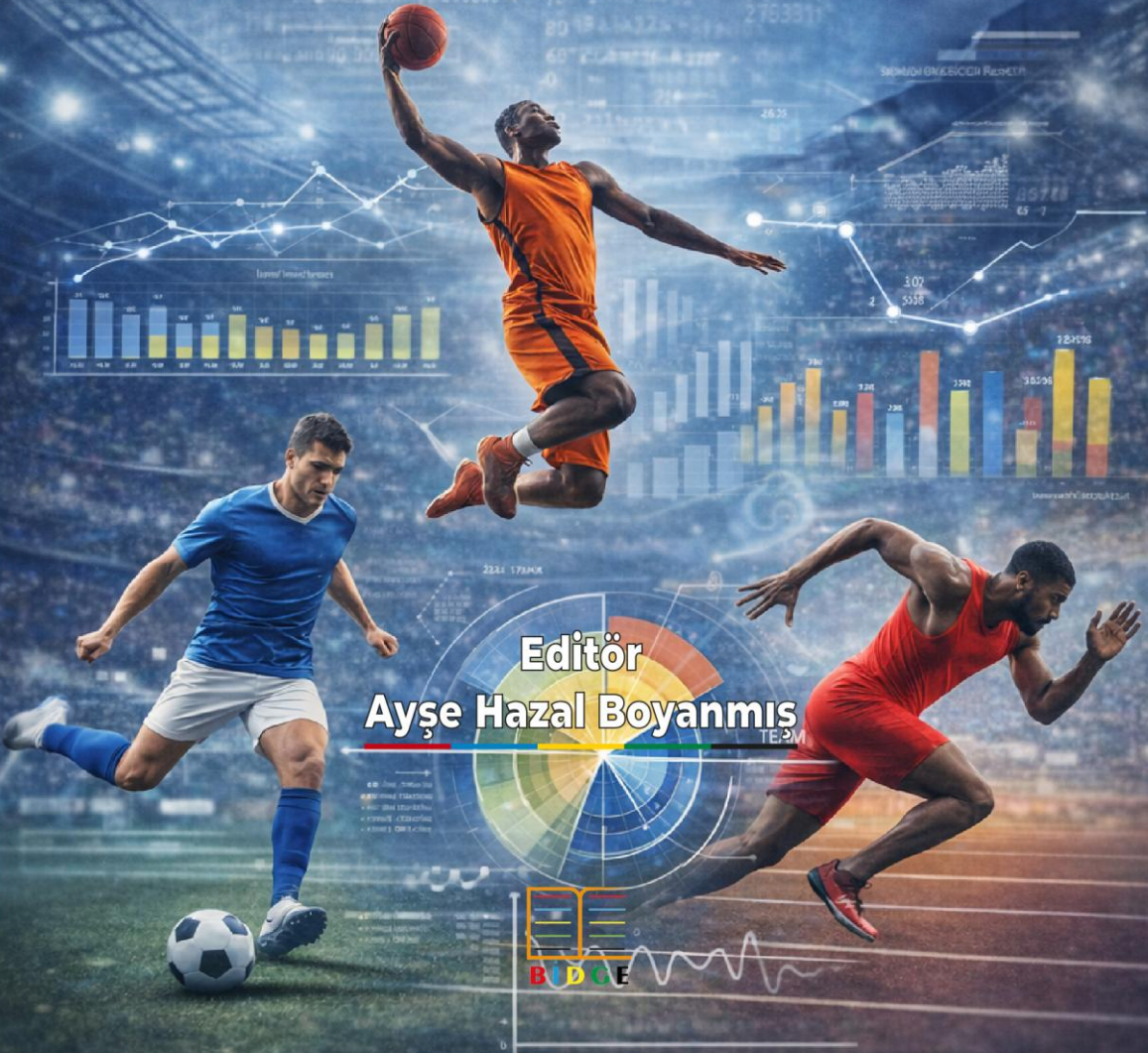


Modern Sporda Performans Dinamikleri:

Analiz, Kural Değişimleri ve
Yetenek Yaklaşımları



BİDGE Yayınları

Modern Sporda Performans Dinamikleri: Analiz, Kural Değişimleri
ve Yetenek Yaklaşımları

