



**2024 PARİS OLİMPİYAT OYUNLARINDA
VOLEYBOLDA GÖRÜNTÜLÜ DEĞERLENDİRME
SİSTEMLERİNİN KULLANIMININ ANALİZİ**

Samiye OKUR

**Yüksek Lisans Tezi
Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Selim ASAN
2025
Her hakkı saklıdır.**



**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**2024 PARİS OLİMPİYAT OYUNLARINDA VOLEYBOLDA
GÖRÜNTÜLÜ DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİNİN KULLANIMININ
ANALİZİ**

Samiye OKUR

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Selim ASAN

Ana Bilim Dalı: Beden Eğitimi ve Spor

Erzurum

2025

Her hakkı saklıdır

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BEYANNAME	I
TEŞEKKÜR.....	II
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
TABLolar DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Voleybol ve Genel Özellikleri	4
2.2. Voleybolda Vuruş Teknikleri	6
2.2.1. Servis	6
2.2.2. Smaç	7
2.2.3. Manşet.....	7
2.2.4. Parmak pas	7
2.2.5. Blok	8
2.3. Voleybolda Oyuncu Mevkileri.....	8
2.3.1. Pasör.....	8
2.3.2. Pasör çaprazı	9
2.3.3. Smaçör (köşe oyuncu).....	9
2.3.4. Orta Oyuncu.....	10
2.3.5. Libero	10
2.4. Voleybolun Tarihi.....	11
2.5. Voleybolda Motorik Özellikler	12
2.5.1. Dayanıklılık	13
2.5.2. Kuvvet	14
2.5.3. Sıçrama	15
2.5.4. Sürat.....	16
2.5.5. Esneklik.....	16
2.5.6. Koordinasyon	17
2.5.7. Denge.....	17

2.5.8. Çeviklik.....	18
2.6. Antrenman	19
2.7. Voleybolda Antrenman	19
2.7.1. Voleybolda antrenman bölümleri.....	19
2.7.2. Hazırlık (ısınma) evresi	20
2.7.3. Ana (temel) evresi	20
2.7.4. Bitiriş evresi.....	21
2.8. Görüntülü Değerlendirme Sistemleri (GDS)	21
2.8.1. Takımlar tarafından görüntülü değerlendirme sisteminden görüntü talep edilebilecek oyun hareketleri.....	23
2.9. Voleybol Hakemliği	24
2.9.1. Voleybol hakem grupları.....	25
3. YÖNTEM.....	27
3.1. Araştırma Modeli	27
3.2. Araştırma Grubu.....	27
3.3. Veri Toplama Süreci	28
3.4. Veri Toplama Araçları.....	28
3.5. Araştırmanın Değişkenleri.....	28
3.6. Verilerin Analizi	29
3.7. Etik Kurul	29
4. BULGULAR	30
5. TARTIŞMA	36
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	41
KAYNAKLAR.....	43

BEYANNAME

Bu tez çalışmasının Erzurum Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Hazırlama ve Yazım Kılavuzu standartlarına uygun olarak hazırlanarak yazıldığını; tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçların akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak sunulduğunu; bu tezin özgün bir bilimsel araştırma olduğunu; tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kullanılan kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını; tezin çalışılması ve yazımı aşamalarında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

10/11/2025

Samiye OKUR

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması boyunca, birçok kişinin destek, rehberlik ve katkılarıyla karşılaştım. Bu vesileyle, tezimin gerçekleştirilmesinde yardımcı olan herkese teşekkür etmek isterim.

İlk olarak, tez sürecimde bana rehberlik eden danışmanım Doç. Dr. Selim ASAN'a derin minnettarlığımı ifade etmek isterim. Değerli yönlendirmeleri, deneyimleri ve sabrı, bu çalışmanın kalitesini artırmama önemli katkılarda bulundu. Sağladıkları araştırma ortamı, bu çalışmanın başarılı bir şekilde tamamlanmasına olanak sağladı. Tez sürecinde görüş, öneri ve eleştirileriyle bana rehberlik eden Doç. Dr. Süleyman ULUPINAR, Prof. Dr. Serhat ÖZBAY'a ve Dr. Öğr. Üyesi Cebail GENÇOĞLU hocalarıma teşekkür ederim. Bu değerli katkılar, tezin kapsamlı bir şekilde ele alınmasına ve sonuçlarının anlamlandırılmasına yardımcı oldu.

Son olarak, aileme ve biricik eşime sonsuz sabır ve destekleri için teşekkür ederim. Bu süreçte yanımda olmaları, motivasyonumu artırdı ve başarılı bir şekilde tamamlamama yardımcı oldu.

10/11/2025

Samiye OKUR

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2024 Paris Olimpiyat Oyunlarında Voleybolda Görüntülü Değerlendirme Sistemlerinin Kullanımının Analizi

Amaç: Bu araştırmanın amacı 2024 Paris Olimpiyat Oyunları kapsamında gerçekleştirilen voleybol müsabakalarında kullanılan Görüntülü Değerlendirme Sistemi'nin kullanımının etkilerini incelemektir.

Yöntem: Araştırma retrospektif ve betimsel tasarımda yürütülmüştür. Çalışma kapsamında, 2024 Paris Olimpiyat Oyunları'nda oynanan voleybol müsabakalarının video kayıtları incelenmiş; toplam 25 maçta 97 itiraz verisi analiz edilmiştir. İtirazların sayısı, onaylanma ve reddedilme oranları, müsabaka aşamalarına, takımların kazanma durumuna ve ülkelere göre dağılımları değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler betimsel istatistikler ve bağımsız t-testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Araştırma sonucunda, toplam itirazların %28,87sinin onaylandığı, %71,13'ünün reddedildiği bulunmuştur. Kazanan takımların daha az ve daha seçici biçimde GDS kullandığı ve daha yüksek itiraz başarı oranına sahip olduğu görülmüştür. Müsabaka aşaması ilerledikçe GDS kullanımının daha kritik ve seçici hale geldiği; yarı final ve bronz maçlarda onaylanma oranlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ülkeler arasında ise GDS kullanım sıklığı ve başarı oranlarında anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Hakemlerin sınırlı sayıda kendiliğinden GDS talebi yaptığı, ancak bu durumların kritik karar anlarında gerçekleştiği görülmüştür.

Sonuç: Elde edilen bulgular GDS'nin voleybol müsabakalarında hakem kararlarının doğruluğunu destekleyen ve oyunun adalet algısını güçlendiren etkili bir araç olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, takım stratejileri, müsabaka aşamaları ve ülkelere göre GDS kullanımında farklılıklar gözlenmektedir. Hakemlerin GDS'ye yönelik davranışları ise sistemin bilişsel yükü azaltan ve karar güvenliğini artıran bir araç olarak benimsenmekte olduğunu göstermektedir. Gelecekte, GDS kullanımının daha şeffaf ve standardize biçimde uygulanması ve hakem eğitim süreçlerine entegrasyonunun artırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: GDS, İtiraz başarıları, Maç sonuçları, Olimpik voleybol, Spor teknolojisi

ABSTRACT

MS. Thesis

Analysis of the Use of Video Challenge Systems in Volleyball at the 2024 Paris Olympic Games

Aim: The aim of this study is to examine the effects of the use of the Video Review System implemented in volleyball matches during the 2024 Paris Olympic Games.

Method: This retrospective and descriptive study analyzed video recordings from volleyball matches played during the 2024 Paris Olympic Games. Data from 97 challenges submitted by 25 matches were included in the analysis. The number of challenges, approval and rejection rates, and distributions across match stages, match outcomes, and countries were examined. Descriptive statistics and independent t-tests were used to analyze the data.

Results: The results showed that 28.87% of the challenges were approved, while 71.13% were rejected. Winning teams used the VCS more selectively and achieved higher success rates compared to losing teams. The use of VCS became more strategic and critical as the competition progressed, with higher approval rates observed during the semifinals and bronze medal matches. Significant differences were found between countries in the frequency and success rates of VCS usage. Referees made a limited number of self-initiated VCS requests, typically during critical moments of the matches.

Conclusion: The findings suggest that the VCS is an effective tool in enhancing referee accuracy and fostering perceptions of fairness in volleyball competitions. However, differences in use emerged depending on team strategies, competition stages, and the countries involved. Referees' behavior toward the VCS suggests that the system is being adopted as a means of reducing cognitive load and increasing decision security. For the future, it is recommended that the use of the VCS be implemented in a more transparent and standardized manner and that its integration into referee training processes be enhanced.

Keywords: VCS, Challenge success, Match outcomes, Olympic volleyball, Sports technology

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 4.1. Genel İtiraz Dağılımı	30
Tablo 4.2. Kazanma Durumuna Göre Takımların İtiraz Dağılımı	30
Tablo 4.3. Farklı Müsabaka Aşamalarına Göre İtiraz Dağılımı	31
Tablo 4.4. Ülkelere Göre İtiraz Dağılımı.....	32
Tablo 4.5. İtiraz Gerekçelerine Göre Dağılım	33
Tablo 4.6. Hakemin Kendi İsteği İle Yaptığı GDS Kontrol Talep Dağılımı	34
Tablo 4.7. Kazanan ve Kaybeden Takımların İtirazlarına Ait Karşılaştırmalı İstatistikler	35



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Voleybol saha ölçüleri	4
Şekil 2.2. Voleybol File Ölçüleri	6
Şekil 2.3. Voleybolda Motorsal Özelliklerin Dağılımı	13



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
------------------------	------------------------

n	Maç sayısı
-----	------------

$\bar{X}$	Ortalama
-----------	----------

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
---------------------------	------------------------

FIVB	Uluslararası Voleybol Federasyonu
------	-----------------------------------

GDS	Görüntülü Değerlendirme Sistemi
-----	---------------------------------

KEB	Küçük Etki Büyüklüğü
-----	----------------------

TVF	Türkiye Voleybol Federasyonu
-----	------------------------------

VAR	Video Assistant Referee
-----	-------------------------

YMCA	Young Men's Christian Association
------	-----------------------------------

1. GİRİŞ

Teknolojinin spor müsabakalarına entegrasyonu, son yıllarda önemli bir dönüşüm sürecine sahne olmuştur. Özellikle hakemlik alanında geliştirilen video destekli inceleme sistemleri, spor organizasyonlarında adalet ve doğruluk ilkelerini güçlendirmeyi hedefleyen etkili araçlar arasında yerini almıştır (Spitz ve ark., 2021; Dyer, 2015). Hakemlerin karar süreçleri, hızlı ve karmaşık oyun akışında anlık değerlendirmelere dayanırken, video destekli sistemler bu sınırlılıkları azaltarak kararların daha nesnel temellere dayanmasını sağlamaktadır (Haake, 2009). Bu teknolojilerin kullanımı, sporun farklı branşlarında yaygınlaşmış ve hakem hatalarının azaltılmasında belirgin katkılar sunmuştur.

Video hakem sistemleri, karar doğruluğunu artırmanın yanı sıra hakemlerin karar alma süreçlerini ve psikolojik yüklerini de etkilemektedir. Örneğin futbol müsabakalarında Video Assistant Referee (VAR) sistemi, hakem kararlarının doğruluk oranını anlamlı biçimde yükseltmiştir (Spitz ve ark., 2021). Benzer biçimde tenis branşında Hawk-Eye teknolojisinin kullanımı, hakem hatalarını azaltırken aynı zamanda hakemlerin karar alma eğilimlerinde değişimlere yol açmıştır (Almog ve ark., 2024). Bu durum, video destekli sistemlerin yalnızca teknik doğruluk katkısıyla sınırlı kalmayıp, hakem davranışları ve psikolojisi üzerinde de etkili olduğunu göstermektedir (Bacigalupe, 2019; Pizzera ve ark., 2022). Hakem eğitimi açısından da bu sistemlerin önemli fırsatlar sunduğu; video temelli analizlerin hakemlerin karar kalitesini ve tutarlılığını artırdığı rapor edilmektedir (Frevel ve ark., 2022; Ghezelsefloo ve Alavi, 2022). Bu bağlamda, video destekli inceleme sistemleri günümüzde yalnızca anlık karar düzeltme aracı olarak değil, hakem gelişiminin bir bileşeni olarak da değerlendirilmektedir (Altıntaş ve Duman, 2024).

Voleybol branşında Görüntülü Değerlendirme Sistemi (GDS), bu dönüşümün önemli örneklerinden biridir. Voleybolun hızlı ve dinamik yapısı, özellikle çizgi hataları, blok temasları ve file ihlalleri gibi karmaşık pozisyonların değerlendirilmesinde video destekli inceleme sistemlerine duyulan ihtiyacı artırmıştır. Yapılan araştırmalarda, GDS'nin hakem kararlarının doğruluğunu artırdığı ve seyirciler tarafından genel olarak olumlu karşılandığı gösterilmiştir (Çevik ve Şahin, 2023; Çevik ve ark., 2023). Seyirciler, GDS'nin oyun adaletine katkıda bulunduğunu ve maç deneyimini daha güvenilir hale getirdiğini

belirtmektedir (Akarçeşme ve ark., 2023). Bu olumlu algının yanı sıra, sistemin kullanımı sırasında oyun akışının kesilmesi gibi sınırlı olumsuzlukların da gözlemlendiği bildirilmektedir (Çevik ve Şahin, 2023).

Video hakem sistemlerinin spor etiği, kültürel farklılıklar ve hakem eğitimi bağlamındaki etkileri de literatürde giderek daha fazla tartışılmaktadır. Bu sistemlerin adalet ve tarafsızlık ilkelerini güçlendirmesi, sporun etik değerlerine katkı sağlamaktadır (Şahin, 2009; Dyer, 2015). Bununla birlikte, ülkeler arası kültürel farkların teknoloji kullanımına yansıdığı ve farklı liglerde video inceleme sistemlerinin benimsenme biçimlerinde farklılıklar bulunduğu rapor edilmiştir (Teixeira da Silva ve ark., 2024). Hakem eğitimi açısından ise, video analiz temelli öğrenme süreçlerinin hakemlerin karar kalitesini ve profesyonel gelişimini desteklediği vurgulanmaktadır (Frevel ve ark., 2022; Ghezelsefloo ve Alavi, 2022). Bu çok boyutlu etkiler, video hakem teknolojilerinin sporda yalnızca teknik değil, aynı zamanda pedagojik ve kültürel bir araç olarak değerlendirildiğini göstermektedir.

Olimpiyatlar, sporun en üst düzeyde rekabetin yaşandığı ve teknolojik yeniliklerin etkinliğinin en belirgin şekilde gözlemlenebildiği organizasyonlar arasında yer almaktadır. Voleybolda kullanılan Görüntülü Değerlendirme Sistemi, hakem kararlarının doğruluğunu artırması, oyuncu ve teknik ekibin stratejik yaklaşımlarını şekillendirmesi ve müsabakanın gidişatını etkilemesi gibi unsurlarla ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada gerçekleştirilen analizler, yüksek rekabet ortamlarında spor teknolojilerinin uygulanış biçimlerinin anlaşılmasına ve sistemin geliştirilmesine yönelik önemli veriler sağlamaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, 2024 Paris Olimpiyat Oyunları kapsamında gerçekleştirilen voleybol müsabakalarında kullanılan Görüntülü Değerlendirme Sistemi'nin kullanımının etkilerini incelemek ve literatüre, uluslararası karşılaştırmalar ile sistemin kullanım biçimlerine dair özgün katkılar sunmaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır;

1. Kazanan ve kaybeden takımların GDS kullanım sıklığı nasıl değişmektedir?
2. Turnuva aşamalarına göre GDS kullanım biçimi ve onay oranları nasıl değişmektedir?
3. Ülkeler arasında GDS'ye başvuru sıklığı ve kabul oranları nasıl bir dağılım göstermektedir?

