü, postür stabilitesini ve bacakların denge performansını artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Buna dayanarak, gelecekteki araştırmalara dayanarak aşağıdaki önerileri yapılabilir:

1. Proprioseptif Egzersizlerin Farklı Spor Branşlarındaki Sporcuların Denge Performansı Üzerine Etkisi: Bu tezde, farklı spor branşlarında yer alan sporcuların denge performansını artırmak için proprioseptif egzersizlerin etkisi incelenebilir. Örneğin, futbolcular, basketbolcular veya voleybolcular gibi farklı sporcular üzerinde proprioseptif egzersizlerin denge performansı üzerindeki etkisi karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilir.
2. Proprioseptif Egzersizlerin Yaşlı Yetişkinlerde Denge Kontrolü ve Yaralanma Riski Üzerine Etkisi: Bu tezde, proprioseptif egzersizlerin yaşlı yetişkinlerde denge kontrolünü artırma potansiyeli ve yaralanma riskini azaltmada etkisi araştırılabilir. Yaşlı yetişkinlerde proprioseptif egzersizlerin denge üzerindeki etkisi ve günlük yaşam aktivitelerine olan olumlu etkileri incelenebilir.
3. Proprioseptif Egzersizlerin Rehabilitasyon Sürecindeki Sporcuların Denge ve Sakatlanma Riski Üzerine Etkisi: Bu tezde, sporcuların rehabilitasyon sürecinde proprioseptif egzersizlerin denge kontrolü ve sakatlanma riskini azaltmada nasıl kullanılabileceği araştırılabilir. Özellikle sporcuların yaralanmalardan sonra proprioseptif egzersizlere katılımının etkileri ve iyileşme sürecindeki rolü incelenebilir.

Bu öneriler, proprioseptif egzersizlerin farklı spor branşlarında, yaşlı yetişkinlerde ve rehabilitasyon sürecindeki sporcuların denge performansı ve sakatlanma riski üzerindeki etkilerini araştırmayı içermektedir. Bu tez önerileri, ilgili alanda daha fazla bilgi sağlama ve proprioseptif egzersizlerin farklı popülasyonlar üzerindeki etkilerini daha iyi anlama fırsatı sunmaktadır.

KAYNAKÇA

- Adıgüzel, Ö. (2007). *Genç basketbolcularda propioseptif eğitimin ayak bileği yaralanmalarından korunmada etkisinin incelenmesi* (Tez No. 203028) [Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Akbaş, K. (2018). *Minik güreşçilerde propiosepsiyon antrenmanının bazı motorsal özellikler üzerine etkisi* (Tez No. 524158) [Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi-Bartın]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Akdağ, B. (2021). *Vestibüler sistem değerlendirmesinde kullanılan nörolojik testlerden tandem duruş testi'nin multipl skleroz ve sağlıklı bireylerde değerlendirilmesi* (Tez No. 690243) [Yüksek lisans tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Akman, N, Karataş, M, (2003). *Temel ve uygulamalı kinesyoloji*. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı Yayınevi.
- Alptekin, H. K. (2010). *Denge bozukluğu olan yaşlılarda postür kasları elektrostimülasyonu ve statik postürografi cihazı feedback egzersizlerinin etkinliklerinin araştırılması* (Tez No. 281037) [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Altay, F. (2001). *Ritmik cimmastikte iki farklı hızda yapılan chaine rotasyon sonrasında yan denge hareketinin biyomekanik analizi* (Tez No. 107542) [Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi - Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Armutlu, K., & Denge, S. A. (1994). Koordinasyondan sorumlu yapılar. *Fizyoterapi Rehabilitasyon Dergisi*, 7(5), 104-109.
- Arslanoğlu, E., Aydoğmuş, M., Arslanoğlu, C., & Şenel, Ö. (2010). Badmintoncularda reaksiyon zamanı ve denge ilişkisi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4, 132-135.
- Ataman, Ö. (2015). *Toplumdaki yaşlılarda tüm vücut vibrasyon tedavisinin kas gücü ve denge-koordinasyon üzerine etkisi* (Tez No. 412729) [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi-Denizli]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Aydın, T., Yıldız, Y., & Yıldız, C. (2002). Proprioception of the ankle: A comparison between female teenaged gymnasts and controls. *Foot Ankle Int.*, 23, 123-129.
- Aydoğ, E., Yazay, D., Bal, A., Ekşioğlu, E., Ünlü, E., & Çakçı, A. (2005). İleri düzeyde varus deformitesi olan bilateral diz osteoartritli hastalarda dinamik postüral denge. *Archives of Rheumatology*, 20(2), 39-44.
- Aydoğan, E. (2015). *Koç Üniversitesi Amerikan futbolu sporcularında kafa travmasına bağlı BPPV değerlendirilmesi* (Tez No. 424702) [Yüksek lisans tezi, Turgut Özal Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Bakırhan, S. (2007). *Unilateral ve bilateral total diz artroplastisi uygulanan hastaların, fiziksel performans statik-dinamik denge yönünden karşılaştırılması* (Tez No. 195489) [Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Balaban Ö., Nacır B., Erdem H., & Karagöz A. (2009). Denge fonksiyonunun değerlendirilmesi. *J Phys Med Rehabil Sci.*, 12(3), 133-139.