Editör: Ayşe Hazal Boyanmış

ISBN: 978-625-8567-28-1

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 25.12.2025

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



İÇİNDEKİLER

SPORDA YAPAY ZEKÂ VE MAÇ ANALİZİ.....	4
Ayşe Hazal BOYANMIŞ.....	4
Uğur GÜLLÜCE.....	4
Görkem ZIBA	4
OLİMPİK TAEKWONDODA KURAL DEĞİŞİKLİKLERİ VE MÜSABAKA DİNAMİKLERİNİN DÖNÜŞÜMÜ	27
AYŞE HAZAL BOYANMIŞ	27
YETENEK SEÇİMİ VE YÖNLENDİRMEDE DİKKAT EDİLECEK UNSURLAR.....	48
Cihat KORKMAZ.....	48
Mehmet Ali AY	48

SPORDA YAPAY ZEKÂ VE MAÇ ANALİZİ

Ayşe Hazal BOYANMIŞ¹

Uğur GÜLLÜCE²

Görkem ZİBA³

Giriş

Bu çalışmanın amacı, performans analizinin tarihsel gelişimini inceleyerek, geleneksel gözleme dayalı yöntemlerden yapay zekâ destekli sistemlere geçişin nedenlerini ve bu dönüşümün spora yansımalarını ortaya koymaktır. Sporda performans analizi, sporculara ve antrenörlere objektif ve ölçülebilir geri bildirim sunan temel uygulamalardan biridir. Bu analiz süreci sporun ilk dönemlerinden itibaren var olmakla birlikte, kullanılan yöntemler sporcuların ihtiyaçları, antrenörlerin beklentileri ve teknolojinin gelişmesi doğrultusunda önemli bir değişim geçirmiştir. Başlangıçta antrenörlerin yalnızca kendi gözlemlerine ve hafızalarına dayanan değerlendirmeler zamanla kağıt-kalem notasyonlarına, daha sonra

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Orcid: 0000-0003-2021-5351

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor A.B.D, Orcid: 0009-0008-8213-2571

³ Yüksek Lisans Öğrencisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor A.B.D, Orcid: 0009-0008-5263-1759

video analizine ve günümüzde ise kapsamlı veri analizine evrilmiştir. Bu erken dönem notasyon(kağıt-kalem) sistemleri, nicel verinin sporda ilk kez sistematik olarak toplanmasını sağlamış ve bugünkü modern analizlerin temelini oluşturmuştur (Hughes & Franks, 2004). Geleneksel gözlem yöntemlerinin önemli sınırlılıkları bulunmaktadır. Antrenörlerin karşılaşmaları yalnızca kendi bakış açılarıyla değerlendirmeleri, performans analizinde önemli sınırlılıklar ortaya çıkarmaktadır. Subjektif gözleme dayalı değerlendirmelerde, duygusal etkenler, dikkat sınırlılıkları ve bellek hataları nedeniyle kritik performans unsurlarının önemli bir kısmı gözden kaçabilmektedir. Nitekim Franks ve Miller'in (1986) çalışması, antrenörlerin maç sırasında gerçekleşen önemli olayların yalnızca yaklaşık yarısını doğru hatırlayabildiğini ve bu nedenle öznel değerlendirmenin tutarlılığının düşük olduğunu göstermiştir. Bu çalışma, performans analizinin yalnızca antrenör gözlemine yapıldığında nesnelliğin azaldığını, hataların arttığını ve tekrar edilebilir analitik sonuçlara ulaşamadığını ortaya koymaktadır (Franks & Miller, 1986: 39-45). Duygusal önyargılar, anlık dikkat dağınıklıkları ve spor ortamındaki hızlı olay akışı, bu yöntemlerin güvenilirliğini daha da düşürür. Bu nedenle modern spor bilimlerinde yalnızca gözleme dayalı analiz yeterli görülmemektedir. Tam da bu noktada teknoloji, performans analizinin ayrılmaz bir parçası hâline gelmiştir. Günümüz teknolojisi yalnızca kayıt alma gibi temel işlevler sunmakla kalmayıp aynı zamanda tahmin yapma, veri yorumlama, otomatik sınıflandırma ve örüntü tanıma gibi gelişmiş özellikler sağlayan yapay zekâ (YZ) modelleriyle desteklenmektedir. İnsan beyninin kısa sürede işleyemeyeceği kadar büyük veri hacimlerini yüksek hız ve doğrulukla analiz edebilen YZ sistemleri, modern performans analizinin merkezine yerleşmiştir. Dolayısıyla günümüzde performans analizinde yapay zekâ kullanımı, sporun artan hızına ve veri yoğunluğuna yanıt verebilmek için bir tercih değil, zorunluluk

