



**GENÇLER VE YILDIZLAR KATEGORİLERİNDE YARIŞAN ERKEK TENİS
SPORCULARININ KUVVET, DENGİ VE ANAEROBİK GÜÇ ÖZELLİKLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI**

Hazırlayan: Emine GÜZEL

Danışman: Doç. Dr. İbrahim CAN
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

Her hakkı saklıdır

İĞDIR - 2022

T.C
IĞDIR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Yüksek Lisans Tezi

**GENÇLER VE YILDIZLAR KATEGORİLERİNDE YARIŞAN ERKEK TENİS
SPORCULARININ KUVVET, DENGİ VE ANAEROBİK GÜÇ ÖZELLİKLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI**

Hazırlayan

Emine GÜZEL

Danışman

Doç. Dr. İbrahim CAN

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

IĞDIR - 2022

Her hakkı saklıdır

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Emine GÜZEL



Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

GENÇLER VE YILDIZLAR KATEGORİLERİNDE YARIŞAN ERKEK TENİS SPORCULARININ KUVVET, DENGİ VE ANAEROBİK GÜÇ ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

GÜZEL, Emine

Yüksek Lisans Tezi

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. İbrahim CAN

Şubat, 2022, 72 Sayfa

Bu çalışmanın amacı, gençler ve yıldızlar kategorilerindeki erkek tenisçilerin kuvvet, denge ve anaerobik güç özellikleri arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda, çalışmaya genç ve yıldızlar kategorilerinde müsabakalara katılan 14 erkek tenis sporcusu (yaş: $14,78 \pm 7,78$ yıl, boy: $160,07 \pm 82,17$ cm, kilo: $48,07 \pm 25,11$ kg) gönüllü olarak katıldı. Çalışmada, katılımcılara sağ el ve sol el kavrama kuvveti, sırt ve bacak kuvveti, alt ve üst vücut anaerobik güç ile dinamik denge testleri uygulandı. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistik ve pearson korelasyon analizi kullanıldı. Analiz sonuçlarına göre, katılımcıların sağ el ve sol el kavrama kuvveti ile üst vücut anaerobik performans göstergeleri arasında, sırt ve bacak kuvveti ile alt vücut anaerobik performans göstergeleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu elde edildi ($p < 0.05$). Katılımcıların sırt kuvveti ve dinamik denge performansları arasında pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu ($p < 0.05$), buna karşılık bacak kuvveti ile dinamik denge performansı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı elde edildi ($p > 0.05$). Ayrıca, katılımcıların alt vücut anaerobik performans göstergeleri ile dinamik denge performansları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı elde edildi ($p > 0.05$). Sonuç olarak, yıldızlar ve gençler kategorilerindeki erkek tenis sporcularının kuvvet ve anaerobik performans göstergeleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu, kuvvet özelliğinin artması ile anaerobik güç ve kapasite değerlerinde bir artış meydana geldiği, buna karşılık hem kuvvet hem de anaerobik performansın dinamik denge performansını etkilemediği ileri sürülebilir.

Anahtar kelimeler: Tenis, Kuvvet, Denge, Anaerobik Performans

ABSTRACT

THE INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP AMONG STRENGTH, BALANCE AND ANAEROBIC POWER OF MALE TENNIS PLAYERS COMPETING IN THE YOUTH AND STARS CATEGORIES

GÜZEL, Emine

Master's Thesis

Department of Physical Education and Sports

Thesis Advisor: Assoc. Prof. İbrahim CAN

February, 2022, 72 Pages

The aim of this study is to investigate the relationship among strength, balance and anaerobic power characteristics of male tennis players in the youth and star categories. In accordance with this purpose, a total of 14 male tennis players (age: $14,78 \pm 7,78$ years, height: $160,07 \pm 82,17$ cm, body weight: $48,07 \pm 25,11$ kg) participating in tennis competition in the youth and star categories took part voluntarily in this research. In the study, right and left hand grip strength, back and leg strength, lower and upper body anaerobic power and dynamic balance performance tests were applied to the participants. Descriptive and Pearson correlation analyses were used to evaluate the data. According to the results of the analyses, it was determined that there are positive significant relationships between right and left hand grip strength and upper body anaerobic indicators, and also there are positive significant relationships between back strength, leg strength and lower body anaerobic indicators ($p < 0.05$). Moreover, it was found that there is a significant positive relationship between back strength and dynamic balance performance in tennis players ($p < 0.05$), on the other hand, there is no significant relationship between leg strength and dynamic balance performance ($p > 0.05$). In addition, it was determined that there is no significant relationship between lower body anaerobic indicators and dynamic balance performance in tennis players ($p > 0.05$). As a result, it can be said that there is a significant relationship between strength and anaerobic performance parameters in male tennis players who plays in the star and youth categories; on the contrary, both strength and anaerobic performance do not significantly affect dynamic balance performance.

Keywords: Tennis, Strength, Balance, Anaerobic Performance

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, tezimin oluşumunun her aşamasında cesaret vererek bana yol gösteren, her koşulda yanımda olarak desteklerini esirgemeyen, çok değerli danışmanım Doç. Dr. İbrahim CAN' a ve üzerimde emeği olan bütün hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yapmış olduğum bu çalışma sırasında bana göstermiş olduğu sonsuz sabrı, sağladığı imkânlar ve yönlendirmeleriyle tez çalışmama katkıda bulunan, analiz ve değerlendirme bölümünde benden desteğini esirgemeyen hocam Dr. Öğr. Üyesi Baykal KARATAŞ 'a ve ölçümlerimin alınması esnasında benden yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Burak Çağlar YAŞLI ve sn. Yusuf Yasin YILMAZ'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans yapmam için beni destekleyen, benim için ilan ve duyuruları takip eden bu bölüme başvuru ve yerleşme sürecinde yanımda olan, bana inanan arkadaşım Cem ŞAPAK'a ve biricik aileme en derin teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
RESİMLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın amacı	2
1.2. Çalışmanın gerekçesi ve önemi	3
1.3. Çalışmanın sınırlılıkları	3
1.4. Çalışmanın varsayımları	4
1.5. Tanımlar	4
1.6. Kuramsal temeller	5
1.6.1. Tenis sporunun Türkiye ve dünyadaki tarihsel gelişimi	5
1.6.2. Tenis sporunda performansı etkileyen motorik özellikler	6
1.6.3. Denge kavramı ve önemi	9
1.6.3.1. Denge gelişimini etkileyen faktörler	10
1.6.3.2. Denge türleri	13
1.6.3.3. Denge biyomekaniği	13
1.6.3.4. Denge pozisyonunun algılanması	14
1.6.3.5. Denge performansının geliştirilmesi	15
1.6.4. Anaerobik performans	16
1.6.4.1. Anaerobik performansı etkileyen faktörler	17
2. KAYNAK ÖZETLERİ	20
2.1. Yurtiçinde yapılan araştırmalar	20
2.2. Yurtdışında yapılan araştırmalar	22
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	26
3.1. Araştırma modeli	26

3.2. Evren ve örneklem.....	26
3.2.1. Evren.....	26
3.2.2. Örneklem	26
3.3. Çalışmanın etik yönü.....	27
3.4. Verilerin toplanması	27
3.4.1. Boy uzunluğunun belirlenmesi	27
3.4.2. Vücut ağırlığının belirlenmesi	27
3.4.3. El kavrama kuvvetinin belirlenmesi	27
3.4.4. Sırt ve bacak kuvvetinin belirlenmesi.....	28
3.4.5. Anaerobik güç ve kapasitenin belirlenmesi.....	30
3.4.5. Dinamik dengenin belirlenmesi.....	32
3.5. İstatistiksel analiz	32
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	33
4.1. Bulgular	33
4.2. Tartışma.....	41
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	50
5.1. Sonuçlar.....	50
5.2. Öneriler.....	51
KAYNAKLAR	52
EKLER.....	69
ÖZGEÇMİŞ.....	73

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ATP	Adenozin Trifosfat
CP	Kreatin Fosfat
KG	Kilogram
MAG	Maksimal Anaerobik Güç
MAG	Maksimal Anaerobik Kapasite
MG	Minimal Güç
P	Anlamlılık Düzeyi
SD	Standart Sapma
SPSS	Statistical Package For Social Sciences
TTF	Türkiye Tenis Federasyonu
W	Watt
YI	Yorgunluk İndeksi

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa No

Resim 3. 1. El kavrama kuvveti ölçümü.....	28
Resim 3. 2. Sırt kuvveti ölçümü	29
Resim 3. 3. Bacak kuvveti ölçümü	29
Resim 3. 4. Alt vücut anaerobik güç ve kapasitenin ölçümü.....	31
Resim 3. 5. Üst vücut anaerobik güç ve kapasitenin ölçümü	31
Resim 3. 6. Dinamik denge ölçümü.....	32



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Katılımcıların fiziksel özellikleri.....	28
Çizelge 4.1. Kolmogorov-smirnov analiz sonuçları	33
Çizelge 4. 2. Katılımcıların el kavrama, sırt ve bacak kuvveti değerlerine ait tanımlayıcı istatistiksel değerleri.....	34
Çizelge 4.3. Katılımcıların alt vücut anaerobik performans özelliklerine ait tanımlayıcı istatistiksel değerleri.....	34
Çizelge 4. 4. Katılımcıların üst vücut anaerobik performans özelliklerine ait tanımlayıcı istatistiksel değerleri.....	35
Çizelge 4.5. Katılımcıların dinamik denge parametrelerine ait tanımlayıcı istatistiksel değerleri.....	36
Çizelge 4.6. Katılımcıların sağ ve sol el kavrama kuvveti değerleri ile üst vücut anaerobik performans parametreleri arasındaki korelasyon sonuçları.....	37
Çizelge 4.7. Katılımcıların sırt ve bacak kuvvetleri ile alt vücut anaerobik performans parametreleri arasındaki korelasyon sonuçları.....	38
Çizelge 4.8. Katılımcıların sırt ve bacak kuvvetleri ile dinamik denge değerleri arasındaki korelasyon sonuçları	39
Çizelge 4.9. Katılımcıların dinamik denge değerleri ve alt vücut anaerobik performans parametreleri arasındaki korelasyon sonuçları.....	40

1. GİRİŞ

Yüksek düzeyde performans gerektiren bir spor dalı olan teniste müsabakalar iki kişi arasında (tekler) ya da iki kişilik gruplar (çiftler) halinde oynanmaktadır. Tenisteki temel amaç, raket ile topa vurarak topun rakip oyuncunun sahasına gitmesini sağlamaktır (Gençel, 2021). Tenisin diğer özellikleri incelendiğinde tüm fiziksel uygunluk unsurlarını içinde barındıran, büyük kas gruplarının yoğun olarak çalıştırılmasını gerektiren bir spor dalı olduğu görülmektedir. Rakibe temasın bulunmadığı bir spor dalı olan teniste hızlı kol hareketleri, yön değiştirme koşuları, yüksek hızda yapılan sıçrama ve hamlelerin olduğu ve söz konusu özelliklerin geliştirilmesi için spor branşına özgü antrenman modellerinin kullanılması gerektiği belirtilmektedir (Özcan, 2011). Diğer spor branşlarında olduğu gibi tenis branşına yönelen bireylerin de temel amaçlarının başında yüksek başarılar elde etme güdüsü yatmaktadır. Sportif performansta belirleyici olan motorsal becerilerin başında ise denge becerisi gelmektedir. Merkezi sinir sisteminin önemli bir fonksiyonu olan denge becerisi bedensel yapının sabit durmasını ya da çeşitli pozisyonlarda yön almasını sağlar (Günsel, 2004; Demirci, 2006).

Bireyin kendi vücudunun farklı bölümlerini ve bunların relatif pozisyonlarını tanıma yeteneği olarak bilinen beden farkındalığı tenis sporunda düzgün ve koordineli hareketleri gerçekleştirebilmek için oldukça önemlidir ve tenis branşında başarılı bir performans için bu özelliğinin çok iyi şekilde geliştirilmesi gerekir. Tenis oyuncularının hızlı koşmaları, ardından topla oynamak için hızla durmaları ve her zaman dengede olmaları gerektiği için teniste başarılı performans için dinamik denge oldukça önemlidir (Yılmaz, 2021). Denge özelliği, uygun antrenman yöntemi kullanılarak geliştirilmektedir. Literatür bakıldığında, çocuk ve gençlere uygulanan farklı antrenman yöntemlerinin denge gelişimlerine büyük katkı sağladığı elde edilmiştir (Rine *et al.*, 2004; Sahli *et al.*, 2013; Uzun, 2013).

Tenis sporunda başarılı bir performans için oldukça önemli özellikler olarak kabul edilen vuruşların ve hareketlerin yapılabilmesi için tenisçilerin gelişmiş bir üst vücut kas kuvvetine sahip olması gerekir. Tenisçilerin servis atışlarında performanslarını üst düzey gösterebilmeleri, servis atışındaki topun hızı ile mümkündür

(Dangel, 1993). Çünkü tenis sporunda oyuncuların birbirlerine üstünlük kurabilmeleri için servis atışları esnasındaki top hızlarını artırmaları gerekir. Bu bakımdan servis atışı esnasında topa daha hızlı şekilde vurulabilmesi, sporcuların kuvvet özellikleri ile doğrusal orantılıdır (Wu *et al.*, 2001). Servis hareketinin başlaması esnasında bacak kasları tarafından üretilen kuvvet öncelikle bel ve omuza, daha sonrasında ise dirsek, el bileğine ve oradan da rakete aktarılır (Elliott *et al.*, 1995). Yapılan çalışmalarda, top hızı ve üst ekstremité kuvveti arasında bir ilişkinin olduğu elde edilmiştir (Ellenbecker *et al.*, 1988; Cohen *et al.*, 1994). Ayrıca, kas kuvveti tenisçilerde yaralanmaların önlenmesinde ve maç performanslarında artışın meydana gelmesi için de önemlidir (Kovacs, 2006).

Tenis branşında başarılı bir performans için denge ve kuvvet özelliğinin yanında anaerobik performans da büyük önem taşımaktadır. Tenis müsabakaları genellikle düşük ve yüksek şiddetli uygulanan hareketlerin ani birleşiminden oluşan, kesintili ve anaerobik kabul edilebilecek bir spor gösterisidir. Enerji kullanımı bakımından değişkenlik gösterse de etkin oyun süresinde güç ve taktik isteyen tenis, zaman zaman patlayıcı güç gerektiren, doğası gereği kesintili olmasına rağmen fizyolojik yükü bulunan bir spor dalıdır. (Kilit ve Arslan, 2017). Bu bakımdan, tenisçilerin oyunun fizyolojik yüküne dayanabilmeleri için anaerobik özelliğinin iyi olması gerekir (Rota *et al.*, 2014).

Son yıllarda, özellikle hareket ve antrenman bilimleri ile spor fizyolojisi alanında yürütülen çalışmalarda tenis sporcularındaki kuvvet, denge ve anaerobik performansa ait çalışmaların arttığı görülmektedir. Yine de çocuklar üzerinde yapılan çalışmaların sınırlı olduğu göze çarpmaktadır. Bu bakımdan, şimdiki çalışmayı literatürdeki çalışmalardan ayıran en önemli özellik, gençler ve yıldızlar kategorisindeki tenisçilerin kuvvet, dinamik denge ve anaerobik performans düzeylerinin incelenmesi ve bu parametreler arasındaki ilişkilerin ortaya konulmasıdır.

1.1. Çalışmanın amacı

Bu çalışmanın amacı, gençler ve yıldızlar kategorisinde yer alan erkek tenisçilerin kuvvet, denge ve anaerobik performans özellikleri arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Bu amaçla, çalışmanın denenceleri aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

1. Sağ el ve sol el kavrama kuvveti değerleri ile üst vücut anaerobik performans göstergeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır.
2. Sırt ve bacak kuvveti değerleri ile alt vücut anaerobik performans göstergeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki vardır.
3. Sırt ve bacak kuvveti değerleri ile denge parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.
4. Denge parametreleri ile alt vücut anaerobik performans göstergeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.

1.2. Çalışmanın gerekçesi ve önemi

Tenis sporu bireysel ve takım halinde yapılan bir spor dalı olmakla beraber, tenisi diğer takım ve bireysel spor branşlarından ayıran bazı farklı yönleri bulunmaktadır. Söz konusu özelliklerin başında tenis sporunda rakibe temasın olmaması gelmektedir. Bunun yanında birçok spor dalı ile benzer yönleri de bulunan tenis sporunun temel karakteristik özelliklerinden biri yüksek kondisyon özelliklerinin sergilenmesidir. Özellikle günümüzde tenis sporunun çok hızlı oynanması ve müsabaka sürelerinin giderek artması tenis oyuncularının yüksek performans sergilemek için kondisyon özelliklerini geliştirmeleri gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Literatürdeki çalışmalarda, tenis sporcularına yapılan farklı antrenman programlarının performansları üzerindeki etkilerinin ele alındığı görülmektedir (Signorile *et al.*, 2005; Girard and Millet, 2009). Teniste performansı etkileyen fiziksel, psikolojik ve fizyolojik unsurların ele alındığı çalışmalar oldukça fazla olmasına rağmen, özellikle küçük yaş gruplarındaki tenisçilerde yapılan çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın sonunda, yıldızlar ve gençler kategorilerindeki tenisçilerin dinamik denge ile hem alt hem de üst vücut kuvvet ve anaerobik performans göstergeleri hakkında önemli bilgi sahibi olmak hedeflenmektedir. Bu çalışma sonunda elde edilecek sonuçların, bu yaş grubundaki tenis sporcuları hakkında antrenörlere, kondisyonerlere, sporculara ve spor bilimleri literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3. Çalışmanın sınırlılıkları

1. Bu çalışma, gençler ve yıldızlar kategorilerinde tenis müsabakalarına katılan 14 erkek tenis sporcusu ile sınırlı tutulmuştur.
2. Bu çalışma, Iğdır ilindeki tenisçiler ile sınırlı tutulmuştur.

3. Bu çalışmada, kuvvet özelliğinin belirlenmesi el kavrama, sırt ve bacak kuvvet ölçümleri ile sınırlı tutulmuştur.
4. Bu çalışmada, denge becerisi dinamik denge ölçümleri ile sınırlı tutulmuştur.
5. Bu çalışmada veri toplama sürecinde uygulanan test ölçümleri, her sporcu için saat 10:00 ila 16:00 arasında sınırlı tutulmuştur.

1.4. Çalışmanın varsayımları

1. Katılımcıların ölçümler esnasında kendilerini zorladıkları ve mümkün olan en yüksek performansını sergiledikleri varsayılmıştır.
2. Katılımcıların test protokollerini yeterli düzeyde anladıkları varsayılmıştır.
3. Test protokollerinin katılımcıların performansını doğru ölçtüğü varsayılmıştır.
4. Test protokollerinin katılımcıların yaş gruplarına uygun olduğu varsayılmıştır.
5. Test protokolünün gençler ve yıldızlar kategorisindeki tenisçileri kapsadığı varsayılmıştır.

1.5. Tanımlar

Tenis: Bireysel (tekler) ya da takım (çiftler) halinde oynanan ve temel amacın topun rakip sahaya raket ile gönderilmesi olduğu spor dalıdır (Gençel, 2021).

Kuvvet: Bir kas ya da kas grubunun bir direnç karşısında kasılabilme ya da bir dirence karşı belli bir süre dayanabilme yeteneğidir (Hollman, 1972).

Denge: Sporcunun dar bir alan içerisinde hızlı ve amaca uygun hareket edebilme yeteneğidir (Sayın, 2011).

Anaerobik güç: Kısa süreli ve maksimal yüklenme yoğunluklarında uygulanan aktivitelere organizmanın adapte olabilme kapasitesidir (Yıldız, 2012).

Anaerobik kapasite: Submaksimal veya maksimal bir performans sergilenmesi sırasında anaerobik enerji sistemleri yoluyla meydana gelen toplam çalışma kapasitesidir (Witvrouw, 2004).

1.6. Kuramsal temeller

1.6.1. Tenis sporunun Türkiye ve dünyadaki tarihsel gelişimi

Tenisin kökeni 14. yüzyıla kadar dayanmaktadır. Bu dönemde, “Palm Game” adı altında oynanan oyunda temel olarak tenis oyunu avuç içine vurularak oynanmıştır. Oyun, genellikle saraylarda oynanmış ve daha sonraki yıllarda yerel halk tarafından oynanmaya başlamıştır. İlerleyen dönemlerde ise oyunun açık alanlarda ve yarlarda yer alan sektirme duvarlara top atılarak oynandığı bilinmektedir. Bu dönemde oynanan tenis, günümüzdeki modern squash oyununa benzemektedir (Kermen, 2002).