4. GDS'ye başvuru gerekçeleri onay oranları açısından nasıl bir dağılım göstermektedir?
5. Kazanan ve kaybeden takımların GDS itirazlarının başarı oranları arasında anlamlı bir fark var mıdır?



ile heyecanı artırır. Her ralli sonunda, kazanan takım bir sayı alır ve servis atma hakkını elde eder. Sayı kazanan takım servis atma sırasına geçerken saat yönünde bir pozisyon ilerleyerek yer değiştirir (FIVB 2020). Pozisyon değişikliği yapılmadan servisin kullanılması durumunda pozisyon hatasından kaynaklı rakip takıma sayı ve servis hakkı verilir (FIVB, 2021). Müsabakalar, 5 set üzerinden oynanır. Bir seti kazanmak için, en az iki sayı farkıyla 25 sayıya ilk ulaşan takım galip gelir. Tiebreak setinde ise yine en az iki sayı farkı şartıyla 15 sayıya ulaşan takım maçı kazanır (FIVB, 2016).

Bir voleybol takımı; baş antrenör, iki yardımcı antrenör, doktor veya fizyoterapist, masör ve 14 oyuncudan oluşur. Takımlar, 14 oyuncunun yer aldığı listede en fazla iki libero belirtebilir (FIVB, 2016). Libero, takımın diğer oyuncularından farklı renkte bir forma giyer ve arka sahada herhangi bir oyuncuyla değiştirilebilir. Ancak, libero servis atamaz, topu filenin üzerinden geçiremez ve ön hat pozisyonlarında oynayamaz. Buna rağmen, servis karşılama ve arka saha savunmasında kritik bir rol üstlenir. Liberonun, üç metre çizgisi ile orta çizgi arasındaki (ön alan) bölümde parmak pas ile atacağı topa üçüncü vuruş yapılarak hücum gerçekleştirilemez. Libero, yedek bir oyuncuyla değiştikten sonra başka bir oyuncunun sahaya geri dönmesi için en az bir sayı oynanması gerekir; bu nedenle libero tüm oyun boyunca sahada kalmaz. TVF'nin 2021-2022 sezonunda yaptığı oyun kuralı değişikliğiyle birlikte, liberolar artık takım kaptanı olarak görev alabilir (FIVB, 2016).

Voleybol müsabakalarında kullanılan file, erkekler için 2,43 metre, kadınlar için ise 2,24 metre yüksekliğindedir. Resmi müsabakalarda kullanılan file, 1 metre genişliğinde ve 9,50 metre uzunluğunda olup orta çizginin tam üzerinde yer almaktadır. File, 10 santimetrelilik karelerden oluşan siyah veya beyaz iplerden yapılmıştır. Üst kısmında ise 5 santimetre genişliğinde beyaz, gergin bir bant bulunmaktadır (FIVB, 2016).



2.2. Voleybolda Vuruş Teknikleri

Voleybol oyununda oyunu başlatan ve aynı zamanda rakip üzerinde doğrudan baskı kurma potansiyeline sahip ilk teknik uygulamadır. Temel olarak baş üstü (tenis servis tarzı) ve baş altı (klasik alt servis) olmak üzere iki ana biçimde gerçekleştirilebilmektedir (Uluöz, 2016). Servis, günümüzde hâlâ oyunu başlatan temel vuruş olma özelliğini sürdürmektedir. Ancak geçmişte, servis hatası yapıldığında servis hakkı sadece rakip takıma geçerken sayı kaybı yaşanmamaktaydı. Günümüzde ise uygulanan ralli puan sistemi gereği, servis hatası doğrudan rakip takıma sayı kazandırmaktadır. Bu kural değişikliği, servis atışlarının oyun içerisindeki stratejik önemini belirgin biçimde artırmıştır (Eralp ve Çotuk 2006).

6

kurma ve oyun temposunu belirleme açısından da kritik bir öneme sahiptir (Tiryaki, 1999).

2.2.2. Smaç

Smaç, topun geliş yönü ve hızına bağlı olarak adımlama, sıçrama ve kapanma hareketlerinin bir bütünlük içinde ve koordineli biçimde uygulanmasıyla gerçekleştirilen, yüksek hızda topa vurmaya içeren sistematik bir harekettir (Demir, 2024). Smaç öncesi adımlama ve sıçrama mekanikleri; topun geliş açısı, hızı ve fileye olan mesafeye bağlı olarak farklılık göstermektedir (Atik 2020; Başandaç, 2014). Ralliyi sonlandırarak sayı kazandırmayı hedefleyen temel hücum tekniği olan smaç, altı ana hareket bileşeninden oluşur: adımlama, sıçrama, zamanlama, kolun salınımı, topa temas (vuruş) ve yere kontrollü iniş (Zahalka ve ark., 2017).

2.2.3. Manşet

Manşet tekniği; servis karşılamada, rakip takımın hücum organizasyonlarına karşı savunma yapılırken ve oyuncular arasında pas aktarımının sağlanmasında etkin bir şekilde kullanılan temel bir voleybol becerisidir (Uluöz, 2016). Servis ya da smaçların etkili biçimde karşılanarak takım lehine sayıya dönüştürülebilmesi; manşet pas sırasında topa dengeli ve kontrollü temas edilmesine, savunma oyuncusunun hızlı ve çevik hareket edebilmesine, topun hücum organizasyonunu kolaylaştıracak şekilde yumuşatılmasına ve pasın isabetli biçimde doğru bölgeye atılmasına bağlıdır (Paulo ve ark., 2016).

Manşet tekniğinin hazırlık aşamasında, sporcu kalçayı geride konumlandırırken gövde yaklaşık 45 derecelik açıyla öne eğilir ve omuzlar protraksiyon pozisyonuna getirilir; bu esnada vücut ağırlık merkezi öne doğru aktarılır. Topla temas anında kollar vücuttan uzaklaştırılarak birleştirilir ve ön kollar, iç yüzeyleri topu karşılayacak biçimde supinasyon pozisyonuna getirilir (Dertli, 2023). Topun geldiği yöne bağlı olarak ağırlık aktarımı yapılacak ayak ile kolların uzandığı taraf değişkenlik gösterir. Sporcunun temas öncesinde gerçekleştirdiği adımlama ve doğru pozisyon alma, hem vuruşun kalitesi hem de dengenin korunması açısından belirleyici bir rol oynar (Başandaç, 2014).

2.2.4. Parmak pas

Parmak pas; pasör ya da diğer oyuncular tarafından takım içi paslaşmada, smaçöre uygun pas aktarımında ve topun file üzerinden rakip alana

yönlendirilmesinde kullanılan temel bir tekniktir (Kavas, 2024). Hücümün başarısı ise, topun rakip sahaya gönderilmeden önce gerçekleştirilen oyun organizasyonunun verimliliğine bağlıdır. Bu nedenle servis karşılamayı gerçekleştiren oyuncu çoğunlukla topu pasöre yönlendirir. Pasör ise topu doğru teknikte aktararak takımı hücum hazırlar ve etkili bir hücumun başlamasını sağlar. Bu süreçte pasörün sahadaki konumu, uyguladığı teknik, pasın yüksekliği ve eğimi, hücumun niteliğini belirleyen temel değişkenlerdir (Lenberg, 2006).

2.2.5. Blok

Blok, rakip takımın hücum girişimini durdurmak ve topun file üzerinden geçişini engellemek amacıyla uygulanan, takım savunmasının ilk basamağını oluşturan bir tekniktir (Reeser ve Bahr, 2003). Blok sırasında topun oyunculara temas ettikten sonra oyun sahasının dışına çıkması ya da blok yapan sporcunun fileye temas etmesi, takımın sayı kaybetmesine yol açmaktadır. Bu açıdan risk teşkil etmektedir. Voleybolda blok yapma hakkı sadece ön sıradaki oyunculara aittir. Blok stratejisi, rakip takımın hücum oyuncularının etkisine göre belirlenmektedir. Bu nedenle, blok yüksekliği (oyuncuların boyu veya sıçrama yüksekliği) ve blok yapan oyuncu sayısı, rakibin hücum gücüne göre değişebilir. Oyun pozisyonuna göre tek, çift veya üçlü blok yapılabilir. Filede blok savunması yaparken, oyuncular bacaklarını omuz genişliğinde açar, ellerini fileye doğru kaldırır ve topun ve rakibin hareketlerini takip eder. Rakip oyuncu topa vurduğu anda, blok yapan oyuncu sıçrama pozisyonuna geçer ve topu geri püskürtmek için dikey olarak zıplar. Bu sırada üst uzuvlar topa doğru uzanarak ve eller birleştirilerek blok tamamlanmaktadır (Lenberg, 2006).

2.3. Voleybolda Oyuncu Mevkileri

2.3.1. Pasör

Voleybolda pasör, takımın oyun kurucu rolünü üstlenen temel oyuncudur. Maç esnasında pasörün sahip olduğu fiziksel beceriler, psikolojik dayanıklılığı, oyun içerisindeki gelişmeleri anlık olarak okuyabilme ve doğru gözlem yapabilme yeteneği, takımın hücum organizasyonlarının başarısını ve genel performansını doğrudan belirleyici bir unsur olarak öne çıkmaktadır (İşgüzar, 2011). Pasörler, ellerine iyi oturan toplarda oyunun hızını ve yönünü değiştirebilme yeteneğine sahiptir. Oyun içerisinde attıkları kaliteli ve isabetli paslarla smaçörleri aktif

biçimde oyuna dâhil ederek onların hücumda etkili bir şekilde sayı üretmelerine imkân tanır. Özellikle sıçrayarak verdikleri paslarda, takım arkadaşlarını rakip savunmaya karşı tekli blokla karşı karşıya bırakarak hücumun daha kolay ve verimli olmasını sağlarlar. Bu durum yalnızca sayı kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda rakip takımın blok düzenini bozarak savunma dengesini kırar ve ilerleyen rallilerde hücum çeşitliliğinin artmasına zemin hazırlamaktadır (Kabasakal ve Şahan, 2009).

2.3.2. Pasör çaprazı

Pasör çaprazı pozisyonunda görev alan oyuncular, takımın en güçlü hücum silahı olmasının yanı sıra, etkili blok performanslarıyla da oyunun kaderini belirleyen kritik sporculardır. Bu pozisyon için çoğunlukla solak ve uzun boylu oyuncular tercih edilmektedir. Bunun temel nedeni, rakip takımın özellikle sıçrama yüksekliği ve hücum gücü yüksek olan 4 numara oyuncusunun atakları sırasında bire bir eşleşmelerde daha başarılı ve caydırıcı blok yapabilmeleridir. Böylelikle hem rakibin hücum etkinliği azaltılmakta hem de takım savunmasının dengesi korunarak hücumdan savunmaya geçiş süreçleri daha kontrollü hale getirilmektedir.

Pasör çaprazı, oyun sırasında arka sahaya geçtiğinde savunmaya katkı sağlamakla birlikte genellikle servis karşılama görevinde yer almaz. Ancak arka alanda bulunduğu rotasyonlarda, hem teknik becerileri hem de arka alan hücumlarındaki etkinliği sayesinde takımın skor üretiminde önemli bir rol üstlenmesi beklenir. Bu durum, pasör çaprazının yalnızca hücum gücüyle değil, aynı zamanda oyunun farklı evrelerindeki çok yönlü katkısıyla da takımın skor yükünü taşıyan başlıca oyuncularından biri olmasına olanak tanımaktadır (Akarçeşme, 2010).

2.3.3. Smaçör (köşe oyuncu)

Takım içerisindeki köşe oyuncular, hücum yüksekliği ve bitiricilik becerileri sayesinde sayı üretiminde en fazla katkı sağlaması beklenen sporculardır. Maç süresince pasörün zorlandığı anlarda en çok başvurduğu tercih genellikle dört numara pozisyonundaki smaçörler olur. Bu nedenle smaçörler, kendilerine gelen her türlü pası – ister ideal ister zorlu olsun – en verimli şekilde değerlendirerek hücumu başarıyla sonuçlandırmakla sorumludurlar (Akarçeşme, 2010).

Sadece ön alandan değil, aynı zamanda arka sahadaki altı numara pozisyonundan da hücum gerçekleştirebilmektedirler (Koçak, 2012). Takımda smaçörler, liberodan sonra servis karşılamada üstlendikleri sorumluluk ve oyun esnasında yaptıkları savunma katkılarıyla maçın gidişatını doğrudan etkileyen isimlerdir. Yalnızca hücumda değil, aynı zamanda savunma organizasyonlarında da aktif rol alan smaçörler; servis kullanma, blok yapma ve oyunun kritik anlarında inisiyatif alma özellikleriyle takımın en değerli ve vazgeçilmez oyuncular arasında yer almaktadırlar (İşgüzar, 2011).

2.3.4. Orta Oyuncu

Orta oyuncular, genellikle takımın en uzun boylu sporcuları olarak öne çıkar ve güçlü blok becerileri ile hızlı hücumlardaki etkinlikleri sayesinde modern voleybolun temel unsurlarından biri haline gelmişlerdir (İşgüzar, 2011, Eler ve Bereket, 2001). Blok yetenekleri gelişmiş olan orta oyuncular, özellikle ikili bloklarda rakip takımın çapraz pozisyondan hücum eden sporcularını durdurmada en etkili isimlerdir. Takım, başarılı manşetlerle oyunu iyi yönlendirdiğinde, hızlı hücum becerilerini devreye sokarak saldırı gücünü artırabilir. Özellikle rakibin orta blok oyuncusunu birebir etkisiz hale getirebildiklerinde, köşe pozisyonundaki oyuncular ile arka alan hücumları için daha uygun koşullar oluşur. Bu durum, takımın hücumlarını daha akıcı ve etkili biçimde sonuçlandırmasına olanak tanımaktadır (Milić, ve ark., 2017).

2.3.5. Libero

Liberolar, sahaya takım arkadaşlarından farklı renkteki formalarıyla çıkarlar. Servis kullanma hakları yoktur ve 3 metre çizgisiyle sınırlanan ön alanda parmak pas, hücum ya da blok gerçekleştiremezler. Ancak arka sahada, parmak pas verebilir ve sıçramadan yapılan hücumlara katılabilirler (Koçak, 2012). Liberoların temel görevi, gelen servislerde aktif rol üstlenerek takımın servis karşılama sorumluluğunu azaltmaktır. Ayrıca, oyun sırasında gerçekleşen rallilerde savunma düzeninin sağlanmasında kilit bir görev üstlenmektedirler (Akarçeşme, 2010). Bir takımda en fazla iki libero yer alabilir ve bu oyuncular genellikle arka alan pozisyonundaki sporcularla dönüşümlü olarak görev yaparlar. Takımın stratejik tercihlerine göre, savunma organizasyonuna 5 ya da 6 numaralı bölgede dahil olurlar (Orkunoğlu,1997).