hâline gelmiş bilimsel bir gerekliliktir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı; performans analizinin tarihsel dönüşümünü inceleyerek, yapay zekâ tabanlı sistemlerin spora entegrasyon süreçlerini, kullanılan temel algoritmaları ve bu teknolojilerin analiz pratiklerine getirdiği yenilikleri kapsamlı bir şekilde değerlendirmektir.

Yapay Zekâ, Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenmenin Temel Kavramları

Yapay zekâ (Artificial Intelligence), insan zekâsı gerektiren problem çözme, akıl yürütme ve öğrenme gibi bilişsel süreçlerin makineler tarafından gerçekleştirilmesini amaçlayan bir bilgisayar bilimi alanıdır. Bu tanım, alandaki en temel ve yaygın kabul gören kaynaklardan biri olan Russell ve Norvig’in Artificial Intelligence: A Modern Approach adlı eserinde, yapay zekânın “rasyonel ajanlar” çerçevesinde ele alınmasıyla açıklanmaktadır (Russell & Norvig, 2021). Makine öğrenmesi, yapay zekânın bir alt alanı olarak, bilgisayar sistemlerinin açıkça programlanmadan, deneyim ve veri yoluyla öğrenmesini ifade eder. Bu yaklaşımda sistemler, geçmiş verilere dayalı olarak örüntüler keşfeder ve yeni durumlara yönelik tahminlerde bulunabilir. Bu tanım, makine öğrenmesini yapay zekâdan ayıran temel farkı ortaya koymaktadır (Mitchell, 1997). Derin öğrenme ise makine öğrenmesinin bir alt kümesi olup, çok katmanlı yapay sinir ağları aracılığıyla verilerden hiyerarşik temsiller öğrenilmesini sağlar. Goodfellow, Bengio ve Courville’e göre derin öğrenmenin ayırt edici özelliği, insan tarafından manuel özellik çıkarımı gerektirmeden, karmaşık veri yapılarının otomatik olarak modellenebilmesidir (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016). Bu yönüyle derin öğrenme, günümüzde görüntü işleme, konuşma tanıma ve spor performans analizi gibi alanlarda temel bir yöntem hâline gelmiştir.

Yapay Zekâ Nedir? (Artificial Intelligence - AI)

Yapay zekâ, insan zekâsı gerektiren görevleri gerçekleştirebilen sistemler geliştirmeyi hedefleyen bir bilgisayar bilimi alanıdır (Russell & Norvig, 2021) Bu alan; öğrenme, akıl yürütme ve problem çözme gibi bilişsel süreçlerin bilgisayarlar tarafından modellenmesini içerir (Poole & Mackworth, 2017). Tarihsel olarak alanın başlangıcı, McCarthy'nin 1956'da düzenlediği Dartmouth Konferansı'na dayandırılmaktadır (McCarthy & ark., 2006: 12–14). En genel tanımıyla yapay zekâ; insan zekâsını taklit ederek öğrenme, problem çözme, karar verme ve algılama gibi bilişsel fonksiyonları yerine getirebilen sistemlerin bütünüdür. Sporda yapay zekâ, basit kural tabanlı sistemlerden (örneğin; "eğer nabız 180'i geçerse uyarı ver") karmaşık taktiksel tahminlere kadar geniş bir yelpazeyi kapsar.