Tenisin 19. yüzyıldan itibaren uygulama biçimindeki ilk değişiklikler İngiltere’de ortaya çıkmıştır. Bu dönemde, bir gün 24 saat olduğu için tenis müsabakaları da 24 oyun üzerinden oynanmıştır. Oyun sayıları daha sonra 12, 6 ve 3’lü setler olarak oynanmıştır. Oyundaki sayılar, bir tam saatin dörde bölünerek oluşturduğu puanlar olarak sırasıyla 15, 30, 40 ve 60 şeklini almış, 40. sayıdan itibaren “oyun” ifadesinin kullanılması bir gelenek haline gelmiştir. Tenis sporunda sayı sisteminde ortaya çıkan değişiklikler ise 18. yüzyıl itibariyle sona ermiştir (Can, 2007). 1875 yılından sonra tenis branşı standart top ve raket kullanılarak oynanmaya başlamıştır. Aynı yıl, tenis müsabakaları çim kortlar kullanılarak da oynanmaya başlamıştır. İlk tenis şampiyonası 1877 yılında Wimbledon’da (İngiltere) düzenlenmiştir. Erkekler tarafından daha yoğun bir şekilde oynanan tenis, 1884 yılında kadınlar arasında oynanmaya başlamıştır (Şahin, 2006). Uluslararası Tenis Federasyonu, 1913 yılında 12 ülkenin katılımı ile kurulmuş ve günümüzde üye sayısı 150’ye ulaşmıştır. Tenisin yaygınlaşması ve geniş kitleler tarafından benimsenmesinde, Grand Slam olarak bilinen ve günümüzde devam eden turnuvaların (Wimbledon, Amerika Açık, Avustralya Açık ve Fransa Roland Garros) önemi büyüktür (Bigeç, 1984).

Ülkemize İngiliz diplomatlar tarafından getirildiği ifade edilen tenis sporuna olan ilgi, 1910’lu yıllarda artmaya başlamıştır. Ülkemizdeki ilk tenis müsabakası 1905 yılında İzmir’in Karşıyaka ve Bornova ilçelerinde levanterler arasında oynandığı belirtilir. Daha sonraki dönemlerde Weisadin, Binnis, Jack Seoger ve Simonds’daki İngilizlerin bu oyunu oynadığı, Kadıköy’de tenis kulübünün kurulduğu ve Moda’da inşa edilen kortlarda tenis müsabakaları düzenlendiği görülmektedir (Can, 2007). Türkiye Tenis Federasyonu (TTF) 2004 yılında özerk bir yapıya kavuşmuş ve Türkiye

Deplasmanlı Tenis Ligi müsabakaları iki kademedede oynanmaya başlamıştır (TTF, 2020).

1.6.2. Tenis sporunda performansı etkileyen motorik özellikler

Tenis branşı daima süre baskısının altında karar verebilme, hareket edebilme ve topa vurabilme becerisinin gerekli olduğu bireysel bir spor branşıdır (O'Donoghue and Ingram, 2001). Değişik hızlar kullanılarak gerçekleştirilen koşu performansları, dönüşler, kayma ya da topa vuruş hareketleri ile birlikte kısa bir zaman aralığında şiddetli ve ani hareketlerle düşük şiddetteki aktivite örneklerini içeren tenis branşı değişik zemin (sert kort, toprak ve çim) ve toplarla (yavaş, orta ve hızlı) oynanır (Filipcic and Filipcic, 2006). Bu bakımdan, tenis sporcularının maçlar esnasında sergiledikleri performans özellikleri hem tekniksel hem de taktiksel oyun karakterleri bakımından değişiklik gösterir (Smekal *et al.*, 2000).

Teniste performansı etkileyen motorik özelliklerin başında kuvvet gelmektedir. Sportif açıdan incelendiği zaman kuvvet kavramı herhangi bir kas kitlesinin ya da kas grubunun istemli olarak kasılması sonucunda bir dirence karşı ürettiği kasılma gücünü ifade etmektedir (Özer, 2006). Diğer bir ifadeyle kuvvet, dışarıdan gelen herhangi bir dirence karşı koyabilme ya da söz konusu dirence karşı dayanabilme yeteneğini ifade etmektedir (Sayın, 2011). Yapılan bu tanımlar göz önünde bulundurulduğu zaman kuvvet düzeyi yüksek olan bir sporcunun fiziksel açıdan karşılaştığı zorlukların üstesinden gelme becerisinin de yüksek olacağı söylenebilir. Sportif açıdan incelendiğinde ise kuvvetin tüm bedensel aktivite alanlarını etkileyen bir motorsal özellik olduğu görülür. Bu kapsamda, temel hareket becerilerinin sergilenmesi için kuvvete gereksinim duyulur. Literatürde yer alan çalışmalarda kuvvet düzeyini etkileyen temel unsurlar aşağıdaki sıralanmıştır:

- Kuvvetin üretilme sürecinde kasılmaya dâhil olan kas lifi sayısı,
- Kas kesitinin kalınlık düzeyi
- Kassal yapının biyokimyasal özellikleri,
- Kemikler ile eklemlerin çalışma etkinliği,
- Kişinin psikolojik yapısı,
- Bireyin diğer performans parametrelerinin gelişmişlik düzeyi (Günsel, 2004).

Kuvvet özelliğinin diğer spor branşlarında olduğu gibi tenise önemli katkılarından biri de özellikle müsabakalar esnasında tenisçilerin yorgunluk ile mücadele etmelerinde önemli bir rolü olmasıdır. Bu konuda yapılan bir çalışmada, tenisçilere uygulanan kuvvet antrenman programlarının müsabakalar sırasında yorgunluğun azalmasına ve performans düzeyinin uzun süre korunmasına katkı sağladığı tespit edilmiştir (Ökmen, 2018).

Teniste kısa süreli ve yüksek oğunlukta yüklenme gerektiren hareketler mevcut olduğu için tenisçilerde anaerobik gücün yüksek olması önemli bir konudur. Bu noktada yüksek kuvvet düzeyine sahip tenisçilerin anaerobik güçlerinin yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalarda, kuvvet gelişiminin desteklenmesinin tenisçilerde anaerobik gücü yükselttiği belirtilmekte, bu nedenle anaerobik gücün desteklenmesi için kuvvet antrenmanlarına ağırlık verilmesi gerektiği ileri sürülmektedir (Aktaş, 2010).

Tenisçilerde kuvvet performansı diğer motorik özelliklerin yanında tenise özgü teknik becerilerin daha etkili kullanmasına katkı sağlamaktadır. Bu kapsamda tenisçilerin iyi bir teknik kapasiteye sahip olmalarının kuvvet performanslarının yüksek olması ile yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Bu konuda yürütülen bir çalışmada tenisçilerin geleneksel tenis antrenmanına ek olarak kuvvet antrenmanına katılmalarının omuz ve bacak kuvvetini geliştirdiği, buna paralel olarak topa vuruş hızının ve şut isabet oranının arttığı tespit edilmiştir (Ölçücü, 2011).

Tenis branşında performansı etkileyen diğer bir motorik özellik, sürat özeliğidir. Sportif açıdan incelendiğinde sürat; vücudun tamamının veya herhangi bir bölümünün bir noktadan farklı bir noktaya doğru hızlı bir biçimde hareket edebilmesi olarak tanımlanır (Demirci, 2006). Farklı bir tanıma göre ise sürat kavramı; motorsal beceri gerektiren bir hareketi en kısa zaman diliminde tamamlama şeklinde ifade edilmektedir (Sayın, 2011).

Literatürde, sürat özelliğini geliştirmeye yönelik yapılan antrenmanın tenisçilerde temel performans parametrelerini olumlu etkilediği görülmektedir (Tunç, 2018). Bu kapsamda tenisçilerde sürat ve çeviklik gibi temel performans bileşenlerinin geliştirilmesi için spor dalına özgü antrenmanlar yapılmalıdır. Yapılan çalışmalarda uygun antrenmanlar yoluyla sürat performansının geliştirildiği belirtilmiştir (Arslan,

2021). Bu bakımdan, sporcularda performansı etkileyen temel becerilerin başında sürat geldiği için sürat performansının geliştirilmesi önemli bir konudur. Bunun sağlanabilmesi için sürati etkileyen unsurlar iyi bilinmelidir. Sürat özelliğini etkileyen temel unsurlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

- Organizmadaki sinirsel süreçlerin kuvveti ve esnekliği,
- Nöro-motor unsurların frekansı,
- Reaksiyon zamanı ve tepki süresi,
- Sinirsel uyarıların gönderilme süresi,
- Kasların gevşeme ve kasılma ritimleri,
- Organizmanın enerji sisteminin çalışma biçimi,
- Vücudun fiziksel özellikleri,
- Kas ve eklem elastikiyeti, kişinin psikolojik yapısı (Günsel, 2004).

Teniste performansı etkileyen diğer bir motorik özellik ise dayanıklılıktır. Sportif açıdan değerlendirildiğinde dayanıklılık özelliği yorgunluğa uzun süre karşı koyma ya da yorgunluğa direnme şeklinde tanımlanır. Bu kapsamda sporcuların dayanıklılık düzeyinin artırılması için yorgunluğa karşı dirençlerini arttırmaya yönelik çalışmalara yer verilmesi gerekmektedir (Demirci, 2006). Literatürde bu konuda yapılan çalışmalarda da özellikle aerobik dayanıklılık düzeyi yüksek olan tenis sporcularında müsabaka esnasında solunum frekansının düşük, ortaya konulan performansın yüksek düzeyde olduğu belirtilmektedir (Özdemir, 2019). Ayrıca, aerobik dayanıklılık performansının yüksek olması tenisçilerin sahip oldukları teknik becerileri de yüksek düzeyde uygulamalarına imkân tanımaktadır (Suna, 2013). Bu nedenle, yapılan çalışmalarda tenisçilerde dayanıklılık antrenmanlarına önem verilmesi gerektiği belirtilmekte (Duran, 2020) ve uygun antrenman modellerinden yararlanılmasının aerobik dayanıklılığı geliştireceği vurgulanmaktadır (Kıyar, 2011).

Dayanıklılığı etkileyen bazı unsurlar bulunmaktadır. Dayanıklılık performansının artırılması için dayanıklılık düzeyini etkileyen unsurların da iyi bilinmesi gerekmektedir. Literatürde dayanıklılık düzeyini etkileyen unsurlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

- Kalp-damar ve solunum sistemlerinin çalışma biçimi ve etkin çalışma düzeyi,
- Kullanılan enerji kaynaklarının kalitesi,
- Sporcunun psikolojik yapısının gelişmişlik düzeyi,
- Merkezi sinir sistemi ile hareket sisteminin gelişmişlik düzeyi,
- Antrenmanlarda uygulanan yüklenme ve dinlenme aralıkları arasındaki ilişki (Günsel, 2004).

Tenisçilerde performansı etkileyen diğer bir motorik özellik esnekliktir. Sportif açıdan incelendiğinde esneklik; bir ya da birden fazla eklem grubunun sahip oldukları hareket genişliğini ifade edilir (Özer, 2006). Esneklik yeteneğini etkileyen en önemli unsur eklem yapısı olduğu için eklem türlerine göre esneklik düzeyi birbirinden farklıdır. Örneğin; omuz ve kalça eklemi gibi küresel eklemler üç eksenli eklem olma özelliğine sahip oldukları için en geniş hareket açısının da bu eklemlerde görüldüğü bilinmektedir. Bunun yanında esneklik performansını etkileyen dört temel unsur bulunmaktadır. Bunlar;

- Eklem kapsül yapısının sahip olduğu özellikler (%47),
- Kassal yapı ve fasya (%41),
- Ligaman ve tendonlar (%10),
- Deri yapısının özellikleri (%2) (Özer, 2006).

1.6.3. Denge kavramı ve önemi

Denge, dar bir alan içerisinde hızlı ve amacına uygun hareket edebilme yeteneği olarak tanımlanır. Spor alanında bazen denge becerisi bozulsa bile hareketin uygulanması büyük önem arz etmektedir. Takım oyunlarında sporcuların ani yer ve yön değiştirmeleri, hızlanmaları ve bazı sporlarda olumsuz etkilere rağmen hareketin sürdürülebilmesi iyi bir denge becerisi gerektirir. Denge becerisi dinamik ve statik denge şeklinde iki grupta ele alınmakla beraber, denge becerisinin geliştirilmesi için zorlaştırılmış koşullarda denge egzersizleri uygulanmasına gereksinim vardır (Sayın, 2011). Literatürdeki çalışmalarda denge kavramına ilişkin birbirine benzerlik gösteren tanımlar yapıldığı görülmektedir. Moraru *et al.*, (2014) denge yeteneğini “vücudun dinamik ve statik açıdan sahip olduğu pozisyonu devam ettirebilmesi için postural kontrolün farkında olunması ve postürün kontrol edilmesi” şeklinde tanımlamışlardır. Şimşek ve Ertan (2011) ise dengeyi “istemli bir hareketin öncesi, esnasında ve

sonrasında birtakım postural ayarlamalar ile stabilite durumunu yeniden kazanmak için, stabiliteyi bozan durumlara ve dışsal unsurlara karşı hızlı ve etkili bir biçimde reaksiyon gösterebilme yeteneği” şeklinde tanımlanmaktadır. Sayın (2011), denge kavramını dış kuvvetlere karşı dar bir alanda hızlı ve amaçlı hareket edebilme olarak tanımlamıştır. Yapılan tanımlardan da anlaşılacağı gibi denge becerisi sadece sportif açıdan değil, aynı zamanda günlük yaşam aktivitelerinin de daha düzgün ve kontrollü bir şekilde yapılmasına katkı sağlamaktadır. Bu nedenle denge becerisi her yaş grubundan birey için mobilitenin anahtarı olarak değerlendirilmektedir (Ceceli ve ark., 2007; Kitiş ve ark., 2015).

1.6.3.1. Denge gelişimini etkileyen faktörler

Denge gelişiminin temelleri doğumdan itibaren atılmaktadır. Çocuklarda denge özelliğinin gelişim temelleri bebeklik döneminde atılır. Çünkü bebekler hem yerçekimine karşı koyabilmek hem de vücutlarının dik bir pozisyonda olmasını sağlayabilmek için her zaman büyük bir mücadele içindedirler. Bebeklerde denge becerisine yönelik uygulanan ilk hareket örnekleri baş ve boyun kontrolü üzerinedir. Bunu, daha sonraki dönemlerde bacaklardaki kontrolün sağlanabilmesi takip eder. Bebeklerdeki bu gelişim süreci, baştan ayaklara doğru bir sıra izler ve bu süreç esnasında bebekler yatar pozisyondan dik durma pozisyonuna geçerler. Yeni doğan bir bebek başının kontrolünü sağlayamaz. İlk aydan itibaren bebeğin boyun kaslarında gelişme başlar ve bebek 5 aylık olduğunda sırt üstü bir pozisyonda yere yatırılınca başını kaldırırlar. Ayrıca, bebeklerin gövde kontrollerini sağlayabilmeleri ise ikinci aydan sonra başlar (Özer ve Özer, 2002). Bu dönemden sonra denge becerisi gelişmesinde genel beden farkındalık özelliğinin geliştirilmesinin büyük bir katkısı vardır (Lancaster and Teodorescu, 2008).

Denge gelişimini etkileyen unsurlar arasında vestibüler sistemin sağlıklı gelişmesi de önemli bir yere sahiptir. İç kulakta bulunan ve küçük bir periferik organ olan vestibüler sistem periferik reseptörlere sahip labirent şeklinde bir yapıdır (Khan and Chang, 2013; Taşcıoğlu, 2005). Diğer duyu organlarına kıyasla daha yüksek bir adaptasyon düzeyine sahip olan vestibüler sistem, vücudun dengesinin sağlanmasında aktif rol oynayan bir sistemdir (Üneri, 2002; Yayla, 2006). Periferik vestibüler sistemde çeşitli unsurlara bağlı olarak bazı rahatsızlıklar görülebilmektedir. Ortaya çıkan rahatsızlıklar genellikle VIII. kraniyal sinir ve distalindeki yapılarla ilgilidir. Söz

konusu vestibüler bölgelerde oluşan rahatsızlıkların başında benign paroksizmal pozisyonel vertigo, vestibüler schwannoma, meniere sendromu, vestibüler nörit, labirintit, perilenfatik fistül, süperior semisirküler kanal dehissansı gelir. Santral vestibüler sistemde ise vertebrobaziller iskemi, vestibüler migren ve vestibrobaziller yetmezlik gelir (Benlidayı, 2014). Vestibüler sistemdeki söz konusu rahatsızlıklar vücudun denge sisteminin bozulması ve denge sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Külcü ve Yanık, 2006).

Denge gelişimini etkileyen unsurlar içerisinde yer alan vestibüler sistem vücuttaki başka sistemler ile koordineli bir şekilde çalışarak denge pozisyonunun algılanmasına ve korunmasına katkı sağlar. Vestibüler sistemin uyum içinde çalıştığı sistemlerin başında görme duyusu gelmektedir. Postural stabilitenin sağlanmasında ve denge pozisyonunun korunmasında görsel algılamamanın önemli bir yere sahip olduğu belirtilmektedir (Hatzitaki *et al.*, 2002; Taşcıoğlu, 2005).

Literatürde, bazı nörofizyolojik rahatsızlıkların denge gelişimini etkilediği ileri sürülür. Asonitou *et al.*, (2012) tarafından yapılan bir çalışmada, koordinasyon bozukluğu olan ve olmayan 5 ila 6 yaşlarındaki çocukların denge performansları karşılaştırılmıştır. Bahsi geçen çalışmada, denge performansının koordinasyon bozukluğu olmayan çocuklar lehine yüksek olduğu tespit edilmiştir. Gangon *et al.*, (2004) tarafından hafif beyin hasarı olan ve olmayan 7 ila 16 yaşları arasındaki çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada, beyin hasarının denge performansı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, beyin hasarı olan çocukların daha düşük bir denge performansına sahip olduğu elde edilmiştir.

Demografik faktörler denge becerisini etkileyen unsurlar arasında yer almakta, bu faktörlerin başında yaş ve cinsiyet gelir. Doğumdan 6 ay sonra çocukların sergiledikleri oturma, eğilme, çömelme ve ayağa kalkma çabaları denge gelişiminin ilk basamaklarını oluşturmaktadır. Yaş artışına bağlı olarak farklı hızlarda gelişen denge becerisi ilköğretim çağında en yüksek gelişim düzeyine ulaşmaktadır (Demirci, 2006). İlerleyen yaşla birlikte dinamik denge ve duruş sağlamlığında azalma ortaya çıkar (Şahin ve ark., 2015). Cinsiyet faktörünün denge becerisini etkilemesinin temelinde yatan faktör ise erkeklerin kadınlara kıyasla kas kitlelerinin daha fazla olmasının ve vücut ağırlık merkezinin daha üst kısımda yer almasıdır (Kerkez ve ark., 2013).

Denge gelişimi ve becerisinin uygulanma düzeyini etkileyen bir diğer faktör ise fiziksel yapıdır. Vücut yapısının denge performansına etkisine yönelik yapılan çalışmalar genellikle normal kilolu, fazla kilolu ya da obez çocukların denge becerilerini araştırma ve karşılaştırmaya yöneliktir. Literatürde, genel olarak obez bireylerin daha düşük denge performansına sahip oldukları ileri sürülmektedir (Bernard *et al.*, 2003). D'Hondt *et al.*, (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, 5 ila 12 yaşları arasındaki normal kilolu, fazla kilolu ve obez çocukların denge performansları karşılaştırılmış ve vücut yapısının denge becerisi üzerinde önemli bir faktör olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda, en düşük denge performansına obez çocukların sahip olduğu elde edilmiştir. Ayrıca, normal kilolu çocuklarla karşılaştırıldığında, fazla kilolu çocukların daha düşük denge becerisine sahip olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, obez çocukların algısal motor-koordinasyon sorunları yaşama potansiyellerinin oldukça yüksek olduğu ileri sürülmüştür.

Spor ya da fiziksel aktiviteye katılım düzeyinin de denge gelişimini etkileyebilen bir faktör olduğu belirtilmektedir. Literatürdeki mevcut çalışmalarda elde edilen sonuçlar bu hipotezi doğrulamakta ve farklı antrenman modellerinin denge becerisini geliştirdiğini göstermektedir (Filipi *et al.*, 2010; Ahmadi *et al.*, 2012; Ghaeeni *et al.*, 2015; Markovic *et al.*, 2015; Tanır, 2018; Alsakhawi and Elshafey, 2019; Mustu ve Esen, 2020). Denge gelişimi açısından yapılan fiziksel etkinliklerde vücudun stabilitesini bozacak durumların oluşması, organizmanın ekstra bir çabaya zorlanması oldukça önemlidir (Günsel, 2004). Literatürde, denge yeteneğinin geliştirilebilmesi için aşağıdaki aktivitelerin yapılmasının gerekli olduğu ileri sürülmektedir. Bunlar;

- Vücut destek alanı azaltılarak yapılan aktiviteler,
- Vücut ağırlık merkezinin azaltılması veya arttırılması,
- Vücut parçalarının tamamı veya bir bölümünün destek alanı dışında tutulması,
- Bedenin alışık olmadığı pozisyonlarda durmak,
- Gelişim temposu ve hızında değişiklik yapılması,
- Çeşitli eşyalar taşıma ve engellerden geçme (Günsel, 2004; Çoban ve Ünveren, 2007).