- Balci, B. D., Akdal, G., Yaka, E., & Angin, S. (2013). Vestibular rehabilitation in acute central vestibulopathy: a randomized controlled trial. *Journal of Vestibular Research*, 23(4, 5), 259-267.
- Baltacı, G., Bayrakçı Tunay, V., Beşler, A., & Ergun, N. (2006). *Spor yaralanmalarında egzersiz tedavisi*. Ankara: ALP Yayınevi.
- Barber-Westin, S. D., & Noyes, F. R. (2011). Factors used to determine return to unrestricted sports activities after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 27(12), 1697-1705.
- Bartlett, M., & Warren, P. (2002). Effect of warming up on knee proprioception before sporting activity. *British Journal of Sports Medicine*, 36(2), 132-134.
- Bernier, J.N. & Perrin D.H. (1998). Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. *J Orthop Sports Phys*, 27(4), 264-75.
- Beydağı, M. G. (2018). *Elit ve amatör futbolcularda proprioseptif egzersizlerin bazı fiziksel uygunluk parametreleri üzerine etkilerinin incelenmesi* (Tez No. 504834) [Yüksek Lisans tezi, İnönü Üniversitesi-Malatya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Burke, R. E. (2007). Sir Charles Sherrington's The integrative action of the nervous system: a centenary appreciation. *Brain*, 130(4), 887-894.
- Büyüköztürk, Ş. (2022). *Deneyisel desenler: öntest-sontest kontrol grubu, desen ve veri analizi* (7. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (28. Baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Çakmakçı, E., Sarı, Z., Kaya, D., & Kutlu, M. (2021). The effect of proprioceptive exercise program on balance and postural stability in track and field athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 61(3), 475-482.
- Can, B. (2008). *Bayan voleybolcularda denge antrenmanlarının yorgunluk ortamında propriosepsiyon duygusuna etkisi* (Tez No. 225693) [Doktora tezi, Gazi -Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Clark, K. N. (2004). Balance and strenght training for obese individuals. *ACSM's Health and Fitness Journal*, 8(1), 14-20.
- Clark, R. A., Bryant, A. L., & Pua, Y. (2010). Unravelling the complexities of balance: a qualitative study of coaches' perspectives on balance training for their athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 2(1), 14.
- Çebi, M. (2013). *Farklı engel gruplarındaki sporcuların denge, solunum kapasitesi ve reaksiyon zamanlarının karşılaştırılması* (Tez No. 339524) [Doktora tezi, Ondokuzmayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü-Samsun]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çelebi, M. M., & Zergeroğlu, A. M. (2008). Isınma ve germe egzersizlerinin propriosepsiyon üzerine etkileri. *Spor Hekimliği Dergisi*, 43,49-57.
- Çetinkaya, N. B. (2023). *Sağlıklı genç erişkinlerde oyun temelli denge eğitiminin statik ve dinamik denge, kor enduransı, alt ekstremité kas kuvveti üzerine etkisi* (Tez No. 785916). [Yüksek Lisans Tezi, İzmir Bakırçay Üniversitesi-Samsun] Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Demirel, N. (2009). *Menopoz öncesi bayanlarda tüm vücut titreşim antrenmanının yaşlanmanın geciktirilmesi üzerine etkisinin incelenmesi* (Tez No. 242116) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Dilek, B. (2010). *Subakromial sıkışma sendromu olan kişilerde proprioseptif egzersizlerin etkinliği üzerine yapılan randomize kontrollü bir çalışma* (Tez No. 248013) [Tıpta Uzmanlık tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Durmuş, A. (2014). *Kadın basketbolcularda kangoo jumps ayakkabıları ile denge, bacak kuvveti ve şut atışı oranına etkisi* (Tez No. 370199) [Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi-Mersin]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Duygulu, A. (1989). *Atletizm-Beden eğitimi ve spor ders kitabı*. Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi. 1 Baskı.
- Edin, B. B., & Johansson, N. (1995). Skin strain patterns provide kinaesthetic information to the human central nervous system. *Journal of Physiology*, 487(1), 243-251.
- Ergün, M., Yıldız, Y., & Korkusuz, F. (2020). Effects of proprioceptive exercise program on balance control in athletics. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 16(4), 345-352.
- Erkmen, N., Suveren, S., Göktepe, A. S., & Yazıcıoğlu, K. (2007). Farklı branşlardaki sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması. *Spor Metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3, 116-122.
- Ersöz, G., & Baltacı, G. (2018). The effect of proprioceptive exercises on balance performance in male and female track and field athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 17(1), 76-83.
- Fil, A. (2013). Parkinson hastalarında duyu bütünlüğü eğitiminin postüral instabilite üzerine etkisinin araştırılması. *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 2.
- Giagazoglou, P., Kokaridas, D., Sidiropoulou, M., Potsiaouras, A., Karra, C., & Neofotistou, K. (2013). Effects of a trampoline exercise intervention on motor. performance and blance ability of children with inttellectual disabilities. *Res Dev Disabil*, 34, 2701-2707.
- Gioftsidou, A., Malliou, P., Sofokleous, P., Pafis, G., Beneka, A., & Godolias, G. (2012). The effects of balance training on balance ability in handball players. *Exercise And Quality Of Life*, 4(2), 15-22.
- Gökmen, B. (2013). *Denge geliştirici özel antrenman uygulamalarının 11 yaş erkek öğrencilerin statik ve dinamik denge performanslarına etkisi* (Tez No.339529) [Yüksek Lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi-Samsun]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Gölünük, S. (2010). *Sedanter ve sporcularda bacak tercihi, izokinetik diz kuvvetinin denge performansına etkisi* (Tez No.272367) [Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi-Samsun]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Guyton, A.C. (1993). Tıbbi fizyoloji (N. Gökhan ve H. Çavuşoğlu, Çev.) (3. Baskı) (s. 827-843). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
- Guyton, A., & Hall, J. (2006). *Transport of oxygen and carbon dioxide in blood and tissue fluids*. In Textbook of Medical Physiology (Eleventh Edition, pp. 502-513). Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Haksever, B. (2018). *Sağlıklı bireylerde fonksiyonel hareketli denge sistemi ile denge tahtası eğitiminin denge ve fonksiyonel düzey üzerine etkilerinin karşılaştırılması* (Tez No. 489772) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Harringe, M., Halvorsen, K., Renstrom, P., & Werner, S. (2008). Postural control measured as the center of pressure excursion in young female gymnasts with low back pain or lower extremity injury. *Gait and Posture*, 28(1), 38-45.
- Haynes, W. (2004). Core stability and the unstable platform device. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 8(2), 88-103.
- Hillier, S., Immink, M., & Thewlis, D. (2015). Assessing Proprioception: A Systematic Review of Possibilities. *Neurorehabil Neural Repair*, 29(10), 933-949.
- Hübscher, M., et al. (2015). Effects of sensorimotor training on postural stability, balance, muscle strength, and walking capacity in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 45(7), 963-981.
- İlter, İ. (2019). *Ortaokulda okuyan aktif atletizm sporcularının yaratıcılık ve çoklu zeka alanlarıyla olan ilişkilerinin araştırılması* (Tez No. 626457) [Yüksek Lisans tezi, Amasya Üniversitesi-Amasya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- İnal, H. S. (2004). *Spor biyomekaniği: Temel prensipler*. Nobel Yayıncılık.
- İşler, M. (1997). *Atletizm (Koşular-Atlamalar-Atmalar), Teknik, Metod, Antrenman*. Ankara: s.42-56.
- Karakoç, Ö. (2014). *İşitme engelli judocularında sekiz haftalık denge ve koordinasyon antrenmanlarının performans üzerine etkileri* (Tez No.352933) [Doktora tezi, Fırat Üniversitesi-Elazığ]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kaya, D. (2014). Proprioception: The Forgotten Sixth Sense. OMICS Group International. Erişim adresi: <http://www.esciencecentral.org/ebooks/proprioception-the-forgotten-sixth-sense>.
- Kejonen, P. (2002). *Body movements during postural stabilization: Measurements with a motion analysis system*. Unpublished master's thesis, University of Oulu, Oulu, Finland.
- Kılınç, M. E., Uğurlu, M., & Köklü, Y. (2020). Gender differences in the effects of proprioceptive training on balance performance in young athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(3), 497-505.
- Kirchner, G. (2001). *Physical Education For Elementary School Children*. Brown Publishers Iowa, USA.
- Küçükşen, S., et al. (2021). The effects of proprioceptive exercise programs on balance performance in individuals with chronic ankle instability: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Sport Rehabilitation*, 30(3), 422-432.
- Kynsburg, A., Pánics, G., & Halasi, T. (2010). Long-term neuromuscular training and ankle joint position sense. *Acta Physiologica Hungarica*, 97(2), 183-191.
- Lephart, S. M., Buz Swanik, C., & Boonriong, T. (1998). Anatomy and physiology of proprioception and neuromuscular control. *Athletic Therapy Today, IJATT*, 3(5), 6-9.
- Liu, Y.-W., Jeng, S.-C., & Lee, A. J. (2005). The influence of ankle sprains on proprioception. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 3(1), 33-38.
- MacKinnon, C. D. (2018). Sensorimotor anatomy of gait, balance, and falls. *Handbook of clinical neurology*, 159, 3-26.
- Malliou, J., Gioftsidou, A., Pafis, G., et al. (2008). Balance exercise program before or after a tennis training session. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 21, 87-90.