Makine Öğrenmesi (Machine Learning - ML)

Yapay zekânın bir alt dalı olan makine öğrenmesi, bilgisayarların açıkça programlanmadan, veriler üzerinden öğrenerek performanslarını geliştirmesini sağlayan algoritmalarla. Geleneksel yazılımlarda kurallar insan tarafından belirlenirken, makine öğrenmesinde algoritma kuralları veriden kendisi çıkarır (Samuel, 1959: 210–229). Spor analitiğinde, problemin türüne ve eldeki verinin yapısına göre üç temel öğrenme yöntemi kullanılır:

- Gözetimli Öğrenme (Supervised Learning): Sisteme "girdi" ve beklenen "çıktı" (etiketli veri) birlikte sunulur. Algoritma bu verilerle eğitilir ve yeni bir veri geldiğinde sonucun ne olacağını tahmin eder.

Uygulama Örneği: Rossi ve arkadaşları (2018), elit futbolcuların GPS tabanlı antrenman yüklerini (girdi) ve geçmiş sakatlık kayıtlarını (çıktı) analiz ederek, oyuncuların sakatlık

risklerini yüksek doğruluk oranlarıyla tahmin eden karar ağacı modelleri geliştirmişlerdir.

- Gözetimsiz Öğrenme (Unsupervised Learning): Veriler etiketsizdir ve algoritmadan verinin içindeki gizli yapıyı veya grupları çözmesi beklenir. İnsan gözünün kaçırabileceği karmaşık örüntüleri bulmak için idealdir.

Uygulama Örneği: Oyuncuların saha içindeki konum verileri (tracking data) kullanılarak, oynadıkları mevki ve oyun stillerine göre otomatik olarak kümelenmesi (clustering) ve taktiksel rollerin keşfedilmesi (Bialkowski & ark., 2014: 725–730).

- Pekiştirmeli Öğrenme (Reinforcement Learning): Deneme-yanılma ve ödül-ceza mekanizmasına dayanır. Bir sanal ajana (agent), yaptığı doğru hamleler için ödül, yanlışlar için ceza puanı verilerek en iyi stratejiyi bulması sağlanır.

Uygulama Örneği: Buz hokeyi ve futbolda kullanılan "Ghosting" (Hayalet Oyuncu) modelleri ile oyuncunun belirli bir oyun bağlamında yapması gereken "optimal" hareketin simülasyon yoluyla modellenmesi ve oyuncu karar verme süreçlerinin değerlendirilmesi (Liu & Schulte, 2018).

Derin Öğrenme ve Yapay Sinir Ağları (Deep Learning)

Makine öğrenmesinin daha gelişmiş bir alt kümesi olan derin öğrenme, insan beyninin çalışma prensibinden ilham alan Yapay Sinir Ağlarını (Artificial Neural Networks - ANN) kullanır. Çok katmanlı bu ağlar, veriyi (örneğin bir maç videosunu) piksellerine kadar analiz edebilir. Geleneksel makine öğrenmesi algoritmaları "ham video görüntüsü" ile çalışmakta zorlanırken, derin öğrenme modelleri bir futbol maçındaki oyuncuları, topu ve hatta oyuncuların vücut yönelimlerini (pose estimation) görüntüden otomatik olarak tanıyabilir. Özellikle görüntü işleme görevlerinde kullanılan Konvolüsyonel Sinir Ağları (CNN), LeCun, Bengio ve Hinton'ın

(2015) da belirttiği gibi, görsel verideki mekansal hiyerarşileri otomatik olarak öğrenme yeteneğine sahiptir. Bu yetenek, karmaşık saha aksiyonlarının ve oyuncu hareketlerinin algılanmasında spor analizinde devrim niteliğinde bir dönüşüm yaratmıştır. Örneğin, ulusal düzeyde gerçekleştirilen bir çalışmada, yapay sinir ağı algoritmaları Türkiye Süper Ligi verilerine uygulanmış ve sezon sonu takım sıralamaları %94'ü aşan bir doğruluk oranıyla başarılı bir şekilde öngörülmüştür (Kılıç, Aka & Aktuğ, 2020: 379–391)

Spor Analizinde Neden YZ Tercih Edilir?