2.4. Voleybolun Tarihi

Voleybol, ilk kez 1895 yılında ABD'de beden eğitimi öğretmeni William G. Morgan tarafından YMCA adlı bir misyoner derneğinde, iş adamlarına yönelik beden eğitimi ve spor derslerinin bir parçası olarak "Mintonette" adıyla oynatılmaya başlanmıştır. Voleybol 1924 Paris Olimpiyat oyunlarında Amerikan sporu olarak tanıtıldıktan sonra voleybola karşı ilgi uluslararası düzeyde artmıştır. Bunun yanında 1. Dünya savaşı esnasında Amerikan ordusu tarafından da eğlence ve spor amaçlı oynanmaya başlamıştır. Bu da voleybolun dünya çapında yayılmasında YMCA derneğindeki misyonerlerden sonra Amerikan askerlerinin de katkısı olduğunu ortaya koymaktadır. Uluslararası Voleybol Federasyonu (FIVB), 1947 yılında Paris'te kurulmuştur (Schmidt, 2015; Vurat, 2000). Voleybol 1980-1990 yıllarına kadar pek çok kez oyun kuralları değişmiş ve bu yıllarda hala günümüzde de geçerli olan voleybol oyun kurallarının çerçevesi belirlenmiştir. Voleybolun olimpiyat oyunlarına girmesi ise 1964 Tokyo Olimpiyat oyunları ile olmuştur (Schmidt, 2015; Vurat, 2000).

Türkiye'de voleybol ilk kez 1919 yılında YMCA İstanbul Müdürü Dr. Deaves tarafından oynatılmıştır. Bu oyuna ilgi duyan beden eğitimi öğretmeni Selim Sırrı Tarcan, görev yaptığı erkek okulunda öğrencilere voleybolu öğretmiştir. Mezun olan öğrenciler görev yaptıkları okullarda voleybolu kendi öğrencilerine öğreterek ülke genelinde voleybolun yayılmasını sağlamışlardır (Topuz, 2008; Aydoğan, 2006). Türkiye Voleybol Federasyonu (TVF) 1958 yılında voleybol-eltopu federasyonu adıyla kurulmuş daha sonra Türkiye Voleybol Federasyonu adını almıştır. Federasyonun kurulmasıyla birlikte voleybolun ülkemizde yaygınlaşması hız kazanmış ve ülke genelinde oynanmaya başlamıştır. 1924-1948 yılları arasında bölgesel düzeyde düzenlenen voleybol şampiyonaları, 1948-1970 yılları arasında Türkiye Voleybol Şampiyonası olarak organize edilmeye başlandı. 1970-1971 sezonundan itibaren erkeklerde ve 1984-1985 sezonundan itibaren kadınlarda Türkiye Voleybol Ligi'ne geçilmiştir (TVF). Türkiye, erkek milli voleybol takımıyla 1956 yılında Paris'te düzenlenen Erkekler Dünya Voleybol Şampiyonası'na katılım sağlayarak uluslararası resmi müsabakalarda ilk kez yer almış ve tarihi bir adım atmıştır. Kadınlar ise ilk uluslararası deneyimlerini 1957 yılında düzenlenen 'Uluslararası İstanbul Turnuvası'nda yaşamıştır (TVF). Ülkemiz

voleybol sporunda hem milli takımlar hem de kulüpler seviyesinde Dünyada ve Avrupa da önemli başarılarla imza atmıştır.

Voleybol, fazla ekipman gerektirmemesi sayesinde geniş bir uygulanabilirlik alanına sahiptir. Bu da basit ekipmanlarla her yaştan insanın farklı zemin ve mekanlarda kolayca oynayabilmesine olanak tanır. Bu özellik, voleybolun tanınması ve yaygınlaşmasında önemli bir rol oynamaktadır.

2.5. Voleybolda Motorik Özellikler

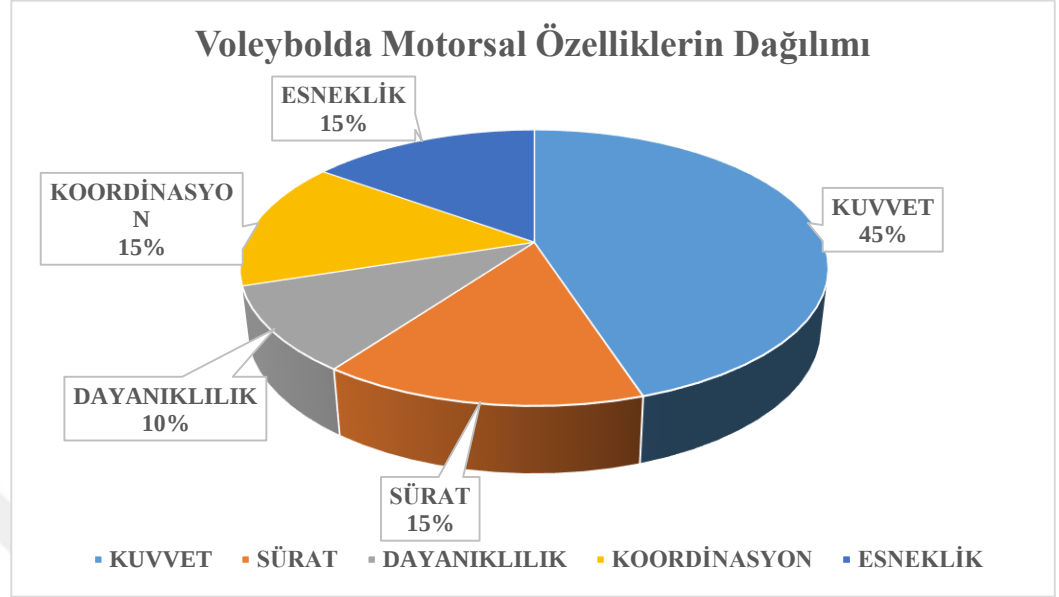
Bir veya daha fazla vücut parçasının bir hedef doğrultusunda istemli olarak hareket ettirilmesi veya yer değiştirmesi motor beceri olarak tanımlanır (Aktuğ ve ark., 2019).

Voleybol, sık tekrarlanan ve kısa süreli patlayıcı hareketlerin yoğun olduğu bir spordur. Maç sırasında oyuncular sık sık yön değiştirir, sprint atar ve smaç ile blok gibi maksimum ya da maksimuma yakın dikey sıçrama gerektiren hareketler gerçekleştirir (İnce, 2020).

Voleybolda uygulanan smaç ve blok gibi teknik eylemler, yüksek seviyede sıçrama kapasitesi, ani kuvvet üretimi (patlayıcı güç) ve gelişmiş denge becerisi gerektirir. Bu hareketlerde yalnızca kol kasları değil, aynı zamanda el bileği ve parmak kas grupları da aktif bir biçimde görev alır. Teknik becerilerin yoğun şekilde sergilendiği bu dönemlerde, hız, esneklik ve denge gibi biyomotor özellikler, voleybol performansını doğrudan etkileyen temel unsurlar olarak öne çıkar (Sadak, 2018). Oyuncular rakip takımın pas ve hücum toplarını savunmak için hızlı tepki vermeleri gerekmektedir (Barak, 2023).

Voleybol; çabukluk, sürat, esneklik, beceri, patlayıcı güç ve çabuk kuvvet gibi fiziksel özelliklerin gelişmesini zorunlu kılan bir spor dalıdır. Bu özellikleri geliştirmeye yönelik antrenmanların büyük bir kısmını ise kuvvet çalışmaları oluşturmaktadır (Tiryaki, 2006). İyi geliştirilmiş biyomotor özellikler, voleybolda atletik performansı etkileyen en önemli bileşenlerden biridir. Dayanıklılık, çeviklik, koordinasyon ve esneklik gibi özellikler voleybol performansı için önemli olsa da voleybol performansı üzerinde en büyük etkiye sahip biyomotor özellikler kuvvet ve patlayıcı güçtür (Schmidt, 2015). Her sporun kendine özgü fiziksel gereksinimleri olduğundan, gereken motor özellikler de disipline göre değişir. Bu

bağlamda, voleybol sporundaki temel motorik özelliklerin dökümü aşağıda sunulmuş ve ayrıntılı olarak açıklanmıştır (Gündüz, 1995).



Şekil 2.3. Voleybolda Motorsal Özelliklerin Dağılımı (Gündüz, 1995).

2.5.1. Dayanıklılık

Vücudun maruz kaldığı bir yüke istenilen sürede dayanabilmesi ve atletik performans açısından maksimum verim gösterecek şekilde devam edebilmesidir (Dündar, 1996). Voleybolda oyun sürelerinin uzun olduğu ve maçların uzun sürdüğü düşünüldüğünde aerobik ve anaerobik dayanıklılık birlikte önem kazanmaktadır. Aerobik dayanıklılık temel iken anaerobik dayanıklılık patlayıcı hareketlerde etkilidir.

Aerobik dayanıklılık, vücudun düşük şiddetli egzersizler sırasında oksijen kullanarak sürdürebildiği toplam enerji üretim kapasitesidir. Anaerobik dayanıklılık ise, 8 ila 120 saniye süren yüksek şiddetli egzersizlerde oksijen kullanılmadan sağlanan enerji üretim kapasitesini ifade eder (Bereket Yücel ve ark., 2020; Rudarlı, 2023). Anaerobik güç, organizmanın kısa süreli ve yoğun fiziksel aktiviteler sırasında gerekli enerjiyi, oksijen kullanılmaksızın kimyasal süreçlerle üretme kapasitesidir (Pulur, 1991). Fizyolojik alanda yapılan çalışmalar voleybol branşının yüksek anaerobik enerji gerektirdiğini göstermektedir (Turnagöl, 1994).

2.5.2. Kuvvet

Spor bilimi perspektifinden değerlendirildiğinde, bir kas ya da kas grubunun dışsal bir dirence karşı kasılarak tepki verebilme ve bu dirence belirli bir süre boyunca karşı koyabilme kapasitesidir (Sevim, 2010). Nöromüsküler sistemin yüksek dirençlere karşı koyabilmesine maksimal kuvvet denmektedir (Bereket Yücel ve ark., 2020).

Voleybolda kassal kuvvetin yeterli düzeyde olması durumunda, yaklaşık 255 gram ağırlığındaki bir voleybol topuna uygulanan güçlü bir smaç vuruşuyla topun hızının saatte 100 mile ulaşması mümkündür. Etkili bir blok performansı sergileyen oyuncu ise, ellerini ve kollarını geri çekmeden, file önünde pozisyonunu koruyabilecek düzeyde kassal kuvvete sahip olmalıdır (Korkmaz,2003). Spor alanında, kuvvet türleri genellikle kasların çalışma şekline ve gerçekleştirilen hareketin niteliğine bağlı olarak farklı sınıflara ayrılmaktadır.

Dinamik Kuvvet: Dinamik kuvvet, izotonik kas kasılmasının bir sonucu olarak ortaya çıkan bir kuvvet türüdür ve kasın boyunda önemli bir değişiklik meydana gelirken gerilim üreterek bir hareket oluşturmasını ifade eder. Bu kuvvet türünün en yaygın örneklerinden biri, bir sporcunun ağırlık kaldırırken kaslarını aktif bir şekilde kasıp gevşeterek hareketi gerçekleştirmesidir. Bu süreçte kaslar hem kısalır hem de uzar; böylece hem konsantrik hem de eksantrik kas kasılmaları yoluyla dinamik bir kuvvet oluşur (Kanat 2007).

Statik Kuvvet: kuvvet üretimi sırasında kas gruplarının mevcut durumlarını koruduğu bir kuvvet türüdür (Muratlı ve ark., 2007).

Genel Kuvvet: Bir spora özgü olmayan vücuttaki tüm kas gruplarının toplam gücünü ifade eder (Muratlı ve ark., 2007). Genel kuvvet aynı zamanda sporculara ağır yük uygularken sakatlanma riskini en aza indiren, sporcunun gelecekte uygulayacağı yüksek yük yoğunluğuna sahip antrenmanlarla ilişkili sağlık sorunlarını önleyen bir kuvvet türüdür (Faigenbaum ve Schram, 2004).

Özel Kuvvet: Kuvvetin, belirli bir spor dalının kendine özgü teknik, taktik ve performans gerekliliklerine uygun şekilde ortaya konulması, o spor branşına özgü kuvvet olarak değerlendirilir (Muratlı, 1997).

Çabuk Kuvvet: Çabuk kuvvet, sürat ve kuvvet özelliklerinin bileşiminden oluşan bir motorik beceri olup; kasların en kısa sürede en yüksek kuvvet üretimini gerçekleştirebilme kapasitesi olarak tanımlanır (Bompa, 1998).

Maksimal Kuvvet: Sporcunun, yalnızca bir tekrar hakkıyla uygulayabildiği en yüksek kaldırma kapasitesi, maksimal kuvvetin göstergesi olarak kabul edilir (Bompa, 1998).

2.5.3. Sıçrama

Zıplama, yere bir kuvvet uygulayarak dikey veya yatay yönde yerden uzaklaşmak ve kısa bir süre havada kalmak olarak tanımlanabilir (Kahramanoğlu, 2006). Sıçrama, birden fazla hareketin koordinasyonunu gerektiren kompleks bir motor beceridir ve performansı; alt ekstremité kaslarının kuvveti, patlayıcı güç düzeyi, ilgili kas gruplarının esnekliği ve uygulanan sıçrama tekniği gibi faktörlere bağlıdır (Şimşek, 2002).

Sıçrama hareketinin temel amacı, mümkün olan en yüksek noktaya ulaşmaktır. Bu hareket, tek bacakla ya da her iki bacağın eş zamanlı kullanımıyla gerçekleştirilebilir (Karadeniz, 1998)

Sıçrama kuvveti; birden fazla fiziksel özelliğin bir araya gelmesiyle oluşan karmaşık bir motor beceridir. Bu beceriyi oluşturan temel unsurlar arasında, bacak kaslarının reaktif kapasitesi, kas gericilerinin patlayıcı gücü, sıçramaya katkı sağlayan yaylanma unsurları ve doğru sıçrama tekniği yer alır. Sporcunun bu teknik unsurları oyun sırasında etkili biçimde kullanması, hem yükseğe hem de uzağa sıçrama performansını artırır. Aynı zamanda, sıçrama sırasında havada kalış süresinin uzaması sayesinde karmaşık teknik hareketler daha başarılı ve etkili bir şekilde uygulanabilir. Özellikle basketbol, voleybol, hentbol ve futbol gibi sportif branşlarda sıçrama kuvvetini geliştirirken, teknik becerilerin doğru ve eksiksiz şekilde öğrenilmesi büyük önem taşır. Çünkü iyi bir teknik, patlayıcı hareketlerin etkisini önemli ölçüde artırır (Erol, 1992).

Voleybolda hem hücum hem de savunma eylemlerinin teknik anlamda etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için yüksek düzeyde sıçrama yetisine sahip olmak büyük önem taşımaktadır. Çünkü smaç ve blok gibi temel voleybol hareketlerinin başarıyla uygulanmasında sıçrama becerisi belirleyici bir rol oynar. Elit düzeydeki bir voleybolcunun maç süresince yaklaşık 150 kez sıçradığı göz önünde

bulundurulduğunda, bu branşta güçlü bir sıçrama yeteneğinin ne denli kritik olduğu daha net anlaşılmaktadır (Şimşek, 2002).

2.5.4. Sürat

Bompa'nın tanımına göre sürat; sporcunun bir noktadan diğerine mümkün olan en yüksek hızla hareket edebilme yetisi ya da bir hareketi en yüksek hızda gerçekleştirebilme becerisi olarak ifade edilir. Bu kavram üç temel bileşenden oluşur: bir uyarana verilen tepki süresi, belirli bir zaman aralığında yapılan hareket sayısı ve belirli bir mesafenin en kısa sürede kat edilmesiyle ortaya çıkan yer değiştirme hızı.

