

HENTBOLCULARDA CORE ANTRENMANLARININ ANAEROBİK GÜÇ VE DENGİ PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ

Seyit Nur YALÇINKAYA



**HENTBOLCULARDA
CORE ANTRENMANLARININ
ANAEROBİK GÜÇ VE DENGE
PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ¹**

Seyit Nur YALÇINKAYA

Editör

Prof. Dr. Cengiz TAŞKIN

¹ Yazarın yüksek lisans tezinden türetilmiştir.



***Hentbolcularda Core Antrenmanlarının Anaerobik Güç ve
Denge Performansı Üzerine Etkisi***
Seyit Nur YALÇINKAYA

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek
Editör: Prof. Dr. Cengiz TAŞKIN
Kapak ve Sayfa Tasarımı: Duvar Design
Yayın Tarihi: Haziran 2025
Yayıncı Sertifika No: 49837
ISBN: 978-625-5885-53-1

© Duvar Yayınları
853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir
Tel: 0 232 484 88 68

www.duvar yayinlari.com
duvarkitabevi@gmail.com

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
Amaç	2
2. GENEL BİLGİLER	3
HENTBOL	3
Hentbol Tarihçesi	5
Hentbol sporunun kuralları	7
Hentbol oyuncularının fiziksel ve motorik özellikleri	7
Hentbolda motorik özellikler	10
Kuvvet	11
Dayanıklılık	12
Sürat	12
Hareketlilik	13
Koordinasyon	13
CORE KAVRAMI	14
Core kuvvet	16
Core dayanıklılık	16
Core egzersizi	17
Core Antrenman	20
Core Egzersizlerin Etkileri Nelerdir?	24
Core Egzersizler Nasıl Yapılmalıdır?	24
Core Egzersizler Nasıl Planlanmalıdır?	25
Core Antrenmanı Programı Dizaynı	26
ANAEROBİK GÜÇ	27
Anaerobik Güç Testleri	28
Anaerobik Güce Etki Eden Faktörler	32
DENGE	33
Statik denge	37
Dinamik denge.....	38

3. MATERYAL METOD	41
4. BULGULAR.....	43
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	47
6. ÖNERİLER.....	51
7. KAYNAKLAR.....	52

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze kadar geçen süreç içerisinde sportif aktivitelerde başarılı olmanın en önemli koşullarından bir tanesi fiziksel, zihinsel ve psikolojik antrenman düzeyleridir. Sporcuların sportif aktivitelerde üst düzeyde performans sergileyebilmeleri planlı şekilde yapacakları antrenman programları ile yakın ilişkidir (Taşkın, 2016). Özellikle motor becerileri en üst düzeye getirmeyi amaçlayan fiziksel antrenmanlar sportif faaliyetlerde optimum performansın önemli olan ön koşuludur. Optimum performans sağlamada önemli olan motor beceriler arasında kuvvet ve denge becerisi önemli bir yer tutar.

Günümüzdeki yapılan antrenmanların çoğunda kuvvet ve denge becerisinin üst düzeye çıkarılması hedeflenmektedir. Sportif aktiviteler sırasında yapılan hareketlerin düzgün yapılabilmesi için nöromusküler sistemin uyumlu bir biçimde çalışması gerekmektedir.

Sportif faaliyetler sırasında hareketlerin düzgün ve hızlı yapılabilmesi için alt ve üst ekstremiteler arasında güç aktarımının iyi olması gerekmektedir. Alt ve üst ekstremiteler arasında güç aktarımının gelişimine yönelik antrenmanlar açısından son yıllarda core bölgesi antrenmanları büyük bir ilgi odağı haline gelmiştir.

Core antrenmanları omurgada stabilizör görevi gören gövde ve kalça kaslarını kuvvetlendirmeye yönelik çalışmaları kapsamaktadır (Atan, 2013). Core bölgesi kaslarında yapılacak antrenmanlarla hem gövde stabilizasyonu hem de alt ve üst ekstremiteler arası güç aktarımında gelişimler sağlanmaktadır.

Meydana gelecek bu gelişimler ile performansta önemli bir unsur olan anaerobik güç ve denge performanslarında gelişeceği düşünülmektedir. Bizde buradan yola çıkarak bu çalışmamızda core bölgesi antrenmanlarının anaerobik güç ve denge performansı üzerine etkilerini araştırarak bilime katkı sağlamayı amaçladık.

Amaç

Bu çalışmanın amacı hentbol sporu ile uğraşan kadın sporcularda 8 haftalık core antrenman programının anaerobik güç ve denge performansı üzerine etkisinin incelenmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

HENTBOL

Hentbol sporunun temeli Danimarka’ da ortaya çıkmış olup “Handboll” ismindeki bir spora dayanmaktadır. Eskiden beri hentbol sporunun jimnastik oyunu olarak oynanarak kişilerin performanslarına katkısı olduğu söylenebilir. 1917-1920 dönemleri arasında hentbol oyunu eğitsel bir oyun olmaktan çıkıp, hentbol oyunu olarak tanımlaması yapılmıştır. Bu dönemlerde hentbol oyunu kurallara göre oynanmaya başlanmıştır (Akt Akkuş, 2014).

Homeros’ un spor açısından yazdığı en bilindik kitapları arasında yer alan “Odyssey” kitabında top ile oynanan sporlar arasında hentbol sporundan da bahsetmiştir. Bu sporun Atina’ da oynandığı ile ilgili göstergeler M.Ö. 600 yıllarına ait kabartmalarda (rölyef) bulunmaktadır. Platon, “Phoedon” adlı yapıtı Yine Antik Çağ’ın meşhur düşüncelerinden 12 farklı renge boyanmış parçalı toplardan bahsetmektedir. Hanboll, İngilizce de “hand” ve “boll” kelimelerin birleşmesi ile meydana gelmiş ve dilimize “Hentbol” adı ile geçmiştir. Bu oyunun anlamı ise “El Topu” olarak belirtilmiştir. Hentbol oyunu bir oyuncu kalede ve altı oyuncu saha içinde olmak üzere yedi oyuncu ile oynanan bir takım sporudur. Yaşa ve gruba göre topun ağırlığı ve oyunun süresinde farklılık gözetilmektedir (Akt, Görgüt,2012; Kanter, 2004).

Avrupa’ da ortaya çıkmış ve günümüze kadar gelen sporlardan biri hentbol sporudur. Hentbol sporu Avrupa’da çıkmış olup ve günümüze kadar gelmeyi başarıp bütün dünyada hızla yayılmaya devam eden sporlardan biri olmuştur. Okulların temelinde dünyada, bütün Avrupa ülkelerinde ve ülkemiz olmak üzere Beden Eğitimi ve Spor çalışmalarının başlıca konuları yayılmaya devam etmiştir. Hentbol sporu öğrencilerin, kurallara ve şartlara uyum sağlamayı, takım ile ahenk içinde olmayı, beraber hareket etmeyi ve düşünmeyi, karar verme becerisini geliştirmesini geliştirmede etkili olan sporlardan biridir. Hentbol öğrencilerin becerilerini geliştirmesine bağlı olarak hareket yeteneklerini geliştiren spor olma özelliğini taşımaktadır. Bununla birlikte

çocukların kişilik kazanımlarında da mücadeleci ruhlu olmayı, cesaretli ve iradesini kullanabilmeyi geliştirmede etkili olmaktadır (Çakıt, 2014).

Ülkemizde ilk defa 1972 yılında “Saha El Topu” olarak oynanmış olan hentbol oyunu 1972 yılına kadar ilerleme kaydetmemiştir. Türkiye El Topu Birinciliği “Spor Oyunları Federasyonu” tarafından düzenlenen müsabaka ilk olarak 1945 döneminde yaz ayında yapılmıştır. Müsabakalar 1964 yılına kadar devam etmiştir. Ziraat Fakültesi, Gazi Eğitim Enstitüsü, Harp okulu kulüpleri hentbol spor dalının öncülerinden olup önderliğini yapmışlardır. Fakat hentbolun yıllar sonra salon hentboluna geçmesi Türkiye’ de yaygınlaşması ve gelişim göstermesi ile sağlanmıştır.

Salon hentbolu ile ilgili ilk önemli çalışmalar 1974 -1975 dönemleri arasında yapılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yurt dışına bu tarihlerde gönderilmiş olan bir ekip beden eğitimi öğretmeni, modern salon hentbolunun temellerini eğitim aldıkları Federal Almanya’ dan dönerek Beden Eğitimi Bölümlerinde temellerini oluşturmaya başlamışlardır.

Hentbola yönelik çalışmalar özellikle Ankara Spor Akademisi ve Gazi Eğitim Enstitüsü hentbol sporunun iyi bir yer edinmesini ve yaygınlaşp tanınmasını sağladı. Bir süre sonra 4 Şubat 1976 tarihinde Gençlik ve Spor Bakanlığı’nca Beden Terbiyesi Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğüne bağlı kurulan 22. Federasyon olan Hentbol Federasyonu kurulmuştur. Federasyon başına başkan olarak Yaşar Sevim seçilmiştir (Sevim, 2002).

Hentbol sporu temeli, “dayanıklılık, hareketlilik, beceri, sürat, çeviklik, savunma ve sıçrama, dinamik ve statik denge” gibi özellikler yer almaktadır (Sevim, 2002). Hentbol sporu özellikleri içeriğinde kısa süreli ani sprint yüklenmelerin, müsabaka esnasında devam edilmesi, sıçrama, atış ve dönüş gibi kuvvet gerektiren hareketlerin çabuk şekilde kişinin uygulaması, sürat ise süratte devamlılık, çabuk kuvvet çabuk kuvvette devamlılığı ve dayanıklılık gibi özellikler içermektedir (Akt. Şentürk, 2016).

Müsabakalarda veya antrenman esnasında hentbol sporcularının performansları itme, çekme, sıçrama, fırlatma, koşma, atlama, istikamet

değiştirme gibi psikomotor becerileri (Kruger vd., 2013; Gorostiaga vd., 2006) ile koordinasyon, çeviklik, çabukluk, dayanıklılık gibi fiziksel özellikleri (Wagner vd., 2014) bu gibi özelliklere dayanmaktadır (Akt. Akalp, 2019).

Hentbol Tarihçesi

Hentbol sporu ve diğer tüm spor dallarının temeli eski dönemlere dayanmaktadır. İnsanların ellerini kullanma kabiliyetinin ayaklarına göre daha üstün olması hentbol tarihinin eski çağlara dayandığı iddia edilme sebebidir. Hentbola benzeyen bir oyunun oynandığı Yunanistan’ da bulunan kalıntılarla ortaya çıkmıştır. O dönemlerde oyun için domuz mesanesinin top olarak oynandığı düşünülmektedir. Hentbolun ilk çıkış noktası Odyssey’ de Hamer tarafından betimlenen Eski Yunanların “Urania” ile Roma spor bilimcisi Claudius Galenus’ un tanımladığı “Harpastans” ve Alman bilim insanı Water Von Der Vogelweide’ nin kullandığı “Fangballspiel” adı ile anılan oyunlar görülmektedir (Taşucu, 2002). 1917 – 1920 dönemleri arasında hentbol kendine özgü kurallarla e kendi ismini tanımlayarak oynanmaya başlanmıştır. Hentbol oyununu andıran bir sporun Ukrayna’ da 1917’ de yapıldığı görülmektedir. Ülke olarak hentbolu ilk benimseyen Almanya olmuştur. Hentbol oyununun yayılıp gelişmesini sağlayan ülke Almanya olduğunu söylemek yanlış olmamalıdır (Ensari, 1993).

Hentbol oyunu için 1926 yılının Kasım ayında Almanya hentbol sporunun oyun kurallarını belirleyerek ve bu kuralların uluslararası arenada Amatör Atletizm Federasyonu tarafından 1928’ de sürdürülerek onaylanmasını sağlamıştır. 4 Ağustos Amsterdam’ da gerçekleştirilen “Uluslararası Amatör Hentbol Federasyonu” kuruluş kongresinden hemen sonra hentbol sporu, başka bir federasyon tarafından idare edilmeye başlanmıştır (Sevim, 2006).

Hentbol Berlin’ de 1936 yılında Olimpiyat oyunları programına, 1933 dönemindeki Almanya’nın girişimleriyle hentbol sporu da Olimpiyat komitesine eklenmiştir. 1934 yılında ilk defa Kopenhag’ da yapılmış olan maç

ile salonda oynanmış olması hentbolu “Salon Hentbolu” diye adlandırılarak tarihe geçmesi sağlanmıştır (Dorak, 1997).

Hentbol oyunu 1936 yılında yaklaşık olarak 23 ülkede oynanarak olimpiyatlarda ilk şampiyon olarak adını yazdıran Almanya olmuştur (Taşucu, 2002). İsviçre, Basel 147 ülke merkezi olan Uluslararası Hentbol Federasyonu’na (IHF) üyedir. Türkiye’ de 1927 – 1938 yıllarında hentbolun geçmişi Nafî Tağman, Zeki Gökışık ve Hüsametdin Güreli öncülüğünde açık saha sporu olarak Almanya’ da eğitim alan ve beden eğitimi öğretmenliği ile başlanmıştır.

Böylelikle hentbol sporu, futbol sahalarında “El Topu” ismi ile bu sporun hayata geçirilmesinde katkıda bulunan Gazi Üniversitesi Eğitim Enstitüsü Beden Eğitimi Bölümünde de bazı kurallarla sağlanmıştır. Resmi anlamda Türkiye’ de saha el topu oyun kuralları 1934 yılında ilk defa Türkiye İdman Cemiyeti İttifakı tarafından yayımlanmıştır. İlk defa Türkiye El Topu Birinciliği 1945 döneminde Spor Oyunları Federasyonu’nca düzenlenmiş ve 1964 yılına kadar devam etmektedir.

Salon hentbolunun ilerlemesi ülkemizde hentbolun gelişerek yaygın hale gelmesiyle gerçekleşmiştir. Hentbol 1972 yılına kadar iyi yer edinmemiş ama daha sonra yurdun birçok yerinde, özellikle eğitim kurumlarında hentbol oyunu oynanmaya başlanmıştır. Salon hentboluyla ilgili ilk önemli araştırmalar Türkiye’ de 1974 – 1975 dönemlerine dayanmaktadır.

Modern salon hentbolunun bu tarihlerde esaslarını meydana getiren çalışmalarda Milli Eğitim Bakanlığınca Federal Almanya’ ya eğitime gönderilen ve görev yaptıkları beden eğitimi öğretmenleri tarafından Beden Eğitimi Bölümlerinde yapılmıştır. Salon hentbolunu ilk defa kurallarını derleyen ve kitap haline getiren Öğretim Üyesi Yaşar Selim olmuştur. 4 Şubat 1976 yılında hentbol Federasyonu Talat Akgül tarafından 22. Federasyon olarak kurulmuştur (Türkiye Hentbol Federasyon, 2018).

Hentbol sporunun kuralları

Hentbol sporunun oyun alanı içine alan dikdörtgen biçiminde ölçüleri 40 x 20 metre, 2 kale ve 1 oyun alanı şeklinde tasarlanmıştır. Kalelerin yüksekliği 2 metre genişliği ise 3 metredir. Hentbol oyunu 2 devreden oluşmaktadır. Amaç 16 ve daha büyük yaştaki sporculardan oluşan tüm takımlar için 30 dakikalık süreyle oynanır (Akt. Şentürk, 2016). Hentbol oyunu 14 kişilik gruplarla oynanır. Oyuncuların maçtaki yerleri 7 oyuncu sahada ve 7 oyuncu yedektedir.

Bir hentbol müsabakası 2 devreden oluşmaktadır. Bu devreler 30 – 30 dakikalık sürelerle oynanır. Devamlı çeviklik, çabukluk ve kuvvet gerektirir. Bu nedenle hentbolun amacı karşı takımın kalesine gol atmaktır. Bu şekilde yapılan atışlar saatte 100 km'yi bulmaktadır. Maç bitiminde puanlar galibiyet olduğunda 2 puan, beraberlik olduğunda ise 1 puan şeklinde veriliyor (Kalkan, 2017).

Hentbol elle oynanan bir spor dalıdır. Topun vücuda dokunabildiği bölgeler, vücudun alt bölümü ile ayakların dışındaki vücut bölümleri ile dokunabilir. Ama sadece kaleci, ayakları ile topa savunma yapabilir.

Hentbol oyunu esnasında saha oyuncuları top elinde iken maksimum 3 adım atabilmektedir. Sporcu ise topu sürerken maksimum 3 saniye süreyle elinde tutabilir. Hentbol maçı, başlama atışı oyun alanının ortasından atılarak başlanır. Hangi takım, oyunu başlatacağını belirlemek için kura çekilerek belirlenir (Sevim, 2006).

Hentbol oyuncularının fiziksel ve motorik özellikleri

Fiziksel ve fizyolojik profili üzerine yapılan çeşitli spor branşlarına yönelik bilimsel dayanaklı çalışmalar artmaktadır. Hentbol sporunda önemli olan doğru teknik ve taktiktir. Ama sporculara asıl avantaj sağlayan etken fiziksel özellikler yer almaktadır.

Vücut yapısını ve sıçrama yeteneğini devam ettirebilme becerisinin oyuncuları Nikloidis ve Ingebristen (2013), bu iki özellik olarak

belirtilmişlerdir. En iyi seçilen bir hentbol oyuncusu %25 civarında önemli olan sürat performansdır.

Diğer motorik özelliklerinden ise sıçrama ve atış gücünün %20 ile devam ettiği, esneklik, dayanıklılık ve koordinasyonun %15' er ve %10 oranında da genel kuvvetin olduğu düşünülmektedir (Gündüz ve ark., 2002). Genel kuvvet; atış kuvvetinin veya sıçrama kuvvetinin göstergesi olarak bilinmektedir. Kuvvetin temel unsurlarından bir diğeri ise hareket süratinin maksimum performansına ulaşmasıdır (Taşkiran, 1997).

Hentbolcular üzerine gövde merkezli yapılan araştırmalar

Gövde merkezli antrenmanının hentbolda etkisini araştıran pek çok araştırma bulunmamaktadır. Spor bilim dalında yazılmış olan eserlerinde bulunan sınırlı sayıdaki araştırmalar aşağıda özetlenmiştir. GM antrenman programının, maksimum atış hızı üzerindeki etkisini araştıran Saeterbakken ve arkadaşları (2011) askı kayışı (sling) kullanarak yapmışlardır. Lise hentbol oyuncusu olarak 24 kadın araştırmaya dahil olmuşlardır.