Günümüz modern stadyumlarına entegre edilen izleme sistemleri, tek bir müsabakada milyonlarca konumsal veri noktası (positional data points) üretmektedir. Rein ve Memmert (2016), ortaya çıkan bu devasa veri hacminin (Big Data) işlenmesinde ve anlamlı taktiksel stratejilere dönüştürülmesinde geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığını vurgulamaktadır. Yazarlara göre, insan algısının sınırlarını aşan bu veri karmaşıklığını yönetebilmek adına makine öğrenmesi algoritmalarının kullanımı, modern spor analizinde artık bir seçenek değil, metodolojik bir zorunluluktur. Spor müsabakaları, kaotik ve dinamik yapıları gereği doğrusal olmayan (non-linear) karmaşık örüntüler içerir. Herold ve arkadaşları (2019) tarafından yapılan çalışmada, makine öğrenmesi yöntemlerinin, geleneksel istatistiksel yöntemlerin yakalamakta zorlandığı bu karmaşık ilişkileri çözmede önemli bir potansiyele sahip olduğu ve geleceğe yönelik kestirimlerde güçlü bir alternatif sunduğu vurgulanmıştır. Geleneksel yöntemlerin aksine YZ sistemlerinin tercih edilmesinin üç temel nedeni vardır:

- Hız (Speed): 45 dakikalık bir futbol maçın verisini saniyeler içinde işleyerek devre arası analizine yetiştirebilmesi.
- Ölçeklenebilirlik (Scalability): İnsan gözünün takip edemeyeceği milyonlarca veri noktasını (örneğin tüm sezonun pas trafiğini) aynı anda değerlendirebilmesi.

- Nesnellik (Objectivity): İnsan faktöründen kaynaklanan duygusal veya bilişsel önyargıları ortadan kaldırarak veriye dayalı saf gerçekliği sunması.

Maç Gözleminde Yapay Zekâ Teknolojilerinin Genel Çerçevesi

Yapay zekâ algoritmalarının başarısı, doğrudan beslendikleri verinin kalitesine, yoğunluğuna ve doğruluğuna bağlıdır. Modern spor analizinde veri akışı; sahadaki ham görüntülerin ve sensör sinyallerinin, yapay zekâ modelleri tarafından işlenebilir dijital veri setlerine dönüştürülmesiyle başlar. Bu süreçte kullanılan veri toplama yöntemleri, Linke, Link ve Lames (2018) tarafından yürütülen kapsamlı validasyon çalışmasında da sınıflandırıldığı üzere temel olarak iki ana teknolojiye dayanmaktadır: Video Tabanlı Sistemler (Video-Based Systems) ve Giyilebilir Teknolojiler (Wearable Technologies - GPS/LPS).

Veri Toplama Süreçleri ve Sensör Teknolojileri

Optik izleme sistemleri (Optical Tracking), sporcuların üzerine herhangi bir cihaz yerleştirmeden, stadyum veya salon çevresine konumlandırılan çoklu kamera ağları aracılığıyla veri toplanmasını ifade eder. Bilgisayarlı Görü (Computer Vision) algoritmaları sayesinde çalışan bu sistemler, sahadaki tüm oyuncuları ve topu saniyede 25-30 kare hızında takip ederek (x,y) koordinat verisine dönüştürür. Thomas ve arkadaşları (2017), optik sistemlerin en büyük avantajının, sadece kendi takımını değil, rakip takım oyuncularını ve topun hareketlerini de analiz edebilmesi olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca güncel yapay zekâ modelleri, sadece oyuncunun konumunu değil; "İskelet Takibi" (Pose Estimation) yöntemleriyle eklem noktalarını ve vücut oryantasyonunu da tespit ederek biyomekanik analizlere olanak tanımaktadır (Thomas & ark., 2017: 3–18). Literatürdeki geçerlilik çalışmaları incelendiğinde, modern optik izleme sistemlerinin (örneğin TRACAB veya ChyronHego), oyuncu kat ettiği mesafe ve

hız verilerini ölçmede, giyilebilir GPS sensörlerine kıyasla çok yüksek bir korelasyon ve doğruluk düzeyine sahip olduğu rapor edilmiştir (Linke, Link & Lames, 2018).