1.6.3.2. Denge türleri

Sporda gerçekleştirilen birçok hareketin esnasında dengede bir bozulma olmasına rağmen, yine de amaca ulaşmak söz konusudur. Takım sporlarında sıklıkla karşılaşılan hızlanmalar, ani duruşlar ve yön değiştirmeler iyi bir denge becerisi gerektirmektedir. Denge yeteneği dinamik ve statik denge olarak iki gruba ayrılır (Sayın, 2011). Kale ve Erşen (2003) ise sportif açıdan üç farklı denge türünün olduğunu belirtmektedir. Bunlar, statik denge, dinamik denge ve obje dengesidir. Statik denge, el ve baş durumu ile ilgili dengeyi, dinamik denge ise hareket halinde iken (koşarken, yürürken vb.) devreye giren denge özelliğidir. Obje denge ise bir cisim veya nesnenin sahip olduğu dengeye karşı bir denge geliştirme eylemidir. Örneğin avuç içi ile bir çubuğu dengeleme obje denge olarak değerlendirilmektedir. Spor alanında motorsal becerilerin sergilenmesinde denge önemli performans bileşeni olmakla beraber, özellikle artistik jimnastik, buz balesi ve trampelen atlama gibi teknik branşlarda denge yeteneği daha fazla ön plana çıkmaktadır. Statik denge pozisyonunda iç kuvveti sağlayan kas, tendon, ligament ve diğer dokuların tasarruflu bir şekilde çalıştığı görülmektedir. Bu nedenle statik denge pozisyonunda bireyin sakatlanma veya yaralanma olasılığı dinamik denge gerektiren bir harekete kıyasla daha düşüktür. Örneğin; bir kişi dik pozisyonda durduğu zaman statik denge pozisyonunu korumaktadır. Bu pozisyonda bireyin sakatlanma riski oldukça düşüktür (Durmuş, 2014).

1.6.3.3. Denge biyomekaniği

Bir nesneye etki yapan kuvvetlerin karşılıklı olarak denge halinde bulunmaları ve birbirlerine eşit olmaları statik dengeyi oluşturur. Statik dengede cismin dengesi sadece cisme etki eden kuvvetlere değil, aynı zamanda destek alanının özellikleri ve yer çekimi hattına bağlıdır. Cismin sahip olduğu statik dengenin korunabilmesi için 4 fizik kuralının yerine getirilmiş olması gerekir. Bunlar;

- Cismin ağırlık merkezinin destek alanına (yere) yakın olması,
- Cismin destek alanının geniş olması,
- Cismin yerçekimi hattının mümkün olduğu kadar ağırlık merkezinden geçmesi ya da mümkün olduğunca seyreltilmesi,
- Cismin yerçekimi hattının destek alanı içine düşmesidir (İnal, 2004).

Dinamik dengede sabit pozisyondan hareketli pozisyona geçmek söz konusu olup, hareket haline geçen objeyi etkileyen kuvvetler objedeki dengeyi bozar. Kuvvetin cismin yerçekimi hattına açı ile uygulanması veya dikey olarak gelmesi sonucunda cisim linear (doğrusal) ve angular (açısal) biçimde yer değiştirmeye başlar. Ancak bu noktada denge kanunlarının yanında cisme kuvvet uygulanan noktanın zıt noktasının ağırlık merkezine olan uzaklığı önem kazanmaktadır. Bu uzaklık fazla olduğunda cismin göstereceği karşı dirençte fazla olmakta, dengenin bozulması için uygulama noktasının değiştirilmesi veya kuvvet şiddetinin arttırılması gerekmektedir (İnal, 2004).

1.6.3.4. Denge pozisyonunun algılanması

Denge algılanmasında ve devam ettirilmesinde görsel fonksiyon (görme duyusu), iskelet kasları ve kassal sensörler büyük rol oynar. Denge pozisyonunun algılanmasını ve devam etmesini sağlayan söz konusu fonksiyonlar gözde, iç kulakta, kas ve tendonların sinir uçlarında bulunmaktadır. Denge pozisyonunun algılanmasına ve yönlendirilmesine yardımcı olan unsurların geliştirilmesi için kassal hafızanın geliştirilmesi çok önemlidir. Kassal hafıza daha önce öğrenilen bir hareket örneğinin beyin ve kasların yönlendirilmesi ile uygulanmasını ifade etmektedir. Örneğin; bir kişi bisiklet sürmeyi öğrendiğinde, vücut beyine bisiklet sürme hareketinin devam ettirilmesi için uyarı gönderir. Daha sonra beyin tarafından hareketin uygulanmasına izin verilir ve vücut bisiklet sürme hareketini yapar (Lancaster and Teodorescu, 2008).

Denge pozisyonunun algılanması ve postural stabilitenin sağlanmasında postural oryantasyon ve postural dengenin iki önemli belirleyici olduğu belirtilmektedir. Postural oryantasyon gövde ve başın yerçekimi, destek yüzey, görsel çevre ve çeşitli içsel unsurlar dahilinde aktif hizalanmasını, postural stabilite ise vücut dengesini bozan pozisyonlarda hareket koordinasyonunun sağlanmasını içermektedir (Horak, 2006).

McLaughlin *et al.*, (2010)'a göre hem dinamik hem de statik denge sürekli olarak sabit bir duruş veya dengeyi sağlamak amacıyla duyu girişleri ve motor çıkışların (output) dinamik bir koordinasyonudur. Denge, birtakım duyu girişleri tarafından gelen bilgileri entegre eden bir sistemdir. Bu bilgiler, eklem ve kas reseptörlerinden gelen proprioseptif girişler, görsel bilgi, deri afferentler ve vestibüler düzenden gelen özelleşmiş bilgilerden oluşur. Söz konusu yapılar içinde dengenin sağlanma noktasında

özellikle görsel bilginin büyük önemi bulunmaktadır. Çünkü insanların gözleri kapalı iken dengelerini sağlamaları zorlaşmaktadır.

1.6.3.5. Denge performansının geliştirilmesi

Denge performansının geliştirilmesinde çocukluk yıllarından itibaren uygulanan antrenmanların önemli bir yeri vardır. Literatürde yer alan çalışma bulguları da çocukluk yıllarında denge performansının geliştirilmesinde antrenmanların önemli bir etkiye sahip olduğu görüşünü destekler (Suna ve ark., 2016). Akçınar (2014) tarafından yapılan ve 11-12 yaşlarında erkek futbolculara uygulanan pliometrik antrenman modelinin hem futbola özgü temel beceriler hem de denge performansı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bahsi geçen çalışmada, kontrol grubundaki futbolcular mevcut teknik ve taktik antrenmanlarına devam ederken, uygulama grubundaki futbolcular ise mevcut antrenmanlarına ek olarak 8 haftalık pliometrik antrenman programlarına katılmışlardır. Çalışma sonunda, kontrol grubundaki katılımcılara kıyasla uygulama grubunda yer alan ve pliometrik antrenmana katılan futbolcuların denge performansında daha yüksek bir gelişim elde edilmiştir.

Gerçek (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, yaş aralığı 8 ila 12 arasında olan çocuklara uygulanan golf antrenman programının bazı fiziksel performans parametreleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma kapsamında en az 3 yıldır düzenli olarak golf antrenmanına katılan çocuklar ile daha önce golf çalışması yapmamış sedanter çocukların performansları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonunda sağ ve sol ayak denge performansının golf antrenmanı yapan çocuklar lehine anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Gür ve Ersöz (2017) tarafından 8 ila 14 yaş arasındaki erkek tenisçilerde yapılan çalışmada, 12 hafta haftada üç gün ve günde 30 dakika olarak yapılan core antrenmanlarının statik ve dinamik denge özelliğini geliştirdiği elde edilmiştir. Benzer bir şekilde, Tan ve Çolak (2021) tarafından 8 ila 10 yaşları arasındaki çocuklarda yapılan bir çalışmada, 8 haftalık core antrenmanlarının statik ve dinamik dengeyi geliştirdiği elde edilmiştir.

Kılıç (2018) tarafından 11 ila 15 yaşları arasındaki çocuklarda yapılan ve temel judo çalışmalarının hem statik hem de dinamik denge özelliğine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, 8 hafta haftada üç gün ve 90 dakika olarak uygulanan judo çalışmalarının hem statik denge hem de dinamik denge performansını önemli bir oranda artırdığı elde

edilmiş ve çocukların katılacağı sportif aktivitelerde statik ve dinamik denge becerisini gelişimine katkı sağlayacak hareketlerin uygulanmasının denge gelişimi açısından önemli bir konu olduğu belirtilmiştir. Kılınç ve ark., (2018) tarafından 7 ila 12 yaş arasındaki çocuklarda yapılan bir çalışmada, yüzme antrenmanlarına ek olarak yapılan tereband egzersizlerinin statik ve dinamik dengeyi daha fazla geliştirdiği elde edilmiştir.

Yaş ile birlikte insanların fiziksel ve fonksiyonel yapılarında gerilemeler meydana geldiği bilinmektedir. Özellikle yaşlılık yıllarında fiziksel ve fonksiyonel parametrelerde ortaya çıkan azalmalar denge becerisinin de zayıflamasına neden olur. Bu noktada, küçük yaşlardaki bireylerde olduğu gibi yaşlılarda da denge performansının korunmasında ve geliştirilmesinde spor ve fiziksel aktiviteye katılımın koruyucu role sahip olduğu görülür. Bu konuda yapılan çalışma bulgularına bakıldığında, Lee *et al.*, (2015) yaşlılara yapılan 8 haftalık egzersiz programının kassal fonksiyonlar ile denge performansının gelişimine katkı sağladığını elde etmişlerdir. Bulat *et al.*, (2007) tarafından yapılan çalışmada ise 78 yaş ortalamasına sahip yaşlılara yapılan 8 haftalık antrenmanların denge performansının korunmasına ve artırılmasına katkı sağladığı elde edilmiştir.

1.6.4. Anaerobik performans

Anaerobik performans, bir bireyin maksimal anaerobik egzersizi gerçekleştirebilme yeteneği olarak tanımlanır. Literatürde; mekanik güç, anlık güç, anaerobik güç, ortalama güç, kısa süreli güç, laktasit güç, alaktasit güç, maksimal güç, lokal kas dayanıklılığı, anaerobik kapasite ve anaerobik çalışma kapasitesi gibi terimler anaerobik performans için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Genel olarak, birkaç saniye içerisinde en yüksek mekaniksel gücü üretebilme (zirve güç) ve kısa bir zaman diliminde yüksek güç verimini sürdürebilme yeteneği (ortalama güç) anaerobik performansın temel göstergeleri olarak düşünülebilir (Can, 2021).

Organizmada enerji oluşumu aerobik ve anaerobik olmak üzere iki farklı şekilde gerçekleşir. Anaerobik güç ve kapasitenin gerekli olduğu yüklenmelerde enerji oluşumu anaerobik enerji sisteminden üretilir. Anaerobik enerji sistemi enerjinin oksijen varlığının olmadığı bir ortamda üretilmesini açıklar (Günay ve ark., 2006). Anaerobik performansı gerektiren bir hareketin süresi anaerobik sistemde kullanılacak enerji türünü de etkiler. Diğer ifadeyle, kullanılacak enerji sistemi ile sergilenecek hareket türü

arasında anlamlı bir ilişki vardır (İbiş ve Yılmaz, 2006). Bu kapsamda, anaerobik performans kavramı kısa ve yüksek yüklenme yoğunluğunda yürütülen, bunun yanında yüksek düzeyde patlayıcı kuvvet gerektiren aktiviteler için oldukça önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır (Özkan ve ark., 2010).

Anaerobik güç ve anaerobik kapasite terimleri genellikle adenozin trifosfat - kreatin fosfat (ATP-CP) ve anaerobik glikoliz olarak bilinen iki farklı anaerobik enerji sisteminin tüketimine göre kullanılır. Diğer ifadeyle anaerobik gücün ATP-CP sisteminin, anaerobik kapasitenin anaerobik glikolizin ölçümü olduğu düşünülür. Anaerobik güç uygulanabilen maksimal çalışma oranı olarak ifade edilirken; anaerobik kapasite ise gerçekleştirilebilen yüksek yoğunluklu maksimal çalışma miktarı olarak bilinir. Anaerobik güç, aktivitede yer alan kas kütleline, nöromüsküler katılıma ve maksimal koşu, yüzme ya da pedal çevirme gibi egzersizlerde hareketin hızını ortaya çıkartmak için ivmelenmeyi etkileyen gücün vücut kütleline oranına bağlıdır. Bir (1) saniye üstünde üretilen zirve güç anaerobik gücü gösterir, genellikle watt (W) cinsinden ölçülür ve en yüksek hareket hızını yansıtır. Anaerobik kapasite genellikle kJ (kJ) gibi iş birimleri ile ölçülür ve yapılan çalışma, iskelet kasında depolanan toplam yüksek enerjili fosfat miktarına ve yüksek yoğunluktaki egzersiz sırasında üretilen metabolik atık ürünlerine direnme yeteneğine bağlıdır. Otuz (30) saniye üstündeki çalışma (iş) miktarı anaerobik kapasiteyi gösterir. Yani anaerobik güç, yüksek yoğunlukta yapılan egzersizlerde üretilen maksimal enerji akışı oranı veya maksimal mekanik gücü tanımlarken; anaerobik kapasite ise oksijenden bağımsız olarak enerji üreten sistemlerden beslenen toplam yüksek yoğunluklu çalışma miktarını ifade eder (Can, 2021).

1.6.4.1. Anaerobik performansı etkileyen faktörler

Anaerobik performansı etkileyen faktörler şunlardır;

- Cinsiyet
- Kas kütleline
- Kas lif tipi
- Kas lif hacmi
- Kas yapısı ve kasın dayanıklılığı
- Substratların mevcudiyeti

- Metabolizmanın izlediği yolların etkililiği
- Reaksiyona giren ürünlerinin depolanması
- Aerobik enerji sisteminin etkisi
- Kalıtım
- Antrenman (Bouchard *et al.*, 1991).

Oksijen eksikliği testleri ya da 10, 30 ve 90 saniyeli anaerobik testlerde genellikle erkekler kadınlardan daha iyi performans göstermektedir. Vücut kütlesine göre kadınların performansı erkeklerden yaklaşık % 25 daha düşük bulunmuştur (Bouchard *et al.*, 1991; McCall *et al.*, 1998; Weber and Schneider, 2000; Weber and Schneider, 2002; Perez-Gomez *et al.*, 2008). Benzer şekilde, hem yüzmede (25 ve 100 m) hem de atletizmde (100 ve 400 m) elit masters erkek atletlerin anaerobik performansı, yaşları 35 ila 70 olan aynı yaşlardaki elit masters kadınlara göre % 10-20 daha iyi olduğu bilinmektedir (Tanaka and Seals, 1997; Korhonen *et al.*, 2003; Donato *et al.*, 2003; Baker *et al.*, 2003; . Fair, 2007; Fair, 2007; Wright and Perricelli, 2008). Anaerobik performansta bu cinsiyet farklılığını açıklayan temel yöntem öncelikle tüm yaş gruplarında kas kütlesinde cinsiyet farklılıkları ile ilgili olduğu düşünülür (Janssen *et al.*, 2000; Janssen *et al.*, 2002; Perez-Gomez *et al.*, 2008).

Genç kadın ve erkeklerin kas kütlesi hem 30 sn bisiklet ergometri performansı hem de 300 m sprint performansı ile büyük oranda ilişkili olduğu bilinir (Perez-Gomez *et al.*, 2008). Benzer çalışmalar sonucunda, yetişkin sedanter bireylerde aktif kas kütlesinin kısa süreli anaerobik performanla ilişkili olduğu tam olarak gösterilmiştir. Kas kütlesindeki yaşa bağlı azalma, kas lifi sayısındaki azalmaya, bu da lif kesit alanındaki azalmaya veya her ikisine bağlı olduğu düşünülür (Lexell, 1995; Faulkner *et al.*, 2007). İskelet kasına yönelik yapılan araştırmalarda, artan yaşla birlikte kas lif sayılarının kaybı en az tartışılan konudur. Spor yapan ve yapmayan genç bireylerde, 30 sn maksimal egzersiz performansı ile hem tip II kas lif yapısı hem de kas kesit alanı arasında yaygın olarak anlamlı bir ilişki vardır. Bu nedenle, tip II kas lif alanındaki yaşa bağlı azalmanın yetişkin bireylerde anaerobik performansı olumsuz etkilediği belirtilir (Lexell *et al.*, 1988; Andersen, 2003; Deschenes, 2004; Brunner *et al.*, 2007).

Kas kesit alanına ek olarak, bir kasın şekli (kas liflerinin veya fasiküllerinin açıları ve uzunlukları) kuvvet üretimini (kuvvetini) ve dolayısıyla da anaerobik performansı

oldukça etkilemektedir (Bouchard *et al.*, 1991; Brechue and Abe, 2002; Blazeovich, 2006). Kas yapısındaki değişiklik, bireyin yaşlanmasına bağlı olarak kas gücündeki azalmaları kısmen açıklar (Blazeovich, 2006; Thom *et al.*, 2007). Fosfokreatin (PC) ve glikojen substratlarının bulunmasının da anaerobik performansı etkilediği öne sürülmüştür. Bu substratların her ikisi de 10 sn, 30 sn ve daha uzun süren maksimum egzersiz sırasında önemli ölçüde azaldığı bilinir (Bouchard *et al.*, 1991).

Anaerobik enerji sistemleri, depolanmış PC ve ATP'nin parçalanmasının yanı sıra oksijen tüketmeden glikoliz yoluyla glikoz ve glikojenin laktik aside parçalanmasını ifade etmektedir. Anaerobik glikoliz, glikolizden ve fosfojen sistemden ATP üretiminde mitokondrial kaynaktan üretildiğinden daha fazlasına ihtiyaç duyulduğu takdirde maksimal egzersiz esnasında gerçekleştiği kabul edilir (Wilmore, 2008). Anaerobik egzersizlerde hem laktat hem de hidrojen iyonu (H^+) konsantrasyonunda bir artış ve dolayısıyla da kas hücresinde hem de kanda pH değerinde düşüş olur. Böylece, hem ATP parçalanmasından hem de laktik asitten kaynaklı proton salınımı, yoğun egzersiz asidozuna neden olur (Robergs *et al.*, 2004).

Kas pH'ında azalma, gerilimin oluşmasında kalsiyum (Ca^{++}) ihtiyacının artmasına, etkili kas kasılma mekanizmasının engellenmesine (Donaldson, 1978; Parkhouse, 1984) dolayısıyla glikolitik akışın maksimize edilmesiyle ilgili enzimlerin inhibisyonuna neden olur, böylece anaerobik performansta bir azalmaya yol açar (Parkhouse, 1984). Sportif performans ile kalıtım arasında sıkı bir ilişki olduğu uzun zamandır bilinmektedir. Daha önce yapılan genetik çalışmalarda, genç tek yumurta ikizleri ve çift yumurta ikizlerinin %93'e kadar aerobik kapasite ve %81'e kadar anaerobik kapasitelerini genlerinden almış olduğu ortaya konmuştur (Klissouras, 1971; Rankinen *et al.*, 2006; Davids and Baker, 2007; MacArthur and North, 2007).

Anaerobik performansı etkileyen temel unsurların başında uygulanan antrenman programları gelmektedir. Yüksek yüklenme yoğunluğunda yapılan düzenli antrenmanlar ile anaerobik performansın geliştirilmesi mümkündür. Yani, antrenmanlar ile ATP-CP ile laktik asit sisteminin geliştirilmesi ve daha fonksiyonel hale getirmek amaçlanır (Özkan ve ark., 2010). Literatürde, farklı antrenman modellerinin anaerobik performans üzerinde etkisi olduğu ve antrenmana katılımın anaerobik performansı arttırdığı görüşü hakimdir (McManus and Williams, 1997; Kachanathu *et al.*, 2014; Millet *et al.*, 2014).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde, araştırma konusu ile ilgili olarak yurtiçinde ve yurtdışında yapılan araştırma özetlerine yer verilmiştir.

