



**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI**

**ELİT TENİSÇİLERDE ANTROPOMETRİK VE MOTORİK
ÖZELLİKLER İLE TENİS PERFORMANSI ARASINDAKİ
İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ**

Doktora Tezi

Halit ŞAR

Danışman
Prof. Dr. Osman İMAMOĞLU

SAMSUN
2022

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI**



**ELİT TENİSÇİLERDE ANTROPOMETRİK VE MOTORİK
ÖZELLİKLER İLE TENİS PERFORMANSI ARASINDAKİ
İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ**

Doktora Tezi

Halit ŞAR

Danışman

Prof. Dr. Osman İMAMOĞLU

SAMSUN
2022

TEZ KABUL VE ONAYI

Halit ŞAR tarafından, Prof. Dr. Osman İMAMOĞLU danışmanlığında hazırlanan “ELİT TENİSÇİLERDE ANTROPOMETRİK VE MOTORİK ÖZELLİKLER İLE TENİS PERFORMANSI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 25.11.2022 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Osman İMAMOĞLU Ondokuz Mayıs Üniversitesi Spor Yöneticiliği Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Prof. Dr. Selami YÜKSEK Trabzon Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Doç. Dr. Özgür BOSTANCI Ondokuz Mayıs Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Doç. Dr. Ali Kerim YILMAZ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Rekreasyon Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Cengiz ÖLMEZ Ordu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Doktora tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi?

Evet ☒ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☐

25 /11 / 2022

Halit ŞAR

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : ELİT TENİSÇİLERDE ANTROPOMETRİK VE MOTORİK ÖZELLİKLER İLE TENİS PERFORMANSI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 27/11/2022 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 25

Tek kaynak oranı : % 5 çıkmıştır.

25 /11 / 2022

Prof. Dr. Osman İMAMOĞLU

ÖZET

ELİT TENİSÇİLERDE ANTROPOMETRİK VE MOTORİK ÖZELLİKLER İLE TENİS PERFORMANSI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ

Halit ŞAR
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı
Doktora, Kasım/2022
Danışman: Prof. Dr. Osman İMAMOĞLU

Amaç: Araştırmanın amacı, elit tenisçilerde antropometrik ve motorik özellikler ile tenis performansı arasındaki ilişkilerin incelenmesidir.

Materyal ve Metot: Çalışmanın denek grubunu 16-20 yaş aralığında 19 elit erkek tenisçi oluşturmaktadır. Deneklere antropometrik, motorik ve tenis performans testleri ile 60°/sn , 180°/sn , 240°/sn açısız hızlarda diz ve kalça (FLK-EKS), omuz (FLK-EKS-ABD-ADD-İR-ER) ve izokinetik kuvvet testleri uygulanmıştır. Analiz edilecek değişkenlerin ortalama ve standart sapmaları ($X \pm SS$), minimum ve maksimum değer aralıkları belirlendi. Değişkenler arasındaki farklar Paired samples T Test ile, ilişkiler Pearson korelasyon testi ile analiz edildi. Tenis performans puanı ile ilişkili olan değişkenlerin tenis performansını tahmin edebilme düzeyleri doğrusal regresyon analizi ile incelendi. Değişkenler arası farklar 0.05 anlamlılık düzeyinde incelendi.

Bulgular: Sporcuların tenis performansı ile antropometrik, somatotip, motorik özellikler ve izokinetik kuvvetleri arasındaki ilişkilerin anlamlı olduğu tespit edildi ($p < 0.05$). Ayrıca analiz sonuçları DS, çeviklik, diz ve kalça (FLK-EKS) ve omuz (ABD-ADD) parametrelerinin tenis performansının önemli yordayıcıları olduğunu gösterdi ($AR^2 = 0,486-0,803$; $p < 0.05$).

Sonuç: Tenis performansında antropometrik ve motorik özelliklerin bir çoğu önemli olsa da tenis performansını etkileyen en önemli faktörlerin DS, çeviklik, diz, kalça ve omuz kuvveti parametreleri olduğu belirlenmiştir. Tüm bu parametrelerin koordineli çalıştırılması ve geliştirilmesinin tenis performansının artırılmasında önemli katkıları olacağı söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Tenis, Antropometri, Motor gelişim, İzokinetik kuvvet

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE RELATIONS BETWEEN ANTHROPOMETRIC AND MOTORIC FEATURES AND TENNIS PERFORMANCE IN ELITE TENNIS PLAYERS

Halit ŞAR

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Physical Education and Sport

Ph.D., November/2022

Supervisor: Prof. Dr. Osman İMAMOĞLU

Introduction and Aim: The aim of the study is to examine the relationships between anthropometric and motoric characteristics and tennis performance in elite tennis players.

Materials and Methods: The subject group of the study consists of 19 elite male tennis players between the ages of 16-20. Anthropometric, motoric and tennis performance tests and knee and hip (FLK-EKS), shoulder (FLK-EKS-ABD-ADD-İR-ER) and isokinetic strength tests were applied to the subjects at angular speeds of 60°/sec, 180°/sec, 240°/sec. . The mean and standard deviations ($X \pm SS$), minimum and maximum value ranges of the variables to be analyzed were determined. The differences between the variables were analyzed with the Paired samples T Test, and the relationships were analyzed with the Pearson correlation test. The levels of predicting tennis performance of the variables associated with tennis performance score were examined by linear regression analysis. The differences between the variables were analyzed at the 0.05 significance level.

Results: The relationships between the tennis performance of the athletes and their anthropometric, somatotype, motoric characteristics and isokinetic strength were found to be significant ($p < 0.05$). In addition, analysis results showed that vertical jump, agility, knee and hip (FLK-EKS) and shoulder (ABD-ADD) parameters were important predictors of tennis performance ($AR^2 = 0.486-0.803$; $p < 0.05$).

Conclusion: Although most of the anthropometric and motoric features are important in tennis performance, it has been determined that the most important factors affecting tennis performance are vertical jump, agility, knee, hip and shoulder strength parameters. It can be said that the coordinated operation and development of all these parameters will make significant contributions to increasing tennis performance.

Keywords: Tennis, Anthropometry, Motor development, Isokinetic strength

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Tenis eski zamanlardan başlayıp günümüze kadar gittikçe yaygınlaşarak devam eden bir hale gelmiştir. Gün geçtikçe tenis sporunu üst düzeye çıkarmak için vücudun karakteristik özellikleri ve motor gelişim seviyeleri önem kazanmıştır.

Tenis branşında antropometrik ve motorik özelliklerin ne düzeyde önemli etkiye sahip olduğu ve bu parametreler ile tenis performansı arasında nasıl bir ilişki olduğu incelenmeye çalışılmıştır.

Başta tez danışmanım Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Osman İmamoğlu hocam olmak üzere, bu araştırmanın her aşamasında ve özgün değer kazanmasında bana her konuda yardımcı olan, cesaretlendiren destekleyen, hiçbir zaman açık görüş ve fikirlerini esirgemeyen tez izleme komitesi üyeleri Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Özgür Bostancı ve Doç. Dr. Ali Kerim Yılmaz hocalarıma; tezimin değerlendirilmesi aşamasında açık görüş ve fikirleri ile tezimin sonuca ulaşmasına katkı sağlayan Trabzon Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Selami Yüksek ve Ordu Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi Dr. Öğr. Üyesi Cengiz Ölmez hocalarıma, ölçümler ve çalışma esnasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Arif Satıcı, Beden Eğitimi Öğretmeni Soner Akgün ve Öğretim Görevlisi Dr. Coşkun Yılmaz hocalarıma, tüm eğitim hayatım boyunca üzerimde emeği olan tüm hocalarıma, her zaman yanımda olup beni destekleyen nişanlım Hasibe Akdoğan ve aileme, son olarak yapmış olduğum çalışmada katılımcı olarak emek veren tüm tenis sporcularına teşekkürü bir borç bilirim.

Halit ŞAR

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Tenis.....	4
2.2. Antropometri ve Somatotip.....	4
2.3. Tenis ve Antropometri İlişkisi	5
2.4. Temel Motorik Özellikler	5
2.4.1. Dayanıklılık ve Tenis İlişkisi	5
2.4.2. Sürat ve Tenis İlişkisi.....	6
2.4.3. Denge ve Tenis İlişkisi.....	6
2.4.4. Denge ve Tenis İlişkisi.....	7
2.4.5. Kuvvet ve Tenis İlişkisi	7
2.4.6. İzokinetik Kuvvet.....	8
2.4.7. İzokinetik Kuvvet Ölçümü.....	8
2.4.8. Esneklik ve Tenis İlişkisi	11
2.4.9. Koordinasyon ve Tenis İlişkisi	11
2.4.10. Çeviklik ve Tenis İlişkisi	12
2.4.11. Aerobik Güç.....	12
2.4.12. Anaerobik Kapasite.....	13
2.4.13. Tenis Özgü Performans Testleri	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Araştırmanın Modeli	17
3.2. Araştırma Grupları	17
3.3. Veri Toplama Araçları	17
3.3.1. Antropometrik ve Somatotip Ölçümler.....	17
3.3.2. Genel ve Tenise Özgü Motorik Testler:.....	18
3.3.3. Katılımcının Değerlendirilmesi.....	29
3.3.4. Verilerin Analizi	30
4. BULGULAR.....	31
5. TARTIŞMA.....	48
5.1. Tanımlayıcı İstatistikler	48
5.2. Tenis Performansı ile İlişkili Antropometrik ve Somatotip Özelliklerin İncelenmesi	52
5.3. Tenis Performansı ile İlişkili Motorik Özelliklerin İncelenmesi	53
5.4. Tenis Performansı ile İlişkili Dinamik ve Statik Denge Değerlerinin İncelenmesi	56
5.5. ITN-P ile İlişkili Parametrelerin Regresyon Değerleri	57
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	61
6.1. Tenis Performansı ile İlişkili Antropometrik ve Somatotip Özellikler	61
6.2. Tenis Performansı ile İlişkili Motorik Özellikler.....	61
6.3. Tenis Performansı ile İlişkili İzokinetik Kuvvet Özellikleri.....	61
6.4. Tenis Performansı ile İlişkili Denge Özellikleri	63
6.5. Tenis Performansı ile İlişkili Regresyon Analizi Sonuçları.....	63
KAYNAKÇA.....	67
ÖZ GEÇMİŞ.....	78

SİMGELER VE KISALTMALAR

FLK	: Fleksiyon
EKS	: Ekstansiyon
ADD	: Addüksiyon
ABD	: Abdüksiyon
İR	: İnternal rotasyon
ER	: Eksternal rotasyon
AY	: Antrenman yaşı
VA	: Vücut ağırlığı
ENDO	: Endomorf
MEZO	: Mezomorf
EKTO	: Ektomorf
KU-sağ	: Kol uzunluğu sağ
KU-sol	: Kol uzunluğu sol
BU	: Bacak uzunluğu
OY	: Oturma yüksekliği
DS	: Dikey Sıçrama
S90 ⁰	: Layout sprint with 90 ⁰ turns
20 MKK	: 20 metre mekik koşusu
EK-sağ	: El kavrama sağ
EK-sol	: El kavrama sol
O-FLK	: Omuz fleksiyon
O-EKS	: Omuz ekstansiyon
D-FLK	: Diz fleksiyon
D-EKS	: Diz ekstansiyon
K-FLK	: Kalça fleksiyon
K-EKS	: Kalça ekstansiyon
SI	: Stability indeks
E.Area	: Elipsse area
A-C.O.P.X	: Average C.O.P.X
A-C.O.P.Y	: Average C.O.P.Y
O-ABD	: Omuz abdüksiyon
O-ADD	: Omuz addüksiyon
O-İR	: Omuz internal rotasyon

O-ER	: Omuz eksternal rotasyon
D	: Dinamik
S	: Statik
D-sağ	: Dinamik sağ
D-sol	: Dinamik sağ
D-çift	: Dinamik çift
S-sağ	: Statik sağ
S-sol	: Statik sol
S-çift	: Statik çift
ITN-P	: ITN puanı
ITN-S	: ITN seviyesi
ITF	: The International Tennis Federation

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Diz, omuz ve kalça izokinetik kuvvet ölçümleri	19
Şekil 3.2. Denge ölçümleri.....	20
Şekil 3.3. T çeviklik testi	24
Şekil 3.4. Yer vuruşları derinlik ve güç testi.....	25
Şekil 3.5. Yer vuruşları hassasiyet ve güç testi.....	26
Şekil 3.6. Vole vuruşları derinlik ve güç testi.....	27
Şekil 3.7. Servis vuruşları testi.....	28
Şekil 3.8. Hareketlilik (çabukluk) testi	29
Şekil 4.1. Sporcuların somatotip yapılarının somatokart üzerinde gösterimi	32



TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1. Çabukluk tablosu	29
Tablo 3.2. ITN Karşılaştırma Tablosu	30
Tablo 4.1. Sporcuların tanımlayıcı bilgileri	31
Tablo 4.2. Sporcuların somatotip değerleri.....	31
Tablo 4.3. Sporcuların antropometrik ve somatotip değerleri	32
Tablo 4.4. Sporcuların motorik performans değerleri.....	33
Tablo 4.5. Sporcuların izokinetik omuz kuvveti değerleri.....	33
Tablo 4.6. Sporcuların izokinetik diz ve kalça kuvveti değerleri	34
Tablo 4.7. Sporcuların tenis performansı değerleri.....	34
Tablo 4.8. Sporcuların sağ-sol ayak statik ve dinamik denge performansları	35
Tablo 4.9. Sporcuların tenis performansı ile ilişkili antropometrik ve somatotip değerleri ..	35
Tablo 4.10. Sporcuların motorik performansları ile tenis performansları arasındaki ilişki ...	36
Tablo 4.11. Sporcuların O-FLK ve O-EKS değerleri ile tenis performansları arasındaki ilişki	36
Tablo 4.12. Sporcuların O-ABD- ADD değerleri ile tenis performansı arasındaki ilişki.....	37
Tablo 4.13. Sporcuların omuz İR-ER değerleri ile tenis performansı arasındaki ilişki	37
Tablo 4.14. Sporcuların diz kuvveti değerleri ile tenis performansı arasındaki ilişki.....	38
Tablo 4.15. Sporcuların tenis performansı ve izokinetik kalça kuvvetleri arasındaki ilişki ..	39
Tablo 4.16. Sporcuların tenis ve dinamik denge performansları arasındaki ilişki	40
Tablo 4.17. Sporcuların tenis ve statik denge performansları arasındaki ilişki	40
Tablo 4.18. ITN-P ile DS ve D-EKS 180-sol değerleri ile regresyon analizi	41
Tablo 4.19. ITN-P ile DS ve D-EKS 240-sol değerleri ile regresyon analizi	41
Tablo 4.20. ITN-P ile DS ve K-FLK 240-sağ değerleri ile regresyon analizi	42
Tablo 4.21. ITN-P ile DS ve K-EKS 240-sağ değerleri ile regresyon analizi	42
Tablo 4.22. ITN-P ile DS ve K-EKS 240-sol değerleri ile regresyon analizi.....	43
Tablo 4.23. ITN-P ile DS ve O-ADD 180 değerleri ile regresyon analizi.....	43
Tablo 4.24. ITN-P ile T çeviklik ve D- FLK 180-sol değerleri ile regresyon analizi.....	44
Tablo 4.25. ITN-P ile T çeviklik ve D- FLK 240-sağ değerleri ile regresyon analizi	44
Tablo 4.26. ITN-P ile T çeviklik ve D-EKS 180-sol değerleri ile regresyon analizi.....	45
Tablo 4.27. ITN-P ile T çeviklik ve D-EKS 240-sol değerleri ile regresyon analizi.....	45
Tablo 4.28. ITN-P ile D- FLK 60-sol ve K-FLK 60-sol değerleri ile regresyon analizi	46
Tablo 4.29. ITN-P ile D-EKS 240-sol ve O-İR 240 değerleri ile regresyon analizi	46
Tablo 4.30. ITN-P ile D- FLK 240-sol ve O-ADD 240 değerleri ile regresyon analizi	47

1. GİRİŞ

Spor yapan bireylerin vücut yapıları ve motorik özellikleri yapılan branş ve bu branştaki performansın gelişimi için oldukça önemlidir. Tenis sporu içinde belli bir vücut yapısına ve yeterli motor gelişime sahip olmak gerekmektedir. Bu motor beceriler ne kadar yüksek seviyede olursa sporcularında performans seviyeleri bir o kadar yukarıda olur. Yüksek performans seviyesine ulaşmada motor gelişim ve vücut yapısının faktörü oldukça önemlidir. Üst düzey performans seviyesine ulaşmak için motor becerilerin geliştirilmesine dair çalışmalar, son yıllarda artmaktadır (Sevim, Y., 1997).

Günümüzde sporcuların daha çabuk, daha becerikli, antropometrik ve fizyolojik kapasitelerinin maksimum seviyede olması gerekmektedir (Ersöz, Koz, Sunay, Gündüz, 1996). İnsan sağlık durumunu ve sporcu performansını belirleyen en önemli etkenin bireyin vücut yağ yüzdesi oranı olduğu vurgulanmaktadır (Açıkada, vd., 1991; Astrand ve Rodahl, 1986;).

Fizyolojik gücün üst düzeye çıkabilmesi için fiziksel yapının önemi fazladır. Fiziksel yapı, spor branşına uygun değilse tam anlamıyla iyi bir performans gerçekleştirilemez (Açıkada ve Ergen, 1986).

Fiziksel yapı, performansı ve başarıyı etkileyen önemli parametrelerden yalnızca bir tanesidir. Fiziksel yapı spor branşları için önemli olan motorik özelliklerden kuvvet, güç, esneklik, sürat, dayanıklılık ve çabukluk gibi performans parametreleriyle birlikte sporcunun başarısına olumlu katkı sağlar (Filiz, 2000; Song, vd., 2007). Bu parametreler her spor branşında önemli olsa da bireysel spor olan tenis branşında daha da önemlidir.

Tenis düzgün ve sert bir zemin üzerinde tokaç biçiminde raket denen bir araç ile keçe kaplanmış bir topa vurularak sahanın tam ortasına yerleştirilmiş 91 cm. yüksekliğindeki bir filenin üzerinden oynanan bir oyundur. Tenis sahası 8,23 x 23,77 m boyutlarında bir dikdörtgen alandır (Gökgönül, 2008). Tenise istikrarlı katılım kaygıyı yönetmeye, stresle başa çıkabilmeye, koordinasyona, kemik sağlığına, metabolik gelişime, fiziksel ve zihinsel gelişime katkı yapar (Groppel and Dinubile, 2009).

Tenis; dünyada yıllarca popüler olan, kuvvet, denge, ritim, koordinasyon, sürat ve yüksek performansın ifadesidir. Yapısı gereği motor yetileri üst düzeyde antrene

etmekte, küçük alanlarda yüksek hareket becerileri gerektirmekte, alan hakimiyeti ve raket kullanımının mükemmel olmasını gerekli kılar (Gallo-Salazar, vd., 2015). Raket sporları içerisinde bulunan tenis, fiziksel uyum gerektiren dinamik spor branşı olarak kabul edilir (Chu, 1995). Tenis rakip oyuncuya fiziksel temas olmadan oynanır ve hızlı yön değiştirme, kol hareketlerinin çabuk olmasını, öne-arkaya koşu yapma ve kayma adımlarının yapılmasını gerekli kılar (Weber, 1982). Bir tenisçinin etkili vuruş yapabilmesi için tüm fiziksel uygunluk parametrelerinin üst düzeyde olması gerekmektedir. Rakip ile teması olmayan ferdi bir spor olan tenis sporunda hızlı yön değiştirmelere, hızlı kol hareketlerine, sıçramalara ve hamlelere ihtiyaç duyulmaktadır (Gullikson, 2003). Tenis her koşulda süratli ve patlayıcı raket vuruşları, kısa mesafelerde ani yer değiştirmeler, sıçramalar, hücum ve savunma becerileri, kuvvet becerileri ile yakından ilgilidir ve tenis performansının kalitesini belirlemektedir (Chandler, vd., 1992; Ellenbecker ve Roetert, 2003; Parsons ve Jones, 1998; Reid, vd., 2008; Reid ve Schneiker, 2008). Tüm bu tenis branşı içerisinde yer alan parametrelerin etkili bir biçimde sergilenebilmesi için koordinasyon, sürat, çabukluk, denge, esneklik gibi hareket parametreleri çokça kullanılır. Üst düzey sportif performans birçok parametrenin bileşiminin bir sonucudur (Koku, 2015). Bu parametrelerin antrenmanlar ile geliştirilmesi sporcuların başarısını da etkileyecektir.

Genel olarak teniste 1-4 saat arası sürebilen maçlar oynanmaktadır. Bu maçlarda tenis oyuncuları sıçrama, ani yön değiştirme, hızlanma ve yavaşlanma gibi dinamik hareketleri içeren özelliklere sahip olmalıdır (Fernandez, Mendez, Pluim, 2006). Vücudun fizyolojik yapısının ve motor becerilerin üst düzey olması uzun süren tenis maçlarının sporcu açısından daha rahat geçmesini sağlar. Teniste performans sporudur ve performansın üst düzeyde olması için fizyolojik ve motor becerilerinde üst düzeyde olmasını gerekir. Aerobik ve anaerobik yüklenmelerin bir arada olduğu tenis aynı zamanda kuvvet, sürat, dayanıklılık, esneklik ve koordinasyon gibi motor becerilerin de üst seviyede olmasını gerektiren performans sporudur (Ferrauti, Maier, Weber, 2002).

Tenisçiler oyunlarını geliştirmek için oyuncu ve antrenörlerin mutlaka esneklik, kuvvet, dayanıklılık, çeviklik, sürat, vücut kompozisyonları hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Kermen, 1986). İyi bir performans tenis sporcusu olabilmek için vücut kompozisyonu ve motor gelişim özellikleri üst düzeyde

olmalıdır. Antrenörlerin sporcularını sürekli takip ederek antropometrik ve motorik özellikler bakımından incelemeleri, geliştirmeleri ve bu parametreleri tenis branşı ile uyumlu hale getirmeleri gerekmektedir. Bu şekilde sporcularının performanslarını daha üst düzeye çıkarmaları kaçınılmaz olacaktır. Üst düzey antropometrik ve motorik özelliklere sahip tenisçilerin, tenis performanslarında üst seviyede olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın hipotezi, elit tenisçilerde antropometrik ve motorik özellikler ile tenis performansı arasında ilişkilerin olduğu yönündedir. Dolayısıyla araştırmanın amacı, elit tenisçilerde antropometrik ve motorik özellikler ile tenis performansı arasındaki ilişkilerin incelenmesidir. Bu kapsamda aşağıdaki problem cümleleri oluşturuldu.

- Antropometrik özellikler ile tenis performansı arasında anlamlı ilişkiler var mıdır?
- Motorik özellikler ile tenis performansı arasında anlamlı ilişkiler var mıdır?

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tenis

Tenis, her seviyeden oyuncuya hitap eden dinamik bir spordur. Yarışma ve oyun yapısı, oyuncularının tenise özgü özelliklere sahip olmasını gerektirmektedir. Uzun süren karşılaşmalarda dayanıklılık, kısa mesafelerde çabukluk, karşılaşma boyunca hızlı karar verebilme ve manevralarla hızlı yön değiştirebilme özellikleri sonucu belirleyebilen özellikler olarak düşünülmektedir. Tüm bu parametrelerin bir arada olumlu kullanılabilmesi için vücut yapısı ve motor beceri parametrelerinin önemli bir etkiye sahip olduğu ve bu özelliklere sahip sporcuların teniste başarılı olabileceği ifade edilebilir.

2.2. Antropometri ve Somatotip

Antropometri: Vücudun çap, çevre, uzunluk ve deri altı yağ kalınlıklarının ölçülerek oransal ifadelerle ortaya konulması ile vücudun genel ve özel yapılarını belirleme sürecidir (Zorba, 2005).

Antropometri her yaş grubundaki insan vücudunun fiziksel boyutlarının, orantılarının ve bileşiminin ölçülerek değerlendirilmesidir (Kır, vd., 2000; Bağcı-Bosi, 2003).

Somatotip, vücudun ince ve kaslı yapılarının incelenmesidir. Vücut tipi ile fiziksel antrenman arasında ilişki söz konusudur. Eski çağlardan günümüze vücut tipleri ile ilgili farklı görüşlere rastlanmaktadır. Uzun süreli fiziksel aktivitelerden sonra fiziki yapıda değişimler yaşanmaktadır. Öte yandan da vücut tipi egzersize etki ederek değişmesini sağlar. Doğuştan sahip olunan vücut tipi spor hareketlerde etkilidir (Zorba ve Ziyagil, 1995).

Somatotip farklı sınıflandırılmaktadır. Heath Carter, Somatotip yapıları üç sınıfta incelemektedir. Endomorfi, yağlılık düzeyini, mezomorfi ise kas-iskelet sisteminin gelişimini gösterir. Mezomorfi, yağsız vücut kütesini ifade eder. Ektomorfi, boy ağırlık oranını gösterir (Turnagöl ve Demirel, 1992).

Somatotip, insan vücudunun incelik, kaslılık ve kitlevi özellikleriyle tanımlanarak, bu özelliklerin bilimsel yöntemlerle belirlenerek vücudun morfolojik şeklinin tanımlanmasıdır (Taşucu, 2002).

2.3. Tenis ve Antropometri İlişkisi

Antropometrik özelliklerin ve vücut kompozisyonunun ölçülerek performansla ilişkisinin ortaya konması son zamanlarda üzerinde çokça durulan konulardandır. Çoğu spor branşında, sporcunun o branşta üst düzey bir yarışmacı olup olamayacağını gösteren en önemli faktörlerden birinin antropometrik özellikler olduğu düşünülmektedir. Morfolojik özelliklerin rakamlaştırılarak analiz edilmesi vücut yapısının performans üzerindeki etkisi ile ilgili önemli bilgiler vermektedir (Bourgois vd., 2000; Gabbett, 2000). Son zamanlarda teknik ve taktiksel olarak tenis branşında önemli değişimler olmuş, bu durum tenisçilerin fiziksel performansı ile ilgili çalışma ve araştırmaların ihtiyacını artırmıştır. Tenisle ilgili bilimsel literatür daha çok tenisin fizyolojik, biyomekanik ve sporcu sağlığı alanları ile ilgilidir ve genç tenisçilerin fiziksel özellikleriyle ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Munoz vd., 2007).

2.4. Temel Motorik Özellikler

2.4.1. Dayanıklılık ve Tenis İlişkisi

Sevim (2002) 'e göre dayanıklılık bireyin uzun süreli spor aktivitelerinde, yorgunluğa karşı koyma ve yüksek yoğunluktaki yüklenmeleri uzun süre koordineli olarak sürdürme yetisidir.

Bireyin dayanıklılığı; Sürat, kas kuvveti, hareketi etkin şekilde gerçekleştirebilecek yetiler, islevsel potansiyelleri verimli kullanma yeteneği ve çalışma esnasındaki psikolojik durum gibi birçok faktöre dayanır (Bompa, 2007).

Günümüzde üst düzey tenisçilerin ralli süresi yaklaşık 7-10 saniye arasındadır. Ralliler arasındaki durmalar, oyun ve saha değişimlerindeki duraklamalar, alınan molalarda kreatin fosfat ve ATP' nin yenilenmesi üst düzey performansa sahip tenis oyuncularında mitokondriyaloksidatif sistem yolu ile aerobik yolla sağlanmaktadır (Glaister, 2005; Spencer, Bishop, Dawson and Goodman, 2005). Koşu performansı ve aerobik kapasite ile ralli sayısı arasında paralellik bulunmaktadır (Vergauwen, Spaepen, Lefeure and Hepsel, 1998). Bu sebeple üst düzey tenis oyuncularının kendi seviyelerinden daha düşük seviyedeki tenisçilere göre daha yüksek aerobik kapasitede olması ve daha düşük laktat seviyesi oranına sahip olmaları normal bir durumdur. Tenis sporundaki başarı daha çok teknik, taktik, kuvvet, sürat gibi yeteneklerin koordinasyonuna bağlı gözükse de saatlerce devam edebilen müsabaka

sırasında bu yetenekleri devam ettirebilmek için de üst düzey bir aerobik kapasiteye gereksinim vardır (Konig, vd., 2001).