Araştırmaya katılan sporcular kontrol grubu (n=10) ve çalışma grubu (n=10) olarak ayrılmıştır. Bu iki grup düzenli olarak 6 hafta boyunca hentbol eğitimini yapmışlardır. Gruplara ek olarak, haftada iki defa, çekirdek GM antrenman programına uygun olarak 6 dengesiz kapalı kinetik zincir egzersizinden oluşan ilerleyici bir program uygulanmıştır. Fotoseller kullanılarak maksimum atım hızı, eğitim periyodundan önce ve sonra ölçülmüştür. Çalışma grubunda maksimal atım hızı antrenman periyodu sonrasında artarken kontrol grubunda ise değişiklik görülmemiştir.

Çoklu organ hareketlerinde daha yüksek dönme hızına daha güçlü ve daha stabil bir lumbo – pelvic kalça kompleksinin araştırmacılar tarafından yapılan bulgularla katkıda bulunabildikleri belirlemişlerdir. Ek olarak da kuvvet antrenörlerinin kapalı kinetik zincir egzersizlerinde antrenman esnasında dengesizleştirme kuvveti için eklemleri gerektiren egzersizleri bütünleşmiş etmenlerini tavsiye etmişlerdir. Böylelikle etkili bir nöromüsküler sisteminin

gelişebileceğini, atma ve kuvvet üretiminin artabileceğini spesifik bir performansın gelişebileceğini öne sürmüşlerdir.

Hentbolda atma hızına alan etkisini Manchado ve arkadaşları (2017) bir GM antrenman programında toplam 30 hentbolcu katılmıştır. 30 oyuncu kontrol grubu (n=15) ve çalışma grubu (n=15) olarak iki gruba ayrılmıştır. Her iki grup 10 hafta boyunca ve haftada dört defa düzenli olarak antrenman yapmışlardır.

Fakat çalışma grubu, lumbo – pelvic bölgesini daha fazla güçlendirilmesini amaçlayan bir programa katılmışlardır. Farklı atış pozisyonlarından ön ve son testleri analiz etmek için her oyuncunun atış hızını test etmişlerdir. Atış hızında araştırmaların sonucunda çalışma grubu istatistiksel olarak iyileşme görülürken kontrol grubunda ise bir fark görülmemiştir.

Hentbolda atma özel hareketinin kinetik zinciri geliştirilebileceğini ve böylece atış hızının artacağını araştırmalara göre bu sonuçlar, lumbo – pelvic bölgenin dayanıklılığındaki ve stabilitesindeki artışı göstermektedir. Her iki grup 10 hafta boyunca düzenli olarak hentbol antrenmanları uygulanırken, çalışma grubuna özellikle GM bölgesinin daha fazla güçlendirilmesi için program uygulanmıştır. Çalışma grubundaki araştırma sonucunda istatistiksel olarak olumlu ve anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Bu araştırmanın sonucunda, lumbo – pelvic bölgenin dayanıklılığında ve stabilitesinde artış olabileceğini göstermektedir. Hentbol oyununda atmanın özel hareketinin kinetik zincirindeki gelişmeye katkıda bulunur, böylelikle de atış hızını arttırmış olur.

Fitness topu kullanılarak yapılan 6 haftalık bir antrenmanın, isabetli atış ve omuz dönüşlerinin izokinetik gücüne olan etkisini kadın hentbolcular atış hızını Reader ve arkadaşları (2015) araştırmışlardır. 28 kadın hentbolcu araştırmaya katılmışlardır. Katılan sporcular çalışma grubu (n=15) ve kontrol grubu (n=13) olarak 2 gruba ayrılmıştır.

Hentbola özel hareket modellerine odaklanılarak, çalışma grubu toplam 6 hafta boyunca ve haftada 3 defa denetlenen bir fitness toplu olarak antrenman yapmışlardır. Gruplar için yapılan ısınmanın bir parçası olarak, düzenli hentbol atışı ile gerçekleştirilen elastik tüplerle denetlenen bir omuz yaralanmasını

önlemek için program hazırlanmıştır. Bu araştırmanın sonucunda, atım hızı ve izokinetik ölçümlerle, çalışma grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek atış hızına ulaşarak aralarındaki farklılık görülmediği saptanmıştır.

Bu antrenmanın sonucunda fitness toplu antrenman isabetli atış üzerinde bir etkisinin olmadığını; ama fonksiyonel performansta (atma hızı) önemli gelişmeler ortaya çıkardığı görülmüştür. Araştırmacılar tarafından yararlı ve ucuz bir kuvvet antrenman stratejisini fitness topu ile yapılan antrenmanın, spora özel hareket aktivitelerini yakından taklit ederek fonksiyonel performansını arttırmak için yapılan stratejiler gibi görüldüğünü not etmişlerdir.

Hentbolcuların motorsal fitness parametreleri (çeviklik, hız, geniş atlama ve üst extremité gücü üzerindeki etkilerini Murugauel (2013) GM antrenman etkilerini araştırmışlardır. Bu araştırmaya kolaj seviyesinde olan 30 erkek sporcu katılmıştır. Çalışma grubundaki sporculara (n=14) haftada 4 defa 8 haftalık GM kuvvet antrenmanı yaptırılmıştır. Motorsal fitness parametrelerinin yapılan araştırmalara göre GM kuvvet antrenmanın etkisinden dolayı yüksek seviyede arttığını ortaya koymuşlardır.

Bu çalışmalarda olumlu sonuçların sporcuların antrenman programına olan bağlılıkları araştırmacıların kişisel görüşlerine göre saptanmıştır. Böylelikle, kolej seviyesindeki erkek hentbol sporcularına performans kapasitesini en üst seviyeye çıkarmayı hedefleyen devamlı ve programlı bir GM eğitim uygulanmalıdır.

Hentbolda motorik özellikler

Hentbolda da temel motorik özelliklerin geliştirilmesi uygulanacak antrenmanın ve tüm spor dalları için vazgeçilmez parçadır. İçeriksel yapıya göre temel motorik özellikler 5 bölümde incelenir. Tamamlayıcı özellikler ise dayanıklılık, kuvvet, hareketlilik, sürat ve beceridir.

Beceri (Koordinasyon)

Kuvvet

Sürat

Dayanıklılık

Hareketlilik

Bu özelliklerin hepsi sadece uygun uyarıcı ve amaca yönelik yapılan antrenman programları ile gelişme sağlar. Başka bir deyişle, düzenli olarak verilen ve yapılan antrenman programları ile temel motorik özellikler de gelişme sağlar (Sevim, 2006)

Kuvvet

Kasların veya kas grupların verilen dirence karşı ortaya çıkan maksimum karşı koyabilme kapasitesine kuvvet denir. Kas veya kas grupların maksimal miktardaki kuvvetle eşit hızda hareketi başlatabilmesidir. Tekrarlayabilme yeteneği olarak kısa süreli maksimal eforlarda güç uygulama ve submaksimal eforları ile tanımlanabilir (Plisk, 2003).

Temel motorik özelliklerinden kuvvet, sporcu kuvvet yardımıyla bir kitleyi hareket ettirir ve aynı zamanda da bir dirence karşı koyar ya da o direnci yener. Ön koşullardan biri olan kuvvet bir kütlenin harekete geçirilmesi için gereklidir. Uygulanan kuvvetin büyüklüğü harekete geçirilen kütlenin hızını artırılması veya sabit tutulmasıyla bağlıdır. Kuvvet ile kütlenin arasındaki ilişkiyi hızının çok kısa sürede artırılmasına bağlıdır.

Belirli yaş dönemlerinde antrenmana bağlı olarak kuvvetin direnci değişiklik göstermektedir. Belirli bir kapasiteyi geliştirmek için bu dönemlerde çıkışlar ve düşüşler olabilmektedir. 14 – 17 yaşlar arasında cinsiyet farklılıkları çok büyüktür. 14 yaşındaki bir erkek çocuğunun kendi olgunluk dönemi kuvvetinin sadece %60' ına oysa aynı yaş grubuna ait kız çocuklarında olgunluk çağının kuvveti %75'ine erişebileceği tespit edilmiştir. Erkek çocukları 13 – 15 yaş gruplarında kuvvetle en büyük gelişim hızına erişmektedir. En düşük oran ise 11 yaş gruplarındaki çocuklardır. Fakat 11 yaş grubundaki kız çocuklarında ise oran en yüksek seviyededir. Yapılan bir araştırmaya göre ikinci okul çağı

çocuklarında birkaç haftalık kuvvet çalışması sonucunda %19 oranında maksimal kuvvetin arttığı kanıtlanmıştır (Muratlı, 1998).

Dayanıklılık

Sporda dayanıklılık; bir organizmayı yorgunluğa karşı uzun süre devam eden yüklenmelere karşı koyabilme yeteneği ve yüklenmelerden sonra kendini yenileme süresi olarak tanımlanır. Çalışmanın belirli bir yorgunlukta ortaya koyacağı zamanın sınırını belirler. Bir antrenmanda dayanıklılık yeteneğine göre belirli hızda uzun süre korunabilmesi dayanıklılığını gösterir. İşlevsel potansiyelleri ekonomik yönde kullanma yeteneğine ve yüklenme sırasında psikolojik durum gibi birçok etmen dayanıklılık olarak sürat, kas kuvveti, bir hareketi etkin bir biçimde gerçekleştirebilme becerilerine bağlıdır. Yüklenme için gerekli olan enerjiyi üretebilme yeteneği, egzersiz sırasında yoğunluğa karşı koyabilme gücü ile ilişkilidir. Aerobik – anaerobik enerji üretimi egzersiz esnasında bu iki sistemle gerçekleşir. Bundan dolayı da dayanıklılık anaerobik ve aerobik olarak ikiye ayrılır (18). Sporcuların sportif performansı için dayanıklılığı özel ve genel dayanıklılık olarak ikiye ayrılır. Bunun nedeni ise sporcunun bir branşa özgü teknik hareketlerinin tekrarına olana bağlılığıdır (Çetin ve Flock, 2000).

Sürat

Antrenmanlarda verimi belirleyen motorsal yetilerden biri sürattir. Fizyolojik potansiyel olarak bireyin kalıtsal olarak çalışıp iyileştirebildiği özelliklerdendir. Sporcu hareketleri mümkün olduğunca yüksek bir hızla uygulaması ya da çok hızlı bir şekilde bir yerden bir yere hareket edebilme yeteneğine sürat denir. Sürat fiziki olarak belli bir süre içerisinde kat ettiği yoldur ($V = m/s$). Sürat antrenman teorisinde ise vücudun tümünü ya da birer bölümlerini ekstremiteler yardımıyla yüksek bir hızla hareket ettirebilmektir. Birçok sayıda sportif başarıda dayanıklılık ve kuvvet gibi önemli yere sahip

olan biyomotor yetilerin yanı sıra sürat, hareketlilik (esneklik) ve koordinasyon yetilerin de belirleyicisidir.

Koordinasyon ve esnekliğin sürat adına etkiye düzeylerinde bilgi edinilmesi, hareket e teknik süresince antrenörlere doğru uygulama ve geliştirme olanakları sağlayarak sporcunun bir bütünlük kazanmasında yarar sağlayacaktır (Sevim, 2002).

Hareketlilik

Yapılan hareketin uygun bir genişlikteki eklem açısında uygulanabilme özelliğidir. Çeşitli yapısal sınırlayıcılar esnekliğe bağlıdır. Kaslar ligamentler, eklem kapsülü, kemikler, tendonlar esnekliğin sınırlayıcılarıdır. Bundan dolayı esneklik yalnız sportif antrenmanlarda iyi olabilmek için değil, ortaya çıkabilecek sakatlanmalarda yaralanmalardan korunmak adına önem taşımaktadır.

Hareketlilik kavramı spor biliminde hareket genişliği, sporcuların hareketleri açısal bir genişlikte yapabilme yeteneği olarak adlandırılmaktadır. Hareketlilik (esneklik) sporcunun hareketlerini eklemlerin yetebildiği oranda geniş bir açıda ve değişik yönlerde yapabilme yeteneğidir (Bompa, 1998).

Koordinasyon

Motorik yetenek olarak en kompleks koordinasyon bütün diğer motorik yetenekleri amacına uygun bir şekilde yönetir. Kuvvet, sürat, esneklik, dayanıklılık yetileri ile çok yakın ilişki içerisinde.

Problemlerin çözümü teknik, taktik amaca uygun adaptasyon, değişen durum ve şartlara hızlıca uyum sağlayan fonksiyonlarıdır. Amaca yönelik bir hareketle iskelet kaslarının uyum içerisinde çalışması ile merkezi sinir sisteminin uyumu koordinasyona olan etkileşimidir.

Hareketi gerçekleştiren agonist ve antagonist kasların antrenman derecesi ve kulakta bulunan denge oranının (vestibuler organ) uyum koordinasyonu mükemmelliğini sağlayan faktör düzeyleridir. (Sevim, 2002).

Sporcu dengesini kaybettiği zamanda ve vücudun alışılmış koşullarda olduğu kadar da değişik durumlarda adapte olması koordinasyonuna gereksinim duyar. Bir sporcunun koordinasyon düzeyi, dikkat ve etkinlikle, özel antrenman amaçlarına göre, bazı farklı derecelerdeki zor hareketleri çabuk uygulayabilme yeteneğinin göstergelerindendir. İyi derecede koordinasyonu gelişmiş bir sporcu için becerilerini etkin bir şekilde yapabilmenin yanı sıra daha zor koşullarda sorunları ortadan kaldırma özelliğine sahiptir (Bompa, 1998).

CORE KAVRAMI

Core kelimesi İngilizce kökenli bir kelime olup merkez çekirdek anlamını taşımaktadır. Bacaklar ve kollar arasındaki bağlantıya yardımcı olan veya gövde olarak yardımcı olan alana Core denir (McGill ve Ark., 2003). Vücudun alt kaburgalarına kalçanın alt kısmını çevreleyen alanı Joseph Pilates core” u olarak tanımlamıştır (Brungardt ve ark., 2006). Bel ve kalçada odaklanmayla birlikte karın bölgesi, göğüs kafesi ve dizler arasındaki alan coredir (Santana, 2005).

Bir başka bilgiye göre core olarak belirtilen lumbo – pelvik – hip kompleksi vardır (McGill ve Ark., 2003). Bütün ekstremitelerde aktiviteyi tetikleyici ve güç evi (powerhous) diye kabul lumbo – pelvik kinetik zincirinin merkezini meydana getirip ve alan ekstremitelerde aktiviteyi merkezine stabilize etmekte ve kuvvetin iletilmesinde geçiş noktası olması durumudur (Akuthota ve Ark., 2008).

Ekstremitelerin hareketsizliğinde veya hareketli olduğu alanı bir korse gibi sınırlayıp sarıp sarmalayan kasları kinetik zincirin merkezini meydana getirirken merkeze yakın stabilizeyi de sağlayarak merkeze uzak hareket özelliğini oluşturur (Kiber ve Ark.,)

Gerçekte normal bir bireyin durumunu dengesiz bir anatomik yapısı olduğundan dolayı vücudun dengesini sağlamak beden kaslarının core antrenmanında üzerinde durulan core bölgesindeki kasların çalıştırılmasıyla oluşuyor. Bunun sebebi ise bireyin yapısını ve dengesini sağlamak amacı ile

planlanmış işlevsel nitelikleriyle değişik grup kesin düşünülmektedir (Laderman, 2010).

Core kasları contreras'a (2014) göre iç ve dış kas olarak iki şekilde gözlemlenir. Büyük kas gruplarında dış core kasları şunlardır; rectus abdominis, interal ve external doliques, erector spinae, gluteus maximus, latissimus, latissimus dorsi, quadrus lumborum ve psoas ile meydana gelmektedir. İlk olarak bu kaslar harekete karşı direnç elde edip ve hareket üretimi ile görevli kaslardır.

İç karın basıncını sağlayan iç core kasları omurgayı korumak için kol hareketi sırasında ve hemen öncesinde kesilmiş olan bir silindiri meydana getiriler. Vücudun merkez olanı veya güç merkezi şeklinde bilinen alan, pelvis, omurga, abdominal boşluk ve üst yapıları oluşturan kas, iskelet, sinir ve diğer bağ dokulardan oluşur. Böylece de performans tarafından bakıldığında karın, kalça ve bel kaslarının stabilizasyonunun kritik öneme sahip olduğu bilinmektedir (Nadler ve ark., 2002).

Core stabilizasyonu, kuvveti ve dayanıklılığı

Yapılan günlük işlerin yapılabilmesi için ve sportif performansın ihtiyacı kadar core kuvvet ve stbilizasyonunun kazanılmasında önem ve arz eder (Comerford ve Mottrom, 2012).

Core stabilizasyon

Core stabilizasyonu ile ilgili birçok sayıda açıklama bulunmaktadır. Wilson ve ark., (2005). Alt ve üst ekstremité olarak core kaslarını aktivitelerde sportif performansta sabit bir taban sağlaması ile açıklanmıştır. Duyu motor (sensorik – motor) arasındaki ilişkiyi ortaya koyan Barghuis ve ark., (2008). Core kas kontrolünü, core stabilizasyonu ve core hareketliliğinin uyumuna çekmişlerdir. Libler ve ark., (2006). Kontrolün sağlanması kinetik zincir vurgusunda bulunup gövdenin pozisyonu, hareket ve kuvvetin en uygun biçimde üretilmesi, taşınması olarak adlandırılmıştır. Spor performansını olumlu yönde katkı

sağlayan faktör core stabilitesi olduğu açıklanmıştır (Tong ve ark., 2014). Antrenmanlarda yapılan çalışmalarda vücudun hareketliliğini sağlayarak en iyi derecede enerjinin merkezden ekstremitelere ulaştırabilmesi core stabilizasyonu olarak açıklanabilir. Alt ve üst ekstremitelerin hareketin ana kısmı core stabilizasyonunun oluşturduğu düşünülmektedir. Yapılan birçok çalışmalarda performansı açısından gözlemlenirse core stabilizasyonunun üst ve alt ekstremitelerinin kuvvet üretimine katkı sağladığı bilinmektedir (Mc Curdy ve ark., 2005). Bu stabilizasyonda ilk görevi M. Transversus abdominis üstlenmiş olsa da çok sayıda lokal ve global kas grupları stabilizasyonu ile birlikte sağlanır (Willardson, 2007).