- Mao, H.-F., Hsueh, I.-P., Tang, P.-F., Sheu, C.-F., & Hsieh, C.-L. (2002). Analysis and comparison of the psychometric properties of three balance measures for stroke patients. *Stroke*, 33(4), 1022-1027.
- Miyaç Göktepe, M., & Günay, M. (2019). Kadın futbolculara uygulanan proprioseptif egzersiz programının, denge, proprioseptif duyu ve fonksiyonel performans üzerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 16(4), 1051-1070.
- Mohammadi, V., Alizadeh, M., & Gaieni, A. (2012). The effects of six weeks strength exercises on static and dynamic balance of young male athletes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 247-250.
- Mononen, K., Konttinen, N., Viitasalo, J., & Era, P. (2007). Relationships between postural balance, rifle stability, and shooting accuracy among novice rifle shooters. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 17, 180-185.
- Muammar, R. (2008). *Düzenli egzersiz yapan kişilerde ayak tabanı deri rezistansının proprioseptif duyu ve denge üzerine etkilerinin incelenmesi* (Tez No. 204102) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Nichols, T. R., Cope, T. C., & Abelew, T. A. (1999). *Rapid Spinal Mechanisms of Motor Coordination. Exercise and Sport Sciences Reviews*, 27(1), 255-284.
- Park, S., Toole, T., & Lee, S. (1999). Functional roles of the proprioceptive system in the control of goal-directed movement. *Perceptual and Motor Skills*, 88(2), 631-647.
- Performanz Denge Cihazı (<https://performa.nz/product/denge>)
- Proske, U., & Gandevia, S.C. (2012). The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force. *Physiological reviews*, 92(4), 1651-97.
- Riemann, B. L., Myers, J. B., & Lephart, S. M. (2002). Sensorimotor system measurement techniques. *Journal of Athletic Training*, 37(1), 85.
- Risberg, M. A., et al. (2001). Design and implementation of a neuromuscular training program following anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 31(11), 620-631.
- Leavey, V. J. (2006). *The comparative effects of a six-week balance training program, gluteus medius strength training program, and combined balance training/gluteus medius strength training program on dynamic postural control*. West Virginia University, Master's Thesis, School of Physical Education, Morgantown, West Virginia.
- Schmidt, R., & Lee, T. (2013). *Motor Learning and Performance, 5E with Web Study Guide: From Principles to Application*. Human Kinetics.
- Shimada, H., Obuchi, S., Kamide, N., Shiba, Y., Okamoto, M., & Kakurai, S. (2003). Relationship with dynamic balance function during standing and walking. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 82(7), 511-516.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2007). *Motor control: Translating research into clinical practice*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Soyuer, F., & İsmailoğulları, S. (2009). Yaşlılık ve denge. *Türk Serebrovasküler Hastalıklar Dergisi*, 1, 15.
- Spor Ansiklopedisi (1991). *İstanbul: Milliyet Yayınları*, 15. *Spor Ansiklopedisi*, İstanbul: Tercüman Yayınları
- Spor Hekimliği Dergisi (2007).