Mekanik açıdan sürat, mesafe ve zaman arasındaki oran olarak tanımlanmaktadır. Spor bağlamında sürat; bireyin motor hareketlerini en kısa sürede ve en yüksek yoğunlukla gerçekleştirebilme yeteneğidir. Bu özellik, spor dallarının yapısına göre farklı biçimlerde ortaya çıkar ve branşa özgü biçimde uygulanır (Dündar, 1996).

2.5.5. Esneklik

Esneklik, vücudun belirli bir hızla, bir ya da birden fazla bölgesinin aktif ya da pasif gerilme etkisi altında, eklem hareket açıklığını ve yumuşak dokuların elastikiyetini en üst seviyede kullanarak maksimum hareket genişliğine ulaşabilme yeteneğidir (Arslanoğlu, 2010).

Esneklik, bireyin sahip olduğu beden tipi, yaşı, cinsiyeti, düzenli fiziksel aktivite yapma alışkanlığı, ısınma düzeyi, eklemlerin anatomik yapısı ve kasların kuvvet durumu gibi birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bu unsurlar, kişinin eklem hareket açıklığını ve yumuşak dokuların esnekliğini doğrudan etkileyerek, genel esneklik kapasitesini belirlemede önemli rol oynar (Bayraktar ve Süleymanoğulları, 2020). Güç, kuvvet ve denge gibi esneklik de müsabaka sırasında performansı en üst düzeye çıkarmanın önemli bir bileşenidir (Scates, 2003).

Voleybolda esneklik gereksinimi; yüzme veya futbol gibi diğer spor dallarından farklılık gösterir. Gelişmiş esnekliğe sahip bir voleybol oyuncusu, aynı zamanda yüksek düzeyde çeviklik, kuvvet ve güç potansiyeline sahiptir. Müsabaka sırasında karşılaşılabilecek sıradışı ve zorlayıcı pozisyonlarda etkili bir performans sergileyebilmek için, belirli eklemlerde ideal düzeyde hareket genişliği ile çevresel

kas gruplarında yeterli esnekliğin sağlanması önem taşır. Bu niteliklerin eksikliği, sporcu açısından yaralanma riskini artırabilir (Başandaç, 2014). Düzenli olarak uygulanan esneklik çalışmaları, vücudun genel hareket kapasitesinde belirgin bir artış sağlar; bu da oyuncuların sahadaki düşük seviyeli topları daha etkili bir şekilde kontrol edebilmesine olanak tanır (Matvienko, 2002).

Kas ve eklem yapıları arasındaki etkileşim, hareketlerin geniş açılarda etkin şekilde gerçekleştirilmesinde önemli rol oynar. Bir hareketin hedeflenen biçimde uygulanabilmesi için, ilgili bölgede yeterli düzeyde hareket açıklığı bulunması temel bir gerekliliktir (Erdağlı, 2003).

2.5.6. Koordinasyon

Zorlu ve karmaşık motor hareketlerin kısa sürede öğrenilmesi ve değişken çevresel koşullarda hızlı, hedefe yönelik şekilde uygulanabilmesi koordinasyon becerisiyle doğrudan ilişkilidir. Koordinasyon; hareketin gerçekleşmesinde görev alan kas ve eklem sistemleri ile bu yapılar arasında iletişimi sağlayan sinir ağlarının uyum içinde çalışmasını ifade eder (Günay, 2017).

Sporcunun hareketlerini düşük enerji tüketimiyle ve hedefe yönelik biçimde gerçekleştirebilmesi; oyun dinamiklerinin sürekli değiştiği ortamlarda en uygun çözüm stratejisini hızlıca geliştirebilmesi, yeni hareketlerin kısa sürede öğrenilmesini sağlayan kritik bir yetkinliktir (Dündar,1995). Voleybol gibi hareketlerin zorlu ve değişimlerin ani olduğu bir takım sporunda koordinasyon, hedeflere ulaşmada önemli bir rol oynar. Koordinasyon, takım sporlarında başarının kilit noktası olarak kabul edilir ve voleybolun uluslararası başarısı müsabakalar sırasındaki (Kane 2002; Lidor, 2010).

2.5.7. Denge

Bedenin belirli bir duruşta veya eylem sırasında istenen bir durumu muhafaza etme kabiliyetidir (Altıntaş, 2006). Bunun için nörolojik, fizyolojik ve motor gelişim çok önemlidir (Aksu, 1994). Çeşitli spor dallarından sporcular, düzenli egzersizler, antrenmanlar ve çalışmalarla denge düzeylerini en iyi hale getirmeye ve bunu sürdürmeye çalışırlar (Vuillerme ve ark., 2001).

Kaslar dengenin kontrolünde mühim bir rol oynar. Bu, fleksör ve ekstansör kasların uyumlu çalışması sayesinde gerçekleşir. Sağlıklı duruş ve iyi denge, günlük yaşamınızı konforlu bir şekilde sürdürmenizi sağlar. Denge kaybı bazı

yaralanmaların nedeni olabilmektedir (Trew ve Everett, 1997). Sakatlanmaların önüne geçebilmek için, alt ve üst ekstremitte stabilizasyonunun sağlanabilmesi için denge eğitiminin diğer branşlarda olduğu gibi voleybolcularda da antrenman ve bireye özel egzersiz çalışmalarına dahil edilmesi gerektiği düşünülmektedir (Sato, 2009).

Hentbolda bir şutun engellenmesi ya da voleybolda servis karşılamak gibi durumlar, sporcunun topla sürekli görsel ve fiziksel temas hâlinde olmasını gerektirir. Bazı durumlarda, etkili bir kurtarış yapmak ya da skoru önlemek adına sporcu yere düşmek zorunda kalabilir. Bu tür anlarda, vücut dengesini korumak yalnızca gerekli değil, aynı zamanda hareketin başarıyla tamamlanabilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Her hareket değişimi, beraberinde vücudun sabitlenme ihtiyacını ve mekânsal farkındalık gereksinimlerini de değiştirir. Spor performansında üst düzeye ulaşabilmek, hem statik hem de dinamik denge becerilerinin eksiksiz ve etkili bir şekilde kullanılmasını zorunlu kılar (Akçınar, 2014).

Statik Denge: Öz-motor denge, genel bir duruşun veya vücudun belirli bölümlerinin sabit bir pozisyonda tutulduğu, dış güçlere ihtiyaç duymadan yalnızca kişinin kendi iç kas kontrolü ile elde edilen bir durumdur (Günay ve ark., 2013).

Dinamik Denge: Koşma, zıplama, yürüme, dönme, merdiven çıkma ya da bir nesne taşıma gibi günlük yaşamda sıkça karşılaşılan hareketli aktiviteler sırasında, vücudun hem stabilitesini hem de hareket kontrolünü aynı anda sağlayarak dengesini sürdürebilme yetisi olarak tanımlanır. Bu durum, vücudun değişen pozisyonlara uyum sağlayabilmesini ve düşmeden, kontrollü bir şekilde hareket edebilmesini mümkün kılar (Tortop, 2014). Voleybol, oyunun yapısı dolayısıyla dinamik bir denge gerektirmesi ile karakterize edilir.

2.5.8. Çeviklik

Çeviklik, bireyin yön değişimlerini yüksek hızda ve minimum hata ile gerçekleştirebilme yetisi olarak tanımlanmaktadır (Chelladurai, 1976).

Voleybol branşında çeviklik, oyuncunun hem hücum hem savunma sırasındaki teknik becerilerini daha üst düzeyde sergileyebilmesi açısından önemli bir fiziksel kapasitedir. Bu nedenle, çeviklik gelişimini desteklemek amacıyla,

sınırlı alanda hızlı karar verme ve hareket etme becerilerini öne çıkaran egzersiz modelleri oluşturulmalıdır (Çömük ve Erden, 2010).

2.6. Antrenman

Antrenman, sporda gelişim elde etmek için bilimsel, özellikle de pedagojik ilkeler doğrultusunda uzman kişi tarafından yönetilen süreçtir. Bu süreç, plan ve program eşliğinde sistemli yürütülmesiyle sporcuların başarıya ulaşmasını sağlar (Günay ve ark., 2017).

Literatürde antrenmanla ilgili çeşitli tanımlamalar bulunmaktadır. Harre'ye göre antrenman, sporda verimliliği artırmak amacıyla bilimsel, pedagojik ve fizyolojik ilkeler temelinde tasarlanan bir süreçtir. Bu süreç, planlı ve sistematik bir şekilde uygulanarak sporcuların bir veya birden fazla konuda yüksek düzeyde başarı elde etmelerini sağlamalıdır (Sevim, 1997).

Hollmann antrenmanı , “Antrenman, vücutta işlevsel ve yapısal değişiklikler meydana getirmek ve sporcunun performansını artırmak için belirli aralıklarla uygulanan yüklenmeler bütünüdür.” diye tanımlamaktadır (Eralp, 2005).

Muratlı ise antrenmanı; “Sporcu en yüksek verimine, performansına erişebilmesi için, programlı şekilde yaptığı fiziksel ve motivasyon çalışmalarının bütünü olarak tanımlamaktadır (Eralp, 2005).

2.7. Voleybolda Antrenman

Voleybolda antrenmanın temel amacı, müsabaka sırasında oyunun gerektirdiği yüksek tempoya uyum sağlayabilecek düzeyde atletik performansın yanı sıra teknik ve taktik becerileri sporculara uygun ve planlı yöntemlerle kazandırmaktır. Günümüzde voleybolun artan rekabet düzeyi ve yüksek temposu, antrenman yoğunluğunun da yükselmesine neden olmuştur. Bu nedenle, voleybolda yapılan antrenmanlar, sporcuların yorgunluğu geciktirmesine ve hızlı bir şekilde toparlanmasına yardımcı olan aktiviteleri içermektedir (Karacabey ve Paşaoğlu, 2007; Schmidt, 2015).

2.7.1. Voleybolda antrenman bölümleri

Temel olarak dört evreden oluşmaktadır.

- Giriş
- Isınma

- Çalışmanın ana bölümü
- Bitiriş

Antrenmanın giriş kısmı sporcuların toplanması, motivasyon artırıcı konuşmalar, antrenörün / çalıştırıcının antrenman planı hakkında bilgilendirme yapmasını kapsamaktadır.

2.7.2. Hazırlık (ısınma) evresi

Antrenman drilleri, sporcuların bedensel ve zihinsel olarak hazırlanmasını amaçlar. Etkili bir stretching programı, antrenmandan elde edilen verimi artırırken sakatlık riskini azaltır ve önler. Profesyonel üst düzey voleybol takımlarında stretching programlarının içeriği, uygulandığı aşamaya ve antrenman standartlarına göre belirlenmektedir (Bereket, 2011).

a) Genel Isınma Evresi

Genel ısınma süresi genellikle 15 ila 20 dakika arasında olup, müsabaka döneminde bu süre, takımlara verilen ısınma süresiyle uyumlu olmalıdır. Voleybol antrenmanlarında ise ısınma, genellikle koşu ile başlamaz. İlk olarak statik germeler yapılır, ardından dinamik hareketleri içeren gerdirmelerle devam edilerek hareketli bölüme geçilir. Voleybol sahasında ise genel ısınma, fileye yaklaşma, geri dönüşler ve ani çıkışlar ve pliometrik sıçrama gibi hareketlerle gerçekleştirilmektedir (Bereket, 2011).

b) Özel Isınma Evresi

Özel ısınmanın temel amacı, sporcuysu müsabaka sırasında uygulayacağı tekniklere fiziksel, mental ve psikolojik açıdan hazırlamaktır. Isınma süresi, uygulanacak çalışmaların içeriğine göre değişkenlik gösterir ve genellikle 5 ila 15 dakika arasında olmalıdır. Voleybolda, özel ısınma sırasında yapılan çalışmalar arasında hücum çalışmaları, smaç vurma, manşet çalışması ve alan savunması yer almaktadır (Bereket, 2011).

2.7.3. Ana (temel) evresi

Antrenmanın belirlenen amaçlarına bu evrede ulaşılır. Ana evrenin içeriği, sporcunun antrenman seviyesine, cinsiyetine, yaşına ve diğer birçok faktöre göre değişiklik göstermektedir (Bereket, 2011).

2.7.4. Bitiriş evresi

Bu evrede yapılan egzersizler, organizmanın hızlı bir şekilde toparlanmasına normal fonksiyonlarına dönmesine yardımcı olur; kalp atım hızının erken dinlenme seviyelerine dönmesi, biriken kimyasalların atılması ve antrenman sırasında yıpranan kas gruplarının hızla yenilenmesini sağlamaktadır. 3-5 dakikalık kısa süreli egzersizlerde, yıldız takımlarında maksimum VO₂'nin %30 ile %45'i arasında, profesyonel sporcularda ise %45 ile %60 şiddetinde koşu, sprint ve oyunlar kullanılmaktadır (Bereket, 2011).

2.8. Görüntülü Değerlendirme Sistemleri (GDS)

Dünyada sporun sürekli değişim göstermesiyle birlikte, üst düzey oyunların hızına ayak uydurmak ve müsabakalarda hakem kararlarını desteklemek amacıyla teknolojiye duyulan ihtiyaç hızla artmaktadır (Tükenmez, 2021).

Teknolojinin spor dünyasına entegrasyonu, voleybol da dahil olmak üzere birçok spor dalında önemli bir ivme kazandı. Günümüz teknolojisinin çeşitli uygulamaları ve yöntemleri, teknik eğitimden performans iyileştirmeye kadar eğitim planlama ve performans değerlendirme süreçlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Windt, ve ark., 2020).

Hawk-Eye ve Challenge Sistemi, son yıllarda voleybol maçlarında yaygın olarak kullanılan popüler bir görüntü analiz sistemi haline gelmiştir. Oyunun hızlı temposu, hakemlerin doğru kararlar almasını zorlaştırabilir ve bu durum zaman zaman takımlar ve seyirciler arasında tartışmalara ve gerginliğe yol açabilmektedir. Artan rekabet ortamı hakemler üzerindeki baskıyı daha da artırdığından, Hawk-Eye ve Challenge Sistemi gibi teknolojilerin kullanımı devreye alınmıştır (Singh Bal, ve Dureja, 2012).

Voleybol maçlarını salondan, televizyon veya internet üzerinden izleyen voleybol severler, her maçta GDS sistemiyle karşılaşır. Bu sistem, hakkaniyeti sağlamak ve adil bir yönetim gerçekleştirmek amacıyla, teknik direktörler veya başhakem tarafından talep edilerek pozisyonların görüntülerine ulaşp tekrar izlenmesine olanak tanır.

Avrupa Kupası karşılaşmalarında kullanılan Video Challenge Sistemi'nden farklı olarak, tamamen ülkemize özgü bir şekilde Başkanlığımız bünyesindeki personel tarafından geliştirilen bu sistem, üst liglerimizde doğru kararların

alınmasına önemli katkılar sağlamaktadır. Ayrıca, karşılaşmalarda görev yapan değerli hakemler üzerindeki baskıyı azaltması ve katılımcıların haklarını korumaya yönelik bir yapıya sahip olması nedeniyle voleybol paydaşlarımız tarafından takdirle karşılanmaktadır (TVF, 2019).

GDS 28 Mart 2015 tarihinde TVF Bursa Cengiz Göllü Voleybol Salonu'nda oynanan Erkekler Süper Kupa Dörtlü Finali'nin ilk maçında, Halkbank ile Galatasaray takımları arasında uygulanmıştır.