Buna karşılık giyilebilir teknolojiler, sporcunun fizyolojik ve kinematik verilerini doğrudan vücut üzerinden toplayan mikro sensörleri kapsar. Açık saha sporlarında Küresel Konumlama Sistemleri (GPS/GNSS) standart hale gelmişken, uydu sinyallerinin ulaşamadığı kapalı salon sporlarında (basketbol, hentbol vb.) Yerel Konumlama Sistemleri (LPS) kullanılmaktadır. Ancak GPS teknolojisinin veri kalitesi, cihazın örnekleme hızına (Hz) bağlı olarak değişmektedir. Yüksek yoğunluklu ve ani yön değiştirmeli hareketlerin (COD) doğru ölçülebilmesi için Cummins ve arkadaşlarının (2013) da belirttiği üzere, 10Hz ve üzeri örnekleme hızına sahip cihazların kullanılması önerilmektedir. Chambers ve arkadaşları (2015) tarafından yapılan sistematik incelemede ise; ivmeölçer ve jiroskop içeren bu mikrosensörlerin, optik sistemlerin yakalamakta zorlandığı ani yön değiştirmeleri, çarpışma şiddetini (collision forces) ve oyuncunun mekanik dış yükünü ölçmede kritik bir rol oynadığı vurgulanmıştır.

Otomatik Olay Tespiti (Automatic Event Detection)

Veri toplama sürecinin bir sonraki adımı, elde edilen ham verinin anlamlı birer 'spor olayına' dönüştürülmesidir. Geçmişte operatörlerin manuel olarak etiketlediği şut, pas veya top kazanma gibi aksiyonlar, günümüzde Derin Öğrenme (Deep Learning) modelleri tarafından otomatik olarak tespit edilmektedir. Giancola ve arkadaşları (2018), manuel etiketlemenin zaman alıcı ve hataya açık doğasına dikkat çekerek, bu sürecin otomasyonunda yapay zekâ tabanlı modellerin gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda kullanılan Konvolüsyonel Sinir Ağları (CNN), video akışındaki pikselleri analiz ederek oyunun bağlamını kavrar ve insan müdahalesine gerek kalmadan istatistiksel veri üretir. Bu teknoloji,

analiz sürecini hızlandırmakla kalmayıp, manuel veri girişinden kaynaklanan insan hatalarını da minimize etmektedir.

Analiz Edilen Veri Türleri

Gudmundsson ve Horton (2017), sporda üretilen bu verileri 'uzam-zamansal (spatio-temporal)' veri olarak nitelendirmekte ve bu verilerin doğru sınıflandırılmasının analiz modellerinin başarısı için kritik olduğunu belirtmektedir. Modern spor bilimlerinde performans analizi, artık tek bir veri türüne dayanmaktan ziyade, farklı kaynaklardan gelen verilerin hibrit bir şekilde işlenmesine dayanmaktadır. Sahadaki karmaşık aksiyonları çözümleyebilmek için kullanılan veri setleri temel olarak pozisyonel, biyomekanik, fizyolojik ve taktiksel veriler olarak sınıflandırılabilir.

Öncelikle, oyunun geometrisini ve akışını anlamak için pozisyonel verilere (tracking data) ihtiyaç duyulur. Geleneksel notasyon analizlerinin ötesine geçen bu süreçte, Rein ve Memmert'in (2016) vurguladığı üzere, yeni nesil takip teknolojileri aracılığıyla elde edilen ayrıntılı maç kayıtları araştırmalar için temel oluşturmaktadır. Bu veriler, oyuncuların ve topun sahadaki koordinatlarını zaman damgalı olarak sunar.

Oyuncunun "nerede" olduğunun ötesinde, hareketin "nasıl" yapıldığını anlamak için biyomekanik veriler devreye girer. Teknolojinin gelişimiyle birlikte laboratuvar ortamı sahaya taşınmıştır. Camomilla ve arkadaşları (2018), son teknolojik gelişmelerin; antrenman veya müsabaka sırasında performans ölçümelerini elde etmek için ideal olan ucuz, invaziv olmayan ve minyatür manyeto-ataletsel sensörlerin (IMU) üretimini sağladığını belirtmektedir. Bu sensörler sayesinde uzuv açıları ve hızlanma verileri anlık olarak toplanabilmektedir.

Elde edilen bu dışsal yük verilerinin sporcunun metabolizması üzerindeki etkisini görmek için ise fizyolojik veriler

hayati önem taşır. Sporcunun içsel dengesini korumak ve performans sürdürülebilirliğini sağlamak adına Bourdon ve ekibi (2017), sporculara yüklenen iç ve dış yüklerin hassas bir şekilde ölçülmesinin, onları sakatlanma ve sağlık sorunlarından korumadaki rolüne dikkat çekmektedir.