2.1. Yurtiçinde yapılan araştırmalar

Köroğlu (2020) tarafından 18-25 yaşları arasındaki tenisçilerde yapılan çalışmada, solunum kapasitesini geliştirmeye yönelik uygulanan 8 haftalık antrenmanların anaerobik performans ve solunum fonksiyonları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, kontrol grubundaki katılımcılar mevcut tenis antrenmanlarını sürdürürken, deney grubundakiler mevcut tenis antrenmanlarına ilave olarak 8 haftalık solunum sistemini geliştirici egzersiz programına katılmışlardır. 8 haftalık antrenman periyodundan sonra, deney grubundaki katılımcıların solunum fonksiyonları ve anaerobik performans değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu elde edilmiştir.

Zırhlı (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, 10-12 yaşları arasındaki kadın tenis sporcularına uygulanan 8 haftalık fonksiyonel antrenmanların bazı motorsal parametreler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, kontrol grubundaki katılımcılar mevcut tenis antrenmanlarını sürdürürken, deney grubundaki tenisçiler mevcut tenis antrenmanlarına ilave olarak 8 haftalık fonksiyonel antrenmanlara katılmışlardır. 8 haftalık antrenmandan sonra, deney grubundaki katılımcıların motor performans parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu elde edilmiştir.

Kır (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, 11-15 yaşlar arasındaki tenisçilerde core antrenman programının denge performansı üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmaya 11-15 yaş arası 28 tenisçinin 14'ü deney grubunu oluşturmuş ve kulüp antrenmanlarına ek olarak haftanın 3 günü, ısınmayla beraber günde yaklaşık 30 dakika süren core antrenman programını uygulamış, kontrol grubundaki 14 sporcu ise sadece kulüp antrenmanlarına devam etmişlerdir. 10 haftalık antrenman periyodu sonucunda yapılan egzersizlerin ön ve son test verilerine göre kuvvet, sürat, denge ve çeviklik özelliklerine etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak, uygulanan antrenman programının aktif sıçrama testi, plank, mekik, statik ve dinamik denge test skorlarını artırdığı ancak sağlık

topu fırlatma, durarak uzun atlama, sürat ve çeviklik test skorlarına etki etmediği ortaya çıkmıştır.

Turan (2017) tarafından yapılan çalışmada, tenise özgü direnç bant antrenmanlarının kuvvet, sürat ve denge performansları üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmaya, Akdeniz Üniversitesi'nde öğrenim gören erkek öğrenciler gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılar rastgele yöntemle geleneksel kuvvet antrenman grubu, tenis grubu ve direnç bant grubu olmak üzere üç farklı gruba ayrılmış ve 8 haftalık antrenman programına tabi tutulmuştur. Analiz sonuçlarına göre, 8 haftalık direnç bant, geleneksel kuvvet antrenmanları ve tenis teknik antrenmanlarının kuvvet, sürat ve çeviklik performansını arttırdığı, buna karşılık dinamik denge performansında sadece geleneksel kuvvet antrenman grubunda bir artışın meydana geldiği elde edilmiştir.

Gür ve Ersöz (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, 8-14 yaşları arasındaki tenis sporcularında core antrenmanlarının dinamik ve statik denge özellikleri ile gövde kuvveti ve stabilitesine etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre ön test ve son test değerleri arasında farklılık olduğu ama core antrenmanlarının statik ve dinamik denge özelliğinin gelişiminde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa neden olmadığı elde edilmiştir. Buna karşılık, core antrenmanlarının katılımcıların gövde kuvveti ve stabilitesi üzerinde sportif performans bakımından olumlu etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Adıgüzel ve arkadaşları tarafından (2021) milli atletizm takımına uygulanan sekiz haftalık yüksek yoğunluklu İnterval antrenmanının cinsiyete göre bazı motor becerilere etkisi adlı çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaya katılan sporcuların, anaerobik kapasite düzeylerinde hem kadın hem de erkek atletlerin anaerobik performanslarında artış sağladığı sonucuna varılmıştır.

Gür (2015) tarafından yapılan bir çalışmada, core antrenmanlarının 8-14 yaş grubu tenisçilerin core kuvveti ile statik ve dinamik denge özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Deney grubuna 12 hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere tenis antrenmanlarının son bölümünde 30 dakikalık temel core egzersizlerinin olduğu vücut ağırlıkları kullanılarak yapılan hareketler uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise herhangi bir ek antrenman modeli uygulanmamış ve günlük tenis antrenmanlarına devam etmelerine izin verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, her ne kadar sayısal değerlerde bir artış olsa bile istatistiksel

olarak core kuvveti ile dinamik denge özelliği arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Suna (2013) tarafından yetişkin erkek tenis sporcularında yapılan bir araştırmada, aerobik ve anaerobik ve kombine antrenman programlarının bazı performans unsurlarına etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, kontrol grubunda bulunan tenis sporcuları mevcut tenis antrenman programlarına devam ederken, uygulama grubunda bulunan sporcular aerobik ve anaerobik yüklenmelerden oluşan kombine antrenmanlara katılmışlardır. Araştırmanın sonunda hem tenis sporuna özgü teknik beceri gelişiminin hem de motorsal performans parametrelerindeki gelişim düzeylerinin deney grubundaki tenisçilerde istatistiksel olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur.

2.2. Yurtdışında yapılan araştırmalar

Simpson *et al.*, (2017) tarafından yapılan çalışmada, erkek ve kadın tenisçilerin anaerobik performans özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmaya 18-22 yaşları arasındaki 7 erkek ve 8 kadın tenisçi olmak üzere toplam 15 tenis sporcusu gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların anaerobik özelliklerini değerlendirmek için wingate bisiklet ergometre test kullanıldı. Ayrıca, test sonunda tüm katılımcıların kan laktat değerleri alındı. Bahsi geçen çalışmanın analiz sonuçlarına göre kadın ve erkek tenis sporcularında anaerobik kapasite düzeyinin benzerlik gösterdiği ve grupların anaerobik güç parametreleri arasında farklılık olmadığı rapor edilmiştir.

Cherappurath and Elayaraja (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, 12 haftalık hız, çeviklik ve sürat antrenman programlarının 10-12 yaş grubu arasındaki acemi tenisçilerde anaerobik dayanıklılık ve esneklik üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya, Ramanathan Krishna Tenis Okulu'ndan toplam 20 katılımcı seçilerek rastgele deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Deney grubuna 12 hafta boyunca ve haftada 3 kez hız, çeviklik ve sürat antrenmanı yaptırılmıştır. Kontrol grubu katılımcıları ise herhangi bir özel antrenman programı olmadan rutin antrenman programlarına devam etmişlerdir. 12 hafta antrenman dönemi sonrasında tüm sporcuların anaerobik dayanıklılık ve esneklik değerini belirlemek için tenise özgü çeviklik, dayanıklılık ve otur-eriş testleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, deney grubu ve kontrol grupları arasında anaerobik dayanıklılık ve esneklik özellikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu, 12 hafta boyunca hız, çeviklik

ve sürat antrenmanlarına katılan deney grubundaki tenisçilerin daha yüksek performans özelliklerine sahip olduğu elde edilmiştir.

Meckel *et al.*, (2015) tarafından yapılan bir çalışmada, yaş ortalaması 15 olan genç tenisçilerin fiziksel özellikleri ve bazı performans parametreleri araştırılmıştır. Çalışmaya yıl boyunca ortalama olarak 25 ila 35 tenis müsabakasına katılan tenisçiler katılmışlardır. Çalışma sonunda, tenis sporcularının hız, çabukluk ve sürat performanslarının istatistiksel olarak birbiri ile yakın bir ilişkiye sahip olduğu, sürat özelliği iyi olan tenis sporcularının hız ve çabukluk performanslarının da yüksek olduğu elde edilmiştir. Ayrıca, sporcuların süratte devamlılık, esneklik ve aerobik kapasite düzeyleri arasında da anlamlı korelasyon olduğu elde edilmiştir. Bahsi geçen çalışmada, anaerobik kapasitenin tenis sporcularının performansını etkileyen temel bileşenler arasında yer aldığı ifade edilmiştir.

Sarabia *et al.*, (2015) tarafından yapılan çalışmada, yaş ortalaması 15 olan genç tenis sporcularına uygulanan kısa süreli kuvvet antrenman programlarının bazı fiziksel, fizyolojik ve hormonal parametreler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Katılımcılar, deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Çalışmada, kontrol grubunda yer alan katılımcılar sadece mevcut tenis antrenman programlarına devam ederken, uygulama grubundaki katılımcılara ise mevcut tenis antrenmanlarına ilave olarak 6 haftalık kuvvet antrenmanları uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, kontrol grubundaki katılımcılar ile karşılaştırıldığında, uygulama grubunda bulunan tenisçilerde anaerobik güç ile yakından ilişkili olan alt ekstremita kas kuvvetinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldiği elde edilmiştir.

Barber-Westin *et al.*, (2015) tarafından 12-16 yaşları arasındaki hem erkek hem de kadın genç tenisçilerde yapılan bir çalışmada, 6 haftalık nöromüsküler ve performans antrenmanlarının sürat, dinamik denge, çeviklik ve dayanıklılık performansı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. 6 haftalık antrenman döneminden sonra katılımcıların ön ve son test ölçüm sonuçlarına bakıldığında sürat, çabukluk ve dinamik denge değerlerinde önemli artışların meydana geldiği elde edilmiştir.

Sannicandro *et al.*, (2014) tarafından yürütülen ve genç tenis sporcuları üzerinde yapılan bir çalışmada, tenisçilere uygulanan denge antrenmanının alt ekstremita kuvveti üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya, 13 yaş ortalamasına sahip olan genç

tenisçiler gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılar, deney ve kontrol grupları olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışmada, kontrol grubundaki katılımcılar sadece mevcut tenis antrenman programlarını sürdürürken, deney grubundaki katılımcılara mevcut tenis antrenmanlarına ilave olarak denge antrenmanı uygulanmıştır. Çalışma sonunda, deney grubunda yer alan genç tenisçilerin bacak kuvvetinde bir azalmanın meydana geldiği elde edilmiş ve denge ağırlık antrenman programının alt ekstremitte kuvvet gelişimini olumsuz şekilde etkilediği ileri sürülmüştür.

Karnia *et al.*, (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, genç tenisçilerde denge performansı ile bazı fiziksel performans parametreleri ve vücut kompozisyonu arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Çalışmaya, yaklaşık olarak 9 yıllık tenis geçmişine sahip ve 15 ila 17 yaşları arasındaki tenisçiler gönüllü olarak katılmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre katılımcıların vücut kompozisyonlarının tenise özgü fiziksel performans parametrelerini etkilediği, katılımcıların yaşları arttıkça sürat ve denge performanslarının da yükseldiği elde edilmiştir.

Malliou *et al.*, (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, bir antrenman döneminin genç tenisçilerin denge performansı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmaya, ulusal genç tenis şampiyonasına katılan 36 elit tenisçi gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların denge performansı antrenman döneminin başında ve sonunda değerlendirilmiştir. Denge özelliğinin değerlendirilmesi iki farklı denge tahtası ve biodex stabilite sistemi vasıtasıyla yapılmıştır. Ayrıca, bahsi geçen çalışmada katılımcıların diz fleksör ve ekstansörlerindeki en yüksek izokinetik kuvvetteki dinamometrik ölçümleri, tenis antrenman dönemlerinin neden olduğu kas yorgunluk derecesini ölçmek için antrenman döneminden önce ve sonra olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, bir tenis antrenman döneminin elit seviyedeki tenis oyuncusunun denge performansını önemli bir ölçüde olumsuz yönde etkilemediği elde edilmiştir. Tenis oyuncularının uzun süre yorgunluğa maruz kalmaya alışkın oldukları göz önüne alındığında, denge performanslarında gözlenen düşüşün farklı yorgunluk seviyelerinin denge performansında etkisi olabileceğini ortaya koymaktadır.

Girard and Millet (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, 13- 14 yaşlarındaki genç erkek tenis sporcularında müsabaka performansını etkileyen fiziksel, fizyolojik özellikler araştırılmıştır. Çalışma sonunda, genç tenis sporcularında sürat, anaerobik

güç, maksimal bacak kuvveti ve el kavrama kuvvetinin müsabaka performansında belirleyici bir faktör olduğu elde edilmiştir. Bahsi geçen çalışmadaki sonuçlara göre, genç tenis sporcularında fiziksel performans parametrelerinin geliştirilmesi, müsabaka performansı gelişimine de katkı sağlayacağı ileri sürülmüştür.

Kovacs *et al.*, (2007) tarafından elit tenisçilerde yapılan bir çalışmada, 5 haftalık sezon arası dinlenme periyodunun bazı performans parametrelerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonunda, tenisçilerin sezon arasından sonra aerobik ve anaerobik kapasitelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüşün meydana geldiği, bunun yanında sporcuların sürat performanslarında da anlamlı azalma gözlemlendiği rapor edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma modeli

Gençler ve yıldızlar kategorilerindeki erkek tenisçilerin kuvvet, anaerobik güç ve denge değerlerinin araştırıldığı bu çalışmadaki ölçümler, Iğdır Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Performans Laboratuvarında yapılmıştır. Bu çalışmada, tenisçilerin fiziksel özellikleri belirlendikten sonra el kavrama kuvvet testi, sırt ve bacak kuvvet testi, anaerobik performans testi ve denge testi uygulanmıştır. Tüm ölçümler yeterli dinlenme süreleri verilerek aynı gün gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerden önce tüm katılımcılara, test prosedürlerine yönelik detaylı bilgilendirmeler yapıldı. Katılımcılara ölçümler öncesinde hem alt vücut hem de üst vücuda yönelik 15 dakikalık ısınma protokolü uygulandı ve test prosedürlerine alışabilmeleri için deneme yaptırıldı.

Bu çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan korelasyon analiz yöntemi kullanıldı. Korelasyon analizi, iki ve daha fazla değişken arasındaki ilişkinin belirlenmesi için kullanılmaktadır. Korelasyon analizi, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalardan ziyade iki ya da daha fazla bağımlı değişkenin birbirleriyle ilişkisinde kullanılan bir analiz türüdür. Bu kapsamda, korelasyon analizinin ilişkisel tarama modeline uygun yürütülen çalışmalarda kullanıldığı belirtilir (Mazlum ve Atalay-Mazlum, 2017).

3.2. Evren ve örneklem

3.2.1. Evren

Evren; örneklem grubundan elde edilen sonuçların genellendiği grup olarak ifade edilir (Özen ve Gül, 2007). Bu çalışmanın evrenini; Iğdır ilindeki Gençler ve yıldızlar kategorilerinde lisanslı olarak tenis oynayan sporcular oluşturmaktadır.

3.2.2. Örneklem

Örneklem; araştırma evrenini temsil edecek grup olarak tanımlanır (Özen ve Gül, 2007). Bu çalışmanın örneklemini, Iğdır ilinde gençler ve yıldızlar kategorilerinde yer alan toplam 14 tenisçi oluşturur. Katılımcıların fiziksel özellikleri çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3. 1.Katılımcıların fiziksel özellikleri

Değişkenler	n	Ortalama	Standart Sapma	Minimal	Maksimal
Yaş (yıl)	14	14,78	7,78	13	16
Boy (cm)		160,07	82,17	145	175
Kilo (kg)		48,07	25,11	31	54

3.3. Çalışmanın etik yönü

Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurul Başkanlığı tarafından yapılan 02.03.2021 tarihli ve 2021/09 sayılı toplantıda, bu araştırmanın Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesinin 10/1. Maddesine göre bilimsel araştırma yayın etiğine uygun olduğuna karar verilmiştir. Katılımcılar 18 yaşından küçük oldukları için çalışmaya gönüllü olarak katılabilmelerine yönelik ailelerinden Veli Onam Formunu doldurmaları istenmiştir.

3.4. Verilerin toplanması

Bu çalışma kapsamında, aşağıda sıralanan ve kapsamlı bir şekilde açıklanan veri toplama araçları kullanılmıştır.

3.4.1. Boy uzunluğunun belirlenmesi

Katılımcıların boy uzunlukları anatomik pozisyonda, ayakkabısız olarak ve vücut ağırlığının her iki ayağa eşit şekilde dağıtıldığı bir pozisyonda 0.001 m doğruluk ile Sega 769 marka elektronik ölçüm aleti kullanılarak başın tepe bölgesi ile ayak arasındaki mesafe santimetre cinsinden ölçülerek belirlendi.

3.4.2. Vücut ağırlığının belirlenmesi

Katılımcıların vücut ağırlığı, ayakkabısız ve üstlerinde vücut ağırlığını çok fazla etkilemeyecek kıyafetlerin olduğu bir şekilde vücut kompozisyon analizi cihazı (Sega 769 marka) kullanılarak kilogram cinsinden belirlendi.

3.4.3. El kavrama kuvvetinin belirlenmesi

Katılımcıların el kavrama değerleri, dijital gerim ölçer dinamometre kullanılarak (Takei TTK5401 Takei Scientific Instruments, Tokyo) hem sağ hem de sol elden ölçüldü (resim 3.1). Ölçümler esnasında katılımcılardan dinamometreyi ve kollarını vücutlarına dokundurmadan, ayakta ve dominant elleri ile dinamometreyi kavrayarak

derece alınana kadar en az iki (2) saniye maksimal baskı yapmaları istendi. Sonuç kaydedildikten sonra katılımcıların non-dominant eli ölçüldü. Dinamometre kolunun hareket ettirilebilen kısmı yüzük parmağının ilk parmak kemiğine gelecek bir şekilde ayarlandı (Can, 2018). Her iki el ile iki (2) deneme yaptırıldı ve en iyi sonuçlar 0.1 kg doğruluk ile kaydedildi.



Resim 3. 1. El kavrama kuvveti ölçümü

3.4.4. Sırt ve bacak kuvvetinin belirlenmesi

Katılımcıların sırt ve bacak kuvveti değerleri, sırt ve bacak dinamometresi (Takei TKK5402 Takei Scientific Instruments, Tokyo) kullanılarak belirlendi. Bacak kuvvetinin ölçümünde dizler bükülü (resim 3.2), sırt kuvveti ölçümünde ise dizler gergin (resim 3.3) olacak bir pozisyonda katılımcılar dinamometre üzerine ayaklarını yerleştirdikten sonra kollar gergin, sırt düz ve gövdeler hafif öne eğik olacak şekilde dinamometre barını dikey olarak yukarıya doğru çektiler (Can, 2018). Her hareket için ölçümler iki (2) kez tekrar edildi ve en iyi sonuçlar 0.1 kg doğruluk ile kaydedildi.



Resim 3. 2. Sırt kuvveti ölçümü



Resim 3. 3. Bacak kuvveti ölçümü

3.4.5. Anaerobik güç ve kapasitenin belirlenmesi

Katılımcıların alt ve üst vücut anaerobik güç ve kapasiteleri, Wingate anaerobik güç testi (WanT) kullanılarak belirlendi. Test öncesinde katılımcılara testin uygulanışına dair detaylı bilgilendirmeler yapıldı ve daha sonra bilgisayara bağlı ve uyumlu bir yazılım ile çalışan bir bisiklet ergometresi kullanılarak hem alt vücut (Monark, 894E, İsveç) hem de üst vücut (Monark, 891E, İsveç) anaerobik performans göstergeleri elde edildi. Dış yükü belirlemek için test öncesinde katılımcıların vücut ağırlıkları belirlendi ve daha sonra test protokolüne alışmaları için 5 dakikalık bir ısınma protokolü gerçekleştirildi. Test başında belirlenen pedal / krank çevirme hızına ulaşabilmek için katılımcılar birkaç saniye yüksüz pedal çevirdiler. Yüksüz olarak belirlenen pedal / krank çevirme hızına ulaşıldığında hem üst vücut hem alt vücut için her bir katılımcının vücut ağırlığının % 7.5'una karşılık gelen bir yük direnç olarak uygulandı ve 30 saniye boyunca bu yük tarafından yaratılan dirence karşı katılımcı yüksek hızda pedal / krank çevirmeye çalıştı. Her 5 saniye için pedal/ krank sayıları kayıt edildi ve bütün güç parametreleri absolut ve relatif değerler olarak bilgisayar yazılım programı ile hesaplandı (Inbar *et al.*, 1996; Chia, 2000; Barfield *et al.*, 2002; Thomas *et al.*, 2002; Chia and Armstrong, 2007; Plowman and Smith, 2008; Inbar and Chia, 2008; Can ve ark., 2019). Wingate anaerobik güç testi esnasında elde edilen parametreler aşağıda verilmiştir (Özkan ve ark., 2010).

En yüksek güç (MAG= maksimal anaerobik güç): Test boyunca üretilen herhangi bir beş (5) saniyelik zaman diliminde ulaşılan en yüksek mekanik güçtür.

Ortalama güç (MAK= maksimal anaerobik kapasite): Test süresi üretilen ortalama güçtür.

En düşük güç (MinG= minimal güç): Test süresince herhangi bir beş (5) saniyelik zaman diliminde elde edilen en düşük mekanik güçtür.