Core kuvvet

Literatürde core ile ilgili yapılan araştırmalarda core kuvveti ile core stabilizasyonunun arasındaki fark bilinmemekte ve birbiriyile karıştırılmaktadır (Takotani, 2012). Her iki kavram birbirlerinin yerine kullanılmakta ama iki aynı anlamı taşımaktadır. Core stabilite, Panjabi (1992) tarafından “ omurgayı anatomik denge sınırlarında tutmak için dengeleyici sistemin kapasitesi” olarak belirtilmiştir. Core kuvveti genel anlamda kas ya da kas grubu yardımı ile üretilen en yüksek güç olarak belirtilebilirken core stabilite, spinal kasların kontrollü hareketleri olarak belirtilebilir (Akuthota ve Nadler, 2004).

Core dayanıklılık

Akuthota ve Nadler (2004), omurga etrafında core dayanıklılığını fonksiyonel stabilizasyonu sağlanmasında gerekli kassal kontrolün devamında belirtmiştir. Takotani (2012) ise core dayanıklılığının core stabilizasyonunun bir parçası olduğunu açıklamaktadır. Knapik ve ark., (1983) core dayanıklılığının kassak kuvvetten (kas gücü üretmekten) daha fazla omurga stabilizasyonunda gerekliliğini ifade etmiştir. Bunu da lokal kasların lumbar omurga stabilite etme özelliğine bağlamaktadır.

Core egzersizi

Core egzersizi, bütün core bölgelerini ve kaslarının güçlenmesini ve motor hakimiyetinin gelişmesini belirten hem normal hem de sporcular için sportif performansı artırmanın yanında rehabilitasyon amacıyla da ele alınmaktadır (Hibbs ve ark., 2008). Core egzersizinin uygulanış şekli, ağırlık çalışması şeklinden uygulanışında farklılık göstermekle birlikte sportif performansın artırılması ve rehabilitasyonun devamında kazanılan performansın korunması amacına yöneliktir.

Core egzersizi, yalnız olarak beden ağırlığı ile hiçbir araç gerektirmeden uygulanabildiği gibi değişik materyallerin kullanımıyla da oldukça zengin alıştırmaya olanağı sunabilmektedir. Bosu, TRX Suspension training system (kendi vücut ağırlığınızla yer çekimine karşı çalışma metoduna dayanan bir sistemdir). Core antrenmanı plates topu elastik bantlar gibi materyaller ile birlikte kullanımı, core egzersizlerine göre hem sabit hem de sabit olmayan yüzeyde uygulanmasına yer verir (Savaş, 2013).

Kas veya kas gruplarına yönelik core egzersizi bir core olarak özel düzenlenmiş çalışma olarak söylenebilir. Core kasları abdominal olarak alt ve sırt olan kaslarının tümünü içine alarak beden alt ve üst yarısını arasındaki transferlerinden sorumludur. Core kasları günlük aktivitelerden ziyade ağırlık kaldırma egzersizlerinde alt sırt bölgesinin sağlığı doğrultusunda vertebrayı sabit tutmada önemli yere sahiptir (Fig, 2005). Beden hâkimiyeti ve dengesi core egzersizi ile geliştirilebilir. Birden fazla büyük ve küçük kasların güçlenmesiyle oluşacak olan sakatlık tehlikelerini azaltabilir ve dengenin güçlenmesine göre yapılan hareketlerdeki veya hareketler arası geçişlerdeki verimlilik artmaktadır (Herrington ve Davies, 2005).

Son dönemlerde fitness sanayisi içerisinde en çok tutulan core egzersizleri konsept haline gelmiş bulunmaktadır. Bu konuya göre kitaplar ve yazılar yazılmıştır. Rehabilitasyon literatürüne göre core egzersizinin başlangıç noktası klinik tespitlerle sırtın alt kısmındaki sakatlıkları rehabilite amaçlı kullanılmaktadır. Core egzersizleri aynı zamanda bireylerin işlevsel

kapasitelerinde artma, atletik becerilerinde ise gelişme sağlamak için sağlıklı bireylere de önerilmektedir (Willardson, 2008).

Core egzersizlerini önde tutmak için yeniden düzenlenen geleneksel dayanıklılık antrenmanlarıdır. Yapılan yeni düzen işlemleri antrenmanların dengeli yüzeylerdense dengeli olmayan yüzeylerde yapılmasını oturmak yerine ayakta, çift yönlü egzersizler yerine tek yönlü egzersizlerin yapılması sağlamaktadır. Core kasları daha fazla çalıştırdığı birçok çalışmada belirtilen dengesiz tabanlara uygulanan core antrenmanlarıdır (Reed ve ark., 2012, Mok ve ark., 2015).

Yapılan araştırmada dengeli yüzeye göre daha fazla core kasın hareket ettiği belirtilen dengelisiz olan çalışmaları arasındaki swissball kullanarak yapılan direnç çalışmalarıdır (Escamilla ve ark., 2010). Göğüs kaslarının geliştirilmesi iç göğüs press hareketi uygulanır.

Bu hareketi yapmak için sporcu sırtını swissball üzerinde tutacak şekilde musculus erector spinoe' nın tümünde daha fazla bir aktivasyon sağlandığı görülmüştür. Dahası abdominal olan kaslarını geliştirmek için situp (mekik) hareketini swissball üzerinde yapılmasında musculus rectus kasılmasının %21 den %50 ye kadar yükseldiği tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmada her ikşi doğrultuda (sağ – sol) hareketleri yapılması sonucunda yüzey fark etmeden core aktivasyonunda artma saptanmıştır (Feldwieser ve ark., 2012; Youdas ve ark., 2014). Bedende görülen core egzersizleri sonucu farklılıklar şu şekilde sıralanmıştır;

- Beden hâkimiyeti ve dengesinde pozitif gelişmeler görülmektedir.
- Çok fazla iyi bir hareket verimliliği sağlamaktadır.
- Atletik performansı daha da iyi geliştirir.

Yapılan bu çalışmalarda hareketler arası geçiş verimliliğini arttırdığı gibi dengeyi de sağlamaktadır. Böylelikle de kas ve bağ yaralanmalarında düşüşe neden olur. Yapılan yarışma esnasında oluşan darbeler, bedenin daha çok dengeli ve güçlü kalmasına destek olur.

Antrenman esnasında yapılan hareketler sporcuların bel ağrılarını engelleyerek hareketleri daha iyi ve ekonomik yapmaları sırt ve bel kaslarının kuvvetli olmasındandır. Bu yapılan hareketler ağır bir yük altında çalışırken bedenin uygun pozisyonda olmasını sağlar ve bir diğer harekete geçerken verimini arttırır (Cosey ve ark.,2012).

Core egzersizi program düzenlemesi

Birden fazla antrenman programlarının core çalışmalarına göre en iyi tüm yanlarını alıp onları öz gereksinimlere göre ayarlayan bir egzersiz sistemi olarak tanımlanabilir. Core egzersizleri şu şekilde sıralanır: Esneklik egzersizleri, kendi beden ağırlığı ile yapılan egzersizler (stabilyer hareketleri), denge egzersizleri şeklinde kolay olandan zora doğru bir düzen şeklinde uygulanması ön görülmektedir. Güç, kuvvet ve stabilizasyon gelişimlerinin amaçlamak için core egzersiz programları planlanmalıdır. Etkinliklere ve amaçlara hazırlayan vücutsal hareket ve konum duygusunu (proprioception) core egzersiz programları için sistematik ilerleme kaydettirilmesine yönelik hazırlanmalıdır (Jones, 2013).

Core antrenmanı olarak adlandırılan ve sporcular için beden ağırlığı ile yapılan postürü dengede tutan derin kasların ve lumbo – pelvik olan kasların güçlendirilmesini hedefleyen egzersiz programıdır. Bu program, kasın güçlendirilmesi ve kas yapısını motor hakimiyetini dikkate alarak yüklenme parametrelerine bağlı düzenlenmelidir (Aton ve ark., 2013).

Sedanter bireylere göre genç sporcuların core alanlarının gelişimi için 6 – 10 hareketi 8 – 20 tekrar arası, 2 – 3 set ve haftada 2 – 3 defa set aralarında 60 – 90 saniyelik dinlenme verilmesi tavsiye edilir. Bu sporcularda öncelikle hareketin tam ve doğru yapılması ve sonrasında ise hareket tekrar ve set sayılarında artma sağlanması önerilmektedir. Core egzersizleri için sabit olmayan ortamda yapılan hareketler; maksimum gerilim süresi, minimum yük ve minimum hız şeklinde ayarlanmaktadır.

Bu egzersizleri güçlük derecesi düşük olarak egzersizi bir antrenman sırasında daha çok tekrar edebilirken çok daha güç olan bir egzersizi 2 – 3 tekrar uygulayabilirler. Bundan dolayı sporcunun gücüne ve seviyesine uygun zorluğa sahip egzersizlerin 8 – 20 ile tekrar edilmesi kuvveti güçlendirmede daha iyi olacağı düşünülmektedir. Core egzersizi için belirlenen 6 – 12 egzersizin bir günlük çalışmada 2 – 3 set haftada da 2 – 3 defa uygulanması öngörülmektedir (Marshall ve Desai, 2010).

Core Antrenman

Core antrenmanları, geçmişi oldukça eskiye dayanan köklü fiziksel uygulamaların bir bileşimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Yoga, dövüş sanatları, Antik Yunan Olimpiyatları, klasik ve modern dans gibi disiplinlerin antrenman sistemlerinde yer alan temel unsurlar, günümüz core egzersizlerinin temelini oluşturur. Bu yönüyle core, yalnızca dönemsel bir trend değil; zamanla etkisi kanıtlanmış, işlevselliği yüksek ve evrensel kabul gören bir antrenman biçimi olarak değerlendirilmektedir (Brungardt ve ark., 2006).

Core kasların güçlendirilmesi, yalnızca fiziksel performansın artırılması açısından değil, aynı zamanda spor kaynaklı yaralanmaların önlenmesi ve rehabilitasyon sürecinin hızlandırılması açısından da kritik bir öneme sahiptir. Gövde stabilitesini sağlayan bu kas grupları, vücudun merkezinde denge, koordinasyon ve hareket bütünlüğünü destekleyerek hem performans artışına hem de sporcu sağlığının korunmasına katkı sunar. Bu sebeple, core antrenmanları günümüzde yalnızca profesyonel sporcularda değil, amatör düzeyde egzersiz yapan bireyler arasında da yaygın biçimde kullanılan, etkili bir kuvvet geliştirme yöntemi haline gelmiştir (Boyacı ve ark., 2017).

Performans ve performansa dayalı spor dallarında atletik yeteneklerin ve dayanıklılık kapasitesinin geliştirilmesi, doğrudan antrenman kalitesinin artırılmasıyla ilişkilidir (Müller ve ark., 2000). Uzun vadeli sporcu gelişimi ve fiziksel uygunluk açısından ise, belirli ve hedefe yönelik antrenman türleri önemli bir rol oynamaktadır (Granacher ve Borde, 2017).

Bu bağlamda, core egzersizleri ile stabilite ve dayanıklılık odaklı çalışmalar, farklı spor branşlarındaki sporcular için hem temel hem de vazgeçilmez antrenman bileşenleri olarak öne çıkmaktadır (Bliss ve Teeple, 2005).

Fonksiyonel özellik taşıyan core antrenmanları, sporcu ve atletlerin hız, kas gücü, denge, çeviklik ve genel performans düzeylerini anlamlı biçimde artırabilmektedir (Xiao ve ark., 2021). Bu antrenmanlar aynı zamanda sırt sakatlıklarının görülme sıklığını azaltmakta, denge ile dikey ve yatay sıçrama gibi çeşitli performans parametreleri üzerinde de olumlu etkiler yaratmaktadır (Rodriguez ve ark., 2023; Mendrin ve ark., 2016).

Bu özel egzersiz türü, üst ekstremité fonksiyonu ve sürdürülebilirliğinin geliştirilmesinin yanı sıra gövde stabilizasyonunun artırılması açısından da etkili bir antrenman yöntemidir (Akuthoda, 2008). Bu tür güçlendirme programları, düzenli ve tutarlı bir şekilde uygulandığında ağrı skorlarını düşürebilmekte, fonksiyonel sakatlıkların önüne geçebilmekte ve akut bel ağrısı ataklarının sıklığını ile tekrarını azaltabilmektedir (Baerga ve ark., 2006).

Core egzersizleri, tüm vücut duruşunu ve eksenini etkilemeye yönelik uygulamalar olarak, gövde stabilitesini kontrol eden core kasların aktivite seviyesini artırmada önemli bir strateji sunar. Bu egzersizler, gövde stabilitesini güçlendirerek, genel fiziksel uygunluğu artırmanın yanı sıra spor performansını da iyileştirmektedir (Biscarini ve ark., 2019).

Basit core egzersizleri, vücudun temel kas gruplarının dayanıklılığını ve direnç seviyesini artırmakta, aynı zamanda hareket kapasitesini ve esnekliği geliştirmektedir. Bu egzersizlerin düzenli uygulanması, özellikle sırt, bel ve karın bölgelerinde güçlenme sağlayarak kişilerin genel duruşlarını iyileştirir (Filiz ve ark., 2022).

Core egzersizleri sırasında karın bölgesinin ön kısmındaki rektus abdominis, yan kas grubu olan iç ve dış oblik kaslar, karın yan duvarı kasları, lomber multifidus ve ejektör spinae gibi kas gruplarının yüksek aktivite düzeyleri gözlemlenmektedir. Bu kas gruplarının aktif çalışması, karın ve bel bölgesinde daha fazla stabilite sağlayarak, dengeyi güçlendirir (Oliva ve Muyor, 2020).

Güçlü ve dayanıklı bir core bölgesi, kişinin enerjisiyi vücut boyunca daha etkili bir şekilde aktarmasını sağlar ve aşırı stresi azaltarak daha verimli hareket etmesini mümkün kılar. Bu da, spor performansını artırarak daha verimli egzersizler ve günlük aktiviteler yapmayı sağlar (Oliver ve Adams, 2010).

Core Bölgesi Kaslarının Sınıflandırılması ve Fonksiyonları

a) Bel Omurgasını Destekleyen Küçük Kaslar (Postüral Kaslar): Bu kas grubu, küçük kesit alanına sahip olup yüksek tork üretmese de, bulundukları bölgeye stabilite kazandırır. Hareketlerin düzgün ve akıcı biçimde gerçekleştirilmesine yardımcı olurlar

b) Karın Kasları (Rectus Abdominis ve Abdominal Duvar Kasları): Bu kaslar, yüksek hız ya da yük gerektiren spor aktiviteleri sırasında gövdenin dengede kalmasını ve kontrollü bir şekilde hareket etmesini mümkün kılar.

c) Sırt ve Bel Bölgesi Kasları (Latissimus Dorsi, Quadratus Lumborum):

Torakal Bölüm: Geriye doğru yapılan vücut hareketlerinde kuvvet oluşturmada etkilidir.

Lumbal Bölüm: Bel hizasının duruşunu sürdürmek ve dengenin korunmasını sağlamak için görev yapar.

d) Kalça Kasları: Vücudun dik durmasını sağlayan bu kaslar, aynı zamanda tüm dinamik hareketlerde aktif rol oynar. Güçsüz kalmaları durumunda bel bölgesinde ağrılara yol açabilirler.

Kalça Abdüktörleri (Gluteus Medius, Gluteus Minimus): Bu kasların core odaklı egzersizlerle kuvvetlendirilmesi, bel yaralanmalarının önüne geçilmesine katkı sunabilir., **Kalça Ekstansör ve Dış Rotator Kasları (Gluteus Maximus):** Kuvvetin alt ekstremiteler ile üst vücut arasında etkili bir biçimde iletilmesini sağlar **Kalça Fleksörleri (Psoas, Pectineus, Sartorius, Gracilis):** Özellikle sprint sırasında bacağın hızlı ve verimli hareket etmesini destekleyen önemli kaslardır (Comfort, Pearson ve Matter, 2011).

Core Egzersizler Niçin Yapılmalıdır?

Günümüzde spor branşları, sporcuların fiziksel kapasitelerinin en üst düzeyde olmasını zorunlu kılmaktadır. Bu da daha fazla yük, yoğunluk ve tekrar içeren antrenman süreçlerini beraberinde getirmektedir. Bu süreçte core bölgesinin yeterince dikkate alınmaması, yapılan kuvvet çalışmalarının verimliliğini azaltmakta ve sporcuları çeşitli kas-iskelet sistemi yaralanmalarına açık hale getirmektedir. Core bölgesinin güçsüz olması, vücudun denge ve koordinasyon mekanizmalarını olumsuz etkilerken, aynı zamanda teknik becerilerin uygulanmasında kısıtlamalara yol açmaktadır. Güçlü ve işlevsel bir core yapısı ise sporcuya hem daha yoğun ve tempolu antrenmanlara dayanma imkanı sunar, hem de teknik hareketlerin daha istikrarlı, kontrollü ve etkili bir şekilde uygulanmasını sağlar. Özellikle yüksek performans gerektiren sporlarda core stabilitesinin önemi daha da artmakta, bu bölgenin gelişimi sporcunun genel atletik başarısına doğrudan katkı sağlamaktadır (Şatıroğlu, Arslan ve Atak, 2013).

Core antrenmanlarının temel amaçları iki ana hedef üzerine kurulmuştur:

- a) Atletik performansın geliştirilmesi
- b) Rehabilitasyon sürecinde vücut korunmasının sağlanması

Core kasları, vücudun savunma mekanizması olarak büyük bir öneme sahiptir. Bu kas grubu, omurgayı dışarıdan gelen zararlı ve beklenmedik kuvvetlere karşı korur. Core egzersizleri, nöromüsküler kontrolü ve stabilizasyonu artırmayı hedefler. Ancak, bu egzersizler kinetik zincirin doğru ve etkin biomekanik pozisyonlarında yapılmalıdır. Aksi takdirde, egzersizler şu olumsuz sonuçlara yol açabilir:

Özel etkili hareketlerde duruş bozukluklarına yol açabilir ve diğer kasların işlevini yerine getirmekte zorlanmasına neden olabilir. Sakatlık riskini artırarak, kas ve kas olmayan dokularda mekanik stres oluşumuna yol açabilir (Gamble, 2007; Comfort, Pearson ve Matter, 2011).