- Stones, M. J., & Kozma, A. (1987). Balance and age in the sighted and blind. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 68(2), 85-89.
- Sucan, S., Yılmaz, A., Can, Y., & Süer, C. (2005). Aktif futbol oyuncularının çeşitli denge parametrelerinin değerlendirilmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1, 36-42.
- Suresh, K., & Chandrashekara, S. (2012). Sample size estimation and power analysis for clinical research studies. *Journal of Human Reproductive Sciences*, 5(1), 7.
- Suveren, C. (2009). *Elit düzeydeki erkek hentbolcular ve voleybolcuların antropometrik ölçümleri ve vücut yağ oranları ile denge düzeyleri arasındaki ilişkinin araştırılması* (Tez No. 260784) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şahin, C. (2009). Vestibüler sistem anatomi, fizyolojisi ve bozuklukları. *Nobel Medicus*, 5(3), 5-8.
- Şahin, F., Yıldırım, S. A., Tuncer, T., Özdemir, R. A., & Turhan, M. (2017). The effect of proprioceptive exercises on balance in athletics. *Journal of Human Sciences*, 14(2), 1860-1867.
- Şahin, O. (2019). *Fibromiyalji tanılı hastalarda denge ve postürün değerlendirilmesi* (Tez No. 602358) [Yüksek Lisans tezi, Trakya Üniversitesi-Edirne]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şahiner, İ., & Balcı, Ş. S. (2010). Çocuklara Uygulanan Farklı Otur-Uzan Esneklik Testlerinin Karşılaştırılması. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1).
- Şengöl, O. (2022). *Propriosepsiyon antrenmanlarının profesyonel kadın futbolcularda bazı seçilmiş motorik özellikleri üzerine etkisinin incelenmesi* (Tez No. 746594) [Yüksek Lisans tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şimşek, T. T., Bayraktar, B., Gür, H., & Arısoy, O. (2019). The effect of proprioceptive exercises on balance in track and field athletes. *International Journal of Sports Science*, 9(2), 38-43.
- Tarcan, S. (1932), *Beden terbiyesi oyun ve cimmastik*. İstanbul: Devlet Matbaası.
- Tekil, Neriman. (1984). *Atletizm*. İstanbul: Adam Yayınları.
- Tetik, S., Koç, M. C., Atar, Ö., & Koç, H. (2013). Basketbolcularda statik denge performansı ile oyun değer skalası arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türkiye Kickboks Federasyonu Spor Bilimleri Dergisi*, 6, 9-17.
- Toker, M. Ş. (1989). *Atletizmi sevenler için kılavuz*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi. Yayın No: 65
- Türkiye Atletizm Federasyonu. (2003). *Atletizmin tarihçesi ve atletizm (s. 1-8)*. Ankara.
- Türksoylu, A., & İşlegen, Ç. (2013). Kuvvet ve sportif yaralanmaların önlenmesindeki önemi. *Spor Hekimliği Dergisi*, 48(1), 9-16.
- Ulusoy, B. (2014). *Hamstring otogreft ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası izokinetik diz kuvveti ile dinamik denge arasındaki ilişkinin araştırılması* (Tez No. 375016) [Yüksek Lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Vatansever, Ö. M. (2018). *Farklı fiziksel aktivite düzeyindeki sağlıklı bireylerde vücut farkındalığı ile denge ve postür arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 511014)