GDS müsabaka sırasında yaşanan hataların tespiti için kullanılan bir video kayıt sistemidir. İtalyan bir yazılım şirketi tarafından geliştirilmiştir. GDS'nin amacı, müsabaka sırasında veya baş hakemin kararına itiraz edilmesi durumunda, kararın yeniden izlenip değerlendirilmesini sağlamaktır. Böylece hatalı kararların düzeltilmesi ve adil bir müsabaka ortamının korunması amaçlanmaktadır (Altıntaş, 2022).

Oyunun kurallarına göre, bir rallinin sonunda takımlardan biri hakemin kararına katılmıyorsa, kurallara göre bir meydan okuma talebinde bulunabilmektedir. Takımların set başına iki itiraz hakkı vardır. Bir takımın görüntü talebinin haklı bulunması durumunda, sınırsız talep hakkı devam eder. Ancak, talep edilen ilk görüntü incelemesinde hakemlerin kararında bir değişiklik olmazsa, talepte bulunan takımın o set için görüntü talep etme hakkı bire düşer. Aynı sette yapılan ikinci görüntü talebinde de hakem kararında bir değişiklik olmazsa, takım iki başarısız talep hakkını da kullanmış sayılır ve o set için başka talepte bulunamaz (TVF, 2019).

Ralli sonunda yalnızca son hareketle ilgili görüntü talep edilebilir. Ancak ralli sırasında hakemlerin gözden kaçırdığı düşünülen hatalar için, takımlar derhal tablet aracılığıyla veya tablet yoksa mola ziliyle ralli durdurulmasını sağlayarak görüntü talep edebilmektedir. Her iki takımında iki ralli arasında yalnızca bir görüntü talep etme hakkı vardır. Eğer bir takımın koçu görüntü talep etmiş ve hakem kararı değiştirilmişse, diğer takımın aynı hareketle ilgili bir görüntü talep etme hakkı doğar. Örneğin, hakemlerin "*Dahil*" kararı sonrası A Takımının "*Dahil/hariç top*" talebiyle karar "*Hariç*" olarak değişirse, B Takımı "*Topun blok oyuncusuna teması*" veya "*Fileye teması*" ile ilgili görüntü talep edebilir. Bu

aşamadan sonra takımların başka bir görüntü talep etme hakları kalma (GDS Uygulama Esasları, 2018).

Görüntülü değerlendirme talep edilmesi durumunda başhakemin izniyle, GDS hakemi (veya GDS hakemi yoksa yardımcı hakem) monitörden görüntüyü değerlendirir ve sonucu yardımcı hakem ve başhakeme iletir. Yardımcı hakem, GDS hakeminden aldığı bilgi doğrultusunda başhakeme destek olmak amacıyla, oyun alanında hatalı bulunan takımın tarafına geçerek belirgin bir duruş sergiler ve kulaklık sistemi aracılığıyla başhakemi sözlü olarak bilgilendirir. Başhakem, GDS hakemi veya yardımcı hakemden aldığı bilginin ardından, görüntünün salondaki LED ekrana ve varsa televizyon yayınına aktarılmasına onay verir. Görüntü ekrana yansıtıldıktan sonra başhakem "NİHAİ KARAR"ını açıklar. Ayrıca, başhakem, gerekli gördüğü durumlarda GDS hakemi veya yardımcı hakemin kararını değiştirme yetkisine sahiptir (Görüntülü Değerlendirme Sistemi Uygulama Esasları, 2018).

Görüntü talebi incelendikten sonra yetersiz görüntü nedeniyle bir karara varılamazsa, itiraz edilen başhakemin kararı geçerli sayılır ve takımın o set için görüntü değerlendirme talep etme hakkı etkilenmez (GDS Uygulama Esasları, 2018).

2.8.1. Takımlar tarafından görüntülü değerlendirme sisteminden görüntü talep edilebilecek oyun hareketleri

Hakemlerin;

- a. Topun zemine teması sonucunda verdikleri “DAHİL TOP” veya “HARİÇ TOP” kararlarına,
- b. Topla oynama esnasında oyuncunun; • Filenin antenlerle sınırlandırılmış 9 metrelik uzunluğu içerisindeki herhangi bir yerine hatalı temasına, • Oyuncunun antene temasına,
- c. Topun antene temasına,
- d. Topun blok oyuncusuna temasına (Dört Vuruş ve Çift Vuruşlar dahil),
- e. Geri hatta oynayan oyuncuların, hücum çizgisi ve uzantıları da dâhil olmak üzere ön bölgeye basarak file üst kenar seviyesinin üzerindeki bir topa hücum vuruşunu tamamlamasına,

- f. Oyuncunun rakip oyun alanına hatalı olarak girmesine (Ayak/ayaklarla orta çizgi ihlali)
- g. Servis kullanacak oyuncunun servis atışı için topa vuruş öncesi veya anında zemine son bastığı yer itibariyle servis bölgesinin dışı olarak tanımlanan dip çizgiye, kendi oyun alanına veya servis bölgesi dışındaki serbest bölgeye ayak/ayaklarıyla temasına, İlişkin görüntü değerlendirme talebinde bulunulabilir.
- h. Topun oyun alanına teması: Topun oyun alanına temas ettiğini veya etmediğini belirlemek için istenebilir. Topun oyun alanına teması var, topun oyun alanına teması yok (GDS Uygulama Esasları, 2024).

2.9. Voleybol Hakemliği

Hakem, genel anlamda anlaşmazlıkları çözmek için tarafların başvurduğu ve karar verme yetkisi tanınan kişidir. Spor bağlamında ise, spor organizasyonlarının yetkililerince seçilen, belirlenmiş kurallar çerçevesinde müsabakaları yöneten, maç sırasında gerekli önlemleri alarak yaptırımları uygulayan ve karar verme yetkisine sahip kişi olarak tanımlanabilmektedir (Cel, 1994). Hakemler, müsabakaların sonuçları üzerinde doğrudan etkili olup, karşılaşmaların başlatılmasını, kurallara uygun şekilde oynanmasını ve tamamlanmasını sağlayan vazgeçilmez unsurlardır. Voleybol kuralları doğrultusunda oyunu yöneten, elde edilen sayıları, mağlup olan ve galip gelen takımları, aynı zamanda müsabaka içerisinde verilen cezaları belirleyen kişiler olarak tanımlanmaktadır (Cengiz ve Pulur, 2004). Voleybol hakemleri, International Volleyball Federation (FIVB) ya da Türkiye Voleybol Federasyonu (TVF) tarafından seçilirler. Hakemin, müsabaka esnasında aldığı kararlar, uyguladığı kurallar ve yürüttüğü yöntemler "hakemlik" olarak adlandırılmaktadır (Morgan, 1980).

Hakemler, oyun sırasında yapılan hataları tespit etmek için düdük çalar ve bu hataları takım, seyirciler ve diğer hakemlere doğru bir şekilde iletmekle sorumludur. Bu süreç, yalnızca oyun kurallarında belirtilen resmi hakem işaretleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Ancak, hızlı ve dinamik bir oyun sırasında hakem hataları yaşanabilmektedir. Bu tür durumların önüne geçmek için hakem grubunun iyi bir iş birliği içinde çalışması önemlidir. Ayrıca hakemler, verdikleri

kararları diğer grup üyeleriyle teyit ederek, müsabaka boyunca doğru ve adil bir oyun ortamı sağlamayı hedeflemektedirler (Voleybol Hakemlik Rehberi ve Talimatı, 2020).

2.9.1. Voleybol hakem grupları

Voleybol oyun kurallarına göre, bir maçta görev alan hakemler aşağıdaki rollerden oluşur:

- Başhakem
- Yardımcı hakem
- Challenge hakemi
- Rezerv (yedek) hakem
- Yazı hakemi
- Dört veya iki çizgi hakemi

FIVB, CEV ve ulusal üst lig müsabakalarında GDS (Görüntülü Değerlendirme Sistemi) kullanıldığı durumlarda, ek olarak bir Challenge hakemi, bir yedek hakem veya talebe bağlı olarak bir skor hakemi bulundurulması gerekmektedir (Voleybol Oyun Kuralları, 2021-2024).

Başhakem: Başhakem yardımcı hakem, Challenge hakemi, yazı hakemi ve çizgi hakemleriyle sürekli iş birliği içinde olmalıdır. Ayrıca, hakem heyetindeki diğer hakemlerin yetki ve sorumluluklarını eksiksiz yerine getirmelerine olanak tanınmalıdır (Voleybol Hakemlik Rehberi ve Talimatı, 2020).

Yardımcı Hakem: Yardımcı hakemin, başhakemle aynı yetenek ve becerilere sahip olması beklenir. Başhakemin yokluğunda veya görevine devam edemeyeceği durumlarda, yardımcı hakem onun yerini almalıdır (Voleybol Hakemlik Rehberi ve Talimatı, 2020).

Rezerv (Yedek) Hakem: Yardımcı hakemin yokluğunda veya görevi bıraktığında, rezerv hakem onun yerine geçebilir. Aynı şekilde, başhakem görevine devam edemezse ve yardımcı hakem onun yerini alırsa, rezerv hakem yardımcı hakemin görevini devralır (Voleybol Hakemlik Rehberi ve Talimatı, 2020).

Challenge Hakemi: Challenge hakemi, teknolojik yenilikleri kullanarak (tablet, e scorsheet, GDS ve kulaklıklar gibi) maçları izler ve değerlendirir. FIVB

ve CEV tarafından düzenlenen müsabakalarda bu teknolojilerin kullanımı zorunludur. Challenge hakemleri, takımların talep ettiği hataları GDS ekranından izleyerek başhakeme bildirir ve başhakem de son kararı verir. Challenge hakemlerinin telsiz ile kurdukları iletişimde voleybol terminolojisine uygun, kısa ve anlaşılır ifadeler kullanmaları gerekmektedir. Örneğin, "oyuncu fileye temas etti", "top dışarda veya içerde", "ayak dip çizgiye değdi", "top antene çarptı", "blok var", "çizgi ihlali", "geri hat hücum hatası" gibi tespitleri başhakeme kısa ve net bir şekilde iletmelidir (Voleybol Hakemlik Rehberi ve Talimatı, 2024).

Yazı Hakemi: Uluslararası ve ulusal maçlarda, takımların oyuncu listelerini, teknik heyetlerini ve hakem grubunu yazılı olarak kaydeder. Maç sırasında oyuncuların sahadaki yerlerini ve maçın sonucunu da kayıt altına alır. Farklı ülkelerden görevlilerin yer aldığı durumlarda, yazı hakeminin rolü oldukça önemlidir (Voleybol Hakemlik Rehberi ve Talimatı, 2020).

Skor Hakemi: Skor hakemi, uluslararası ve ulusal maçlarda yazı hakemi ile benzer görevler üstlenir. Takımların oyuncu listelerini, teknik heyetlerini ve hakem grubunu yazılı olarak kaydeder. Ayrıca, maç sırasında oyuncuların sahadaki pozisyonlarını ve maçın sonucunu kayıt altına alır. Bu görev de yazı hakemi gibi, özellikle farklı ülkelerden görevlilerin olduğu maçlarda kritik öneme sahiptir (Voleybol Hakemlik Rehberi ve Talimatı, 2020).

Çizgi Hakemleri: Top çizgiye yakın bir yere düşerse, topun çizginin içinde mi yoksa dışında mı olduğunu, bir oyuncunun çizginin dışına düşen bir topa dokunup dokunmadığını, topun antene değmesini, servis atarken topun pas alanının dışına çıkmasını, servis atan oyuncunun kural ihlallerini ve diğer benzer ihlalleri belirlemektedir. Bu ihlalleri, elindeki bayrağı kaldırarak başhakeme bildirir (Voleybol Oyun Kuralları, 2021-2024).

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma, 2024 Paris Olimpiyatları voleybol müsabakalarında kullanılan Görüntülü Değerlendirme Sistemi (GDS) kullanımının etkilerini incelemek amacıyla betimsel araştırma modeli kullanılarak tasarlanmıştır. Bu model, mevcut durumu tanımlamak ve gözlemler yaparak belirli fenomenlerin özelliklerini açıklamak için kullanılır. Betimsel araştırmalarda, araştırmacı doğal durumları gözlemler ve veri toplar, bu veriler üzerinden sonuçlar çıkarır (Karasar, 2012). Araştırmada kesitsel bir yaklaşım benimsenmiştir. Kesitsel araştırmalar, belirli bir dönemde bir grup veya fenomenin durumunu tek bir zaman diliminde inceleyerek, o dönemdeki ilişkileri ortaya koymaya çalışır. Bu yaklaşım, uzun süreli veri toplamadan bir olayın durumunu anlamaya olanak tanır (Creswell, ve Creswell, 2017). Kesitsel çalışma, olayın gerçekleştiği dönemdeki mevcut verileri değerlendirerek, GDS'nin etkinliğini ve hakem kararları üzerindeki etkisini anlamak için kullanılmıştır. Ayrıca, bu araştırma retrospektif bir araştırma modeli ile de desteklenmektedir. Retrospektif araştırmalar, geçmişte toplanan verilere dayanarak, geçmişteki olayları değerlendiren bir yöntemdir (Creswell, ve Creswell, 2017, Hess, 2004). Bu araştırmada, 2024 Paris Olimpiyatları'nda toplanan veriler kullanılarak, GDS'nin maç sonuçlarına etkisi retrospektif olarak analiz edilmiştir. Böylece, geçmişte gerçekleşen durumlar üzerinden sistemin etkinliği değerlendirilmektedir. Veri toplama sürecinde, video kayıtları gibi geçmişe ait verilere dayalı kaynaklar kullanılarak, GDS'nin nasıl kullanıldığı, itiraz gerekçeleri ve maç sonuçları üzerindeki etkisi analiz edilmiştir.

3.2. Araştırma Grubu

Bu araştırma, 2024 Paris Olimpiyatları'nda voleybol müsabakalarına katılan takımlardan oluşan bir örneklem üzerinde yapılmıştır. Araştırma grubu, olimpiyat turnuvasında mücadele eden 12 voleybol takımından oluşmuştur. Her bir takım, maç başına ortalama itiraz sayıları, itirazların onaylanma ve reddedilme oranları ve GDS kullanımına dair verilerle analiz edilmiştir. Katılımcılar, farklı ülkelerden gelen takımlardan seçilmiş olup, her takımın GDS kullanımına yönelik stratejileri ve karar süreçlerine ilişkin veriler toplanmıştır.

Araştırma, farklı coğrafi bölgelerden ve kültürel bağlamlardan gelen takımların GDS sistemine nasıl yaklaştığını incelemek amacıyla uluslararası bir örneklem kullanmıştır. Bu sayede, GDS kullanımındaki farklılıklar ve etkiler, farklı ülkeler ve takımlar arasında karşılaştırılabilir şekilde değerlendirilmiştir. Araştırma grubunun belirlenmesinde rastgele seçim yapılmamış, bunun yerine turnuvada yer alan takımlar analiz edilmiştir.

3.3. Veri Toplama Süreci

Araştırma, 2024 Paris Olimpiyatları'ndaki voleybol müsabakalarında kullanılan Görüntülü Değerlendirme Sistemi (GDS) kullanımını incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Veri toplama süreci, YouTube ve resmi voleybol federasyonu sitelerinde yayımlanan maç kayıtları üzerinden yapılmış ve GDS kullanımının karar doğruluğu üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Maçlar boyunca yapılan itirazlar, onaylanma ve reddedilme oranlarıyla birlikte kaydedilmiş, GDS'nin hakem kararlarına olan etkisi değerlendirilmiştir. Video kayıtlarının kullanılması, yüksek çözünürlüklü ve resmi kaynaklardan elde edilmesi nedeniyle veri güvenilirliğini artırsa da, bazı pozisyonların kamera açılarından kaynaklanan sınırlamalar içerebileceği göz önünde bulundurulmuştur.