Yorgunluk İndeksi (YI): Test süresince ortaya çıkan güç azalmasının yüzde olarak ifade edilmesidir. Test süresince meydana getirilen herhangi bir beş (5) saniyelik zaman dilimindeki en yüksek ve en düşük güç değeri arasındaki farkın elde edilen en yüksek güç değerine bölünmesiyle bulunur ($YI = \text{Yorgunluk İndeksi}$).



Resim 3. 4. Alt vücut anaerobik güç ve kapasitenin ölçümü



Resim 3. 5. Üst vücut anaerobik güç ve kapasitenin ölçümü

3.4.5. Dinamik dengenin belirlenmesi

Katılımcıların dinamik denge ölçümleri, taşınabilir bir denge platformu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Sporcu zemin üzerinde çift ayak pozisyonunda durmuştur. Testin zorluk derecesi “20” olarak ayarlanmıştır. Test esnasında sporculardan dizlerini bükmeden, bilgisayar ekranındaki sınırlandırılmış alan içerisinde 60 saniye içinde 5 kez saat yönünde daire çizmeleri istenmiştir. Test esnasında eller belde ve ayaklar aralarında 10 cm mesafe olacak şekilde paralel olarak ayarlanmıştır. Dinamik denge testi 2 kez tekrarlanmıştır ve sporcuların en iyi elde ettikleri sonuç test skoru olarak kaydedilmiştir (Yol ve ark., 2019).



Resim 3. 6. Dinamik denge ölçümü

3.5. İstatistiksel analiz

Bu çalışmada, verilerin analizi için SPSS 25.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) programı kullanıldı. Nicel değişkenlerin normal dağılıma uygun olup olmadığının belirlenmesi için Kolmogorov-Smirnov normallik testi yapıldı ve çarpıklık - basıklık değerlerine bakılarak değerlerin -2 ile +2 arasında olduğu elde edildi. Bu değerlerin -2 ile +2 arasında olması, verilerin normal dağılım gösterdiğini ifade etmektedir. Anaerobik güç değerleri ile denge değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesinde Pearson Korelasyon analizi kullanıldı. Tüm ölçümler için ortalama değerler analiz edildi ve $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

Çizelge 4. 1. Kolmogorov-smirnov analiz sonuçları

Değişkenler	Kolmogorov-Smirnov		
	Test istatistiği	sd	p
Yaş	,218	14	,071
Boy	,121	14	,975
Kilo	,152	14	,681
Sağ el kavrama	,206	14	,312
Sol el kavrama	,160	14	,436
Sırt kuvveti	,166	14	,064
Bacak kuvveti	,165	14	,206
Alt vücut MAG (W)	,170	14	,159
Alt vücut MAG (W/kg)	,161	14	,199
Alt vücut MAK (W)	,130	14	,394
Alt vücut MAK (W/kg)	,140	14	,235
Alt vücut MG (W)	,141	14	,380
Alt vücut MG (W/kg)	,199	14	,137
Alt vücut YI (%)	,255	14	,140
Üst vücut MAG (W)	,137	14	,138
Üst vücut MAG (W/kg)	,146	14	,698
Üst vücut MAK (W)	,185	14	,196
Üst vücut MAK (W/kg)	,165	14	,566
Üst vücut MG (W)	,143	14	,393
Üst vücut MG (W/kg)	,149	14	,423
Üst vücut YI (%)	,127	14	,690
Sağ ayak perimeter uzunluk	,122	14	,827
Sağ ayak alan açıklığı	,209	14	,613
Sağ ayak ortalama hız	,124	14	,886
Sağ ayak anterior posterior	,197	14	,317
Sağ ayak medial lateral	,115	14	,930
Sol ayak perimeter uzunluk	,126	14	,905
Sol ayak alan açıklığı	,173	14	,517
Sol ayak ortalama hız	,108	14	,945
Sol ayak anterior posterior	,182	14	,249
Sol ayak medial lateral	,139	14	,973
Çift ayak perimeter uzunluk	,115	14	,886
Çift ayak alan açıklığı	,114	14	,701
Çift ayak ortalama hız	,113	14	,947
Çift ayak anterior posterior	,167	14	,062
Çift ayak medial lateral	,168	14	,208

MAG: Maksimal Anaerobik Güç, MAK: Maksimal Anaerobik Kapasite, MG: Minimal Güç, YI: Yorgunluk İndeksi; sd: Serbestlik derecesi

Çizelge 4.1. incelendiğinde, araştırma kapsamında toplanan tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir ($p>0,05$).

Çizelge 4.2. Katılımcıların el kavrama, sırt ve bacak kuvveti değerlerine ait tanımlayıcı istatistiksel değerleri

Değişkenler	n	Minimal	Maksimal	Ortalama $\pm$ Standart Sapma
Sağ El Kavrama (kg)	14	20	42	28,86 $\pm$ 6,28
Sol El Kavrama (kg)	14	17	39	26,67 $\pm$ 6,26
Sırt Kuvveti (kg)	14	49	173	91,39 $\pm$ 30,2
Bacak Kuvveti (kg)	14	58	184	100,04 $\pm$ 36,14

Çizelge 4.2’de katılımcıların sağ-sol el kavrama kuvveti değerleri ile sırt ve bacak kuvveti değerlerine yönelik tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Buna göre, katılımcıların sağ ve sol el kavrama ortalama kuvvet değerleri söylenen sıraya göre 28,86 ($\pm 6,28$ kg) ve

26,67 ($\pm 6,25$ kg) olarak elde edilirken, sırt ve bacak ortalama kuvvet değerleri söylenen sıraya göre 91,39 ($\pm 30,20$ kg) ve 100,04 ($\pm 36,14$ kg) olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.3. Katılımcıların alt vücut anaerobik performans özelliklerine ait tanımlayıcı istatistiksel değerleri

Değişkenler	n	Minimal	Maksimal	Ortalama $\pm$ Standart Sapma
MAG (W)	14	369,4	836,7	529,79 ($\pm 137,48$)
MAG (W/kg)	14	6,9	13,1	11,05 ($\pm 1,66$)
MAK (W)	14	248,1	542,4	355,09 ($\pm 84,73$)
MAK (W/kg)	14	5,2	9,5	7,41 ($\pm 0,9$)
MG (W)	14	16,9	282,1	168,71 ($\pm 77,43$)
MG (W/kg)	14	0,3	5,3	3,59 ($\pm 1,55$)
YI (%)	14	52,2	97,2	66,94 ($\pm 13,7$)

MAG: Maksimal Anaerobik Güç, MAK: Maksimal Anaerobik Kapasite, MG: Minimal Güç, YI: Yorgunluk İndeksi

Çizelge 4.3’de katılımcıların hem absolut hem de relatif olarak alt vücut anaerobik performans parametrelerine yönelik tanımlayıcı istatistik değerleri verilmiştir. Buna göre, katılımcıların hem absolut hem de relatif anaerobik performans değerleri söylenen sıraya göre maksimal anaerobik güç için 529,79 ($\pm 137,48$ W) ve 11,05 ($\pm 1,66$ W/kg), maksimal anaerobik kapasite için 355,09 ($\pm 84,73$ W) ve 7,41 ($\pm 0,9$ W/kg), minimal güç için 168,71 ($\pm 77,43$ W) ve 3,59 ($\pm 1,55$ W/kg) olarak elde edilmiştir. Katılımcıların yorgunluk indeksi değerleri ise 66,94’dır ($\pm 13,7$ %).

Çizelge 4.4. Katılımcıların üst vücut anaerobik performans özelliklerine ait tanımlayıcı istatistiksel değerleri

Değişkenler	n	Minimal	Maksimal	Ortalama $\pm$ Standart Sapma
MAG (W)	14	192,2	693,2	356,9 ($\pm 130,4$)
MAG (W/kg)	14	4,6	10,8	7,39 ($\pm 1,81$)
MAK (W)	14	135,6	374,1	214,68 ($\pm 64,97$)
MAK (W/kg)	14	3,1	5,8	4,46 ($\pm 0,79$)
MG (W)	14	49,2	145,1	85,14 ($\pm 24,15$)
MG (W/kg)	14	1,3	2,5	1,76 ($\pm 0,31$)
YI (%)	14	61,2	83,8	74,93 ($\pm 6,28$)

MAG: Maksimal Anaerobik Güç, MAK: Maksimal Anaerobik Kapasite, MG: Minimal Güç, YI: Yorgunluk İndeksi

Çizelge 4.4’de katılımcıların hem absolut hemde relatif olarak üst vücut anaerobik performans parametrelerine yönelik tanımlayıcı istatistik değerleri verilmiştir. Buna göre, katılımcıların hem absolut hem de relatif anaerobik performans değerleri söylenen sıraya göre maksimal anaerobik güç için 356,9 ($\pm 130,4$ W) ve 7,39 ($\pm 1,81$ W/kg), maksimal anaerobik kapasite için 214,68 ($\pm 64,94$ W) ve 4,46 ($\pm 0,79$ W/kg), minimal güç için 85,14 ($\pm 24,15$ W) ve 1,76 ($\pm 0,31$ W/kg) olarak elde edilmiştir. Katılımcıların yorgunluk indeksi değerleri ise 74,93’dır ($\pm 6,28$ %).

Çizelge 4.5. Katılımcıların dinamik denge parametrelerine ait tanımlayıcı istatistiksel değerleri

Değişkenler	n	Minimal	Maksimal	Ortalama ($\pm$ SS)
Sağ ayak perimeter uzunluk	14	369,1	1019,0	739,63 ($\pm$ 168,44)
Sağ ayak alan açıklığı	14	2,9	49,5	28,35 ($\pm$ 11,84)
Sağ ayak ortalama hız	14	12,3	34,0	24,58 ($\pm$ 5,55)
Sağ ayak anterior posterior	14	-1,3	3,2	0,48 ($\pm$ 1,3)
Sağ ayak medial lateral	14	-2,4	4,0	1,22 ($\pm$ 1,72)
Sol ayak perimeter uzunluk	14	518,4	1134,1	834,87 ($\pm$ 177,79)
Sol ayak alan açıklığı	14	16,3	40,5	29,33 ($\pm$ 7,17)
Sol ayak ortalama hız	14	17,3	37,8	27,75 ($\pm$ 5,9)
Sol ayak anterior posterior	14	-1,4	3,6	0,39 ($\pm$ 1,42)
Sol ayak medial lateral	14	-2,4	3,4	0,76 ($\pm$ 1,51)
Çift ayak perimeter uzunluk	14	447,1	828,3	644,02 ($\pm$ 109,08)
Çift ayak alan açıklığı	14	24,8	62,2	42,77 ($\pm$ 11,13)
Çift ayak ortalama hız	14	14,9	27,6	21,45 ($\pm$ 3,6)
Çift ayak anterior posterior	14	-1,0	2,2	0,52 ($\pm$ 1,21)
Çift ayak medial lateral	14	-3,8	1,9	-0,11 ($\pm$ 1,57)

Çizelge 4.5’de katılımcıların dinamik denge ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistik değerleri verilmiştir. Buna göre, katılımcıların dinamik denge değerleri ortalama olarak sağ ayak perimeter uzunluğu için 739,63 ($\pm$ 168,441°), sağ ayak alan açıklığı için 28,35 ($\pm$ 11,841 %), sağ ayak hız için 24,58 ($\pm$ 5,550°/sn), sağ ayak anterior posterior denge için 0,48 ($\pm$ 1,304°), sağ ayak medial lateral denge için 1,22 ($\pm$ 1,718°), sol ayak perimeter uzunluğu için 834,87 ($\pm$ 177,794°), sol ayak alan açıklığı için 29,33 ($\pm$ 7,166 %), sol ayak hız için 27,75 ($\pm$ 5,901°/sn), sol ayak anterior posterior denge için 0,39 ($\pm$ 1,415°), sol ayak medial lateral denge için 0,76 ($\pm$ 1,510°), çift ayak perimeter uzunluğu için 644,02 ($\pm$ 109,078°), çift ayak alan açıklığı için 42,77 ($\pm$ 11,127 %), çift ayak hız için 21,45 ($\pm$ 3,597°/sn), çift ayak anterior posterior denge için 0,52 ($\pm$ 1,206°), çift ayak medial lateral denge için -0,11 ($\pm$ 1,567°) olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.6. Katılımcıların sağ ve sol el kavrama kuvveti değerleri ile üst vücut anaerobik performans parametreleri arasındaki korelasyon sonuçları

Değişkenler		Sağ El Kavrama	Sol El Kavrama
MAG (W)	r	,783**	,905**
	p	,001	,000
MAG (W/kg)	r	,601*	,710**
	p	,023	,004
MAK (W)	r	,788**	,867**
	p	,001	,000
MAK (W/kg)	r	,592*	,612*
	p	,026	,020
MG (W)	r	,388	,507
	p	,171	,064
MG (W/kg)	r	-,091	-,002
	p	,758	,994
YI (%)	r	,634*	,615*
	p	,015	,019

**p<0,01; *p<0,05

MAG: Maksimal Anaerobik Güç, MAK: Maksimal Anaerobik Kapasite, MG: Minimal Güç, YI: Yorgunluk İndeksi

Çizelge 4.6’da katılımcıların sağ ve sol el kavrama kuvveti değerleri ile anaerobik göstergeleri arasındaki korelasyon verilmiştir. Buna göre, sağ el ve sol el kavrama kuvveti değerleri ile üst vücut MG (W) ve MG (W/kg) anaerobik göstergeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadığı ($p>0,05$), sağ el ve sol el kavrama kuvveti ile üst vücut MAK (W/kg) ve YI (%) anaerobik göstergeleri arasında pozitif ve orta düzeyde anlamlı ($p<0,05$), MAG (W) ve MAK (W) arasında pozitif ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki ($p<0,01$) olduğu elde edilmiştir. Ayrıca sağ el kavrama kuvveti ile üst vücut MAG (W/kg) değerleri arasında pozitif ve orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu elde edilirken ($p<0,05$), sol el kavrama kuvveti ile MAG (W/kg) değerleri arasında ise pozitif ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğu ($p<0,01$) elde edilmiştir.

Çizelge 4.7. Katılımcıların sırt ve bacak kuvvetleri ile alt vücut anaerobik performans parametreleri arasındaki korelasyon sonuçları

Değişkenler		Sırt Kuvveti	Bacak Kuvveti
MAG (W)	r	,814**	,763**
	p	,000	,002
MAG (W/kg)	r	,288	,256
	p	,317	,377
MAK (W)	r	,848**	,771**
	p	,000	,001
MAK (W/kg)	r	,315	,227
	p	,273	,435
MG (W)	r	,226	,037
	p	,437	,900
MG (W/kg)	r	-,186	-,347
	p	,524	,224
YI (%)	r	,286	,423
	p	,322	,132

**p<0,01

MAG: Maksimal Anaerobik Güç, MAK: Maksimal Anaerobik Kapasite, MG: Minimal Güç, YI: Yorgunluk İndeksi

Çizelge 4.7’de katılımcıların sırt ve bacak kuvveti değerleri ile alt vücut anaerobik göstergeleri arasındaki korelasyon verilmiştir. Buna göre, katılımcıların sırt kuvveti ve bacak kuvveti ile MAG (W/kg), MAK (W/kg), MG (W), MG (W/kg) ve YI (%) anaerobik göstergeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı ($p>0,05$), buna karşılık, MAG (W) ve MAK (W) göstergeleri arasında ise pozitif ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğu ($p<0,01$) elde edilmiştir.

Çizelge 4.8. Katılımcıların sırt ve bacak kuvvetleri ile dinamik denge değerleri arasındaki korelasyon sonuçları

Değişkenler		Sırt Kuvveti	Bacak Kuvveti
Sağ ayak perimetre uzunluk	r	-,035	,141
	p	,904	,631
Sağ ayak alan açıklığı	r	-,012	-,216
	p	,967	,459
Sağ ayak ortalama hız	r	-,024	,150
	p	,934	,608
Sağ ayak anterior posterior	r	-,185	,056
	p	,527	,849
Sağ ayak medial lateral	r	,010	,145
	p	,974	,621
Sol ayak perimetre uzunluk	r	,227	,393
	p	,435	,164
Sol ayak alan açıklığı	r	,319	,213
	p	,266	,465
Sol ayak ortalama hız	r	,240	,403
	p	,409	,153
Sol ayak anterior posterior	r	-,196	-,039
	p	,502	,893
Sol ayak medial lateral	r	-,242	,097
	p	,404	,743
Çift ayak perimetre uzunluk	r	-,061	,142
	p	,835	,628
Çift ayak alan açıklığı	r	-,246	-,254
	p	,397	,380
Çift ayak ortalama hız	r	-,056	,148
	p	,848	,615
Çift ayak anterior posterior	r	-,026	,196
	p	,929	,503
Çift ayak medial lateral	r	-,605*	-,366
	p	,022	,198

p>0,05

Çizelge 4.8 incelendiğinde, katılımcıların sırt kuvveti değerleri ile çift ayak medial lateral ölçümleri arasında negatif ve orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu ($p<0,05$), buna karşılık diğer parametreler arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı ($p>0,05$) görülmektedir.

Çizelge 4.9. Katılımcıların dinamik denge değerleri ve alt vücut anaerobik performans parametreleri arasındaki korelasyon sonuçları

Değişkenler		MAG (W)	MAG (W/kg)	MAK (W)	MAK (W/kg)	MG (W)	MG (W/kg)	YI (%)
Sağ ayak perimeter uzunluk	r	-,051	,061	-,053	,099	-,167	-,052	,118
	p	,864	,835	,857	,737	,569	,859	,689
Sağ ayak alan açıklığı	r	-,160	,117	-,148	,197	,059	,234	-,134
	p	,585	,691	,613	,499	,841	,420	,647
Sağ ayak ortalama hız	r	-,037	,069	-,042	,097	-,170	-,063	,131
	p	,901	,815	,885	,742	,562	,831	,655
Sağ ayak anterior posterior	r	-,101	-,286	-,095	-,339	,098	,075	-,149
	p	,730	,322	,747	,236	,738	,799	,611
Sağ ayak medial lateral	r	-,029	-,202	,009	-,114	-,285	-,341	,256
	p	,920	,488	,976	,698	,322	,233	,378
Sol ayak perimeter uzunluk	r	,253	,215	,236	,220	,074	,030	,074
	p	,383	,460	,417	,450	,802	,918	,800
Sol ayak alan açıklığı	r	,311	,287	,335	,379	,310	,217	-,070
	p	,279	,321	,242	,182	,281	,455	,813
Sol ayak ortalama hız	r	,269	,223	,248	,218	,073	,021	,087
	p	,352	,444	,392	,455	,803	,944	,768
Sol ayak anterior posterior	r	-,366	-,289	-,336	-,260	-,036	,102	-,189
	p	,199	,317	,240	,369	,904	,727	,517
Sol ayak medial lateral	r	-,452	-,365	-,460	-,427	-,318	-,146	,015
	p	,104	,199	,098	,128	,267	,617	,959
Çift ayak perimeter uzunluk	r	,157	-,178	-,117	-,093	-,394	-,314	,256
	p	,593	,542	,691	,753	,163	,275	,377
Çift ayak alan açıklığı	r	-,148	-,402	-,163	-,506	-,106	-,223	,061
	p	,613	,155	,577	,065	,718	,444	,837
Çift ayak ortalama hız	r	-,151	-,177	-,113	-,095	-,399	-,322	,265
	p	,606	,545	,701	,747	,157	,262	,360
Çift ayak anterior posterior	r	-,224	-,115	-,180	-,016	-,291	-,160	,113
	p	,442	,697	,539	,957	,313	,586	,699
Çift ayak medial lateral	r	-,461	-,460	-,462	-,490	-,333	-,220	,060
	p	,097	,098	,097	,075	,245	,450	,838

p>0,05

Çizelge 4.9 incelendiğinde, katılımcıların dinamik denge değerleri ve alt vücut anaerobik performans göstergeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir (p>0,05).

4.2. Tartışma

Gençler ve yıldızlar kategorilerindeki erkek tenisçilerin kuvvet, anaerobik güç ve denge özelliklerinin araştırıldığı bu çalışmada, katılımcıların el kavrama kuvveti değerleri ortalama olarak sağ el için 28,86 ($\pm$ 6,28 kg) ve sol el için 26,67 ($\pm$ 6,25 kg) olarak elde edilirken, sırt ve bacak kuvveti değerleri ise söylenen sıraya göre 91,39 ($\pm$ 30,20 kg) ve 100,04 ($\pm$ 36,14 kg) olarak elde edilmiştir. Literatüre bakıldığında, gençler ve yıldızlar kategorilerindeki erkek tenisçilerin el kavrama kuvveti ve sırt - bacak kuvvet değerlerinin farklılık gösterdiği göze çarpmaktadır. Bu farklılığın ortaya çıkmasında birçok faktörün önemli rol oynadığı söylenebilir. Yine de bu farklılığın en önemli sebepleri olarak; ölçüm prosedürünün uygulanması, katılımcıların fiziksel ve fizyolojik gelişmişlik düzeyleri ile antrenman geçmişleri verilebilir.