Core Egzersizlerin Etkileri Nelerdir?

Core egzersizleri ile vücutta görülen değişiklikler bu tarz sıralanabilir:

- Vücudun denetimi ve dengesinde pozitif gelişmeler yaşanır.
- Hareket ekonomisi büyük ölçüde iyileşir.
- Sportif performans artar.

Bu egzersizler, sadece dengeyi sağlamayı değil, aynı zamanda hareketler arasındaki geçişlerin daha verimli olmasını da destekler. Birçok büyük ve küçük kas grubunun gücü artırılarak, kas ve bağ yaralanmalarının önüne geçilir. Ayrıca, müsabakalarda oluşan darbeler sırasında vücut daha dengeli ve kuvvetli kalır. Sırt ve bel kaslarının güçlü olması, sportif etkinlikler sırasında oluşan hareketlerde bel ağrılarını engeller ve sporcuların hareketleri daha akıcı ve ekonomik bir şekilde yapmalarını sağlar. Aşırı yük altında çalışırken vücudun doğru pozisyonda kalmasını sağlar ve bir sonraki harekete geçişteki verimlilik artar (Marshall ve Desai, 2010; Casey, Kevin, Gregory ve Timothy, 2012).

Core Egzersizler Nasıl Yapılmalıdır?

Core egzersizleri, küçük ve büyük kas gruplarını eş zamanlı olarak ve benzer oranlarda çalıştırmayı mümkün kılar. Bu egzersizlerin verimli olabilmesi için kullanılan çeşitli materyaller vardır. Bu materyaller, farklı yüzeylerde yapılan hareketlerin kasların nasıl çalıştığını etkiler. Sabit yüzeylerde yapılan egzersizler, kasların belirli bir düzeyde aktif olmasını sağlarken, hareketli yüzeyler ise kasların daha fazla uyum ve koordinasyon içinde çalışmasını gerektirir. Sabit ve hareketli yüzeylerdeki uygulamalar, kas gruplarının farklı oranlarda harekete katılmasına yol açar.

Hareketli yüzeylerde yapılan core egzersizlerinde, kasların gerilim süresi daha uzun olur ve hareketin hızı daha düşük olur. Bu da kasların daha fazla güç üretmesine ve stabilite sağlamasına yardımcı olur. Aynı hareketin sabit ve hareketli yüzeylerde uygulanması, egzersize katılan kasların kuvvet üretme oranlarını farklılaştırır. Bu sayede, kaslar sadece belirli bir bölgeyi değil, aynı

zamanda vücudun farklı bölümlerini – örneğin bacak, kalça, gövde gibi – birlikte çalıştırarak koordineli bir şekilde kuvvet üretir. Bu tür egzersizler, kasların daha fazla verimle çalışmasını sağlar ve vücutta genel bir güç artışı yaratır. Ayrıca, kasların farklı yüzeylerdeki uyumu, dengeyi ve Postür kontrolünü iyileştirir. Özellikle sporcular için, bu tür antrenmanlar, performansı artırmakla kalmaz, aynı zamanda olası sakatlanmalara karşı vücudu korur. Kaslar arasında güçlü bir işbirliği oluşturan bu egzersizler, aynı zamanda tüm vücut kaslarının entegre şekilde çalışmasına olanak tanır ve bu da sportif hareketlerde daha verimli bir performans sergilenmesine yardımcı olur (Otman, 2012).

Core Egzersizler Nasıl Planlanmalıdır?

Core egzersizleri doğru bir şekilde planlandığında, sporcuların genel yaşam kalitesini artırabilir, zindelik seviyelerini yükseltebilir ve daha sağlıklı bir vücut kompozisyonuna sahip olmalarını sağlar. Bu egzersizler, farklı egzersiz sistemlerinin en iyi yönlerini bir araya getirip, mevcut kültürel ve fizyolojik ihtiyaçlara uygun şekilde uyarlanmış bir antrenman sistemi olarak düşünülmelidir.

Core egzersizleri, sırasıyla esneklik çalışmaları, kendi vücut ağırlığıyla yapılan hareketler (sabit zemin hareketleri), denge egzersizleri (lastik bandı gibi araçlar kullanarak) tarzında plan oluşturulmalıdır. Core egzersizlerinin, statik ve dinamik ortamda lumbopelvik stabilitenin artırılmasına odaklı düzenlenmesi tavsiye edilmektedir. Böyle çalışmalarda, başlangıç seviyesinden ileri seviyeye doğru bir ilerleme sıralaması izlenmelidir. Her seviyedeki egzersizler, hedeflenen sonuçları en iyi şekilde verecek şekilde seçilmeli ve buna uygun tekrar, set sayıları ile dinlenme süreleri dikkatlice ayarlanmalıdır. Egzersiz seviyeleri şu şekilde sıralanabilir:

- Temel düzey (Beginner)
- Orta düzey (Intermediate)
- Üst düzey (Advanced)

Her seviyede egzersizlerin zorluk derecesi, sporcuların hareketi doğru şekilde uygulayıp uygulamadıklarına bağlı olarak tekrar sayılarıyla ve set aralıklarıyla uyumlu şekilde arttırılmalı veya azaltılmalıdır. Bu süreç, sporcuların güç ve dayanıklılık seviyelerini geliştirirken aynı zamanda hareketlerin doğru biçimde yapılmasını sağlayacak şekilde optimize edilmelidir (Aslan, 2014).

Core Antrenmanı Programı Dizaynı

Core antrenman programları oluşturulurken temel hedefler; stabilizasyonun sağlanması, kas kuvvetinin artırılması ve patlayıcı gücün geliştirilmesi olmalıdır. Bu antrenmanlar, sistematik bir ilerleme ile yapılandırılmalı, bireyin hedeflerine ve yaptığı fiziksel aktivitelere uygun şekilde planlanmalıdır. Aynı zamanda bu programlar, vücudun hareket farkındalığını ve konum algısını (propriyosepsiyon) geliştirmeye yönelik olmalıdır. Böylece sporcular, hem performanslarını artırabilir hem de sakatlık risklerini en aza indirebilir (Stephenson, 2004; Jones, 2013).

Genç sporcuların core bölgesinin sağlıklı ve etkili bir şekilde gelişebilmesi için, haftada 2 ila 3 kez uygulanan bir antrenman programı önerilmektedir. Bu programda, seçilen 6 ila 10 egzersizin, her biri 8 ila 20 tekrar arasında olacak şekilde, 2-3 set halinde yapılması tavsiye edilir. Setler arasında ise 60 ila 90 saniyelik dinlenme süresi bırakılmalıdır.

Bu yaş grubundaki sporcular için öncelikli hedef, egzersiz hareketlerinin doğru teknikle ve eksiksiz bir biçimde uygulanmasını sağlamaktır. Ancak bu sağlandıktan sonra, tekrar ve set sayıları kademeli olarak artırılmalıdır. Sabit olmayan yüzeylerde yapılan core egzersizleri, düşük yüklerle, daha uzun süreli kas gerilimi ve düşük hızla planlanmalıdır.

Egzersizlerin zorluk derecesi dikkate alındığında, sporcu kolay bir hareketi bir antrenmanda daha çok tekrar edebilirken, daha zor bir hareketi sadece 2-3 tekrar ile sınırlı yapabilir. Bu nedenle, antrenman programları, sporcunun fiziksel kapasitesine ve gelişim seviyesine uygun şekilde hazırlanmalı; 8 ila 20

tekrar aralığında yapılacak uygun zorluk seviyesindeki hareketler, kuvvet gelişimi açısından daha etkili olacaktır.

Core antrenmanlarında, bir çalışma gününde 6 ila 12 farklı egzersizin seçilerek, her biri 2-3 set uygulanması ve bunun haftada 2-3 gün olacak şekilde tekrarlanması tavsiye edilmektedir(Jones, 2013; Marshall ve Desai, 2010; Willardson, 2007).

ANAEROBİK GÜÇ

Kısa süren ve yüksek şiddetli aktivitelerde kişinin fosfojen (ATP – CP) sistemini kullanabildiği güce anaerobik güç (AG) denilmektedir. Bir diğeri ise anaerobik glikoz ve fosfojen sisteminin birleşimini ortaya koyan enerji değerini anaerobik kapasite (AK) olarak açıklanır (Beam ve Adams, 2013).

İnsan vücudundaki organları muhtemel olan en yüksek oksijen açığındaki çalışma kapasitesine anaerobik kapasite (AK) denir. Sporcuların anaerobik kapasite için uyguladıkları seviyeleri antrenmanlara, antrenman seviyelerine ve kas fibril tiplerine göre farklılık göstermektedir.

Anaerobik güç, bir sporcunun birim zamanda enerjiyi güce dönüştürebilme özelliğine denir. Yapılan ölçümlerde genellikle ilk 5 saniyelik zaman diliminde belirlenen güç değerleridir. Gerekğinde bazı oluşan durumlarda ikinci 5 saniyede de ortaya çıkabilmektedir. Birçok spor dalında kullanılan ve sportif performans gücüne anaerobik güç (AG) denir. Anaerobik güce sıklıkla fırlatma, sıçrama ve süratli çıkışlar gibi patlayıcı hareketlere önem verilir (Akgül, 1989).

Hızlı kasılan kas fibril tipi oranının yüksek olduğu ve kaslarının daha fazla enine kesit olduğu ve anaerobik performansın verileri yüksek olan sporcularında kas hacimleri yüksek olduğu ortaya çıktığı görülmektedir (Staron ve ark., 2000). Saha ve laboratuvar ortamlarında değişik testlerle denenerek maksimum güç (peak power), ortalama güç (average power), relatif güç (relative power) değerleri belirlenen ve bu parametrelerle watt (W), kg/sn ve kg/W birimleri ile ifade edilen anaerobik güç ve anaerobik kapasite olarak ifade edilir (Yıldız, 2012).

Anaerobik Güç Testleri

Anaerobik gücü doğrudan ve objektif olarak ölçme imkanımız olmamaktadır. Çünkü anaerobik aktiviteler uzun süreli devam ettirilemez. Bu nedenle anaerobik gücü ölçmek için dolaylı yöntemler ve gücü kısmen yansıtan testler kullanılmaktadır (Foss ML, 1998).

Güç, birim zamanda yapılan iş olarak tanımlanır. Anaerobik güç ise, birim zamanda anaerobik enerji sistemleri (özellikle ATP-CP sistemi) vasıtasıyla yapılan iştir. ATP-CP enerji kaynaklarını kullanabilme kapasitesi arttıkça, bireyin anaerobik gücü de artar. Anaerobik gücün ölçümünde kişinin vücut ağırlığı gerekli bir etkidir ve güç testlerinde mutlaka dikkate alınmalıdır (Akgün, 1994).

Akademik araştırmalarda anaerobik gücün ölçümüne yönelik çok sayıda laboratuvar ve saha testi bulunmaktadır. Bu testlerin güvenilirlik düzeyleri, tekrarlanabilmeleri ve kullanım amaçları birbirinden değişiklik göstermektedir.

Wingate anaerobik güç test (want)

Wingate Enstitüsünde geliştirilen WAnT, 1970’li yılların başında gerçekleştirilmiştir. Bu testlerin güvenilirliği yönü üzerine yapılmış olan birden fazla yayın içerir. Spor okulu öğrencileri Koşar ve Hazır (1994) ile gerçekleştirilen çalışmalarda WAnT 0.88 – 0.95 arası güvenilirlik kat sayısına sahiptir. Sporcuların anaerobik performansları WAnT olarak (zirve güç, ortalama güç, yorgunluk indeksi) hakkında bilgi veren, sporcuların anaerobik görünüşlerini belirlemeye yardımcı testlerindendir.

WAnT, pedal çevirerek gerçekleştirilen bisiklet ergometresinde test öncesinde belirlenmiş olan sabit bir ağırlığa karşı 30 saniye boyunca en yüksek güç çıkısını sağlayacak şekilde olan spramoksimal testtir. Bu ergometresi için ağırlık mekanizmasına konulacak olan yük, sedanter bir kişinin vücut ağırlığı %7,5’i kadar olmak zorundadır. Bu testler 30 saniye boyunca ölçümler her saniyede bir otomatik olarak yeni cihaz ve bilgisayar uygulamaları

yardımlarıyla uygulanmaktadır. Yapılan bu ölçümler sporcular için anaerobik güç ve kapasitelerine göre bilgi veren birkaç veri elde edilir.

Bu ölçümler esnasında oluşan en yüksek güç değerine ve zirve güç (peak power) denilir ve bir sporcunun anaerobik gücünü ortaya koymaktadır. En düşük gücün uygulandığı 5 saniyelik dilimde ise sporcunun minimum gücünü gösterir. Yapılan testlerin yüzdelik bir değer ifade edip ve başından sonuna kadar çıkan verilerin güç azalmasına yorgunluk indeksi adı verilmektedir. Bu yorgunluk indeksi, maksimum güç değerinden ile minimum güç değerine bölünüp o çıkan sonucu 100 ile çarpılması durumunda ortaya çıkar (Koşar ve Kin-İşler, 2004; Özkan ve ark. , 2010).

Dikey sıçrama

Sporcunun durduğu yerdeki yükseklik ile sıçradığında ulaştığı yükseklik arasındaki mesafe farkına dikey sıçrama adı verilir. Böylelikle de alt ve üst ekstremitelerin ortaya çıkarabildiği patlayıcı kuvvet performansının ölçütüdür (Günay ve ark. , 2013)

Patlayıcı kuvvet egzersizleri arasında dikey sıçramada sınıflandırmada yer alır. Optimal performansa ulaşabilmesi sporcular için çok gereklidir. Bu dikey sıçrama testi sporcular için yetenek seçiminde ve fiziksel uygunluk düzeyinde yaygın olarak tercih edilmektedir(Costagna ve Castellini, 2013).

Tüm spor branşlarında sıçrama yüksekliği, sporcular arasındaki birbirlerine üstünlük sağladığından büyük bir öneme sahiptir. Futbolda kafa topu mücadeleleri için, voleybolda blok veya smaç aksiyonları için, atletizmin de farklı dallarında daha yükseğe veya daha uzak mesafeye ulaşmak için, basketbolda rebound olmak ve smaç vurmak için sıçrama çok büyük öneme sahiptir. Spor branşlarında sıçrama ve kuvvet özelliği sporcuların performansını belirleyen en önemli etkenlerdir(Açıkada, 1991).

Dikey sıçramada sıçrama esnasında itme eylemine girmeden önce, konsantrik şekilde kasılacak alan quadriceps kaslarına hareket açıklığı sağlamak için yapılan ve aşağıya doğru eksantik formda bir hareket gerçekleştirilmekte ve

sıçrama hareketi dikey bir kontra hareket ile uygulanmaktadır. Bu esnada ayak tabanlarının yerden kesilmesinin hemen ardından, en yükseğe çıkılması ve yere ekstansör kasların eksantrik kasılma ile vücudun her yerini aşağı doğru yavaşlatmalıdır(Arvas ve ark., 2006).

Başarılı bir sıçrama performansı için sıçrama yeteneği en iyi olan sporcular, orta seviyeli küçük düşüşle yapabilirler. Sporcuların kaslarını aşağı yönlü eksantrik bir şekilde kasmaları sıçrama hareketinde durma fazı olarak sonlandırılır.

En iyi sıçrama hareketini yapan sporcular yavaşlama ve durma süreleri de kısa olur. Aynı ana kasılarak durmasını sağlayan gövde kasları, uyluk ve baldır ile gerçekleşir. Bacak kasları ve sırt kaslarının hızlı ve kuvvetli bir şekilde kasılması sıçrama hareketini oluşturur. En iyi yetenekli sıçrayıcılar, sıçrama anında uyluk ve ayak bileği kasları çok hızlı bir şekilde kasılarak dikey yönlü hareketi oluşturur (Hudson, 1990).

Margaria Kalamen Testi

Sporcu, işareti aldıktan sonra mümkün olan en yüksek hızla koşarak merdivenlere yaklaşır ve 3.,6. ve 9. Basamaklara basarak en yüksek hızıyla merdivenleri çıkmaya çalışır.

Bu basamakların daha kolay ayırt edilebilmesi amacıyla, üzerine renkli panolar yerleştirilmiştir. Katılımcı 3. basamağa bastığında zaman ölçüm cihazı çalışmaya başlar ve 9. Basamağa ulaştığında durur. Bu süre, bireyin merdiven çıkış hızını belirlemek için kullanılır.

Uygulama, biri deneme amaçlı olmak üzere 3 dakikalık aralıklarla toplam dört kez gerçekleştirilmiştir. Son üç deneme arasından elde edilen en iyi performans değeri, belirli bir formül yardımıyla anaerobik güç düzeyine dönüştürülmüştür (Lee ve ark., 2001; Tamer, 2000; Özkara, 2002).

Sargent Sıçrama Testi (1921)

Bu test, anaerobik performans testleri arasında en eski olanlardan biridir ve D.A. Sargent tarafından keşfedilmiştir. Katılımcı düz bir duvarın önünde dik bir şekilde durur ve kolunu yukarı kaldırarak ulaşabildiği en yüksek nokta duvar üzerine işaretlenir. Ardından, maksimum kuvvetle yukarı doğru sıçrayarak ulaşabildiği en yüksek nokta yeniden işaretlenir. Sıçrama yüksekliği, iki nokta arasındaki mesafenin metreyle ölçülmesiyle belirlenir.

Toplanan verilere bireyin vücut ağırlığı da eklenerek, Lewis nomogramı aracılığıyla anaerobik güç değeri kg-m/sn cinsinden hesaplanır. Ancak, sıçrama süresinin çok kısa olması nedeniyle, bu testin bireyin gerçek anaerobik gücünü yansıtıp yansıtmadığı konusunda bazı görüş ayrılıkları bulunmaktadır.