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu araştırma, 2024 Paris Olimpiyatları'ndaki voleybol maçlarına dair YouTube ve resmi voleybol federasyonu web sitelerindeki video kayıtlarını, Görüntülü Değerlendirme Sistemi (GDS) kullanımının etkinliğini incelemek amacıyla temel veri kaynağı olarak kullanmıştır. Bu video kayıtları, GDS'nin hakem kararlarının doğruluğu üzerindeki etkisini, itiraz süreçlerinin nasıl işlediğini ve bu itirazların onaylanma veya reddedilme oranlarını detaylı bir şekilde analiz etmek için incelenmiştir. Kullanılan video kayıtları, kamuya açık ve resmi yayın kaynaklarından temin edilmiş olup, etik ilkelere uygun şekilde yalnızca akademik araştırma amacıyla değerlendirilmiştir. Kayıtların tarafsız ve kesintisiz olması, veri güvenilirliği açısından temel ölçüt olarak benimsenmiştir.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımsız Değişken:

Görüntülü Değerlendirme Sistemi (GDS) kullanımı.

Bağımlı Değişken:

Hakem kararlarının doğruluğu.

Kontrol Değişkenleri:

Takımın başarı düzeyi, uluslararası deneyim, oyuncu sayısı, oyuncu beceri seviyeleri, maçın aşaması, hakemlerin deneyim düzeyi.

3.6. Verilerin Analizi

Bu araştırmada, toplanan verilerin analizi betimsel istatistikler kullanılarak yapılmıştır. İlk olarak, toplam itiraz sayısı, itirazların onaylanma ve reddedilme oranları, her bir itirazın gerekçeleri ve maç başına yapılan itiraz sayıları gibi parametreler incelenmiştir. İtirazların ortalama sayısı ve standart sapmaları hesaplanarak genel bir değerlendirme yapılmıştır. Kazanan ve kaybeden takımlar arasındaki farklılıkları incelemek için bağımsız t-testleri uygulanmıştır. Bu test, iki grup arasındaki itiraz sayıları ve onaylanma oranlarındaki farkları değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca, Gözlemlenen farkların etki büyüklüğünü değerlendirmek için Cohen'in d değerleri hesaplanmış ve aşağıdaki sınıflandırmaya göre yorumlanmıştır:

- 0,00- 0,19: Önemsiz,
- 0,20 – 0,59: Küçük,
- 0,60 – 1,19: Orta,
- 1,20 - 1,99: Büyük,
- $\geq 2,00$: Çok Büyük.

Bu analiz yaklaşımı, grup farklarının istatistiksel anlamlılığının yanı sıra pratik ve klinik önemini değerlendirmeye olanak tanır (Hopkins, 2002; Cohen, 2013). Elde edilen tüm analizlerde, $p < 0,05$ düzeyi istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

3.7. Etik Kurul

Bu çalışma, tez yazım kuralları, yayın ilkeleri ve araştırma ile yayın etiği kurallarına tamamen uyulacak şekilde yürütülmüştür. Araştırma, Erzurum Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 05.12.2024 tarihinde yapılan 15. toplantısında alınan 5 sayılı karar ile yayın etiğine uygunluk için gerekli tüm resmi izinler alındıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Etik onay, ilgili kurullardan alınarak, araştırmanın etik standartlara uygun bir şekilde yürütülmesi sağlanmıştır.

4. BULGULAR

Tablo 4.1. Genel İtiraz Dağılımı (n=25)

	Toplam Sayı	Yüzde (%)	Maç Başı Ort.	SS.
Toplam İtiraz	97	100	3,88	1,79
Onaylanan İtiraz	28	28,87	1,12	0,97
Reddedilen İtiraz	69	71,13	2,76	1,51

Not: Ort: Ortalama, n: Maç Sayısı, SS: Standart Sapma

Tablo 4.1' e göre; turnuva boyunca maç başına ortalama 3,88 itiraz yapılmıştır. İtirazların %28,87'si kabul edilirken, %71,13'ü reddedilmiştir. Bu durum, takımların itiraz mekanizmasını aktif biçimde kullandığını, ancak önemli bir kısmının hakem kararlarını değiştiremediğini göstermektedir. Görüntülü Değerlendirme Sisteminin (GDS) hakem kararlarının doğruluğunu yüksek oranda desteklediğini ve sistemin maç yönetimine güvenilir bir katkı sağladığını göstermektedir.

Tablo 4.2. Kazanma Durumuna Göre Takımların İtiraz Dağılımı

	İtiraz	Toplam	Yüzde (%)	Maç Başı Ort.	SS.
Kazanan Takımlar	Toplam İtiraz	45	100	1,80	1,0
	Onaylanan İtiraz	17	37,8	0,68	0,69
	Reddedilen İtiraz	28	62,2	1,12	0,78
Kaybeden Takımlar	Toplam İtiraz	52	100	2,08	1,19
	Onaylanan İtiraz	11	21,1	0,44	0,58
	Reddedilen İtiraz	41	78,9	1,64	1,11

Not: Ort: Ortalama, n: Maç Sayısı, SS: Standart Sapma

Tablo 4.2' ye göre; kazanan takımların maç başına ortalama 1,80, kaybeden takımların ise ortalama 2,08 itiraz yaptığı görülmektedir. Ayrıca, kazanan takımların kabul edilen itiraz oranı (%37,8), kaybeden takımlara göre (%21,1) daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu, başarılı takımların Görüntülü Değerlendirme Sistemini daha seçici biçimde kullandığını düşündürmektedir. Kaybeden takımların ise daha yüksek sayıda ve daha düşük başarı oranına sahip itiraz gerçekleştirmiştir. GDS'nin maç sonucunu dolaylı olarak etkileyebilecek bir unsur haline geldiği söylenebilir.

Tablo 4.3. Farklı Müsabaka Aşamalarına Göre İtiraz Dağılımı

	İtiraz Sonucu	Toplam	Yüzde (%)	Maç Başı Ort.	SS.
GRUP	Toplam İtiraz	63	100	3,71	1,13
MAÇLARI	Onaylanan İtiraz	17	27,0	1	0,66
(n=17)	Reddedilen İtiraz	46	73,0	2,71	1,01
ÇEYREK	Toplam İtiraz	16	100	4	1,31
FİNAL	Onaylanan İtiraz	5	31,2	1,25	0,52
(n=4)	Reddedilen İtiraz	11	68,8	2,75	1,06
YARI	Toplam İtiraz	10	100	5	-
FİNAL	Onaylanan İtiraz	4	40,0	2	-
(n=2)	Reddedilen İtiraz	6	60,0	3	-
BRONZ	Toplam İtiraz	4	100	4	-
MAÇ	Onaylanan İtiraz	2	50,0	2	-
(n=1)	Reddedilen İtiraz	2	50,0	2	-
FİNAL	Toplam İtiraz	4	100	4	-
MAÇI	Onaylanan İtiraz	0	0,0	0,0	-
(n=1)	Reddedilen İtiraz	4	100	4	-

Not: Ort: Ortalama, n: Maç Sayısı, SS: Standart Sapma

Tablo 4.3 incelendiğinde, müsabaka aşamasına göre itiraz dağılımında belirli farklılıkların bulunduğu görülmektedir. Yarı final ve final aşamalarında maç başına yapılan itiraz sayısının daha yüksek düzeyde (sırasıyla 5 ve 4) bulunmuştur. Grup maçlarında ise itiraz oranı daha düşük düzeyde seyretmiştir (Ort. = 3,71). Onaylanan itiraz oranının yarı final (%40,0) ve bronz maçlarda (%50,0) daha yüksek olması, müsabakanın ilerleyen aşamalarında Görüntülü Değerlendirme Sisteminin daha seçici ya da kritik karar anlarında kullanıldığını düşündürmektedir.

Tablo 4.4. Ülkelere Göre İtiraz Dağılımı

Ülke		Toplam	Yüzde (%)	Maç Başı Ort.	SS
TÜRKİYE (n=6)	Toplam İtiraz	13	100	2,17	1,33
	Onaylanan İtiraz	2	15,4	0,33	0,52
	Reddedilen İtiraz	11	84,6	1,83	1,17
HOLLANDA (n=2)	Toplam İtiraz	8	100	4,0	-
	Onaylanan İtiraz	2	25,0	1,0	-
	Reddedilen İtiraz	6	75,0	3,0	-
DOMİNİK (n=3)	Toplam İtiraz	5	100	1,67	0,58
	Onaylanan İtiraz	0	0,0	0,0	0,0
	Reddedilen İtiraz	5	100,0	1,67	0,58
İTALYA (n=6)	Toplam İtiraz	15	100	2,5	0,84
	Onaylanan İtiraz	6	40,0	1,0	0,89
	Reddedilen İtiraz	9	60,0	1,5	0,55
ÇİN (n=4)	Toplam İtiraz	11	100	2,75	0,96
	Onaylanan İtiraz	5	45,5	1,25	0,5
	Reddedilen İtiraz	6	54,5	1,5	1,0
BREZİLYA (n=6)	Toplam İtiraz	10	100	1,67	0,82
	Onaylanan İtiraz	2	20,0	0,33	0,52
	Reddedilen İtiraz	8	80,0	1,33	1,03
JAPONYA (n=3)	Toplam İtiraz	4	100	1,33	0,58
	Onaylanan İtiraz	0	0,0	0,0	0,0
	Reddedilen İtiraz	4	100,0	1,33	0,58
AMERİKA (n=6)	Toplam İtiraz	7	100	1,17	0,75
	Onaylanan İtiraz	3	42,9	0,5	0,55
	Reddedilen İtiraz	4	57,1	0,67	0,82
POLONYA (n=4)	Toplam İtiraz	5	100	1,25	0,5
	Onaylanan İtiraz	3	60,0	0,75	0,5
	Reddedilen İtiraz	2	40,0	0,5	0,58
SİRBİSTAN (n=4)	Toplam İtiraz	10	100	2,50	1,29
	Onaylanan İtiraz	2	20,0	0,50	0,58
	Reddedilen İtiraz	8	80,0	2,00	1,41
FRANSA (n=3)	Toplam İtiraz	5	100	1,67	0,58
	Onaylanan İtiraz	2	40,0	0,67	0,58
	Reddedilen İtiraz	3	60,0	1,0	1,0
KENYA (n=3)	Toplam İtiraz	4	100	1,33	1,53
	Onaylanan İtiraz	1	25,0	0,33	0,58
	Reddedilen İtiraz	3	75,0	1,0	1,0

Not: Ort: Ortalama, n: Maç Sayısı, SS: Standart Sapma

Tablo 4.4. incelendiğinde, ülkeler arasında Görüntülü Değerlendirme Sistemine yönelik itiraz kullanımında belirli farklılıkların bulunduğu

görülmektedir. En fazla itiraz yapan ülke İtalya (15 itiraz) olurken, onu Türkiye (13) ve Çin (11) takip etmiştir. Hollanda maç başına en yüksek itiraz ortalamasına (4,0) sahip olduğu görülmektedir. İtiraz başarısı açısından Polonya (%60) ve Çin (%45,5) öne çıkarken, Dominik Cumhuriyeti ve Japonya gibi ülkelerin yaptığı tüm itirazlar reddedilmiştir. Maç başına en az itiraz Amerika tarafından yapılmış (1,17), ancak yüksek bir onay oranı yakalanmıştır (%42,9). Kenya, toplam itirazlarda maçtan maça belirgin farklılık gösterirken, İtalya ve Çin gibi takımların hem sayıca fazla hem de dengeli biçimde itiraz yaptığı gözlemlenmiştir. Özellikle olimpiyat sıralamasında ilk üçe giren takımlar olan İtalya (1.), Amerika (2.) ve Brezilya (3.) için itiraz verileri incelendiğinde: İtalya 15 itirazla en fazla başvuru yapan ülke olmuş, onay oranı %40 düzeyinde gerçekleşmiştir; Amerika toplam 7 itirazla daha temkinli bir yaklaşım sergilemiş, buna karşın %42,9 oranında onay almıştır; Brezilya ise 10 itiraz yapmış ve %20'si onaylanmıştır.

Tablo 4.5. İtiraz Gerekçelerine Göre Dağılım

İtiraz (n=25)	Gerekçesi	Toplam	Yüzde (%)	Maç Başı Ort.	SS
Dâhil/Hariç	Toplam İtiraz	1	100	0,04	0,20
	Onaylanan	0	0,0	0,0	0,0
	Reddedilen	1	100	0,04	0,20
Topun Teması	Toplam İtiraz	2	100	0,08	0,28
	Onaylanan	1	50,0	0,04	0,20
	Reddedilen	1	50,0	0,04	0,20
Blok Teması	Toplam İtiraz	66	100	2,64	1,80
	Onaylanan	21	31,8	0,84	0,94
	Reddedilen	45	68,2	1,80	1,44
File Teması	Toplam İtiraz	20	100	0,80	0,72
	Onaylanan	4	20,0	0,16	0,47
	Reddedilen	16	80,0	0,64	0,57
Orta Çizgi İhlali	Toplam İtiraz	4	100	0,16	0,37
	Onaylanan	0	0,0	0,0	0,0
	Reddedilen	4	100	0,16	0,37
Topun Alanına Teması	Toplam İtiraz	4	100	0,16	0,37
	Onaylanan	2	50,0	0,08	0,28
	Reddedilen	2	50,0	0,08	0,28
Genel Toplam	Toplam İtiraz	97	100	3,88	1,79
	Onaylanan	28	28,87	1,12	0,97
	İtiraz				
	Reddedilen	69	71,13	2,76	1,51

Not: Ort: Ortalama, n: Maç Sayısı, ss: Standart Sapma

Tablo 4.5 incelendiğinde, Görüntülü Değerlendirme Sisteminin en yoğun olarak “blok teması” gerekçesiyle kullanıldığı görülmektedir (Toplam İtiraz = 66; Ort = 2,64). Bu gerekçeyi “file teması” (Toplam İtiraz = 20) ve “topun oyun alanına teması” ile “orta çizgi ihlali” gibi daha sınırlı sayıda başvuru alan gerekçeler takip etmektedir. Onaylanan itiraz oranlarının da gerekçelere göre farklılık göstermektedir. “topun oyun alanına teması” gerekçesinde %50 oranında onaylanan itiraz bulunurken, “orta çizgi ihlali” ve “dahil hariç hataları” gerekçelerinde hiç onaylanan itiraz bulunmamıştır. Bu sonuçlar farklı gerekçelerin GDS aracılığıyla tespit edilebilirlik düzeylerinin ve takımların bu gerekçeleri kullanma eğilimlerinin değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.6. Hakemin Kendi İsteği İle Yaptığı GDS Kontrol Talep Dağılımı (n=25)

Kontrol Gerekçesi	Toplam	Yüzde (%)	Maç Başı Ort.	SS
Topun Antene Teması	2	25	0,08	
Blok Teması	1	12,5	0,04	
File Teması	2	25	0,08	
Orta Çizgi İhlali	1	12,5	0,04	
Topun Oyun Alanına Teması	2	25	0,08	
Genel Toplam	8	100	0,32	0,02

Not: Ort: Ortalama, n: Maç Sayısı, ss: Standart Sapma

Tablo 4.6 verileri hakemlerin kendi inisiyatifleriyle Görüntülü Değerlendirme Sistemi'ne (GDS) başvurma davranışlarının oldukça sınırlı ve seçici olduğunu göstermektedir. Toplamda 25 maçta sadece 8 kez hakem kaynaklı GDS talebi yapılmış olması, bu sistemin hakemler tarafından ancak gerekli görülen anlarda devreye sokulduğunu göstermektedir. Maç başına ortalama 0,32 gibi düşük bir değer karar verme davranışında büyük bir tutarlılık bulunduğunu yansıtmaktadır.