[Yüksek Lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Waterston, J., Hawken, M., Tanyeri, S., Jäntti, P., & Kennard, C. (1993). Influence of sensory manipulation on postural control in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 56(12), 1276-1281.
- Wilmore, J. H., & Costil, D. L. (2004). *Physiology of sport and exercise*, Third Edition. *Human Kinetics*, 35-36.
- Wong, J. D. (2012). On Sensorimotor Function And The Relationship Between Proprioception And Motor Learning. *Electronic Thesis and Dissertation Repository*.
- Yağcı, N., Cavlak, U., & Şahin, G. (2004). İşitme engellilerde denge yeteneğinin incelenmesi üzerine bir çalışma. *KBB Forum*, 3, 45-50.
- Yıldırım, Yunus. (1997). *Lise beden eğitimi dersleri müfredat programında belirtilen beden eğitimi dersleri genel amaçları ile atletizm eğitimi için belirlenen özel amaçların gerçekleşme düzeyleri* (Tez No. 58783) [Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi-Kayseri]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Yılmaz, A., & Gök H. (2006). Proprioepsiyon ve proprioseptif egzersizler. *Romatizma Dergisi*, 6.
- Zech, A., et al. (2010). Balance training for neuromuscular control and performance enhancement: a systematic review. *Journal of Athletic Training*, 45(5), 392-403.
- Zemkovâ, E., Viitasalo, J., & Hannola, H. (2007). The effect of maximal exercise on static and dynamic balance in athletes and non-athletes. *Medicina Sportiva*, 11, 70-77.
- Zimmerman, A., Bai, L., & Ginty, D. D. (2014). The Gentle Touch Receptors Of Mammalian Skin. *Science*, 346(6212), 950-954.