Son olarak, tüm bu veri türlerinin birleşimi taktiksel analizi oluşturur. Taktik, izole bir veri türü değil, diğer tüm verilerin bir bütünüdür. Rein ve Memmert (2016) bu durumu şöyle özetler: "Takım taktiklerinin analizi; takımın taktiksel davranışının altında yatan karmaşık süreçleri temsil edebilmek için teknik beceri, bireysel fizyolojik performans ve takım dizilişleri gibi çeşitli kaynaklardan gelen ayrıntılı verileri gerektirir."

Sonuç olarak, yapay zeka destekli modern maç analizlerinde başarı, bu dört temel veri türünün (pozisyonel, biyomekanik, fizyolojik ve taktiksel) birbirleriyle olan ilişkisinin doğru kurgulanmasına bağlıdır.

Sporcu Verilerinin Mahremiyeti

Spor dünyasında dijitalleşme, performans analizini bir üst seviyeye taşısa da, bu verilerin mülkiyeti ve kullanımı konusunda ciddi etik kaygıları beraberinde getirmektedir. Sporcular, vücutlarına yerleştirilen sensörlerin sağladığı şeffaflığın, kendilerine karşı bir silaha dönüşmesinden korkmaktadır. Hem amatör hem de profesyonel düzeydeki sporcular, bu yeni değerlendirme teknolojilerinin potansiyel olarak kariyerlerine mal olabileceği endişesini taşımaktadır. Sporcuların asıl çekincesi, giyilebilir cihazları üreten ve pazarlayan firmaların bu verileri nasıl işlediği üzerinedir; zira verilerin, sporcunun bilgisi veya açık rızası olmaksızın üçüncü taraflarla paylaşılması ve hatta araştırma amaçlı dağıtılması ihtimali, mahremiyet ihlali korkusunu derinleştirmektedir (Seton Hall University, 2020).

Veri Güvenliği Protokolleri

Spor endüstrisinde verinin korunması, sadece basit şifreleme yöntemleriyle sağlanamaz; kurumsal düzeyde ve çok katmanlı bir savunma stratejisi gerektirir. İdeal bir güvenlik mimarisinde, özellikle bulut bilişim altyapılarını ve mobil cihaz entegrasyonlarını yöneten spor organizasyonlarının, hizmet seviyesi anlaşmaları (SLA) ile yasal zemini sağlamlaştırması, kötü amaçlı yazılımlara karşı mobil güvenlik kalkanları kullanması ve erişim kodlarını kilitleyerek sistemi koruma altına alması şarttır (Chen & Doran, 2022).

Ancak teorideki bu gerekliliklere rağmen, pratikte ciddi bir bilinç açığı göze çarpmaktadır. Özellikle dijitalleşmenin en yoğun olduğu E-Spor endüstrisinde bile siber güvenlik farkındalığının yetersizliği temel bir zorluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Sektördeki paydaşların %50'sinin korsanlıkla mücadele teknolojilerinden bihaber olması, endüstrinin siber tehditlere karşı ne kadar savunmasız olduğunu gözler önüne sermektedir (Lauver, 2022).

Algoritmik Önyargılar (Bias)

Yapay zeka sistemlerinin doğası gereği tarafsız olduğuna inanılsa da, bu algoritmalar eğitildikleri veri setlerinin karakteristik özelliklerini ve sınırlarını taşırlar. Sporda en büyük tehlike, verinin kaynağı ile uygulandığı hedef kitle arasındaki uyumsuzluktur. Örneğin, bir yapay zeka modeli başlangıçta sadece elit sporculara ait yüksek standartlı verilerle eğitilip, daha sonra bu model elit olmayan veya amatör düzeydeki sporcular üzerinde kullanıldığında ciddi sorunlar baş gösterebilir. Bu uyumsuzluk, sistemin hatalı kararlar vermesine neden olacak önyargıları (bias) ortaya çıkararak, sporcuların sağlığı ve performansı üzerinde potansiyel riskler oluşturabilir (Sperlich & ark., 2020).