Tenisçilerin kas kuvveti ve anaerobik performans özelliklerinin tenise özgü teknik becerilerin uygulanma düzeyini etkilediği bilinmektedir. Biaget *et al.*, (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, tenisçilerin sırt ve bacak izometrik kuvveti 1351 ($\pm$ 469.6 N) olarak elde edilmiştir. Kaya ve ark (2018) tarafından 19 ila 23 yaş arasındaki tenisçilerde yapılan çalışmada, katılımcıların bacak kuvveti değerleri 112.3 ($\pm$ 13,51 kg) olarak elde edilirken, sırt kuvveti değerleri 122.1 ($\pm$ 13,16 kg) olarak elde edilmiştir. Söyleyici (2011) tarafından spor bilimlerinde öğrenim gören erkek üniversite öğrencilerinde yapılan bir çalışmada, katılımcıların sağ ve sol el kavrama kuvveti değerleri söylenen sıraya göre 38.9 ($\pm$ 4.9 kg) ve 38.1 ($\pm$ 4.1 kg) olarak elde edilirken, sırt ve bacak kuvveti değerleri ise söylenen sıraya göre 107.7 ($\pm$ 14.6 kg) ve 104.1 ($\pm$ 14.3 kg) olarak elde edilmiştir. Göral ve ark., (2009) ise tenisçilerin sırt ve bacak kuvveti değerlerini söylenen sıraya göre 115.7 ($\pm$ 16.06 kg) ve 155.7 ($\pm$ 7.27 kg) olarak elde etmişlerdir. Gelen ve ark., (2006) tarafından yapılan ve farklı kategorilerdeki tenisçilerin bazı performans özelliklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, 1. lig tenisçilerin dominant ve non-dominant el kavrama kuvveti değerleri söylenen sıraya göre 46.2 ($\pm$ 3.43 kg) ve 39.6 ($\pm$ 3.41 kg) olarak elde edilirken, 2. lig tenisçilerde söylenen sıraya göre 46.0 ($\pm$ 4.9 kg) ve 37.7 ($\pm$ 4.96 kg) olarak elde edilmiştir. Sırt ve bacak kuvveti değerleri 1. lig tenisçilerde 143.1 ($\pm$ 12.5 kg) ve 185.1 ($\pm$ 9.60 kg) olarak elde edilirken, 2. lig tenisçilerde 131.6 ($\pm$ 12.5 kg) ve 173.9 ($\pm$ 10.14 kg) olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlar, şimdiki çalışmada elde edilen sonuçlardan oldukça yüksektir.

Bu farklılık, katılımcıların hem yaş hem de mücadele seviyelerinin daha yüksek olmasından kaynaklanabilir.

Gökgönül (2008) tarafından 9 ila 12 yaşları arasındaki minik tenisçilerde yapılan ve müsabaka dönemi öncesi ile müsabaka dönemi sonrasındaki bazı kuvvet özelliklerinin incelendiği çalışmada, katılımcıların sağ el kavrama kuvveti değerleri müsabaka öncesi 17.63 (± 5.0 kg) olarak elde edilirken, müsabaka dönemi sonrasında ise 19.45 (± 5.5 kg) olarak elde edilmiştir. Katılımcıların müsabaka dönemi öncesindeki sırt ve bacak kuvveti değerleri sıraya göre 41 (± 11.6 kg) ve 36.8 (± 10.2 kg), müsabaka sonrası dönem değerleri 44 (± 10.2 kg) ve 41.29 (± 10.7 kg) olarak elde edilmiştir. Gökbel (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, 10 ila 12 yaş grupları arasındaki erkek tenisçilerin yoğun antrenmanlardan sonraki el kavrama ile sırt ve bacak kuvvet değerleri araştırılmıştır. Bahsi geçen çalışmada katılımcıların sağ el kavrama kuvveti bakımından ön ve son test değerleri 21.72 (± 4.49 kg) ve 22.4 (± 4.42 kg) olarak elde edilirken, sol el kavrama ön test ve son test değerleri ise 19.18 (± 4.89 kg) ve 20.69 (± 4.80 kg) olarak elde edilmiştir. Ayrıca, katılımcıların sırt ve bacak kuvveti değerleri ön test esnasında söylenen sıraya göre 36.4 (± 7.13 kg) ve 35.4 (± 6.95 kg) olarak bulunurken, son test ölçümler esnasında 37.6 (± 6.96 kg) ve 37.5 (± 6.77 kg) olarak elde edilmiştir. Çiftçi (2017) tarafından 12 yaş grubu erkek tenisçilerde yapılan çalışmada, 12 haftalık temel tenis eğitimlerinin el kavrama, sırt ve bacak kuvvetine etkisi araştırılmıştır. Bahsi geçen çalışmada katılımcıların sağ el kavrama kuvveti bakımından ön ve son test değerleri 21.96 (± 4.06 kg) ve 23.5 (± 3.50 kg) olarak elde edilirken, sol el kavrama ön test ve son test değerleri ise 20.96 (± 3.12 kg) ve 22.05 (± 3.03 kg) olarak elde edilmiştir. Katılımcıların sırt ve bacak kuvveti değerleri ön test için söylenen sıraya göre 46.25 (± 11.34 kg) ve 40.64 (± 9.46 kg) olarak elde edilirken, son test için 49.9 (± 8.85 kg) ve 44.25 (± 7.33 kg) olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlar, şimdiki çalışmada elde edilen sonuçlardan oldukça düşüktür. Bu farklılığın katılımcıların daha düşük bir yaş grubundan olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Genç kadın tenisçiler (12 ila 14 yaşları arasındaki) üzerinde Ölçücü ve ark., (2011) tarafından yapılan bir çalışmada ise katılımcıların sağ ve sol el kavrama kuvveti değerleri söylenen sıraya göre 20.2 (± 4.1 kg) ve 16.7 (± 3.7 kg) olarak elde edilirken, sırt ve bacak kuvveti değerleri söylenen sıraya göre 84 (± 4.5 kg) ve 73 (± 9.0 kg) olarak elde edilmiştir. Öner (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, 11 ila 13 yaş

arasındaki kadın tenisçilerde direnç ve pliometrik antrenmanlarının el kavrama kuvvetine etkisi araştırıldı. Bahsi geçen çalışmada, sağ el kavrama kuvveti bakımından ön test ve son test değerleri kontrol grubu için söylenen sıraya göre 16.1 (± 5.28 kg), 15.5 (± 5.08 kg), direnç antrenman grubu için 17.8 (± 3.79 kg) ve 19.8 (± 3.92 kg), pliometrik antrenman grubu için 16.1 (± 3.09 kg) ve 19.6 (± 3.09 kg) olarak elde edilmiştir. Katılımcıların sol el kavrama kuvveti bakımından ön test ve son test değerleri kontrol grubu için 14.5 (± 4.16 kg) ve 14.6 (± 4.44 kg), direnç antrenman grubu için 16.4 (± 3.79 kg) ve 16.9 (± 3.93 kg), pliometrik antrenman grubunda ise 16.1 (± 2.96 kg) ve 19.6 (± 3.09 kg) olarak elde edilmiştir. Hem Ölçücü ve ark., (2011) hem de Öner (2021) tarafından yapılan çalışmalarda ulaşılan sonuçlar ile kıyaslandığında, şimdiki çalışmadaki katılımcıların daha yüksek sağ ve sol el kavrama kuvveti değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Erkek ve kadınlar arasındaki kas kuvveti farklılıkları dikkate alındığında, kadın tenisçilerin daha düşük değerlere sahip olması beklenen bir durumdur.

Bu çalışmada, katılımcıların alt vücut absolut ve relatif anaerobik güç ve kapasite değerleri söylenen sıraya göre maksimal anaerobik güç için 529.79 (± 137.48 W) ve 11.05 (± 1.66 W/kg), maksimal anaerobik kapasite için 355.09 (± 84.73 W) ve 7.41 (± 0.9 W/kg), minimal anaerobik güç için 168.71 (± 77.43 W) ve 3.59 (± 1.55 W/kg) olarak elde edilirken yorgunluk indeksi değerleri ise 66.94'dir (± 13.7 %) olarak elde edilmiştir. Buna karşılık, katılımcıların üst vücut absolut ve relatif anaerobik güç ve kapasite değerleri sıraya göre maksimal anaerobik güç için 356.9 (± 130.4 W) ve 7.39 (± 1.81 W/kg) maksimal anaerobik kapasite için 85.14 (± 24.15) ve 4.46 (± 0.79 W/kg), minimal anaerobik güç için 168.71 (± 77.43 W), 1.76 (± 0.31) olarak elde edilirken; yorgunluk indeksi değerleri 74.93 (± 6.28) olarak elde edilmiştir.

Literatüre bakıldığında, tenisçilerin yüksek anaerobik güç ve kapasite değerlerine sahip olduğu, kadın ve erkek tenisçilerin anaerobik güç ve kapasite değerlerinin ise benzer olduğu elde edilmiştir. Ölçücü ve ark., (2011) tarafından yıldızlar kategorisinde yer alan kadın tenisçilerde yapılan bir çalışmada, katılımcıların relatif anaerobik özellikleri zirve güç için 8.82 (± 1.35 W/kg) ve ortalama güç için 4.71 (± 1.62 W/kg) olarak elde edilmiştir. Gökgönül (2008) tarafından 9 ila 12 yaşları arasındaki minik tenisçilerde yapılan ve dikey sıçrama yüksekliğinden Lewis Nomogramı ile müsabaka dönemi öncesi ve sonrasındaki anaerobik özelliklerinin

incelendiği bir çalışmada, katılımcıların anaerobik güç değerleri müsabaka öncesi 36.7 (± 5.0 kg.m/sn) olarak elde edilirken, müsabaka dönemi sonrasında ise 37.8 (± 5.8 kg.m/sn) olarak elde edilmiştir.

Öner (2021) tarafından yapılan bir araştırmada, 11 ila 13 yaşları arasındaki kadın tenisçilerde direnç ve pliometrik antrenmanlarının anaerobik performans üzerindeki etkisi araştırıldı. Bahsi geçen çalışmada, zirve güç parametresi bakımından ön test ve son test değerleri kontrol grubu için söylenen sıraya göre 259.4 (± 93.1 W) ve 279.9 (± 85.4 W), direnç antrenman grubu için 260.0 (± 76.8 W) ve 318.6 (± 77.5 W), pliometrik antrenman grubu için 291.4 (± 89.6 W) ve 346.1 (± 102.7 W) olarak elde edilmiştir. Katılımcıların ön test ve son test relatif ortalama güç değerleri kontrol grubu için söylenen sıraya göre 5.38 (± 1.38 W/kg) ve 5.59 (± 1.16 W/kg), direnç antrenman grubu için 4.99 (± 1.00 W/kg) ve 5.87 (± 1.47 W/kg), pliometrik antrenman grubu için ise 4.84 (± 1.15 W/kg) ve 5.06 (± 1.23 W/kg) olarak elde edilmiştir. Katılımcıların ön test ve son test yorgunluk indeks değerleri kontrol grubu için söylenen sıraya göre 76.3 (± 19.5 %), 71.6 (± 16.2 %), direnç antrenman grubu için 85.1 (± 15.4 %) ve 72.8 (± 15.1 %), pliometrik antrenman grubu için 66.0 (± 17.9 %) ve 71.1 (± 22.9 %) olarak elde edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, şimdiki çalışmada elde edilen sonuçlardan farklılık göstermektedir. Bu farklılığın katılımcılardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bahsi geçen çalışmadaki katılımcılar hem yaş grubu hem de cinsiyet bakımından şimdiki çalışmadaki katılımcılardan farklılık göstermektedir.

Aktaş ve ark., (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, kuvvet antrenmanlarının 12 ila 14 yaş arasındaki tenisçilerin anaerobik performans özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Bahsi geçen çalışmada katılımcıların ön test absolut ve relatif zirve güç değerleri söylenen sıraya göre 432.5 (± 69.9 W) ve 10.7 (± 1.78 W/kg) olarak elde edilirken, son test değerleri 450.8 (± 89.6 W) ve 10.9 (± 1.86 W/kg) olarak elde edilmiştir. Katılımcıların ön test absolut ve relatif ortalama güç değerleri sıraya göre 378.9 (± 69.6 W) ve 9.4 (± 1.73 W/kg) olarak elde edilirken son test değerleri 405.3 (± 67.6 W) ve 9.8 (± 1.61 W/kg) olarak bulunmuştur. Ayrıca, katılımcıların ön test ve son test yorgunluk indeksi değerleri söylenen sıraya göre 23.34 (± 5.94 %) ve 23.95 (± 4.43 %) olarak elde edilmiştir.

Bencke *et al.*, (2002) tarafından 11 yaş ortalamasına sahip olan elit ve elit olmayan erkek ve kız tenisçilerde yapılan çalışmada, katılımcıların absolut ve relatif zirve güç ve ortalama güç değeri incelenmiştir. Bahsi geçen çalışmada, elit erkek tenisçilerin ortalama absolut ve relatif zirve güç değerleri söylenen sıraya göre 365 W ve 8.6 W/kg olarak elde edilirken, ortalama güç değerleri ise 314 W ve 7.4 W/kg olarak elde edilmiştir. Elit kadın tenisçilerde bu değerler söylenen sıraya göre 333 W, 8.3 W/kg, 279 W ve 7.2 W/kg olarak elde edilmiştir. Elit olmayan erkek tenisçilerde bu değerler söylenen sıraya göre 332 W, 9.0 W/kg, 272 W ve 7.3 W/kg olarak elde edilirken, elit olmayan kadın tenisçilerde 373 W, 8.8 W/kg, 317 W ve 7.5 W/kg olarak elde edilmiştir.

Bu çalışmada, katılımcıların dinamik denge değerleri sağ ayak açısından ortalama olarak perimeter uzunluğu için 739,63 ($\pm 168,441^\circ$), ayak alan açıklığı için 28,35 ($\pm 11,841$ %), ayak hızı için 24,58 ($\pm 5,550^\circ/\text{sn}$), ayak anterior posterior dengesi için 0,48 ($\pm 1,304^\circ$), ayak medial lateral denge için 1,22 ($\pm 1,718^\circ$) olarak elde edilirken; sol ayak açısından ise ayak perimeter uzunluğu için 834,87 ($\pm 177,794^\circ$), ayak alan açıklığı için 29,33 ($\pm 7,166$ %), ayak hızı için 27,75 ($\pm 5,901^\circ/\text{sn}$), ayak anterior posterior dengesi için 0,39 ($\pm 1,415^\circ$) ve ayak medial lateral denge için 0,76 ($\pm 1,510^\circ$) olarak elde edilmiştir. Dinamik dengeyi çift ayak bakımından incelediğimizde, perimeter uzunluğu için 644,02 ($\pm 109,078^\circ$), ayak alan açıklığı için 42,77 ($\pm 11,127$ %), hız için 21,45 ($\pm 3,597^\circ/\text{sn}$), ayak anterior posterior denge için 0,52 ($\pm 1,206^\circ$) ve ayak medial lateral dengesi için -0,11 ($\pm 1,567^\circ$) olarak elde edilmiştir.

Literatürde, tenis sporcularının performansını etkileyen temel bileşenlerin başında denge becerisinin geldiği, bu becerinin gelişimini etkileyen unsurların başında ise yapılan antrenman modelleri ve alt ekstremitte kuvvetinin olduğu belirtilmektedir (Sannicandro *et al.*, 2014). Ayrıca, yapılan çalışmalarda özellikle nöromüsküler antrenmanın tenisçilerde denge performansını geliştirdiğini göstermekte (Barber-Westin, 2010), buna karşılık genç ve yıldızlar kategorilerinde denge becerisinin belirlenmesine yönelik çalışmaların sınırlı olduğu göze çarpmaktadır. Kozinc and Sarabon (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, yüksek düzeyde antrenman yapan tenisçilerde denge performansının da gelişmiş olduğu, sağ ve sol ayak denge performansları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirtilmiştir. Tenis sporunda

denge performansının özellikle ani bedensel hareketlerin sergilenmesinde faydalı olduğu göz önünde bulundurulduğu zaman tenisçilerde performansın artırılması için denge çalışmalarına önem verilmesi gerektiği söylenebilir.

Bu çalışmada, yıldızlar ve gençler kategorilerinde yer alan erkek tenisçilerin sağ ve sol el kavrama kuvveti değerleri ile hem absolut hem de relatif bazı üst vücut anaerobik göstergeleri arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğu elde edilmiştir. Sağ el kavrama kuvveti ile pozitif ilişkiye sahip parametrelerin MAG (W), MAG (W/kg), MAK (W/kg) ve YI (%) olduğu; buna karşılık, sol el kavrama kuvveti ile pozitif yöndeki bir ilişkiye sahip olan parametrelerin ise MAG (W), MAK (W), MAK (W/kg) ve YI (%) olduğu elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre, genç ve yıldızlar kategorilerinde yer alan erkek tenisçilerde üst ekstremitte anaerobik güç performansının dominant ve non-dominant el kavrama kuvvetini pozitif yönde etkilediği, anaerobik güç ve kapasite değerinin artması ile el kavrama kuvvetinde bir artışın meydana geleceği söylenebilir. Benzer sonuçlar, Al-Rahamneh (2020) tarafından engelli sporcularda yapılan bir çalışmada da elde edilmiş ve engelli bireylerin anaerobik güç ve el kavrama kuvvet değeri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü bir korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Anaerobik kapasitesi gelişmiş olan sporcuların kısa süreli ve yüksek yüklenme yoğunluğunda gerçekleştirilen hareket becerilerini yüksek bir performans sergileyerek gerçekleştirdikleri bilinmektedir (Yıldız, 2012). Bunun temel nedeni ise kısa süreli ve yüksek yüklenme yoğunluğundaki aktivitelerde enerji oluşumunun anaerobik yolla gerçekleşmesidir (İbiş ve Yılmaz, 2006).

Bu çalışmada, yıldızlar ve gençler kategorilerinde yer alan erkek tenisçilerin sırt ve bacak kuvveti değerleri ile absolut MAG (W) ve MAK (W) değerleri arasında pozitif, yüksek düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu elde edilmiştir. Buna göre, katılımcıların alt vücut maksimal anaerobik güç ve maksimal anaerobik kapasite düzeyi arttıkça sırt ve bacak kuvveti performansları da artmaktadır. Değişkenler arasında anlamlı ilişki olmasının temelinde yatan nedenlerin başında kuvvet düzeyi yüksek kas gruplarında kas liflerinin enine kesitinin geniş olmasının ve kas kitlesinin büyüklüğü arttıkça ürettiği gücün de artmasının yattığı düşünülebilir. Ayrıca, tenisçilere uygulanan antrenmanların kuvvet ve anaerobik güç gelişimini desteklemesinin bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olduğu düşünülebilir. Literatürdeki çalışmalarda, genç tenisçilerin başarılı bir performans sergileyebilmeleri için kuvvet ve

anaerobik kapasitenin önemli birer performans bileşeni olduğu ve bu nedenle tenisçilere uygulanan antrenmanlar ile performans parametrelerinin geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Girard and Millet, 2009).