2.4.2. Sürat ve Tenis İlişkisi

Sürat bir dirence karşı, uyararla başlayan ve belirlenen mesafe için geçen zamanın azlığıyla meydana gelen fiziksel durumdur (Dündar, 2007).

Sürat sporcunun kendisini hızlı şekilde bir noktadan başka bir noktaya hareket ettirme yetisi olarak ifade edilir (Sevim, 2002)

Teniste hız ve çabukluk, maç sırasında karşıdan gelen topa pozisyon almada ve etkili vuruşların yapılmasında önemli bir özelliktir (Kermen, 1986).

Hızlı olan oyuncular daha erken pozisyon alırlar ve daha fazla topa vuruş yapma imkânı bulurlar. Tenis branşı için oyuncular hızlarını geliştirmek için buna yönelik egzersiz ve alıştırma yapılarak hızlarını geliştirebilirler. Yapılan alıştırma kasları ve hızlı tepki vermeleri için sinir sistemini antrene eder (Paul and Todd, 2007).

Tenis sporunda kısa mesafeli patlayıcı koşular ve koşu anındaki hızlı çıkış adımları topa erken ulaşmada büyük önem taşımaktadır (Lloyd, Paul, Oliver, Meyers, Nimphius and Jeffreys, 2013).

2.4.3. Denge ve Tenis İlişkisi

Cisme etki eden kuvvetlerin birbiri ile eşit miktarda ve zıt yönde olmaları o cismin belli pozisyonda durmalarına sebep olur (İnal, 2013). Değişik şekillerde bireyin yerçekimi merkezinin dayanma seviyesinde olması, bu pozisyonun devamı ve değişmemesidir (Korkmaz, 2007). Denge, vücudun istenen pozisyonda kalması ya da yerçekimine karşı belirlenen hareketleri sergileyebilme yetisidir (Kirchner, 2001).

Oturmak ya da ayakta durmak gösterilen ilk denge şeklidir. İnsanların gelişimine paralel olarak sergiledikleri denge pozisyonları tek ayak üstünde beklemek, eğilmek, kalkmak, uzanmak gibi hareketlerdir. Dengenin yürüme ve koşma becerilerine katkısı fazladır. Denge yetilerinin geliştirilmesi için spor faaliyetlerine ve dengeyi geliştirecek egzersizlere önem vermek gereklidir (Özer ve Özer, 2004).

Denge; hareketi gerçekleştirirken, vücudun istenilen pozisyonda kalabilmesidir. Bu da spor faaliyetlerin artırılmasıyla oluşur. Motorik yetilerin

sergilenmesinde vücudun dik pozisyonu esastır. Performans oyuncularını, ard arda gerçekleştirdikleri hareketleri denge ile sağlarlar (Tetik vd., 2013). Denge statik ve dinamik denge olarak kabul edilir (Atılğan, 2003).

Teniste denge performansı önemli bir öğedir. Üst düzey tenis oynayabilmek için hem dinamik hem statik dengenin iyi durumda olması gerekir. Statik denge: Kişinin dengesini, belirli yerde ya da pozisyonda tutma kabiliyetidir. Örnek; rakipten gelen servis atışını karşılamak için bekleyen bir oyuncunun hazır pozisyonda olması. İyi bir dengeye sahip sporcu kort içinde dengesini koruyarak gelen toplara iyi pozisyon alarak güçlü vuruşlar yapabilir.

2.4.4. Denge ve Tenis İlişkisi

Statik Denge; vücut dengesini belirli yerde veya pozisyonda tutma yetisi statik dangedir (Hazar ve Taşmektepligil, 2008). Farklı tanımda ise; sabit pozisyondan hareketli pozisyona geçerken nesneyi etkileyen kuvvetlerin nesnenin dengesini bozma çabasına girmeleri nedeniyle kuvvetin cismin yer çekimi alanına dikey ya da bir açı ile uygulanması neticesinde cismin doğrusal ya da açısal olarak yer değiştirmeye başlamasıdır (Can, 2008).

Statik denge stabil alanda başka bir kuvvete ihtiyaç duyulmaksızın otomatik gerçekleştirilen dangedir. Statik dengede hedef vücut postürü ve bölümlerinin belli pozisyonlarda korunması durumudur (Gür ve Ersöz, 2017).

Dinamik Denge; hareketin sergilenmesi sırasında vücut kontrolünü devam ettirebilme yetisi olarak ifade edilmektedir (Erkmen, 2006).

2.4.5. Kuvvet ve Tenis İlişkisi

Genel olarak bir dirence karşı koyabilme yeteneği ya da direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme özelliğidir (Dündar, 2000).

Tenis oyununun tekrarlamalı olması ve maçların uzun sürmesi nedeniyle kasların sürekli kasılabilmesi gerekmektedir. Bu nedenle teniste kuvvet performans açısından çok önemli yere sahiptir (Paul, 1998).

Tenis, vücut hareketi esnasında kasların kuvvetli ve tekrarlamalı kasılmalarını gerektiren hızlı ve dinamik bir spor olması sebebiyle kuvvet antrenmanlarında daha dinamik egzersizlerin yapılması gerekmektedir (Paul, 1998).

Tenise özel kuvvet antrenman programı ağır ve maksimal çalışmaları içermez,

bunun yerine sadece hacim ve cüsse değil, kuvvet ve kas dayanıklılığını oluşturan yüksek tekrarlı bir formatta, hafif-orta bir direnç kullanılır (Paul and Todd, 2007).

2.4.6. İzokinetik Kuvvet

Prentice (2001)'ye göre izokinetiğin anlamı sabit hız demektir ve bu hızlarla gerçekleştirilen ölçümler olarak ifade edilmektedir. İzokinetik güç hız derecesi kısıtlı ve sabit tutulan özel materyale karşı kasların meydana getirdiği maksimum gücü ifade etmektedir. Dvir (1996)'e göre izo-kinetik sistemlerde ana hedef, eklemlere hareket açıklığı boyunca çeşitli oranlarda ters kuvvet uygulamaktır. Bu şekilde hareketlerin stabil hızla gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır. İzokinetik sistemlerde seçilen farklı açısal hızlar neticesinde kasın performansı tarafsız olarak değerlendirilmektedir. Açısal hızlar incelendiğinde 10-60 der/s yavaş, 60-180 der/s orta ve 180-400 der/s şeklinde ifade edilir. 0 der/s hız ise izometrik yapılan ölçümleri ifade eder. Küçük açısal hızlar bireylerin ters güçlere karşı koyma yetisinin saptanmasında kullanılır. Orta ve yüksek şiddetli açısal hızlar kas kapasitesini yorumlamaya imkân tanır. Prentice (2001)'ye göre izokinetik değerlendirmeler sırasında zayıf olan kasların hareket aralıklarının belirlenmesi ve bunun kapatılabilmesi için kasın çok çalışması sağlanmalıdır. İzokinetik testler iki ekstremitenin karşılaştırılabilmesine, kasların dayanıklılıklarının ölçülebilmesine ve hareketin analizinin yapılabilmesine imkân sağlar. İzokinetik egzersizler hareket açıklığı kadar bütün hedeflerde kasa maksimal kapasite ile yükleme gerçekleştirilebilen tek egzersiz türüdür.

2.4.7. İzokinetik Kuvvet Ölçümü

Teknolojinin ilerlemesiyle beraber çoğu alanda olduğu gibi kasların güçlendirilmesi ve iyileştirilmesi sürecinde de gelişmeler yaşanmıştır. Daha çok kas güçlendirmek için izotonik ve izometrik (konsantrik– eksantrik) kasılma çeşitlerinden faydalanılır fakat bu kasılma çeşitlerinde kasların iyileştirilmesinin sağlanması konusunda eksiklikler olmaktadır. İzometrik aktivite çeşitlerinin etkilerinin ortaya konması zaman almakta ve aktiviteleri fazla tekrarlı yapmak gerekir. İzotonik aktivitelerle bazen kasın anormal düzeyde yüklenmesi, sakatlanmaların meydana gelmesine neden olabilir. Olaya yer çekimi dahil edildiğinde yerçekimine karşı yapılacak olan hareketlerde kas daha çok kuvvete ihtiyaç duyar. Yüklenmeye cevap veremeyen kasta sakatlıklar meydana gelir. İzotonik hareketler esnasında kasa yüklenecek ağırlığın belirlenmesi ve arttırılması

zordur. Bu sebeplerden dolayı araştırmacılar izokinetik kasılmayı kullanmaya başlamışlardır (Davies ve Dalsky,1997; Brown ve Whitehurst, 2000; Yılmaz vd., 2001; Brochu et al., 2002; Sallı vd., 2006).

Lanza vd. (2003)'ne göre spor biliminde dinamik kas performansının değerlendirilerek sonucun rakamla verilmesi çok önemlidir. Hareketli kasta ortaya konulan performansın belirlenebilmesi için belirli açısal hızlardaki güç ve kuvvetin ölçülmesi gerekmektedir. Bu değerler izokinetik dinamometre ile rakamsal olarak belirlenir. Çağımızdaki dinamometreler içinde Cybex, Kin-Com, Biodex ve Lido marka cihazlar bulunur. Cihazların omuz, dirsek, el bileği, kalça, diz, ayak bileği gibi ekstremiteleri ve gövde kaslarının performansını ölçmedeki güvenilirliği farklı cihazlar ile gerçekleştirilen araştırmalarla belirlenmiştir.

İzokinetik Testin Uygulanması: İzokinetik cihazının kullanılması esnasında cihazın kalibrasyonu, bireyin sağlıklı oluşu ve kullanılacak ekleme göre cihazın dinamometresinin ayarının yapılması ve ölçüm yapılacak ekstremitenin vücut uzuvlarından izole edilecek şekilde bireyin stabilize edilmesine özen gösterilmelidir. Birey cihaz üzerinde sabitlenmeden bilgilendirilmelidir. Dinamometre ayarlandıktan sonra seçilen test hızında bireyin öncelikle birkaç deneme ile maksimal kasılma gerçekleştirerek cihazı tanıyıp teste hazırlanması gerekir. Bilateral değerlendirme yapılacaksa öncelikle sağlam bölgenin incelenmesi gerekir. Test esnasında birey sözel komutlarla uyarılır. İzokinetik sistemde izometrik test, düşük ve yüksek hızlarda izokinetik test, fonksiyonel hız testi ve endurans testleri gerçekleştirilebilmektedir. Düşük hızlarda test 60°/sn ya da daha yavaş hızlarda yapılabilmekte ve bilateral karşılaştırma, tek taraflı agonist/antagonist oranları belirlemek için kullanılır. Ölçüm gerçekleştirilen taraftaki egzersiz esnasında, kullanılan kasın boyu kısalıyor ise konsantrik; kasın boyu uzuyor ise eksantrik kontraksiyon söz konusudur.

İzokinetik ölçümün avantajları;

Her kas grubu tarafsız değerlendirilebilmektedir.

Zayıf kasların eksikliğini güçlü kaslar giderdiğinden fonksiyonel kapasite tam değerlendirilebilmektedir.

Yapılan ölçümler tekrarlanabilmekte ve karşılaştırılabilmektedir.

Hareket hızları değiştirilebilmektedir.

Kinematik analiz yapılabilir (Prentice, 2001).

İzokinetik Ölçümün Dezavantajları;

Yöntem pahalıdır ve laboratuvar ortamında gerçekleştirilir.

Sonuç analizi için cihazı bilen tecrübeli eğitime gerek duyulur.

Ölçülecek ekleme göre aletin ayarlanması esnasında zaman kaybı oluşur.

Bireyin asıl performansını sergileyememesi ölçüm sonuçlarının yanlış olmasına sebep olur (Prentice, 2001).

İzokinetik Parametreler;

İzokinetik dinamometre ile sayısal şekilde verilebilen ana parametreler şu şekildedir (Deniz, 2005).

Kuvvet (Nm): Herhangi bir cisme uygulanan itme veya çekme gibi dış kaynaklı etkidir. Birimi Newton'dur.

Moment: Kas kuvvetinin ekleme hareket meydana getirme etkisinin büyüklük olarak ifade edilmesidir. Birimi Newton'dur.

Tork: Cismi eksen etrafında döndürmek için uygulanan kuvvet ölçütüdür. Kaldıraç kolu uzunluğu ile kaldıraç koluna dik uygulanan kuvvetin çarpımına eşittir. Birimi Newton-metredir.

Zirve Tork (Pt): Belli açısal hızda tüm eklem hareket açıklığı içindeki ölçümlerde ulaşılan en tepe tork değeridir. Kas gücü potansiyelinin değerlendirilmesindeki en yaygın yöntemdir. Birimi Newton-metredir.

Zirve Tork / Vücut Ağırlığı Oranı (Pt/Bw): Pik torkun vücut ağırlığı ile normalize edilen oranıdır. Karşılaştırma yaparken kullanılmaktadır. Ölçüm değerinin kişiye özel değer haline getirilmesinde yararlıdır (Deniz, 2005).

Açısal Hız: Birim zamandaki açısal yer değişimleridir. Birimi derece / saniye'dir.

Total Work (TW): Gerçekleştirilen toplam işi ifade eder. Kuvvetin mesafe ile çarpımına eşittir. Tekrar sayısına göre oluşan iş miktarıdır. Birimi Joule'dur.

Average Power (AP): Ortalama güç total work'un zamana bölünmesidir. Birimi Watt'tır (Deniz, 2005).

2.4.8. Esneklik ve Tenis İlişkisi

Esneklik diğerk bir ifadeyle hareketlilik, kişilerin hareketlerini eklemlerinin müsaade ettiğı oranda geniş bir açıda ve değişik yönlerde uygulayabilme yeteneğidir. Esneklik yeteneğı mükemmel bir tekniğın oluşmasında ve taktiğın uygulanmasında önemli bir etkindir. Esneklik yeteneğı gelişmiş sporcuların, tekniklerinin de iyi olduğu gözlemlenmiştir

Esneklik sporcuda yarananma eğilimini ortadan kaldırırken kuvvet, sürat ve koordinasyon gelişimine de olumlu katkı sağlar. Ayrıca, becerilerin kolay, hızlı ve etkili şekilde gerçekleşmesine imkân tanır. Yaş ve cinsiyet de esnekliğı etkiler. Belirli bir seviyedeki genç bayanlar, genç erkeklere göre daha esnek gözükmeğtedir. En tepe esneklik seviyesine 15-16 yaşlarında ulaşılmaktadır (Şahin vd., 2006).

Esneklik tekniğın üst seviyede olması açısından önemlidir. Esneklik oynanan maçlarda başarılı olmayı sağlamakla birlikte, sporcunun da sakatlanmasını engeller (Turhan, Mutlutürk, Gençoğlu, 2007).

Her branşta olduğu gibi tenis branşında da oyuncuların esneklik özelliklerinin iyi olması gerekmektedir. Bazı tenis maçlarının çok uzun sürmesi ve baskı altında oynanmasından dolayı, sporcular kendilerini gergin hissetmektedirler. Antrenörlerin bu durumları değerlendirerek antrenman programlarını hazırlarken esneklik çalışmalarını da programlarına eklemeleri gerekmektedir (Kermen, 1990, 1994).

2.4.9. Koordinasyon ve Tenis İlişkisi

Koordinasyon, bir hareketi öğrenebilme ve farklı durumlarda bir amaca uygun olarak hızlı bir şekilde yapabilmedir. Her çalışmanın uygun olarak ortaya koyulması ve istenilen kuvvetle yapılmasıdır (Sevim, 2002).

Sporsal anlamda koordinasyon, istemli ve istemsiz hareketlerin uyumlu yapılan hareket düzenine uygun olarak uygulanan sinirsel gücü ifade etmektedir (Yılmaz, 2001).

Tenis sporunda yapılan vuruşlar esnasında kuvvet yerden yukarıya doğru bacak bükülmesi ve uzamasıyla üretilmiştir. Gövde öne doğru dönüş yaparken topa vuran kol öne hareketini başlatır ve kuvveti rakete ve topa aktararak işlemi devam ettirilir. Kinetik zincirdeki her halkanın katkısını en üst düzeye çıkarmak için bu eylemler dizini sırası ile doğru zamanla ve eşgüdümlü yapılmalıdır. Bu Sebeple teniste

koordinasyon çalışmaları gereklidir (Paul and Todd, 2007).

Teniste el göz koordinasyonu çalışmaları da yapılmalıdır; çünkü tenise özel spesifik özellikler kapsar (Crespo, vd., 1998).

2.4.10. Çeviklik ve Tenis İlişkisi

Çeviklik, koordinasyon içinde hızlı uzuv hareketlerinin vücudun yönünde ani değişimlere yol açması olarak da tanımlanmıştır (Farrow, Young, Bruce, 2005).

Çeviklik fizyolojik ve biyomekanik parametrelerin eşgüdümlü olarak çalışmasını gerektiren kompleks bir yapıdır. Çeviklik performansı esnasında birçok kas gurubunun koordineli olarak çalışarak motor kontrolü sağlaması gerekmektedir (Young, James and Montgomery 2002; Young, Benton and John, 2001)

Tenis sporu içinde ani hareketlerin olduğu ve kort içinde sağa-sola hızlı gidiş gelişlerin olduğu, dur kalkların bol olduğu bir branştır. Bu nedenle çeviklik becerisinin iyi düzeyde olması gerekir.

Çeviklik; denge, hız, kuvvet ve sinir-kas koordinasyonu iş birliğiyle belirli noktalarda vücudun hareket ve yön değiştirebilme yetilerini kolay, hızlı, akıcı ve kontrollü şekilde yapabilmesi olarak ifade edilmektedir (Turner, 2011). Başka tanıma göre ise çeviklik, bir uyarana karşı vücudun hız ve yön değiştirmelere verdiği tepkiler olarak ifade edilmektedir (Sheppard and Young, 2006).

Antrenörlerin bu tanımlar kapsamında programlarına tenise özel çeviklik çalışmalarını eklemeleri yararlı olacaktır.

2.4.11. Aerobik Güç

Maksimum aktivite esnasında dakika başına tüketilen oksijen miktarı (MaxVO₂) aerobik güç şeklinde tanımlanır ve vücudun oksijen taşıma kabiliyeti ile sınırlıdır (Kalyon,1995).

Aerobik güç, aerobik kapasitenin birim zamandaki değerini verir (Yıldız, 2012).

Vücudun kilogram başına dakikada tüketebildiği oksijen miktarı aerobik gücü gösterir. Sporcunun MaxVO₂'si ne kadar yüksek olursa sporcu o oranda uzun süre aktivite yapabilir (Bucher, 1983; Karakaş, 1991).

Belirli zaman ve şiddetteki aktivitelerin MaxVO₂'yi artırdığı bilinir (Türkmen

vd., 1995).

Aerobik güce kişinin kalıtsal özelliği, kondisyon düzeyi, yaşı, cinsiyeti, yapılan antrenman şekli ve vücut yapısı gibi etmenlerin etki ettiği görülmektedir (Yıldız, 2012; Bucher, 1983).

2.4.12. Anaerobik Kapasite

Maksimal veya submaksimal kasılmaların olduğu 30 ile 60 sn süren fiziksel egzersizler esnasında gerçekleştirilen yüksek iş oranı anaerobik güç, bu süre sonucunda ortaya çıkan iş oranı ise anaerobik kapasite olarak ifade edilmektedir (Gürses, 2015)

Anaerobik kapasite, sporcuların O₂ borçlanmasına girmeden uzun süre fiziksel aktiviteye devam edebilmesi ve O₂ borçlanması oluştuktan sonra en kısa sürede toparlanmanın gerçekleşmesini ifade eder (Bompa, 2001).

Anaerobik kapasitenin kısa sürede gerçekleştirilen, yüksek oranda patlayıcı kuvvet içeren spor branşlarında büyük öneme sahip olduğu bilinmektedir (Özkan vd., 2010).

Anaerobik kapasite oluşumuna bireyin yaşı, cinsiyeti, vücut kompozisyonu, yapılan antrenman modeli, kondisyon düzeyi, ATP resentezi, aerobik kapasitesi ve kas glikojen depolarındaki doluluk oranı gibi faktörlerin etkisinin bulunduğu bilinmektedir (Yıldız, 2012).

2.4.13. Tenis Özgü Performans Testleri

Çoğu branşta olduğu gibi tenis branşının da kendine özgü performans testleri vardır. Bu testler kendi içlerinde tenis performansını yansıtmaktadır. Weber (1987) top makinesi testi, Navten testi, Hit–Turn tenis testi, Spesifik incremental tenis testi, Hewitt tenis testi, International Tennis Number (ITN) gibi tenis performansını ölçen farklı saha testleri vardır. Her saha testinin kendine özgü tenis performans seviyesini ölçme parametreleri vardır.

Weber (1987) Top Makinesi Testi: Weber’ in top makinesi testi, oyuncu kort sahasının dip çizginin ortasında durur. Karşı sahada bulunan top makinesi ile düzenli bir sıra içinde oyuncunun sağına ve soluna doğru top atılır. Belli bir düzen içinde gelen topları oyuncu karşı sahada belirlenen hedeflere doğru gönderir. Topların gidiş yüksekliği ve yönleri, topun 18 sıçrama noktası, topun hızı top makinesi tarafında

kontrol edilir. Oyuncular yorulana dek testte devam ederler. Eğer oyuncu iki vuruşu arka arkaya kaçırırsa veya testi devam ettirecek seviyede değilse test sonlandırılır. Test esnasında sporcunun aerobik kapasitesi ölçülmeye çalışılmaktadır ve testte sporcunun kalp atım hızı kayıt altına alınır (Aktaran: Abdioğlu, 2017).

Navten Testi: Teste katılan sporcu arka çizginin orta noktasında bekler. Karşı kortun orta alanında bulunan tecrübeli bir antrenör tarafından teste başlanır. Antrenör sırasıyla sporcuya karışık şekilde sağına ve soluna belli bir ritimle top atar ve test bu şekilde devam eder. Sporcu sağına ve soluna gelen topları karşı korttaki hedeflere doğru vurmaya çalışır. Çalışmaya 1 iş yükü ve 1 dinlenme şeklinde devam edilir. Uygulanan her seviye tecrübeli antrenör tarafından iş yükü artırılır. Oyuncular yorulana dek teste devam ederler. Test esnasında sporcunun aerobik kapasitesi ölçülmeye çalışılmaktadır (Marie ve Luc, 2012).

Hit-Turn Tennis Testi: Hit- Turn testi saha üzerinde bir akustik ses ile aşamalı bir şekilde artan bir iş yükü özelliğini gösteren bir test oluşturuldu. Testteki amaç saha üzerinde tarif edilen şekilde ses sinyallerini takip ederek ve vuruş şekillerini taklit etmek olmuştur. Test çiftler çizgisini kapsayan 11 m içinde sağa ve sola doğru yan adımlar veya koşma adımları ile kombine edilmiştir. Testin her aşamasında başlangıçta sporcular raketleri ile sahanın arka çizgisinde orta bölgede hazır şekilde durur. Sinyal sesini duyduktan sonra sporcular tarif edilen alanlara doğru sarkaç şeklinde olan toplara vururlar. Forehand ve backhand vuruşunu yapmak için koşu adımları veya yan adımlar ile test başlar. Sporcular bir vuruşu yaptıktan sonra diğer alana doğru yönelirler. Vuruşlar CD'den gelen akustik ses ile uyumlu bir şekilde olmalıdır. Vuruşların kalitesi ve adımlar antrenörler tarafından takip edilir. Test esnasında eğer sporcucu ses ile birlikte zamanında sarkaç olan topa yetişemezse (örneğin 1 metre gecikme meydana gelmiş ise) veya sporcu artık yorulmuş ise test sonlandırılır. Antrenörler test esnasında oyuncunun en üst seviyede iş yapması için oyuncuya sözlü destek verirler. Test 20 seviyeden oluşur ve her 19 seviyeden sonra 0,1 (0,1 s her aşamada) saniye azalır. İlk seviye 4,9 saniye iken 20. seviye 3,0 s olmuştur (1. seviye 4,9 saniye, 20. seviye 3,0 saniye). Her seviye arasındaki zaman yaklaşık olarak 47-50 saniye ve 12-16 vuruştur. Test seviyeleri arasında 10 saniye gibi dinlenme verilir (Ferrauti 2011).

Spesifik Incremental Tennis Testi: Bu test 7 farklı yöne doğru koşmayı gerektiren bir testtir. Koşularda 2' si öne 2' si arkaya ve 3' ü yana doğru yapılır.

Testin birinci aşaması 40,5 saniye ile biter ve her aşamada 0,8 saniye olarak test süresi bir azalma gösterir. Her aşama bitiminden sonra 15 saniye dinlenme süresi sporcuya verilir. Testin başlangıcında sporcu sahanın arka çizgisinde hazır şekilde bekler. Sahanın ortasında sporcunun karşısında görebileceği şekilde bilgisayar yerleştirilir. Bilgisayar ekranında görülen hareket yönü ile test başlar ve sporcu bilgisayarda gördüğü hareket yönüne doğru koşmaya başlar. Eğer sporcu zamanında hareket yönüne yetişemez ise veya bilgisayarda gösterilen yönden farklı bir yöne doğru hareket ederse test sonlandırılır. Sporcu test esnasında yorulma durumuna gelip testi bırakırsa test antrenör tarafından sonlandırılır (Girard 2006).

Hewitt Tennis Testi: Test, standart bir tenis kortunda (23,77 m / 10,97 m), tekler sahasında uygulanır. Test için kortun servis ve arka çizgisi arasında kalan alan 5 eşit parçaya (110 cm) bölünür. File için ise, yerden 210 cm yükseklikte fileye paralel bir ip çekilir. Antrenör, test sırasında sporcunun sağına ve soluna sırasıyla 10'ar adet top beslemesi yapar ve sporcu antrenörden gelen toplara sırasıyla forehand ve backhand vuruşları yapar. Forehand ve backhand vuruşlarının file ve üzerindeki ip arasındaki boşluktan geçmesi gerekmektedir. Sporcu, testin forehand ve backhand aşamasında, 10 forehand ve 10 backhand olmak üzere toplam 20 vuruş yapar. Puanlama topun düştüğü nokta üzerinden yapılır. Top 1. bölgeye düşerse 1 puan, 2. bölgeye düşerse 2 puan, 3. bölgeye düşerse 3 puan, 4. bölgeye düşerse 4 puan ve 5. bölgeye düşerse 5 puan kazanılır. 10 forehand ve 10 backhand vuruşları ile kazanılan puanlar ayrı ayrı toplanır ve aritmetik ortalamaları alınarak sporcunun forehand ve backhand performans puanları tespit edilir. Hewitt testi servis aşamasında sporcu; sağ ve sol servis alanına, topun file ve üzerindeki ip arasından geçmesi koşulu ile 5'er servis atışı yapar. Puanlama, topun ilk düştüğü nokta ile sıçrayıp 2. kez düştüğü nokta arasındaki mesafenin ölçülmesi yöntemi ile hesaplanır. Toplam 10 adet mesafenin cm cinsinden aritmetik ortalaması, sporcunun servis performans puanı olarak kaydedilir (Hewitt, J. E. (1966).

