

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AÇIK VE KAPALI KORTLARDA OYNANAN TENİS
MÜSABAKALARINDA ELİT DÜZEY OYUNCULARIN
PERFORMANS PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ**

Sedat ÖZCAN

DOKTORA TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Yalçın KAYA

KONYA – 2023

ÖNSÖZ

Son yıllarda spor bilimcileri, spor adamları ve antrenörler dünyada olduğu kadar ülkemizde de sayısal olarak artış göstermeye başlamıştır. Tüm spor branşlarında olduğu gibi tenis sporunda da mücadele ve rekabeti ent üst düzeye çıkarmak için günümüz teknolojileri kullanılmaktadır. Bu anlamda teknolojinin daha iyi kullanılabilmesi adına, verilerin elde edilmesinde modern antrenman bilimi ve teknolojisi uygulanmaya çalışılmaktadır. Antrenman ve öğelerinin daha verimli şekilde kullanılması, uygulanması ve uygulatılması aşamasında pek çok yenilik karşımıza çıkmaktadır. Özellikle spesifik verilerin elde edilip oyun ve oyuncu performanslarını daha yukarı çekilebilmesi kapsamında, kullanılan yeni teknolojik ürünler ön plana çıkmaktadır. Araştırmamızda tenisteki “elit düzey oyuncular”ın farklı kort zeminlerindeki maç performans parametreleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın gerçekleşmesinde ve planlamasında desteğini esirgemeyen tez danışmanım Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Yalçın KAYA hocama teşekkürlerimi borç bilim. Ayrıca doktora eğitim sürecinde kendilerinden ders aldığım ve bana akademik anlamda değer kattıklarını düşündüğüm, aynı zamanda tez izleme komitesinde de yer alan değerli hocalarım Prof. Dr. Oktay ÇAKMAKÇI'ya, Prof. Dr. Süleyman PATLAR'a ve Dr. Öğr. Gör. Orhan HOŞMAN'a teşekkür ederim. Çalışma sürecim boyunca, kıymetli zamanını harcadığı ve desteklediği için Doç. Dr. Ali TATLICI'ya teşekkürlerimi sunarım. Çalışmamda bana veri toplama konusunda yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Ankara Tenis Klübü değerli antrenörlerine ve sporcu arkadaşlarıma; istatistiksel analizleri yorumlamamda yardımını esirgemeyen Dr. Öğretim Üyesi Osman GÜRDAL hocama teşekkürlerimi sunarım.

Bu zorlu süreçte akademik çalışmaların zorluklarını bilen ve hep yanımda olan kıymetli eşim Zişan KORKMAZ ÖZCAN'a, kızım Ayşegül ÖZCAN'a, aramıza doktora sürecinde dahil olan küçük kızım Azra Elif ÖZCAN'a ve değerli aile büyüklerimize desteklerinden dolayı minnet duyuyor ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Sedat ÖZCAN

İÇİNDEKİLER

SİMGELER ve KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
SUMMARY	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Tenis... ..	2
1.1.1. Tenisin Dünyadaki Gelişimi	2
1.1.2. Tenisin Türkiye’deki Gelişimi	3
1.1.3. Tenis Oyun Kuralları	4
1.1.4. Tenis Oyun Alanı ve Zeminleri	6
1.2. Antropometri ve Somatotip	8
1.3. Tenis ve Antropometri İlişkisi	10
1.4. Temel Motorik Özellikler	11
1.4.1. Dayanıklılık ve Tenis İlişkisi	11
1.4.2. Sürat ve Tenis İlişkisi.....	13
1.4.3. Denge ve Tenis İlişkisi.....	14
1.4.4. Kuvvet ve Tenis İlişkisi	16
1.4.5. İzokinetik Kuvvet.....	18
1.4.6. İzokinetik Kuvvet Ölçümü.....	19
1.4.7. Esneklik ve Tenis İlişkisi	22
1.4.8. Koordinasyon ve Tenis İlişkisi	24
1.4.9. Çeviklik ve Tenis İlişkisi	25
1.4.10. Aerobik Güç.....	26
1.4.11. Anaerobik Kapasite.....	26
1.4.12. Tenise Özgü Performans Testleri.....	27
1.4.13. GPS Tabanlı Sporcu Takip Sistemleri	34
2. GEREÇ VE YÖNTEM	36
2.1.Katılımcılar	36

2.1.1. Katılımcı Kriterleri.....	36
2.1.2. Katılımcıların Gruplandırılması.....	37
2.2 Çalışma Dizaynı	37
2.3. Veri Toplama Araçları.....	38
2.3.1. Boy uzunluğu Ölçümü	38
2.3.2. Vücut Ağırlığı Ölçümü	38
2.3.3. GPS Tabanlı Sporcu Takip Sistemi (Catapult).....	39
2.3.4. İstatistiksel Analiz.....	41
3. BULGULAR.....	42
4. TARTIŞMA.....	50
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	55
6. KAYNAKLAR.....	58
7. EKLER	64
Ek-A: Etik Kurul Raporu.....	64
Ek-B: Turnitin Raporu.....	65
8. ÖZGEÇMİŞ	67

SİMGELER ve KISALTMALAR

ATP: Erkekler tenis birliği

WTA: Kadımlar tenis birliği

ITF: The International Tennis Federation

TTF: Türkiye Tenis Federasyonu

ITN: Uluslararası tenis numarası testi

GPS : Global Positioning System; Küresel Konumlama Sistemi

m.dk-1: Dakika başına düşen metre

KAH: Kalp atım hızı

Nm: Kuvvet

KAH maks: Maksimum Kalp Atım Hızı

MaxVO₂: Aerobik Gç

Hz: Saniye başına düşmekte olan devir sayısı

Km/s: Hız

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Açık ve Kapalı Kortlarda Oynanan Tenis Müsabakalarında Elit Düzey Oyuncuların Performans Parametrelerinin İncelenmesi

Sedat ÖZCAN
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ/2023

Bu çalışmada; açık, kapalı ve toprak kortlarda oynanan tenis müsabakalarında gps destekli takip sistemi kullanılarak tenisteki elit düzey oyuncuların performans parametrelerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmaya 16 gönüllü elit tenis oyuncusu (yaş 13.687 ± 0.119 yıl, boy 157.370 ± 4.129 cm, vücut ağırlığı $53,875 \pm 3.913$ kg, spor yaşları 9.500 ± 0.816 yıl, beden kitle indeksleri 20.505 ± 0.01) katılmıştır. Araştırmaya katılan elit düzeydeki tenisçilere dinlenme aralığı 72 saat olan, 3 farklı sahada 3 müsabaka (açık sert zemin, kapalı sert zemin ve toprak kortta) yaptırılmıştır. Tenisçiler ITN testi sonuçlarına göre eşleştirilerek, fizyolojik ve sportif performansları gözlemlenmiştir. Katılımcılara maçlardan önce tenise özgü standart ısınma ve esnetme protokolleri uygulanmıştır. Müsabakalar öncesi katılımcılara catapult gps sistemi bulunan yelekler giydirilmiş, polar saatler takılmıştır. Cihazların bilgisayarla senkron olduğu ve çalışır durumda olduğu teyit edilip ölçüm yapmaya hazır hale getirilmiştir. Müsabaka esnasında katılımcıların ortalama nabızları, maksimum nabızları, toplam koşu mesafeleri, toplam sprint sayıları, maksimum hızları, dakikada koşulan mesafeleri ve ortalama hızları kaydedilmiştir. Verilerin tanımlayıcı istatistik hesaplamaları için veri setlerinin sonuçları ortalama ve standart sapma ile medyan değerleri bulunmuştur. Çalışmaya ait verilerin normal dağılım olup olmadıkları Shapiro-Wilk testi kullanılmış, normal dağılımı sağlayamayan veriler için de çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri kontrol edilmiş, $\pm 1,96$ içindekilerin normal dağıldığı kabul edilmiştir. İkili bağımsız değişkenlerde t-bağımsız testi, benzer değişkenler için de eşlemeli (paired) t testi, 2'den fazla bağımsız değişken karşılaştırılmasında ise tek yönlü varyans analizi (one-way Anova) veya eşlemeli varyans (one-way paired Anova) analizi kullanılmıştır. İki den fazla gruplar arasında farklılıkların hangi gruptan kaynaklandığının tespitinde ise Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Verilerin istatistik analizlerinde SPSS 26 Windows versiyon paket programı kullanılmıştır (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 29.0. Armonk, NY).

Katılımcıların ortalama nabız değerleri karşılaştırıldığında, açık kort değerleri kapalı korttan ve açık kort değeri toprak korttan anlamlı derecede düşük değerlerde olduğu görülmüştür ($p < 0,01$). Ayrıca kapalı kort ile toprak kort verileri arasında da anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). Açık kort maksimum nabız değerleri kapalı kort ve toprak korttan anlamlı derecede düşük değerlerde olduğu görülmüştür ($p < 0,01$). Toplam koşu mesafeleri incelendiğinde kapalı kort verileri, açık kort ve toprak korttan anlamlı derecede daha düşük değerlerde olduğu görülmüştür ($p < 0,01$). Ayrıca açık kort toplam koşu mesafeleri de, toprak kort değerlerinden daha düşük değerlerde olduğu görülmüştür ($p < 0,01$). Toplam sprint mesafeleri incelendiğinde, kapalı kort verileri, açık kort ve toprak korttan anlamlı derecede daha düşük değerlerde olduğu görülmüştür ($p < 0,01$). Ayrıca açık kort toplam sprint sayıları da, toprak korttan anlamlı derecede düşük değerlerde olduğu görülmüştür ($p < 0,01$). Maksimum hız değerlerine bakıldığında açık kort değerleri, toprak korttan ($p < 0,01$) ve kapalı kort değerleri de, toprak kort değerlerinden anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$). Dakikada koşulan mesafeler incelendiğinde toprak

kort değerleri, açık kort ve kapalı korttan anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p < 0,01$). Ayrıca kapalı kort verileri de açık kort verilerinden daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,01$). Ma boyunca koşulan ortalama hızlarda kortlar arasında anlamlı farklılığa rastlanmamıştır ($p > 0,05$).

Sonuç olarak farklı zeminlerde oynanan müsabakalarda bireysel olarak sporcu performansı ve verimi etkilenmektedir. Antrenman programları oluşturulması esnasında müsabakaların yapılacağı kortların fiziksel faktörleri araştırılmalı ve program hazırlıkları bu faktrler gz nnde bulundurularak tasarlanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Catapult, Polar Team Pro, Tenis Performansı.



SUMMARY

REPUBLIC OF TURKEY
SELÇUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Investigation of Performance Parameters of Elite Level Players in Tennis Competitions Played on Open and Indoor Courts

Sedat ÖZCAN
Department of Physical Education and Sports

PhD THESIS/KONYA-2023

In this study; It is aimed to examine the Performance Parameters of Elite Level Players by Using GPS Supported Tracking System in Tennis Competitions Played on Indoor, Outdoor and Clay Courts.

Sixteen volunteer tennis players (age 13.687 ± 0.119 years, height 157.370 ± 4.129 cm, body weight 53.875 ± 3.913 kg, mean playing years 9.500 ± 0.816 years, body mass index 20.505 ± 0.01) participated in our study. Elite tennis players participating in the study played 3 matches on 3 different courts (first on open hard ground, second on indoor hard ground and lastly on clay court) with 72 hours apart. During these matches, the physiological and sportive performances of the participants were observed. The tennis players playing the matches were matched according to the results of the ITN test. Standard warm-up and stretching protocol specific to tennis was applied to the participants before the matches. Before the matches, the participants were dressed in vests with catapult GPS system and polar watches were worn. It has been confirmed that the devices are synchronized with the computer and are in working condition, and they are made ready for measurement. During the matches, the average heart rate, maximum heart rate, total running distance, total sprint number, maximum speed, distance run per minute and average speed of the participants were recorded. Shapiro-Wilk test was used to determine whether the data of the study were normally distributed, skewness and kurtosis values were checked for data that could not provide normal distribution, and it was accepted that the values within ± 1.96 were normally distributed. While t-independent test was used for paired independent variables, paired t test was used for similar variables. In the comparison of more than 2 independent variables, one-way analysis of variance (one-way Anova) or one-way paired Anova analysis was used. Bonferroni post-hoc test was used to determine which groups caused the differences between more than two groups. SPSS 26 Windows version package program was used for statistical analysis of the data (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 29.0. Armonk, NY).

When the average heart rate values of the participants were compared, the values of the open court were found to be significantly lower than the indoor court and the value of the open court was significantly lower than the clay court ($p < 0.01$). In addition, a significant difference was found between indoor court and clay court data ($p < 0.05$). Open court maximum heart rate values were found to be significantly lower than both the indoor and the clay courts ($p < 0.01$). Indoor court data in total running distances were found to be significantly lower than open court and clay courts ($p < 0.01$). In addition, open court total running distances were found to be significantly lower than clay courts ($p < 0.01$). When the total sprint numbers were examined, the indoor court data were found to be significantly lower than the open court and clay courts ($p < 0.01$). In addition, open court total sprint numbers were found to be significantly lower than clay courts ($p < 0.01$). Considering the maximum speed values, open court values were found to be significantly higher than clay court values ($p < 0.01$) and the indoor court values were significantly higher than clay court values ($p < 0.05$). When the distances run per minute were examined, the clay court values were found to be significantly higher than the open and the indoor courts ($p < 0.01$). In addition, indoor court data were found to be higher than open court data ($p < 0.01$). There was no significant difference between the courts in the average speeds run during the match ($p > 0.05$).

As a result, individual athlete performances are affected in all matches played on different grounds and courts, and it is recommended according to the results of this study to consider the courts of the competitions to be held in the making of training programs.

Key words: Catapult, Polar Team Pro, Tennis performance.



1.GİRİŞ

Tenis, rekabetçi bir spor branşıdır. Çünkü teknik beceri ile birlikte hız, çeviklik, patlayıcı kuvvet, aerobik ve anaerobik kondisyonun bir kombinasyonunu bir arada olmasını gerektirmektedir. Ayrıca maç süresi boyunca maç içerisinde hızlı tepki verme, yorgunluk ve baskı ile başa çıkma becerisini de gerektirmektedir (Barber-Westin ve ark 2010). İnsan vücudunun ve onun fizyolojik yapısının motor beceriler anlamında en üst seviyede olması, uzun süren tenis müsabakalarının sporcular bakımından daha az yorucu geçmesini sağlamaktadır. Tenis sporu bazen çok yüksek seviyede bir performans sporu olmaktadır. Bu ise performansın üst seviyede olması için motor becerilerin ve fizyolojik değerlerin üst düzeyde olmasını gerektirmektedir. Aerobik ve anaerobik kapasitede yüklenme şiddetlerinin bir arada olduğu tenis aynı zamanda dayanıklılık, esneklik, sürat ve koordinasyon gibi motor becerilerin de üst seviyede olmasını gerektiren bir performans sporudur (Ferrauti, Maier, Weber, 2002).

Tenis sporu rakip oyuncuyla fiziksel hiçbir temas olmadan oynanan ve ani yön değiştirmelerin gerçekleştirildiği, öne arkaya koşuyu, sağa sola kayma adımlarını ve topa vuruşu içinde mecburi kılan bir spordur (Weber 1982). Bir tenis oyuncusunun etkili vuruş gerçekleştirebilmesi için gerekli olan bütün fiziksel parametrelerinin optimum seviyede olması oldukça önemlidir (Gullikson 2003). Tenis sporuna sürekli katılım, kaygıyı önlemede ve onu yönetmede, stresle başa çıkabilmede, sporcu koordinasyonu geliştirmede, kemik gelişim ve sağlığına, metabolik gelişime, zihinsel ve fiziksel gelişime katkı sağlamaktadır (Groppel, Dinubile 2009). Ayrıca tenis sporu dünyada çok popüler bir spor olarak karşımıza çıkmaktadır. Zira çabukluk, sürat, ritim, denge, koordinasyon, kuvvet gibi parametrelerin ve bunların hepsini içinde barındıran yüksek performansı ifade etmekte olup, dar alanda çabuk ve yüksek hareket becerisi mükemmel raket kullanımı gerektirmektedir (Gallo-Salazar ve ark 2015) ve bu özelliklerin farklı kort çeşitlerinde gösterilmesi beklenmektedir. Bu yüzden, bu çalışmada; açık, kapalı ve toprak kortlarda oynanan tenis müsabakalarında gps destekli takip sistemi kullanılarak tenisteki elit düzey oyuncuların performans parametrelerin incelenmesi amaçlanmaktadır.

1.1 Tenis

1.1.1. Tenisin Dünyadaki Gelişimi

Tarihsel süreç incelendiğinde başlangıcı çok eski zamanlara dayanan tenis sporu, günümüzde en sevilen ve popüleritesi en yüksek sporlardan biridir (Aktürk 2017). Tenis sporu ortaya çıkışından günümüze kadar geldiği dönemde oyuncuları ve izleyicileri bakımından elit bir spor branşı olarak görülmektedir. Tenis sporu ilk olarak 13 yy.da Fransa’da “Le Jeu du Paume” adıyla sadece soylu insanların oynadığı bir spor dalıydı (Ölçülü 2011).

Tenis sporu oynanmaya başlandığı ilk zamanlarında özel olarak hazırlanan alanlarda sadece el ile oynanmaktaydı. Raketler tenis sporuna sonradan dâhil edilmişlerdir. 17.yy Fransız soyluların en çok sevdikleri oyun haline gelmiş ve tenis sporunun atası olan “ Le Je du Paume” ismindeki bu spor dalı cinsiyet fark etmeksizin herkes tarafından sevilerek oynanılan spor branşlarından biri olmuştur.

18. yy. başlarında tenis sporunda bazı köklü değişikliklere gidilmiştir. İlk zamanlarda bir günün toplam 24 saatten olmasından dolayı tenis maçları 24 oyundan oluşmaktaydı. İlk olarak bu oyun sayısı 12 oyunla sınırlandırılmış, sonraki setler ise 6 oyun şeklinde 3 set üzerinden oynanmaya başlanmıştır. Tenis sporunun sayı sistemi bir saatin dört ile bölünmesinden 15, 30, 40 ve 60 yola çıkarak uygulanmaya başlanmıştır. Daha sonraki zamanlarda oynanan maçlarda ise 40’tan sonraki kazanılan sayıya “oyun” denilmeye başlanmıştır (Ölçücü 2011).

1875 yılından sonra maçlarda kullanılan tenis raketleri standart hale gelmeye başlamıştır. 1872 yılında J.B Perrara ve Harry Gem, Birmingham cim kortlardan oluşan bir tenis kulübü kurmuşlardır. Dünyanın ilk en prestijli ve görkemli tenis turnuvası olan Wimbledon 1877 yılında düzenlenmiştir. Bu turnuva bugünün en önemli Grand Slamlerinden olan tenis turnuvası Wimbledon’ın da temelini oluşturmuştur. Tenis kortları bugünkü standart ölçülerine 1883 yılında ulaşmıştır. Tenis sporunda ilk uluslararası tenis turnuvası; 1883 yılında, Amerikalı Clark kardeşler ve İngiliz Renshaw kardeşlerin karşılaşması ile gerçekleştirilmiştir. Kadınlar klasmanında ise ilk gerçekleştirilen resmi maç 1884 yılında oynanmıştır. Tenis sporunun ilk zamanlarında bu sporu yapanların sadece soylular tarafından

oynandığı, daha sonraki zamanlarda ise dünya geneline yayıldığı görülmüştür (Kaya 2016). Bayan tenisçiler birliğinin 1972 yılında (Women Tennis Association - WTA), erkek tenisçiler birliğinin ise (Assosiation of Tennis Professional - ATP) 1972 yılında kuruluşu ile (İnternational Tennis Federation -ITF) tarafından oyun kuralları yönetilmektedir (Kermen 2002).

Hızlı bir şekilde gelişim gösteren ve dünya genelinde yaygınlaşan tenis sporu, 20 yy. uluslararası rekabet sahnesinde yer almak için çeşitli spor organizasyonlarına dahil edilmiştir. Bu organizasyonların en önemlileri Grand Slamler Organizasyonudur. Bunlar sırasıyla yıl içerisinde ocak ayı ortasında sert kort, Avustralya açık sonrasında toprak kort, mayıs sonu haziran başı Roland Garros, temmuz ayı başında çim kort Wimbledon, ağustos sonu eylül başında ise sert kort Amerika açık olmak üzere 4 Grand Slam turnuvası oynanmaktadır. Bu turnuvaların dışında master turnuvaları, para ödülleri yüksek 1000 puanlık ve 750 puanlık turnuvalar ve Davis Cup, FED Cup turnuvaları gibi çeşitli turnuvalar oynanmaktadır (Ölçücü 2011).

1.1.2. Tenisin Türkiye'deki Gelişimi

Tenis sporu 1900'lü yıllarda İngilizler tarafından Türkiye'de oynanmaya başlanmıştır. O dönemde İstanbul'da bulunan İngilizlerin, kazandıkları adına Challenge Kupası verdikleri bir organizasyon düzenlenmiş ve İngilizler bu turnuvayı üç yıl üst üste kazanmışlardır. O dönemlerde İngilizler sadece kendi aralarında turnuvalar düzenlemekteydi. Bu gelişmeler üzerine İstanbul'un farklı yerlerinde tenis kortları yapılarak sporun Türkiye'de tanınmasına ve gelişimine katkı sağlamışlardır (Çamlıbel 2019).

Tenis sporu, ülkemizde yaygınlaşmasına öncü olan Fenerbahçe klübü tarafından tenis şubesi kurulması ile 1915 yılında ilk defa oynanmaya başlamıştır. Fuat Hüsnü Kayacan tarafından yapılan bu girişim ilk Türk tenis hareketi olarak tarihte yerini almıştır. 1915 yılında sonra Türkler, Amerikalıların Türkiye'de kurmuş oldukları kolejlerde tenis oynamaya devam etmişlerdir. 1924 yılında düzenlenen ilk Challenge kupasını kazanan tenis oyuncusu Türk, Suat Subay olmuştur. Türkiye'de düzenlenen ilk tenis turnuvası ise 1926 yılında düzenlenmiş olup, bu turnuvayı erkek tenisçiler olarak Suat Subay ve Sedat Erikoğlu

kazanırken, Vecihe Taşçı, Adile Sadak, Mediha Baydar ve Hidayet Karacan gibi kadın tenis sporcular da önemli başarılar elde etmişlerdir. 1930 yılında organize edilen balkan şampiyonasına ülkemizi temsilen katılan Sedat Erkoğlu ve Vahram Şirinyan, Romanya, Bulgaristan ve Yunanistan ülkelerinin sporcuları karşısında galip gelerek bu turnuvanın şampiyonları olmuşlardır (Vikipedi 10.08.2021).