EKLER

EK-1. Sporcu Değerlendirme Formu

Katılımı No	
Cinsiyet	
Yaş (Doğum Tarihi)	
Boy (cm)	
Kilo (kg)	
Vücut Kitle Endeksi	
Dominant Taraf	
Sağlık Problemleri	

EK-2. Denge Değerlendirme Formu (Performanz Denge Ölçüm Cihazı)

	İlk Değerlendirme	Son Değerlendirme
Sağ Ayak		
Sol Ayak		
Çift Ayak		



EK-3. Etik Kurul Onayı



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Spor Bilimleri Fakültesi Dekanlığı



Sayı : E-70400699-000-2100355738
Konu : Etik Kurul Kararı

23.12.2021

DAĞITIM YERLERİNE

Fakültemiz Etik Kurulunun 17.12.2021 tarihli oturumunda alınan E-70400699-050.02.04-2100354473 sayılı, 2021/11 Fakülte Etik Kurulu Kararları konulu belgede yer alan karar metni aşağıya çıkarılmıştır.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Karar 1: Kış Sporları ve Spor Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Kübra GÖKÇE'nin "Atletizm sporcularında proprioseptif egezersizlerin denge üzerine etkisi" başlıklı tez çalışması isteği ile ilgili yazısı ve ekleri incelendi. Yapılan görüşmelerden sonra; adı geçen araştırma çalışmasının yürütülmesinin, etik kurallarına uygun olduğuna, oy birliği ile kabul edilmesine, karar verildi.

Prof.Dr. Necip Fazıl KİSHALI
Alt Kurul Başkanı

Dağıtım:
Gereği:
Sayın Doç.Dr. Nurcan DEMİREL
Kübra GÖKÇE

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: CE78224FEA1

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ata Turk-universitesi-ebys>

Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Dekanlığı 25240

Erzurum

Tel: +90 442 2311380

Elektronik Ağ: <http://www.atauni.edu.tr/#besyo>

Kep Adresi: atauni@hs01.kep.tr

Bilgi: Özer TOPAL

Faks: +90 442 2311333

E-Posta: besyo@atauni.edu.tr



EK-4. Araştırma İzni



T.C.
GENÇLİK VE SPOR BAKANLIĞI
Eğitim, Araştırma ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü

Sayı : E-36592570-604.02-2925857

Konu : Araştırma İzni

DAĞITIM YERLERİNE

- İlgi : a) Atatürk Üniversitesi Rektörlüğünün 23.06.2022 tarih ve 2200187903 sayılı yazısı.
b) Bakanlığımız 27/07/2020 tarihli ve 754387 sayılı Araştırma İzinleri Genelgesi.
c) Kars Gençlik ve Spor İl Müdürlüğünün 26.07.2022 tarih ve 2884983 sayılı yazısı.