Çakır-Atabek (2014) tarafından hentbolcularda yapılan bir çalışmada, anaerobik performans ve alt vücut kas kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı elde edilmiştir. Bahsi geçen çalışmada elde edilen sonuçlar, şimdiki çalışmadaki sonuçlar ile benzerlik göstermemektedir. Bunun temel sebebi olarak, araştırmaların farklı branşlar arasında gerçekleştirilmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü, tenisin sürekli zaman baskısı altında karar verebilme, hareket edebilme ve topa vurabilme becerisi gerektirmesi (O'Donoghue and Ingram, 2001) ve doğal yapısı içinde daha kısa bir zaman diliminde ani ve yoğun hareketlerle düşük yoğunluktaki aktiviteleri kapsamı yanında farklı hızlarda gerçekleştirilen koşular, dönmeler, kaymalar ve vuruşlardan dolayı, daha yoğun oynanan bir oyundur (Filipcic and Filipcic, 2006). Bu bakımdan, alt vücut kas kuvveti ve anaerobik performans arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olması beklenen bir durumdur. Literatürde, özellikle izokinetik bacak kuvveti ve alt vücut anaerobik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin bulunduğu ve söz konusu performans parametrelerinin yüksek düzey olmasının sürat ve çeviklik gibi diğer performans parametrelerini de olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir (Cometti *et al.*, 2001). Benzer bir şekilde, Mayhew *et al.*, (2001) tarafından yapılan bir çalışmada da, alt vücut kas kuvvetinin anaerobik güç performansını etkileyen unsurlar arasında yer aldığını ileri sürülmüştür. Sarabia *et al.*, (2015) ise 15 yaş ortalamasına sahip tenisçilerde yaptıkları bir çalışmada, kuvvet özelliğinin geliştirilmesi için uygulanan antrenmanların anaerobik performans ile yakından ilişkili olan alt vücut kas kuvvetinin gelişimine katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Literatüre bakıldığında farklı spor branşlarında benzer sonuçların elde edildiği ve alt vücut kas kuvveti ile anaerobik performans özelliği arasında pozitif yönlü, istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olduğu görülmektedir. Kin-İşler ve Özkan (2010) tarafından Amerikan futbolcularında yapılan bir çalışmada, çeşitli açılarda ölçülen izokinetik bacak kuvveti ile zirve güç ve ortalama güç arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu elde edilmiştir. Özkan ve Sarol (2007) tarafından yapılan çalışmada, dağcılarının alt vücut kas kuvveti değerleri ile anaerobik güç

özellikleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu elde edilmiştir. Akyüz ve ark., (2018) tarafından genç yüzücülerde yapılan çalışmada, bacak kuvvetinin önemli bir göstergesi olan alt vücut kas kitlesi yoğunluğu ile anaerobik güç arasında pozitif bir ilişki olduğu elde edilmiş ve sporcularda anaerobik gücün artırılması için alt vücut kas kitlesini geliştirmeye yönelik antrenmanlara ağırlık verilmesi gerektiği ileri sürmüştür. Benzer sonuçlar, basketbolcular (Alemdaroğlu, 2012) ve hentbolcular (Çakır-Atabek, 2014) üzerinde yapılan çalışmalarda da bulunmuş ve alt vücut anaerobik güç ile kas kuvveti arasında pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu elde edilmiştir.

Bu çalışmada, genç tenisçilerin sırt ve bacak kuvveti değerleri ile dinamik denge performansları arasındaki ilişkiye bakıldığında, sırt kuvveti ile çift ayak medial lateral ölçümleri arasında negatif ve orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu, diğer parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre tenisçilerde bacak kuvvetinin dinamik denge üzerinde etkisinin olmadığı, sırt kuvvetinin ise denge performansı üzerinde kısmen belirleyici bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Dinamik denge ile sırt ve bacak kuvveti arasında güçlü bir ilişkinin mevcut olmamasının temel sebebi olarak, araştırmada katılımcıların dinamik denge performansı ölçülmesine rağmen, statik ölçüm araçları kullanılarak sırt ve bacak kuvvet ölçümlerinin gerçekleştirildiği söylenebilir. Ayrıca, Lancaster and Teodorescu (2008)'a göre denge performansı üzerinde kassal kuvvet parametrelerinden ziyade, kassal sensörlerin daha etkili ve önemli olduğu ileri sürülmüştür. Katılımcıların kas kuvveti ve dinamik denge özellikleri arasında anlamlı bir ilişki olmamasının bir diğer nedeni olarak katılımcıların uyguladığı antrenman modeli gösterilebilir. Literatürde, çocuklar ve gençlerde yapılan kuvvet antrenmanlarının sahip olduğu özelliklerin kuvvet gelişiminin yanında denge performansının da gelişimine katkı sağladığı belirtilmiştir (Gür ve Ersöz, 2017). Barber-Westin *et al.*, (2015) tarafından 12 ila 16 yaşlar arasındaki tenisçilerde yapılan çalışmada, tenisçilerin kuvvet özelliklerini geliştirici antrenman programlarına katılmalarının kuvvet gelişimlerinin yanında dinamik denge gelişimlerini de artıracığı elde edilmiştir.

Bu çalışmada, yıldızlar ve gençler kategorilerindeki erkek tenisçilerin alt vücut anaerobik performans ve dinamik denge değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı elde edilmiştir ve bu bağlamda alt ekstremita anaerobik güç ve kapasite değerlerinin dinamik denge performansını etkileyen bir faktör olmadığını

söyleyebiliriz. Katılımcıların alt vücut anaerobik performansı ile dinamik denge performansları arasında anlamlı ilişki olmamasının temel nedeni olarak denge performansının fiziksel performans parametrelerinden ziyade fizyolojik yapı ile yakından ilişkili olmasından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Sahli *et al.*, (2013) tarafından yapılan bir çalışmada, denge performansının geliştirilebilmesi için fiziksel kapasiteyi geliştirici antrenmanların uygulanması gerektiği belirtilmiştir. Fakat denge performansını etkileyen faktörlerin başında fiziksel performans parametrelerinden ziyade periferik vestibüler sistem ve nörofizyolojik yapı gelmektedir. Literatürde yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar bu görüşü desteklemektedir (Yayla, 2006; Asonitou *et al.*, 2012). Buna göre, tenisçilerin denge performansının geliştirilmesi ve değerlendirilmesinde, anaerobik performans özelliğinin geliştirilmesi yanında dengeyi etkileyen fizyolojik unsurların da göz önünde bulundurulması gerektiği söylenebilir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu bölümde, genç ve yıldızlar kategorilerinde mücadele eden erkek tenisçilerin kuvvet, denge ve anaerobik performans özellikleri arasındaki ilişkinin araştırılması sonucunda elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

1. Katılımcıların absolut (mutlak) maksimal anaerobik güç, maksimal anaerobik kapasite ve yorgunluk indeksi değerleri ile hem sağ el hem de sol el kavrama kuvvet değerleri arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
2. Katılımcıların relatif maksimal anaerobik güç ve maksimal anaerobik kapasite değerleri ile hem sağ hem de sol el kavrama kuvveti değerleri arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
3. Katılımcıların absolut ve relatif minimal güç değerleri ile hem sağ el hem de sol el kavrama kuvveti değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
4. Katılımcıların hem sırt hem de bacak kuvveti ile absolut maksimal anaerobik güç ve maksimal anaerobik kapasite değerleri arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
5. Katılımcıların hem sırt hem de bacak kuvveti ile minimal anaerobik güç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
6. Katılımcıların hem sırt hem de bacak kuvveti ile yorgunluk indeksi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
7. Katılımcıların hem sırt hem de bacak kuvveti ile relatif maksimal anaerobik güç, maksimal anaerobik kapasite, minimal güç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
8. Katılımcıların sırt kuvveti ve çift ayak medial lateral değerleri arasında negatif ve orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

9. Katılımcıların bacak kuvveti ve dinamik denge değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
10. Katılımcıların dinamik denge ve hem absolut hemde relatif alt vücut anaerobik performans göstergeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.2. Öneriler

Bu bölümde, çalışmanın sonuçlarına ve ilerleyen dönemlerde farklı araştırmacılar tarafından yapılabilecek çalışmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

1. Bu çalışmaya katılan katılımcıların sayısının sınırlı olduğu dikkate alındığında daha büyük bir örneklem grubu kullanılarak çalışma yapılabilir.
2. Bu çalışma, cinsiyetler arasındaki farklılıkları belirleyebilmek için benzer yaş gruplarındaki kız tenisçilerde yapılabilir.
3. Bu çalışma, daha büyük yaş kategorilerindeki tenisçilerde yapılabilir.
4. Bu çalışma, antrenman protokolü kullanılarak performans kriterlerinin gelişim seviyesini belirlemek için yapılabilir.
5. Bu çalışma, tenis branşındaki başarılı bir performans sergilemek için gerekli olan diğer performans özelliklerinin ölçümünün dahil edilmesi ile yapılabilir.
6. Bu çalışma, tenis branşına benzer olan masa tenisi, badminton ve squash gibi spor branşları dahil edilerek yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Adigüzel, S., Karatas, B., and Yücel, B. (2021). *The Impact of the Eight-Week High-Intensity Interval Training Implemented by the National Track and Field Team on Some Motor Skills by Gender*. Journal of Educational Issues, 7(1), 589-599.
- Ahmadi, R., Hasan, D., and Hosin, B.A., (2012). *The Effect of 6 Weeks Core Stabilization Training Program on The Balance İn Mentally Retarded Students*. Sports Medicine Journal/Medicina Sportivă, 8(4), 202-208.
- Akçınar, F., (2014). *11-12 Yaş Çocuklarda Pliometrik Antrenmanın Denge ve Futbola Özgü Beceriler Üzerine Etkileri*. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Aktaş, F., (2010). *Kuvvet Antrenmanının 12-14 Yaş Grubu Erkek Tenisçilerin Motorik Özelliklerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aktaş, F., Akkuş, H., Harbili, E., ve Harbili, S., (2011). *Kuvvet Antrenmanının 12-14 Yaş Grubu Erkek Tenisçilerin Bazı Motorik Özelliklerine Etkisi*. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 5(1), 7-12.
- Akyüz, Ö., Işildak, K., Taş, M., Akyüz, M. and Turna, B., (2018). *Investigation of The Relation of The Leg Volume To The Anaerobic Power Values in The Elite Swimmers*. European Journal of Physical Education and Sport Science, 4(4), 57-64.
- Alemdaroğlu, U., (2012). *The Relationship Between Muscle Strength, Anaerobic Performance, Agility, Sprint Ability and Vertical Jump Performance İn Professional Basketball Players*. Journal of Human Kinetics, 31, 149.
- Al-Rahamneh, H., (2020). *Anaerobic Power among Able-bodied Individuals versus Disabled Persons during arm cranking and Its Relationship to Hand-Grip Strength*. Jordan Journal of Pharmaceutical Sciences, 13(4), 457-465.

- Alsakhawi, R.S., and Elshafey, M.A., (2019). ***Effect of Core Stability Exercises And Treadmill Training on Balance in Children With Down Syndrome: Randomized Controlled Trial.*** Advances in Therapy, 36(9), 2364-2373.
- Andersen, JL., (2003). ***Muscle fibre type adaptation in the elderly human muscle.*** Scand J Sci Med Sports 13:40–47.
- Arslan, E., (2021). ***10-14 Yaş Tenisçilerde 8 Haftalık Core Antrenmanlarının Çeviklik, Kuvvet, Denge Performansına ve Tenis Becerilerine Etkisi.*** Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Asonitou, K., Koutsouki, D., Kourtessis, T., and Charitou, S., (2012). ***Motor and Cognitive Performance Differences Between Children With and Without Developmental Coordination Disorder (DCD).*** Research In Developmental Disabilities, 33(4), 996-1005.
- Baiget, E., Corbi, F., Fuentes, J.P., and Fernández-Fernández, J., (2016). ***The Relationship Between Maximum Isometric Strength And Ball Velocity In The Tennis Serve.*** Journal of Human Kinetics, 53, 63-71.
- Baker, AB., Tang, YQ., and Turner, MJ., (2003). ***Percentage decline in Masters superathlete track and field performance with aging.*** Exp Aging Res 29:47–65.
- Barber-Westin, S.D., Hermet, A., and Noyes, F.R., (2015). ***A Six-Week Neuromuscular And Performance Training Program Improves Speed, Agility, Dynamic Balance, and Core Endurance In Junior Tennis Players.*** J Athl Enhancement, 4(1), 1-8.
- Barfield, J.P., Sells, P.D., Rowe, D.A., and Hanningan-Downs, K., (2002). ***Practice Effect of the Wingate Anaerobic Test.*** Journal of Strength and Conditioning Research, 472-473.
- Bencke, J., Damsgaard, R., Saekmose, A., Jorgensen, P., Jorgensen, K., and Klausen, K., (2002). ***Anaerobic Power and Muscle Strength Characteristics Of 11 Years Old Elite And Non-Elite Boys and Girls From Gymnastics, Team Handball, Tennis and Swimming.*** Scandinavian Journal of Medicine & Science In Sports, 12(3), 171-178.

- Benlidayı, İ.C., (2014). *Vestibüler Rehabilitasyona Güncel Bakış*. Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 15(2), 73-76.
- Bernard, P.L., Geraci, M., Hue, O., Amato, M., Seynnes, O. and Lantieri, D., (2003). *Influence of Obesity on Postural Capacities of Teenagers. Preliminary Study*. In Annales De Readaptation Et De Medecine Physique: Revue Scientifique De La Societe Francaise De Reeducation Fonctionnelle De Readaptation Et De Medecine Physique 46(4), 184-190.
- Bigeç, H., (1984). *Büyük Kültür Ansiklopedisi*. Ankara: Başkent Yayınları.
- Bouchard, C., Taylor, A.W., Simoneau, J.A., and Dulac, S., (1991). *Testing anaerobic power and capacity. In: Physiological testing of the high performance athlete, Champaign, Ill., Human Kinetics Books*, c1991, p. 175–221. United States.
- Brunner, F., Schmid, A., Sheikhzadeh, A., Nordin, M., Yoon, J., and Frankel, V., (2007). *Effects of aging on type II muscle fibers: a systematic review of the literature*. J Aging Phys Act 15:336– 348.
- Bulat, T., Hart-Hughes, S., Ahmed, S., Quigley, P., Palacios, P., Werner, D.C., and Foulis, P., (2007). *Effect of a Group-Based Exercise Program On Balance İn Elderly*. Clinical Interventions İn Aging, 2(4), 655.
- Can, İ. (2021). *Farklı Spor Branşlarında Anaerobik Performansın Önemi*. Özmutlu, İ., Eroğlu, B., Eroğlu, A.K. (Editör). Spor Bilimleri Araştırmaları. Ankara: Duvar Yayınları, 9-34
- Can, İ., (2018). *Analysis on Relation Between Velocity and Power Values During Propulsive Phase of Bench Throw Exercise and Upper Body Strength Characteristics in Handball Players*. European Journal of Physical Education and Sport Science, 4(1), 10-27.
- Can, İ., Yaşar, A.B., Bayrakdaroğlu, S., and Yıldız, B., (2019). *Fitness Profiling in Women Soccer: Performance Characteristics of Elite Turkish Women Soccer Players*. Turkish Journal of Sport and Exercise, 21(1), 78-90.

- Can, S., (2007). **10-12 Yaş Grubundaki Erkek Tenisçiler, Masa Tenisçiler ve Aynı Yaş Grubundaki Sedanterlerin Reaksiyon Zamanlarının Karşılaştırılması.** Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ceceli, E., Kocaoğlu, S., Güven, D., Okumuş, M., Gökoğlu, F., ve Yorgancıoğlu, R., (2007). **Geriatrik Hastalarda Denge, Yaş ve Fonsiyonel Durum İlişkisi.** Türk Geriatri Dergisi, 10(4), 169-172.
- Chia, M., (2000). Assessing Young People's Exercise Using Anaerobic Performance Tests. European Journal of Physical Education, 231-258.
- Chia, M., and Armstrong, N., (2007). **Maximal intensity exercise.** N. Armstrong içinde, Paediatric Exercise physiology (s. 99-117). Philadelphia: Elseiver Limited.
- Cohen, D.B., Mont, M.A., Campbell, K.R., Vogelstein, B.N., and Loewy, J.W., (1994). **Upper Extremity Physical Faktors Affecting Tennis Serve Velocity.** The American Journal of Sports Medicine, 22 (6): 746-750.
- Cometti, G., Maffiuletti, N.A., Pousson, M., Chatard, J.C., and Maffulli, N., (2001). **Isokinetic Strength And Anaerobic Power Of Elite, Subelite And Amateur French Soccer Players.** International Journal of Sports Medicine, 22(01), 45-51.
- Çakır-Atabek, H., (2014). **Relationship Between Anaerobic Power, Vertical Jump and Aerobic Performance İn Adolescent Track and Field Athletes.** Journal of Physical Education and Sport, 14(4), 643.
- Çiftçi, T., (2017). **12 Haftalık Temel Tenis Eğitiminin Çocuklarda Tenis Becerisi, Kuvvet ve Basit Reaksiyon Zamanı Özelliklerine Etkisi.** Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Çoban, B., ve Ünveren, A., (2007). **Sınıf Öğretmenleri, Beden Eğitimi Öğretmenleri, Stajyer Öğrenciler ve Öğretim Elemanları İçin Beden Eğitimi ve Oyun Öğretimi.** Nobel Yayın, Ankara.
- Dangel, G., (1993). **Tennis Konditionstraining.** Deutchland: Sport Verlag.
- Davids, K., and Baker, J., (2007). **Genes, environment and sport performance.** Sports Med 37:961–980

- Demirci, A., (2006). *İlköğretimde Beden Eğitimi Uygulamaları Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğrencileri Eğitim Fak. Sınıf Öğretmenliği Bölümü Öğrencileri Beden Eğitimi ve Sınıf Öğretmenleri İçin*. Değişim Aktüel Kitabevi, İstanbul.
- Deschenes, MR., (2004). *Effects of aging on muscle fibre type and size*. Sports Med 34:809–824.
- D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I., Gentier, I., Tanghe, A., Shultz, S., and Lenoir, M., (2011). *Postural Balance Under Normal and Altered Sensory Conditions In Normal-Weight and Overweight Children*. Clinical Biomechanics, 26(1), 84-89.
- Donaldson, SK., Hermansen, L., and Bolles, L., (1978) *Differential, direct effects of H⁺ on Ca²⁺ -activated force of skinned fibers from the soleus, cardiac and adductor magnus muscles of rabbits*. Pflugers Arch 376:55–65
- Donato, AJ., Tench, K., Glueck, DH., Seals, DR., Eskurza, I., and Tanaka, H., (2003). *Declines in physiological functional capacity with age: a longitudinal study in peak swimming performance*. J Appl Physiol 94:764–769.
- Duran, A.M., (2020). *Tenis Oyuncularının ve Sedanterlerin Alt-Üst Ekstremité Kas Değerlerinin Çabukluk ve Dayanıklılık Performansına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Durmuş, A., (2014). *Kadın Basketbolcularda Kangoo Jumps Ayakkabıları İle Antrenmanın Denge, Bacak Kuvveti ve Şut Atışı Oranına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Ellenbecker, T.S., Davies G.J., and Rowinski, M.J., (1988). *Concentric Versus Eccentric Strengthening of The Rotator Cuff: Objective Data Versus Functional Test*. American Journal of Sport Medicine, 16, 64-68.
- Elliott, B., Marshall, R.N., and Noffal, G., (1995). *Contributions Of Upper Limb Segment Rotations During The Power Serve in Tennis*. Journal of Applied Biomechanics, 433-442.
- Fair, RC., (2007). *Estimated age effects in athletic events and chess*. Exp Aging Res 33:37–57. Faulkner, JA., Larkin, LM., Claflin, DR., and Brooks, SV., (2007).

- Age-related changes in the structure and function of skeletal muscles.*** Clin Exp Pharmacol Physiol 34:1091–1096.
- Filipčić, A., ve Filipčić, T., (2006). ***Analysis Of Time And Game Characteristics in Top Profile Tennis (Cilt 42).*** Acta Universitatis Carolinae.: Kinanthropologica.
- Filipi, M.L., Leuschen, M.P., Huisinga, J., Schmaderer, L., Vogel, J., Kucera, D., and Stergiou, N., (2010). ***Impact of Resistance Training On Balance and Gait In Multiple Sclerosis.*** International Journal of MS Care, 12(1), 6-12.
- Gagnon, I., Swaine, B., Friedman, D., and Forget, R., (2004). ***Children Show Decreased Dynamic Balance After Mild Traumatic Brain Injury.*** Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 85(3), 444-452.
- Gelen, E., Saygın, Ö., Karahan, M., ve Karacabey, K., (2006). ***I. ve II. ligdeki tenisçilerin fiziksel uygunluk özelliklerinin karşılaştırılması.*** Firat University Journal of Health Sciences, 20 (2), 119-127.
- Gencel, D., (2021). ***Tenis Oyuncularında Core Antrenmanlarının Çabukluk ve Çeviklik Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi.*** Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Gerçek, N., Gülmez, İ., Tatar, Y., Uzun, S., Ramazanoğlu, N., Yılmaz, S., ve Şanlı, G., (2017). ***Çocuklarda Golf Antrenmanlarının Statik ve Dinamik Denge Üzerine Etkisi.*** İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 7(3), 1-9.
- Ghaeeni, S., Bahari, Z., and Khazaei, A.A., (2015). ***Effect of Core Stability Training on Static Balance of The Children With Down Syndrome.*** Physical Treatments-Specific Physical Therapy, 5(1), 49-54.
- Girard, O., and Millet, G.P., (2009). ***Physical Determinants of Tennis Performance In Competitive Teenage Players.*** The Journal of Strength & Conditioning Research, 23(6), 1867-1872.
- Gökbel, S., (2019). ***Yoğun Antrenmanların 10-12 Yaş Tenisçilerde Antropometrik, Motorik, Fizyolojik ve Teknik Performansları Üzerine Etkisi.*** Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

- Gökgönül, N., (2008). *Minik Tenisçilerin (9 - 12 Yaş) Müsabaka Dönemi Sezonal Güç Değişimleri Ve Bazı Fizyolojik Parametrelerdeki Değişimlerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Göral, K., Saygın, Ö., Karacabey, K., and Gelen, E., (2009). *Comparison of some physical fitness characteristics of tennis players and volleyball players*. E-Journal of New World Sciences Academy, 4(3), 227-235.
- Günay, M., Cicioğlu, İ. ve Kara, E., (2006). *Egzersize Metabolik ve Isı Adaptasyonu*. Gazi Kitapevi, Ankara.
- Günsel, A.M., (2004). *İlköğretimde Beden Eğitimi ve Uygulamaları*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Gür, F., (2015). *Kor Antrenmanın 8-14 Yaş Grubu Tenis Sporcularının Kor Kuvveti, Statik ve Dinamik Denge Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi*. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi –Ankara.
- Gür, F., ve Ersöz, G., (2017). *Kor Antrenmanın 8-14 Yaş Grubu Tenis Sporcularının Kor Kuvveti, Statik ve Dinamik Denge Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi*. Spormetre, 15(3), 129-138.
- Hatzitaki, V., Zisi, V., and Kollias, I., (2002). *Perceptual-motor contributions to static and dynamic balance control in children*. J Mot Behav.;34:161-170.
- Hollman W. (1972). *Sport-Medizin*, Springer Verlag.
- Horak, F.B., (2006). *Postural Orientation and Equilibrium: What Do We Need To Know About Neural Control of Balance To Prevent Falls?* Age and Ageing, 35(2), 7-11.
- Inbar, O., and Chia, M., (2008). *Development of maximal anaerobic performance: an old issue revisited*. H. Hebestreit, & O. Bar-Or içinde, The Young Athlete (s. 27-38). Singapore: Blackwell Publishing.
- Inbar, O., Bar-Or, O., and Skinner, J.S., (1996). *The Wingate Anaerobic Test*. Champaign: Human Kinetics.
- İbiş, S., ve Yılmaz, G., (2006). *Kreatinin Sportif Performansa Etkileri*. Spor ve Tıp Dergisi, 99-102.