1953 yılında ülkemizde tenisin yaygınlaşması ve daha popüler hale getirilmesi için kurulacak olan Türkiye tenis federasyonunun temelleri, 1923'te TİCİ (Türkiye İdman Cemiyetleri İttifakı)'nin çatısı altında temelleri atılmıştır. TİCİ dönemindeki tenis federasyonunun ilk kurucu başkanlığını Server Bey yapmıştır. Tenisin yoğun olarak oynandığı yerlerde faaliyetlerini artıran tenis federasyonu, yıldız oyuncu çıkarma çalışmaları üzerinde önemle durmuştur. Bu bağlamda 12, 14, 16, 18, 18+ ve 35+ yaş kategorilerinde erkeklerde ve kadınlarda çeşitli turnuvalar düzenlemeye başlamıştır. Türk Tenis Milli takımı ilk olarak 1948 yılında Türkiye' de düzenlenen Davis Kupasında Yugoslavya' ya 5-0 mağlup olmuştur. O dönemlerde sonra uzunca bir süre galibiyet elde edemeyen Milli takımımız 1974' de düzenlenen Davis Kupasında Lübnan'ı mağlup ederek ilk galibiyetini almıştır (Çamlıbel 2019).

1.1.3. Tenis Oyun Kuralları

Tenis müsabakaları tek erkekler tek bayanlar, çiftler ve karışık çiftler olacak şekilde üç kategoride oynanabilmektedir. Sporcular topu belirli saha ölçülerine sahip etrafı çevrili oyun çizgileriyle sınırlandırılmış bir alan içerisine raket yardımı ile topu karşı sahaya atarlar. Tenis müsabakaları 3 setlik maçlarda iki kazanılmış set, 5 setlik maçlarda ise 3 kazanılmış set üzerinden oynanmaktadır. Bunlar turnuvanın karakterine ve önem derecesine göre farklılık göstermektedir (Gökgönül 2008).

Oyunlar 0-0 olarak başlar ilk kazanılan sayı 15, ikinci sayı 30, üçüncü sayı ise 40 şeklinde puanlandırılmaktadır. Herhangi bir oyuncunun beraberlik durumu olmadıkça 4 sayıyı alması oynanan oyunu alması demektir. Sporculardan biri 40 puanda iken oyun sayısını kazanmadan diğer sporcu da 40 olursa beraberlik (deuce) durumu oluşmaktadır. Oyun puanı 40-40'lık durumda herhangi bir

oyuncunun aldığı puan avantaj olarak isimlendirilmektedir. Avantaj puanına sahip oyuncu bir sonraki puanı da alırsa oyunu kazanmış olmaktadır.

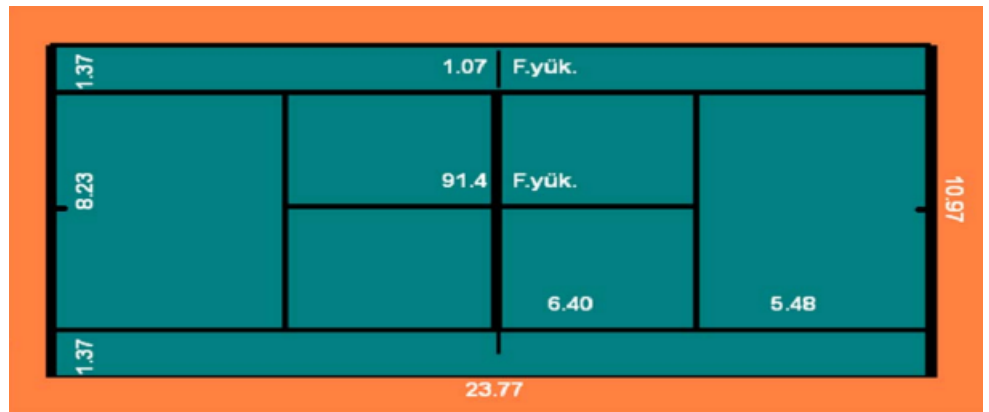
Oynanan seti kazanmak için oyuncuların en az iki farkla 6 oyun kazanması gerekmektedir. Set skoru 5-5 olursa set oyun sayısı 7 ye uzayabilmektedir. Oyunlar 6-6 olursa seti kazanmak için tie-break oyunu oynanmaktadır (Vikipedi 10.08.2021, Gökgönül 2008). Tie-break oyununda sayılar 0,1,2,3... olarak sayılmakta ve en az iki sayı farkla 7'ye kadar devam etmektedir. Tie-break oyunu 6-6 lık skorda taraflardan biri iki puan öne geçene kadar devam etmektedir. Tie-break oyunu kazanan taraf oynanan oyunu ve seti almış olmaktadır (TTF 09.05.2021). Fakat bu durum oynanan turnuvalara göre farklılık göstermektedir. Grand Slam turnuvalarında setlerin 2-2 olduğu durumlarda ise son set 7. oyunda değil de iki farklı oyun üstünlüğü sağlanana kadar devam etmektedir.

Tenis sporunda sporcular sahayı tam ortadan ikiye bölen filenin kendisine ayrılmış kısmında oyuna başlamak durumundadır. (TTF 09.05.2021). Tenis oyunu, atılan kura sonucu, belirlenen sporcuların herhangi birinin servis atmasıyla başlamaktadır. Servis atış sırası her oyunun başında taraflar arasında yer değiştirmektedir. Servis “baseline” olarak adlandırılan arka çizgiden atılmaktadır. Her oyunun ilk servisi sahayı ikiye bölen ve arka baseline çizgisi üzerinde ve tam ortada bulunan merkez çizginin sağından atılmakta iken; rakip ise karşı sahanın sol tarafında bulunan servis kutusuna atmaktadır. İkinci servis ise merkez çizginin solundan rakip sahanın sağ servis kutusuna atılmakta, oyun bitene kadar servis atımı bu düzenle devam etmektedir. Sporcunun kullandığı ilk veya ikinci servis fileye çarpıp rakip alanın doğru servis kutusuna düşerse bu duruma “net” denilmekte ve servis tekrar edilmektedir. Sporcucu birinci servisi rakip sahaya atamaz ise bu durum hata olarak adlandırılmakta ve ikinci servis hakkını kullanmaktadır. İkinci serviste hata olursa “çift hata” yapmış olup, rakip oyuncu sayı kazanmış olmaktadır (Çamlıbel 2019).

Oyun sırasında topu rakip sahaya yolladıktan sonra;

- Rakibin topa vurmaması,
- Topun yerde birden fazla sekmesi,
- Topu karşılayan sporcunun topa vurup saha oyun çizgilerinin dışına atması ya da topu fileye takması,
- Topu karşılayan sporcunun topa vücudu ile vurması ya da vurduktan sonra raketinin fileye değmesi durumları, sayı kaybedilmesine neden olmaktadır.
- Hakemler oyun sayılarını söylerken her zaman önce servis atan sporcunun sayısı söylenmektedir.
- Aynı set oyununda oyunun bitmesi durumunda servis atan oyuncu diğer oyunda servis karşılayan oyuncu olmaktadır. Topu karşılayan sporcu ise bir sonraki oyunda servis atan sporcu olmaktadır.
- Aynı set içinde oyun toplamları tek sayı olduğunda taraflar saha değişimi yapmaktadır.

1.1.4. Tenis Oyun Alanı ve Zeminleri



Şekil 1.1. Tenis Kortu Boyutları

Tenis sahası oyun alanının (kort) uzunluğu 23,77 metre, teklere 8,23 metre, çiftlerde ise 10,97 metre şeklindedir. (Çiftçi 2017., Söyleyici 2011., Eren 2019). Tenis sahası file kenar yüksekliği 1,07 metre, filenin orta yüksekliği 0,91 metre olan iki direk arasında, gergin bir şekilde bir ağ ile tam ortadan ikiye

ayrılmıştır (Eren 2019). Servis çizgisi ile file arasındaki mesafe 6,4 metre, baseline ve servis çizgisi arasındaki mesafe ise 5.49 metredir. Oyun alanının arkasındaki minimum boşluk ise 6.40 metredir (Söyleyici 2011).

Tenis sporu, günümüzde farklı zeminlerde (çim, beton, asfalt, toprak, tartan zemin halı) veya başka zeminlerde oynanabilmektedir (Kabasakal 2006). Her oyun zemininden kaynaklı topun sekme yüksekliği ve hızı farklı olduğu için bazı tenis oyuncuları kendi kişisel performanslarını tanıyıp bu kortlardan herhangi birinde çok daha başarılı olabilmektedirler. Toprak zeminde topun zemindeki sürtünmesi ile topun hızında azalma meydana geldiğinden dolayı bu kort zeminine yavaş kort da denilmektedir. Zira toprak kort maçlarında ralli süreleri daha uzun olmakta, bu nedenle de dayanıklılık mental güç ön plana çıkmaktadır. Toprak kortun diğer bir özelliği ise kortun içerisinde kararsız kalınan toplarda, topun sektiği yerde belirgin bir iz bırakması ve kararsız kalınan sayıların bu izlerin sayesinde belirleyici olmasıdır. Sert ve çim kort zeminlerinde ise top yerden sektikten sonra daha az yükselmekte ve daha hızlı oluşundan dolayı bu zeminlere “hızlı kort” denilmektedir. Bu kortlarda avantaj, vuruş hızı yüksek ve ayak hareketleri çabuk olan sporculardadır (Eren 2019).

Tenis, sporu top ile kort arasındaki sürtünme kayma katsayısına göre yavaş orta veya hızlı olarak sınıflandırılmakta olan çok çeşitli kort yüzeylerinde oynanır (Cross 2010).

Tenis oyuncularının topla yer temas süresi ve uçuş zamanına ilaveten yanı sıra bacak sertliğinin iki farklı tenis yüzeyinde topun sıçrarken farklılık göstermediğini. Protokolleri test etmek ve antrenman programlarını planlamak için faydalı olabilecek, lokomotor sisteminin tenise özgü yüklenmesi ve oyuncunun farklı yüzeylerde uygun mekanik adaptasyonu hakkında nesnel veriler sağlar (Maquirriain 2013).

Toprak kortlarda gerçekleştirilen antrenmanlar, kalp atış hızı, laktat sporcu performans değerlerinin artmasına neden olduğu görülmekte, bunun sonucunda toprak kortlarda gerçekleştirilen antrenmanların sert kortlara göre çok daha yüksek fizyolojik ve algısal yüklere maruz kaldığı görülüyor. Ayrıca antrenörlerin, sert kortlarda sporcu performans derecelendirilmesinde çok daha etkili olduğu

belirtmektedirler, fakat toprak kortlarda gerçekleştirilen antrenmanların sporculardaki algıdaki eforu geriletmişti görülmektedir (Reid ve ark 2013).

Oynanan tenis maçlarında oyunları uzun rallilerden ziyade çim ve toprak kort sezonlarında oynanan maçlarda daha çok kısa ve puanı çabuk bitirmeye yönelik oyun ve puan stratejileri gerçekleştirmek ve bu yönde antrenmanlar yapmak oyun ve oyuncunun gelişimi için faydalı olacaktır (Fitzpatrick, Stone, Choppin, Kelley 2019).

1.2. Antropometri ve Somatotip

Antropometri: vücudun çap, çevre, uzunluk ve deri kıvrım kalınlığının ölçülerek oransal ifadelerle açıklanması ve vücudun genel ve özel yapılarının belirleme sürecidir (Zorba 2005).

Antropometri her yaş grubundaki insan vücudunun fiziksel ölçülerinin, orantılarının ve bileşiminin ölçülerek değerlendirilmesidir (Kır ve ark 2000, Bağcı-Bossi 2003).

Somatotip, insan vücudunun ince ve kaslı yapılarının araştırılmasıdır. Vücut tipi ile fiziksel antrenman arasında ilişki söz konusudur. Eski zamanlardan bu günlere vücut tipleri ile farklı görüşlere rastlanmaktadır. Uzun süreli antrenmanlardan sonra vücut yapısında değişimler olmaktadır. Diğer bir taraftan da vücut tipi antrenmanlara etki ederek değişimini sağlamaktadır. Doğuştan gelen vücut yapısı sportif hareketlerle etkilidir (Zorba ve Ziyagil 1995). Somatotip, insan vücudunun incelik, kaslılık ve kitle özellikleri ile tanımlanarak, bu özelliklerin bilimsel yöntemlerle ölçülerek vücudun şeklinin tanımlanmasıdır (Taşucu 2002).

Turnagöl ve Demirel (1992) Türk Milli Halter Sporcularının somatotip profillerini belirlemek ve bazı antropometrik özelliklerinin performansla ilişkisini değerlendirmek amacıyla yaptığı çalışmada sporcuların somatotip özellikleri Heath-Carter Yöntemine göre belirlenmiş, deri kıvrım kalınlıkları ölçülerek vücut yağ yüzdeleri hesaplanmıştır.

Yáñez ve ark (2018) Elit genç kategorisindeki antropometrik özellikler hakkında referans veriler hakkında kas dokusu yüzdesi, yağ dokusu ve kemik dokusu ve kas-kemik indeksi somatotip ile ilgili olarak endomorfi,, mezomorfi ve ektomorfi değerleri ile dengeli bir mezomorfik sınıflandırma gözlemlendi. Tenis oyuncuları grubu, literatürde bulunanlara benzer vücut kompozisyonu özellikleri ile endomorfi ve ektomorfi bileşenleri arasında bir denge ile mezomorfi bileşeninin baskınlığını sergilediğini tespit etmişlerdir.

Diedhiou ve ark (2023) yapmış oldukları çalışmalarında denek grubu ve kontrol grubu arasında Somatotip özelliklerini değerlendirdiklerinde, her iki cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmediğini tespit etmişlerdir. Performans testleri incelendiğinde, durarak uzun atlama testinde kız ön ergen sporcularda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, erkek ergen öncesi gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit etmişlerdir. Çeviklik testinde her iki cinsiyetin lehine istatistiksel olarak anlamlı fark elde etmişler. Sonuç olarak her iki cinsiyette de antropometrik ve somatotip özellikleri açısından aralarında fark olmadığını tespit etmişlerdir. Ancak ergenlik öncesi erkek çocukların patlayıcı güç ve çeviklik özelliklerinin daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir.

Servis hızının teniste sporunda performansı etkileyen en önemli bileşenlerden biri olarak tanımlandığı göz önüne alındığında, servis hızı ile ilişkili faktörlerin saptanmasında antrenörler ve sporcular için çok önemli olduğunu belirtmişlerdir. El kavrama kuvveti, koşma süresi ve vücut boyu değişkenlerinin erkek genç tenisçilerde vuruş hızları ile pozitif olarak ilişkili olduğunu vurgulamaktadır (Parpa ve ark 2023).

Heath Carter (2002), antropometrik yöntemin çok çeşitli uygulamalar için en yararlı yöntem olduğu kanıtlanmış olup, somatopleme yöntemi ise günümüzde en yaygın kullanılan yöntem olarak belirtmektedir. Somatotipi elde etmenin üç yolu olduğu belirtilmektedir:

1- Derecelendirmenin standartlaştırılmış bir fotoğraftan yapıldığı fotoskopik yöntem.

2- Somatotip kriterini tahmin etmek için antropometrinin kullanıldığı antropometrik yöntem.

3- Antropometri ve bir fotoğraftan derecelendirmeleri birleştiren antropometrik artı fotoskopik yöntemdir.

1.3. Tenis ve Antropometri İlişkisi

Son zamanlarda üzerinde en çok durulan konulardan biri de antropometrik özelliklerin ve vücut kompozisyonunun ölçülerek performansla ilişkisinin ortaya konulmasıdır. Birçok spor dalında, sporcunun o branşta iyi bir yarışmacı olup olmayacağını gösteren en önemli faktörlerden birinin antropometrik özellikler olduğu düşünülmektedir. Vücut yapısının rakamsallaştırılarak analiz edilmesi vücut yapısının performans üzerindeki etkisi hakkında önemli bilgiler vermektedir (Bourgois, Claessens, Vrijens 2000, Gabbet 2000). Tenis sporunun teknik ve taktik olarak gelişmesi, tenis sporcularının fiziksel performansları ile çalışma ve araştırmaların yapılmasını gerektirmiştir. Tenis sporu ile ilgili bilimsel literatür araştırıldığında daha çok tenis sporu ile ilgili fizyolojik, biyomekanik ve sporcu sağlığı alanları ile ilgili çalışmalar yoğunlukta olup, tenisçilerin fiziksel yapıları ve özellikleri ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Munoz ve ark 2007).

Elce, Cardillo, Ventriglia, Giordano, Amirante, Mazza & Martiniello (2017) yapmış oldukları çalışmada, çocuk yaştan itibaren düzenli tenis oynamanın düzenli bir büyüme için faydalı olabileceğini ortaya koymuşlardır. Özellikle el bilek çevresi ve boyunun analizi, sporun osteojenik potansiyelini doğrulayabilmektedir.

Dimitrova, Petrov, Ivanova, Pandourska (2021) çalışmasında her sporcunun temel amacının optimum performansa ulaşmak olduğunu belirterek, spor başarısı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu belirtilen çeşitli faktörlerin varlığından bahsedilmektedir. Bu tenis oyuncularında antropometrik özelliklerin faktör yapısı ortaya koyulmuş, antropometrik değişken üzerinde açılımlayıcı faktör analizi (Varimax yöntemi) yapılmıştır. İki faktörlü ve beş faktörlü ortogonal yapıların sırasıyla erkek ve kadın gruplarını tanımladığı bulunmuştur. Adölesan tenis oyuncularında antropometrik özelliğin yürütülen faktör analizi, spor seçimi

ve antrenmanı için sistemin optimize edilmesini sağlamaktadır. Faktörün en yüksek ağırlığına sahip morfolojik parametreler, en çok spor aktivitesinden etkilenmektedir.

Tenis antrenörleri ve spor hekimleri, sporcuların her spor dalında en iyi olmaları için sürdürmeleri gereken bir "ideal vücut tipi" belirleme eğiliminde olmuşlardır. Genellikle, sporcular kilo, boy, boy-kilo oranları ve duruş açısından karşılaştırılır ve birçoğunun antropometrik özelliklerine göre belirli bir spor türünü yapmaları tavsiye edilmemektedir. Bununla birlikte, gerçekte, tüm insanlar aynı vücut tipine sahip değildir ve çoğunlukla ağırlık, vücut yağı ve duruşu yıllar içinde egzersiz ve uygulama ile birlikte daha da geliştirilebilmektedir (Koronas ve Tsigelidou 2018).

Söğüt, Luz, Kaya, Altunsoy, Doğan, Kirazci, Knechtle (2019) yaptıkları çalışmasına göre genç rekabetçi kadın tenis oyuncularında yaş ve olgunlaşmanın antropometrik ve çeşitli kondisyon özellikleri üzerindeki etkilerini incelediklerinde ergenlik dönemindeki genç kadın tenisçiler arasında vücut büyüklüğü ve kas kuvvetindeki farklılıkların yaş ve olgunlukla ilgili olduğunu vurgulamaktadır. Bununla birlikte, vücut kompozisyonu ve çeviklik arasındaki farklılıkların önemsiz olduğunu belirtmektedir.

1.4. Temel Motorik Özellikler

1.4.1. Dayanıklılık ve Tenis İlişkisi

Dayanıklılık uzun süren sportif aktivitelerde bireyin, fiziksel yorgunluğa karşı koyabilme ve yüksek şiddetli aktivitelerdeki yüklenmelere, zorluklara uzun süre koordineli olarak direnç gösterebilme becerisidir (Sevim 2002).

Kişinin dayanıklılığı, sürat, kas gücü, hareketleri etkin şekilde yapabilme, işlevsel potansiyelleri verimli kullanma yeteneği ve aktivite esnasındaki psikolojik durumu gibi birçok faktöre dayanmaktadır (Bompa 2007). Günümüzde üst düzey tenis sporcularının oyundaki ralli süreleri yaklaşık 7-10 saniye aralığındadır. Ralli arasındaki duraklamalar, oyun ve saha değişimindeki duraklamalar, kullanılan molalarda kreatin fosfat ve ATP'nin yenilenmesi üst düzey tenis sporcularında mitekondraloksidatif sistem yolu ile aerobik yolla sağlanmaktadır (Glaister 2005,

Spencer, Bishop, Dawson, Goodman 2005). Ralli sayısı koşu performansı ve aerobik kapasite arasında paralellik bulunmaktadır (Vergauwen ve ark 1998). Bu nedenle elit tenis sporcularının kendi oyun seviyelerinden daha düşük seviyedeki sporculara oranla daha yüksek aerobik kapasiteye sahip olmaları ve daha düşük laktat seviyesi oranına sahip olmaları gayet doğal bir olay olarak görülmektedir. Tenis branşındaki başarı daha çok teknik, taktik, kuvvet, sürat gibi becerilerin koordinasyonuna bağlı görünse de uzun süren müsabakalar sırasında bu becerileri devam ettirebilmek için üst düzey bir aerobik kapasiteye ihtiyaç duyulmaktadır (Koing ve ark 2001).

İyi bir periyotlama ve üst düzey performansa sahip olabilmek için tenis antrenmanlarında ve maçlarında metabolizma ile enerji sistemleri ilişkisinin iyi bilinmesi çok önemlidir. Yapılan tenis egzersizleri ile geliştirilen enerji sistemleri maçlar esnasında oyuncuların daha iyi performans göstermelerine yardımcı olmaktadır. Günümüzde üst düzey sporcuların müsabaka esnasında puan oyunu süreleri ortalama 7-10 saniye arasında sürmektedir (Chirstmass ve ark 1998 Dawson ve ark, 1985). Tenis maçlarındaki sayılar arasındaki duraklamalar ve saha ve oyun değişimleri sırasındaki aralar enerji sistemlerinin yenilenmesi bakımından iyi bir aerobik kapasiteye sahip sporcular için avantajlı durumdur (Glaister, 2005; Spencer ve ark., 2005). Aerobik kapasiteye bağlı olarak maç sırasında koşu ve vuruş performansı arasında paralellik bulunmaktadır (Vergauwen ve ark., 1998). Bundan dolayı elit seviyedeki sporcular kendilerinden daha düşük sporculardan daha iyi bir aerobik kapasiteye ve performansa sahiptirler. Tenis sporunda her ne kadar başarılı olmak teknik, taktik ve biyomotor yetilerin koordinasyonuna bağlı gibi görünse de tenis maçları süreleri belli olmayan sportif bir yarışmadır. Uzun süren maçlar esnasında sporcular biyomotor yetilerini maç süresi boyunca koruyabilmek için iyi bir aerobik kapasiteye ihtiyaç duymaktadırlar (Koing ve ark 2001).