International Tennis Number (ITN): ITN uluslararası bir tenis numarasıdır. Bu, oyuncunun genel oyun seviyesini temsil eder. Zamanla dünya çapındaki her tenisçinin bir ITN'e sahip olacağı umulmaktadır. Bu sistemde, oyuncular ITN 1'den ITN 10'a kadar derecelendirilir. ITN 1, yüksek seviyeli bir oyuncuyu, ITN 10 ise henüz yeni başlayan bir oyuncuyu temsil eder. ITN testinde servis, yer vuruşları, vole ve hareketlilik (çabukluk) performansları değerlendirilir (International Tennis

Number Manual, 2004).

Bu performans testlerinden günümüzde dünyada en yaygın olarak kullanılan tenis performans testi International Tennis Number (ITN) testidir. Bu testte teniste yapılan forehand, backhand, vole, servis gibi temel vuruşlar yapılarak oyuncunun performans seviyesi belirlenir. Hemen hemen tüm ana vuruşların testin içerisinde yer alması, oyuncuların tenis seviyelerini ve oyun düzeylerini daha iyi yansıtabileceğinden dolayı ITN tenis testi daha yaygın olarak kullanılmaktadır.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma, tek örneklem grubu ile nedensel karşılaştırma ve ilişkisel araştırma modeli kullanılarak tamamlandı (Şimşek, 2018).

3.2. Araştırma Grupları

Çalışmaya, 16-20 yaş aralığında 19 elit erkek tenisçi katıldı. Sporcular, herhangi bir sağlık sorunu yaşamadıklarını alt ve üst ekstremitelerinde herhangi bir yaralanma veya cerrahi operasyon geçirmediğini beyan ettiler.

Çalışmaya konu olan antropometrik ve somatotip ölçüm testleri, motorik testler ve tenis performansı testi değerleri incelendi.

Çalışmanın detayları tüm sporculara sözlü olarak anlatıldı, çalışmanın olası yararları ve riskleri hakkında bilgilendirildi. Sözlü beyanın ardından tüm sporculara Helsinki Bildirgesi'ni takiben hazırlanan yazılı bilgilendirilmiş olur formu verildi ve onayları alındı. Ayrıca çalışma, Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi ve Helsinki Bildirgesi'nin etik ilkeleri (insan deneylerine ilişkin etik ilkeler) çerçevesinde yürütüldü. Ayrıca bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (Sayı No: B.30.2.ODM.0.20.08/788-847) tarafından onaylandı.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmaya ait veri toplama araçları; antropometrik ve somatotip ölçüm testleri, motorik testler ve tenis performansı testi olmak üzere 3 ana grupta toplandı.

3.3.1. Antropometrik ve Somatotip Ölçümler

Sporcuların boy, kilo, çap, çevre ve somatotip değerleri, kol uzunlukları, bacak uzunlukları ve oturma boyu yükseklikleri ölçüleri alındı.

Çalışmamızda vücut ağırlığı, boy uzunluğu, deri kıvrımı kalınlığı (biceps, triceps, subscapula, suprailiac, calf) ölçümü, çevre (biceps, calf) ölçümü ve genişlik (dirsek, diz) ölçüleri alındı. Somatotip özelliklerini belirlemek amacıyla Heath Carter yöntemi kullanıldı (Norton ve Olds, 2004).

Sporcuların boyları; düz zemin ve duvardan yararlanılarak çelik metre, ağırlıkları ise; üstlerinde ağırlık oluşturmayacak elbise ile 0.1 kilogram hassasiyetli elektronik baskül (Tefal-5241) kullanılarak ölçüldü. Vücut Kitle İndeksleri (VKİ);

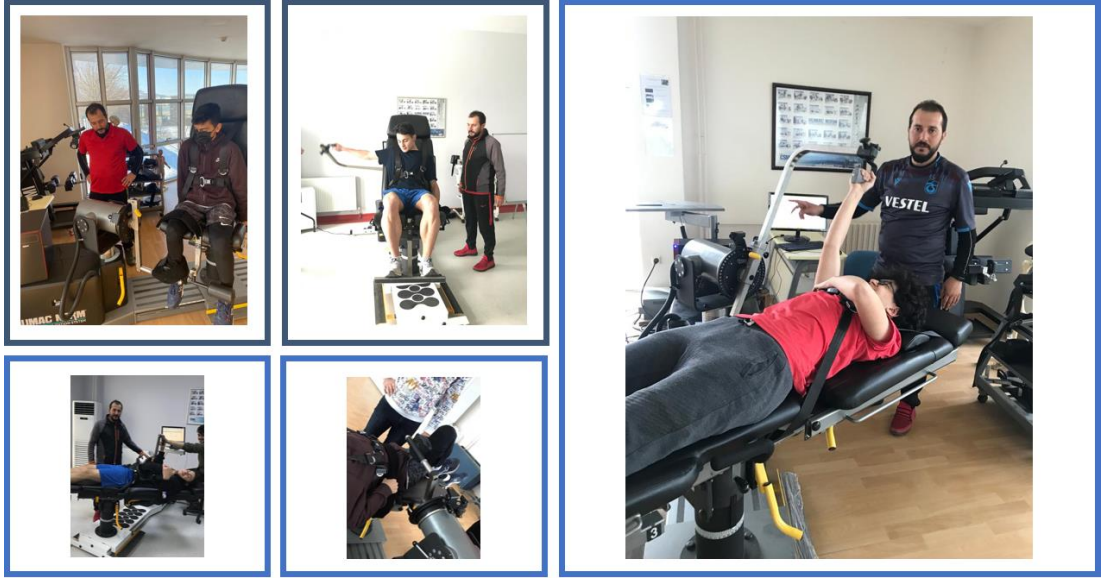
vücut ağırlığının kilogram cinsinden, boy uzunluğunun m cinsinden karesine bölünmesiyle hesaplandı (James, vd., 2005). Vücut Yağ Yüzdeleri; skinfold kaliper ile calf ve subscapula bölgesinden alınan deri kıvrım kalınlığı ölçümleri ile önce vücut yoğunluğu ($Vücut\ Yoğunluğu = 1.1043 - 0.00133 * (calf) - 0.00131 * (subscapula)$) sonra da vücut yağ yüzdesinin ($VYY = (4.57 / Vücut\ Yoğunluğu) - 4.142$) x 100) tespit edilmesiyle hesaplandı (Kent and Kent, 2006). Sporcuların endomorf, mezomorf ve ektomorf değerlerine ait somatotip özelliklerini belirlemek için Heath-Carter yöntemi kullanıldı. Deri kıvrımı ölçümleri için Holtain marka skinfold kaliper, çevre ölçüleri için mezura ve çap ölçümleri için Holtain marka kılavuzlu kumpas kullanıldı. Antropometrik ölçümler vücudun sağından ve aynı kişi tarafından alındı (Norton ve Olds, 2004; Ölmez, vd., 2019).

3.3.2. Genel ve Tenise Özgü Motorik Testler:

3.3.2.1. Temel Motorik Özelliklerin Tespiti

3.3.2.1.1. Kuvvet Ölçümü

İzokinetik Kas Kuvvet Ölçümü: Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi ve Ordu Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Performans Ölçüm Laboratuvarı'nda izokinetik testler yapıldı. Sporcular, 15 dakikalık bir ısınma ve ardından esneme ve germe hareketleri yaparak ısınma yaptılar. Sporcuların izokinetik kuvvet performansları Humac NORM izokinetik dinamometre (Humac Norm, CSMI, USA) kullanılarak incelendi. Sporcuların üst ekstremitelerde dominant ekstremiteleri, alt ekstremitelerde ise her iki ekstremitelerde ölçüldü. Yerçekimi doğruluğu her sporcu için hesaplandı. Tork, bilgisayar yazılımı kullanılarak yerçekiminin etkisi hesaplanarak belirlendi. Diz (fleksiyon-ekstansiyon), kalça (fleksiyon-ekstansiyon) ve omuz (fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon, iç-dış rotasyon) eklemleri ve hareketleri, ikişer gün arayla, sırasıyla 5-5-15 maksimum kasılma ile 60-180-240°/sn açısal hızlarda yapıldı (Yılmaz, vd., 2021). Çalışmada konsantrik protokol kullanıldı. Sporculardan her ölçümden önce 5 deneme yapmaları istendi. Sporcuların her test arasında 90 saniye pasif dinlenmelerine izin verildi. Yapılan ölçümlerde sporcuların tepe tork değerleri tespit edildi.



Şekil 3.1. Diz, omuz ve kalça izokinetik kuvvet ölçümleri

El Kavrama Kuvveti Testi: El kavrama kuvvetini tespit etmek için Takei marka el dinamometresi kullanıldı. Testten önce, dinamometrenin tutuş alanı sporcuların el boyutlarına göre ayarlandı. Sporcunun test kolu, gergin ve yaklaşık 10° - 15° aralığında abduksiyon yapacak şekilde yan taraftayken, sporcudan istediği ve hazır olduğu anda dinamometreyi maksimum kuvvetle sıkması istendi. Sağ ve sol el için tam dinlenme yapılarak, test iki defa tekrar edildi. En iyi değer, kg cinsinden kaydedildi (Günay, Tamer ve Cicioğlu, 2013).

3.3.2.1.2. Denge Ölçümü

Statik ve dinamik denge ölçümleri, sporcular dinlenik durumdayken tek ayak (sağ – sol) ve çift ayak ile alındı. Sporcuların statik ve dinamik denge performanslarının tespit edilebilmesi için Prokin TecnoBody izokinetik denge ölçüm cihazı kullanıldı. Cihaz ile denge ölçümleri tarafsız yapılabilmektedir. Sistemin havalı pistonlu motorlarla çalışan denge platformu her tarafa 15 derecelik bir çalışma açısıyla ölçüm yapabilir. Sonuçlar cihazın üzerindeki ekrandan anlık takip edilerek kaydedilir. Dinamik dengeyi ölçerken, platform istenilen zorluk seviyesine ayarlanabilir.



Şekil 3.2. Denge ölçümleri

Denekler teste alınmadan önce 5'er dakika ısınma hareketleri yaptılar. Tüm katılımcılara test anlatılarak uygulama gösterildi. Statik ve dinamik denge testleri sırasıyla gözler açık çift bacak, tek ayak sağ ve sol olarak uygulandı. Denekler ortalama birkaç dakika denge platformunda deneme yapar ve ardından teste başladı. Test serileri aralarına yaklaşık olarak bir dakika mola konuldu. Denekler statik testlerde kollarını kullanmamaları hususunda ikaz edildi. Bu şekilde kolların dengeye olan etkisini ve testi yanıltma şansını azaltması amaçlandı. Test süresince sadece bacakların kullanılarak testin tamamlanması gerektiği deneklere anlatıldı. Eğer denegin ölçüm süresince dengesini devam ettiremediği, çevresel etkenler ya da elleri veya ayağı ile alete dokunduğu gözlemlenirse ölçüm iptal edilip, test tekrarlandı.

Statik Denge Ölçümleri: Statik test, sabit platformda gözler açık çift ayak ve tek ayak pozisyonunda dominant ve nondominant ayak olarak gerçekleştirildi.

Çift bacak ölçümde, ayaklar omuz genişliğinde açılarak platformun x ve y eksenini üzerindeki çizgiler dikkate alınarak, orijin noktasına eşit mesafede olacak biçimde hedeflendi. Deneğin 30 sn boyunca pozisyonunda kalması ve pozisyonunu

ekrandan izlemesi istendi. Tek ayak ölçümde orijin noktasına tek ayak ortalayarak duracak biçimde hedeflendi. Deneklerden önlerindeki sabit noktayı izlemesi istenmiş, statik ölçümler esnasında kollarından destek almamaları istendi. Bu şekilde kolların dengeye olan etkisinin azaltılması amaçlandı. Denekler 2-3 dk. denge platformunda deneme yaparak ölçümlere başlanmış ve ölçüm serileri aralarında 1 dk. dinlenildi. Ölçümler bilgisayar klavyesindeki başlat düğmesi ile başlatıldı ve ölçüm sonunda otomatik olarak bilgisayar tarafından sonuçlandırılarak bilgisayar sonucu kaydedildi. Gözükten çizgiler, denegin statik denge ölçümü esnasında dengesini sağlamada oluşturduğu salınımları gösterir. Araştırmada; denge performansını tespit etmek amacıyla cihazda, sonucun analiz edilmesinde, cihazın üzerinde bulunan platformdaki x ve y eksenini üzerinde gerçekleştirilen hareketler esas alındı. Bu eksenlerin kesiştiği noktada bulunan 0 (sıfır) noktasına yakın olması, denge performansının iyi olduğunu göstermektedir. Sporcuların statik denge performanslarının tespit edilebilmesi için Ortalama Ağırlık Merkezi X (Average C.o.P X.), Ortalama Ağırlık Merkezi Y (Average C.o.P Y.), Kullanılan Alan (mm²) (Ellipse Area) ve Kullanılan Çevre (mm) (Perimeter) değerler denge cihazı tarafından otomatik olarak hesaplandı ve analiz edildi. Verilerden, bireylerin statik denge skorları elde edildi. Bireylerin denge skoru büyüdükçe dengesi kötü, denge skoru küçüldükçe dengesi iyi varsayıldı (Çavuşoğlu, 2019).

Dinamik Denge Ölçümleri: Dinamik denge test, gözler açık çift ayak ve tek ayak pozisyonunda dominant ve nondominant ayak olarak gerçekleştirildi. Optimum pozisyon, statik testte olduğu gibi ayaklar omuz genişliğinde açık ve ayakların duruş pozisyonları x ve y eksenini üzerindeki çizgiler esas alınarak, orijin noktasına eşit uzaklıkta duracak şekilde belirlendi. Tek ayak testte ise orijin noktasına tek ayak ortalayarak duracak biçimde belirlendi. Stabilometrenin basınç düzeyi test için 20 (50 üzerinden) zorluk derecesine göre düzenlendi. Ekrandaki daire biçimindeki rota takip edilerek platformun 60 saniyelik süre içinde, saat yönünde 5 tur döndürülerek ölçüm sonlandırıldı. Belirlenen süre zarfında ölçümü tamamlayamayan bireyin o zamana kadar ki performansı ölçüm sonucu olarak kaydedildi (Gökmen, 2013).

Sporcuların dinamik denge performanslarının tespit edilebilmesi için Stabilité göstergesi (°) (Stabilite Index), Ortalama takip hatası (%) (Average Track Error) ve Gecikme zamanı (A.T.E time) değerleri incelendi ve analiz edildi. Verilerden, her

bireyin dinamik denge sonucu belirlendi. Bireyin denge skoru büyüdükçe dengesi kötü, denge skoru küçüldükçe dengesi iyi varsayıldı (Gökmen, 2013).

3.3.2.1.3. Dayanıklılık Ölçümü

Aerobik Güç Testi (Multistage 20 m mekik koşusu): Sporcuların aerobik güçlerinin tespit edilmesi amacıyla Multistage 20 m mekik koşusu testi uygulandı. Koşu alanı, 20 metre işaret çizgileriyle belirlenmiş düz bir zemin olacaktır. Bu testte denekler her bir sinyal aralığı dakikada 0,5 km/s artan özel 20 m mekik koşusu sinyalleri ile birlikte 20 m çizgisine ulaşmak zorundadırlar. Sinyal verildiğinde 20 m'yi belirleyen çizgilerin bir metre önündeki çizgilere iki kez üst üste ulaşamayan denek için test sonlandırılır ve koştukları mesafe hesaplanır (Leger and Lambert, 1982).

Anaerobik Güç Testi: DS Testi; Deneğin sıçrama gücünün belirlenmesinde kullanılan testtir (Akın, Tekdemir, Gültekin, Erol ve Bektaş, 2013). Testten önce, deneğin test yapılacak alan önünde, tek koluyla uzanabildiği en yüksek nokta belirlendi. Deneğin sabit noktada uzanabildiği nokta ile sıçrayarak uzanabildiği en yüksek nokta arasındaki fark belirlenerek cm cinsinden kaydedildi. İki tekrar yapılarak ve en iyi skor kaydedildi.

Lewis Nomogramı; DS'da elde edilen sonuçlarla, Lewis formülü kullanılarak sporcuların anaerobik güç skorları hesaplandı.

Anaerobik güç; $P = [\sqrt{4,9}(\text{vücut ağırlığı kg})] \times \sqrt{\text{DS mesafesi (m.)}} \times 9,81$ formülü ile hesaplandı sonuç watts cinsinden kaydedildi (Fox and Mathews, 1974).

3.3.2.1.4. Sürat Performansı Tespiti

Sprint With 90° Turns (S90°): Denekler A başlangıç noktasından çizginin gerisinden teste başladı. İşaret ile çıkış yapıp A noktasından B noktasına en hızlı şekilde gidip 90 derece ile sağa dönüş yapıldı. Sonra B noktasından C noktasına aynı hızla devam edip 90 derece ile sola dönüş yapıldı. C noktasından hızlıca D noktasına gidip tekrar sola 90 derece ile dönüş yapıldı ve E noktasına koşuldu. E noktasından sağa 90 derece dönüş ile F noktasına devam edildi. F noktasından G noktasına aynı hızla koşarak sola 90 derece dönüş yapıp H noktasında test sonlandırıldı. Tam dinlenme ile iki tekrar yapılarak ve en iyi skor kaydedildi (Sporis, vd., 2010).

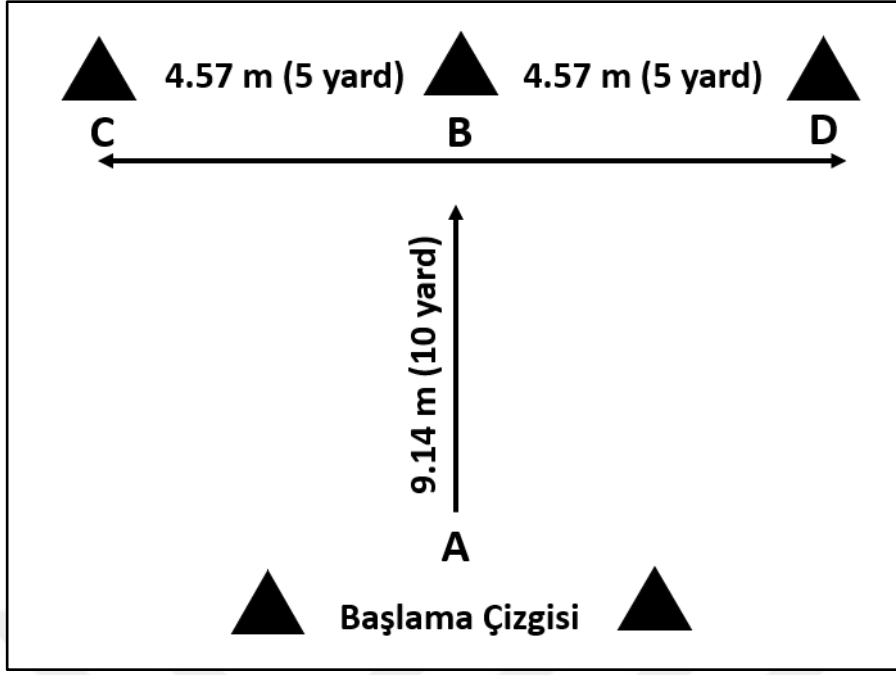
3.3.2.1.5. Esneklik Performansının Tespiti

Deneklerin alt bacak ve hamstring kas esnekliklerini belirlemek için, katılımcılara otur uzan esneklik testi uygulandı. Esneklik ölçümü sehpa üzerinde Otur ve Uzan (Sit and Reach) testiyle yapıldı. Denekler teste alınmadan önce ısındırıldı. Denekler çıplak ayaklarını yere oturarak test sehпасına dayarlar. Denekler dizlerini bükmezsizin öne uzanarak, sehpadaki cetveli ileri iterler ve uzandıkları en uzak mesafede 2 sn dururlar. İki deneme yapıldı ve en iyisi kaydedildi (Özer, 2001; Tamer, 2000; Zorba, 2001).

3.3.2.2. Tenise Özgü Çeviklik Testi

3.3.2.2.1. T çeviklik Testi

Sporcuların çabukluk ve çeviklik becerileri T test ile tespit edildi. T Testi parkurunun hazırlanması için dört huni getirilerek sahaya yerleştirilir. Denekler komut ile birlikte “A” hunisinden başlayarak, “B” hunisine doğru koşarak sağ eli ile huniye dokunarak, oradan sola “C” hunisine yan koşuyla (side step) devam eder. “C” hunisine sol eliyle dokunarak, ardından sağa “D” hunisine koşarak sağ eliyle dokunur. Ardından “B” hunisine yan koşuyla devam ederek sol eliyle dokunup “A” hunisine geri geri koşarak dönüş yapar. “A” hunisine geldiği anda süre durdurulur. A ile B hunisi arası mesafe 9,14 m, B ile C hunisi ve B ile D hunisi sağa ve sola mesafe 4,57 m uzunluğundadır. Bu çalışmada katılımcı tam dinlenme (100 atım/dk) ile 3 maksimum tekrar yapar. Katılımcının en iyi olan süresi kaydedilir (Pauole, K., Madole, K., Garhammer, J. 2000).



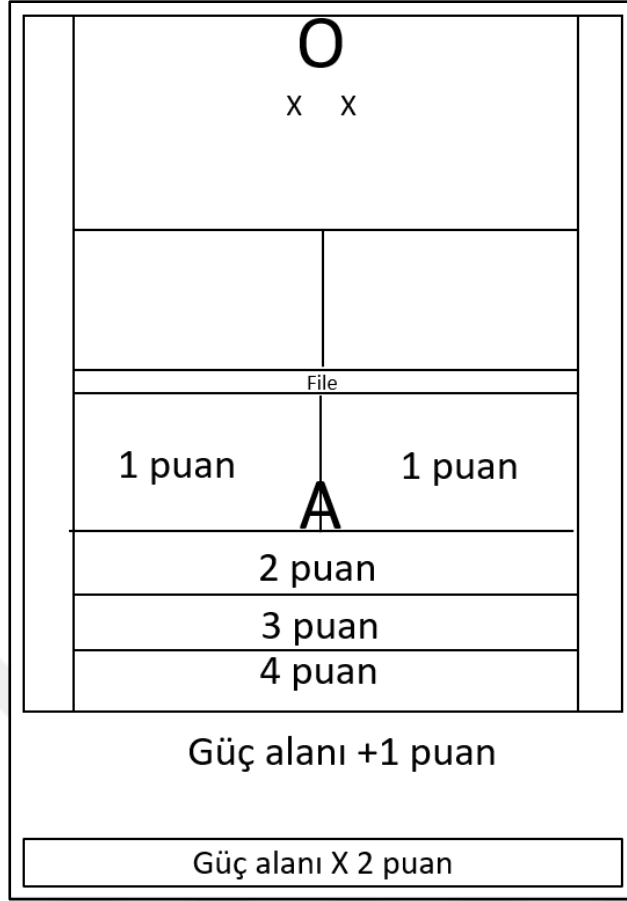
Şekil 3.3. T çeviklik testi

3.3.2.3. Tenise Özgü Performans Testi

3.3.2.3.1. International Tennis Number (ITN)

Oyuncuların tenise özgü performanslarını tespit etmek amacıyla kullanılan ITN testi, Uluslararası Tenis Federasyonu kural ve yönetmeliklerine göre uygulandı (International Tennis Number Manual, 2004). Her testten önce oyuncular yapılacak vuruş için deneme atışları gerçekleştirdi. Oyuncu vuruş esnasında topa hiç temas etmemiş ise vuruş tekrar edildi. Topun çizgiye temas etmesi durumunda yüksek puan geçerli sayıldı. Test esnasında değerlendircinin kararı geçerli sayıldı. Vuruşlar tamamlandıktan sonra skorlar kaydedilip puanlandı.

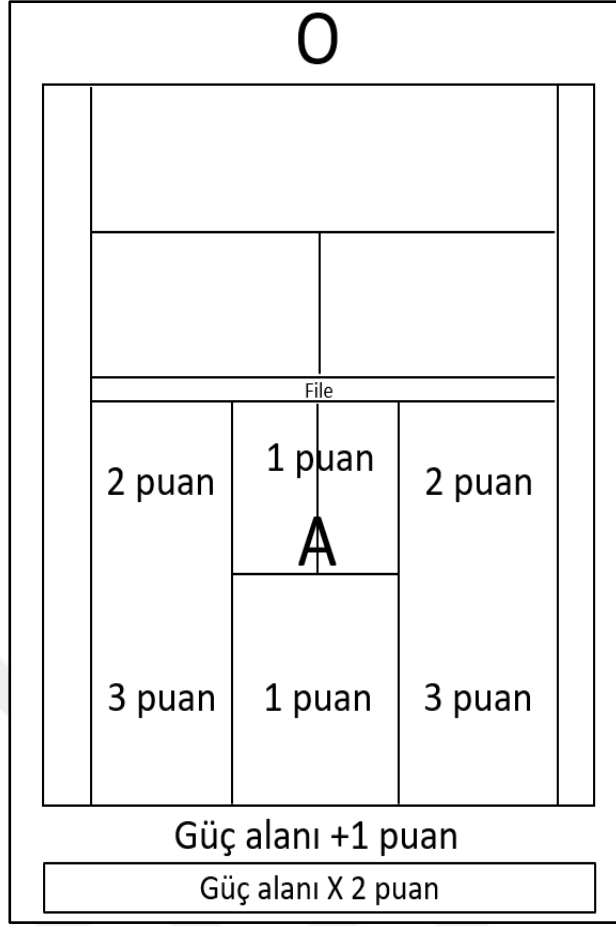
Yer Vuruşları Derinlik ve Güç Testi; Oyunculara testte sırası ile forehand vuruşundan başlanılarak, forehand backhand vuruşu yapılacak biçimde top atışı yapıldı. Oyuncuların beşer tane forehand ve backhand vuruşu olmak üzere toplam vuruş yapmaları sağlandı. Topun ikinci düştüğü yer arka çizgi ile güç alanı çift puan arasında ise ekstra 1 puan, topun güç alanı çift puan arkasına düşmesi halinde ise topun ilk düştüğü yerdeki puanın 2 katı daha fazla puan verildi. Oyuncu topu fileye takmışsa veya dışarı atmışsa 0 puan verildi. İçeri atılan her top için oyuncuya ekstra 1 puan verildi. Oyuncunun bu bölümden toplayacağı en yüksek puan 90'dır ($10 \times 4 \times 2 + 10$).



O: Oyuncu; A: Top besleyici; X: Topun düştüğü bölge

Şekil 3.4. Yer vuruşları derinlik ve güç testi

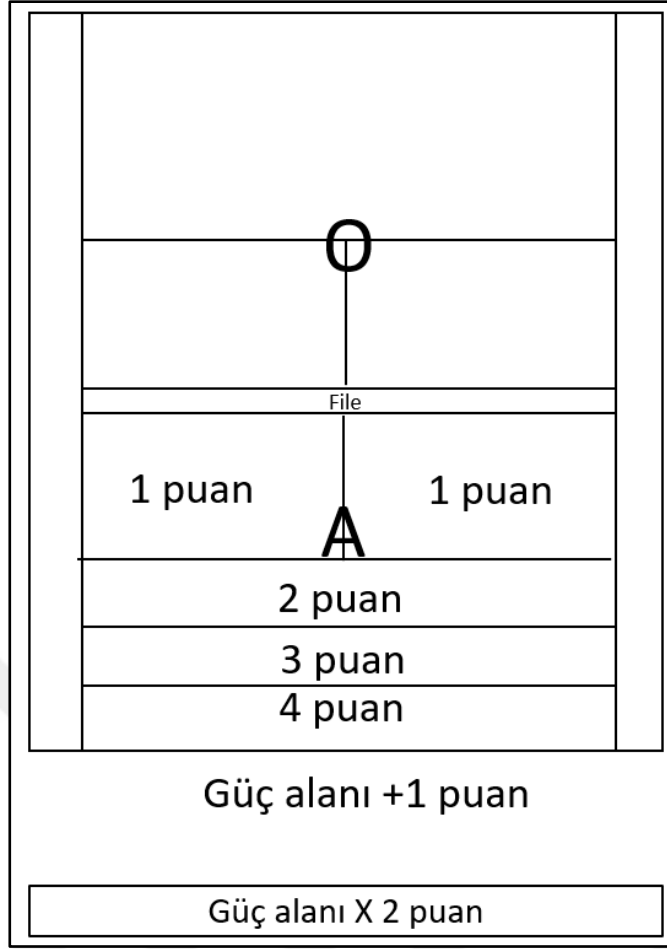
Yer Vuruşları Hassasiyet ve Güç Testi: Oyunculara testte forehand ve backhand alanlarına üçer top paralel, forehand ve backhand alanlarına üçer top çapraz olmak üzere toplam 12 vuruş yapmaları istendi. Topun ikinci düştüğü yer arka çizgi ile güç alanı çift puan arasında ise ekstra 1 puan, topun güç alanı çift puan arkasına düşmesi halinde ise topun ilk düştüğü yerdeki puanın 2 katı daha fazla puan verildi. Oyuncu topu fileye takmışsa veya dışarı atmışsa 0 puan verildi. İçeri atılan her top için oyuncuya ekstra 1 puan verildi. Oyuncunun bu bölümden toplayacağı en yüksek puan 84'tür ($12 \times 3 \times 2 + 12$).