- İnal, H.S., (2004). **Spor Biyomekanigi Temel Prensipler**. Nobel Yayınevi, Ankara.
- Janssen, I., Heymsfield, SB., and Ross, R., (2002). **Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability**. J Am Geriatr Soc 50:889–896.
- Janssen, I., Heymsfield, SB., Wang, Z., and Ross, R., (2000). **Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18– 88 yr**. J Appl Physiol 89:81–95.
- Kachanathu, S.J., Alenazi, A M., Algarni, A. D., Hafez, A.R., Hameed, U.A., Nuhmani, S., and Melam, G., (2014). **Effect of Forward and Backward Locomotion Training On Anaerobic Performance and Anthropometrical Composition**. Journal of Physical Therapy Science, 26(12), 1879-1882.
- Kale R., ve Erşen, E., (2003). **Beden Eğitimi ve Spor Bilimlerine Giriş**. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Karnia, M., Garsztka, T., Rynkiewicz, M., Rynkiewicz, T., Zurek, P., Łuszczuk, M., and Ziemann, E., (2010). **Physical Performance, Body Composition and Body Balance İn Relation To National Ranking Positions İn Young Polish Tennis Players**. Baltic Journal of Health and Physical Activity, 2(2), 113-123.
- Kaya, M., Soyal, M., ve Karakuş, M., (2018). **The Effect Of The Leg And Back Strength Of The Serve And Tennis Players To The Serve Throwing Speed And Agility**. Physical Education of Students, 237-241.
- Kerkez, F.İ., Kızılay, F., ve Arslan, C., (2013). **35-45 Yaş Kadınlarda Beden Kitle İndeksi İle Postural Dinamik Denge İlişkisi**. Sport Sciences, 8(4), 57-64.
- Kermen, O., (2002). **Tenis Teknik ve Taktikleri**. Nobel Yayın, Ankara.
- Khan, S., and Chang, R., (2013). **Anatomy of the Vestibular System: A Review**. NeuroRehabilitation, 32(3), 437-443.
- Kılıç, F., (2018). **11-15 Yaş Çocuklarda Temel Judo Eğitiminin Statik ve Dinamik Denge Üzerine Etkisi**. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

- Kılınç, H., Günay, M., Kaplan, Ş., ve Bayrakdar, A., (2018). **7-12 Yaş Arası Çocuklarda Yüzme Egzersizi ve Thera-Band Çalışmalarının Dinamik ve Statik Dengeye Etkisinin İncelenmesi**. Journal of Human Sciences, 15(3), 1443-1452.
- Kır, R., (2017). **11-15 Yaş Arası Tenis Sporcularında Kor Antrenman Programının Kuvvet, Sürat, Çeviklik ve Denge Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi**. Ankara: Yayınlanmış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Kıyar, R.K., (2011). **14-17 Yaş Grubu Tenişçilere, Genel Hazırlık Döneminde Yaptırılan 8 Haftalık Dayanıklılık Antrenmanlarının, Maxvo2 Değerleri Üzerine Etkisi**. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Kilit, B., ve Arslan, E., (2017). **Tenis Müsabakalarında Fizyolojik Gereksinimler**. Spormetre, 15(3), 157-164.
- Kin-işler, A., ve Özkan, A., (2010). **Amerikan Futbolcularında Bacak Hacmi, Bacak Kütlesi, Anaerobik Performans ve İzokinetik Kuvvet Arasındaki İlişki**. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 7(1), 35- 41
- Kitiş, A., Büker, N., Eren, K.E., ve Aydın, H., (2015). **İşitme Engelli Kişilerde Statik Dengeyi Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi**. Journal of Kartal Training & Research Hospital, 26(1), 25-30.
- Klissouras, V., (1971). **Heritability of adaptive variation**. J Appl Physiol 31:338–44.
- Korhonen, MT., Mero, A., and Suominen, H., (2003). **Age-related differences in 100-m sprint performance in male and female master runners**. Med Sci Sports Exerc 35:1419–1428.
- Kovacs, M.S., (2006). **Applied Physiology of Tennis Performance**. Br J Sports Med, 381-386.
- Kovacs, M.S., Pritchett, R., Wickwire, P.J., Green, J.M. and Bishop, P., (2007). **Physical Performance Changes After Unsupervised Training During The Autumn/Spring Semester Break İn Competitive Tennis Players**. British Journal of Sports Medicine, 41(11), 705-710.

- Kozinc, Z., and Sarabon, N., (2021). ***The Effects Of Leg Preference And Leg Dominance On Static And Dynamic Balance Performance In Highly-Trained Tennis Players.*** Plos one, 16(11), 1-14.
- Köroğlu, Y., (2020). ***Tenisçilerde Solunum Kas Eğitim'inin Aerobik Güç ve Solunum Fonksiyonlarına Etkisi.*** Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Külcü, D.G., ve Yanık, B., (2006). ***Vestibüler Rehabilitasyon.*** FTR Bilimleri Dergisi, 9(2), 69-75.
- Lancaster, S.B., and Teodorescu, R., (2008). ***Athletic Fitness For Kids. Human Kinetics.***
- Lee, H.C., Lee, M.L., and Kim, S.R., (2015). ***Effect of Exercise Performance By Elderly Women on Balance Ability and Muscle Function.*** Journal of Physical Therapy Science, 27(4), 989-992.
- Lexell, J., (1995). ***Human aging, muscle mass, and fiber type composition.*** J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2:253–265.
- MacArthur, DG., and North, KN., (2007). ***ACTN3: a genetic influence on muscle function and athletic performance.*** Exerc Sport Sci Rev 35:30–34.
- Malliou, VJ., Beneka, AG., Gioftsidou, AF., Malliou, PK., Kallistratos, E., Pafis, GK., Katsikas, CA., and Douvis, S., (2010). ***Young tennis players and balance performance.*** J Strength Cond Res 24(2): 389–393.
- Markovic, G., Sarabon, N., Greblo, Z., and Krizanec, V., (2015). ***Effects of Feedback-Based Balance and Core Resistance Training Vs. Pilates Training on Balance and Muscle Function in older women: a randomized-controlled trial.*** Archives of Gerontology and Geriatrics, 61(2), 117-123.
- Mayhew, J.L., Hancock, K., Rollison, L., Ball, T.E., and Bowen, J.C., (2001). ***Contributions Of Strength And Body Composition To The Gender Difference In Anaerobic Power.*** Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 41(1), 33-38.

- Mazlum, M.M., ve Atalay Mazlum, A., (2017). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yönteminin Belirlenmesi*. Route Educational and Social Science Journal, 4(4), 1-21.
- McCall, GE., Byrnes, WC., Dickinson, AL., and Fleck, SJ., (1998). *Sample size required for the accurate determination of fiber area and capillarity of human skeletal muscle*. Can J Appl Physiol 23:594–599.
- McManus, A.M., Armstrong, N., and Williams, C.A., (1997). *Effect of Training on The Aerobic Power and Anaerobic Performance of Prepubertal Girls*. Acta Paediatrica, 86(5), 456-459.
- Meckel, Y., Hophy, A., Dunsky, A., and Eliakim, A., (2015). *Relationships Between Physical Characteristics and Ranking of Young Tennis Players*. Central European Journal of Sport Sciences and Medicine, 2(10), 5-12.
- Millet, G., Bentley, D.J., Roels, B., Mc Naughton, L.R., Mercier, J., and Cameron-Smith, D., (2014). *Effects of İntermittent Training on Anaerobic Performance and MCT Transporters in Athletes*. PloS one, 9(5), 1-8.
- Moraru, C., Neculaeş, M., and Hodorcă, R.M., (2014). *Comparative Study On The Balance Ability İn Sporty and Unsporty Children*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 116, 3659-3663.
- Mustu, T., and Esen, H.T., (2020). *The Effect of Eight-Week Core Training Applied To High School Girls On Balance*. Journal of Education and Learning, 9(1), 251-257.
- O'Donoghue, P.G., and Ingram, B., (2001). *A Notational Analysis of Elite Tennis Strategy*. J Sports Sci,(19), 107-115.
- Ökmen, M.Ş., (2018). *Kuvvet Antrenmanlarının Tenis Maçı Sonrası Oluşan Kas Hasarı ve Yorgunluk Düzeyi Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Ölçücü, B., (2011). *Tenisçilerde Pliometrik Antrenmanların Kol ve Bacak Kuvveti, Servis, Forehand, Bachand Vuruş Süratleri ve Vurulan Hedefe İsbet*

- Yüzdelere Etkisinin İncelenmesi.*** Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ölçücü, B., Canikli, A., Hadi, G., ve Taşmektepligil, M.Y., (2011). ***12-14 Yaş Kategorilerindeki Bayan Tenis Oyuncularının Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri.*** Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, 3(1), 15-24.
- Öner, S., (2021). ***Tenisçilerde Pliometrik ve Direnç Antrenmanlarının Bazı Motorik ve Performans Parametrelerine Etkisi.*** Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Özcan, S., (2011). ***Temel Tenis Teknik Öğretiminde İki Farklı Antrenman Metodunun Teknik Biyomotorik ve Fizyolojik Özellikler Üzerine Etkisinin Araştırılması.*** Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Özen, Y., ve Gül, A., (2007). ***Sosyal ve Eğitim Bilimleri Araştırmalarında Evren-Örneklem Sorunu.*** Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, (15), 394-422.
- Özer, D., ve Özer, K., (2002). ***Çocuklarda Motor Gelişim.*** Geliştirilmiş (2. Baskı). Nobel Yayın Evi, 292 s., Ankara.
- Özer, K., (2006). ***Fiziksel Uygunluk.*** Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Özkan, A., Koz, M., ve Ersöz, G., (2011). ***Wingate Anaerobik Güç Testinde Optimal Yükün Belirlenmesi.*** Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 9(1), 1-5.
- Özkan, A., Köklü, Y., and Ersöz, G., (2010). ***Wingate anaerobic power test.*** Journal of Human Sciences, 7(1), 207-224.
- Özkan, A., ve Sarol, H., (2008). ***Dağcılarda Vücut Kompozisyonu, Bacak Hacmi, Bacak Kütlesi, Anaerobik Performans ve Bacak Kuvveti Arasındaki İlişki.*** Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 6(4), 175- 181.
- Parkhouse, WS., McKenzie, DC., (1984). ***Possible contribution of skeletal muscle buffers to enhanced anaerobic performance: a brief review.*** Med Sci Sports Exerc 16:328–338

- Perez-Gomez, J., Rodriguez, GV., Ara, I., Olmedillas, H., Chaverren, J., Gonzalez-Henriquez, JJ., Dorado, C., and Calbert, CA., (2008). ***Role of muscle mass on sprint performance: gender differences?*** Eur J Appl Physiol 102:685–694.
- Plowman, S.A., and Smith, D.L., (2008). ***Exercise physiology for health, fitness and performance***. San Francisco, CA: Benjamin Cummings
- Rankinen, T., Bray, MS., Hagberg, JM., Perusse, L., Roth, SM., Wolfarth, B., and Bouchard, C., (2006). ***The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: the 2005 update***. Med Sci Sports Exerc 38:1863–1888.
- Rine, R.M., Braswell, J., Fisher, D., Joyce, K., Kalar, K., and Shaffer, M., (2004). ***Improvement of Motor Development and Postural Control Following Intervention In Children With Sensorineural Hearing Loss and Vestibular Impairment***. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 68(9), 1141-1148.
- Robergs, RA., Ghiasvand, F., and Parker, D., (2004). ***Biochemistry of exercise-induced metabolic acidosis***. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 287:R502–R516.
- Rota, S., Morel, B., Saboul, D., Rogowski, I., and Hautier, C., (2014). ***Influence of Fatigue on Upper Limb Muscle Activity and Performance in Tennis***. Journal of Electromyography and Kinesiology, 24(1), 90-97.
- Sahli, S., Ghroubi, S., Rebai, H., Chaabane, M., Yahia, A., Pérennou, D., and Elleuch, M.H., (2013). ***The Effect of Circus Activity Training On Postural Control of 5–6-Year-Old Children***. Science & Sports, 28(1), 11-16.
- Sannicandro, I., Cofano, G., Rosa, R.A. and Piccinno, A., (2014). ***Balance Training Exercises Decrease Lower-Limb Strength Asymmetry In Young Tennis Players***. Journal of Sports Science & Medicine, 13(2), 397.
- Sarabia, J.M., Fernandez-Fernandez, J., Juan-Recio, C., Hernández-Davó, H., Urbán, T. and Moya, M., (2015). ***Mechanical, Hormonal and Psychological Effects of A Non-Failure Short-Term Strength Training Program In Young Tennis Players***. Journal of Human Kinetics, 45, 81-91.
- Sayın, M., (2011). ***Hareket ve Beceri Öğretimi***. Spor Yayınevi, Ankara.

- secea-Atabek, H., (2014). ***Relationship Between Anaerobic Power, Vertical Jump and Aerobic Performance İn Adolescent Track and Field Athletes.*** Journal of Physical Education and Sport, 14(4), 643.
- Sevim, Y., (1997). ***Antrenman bilgisi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Ders Notları.*** Ankara.
- Signorile, J.F., Sandler, D.J., Smith, W.N., Stoutenberg, M., and Perry, A.C., (2005). ***Correlation Analyses And Regression Modeling Between Isokinetic Testing And On-Court Performance In Competitive Adolescent Tennis Players.*** Journal Of Strength And Conditioning Research, 19(3), 519-526.
- Simpson Jr, A., E., Helm, K.D., Saez, G.M., and Smith, J.R., (2017). ***Anaerobic Parameters of Division I Collegiate Male and Female Tennis Players.*** Journal of Exercise Physiology Online, 20(1), 177-187.
- Smekal, G., Von Duvillard, S.P., and Pokan, R., (2003). ***Changes İn Blood Lactate and Respiratory Gas Exchange Measures in Sports With Discontinuous Load Profiles.*** Eur J Appl Physiol 89489–495.
- Söyleyici, Z.S., (2011). ***Tenis Teknik Öğretiminde 8 Haftalık Yoğun Kuvvet Ve Teknik Antrenman Programlarının Biyomotorik Ve Teknik Gelişimleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması.*** Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Suna, G., (2013). ***Tenisçilerde Aerobik, Anaerobik Kombine Teknik Antrenmanların Performansa Etkilerinin Araştırılması.*** Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Suna, G., Beyleroğlu, M., Alp, M., ve Yalçın, S., (2016). ***Investigating The Effects of Coordination Trainings on Velocity, Balance and Agility Features of Tennis Kids.*** International Refereed Academic Journal of Sports. Health and Medical Sciences, 20, 13-23.
- Şahin, G., Şeker, H., Yeşilırmak, M., ve Çadır, A., (2015). ***Denge Diski Egzersizlerinin Dinamik Denge ve Duruş Kontrolü Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi.*** Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, 6(1), 50-57.

- Şahin, H.M., (2006). *Beden Eğitimi ve Sporda Temel Kavramlar Sözlüğü*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Şimşek, D., ve Ertan, H., (2011). *Postural Kontrol ve Spor: Kassal Yorgunluk ve Postural Kontrol İlişkisi*. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 9(4), 119-124.
- Tan, H., ve Çolak, S., (2021). *8–10 Yaş Çocuklarda Core Egzersizlerinin Denge Performanslarına Etkisi*. Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 7(1), 92-97.
- Tanaka, H., and Seals, DR., (1997). *Age and gender interactions in physiological functional capacity: insight from swimming performance*. J Appl Physiol 82:846–851.
- Tanir, H., (2018). *The Effect of Balance and Stability Workouts on the Development of Static and Dynamic Balance in 10-12-Year-Old Soccer Players*. Journal of Education and Training Studies, 6(9), 132-135.
- Tascioglu, A.B., (2005). *Brief Review of Vestibular System Anatomy and Its Higher Order Projections*. Neuroanatomy, 4, 24-27.
- Thomas, C., Plowman, S.A., and Looney, M.A., (2002). *Reliability and Validity of the Anaerobic Speed Test and the Field Anaerobic Shuttle Test for Measuring Anaerobic Work Capacity in Soccer Players*. Measurement In Physical Education And Exercise Science, 187-205.
- TTF., (2020). *Türkiye Kulüplerarası Takım Şampiyonası Müsabaka Talimatı*. Türkiye Tenis Federasyonu.
- Tunç, G., (2018). *12-14 Yaş Elit Tenisçilere Uygulanan Kuvvet Koordinasyon ve Hız Antrenmanlarının Performanslarına Etkisinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Turan, D., (2017). *Tenise Özgü Direnç Bant Antrenmanlarının Kuvvet Sürat Ve Denge Performansları Üzerine Etkisinin İncelenmesi*. Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı.

- Uzun, S., (2013). *The Effect Of Long-Term Training Program On Balance In Children With Cerebral Palsy: Results of A Pilot Study For Individually Based Functional Exercises*. Educational Research and Reviews, 8(11), 747-757.
- Üneri, A., (2002). *Görsel Geribesleme ile Vestibüler Rehabilitasyon (GGVR)*. Türk Otolarengoloji Arflivi, 40(2), 115-119.
- Weber, CL., and Schneider, DA., (2002). *Increases in maximal accumulated oxygen deficit after high-intensity interval training are not gender dependent*. J Appl Physiol 92:1795–1801.
- Weber, CL., Schneider, DA., (2000). *Maximal accumulated oxygen deficit expressed relative to the active muscle mass for cycling in untrained male and female subjects*. Eur J Appl Physiol 82:255– 261
- Wilmore, J., Costill, D., and Kenney, WL., (2008). *Physiology of sport and exercise*, 4th edn. Human Kinetics, Chicago, Illinois.
- Witvrouw, E. M., (2004). *Stretching and injury prevention*. Sports Medicine, 34(7), 443-449.
- Wright, VJ., and Perricelli, BC., (2008). *Age-related rates of decline in performance among elite senior athletes*. Am J Sports Med 36:441–442.
- Wu, S.K., Gross, M.T., Prentice, W.E., and Yu, B., (2001). *Comparison of Ball-and-Racquet Impact ~orce Between Two Tennis Backhand Stroke Techniques*. Journal of Orthopaedic ve Sports Physical Therapy, 31(5), :247-254.
- Yayla, F., (2006). *Müziksel İşitmenin Temel Prensipleri*. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (12), 28-38.
- Yıldız, S.A., (2012). *Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Anlamı Nedir*. Solunum Dergisi, 14(1), 1-8.
- Yılmaz, Y.Y., (2021). *Tenisçilerde Çeviklik Yeteneğinin Yaş Faktörüne Göre Karşılaştırılması ve Tenis Performansı İle İlişkisinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Iğdır.

- Yol, Y., Nalçakan, G. R., Okdan, B., ve Nalçakan, M., (2019). ***Genç Halk Oyunları Dansçılarının Denge Performanslarının Belirlenmesi.*** *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 13(3), 238-249.
- Zırlı, O., (2019). ***10–12 Yaş Kız Tenisçilerde Fonksiyonel Antrenmanın Biyomotor Becerileri Üzerine Etkisi.*** Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