Dayanıklılık antrenmanı protokollerini performans ve profilaktik bir bakış açısıyla geliştirmek için Tenis sporunda güç ve dayanıklılık antrenmanlarının artırılması tenis topundaki hızı maksimum noktaya getirebilir (Rota, Hautier, Creveaux,, Champely, Guillot, Rogowski 2012).

Martine ve ark (2012) çalışmasında, Tenis sporunda oyuncuların, performanslarını sürekli en üst seviyede sürdürebilmeleri aynı zamanda sakatlıklardan kendilerini koruyabilmeleri, oyuncuların en iyi fiziksel uygunluğa erişmeleri için dayanıklılık özelliklerinin tüm fiziksel parametreler içerisinde en önemlisi olduğunu belirtmişlerdir.

1.4.2. Sürat ve Tenis İlişkisi

Sürat, bir dirence karşı uyarıcıyla başlayan ve belli bir mesafe için geçen zamanın azlığı ile oluşan fiziksel durumdur (Dündar 2007).

Sürat bir kişinin kendisini bir noktadan başka bir noktaya en hızlı şekilde götürebilme becerisidir (Sevim 2002). Bu hız ve çabukluk tenis branşında uygulanan, maç esnasında rakip sporcudan gelen topa en iyi ve doğru pozisyonu almada, etkili vuruşların yapılabilmesinde önemli bir beceri olarak görülmektedir (Kermen 1986).

Süratli ve kort geometrisi iyi olan sporcular rakip oyuncudan gelen topa daha erken pozisyon almakta ve çok daha iyi optimum vuruş imkânı bulmaktadır. Tenis sporcuları hızlarını geliştirmek için buna yönelik özel antrenmanlar yaparak bu becerilerini geliştirebilmektedir. Yapılan bu alıştırmalar aynı zamanda kasları, daha hızlı tepki vermeleri için, sinir sistemini çalıştırmaktadır (Paul ve Todd 2007).

Tenis branşında sporcuların yaptığı kısa mesafeli ani patlayıcı koşular ve bu koşu esnasındaki hızlı çıkış adımları rakipten gelen topa ulaşmada büyük önem taşımaktadır (Lloyd, Paul, Oliver, Meyers, Nimphius and Jeffreys 2013).

Süratli ve kort geometrisi iyi olan sporcular rakip oyuncudan gelen topa daha erken pozisyon alır ve topa çok daha iyi optimum vuruş imkânı bulur. Tenis sporcuları hızlarını geliştirmek için buna yönelik özel antrenmanlar yapıp bu becerilerini geliştirebilirler. Yapılan bu alıştırmalar kasları daha hızlı tepki vermeleri için sinir sistemini çalıştırır (Paul and Todd 2007).

Tenis branşında sporcuların yaptığı kısa mesafeli ani patlayıcı koşular ve bu koşu anındaki hızlı çıkış adımları rakipten gelen topa ulaşmada büyük önem

taşımaktadır (Lloyd ve ark 2013). Bir tenis maçı esnasında yapılan hareketlerin %70'i yana, %20'si kortun içine ve %10'u ise baseline çizgisine doğru yapılan koşulardan oluşmaktadır (Kovacs 2007). Bir tenis maçı esnasında sürat özellikle return (servis karşılama) ve vole (file önü) vuruşlarında oldukça önemlidir. Sporcular tepki süresini kendi lehlerine çevirebilmek için genellikle topa yapılan farklı vuruşları, rakibin teknik durumunu ve tercihlerini oyun sırasında analiz ederek bu süreden en iyi şekilde yararlanmaya çalışmaktadırlar (Crespo ve ark 1998). Tenis sporunda, bir noktadan diğer bir noktaya çabuk ulaşma yeteneği olan, hız sporcuların daha çok topa ulaşmaları ve diğer bir vuruşa daha çabuk hazırlanmaları için daha fazla zamanları olması anlamına gelir. Hız bir yere kadar genetik olarak kabul edilse de, daha fazla hızlı seçiren kas liflerine sahip olan sporcular daha fazla kuvvet üretecek ve daha hızlı olacaklardır. Ancak tüm sporcular, hızlarını geliştirmek için oluşturulmuş alıştırmaları uygulayarak, hızlarını arttırabilirler. Bu çalışmalar kasları daha hızlı tepki vermek için sinir sistemini antrene eder. Unutulmamalıdır ki topa ne kadar hızlı gidilirse diğer topa hazırlanmak için o kadar zamanınız olacaktır (Roetert ve ark 2003).

Tenis oyuncularında patlayıcı kuvvet ve sürat, oyuncular için önemli atletik performansın başında gelmektedir. Tenis maçlarında temposu yüksek, kısa mesafeli ve çok sık yön değiştirmeli koşular yer almaktadır. Kısa mesafelerdeki yüksek süratin performansını da hızlanma belirlemektedir. Örneğin çocuk tenisçilerde durarak uzun atlama, kısa mesafe sürat performansını olumlu yönde etkilemektedir. Bu yüzden çocuk tenisçilerde sürati arttırmak için antrenman programlarına oyun formunda durarak uzun atlama çalışmalarının eklenmesi önerilebilmektedir (Yıldız ve ark 2018).

1.4.3. Denge ve Tenis İlişkisi

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

Oturmak ya da ayakta durmak gösterilen ilk denge şeklidir. İnsanların vücutlarını kullanabilme becerilerine paralel olarak sergiledikleri denge pozisyonları tek ayaküstünde durmak, eğilmek, kalkmak, uzanmak gibi hareketlerdir. Denge becerisinin koşma ve yürüme yetilerine katkısı büyüktür. Denge becerisinin geliştirilmesi için denge alıştırmalarına önem verilmesi gerekmektedir (Özer ve Özer 2004).

Denge; hareketin yapılırken, vücudun istenilen pozisyonda kalabilmesidir. Bu da spor faaliyetlerinin artırılmasıyla oluşmaktadır. Motorsal becerilerin sergilenmesinde vücudun dik pozisyonu önemlidir. Denge statik ve dinamik denge olarak kabul edilmekte olup (Atılğan 2003), tenis branşı performans oyuncularını, art arda yaptıkları hareketlerini denge ile sağlamaktadır (Tetik ve ark 2013). Zira tenis sporunda denge becerisi önemli bir öğedir. Elit düzeyde tenis oynayabilmek için hem statik hem de dinamik denge becerisinin çok iyi durumda olması gerekmektedir. Statik denge; sporcunun dengesini, belirli bir yerde ya da pozisyonda tutma becerisidir. Örneğin; rakipten gelen servis vuruşunu karşılamak için bekleyen sporcunun hazır pozisyonda olması oldukça önemlidir. Ayrıca iyi bir denge yetisine sahip sporcunun kort içinde dengesini koruyarak, gelen toplara iyi pozisyon alarak, güçlü vuruşlar yapabilmesi de örnek gösterilebilmektedir.

Bir tenis maçı sırasında, yüksek süratlerle hareket ederken dengeyi korumanın çok zor olduğunu tenis oynarken veya izlerken çok net olarak fark edilmektedir. Dinamik denge çok zor kazanılan bir beceridir. Ama bunun yanında zor vuruşlar yaparken vücut dengemizi sağlayan da bu becerimizdir. Puan oyunu uzadıkça sporcular daha fazla dengesiz vuruş yapmaktadır. İyi bir dinamik denge becerisine sahip olan sporcu, koşarken bile kontrollü oynamayı, güçlü ve doğru vuruşlar yapabilmeyi sağlamaktadır (Türkay ve Gökbel 2020).

Sannicandiro ve ark (2014) çalışmalarında, denge eğitimi egzersizlerinin genç tenis oyuncularında alt ekstremite kuvvetindeki asimetri derecesini azaltabildiğini/önleyebildiğini belirtmişlerdir.

1.4.4. Kuvvet ve Tenis İlişkisi

Genel olarak bir dirence karşı koyabilme becerisi veya dirence karşı belirli bir ölçüde dayanabilme becerisidir (Dündar 2000). Kuvvet insanın yapısal özelliği olup, kuvvet yardımıyla bir kütle hareket ettirilebilmektedir. Zira kuvvet, kendi vücut ağırlığını, bir direnci, aşarak ya da ona kas gücü ile karşı koyarak, mevcut direnci yenmesini sağlayan hareket yeteneğine denilmektedir (İkizler 1994, Sevim 1995).

Tenis sporunun tekrar eden hareketler zincirinden oluşması, maçların uzun ve bitiş saatinin belli olmaması veya uzun sürmesi gibi nedenlerle kasların sürekli kasılması gerekmektedir. Zira kuvvet, vücut hareketleri sırasında kasların kuvvetli ve tekrarlı kasılmalarını gerektiren hızlı ve dinamik bir branştır. Dolayısıyla tenis branşında uygulanan kuvvet, performans açısından çok önemli bir yere sahiptir (Paul 1998).

Tenis sporuna uygulanan özel kuvvet antrenman programları ağır ve maksimal egzersizler içeren türden olmamalıdır. Bunun yerine sadece hacim ve cüsse değil, kuvvet ve kas dayanıklılığı oluşturan yüksek tekrarlı şekilde, hafif-orta bir direnç kuvvet antrenmanları çalışılmalıdır (Paul ve Todd 2007).

Reid ve Schneiker (2008), hemen hemen tüm profesyonel tenis oyuncularının, sürekli olarak gelişmiş performans arayışı içinde olduğunu belirtmektedir. Modern tenis oyununun giderek daha dinamik hale gelmesi ve turnuva programlarının daha az talepkar olmamasıyla birlikte, fiziksel uygunluğun önemi kabul edilmektedir.

Kavrama gücü, 10 ve 20 metre sürat koşusu, tenise özgü sprint, baş üstü, forehand ve backhand, sağlık topu atışları, servis hızı ve tenise özgü dayanıklılık testlerinin tamamı Servis atışında erkek oyunculara üst vücut gücünün kadın tenisçilerden, tenis performansı anlamında daha iyi olduğunu belirleyicisidir. Ayrıca, seçilen ulusal tenis oyuncuları, bölgesel benzer oyunculara daha iyi performans gösterdikleri görüldü, özellikle en tahmin edilebilir fiziksel özelliklerde yani servis hızı: etki boyutu ve özgül dayanıklılık belirli fiziksel özelliklerin önemini altını çiziyor, özellikle hız ve güç ve güçle ilgili değişkenlere

(vücut üst kısmı) hizmet ediyor ve bu parametrelerin genç tenisçilerin antrenman, fiziksel test ve yetenek belirleme alanına dahil edilmesi gerektiği bilinmelidir (Ulbricht, ve ark 2016).

Gale ve Nevill (2016) yaptıkları çalışmada, elit tenis oyuncularının resiprokal ponderal indeksinde zaman içinde azalma olduğuna dair kanıtlar elde edilmektedir. Bununla birlikte, daha doğrusal (ektomorfik) bir vücut şeklinin çok daha az önemli bir faktör olduğunu düşündürmektedir. Bu sonuçlara bakılarak, elit erkek tenisçileri, dayanıklılık sporcularının aksine, daha fazla kuvvet antrenmanı yapan sporcular haline geldiklerini ve bundan dolayı da kas kütlelerinin arttığını, tüm Grand Slam turnuvalarında başarı ile ilişkili önemli bir faktör olduğu belirtmiştir.

Tenis, sporu günümüzde popülaritesi en yüksek ve rekabeti maksimum noktada olan spor branşlarından biridir. Netice olarak, kuvvet antrenmanı ve kondisyon oyun hızını ve topa uygulanan güç açısından artmaya devam ettikçe modern ve rekabetçi tenis oyununda bu detay hayati önem taşımaktadır. Araştırma çalışmaları gösteriyor ki kuvvet antrenmanlarının oyuncuların maksimal kuvvetini ve güç üretimini geliştirebileceklerini ve bununda sakatlık vakalarını azaltabileceğini ve daha hızlı iyileşme süreçlerine katkıda bulunabileceğini, böylece kaybedilen antrenmanların ve yarışma sayılarının en aza indirebileceğini göstermektedir. Modern teniste temel ve özgül kuvveti çok verimli bir şekilde geliştirmek ve sporcu yaralanmalarını önlemek için etkili kuvvet antrenman programların tasarlanmasına yönelik farklı antrenman modelleri geliştirilmelidir (Marques 2005). Bu yüzden güvenli-etkili kuvvet kondisyon programları detaylandırmak ve sporculara sunmak için genç yüksek performanslı tenis sporcularıyla ilgili tüm sorunları anlamak ve çözüme ulaştırmak son derece önemli olacaktır (Ochi ve Campbell 2009). Bu nedenle güç ve kondisyon profesyonellerinin tenise özgü hareket gereksinimlerini anlamaları ve aynı zamanda bireysel sporcunun büyüme ve olgunlaşma hızını, zamanlamasını nasıl izleyeceklerini anlamaları gerekir. Gelişimsel olarak uygun güç ve kondisyon programları sunmak için ebeveynler, antrenörler ve hatta sporcunun doktoru ile iletişim kurmaları gerekmektedir.

Modern teniste raketler, oyun stilinde uygulanan teknikten güç ve spin ile karakterize edilmiş bir stile geçişi daha kolay hale getirmektedir. Modern raketlerin artan sertliği ile tenis toplarının sertleşme eğrisinin birleşimi, raketten oyuncuya geri gelen şok iletiminin dahada artmasına sebep olmuştur. Bu durum muhtemelen tenisçi dirseğine uygulanan kuvvetin baskısına önemli bir katkıda bulunmaktadır. Tenis sporunda kullanılan ayakkabılar ve tenis kort yüzeyleri üstüne özgül yapılan araştırmaların azlığı ve bundan kaynaklı alt ekstremitte yaralanmalarının saptanmasında güçlük yaşanmaktadır. Ancak bunların birbirleriyle olan etkileşimi, oyuncunun maruz kaldığı kuvvetlerin büyüklüğünü doğrudan etkilediğinden, böyle bir bağlantı makul görünmektedir (Miller 2006).

Pugh ve ark (2003) yapılmış, çalışmalarında teniste servis atışı esnasında toptan elde edilen hızın sadece topa uygulanan kuvvet den kaynaklanmadığını belirtmişlerdir.

1.4.5. İzokinetik Kuvvet

İzokinetik kuvvet, hız derecesi kısıtlı ve sabit tutulan özel materyale karşı kasların meydana getirdiği maksimum kuvveti ifade etmektedir (Prentice 2001). İzokinetik sistemlerde asıl hedef, eklemlerin hareket açıklığı boyunca farklı oranlarda ters kuvvet uygulamaktır. Bu biçimde hareketlerin sabit bir hızla gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır. İzokinetik sistemlerde belirlenen farklı açısal hızlar sonucunda kasın performansı tarafsız olarak değerlendirilmektedir (Dvir 1996). Açısal hızlar değerlendirildiğinde $10-60^{\circ} \text{ sn}^{-1}$ yavaş, $60-180^{\circ} \text{ sn}^{-1}$ orta ve $180-400^{\circ} \text{ sn}^{-1}$ şeklinde ifade edilir. $0^{\circ} \text{ sn}^{-1}$ hız ise izometrik yapılan ölçümleri ifade eder. Küçük açısal hızlar sporcunun ters kuvvette karşı koyma becerisinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Orta ve yüksek şiddetli açısal hızlar kas kapasitesini yorumlamaya imkân tanımaktadır. İzokinetik değerlendirmeler esnasında güçsüz olan kasların hareket aralıklarının belirlenmesi ve bunun telafi edilebilmesi için kasın çok çalışması sağlanmalıdır (Prentice 2001). Roetert, Cormick, Brown ve Ellenbecker (1996), elit genç tenisçilerde gövde kuvveti ile çeşitli fiziksel uygunluk saha testleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmasında izokinetik gövde testi ile fonksiyonel hareket modelleri arasında ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Buna göre izokinetik test

sonuçları, elit genç tenisçilerde gövde fleksiyonu ve ekstansiyon kuvvetinin başlangıç profilini sağlamaktadır.

İzokinetik testler iki ekstremitenin karşılaştırılmasına, kasların dayanıklılıklarının ölçülebilmesine ve hareketin analizinin yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. İzokinetik çalışmalar hareket açısı kadar bütün hedeflerde kasa maksimum kapasite ile yükleme gerçekleştirilebilen tek alıştıırma türüdür.

İzokinetik kas kasılması, konsentrik kas kasılmasının özel bir tipidir ve kas tüm hareket boyunca aynı oranda kasılmakta ve gevşemektedir. Bu tip kas kasılmasının gerçekleştirilmesi için yükün ve kas kasılmasının artmasını sağlayan özel ve pahalı antrenman ekipmanlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu direnç antrenmanı metodunun faydası, hareketin tüm açısında kasta kuvvet kazanımı sağlaması ve kuvvet kazanımının en hızlı yollarından biri olmasıdır (Gürol ve Yılmaz 2013).

1.4.6. İzokinetik Kuvvet Ölçümü

Teknolojinin gelişmesi ile çoğu alanda olduğu gibi spor alanında da kasların güçlendirilmesi ve iyileştirilmesi sürecinde gelişmeler yaşanmıştır. Daha çok kası kuvvetli duruma getirmek amacı ile izotonik ve izometrik (konsantrik – eksantrik) kasılma çeşitlerinden kasların iyileştirilmesinin sağlanması konusunda eksiklikler olmaktadır. İzometrik alıştıırma çeşitlerinin etkilerinin ortaya konması uzun sürmekte ve egzersizleri çok daha fazla tekrarlı bir şekilde yapmak gerekmektedir. İzotonik egzersizlerde kasın normalden fazla düzeyde yüklenmesi, sakatlanmaların oluşmasına neden olabilmektedir. Olaya yer çekimi de eklendiğinde yer çekimine karşı yapılacak olan egzersizlerde kas daha çok kuvvete gereksinim duymaktadır. Zira yüklenmelere cevap vermeyen kasta sakatlıklar oluşmaktadır. İzotonik egzersizler sırasında kasa yüklenilecek ağırlığın belirlenmesi ve arttırılması zordur. Bu nedenlerden dolayı araştırmacılar izokinetik kasılmayı uygulamaya başlamışlardır (Davies ve Dalsky 1997, Brown ve Whitehurst 2000, Yılmaz ve ark 2001, Brochu, Savage, Lee, Dee, Cress, Poehlman, Tischler and Ades, 2002, Sallı, Uğurlu ve Emlık 2006).

Colomar, Corbi, Baiget, (2022) çalışması, servis atma hızı, maksimal mutlak ve bağıl izometrik istemli kasılma, tepe kuvvet geliştirme hızı, kuvvet geliştirme hızı ve dürtü arasındaki ilişkileri farklı zamanlarda araştırmayı amaçlamaktadır. Buna göre kinetik zincirinde yer alan çeşitli vücut pozisyonlarındaki maksimum izometrik kuvvet kombinasyonunun genç katılımcılarda servis atma hızını olumlu etkilediğini göstermektedir.

Spor biliminde dinamik kas performansının değerlendirilerek sonuçların verilerle ortaya konulması oldukça önemlidir (Lanza, Towse, Caldwell, İgnore ve Kent-Braun 2003). Hareketli kasta ortaya çıkan performansın belirlenebilmesi için açısal hızlardaki güç ve kuvvetin ölçülmesi gerekmektedir. Bu değerler izokinetik dinamometre ile rakamsal olarak ölçülmektedir. Günümüzdeki dinamometreler içinde Cybex, Kin-Com, Biodex ve Lido marka dinamometreler vardır. Bu dinamometrelerin kalça eklemi, el bileği, omuz eklemi, dirsek eklemi, diz eklemi, ayak bileği gibi eklemleri ve gövde kaslarının performansını ölçmedeki güvenilirliği farklı ölçüm aletleri ile yapılan testlerle belirlenmiştir.

Ellenbecker (1991) çalışmasında elde ettiği sonuçlara göre, daha fazla baskın kol izokinetik kas kuvvetinin yanı sıra üst ekstremit eklemlerini çevreleyen kas kuvvetinin belirli oranlarının olduğu görülmektedir. Bu güç verileri, maksimal eforlu bir tenis servisinin hızı ile ilişkili olmadığını belirtmiş, tek taraflı baskın üst ekstremit sporlarında sporcular için kas kondisyon ve rehabilitasyon programlarının tasarımı için önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

İzokinetik testin uygulanışı: izokinetik aletinin kullanılması sırasında cihazın kalibrasyonu, sporcunun sağlıklı oluşu ve test edilecek eklemeye göre cihaz dinamometresinin ayarının yapılması ve ölçüm yapılacak eklemeye diğer vücut uzuvlarından izole edilecek biçimde sporcunun stabilize edilmesine dikkat edilmelidir. Sporcu cihaz üzerinde stabilize edilmeden test hakkında bilgilendirilmelidir. Dinamometre ayarları yapıldıktan sonra belirlenen test hızında sporcunun birkaç deneme ile maksimal kasılma gerçekleştirerek cihazı tanıyıp yapılacak teste hazırlanması gerekmektedir. Test esnasında sporcu sözel komutlarla sürekli uyarılmalıdır. 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 yapılabilen ve bilateral karşılaştırma, tek taraflı agonist/antagonist oranları belirlemek için kullanılır. Test yapılan taraftaki egzersiz esnasında, kullanılan kasın boyu kısalıyor ise konsantrik; kasın boyu uzuyor ise eksantrik kontraksiyon söz konusudur.

İzokinetik ölçümünün faydaları;

- Bütün kaslar bağımsız olarak değerlendirilebilmektedir.
- Zayıf eksikliğini güçlü kaslar giderdiğinden fonksiyonel kapasite tam olarak değerlendirilmektedir.
- Yapılan testler tekrarlanabilmekte ve karşılaştırılabilmektedir.
- Hareket hızları değiştirilebilmektedir.
- Kinematik analiz yapılabilmektedir (Prentice 2001).

İzokinetik ölçümün dezavantajları;

- Test pahalıdır ve laboratuvar ortamında yapılmaktadır.
- Sonuçların değerlendirilmesi için tecrübeli eğitime ihtiyaç vardır.
- Ölçülecek ekleme göre test aletinin ayarlanması esnasında zaman kaybı meydana gelmektedir.
- Sporcunun asıl kuvvetini sergileyememesi ölçüm sonuçlarının yanlış olmasına sebep olmaktadır (Prentice 2001).

İzokinetik parametreler

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

Kuvvet (Nm): herhangi bir cisme uygulanan itme ya da çekme gibi dış faktörlü etkidir. Birimi Newtondur.