O: Oyuncu; A: Top besleyici

Şekil 3.5. Yer vuruşları hassasiyet ve güç testi

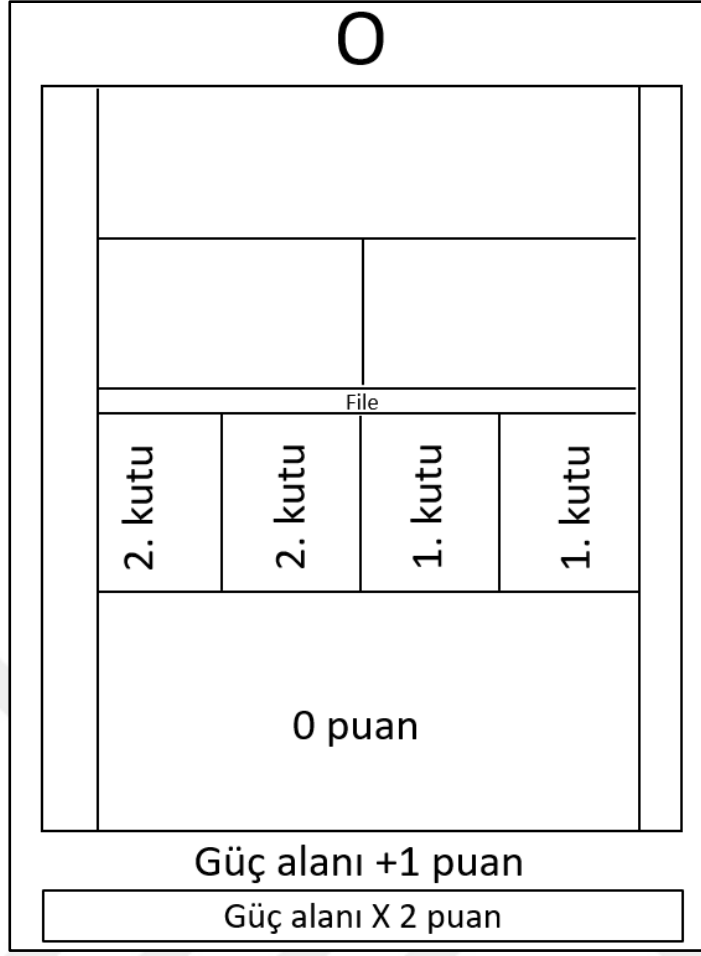
Vole Vuruşları Derinlik ve Güç Testi: Oyunculara testte sırası ile bir forehand bir backhand vuruşu yapacak şekilde 8 top atışı yapıldı. Topun ikinci düştüğü yer arka çizgi ile güç alanı çift puan arasında ise ekstra 1 puan, topun güç alanı çift puan arkasına düşmesi halinde ise topun ilk düştüğü yerdeki puanın 2 katı daha fazla puan verildi. Oyuncu topu fileye takmışsa veya dışarı atmışsa 0 puan verildi. İçeri atılan her top için oyuncuya ekstra 1 puan verildi. Oyuncunun bu bölümden toplayacağı en yüksek puan 72'dir ($8 \times 4 \times 2 + 8$).



O: Oyuncu; A: Top besleyici

Şekil 3.6. Vole vuruşları derinlik ve güç testi

Servis Vuruşları Testi: Oyunculardan bu testte 12 servis vuruşu yapmaları istendi. 3 servis birinci servis karesinin geniş alanına, 3 servis birinci servis karesinin orta bölümüne, 3 servis ikinci servis karesinin orta bölümüne ve 3 servis ikinci servis karesinin geniş bölümüne atıldı. Oyuncu topu fileye takmışsa veya dışarı atmışsa 0 puan verildi. Birinci servis doğru servis karesine atılmışsa, ikinci servis atılmadı. Let olması halinde servis tekrarlandı. Birinci servis hedeflenen doğru servis alana atıldığında 4 puan, eğer doğru servis alanının diğer bölümüne atılmışsa 2 puan verildi. İkinci servis hedeflenen doğru servis alanına atıldığında 2 puan, eğer doğru servis alanının diğer bölümüne atılmışsa 1 puan verildi. İçeri atılan her top için oyuncuya ekstra 1 puan verildi. Topun ikinci düştüğü yer arka çizgi ile güç alanı çift puan arasında ise ekstra 1 puan, topun güç alanı çift puan arkasına düşmesi halinde ise topun ilk düştüğü yerdeki puanın 2 katı daha fazla puan verildi. Oyuncunun bu bölümden toplayacağı en yüksek puan 108'dir ($12 \times 4 \times 2 + 12$).



O: Oyuncu

Şekil 3.7. Servis vuruşları testi

Hareketlilik (Çabukluk) Testi: Çabukluğun Değerlendirilmesi: Bu değerlendirme oyuncunun 5 tenis topunu tek tek toplayarak belirli bir noktaya geri getirmesinin ne kadar süre aldığı ölçüldü.

- Skor saniye cinsinden kaydedildi.
- Puanlama çalışmanın tamamının aldığı süreye göre verildi.
- Daha hızlı oyuncular daha fazla puan aldı.

Kurallar:

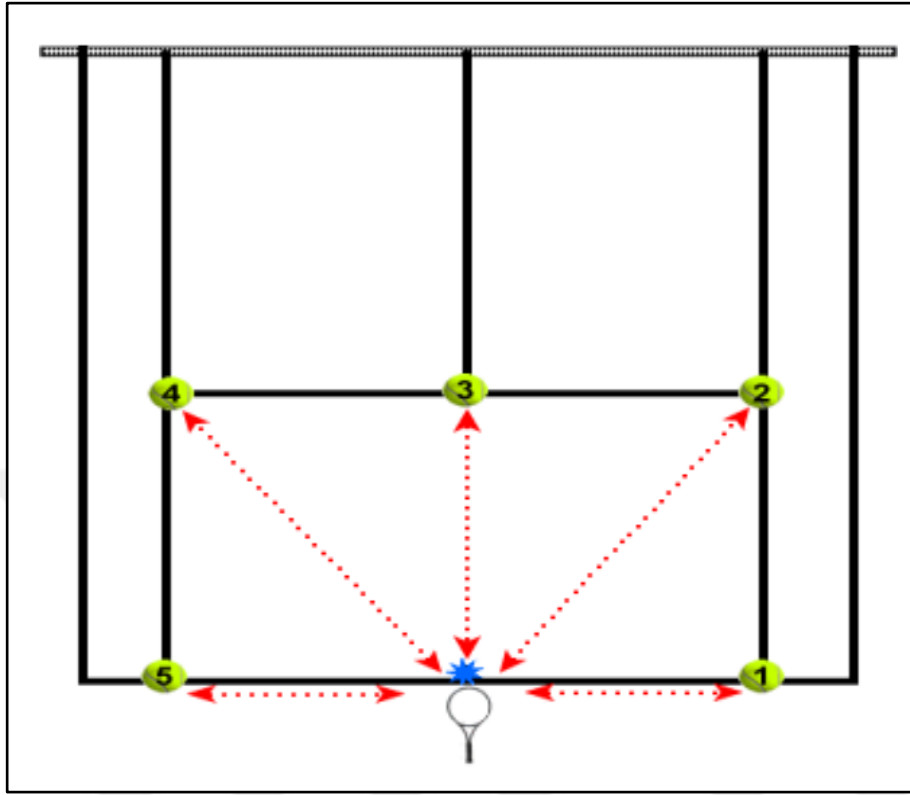
Tenis raketi arka çizginin orta noktasının hemen arkasına, raket sapı arkaya doğru gelecek şekilde konur.

5 tenis topunun yeri şekilde gösterildiği gibidir.

Arka çizginin ortasından çıkış yapılır, her bir top getirilerek raketin üzerine konulur ve sıradaki top saatin aksi istikametine göre alındı.

Süre “Hazır – Çık “komutundan sonra kronometre ile tutuldu.

Son top raketin üzerine konulduğu an kronometre durduruldu.



Şekil 3.8. Hareketlilik (çabukluk) testi

Puanlamanın Yapılması:

Aşağıdaki tabloda üsteki sıra 1 saniyelik eşit aralıklarla zaman artış tablosudur.

Altteki sıra her bir zaman aralığına karşılık gelen puanları göstermektedir.

Tablo 3.1.Çabukluk tablosu

Zaman	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
Puan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	19	21	26	32	39	45	52	61	76

3.3.3. Katılımcının Değerlendirilmesi

Katılımcının her bir bölümden aldığı puanlar aşağıdaki tabloya işlenir ve sonuçta bulunan toplam puan aşağıdaki tablonun alt kısmında yer alan tablodaki yer alan mukayese tablosu ile karşılaştırılarak, katılımcının ITN numarası bulundu.

ITN Karşılaştırma Tablosu: Bayan ve erkeklerin ITN seviye oranlarında farklılık olduğu kabul edildiğinden ITN tablosu erkek ve bayan olarak iki kısma ayrıldı.

Tablo 3.2. ITN Karşılaştırma Tablosu

Bayan	57-79	80-108	109-140	141-171	172-205	206-230	231-258	259-303	304-344	345-430
Erkek	75-104	105-139	140-175	176-209	210-244	245-268	269-293	294-337	338-362	363-430
ITN	ITN 10	ITN 9	ITN 8	ITN 7	ITN 6	ITN 5	ITN 4	ITN 3	ITN 2	ITN 1

3.3.4. Verilerin Analizi

Analiz öncesinde Shapiro-Wilks ve Q-Q Plot testleri kullanılarak verilerin dağılımı normallik açısından incelendi. Analiz edilecek değişkenlerin ortalama ve standart sapmaları ($X \pm SS$), minimum ve maksimum değer aralıkları belirlendi. Değişkenler arasındaki farklar Paired samples T Test ile, ilişkiler Pearson korelasyon testi ile analiz edildi. Tenis performans puanı ile ilişkili olan değişkenlerin tenis performansını tahmin edebilme düzeyleri basit regresyon analizi ile incelendi.

4. BULGULAR

Tablo 4.1. Sporcuların tanımlayıcı bilgileri

	X±SS	Min.-Maks.
Yaş (yıl)	17,58±1,43	16±20
Antrenman yaşı (yıl)	10,32±1,45	8±12
Vücut ağırlığı (kg)	68,85±8,54	53±87
Boy uzunluğu (cm)	176,63±7,33	162±192
BKİ (kg/m ²)	22,02±1,89	17,01±24,42

Sporcuların sahip oldukları tanımlayıcı özellikleri tablo 4.1’ de sunuldu. Antrenman yaşları incelendiğinde, ortalama 10 yıldır tenis oynadıkları tespit edildi.

Tablo 4.2. Sporcuların somatotip değerleri

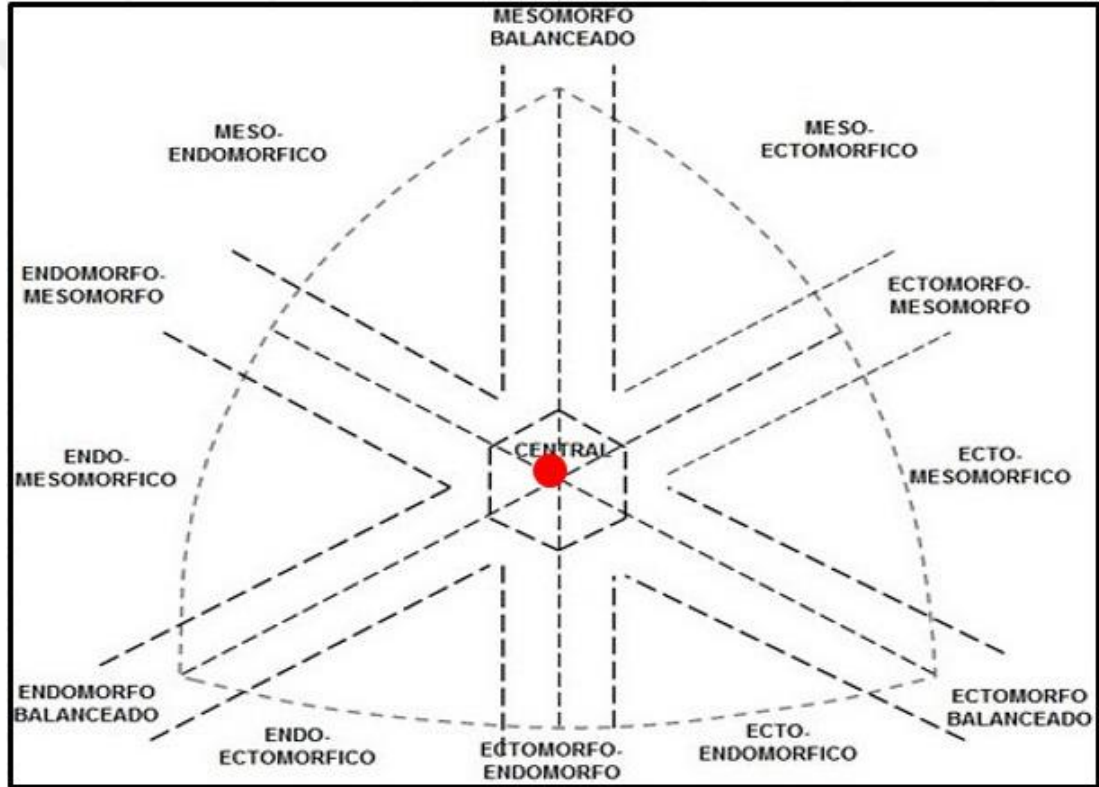
Katılımcılar	Endomorf	Mezomorf	Ektomorf	Somatotip Yapı
K1	2	3	3	Mezomorfi-ektomorfi
K2	2	2	2	Merkez
K3	5	4	2	Mezomorfik- endomorfi
K4	2	4	3	Ektomorfik-mezomorfi
K5	5	3	3	Dengeli endomorfi
K6	5	3	3	Dengeli endomorfi
K7	2	4	3	Ektomorfik-mezomorfi
K8	3	4	3	Dengeli mezomorfi
K9	3	3	3	Merkez
K10	3	3	3	Merkez
K11	3	5	1	Endomorfik-mezomorfi
K12	3	3	2	Mezomorfi-endomorfi
K13	3	2	4	Endomorfik-ektomorfi
K14	2	1	6	Endomorfik-ektomorfi
K15	3	3	4	Dengeli ektomorf
K16	3	4	3	Dengeli mezomorfi
K17	3	4	3	Dengeli mezomorfi
K18	2	5	2	Dengeli mezomorfi
K19	2	2	5	Dengeli ektomorf
Ortalama	2,95	3,26	3,05	Ektomorfik-mezomorfi

Sporcuların sahip oldukları somatotip değerler tablo 4.2’ de sunuldu.

Tablo 4.3. Sporcuların antropometrik ve somatotip değerleri

	X±SS	Min.-Maks.
Endomorf	2,95±1,03	2±5
Mezomorf	3,26±1,05	1±5
Ektomorf	3,05±1,13	1±6
Kol uzunluğu sağ (cm)	57,61±3,75	51±64
Kol uzunluğu sol (cm)	57,29±3,48	52±63
Bacak uzunluğu (cm)	86,87±4,88	78,5±93,5
Oturma yüksekliği (cm)	89,76±4,59	82±98,5

Tablo 4.3 ‘de sporcuların antropometrik ve somatotip değerleri incelendi. Sporcuların merkezi somatotip yapıda oldukları tespit edildi.



Şekil 4.1. Sporcuların somatotip yapılarının somatokart üzerinde gösterimi

Tablo 4.4. Sporcuların motorik performans değerleri

	X±SS	Min.-Maks.	p
Esneklik (cm)	34,32±8,24	22,5±48	-
DS (cm)	49,08±9,05	33,5±69	-
S90 ⁰ (sn)	7,43±1,27	6,11±10,27	-
20 m mekik koşusu (m)	8,78±1,59	6,1±11,8	-
T çeviklik (sn)	9,92±0,49	9,02±10,69	-
EK-sağ (kg)	46,27±9,45	32±61,2	0,000**
EK-sol (kg)	40,4±9,42	27,5±59,9	

**p<0,01; DS: dikey sıçrama; S90⁰: layout sprint 90⁰; EK: el kavrama

Tablo 4.4’ de sporcuların motor performans değerleri incelendi. Yapılan incelemede, sporcuların sağ ve sol el kavrama kuvvetleri arasındaki farkın sağ el lehine anlamlı olduğu belirlendi (p<0,05).

Tablo 4.5. Sporcuların izokinetik omuz kuvveti değerleri

	60 ⁰ /sn		180 ⁰ /sn		240 ⁰ /sn	
	Nm	R	Nm	R	Nm	R
FLK	53,42±12,48	79,61±11,14	43,21±12,55	78,43±9,77	36,89±10,71	78,33±10,32
EKS	67,47±14,62		54,95±12,9		46,89±11,33	
ABD	42,32±15,83	56,28±14,61	35,95±12,47	55,3±11,1	39,16±14,2	69,19±19,37
ADD	74±14,6		64,11±12,61		56,53±10,31	
İR	38,74±9,7	76,23±12,44	31,42±7,89	72,55±11,65	30,89±9,33	70,98±11,94
ER	29,37±8,01		22,37±4,59		21,63±6,63	

FLK: fleksiyon; EKS: ekstansiyon; ABD: abdüksiyon; ADD: addüksiyon; İR: internal rotasyon; ER: eksternal rotasyon; R: ratio

Sporcuların dominant kol izokinetik O-FLK- O-EKS, O-ABD – O-ADD, O-İR – O-ER rotasyon zirve tork değerleri ve bu değerlerin ortalamaları (Ratio) 60⁰/sn, 180⁰/sn ve 240⁰/sn açısal hızlarda incelendi (Tablo 4.5).

Tablo 4.6. Sporcuların izokinetik diz ve kalça kuvveti değerleri

	Sağ		Sol		p	R
	X±SS	R	X±SS	R		
D-FLK 60°/sn	105,58±34,03	56,28±7,78	100,95±28,01	55,04±8,12	0,376	0,576
D-EKS 60°/sn	184,58±42,07		184,79±45,74		0,507	
D-FLK 180°/sn	77,16±23,23	66,23±10,21	75,42±22,7	59,53±9,25	0,547	0,004
D-EKS 180°/sn	118,47±34,09		127,42±37,01		0,087	
D-FLK 240°/sn	72,58±19,59	68,05±10,41	67,16±17,59	62,54±11,46	0,014	0,034
D-EKS 240°/sn	107,89±27,17		109,05±25,51		0,686	
K-FLK 60°/sn	105,58±42,75	188,39±42,04	114,79±56,7	172,27±41,06	0,136	0,053
K-EKS 60°/sn	185,63±51,57		184,79±69,73		0,914	
K-FLK 180°/sn	88±40,96	171,44±33,72	90,11±44,3	178,31±38,65	0,184	0,295
K-EKS 180°/sn	143±51,02		151,95±56,56		0,080	
K-FLK 240°/sn	65,32±25,59	208,43±43,05	72,68±32,95	183,03±34,47	0,076	0,019
K-EKS 240°/sn	132,58±47,23		126,53±44,05		0,076	

D-FLK: diz fleksiyon; D-EKS: diz ekstansiyon; K-FLK: kalça fleksiyon; K-EKS: kalça ekstansiyon; R: ratio

Sporcuların izokinetik kuvvet sağ – sol diz ve kalça fleksiyon, ekstansiyon zirve tork değerleri ve bu değerlerin ortalamaları (Ratio) 60, 180 ve 240°/sn açışal hızlarda incelendi (Tablo 4.6). Yapılan incelemede sporcuların Ratio-diz-180- sağ ve Ratio-diz-180- sol, D-FLK 240-sağ ve D-FLK 240-sol, Ratio-diz-240- sağ ve Ratio-diz-240- sol, Ratio-kalça-240- sağ ve Ratio-kalça-240- sol değerleri arasındaki farkların baskın yönler lehine anlamlı olduğu ($p<0,05$), diğer değişkenler arasındaki farkların ise anlamlı olmadığı ($p>0,05$) tespit edildi.

Tablo 4.7. Sporcuların tenis performansı değerleri

	X±SS	Min.-Maks.
ITN-P	309,68±45,45	245,00±389,00
ITN-S	3,05±1,43	1,00±5,00

ITN-P: International Tennis Number puanı; ITN-S: International Tennis Number seviyesi

Sporcuların tenis oyun seviyelerini belirlemek amacıyla ITN puanları ve ITN seviyeleri, International Tennis Number (ITN) (Uluslararası Tenis Numarası) testi ile incelendi (Tablo 4.7). Yapılan incelemede sporcuların ileri düzeyde oyun seviyelerine sahip oldukları tespit edildi.

Tablo 4.8. Sporcuların sağ-sol ayak statik ve dinamik denge performansları

	Sağ X±SS	Sol X±SS	T/Z	Çift X±SS	P
A.T.E. (%)	37,84±17,12	40,26±13,18	-0,604 (Z)	26,84±7,78	0,502
A.T.E. +time	70,11±19,87	73,68±15,1	-0,766 (Z)	61,47±11,09	0,497
SI	1,41±0,99	1,78±2,08	-0,121 (Z)	0,75±0,4	0,509
A-C.O.P.X (mm)	1,74±4	-2,89±2,56	-3,417 (Z)	0,37±0,9	0,002**
A-C.O.P.Y (mm)	-1,11±2,81	-1,26±2,13	0,202 (T)	-1,89±1,97	0,842
E.Area. (mm ²)	614,63±186,45	609,89±284,04	-0,765 (Z)	250,53±132,81	0,946
Perimeter (mm)	1009,68±187,45	1144,05±264	-2,732 (T)	456,42±127,75	0,014*

SI: Stability indeks; E. Area: elips area*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.8’ de sporcuların sağ, sol ve çift ayak dinamik ve statik denge değerleri sunulmuştur. Dinamik dengede A.T.E. (%), A.T.E. +time, stability index değerleri, statik dengede ise A-C.O.P.X (mm), A-C.O.P.Y(mm), ellipse area (mm²), perimeter (mm) değerleri verildi.

Sporcuların dinamik denge performanslarına ait yapılan incelemede, sporcuların sağ ve sol A.T.E. (%) değerleri arasındaki farkların, sağ ve sol A.T.E. (time) değerleri arasındaki farkların, sağ ve sol SI değerleri arasındaki farkların anlamlı olmadığı (p>0,05) tespit edildi.

Sporcuların statik denge performanslarına ait yapılan incelemede, sporcuların sağ A-C.O.P.X (mm) ile sol A-C.O.P.X (mm) ve sağ perimeter (mm) ile sol perimeter (mm) değerleri arasındaki farkların anlamlı olduğu (p<0,05), diğer değişkenler arasındaki farkların ise anlamlı olmadığı tespit edildi (p>0,05).

Sporcuların çift ayakta ise dinamik ve statik denge değerleri ortalama ve standart sapma değerleri gösterildi.

Tablo 4.9. Sporcuların tenis performansı ile ilişkili antropometrik ve somatotip değerleri

	Kilo	Boy	BKİ	Endo	Mezo	Ekto	KU-sağ	KU-sol	BU	OY
ITN-P	0,488*	0,379	0,299	-0,195	0,224	-0,028	0,302	0,360	0,175	0,420
ITN-S	-0,464*	-0,394	-0,166	0,184	-0,158	-0,042	-0,388	-0,366	-0,246	-0,511*

*p<0,05; ITN-P: International Tennis Number puanı; ITN-S: International Tennis Number seviyesi; KU: kol uzunluğu; OY; oturma yüksekliği; BU: bacak uzunluğu

Tablo 4.9’ da yapılan incelemede, sporcuların ITN puanları ile vücut ağırlıkları arasında pozitif yönde orta düzeyde; ITN seviyeleri ile vücut ağırlıkları ve oturma yükseklikleri arasında negatif yönde ve orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu belirlendi

($p<0,05$). Diğer değişkenler arasındaki ilişkilerin ise anlamlı olmadığı belirlendi ($p>0,05$).

Tablo 4.10. Sporcuların motorik performansları ile tenis performansları arasındaki ilişki

	Esneklik	DS	S90°	20 MKK	T çeviklik	EK sağ	EK sol
ITN-P	0,679**	0,633**	-0,250	0,797**	-0,725**	0,621**	0,705**
ITN-S	-0,646**	-0,619**	0,327	-0,791**	0,761**	-0,583**	-0,606**

** $p<0,01$; ITN-P: International Tennis Number puanı; ITN-S: International Tennis Number seviyesi; DS: dikey sıçrama; 20 mkk: 20 m mekik koşusu; EK: el kavrama; S90°: layout sprint 90°

Tablo 4.10' da sporcuların ITN puanları ve seviyeleri ile motorik test performansları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, sporcuların esneklik, DS, 20 m mekik koşusu, T çeviklik ve el kavrama (sağ-sol) performansları ile ITN puanları arasında pozitif yönde, ITN seviyeleri arasında ise negatif yönde, orta ve yüksek düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Sporcuların ITN puanları ve seviyeleri ile S90° turns performansları arasındaki ilişkilerin anlamlı olmadığı belirlendi ($p>0,05$).

Tablo 4.11. Sporcuların O-FLK ve O-EKS değerleri ile tenis performansları arasındaki ilişki

	O-FLK 60°/sn	O-EKS 60°/sn	Ratio	O-FLK 180°/sn	O-EKS 180°/sn	Ratio	O-FLK 240°/sn	O-EKS-240°/sn	Ratio
ITN-P	0,580**	0,742**	-0,235	0,676**	0,800**	0,100	0,792**	0,753**	0,207
ITN-S	-0,550*	-0,701**	0,157	-0,673**	-0,758**	-0,158	-0,777**	-0,717**	-0,264

* $p<0,05$; ** $p<0,01$; ITN-P: International Tennis Number puanı; ITN-S: International Tennis Number seviyesi; O-FLK: omuz fleksiyon; O-EKS: omuz ekstansiyon

Tablo 4.11'de sporcuların tenis performansları ile izokinetik O-FLK ve O-EKS kuvvet performansları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, sporcuların O-FLK 60°/sn, O-EKS 60°/sn, O-FLK 180°/sn, O-EKS 180°/sn, O-FLK 240°/sn ve O-EKS 240°/sn performansları ile ITN puanları arasında pozitif, ITN seviyeleri arasında negatif yönde, orta ve yüksek düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Ratio oranları ile tenis performansı arasındaki ilişkilerin anlamlı olmadığı tespit edildi ($p>0,05$).