İlgi (a) yazı ile başvurusu yapılan "*Atletizm Sporcularında Proprioseptif Egzersizlerin Denge Üzerine Etkisi*" başlıklı araştırma izni talebi, Gençlik ve Spor Bakanlığı Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından ilgi (b) Genelge ve ilgi (c) yazı çerçevesinde değerlendirilmiş ve söz konusu araştırmanın ilgili kurumlarda yürütülmesi ve araştırmacının "*Performans Denge Ölçüm*" cihazını kullanması uygun bulunmuştur. Tüm araştırma uygulamaları ilgi (a) yazı ile başvuruyu gerçekleştiren **araştırmacılar tarafından** yürütülecek olup, anket vb. uygulamalar **kurum yetkilileri** tarafından yürütülmeyecektir. Kurum yetkilileri araştırmalara, gönüllülük esasına göre, katılımcı olarak destek verebileceklerdir. Buna göre;

a) Araştırma kapsamında veri toplama ile ilgili her türlü iş ve işlem ilgi (b) Genelge doğrultusunda araştırmacı(lar) tarafından yürütülecektir. Araştırmacı(lar) tarafından araştırmalarda elde edilen veri setlerinin uygulama tamamlandıktan sonra 30 (otuz) gün içerisinde Bakanlık tarafından istenilen formatta, araştırmaların sonuç raporlarının ise çalışma bitiminden itibaren 30 (otuz) gün içerisinde Eğitim, Araştırma ve Koordinasyon Genel Müdürlüğüne ulaştırılması gerekmektedir. Ayrıca araştırma raporlarında kurumsal gizliliğin korunması, üretilecek bildiri, tez, makale ve benzeri yayınlarda Bakanlık ve Bakanlığa bağlı birimlerin isimlerinin verilmemesi, katılımcıların kurumsal aidiyetlerinin ve kimliklerinin tahmin edilmesine imkân verebilecek hiçbir paylaşımın yapılmaması gerekmektedir.

b) Araştırma sürecinin gözetim ve denetimi, ilgili kurum müdürlükleri ile Gençlik ve Spor İl Müdürlükleri tarafından gerçekleştirilecektir. Bu çerçevede; (1) örneklemdeki kişilerin reşit olmamaları durumunda velilerin yazılı izinlerinin alınması, (2) onay verilen araştırma faaliyetleri kapsamı dışında hiçbir uygulama ve etkinlik yapılmaması, (3) araştırmanın uygulanması esnasında öncelikle kurum faaliyetlerinin aksatılmaması, (4) tüm araştırma süreçlerine katılımda gönüllülüğün esas alınması, (5) Eğitim, Araştırma ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü tarafından mühürlenmiş veri toplama araçları dışında bir araç ya da form kullanılmaması, (6) araştırmanın kurumlarda uygulanmasından kaynaklanabilecek her türlü fiziksel zararın araştırmacı(lar) tarafından karşılanması, (7) araştırmada ticari amaç güdülmemesi ve katılımcılardan ücret talep edilmemesi ve (8) araştırmanın ilgi (b) Genelgeye uygun yürütülmesi hususlarında gerekli **gözetim ve denetim** ilgili kurum müdürlükleri ile Gençlik ve Spor İl Müdürlüklerinin yetki ve sorumluluğundadır.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Mehmet Ata ÖZTÜRK

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: C5CF9D26-4655-4F23-9D70-53FC43D3A8AB Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/gsb-ebys>
Örnek Mahallesi Oruç Reis Caddesi No:13/A Altındağ/ANKARA Bilgi için: Rahime MERCAN
Telefon: 444 0 472 Faks No: (0 312) 517 67 99 SARI
İnternet Adresi: www.gsb.gov.tr Kep Adresi: genclikvesporbakanligi@hs01.kep.tr Sosyolog



Bakan a.
Genel Müdür

Ek: Onaylanmış Veri Toplama Aracı (1 Sayfa)

Dağıtım:

Atatürk Üniversitesi Rektörlüğüne
Kars Valiliğine
Sayın Kübra GÖKÇE

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: C5CF9D26-4655-4F23-9D70-53FC43D3A8AB Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/gsb-ebys>
Örnek Mahallesi Oruç Reis Caddesi No:13/A Altındağ/ANKARA Bilgi için: Rahime MERCAN
Telefon: 444 0 472 Faks No: (0 312) 517 67 99 SARI
İnternet Adresi: www.gsb.gov.tr Kep Adresi: genclikvesporbakanligi@hs01.kep.tr Sosyolog



ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı	Kübra GÖKÇE
Doğum Yeri	
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
Eğitim Durumu	<u>Lisans:</u> Pamukkale Üniversitesi- Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu
Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl	Gençlik ve Spor Bakanlığı / 2019 -...
Mail	-