Moment: Kas kuvvetinin eklemde hareket meydana getirme etkisinin büyüklük olarak ifade edilmesidir. Birimi Newtondur.

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 etmektedir. Kuvvetin mesafe ile çarpımına eşittir. Tekrar sayısına göre oluşan iş miktarıdır. Birimi Joule'dür.

Average Power (AP): Ortalama güç total work'un zamana bölünmesidir. İfade edilen birimi Watt'tır.

1.4.7. Esneklik ve Tenis İlişkisi

Esneklik başka bir ifadeyle hareketlilik, insan hareketlerini eklemlerinin izin verdiği oranda geniş bir açıda ve farklı yönlere uygulayabilme becerisidir. Esneklik becerisi mükemmel bir tekniğin becerilebilmesinde ve tekniğin uygulanmasında önemli bir faktördür. Esneklik becerisi gelişmiş sporcuların, tekniklerinin de gelişmiş olduğu gözlemlenmiştir. Esneklik sporcuda yaralanma ihtimalini indirirken kuvvet, sürat ve koordinasyon becerilerinin gelişmesine de yardım eder. Bunun yanında hareketlerin kolay, hızlı ve etkili bir biçimde gerçekleşmesine imkân verir. Yaş ve cinsiyet esnekliği etkileyen faktörlerdendir. Aynı seviyede olan kadın sporcular erkeklere göre daha esnek görünmektedir.

Sporcular en tepe esneklik seviyesine 15-16 yaşlarda ulaştıkları gözlemlenmiştir (Şahin ve ark 2006).

Esneklik tekniği üst düzeyde becerebilmek açısından önemlidir. Esneklik oynanan maçlarda başarılı olmayı sağlamanın yanında sporcunun sakatlanma olasılığını da düşürmektedir (Turhan ark 2007).

Hemen hemen bütün branşlarda olduğu gibi tenis branşında da sporcuların esneklik becerilerinin iyi olması gerekmektedir. Bazı tenis maçlarının uzun sürmesi ve sporcuların baskı altında oynamalarından dolayı kendilerini gergin hissettirmektedirler. Çalıştırmacıların bu durumları iyi gözlemleyerek değerlendirmeleri ve antrenman programlarına esneklik çalışmalarını eklemeleri gerekmektedir (Kermen 1990).

Duran (2021) çalışmasında, performans tenisiyle uğraşan tenisçilerin Fonksiyonel Hareket Analizi testleri neticesinde, esneklik, patlayıcı kuvvet, çeviklik ve süratle olumlu yönde bir etkisi olduğu belirtmiştir.

Tenis branşı karakteristiği gereği yüksek yoğunluklu ve tekrarlı vuruşların çok fazla olduğu bir spor branşıdır. Tenis sporu yapılan çoğu vuruşta ise çok farklı hız ve açılarda topla buluşmayı gerektirmektedir. Tenis sporcularının uzun süren maçları süresince bu açılarda her seferinde güç üretmeleri ise oyuncuların elastik kuvveti ve esneklik yeteneği ile çokça ilişkilidir. Yorgunlukla beraber azalan esneklik becerisi ise maçların devamında sporcunun teknik ve dolayısıyla performansında bir düşme olmasına neden olmaktadır (Ünlü 2008). Bu durumlardan dolayı antrenörlerin sporcularına yaptıracakları tenis antrenmanlarında esneklik egzersizleri yaptırılmalarını gerekli kılmaktadır. Aksi takdirde oyuncuların teknik becerilerinin sınırlanmasının yanında da tendon ve ligament sakatlıkları da kaçınılmaz olacaktır (Kermen, 1990).

Yeteri kadar kuvvetli ve esnek bir vücuda sahip olmak, sağlığın ve fonksiyonel özerkliğine ilaveten daha sağlıklı ve etkili spora katılımının geliştirilmesi ve sürdürülebilmesi için çok önemlidir (Işık ve ark 2020).

Germe egzersizleri, sporcu performansını artırmada, yaralanmaların önüne geçmede yaralanma sonrası çabuk toparlanma ve rehabilitasyonu kolaylaştırmanın

bir yolu olarak çok uzun süredir tartışılmaktadır. Literatür çalışmalarında esneklik çalışmalarının olası faydalarına ilişkin çelişkili kanıtlar vardır. Sporda, esneklik eğitim programları büyük ölçüde bir antrenörün veya antrenörün görüşüne dayanmaktadır (Holt ve ark 2008).

1.4.8. Koordinasyon ve Tenis İlişkisi

Koordinasyon, bir beceriyi öğrenebilme ve değişik durumlarda amaca uygun olarak en çabuk şekilde uygulayabilmektir. Her çalışmanın amaca uygun olarak yapılması ve istenilen kuvvette becerilebilir olmasıdır (Sevim 2002).

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

Tenis sporunda kuvvet üretimi, yer tabanlı diğer sporlar gibi, yer reaksiyon kuvvetlerinin ayak bileği, alt ve üst bacaklar, gövde, üst ekstremiteler ve sonuçta rakete iletilmesini içerir. Bundan dolayı bir tenisçide omuz ve koldaki gücünü, bacaklarda yer reaksiyon kuvveti ile başlayan omuz ve kol dahil üst ekstremitelere ilerleyen kinetik zincir aktivitesinin toplamından kaynaklanır (Chandler, 1995).

Profesyonel tenis oyuncuları simetrik gövde dönme gücüne sahiptirler (Ellenbecker ve Roetert 2004). Kinetik zincirdeki her halkanın katkısının en üst seviyeye taşımak için bu eylemler dizisinin doğru sıra ve zamanla eşgüdüm olarak gerçekleştirilmelidir. Tüm bu nedenlerden dolayı tenis branşı koordinasyonunun çok iyi olması gereken ve en temel teknik seviyeden üst seviye ye kadar sürekli çalışması gereken bir beceridir (Roetert ve Ellenbecker, 2003). Tenis branşında koordinasyonu geliştirmek için daha çok el ve göz koordinasyonu egzersizleri yapılmalıdır; bunun nedeni yapılan koordinasyon egzersizlerinin tenis sporuna özgü özellikleri içermesi gerektirmektedir (Crespo 1998). Tenis branşında yapılan vuruşlar sırasında kuvvet aşağıdan yukarıya doğru bacak bükülmesi ve uzamasıyla üretilmektedir. Vücut öne doğru dönüş yaparken topa vuran kol öne hareketini başlatır ve gücü rakete topa aktararak devam etmektedir. Kinetik zincirdeki her halkanın katkısını en üst seviyeye taşımak için hareket sıralaması doğru zamanla ve eşgüdümlü yapılmalıdır. Bu nedenle koordinasyon egzersizleri önemlidir (Paul

ve Tood 2007). Çünkü tenis branşı özel spesifik özellikleri içinde barındırmaktadır. (Crespo ve 1998).

1.4.9. Çeviklik ve Tenis İlişkisi

Çeviklik, koordinasyon becerisi içinde hızlı vücut hareketlerinin vücudun yönünde ani değişmelere yol açması olarak tanımlanmaktadır (Farrow ve ark 2005).

Tenis sporunda tipik bir 5 saniyelik oyun dörtten fazla yön değiştirmeyi, çabuk davranmayı veya oyunun önemli bir unsuru olan çabuk ve etkili yön değiştirme yeteneğini gerektirir. Hızlı çıkışlar ve çabuk durma becerisi doğru pozisyona girip bir sonraki topa hazırlanmak için daha fazla zaman tanır. Bununla birlikte çeviklik, hareket verimliliği ile alakalıdır ve bundan dolayı sporcuya maç süresince enerji tasarrufu sağlar (Akşit 2012).

Sporcunun yüksek kalitede tenis oynayabilmesi, bir yandan topa etkili vurabilmeyi, dengeyi ve kontrolü sağlarken tüm yönlerde hareket etme, çokça yön değiştirme, durma ve ivmelenme yeteneklerini geliştirmesi gerekmektedir. Tenis sporu gerçek bir acil durum sporudur. Bunun nedeni rakip oyuncunun her vuruşu ile top değişik bir hızla, değişik tipte ve miktarda falsoyla hareket edebilmekte ve kortun herhangi bir yerine temas edebilmektedir. Bundan dolayı, iyi bir kort hareketliliği ve kortta iyi bir konuşlanma için çeviklik ve iyi bir ayak çalışması kritik önem taşımaktadır (Dişçeken 2023).

Çeviklik yeteneği fizyolojik ve biyomekanik parametrelerin birlikte çalışmasını gerektiren kompleks bir beceridir. Çeviklik performansı sırasında birçok kas grubunun koordineli çalışması ve motor kontrolü sağlaması gerekmektedir (Young ve ark 2002, Young ve ark 2001).

Tenis branşı içinde ani yer değiştirmelerin çok olduğu ve kort içinde sağa-sola hızlı gidiş ve gelişlerin olduğu, dur kalkların sık sık yapıldığı bir branştır. Bu nedenle çeviklik kabiliyetinin üst düzeyde olması gerekmektedir.

Çeviklik; denge, hız, kuvvet ve sinir-kas uyumunu iş birliği ile belirli noktalarda vücudun hareket ve yön değiştirebilme becerilerini kolay, hızlı, akıcı ve

kontrollü şekilde becerebilmesi olarak tanımlanmaktadır (Turner 2011). Diğer bir tanıma göre ise çeviklik, dış bir uyarana karşı vücudun hız ve yön değiştirmelere verdiği cevaplar olarak açıklanmaktadır (Sheppard ve Young 2006).

Çalıştırıcıların bu tanımlar kapsamında antrenman programlarına tenis branşına özel çeviklik egzersizleri eklemeleri faydalı olacaktır.

1.4.10. Aerobik Güç

Maksimum egzersiz esnasında dakikada tüketilen oksijen miktarı (MaxVO₂) aerobik güç olarak ifade edilir ve vücudun oksijen taşıma kabiliyeti ile sınırlıdır (Kalyon 1997). Aerobik güç, aerobik kapasitenin birim zamandaki değerini vermektedir (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 yapabilmektedir (Bucher 1983, Karakaş 1991). Belli sürelerdeki ve şiddetteki egzersizlerin MaxVO₂'yi arttırdığı bilinmektedir (Türkmen, Kayatekin ve Varol 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).

Daha iyi aerobik kondisyona sahip tenis oyuncuları nispeten daha düşük yoğunluklarda oynamaktadırlar. Oyuncuların geçirdikleri zamanlar göz önüne alındığında zamanlarının %75'inden fazlasını düşük yoğunluklu oyun bölgelerinde geçirdikleri, %25'ten daha azının ise orta ila yüksek yoğunluklarda geçirdikleri sonucuna varılmış. Aerobik kondisyon, tenis oyuncularının oyun boyunca devam ettirebilecekleri metabolik yoğunluğu göstergesi olduğu gibi görünmektedir (Baiget, Fernandez, Iglesias, Rodríguez 2015).

1.4.11. Anaerobik Kapasite

Maksimal veya submaksimal kasılmaların olduğu 30-60 saniye süren çalışmalar esnasında gerçekleştirilen yüksek iş oranına anaerobik güç denirken, bu

süre sonucunda ortaya konulan iş oranı ise anaerobik kapasite olarak açıklanmaktadır (Gürses 2015).

Anaerobik kapasite, sporcuların O₂ borçlanmasına girmeden uzun süre egzersizlere devam etme ve O₂ borçlanması oluştuktan sonra en kısa sürede toparlanmasını ifade etmektedir (Bompa 2001).

Anaerobik kapasitenin kısa sürede gerçekleştirilen, yüksek oranda maksimal kuvvet içeren branşlarda büyük öneme sahip olduğu bilinmektedir (Özkan, Köklü ve Ersöz 2010).

Anaerobik kapasitenin oluşabilmesinde en önemli etkenler bireyin yaşı, cinsiyeti, vücut kompozisyonu, uygulanan antrenman modeli, kondisyon düzeyi, ATP re sentezi, aerobik kapasitesi ve kas glikojen depolarındaki doluluk oranı gibi faktörlerin etkisinin bulunduğu bilinmektedir (Yıldız 2012).

1.4.12. Tenise Özgü Performans Testleri

Bütün spor branşlarında olduğu gibi tenis sporunda da kendine özgü performans testleri vardır. Incremental tenis testi, Hewitt tenis testi, International Tennis Number (ITN) gibi tenis performansını ölçen farklı saha testleri yer almaktadır. Her saha testinin kendine özgü tenis performans seviyesini ölçme parametreleri ise şu şekildedir:

Weber (1987) Top Makinesi Testi: Bu testte sporcu, tenis kortunun arka baseline çizgisinin ortasında beklemektedir. Karşı sahada kurulmuş olan top makinası ile düzenli bir sıra ile sporcunun sağına ve soluna top atılmaktadır. Belli bir düzen dahilinde atılan toplara sporcudan karşı sahada istenilen noktalara doğru topa vurması istenmektedir. Topun oyuncuya atış yüksekliği, yönü, topun sıçrama noktası ve topun hızı top makinası tarafından kontrol edilmektedir. Sporcu yorulana kadar test devam ettirilir. Sporcu arka arkaya iki vuruşta hata yaparsa ya da testi devam ettirebilecek durumda değilse test bitirilmektedir. Test sırasında sporcunun aerobik kapasitesi ölçülmeye çalışılır ve test boyunca sporcunun kalp atım hızı kayıt altına alınmaktadır (Aktaran ve Abdioğlu 2017).

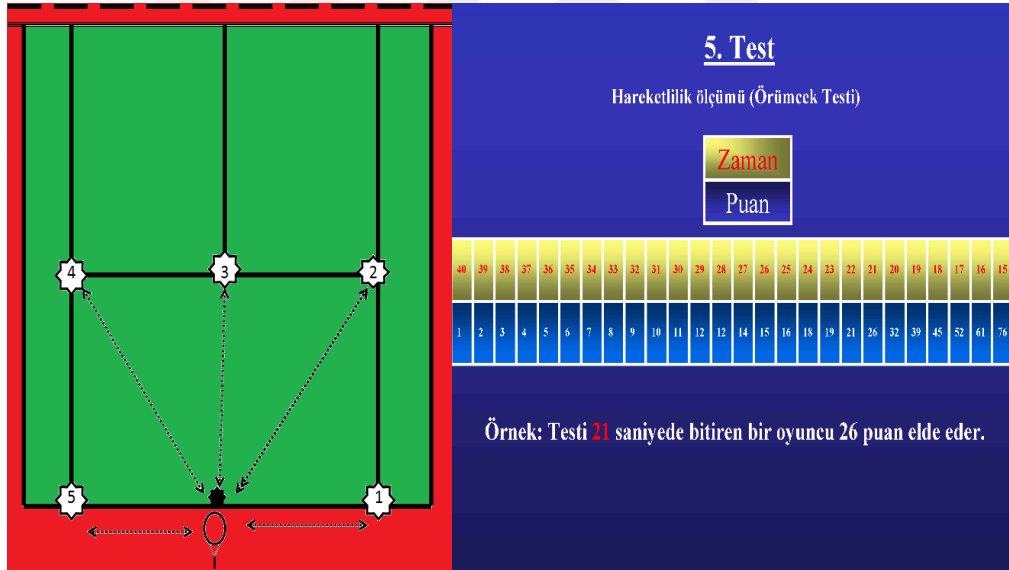
Navten Testi: Testte oyuncu kort arka çizgisinin orta noktasında beklemektedir. Karşı kortta aynı yerde bekleyen antrenör tarafından test başlatılmaktadır. Antrenör sırasıyla oyuncuya karışık bir şekilde sağına ve soluna top atar ve test böyle devam etmektedir. Oyuncu sağına ve soluna gelen toplara karşı kortta vurulması istenen yerlere topları göndermektedir. Test, 1 iş yükü ve 1 dinlenme şeklinde devam etmektedir. Uygulanan her seviye antrenör tarafından artırılmakta, sporcu yorulana kadar test devam etmektedir. Zira test oyuncunun aerobik kapasitesini ölçmeye çalışmaktadır (Marie ve Luc 2012).

Hit-Turn testi: Hit- Turn testi tenis sahası üzerinde akustik ses ile kademeli şekilde artan bir iş yükü özelliği gösteren test oluşturulmuştur. Bu testteki asıl amaç testi yapacak oyuncunun saha içerisinde belirli yerlere konulmuş olan ses sinyallerini takip ederek, yapılacak olan vuruş şekillerini taklit etmesi istenmiştir. Testi gerçekleştirmek için baseline arka çiftler çizgisi üzerinde oyuncunun 11 metrelik çizgi üzerinde kombin hareketler içeren koşma adımları, sağa sola adımlar şeklinde uygulanmaktadır. Uygulanan testin her aşamasında başlangıçta sporcular raketleri ile sahanın arka çizgisinde orta bölgede hazır vaziyette durmaktadır. Sinyal sesini duyduktan sonra sporcular tarif edilen alanlara doğru sarkaç şeklinde olan toplara vurması istenmektedir. Forehand ve backhand vuruşunu yapmak için koşu adımları veya yan adımlar ile test başlamaktadır. Sporcular bir vuruşu yaptıktan sonra diğer alana doğru yönelmektedir. Vuruşlar CD'den gelen akustik ses ile uyumlu bir şekilde olmalıdır. Sporcuların vuruş kaliteleri ve adımları antrenörler tarafından takip ettirilmektedir. Test sırasında eğer sporcu ses ile birlikte eş zamanlı bir şekilde sarkaç olan topa yetişemezse (örneğin 1 metre gecikme meydana gelmiş ise) veya sporcu artık topa koşamaz ve vuramaz hale gelmişse test sonlandırılmaktadır. Antrenörler test esnasında oyuncunun en üst seviyede iş yapması için oyuncuya sözlü destek vermektedir. Test 20 seviyeden oluşmakta, her 19 seviyeden sonra 0,1 (0,1 s her aşamada) saniye azalmaktadır. İlk seviye 4,9 saniye iken, 20. seviye 3,0 saniye olmuştur. Her seviye arasındaki zaman yaklaşık olarak 47-50 saniye ve 12-16 vuruştur. Ayrıca test seviyeleri arasında 10 saniye gibi dinlenme verilmektedir (Ferrauti 2011).

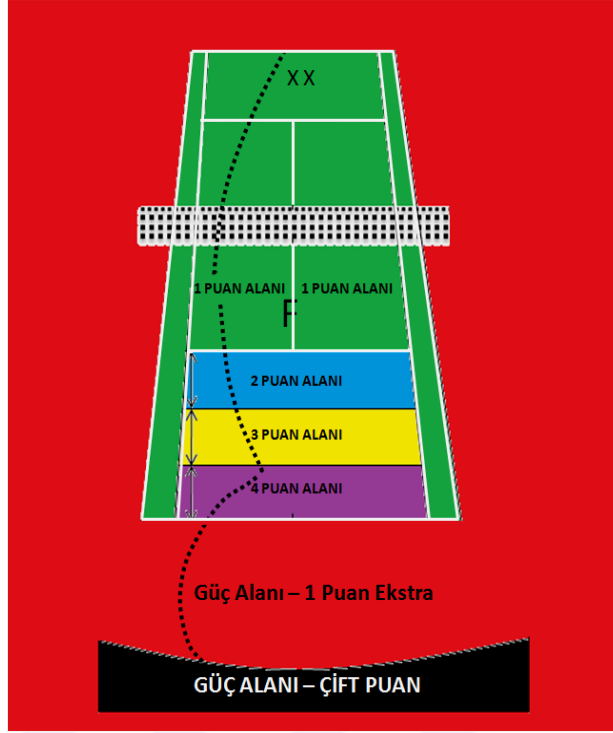
Spesifik Incremental Testi: Bu testte sporcunun 7 farklı yöne koşması istenmektedir. Bu koşuların 2 tanesi öne, 2 tanesi arkaya ve 3 tanesi yana doğrudur. Testin ilk aşama süresi 40,5 saniyedir. Her aşamada test süresi 0,8 saniye düşürülmektedir. Her aşama sonunda sporcuya 15 saniye dinlenme süresi verilmektedir. Testin uygulanma aşamasında sporcu tenis kortunun arka çizgisinin orta noktasında beklemektedir. Kortun ortasına sporcunun rahat bir şekilde görebileceği bir bilgisayar yerleştirilmektedir. Testi uygulayacak olan sporcu bilgisayar ekranında görülen hareket yönüne doğru koşmaya başlayarak, testi başlatmış olmaktadır. Eğer sporcu zamanında hareket yönüne yetişemez veya hareket yönünden başka bir yöne koşarsa test sonlandırılmaktadır. Sporcu testin uygulanış esnasında yorulma durumuna gelip testi kendi isteğiyle bırakırsa test antrenör tarafından sonlandırılmaktadır (Girard 2006).

Hewitt 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) bölünmektedir. File için ise, yerden 210 cm yükseklikte fileye paralel bir ip çekilmektedir. Antrenör test esnasında sporcunun sağına ve soluna sırasıyla 10'ar tane top atmakta, sporcu antrenörden gelen toplara sırasıyla forehand ve backhand vuruşları yapmaktadır. Sporcunun yaptığı vuruşlar file ile ip arasındaki boşluktan geçmek zorundadır. Oyuncu, testin forehand ve backhand aşamasında 20 top vuruşu yapmakta, puanlama ise topun yere temas ettiği yer üzerinden yapılmaktadır. 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 kazanılmaktadır. 10 forehand ve 10 backhand vuruşları ile kazanılan puanlar ayrı ayrı toplanmakta, aritmetik ortalamaları alınarak sporcunun forehand ve backhand performans puanları tespit edilmektedir. Hewitt testi servis aşamasında ise oyuncu sağ ve sol servis bölgelerine, topun file ve üzerindeki ip arasından geçmesi şartı ile 5'er servis vuruşu yapmaktadır. Puanlama, topun ilk düştüğü nokta ile sıçrayıp, 2. kez düştüğü nokta arasındaki mesafenin ölçülmesi yöntemi ile hesaplanmaktadır. Toplam 10 adet mesafenin cm cinsinden aritmetik ortalaması, sporcunun servis performans puanı olarak kaydedilmektedir (Hewitt 1966).