Tablo 4.12. Sporcuların O-ABD- ADD değerleri ile tenis performansı arasındaki ilişki

	O-ABD 60°/sn	O-ADD 60°/sn	Ratio	O-ABD 180°/sn	O-ADD 180°/sn	Ratio	O-ABD 240°/sn	O-ADD 240°/sn	Ratio
ITN-P	0,736**	0,556*	0,552*	0,787**	0,632**	0,787**	0,710**	0,784**	0,366
ITN-S	-0,686**	-0,535*	-0,406	-0,742**	-0,649**	-0,757**	-0,679**	-0,780**	-0,375

*p<0,05; **p<0,01; ITN-P: International Tennis Number puanı; ITN-S: International Tennis Number seviyesi; O-ABD: omuz abduksiyon; O-ADD: omuz addüksiyon

Tablo 4.12’ de sporcuların tenis performansları ile izokinetik omuz abduksiyon-addüksiyon kuvvet performansları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, sporcuların O-ABD 60°/sn, O-ADD 60°/sn, O-ABD 180°/sn, O-ADD 180°/sn, Ratio 180°/sn, O-ABD 240°/sn ve O-ADD 240°/sn performansları ile ITN puanları arasında pozitif, ITN seviyeleri arasında negatif yönde, orta ve yüksek düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi (p<0,05). Ayrıca sporcuların Ratio 60°/sn oranları ile ITN puanları arasındaki ilişkilerin anlamlı olduğu belirlendi (p<0,05). Diğer değişkenler ile tenis performansı arasındaki ilişkilerin anlamlı olmadığı tespit edildi (p>0,05).

Tablo 4.13. Sporcuların omuz İR-ER değerleri ile tenis performansı arasındaki ilişki

	O-İR 60°/sn	O-ER 60°/sn	Ratio	O-İR 180°/sn	O-ER 180°/sn	Ratio	O-İR 240°/sn	O-ER 240°/sn	Ratio
ITN-P	0,567*	0,688**	0,244	0,662**	0,657**	-0,361	0,723**	0,825**	-0,008
ITN-S	-0,555*	-0,703**	-0,254	-0,688**	-0,667**	0,400	-0,672**	-0,792**	0,014

*p<0,05; **p<0,01; ITN-P: International Tennis Number puanı; ITN-S: International Tennis Number seviyesi; O-İR: omuz internal rotasyon; O-ER: omuz eksternal rotasyon

Tablo 4.13’ de sporcuların tenis performansları ile izokinetik O-İR ve O-ER kuvvet performansları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, sporcuların O-İR 60°/sn, O-ER 60°/sn, O-İR 180°/sn, O-ER 180°/sn, O-İR 240°/sn ve O-ER 240°/sn performansları ile ITN puanları arasında pozitif, ITN seviyeleri arasında negatif yönde, orta ve yüksek düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi (p<0,05). Ratio oranları ile tenis performansı arasındaki ilişkilerin anlamlı olmadığı tespit edildi (p>0,05).

Tablo 4.14. Sporcuların diz kuvveti değerleri ile tenis performansı arasındaki ilişki

	D-FLK 60°/sn sağ	D-EKS 60°/sn sağ	Ratio sağ	D-FLK 60°/sn sol	D-EKS 60°/sn sol	Ratio sol	D-FLK 180°/sn sağ	D-EKS 180°/sn sağ	Ratio sağ	D-FLK 180°/sn sol	D-EKS 180°/sn sol	Ratio sol	D-FLK 240°/sn sağ	D-EKS 240°/sn sağ	Ratio sağ	D-FLK 240°/sn sol	D-EKS 240°/sn sol	Ratio sol
ITN-P	,671**	,626**	,619**	,909**	,683**	0,289	,746**	,558*	0,334	,810**	,716**	0,189	,737**	,718**	0,006	,783**	0,698**	0,140
ITN-S	-,687**	-,641**	-,567*	-,904**	-,695**	-0,165	-,676**	-,611**	-0,359	-,786**	-,742**	-0,204	-,779**	-,725**	-0,045	-,800**	-,712**	-0,261

*p<0,05; **p<0,01; ITN-P: International Tennis Number puanı; ITN-S: International Tennis Number seviyesi; D-FLK: diz fleksikyon; D-EKS: diz ekstansiyon

Tablo 4.14’ de sporcuların tenis performansları ile izokinetik diz kuvveti performansları arasındaki ilişkilerin incelenmesi sonucu, izokinetik D-FLK 60°/sn sağ, D-EKS 60°/sn sağ, FLK-EKS Ratio sağ, D-FLK 60°/sn sol, D-EKS 60°/sn sol, D-FLK 180°/sn sağ, D-EKS 180°/sn sağ, D-FLK 180°/sn sol, D-EKS 180°/sn sol, D-FLK 240°/sn sağ, D-EKS 240°/sn sağ, D-FLK 240°/sn sol ve D-EKS 240°/sn sol performansları ile ITN puanları arasında pozitif, ITN seviyeleri arasında negatif yönde, orta ve yüksek düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi ($p<0,05$). 180 ve 240°/sn açısal hızlardaki Ratio oranları ile tenis performansı arasındaki ilişkilerin anlamlı olmadığı tespit edildi ($p>0,05$).

Tablo 4.15. Sporcuların tenis performansı ve izokinetik kalça kuvvetleri arasındaki ilişki

	K-FLK 60°/sn sağ	K-EKS 60°/sn sağ	Ratio sağ	K-FLK 60°/sn sol	K-EKS 60°/sn sol	Ratio sol	K-FLK 180°/sn sağ	K-EKS 180°/sn sağ	Ratio sağ	K-FLK 180°/sn sol	K-EKS 180°/sn sol	Ratio sol	K-FLK 240°/sn sağ	K-EKS 240°/sn sağ	Ratio sağ	K-FLK 240°/sn sol	K-EKS 240°/sn sol	Ratio sol
ITN-P	,558*	,496*	-0,209	0,417	,595**	-0,182	,683**	,561*	-0,357	,658**	,572*	-,470*	,650**	,640**	-0,074	,755**	,648**	-,506*
ITN-S	-,539*	-,527*	0,415	-0,454	-,546*	0,249	-,625**	-,582**	,541*	-,656**	-,569*	,472*	-,678**	-,643**	0,191	-,688**	-,593**	,534*

*p<0,05; **p<0,01; ITN-P: International Tennis Number puanı; ITN-S: International Tennis Number seviyesi; K-FLK: kalça fleksikyon; K-EKS: kalça ekstansiyon

Tablo 4.15’ de sporcuların izokinetik K-FLK 60°/sn sağ, K-EKS 60°/sn sağ, K-EKS 60°/sn sol, K-FLK 180°/sn sağ, K-EKS 180°/sn sağ, K-FLK 180°/sn sol, K-EKS 180°/sn sol, K-FLK 240°/sn sağ, K-EKS 240°/sn sağ, K-FLK 240°/sn sol, K-EKS 240°/sn sol performansları ile ITN puanları arasında pozitif, ITN seviyeleri arasında negatif yönde, orta ve yüksek düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi (p<0,05). Ayrıca sporcuların ITN seviyeleri ile Ratio 180°/sn sağ-sol ve Ratio 240°/sn sol performansları arasında pozitif yönde, ITN puanları ile Ratio 180°/sn sol ve Ratio 240°/sn sol oranları arasında negatif yönde, orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu belirlendi (p<0,05). Diğer değişkenler arasındaki ilişkilerin anlamlı olmadığı tespit edildi (p>0,05).

Tablo 4.16. Sporcuların tenis ve dinamik denge performansları arasındaki ilişki

	D-sağ A.T.E. (%)	D-sağ A.T.E. +time	D-sağ SI	D-sol A.T.E. (%)	D-sol A.T.E. +time	D-sol SI	D-çift A.T.E. (%)	D-çift A.T.E. +time	D-çift SI
ITN-P	-0,220	0,045	-0,068	-,498*	-,519*	-0,089	0,115	-0,105	0,049
ITN-S	0,269	0,003	0,088	,544*	,523*	0,127	-0,131	0,105	-0,018

*p<0,05; **p<0,01; ITN-P: International Tennis Number puanı; ITN-S: International Tennis Number seviyesi; D-sağ: dinamik sağ; D-sol: dinamik sol; D-çift: dinamik çift

Tablo 4.16’ da sporcuların dinamik denge performansları ile tenis performansları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, D-sol A.T.E. (%) ve D-sol A.T.E. (time) performansları ile ITN puanları arasında negatif yönde, ITN seviyeleri arasında pozitif yönde ve orta düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi (p>0,05). Diğer değişkenler ile tenis performansı arasındaki ilişkilerin ise anlamlı olmadığı tespit edildi (p>0,05).

Tablo 4.17. Sporcuların tenis ve statik denge performansları arasındaki ilişki

	S-sağ A-C.O.P.X (mm)	S-sağ A-C.O.P.Y (mm)	S-sağ E.Area (mm ²)	S-sağ perimeter (mm)	S-sol A-C.O.P.X (mm)	S-sol A-C.O.P.Y (mm)	S-sol E.Area (mm ²)	S-sol perimeter (mm)	S-çift A-C.O.P.X (mm)	S-çift A-C.O.P.Y (mm)	S-çift E.Area (mm ²)	S-çift perimeter (mm)
ITN-P	-,548*	-0,393	0,353	-0,254	-0,260	0,019	-0,211	-0,082	-0,058	0,198	-,513*	-,703**
ITN-S	,491*	0,327	-0,378	0,025	0,321	-0,013	0,233	0,051	0,050	-0,159	,484*	,682**

*p<0,05; **p<0,01; ITN-P: International Tennis Number puanı; ITN-S: International Tennis Number seviyesi; S-sağ: statik sağ; S-sol: statik sol; S-çift: statik çift; A-C.O.P.X: average C.O.P.X; A-C.O.P.Y: average C.O.P.Y; E. Area: elipsse area

Tablo 4.17’ de sporcuların statik denge performansları ile ITN puanları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, S-sağ A-C.O.P.X (mm), S-çift E.Area (mm²) ve S-çift perimeter (mm) değerleri ile ITN puanları arasında negatif yönde orta ve yüksek düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi (p>0,05). Ayrıca sporcuların ITN seviyeleri ile S-sağ A-C.O.P.X (mm), S-çift E.Area (mm²) ve S-çift perimeter (mm) değerleri arasında pozitif yönde ve orta düzeyde anlamlı ilişkiler tespit edildi (p<0,05).

Tablo 4.18. ITN-P ile DS ve D-EKS 180^o/sn sol değerleri ile regresyon analizi

	B	SE	t	p	Kısmi r	İkili r	VIF
Sabit	132,681	39,019	3,400	0,004			
DS	1,898	0,876	2,166	0,046	0,476	0,332	1,294
D-EKS 180 ^o /sn sol	0,658	0,214	3,070	0,007	0,609	0,471	1,294
	R= 0,789		R ² = 0,623		AR ² =0,576		
	F=13,231		p=0,000**				

**p<0,01; DS: dikey sıçrama; D-EKS: diz ekstansiyon

Tablo 4.18’ de yapılan incelemede, DS ve D-EKS 180^o/sn sol değişkenlerinin, ITN-P ile önemli yordayıcıları oldukları tespit edildi (R= 0,789; R²=0,623; p<0,01). Analiz sonuçları DS ve D-EKS 180^o/sn sol değişkenleri ile ITN-P arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğunu gösterdi. DS ve D-EKS 180^o/sn sol değişkenlerinin birlikte, toplam varyansın %57,6’sını açıkladığı tespit edildi. Regresyon analizi sonuçlarına göre ITN-P değişkeninin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verildi.

$$ITN-P = 132,681 + 1,898 + 0,658$$

Tablo 4.19. ITN-P ile DS ve D-EKS 240^o/sn sol değerleri ile regresyon analizi

	B	SE	t	p	Kısmi r	İkili r	VIF
Sabit	111,849	41,533	2,693	0,016			
DS	1,988	0,881	2,255	0,038	0,491	0,352	1,268
D-EKS 240 ^o /sn sol	0,919	0,313	2,939	0,010	0,592	0,458	1,268
	R= 0,782		R ² = 0,611		AR ² =0,563		
	F=12,574		p=0,001				

**p<0,01; DS: dikey sıçrama; D-EKS: diz ekstansiyon

Tablo 4.19’ da yapılan incelemede, DS ve D-EKS 240^o/sn sol değişkenlerinin, ITN-P ile önemli yordayıcıları oldukları tespit edildi (R= 0,782; R²=0,611; p<0,01). Analiz sonuçları DS ve D-EKS 240^o/sn sol değişkenleri ile ITN puan arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğunu gösterdi. DS ve D-EKS 240^o/sn sol değişkenlerinin birlikte, toplam varyansın %56,3’ünü açıkladığı tespit edildi. Regresyon analizi sonuçlarına göre ITN-P değişkeninin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verildi.

$$ITN-P = 111,849 + 1,988 + 0,919$$

Tablo 4.20. ITN-P ile DS ve K-FLK 240⁰/sn sağ değerleri ile regresyon analizi

	B	SE	t	p	Kısmi r	İkili r	VIF
Sabit	149,669	40,907	3,659	0,002			
DS	2,170	0,911	2,382	0,030	0,512	0,389	1,235
K-FLK 240 ⁰ /sn sağ	0,819	0,322	2,542	0,022	0,536	0,415	1,235
	R= 0,757		R ² = 0,573		AR ² =0,520		
	F=10,754		p=0,001				

**p<0,01; DS: dikey sıçrama; K-FLK: kalça fleksiyon

Tablo 4.20' de yapılan incelemede, DS ve K-FLK 240⁰/sn sağ değişkenlerinin, ITN-P ile önemli yordayıcıları oldukları tespit edildi (R= 0,757; R²=0,573; p<0,01). Analiz sonuçları DS ve K-FLK 240⁰/sn sağ değişkenleri ile ITN puan arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğunu gösterdi. DS ve K-FLK 240⁰/sn sağ değişkenlerinin birlikte, toplam varyansın %50 'sini açıkladığı tespit edildi. Regresyon analizi sonuçlarına göre ITN-P değişkeninin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verildi.

$$ITN-P = 149,669 + 2,170 + 0,819$$

Tablo 4.21. ITN-P ile DS ve K-EKS 240⁰/sn sağ değerleri ile regresyon analizi

	B	SE	t	p	Kısmi r	İkili r	VIF
Sabit	149,941	42,179	3,555	0,003			
DS	2,123	0,966	2,198	0,043	0,482	0,370	1,305
K-EKS 240 ⁰ /sn sağ	0,419	0,185	2,264	0,038	0,493	0,381	1,305
	R= 0,739		R ² = 0,547		AR ² =0,490		
	F=9,641		p=0,002				

**p<0,01; DS: dikey sıçrama; K-EKS: kalça ekstansiyon

Tablo 4.21' de yapılan incelemede, DS ve K-EKS 240⁰/sn sağ değişkenlerinin, ITN-P ile önemli yordayıcıları oldukları tespit edildi (R= 0,739; R²=0,547; p<0,01). Analiz sonuçları DS ve K-EKS 240⁰/sn sağ değişkenleri ile ITN puan arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğunu gösterdi. DS ve K-EKS 240⁰/sn sağ değişkenlerinin birlikte, toplam varyansın %49'unu açıkladığı tespit edildi. Regresyon analizi sonuçlarına göre ITN-P değişkeninin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verildi.

$$ITN-P = 149,941 + 2,123 + 0,419$$

Tablo 4.22. ITN-P ile DS ve K-EKS 240⁰/sn sol değerleri ile regresyon analizi

	B	SE	t	p	Kısmi r	İkili r	VIF
Sabit	145,901	41,513	3,515	0,003			
DS	2,133	0,935	2,281	0,037	0,495	0,377	1,269
K-EKS 240-sol	0,467	0,192	2,430	0,027	0,519	0,402	1,269
	R= 0,750		R ² = 0,563		AR ² =0,508		
	F=10,291		p=0,001				

**p<0,01; DS: dikey sıçrama; K-EKS: kalça ekstansiyon

Tablo 4.22’ de yapılan incelemede, DS ve K-EKS 240⁰/sn sol değişkenlerinin, ITN-P ile önemli yordayıcıları oldukları tespit edildi (R= 0,750; R²=0,563; p<0,01). Analiz sonuçları DS ve K-EKS 240⁰/sn sol değişkenleri ile ITN puan arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğunu gösterdi. DS ve K-EKS 240⁰/sn sol değişkenlerinin birlikte, toplam varyansın %50,8’ini açıkladığı tespit edildi. Regresyon analizi sonuçlarına göre ITN-P değişkeninin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verildi.

$$ITN-P = 145,901 + 2,133 + 0,467$$

Tablo 4.23. ITN-P ile DS ve O-ADD 180⁰/sn değerleri ile regresyon analizi

	B	SE	t	p	Kısmi r	İkili r	VIF
Sabit	104,715	47,650	2,198	0,043			
DS	2,163	0,963	2,245	0,039	0,490	0,379	1,289
O-ADD 180 ⁰ /sn	1,541	0,691	2,230	0,040	0,487	0,377	1,289
	R= 0,737		R ² = 0,543		AR ² =0,486		
	F=9,511		p=0,002				

**p<0,01; DS: dikey sıçrama; O-ADD: omuz addüksiyon

Tablo 4.23’ de yapılan incelemede, DS ve O-ADD 180⁰/sn değişkenlerinin, ITN-P ile önemli yordayıcıları oldukları tespit edildi (R= 0,737; R²=0,543; p<0,01). Analiz sonuçları DS ve O-ADD 180 değişkenleri ile ITN puan arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğunu gösterdi. DS ve O-ADD 180⁰/sn değişkenlerinin birlikte, toplam varyansın %48,6’sını açıkladığı tespit edildi. Regresyon analizi sonuçlarına göre ITN-P değişkeninin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verildi.

$$ITN-P = 104,715 + 2,163 + 1,541$$

Tablo 4.24. ITN-P ile T çeviklik ve D- FLK 180°/sn sol değerleri ile regresyon analizi

	B	SE	t	p	Kısmi r	İkili r	VIF
Sabit	575,871	156,838	3,672	0,002			
T çeviklik	-35,766	14,324	-2,497	0,024	-,530	-,310	1,518
D-FLK 180°/sn sol	1,175	0,307	3,832	0,001	0,692	0,476	1,518
	R= 0,868		R ² = 0,753		AR ² =0,722		
	F=24,368		p=0,000				

**p<0,01; D-FLK: diz fleksiyon

Tablo 4.24' de yapılan incelemede, T çeviklik ve D-FLK 180°/sn sol değişkenlerinin, ITN-P ile önemli yordayıcıları oldukları tespit edildi (R= 0,868; R²=0,753; p<0,01). Analiz sonuçları T çeviklik ve D-FLK 180°/sn sol değişkenleri ile ITN puan arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğunu gösterdi. T çeviklik ve D-FLK 180°/sn sol değişkenlerinin birlikte, toplam varyansın %72,2'sini açıkladığı tespit edildi. Regresyon analizi sonuçlarına göre ITN-P değişkeninin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verildi.

$$ITN-P = 575,871 - 35,766 + 1,175$$

Tablo 4.25. ITN-P ile T çeviklik ve D- FLK 240°/sn sağ değerleri ile regresyon analizi

	B	SE	t	p	Kısmi r	İkili r	VIF
Sabit	603,563	166,897	3,616	0,002			
T çeviklik	-38,791	15,088	-2,571	0,021	-,541	-,339	1,494
D-FLK 240°/sn sağ	1,253	0,374	3,348	0,004	0,642	0,442	1,494
	R= 0,849		R ² = 0,721		AR ² =0,686		
	F=20,701		p=0,000				

**p<0,01; D-FLK: diz fleksiyon

Tablo 4.25' de yapılan incelemede, T çeviklik ve D-FLK 240°/sn sağ değişkenlerinin, ITN-P ile önemli yordayıcıları oldukları tespit edildi (R= 0,849; R²=0,721; p<0,01). Analiz sonuçları T çeviklik ve D-FLK 240°/sn sağ değişkenleri ile ITN puan arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğunu gösterdi. T çeviklik ve D-FLK 240°/sn sağ değişkenlerinin birlikte, toplam varyansın %68,6'sını açıkladığı tespit edildi. Regresyon analizi sonuçlarına göre ITN-P değişkeninin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verildi.

$$ITN-P = 603,563 - 38,791 + 1,253$$

Tablo 4.26. ITN-P ile T çeviklik ve D-EKS 180°/sn sol değerleri ile regresyon analizi

	B	SE	t	p	Kısmi r	İkili r	VIF
Sabit	664,693	199,611	3,330	0,004			
T çeviklik	-42,574	18,059	-2,358	0,031	-,508	-,354	1,649
D-EKS 180 ⁰ /sn sol	0,529	0,237	2,22	0,040	0,487	0,335	1,649
R= 0,799			R ² = 0,638		AR ² =0,593		
F=14,122			p=0,000				

**p<0,01; D-EKS: diz ekstansiyon

Tablo 4.26’ da yapılan incelemede, T çeviklik ve D-EKS 180°/sn sol değişkenlerinin, ITN-P ile önemli yordayıcıları oldukları tespit edildi (R= 0,799; R²=0,638; p<0,01). Analiz sonuçları T çeviklik ve D-EKS 180°/sn sol değişkenleri ile ITN puan arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğunu gösterdi. T çeviklik ve D-EKS 180°/sn sol değişkenlerinin birlikte, toplam varyansın %59,3’ünü açıkladığı tespit edildi. Regresyon analizi sonuçlarına göre ITN-P değişkeninin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verildi.

$$\text{ITN-P} = 664,693 - 42,574 + 0,529$$

Tablo 4.27. ITN-P ile T çeviklik ve D-EKS 240°/sn sol değerleri ile regresyon analizi

	B	SE	t	p	Kısmi r	İkili r	VIF
Sabit	675,654	194,951	3,466	0,003			
T çeviklik	-45,044	17,299	-2,604	0,019	-,546	-,391	1,521
D-EKS 240 ⁰ /sn sol	0,742	0,330	2,251	0,039	0,490	0,338	1,521
R= 0,800			R ² = 0,640		AR ² =0,595		
F=14,226			p=0,000				

**p<0,01; D-EKS: diz ekstansiyon

Tablo 4.27’ de yapılan incelemede, T çeviklik ve D-EKS 240°/sn sol değişkenlerinin, ITN-P ile önemli yordayıcıları oldukları tespit edildi (R= 0,800; R²=0,640; p<0,01). Analiz sonuçları T çeviklik ve D-EKS 240°/sn sol değişkenleri ile ITN puan arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğunu gösterdi. T çeviklik ve D-EKS 240°/sn sol değişkenlerinin birlikte, toplam varyansın %59,5’ini açıkladığı tespit edildi. Regresyon analizi sonuçlarına göre ITN-P değişkeninin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verildi.

$$\text{ITN-P} = 675,654 - 45,044 + 0,742$$

Tablo 4.28. ITN-P ile D- FLK 60°/sn sol ve K-FLK 60°/sn sol değerleri ile regresyon analizi

	B	SE	t	p	Kısmi r	İkili r	VIF
Sabit	138,652	20,880	6,640	0,000			
D-FLK 60°/sn sol	2,219	0,349	6,351	0,000	0,846	0,664	4,245
K-FLK 60°/sn sol	-,462	0,173	-2,675	0,017	-,556	-,280	4,245
	R= 0,908		R ² = 0,825		AR ² =0,803		
	F=37,756		p=0,000				

**p<0,01; D-FLK: diz fleksiyon; K-FLK: kalça fleksiyon;

Tablo 4.28’ de yapılan incelemede, D-FLK 60°/sn sol ve K-FLK 60°/sn sol değişkenlerinin, ITN-P ile önemli yordayıcıları oldukları tespit edildi (R= 0,908; R²=0,825; p<0,01). Analiz sonuçları D-FLK 60°/sn sol ve K-FLK 60°/sn sol değişkenleri ile ITN puan arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğunu gösterdi. D-FLK 60°/sn sol ve K-FLK 60°/sn sol değişkenlerinin birlikte, toplam varyansın %80,3’ünü açıkladığı tespit edildi. Regresyon analizi sonuçlarına göre ITN-P değişkeninin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verildi.

$$ITN-P = 138,652 + 2,219 \cdot D-FLK - 0,462 \cdot K-FLK$$

Tablo 4.29. ITN-P ile D-EKS 240°/sn sol ve O-İR 240°/sn değerleri ile regresyon analizi

	B	SE	t	p	Kısmi r	İkili r	VIF
Sabit	156,466	30,735	5,091	0,000			
D-EKS 240°/sn sol	0,744	0,331	2,250	0,039	0,490	0,338	1,523
O-İR 240°/sn	2,333	0,905	2,579	0,020	0,542	0,388	1,523
	R= 0,799		R ² = 0,638		AR ² =0,593		
	F=14,098		p=0,000				

**p<0,01; D-EKS: diz ekstansiyon; O-İR: omuz internal rotasyon

Tablo 4.29’ da yapılan incelemede, D-EKS 240°/sn sol ve O-İR 240°/sn sol değişkenlerinin, ITN-P ile önemli yordayıcıları oldukları tespit edildi (R= 0,799; R²=0,638; p<0,01). Analiz sonuçları D-EKS 240°/sn sol ve O-İR 240°/sn sol değişkenleri ile ITN puan arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğunu gösterdi. D-EKS 240°/sn sol ve O-İR 240°/sn sol değişkenlerinin birlikte, toplam varyansın %59,3’ünü açıkladığı tespit edildi. Regresyon analizi sonuçlarına göre ITN-P değişkeninin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verildi.

$$ITN-P = 156,466 + 0,744 \cdot D-EKS + 2,333 \cdot O-İR$$

Tablo 4.30. ITN-P ile D- FLK 240°/sn sol ve O-ADD 240°/sn değerleri ile regresyon analizi

	B	SE	t	p	Kısmi r	İkili r	VIF
Sabit	112,838	33,041	3,415	0,004			
D-FLK 240°/sn sol	1,582	0,387	4,090	0,001	0,715	0,523	1,369
O-ADD 240°/sn	1,603	0,660	2,429	0,027	0,519	0,311	1,369
	R= 0,859		R ² = 0,738		AR ² =0,706		
	F=22,562		p=0,000				

**p<0,01; D-FLK: diz fleksiyon; O-ADD: omuz addüksiyon

Tablo 4.30’ da yapılan incelemede, D-FLK 240°/sn sol ve O-ADD 240°/sn değişkenlerinin, ITN-P ile önemli yordayıcıları oldukları tespit edildi (R= 0,859; R²=0,738; p<0,01). Analiz sonuçları D-FLK 240°/sn sol ve O-ADD 240°/sn değişkenleri ile ITN puan arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğunu gösterdi. D-FLK 240°/sn sol ve O-ADD 240°/sn değişkenlerinin birlikte, toplam varyansın %70,6’sını açıkladığı tespit edildi. Regresyon analizi sonuçlarına göre ITN-P değişkeninin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verildi.

$$ITN-P = 112,838 + 1,582 + 1,603$$

5. TARTIŞMA

Bu araştırmanın denek grubunu 16-20 yaş aralığında performans tenis sporcusu olan en az 8 yıl aktif spor geçmişi olan ve düzenli antrenman yapan 19 erkek oluşturdu. Deneklerin antropometrik ve somatotip değerleri, motor performans değerleri, alt ekstremité diz ile kalça fleksiyon ve ekstansiyon değerleri, üst ekstremité dominant kolun omuz fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, addüksiyon, internal ve eksternal rotasyon değerleri 60, 180 ve 240 °/sn açısal hızlarda, statik ve dinamik denge değerleri, ITN tenis performans değerleri ölçüldü ve bu değerlerin tenis performansı ile arasındaki ilişkiler incelendi.