Ayrıca, test sonuçları ile bireydeki ATP-CP düzeyleri veya bu düzeylerin tükenme oranları arasında net bir ilişki kurulamamıştır (Akgün., 1994; Mc Dougal ve ark., 1982).

Cunningham Ve Faulkner Treadmill Testi

Bu test aracılığıyla laktasit anaerobik kapasite değerlendirilir. Test, koşu bandı üzerinde %20 eğimle ve 7-8 mph hızla, birey tükenene kadar (genellikle 30 ila 60 saniye arasında) uygulanır. Belirtilen hız ve eğim değerleri yetişkin katılımcılar için geçerlidir. Egzersiz sonrası 5. ve 12. dakikalarda toplanan kan örnekleri aracılığıyla, kandaki laktat seviyeleri değerlendirilir. Ayrıca egzersizin bitiminden itibaren 12 dakika boyunca oksijen borçlanması (O₂ debt) ölçülerek Metabolik toparlanma değerlendirilir.

Katch Testi (1974)

Bu testte, Monark bisiklet ergometresi kullanılarak 120 saniye süresince, ergometre direnci 5.6 kg olarak ayarlanır ve katılımcıdan bu süre boyunca pedalı maksimum çaba ile çevirmesi istenir. Test süresi katılımcıya bildirilmez ve test boyunca sesli komutlarla motive edilir. Testin sonunda elde edilen toplam iş miktarı, bireyin laktasit anaerobik kapasitesini; testin ilk 6 saniyesinde

yapılan maksimum iş miktarı ise alaktasit anaerobik kapasitesini yansıtmaktadır (McDougal ve ark., 1982).

Mekik Testi

Bu test, Eurofit Test Bataryası'nın (Eurofit, 1988) yönergelerine uygun olarak uygulanmıştır. Mekik testi sırasında sporcular, 20 metrelik bir parkurda koşarlar. Test, 8 km/s başlangıç hızıyla başlar ve her dakikada hız 0.5 km/s oranında artırılır. Koşu temposu, zamanlayıcı ve sesli sinyal sistemi yardımıyla düzenlenir. Sporculardan, her sinyalde 20 metrelik mesafeyi tamamlamaları beklenir. Eğer bir sporcu, ardışık iki kez sinyal süresi içinde 20 metrelik mesafeyi geçemezse ve bu mesafeyi belirleyen çizgilerden önceki bir metre içerisindeki alanı aşamazsa, test o sporcu için sona erdirilir (Astrand & Rodahl, 1988).

Sprint Testi (Rast)

Test öncesinde katılımcılar, yaklaşık 10 dakika süren bir ısınma programına tabi tutulur. Bu program, germe egzersizleri ile sprint ve hafif tempo koşuları gibi özel antrenman rutinlerini içerir. Test protokolü, her biri 35 metrelik mesafeyi kapsayan ve maksimum hızda gerçekleştirilen 6 sprintten oluşur. Her sprint denemesi arasında 10 saniyelik dinlenme süresi verilir. Sprint süreleri ve deneme aralarındaki dinlenme süreleri, 1/1000 saniye hassasiyetine sahip telemetri bir zamanlayıcı (Sprintomat, Türkiye) ile ölçülerek bilgisayar destekli bir programa kaydedilir (Queiroga ve ark., 2013).

Anaerobik Güce Etki Eden Faktörler

1.) Kas içi ATP Turnover Hızının Yüksekliği: Kas lifi içerisinde ATP'nin üretim ve kullanım hızı yüksek olmak zorunludur.

2.) iyi Antrenman Durumu: Antrene bireyler, belirli bir gücü daha az fosfojen ve glikojen tüketerek, daha düşük laktik asit üretimiyle oluşturabilirler.

Ayrıca, yüksek düzeyde kan ve kas laktatını tolere edebilme yetisine sahiptirler (Astrand, 1986).

3.) Egzersiz Sırasında Yeterli Motivasyon: Kişinin test ya da egzersiz esnasında yüksek düzeyde motive edilmesi performansını doğrudan etkiler.

4.) Yüksek Tamponlanma Kapasitesi: Metabolik asitlerin (örneğin laktik asit) etkilerini dengeleyebilecek yüksek tamponlanma kapasitesi gereklidir (kan laktat düzeyi 20-26 mM/L seviyelerine kadar çıkabilir)

5.) Dolmuş Kas Glikojen Depolar: Egzersize başlarken kas glikojen depolarının yeterli düzeyde dolu olması gerekir.

6.) Düşük pH Toleransı: Egzersiz sırasında oluşan düşük pH seviyelerine (pH 6.4-6.8 arası) karşı tolerans daha ileri taşınmalıdır.

7.) Yüksek Aerobik Kapasite: Yüksek aerobik kapasite; toparlanma sürecinde oksijen borcunun hızla ödenmesi, laktatın etkin biçimde tamponlanması ve ATP-PCr depolarının hızlı yeniden dolumu açısından önemlidir (Akgün, 1994).

8.) Antrenman programları ile ip I kas liflerinde selektif hipertrofi geliştirilmelidir.

9.) Yüksek Laktat Konsantrasyonuna Tolerans: Bazı bireylerde, ekstrem düzeylerde laktik asit konsantrasyonlarına (arteriyel kanda 25-26 mM, kasta 25-26 mM/kg) tolerans geliştiği gözlemlenmiştir (Kalyon, 1990)

10.) Düşük intrasellüler pH'a Tolerans: Arteriyel kanda 6.8 ve kas içinde 6.4 gibi çok düşük pH seviyelerine karşı tolerans gösterebilme yetisi yüksek olmalıdır.

DENGE

Bir insanın ya da bir nesnenin devrilmeden durma haline denge denilmektedir. Bir bireyin ya da cismin yer çekimine karşı dirençle vücudun ağırlık merkezinin destek tabanı üzerinde durabilmesi ve devam ettirmesine denge adı verilir. Yapılan araştırmalarda TDK ' a göre denge fizik alanlarında birbirlerini kaldıran güçler sonucu ortaya çıkan durma şekli olarak

adlandırılmaktadır. Özetle karşıt iki kuvvetin denk gelme sonucu durma haline denge denilir.

Denge, tüm spor dallarında ve günlük yaşantıda büyük bir öneme sahiptir. Hem fiziksel olarak pasif bireylerde hem de sporcularda, sinir-kas sistemi; dinlenme ya da hareket hâlindeyken yerçekimi merkezindeki değişikliklere karşı hızlı bir şekilde uygunluk sağlar (Akyüz ve ark., 2016). Denge, kişinin duruş veya eylem sırasında yerçekimine karşı gösterdiği tepkiler doğrultusunda, beden bu değişikliklere uyum sağlayabilme yetisi olarak tanımlanabilir (Leavey, 2006).

Denge, özellikle duruşla ilgili denge (Postüral denge), kişinin düşmesini engellemek ve yapmak istediği hareketleri başarıyla tamamlayabilmesi için vücut ağırlık merkezini kontrol etme yeteneğidir. Bu beceri, günlük hayatta sıradan işleri gerçekleştirebilmek için oldukça önemlidir (Ferdjallah M ve ark., 2002)

Denge, vücudun duruşunu bulunduğu zemin üzerinde koruyabilme yeteneğidir (Spirduso, 1995). Denge, iyi bir fiziksel performans için gerekli bir unsurdur. Bireyin dengeyi sağlama becerisi, diğer hareket yeteneklerinin gelişmesinde de önemli bir etkidir (Arslanoğlu ve ark., 2010). Dengeyi sağlamak; duyu organlarından gelen bilgilerin birleşmesiyle birlikte, uyumlu ve esnek hareketlerin planlanıp uygulanmasını kapsayan karmaşık bir hareketsel beceridir (Ferdjallah ve ark., 2002). Denge ve denge kontrolü üzerine değişik duruş testi geliştirilmiş ve bu konu, çeşitli bilimsel ve tıbbi alanlarda inceleme odak noktası olmuştur (Kejonen ve Kauranen, 2002).

Denge, statik ve dinamik olmak üzere iki temel kategoriye ayrılmaktadır, Statik denge, özellikle sporcuların performans düzeyinde gelişim kaydedebilmeleri açısından önemli bir parametre olarak kabul edilmektedir. Kas, tendon ve bağ yapılarının koordineli işleyişi ile birlikte, hareketin başlangıcında çevresel uyarıların algılanabilmesi ve bu doğrultuda yüksek düzeyde koordinasyon sağlanması, gelişmiş statik ve dinamik denge entegrasyonunu gerektiren temel koşullardan biridir (Kriese, 1997). Dinamik

denge kapsamında ele alınması gereken temel unsurlardan biri motor kontrol yeteneğidir. Bu yetinin geliştirilmesi, ani ivmelenme ve yavaşlama durumlarında ya da vücudun yön değiştirmesini gerektiren çeşitli koşullarda hareket performansının artırılması açısından kritik öneme sahiptir. Bu doğrultuda, stabil olmayan yüzeylerde ve dinamik ortamlarda gerçekleştirilen egzersizlere yönelik çok sayıda farklı egzersiz yöntemi ve ekipmanı geliştirilmiştir (Haynes, 2004).

Denge, vücudun ağırlık merkezini destek yüzeyi Üzerinde dikey olarak koruyarak görsel, denge organları ve vücut hissiyatı gibi duyuusal sistemlerden hızlı ve sürekli geri bildirim alıp, sonrasında düzgün ve uyumlu sinirsel-kas hareketleri yapma sürecidir (Nashner, 1997).

Denge, yapılan spora özgüdür. Başka bir söylemle, birey her branşta veya her koşulda mükemmel denge sağlayabilecek genel bir denge becerisi geliştiremez. Yani denge, gerçekleştirilen beceriye özeldir ve icra edilen spor dalına bağlıdır (Singer, 1980).

Denge kontrolü, duyuusal bilgilerin bütünleşmesinin yanı sıra, uyumlu ve esnek hareketlerin planlanması ve uygulanmasını içeren karmaşık bir motor yeteneğidir (Ferdjallah ve diğerleri, 2002).

Denge, çoğunlukla alt ekstremité bölgesi işlevinin bir belirtisi olarak ele alınmış ve vücut ağırlık merkezinin yardım alanı içinde korunma süreci olarak ifade edilmiştir (Guskiewicz ve Perrin, 1996). Kişinin dik duruşunu sürdürebilmesi için, merkezi ve çevresel sinir sistemi yapıları, beden hizasını korumak ve yerçekimi merkezini destek yüzeyi üzerinde tutmak amacıyla sürekli bir etkileşim içindedir (Alexander ve La Pier, 1998).

Denge, vücudun yere düşmesini engelleyen hareketlerin genel bir kavramıdır. Vücudun yerçekimi ve iç-dış kuvvetlerin etkisiyle düzgün bir şekilde pozisyonunu koruması, gövdeye etki eden tüm kuvvetlerin dengeye getirilmesi olarak tanımlanır. Duyusal, motor ve biyomekanik sistemlerin uyumlu çalışmasıyla yapılan egzersizleri içeren karmaşık bir süreçtir ve aynı zamanda insanın yerçekimi merkezinin, çevresel koşullar doğrultusunda,

dayanma yüzeyinde sabit kalması olarak da ifade edilebilir (Aydın ve diğerleri, 2002).

Denge, kişinin farklı duruşlar sırasında bedenini denetleyebilme yetisi ve hem sabit durumda hem de dışsal faktörlere karşı vücut pozisyonunu koruyabilme becerisi olarak tanımlanabilir. İster istirahat halinde ister hareket esnasında olsun, vücudu etkileyen ağırlık merkezindeki değişimlere verilen tepki ise Postüral adaptasyon olarak adlandırılır (Muammar, 2008).

Spor literatüründe denge vücudun en küçük dayanak yüzeyinde mevcut durumunun korunabilmesi durumu ve hareket anında yapılacak olan hareketin yapılabilmesi ve devam ettirilebilmesi olarak adlandırılır. Bir kişi hareket halinde etkileyen kuvvetle o kişinin yönünü ve hızını değiştiremiyorsa o kişi dengede duruyor demektir.

Günlük aktivitelerin yapılabilmesinde ve sportif faaliyetlerin devamında denge çok önemli yere sahiptir. Dengenin korunabilmesi ve sürdürülebilmesi için oturmak, koşmak, ayakta durmak, zıplamak gibi kolay günlük aktiviteler gerçekleştirmede önemlidir.

Ayakta durulduğunda ayakta durabilmenin vücut ağırlık merkezi izdüşümün, ayak tabanların destek alanları içerisinde korunması gereklidir ve hareket anında istenilen şeklin sağlanabilmesi için dengenin önemli bir sistem olduğu anlaşılmaktadır.

Bundan dolayı da dengenin sporda başarılı bir performans gösterirken vücut pozisyonunu koruyabilmekte ve branşa has duruş pozisyonlarının sağlanması önemli bir yere sahiptir. Bir kişinin dengesini sağlayabilmesi için üç ana işlevi aynı anda yerine getirir. Bu görevler spinal reflekslerin kontrolü yoluyla dik duruş, vücut pozisyonunun ve kas aktivitesini düzenlemek, başın hareketi sırasına gözün retina tabakasında görüntünün sabit şekilde tutulmasını sağlamak ve hareketi uzaysal yönelimi doğru algılayabilmektedir.

Yapılan bu yönler hem dinamik hem de statik bir süreçtir. Bu dengeler sporcular için temel motor becerilerini geliştirmede çok önemli bir etkidir (Okudur ve Sanioğlu, 2012).

Statik denge

Uygulanan minimum hareketle bir destek tabanı üzerinde dengenin korunması ve devam ettirilmesine statik denge denir. Başka bir görüşe göre bu denge vücudun dengesini belli bir yerden ya da pozisyonda sağlama ve sürdürme özelliği olarak açıklanır (Hrysomallis, 2011).

Statik denge, kişinin duruşu veya pozisyonu sabit ve dengeli şekilde sürdürebilme becerisidir. Bu denge türünde, vücut ve bölümleri çok az hareketle dengede kalır. Vücudun yerçekimi altında dengede durabilmesi için kasların birlikte ve uyum içinde çalışması gerekir. Statik denge, kişinin ayakta durma ya da tek ayak üzerinde durma gibi görevler sırasında ne kadar dengeli kaldığını ölçen yöntemlerle değerlendirilir.

Örneğin, basınç ölçüm cihazlarıyla vücut ağırlığının dağılımı incelenebilir ya da BESS ve BBS gibi test/erle denge puanı belirlenebilir. Statik denge; spor, fizik tedavi ve düşme riskini belirlemede önemli bir rol oynar. Güçlü bir statik denge, sakatlanma riskini azaltır, spordaki performansı artırır ve günlük hareketlerde güven sağlar (Bressel ve diğerleri, 2007).

Vücut, dış etkenlere karşı belirli bir pozisyonda veya zeminde sabit kalabilme yeteneğine sahip olmalıdır. Statik dengeyi sağlama ve sürdürmede özellikle kalça stabilizasyonu kritik bir rol oynar. Fakat, düzgün bir denge sağlanabilmesi için bütün eklemlerin sabitlenmesi ve kas işbirliği zorunludur (Ackland ve ark., 2009).

Statik denge, yerçekimi ve destek yüzeyinin genişliğiyle ilişkili olup farklı pozisyonların stabil şekilde sürdürülmesini sağlar (Çavdar, 2014). Ayrıca, vücudun stabil pozisyonunun yerçekimine göre ayarlanması süreci olarak da tanımlanır (Aktümsek, 2012). Genel olarak, statik denge, bireyin belirli bir noktada veya pozisyonda vücut dengesini sürdürebilme yeteneği olarak kabul edilmektedir (Hazar & Taşmektepligil, 2008).

Dinamik denge

Vücut hareket halindeyken veya hareketli bir yüzey üzerinde postural kontrolü sağlama becerisine dinamik denge adı verilmektedir.

Dinamik dengeye yapılan hareketlerin kesin ve kesinliğini sağlayabilmek, harekete başlama, durma ve isabetini sağlamak ile yapılabilir. Yapılan en kolay hareketlerde de örnek olarak koşu, yürüyüş, merdiven çıkma gibi günlük yapılan aktiviteler için dinamik denge becerisi önemlidir (Gökdemir ve ark.,2012).

Dinamik denge, bireyin hızlanma, yavaşlama, yön değiştirme gibi hareketler sırasında vücut pozisyonunu uygun şekilde ayarlama yetisini kapsamaktadır (Aktümsek, 2012). Günlük yaşamda gerçekleştirilen oturma, kalkma, merdiven inip çıkma gibi işlevsel aktiviteler, farklı hareket örüntülerinin birbirine akıcı biçimde geçişini ve bu geçişler arasındaki hareket bütünlüğünü içermektedir. Bu bağlamda, birey hareket halindeyken denge kontrolü dinamik özellik göstermektedir (Chaudhari ve Andriacchi, 2006). Dinamik denge, dış kuvvetlerin etkisi altında eklem çevresindeki kaslar ve yumuşak dokular aracılığıyla gerçekleştirilen nötralizasyon süreci ile sağlanır (Cohen, 1999).

Sandalyeye oturma, sandalyeden kalkma, yürüyüş yapma, ağırlık taşıma, merdivenden inme, merdivenlerden çıkma gibi gündelik aktivitelerde değişik egzersiz paterneleri ile bu paterneler arasındaki geçişlerin sağlanması dinamik denge kapasitesini gerektirir (Chaudhari ve Andriacchi, 2006).

Dinamik denge; bireyin ağırlık merkezini hareket hâlindeyken vücut pozisyonuna uyarlayabilme ve yeni konumlara uyum sağlayabilme becerisidir. Bu durum, "hareket sırasında oluşan vücut duruşu değişikliğine kestirilebilmesi ve denge değişikliklerine uygun yanıtların verilebilmesi" olarak ifade edilmektedir (San-Bayhan ve Artan, 2004).

Dinamik denge becerisinde motor kontrol önemli bir yere sahiptir. Bu beceriyi geliştirmek, ani hız değişimleri ve yön değiştirme gibi farklı koşullarda hareket performansını artırmak amacıyla; stabil olmayan zeminlerde yapılan,

dinamik egzersizlere yönelik olarak geliştirilmiş çok fazla antrenman aracı ve egzersiz türü bulunmaktadır (Haynes, 2004).