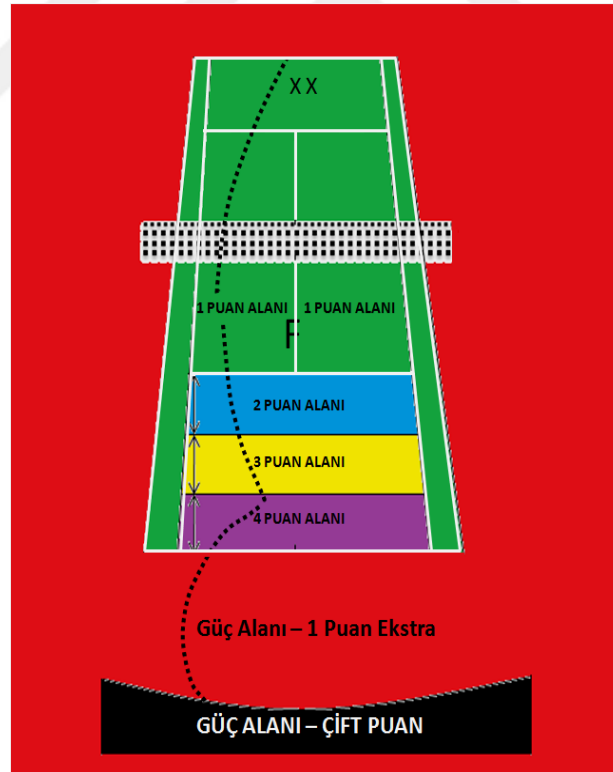
İnternational Tennis Number (ITN): ITN uluslararası bir tenis numarasıdır. Bu, oyuncunun genel oyun seviyesini temsil etmektedir. Zamanla dünya çapındaki her tenisçinin bir ITN'e sahip olacağı umulmaktadır. Bu sistemde, oyuncular ITN 1'den ITN 10'a kadar derecelendirilmektedir. ITN 1, en yüksek seviyeli bir oyuncuyu, ITN 10 ise henüz yeni başlayan bir oyuncuyu temsil etmektedir. ITN testinde servis, yer vuruşları, vole ve hareketlilik (çabukluk) performansları değerlendirilmektedir (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 belirlenmektedir. 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. (National Tennis Number Manual 2004).



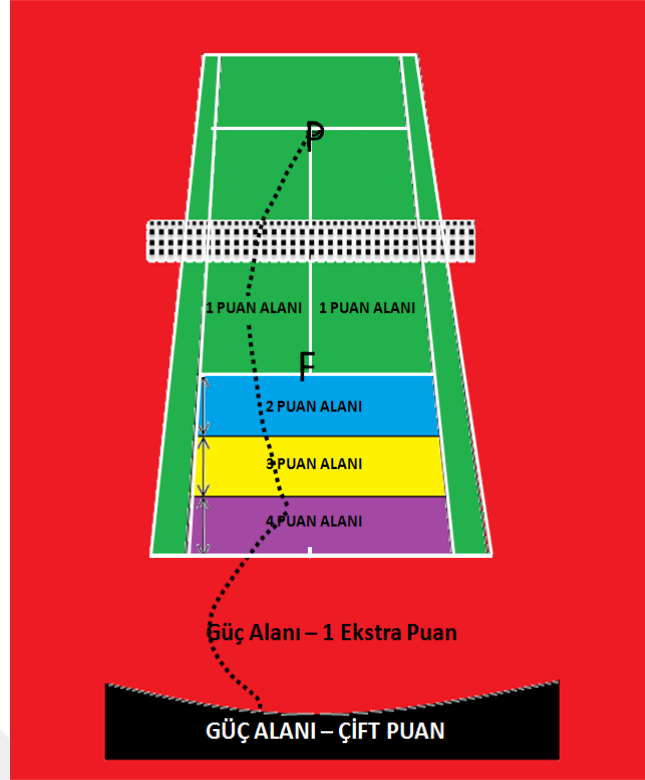
Şekil 1.2. Çabukluk Testi



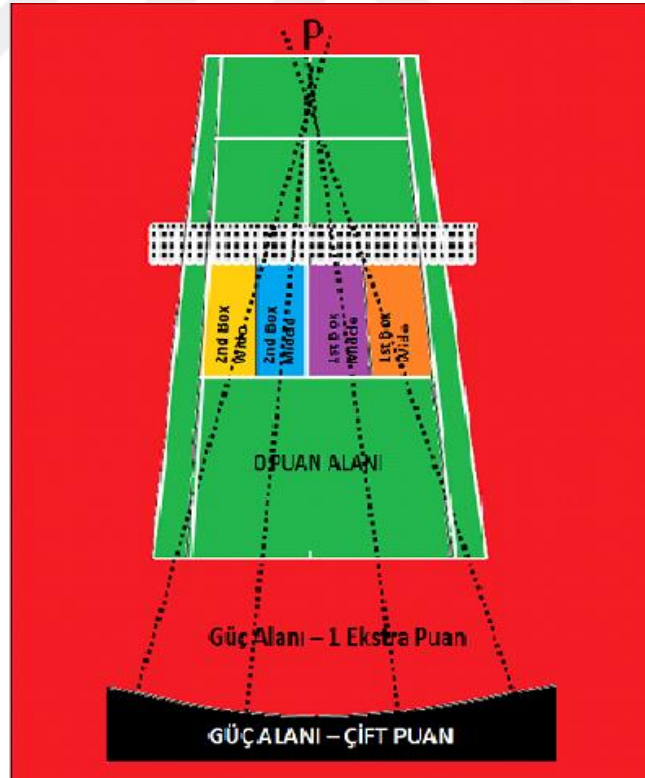
Şekil 1.3. Yer Vuruşları Derinlik ve Güç Testi



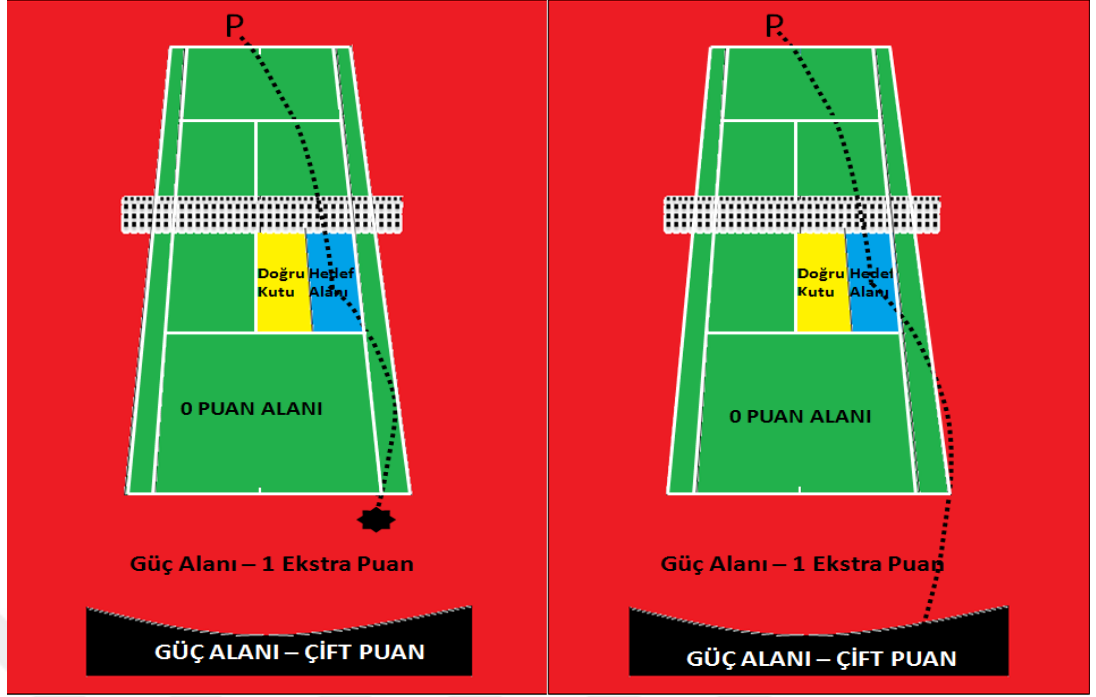
Şekil 1.4. Yer Vuruşları Hassasiyet ve Güç Testi



Şekil 1.5. Vole Vuruşlarında Derinlik ve Güç Testi



Şekil 1.6. Servis Vuruşları Testi



Şekil 1.7. Servis Doğru Servis Karesindeki Doğru Taralı Alana Düşerse

ITN Ölçüm Formu

Oyuncu: _____		Doğ. Tar: _____		Cins: E K			
Değerlendirici: _____		Tarih: _____		Yer: _____			
FB Derinlik		Vote Derinlik		FB Kesinlik		Servis	
F	1	F	1	F Pa	1	1.Kutu Gen	1
B	2	B	2	B Pa	2	1.Kutu Gen	2
F	3	F	3	F Pa	3	1.Kutu Gen	3
B	4	B	4	B Pa	4	1.Kutu Ort	4
F	5	F	5	F Pa	5	1.Kutu Ort	5
B	6	B	6	B Pa	6	1.Kutu Ort	6
F	7	F	7	F Ça	7	2.Kutu Gen	7
B	8	B	8	B Ça	8	2.Kutu Gen	8
F	9	Toplam		F Ça	9	2.Kutu Gen	9
B	10	İstikrar		B Ça	10	2.Kutu Ort	10
Toplam		Genel Toplam		F Ça	11	2.Kutu Ort	11
İstikrar				B Ça	12	2.Kutu Ort	12
Genel Toplam				Toplam		Toplam	
				İstikrar		İstikrar	
				Genel Toplam		Genel Toplam	

Bu ITN testi, Resmi ITN Test Kılavuzuna uygun olarak yerine getirilmiştir. Doğruluğunu onaylıyorum.

Oyuncu
İMZA

Değerlendirici
İMZA

Toplam Vuruş Puanı	Örümcek Testi	Toplam Puan

Deneme Sayısı	Yeni ITN No

Örümcek Testi Puanı	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
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	14	15	16	18	19	21	26	32	39	45	52	61	76
ITN Numarası	Puan (Bayan)		57-79	80-108	109-140	141-171	172-205	206-230	231-258	259-303	304-344	345-430														
	Puan (Bay)		75-104	105-139	140-175	176-209	210-244	245-268	269-293	294-337	338-362	363-430														
	ITN No		ITN 10	ITN 9	ITN 8	ITN 7	ITN 6	ITN 5	ITN 4	ITN 3	ITN 2	ITN 1														

Şekil 1.8. ITN Kartı

1.4.13. GPS Tabanlı Sporcu Takip Sistemleri

Sistematik bir düzen içerisinde belirlenen antrenman yükleri futbolcuların değişen performansları hakkında önemli bilgiler vermektedir. Elde edilen bu bilgiler sayesinde antrenörler ve spor bilimcileri, antrenman ve müsabaka içerisinde futbolcunun gerekli bilgilerine ulaşmaktadırlar. Performansı hakkında yorum yapmakla kalmayıp sporcunun antrenman veya müsabaka içerisinde aşırı zorlanma, aşırı antrenman ve oluşabilecek sakatlıkların önüne geçmesi öngörülebilmektedir. Sporcuların istenilen performans seviyesini geliştirmek ve sporcu üzerindeki değişimi gözlemek için objektik ve subjektif tabanlı inceleme yöntemleri mevcuttur (McGuigan 2017). Bir futbolcunun antrenman ve müsabaka içerisinde organizmanın maruz kaldığı streslerden dolayı oluşan yüklerle iç ve dış yük denilmektedir (Impellizzeri, Rampinini ve Marcora 2005). İç yükler, fizyolojik, psikolojik ve biyolojik streslerdir (Akubat, Barrett, Sagarra, Abt, 2018, Halson, 2014). İç yük parametrelerinden biri olan fizyolojik yüklerin değerlendirilmesinde genellikle kalp atım hızı ile ilgili metotlar tercih edilmektedir (Halson 2014).

Catapult cihazı sporcuların ve takımların sportif performanslarını artırmaları için en kapsamlı çözüm odaklı hizmet sunmaktadır. Yaklaşık 139 ülkede 40 spor dalında 3200'den fazla takımla çalışan Catapult, sporcu yaralanmalarını aza indirmesinde, rekabeti artırmada, daha hızlı olmada, mücadele gücünü ön plana çıkarmada, bireysel ve takım performansını artırmada, spor bilimcilerine ve antrenörlere yardımcı olmak için spordaki en ileri teknikte veri aktarımı sağlayan bir teknoloji ürünüdür.

Geçmiş yıllarda yapılmış çalışmalar incelendiğinde, GPS veri tabanlı sporcu takip sistemlerinin geçerlilik ve güvenilirliğini inceleyen farklı alanlarda yapılmış birden çok araştırma ve çalışma olduğu gözlemlenmektedir. Coutts ve Duffield (2010) yapmış oldukları çalışmalarında takım sporlarında gerekli olan hareket ihtiyaçlarının ölçümünde kullanmış oldukları GPS tabanlı sporcu takip sistemlerinin güvenilirliğini ve geçerliliğini incelemişlerdir. GPS veri tabanlı sporcu takip ve izleme sistemlerinin normalden daha yüksek şiddetli aralıklı egzersizlerde, toplam kat edilen mesafe ve maksimum hızları ölçümünde kabul

gören seviyede (varyasyon katsayısı (CV) $< \% 5$) hassasiyette ve geçerlilik seviyesine sahip olduklarını kayıt etmişlerdir. Başka bir derleme çalışmada birbirlerinden farklı hızlarda (Hz) veri aktarımı gerçekleştiren GPS veri sistemleri ayrı ayrı incelenmiştir. 10 Hz hızındaki veri akımı gerçekleşmesi, aktarımı sağlayan sistemlerin takım sporları üzerine dizayn edilmiş şartlarda, 1 Hz ve 5 Hz veri aktarım hızı gerçekleştiren sistemlere oranla çok daha geçerli ve güvenilir olduğu ortaya koyulmuştur (Scott ve ark 2016). Castellano ve ark (2011), 10 Hz veri aktarım hızındaki GPS sistemlerin kısa mesafelerdeki (15 m ve 30 m) egzersizlerdeki geçerlilik ve güvenilirliğini incelemiş olup ve bu sistemin iç güvenilirliğinin ve hassasiyetinin daha yüksek olduğunu (CV = %1.3 ve CV = %0.7) rapor etmişlerdir. Giersch ve ark (2018) Catapult gps Polar Team Pro GPS veri tabanlı sporcu takip sisteminin güvenilirlik ve geçerliliğini inceledikleri başka bir çalışmada ise bu sistemi takım sporlarına uyarlanmış dairesel bir koşu parkuru üzerinde çalışmışlardır. Sonuç olarak da GPS veri sistemlerinin kurulan parkur üzerinde kat edilen toplam mesafeyi ölçmede geçerlilik ve güvenilirlik kabul edilen oran içerisinde olduğu (%CV=0,96), 100 m içerisindeki ölçümlerde farklı sistem ünitelerinin bulguları ile paralellikte olduğu ve bu egzersizler esnasında (%CV<2,96) geçerlilik ve güvenilirlik oranına sahip olduğu rapor edilmiştir. Aynı zamanda bu konularda araştırma yapan çalışmacılar bu sistemlerdeki hız bölgeleri arttıkça hata oranlarının artacağını belirtmişlerdir.

2.GEREÇ VE YÖNTEM

2.1.Katılımcılar

Bu araştırmaya gönüllü olarak 16 elit düzeyde 12-14 yaş arası erkek tenis oyuncularını gönüllü olarak katılmıştır. Çalışma için Ankara Tenis Kulübü ve Ankara Üniversitesi tenis kortları kullanılmıştır. Tez çalışması için 03.12.2021 tarihinde Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulundan girişimsel olmayan klinik araştırmalar 142 sayılı karara uygun etik kurul izinleri alınarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan sporculara gerekli olan bilgiler ve uygulanması istenen konular detaylı bir şekilde aktarılmıştır. Daha sonra Antrenörler ve sporculardan gerekli olan gönüllü onam formu katılımcılara okutulup imzalatılmıştır.

2.1.1.Katılımcı Kriterleri

- *Çalışmaya gönüllü olarak katılıyor olma,
- *Sağlıklı olma herhangi bir sakatlık riski taşıyor olmama.
- *Erkek sporcu olma,
- *Sporcu geçmişi olmalı ve T.T.F oyuncu sıralamasında üst sıralarda olma
- *12-14 yaş arasında olma,
- *Çalışma esnasında herhangi bir tıbbi destek ve ilaç kullanımında bulunmama,
- *Oyuncuların oyun seviyesinin birbirine eşit seviyede olması, şeklindedir.



Şekil 2.1. Katılımcılar

2.1.2.Katılımcıların Gruplandırılması

Araştırmaya katılımda bulunan sporcuların biceps ve triceps kuvvet ölçümleri cybex kuvvet dinamometresiyle boy ve kilo ölçümleri (G- TECH) modelli ölçüm aletiyle ölçüldükten sonra elde edilen veriler dikkate alınarak oyuncu eşleşmesi gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada her bir sporcunun verilerinin toplanması amacı doğrultusunda tarama modeli kullanılmıştır. Sporcuların birden fazla değişken arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla ilişkisel tarama tercih edilmiştir.

2.2 Çalışma Dizaynı

Çalışmaya katılan sporcular en az 8-10 yıllık sporcu geçmişi olan Türkiye Tenis Federasyonu oyuncu sıralamasında üst sıralarda bulunan oyun seviyeleri birbirlerine yakın sürekli birbirleriyle turnuvalarda karşılaşılan birbirlerinin oyun yapılarını iyi bilen karşılaştıkları maçlarda skorları birbirine yakın geçen 12-14 yaş arası tenis oyuncularından seçilmişlerdir.

Katılımcılar kişisel olarak haftada en az 3 ile 5 kez antrenman yapmaktadırlar. Antrenmanlar, öğleden önce takım antrenmanları, öğleden sonra bireysel antrenmanlar şeklinde uygulamıştır.

Antrenmanlarının yapısal özellikleri incelendiğinde yaklaşık 1,5-2 saat arasında gerçekleşen takım antrenmanlarında oyunda kalma, özel puan vuruş dirilleri çalışılmakla beraber topa derinlik ve güç çalışmaları, hassas vuruş denemeleri, servis, servise return çalışmaları içerdiği görülmektedir. Daha sonra gerçekleştirilen bireysel antrenmanlarda ise kendi antrenörleri ile bireysel eksiklere yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bunlar özel kuvvet çalışmaları, kuvvette devamlılık, dayanıklılık, çabukluk antrenmanları şeklinde gerçekleşmektedir. Genelde bu çalışmalar top'la uygulama şeklinde yapılmaktadır. Çalışmada yer alacak tenis oyuncularına ölçüm yapılmadan önce çalışmanın önemi hakkında kapsamlı bilgi verilmiş olup kendilerinden istenilen ve uyulması gereken konular detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Daha sonra maç yapacak oyuncuların eşleştirilmesinde oyuncuların klasman puanları göz önüne alınıp her oyuncunun kendi oyun seviyesine uygun ve rekabeti üst düzeyde olacak şekilde bir diğer

oyuncuyla eşleştirilmiştir. Eşleştirilmenin gerçekleştirilmesinde ITN testi uygulanmıştır. Müsabaka öncesi oyuncuların klasman turnuvası oynuyormuş gibi müsabaka ısınması yapması istenmiştir. Maçtan en az 30 dk önce sakatlıkların önüne geçecek ve sakatlık riski yaratmayacak şekilde iyi bir ısınma periyodu geçirilmiştir. Daha sonra üzerlerine takılacak olan gps cihazları ana üniteden çıkarılıp kalibrasyonu kontrol edildikten sonra hangi numaralı cihazın hangi oyuncuya takılacağı belirlenmiş olup sonrasında sporculara catapult gps cihazlarının takılacağı yelekler giydirilip gps cihazları kontrol edilmiştir. Cihazların bilgisayarla senkron olduğu ve çalışır durumda olduğu teyit edilip ölçüm yapmaya hazır hale getirilmiştir. Oynanacak maçların hepsi aynı anda başlatılmış olup her oyuncu eşit şartta ve hava koşulunda maça başlamışlardır. Sert zeminde oynanan maçlar bittikten daha sonra diğer maçların yapılacağı kapalı kort ve sonrasındaki toprak kort maçlarına geçmeden önce oyunculardan turnuva oynarmışçasına beslenme, dinlenmelerine ve uykularına dikkat etmeleri istenmiştir. Diğer zeminlerde oynanacak maçlar içinde aynı kurallara hassasiyetle uyulmuştur. Oyuncuların toparlanması için gerekli olan 72 saat her kort zemininde oynanacak maçlar için beklenmiş olup daha sonra diğer kort zeminlerinde ölçümler gerçekleştirilmiştir.

2.3. Veri Toplama Araçları

2.3.1. Boy uzunluğu Ölçümü

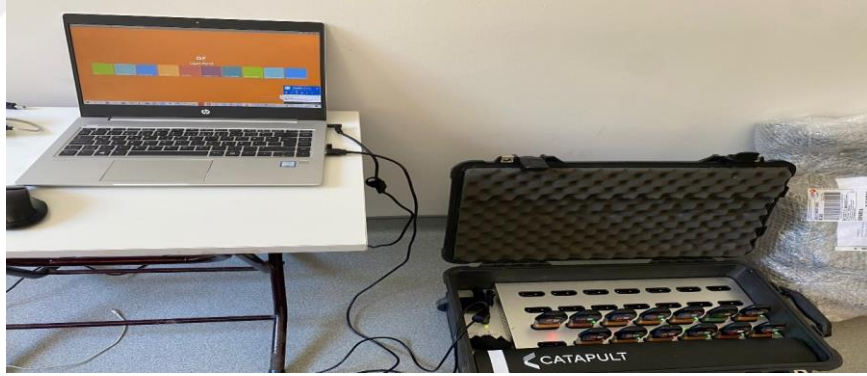
Tenis oyuncularının boyları; düz zeminde anatomik duruşta çıplak ayak ayakta durur pozisyonda ayakları birleşik durumda baş frontal düzlemde baş kısmının en üst tabakası olan verteks noktasına değer pozisyonda stadiometre (Seca 213) ölçüm cihazıyla ± 1 mm hassasiyetle ölçüm yapılmıştır.

2.3.2. Vücut Ağırlığı Ölçümü

Oyuncuların ağırlıkları ise üzerlerinde kendilerine ağırlık oluşturmayacak tişört vs. giysiler ile anatomik duruşta iken, $\pm 0,1$ kilogram hassasiyetli elektronik baskül (Tefal-5241) aleti kullanılarak ölçüm gerçekleştirilmiştir. Beden Kitle İndeksleri (BMİ); 18 Vücut ağırlığının kilogram cinsinden, boy uzunluğunun metre cinsinden karesine bölünmesiyle hesaplanmaktadır (James ve ark 2005).