5.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Günümüzde istenilen spor dalında başarılı olmak için, o sporun öngördüğü antropometrik ve motorik uygunluğa sahip olmak gerekmektedir (Yalçiner, 1993). Sporcuların yaşları, boyları, vücut ağırlıkları ve antrenman yaşları yüksek performans seviyesine ulaşabilmek için oldukça önemlidir. Çalışmamıza katılan sporcuların yaş ortalamaları $17,58 \pm 1,43$ yıl, antrenman yaşı ortalamaları $10,32 \pm 1,45$ yıl, boy ortalamaları $176,63 \pm 7,33$ cm, vücut ağırlığı ortalamaları $68,85 \pm 8,54$ kg ve VKİ ortalamaları $22,02 \pm 1,89$ kg/m² olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Elit tenisçilerle ilgili yapılmış bazı çalışmalar incelendiğinde yaş, boy ve vücut ağırlıklarının bulgularımız ile benzer nitelikte olduğu belirlenmiştir (Bergeron vd., 1991; Ferrauti vd., 1997; Kibler vd., 1996; Kleinöder, 1997; Smekal vd., 2000; Thermanias vd., 1991; Wiethoff vd., 2003).

Çalışmamıza katılan sporcuların antropometrik ve somatotip değerleri tespit edildi. Sporcuların 3-3-3 merkezi somatotip yapıda oldukları tespit edildi. Sporcuların endomorf ortalamaları $2,95 \pm 1,03$, mezomorf ortalamaları $3,26 \pm 1,05$ ektomorf ortalamaları $3,05 \pm 1,13$, kol uzunluğu sağ ortalamaları $57,61 \pm 3,75$ cm, kol uzunluğu sol ortalamaları $57,29 \pm 3,48$ cm, bacak uzunluğu ortalamaları $86,87 \pm 4,88$ cm ve oturma yüksekliği ortalamaları $89,76 \pm 4,59$ cm olduğu tespit edildi (Tablo 3). Ayrıca her sporcunun sahip olduğu kişisel somatotip yapıları ayrı şekilde tespit edildi (Tablo 2)

Yapılan araştırmalar, antropometrik özelliklerin sporcunun fiziksel uygunluğu ve başarısı üzerine direkt etki ettiğini ortaya koymuştur. Branşa uygun becerilerin, rakiplere ve yapılan branşın koşullarına ve kullanılan malzeme ile uyumlu olmasına imkân sağlayan fiziksel uygunluk, istenilen seviyede olmalıdır. Sporcularda fiziksel

uygunluk parametreleri içerisinde boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi (VKİ) ve vücut yağ oranı gelmektedir (Kabadayı, 2005).

Söğüt vd., (2004) farklı klasmanlardaki genç tenisçilerde yapmış olduğu çalışmada somatotip ve fiziksel özelliklerini karşılaştırmış ve klasmanlar arasında somatotip ve fiziksel özellikler bakımından anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir. Tenisçilerin somatotip yapılarını ise mezomorf ektomorf olarak hesaplamıştır. Avar ve Akça (2013: 35) 10-12 yaş tenisçilerin somatotip yapıları ile performans ilişkisini incelediği çalışmasında bu yaş grubundaki erkek ve kadın tenisçilerin somatotip yapıları arasında fark olmadığını ve somatotip yapılarını ise merkezi olarak bildirmiştir. Sanchez Munoz vd., (2007) Elit tenisçilerde yaptığı çalışmada ilk 12 sıradaki sporcular ile alt sıralamadaki sporcuların somatotip ve bazı fiziksel özelliklerini karşılaştırdığı çalışmasında elit tenisçilerin ektomorf mezomorf yapıda olduğunu ve alt sıralamadaki sporcular ile aralarında anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlarda tenisçilerin merkezi yapıda olduğunu ve literatürle karşılaştırdığımızda benzer sonuçlar olduğunu görmekteyiz. Bazı sonuçların farklı olmasını sporcuların yaş, tenis oyun düzeyi ve antrenman yaşına bağlı olarak farklılık gösterdiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamıza katılan sporcuların motorik performans değerleri esneklik ortalamaları $34,32 \pm 8,24$ cm, DS ortalamaları $49,08 \pm 9,05$ cm, $S90^\circ$ ortalamaları $7,43 \pm 1,27$ (sn), 20 m mekik koşusu ortalamaları $8,78 \pm 1,59$ (level), T çeviklik ortalamaları $9,92 \pm 0,49$ sn, el kavrama sağ ortalamaları $46,27 \pm 9,45$ kg, el kavrama sol ortalamaları $40,40 \pm 9,42$ kg olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Yapılan incelemede, sporcuların sağ ve sol el kavrama kuvvetleri arasındaki farkın sağ el lehine anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Tenis branşında performansın sergilenebilmesinde kuvvet önemli parametredir ve belirli periyotlarda ortaya çıkan performans miktarının ifadesi kabul edilir. Alt ekstremité kuvveti, topa kısa zamanda yetismeyi, üst ekstremité kuvveti ise maç sırasında topa daha hızlı vurulmasını imkân tanır. Güçlü ve doğru raket tutuşu, bilek ve dirsek sakatlanmalarını önler ve raket dengesinin korunmasını sağlar (Bompa, 1998). Çalışmamızda tenisçilerin dominant el kuvvet değerleri $46,27 \pm 9,47$ kg, dominant olmayan el kuvvet değerleri $40,40 \pm 9,42$ kg, olarak bulunmuştur. Müller vd. (2000), elit tenisçiler üzerinde yaptıkları çalışmalarında dominant el izometrik kuvvet ortalamalarını $53,00 \pm 5,90$ kg olarak bildirmişlerdir. Knudson vd. (1997) profesyonel tenisçiler üzerinde yaptıkları çalışmalarında dominant el izometrik

kuvvet ortalamalarını $54,8 \pm 0,8$ kg olarak bildirmişlerdir. Bulgularımızdaki kuvvet parametreleri, literatürdeki bazı çalışmaların kuvvet parametrelerinin altında olduğu görülmektedir. Bu durumun, yaş gruplarının ve oyuncu seviyelerinin farklı olması ya da ülkemiz tenisçilerinin çalışmalarında kuvvet antrenmanlarına yeterli seviyede önem vermemesi gibi sebeplerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sporcuların dominant kol izokinetik omuz kuvveti FLK- EKS, ABD – ADD, İR – ER rotasyon zirve tork değerleri ve bu değerlerin ortalamaları (Ratio) $60^\circ/\text{sn}$, $180^\circ/\text{sn}$ ve $240^\circ/\text{sn}$ açısal hızlarda incelenmiş olup bu değerlerin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri verildi (Tablo 5).

Ciğercioğlu vd., (2021) ortalama yaşları 10,71 olan katılımcılar üzerinde yaptığı çalışmada dominant ekstremitenin ortalama değerlerini, $60^\circ/\text{sn}$ açısal hızda İnternal Rotasyon $16,61 \pm 4,12$, Eksternal Rotasyon $9,68 \pm 3,16$, $180^\circ/\text{sn}$ açısal hızda ise İnternal Rotasyon $14,26 \pm 4,85$, Eksternal Rotasyonu ise $8,16 \pm 2,71$ olarak hesaplamıştır.

Saccol vd., (2010) Yaş ortalaması 14 olan tenisçilerde omuz fonksiyonel oranını belirlemek için yaptığı çalışmada, dominant ekstremitenin ortalama dış rotasyon değerlerini, $60^\circ/\text{sn}$ açısal hızda eksternal Rotasyon değerleri, erkeklerde $38,1 \pm 6$ kızlarda $30,3 \pm 5,1$, $180^\circ/\text{sn}$ açısal hızda ise $33,1 \pm 6,1$, kızlarda ise $24,2 \pm 4,1$ olduğu, iç rotasyon $60^\circ/\text{sn}$ açısal hızda İnternal değeri ise erkeklerde $48,3 \pm 9,1$, kızlarda ise $40,2 \pm 5,9$, $180^\circ/\text{sn}$ açısal hızda ise erkeklerde $42,6 \pm 9,5$ kızlarda ise $35,4 \pm 5$ olduğunu bildirmiştir.

Gillet vd. (2018) Omuz problemi olan ve olmayan genç tenisçilerde omuz kuvvetlerinin belirlendiği çalışmada 11,5 yaş ortalamasına sahip tenisçilerin Allometrik normalleştirilmiş kuvvet internal rotasyon değerleri, $10,58 \pm 1,74$, sakatlık geçmişi olmayanların ise $10,43 \pm 2,36$, dış rotasyon değerleri ise $8,90 \pm 1,56$ sakatlık geçmişi olmayanların $9,26 \pm 1,88$ olduğu hesaplanmıştır.

Sarı (2019) 11,22 yaş tenisçiler ile yaptığı çalışmada İnternal rotasyon değeri $60^\circ/\text{sn}$ açısal hızda dominant kol için $17,92 \pm 0,89$, Eksternal rotasyon değerini ise $10,75 \pm 0,53$ Nm olarak hesaplamıştır.

Yapılan bazı çalışmalar incelendiğinde bizim çalışmamızda dahil olmak üzere birbirinden farklı değerlerin bulunduğu görülmüştür. Bu durumun sebebinin çalışmaların farklı yaş gruplarında olan tenisçiler üzerinde yapılmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Tablo 6' da sporcuların izokinetik kuvvet sağ – sol diz ve kalça fleksiyon, ekstansiyon zirve tork değerleri ve bu değerlerin ortalamaları (Ratio) 60°/sn, 180°/sn ve 240°/sn açısal hızlarda incelendi. Yapılan incelemede sporcuların Ratio-diz-180°/sn sağ ve Ratio-diz-180°/sn sol, D-FLK 240°/sn sağ ve D-FLK 240°/sn sol, Ratio-diz-240°/sn sağ ve Ratio-diz-240°/sn sol, Ratio-kalça-240°/sn sağ ve Ratio-kalça-240°/sn sol değerleri arasındaki farkların baskın yönler lehine anlamlı olduğu ($p<0,05$), diğer değişkenler arasındaki farkların ise anlamlı olmadığı ($p>0,05$) tespit edildi.

Ellenbecker ve Roetert (1995) 87 genç tenisçi üzerinde yaptığı çalışmada 180°/sn açısal hızda D-EKS değerleri sol ayak 180;60,2±21,7, sağ ayak için 60,5±22,5, D-FLK için sol ayak 36,6±13,5, sağ ayak 36±13,5 olarak hesaplamıştır. Lategan (2011) Yaş ortalamaları 19 olan 438 tenisçide yaptığı çalışmasında 60°/sn açısal hızda D-EKS değerleri 235,9±34,4, D-FLK değeri ise 158,5±26,1 olarak hesaplamıştır. Malliou vd., (2010) genç tenisçilerde yaptığı çalışmasında 60°/sn açısal hızda D-EKS değerleri sağ ayak için 174±32, sol ayak için 175±41, 180°/sn açısal hızda D-EKS değerleri sağ ayak için 102±21, sol ayak için 113±20 olduğu, 60°/sn açısal hızda diz fleksiyon değerleri sağ ayak için, 101±21 sol ayak için 97±18, 180°/sn açısal hızda diz fleksiyon değerleri sağ ayak için 74±16 sol ayak için ise 67±17 olduğunu bildirmiştir. Yapılan bu çalışmalar incelendiğinde çalışmamızla bazı açısal hızlardaki kuvvet parametreleri benzerlik göstermekte, bazı çalışmalar ile küçük rakamsal farklılıklar görülmektedir. Bunun sebebinin yapılan bazı çalışmalardaki sporcu sayılarının fazla olması ya da bazı çalışmalardaki sporcu yaşlarının büyük olması gibi etkenlerin ön planda olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Tablo 8' de sporcuların sağ, sol ve çift ayak dinamik ve statik denge değerleri incelendi. Dinamik dengede A.T.E (%), A.T.E. +time, SI değerleri, statik dengede ise A-C.O.P.X (mm), A-C.O.P.Y(mm), E. Area (mm²), perimeter (mm) değerleri incelendi. Sporcuların dinamik denge performanslarına ait yapılan incelemede, sporcuların sağ ve sol A.T.E. (%) değerleri, sağ ve sol A.T.E. (time) değerleri, sağ ve sol SI değerleri arasındaki farkların anlamlı olmadığı ($p>0,05$) tespit edildi. Sporcuların statik denge performanslarına ait yapılan incelemede, sporcuların sağ A-C.O.P.X (mm) ile sol A-C.O.P.X (mm) değerleri arasındaki farkların ve sağ perimeter (mm) ile sol perimeter (mm) değerleri arasındaki farkların anlamlı olduğu ($p<0,05$), diğer değişkenler arasındaki farkların ise anlamlı olmadığı tespit edildi.

($p>0,05$). Sporcuların çift ayakta dinamik ve statik denge ortalama ve standart sapma değerleri tanımlayıcı istatistikleri incelendi.

Güzel (2022) yaptığı çalışmasında katılımcıların dinamik denge ölçümlerinde değerleri ortalama olarak sağ ayak perimetre uzunluğu için 739,63 ($\pm 168,441^\circ$), sol ayak perimetre uzunluğu için 834,87 ($\pm 177,794^\circ$), çift ayak perimetre uzunluğu için 644,02 ($\pm 109,078^\circ$) olduğu, sağ ayak hız için 24,58 ($\pm 5,550^\circ/\text{sn}$), sol ayak hız için 27,75 ($\pm 5,901^\circ/\text{sn}$), %, çift ayak hız için 21,45 ($\pm 3,597^\circ/\text{sn}$) olduğu hesaplamıştır.

Kozinc ve Sarabon (2021) çalışmasında, elit düzeydeki tenisçilerin denge performanslarında sağ ve sol ayak denge performanslarında anlamlı farklılık olmadığını bildirmiştir. Schorderet vd., (2021) yaptığı çalışmasında genel olarak, bacaklar arasında denge puanları arasında sistematik bir farklılık göstermemektedir.

Literatür araştırması yapıldığında tenisçilerde genç kategorisinde denge becerisi üzerine yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. İncelenen çalışmaların bazılarına bakıldığında sağ ve sol ayak denge performanslarında anlamlı fark olmaması çalışmamız ile benzerlik göstermektedir.

5.2. Tenis Performansı ile İlişkili Antropometrik ve Somatotip Özelliklerin İncelenmesi

Çalışmamızda sporcuların ITN puanları ile vücut ağırlıkları arasında pozitif yönde orta düzeyde, ITN seviyeleri ile vücut ağırlıkları ve oturma yükseklikleri arasında negatif yönde ve orta düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Diğer değişkenler arasındaki ilişkilerin ise anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 9). Sporcuların performanslarında vücut ağırlıklarının ve oturma yüksekliklerinin önemli katkısı vardır. Sporcunun ideal kiloda olması kort içindeki hareket hızını etkileyebilmektedir. Bu nedenle çalışmamızda ITN-P ile vücut ağırlığı arasında pozitif yönde ilişki çıktığını düşünmekteyiz.

Sporcunun ITN-S 1'e yaklaştıkça bu sporcunun daha üst düzeyde olduğunu göstermektedir. ITN-S ile oturma yüksekliği arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Sporcunun oturma yüksekliği arttıkça, oyun seviyesinin de artması (ITN-Snin 1'e yaklaşması) bu ilişkiyi açıklamaktadır.

Çalışmamızda boy, BKİ, endo, mezo, ekto, bacak uzunluğu, sağ ve sol kol uzunluğu değerler ile tenis performansı arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır (Tablo 9). Bunun sebebinin, bu parametrelerin tenis performans testinde önemli bir etkiye sahip olmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Her ne kadar tenis

sporcularının performansında bu parametrelerin önemi büyük olsa da tenis performansını belirlemek için yapılan ITN testinde bu parametreler ön planda olmadığından aralarında bir ilişki çıkmadığını düşünmekteyiz.

5.3. Tenis Performansı ile İlişkili Motorik Özelliklerin İncelenmesi

Çalışmamızda sporcuların ITN puanları ve seviyeleri ile motorik test performansları arasındaki ilişkiler incelendiğinde esneklik, T çeviklik, DS, 20 m mekik koşusu, el kavrama sağ, el kavrama sol performansları ile ITN puanları arasında pozitif yönde, ITN seviyeleri ile esneklik, T çeviklik, DS, 20 m mekik koşusu, el kavrama sağ, el kavrama sol değerleri arasında negatif yönde, orta ve yüksek düzeyde anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi ($p<0,05$) (Tablo 10). Sporcuların ITN puan ile $S90^\circ$ ve ITN seviyeleri ile $S90^\circ$ performansları arasındaki ilişkilerin ise anlamlı olmadığı tespit edildi ($p>0,05$) (Tablo 10). ITN-P ve ITN-S ile esneklik, DS, 20 m mekik koşusu, T çeviklik, el kavrama performansları arasında anlamlı ilişki bulunmuşken, $S90^\circ$ performansı arasında anlamlı ilişki bulunmamasının sebebinin yapılan tenis performansı testinin sürat özelliğini ölçen bir test olmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Camlibel ve Ozal (2021), yapmış oldukları çalışma sonunda, tenise özgü egzersizlerin ve dairesel antrenmanların çeviklik, esneklik, dikey sıçrama ve denge performansı gelişimine katkı sağladığını bildirmişlerdir. Bu sonuç, tenisin doğası gereği biyomotor özellikleri desteklediğini göstermektedir. Benzer şekilde Fernandez-Fernandez vd. (2009), yetenekten bağımsız olarak tenis oynamanın, sağlıklı yetişkinlerde kardiyovasküler uygunluğun geliştirilmesi ve sürdürülmesi için Amerikan Spor Hekimliği Koleji'nin egzersizin nicelik ve kalitesine ilişkin tavsiyelerini karşıladığını, geçerli ve oldukça popüler bir sağlıklı aktivite olduğunu bildirmişlerdir.

Eklemlerin normal hareket sınırı içerisinde serbestçe hareket etme miktarı olarak nitelendirilen esneklik, bireyin yaşam kalitesini ve sportif performansını etkilediği bilinmektedir. Esneklik yetisi çok hızlı kazanılan ve çok hızlı kaybedilen özelliktir (Hegeman and Lehman, 1998). Hareketlilik özelliği yeterli olmayan tenisçilerde; yetersiz teknik öğrenme, yüksek yaralanma riski, hareket kalitesinin yetersizliği ile genel performans gelişiminin yavaşlaması, kuvvet, sürat özelliklerinin gelişiminin engellenmesi, bir kısım kas gruplarında aşırı gerilim ve sertlik, değişik spor dallarındaki teknik hareketlerin uygulanmasında kalite ve tekniğin kötüleşmesi

gibi sorunlar ile karşılaşmaktadır (Kasap, 1988). Sporcular için esneklik parametresi en önemli motor becerilerin başında gelmektedir. Sporcunun üst düzey esneklik becerisine sahip olması yaptığı branşı performans anlamında daha iyi seviyelere getirmesine sebep olmaktadır. Teniste başarılı olmak isteyen sporcular optimal düzeyde esneklik ve kuvvete sahip olması gerektiğini vurgulayan araştırmalar vardır (Şahan, 2003). Yapılan çalışmalar araştırma sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Esneklik kadar çeviklik, DS, kuvvet gibi motor parametrelerde tenis performansı gelişimi için oldukça önemlidir. Tüm bu parametreler bir arada üst düzeyde ise sporcunun tenis performansı da bir o kadar üst düzeyde olur. İyi performans sergilemek ve elit bir sporcu olmanın ön koşulu motor becerileri üst seviyede tutmaktan geçmektedir. Tüm bu bileşenlerin bir arada koordineli olması sporcunun denge performansını da etkiler ve teniste denge önemli bir parametredir. Tenis sporcusunun saha içinde topa hızlı koşup, durarak vuruş yapması önce çeviklik ardından denge bileşeninin ürünüdür. Çeviklik ile dengesini birleştirdiğinde ortaya üst düzey vuruş çıkmaktadır. Çeviklik, dikey veya yatay yöndeki motor kontrolü sağlarken, ani yön değiştirme ve hızlanmanın etkili biçimde birleştirilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Verstegen and Marcello, 2001). Tenis sporunda ani yön değiştirme ve hızlanıp durma esnasında dengenin kontrolü çok önemlidir. Bu dengenin kontrolünün sağlanmasında vücut esnekliği ve çevikliğinde katkısı fazladır.

Daha iyi aerobik kondisyona sahip oyuncular nispeten daha düşük yoğunluklarda oynarlar. Baiget vd. (2015), Oyuncuların zamanlarının %75'inden fazlasını düşük yoğunluklu bölgelerinde geçirdikleri, %25'ten azının ise orta ile yüksek yoğunluklarda geçirdikleri sonucuna varmışlardır. Bu sonuç tenisçilerde aerobik güç ve kapasitenin, oyun boyunca devam eden metabolik yoğunluğu ve yorgunluğu etkilediğini göstermektedir.

Teniste DS becerisi de önemlidir ve çalışmamızda tenis performansı ile DS arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Ölçülü vd. (2010) araştırmalarında 12 ve 14 yaşındaki tenisçilerin sıçrama değerlerini; 44.7 ± 5.0 cm ve 41.7 ± 5.3 cm olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki DS ortalamalarının, 12-14 yaş grubu denekler ile yapılan benzer çalışma verileriyle karşılaştırıldığında ortalamaların üstünde olduğu görülmüştür. Bu sonuç sıçrama gücünde gerekli olan alt ekstremité kuvvetinin 16-20 yaş arası sporcularda daha yüksek olması ile ilgili olabilir. Buna ek olarak teniste

servis egzersizleri esnasında özellikle sıçrama kuvveti olumlu gelişme göstermektedir (Malliou vd., 2008).

Yapılan incelemede, sporcuların tenis performanları ile izokinetik omuz, diz ve kalça kuvvetleri arasında anlamlı ilişkiler olduğu, artan kuvvetin tenis performansını olumlu etkilediği tespit edildi (Tablo 11-15). Colomar vd. (2020), ortalama yaşları 17 olan ve ITN seviyeleri 2 ve 4 arasında değişen 21 elit tenis sporcusu ile yaptıkları çalışmalarında, artan kuvvet oranının tenis performansını olumlu etkilediğini rapor etmişlerdir (Colomar vd., 2020). Ellenbecker ve Roetert (2004) ise artan izokinetik kuvvet oranının tenis performansı ile ilişkili olabileceğini, rehabilitasyon ve performans geliştirmek için popülasyona özel izokinetik güç egzersizlerinin uygulanması gerektiğini tavsiye etmişlerdir.

Wang vd. (2021), tenis performansına göre servis biyomekaniğini ve kassal yorgunluğu inceledikleri çalışmalarında, elit ve elit olmayan sporcuların servis biyomekanikleri ve kassal yorgunluk düzeyleri arasındaki fark olduğunu ve kassal yorgunluğun servis biyomekaniğini etkileyebileceğini bildirmişlerdir (Wang vd., 2021). Bu çalışma, kas kuvveti ve dayanıklılığının tenis performansını etkileyebileceğini göstermektedir. Benzer şekilde Ölçücü ve Vatansever (2015), tenisçilerde fiziksel fitness seviyesinin tenis performansını desteklediğini bildirmişlerdir.

Julienne vd. (2007), yoğun tenis egzersizlerinin ER ve IR rotatörlerinin mekanik ve elektromiyografik (EMG) aktivitesi üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, tenis oynayan deney grubu sporcularının dominant ER/IR oranlarının dominant olmayan tarafa göre daha düşük olduğunu, ER koaktivasyonlarının ise tenis oynamayan kontrol grubundan daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Bu sonuç, tenis oyunlularının omuz eklemi ER ve IR kuvvet oranlarının ve seviyelerinin tenise adapte olarak geliştiğini göstermektedir.

Gurkan ve Baspınar (2020), yapmış oldukları çalışma sonunda kort tenisi sporcularının izokinetik dirsek supination-pronation kuvvetlerinin diğer raket sporcu sporcularının değerlerinden yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuç, tenisin üst ekstremite kuvvet gelişimini diğer raket sporlarından daha fazla olumlu etkilediğini göstermektedir.

Perry vd. (2004), adölesan elit tenis oyuncularının (13-18 yaş) fiziksel özelliklerinin ve tenis performansının saha testleri üzerindeki etkilerini inceledikleri araştırmalarında, izokinetik diz ekstansiyon kuvveti ile tenis performansı arasında

anlamli iliskiler olduğunu, artan kuvvetin artan tenis performansına işaret ettiğini rapor etmişlerdir. Ayrıca Perry vd. (2004), teniste dominant ve dominant olmayan yönlerin performas üzerinde farklı düzeylerde etkileri olduğunu bildirmişler, direnç ve kuvvet antrenmanlarının tenis antrenmanları için faydalı olabileceğini ifade etmişlerdir.

5.4. Tenis Performansı ile İlişkili Dinamik ve Statik Denge Değerlerinin İncelenmesi

Tablo 16' da sporcuların dinamik denge performansları ile tenis performansları arasındaki iliskiler incelendi. Sol A.T.E. (%) ve A.T.E. (time) performansları ile ITN puanları arasında negatif yönde, ITN seviyeleri arasında pozitif yönde ve orta düzeyde anlamli iliskiler olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$). Diğer değerkenler ile tenis performansı arasındaki iliskilerin anlamli olmadığı tespit edildi ($p>0,05$).

Tablo 17' de sporcuların statik denge performansları ile ITN puanları arasındaki iliskiler incelendi. Sağ A-C.O.P.X (mm), çift elipsse area (mm^2) ve çift perimetre (mm) değerleri ile ITN puanları arasında negatif yönde orta ve yüksek düzeyde anlamli iliskiler olduğu tespit edildi ($p>0,05$). Ayrıca sporcuların ITN seviyeleri ile sağ A-C.O.P.X (mm), çift elipsse area (mm^2) ve çift perimetre (mm) değerleri arasında pozitif yönde ve orta düzeyde anlamli iliskiler tespit edildi ($p<0,05$).

Kejonen vd., (2003) antropometrik değerkenlerin organizmanın denge sınırlarını ve motor stratejilerini etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Malliou vd. (2010), bir tenis antrenman seansının elit tenis oyuncularının denge performansını önemli ölçüde bozmadığını, tenisçilerin uzun süre yorgunluğa maruz kalmaya alışkın oldukları göz önüne alındığında, uzun süre boyunca farklı yorgunluk düzeylerinin denge performansı üzerinde etkili olabileceğini bildirmişlerdir. Bu sonuç, tenis antrenmanlarının uzun vadede denge gelişimini olumlu etkileyebileceğini göstermektedir.

BMI, vücut ağırlığı ve boy uzunluğu gibi bazı antropometrik değerkenlerin postural denge ile doğrudan iliskili olduğu bildirilmiştir (Greve vd., 2013). Bryant vd. (2005) boyu uzun deneklerde ayak bileğinde ağırlık merkezinin öne doğru kaydığını ve açısal bir değeriklik olduğunu bildirmiştir. Sonuç olarak ayağın basınç merkezinin değerdiğini ve denge testi sırasında salınımların arttığını vurgulamışlardır.

Akgöl (1997) denge testlerinde uzun boyluların daha başarılı olduğunu bildirdi.

Erkmen vd., (207), erkek sporcuların boy uzunluğunun statik denge ile pozitif ilişkili olduğunu bulmuşlardır, ancak dinamik denge ve yükseklik arasındaki ilişki olmadığını bildirmiştir. Arslan ve Çelenk (2019) çalışmalarında denge parametreleri boy uzunluğu arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır.