Denge sistemi ve denge sisteminin işleyişi

Birden fazla sistemin denge sisteminin etkileşimleriyle çalışan karmaşık bir yapıya sahiptir. Dengenin korunması ve vücut pozisyonu hakkında sürekli duygusal bilgi bu karmaşık yapı ile gerçekleşir. Denge sistemini çalışan göz, iç kulak, derin duyu, motor sistem, merkezi sinir sistemini birbirleriyle organize olarak oluştururlar.

Denge için propriyoseptif sistem derin duylardan gelen girdileri, göz ise görsel girdileri iç kulak vestibüler sistemi girdileri ile sağlamaktadır. Duyular için özellikle gerekli olan kas içiği, golgi tendon (GTO) organı ve eklem reseptörleri propriyoseptif için görev yaparlar. Bununla birlikte ayak tabanından gelen dokunma duylarında propriyoseptif algı için yer alır (Preston ve ark., 2013).

Beyin sapında bu üç girdiler vestibüler çekirdeklerde değerlendirilir. Bu çekirdekler hem duysal hem de dengenin sağlanması ve korunmasında gereken kassal aktivitelerin, motor hareketlerdeki düzenlemelerin emirlerini ilettiği denge merkezidir. Bu vestibüler çekirdekler ayrıca serebellum ile de yakın bağlantı içindedir.

Görsel sistem

Görsel sistem, içi sıvı ile dolu olan üç tabakalı görme organımız göze geçen ışık enerjisi, öncelikle gözün arka iç yüzeyinde yer alan retina kısmında odaklaştırılır. Bulunan reseptör hücreleri tarafından yapılan aksiyon ile potansiyelleri de göz sinirleriyle beyindeki görme merkezine ileti gönderilir.

Gönderilen bu iletiler görme merkezi tarafından açıklanarak algılanması ile görme olayı tamamlanmış olmaktadır (Widmaier ve ark, 2010). Vestibüler sistem, görme duyusunda alınan bilgiyi iletir. Vestibüler organlardan gelen

verileri ve vestibüler merkezleri görme duyusundan gelen bilgileri devamlı karşılaştırarak bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.

Propriyoseptif ve vestibüler görme için bilgi ile postural enterge olan önemli bir duysal girdi olarak belirtilmiştir. Sağlıklı bireylerde görmenin postural kontrollerde yer aldığı bellidir. Bir bireyin sabit bir şekilde dengede durabilmesi ve dengesini koruyabilmesi buna cevap olarak refleksler düzgün görüşü sağlamak için gözlerin başın pozisyonunu düzenlemektedir (Shum ve Pang, 2009).

Vestibüler sistem

Vestibüler sistem, kendi bileşenleri otorite organlar ve yarım daire kanalları ile iç kulağın bir bölümüdür ve vücudun dengesinden bu sistem sorumlu tutulmaktadır. Bu sistem iç kulaktaki reseptörleri ile uzayda başın yerçekimi etkisi altında konumunu, baş hareketlerini algılar ve oküler ve spinal bağlantılarla uygun olan motor cevaplarını gerçekleştiren çevrenin net görülmesini ve dengenin korunup devam ettirmesini sağlamaktadır.

Meydana gelen hareketleri iç kulağın merkeze yakın olan urtikulus lineer hızlanma ve yavaşlamayı öngörür iken sakkülüs dikey hızlanma ile görülür. Başın açısız dönüşlerini yarım daire kanalları ile incelenir.

Dikey ve yatay hareketlenmeler, vestibüler sistem sayesinde hareketlerin hangi yöne ne kadar hızlı olduğu algılanır. Vestibüler sistemde oluşan herhangi bir bozukluklarda diğer duyu sistemlerinin etkili olarak çalışmalarını da olumsuz yönde etkileyebilir (Redfen ve ark., 2001).

Propriyoseptif Sistem

Kas, eklem ve tendonlarda bulunan mekanoreseptörler ile değişen şekillerde, durum (kasın boyu, postürün salınımı, ağırlık merkezi) ya da güçlerin (kasılma hızı, gerilim şiddeti) beyin tarafından algılanmasında çok fazla katkı sağladığı görülür. Propriyoseptif sistemin (sabit destek yüzeyi koşulları altında) denge kontrolünü sağlamak çok önemli bir etkidir (Fidan ve ark., 2019).

3. MATERYAL METOD

Çalışmaya 20 kontrol ve 20 deney grubu olmak üzere 32 gönüllü kadın hentbolcu katıldı. Kontrol ve deney grubu üniversitelerarası hentbol müsabakalarında oynayan kronik rahatsızlığı olmayan bireylerden oluşturuldu.

Boy ve Kilo ölçümü: Deneklerin boy uzunlukları ayakkabısız ve boy ölçme tekniğine uygun olarak hassaslık derecesi 0.01 m olan stadiometre (SECA, Almanya) ölçülmüştür. Deneklerin vücut ağırlıkları ölçme tekniğine uygun olarak hassaslık derecesi 0.1 kg olan elektronik tartı ile (SECA, Almanya) ölçülmüştür.

Anaerobik Güç Ölçümü: Anaerobik güç değerleri Lewis Ölçüm Formülü ile hesaplanmıştır. Dikey sıçrama ile elde edilen sıçrama mesafesi cm cinsinden m cinsine çevrilerek elde edilen değerler Lewis Ölçüm Formülünde kullanılmıştır.

Lewis Ölçüm Formülü (Watts): $P = \sqrt{4.9 \times (\text{Ağırlık}) \times \sqrt{D} \text{ (m)}}$,

$P = \text{Güç}$, $D = \text{Dikey Sıçrama Mesafesi}$

Y Denge Testi (YBT): Dinamik postüral kontrolü ölçmek için “Y Balance Test” platformu kullanıldı. Ölçümler çıplak ayakla, 3 yönde, ANT uzanma katılımcının merkezdeki ayak parmak ucundan, PL ile PM ise ayak topuğundan uzanabildiği en uzak nokta arasındaki mesafe olarak test edildi. Deneme süresince katılımcılardan ellerini ilyak üzerinde, topuklarını ise zemin üzerinde tutmaları ve uzanma ayağının parmak ucuyla en uzak noktaya hafif bir dokunuş yapmaları istendi.

Ölçümden önce testin nasıl uygulanacağı ile ilgili deneyimli araştırmacı tarafından kısa bir gösterim yapıldı ve katılımcıların en az 6 kere her yöne deneme yapmaları sağlandı (Engquist ve ark., 2015). Test denemelerinin tamamlanmasından sonra, her katılımcıya 2 dakikalık bir dinlenme süresi verildi ve daha sonra her yönde 3 uzanma yapıldı. Ölçüm sırasında, katılımcıların vücut ağırlığını uzanma ayağına aktarmaları, duruş ayağının topuğunu zeminden ayırması

ya da ellerini kalçadan ayrılması hata olarak kabul edildi ve katılımcı sözlü olarak bilgilendirildikten sonra ölçüm tekrarlandı. Bütün uzanma mesafeleri santimetre cinsinden kaydedildi.

Veriler elde edildikten sonra, bacak uzunluk avan tajını ortadan kaldırmak amacıyla, her yön için “En İyi Uzanma Mesafesi/Bacak Uzunluğu)x100” formülü kullanılarak elde edilen puanlar normalize edildi (Robinson ve Gribble, 2008). Normalize edilmiş ANT, PL ve PM puanlarının ortalaması alınarak toplam puan (TOP) değeri hesaplandı.

Core Antrenman Programı: Deney grubuna 8 hafta boyunca haftada 3 gün normal programlarındaki hentbol antrenmanlarından önce core antrenman programı uygulandı. Hareketler arası 1:1 dinlenme ilkesi uygulandı. Kontrol grubu ise normal hentbol antrenmanlarına devam etti.

Tablo 1. Core antrenman programı

Egzersiz	1-2. Hafta	3-4. Hafta	5-6. Hafta	7-8. Hafta
Plank	30 sn×2	30 sn×3	35 sn×4	40 sn×5
Side Plank	30 sn×2	30 sn×3	35 sn×4	40 sn×5
Bird Dog	30 sn×2	30 sn×3	35 sn×4	40 sn×5
Seated Core Twist	30 sn×2	30 sn×3	35 sn×4	40 sn×5
Mountain Climber	30 sn×2	30 sn×3	35 sn×4	40 sn×5
Crunch	30 sn×2	30 sn×3	35 sn×4	40 sn×5
Mason Twist	30 sn×2	30 sn×3	35 sn×4	40 sn×5
Bridge Pose	30 sn×2	30 sn×3	35 sn×4	40 sn×5
Superman	30 sn×2	30 sn×3	35 sn×4	40 sn×5
Russian Twist	30 sn×2	30 sn×3	35 sn×4	40 sn×5

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi bilgisayar ortamında SPSS 22.0 istatistik paket programı kullanılarak yapıldı. Normallik sınaması için Shapiro-Wilk testi yapıldı., gruplar arası öntest ve sontest farkların analizinde Independent Samples T testi kullanıldı. Grup içi fark olup olmadığının belirlenmesinde ise Paired Samples T testi kullanıldı.

4. BULGULAR

Tablo 2. Deneklere ilişkin tanımlayıcı istatistik değerleri

Değişkenler	Deney grubu	Kontrol grubu
Yaş (yıl)	18,3± 1,91	19,2± 2,32
Boy (cm)	155,6± 5,06	154,4± 5,22
Kilo (kg)	49,09± 3,91	49,12± 5,54

Tablo 2'yi incelediğimizde, gruplara ait yaş, boy ve kilo ortalama değerleri yer almaktadır.

Tablo 3. Deney ve kontrol grubuna ait Y denge testi ve anaerobik güç ön test skorlarına karşılaştırılması

Değişkenler	Deney grubu (Ortalama ± SS)	Kontrol grubu (Ortalama ± SS)	T	P
Anterior Sağ bacak	69,31± 3,75	70,43± 4,27		
Anterior Sol bacak	68,11± 4,21	69,11± 4,32	0,599	0,643
Anterior Ortalama (cm)	68,71± 3,19	69,77± 3,99		
Posteriomedial Sağ bacak	82,56± 4,52	81,93± 5,01		
Posteriomedial Sol bacak	81,45± 3,76	82,23± 4,22	0,399	0,899
Posteriomedial Ortalama	82,01± 4,34	82,08± 3,99		
Posteriolateral Sağ bacak	83,90± 5,78	81,55± 5,44		
Posteriolateral Sol bacak	82,03± 4,74	80,77± 4,88	0,601	0,599
Posteriolateral Ortalama	82,96± 5,07	81,16± 4,71		
Top. Ort. Y denge test	77,89± 4,64	77,67± 4,99	0,458	0,702
Dikey sıçrama (cm)	40,3 ± 6,2	40,1 ± 7,5	0,567	0,789
Anaerobik Güç (kgm/sn)	68,9± 6,5	68,8± 7,1	0,659	0,477

*P<0,05

Tablo 3'ü incelediğimizde, deney ve kontrol grubunun Y denge testi ve anaerobik güç testi ön test skorlarının gruplar arası karşılaştırılmasında tüm değerlerde istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (p> 0.05).

Tablo 4. Deney ve kontrol grubuna ait Y denge testi ve anaerobik güç testi son test değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Deney grubu (Ortalama $\pm$ SS)	Kontrol grubu (Ortalama $\pm$ SS)	T	P
Anterior Sağ bacak	74,09 $\pm$ 2,99	71,56 $\pm$ 3,99	2,702	0,019*
Anterior Sol bacak	75,33 $\pm$ 3,11	69,88 $\pm$ 4,11		
Anterior Ortalama (cm)	74,71 $\pm$ 3,88	70,72 $\pm$ 4,03		
Posteriomedial Sağ bacak	86,99 $\pm$ 3,77	80,99 $\pm$ 4,34	2,211	0,029*
Posteriomedial Sol bacak	85,78 $\pm$ 3,99	82,88 $\pm$ 4,01		
Posteriomedial Ortalama	86,38 $\pm$ 3,94	81,93 $\pm$ 4,22		
Posteriolateral Sağ bacak	92,44 $\pm$ 3,99	82,05 $\pm$ 4,22	3,322	0,001*
Posteriolateral Sol bacak	91,34 $\pm$ 3,55	81,33 $\pm$ 4,01		
Posteriolateral Ortalama	91,89 $\pm$ 3,79	81,69 $\pm$ 4,01		
Top. Ort. Y denge test	84,32 $\pm$ 5,07	78,11 $\pm$ 3,88	3,011	0,016*
Dikey sıçrama (cm)	45.9 $\pm$ 4.2	40.8 $\pm$ 6.4	3,576	0,001*
Anaerobik Güç (kgm/sn)	73,6 $\pm$ 6,9	69,4 $\pm$ 7,4	2,897	0,013*

*P<0,05

Tablo 4'ü incelediğimizde, deney ve kontrol grubunun Y denge testi ve anaerobik güç testi ön test skorlarının gruplar arası karşılaştırılmasında tüm değerlerde istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (P<0,05).

Tablo 5. Deney grubuna ait Y denge testi ve anaerobik güç testi ön test ve son test değerlerin karşılaştırılması

Değişkenler	Ön test (Ortalama ± SS)	Son test (Ortalama ± SS)	T	P
Anterior Sağ bacak	69,31± 3,75	74,09± 2,99	3,402	0,001*
Anterior Sol bacak	68,11± 4,21	75,33± 3,11		
Anterior Ortalama (cm)	68,71± 3,19	74,71± 3,88		
Posteriomedial Sağ bacak	82,56± 4,52	86,99± 3,77	2,402	0,021*
Posteriomedial Sol bacak	81,45± 3,76	85,78± 3,99		
Posteriomedial Ortalama	82,01± 4,34	86,38± 3,94		
Posteriolateral Sağ bacak	83,90± 5,78	92,44± 3,99	5,402	0,001*
Posteriolateral Sol bacak	82,03± 4,74	91,34± 3,55		
Posteriolateral Ortalama	82,96± 5,07	91,89± 3,79		
Top. Ort. Y denge test	77,89± 4,64	84,32± 5,07	3,882	0,001*
Dikey sıçrama (cm)	40.3 ± 6.2	45.9 ± 4.2	4,102	0,001*
Anaerobik Güç (kgm/sn)	68,9± 6,5	73,6± 6,9	3,066	0,008*

*P<0,05

Tablo 5'i incelediğimizde, deney grubunun Y denge testi ve anaerobik güç testi ön test ve son test skorlarının karşılaştırılmasında tüm değerlerde istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (P<0,05).

Tablo 6. Kontrol grubuna ait Y denge testi ve anaerobik güç testi ön test ve son test değerlerin karşılaştırılması

Değişkenler	Ön test (Ortalama $\pm$ SS)	Son test (Ortalama $\pm$ SS)	T	P
Anterior Sağ bacak	70,43 $\pm$ 4,27	71,56 $\pm$ 3,99	0,575	0,643
Anterior Sol bacak	69,11 $\pm$ 4,32	69,88 $\pm$ 4,11		
Anterior Ortalama (cm)	69,77 $\pm$ 3,99	70,72 $\pm$ 4,03		
Posteriomedial Sağ bacak	81,93 $\pm$ 5,01	80,99 $\pm$ 4,34	0,621	0,575
Posteriomedial Sol bacak	82,23 $\pm$ 4,22	82,88 $\pm$ 4,01		
Posteriomedial Ortalama	82,08 $\pm$ 3,99	81,93 $\pm$ 4,22		
Posteriolateral Sağ bacak	81,55 $\pm$ 5,44	82,05 $\pm$ 4,22	0,234	1,139
Posteriolateral Sol bacak	80,77 $\pm$ 4,88	81,33 $\pm$ 4,01		
Posteriolateral Ortalama	81,16 $\pm$ 4,71	81,69 $\pm$ 4,01		
Top. Ort. Y denge test	77,67 $\pm$ 4,99	78,11 $\pm$ 3,88	0,570	0,661
Dikey sıçrama (cm)	40.1 $\pm$ 7.5	40.8 $\pm$ 6.4	0,301	0,997
Anaerobik Güç (kgm/sn)	68,8 $\pm$ 7,1	69,4 $\pm$ 7,4	0,432	0,802

*P<0,05

Tablo 6'yı incelediğimizde, kontrol grubunun Y denge testi ve anaerobik güç testi ön test ve son test skorlarının karşılaştırılmasında tüm değerlerde istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p > 0.05$).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Denge beceresinin fonksiyonu düşmeleri önlemek olup, aynı zamanda vücudun duruş dinamiğini sağlayarak, vücuda dışardan ve içerden etki eden dirençlerin özellikleri ile alakalıdır (Aggarwal ve ark., 2012). Denge tahtaları kullanılarak yapılan bir çalışmada, 8 haftalık propriosepsiyon antrenmanlarının çeviklik performansını arttırdığı bulunmuştur (Taşkın ve Biçer, 2015). Denge becerilerinden olan statik dengenin görevi vücut pozisyonunu korumak olsa da vücut pozisyonunun korunması ve bu pozisyonun devam etmesi için kullanılan afferent ve efferent sistemlerin işleyişine ek olarak beden kompozisyonu, eklem elastikiyeti ve statik denge bakımından olmazsa olmazdır (Mebes ve ark., 2008).

Yapılan fiziksel performanslar sırasında genellikle dinamik denge ön planda olsa da bazı durumlarda statik denge becerisi de çok önemlidir. Denge performansında genellikle gözler açık pozisyonda gösterilen denge performanslarında daha yüksek skorlar üretilir.

Çünkü vestibüler sistemle işbirliği içerisinde çalışan gözlerin açık olması ortamda bulunan objelerin varlığı hakkında bilgi edinmemizi sağlar ve bu durumda da daha iyi denge skorları üretiriz (Lord, 2006). Yapılan bir çalışmada yaşlı bireyler üzerinde yapılan bir araştırmada, denge performansı ve kas kuvvetine bakılmış olup kas kuvvetini arttırmaya yönelik direnç egzersizleri yapıldıktan sonra denge performansları incelendiğinde denge performanslarında pozitif yönde değişimler olduğu gözlemlenmiştir (Rooks ve ark., 1997). Denge performansının çok önemli olduğu bir çalışmada genç kadınlarda 8 haftalık pilates egzersizlerinin denge performansı üzerine etkisinin olup olmadığı incelenmiş ve çalışma grubunun kas stabilitesinin arttığı ve denge performanslarında pozitif yönde gelişimler olduğu tespit edilmiştir (Taşkın ve ark; 2017). Başka çalışmalarda ise kas gücü artışının denge performansına pozitif etki etmediği sonuçları da gözlemlenmektedir. (Wolfson ve ark., 1996). Çalışmalarda ortaya çıkan farklılıkların katılımcıların beslenme, psikolojik

durum, antrenman sonrası yeteri kadar dinlenememe ve yaş faktörlerinden oluşabileceği söylenebilir.