2.3.3. GPS Tabanlı Sporcu Takip Sistemi (Catapult)

Sensor GPS 10 Hz, MEMS Motion Sensor 200 Hz GPS tabanlı sporcu takip sistemi kullanılmıştır (şekil 2.2). Catapult sporcu takip sistemi kalp atım hızlarını ölçmek için, Polar Watch H9 Hr. Kalp Atış Hızı Sensörü - Nabız Ölçer Göğüs Bandı kullanmıştır (şekil 2.3) Catapult sensör ve vektörler aracılığıyla analiz edilecek birçok parametre alınmıştır. Bunlar ortalama nabızları, maksimum nabızları, toplam koşu mesafeleri, toplam sprint sayıları, maksimum hızları, dakikada koşulan mesafeleri ve ortalama hızlarıdır. Sistemden sağlıklı verilerin alınması için i7 işlemcili ve kapasitesi yüksek bir bilgisayar kullanılması gerekmektedir. Sistemin çalışması öncelikle Catapult gps sporcu takip sistemi donanım ve yazılım olarak iki bölümden oluşması ile gerçekleştirilmektedir. Catapult sensörlerini şarj edecek 28 üniteli şarj edici sensör yuvalarına yerleştirilir. ve şarj başlar her bir sensörün ağırlığı yaklaşık 36 gr civarındadır. sensörlerden alınacak verileri aktarmaya yardımcı olacak harici bilgisayar ve iPad den oluşmaktadır. Sistemin yazılımsal kısmını ise bilgisayar ile uyumlu mobil uygulama catapult ve catapult web servisi oluşturmaktadır.



Şekil 2.2. Catapult Sistemi



Şekil 2.3. Polar Watch H9 Hr Kalp Atış Hızı Sensörü



Şekil 2.4. Catapult Sensör ve Vektörler



Şekil 2.5. Polar Saatlerin Kullanımı



Şekil 2.6. Tenis maçı

2.3.4. İstatistiksel Analiz

Verilerin tanımlayıcı istatistik hesaplamaları için veri setlerinin sonuçları ortalama ve standart sapma ile medyan değerleri bulunmuştur. Çalışmaya ait verilerin normal dağılımda olup olmadıkları, Shapiro-Wilk testi kullanılarak kontrol edilmiş olup, %95'lik güven seviyesi için p değerinin 0,05 büyük olması durumunda sonuçların normal dağılım gösterdiği kuralı uygulanmıştır. Diğer yönden küçük örneklem büyüklükleri için ($p < 0,05$), normal dağılım kabulü veri setleri için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri kontrol edilmiş ve $\pm 1,96$ içindekilerin normal dağıldığı kabul edilmiştir. Çalışmada gözlenen veriler normal dağılım ve homojenlik gösterdiği için ikili bağımsız değişkenlerde t-bağımsız testi, benzer değişkenler için de eşlemeli (paired) t testi, 2'den fazla bağımsız değişken karşılaştırılmasında ise tek yönlü varyans analizi (one-way Anova) veya eşlemeli varyans (one-way paired Anova) analizi kullanılmıştır. İki'den fazla gruplar arasında farklılıkların hangi gruplardan kaynaklandığının tespitinde ise Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Verilerin istatistik analizlerinde SPSS 26 Windows versiyon paket programı kullanılmıştır (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 29.0. Armonk, NY).

3.BULGULAR

Araştırmada 3 farklı veri seti kullanılmıştır. Bunlardan birincisi açık kortta, ikincisi kapalı kortta ve üçüncüsü de toprak kortta yapılan tenis müsabakalarında elit düzey tenis oyuncularının temel bazı performans parametrelerine bakılmıştır. Bu parametrelerin birbirleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak incelenmiş, istatistiksel değerlendirmede anlamlı olanların farklılık parametreleri aşağıdaki tablolar ve grafiklerde açıklanmıştır. Analizlerde $p < 0,05$ istatistiksel anlamlılık olarak kabul edilmiş olup, aşağıda açık, kapalı ve toprak kortlardaki tanımlayıcı istatistik sonuçları tablo 3.1’de verilmiştir.

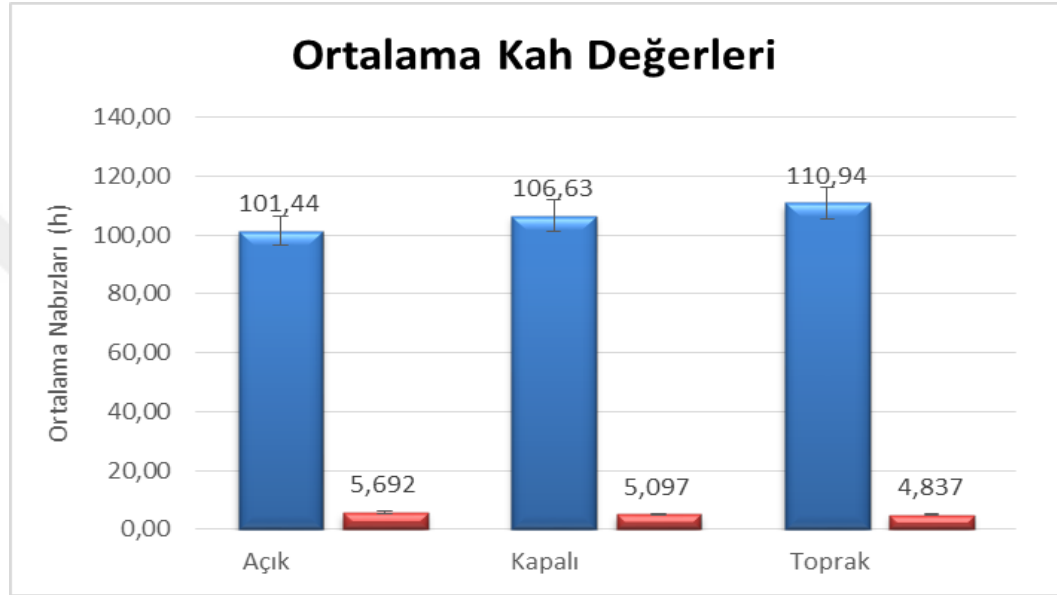
Tablo 3.1. Tanımlayıcı istatistik tablosu

Grup	Açık		Kapalı		Toprak	
	Ortalama ± SS	Medyan	Ortalama ± SS	Medyan	Ortalama ± SS	Medyan
YAŞ	13.687±0.119	13	13.687±0.119	13	13.687±0.119	13+6
BOY (cm)	157.4 ± 4.13	158	157.38 ± 4.13	158	157.38 ± 4.13	158
KİLO (kg)	53,875±3.913	53.5	53,875±3.913	53.5	53,875±3.913	53.5
BMİ	20.505±0.01	21.5	20.505±0.01	21.5	20.505±0.01	21.5
Oy. Ge (yıl)	9.500±0.816	10	9.500±0.816	10	9.500±0.816	10
AVR HR (kah/dk)	101.44 ± 5.692	101	106.63 ± 5.097	106.2	110.94 ± 4.837	110.5
TOT DİST(m)	4364 ± 223.43	4411.12	4140.81 ± 206.08	4139.5	4505.31 ± 249.66	4506.52
TOT PL (sprint)(m)	411.38 ± 18.14	414.5	381.25 ± 17.56	381.5	417.56 ± 17.16	418.5
MAX VELO (km/s)	25.75 ± 1.983	26	25.25 ± 2.324	25.0	23.94 ± 2.175	23.1
MAX HR (kah/dk)	152,50 ± 5.086	152.2	157.69 ± 4.347	157.1	159.94± 4.494	159.3
M/DK(m)	50.89 ± 5.536	50.3	52.74 ± 5.600	53.1	55.99 ± 5.880	55.3
Ort hız(km/s)	4.969±0.4729	4.8	4.856±0.4487	4.86	4.744±0.3966	4.7

Tablo 3.2. Kortlara göre ortalama kalp atım hızı değerlerinin karşılaştırılması

Karşılaştırma Değişkenleri	Ortalama Farkı	Standart Hata	95% Güven Aralığı		P
			Alt Sınır	Üst Sınır	
Açık – Kapalı	-4.062	0,761	-7,263	-3,112	0,001
Açık – Toprak	-8.625	1,158	-11,897	-7,103	0,001
Kapalı – Toprak	-4.562	1,103	-7,533	-1,592	0,003

Çalışmada anlamlı p değeri <0,05 olarak kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Ortalama Kalp Atım Hızı Değerleri

Tablo 3.2. de görüleceği üzere tenisçilerin farklı kort zeminlerinde oynadıkları maçlarda elde edilen ortalama kalp atım hızı değerleri incelendiğinde açık, kapalı ve toprak kort performansları arasındaki karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Yukarıda verilen şekil 3.1’ de görüleceği üzere ortalama ve standart sapma değerleri açık kort için (101,44±5,692) ve kapalı kort için (106,63±5,097) ve toprak korttaki ortalama nabız değeri içinde (110,94±4,83) bulunmuştur (p<0.05). Zeminlere göre bakıldığında ise açık kortta ortalama nabız değeri en düşük iken kapalı kortta ortalama nabız değeri biraz daha yüksek fakat toprak kortta görülen ortalama nabız değerinin ise anlamlı derecede en yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 3.3. Kortlara göre maksimum kalp atım hızının değerlerinin karşılaştırılması

Karşılaştırma Değişkenleri	Ortalama Farkı	Standart Hata	95% Güven Aralığı		P
			Alt Sınır	Üst Sınır	
Açık – Kapalı	-7.750	0.868	-10.089	-5.411	0,001
Açık – Toprak	-8.875	1.179	-12.052	-5.698	0,001
Kapalı – Toprak	-1.125	0.724	-3.075	0.825	0,423

*Çalışmada anlamlı p değeri <0,05 olarak kullanılmıştır.



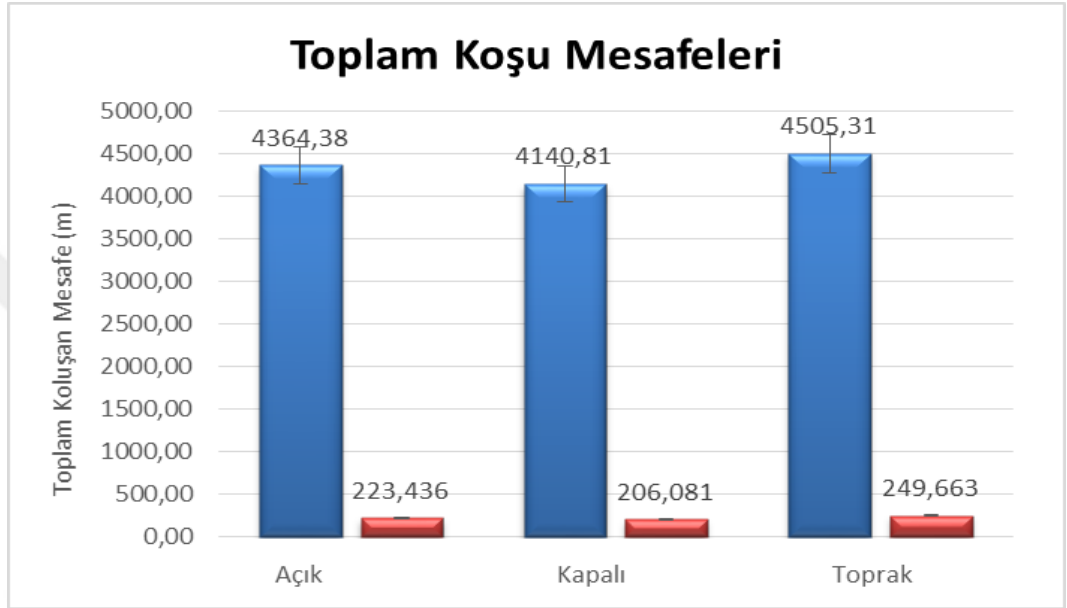
Şekil 3.2. Maksimum Kalp Atım Hızı Değerleri

Tablo 3.3’de görüleceği üzere açık kort, kapalı kort ve toprak kort maksimum kalp atım hızı değerleri arasındaki karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0,05$). Şekil 3.2’de görüleceği üzere açık kort ($152,20 \pm 5,068$) kapalı kort ($157,69 \pm 4,347$) toprak kort ($159,94 \pm 4,494$) bu değerlere bakıldığında açık kort ve kapalı kort arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmektedir ($p < 0,05$). Ayrıca açık kort ile toprak kort arasında da istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Fakat kapalı kort ve toprak kort karşılaştırıldığında ise anlamlılık derecesinde bir fark bulunmamıştır.

Tablo 3.4. Kortlara göre toplam koşu mesafesi değerlerini karşılaştırılması

Karşılaştırma Değişkenleri	Ortalama Farkı	Standart Hata	95% Güven Aralığı		P
			Alt Sınır	Üst Sınır	
Açık – Kapalı	223.563	24,565	157,391	289,734	0,001
Açık – Toprak	-140.937	23,152	-203,303	-78,572	0,001
Kapalı Toprak	-364.500	37,675	-465,988	-263,012	0,001

Çalışmada anlamlı p değeri <0,05 olarak kullanılmıştır.



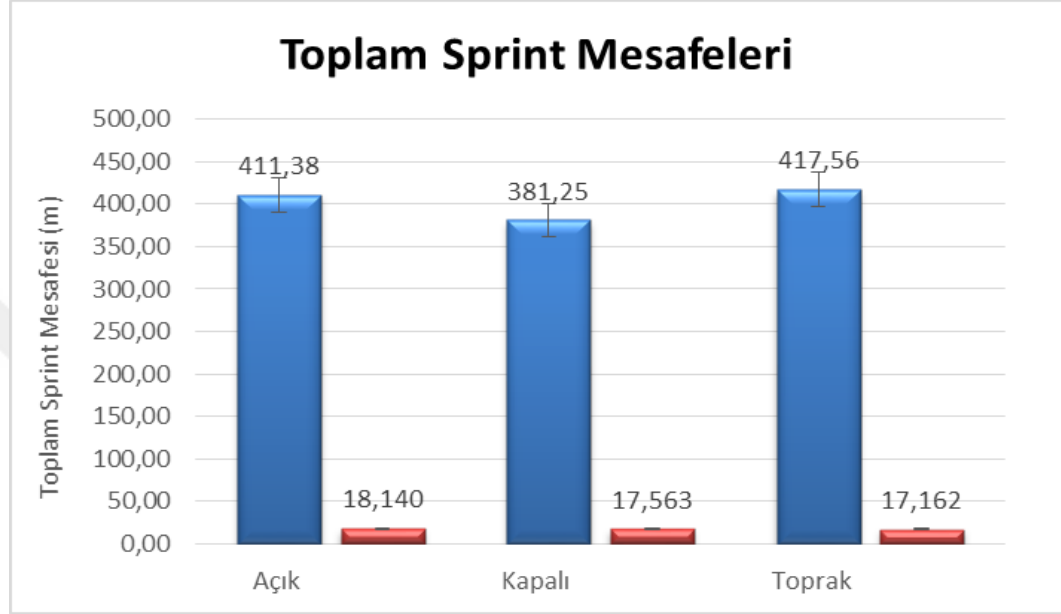
Şekil 3.3. Toplam Koşu Mesafeleri

Tablo 3.4 'de görüleceği üzere tenis oyuncularının toplam koşu mesafe değerleri açık, kapalı ve toprak kort performansları arasındaki karşılaştırmalarda tüm kortların birbiriyle aralarındaki karşılaştırılmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Yukarıda verilen şekil 3.3'de görüleceği üzere açık kort ($4364,38 \pm 223,43$) kapalı kort ($4140,81 \pm 206,08$) ve toprak kort ($4505,31 \pm 249,66$) bulunmuştur. Elde edilen bu verilere göre oluşan koşu mesafe değerleri incelendiğinde en az koşu mesafe edilen kortun kapalı kort olduğu açık kortun kapalıdan biraz daha fazla olduğu ama en fazla koşu mesafesi kat edilen kortun ise toprak kort olduğu görülmektedir ($p < 0,05$).

Tablo 3.5. Kortlara göre toplam sprint sayılarının karşılaştırılması

Karşılaştırma Değişkenleri	Ortalama Farkı	Standart Hata	95% Güven Aralığı		P
			Alt Sınır	Üst Sınır	
Açık – Kapalı	30.125	6,363	12,984	47,266	0,001
Açık – Toprak	-6.187	1,298	-9,684	-2,691	0,001
Kapalı – Toprak	-36.312	6,269	-53,201	-19,424	0,001

Çalışmada anlamlı p değeri <0,05 olarak kullanılmıştır.



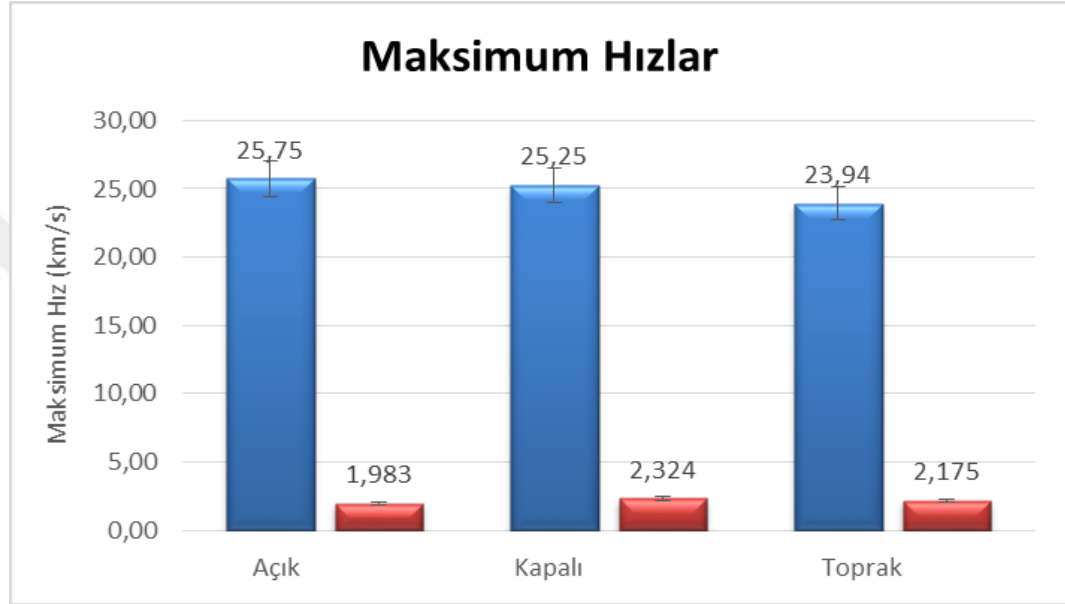
Şekil 3.4. Toplam Sprint Mesafeleri

Tablo 3.5’de görüleceği üzere açık, kapalı kort toplam sprint sayısı değerleri arasında yapılan karşılaştırmalarda açık kort ve kapalı kort arasında istatistiksel olarak anlamlı bir bulunmamıştır. Görüleceği üzere açık maçlarda gerçekleştirilen sprint değerleri arasındaki açık kapalı ve toprak kort müsabakalarının da toplam koşulan sprint sayıları karşılaştırıldığında tüm kortların birbirleri arasındaki karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Zeminleri birbirleri arasında istatistiksel olarak farklılıklar gözlenmiştir. Şekil 3.4’ de görüleceği üzere açık kort ($411,38 \pm 18,140$) kapalı kort ($381,25 \pm 17,563$) toprak kort ($417,56 \pm 17,162$) bu verilere göre oluşan farklılıklar incelendiğinde açık kort ile toprak kort arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı açık kort ile kapalı kort arasındaki farklara bakıldığında ise bir fark görülmekte ama kapalı kort ile toprak kort arasındaki fark incelendiğinde ise anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tablo 3.6. Kortlara göre maksimum hız değerlerinin karşılaştırılması

Karşılaştırma Değişkenleri	Ortalama Farkı	Standart Hata	95% Güven Aralığı		P
			Alt Sınır	Üst Sınır	
Açık – Kapalı	0.500	0.677	-1.324	2.324	1,000
Açık – Toprak	1.813	0.485	0.506	3.119	0,006
Kapalı – Toprak	1.313	0.384	0.277	2.348	0,011

Çalışmada anlamlı p değeri <0,05 olarak kullanılmıştır.



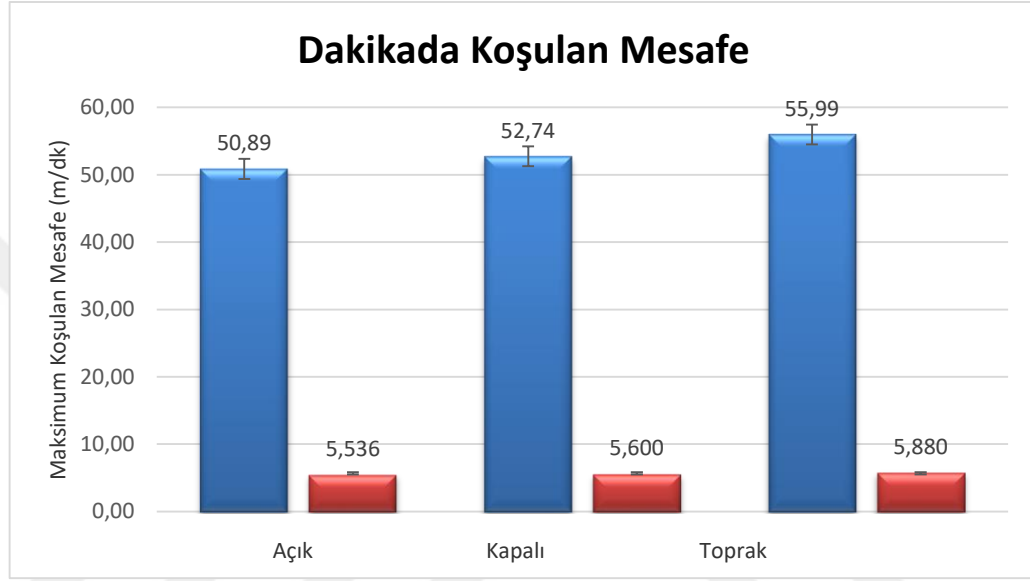
Şekil 3.5. Maksimum Hızlar

Tablo 3.6 'da görüleceği üzere açık, kapalı kort maksimum hız değerleri arasında yapılan karşılaştırmalarda açık kort ve kapalı kort arasında istatistiksel olarak anlamlı bir bulunmamıştır. Açık ve kapalı kort maksimum hız değerleri arasında fark olmasına rağmen istatistiksel olarak bir anlamı yoktur. Açık ve toprak kort maksimum hızları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Ayrıca kapalı kort ve toprak kort maksimum hızları arasında anlamlı farklılığa rastlanmıştır ($p < 0,05$). Şekil 3.5' de görüleceği üzere açık kort ($25,75 \pm 1,983$) kapalı kort ($25,25 \pm 2,324$) toprak kort ($23,94 \pm 2,175$) değerlerin birbirine yakın olduğu görülmekte fakat hem açık kortun hem de kapalı kortun toprak kortla karşılaştırılmasında çok olmasa da istatistiksel olarak bir fark görülmüştür.