Tablo 4.7. Kazanan ve Kaybeden Takımların İtirazlarına Ait Karşılaştırmalı İstatistikler

İtiraz Türü	Kazanan ($\bar{X}$) (n=25)	Kaybeden ($\bar{X}$) (n=25)	t	p	Cohen's d	Kazanan Takımlar (Toplam)	Kaybeden Takımlar (Toplam)
Toplam	1,8	2,08	-0,902	0,37	0,255	45	52
İtiraz					(KEB)		
Onaylanan	0,68	0,44	1,328	0,19	0,376	17	11
İtiraz					(KEB)		
Reddedilen	1,12	1,64	-1,912	0,06	0,541	28	41
İtiraz					(KEB)		

Not: $\bar{X}$: Aritmetik Ortalama, **n**: Maç Sayısı, **KEB**: Küçük etki büyüklüğü

Tablo 4.7 incelendiğinde, kaybeden takımların maç başına toplam itiraz sayısı ortalaması ($\bar{X} = 2,08$), kazanan takımlara göre ($\bar{X} = 1,80$) daha yüksek bulunmuştur. Reddedilen itirazlarda da benzer bir eğilim gözlenmiş olup, reddedilen itiraz sayısı açısından fark anlamlılık sınırına oldukça yakın bulunmuştur ($t = -1,912$; $p = 0,06$). Onaylanan itiraz ortalamasında ise kazanan takımlar lehine daha yüksek bir değer bulunmuştur ($\bar{X} = 0,68$; $t = 1,328$; $p = 0,19$). Bu bulgular, her iki grup arasında Görüntülü Değerlendirme Sisteminin kullanımına ilişkin belirgin bir yönelimin olduğunu düşündürmektedir.

5. TARTIŞMA

Görüntülü Değerlendirme Sistemleri (GDS) ve benzeri video hakem teknolojileri, son yıllarda spor müsabakalarının adil yönetimi ve hakem kararlarının doğruluğunu artırma amacıyla yaygın biçimde uygulanmaktadır. Bu teknolojilerin temel işlevi, oyunun kritik anlarında insan gözüyle algılanması güç olan durumları daha objektif bir şekilde inceleme olanağı sunmaktır (Spitz ve ark., 2021). Nitekim futbol, tenis ve basketbol gibi sporlarda yapılan araştırmalar, video destekli inceleme sistemlerinin hakem kararlarının doğruluk oranını belirgin biçimde yükselttiğini göstermektedir (Almog ve ark., 2024; Pizzera ve ark., 2022).

Voleybol özelinde ise GDS kullanımı üzerine yapılan çalışmalarda, bu sistemin hem hakemlerin karar kalitesini desteklediği hem de oyuncular ve izleyiciler nezdinde maçların güvenilirliğine katkı sağladığı vurgulanmaktadır (Akarçeşme ve ark., 2023; Çevik ve Şahin, 2023).

Bu bağlamda çalışma 2024 Paris Olimpiyatları voleybol müsabakalarında gerçekleştirilen bu çalışma, GDS'nin hakem kararlarının doğruluğu, takım ve oyuncu davranışları ile maç yönetimine yönelik olası katkılarını daha kapsamlı biçimde değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bulguları, önceki araştırmalarla tutarlıdır ve GDS'nin maç yönetimine önemli bir katkı sağladığını ve hakemlerin kararlarını daha objektif bir şekilde gözden geçirmelerine olanak tanıyarak hatalı kararları minimize ettiğini göstermektedir (Çevik ve Şahin, 2023; Ghezelsefloo ve Alavi, 2022).

Hakem kararlarının doğruluğu, sporda adil rekabet ortamının sürdürülebilirliği açısından temel bir unsur olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, hakemlerin karar süreçleri anlık değerlendirmelere ve kısıtlı görüş açısına dayandığından, hata yapma olasılığı kaçınılmazdır (Spitz ve ark., 2021; Bacigalupe, 2019). Görüntülü Değerlendirme Sistemi (GDS), bu sınırlılıkları azaltmaya yönelik olarak geliştirilen etkili bir araçtır. Nitekim bu çalışmanın bulgularında da görüldüğü üzere, olimpiyat düzeyinde voleybol müsabakalarında yapılan toplam itirazların %71,13'ünün reddedilmiş olması, hakem kararlarının baştan itibaren yüksek düzeyde doğruluğa sahip olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde, %28,87 oranında kabul edilen itirazların varlığı ise, GDS'nin insan gözünün yetersiz kaldığı anlarda önemli düzeltici bir işlev üstlendiğini ortaya koymaktadır. Benzer sonuçlar,

diğer spor dallarında gerçekleştirilen çalışmalarda da rapor edilmiştir. Örneğin Spitz vd. (2021), futbol müsabakalarında Video Assistant Referee (VAR) sisteminin hakem kararlarının doğruluğunu %92,1'den %98,3'e yükselttiğini göstermiştir. Tenis branşında da Hawk-Eye sisteminin uygulanması ile hakemlerin toplam hata oranının %8 oranında azaldığı bildirilmiştir (Almog ve ark., 2024). Voleybol özelinde yapılan araştırmalarda ise hakemlerin büyük çoğunluğu GDS'nin maç yönetimine olumlu katkı sunduğunu ve doğru karar vermede önemli bir destek aracı olduğunu belirtmektedir (Akarçeşme ve ark., 2023; Çevik ve ark., 2023; Haake, 2009). Bu bağlamda, elde edilen bulgular GDS'nin voleybol branşında da karar doğruluğunu artırma yönündeki etkisini desteklemektedir.

Bu çalışmanın bulgularından biri, kazanan ve kaybeden takımlar arasında GDS kullanım stratejilerinin anlamlı farklılık göstermesidir. Bulgulara göre, kazanan takımlar GDS'yi daha az sıklıkla kullanmakta ve yaptıkları itirazlarda daha yüksek kabul oranına ulaşmaktadır. Buna karşılık, kaybeden takımlar daha fazla sayıda itirazda bulunmakta ancak bu itirazların başarı oranı daha düşük olmaktadır. Bu durum, takım başarı düzeyinin GDS kullanımına yönelik stratejik tercihleri etkileyebileceğini düşündürmektedir. Literatürde bu tür davranışsal farklılıkların benzer örnekleri mevcuttur. Işın ve Yi (2024), Türkiye Süper Ligi'nde VAR uygulaması sonrası oyuncuların ve takımların hakem kararlarına yönelik tepkilerinde belirgin davranışsal değişimler gözlemlemiş; maçın gidişatına göre sistemin daha stratejik biçimde kullanıldığını rapor etmiştir. Benzer şekilde, Almog ve ark., (2024), tenis hakemlerinin Hawk-Eye denetimi altında karar verme eğilimlerinde belirgin değişiklikler oluştuğunu göstermiştir. Voleybol özelinde ise Çevik ve ark., (2023), hakemlerin kritik maçlarda GDS kullanımına daha temkinli yaklaştıklarını ve gereksiz kesintilerin önüne geçmek için seçici davranmayı tercih ettiklerini belirtmiştir. Bu bağlamda, kazanan takımların daha bilinçli ve seçici GDS kullanım davranışı sergilemesi, spor psikolojisi ve rekabet stratejileri açısından anlamlı bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

Müsabaka aşamaları ilerledikçe, karşılaşmaların rekabet seviyesi ve maç içindeki psikolojik baskı artmaktadır. Bu çalışmanın bulguları da bu durumu desteklemektedir; yarı final ve bronz madalya maçlarında itirazların daha sık yapıldığı ve onaylanma oranlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Final maçında ise yapılan dört itirazın tamamının reddedilmiş olması, hakem kararlarının daha

dikkatli verildiğini veya takımların daha zorlu karar anlarında sistemin sınırlarına ulaşıldığını gösterebilir. Spitz ve ark., (2021), futbol müsabakalarında VAR sisteminin turnuva aşamalarına göre kullanım sıklığının değiştiğini ve kritik maçlarda hakemlerin video destekli kararlara daha fazla başvurduğunu bildirmiştir. Voleybol özelinde Çevik ve ark., (2023) de benzer biçimde, hakemlerin ve takımların GDS kullanım stratejilerini maçın önem derecesine göre farklılaştırdığını belirtmiştir. Bu bağlamda, mevcut çalışma bulguları GDS'nin yalnızca teknik bir araç değil, aynı zamanda rekabetin ve maçın dinamiklerine bağlı olarak farklı stratejik değer kazanan bir unsur olduğunu göstermektedir.

Çalışmanın bir diğer bulgusu, GDS kullanımının ülkeler arasında anlamlı farklılıklar gösterdiğidir. Hollanda, Çin ve İtalya gibi takımların daha yüksek itiraz oranlarına sahip olması, bu ülkelerde video inceleme teknolojilerinin kullanım kültürünün daha yaygın ya da daha agresif bir stratejiyle benimsendiğine işaret etmektedir. Buna karşılık, Japonya, Amerika ve Kenya gibi ülkelerde GDS kullanımının daha düşük düzeyde olması, teknik kadro tercihleri, stratejik yaklaşımlar veya sistemin uygulanabilirliği gibi faktörlerin bu tercihlerde etkili olabileceğini düşündürmektedir. Olimpiyat sıralamasında ilk üçe giren takımlar olan İtalya (1.), Amerika (2.) ve Brezilya (3.) için elde edilen itiraz verileri incelendiğinde; İtalya, 15 itirazla en fazla başvuru yapan ülke olurken, onay oranı %40 düzeyinde gerçekleşmiştir; Amerika ise toplam 7 itirazla daha temkinli bir yaklaşım sergilemiş, buna karşın %42,9 oranında onay almıştır; Brezilya ise 10 itiraz yapmış ve yalnızca %20'si onaylanmıştır. Literatürde sporda teknoloji kullanımında kültürel farklılıkların etkisine dair bulgular giderek artmaktadır. Teixeira da Silva ve arkadaşları (2024), VAR teknolojisinin farklı ülkelerde benimsenme ve kullanım biçimlerinde kültürel normların etkili olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde, Almog ve arkadaşları (2024), tenis branşında hakemlerin sistem kullanımına yönelik tutumlarının kültürel bağlamdan etkilendiğini vurgulamıştır. Bu bulgular doğrultusunda, çalışmamızın sonuçları da voleybol branşında GDS kullanımında benzer kültürel ve teknik farkların mevcut olabileceğine işaret etmektedir. Bu veriler, sadece itiraz sayılarının değil, itirazın niteliği ve zamanlamasının da takımların başarılarıyla ilişkili olabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla, GDS kullanım stratejilerinin oyun içi karar süreçlerine katkı sunduğu ve bu katkının turnuva başarısına yansıtılabileceği söylenebilir.

Bu çalışmada hakemlerin kendiliğinden GDS talep ettiği durumların oldukça sınırlı sayıda gerçekleşmiş olması hakemlerin teknolojiyi sürekli bir müdahale aracı olarak değil, yalnızca belirli ve kritik durumlarda destekleyici bir unsur olarak kullandığını düşündürmektedir. Bu yaklaşım, hakemlerin GDS'ye yüksek bir karar güveniyle ancak ölçülü biçimde başvurduğunu, böylece sistemin oyunun akışını bozmadan işlevini yerine getirdiğini ortaya koymaktadır. Hakemlerin bu tür durumlarda kararlarının teyidi için GDS'ye başvurmaları, bilişsel yükün azaltılması ve karar güvenliğinin artırılması açısından önemli bir işlev taşımaktadır. Benzer bulgular diğer branşlarda da rapor edilmiştir. Pizzera ve ark., (2022), VAR sisteminin hakemlerin bilişsel yükünü azalttığını ve daha güvenli karar almalarına katkı sunduğunu göstermiştir. Almog ve ark., (2024) ise Hawk-Eye denetimi altında hakemlerin davranış kalıplarında değişiklikler oluştuğunu ve sistemin hakem psikolojisine dolaylı etkiler yarattığını belirtmiştir. Çevik ve ark., (2023) de GDS'nin hakemlerin özgüvenini artırdığını ve kritik kararlarda destekleyici bir unsur olarak görüldüğünü rapor etmiştir. Bu bağlamda, hakemlerin sınırlı ancak anlamlı şekilde GDS'ye başvurması, sistemin hakemler tarafından bilinçli ve destekleyici bir araç olarak değerlendirildiğini göstermektedir (Frevel ve ark., 2022).

Genel olarak değerlendirildiğinde, bu çalışmanın bulguları GDS'nin voleybol müsabakalarında adaletin sağlanması, hakem kararlarının doğruluğunun artırılması ve maç yönetiminin kalitesinin yükseltilmesi açısından önemli katkılar sunduğunu göstermektedir. Ayrıca, takımların ve hakemlerin GDS kullanım stratejilerinde maçın önemine, rekabet düzeyine ve kültürel faktörlere bağlı olarak farklılıklar sergiledikleri görülmektedir. Literatür genelinde de benzer eğilimler dikkat çekmektedir. Spitz ve ark., (2021), Teixeira da Silva ve ark., (2024) ve Pizzera ve ark., (2022), video destekli hakem teknolojilerinin spor müsabakalarında adalet duygusunu güçlendirdiğini ve izleyici güvenini artırdığını vurgulamaktadır. Bununla birlikte, sistemlerin şeffaflığının artırılması, karar süreçlerinin daha hızlı ve anlaşılır hale getirilmesi gibi geliştirme alanlarının da mevcut olduğu ifade edilmektedir (Dyer 2015; Şahin, 2009; Teixeira da Silva ve ark., 2024).

Bu bağlamda, voleybol branşında GDS kullanımının yaygınlaşmasının olumlu etkileri görülmekle birlikte, sistemin uygulanma biçiminin sürekli

geliştirilmesi ve hakemlerin teknoloji ile dengeli bir karar alma süreci yürütmelerinin teşvik edilmesi önem taşımaktadır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, 2024 paris olimpiyat oyunlarında voleybolda görüntülü değerlendirme sistemlerinin kullanımının analizi inceleyerek, spor teknolojilerinin modern müsabakalardaki işlevini daha iyi anlamaya katkı sağlamıştır. Elde edilen bulgular, GDS'nin hakem kararlarının genel doğruluğunu destekleyici bir araç olarak etkin biçimde kullanıldığını göstermektedir. Bunun yanı sıra, farklı müsabaka aşamalarında ve takımların başarı düzeyine göre GDS kullanım stratejilerinin değişkenlik göstermesi, sistemin yalnızca teknik değil aynı zamanda psikolojik ve taktiksel boyutları da içeren karmaşık bir yapı sunduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak, GDS gibi teknolojilerin spor müsabakalarının adil yönetimine ve izleyici güvenine katkısı her geçen gün artmakta olup, bu süreçte sistemlerin teknik kapasitesinin yanı sıra insan faktörünü de gözeten bütüncül yaklaşımların benimsenmesi önem taşımaktadır.

Çalışmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, retrospektif ve betimsel bir tasarım çerçevesinde yürütülmüş olup bazı sınırlılıkları içermektedir. Öncelikle, çalışmanın verileri yalnızca 2024 Paris Olimpiyatları kapsamında yapılan voleybol müsabakalarından elde edilmiştir; bu nedenle farklı turnuvalar, lig düzeyleri veya sezon içi müsabakalar gibi diğer bağlamlara doğrudan genellenmesi mümkün değildir. Ayrıca, analiz edilen veriler video kayıtları üzerinden yapılmış olup, hakemlerin karar alma süreçlerinde etki eden psikolojik ve çevresel faktörler doğrudan gözlemlenememiştir. Takımların itiraz stratejileri üzerinde etkili olabilecek antrenör tercihleri, oyun içi taktiksel değişiklikler ve kültürel farklılıklar da bu çalışmada derinlemesine incelenememiştir. Bunun yanı sıra, hakemlerin deneyim düzeyi ve önceki teknoloji kullanım alışkanlıkları gibi bireysel değişkenler de kontrol altına alınmamıştır. Gelecekteki araştırmaların farklı müsabaka düzeylerini kapsayan karşılaştırmalı analizler yapması, hakem ve oyuncu görüşlerini nitel yöntemlerle derinleştirilmesi ve GDS kullanımının uzun vadeli etkilerini incelemesi alana değerli katkılar sağlayacaktır.

Öneriler

- Hakemlerin Görüntülü Değerlendirme Sistemi kullanımına yönelik bilgi düzeylerinin artırılmasına yönelik bilgilendirme toplantıları veya kısa süreli eğitim seminerleri düzenlenmesi faydalı olabilir.
- Antrenörlerin, özellikle itiraz süreçlerine yönelik temel kurallar ve sistemin işleyişine dair bilgilendirilmeleri, itirazların daha etkili ve uygun biçimde yapılmasını destekleyebilir.
- İtiraz gerekçelerinin kullanım sıklığına ilişkin düzenli veri analizlerinin yapılması ve sonuçlarının teknik heyetlerle paylaşılması, itirazların daha bilinçli biçimde gerçekleştirilmesine katkı sağlayabilir.
- Farklı düzeylerdeki turnuvalarda ve farklı yaş kategorilerinde benzer veri analizlerinin yapılması, GDS kullanımının farklı bağlamlarda nasıl işlediğine dair daha kapsamlı bilgi sağlayabilir.
- İlerleyen çalışmalarda, hakem ve antrenörlerin GDS kullanım deneyimlerine yönelik nitel araştırmalar yapılması, bu sürecin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunabilir.

KAYNAKLAR

- Akarçeşme, C. (2010). *Elit bayan voleybolunda maç sonucunu açıklayan değişkenlerin lojistik regresyon yöntemi ile belirlenmesi ve maç kazanmaya yönelik olasılık modelinin tahmini*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akarçeşme, C., Aka, H., Aktuğ, Z. B., İbiş, S., & Altundağ, E. (2023). Voleybolda uygulanan görüntülü değerlendirme sistemi üzerine bir analiz. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 28(1), 73-77. <https://doi.org/10.53434/gbesbd.1172204>
- Akçınar F. (2014). *11-12 Yaş çocuklarda pliometrik antrenmanın denge ve futbola özgü beceriler üzerine etkileri*. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Aksu S. 1994. *Denge eğitiminin etkilerinin postürel stres testi ile değerlendirilmesi*. Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aktuğ, Z., Rüçhan, İ., & Çelenk, Ç. (2019). Çocuklarda motor beceri ile futbola özgü teknik beceriler arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 13–23. <https://doi.org/10.17155/omuspd.423255>
- Almog, D., Gauriot, R., Page, L., & Martin, D. (2024). *AI oversight and human mistakes: evidence from centre court*. In Proceedings of the 25th ACM Conference on Economics and Computation (pp. 103-105). <https://doi.org/10.1145/3670865.3673481>
- Altıntaş D. (2006). *Pilates egzersizlerinin fiziksel uygunluk üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Altıntaş, N., & Duman, S. (2024). Türkiye voleybol federasyonu üst ligleri tarafından kullanılan görüntülü değerlendirme sisteminin hakemlerin karar verme durumlarına etkisi. *Journal of ROL Sport Sciences*, 5(3), 424-445.
- Atik, B. (2020). *Kadın voleybolcularda anaerobik güç ve kapasitenin sıçrama performansı üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bacigalupe, C. (2019). *The video assistant referee (VAR) protocol*. In *The use of video technologies in refereeing football and other sports*. (pp. 183-207). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429455551-10>

- Barak, İ. (2023). *Voleybolcularda eğitsel oyunların bazı motorik ve teknik özellikler üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya.
- Başandaç, G. (2014). *Adölesan voleybol oyuncularında ilerleyici gövde stabilizasyon eğitiminin üst ekstremite fonksiyonlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bereket Yücel, S., Rudarlı Nalçakan, G., Ergin, E., Bedestenlioğlu, MN., Hidayetoğlu, K., & Yarkın, G. (2020). *13-14 yaşlar için voleybolda antrenman*. Spor Yayınevi ve Kitapevi.
- Bompa TO. (1998). *Antrenman kuramı ve yöntemi*. (8-370-376,398,431,444), Ankara.
- Chelladurai P. (1976). Manifestations of agility. *Journal of the canadian association of health. Physical Education and Recreation* (42.3, s. 36-41).
- Cohen, J. (2013). Statistical power analysis for the behavioral sciences. *Academic Press*.
<https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Çevik, R., & Şahin, M. (2023). Seyirci bakış açısına göre salon voleybolunda görüntülü değerlendirme sisteminin incelenmesi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 161-176.
- Çevik, R., Bilgin, M., & Şahin, M. (2023). Evaluation of video challenge system in volleyball from the points of classification referees. *European Journal of Education Studies*, 10(12), 239-240.
- Çömük, N., & Erden, Z. (2010). Artistik buz pateninde üçlü sıçrayış performansının çeviklik ve reaksiyon zamanı ile ilişkisi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 21(2):75-80,
- Demir, S. (2024). *Voleybolcuların Psikolojik İyi Oluş Düzeyleri ile Zihinsel Dayanıklılıkları Arasındaki İlişkinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bayburt Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Bayburt.
- Dertli, G, Y. (2023). *14-15 Yaş Kadın Voleybolcularda Tabata Antrenman Modeline Göre Uygulanan Kalistenik Egzersizlerin Teknik Performansa Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Adana.
- Dündar U. (1995). *Antrenman teorisi*. 2.Baskı Bağırhan Yayınevi.
- Dündar U. (1996). *Antrenman Bilgisi*. Nobel Akademik Yayıncılık.

- Dyer, B. (2015). The controversy of sports technology: a systematic review. *SpringerPlus*, 4(1-12). <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1331-x>
- Eler S. ve Bereket S. (2015). Elit Türk ve yabancı hentbolcuların motorik ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. Ankara; 6(4):46-48.
- Eralp F, Çotuk YM. (2006). Voleybolda temel beceriler. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Erdağlı, A. C. (2003). *Lise düzeyinde basketbol, voleybol ve hentbol takımlarındaki sporcuların fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Bitirme Tezi, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Erol, E., (1992), *Çabuk kuvvet çalışmalarının 16-18 yaş grubu genç basketbolcuların performansı üzerine etkisinin deneysel olarak incelenmesi*. Yüksek Lisans Bitirme Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Faigenbaum AD, Schram J, (2004). Can resistance training reduce injuries in youth sports?. *Strength & Conditioning Journal*, 26, 16-21. <https://doi.org/10.1519/00126548-200406000-00004>
- FIVB. (2016).*Voleybol Oyun Kuralları*. CASEBOOK 2014
- FIVB. (2020). *Voleybol oyun kuralları 2017-2020*, FIVB
- FIVB. (2020). *Voleybol oyun kuralları, 2021-2024_resmi_voleybol_oyun_kurallari.pdf*
- Frevel, N., Beiderbeck, D., & Schmidt, S. L. (2022). The impact of technology on sports—A prospective study. *Technological Forecasting and Social Change*, 182, 121838. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121838>
- Ghezelsefloo, H. R., & Alavi, S. H. (2022). The Impact of event-based sports technologies on the training and career development of referees in Iran volleyball super league. *Technology of Education Journal (TEJ)*, 16(2), 351-362. <https://doi.org/10.22061/tej.2022.8133.2622>
- Günay, M. (2017). *Antrenman Bilimi*. Gazi Kitabevi.
- Günay, M., Tamer, K., Cicioğlu, İ. (2013). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü*. Gazi Kitabevi.
- Gündüz, N. (1995). *Antrenman bilgisi (1st ed.)*. Saray Tıp Kitabevleri.
- Haake, S. J. (2009). The impact of technology on sporting performance in Olympic sports. *Journal of Sports Sciences*, 27(13), 1421-1431. <https://doi.org/10.1080/02640410903062019>
- Hess, D. R. (2004). Retrospective studies and chart reviews. *Respiratory Care*, 49(10), 1171-1174.

- Hopkins, W. G. (2002). A scale of magnitudes for effect statistics: A new view of statistics. *Journal of Behavioral and Brain Science*, 502, 411.
- Işın, A., & Yi, Q. (2024). Does video assistant referee technology change the magnitude and direction of home advantages and referee bias? A proof-of-concept study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00813-9>
- İnce, İ. (2020). 14-17 yaş grubu voleybolcularda reaktif kuvvet indeksi ve bacak sertliğinin bazı performans testleri ile ilişkisinin incelenmesi. *GERMENİCA Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1), 37–45.
- İşgüzar, G. M. (2011). *2008 pekin olimpiyatlarındaki erkek voleybol müsabakalarının istatistiksel analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kabasakal K., & Şahan H. (2009). *Voleybol Öğretim Yöntemleri (1)*. Şelale Ofset Matbaa.
- Kahramanoğlu, Ç., (2006), *Halter ve Pliometrik Çalışmaların Hızlanmaya Etkisi*. Yüksek Lisans Bitirme Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kanat YŞ, (2007). *Üst ekstremite kas grubuna uygulanan maksimal kuvvet antrenmanının futbolda taç atışı mesafesine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kane MJ., & Engle RW. (2002). The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: an individual- differences perspective. *Psychon Bull Rev*. 9: 637-71. <https://doi.org/10.3758/BF03196323>
- Karadeniz, Ç., (1998), *Yarışmacı erkek voleybolcularda pliometrik çalışma programının dikey sıçrama ve belirlenmiş model çalışma süresine etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Bitirme Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (24. baskı). Nobel Yayınları.
- Kavas, E, T. (2024). *Voleybolcuların Güdülenmeleri ile Duygu Durumları İlişkilerinin Araştırılması*. Doktora Tezi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya.
- Koçak, Ç. (2012). *2012 Londra olimpiyat oyunları bayanlar voleybol avrupa kıta elemeleri final etabı müsabakalarında bazı fiziksel ve teknik değişkenlerin başarı ile ilişkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Korkmaz, F. (2003). *Voleybol, teknik-taktik*: Ekin basım yayın, spor dizisi.
- Lenberg, K. (2006). *Volleyball skills & drills*. American Volleyball Coaches Association. <https://doi.org/10.5040/9781718219366>

- Lidor R., & Ziv G. (2010). Physical characteristics and physiological attributes of adolescent volleyball players—a review. *Pediatr Exerc Sci*. 22: 114–34.
- Matvienko, O. (2002). Importance of Flexibility Training for Volleyball Player's. *Coaching Volleyball*, 19(4). 14–15.
- Milić, M., Grgantov, Z., Chamari, K., Ardigo, L. P., Bianco, A., & Padulo, J. (2017). Anthropometric and physical characteristics allow differentiation of young female volleyball players according to playing position and level of expertise. *Biology of Sport*, 34(1), 19-26. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.63382>
- Muratlı S., & Kalyoncu O, Şahin G, (2007). *Antrenman ve müsabaka*. Ladin Matbaası.
- Muratlı, Sedat. (1997). *Çocuk ve spor*. Bağırhan Yayınevi. S:94-225.
- Orkunoglu, O. (1997). *Voleybol öğretimi*. Karatepe Spor Yayınları.
- Paulo, A., Zaal F.T.J.M., Fonseca, S., Araujo, D. (2016). Predicting volleyball serverception. *Frontiers in Psychology*. 7, 1694. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01694>
- Pizzera, A., Marrable, J., & Raab, M. (2022). *The video review system in association football: Implementation and effectiveness for match officials and referee education*. *Managing Sport and Leisure*, 27(1), 40–52. <https://doi.org/10.1080/23750472.2022.2147856>
- Pulur, A. (1991). *Üst düzey basketbolcuların bazı fizyolojik ve kondisyonel düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Reeser JC.,& Bahr R. (2003). *Handbook of sports medicine and science volleyball*. Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1002/9780470693902>
- Sadak, E. (2018). *12-14 Yaş kız voleybol sporcularına uygulanan statik denge antrenmanlarının dikey sıçrama üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Sato K, Mokha M. (2009). Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners? *J Strength Cond Res*. 23 (1): 133-40. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31818eb0c5>
- Scates, A. E., & Linn, M. (2003). *Complete conditioning for volleyball*. Human Kinetics.
- Schmidt, B. (2015). *Volleyball steps to success*. Human Kinetics Inc. 11.
- Sevim, Y. (2010). *Antrenman Bilgisi*. Fil Yayınevi.
- Spitz, J., Wagemans, J., Memmert, D., Williams, A. M., & Helsen, W. F. (2021). Video assistant referees (VAR): The impact of technology on decision making in

- association football referees. *Journal of Sports Sciences*, 39(2), 147–153.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1809163>
- Şahin, M. (2009). *Spor Ahlakı ve Sorunları*. Evrensel Basım Yayın.
- Şimşek, B., (2002). *Bayan voleybol oyuncularının sıçramada etkili alt ekstremite parametrelerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Teixeira da Silva, J. A., Nazarovets, S., Carboch, J., Deutscher, C., Webb, T., & Scelles, N. (2024). The video assistant referee in football. *Sports Engineering*, 27(1), Article 14. <https://doi.org/10.1007/s12283-024-00459-3>
- Tiryaki, S. (2006). *Voleybol antrenmanı üst düzey koç ve takımlar için el kitabı (1st ed.)*. Çağrı Baskı.
- Tiryaki, SE. (1999). *Yeni başlayanlar için voleybol öğretimi*. Spor Kitapevi.
- Tortop Y, Aksu Aİ, Yıldırım İ. (2014). 12 Haftalık semazen eğitimi çalışmalarının statik ve dinamik denge üzerine etkisinin belirlenmesi. *Sstb International Refereed Academic Journal of Sports, Health & Medical Sciences*, 11(4).
- Trew M, Everett T. (1997). *Human movement. An introductory text*. Third edition, p;105-117.
- Turnagöl, H. H. (1994). Voleybolda enerji sistemleri. *Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 34,37.
- Uluöz, Eren. (2016). *Voleybolda fileye temas kuralında yapılan değişikliklerin oyun ve oyuncular üzerindeki etkileri. 1. basım*. Nobel Bilimsel Eserler.
- Vuillerme N, Danion F, Marin L, Boyadjian A, Prieur JM, Weise I, Nougier V. (2001). The effect of expertise in gymnastics on postural control. *Neurosci Lett*, 303, 83–86. [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(01\)01722-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(01)01722-0)
- Zahalka, F., Maly, T, Mala, L, Ejem, M, Zawartka, M. (2017). Kinematic analysis of volleyball attack in the net center with various types of take-off. *J Hum Kinet.*, 58(3), 261-271.