Başka bir çalışmada ise erkek sporcuların boy ve denge değerleri aralarında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir (Greve vd., 2013). Hansen vd., (2000) spor yapan bireylerin katıldığı bir çalışma sonucunda statik ve dinamik denge puanlarının boy uzunluğu ile de ilişkili olmadığını belirtmişlerdir.

Yıldız çalışmasında, Functional Movement Screen (FMS) test bataryası ile esneklik, dinamik ve statik denge arasında pozitif yüksek düzeyde ilişki olduğunu bildirmiştir ($p<0.01$) (Yıldız, 2018).

Sporcuların yüksek statik denge performansı, zemin darbe performansına olumlu etki yaptığı için, uzun atlama, esneklik, iyi servis atma ve dinamik dengenin benzer özelliklerle pozitif olarak ilişkili olduğu bilinmektedir. (Hudson, 2007; Roetert vd., 1996). Tenis performansını etkileyen en önemli faktörlerden biride dengedir. Dengenin gelişimi en fazla yapılan antrenman modeli ve alt ekstremitelerden etkilenir (Sannicandro vd., 2014).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde bazı sonuçlar çalışmamızdaki bazı değerlerle benzer olsada, çoğu çalışmada birbirinden farklı sonuçlara rastlamaktayız. Bunun sebebinin yaş grupları, farklı seviye sporcular, sporcunun sahip olduğu fiziksel parametreler gibi etkenler olduğunu düşünmekteyiz.

5.5. ITN-P ile İlişkili Parametrelerin Regresyon Değerleri

Teniste en önemli vuruş tekniklerinin başında servis gelir. Oyuna iyi bir servis atışı ile başlamak sporcuya her zaman avantaj sağlar. İyi bir servis atışı için yukarıya doğru iyi sıçrayıp top ile en üst noktada buluşmak oldukça önemlidir. Özellikle flat (düz) servis vuruş tipinde sıçrayıp topu en üst noktada yakalayarak raketi sırttan yukarıya dirsek çekerek getirip en son O-ADD hareketi ile vuruş yapılarak raket aşağıya doğru devam ettirilerek ileri ve öne doğru düşüş gerçekleşip vuruş tamamlanır. Flat servis vuruşunda gerçekleşen bu durum DS ile O-ADD parametreleri arasında pozitif ilişki olduğunu göstermektedir (Tablo 23).

Tenis servisi, kinematik zincir konseptinden etkilenen kapalı beceri bir hareket zinciridir. Nihai performansta önemli bir rol kesinlikle diz eklemi hareketiyle bağlantılıdır (Sgro vd., 2013). Sgro vd. (2013), farklı performans seviyelerine sahip

tenisçilerin ilk düz servis atışlarında diz eklemının propriyoseptif açı büyüklüğünü incelemişlerdir. ITN seviyelerine göre sınıflandırdıkları 12 sporcu ile yaptıkları çalışmada, diz eklemının biyomekaniksel hareketi, topun çarpma hızı ve topun çarpma yüksekliği parametrelerinin her ITN grubunda farklı olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuç, tenis performansının diz eklemi hareketi ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

Temel olarak bakıldığında güçlü servisi oluşturan biyomekanik dinamikler incelendiğinde hangi tip servis olursa olsun (Flat, Kick, Slice) özellikle O-ADD hareketi ve bağlantılı olarak omuz rotasyonu ile güçlü, dengeli ve üst ekstremité ile koordineli bir şekilde birleştirilebilmiş bir servis rakip için zorlayıcı bir servis olacaktır. Yukarıda da belirtildiği gibi iyi bir servis tenisçinin en önemli silahlarından biri olarak tenis tekniklerinde önemli bir yere sahiptir.

Servis vuruşunda sağ kolunu kullanan sporcular için sol ayak oldukça önemlidir. Servis atışının başında sol ayak önde, sağ ayak arkada birbirine paralel olarak pozisyon alınır. Servis atışı esnasında sağ ayak sol ayağın yanına alınarak sol ayak baskın olup, sol ayağın üzerinde sıçrama hareketine başlanır. Serviste sıçrama hareketinde sol dizin önce fleksiyon pozisyon alıp, ardından patlayıcı güç ile yukarı doğru sıçrama esnasında sol dizin ekstansiyon pozisyonuna geçişi çok önemlidir ve DS ile aralarında pozitif ilişki vardır (Tablo 18-19). Hareket esnasında D-FLK pozisyonundan ekstansiyon pozisyonuna geçiş yapar ve yukarı doğru sıçrama hareketi gerçekleşir. Güç ve enerji servis hareketinin başından itibaren toplanıp sıçrama gerçekleşir ve patlama anında hareket en yüksek noktada topa vuruş yapılarak tamamlanır.

Tenis alt ve üst ekstremité hareketlerini içeren bir spor branşı olduğundan üst düzey başarı için sporcuların dengeli bir kas yapısı ve kuvvetine sahip olmaları gerekir. Tenis; farklı türdeki vuruşlar, ayak hareketleri, çeviklik ve dayanıklılık gibi birçok özelliğın bir arada olduğu bir spordur. Teniste önemli parametrelerden birisi de servis atışıdır. Elit tenisçi olabilmek için isabetli ve etkili servis kullanabilmek gereklidir. Servis atışını; kullanılan raket, oyuncunun boyu, teknik ve kor bölgesi kuvveti etkilemektedir. Elit tenisçilerde başarının sebebi güçlü bir servis atışı veya düzgün bir şekilde vurulan flat servistir. Bu tür vuruşlarda servis yüksek hızda atılır ve spin yok denecek kadar azdır (Girard vd., 2005).

Sıçrama hareketinin biyomekanik analizi değerlendirildiğinde diz açısının optimal kullanımı hem dikey hem de yatay sıçramada önemli bir yere sahip olduğu

açık bir şekilde görülecektir. Servis atışı esnasında (servis tipine bağlı olarak yukarı sıçrama ve bağlantılı olarak öne düşüşler) ve atış sonrası havadan yere temas anı ve rakibin returnü sonrası hızlı, koordineli ve dengeli bir şekilde hazır duruma gelebilmenin önemli bir anahtarı olarak bu parametrenin tenisteki önemi tartışılmazdır.

Servis atışında tüm hareketler dizini bir bütün olarak ele alınmalıdır. Servis atışında dizlerin pozisyonu kadar kalça fleksiyon, ekstansiyon hareketi ile DS arasında da pozitif ilişki vardır (Tablo 20-22).

Sağ ayak sol ayağın yanına alınıp, dizlerden eğilip kalça aşağıya doğru fleksiyon pozisyonuna düşürülür ve buradan enerji toplanıp patlama anına geçmek için servis atışına bu pozisyondan başlanır. Bu pozisyonda enerji toplanıp güç alınarak, yukarıya doğru güçlü sıçrayıp patlayıcı güç kola aktarılıp servis vuruşu yapılır ve sol adım üzerine düşülerek hareket tamamlanır.

Teniste yapılan temel vuruşlarda diz ve kalça birlikte koordineli hareket ederler. Vuruş öncesi pozisyon alırken diz ve kalçanın küçülerek fleksiyon pozisyonuna geçmesi tenisteki temel vuruşların kaliteli ve düzgün olması açısından önemlidir ve birbiriyle ilişkilidir (Tablo 28). Vuruş anında dizler eğilirken kalçada dizler ile beraber eğilip küçülür ve doğru pozisyon alınarak gelen topa vuruş yapılır. Diz ve kalçanın bu koordineli hareketi vuruşların kalitesini de artırır.

Teniste vuruş yapıldıktan sonra toparlanıp, bir sonraki topa vuruş yapmak için hızlı pozisyon almada çeviklik çok önemlidir. Vuruş bittikten sonra sola doğru toparlanma olacaksa sağ ayak, sağa doğru toparlanma olacaksa sol ayak ile itiş fazının başlayıp en hızlı şekilde bir sonraki vuruş için pozisyon alımında çeviklik büyük önem arz etmektedir. Vuruş yapıp toparlanma anlarında dizlerin önce fleksiyon, ardından hızlıca ekstansiyon pozisyonuna geçmesi çeviklik performansını da olumlu etkiler ve birbirleriyle ilişkilidir (Tablo 24-27). Çeviklik hızlı pozisyon almayı sağlar ve sporcunun performansı ile topa vuruş kalitesini de artırır.

Servis vuruşunda dizlerin fleksiyon pozisyonu almasının ardından yukarı doğru güçlü sıçrama anında, sağ kolunu kullanan sporcular sol ayağından güç alarak sıçrama hareketine başlarlar. Bu hareket esnasında sol ayak üzerinde sıçrama yapacak sporcular için sol dizin ekstansiyonu çok önemlidir ve servis performansını etkiler. Sol ayağın ekstansiyon pozisyona hızlı geçişi ve ardından vuruşun omuz internal rotasyonu ile tamamlanması arasında pozitif ilişki vardır (Tablo 29). D-EKS ve ardından omuz internal rotasyonunu hızlı yaparak topa güç aktarımı oldukça

önemlidir. Bu iki parametre teniste servis performansı açısından önemlidir ve birbirleriyle pozitif ilişkilidir.

Signorile vd. (2005), izokinetik omuz kuvvetinin 1,57 (90°/sn) ve 4,71 (270°/sn) rad-s⁽⁻¹⁾ hızlarında teniste top hızını etkili bir şekilde tahmin edebileceğini, antrenman ve rehabilitasyon stratejilerinin planlanmasında yardımcı olabileceğini rapor etmişlerdir. Bu sonuç, izokinetik omuz kuvvetinin tenis performansını tahmin etmede önemli bir parametre olabileceğini göstermektedir.

Teniste topa doğru noktada vuruş yapmak çok önemlidir. Topa vuruş esnasında top ile yanda ve önde buluşup, top ile raketin ileriye doğru hareketi oldukça önemlidir. Vuruş için pozisyon alırken dizin fleksiyon pozisyon alması vücut dengesini artırır ve topa iyi bir vuruş yapma imkânı sağlar. Sağ elini kullanan sporcular için forehand vuruş anında sol ayak D-FLK ve O-ADD hareketi arasında pozitif ilişki vardır (Tablo 30). Forehand vuruş anında top ile raketin temas edip raketin ileriye doğru devam ederek vuruşun tamamlanması anı sol ayak D-FLK ve O-ADD hareketinin önemini vurgulamaktadır.

Diğer sporda olduğu gibi teniste de kuvvet üretimi, yer reaksiyon kuvvetlerinin ayak bileğinden başlayarak bacaklar, gövde, üst vücut ve sonunda rakete aktarılmasıyla gerçekleşen kinetik zincir aktivitelerinin toplamından kaynaklanır. Kalçalar ve gövde, bacaklarda üretilen büyük kuvvetlerin omuz ve kollara iletilmesi için bir dönme merkezi ve bir transfer bağlantısı olarak işlev görür. Dolayısıyla merkezi sütun kasları olarak adlandırılan core bölgesi kaslarının kuvvetin oluşturulması, aktarılması ve kontrol edilmesinde önemi oldukça fazladır. Elit düzey tenisçilerin simetrik gövde rotasyonel kuvvetine sahip olmalarının sebebi de bundandır (Elliott vd., 2003). Elit düzeyde tenis sporunu yapan sporcularda vuruş esnasından önce başlayıp, vuruş anına ve vuruş sonrasındaki toparlanma fazına kadar olan tüm hareket zinciri birbiri ile uyumlu ve koordineli olmalıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Tenis Performansı ile İlişkili Antropometrik ve Somatotip Özellikler

Tenis performansı ile ilişkili antropometrik ve somatotip özelliklerin incelenmesi sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşıldı.

- Sporcuların 3-3-3 merkez somatotip yapıda oldukları,
- Vücut ağırlığı ve oturma yüksekliğinin tenis performansını etkileyen temel fiziksel özellikler olduğu tespit edildi.

6.2. Tenis Performansı ile İlişkili Motorik Özellikler

- Esneklik özelliğinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- Dikey sıçrama özelliğinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- Dayanıklılık özelliğinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- Çeviklik özelliğinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- El kavrama özelliğinin tenis performansı yüksek düzeyde etkilediği tespit edildi.

6.3. Tenis Performansı ile İlişkili İzokinetik Kuvvet Özellikleri

- 60°/sn açısal hızda omuz fleksiyon kuvvetinin tenis performansını orta düzeyde etkilediği,
- 60°/sn açısal hızda omuz ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 180°/sn açısal hızda omuz fleksiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 180°/sn açısal hızda omuz ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 240°/sn açısal hızda omuz fleksiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 240°/sn açısal hızda omuz ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 60°/sn açısal hızda omuz abdüksiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 60°/sn açısal hızda omuz addüksiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,

- 180°/sn açısal hızda omuz abdüksiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 180°/sn açısal hızda omuz addüksiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 240°/sn açısal hızda omuz abdüksiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 240°/sn açısal hızda omuz addüksiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 60°/sn açısal hızda omuz internal rotasyon kuvvetinin tenis performansını orta düzeyde etkilediği,
- 60°/sn açısal hızda omuz eksternal rotasyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 180°/sn açısal hızda omuz internal rotasyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 180°/sn açısal hızda omuz eksternal rotasyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 240°/sn açısal hızda omuz internal rotasyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 240°/sn açısal hızda omuz eksternal rotasyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- Omuz internal ve eksternal rotasyon kuvvetinin gittikçe artan açısal hızlarda tenis performansını artan düzeyde etkilediği,
- 60°/sn açısal hızda sağ ve sol diz fleksiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 60°/sn açısal hızda sağ ve sol diz ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 180°/sn açısal hızda sağ diz fleksiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 180°/sn açısal hızda sol diz fleksiyon kuvvetinin tenis performansını orta düzeyde etkilediği,
- 180°/sn açısal hızda sağ diz ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını orta düzeyde etkilediği,

- 180°/sn açısal hızda sol diz ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 240°/sn açısal hızda sağ ve sol diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 60°/sn açısal hızda sağ ve sol kalça fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını orta düzeyde etkilediği,
- 180°/sn açısal hızda sağ ve sol kalça fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını orta düzeyde etkilediği,
- 240°/sn açısal hızda sağ ve sol kalça fleksiyon kuvvetinin tenis performansını yüksek düzeyde etkilediği,
- 240°/sn açısal hızda sağ ve sol kalça ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını orta düzeyde etkilediği tespit edildi.

6.4. Tenis Performansı ile İlişkili Denge Özellikleri

- Sol ayak üzerinde artan dinamik denge performansının, tenis performansını olumlu yönde etkilediği,
- Sağ ayak üzerinde statik denge performansının tenis performansını orta düzeyde etkilediği,
- Çift ayak üzerinde statik denge performansının tenis performansını yüksek etkilediği tespit edildi.

6.5. Tenis Performansı ile İlişkili Regresyon Analizi Sonuçları

- Dikey sıçrama ve 180°/sn sol diz ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını %57,6 oranında tahmin edebildiği,
- Dikey sıçrama ve 240°/sn sol diz ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını %56,3 oranında tahmin edebildiği,
- Dikey sıçrama ve 240°/sn sağ kalça fleksiyon kuvvetinin tenis performansını %50 oranında tahmin edebildiği,
- Dikey sıçrama ve 240°/sn sağ kalça ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını %49 oranında tahmin edebildiği,
- Dikey sıçrama ve 240°/sn sol kalça ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını %50,8 oranında tahmin edebildiği,
- Dikey sıçrama ve 180°/sn omuz addüksiyon kuvvetinin tenis performansını %48,6 oranında tahmin edebildiği,

- T çeviklik ve 180°/sn sol diz fleksiyon kuvvetinin tenis performansını %72,2 oranında tahmin edebildiği,
- T çeviklik ve 240°/sn sağ diz fleksiyon kuvvetinin tenis performansını %68,6 oranında tahmin edebildiği,
- T çeviklik ve 180°/sn sol diz ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını %59,3 oranında tahmin edebildiği,
- T çeviklik ve 240°/sn sol diz ekstansiyon kuvvetinin tenis performansını %59,5 oranında tahmin edebildiği,
- Diz fleksiyon 60°/sn sol ve kalça fleksiyon 60°/sn sol izokinetik kuvvet oranlarının tenis performansını %80,3 oranında tahmin edebildiği,
- Diz ekstansiyon 240°/sn sol ve omuz internal rotasyon 240°/sn izokinetik kuvvet oranlarının tenis performansını %59,3 oranında tahmin edebildiği,
- Diz fleksiyon 240°/sn sol ve omuz addüksiyon 240°/sn izokinetik kuvvet oranlarının tenis performansını %70,6 oranında tahmin edebildiği tespit edildi.

Teniste servisten başlayıp tüm vuruşları kaliteli ve koordineli yapmak için kassal farkındalığın üst düzeyde olması gerekir. Kaslara tam anlamıyla hâkim olmak gerekir. Kasların birbirleriyle koordineli olması gereklidir. Servis atışında harekete ayak ucundan başlayıp, dizlerden ve kalçadan eğilip, ardından yukarı doğru sıçrayarak omuzdan ve dirsekten vuruşu yapmak gerekir. Forehand veya backhand gibi diğer vuruşları da yapmak için de vücuda doğru pozisyonu aldirmek gerekmektedir. Tüm bu hareket dizinlerini üst düzeyde yapmak için optimal kuvvet ve hareket akıcılığı gerekmektedir.

Bu nedenle kasları tanımak, kaslara hâkim olmak, optimal kuvvet ve hareket akıcılığını üst düzeyde tutmak ve tüm bu kassal farkındalığın bilincinde olmak performans sporcularının yaptıkları sporu ileri seviyeye taşımaları için çok önemlidir. Tüm bu hareket zincirlerinin üst düzey olması için sporcunun antropometrik ve motor özelliklerindeki koordineli olarak üst seviyede olması gerekir. Bu beceriler ne kadar iyi olursa sporcunun tenis performansı o denli iyi olacaktır. Çalışmamız da bu motor parametreler içinde tenis performansını hangi parametrelerin daha fazla etkilediği de ortaya konulmuştur.

Teniste yerden ve bacaklardan alınan kuvvetin kollara ve rakete aktarılması gerekmektedir. Bu kuvvet aktarımı sırasında öncelikle bacaklar ve kalça, daha sonra üst gövde ve omuzlar, son olarak da kollar ve eller aktif olmaktadır. Yapılan incelemede bahsedilen kuvvet aktarım zincirindeki tüm parametrelerin oluşturabildikleri kuvvet oranlarının tenis performansını olumlu etkilediği ve desteklediği tespit edildi. Ayrıca yapılan incelemede, daha yüksek açısız hızlarda üretilen kuvvetin tenis performansı ile daha yüksek düzeyde ilişkili oldukları tespit edildi. Bu durum tenisin maksimal kuvvetten ziyade çabuk kuvvet özelliğini kullanmasından kaynaklanabilir. Çünkü tenis vuruşları, yavaş ve güçlü bir kasılmayı değil, birim zamanda yapılabilen maksimum sayıda güçlü vuruş ile ilgilidir.

Sporcuların üst ekstremitelerindeki geniş esneme oranı yerden ve bacaklardan alınan kuvvetin artırılarak kollara ve rakete aktarılabilmesi için gereklidir. Ayrıca ekstremiteler uzunlukları ya da sıçrama performansı topla daha üst noktalarda buluşabilmeyi kolaylaştıran faktörlerdir. Bu sebeple daha yükseğe sıçrayabilen, uzun ve esnek oturma yüksekliğine sahip, çevik, müsabakanın ilk dakikalarındaki performansını ve enerjisini son dakikalara kadar koruyabilen sporcuların başarılı bir performans sergileyebileceği ifade edilebilir.

Teniste rakibin karşılama yapamayacağı şekilde topa vuruş yapmak gerekmektedir. Bunun için topa yapılan vuruşun sert olması ya da rakibin ulaşamayacağı bir noktaya süratli bir şekilde topun atılması önerilebilir. Üst ekstremitenin uzun olması, daha yüksek hareket açılarında topa vuruş imkânı sağlamaktadır. Böylece uzun oturma yüksekliğine sahip bir sporcu, yerden ve bacaklarından aldığı kuvveti sahip olduğu esnekliği kullanarak gövdesindeki daha geniş aralıklı hareketlerle kollarına daha yüksek oranlarda iletebilir ve topa daha fazla ivme kazandırabilir.

Tenis vuruşuna ait kinetik hareket ve kuvvet aktarım zincirinin son halkası rakettir. Raket, topa hakimiyet için hâkim olunması gereken ilk araçtır ve kontrollü bir tutuş için güçlü bir kavrama kuvveti gerekmektedir. Kontrollü bir raket tutuşu için bazen sıkı bir kavrama gerekebilirken bazen rahat bir tutuş gerekebilir. Yerden alınan kuvvetin rakete kadar aktarılması sırasında vücudun son noktası ellerdir. Dolayısıyla eller ile üretilebilen kavrama kuvveti, tenis performansı için önemlidir.

Teniste sporcular sürekli topa uzanma ve onu doğru noktada yakalayabilme gayretindedir. Bu durum onların denge gelişimlerini şekillendiren önemli bir faktördür. Çünkü sporcular, uzandıkları yönlerde dengelerini korumak zorundadırlar.

Yapılan incelemede sporcuların X ve Y eksenindeki denge profilleri arasındaki farkların anlamlı olduğu tespit edildi. Bu sonuç sporcuların baskın yönlerinin sağ olmasından kaynaklanmaktadır çünkü sporcular temel vuruşlarda vücut ağırlıklarını sağ bacakları üzerine vermektedirler. Böylece sporcuların hem sağ bacakları ile oluşturdukları hem de sağ yönde koruyabildikleri denge oranı daha yüksektir.

Araştırmamızda sürat özelliği ile tenis performansı arasında anlamlı ilişkiler olmadığı tespit edilmiş olsa da bunun sebebinin ITN testinin sürat ölçen bir parametresinin olmamasından kaynaklanmış olabileceği ifade edilebilir. Çünkü tenis müsabakalarında top ile zamanında buluşabilmek ya da rakipten gelen topu zamanında yakalayabilmek sürat ve çeviklik özelliklerinin gelişmiş olması ile ilgilidir.

Elde edilen sonuçlara dayanarak sporcu ve antrenörlerin;

- Tenis vuruşlarının kinetik hareket ve kuvvet aktarım zincirlerine uygun olarak antrenman plan ve programlarına şekil vermeleri,
- Baskın olan ve olmayan yönlerdeki ekstremiteleri çalıştıracak şekilde çift yönlü kuvvet antrenmanları tasarlamaları,
- Diz, kalça, üst gövde, kol, omuz ve el kuvvetini geliştirici antrenmanlar tasarlamaları,
- Maksimal kuvvetten ziyade çabuk kuvvet geliştirici egzersizlere antrenman plan ve programlarında yer vermeleri,
- Sıçrama ve patlayıcı güç geliştirici egzersizlere antrenman plan ve programlarında yer vermeleri,
- Baskın olan ve olmayan yönlerde denge gelişimini sağlayacak antrenmanlar tasarlamaları önerilmektedir.

Bundan sonra yapılacak araştırmalarda ise bu çalışmanın;

- Farklı yaş grupları ile,
- Farklı seviyelerdeki tenis oyuncularını ile,
- Kadın tenisçiler ile,
- Dominant ve nondominant ekstremiteler ile,
- Farklı branşlardaki sporcular ile yapılması tavsiye edilebilir.

KAYNAKÇA

- Abdioğlu, M. (2017). *Hit turn tenis testi ve modifiye edilmiş hit turn tenis testinde kalp atım hızı toplam mesafe ve algılanan zorluk derecelerinin karşılaştırılması*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Açıkkada, C., Ergen, E., Alpar, R. ve Sarpyener, K. (1991). Erkek sporcularda vücut kompozisyonu parametrelerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 1-25.
- Açıkkada, C. ve Ergen, E. (2003). Yüksek performansta bir başka nokta. *Bedensel Yapı, Bilim ve Teknik Dergisi*, 2(39), 39-45.
- Akgöl, A.C. (1997). *Değişik yaş guruplarında dengenin değerlendirilmesi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akın, G., Tekdemir, İ., Gültekin, T., Erol, E., ve Bektaş, Y. (2013). *Antropometri ve spor*. Ankara: Alter Yayıncılık.
- Arslan, H. ve Çelenk Ç. (2019). “Farklı liglerde yarışan erkek alp disiplini kayakçıların denge parametreleri ile yarış performansları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi”. Ö. Karataş, M. İlkem, M. Altinkök (ed.). *Spor bilimleri alanında araştırma ve değerlendirmeler*. (s. 313-328). Ankara: 1. B. Gece Kitaplığı.
- Astrand, P. O. and Rodahl, K. (1986). Textbook of work physiology. *J Respire Crit Care Med*, 152, 1107-1136.
- Atılğan, O.E. (2003). *Ritim eğitiminin kompleks cimnastik beceri öğrenimi ve motor özellikler üzerine etkisinin araştırılması*. Basılmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Avar, P. ve Akça, F. (2013). 10-12 yaş grubu tenisçilerin Türkiye klasman sıralamalarına göre antropometrik özellikleri ve servis hızlarının incelenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(1), 35-40.
- Bağcı-Bosi, T. (2003). Yaşlılarda antropometri. *Geriatri*, 6(4), 147- 151.
- Baiget, E., Fernandez-Fernandez, J., Iglesias, X., and Rodriguez, F. A. (2015). Tennis Play Intensity Distribution and Relation with Aerobic Fitness in Competitive Players. *Plos One*, 10(6), e0131304. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131304>
- Bergeron, M. F., Maresh C. M., Kraemer W. l., Abraham A, Conroy B. and Gabare C. (1991). Tennis: A physiological profile during match play. *International Journal of Sports Medicine*, 12(5), 474-479.
- Bompa, TO. (2001). *Antrenman kuramı ve yöntemi*. Ankara: 2. B. Bağırhan Yayın Evi. 230-243.
- Bompa, TO. (2007). *Antrenman kuramı ve yöntemi*. Ankara: 3. B. Spor Yayınevi ve Kitabevi. 382.
- Bourgois, J., Claessens, AL., Vrijens, J. et al. (2000). Anthropometric characteristics of elite male junior rowers. *British Joournal of Sports Medicine* 34, 213–17.
- Brochu, M., Savage, P., Lee, M., Dee, J., Cress, ME., Poehlman, ET., Tischler, M., and Ades, PA. (2002). Effects of resistance training on physical function in older disabled women with coronary heart disease. *J. Appl Physio.*92, 672-678.
- Brown, LE., and Whitehurst, M. (2000). *Isokinetics in human performance*. The United States of America: Human Kinetics.