Kadın hentbolcular üzerine yaptığımız çalışmamızda deney grubunun Y denge testi ve anaerobik güç testi ön test ve son test skorlarının karşılaştırılmasında tüm değerlerde istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,05$). Kontrol grubunun Y denge testi ve anaerobik güç testi ön test ve son test skorlarının karşılaştırılmasında ise, tüm değerlerde istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$).

Literatürdeki çalışmaları incelediğimizde; futbol, basketbol ve futbol branşı yapan katılımcıların denge performansları birbirleri ile karşılaştırılmış ve en iyi denge performansına sahip branşın jimnastik olduğu sonucuna varılmıştır. (Erkmen ve ark., 2007). Dans ve judo branşının karşılaştırıldığı bir çalışmada ise, judo sporu yapan katılımcıların denge performansının daha iyi olduğu tespit edilmiştir. (Perrin ve ark., 1998).

Taşkın (2016)'ın yaşları 18-19 arasında değişen 20 kadın futbolcu üzerinde yaptığı çalışmada; katılımcılara core antrenman programı uygulanmış ve deney grubunun sprint, ivmelenme, durarak uzun atlama ve dikey sıçrama ön test ile son test skorları arasında istatistiksel yönden anlamlı değişimler olduğu saptanmıştır. Beden eğitimi ve spor bölümünde okuyan öğrenciler ile diğer bölümlerde okuyan öğrencilerin karşılaştırıldığı bir çalışmada beden eğitimi okuyan kız öğrencilerin anaerobik kapasitelerinin işletme bölümünde okuyan kız öğrencilerin anaerobik kapasitelerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Taşkın, 2016). Adölesan kadınlarda yapılan bir araştırmada; 6 hafta süresince yapılan gövde stabilizasyon hareketlerinin sırt ve abdominal kas dayanıklılıkları üzerinde pozitif etkiler yarattığı sonucuna varılmıştır (Yıldız, 2012).

Elit düzeyde spor yapan kadın cimnastikçiler üzerinde yapılan başka bir çalışmada 8 haftalık core stabilizasyon egzersizlerinin pozitif etkiler ortaya koyduğu sonucuna varılmıştır (Bassett ve Leach, 2011). Denge ve core kuvveti arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada, kadın sporcuların core stabilitesi ile flamingo denge testi arasında önemli bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir

(Aggarwal ve ark., 2012). Ergenlik döneminde olan 30 sporcu üzerinde yapılan başka bir araştırmada da 8 haftalık core egzersizlerinin standart badminton eğitiminin bir parçası olabileceği sonucuna varılmıştır (Achter ve ark., 2015). Ayrıca adolosan sporcularda 6 hafta boyunca yapılan core egzersizlerinin star balans test sonuçlarında pozitif etki yarattığı gözlemlenmiştir. yönde artış elde etmişlerdir (Sandrey ve Mitzel, 2013).

Yapılan diğer bir çalışmada ergen badmintonculara uygulanan core egzersizleri sonucunda nöromusküler kontrol sistemde gelişimler olduğu saptanmıştır (Özmen ve Aydoğmus, 2016). Aggarwal ve ark., (2010)'ın yaptıkları bir çalışmada denge antrenmanı ve kor stabilite antrenmanlarının dinamik ve statik denge üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonunda statik denge performansında istatistiksel olarak büyük oranda anlamlı değişimler olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu değişimde kor stabilite egzersizlerinin denge egzersizlerinden daha önemli yer tuttuğu saptanmıştır. 20 yaş ortalamasına sahip tenis oyuncularının dinamik denge ile core antrenmanları arasındaki ilişki incelenmiş ve deney grubunu oluşturan katılımcılarda istatistiksel yönden anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir Samson (2005).

Ergenlik dönemindeki erkek katılımcılar üzerinde yapılan çalışmada, core egzersiz programı sonucunda bazı fiziksel ve fizyolojik özellikler incelenmiş ve araştırma sonuçlarına göre deney grubunda anlamlı değişimler olduğu saptanmıştır (Dedecan 2016). Taşkın ve ark, (2020)'nın hentbolcuların oyun pozisyonlarına göre anaerobik güç değerlerinin karşılaştırıldığı çalışmada en yüksek anaerobik güç değerlerine sağ ve sol kanat oyuncuların en düşük anaerobik güç değerlerine ise pivot bölgesinde oynayan oyuncuların sahip olduğu gözlemlenmiştir. Amerikan ikinci lif futbolcuları üzerine yapılan bir çalışmada sporcuların core dayanıklılık ve core güç performansları ile dikey sıçrama performansları arasındaki ilişki incelenmiş ve ortaya çıkan sonuçlar incelendiğinde dikey sıçrama ile core güç ve core dayanıklılık performansları arasında yüksek düzeyde korelasyon tespit edilmiştir Dendas (2010). Pilates topu ile yapılan başka bir çalışmada ise, geleneksel antrenman ile denge

antrenmanı karşılaştırılmıştır. Elde edilen araştırma sonuçlarına göre denge antrenmanı yapan grupta geleneksel antrenmana göre pozitif yönde değişimler olduğu saptanmıştır Cosio-Lima ve ark., (2003). Ayrıca diğer bir çalışmada, core egzersizlerinin 12-14 yaş grubunda durarak uzun atlama performansını da geliştirdiği gözlemlenmiştir. (Boyacı 2016).

Core egzersizlerinin etki ettiği kasların genellikle kalça ve gövde kasları olduğunu düşündüğümüzde vücut dengesinin korunmasında bu kaslardaki kuvvet artışının önemli olduğu söylenebilir (Farries ve Greenwood 2007).

Elde edilen sonuçları incelediğimizde, sportif aktivitelerde optimum performans için core antrenmanlarının önemli bir egzersiz çeşidi olduğu ve tüm branşlarda antrenörler tarafından uygulanması gerektiğini düşünmekteyiz. Sonuç olarak alt ve üst ekstremitelerin güç aktarımlarında önemli olan core bölgesinde meydana gelecek fiziksel ve fizyolojik iyileşmelerin sporcuların denge ve anaerobik güç ve denge performanslarına pozitif katkı sağlayacağı ve bununla sporcu performansında artışlara sebep olacağı düşünülmektedir.

6. ÖNERİLER

- 1.** Core antrenman programının bireysel sporcularda önemi ile ilgili çalışmaların yapılması.
- 2.** Core antrenman programının değişik spor branşları açısından karşılaştırılmasına yönelik çalışmaların yapılması

7. KAYNAKLAR

- Achta, PM, Bokil Apoorva N, Yardi, S. “Effect of core muscle strengthening on balance in badminton players”, *International Journal of Current Research*, 7, 10, (2015), 21287- 21291. Corpus ID: 212507048
- Ackland, T.R., Elliott, B. and Bloomfield, J. (2009). Applied anatomy and biomechanics in sport. Human Kinetics.
- Açıkada, C. “Bosco Testi. Antrenman Bilimi Sempozyumu”, *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu* 4 (1991), 145-147.
- Aggarwal, A, Kumar, S, Kalpana, Z, Jitender, M, Sharma, VP. “The relationship between core stability performance and the lower extremities static balance performance in recreationally active individuals”, *Nigerian Journal of Medical Rehabilitation* 15 1/2 (2012), 11-16. Doi:10.34058/njmr.v15i1.2.52
- Akalp, U. *Genç kadın hentbolcularda gövde merkezli antrenman modelinin isabetli şut hızı ve sıçrama performansı üzerine etkisinin incelenmesi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2019.
- Akgün N. *Egzersiz Fizyolojisi*. Ankara: Gökçe Ofset Matbaacılık, 1989.
- Akgün N.: *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi* 5.baskı. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova izmit, II. cilt: sayfa 66-73. (1994).
- Akkuş, Y. *Elit hentbolcülerde genel ve özel hazırlık dönemi aerobik ve anaerobik güç testleri ile laktik asit düzeyleri arasındaki ilişki*. Ağrı: Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2014.
- Aktümsek, A. (2012). Anatomı ve fizyoloji. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Akuthota, V. Ferreiro, A. Moore, T. Fredericson, M. “Core stability exercise principles”, *Curr Sports Med Rep* 7/1 (2008), 39-44. doi: 10.1097/01.CSMR.0000308663.13278.69.

- Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., & Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principles. *Current sports medicine reports*, 7(1), 39-44.
- Akuthota, V., Nadler S.F. "Core strengthening", *Arch Phys Med Rehabil* 85 1 (2004), 86-92.
- Alexander KM, La Pier TL. Differences in static balance and weight distribution between normal subjects and subjects with chronic unilateral low back pain. *Journal of Orthopedic Sports Physical Therminology*. 1998;28:378-383.
- Arvas, B. Elhan, A. Baltacı, G. Özberk, N. Coşkun, Ö. Ö. "Sıçrama aktivitesini kullanan ve kullanmayan sporcularda izokinetik ayak bileği kas kuvvetlerinin karşılaştırılması", *Fizyoterapi Rehabilitasyon* 17/2 (2006), 78-83.
- Aslan, AK. (2014). 'Genç Futbolcularda Sekiz Haftalık Core Antrenmanın Denge ve Fonksiyonel Performans Üzerine Etkisi.' Selçuk Üniv. Sağlık Bilim. Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Atan, T. "Effect of jogging and core training after supramaximal exercise on recovery", *Turkish Journal of Sport and Exercise* (2013).
- Atan, T. Kabadayı, M. Eliaz, M. Çilhoraz, B. T. Akyol, P. "Supramaksimal egzersiz sonrası yapılan jogging ve core antrenmanın toparlanmaya Etkisi", *Turk J Sport Exe* 15/1 (2013), 73-77
- Aydın, T, Yıldız, Y, Yıldız, C., Ateşalp, S. & Kalyon, A. (2002), Proprioception of the Ankle: A comparison Between Female Teenaged Gymnasts and Controls. *Foot Ankle International*. Febuary; 23(2):Abst.123-9
- Baerga-Varela, L., & AM, A. R. (2006). Core strengthening exercises for low back pain. *Boletin de la Asociacion Medica de Puerto Rico*, 98(1), 56-61.
- Balaji, E. and Murugavel, K. "Motor fitness parameters response to core strength training on Handball Players", *International Journal for Life Sciences and Educational Research* 1/2 (2013), 76 - 80. Corpus ID: 149736114

- Bassett, SH, Leach, LL. "The effect of an eight-week training programme on core stability in junior female elite gymnasts, *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 17: suppl (Supplement) pp. 9-19: erratum. *African Journal for Physical Health Education", Recreation and Dance* 17/3 (2011), 567. Corpus ID: 59118254
- Beam, WC, Adams GM. *Egzersiz Fiziyojisi-Laboratuvar El Kitabı*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık, 2013.
- Biscarini, A., Contemori, S., & Grolla, G. (2019). Activation of scapular and lumbopelvic muscles during core exercises executed on a whole-body wobble board. *Journal of Sport Rehabilitation*, 28(6), 623-634.
- Bliss, L. S., & Teeple, P. (2005). Core stability: the centerpiece of any training program. *Current sports medicine reports*, 4(3), 179-183.
- Bompa, TO. *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Bağırhan Yayınevi, Ankara, 1998.
- Borghuis, J. Hof, A. L. Lemmink, K. A. "The importance of sensorymotor control in providing core stability", *Sports Med*, 38/11 (2008), 893-916. Doi: 10.2165/00007256-200838110-00002
- Boyacı, A. & Afyon, Y.A. (2017). The Effect the Core training to Physical Performans in Children. *Journal of Education and Practice*. 8(33), 81-88.
- Boyacı, A. *12-14 Yaş Gurubu Çocuklarda Merkez Bölge (Core) Kuvvet Antrenmanlarının Bazı Motorik Parametreler Üzerine Etkisi*. Muğla: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi 2016.
- Bressel, E., Yonker, J. C., Kras, J. ve Heath, E. M. (2007). Comparison of Static and dynamic balance in female collegiate soccet, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of Athletic Training (National Athletic Trainers Association)*, 42(1).
- Brungardt, K. Brungardt, B. & Brungardt, M. (2006) *The complete of book core training*. Newyork: Harper Colins Special.

- Brungardt, K. Brungardt, B. Brungardt, M. "The Complete of Book Core", *Training. Harper Colins Special markets department. Newyork* (2006).
- Casey, A. R, Kevin R.F, Gregory D.M, Timothy E.H (2012). 'The effects of isolated and Integrated 'Core Stability' training on athletic performance measures' *Sports Med.* 42(8).
- Casey, A. R. Kevin, R. F. Gregory, D. M. Timothy, E. H. "The effects of isolated and integrated „Core Stability“ training on athletic performance measures", *Sports Med* (2012), 42(8). doi: 10.2165/11633450-000000000-00000.
- Castagna, C. Castellini, E. "Vertical jump performance in Italian male and female national team soccer players", *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 27/4 (2013), 1156-1161. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182610999.
- Chaudhari A., & M, Andriacchi T.,P. (2006). The Mechanical Consequences of Dynamic Frontal Plane Limb Aligment for Non-Contact Acl injury. *Journal of Biomech*, 39(2): 330-338.
- Cohen, H.S. (1999). *Neuroscience for rehabilitation.* Lippincott Williams & Wilkins.
- Comerford, M. J. Mottram, S. L. "Kinetic control-e-book: The management of uncontrolled movement", *Elsevier Health Sciences. London* (2012).
- Comfort ,P. Pearson,S.J. Matter,D. (2011). 'An Electromyographical Comparison of Trunk Muscle Activity During Isometric Trunk and Dynamic Strengthening Exercises' *JSCR*, ;25(1); 149-154
- Contreras, B. "Bodyweight StrengthTtraining Anatomy", *United states: Human Kinetics* (2014), 55-59.
- Cosio-Lima, L. M., Reynolds, K. L., Winter, C., Paolone, V., & Jones, M. T. "Effects of physioball and conventional floor exercises on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women", *The Journal of Strength & Conditioning Research* 17/4 (2003), 721-725. doi: 10.1519/1533-4287(2003)017

- Çakıt, İ. *Harmanlanmış öğrenme ortamlarının hentbol temel becerileri gelişimine etkisi*. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2014.
- Çavdar T.(2014). Anaerobik Yorgunluğun Denge ve Kuvvet Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dal, Yüksek Lisans Tezi, Niğde.
- Çetin, N, Flock, T. *Genel Kondisyon Antrenmanı ve Sporda Performans Kontrolü*. Niğde, 27, 2000.
- Dedecan, H. *Adolesan Dönem Erkek Öğrencilerde Core Antrenmanlarının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi*. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya: Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2016.
- Dendas, A. M. *The relationship between core stability and athletic performance*. Doktora Tezi, Humboldt State University, 2010.
- Dorak, F. *Hentbol*. İzmir: Saray Yayınevi, (1997), 1-10.
- Engquist, KD, Smith, CA, Chimera, NJ, “Warren. Performance comparison of student-athletes and general college students on the functional movement screen and the Y balance test”, *J Strength Cond. Res* 29/8 (2015), 2296-2303. doi: 10.1519/JSC.0000000000000906.
- Ensari, G. *Türkiye’de Hentbol*. Ankara: Ceylan Yayınları, 1993, S:1-9.
- Erkmen, N, Suveren, S, Göktepe, AS, Yazıcıoğlu, K. “Sporcuların egzersiz sonrası denge performanslarının karşılaştırılması”, *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 1/2 (2007), 115-122.
- Escamilla, R. F. Lewis, C. Bell, D. Bramblett, G. Daffron, J. Lambert, S. Andrews, J. R. “Core muscle activation during Swiss ball and traditional abdominal exercises”, *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 40/5 (2010), 265-276. doi: 10.2519/jospt.2010.3073.
- Faries, M. and Greenwood, M. “Core Training: Stabilizing The Confusion”, *Strength and Conditioning Journal* 29/2 (2007), 10-25. Doi:10.1519/00126548-200704000-00001

- Feldwieser, F. M. Sheeran, L. Meana-Esteban, A. Sparkes, V. "Electromyographic analysis of trunk-muscle activity during stable. unstable and unilateral bridging exercises in healthy individuals. *Eur Spine J*", 21/2 (2012), 171-186. doi: 10.1007/s00586-012-2254-7.
- Ferdjallah, M., Harris, G.F, Smith, P., Wertsch, J.J. (2002). "Analysis Of Postural Control Synergies During Quiet Standing in Healthy Children and Children With Cerebral Palsy", *Clinical Biomechanics*, 17, 203-210.
- Fidan, U. Yıldız, M. Şahan, A. "İnsan Bilgisayar Etkileşimi ile Proprioseptif Duyuların Geliştirilmesi", *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* (2019), 177-184. Doi:10.31590/ejosat.637808
- Fig, G. "Strength training for swimmers", *Training the core. Strength and Conditioning Journal* 27/2 (2005), 40-42. Doi:10.1519/00126548-200504000-00008
- Filiz, B., Konukman, F., & Tufekcioglu, E. (2022). Teaching core training exercises for children during covid-19. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 93(4), 50-52.
- Foss ML, Keteyian SJ. Fox's Physiological Basis for Exercise and Sport. 6th ed. WCB/McGraw-Hill; 1998.
- Gamble P (2007). 'An Integrated Approach to Training Core Stability' *National Strength and Conditioning Association Volume 29, Number 1*, pages 58–68.
- Gorostiaga, E.M. Granados, C. Ibanez, J. Gonzalez, Badillo, J.J. and Izquierdo, M. "Effects of an entire season on physical fitness changes in elite male handball players", *Med Sci Sports Exerc*, 38 (2006), 357 366. doi: 10.1249/01.mss.0000184586.74398.03.
- Gökdemir, K., Cigerci, A. E., Suveren, C., & Sever, O. "The comparison of dynamic and static balance performance of sedentary and different branches athletes", *World applied sciences journal* 17/9 (2012), 1079-82.