Tablo 3.7. Kortlara göre dakikada koşulan mesafe değerlerinin karşılaştırılması

Karşılaştırma Değişkenleri	Ortalama Farkı	Standart Hata	95% Güven Aralığı		P
			Alt Sınır	Üst Sınır	
Açık – Kapalı	-1.858	0.888	-4.251	0.534	0,001
Açık – Toprak	-5.099	0.790	-7.228	-2.970	0,001
Kapalı – Toprak	-3.241	0.687	-5.092	-1.389	0,001

Çalışmada önemli p değeri <0,05 olarak kullanılmıştır.



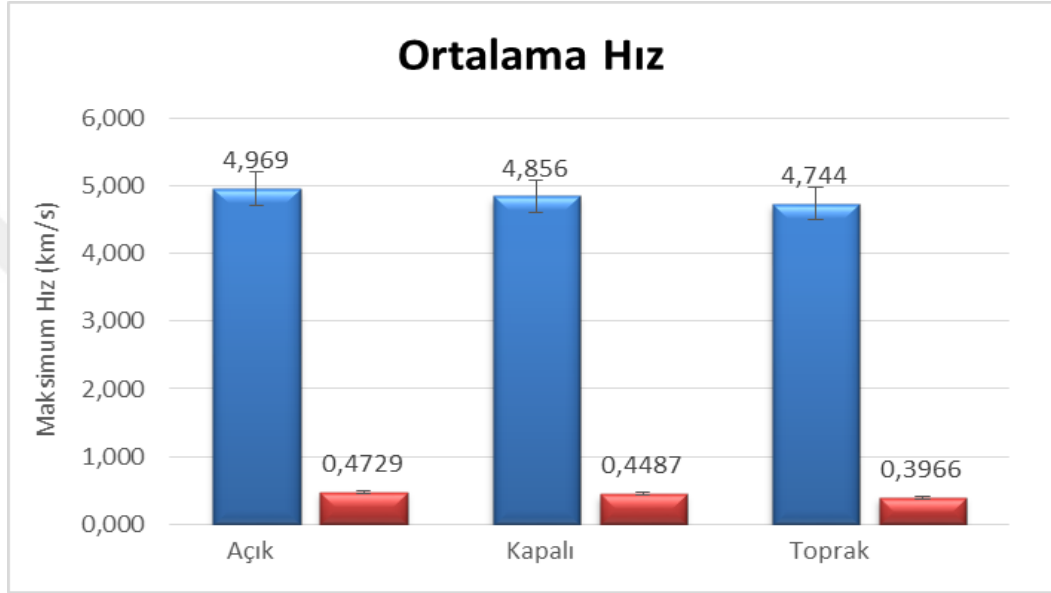
Şekil 3.6. Dakikada Koşulan Mesafeler

Tablo 3.7 'de görüleceği üzere açık kort, kapalı kort ve toprak kort dakikada koşulan maksimum koşu değerleri arasındaki karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Şekil 3.6 da görüleceği üzere açık kort $140,26 \pm 5,20$ kapalı kort $132,11 \pm 5,93$ toprak kort $145,29 \pm 6,23$ Bu değerler incelendiğinde açık kort ile kapalı kort arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Açık kort ile toprak kort dakikada koşulan mesafe değerlerinde anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Kapalı kort ve toprak kort arasındaki değerler incelendiğinde aralarındaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür ($p < 0,05$).

Tablo 3.8. Kortlara göre ma boyunca koşulan ortalama hız değerlerinin karşılaştırılması

Karşılaştırma Değişkenleri	Ortalama Farkı	Standart Hata	95% Güven Aralığı		P*
			Alt Sınır	Üst Sınır	
Açık – Kapalı	0,113	0,099	0,817	-0,153	0,817
Açık – Toprak	0,225	0,102	0,132	-0,050	0,132
Kapalı – Toprak	0,113	0,044	0,063	-0,005	0,063

Çalışmada anlamlı p değeri <0,05 olarak kullanılmıştır.



şekil 3.7. Ortalama Hız

Tablo 3.8’de görüleceği üzere açık kort, kapalı kort ve toprak kortlarda ma boyunca koşulan ortalama hız değerlerine bakıldığında kort değerleri arasındaki karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamıştır ($P < 0,05$). şekil 3.7’ de görüleceği üzere açık kort $4.96 \pm 0,47$ kapalı kort $4,85 \pm 0,44$ toprak kort $4,77 \pm 0,39$ bu değerlere bakıldığında açık kort ile kapalı kort arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Açık kort ile kapalı kort arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmasa da değerlere bakıldığında bir fark görülmekte kapalı kort ile toprak kort arasındaki değerlere bakıldığında ise yine istatistiksel olarak bir fark görülmese de diğer bütün kort karşılaştırmalarından daha anlamlı olduğu görülmektedir.

4.TARTIŞMA

Yapılan bu araştırmada 12-14 yaş aralığındaki elit tenis oyuncularının açık, kapalı ve toprak kortlardaki müsabakalar sonucunda elde edilen performans parametre değerlerine bütün olarak bakılmasında yaşanacak güçlük sebebiyle parametre değerleri her bir alt başlık altında tartişılmıştır.

Martin ve ark (2011) ile Reid ve diğerleri, (2013) yapmış oldukları çalışmalarında, kalp atış hızının toprak kortta sert korta göre daha yüksek olduğunu, bunun belki de toprak kortta daha uzun ralli uzunluğu ve kısa toparlanma süresi nedeniyle olduğunu bulmuşlardır. Tüm bu çalışmaların çalışmamızdaki elde edilen sonuçlar ile paralellik gösterdiği söylenebilmektedir.

Yapmış olduğumuz araştırmada maksimum kalp atım hızları değerleri (KAHmaks) olarak izlenmiştir (tablo 3.3). Kaydedilen veriler neticesinde açık kortta yapılan tüm maçlar sonucunda 152.50 ± 5.08 (KAHmaks), kapalı kortlarda oynanan maçlar sonucunda 157.69 ± 4.34 (KAHmaks), toprak kortta oynanan maçlarda ise 159.94 ± 4.49 (KAHmaks), olarak bulunmuştur. Gps kontrollü benzer yaş grupları üzerine yapılan çalışmalarda (Mortimer ve diğerleri 2006), U17 yaş kategorisindeki genç futbolcuların performanslarını inceledikleri bilimsel çalışmalarda sporcuların KAHmaks değerlerini 168 (KAH/maks) olarak bulmuşlardır. Aşçı (2016), $17 \pm 0,9$ yaş ortalamasına sahip genç futbolcular üzerinde yapılmış olan bir çalışmada resmi maçlarda futbolcuların elde edilen değerleri 168 KAHmaks olduğunu belirtmiştir. (Capranica, Tessitore, Guidetti ve Figura, 2001) yılında yapmış oldukları bir çalışmada genç futbolcuların maçlar esnasında KAHmaks 170 KAHmaks olarak kaydetmişlerdir. Daha önceki yıllarda farklı branşlarda yapılmış olan çalışmalarda branşa özgü ve oyuncuların mevkilerine göre sporcuların farklı fizyolojik taleplerinin oluşabileceği düşünülse de genç futbolcular üzerinde yapılan kalp atım hızını takip eden cihazlarla yapılan çalışmalarda farklılıklar görölmektedir. Buda genç sporcularda kalp atım hızını etkileyen, bir diğer faktör olan yaşın kalp atım hızında çok büyük farklılıklar olmadığı rapor edilen bir araştırmada futbol branşına özgü egzersizlerin tanımlanması için oyun baskısı ve sporcular üzerindeki stres ve oyunun şiddet kısmı göz önüne alınmadan gps takipli sistemin kullanılması akıllarda şüpheye

mahal vermektedir (Mendez-Villanueva ve ark 2013). Ayrıca sporcularda antrenmanda ve maçlarda uygulanan egzersiz yoğunluğunun bir sebebi olarak kalp atım hızını belirtirken bu duruma sebep olan egzersizin uygulandığı saat, egzersizin yoğunluğu, egzersizin süresi, hava koşulları sıcak yada soğuk hava, epinefrin, hidrasyon durumu, sempatik sinir aktivitesinin artması, kişilerin günlük değişkenleri, ilaç kullanımı, irtifa gibi kişilerin performansını etkileyebilecek değişkenlerin detaylı bir şekilde incelenmesi alınacak sonuçları etkileyebileceği belirtilmektedir (Boressen ve Lambert 2009).

Yapmış olduğumuz bu araştırmada elit tenis oyuncularının müsabakalarda gerçekleştirdikleri toplam koşu mesafeleri metre olarak değerlendirilmiştir. Açık kortta kat edilen toplam mesafe 4364 ± 223.43 m kapalı kortta kat edilen toplam mesafe 4140.25 ± 206.08 m toprak kortta kat edilen toplam mesafe 4505.31 ± 249.66 m Barron (2014) yılında yapmış olduğu Rekabetçi genç futbol oynama pozisyonuna göre genç oyuncuların yükleri isimli çalışmasında merkez orta saha oyuncuları 5923 m forvet oyuncuları 5621 m defans oyuncuları 5567 m orta sahaya yakın olan defans oyuncularının ise 5366 m merkez defans oyuncularının ise 4909 m koştuklarını tespit etmişlerdir. Murias ve ark 2007, Pereira ve ark 2016), tenisçilerin toprak zeminde sert kortta göre daha fazla mesafe kat ettikleri sonucuna varılmıştır. Yapmış olduğumuz çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bunun sebebinin ise maçların bizim çalışmamızda uygulanan zeminlerle aynı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapmış olduğumuz araştırmada çeşitli hız aralıklarında yapılan ivmelenmeler gerçekleşmiştir. Tenis sporunda yapısı ve oyun karakteri gereği maç içerisinde 15 km/s üzerinde yapılan koşular sprint olarak tanımlanmıştır. Araştırmamızda elde edilen bulgular açık kortta 411.38 ± 18.14 m kapalı kortta $381.25, \pm 17.56$ m toprak kortta $417.56 \pm 17,16$ m olarak bulunmuştur. Literatür incelendiğinde ise Harley ve ark (2010) yapmış oldukları çalışmada futbol branşında U12 yaş kategorisinden U16 yaş kategorisine kadar genç futbolcuların değerlerini inceledikleri araştırmalarında ortaya çıkan sonuç yaş olarak büyük olan U16 yaşındaki futbolcuların kendilerinden yaşça daha aşağıda olan gruptaki futbolculardan daha fazla sprint mesafesine ulaştıklarını bulmuşlardır. Benzer bir çalışmada ise Onat (2018) yaş kategorileri arasında yapmış olduğu

değerlendirmede U16, U17, U19 yaş kategorisindeki futbolcuların arasında en fazla sprint mesafesine ulaşan grubun U19 olduğunu belirtmiştir. Bucheit ve ark (2010) farklı yaş kategorilerinde bulunan genç futbolcuların (U13-U18) yaş aralığındaki oynanan maçlar esnasında onların koşu performanslarını inceledikleri çalışmalarında yaşça büyük olan U18 grubunda olan futbolcuların daha fazla sprint mesafesine ulaştıklarını tespit etmişlerdir. Atan ve ark (2016) yapmış oldukları bir çalışmada bireyselleştirilmiş hız eşiklerinin uygulanmasının, sporcuların farklı olgunlaşma düzeylerindeki kişisel performansları hakkında doğru bilgiler sağlayacağını belirtmişlerdir. Mendez-Villanueva ve ark (2012) yapmış oldukları başka bir çalışmada genç futbolcuların arasında oynanan maç şiddeti dağılımını araştırmalarında sırasıyla orta saha oynayan futbolcuların kanatta oynayan futbolcuların ve forvette oynayan futbol oyuncularının maçlar esnasında en yüksek hız bölgesinde diğer mevkilerdeki oyunculara oranla daha fazla mesafe kat ettiklerini belirtmişlerdir. Lovell ve Abt (2013) yapmış oldukları çalışmada farklı olgunlaşma seviyelerindeki genç futbolcuların performans karşılaştırılması yapılırken kişiselleştirilmiş hız eşiklerinin kullanımının daha önemli ve geçerli bir bilgi sağlayacağını vurgulamaktadırlar. Onat (2018) yılında yapmış olduğu çalışmada forvet oyuncularının defans oyuncularından çok daha fazla sprint mesafesine ulaştığını ama kendisinin belirtmiş olduğu 19 km/s ulaşan oyuncuların ise defans oyuncularının olduğunu belirtmiştir.

Yapmış olduğumuz Araştırmada farklı kortlarda elde edilen maksimum hız değerleri açık kort $25,75 \pm 1,98$, kapalı kort $25,25 \pm 2,32$ ve toprak kort $23,94 \pm 2,17$ (km/saat) şeklindedir. Baitel ve ark (2018) yapmış oldukları Rumen ragbisinde antrenman performansı ile maç performansı arasındaki karşılaştırmalı çalışmalarında antrenmanda ulaşılan maksimum hız 26km/h, maçlarda ulaşılan maksimum hız 34km/h olarak bulmuşlardır.

Yapmış olduğumuz araştırmada 12-14 yaş elit tenis oyuncularının açık, kapalı ve toprak kort maçlarında dakikada koştukları mesafeleri açık kort için 50.89 ± 5.53 m/dk kapalı kort için 52.74 ± 5.60 m/dk toprak kort için 55.99 ± 5.88 m/dk bulunmuştur. Baitel ve diğerlerinin (2018) yılında yapmış oldukları Rumen ragbisinde antrenman performansı ile maç performansı arasındaki karşılaştırmalı çalışmalarında dakikada koşulan ortalama metre, antrenman esnasında 60 metre

iken, bu mesafe ma esnasında 65 metre bulunmuştur. CarlosGalé-Ansodi ve ark (2016) yılında genç elit tenis oyuncularında farklı yüzeylerin zaman-hareket özellikleri üzerindeki etkileri alanında yapmış oldukları çalışmada ise sert kortta dakikada ortalama koşu mesafesini 47.1 ± 5.5 metre, toprak kortta 41.5 ± 6.9 metre tespit etmişlerdir. Bunun sonucunda oyuncuların oynadıkları yüzeylere bağlı olarak farklı fiziksel taleplere sahip olduklarını, sert kortlarda yüksek koşu hızında katedilen daha yüksek mesafe ve daha fazla sayıda hızlanma ve yavaşlama gibi daha yüksek yoğunluk talepleri olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapmış olduğumuz araştırmada 12-14 yaş elit tenis oyuncularının açık, kapalı ve toprak kort maçlarında elde ettikleri ortalama hız değerleri açık kortta oynanan müsabakalarda 4.96 ± 0.47 km/s, kapalı kortta oynanan müsabakalarda 4.85 ± 0.44 km/s, toprak kortta oynanan müsabakalarda 4.74 ± 0.39 km/s olarak tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde ise bu alanda yapılmış çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Pilis ve ark (2018) U19 yaş grubundaki genç futbolcuların maçlar esnasında ortalama hız değerlerinin oynanan maçların ilk yarılarında 6.931 km/s olarak, maçların ikinci yarılarında için ise 6.26 km/s olarak kaydetmişlerdir. Bu çalışma farklı spor branşında yapılmış olsa da bizim çalışmamızı destekler nitelikte daha çok futbol branşında yapılan çalışmalarda futbolcuların mevkilerine göre değerlendirmeler ele alınmıştır. Futbol oyuncuları üzerinde yapılan bir başka çalışmada Onat (2018) yılında yayınlamış olduğu çalışmada U16, U17, U19 oynayan tüm futbolcular için ortalama hız değerlerini incelemiştir. Tüm oyuncular için 6.52 ± 0.54 km/s, U16 için 6.43 ± 0.53 km/s, U17 için 6.64 ± 0.52 km/s ve U19 için 6.50 ± 0.55 km/s olarak tespit edilmiştir. Dellaserra ve ark (2014) yılında yapmış oldukları bir çalışmada futbol branşında yaşça büyük olan oyuncuların kendilerinden yaşça daha küçük oyunculardan oynanan maçlarda kendilerinden küçük yaşta ki oyuncuların ulaştıkları hızdan daha yüksek hızlara çıktıkları tespit edilmiştir. Hoppe ve ark (2016) yapmış oldukları çalışmalarında oynanan tenis maçlarında kazanan oyuncuların ise daha çok forehand tarafına koşu gerçekleştirdiklerini ve kaybeden oyuncuların ise backhand tarafına doğru koşu yaptıklarını ve hızlarının 5 km/s üzerine çıktığını belirtmişlerdir. Abade ve ark (2014) yapmış oldukları çalışmalarında U15, U17 ve U19 yaş kategorisinde yer alan genç futbolcuların antrenmanları sırasında fizyolojik ve zaman-hareket profillerini değerlendirdikleri çalışmalarında futbolcuların koşu

hızlarını 0 km/s dan >18 km/s'e kadar kısmını sahayı 6 bölgeye ayırarak incelemişlerdir. Bradley ve arkadaşları (2010) yılında yapmış oldukları çoklu kamera sistemi kullanarak yaptıkları çalışmalarında erkek sporcuların kadın sporculardan daha yüksek hız eşiğine ulaştıklarını belirtmişlerdir. McFadden, BA ve arkadaşlarının (2020), yapmış oldukları çalışmada erkeklerin kadınlara oranla en yüksek hız becerisine ulaşmalarına rağmen hem kadın hem erkeklerin ulaştıkları hız çoğunlukla 15 km/sn altında kalmıştır.



5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapmış olduğumuz bu araştırmada farklı kort zeminlerinin sporcu performansını ne derece etkilediği ve sporcunun bu değişikliklere performans olarak nasıl tepki verdiği ortaya koyulmaya çalışılmıştır. İstatistiksel çalışmalar bize gösteriyor ki farklı zeminlerde oynanan tüm maçlarda hem bireysel olarak sporcu performanslarında hem de farklı zeminlerde oynanan müsabakalarda anlamlı farklılıklar görülmektedir. Tenis sporu hareket zinciri kapsamında bütünlük arz eden bir spor branşı olarak karşımıza çıkmakta olup, başlangıç vuruşu olan servisten başlayıp en son puan vuruşunun yapıldığı ana kadar geçen süre olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle sporcuların kendi yapısal, motorik özelliklerini ve sportif performanslarını iyi bilmesi gerekmektedir.

Teniste servis vuruşuyla başlayıp uygulanacak olan tüm vuruşların en kaliteli ve bütünlük içerisinde gerçekleştirebilmek için sporcunun kendi bireysel kas özelliklerinin farkında olması gerekmektedir. Kasların tam anlamıyla birbirleriyle koordineli bir şekilde çalışması gerekmektedir. Bu nedendir ki sporcuların performanslarını en yukarı taşıyabilmek için kas farkındalıklarının bilincinde olması en iyi vuruşu yapabilmek için uygulanması gereken vuruş protokollerinin optimize edilmiş şekilde en doğru zamanda ve yerde gerçekleştirilmesi kişisel gelişim ve başarıları için oldukça önemlidir. Bütün kinetik hareket zincirinin optimum düzeyde gerçekleştirilmesi için sporcularda gerekli olan motorik ve antropometrik özelliklerinin de en iyi seviyede olması ve uygulayabilmesi gerekmektedir. Bu araştırmada sporcuların motorik özelliklerinin hangi parametreleri ne kadar etkilediği ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Bütün vuruşlar esnasında yerden alınan kuvvet önce ayak parmakları, bacak, kalça rotasyonu, omuz, kol ve ellerden rakete aktarılmaktadır. Bu zincir içerisinde uygulanan doğru hareket akışı istenilen kuvveti ortaya çıkarmaktadır. Fakat tenis branşında maksimal kuvvetten ziyade kuvvette devamlılık ve çabuk kuvvet kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra çok iyi bir esneklik, çok iyi bir reaksiyon süratine, bazen bunlarda yetmez zorluklarla baş edebilecek iyi bir mental güce ihtiyaç duyulmaktadır. Yapmış olduğumuz bu araştırmada sporcuların performans parametreleri incelendiğinde;

- Bu ve buna benzer araştırmaların daha güvenilir bir Şekilde yapılması için oyuncular arasındaki değişkenlerin minimuma indirilmesi faydalı olacaktır.
- Bazı müsabakalardaki tekniği rakibinden daha alt seviyede olan oyuncular, kendinden üst seviyede olan bazı oyunculardan daha başarılı olmuştur. Bu baŐarisının en büyük faktörü motorik özelliklerinden dayanıklılık özelliğinin çok daha iyi olmasıydı. Dolayısıyla sezon öncesi hazırlık ve müsabaka döneminde dayanıklılık çalıŐmalarına önem verilmelidir.
- Dayanıklılığı destekleyecek bir diğer parametre olarak kuvvet ve kuvvette devamlılık ortaya çıkmaktadır. Maçın ilk vuruŐundan son vuruŐuna kadar olan sürede her topa aynı kuvvet ile vurmak imknsızdır. Ancak oyunların ve setlerin uzadığı maçlarda oyuncularda topa uygulanan kuvvette kayıplar ortaya çıktığı görülmektedir. Sezonun her döneminde kuvvette devamlılık ve çabuk kuvvet çalışmaları uygulanmalıdır.
- Oyuncuların kendi fiziksel özelliklerine uygun raket ve kordaj seçimi yapmalıdır.
- Zemin farklılıklarından kaynaklı bazı zeminlerde kısa top tercihi kullanılmıştır. Dolayısıyla saha içerisinde uyarlanmış 5,10,15 metre sprint çalışmaları yapılmalıdır.
- Her kortun kendine özgü bir oyun ve oyuncu profili ortaya çıkardığı görülmektedir. Bu farklılıkları ortadan kaldırmak için oyuncuya her kortta yeteri seviyede ve yoğunlukta antrenman yaptırılmalıdır.
- Bu alıŐma kadın tenisilerle de yapılmalıdır.
- Simetri ve asimetri kas grupları aynı oranda çalıŐtırılmalıdır.
- Ayak çalıŐmalarına önem verilmelidir.
- Oyuncuların karşılaştıkları problemleri çözmede bir psikolog desteği almalıdırlar.
- Farklı yaş gruplarıyla da bu çalışma yapılabilir.

- Elit düzeydeki oyuncularla da yapılması daha iyi veriler elde edilmesine sebep olacaktır.