- Bryant, EC., Trew, ME., Bruce, AM., Kuisma, RM., and Smith, AW. (2005). Gender differences in balance performance at the time of retirement. *J Clin Biomech.* 20(3), 330-335.
- Bucher, CA. (1983). *Foundations of physical educational sport*. Mosby Company, St. Louis.
- Camlibel, T., ve Ozal, M. (2021). Examining of the Effects of Target-Oriented Circular Training on Biomotor Features by using Tennis Ball Throwing Machine at 12-14 Age Tennis Performance Sportsmen for 10 weeks. *Pakistan Journal of Medical ve Health Sciences*, 15(11), 3174-3180. <https://doi.org/10.53350/pjmhs2115113174>
- Can, B. (2008). *Bayan voleybolcularda denge antrenmanlarının yorgunluk ortamında propriyosepsion duyusuna etkisi*. Basılmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Chandler, T. J., Kibler, W. B., Stracener, E. C., Ziegler, A. K., and Pace, B. (1992). Omuz strength, power, and endurance in college tennis players. *American Journal of Sports Medicine*, 20(4), 455–458.
- Chu, D.A. (1995). *Power tennis training*. Canada: Human Kinetics Champaign.
- Ciğercioğlu, N. B., Deniz, H. G., Ünüvar, E., Çolakoğlu, F. F., ve Baltacı, G. (2021). Adolesan tenis oyuncularında omuz rotator kas kuvveti ile üst ekstremité performans testleri arasındaki ilişki. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 32(1), 89-96.
- Colomar, J., Baiget, E., and Corbi, F. (2020). Influence of Strength, Power, and Muscular Stiffness on Stroke Velocity in Junior Tennis Players. *Frontiers in Physiology*, 11, 196. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00196>
- Crespo, M., Reid, M., and Miley, D. (1998). *Applied sports science for high performance tennis*. London, ITF Ltd.
- Çavuşoğlu, G. (2019). *İşitme engelli çocuklarda bosu egzersizlerinin denge üzerine etkisi*. Basılmamış Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Davies, MJ., and Dalsky, GP. (1997). Normalizing strength for body size differences in older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(5), 713-717.
- Deniz, E. (2005). *Diz osteoartritinde denge-koordinasyon egzersizlerinin intraatikuler hyaluronik asit uygulamasının ve fizik tedavinin ağrı fonksiyonel proprioseptif bozukluk ve yaşam kalitesi üzerine kısa dönemdeki etkinliklerinin karşılaştırılması*. Basılmamış Uzmanlık Tezi. Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul.
- Dündar, U. (2007). *Antreman teorisi*, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım. 49-123.
- Dündar, U. (2000). *Antrenman teorisi*, Ankara, Bağırçan Yayınevi.
- Dvir, Z. (1996). *Izokinetics muscle testing interpretation and clinical application*, Churchill: Livingstone Edition.
- Ellenbecker, T., and Roetert, E. P. (2003). Age specific isokinetic glenohumeral internal and eksternal rotation strength in elite junior tennis players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(1), 63–70.
- Ellenbecker, T. S., ve Roetert, E. P. (2004). Velocity of a tennis serve and measurement of isokinetic muscular performance: Brief review and comment. *Perceptual and Motor Skills*, 98(3), 1368-1370. <https://doi.org/10.2466/pms.98.3c.1368-1370>
- Ellenbecker, T. S., and Roetert, E. P. (1995). Concentric isokinetic quadricep and hamstring strength in elite junior tennis players. *Isokinetics and Exercise Science*, 5(1), 3-6.

- Elliott, B., Reid, M., and Crespo, M. (2003). *Biomechanics of advanced tennis*. London: International Tennis Federation.
- Erkmen, N. (2007). Sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması. Basılmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erkmen, N., Suveren, S., Göktepe, A.S., ve Yazıcıoğlu, K. (2007). Farklı branşlardaki sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3, 115
- Ersöz, G., Koz M., Sunay, H., ve Gündüz, N. (1996). Erkek voleybol oyuncularının sezon öncesi, sezon ortası ve sezon sonu fiziksel uygunluk düzeyi parametrelerindeki değişimler. *Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(4), 1-7.
- Farrow, D., Young, W., and Bruce, L. (2005). The development of a test of reactive agility for netball: A new methodology. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 8(1), 52-60.
- Fernandez, F.J., Mendez, V.A., and Pluim, B. (2006). Intensity of tennis match play. *Brit J Sports Med*, 40, 387-91.
- Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., Sanchez-Munoz, C., Pluim, B. M., Tiemessen, I., ve Mendez-Villanueva, A. (2009). A Comparison of the Activity Profile and Physiological Demands Between Advanced and Recreational Veteran Tennis Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 604-610. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318194208a>
- Ferrauti, A., Kinner, V., and Fernandez, F.J. (2011). The hit & turn tennis test: an acoustically controlled endurance test for tennis players. *Journal of Sports Science*, 29(5), 485-494.
- Ferrauti, A., Maier, P., and Weber, K. (2002). *Tennis training*. Meyerand: MeyerVerlag.
- Ferrauti, A., Weber, K., and Striider H. K. (1997). Effects of tennis training on lipid metabolism and lipoproteins in reereational players. *Br. 1. Sports Med.*, 31, 322-327.
- Filiz, K. (2000). Güreşçilerde müsabaka sonrası laktik asit seviyeleri. Atatürk Üniversitesi, *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 12.
- Fox, E. L., and Mathews, D. K. (1974). *Interval training: Conditioning for sports and general fitness*. Philadelphia: Saunders.
- Gabbett, T.J. (2000). Physiological and anthropometric characteristics of amateur rugby league players. *Br J Sports Med*, 34, 303-7.
- Gallo-Salazar, C., Salinero, J. J., Sanz, D., Areces, F., and Del Coso, J. (2015). Professional tennis is getting older: Age for the top 100 ranked tennis players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(3), 873-883.
- Gillet, B., Begon, M., Diger, M., Berger-Vachon, C., and Rogowski, I. (2018). Shoulder range of motion and strength in young competitive tennis players with and without history of shoulder problems. *Physical Therapy in Sport*, 31, 22-28.
- Girard, O., Chevalier, R., Leveque, F., Micallef, J. P., & Millet, G. P. (2006). Specific incremental field test for aerobic fitness in tennis. *British journal of sports medicine*, 40(9), 791-796.
- Girard, O., Micallef, J. P., and Millet, G. P. (2005). Lower-limb activity during the power serve in tennis: effects of performance level. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(6), 1021-1029.
- Glaister, M. (2005). Multiple sprint work: Physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. *Sports Med*, 35, 757-777.

- Gökgönül, M. (2008). Minik tenisçilerin (9-12 yaş) müsabaka dönemi sezonal güç değişimleri ve bazı fizyolojik parametrelerdeki değişimlerinin incelenmesi. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Gökmen, B. (2013). *Denge geliştirici özel antrenman uygulamalarının 11 yaş erkek öğrencilerin statik ve dinamik denge performanslarına etkisi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Greve, JM., Cug, M., Dülgeroğlu, D., Brech, G.C., and Alonso, A.C. (2013). Relationship between anthropometric factors, gender, and balance under unstable conditions in young adults. *BioMed Research International*, 5.
- Groppel, J., and DiNubile, N. (2009). Tennis: for the health of it! *Phys Sportsmed*. 37(2), 40-50.
- Gullikson, T. (2003). Teniste fiziksel uygunluk testleri. *Spor Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 135-156.
- Günay, M., Tamer, K., ve Cicioğlu, İ. (2013). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü*. Ankara: 3. B. Gazi Kitabevi.
- Gür, F., ve Ersöz, G. (2017). Kor antrenmanın 8-14 yaş grubu tenis sporcularının kuvveti, statik ve dinamik denge özellikleri üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi. *Spormetre*, 15(3), 129-138.
- Gürkan, K., ve Baspınar, S. G. (2020). Comparison of elbow joint isokinetic strength and reaction times of racquet players. *Progress in Nutrition*, 22, e2020016. <https://doi.org/10.23751/pn.v22i2-S.10503>
- Gürses, V.V. (2015). İskemik ön koşullanmanın basketbolcuların aerobik ve anaerobik performansları üzerine etkilerinin incelenmesi. Basılmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güzel, E. (2022) Gençler ve yıldızlar kategorilerinde yarışan erkek tenis sporcularının kuvvet, denge ve anaerobik güç özellikleri arasındaki ilişkinin araştırılması. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Iğdır Üniversitesi, Iğdır.
- Hansen, M.S., Dieckmann, B., Jensen, K., and Jakobsen, B.W. (2000). The reliability of balance tests performed on the kinesthetic ability trainer (KAT 2000), *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 8(3), 180-185
- Hazar, F., ve Taşmektepligil, M.Y. (2008). Puberte öncesi dönemde denge ve esnekliğin çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi. *Spormetre*, 5(1), 9-12.
- Hegeman, C.E. and Lehman, R.C. (1998). Strecing, strenghteninig, and condioning for the competitive tennis player, *Clin Sports Med*, 7, 211-28.
- Hewitt, J. E. (1966). Hewitt's tennis achievement test. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 37(2), 231-240.
- Hudson, J. K. (2007). *Biomechanic of balance: paradigms and procedures*. Chicago: California State University.
- International Tennis Number Manual* (1st ed.). (2004). London: ITF
- İnal, S.H. (2013). *Spor ve egzersizde vücut biyomekaniği*. İstanbul: 2. B. Papatya Yayınları.
- Julienne, R., Gauthier, A., Moussay, S., and Davenne, D. (2007). Isokinetic and electromyographic study of internal and external rotator muscles of tennis player. *Isokinetics and Exercise Science*, 15(3), 173-182. <https://doi.org/10.3233/IES-2007-0263>

- Kabadayı, M. (2005). *Aktif engelli basketbol ve futbolcularda stereolojik yöntemle hesaplanan Triceps brachii kas hacminin dirsek ekstansiyon kuvveti ile ilişkisi*. Basılmamış Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor ABD, Samsun.
- Kalyon, T.A. (1997). *Spor hekimliği sporcu sağlığı ve spor sakatlıkları*. Ankara: 4. B. GATA Basımevi. 29-30.
- Karakaş, S.E. “Sağlık, spor ve performans”, *1. Yüksek İrtifa ve Spor Bilimleri Kongresi*, Kayseri, 10-11 Kasım 1991, s. 38.
- Kasap, H. (1988). Sporda elektronik fleksiometre geliştirilmesi ve bu yollar esneklik ölçümü. Basılmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kejonen, P., Kauranen, K., and Vanharanta, H. (2003). Relationship between anthropometric factors and body-balancing movements in postural balance. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84, 17-22.
- Kermen, O. (1986). *Tenis öğretme tekniği ve sanatı*, Marmara Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Lisans Ders Notları, İstanbul.
- Kermen, O. (1990). *Tenis öğretme teorisi ve sanatı*. İstanbul: Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Yayını.
- Kermen, O. (1994). *Tenis antrenörlük uygulaması*. İstanbul: Atatürk Eğitim Fakültesi Spor Yüksek Okulu.
- Kır, T., Ceylan, S., ve Hasde, M. (2000). Antropometrinin sağlık alanında kullanımı. *Türkiye Klinik Tıp Bilimleri*, 20, 378- 384.
- Kibler, B.W., Chandler T.J., Livingston, B. P., and Roetert, E. P. (1996). Omuz range of motion in elite tennis players, *American Journal of Sports Medicine*, 24(3), 279-285.
- Kirchner, G. *Physical education for elementary school children*. USA: 8. B. Brown Publishers Iowa, 71.
- Kleinöder, H. (1997). Quantitative analysen von schlagtechniken im tennis, intra und interindividuelle studien bei spielen unterschiedlichen leistungsniveaus. Deutsche Sport Hochschule Köln, Institut für Trainings und Bewegungslehre, Dissertation.
- Knudson, D., and Blackwell, J. (1997). Upper extremity angular kinematics of the one handed backhand drive in tennis players with and without tennis elbow, *Int. Journal of Sports Medicine*, 18, 79-82.
- Koku, F. E. (2015). Sportif performansın genetik ile ilişkisi. *Spor Hekimliği Dergisi*, 50(1), 21-30.
- Konig, D., Huonker, M., Schmid, A., Halle, M., Berg, A., and Keul, J. (2001). Cardiovascular, metabolic, and hormonal parameters in professional tennis players. *Med. Science, Sports Exercise*, 33, 654-658.
- Korkmaz, M. (2007). *Profesyonel dansçılarda propriyoseptif egzersizlerin denge üzerine etkisi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- 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.
- Lanza, I.R., Towse, T.F., Caldwell, G.E., Wigmore, D.M., and Kent-Braun, J.A. (2003). Effect of age on human muscle torque, velocity, and power in two muscle groups. *Journal of Applied Physiology*, 95, 2361 – 2369.

- Lategan, L. (2011). Isokinetic norms for ankle, knee, shoulder and forearm muscles in young South African men. *Isokinetics and Exercise Science*, 19(1), 23-32.
- Leger, L., and Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m 20 m mekik koşusu test to predict VO2 max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49(1), 1-12. doi:10.1007/BF00428958
- Lloyd, R.S., Paul, M.S., Oliver, J.L., Meyers, R.W., Nimphius, S., and Jeffreys, I. (2013). Considerations for the development of agility during childhood and adolescence. *Strength and Conditioning Journal*, 2–11.
- Malliou, V., Malliou, P., Gioftsidou, A., Pafis, G., Katsikas, C., Beneka, A., Tsiganos, G., and Godolias, G. (2008). Balance exercise program before or after a tennis training session? *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2, 87-90.
- Malliou, V. J., Beneka, A. G., Gioftsidou, A. F., Malliou, P. K., Kallistratos, E., Pafis, G. K., Katsikas, C. A., and Douvis, S. (2010). Young Tennis Players and Balance Performance. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 24(2), 389-393. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c068f0>
- Maria, FG., and Luc, ALG. (2012). Two of aerobic field in young tennis players, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 6(11), 3036–3042.
- Munoz, C.S., Sanz, D., Zabala, M. (2007). Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite junior tennis players. *British Joournal of Sports Medicine*, 41, 793-799.
- Müller, E., Benko, D., Raschner, C., and Schwameder, R. (2000). Specific fitness training and testing in cornpetitive sports. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 32(1), 216-20.
- Norton, K., & Olds, T. (2004). *Anthropometrica, a text book of body measurement for sports and health courses*. Australia: Unsw Press.
- Sarı, N. B. (2019). *Adölesan tenis oyuncularında omuz rotator kas esnekliği ve eklem hareket genişliği ile izokinetik kas kuvvet değerlerinin incelenmesi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı, Ankara.
- Ölçücü, B., Canikli, A., Ağaoğlu, Y.S ve Erzurumluoğlu, A. (2010). 10-14 yaş çocuklarda tenis becerisinin gelişimine etki eden faktörlerin değerlendirilmesi/evaluation of factors affected on improvements of the tennis skills in children 10-14 years old. *B.E.S.B.D*, 12(2).
- Ölçücü, B., and Vatansever, S. (2015). Correlation between physical fitness and international tennis number (ITN) Levels Among Children Tennis Players. *The Anthropologist*, 21(1-2), 137-142. <https://doi.org/10.1080/09720073.2015.11891803>
- Ölmez, C., Ayan, V., Yüksek, S., Öztaş, M., ve Civil, T. (2019). 11-13 yaş erkek taekwondo sporcularının somatotip yapıları ve performans özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-13.
- Özer, D.S ve Özer, K. (2004). *Çocuklarda motor gelişim*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Özer, K. (2001). *Fiziksel uygunluk*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Özkan, A., Köklü, Y., ve Ersöz, G. (2010). Wingate anaerobik güç testi. *Uluslararası İnsan Bilimleri*, 7(1), 207-224.
- Parsons, L., and Jones, M. (1998). Development of speed, agility, and quickness for tennis athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 20(3), 14–19.
- Paul, P., and Todd, S.E. (2007). *Complete conditioning for tennis*. İstanbul: Ekin Kitap Görsel Yayıncılık A.Ş.

- Paul, R. (1998). *Complete conditioning for tennis*. United States Tennis Association.
- Pauole, K., Madole, K., Garhammer, J., vd. (2000). Reliability and validity of the T-test as a measure of agility leg power and leg speed in college-aged men and women. *J of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 443-450.
- Perry, A. C., Wang, X. W., Feldman, B. B., Ruth, T., and Signorile, J. (2004). Can laboratory-based tennis profiles predict field tests of tennis performance? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(1), 136-143.
- Prentice, E.W. (2001). *Techniques in musculoskeletal rehabilitation*, New York: McGraw-Hill Edi.
- Reid, M., and Schneiker, K. (2008). Strength and conditioning in tennis: Current research and practice. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(3), 248–256.
- Reid, M., Elliott, B., and Alderson, J. (2008). Lower-limb coordination and omuz joint mechanics in the tennis serve. *Med. Sci. Sports Exerc*, 40(2), 308–315.
- Roetert, E. P., Kibler, W. B., Chandler, T. J., and Livingston, B. P. (1996). Shoulder range of motion in elite tennis players, effect of age and years of tournament play. *American Journal of Sports Medicine*, 24(3), 279-285.
- Saccol, M. F., Gracitelli, G. C., Da Silva, R. T., De Souza Laurino, C. F., Fleury, A. M., Dos Santos Andrade, M., and Da Silva, A. C. (2010). Shoulder functional Ratio in elite junior tennis players. *Physical Therapy in Sport*, 11(1), 8-11.
- Sallı, A., Uğurlu, H., ve Emlik, D. (2006). Diz osteoartritinde konsantrik, kombine konsantrikeksantrik ve izometrik egzersizlerin semptomlar ve fonksiyonel kapasite üzerine etkinliğinin karşılaştırılması. *Türk Fiz. Tıp Rehab. Dergisi* 52(2):61-66.
- Sánchez-Muñoz, C., Sanz, D., and Zabala, M. (2007). Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite junior tennis players. *British Journal Of Sport Medicine*, 41(11), 793-799.
- 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 and Medicine*, 13(2), 397-402.
- Schorderet, C., Hilfiker, R., and Allet, L. (2020). The role of the dominant leg while assessing balance performance: A systematic review and meta-analysis. *Gait Posture*. 2021(84), 66–78. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.11.008> PMID: 33278778
- Sevim, Y. (2002). *Antrenman bilgisi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Sevim, Y. (2002). *Antrenman bilgisi*. Ankara: 1. B. Nobel Yayın Dağıtım.
- Sevim, Y. (1997). *Antrenman bilgisi*, Ankara: Tubitay Besyo Yayınları.
- Sgro, F., Mango, P., Nicolosi, S., Schembri, R., and Lipoma, M. (2013). Analysis of Knee Joint Motion in Tennis Flat Serve Using Low-Cost Technological Approach. İçinde H. Tan ve T. Wang (Ed.), *Proceedings of the 2013 International Workshop on Computer Science in Sports* (ss. 250-254). Atlantis Press. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000327940500066>
- Sheppard, J. M., and Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932.
- 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.

- Smekal, G., Pokal, R., Von Duvillard, S.P., Baron, R., Tschand, R., and Bachl, N. (2000). Comparisan of laboratory and on-courtn endurance testing in tennis. *International Journal of Sports Medicine*, 21(4), 242-249.
- Song Thomas, M.K., and Cipriano, N. (2007). Effects of seasonal training on physical and physiological anaerobic performance of elite young wrestlers. *Journal Of Spoorts And Medicine*, 6(Cssı-2), 34-38.
- Söğüt, M., Müniroğlu, R. S., ve Deliceoğlu, G. (2004). Farklı kategorilerdeki genç erkek tenis oyuncularının antropometrik ve somatotip özelliklerinin incelenmesi. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2(4), 155-162
- Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., and Goodman, C. (2005). Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: Specific to field-based team sports. *Sports Med*, 351025–1044.
- Sporis, G., Jukic, I., Milanovic, L., and Vucetic, V. (2010). Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 24(3), 679-686.
- Şahan, A. (2003). Gençlerde (17-24) Tenis becerisine etki eden faktörlerin araştırılması. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Şahin, İ., ve Süel, E. “Güreşçilerde kısa süreli kilo kaybının esneklik üzerine etkisi”, 9. *Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi*, 2001, s. 63.
- Şimşek, A. (2018). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Tamer, K. (2000). “*Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi*”. Ankara, Bağırğan Yayınevi, ss:130-131, 139-140.
- Taşucu, E. (2002). Türk erkek hentbol milli takımının somatotip profilinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tetik, S., Koç, M.C., Atar, Ö., ve Koç, H. (2013). Basketbolcularda statik denge performansı ile oyun değer skalası arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türkiye Kickboks Federasyonu Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 9-17.
- Therminarias, A., Danscu, P., Chirpaz-Oddou, M.-F., Gharib, C., and Quirion, A. (1991). Hormonal and metabolic changes during a strenuous tennis match. Effect of Ageing. *International Journal of Sports Medicine*, 12(1), 10-16.
- Turhan, B., Mutlutürk, N., ve Gençoğlu A. “Masa Tenisinde Koordinatif Oyun Yetenekleri”, 3. *Raket Bilimleri Sempozyumu*, 14-15 Aralık 2007, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Turnagöl, H.H., ve Demirel, H. (1992). Türk milli haltercilerinin somatotip profilleri ve bazı antropometrik özelliklerinin performansla ilişkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*. 3(1), 11-18.
- Turner, A. (2011). Defining, developing and measuring agility. *Prof Strength Cond*. 22, 26-28.
- Türkmen, S., Kayatekin, M., ve Varol, R. (1995). Beden eğitimi derslerinin bir öğretim yılı boyunca ambulans ve acil bakım teknikerliği öğrencileri üzerindeki fiziksel ve fizyolojik etkileri. *Ege Üniversitesi, Besyo Performans Dergisi*. 1(3), 141-145.
- Vergauwen, L., Spaepen, A.J., Lefeure, J., and Hepsel, P. (1998). Evaluation of stroke performance in tennis. *Med Science Sports Exercise*, 30(8), 1281-1288.
- Verstegen, M., and Marcello, B. (2001). Agility and coordination. In high performance sports conditioning. B Foran, ed. Champaign: Human Kinetics.

- Wang, L.-H., Lo, K.-C., and Su, F.-C. (2021). Skill level and forearm muscle fatigue effects on ball speed in tennis serve. *Sports Biomechanics*, 20(4), 419-430. <https://doi.org/10.1080/14763141.2018.1560492>
- Weber, K. (1982). Tennis-fitness, gesundheit, training und sportmedizin. Deutschland: BLV, Verlagsgesellschaft.
- Wiethoff, R.S., Rapp, W., Mauch, F., Schneider, T., and Bmngemann P. (2003). Ultraschallgestützte bewegungsanalyse der glenohumeralen rotationsbeweglichkeit bei elite-tennisspielern, *Deutsche Zeitschrift Für Sport Medizin*, 54(Z), 44-48.
- Yalçın, M. (1993). *Süratin mekanik ve fizyolojik özellikleri*. Ankara, Başbakanlık GSGM Yayınları 118, (s. 18-19, 52-57).
- Yıldız, S.A. (2012). Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir? İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği AD, İstanbul, *Solunum Dergisi*, 14,1-8.
- Yıldız, S. (2018). Relationship between functional movement screen and athletic performance in children tennis players. *Universal Journal of Educational Research*, 6(8), 1647-1651.
- Yılmaz, F. (2001). Futbol takımları alt yapılarının teknik ve motorik beceri yönünden karşılaştırılması. Ankara, 21-28,54-58.
- Yılmaz, B., Alaca, R., Göktepe, A.S, Möhür, H., ve Kalyon, T.A. (2001). Patellofemoral ağrı sendromundaizokinetik egzersiz programının fonksiyonel kapasite ve ağrı üzerine etkisi. *Türk Fiz. Tıp Rehab. Dergisi*, 47,5-11.
- Yılmaz, A. K., Yılmaz, C., Karaduman, E., Mayda, M. H., Erail, S., Bostancı, Ö., and Kabadayi, M. (2021). Correlation of bilateral and ipsilateral strength ratios with balance in female taekwondo athletes. *Revista de Artes Marciales Asiaticas*, 16(2), 67-79.
- Young, W., Benton, D., and John, P.M. (2001). Resistance training for short sprints and maximum-speed sprints. *Strength and Conditioning Journal*, 23(2), 7-13.
- Young, W.B., James, R., and Montgomery, J.R. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? *J Sports Med Phys Fitness*, 42 (3), 282-288.
- Zorba, E., ve Ziyagil M. (1995). *Vücut kompozisyonu ve ölçüm metotları*. Trabzon: 1. B. Gen Matbaacılık Reklamcılık Ltd.
- Zorba, E. (2005). *Vücut yapısı ölçüm yöntemleri ve şişmanlıkla başa çıkma*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Zorba, E. (2001). *Fiziksel uygunluk*. Ankara: Gazi Kitabevi.

EKLER

EK 1. Etik kurulu kararı



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/788-847

30.12.2020

Sayın Prof.Dr.Osman İmamoğlu

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz **Elit Tenisçilerde Antropometrik ve Motorik Özellikler ile Tenis Performansı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi** başlıklı OMÜ KAEK 2020/684 Karar nolu nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları açısından Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesine göre incelenmiş ve etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına, çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 17.12.2020 tarihli Etik kurulumuzda oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.



EK 2. ITN Değerlendirme Formu

International Tennis Number — On Court Assessment

what's your number?



This ITN Assessment was conducted in accordance with the guidelines set forth in the Official ITN Assessment Guide. I hereby agree to it's authenticity.

Signed by/belief of the player:

Signed by the Assessor:

Name: _____ Date of Birth: _____ Sex: M F
 Assessor: _____ Date: _____ Venue: _____

GS Depth			Volley Depth			GS Accuracy			Serve		
Stroke	#	Score	Stroke	#	Score	Stroke	#	Score	Stroke	#	Score
Forehand	1		Forehand	1		Forehand DL	1		1st Box Wide	1	
Backhand	2		Backhand	2		Backhand DL	2		1st Box Wide	2	
Forehand	3		Forehand	3		Forehand DL	3		1st Box Wide	3	
Backhand	4		Backhand	4		Backhand DL	4		1st Box Middle	4	
Forehand	5		Forehand	5		Forehand DL	5		1st Box Middle	5	
Backhand	6		Backhand	6		Backhand DL	6		1st Box Middle	6	
Forehand	7		Forehand	7		Forehand CC	7		2nd Box Middle	7	
Backhand	8		Backhand	8		Backhand CC	8		2nd Box Middle	8	
Forehand	9		Sub Total			Forehand CC	9		2nd Box Middle	9	
Backhand	10		Consistency			Backhand CC	10		2nd Box Wide	10	
Sub Total			Volley Depth Total			Forehand CC	11		2nd Box Wide	11	
Consistency						Backhand CC	12		2nd Box Wide	12	
GS Depth Total						Sub Total			Sub Total		
						Consistency			Consistency		
						GS Accuracy Total			Serve Total		

Mobility Table

		Time		Score															
T	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21
19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Score (F)		57-79	80-108	109-140	141-171	172-205	206-230	231-258	259-303	304-344	345-430								
Score (M)		75-104	105-139	140-175	176-209	210-244	245-268	269-293	294-337	338-362	363-430								
ITN		ITN 10	ITN 9	ITN 8	ITN 7	ITN 6	ITN 5	ITN 4	ITN 3	ITN 2	ITN 1								

Circle players ITN level after completing the Assessment.

ÖZ GEÇMİŞ

Araştırmacı, İlk, orta ve lise eğitimini Trabzon’da tamamladı. Lisans eğitimini 2009-2013 yılları arasında Kafkas Üniversitesi, Sarıkamış Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümünde tamamladı. 2018 yılında KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimini tamamladı. Aynı yıl Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı’nda doktora eğitimine başladı. Araştırmacı bekindir. 3. Kademe Tenis, 2. Kademe Badminton antrenörlük belgelerine, 1. Kademe Basketbol, Masa Tenisi ve Bocce antrenörlük belgelerine, 1. Kademe Çizgi ve Gözlemci tenis hakemlik belgelerine sahiptir. İyi seviyede İngilizce bilmektedir.

İletişim Bilgileri

ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0001-9866-5403>

Yayınlar:

1. Şar, H., Yüksek, S., ve Ayan, V. (2020). Modifiye Edilmiş Oyunlarla Tasarlanan Tenis Liginin Tenisçilerin Gelişimine Etkisi. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*.
2. Yüksek, S., Şar, H., Ayan, V., Ölmez, C., ve Gür, F. (2020). Tenis Temalı Fitness Egzersizlerinin Orta Yaş Sedanter Bireylerin Motor Becerilerine Etkisi. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*.
3. Ölmez, C., Aydemir, B., Şar, H., ve Öztaş, M. (2020). Investigation of the performance status of elite taekwondo athletes under covid-19 conditions: a mixed study. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, doi: 10.5336/sportsci.2020-76399.
4. Ölmez, C., Şar, H., Yüksek, S. (2022). Biyomotor Kazanımda Tenis Temalı Fitness Antrenmanlarının Önemi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*.