- Görgüt, İ. *11-14 yaş grubu hentbolcuların spora başlama nedenleri ve yaşam doyumlarının incelenmesi*. Malatya: İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2012.
- Granacher, U., & Borde, R. (2017). Effects of sport specific training during the early stages of long term athlete development on physical fitness, body composition, cognitive, and academic performances. *Frontiers in physiology*, 8, 810.
- Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. Ankara: İlksan Matbaası, 2013.
- Gündüz N, Sevim Y, Eler S. “Hentbolda performans ve testler”, *Dinamik Spor Bilimleri Dergisi* 1/4 (2002). 14-16
- Haynes, W. (2004). Core stability and the unstable platform device. *Journal of bodywork and movement therapies*, 8(2), 88-103.
- Hazar, F. ve Taşmektepligil, M.Y. (2008). Puberte öncesi dönemde denge ve esnekliğin çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 5(1), 9-12.
- Herrington, L., Davies, R. “The influence of pilates training on the ability to contract the transverses abdominis muscle in asymptomatic individuals”. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 9/1 (2005), 52-57. Doi:10.1016/j.jbmt.2003.12.005
- Hibbs, A. E. Thompson, K. G. French, D. Wrigley, A. Spears, I. “Optimizing performance by improving core stability and core strength”, *Sports Medicine* 38/12 (2008), 995-1008. doi: 10.2165/00007256-200838120-00004.
- Hrysomallis, C. Balance ability and athletic performance. *Sports medicine*, 41/3 (2011), 221-232. Doi: 10.2165/11538560-000000000-00000
- Hudson JL. “Performance excellence: Drop, stop, pop: Keys to vertical jumping. Strategies”, 3 (1990), 11-14.
- Jones J (2013). ‘Core Training Concepts’ NASM, Chapter 9
- Jones, J. *Core Training Concepts* NASM. Chapter 9, 2013.

- Kalkan, T. *12-15 yaş grubu kadın hentbolcuların müsabaka öncesi kaygı durumlarının fair play tutumlarına etkisinin incelenmesi (Amasya ili örneği)*. İstanbul: Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi 2017.
- Kalyon T.A. : Spor Hekimliği. Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları Ankara; 13-16,38-42.(1990)
- Kejonen, P, & Kauranen, K. (2002). Reliability and validity of standing balance measurements with A motion analysis system. *Physiotherapy*, 88(1), 25-32.
- Kibler, W. B., Press, J., Sciascia, A. “The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*”, 36/3 (2006), 189-198. Doi: 10.2165/00007256-200636030-00001
- Knapik, J. J., Mawdsley, R. H., Ramos, M. U. “Angular specificity and test mode specificity of isometric and isokinetic strength training”, *J Orthop Sports Phys Ther*, 5/2 (1983), 58-65. Doi: 10.2519/jospt.1983.5.2.58
- Konter, E. *Antrenörlük ve takım psikolojisi*. Ankara: Palme Yayıncılık, 2004.
- Koşar NŞ, Kin-İşler A. “Üniversite öğrencilerinin wingate anaerobik performans profili ve cinsiyet farklılıkları”, *Spor Bilimleri Dergisi* 15/1 (2004), 25-38.
- Kriese, C. (1997). *Coaching tennis*. Masters Press.
- Kruger, K., Pilat, C., Ueckert, K., Frech, T. and Mooren, F.C. “Physical performance profile of handball players is related to playing position and playing class”, *J Strength Cond Res* 28 (2013), 117, 1125. doi: 10.1519/JSC.0b013e318291b713.
- Leavey, V. (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* [Tesis para optar al grado de Master of Science in Athletic Training]. USA: Universidad West Virginia.

- Lederman, E. "The myth of core stability", *Journal of Bodywork Movement Therapies* 14 (2010), 84-98. doi: 10.1016/j.jbmt.2009.08.001.
- Lee E.B., Joseph P.W. (2001). Asep Procedures Recommendation I: Accurate Assessment Of Muscular Strength And Power, *Journal Of Exercise Physiology* 4(3).
- Leger ,L.A. (1996). Aerobic performance, In: Docherty D, Editor., *Measurement In Pediatric Exercise Science*, Champaign, IL: Human Kinetics Pub., 183-223
- Lord SR "Visual risk factors for falls in older people. Age and Ageing", 35/2 (2006), 42- 45. Doi: 10.1093/ageing/afl085.
- Marshall PWM, Desai I. (2010) 'Electromyographic Analysis of Upper Body, Lower Body, and Abdominal Muscles During Advanced Swiss Ball Exercises' *JSCR*,24(6); 1537-1545
- Marshall, P. W. M., Desai, I. "Electromyographic analysis of upper body. Lower body and abdominal muscles during advanced swiss ball exercises", *JSCR* 24/6 (2010), 1537-1545. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181dc4440.
- Mc Dougal J.D., Wegener H.A., Green H.J. : *Physiological Testing of the Elite Athlete*. Mouvement Pub. Inc., p61-72: (1982)
- McCurdy, K. W., Langford, G. A., Doscher, M. W., Wiley, L. P., Mallard, K. G. "The effects of short-term unilateral and bilateral lower-body resistance training on measures of strength and power", *The Journal of Strength and Conditioning Research* 19/1 (2005), 9-15. doi: 10.1519/14173.1.
- McGill, S. M., Grenier, S., Kavcic, N., Cholewicki, J. "Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine", *J Electromyogr Kinesiol*, 13/4 (2003), 353-359. doi: 10.1016/s1050-6411(03)00043-9.
- Mebes C, Amstutz A, Luder G, Ziswiler HR, Stettler M, Villiger PM, Radlinger L "Isometric rate of force development, maximum voluntary contraction, and balance in women with and without joint

- hypermobility”, *Arthritis Care & Research* 59/11 (2008), 1665-1669.
Doi:10.1002/art.24196
- Mendrin, N., Lynn, S. K., Griffith-Merritt, H. K., & Noffal, G. J. (2016). Progressions of isometric core training. *Strength and Conditioning Journal*, 38(4), 50-65.
- Mok, N. W., Yeun, E. W., Cho, J. C., Hui, S. C., Liu, K. C., Pang, C. H. “Core muscle activity during suspension exercises”, *International Journal of Sports Science and Engineering* 18/2 (2015), 189-194.
doi.org/10.1016/j.jsams.2014.01.002
- Muammat, R. (2008). Düzenli egzersiz yapan kişilerde ayak abam deri rezistansının proprioseptif duyu ve denge üzerine etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Muratlı, S. *Çocuk ve Spor*. Bağırhan Yayınevi, Ankara, 1998.
- Nadler, S. F., Malanga, G. A., Bartoli, L. A., Feinberg, J. H., Prybicien, M., DePrince, M. “Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening”, *Medicine and Science in Sports and Exercise* 34/1 (2002), 9-16. doi: 10.1097/00005768-200201000-00003.
- Nashner, L. M. ve McCollum, G. (1985). The organization of human postural movements: A formal basis and experimental synthesis. *Behavioral and Brain Sciences*, 8(1). <https://doi.org/10.1017/S0140525X00020008>
- Okudur, A., Sanioğlu, A. 12 Yaş Tenisçilerde Denge ile Çeviklik İlişkisinin İncelenmesi. Konya: *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 14/2 (2012), 165-170.
- Oliva-Lozano, J. M., & Muyor, J. M. (2020). Core muscle activity during physical fitness exercises: A systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 17(12), 4306.
- Oliver, G. D., & Adams-Blair, H. R. (2010). Improving core strength to prevent injury. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 81(7), 15-19.

- Otman E. (2012). 'Yüzücülerde kor bölgesinin önemi ve kor antrenmanı' Strength and Conditioning Coach
- Özkan, A, Köklü, Y, Ersöz, G. "Wingate anaerobik güç testi", *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* 7/1 (2010), 208-224.
- Özkara, A. (2002). Futbolda Testler, ilksen Matbaacılık, S.255, Ankara.
- Özmen, T, Aydogmus, M. "Effect of core strength training on dynamic balance and agility in adolescent badminton players", *J Bodyw Mov Ther* 20/3 (2016), 565-570. doi: 10.1016/j.jbmt.2015.12.006.
- Panjabi, M. M. "The stabilizing system of the spine. Part I. Function. dysfunction. adaptation and enhancement", *J Spinal Disorders and Techniques* 5/4 (1992), 383-389. doi: 10.1097/00002517-199212000-00001.
- Perrin, P., Schneider, D., Deviterne, D., Perrot, C., Constantinescu, L. "Training improves the adaptation to changing visual conditions in maintaining human posture control in a test of sinusoidal oscillation of the support", *Neuroscience Letters* 245/3 (1998), 155-158.
- Plisk, S. *Resistance Training Part I: Considerations in Maximizing Sport Performance*, Strenghtand Condition, 2003. <http://www.education.ed.ac.uk/streng ht/papers/spi. html>.
- Preston, R. R., Wilson, T. E., İşoğlu-Alkaç, Ü., Ermutlu, M. Numan., Yılmaz, B. *Fizyoloji: Lippincott görsel anlatımlı çalışma kitapları*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 2013, 110-113
- Raeder, C., Fernandez-Fernandez, J., Ferrauti, A. "Effects of Six Weeks of Medicine Ball Training on Throwing Velocity, Throwing Precision, and Isokinetic Strength of Shoulder Rotators in Female Handball Players", *Journal of Strength and Conditioning Research* 29/7 (2015), 1904–1914. doi: 10.1519/JSC.0000000000000847.
- Redfern, M. S., Yardley, L., Bronstein, A. M. "Visual influences on balance", *Journal of anxiety disorders* 15/1-2 (2001), 81-94. Doi.org/10.1016/S0887-6185(00)00043-8

- Reed, C. A., Ford, K. R., Myer, G. D., Hewett, T. E. "The effects of isolated and integrated „core stability“training on athletic performance measures", *Sports Medicine* 42/8 (2012), 697-706. doi: 10.2165/11633450-000000000-00000.
- Robinson, R., Gribble, P. "Kinematic predictors of performance on the Star Excursion Balance Test", *Journal of sport rehabilitation* 17/4 (2008), 347-357. doi: 10.1123/jsr.17.4.347.
- Rodriguez-Perea, A., Reyes-Ferrada, W., Jerez- Mayorga, D., Ríos, L. C., Van den Tillar, R., Ríos, I. C., & Martínez-García, D. (2023). Core training and performance: a systematic review with metaanalysis. *Biology of Sport*, 40(4), 975-992.
- Rooks, DS., Kiel, DP., Parsons, C., Hayes, WC. "Self-paced resistance training and walking exercise in community-dwelling older adults: effects on neuromotor performance", *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 52/3 (1997) 161-168. Doi:10.1093/gerona/52A.3.M161
- Saeterbakken, A., van den Tillaar, R., Seiler, S. "Effect of Core Stability Training on Throwing Velocity in Female Handball Players", *Journal of Strength and Conditioning Research, Volume 25* (2011), 712-718. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181cc227e.
- Samson, K. M. *The effects of a five-week core stabilization-training program on dynamic balance in tennis athletes*, West Virginia Univ, Master thesis, 2005.
- San-Bayhan, P, & Artan, I. (2004), Çocuk Gelişimi ve Eğitimi, İstanbul, Asır Matbaası.
- Sandrey, MA, Mitzel, JG. "Improvement in dynamic balance and core endurance after a 6-week core-stability-training program in high school track and field athletes", *J Sport Rehabil* 22/4 (2013), 264-271. Doi:10.1123/jsr.22.4.264
- Santana, J. C. "Strength training for swimmers: Training the core", *Clin J Sport Med* 2/27 (2005), 40-42.

- Savaş, S. *Basketbolda Core Stabilizasyon ve Thera Band Uygulamalarının Performansa Etkisi*. 5. Antrenman Bilimi Kongresi. Ankara. 5. Antrenman Bilimi Kongresi Özet Kitabı, 2013.
- Sevim, Y. *Hentbol teknik taktik*, I. Basım, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2006.
- Sevim, Y. *Hentbol teknik-taktik*, Geliştirilmiş 4. Baskı. Ankara: Nobel Yayınevi, 2002.
- Shum, S. B., & Pang, M. Y. “Children with attention deficit hyperactivity disorder have impaired balance function: involvement of somatosensory, visual, and vestibular systems”, *The Journal of pediatrics* 155/2 (2009), 245-249. doi: 10.1016/j.jpeds.2009.02.032
- Singer, R., N.(1980), *Motor Learning and Human Performance*. Florida States University, s.202 - 204.
- Staron, RS, Hagerman, FC, Hikida, RS, Murray, TF, Hostler, DP, Crill, MT ve ark. “Fiber type composition of the vastuslateralis muscle of young men and women”, *The Journal of Histochemistry and Cytochemistry* 48/5 (2000) 623-29. doi: 10.1177/002215540004800506.
- Stephenson, J., ve Swank, A.M. (2004). Core training: Designing a program for anyone. *Strength and Conditioning Journal*, 26(6), 34-37.
- Şatıroğlu. Arslan,E. Atak,M. (2013). ‘Core Antrenman, Etkisi ve Çalışma Örnekleri’ 5.Antrenman Bilimi Kongresi, Ankara.
- Şentürk, İ. *Elit hentbolcularda sürat, çeviklik ve kuvvet parametrelerinin pozisyonlara göre incelenmesi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2016.
- Takatani, A. “A Correlation Among Core Stability. Core Strength. Core Power. and Kicking Velocity in Division II College Soccer Athletes”, *California university of Pennsylvania* (2012).
- Tamer, K; (2000), *Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*. Bağırhan yayın evi. Ankara

- Taşkın, C. “Effect of Core Training Program on Physical Functional Performance in Female Soccer Players” *International Education Studies* 9/5 (2016), 115-123. Doi:10.5539/ies.v9n5p115
- Taşkın, C. (2016) Aerobic Capacity and Anaerobic Power Levels of the University Students Higher Education Studies Vol. 6, No. 2. doi: 10.5539/hes.v6n2p76
- Taşkın, C., Biçer, SY. (2015). The Effect Of An Eight Week Proprioception Training Program On Agility Quickness And Acceleration, *Turkish Journal of Sport and Exercise*, vol. 17, no. 2, pp. 26–30. doi.org/10.15314/tjse.81867
- Taşkın, C., Taşkın, AK., Üzümlü, RY., Ak, AE. (2020). Comparison of Average and Peak Anaerobic Power Levels by Locations in Handball,” *European Journal of Physical Education and Sport Science*, vol. 6, no. 8, pp. 1–10, Nov. 2020.
- Taşkın, C., Taşkın, M., Çelik, NM., Okan, F., Taşkiran, B. (2017). The Effects of Pilates Exercises on Balance in Females. *International Journal of Current Research*, Vol. 9, Issue, 10, pp.59445-59449, October.
- Taşkıran Y. *Hentbol'da Performans*. Ankara: Bağırhan Yayınları, 1997, 1–3, 8–86.
- Taşucu E. *Türk Erkek Hentbol Milli Takımının Somatotip Profiline Belirlenmesi*. Ankara: Gazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 2002.
- Tong, T. K., Shing, W., Jinlei, N., Baker, J. S., Hua, L. “The occurrence of core muscle fatigue during high-intensity running exercise and its limitation to performance: The role of respiratory work”, *J Sports Med* 13/2 (2014), 244-251. PMID: 24790475. PMCID: PMC3990875
- Türkiye Hentbol Federasyonu. Erişim: 30 Temmuz 2018, <http://www.thf.org.tr/thf/hakkinda/tarihce/1>
- Wagner, H., Orwat, M., Hinz, M., Pfusterschmied, J., von Duvillard, S.P. and Müller, E. “Testing game based performance in team handball. *Journal*

- of Strength and Conditioning Research* 30/10 (2014), 2794-2801. doi: 10.1519/JSC.0000000000000580.
- Widmaier, E. P., Raff, H., Strang, K. T., Demirgören Serdar, & Vander, A. J. *Vander İnsan Fizyolojisi*. İzmir: Güven Kİtabevi 2010, 229-238.
- Willardson JM. (2007). 'Core stability training: applications to sports conditioning programs. *J. Strength Cond. Res.* Aug; 21(3):979-85.
- Willardson, J. M. "A periodized approach for core training", *ACSM's Health&Fitness Journal* 12/1 (2008), 7-13. Doi:10.1249/01.FIT.0000298458.22383.bd
- Willardson, M. J. "Core stability training: applications to sports conditioning programs", *The Journal of Strength and Conditioning Research* 21/3 (2007), 979- 985. doi: 10.1519/R-20255.1.
- Willson, J. D., Dougherty, C. P., Ireland, M. L., Davis, I. M. "Core stability and its relationship to lower extremity function and injury", *J Am Acad Orthop Surg* 13/5 (2005), 316-325. doi: 10.5435/00124635-200509000-00005.
- Wolfson, L., Whipple, R., Derby, C., Judge, J., King, M., Amerman, P., Smyers, D. "Balance and strength training in older adults: intervention gains and Tai Chi maintenance", *J Am Geriatr Soc* 44/5 (1996), 498-506. doi: 10.1111/j.1532-5415.1996.tb01433.x.
- Xiao, W., Soh, K. G., Wazir, M. R. W. N., Talib, O., Bai, X., Bu, T., ... & Gardasevic, J. (2021). Effect of functional training on physical fitness among athletes: a systematic review. *Frontiers in Physiology*, 12, 738878.
- Yıldız, S. A. "Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir?", *Solunum Dergisi* 14/1 1-8.
- Yıldız, S. *Adölesan kadın voleybol oyuncularında gövde stabilizasyon egzersiz eğitiminin kassal kuvvet, endurans ve denge üzerine etkisi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2012.

Youdas, J. W., Boor, M. M., Darfler, A. L., Koenig, M. K., Mills, K. M., Hollman, J. H. "Surface electromyographic analysis of core trunk and hip muscles during selected rehabilitation exercises in the side-bridge to neutral spine position", *Sports Health* 6/5 (2014), 416-421. doi: 10.1177/1941738114539266.