Bütün bu veriler doğrultusunda her kort zemininin kendine özgü yapısal farklılıkları olduğu gözlenmektedir. Bir kort diğer korttan daha hızlı iken, bir kort diğer korttan daha yavaştır. Örneğin toprak kort sürtünme katsayısı diğerlerinden yüksek olduğu için topun oyunda kalma süresi diğer kortlardan daha fazladır. Bu durum kortun sporcular üzerindeki dayanıklılık ve kuvvet gibi parametrelerini ön plana çıkarmakta, toprak kortta oynanan müsabakalarda maksimum nabız değerlerinin, sprint sayılarının, ortalama nabızların, dayanıklılığın, ve kuvvet gibi sporcu parametrelerinin ön plana çıkmasına sebep olmaktadır.

Diğer taraftan tenis sporu üzerine yapılan spor sakatlıkları bilimsel çalışmalarda görülüyor ki, sert zeminlerde oynanan müsabakalarda sakatlanma oranı toprak kortta oynanan maçlara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Toprak kort gerek ayak bileği gerekse diz ekleminde diğer kort zeminlerinden daha az deformasyona uğrattığı için diz ve ayak eklemleri anlamında sporcular için daha sağlıklı olduğu görülmektedir. Bunun en önemli sebepleri olarak, tenis sporunun ferdi bir spor oluşu, her topa oyuncunun kendisinin müdahale etmesi ile ani hızlanmalar, ani duruşlar, ani yön değiştirmelerde, toprak kortun kayma özelliği varlığını göstermektedir. Zira sakatlanma riskleri de azalmaktadır.

Zemin özelliklerine uygun ayakkabı ve kordaj tansiyonu tercih edilmesi performans kaybını önlemede etkili olacağını düşünmekteyiz ve bu çalışma sonundaki önerimiz zeminlere uygun ayakkabılarla benzer çalışmanın yapılması planlana bilir.

Kanımızca belli bir seviyeye ulaşmış elit tenisçiler ya da sedanter tenis oyuncularının sağlıkları açısından toprak kortun tercih edilmesi tavsiye edilebilmektedir.

6.KAYNAKLAR

- 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.
- Aktürk S, 2017. 17-25 Yaş Grubu Gençlerde Düzenli Tenis Çalışmalarının Bazı Fiziksel ve Motorik Özelliklere Etkisinin Araştırılması. Erzurum: Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 83 sayfa, (Doç. Dr. Ahmet Gökhan YAZICI).
- Akubat I, Barrett S, Sagarra M.L, Abt G. 2018. The Validity of External: Internal Training Load Ratios in Rested and Fatigued Soccer Players. *Sports*, 6(2), 44.
- Akşit T, 2012. Tenis Fizyolojisi ve Performans. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 4(2).
- Atılğan OE, 2003. Ritim eğitiminin kompleks jimnastik beceri öğrenimi ve motor özellikler üzerine etkisinin araştırılması. Basılmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kır T, Ceylan S, Hasde M, 2000. Antropometrinin sağlık alanında kullanımı. *Türkiye Klinik Tıp Bilimleri*, 20, 378- 384.
- Baiget E, Fernandez-Fernandez J, Iglesias X, Rodríguez FA, 2015. Tennis play intensity distribution and relation with aerobic fitness in competitive players. *PLoS One*, 10(6), e0131304.
- Baitel I, Marinescu G, Stoica M, Dreve A, 2018. Volume 36Page 225-231
- Barber-Westin, S.D, Hermeto A.A, Noyes F.R, 2010. A six-week neuromuscular training program for competitive junior tennis players, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2372-2382.
- Bompa TO, 2001. Antrenman kuramı ve yöntemi. Ankara: 2. B. Bağırgan 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, 2000. Anthropometric characteristics of elite male junior rowers. *British Joournal of Sports Medicine* 34, 213-17.
- Bradley P, Di Mascio M, Peart D, Olsen P, Sheldon B. High intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels. *J Strength Cond Res*. 2010;111(6):969-978.
- Brochu M, Savage P, Lee M, Dee J, Cress ME, Poehlman ET, Tischler M, 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, Whitehurst M, 2000. Isokinetics in human performance. The United States of America: Human Kinetics.
- Bucher CA, 1983. Foundations of physical educational sport. Mosby Company, St. Louis.
- CarlosGalé A, Julen Castellano, Oidui U, 2016. Effects of different surfaces in time-motion characteristics in youth elite tennis players
- Carter J.E.L, 2002. Part 1: The Heath-Carter anthropometric somatotype-instruction manual. *Department of Exercise and Nutritional Sciences San Diego State University*.
- Castellano J, Casamichana D, Calleja-González J, San Román J Ostojic SM, 2011. Reliability and accuracy of 10 Hz GPS devices for short-distance exercise. *Journal of Sports Çetin, O.* (2018).
- Chandler T J, Kibler WB, Stracener E C, Ziegler, A.K., Pace B, 1992. Omuz strength, power, and endurance in college tennis players. *American Journal of Sports Medicine*, 20(4), 455-458.
- Colomar J, Corbi F, Baiget E, 2022. Relationship between isometric force-time curve variables and serve velocity in young tennis players. *Sports Biomechanics*, 1-13.
- Coutts AJ, Duffield R, 2010. Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 133-135.

- Crespo M, Reid M, Miley D, 1998. Applied sports science for high performance tennis. London, ITF Ltd.
- Çamlıbel T, 2019. Tenis Top Atma Makinası ile Yapılan 10 Haftalık Hedef Odaklı Dairesel Antrenmanın 12-14 Yaş Performans Tenis Oyuncularında İtn Testine Etkisinin İncelenmesi. Ankara: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 70 sayfa, (Doç. Dr. Mehmet ÖZAL).
- Çiftçi T, 2017. 12 Haftalık Temel Tenis Eğitiminin Çocuklarda Tenis Becerisi Kuvvet ve Basit Reaksiyon Zamanı Özelliklerine Etkisi. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 60 sayfa, (Yrd.Doç.Dr. Mustafa ÖZDAL).
- David JB, Steve A, Chris E, Dave F, Accelerometerderivedloadaccordingtoplaying Positionincompetitiveyouthsoccer. Internationaljournalofp"Rfonnanceanalysisinsport 2014,14,734-743.
- Davies MJ, Dalsk, 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.
- Diedhiou AB, André H, Fırat A, Comparisons Of Anthropometric Characteristics And Some Performance Parameters Of Pre-Adolescent Tennis Players And Sedentary. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 21(1), 117-126.
- Dimitrova A, Petrov L, Ivanova-Pandourska I, 2021. Factor analysis of anthropometric characteristics in young tennis players. *Series on Biomechanics*.
- Duran B, 2021. 11-14 Yaş Performans Tenis Sporcularının Fms Sonuçlarının Sürat, Çeviklik, Patlayıcı Kuvvet (Güç) Ve Esneklik İle Karşılaştırılması. *Uluslararası Dağcılık Ve Tırmanış Dergisi*, 4(1), 1-12.
- Dündar U, 2000. Antrenman teorisi, Ankara, Bağırğan Yayınevi.
- Dündar U, 2007. Antreman teorisi, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım. 49-123.
- Dvir Z, 1996. Izokinetics muscle testing interpretation and clinical application, Churchill: Livingstone Edition.
- Elce A, Cardillo G, Ventriglia M, Giordano C, Amirante F, Mazza G, Martiniello L, 2017. Anthropometric characteristics of young Italian tennis players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(3), 651-658.
- Ellenbecker TS, 1991. A total arm strength isokinetic profile of highly skilled tennis players. *Isokinetics and exercise science*, 1(1), 9-21.
- Ellenbecker T, Roetert EP, 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 TS, Roetert EP, 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>
- Eren E, 2019. 12-14 Yaş Grubu Tenisçilerde 8 Haftalık Core Antrenmanının Yer Vuruş Hızlarına ve Bazı Motorik Özelliklere Etkisinin İncelenmesi. Bartın: Bartın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 81 sayfa, (Dr. Öğr. Üyesi Ender EYUBOĞLU).
- Farrow D, Young W, 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.
- Ferrauti A, Maier P, Weber K, 2002. *Tennis training*. Meyerand: MeyerVerlag.
- Ferrauti A, Kinner V, Fernandez FJ, 2011. The hit & turn tennis test: an acoustically controlled endurance test for tennis players. *Journal of Sports Science*, 29(5), 485-494.

- Gale-Watts AS, Nevill AM, 2016. From endurance to power athletes: The changing shape of successful male professional tennis players. *European Journal of Sport Science*, 16(8), 948-954.
- Gallo-Salazar C, Salinero J.J. Sanz D, Areces F, 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.
- Gabbett TJ, 2000. Physiological and anthropometric characteristics of amateur rugby league players. *Br J Sports Med*, 34, 303-7.
- Girard O, Chevalier R, Leveque F, Micallef JP, Millet GP, 2006. Specific incremental field test for aerobic fitness in tennis. *British journal of sports medicine*, 40(9), 791-796.
- Giersch GE, Huggins RA., Benjamin CL, Adams WM, Belval LN, Curtis RM, Casa DJ, (2018). Validity And Reliability Of A Shirt-based Integrated Gps Sensor: 2759 Board# 42 June 1 2. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 50(5S), 673.
- Glaister M, 2005. Multiple sprint work: Physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. *Sports Med*, 35, 757-777.
- Groppe J, 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.
- Gökgönül N, 2008. Minik Tenisçilerin (9-12 Yaş) Müsabaka Dönemi Sezonel Güç Değişimleri ve Bazı Fizyolojik Parametrelerdeki Değişimlerinin İncelenmesi. Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 43 sayfa, (Prof. Dr. Mehmet KUTLU).
- Gürol B, Yılmaz İ, 2013. İzokinetik kuvvet antrenmanı. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(1), 1-11.
- Gürses V, 2015. İskemik ön koşullanmanın basketbolcuların aerobik ve anaerobik performansları üzerine etkilerinin incelenmesi. Basılmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Halson SL, 2014. Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 44(2), 139-147.
- Hewitt JE, 1966. Hewitt's tennis achievement test. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 37(2), 231-240.
- Hoppe MW, Baumgart C, Freiwald J, 2016. Do running activities of adolescent and adult tennis players differ during play?. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(6), 793-801.
- Holt LE, Pelham TW, Holt J, Holt LE, Pelham TW, Holt J, 2008. Flexibility and Exercise. *Flexibility: A Concise Guide: To Conditioning, Performance Enhancement, Injury Prevention, and Rehabilitation*, 69-81.
- Işık M, Akçakaya M C, Şenel Ö, 2020. Esneklik performansının kuvvet ile ilişkisi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 7(63), 3894-3904.
- Impellizzeri FM, Rampinini E, Marcora SM, 2005. Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 583-592.
- International Journal of Performance Analysis in Sport 2016, 16, 860-870.
- İnal SH, 2013. Spor ve egzersizde vücut biyomekaniği. İstanbul: 2. B. Papatya Yayınları.
- Kabasakal, A. 2006. Tenis Nasıl Oynanır? İstanbul: Morpa Kültür Yayınları. s.10-13.
- Kalyon TA, (1997). Spor hekimliği sporcu sağlığı ve spor sakatlıkları. Ankara: 4. B. GATA Basımevi. 29-30.
- Karakaş SE, "Sağlık, spor ve performans"1991. 1. Yüksek İrtifa ve Spor Bilimleri Kongresi, Kayseri, 10-11 Kasım 1991. s. 38.

- Kaya N, 2016. Lisanslı Tenis Sporcularının Tenis Sporuna Başlama Nedenleri, Beklentileri ve Beklentilerinin Önündeki Engellerin İncelenmesi. Burdur: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 93 sayfa, (Yrd. Doç. Dr. Ahmet ŞAHİN).
- 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.
- Kermen O, 2002. Tenis Teknik ve Taktikleri. 2.Baskı. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kirchner G, Physical education for elementary school children. USA: 8. B. Brown Publishersowa, 71.
- Konig D, Huonker M, Schmid A, Halle M, Berg A, 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.
- Koronas V, Tsigelidou M, 2018. Anthropometric Characteristics, Body Composition and Body Type of Young Tennis Players. *Gymnasium*, 19(2), 98-108.
- Lanza IR, Towse TF, Caldwell GE, Wigmore, DM, Kent-Braun, JA, 2003. Effect of age on human muscle torque, velocity, and power in two muscle groups. *Journal of Applied Physiology*, 95, 2361 – 2369.
- Lloyd RS, Paul MS, Oliver, JL, Meyers RW, Nimphius S, Jeffreys I, 2013. Considerations for the development of agility during childhood and adolescence. *Strength and Conditioning Journal*, 2–11.
- Malliou V.J, Beneka A.G, Gfotsidou A.F, Malliou P.K, Kallistratos E, Pafis G.K, Katsikas C.A, Douvis S, 2010. Young tennis players and balance performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(2), 389–393.
- Marques MAC, 2005. Strength training in adult elite tennis players. *Strength & Conditioning Journal*, 27(5), 34-41.
- Maria FG, Luc ALG, 2012. Two of aerobic field in young tennis players, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 6(11), 3036–3042.
- Martin C, Thevenet D, Zouhal H, Mornet Y, Delès R, Crestel T, Ben Abderrahman APJ, 2011. Effects of playing surface (hard and clay courts) on heart rate and blood lactate during tennis matches played by high-level players. *Journal of Strength and Conditioning Research*,(25), 163–170.
- Martínez J, Beltrán C, Alcalá I, Gonzalez R, 2012. Application of “TRX” and “RIP training” to the development of strength endurance in tennis. *COACHING & SPORT SCIENCE REVIEW*, 1997.
- McFadden BA, McFadden Bridget A, Walker AJ, Bozzini BN, Bozzini, Brittany N, Sanders, DJ Arent, SM, 2020, Volume 34 Issue 4 Page
- McGuigan M, 2017. Monitoring Training and Performance in Qthletes. 1st ed.; Human Kinetics: Champaign, IL, USA.
- Munoz CS, Sanz D, Zabala M, 2007. Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite junior tennis players. *British Joournal of Sports Medicine*, 41, 793-799.
- Murias JM, Lanatta D, Arcuri CR, Laiño FA, 2007. Metabolic and functional responses playing tennis on different surfaces. *Journal Strength Conditioning Research*, 21(1), 112–117
- Ochi S, Campbell MJ, 2009. The progressive physical development of a high-performance tennis player. *Strength & Conditioning Journal*, 31(4), 59-68.

- Onat Ç, 2018. Genç erkek futbolcuların resmi maçlardaki iç ve dış yük profillerinin incelenmesi Doktora tezi, Sakarya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Ölçücü B, 2011. Tenisçilerde Pliometrik Antrenmanların Kol ve Bacak Kuvveti Servis Forehand Backhand Vuruş Süratleri ve Vurulan Hedefe İsabet yüzdelerine Etkisinin İncelenmesi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 125 sayfa, (Doç. Dr. Güven ERDİL).
- Özer DS, Özer K 2004. Çocuklarda motor gelişim. Ankara: Nobel Yayınları.
- Özkan A, Köklü Y, Ersöz G, 2010. Wingate anaerobik güç testi. Uluslararası İnsan Bilimleri, 7(1), 207-224.
- Paul P, Todd SE, 2007. Complete conditioning for tennis. İstanbul: Ekin Kitap Görsel Yayıncılık A.Ş.
- Paul R, 1998. Complete conditioning for tennis. United States Tennis Association.
- Pugh SF, Kovalski JE, Heitman RJ, Gilley WF, 2003. Upper and lower body strength in relation to ball speed during a serve by male collegiate tennis players. *Perceptual and motor skills*, 97(3), 867-872.
- Pereira LA, Freitas V, Moura FA, Aoki MS, Loturco I, Nakamura FY, 2016. The activity profile of young tennis athletes playing on clay and hard courts: Preliminary data. *Journal of Human Kinetics*, (50), 211-218.
- Roetert EP, McCormic, TJ, Brown SW, Ellenbecker TS, 1996. Relationship between isokinetic and functional trunk strength in elite junior tennis players. *Isokinetics and Exercise Science*, 6(1), 15-20.
- Parpa K, Michaelides M, Petrov D, Kyrillou C, Paludo AC, 2023. Relationship between Physical Performance, Anthropometric Measurements and Stroke Velocity in Youth Tennis Players. *Sports*, 11(1), 7.
- Prentice EW, 2001. Techniques in musculoskeletal rehabilitation, New York: McGraw-Hill Edi.
- Reid M, 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, Duffield R, Minett GM, Sibte N, Murphy AP, Baker J 2013. Physiological, perceptual, and technical responses to on-court tennis training on hard and clay courts. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(6), 1487-1495.
- Rota S, Hautier C, Creveaux T, Champely S, Guillot A, Rogowski I, 2012. Relationship between muscle coordination and forehand drive velocity in tennis. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 22(2), 294-300.
- Sallı A., Uğurlu H., Emlik D, 2006. Diz osteoartritinde konsantrik, kombine konsantrik ve izometrik egzersizlerin semptomlar ve fonksiyonel kapasite üzerine etkinliğinin karşılaştırılması. *Türk Fiz. Tıp Rehab. Dergisi* 52(2):61-66.
- Sannicandro I, Cofano G, Rosa RA, Piccinno A, 2014. Balance training exercises decrease lower-limb strength asymmetry in young tennis players. *Journal of sports science & medicine*, 13(2), 397.
- Scott MT, Scott TJ, Kelly VG, 2016. The validity and reliability of global positioning systems in team sport: a brief review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(5), 1470-1490
- Sevim Y, 2002. Antrenman bilgisi. Ankara: 1. B. Nobel Yayın Dağıtım.
- Sheppard JM, Young WB, 2006. Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932.
- Söğüt M, Luz LG, Kaya ÖB, Altunsoy K, Doğan AA., Kirazci S, Knechtle B, 2019. Age-and maturity-related variations in morphology, body composition, and motor fitness among young female tennis players. *International journal of environmental research and public health*, 16(13), 2412.

- Söyleyici ZS, (2011). Tenis Teknik Öğretiminde 8 Haftalık Yoğun Kuvvet ve Teknik Antrenman Programlarının Biyomotorik ve Teknik Gelişimleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 67 sayfa, (Doç. Dr. Fatih KILINÇ).
- Spencer M, Bishop D, Dawson B, Goodman C, 2005. Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: Specific to field-based team sports. *Sports Med*, 35:1025–1044.
- Taşucu E, 2002. Türk erkek hentbol milli takımının somatotip profilinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tetik S, Koç MC, Atar Ö, Koç H, 2013. Basketbolcularda statik denge performansı ile oyun değer skalası arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türkiye Kickboks Federasyonu Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 9-17.
- Turhan B, Mutlutürk N, Gençoğlu A, “Masa Tenisinde Koordinatif Oyun Yetenekleri”, 3. Raket Bilimleri Sempozyumu, 14-15 Aralık 2007. Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Turnagöl HH, 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.
- Türkiye Tenis Federasyonu: <https://www.ttf.org.tr>, Erişim Tarihi: 09.05.2021
- Türkmen S, Kayatekin M, 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.
- Ulbricht A, Fernandez-Fernandez J, Mendez-Villanueva A, Ferrauti A, 2016. Impact of fitness characteristics on tennis performance in elite junior tennis players. *The journal of strength & conditioning research*, 30(4), 989-998.
- Vergauwen L, Spaepen AJ, Lefeure J, Hepsel P, 1998. Evaluation of stroke performance in tennis. *Med Science Sports Exercise*, 30(8), 1281-1288.
- Wikipedia. <https://tr.wikipedia.org>, Erişim Tarihi: 10.08.2021
- Yañez-Sepúlveda R, Montiel-González S, Zavala-Crichton, JP, Díaz-Barrientos S, 2018. Anthropometric characteristics, body composition and somatotype in elite junior ITF tennis players from South America.
- Weber K, 1982. Tennis-fitness, gesundheit, training und sportmedizin. Deutschland: BLV, Verlagsgesellschaft.
- Yıldız S, Gelen E, Volkan S, Akyüz M, Murat T, Bakıcı D, Çırak, E, 2018. Çocuk tenisçilerde patlayıcı kuvvet ile sürat arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(3), 64-67.
- Yıldız SA, 2012. Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir? İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği AD, İstanbul, *Solunum Dergisi*, 14,1–8.
- Yılmaz B, Alaca R, Göktepe AS, Möhür H, Kalyon T.A, 2001. Patellofemoral ağrı sendromunda izokinetik egzersiz programının fonksiyonel kapasite ve ağrı üzerine etkisi. *Türk Fiz. Tıp Rehab. Dergisi*, 47,5-11.
- Yılmaz F, 2001. Futbol takımları alt yapılarının teknik ve motorik beceri yönünden karşılaştırılması. Ankara, 21–28,54–58.
- Young W, Benton D, John PM, 2005. Resistance training for short sprints and maximum-speed sprints. *Strength and Conditioning Journal*, 23(2), 7-13.
- Young WB, James R, Montgomery JR, 2002. Is muscle power related to running speed with changes of direction? *J Sports Med Phys Fitness*, 42 (3), 282-288.
- Zorba E, 2000. Vücut yapısı ölçüm yöntemleri ve şişmanlıkla başa çıkma. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları. Yaşlılarda antropometri. *Geriatrici*, 6(4), 147- 151.
- Zorba E, Ziyagil M, 1995. Vücut kompozisyonu ve ölçüm metotları. Trabzon: 1. B. Gen Matbaacılık Reklamcılık Ltd.

AÇIK VE KAPALI KORTLARDA
OYNANAN TENİS
MÜSABAKALARINDA ELİT
DÜZEY OYUNCULARIN
PERFORMANS
PARAMETRELERİNİN
İNCELENMESİ

Yazar Sedat Özcan

Gönderim Tarihi: 30-May-2023 09:01AM (UTC+0300)

Gönderim Numarası: 2105045380

Dosya adı: SEDAT_ZCAN.doc (9.49M)

Kelime sayısı: 15097

Karakter sayısı: 102466

AÇIK VE KAPALI KORTLARDA OYNANAN TENİS MÜSABAKALARINDA ELİT DÜZEY OYUNCULARIN PERFORMANS PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 19	% 16	% 1	% 7
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 6
2	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	% 3
3	Submitted to Gaziantep Aniversitesi Öğrenci Ödevi	% 3
4	cengizolmez.com İnternet Kaynağı	% 1
5	Submitted to Ondokuz Mayıs Universitesi Öğrenci Ödevi	% 1
6	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 1
7	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	% 1
8	www.semanticscholar.org İnternet Kaynağı	<% 1

burkonturizm.com