YZ'nin Antrenör Kararlarını Gölgeleme Riski

Yapay zeka, sunduğu derinlemesine analizlerle paha biçilemez bir içgörü sağlasa da, insan muhakemesinin yerini tamamen alacak bir otoriteye dönüşmemelidir. Antrenörler ve sporcular, kendi eleştirel süzgeçlerini devre dışı bırakmamalı; son kararı yapay zekaya teslim etmek yerine, onu bir destek unsuru olarak kullanarak nihai kararı kendileri vermelidir. Ne yazık ki literatürdeki bulgular bu konuda ciddi bir uyarı niteliğindedir. Yapılan araştırmalar, karar verme süreçlerinde yapay zekaya yönelik aşırı bir güven (over-reliance) eğiliminin giderek arttığını göstermekte; bu durumun ise paradoksal bir biçimde, yanlış karar verme riskini beraberinde getirdiğini ortaya koymaktadır (Buçinca, Malaya & Gajos, 2021).

Basketbolda Yapay Zekâ ile Elde Edilen Temel İstatistikler

Zhang ve arkadaşları (2024) tarafından yayınlanan kapsamlı derleme çalışmasına göre; basketbolda yapay zekâ teknolojileri, oyunun karmaşık veri yapısını çözümlemek amacıyla dört ana ekseninde yoğunlaşmaktadır.

- **Şut Tekniği ve Yörünge Analizi**

Basketbolda skoru belirleyen en temel değişken olan şut mekaniği, günümüzde giyilebilir sensörler ve görüntü işleme teknolojileriyle analiz edilmektedir. Örneğin Taniguchi ve arkadaşları (2012), oyuncuların el bileğine yerleştirdikleri ivmeölçer ve jiroskop sensörleri sayesinde şut sırasındaki bilek hareketlerini dalga formu analiziyle incelemiş ve teknik hataları tespit eden bir sistem geliştirmiştir. Görüntü işleme tarafında ise Cao ve arkadaşları (2021), karmaşık arka planlarda dahi basketbol topunun uçuş yörüngesini (trajectory) takip edebilen veri füzyonu tabanlı algoritmalar kullanarak, şut başarısını etkileyen faktörleri modellemiştir.

- **Pas Ağları ve Alan Paylaşımı**

Takım performansının optimize edilmesi, oyuncuların saha yerleşimi ve topun dolaşım kalitesine bağlıdır. Yoon ve arkadaşları (2019), geliştirdikleri derin öğrenme tabanlı (YOLO) nesne tespit sistemi ile maç videoları üzerinden oyuncuları ve topu otonom olarak izleyerek takımın pas ağlarını (pass networks) çıkarmıştır. Benzer bir yaklaşımla Metulini ve arkadaşları (2017), GPS verilerini kullanarak oyuncuların saha içindeki uzamsal yapılarını ve birbirlerine olan göreceli mesafelerini analiz etmiş; bu sayede hücum ve savunma sırasındaki alan kontrolünü sayısal verilerle ortaya koymuştur.

- **Taktiksel Kadro Analizi**

Koçların en kritik kararlarından biri olan "doğru beşin sahada olması" problemi, yapay zekâ ile çözümlenmektedir. Kolias ve arkadaşları (2022), farklı oyuncu kombinasyonlarının (lineup) uzun vadeli performansını tahmin etmek için Markov Zinciri modellerini kullanmış ve hangi beşin hücum/savunma dengesinde daha verimli olduğunu olasılıksal olarak hesaplamıştır. Ayrıca Xu, Zhang ve Yi (2022), oyuncuların boy ve kilo gibi fiziksel özelliklerine göre sınıflandırdığı kadroların maç temposu ve top kaybı üzerindeki etkilerini analiz ederek antrenörlere rotasyon stratejileri sunmuştur.

- **Fiziksel Yük ve Sakatlık Tahmini**

Yapay zekâ, oyuncu sağlığını korumak ve sakatlık risklerini öngörmek için de kullanılmaktadır. Wu (2020), NBA oyuncularının maç içi aktivite verilerini Random Forest algoritmasıyla analiz etmiş ve şut denemesi ile artan fiziksel aktivitenin, sonraki maçlarda sakatlık riskini artırdığını saptamıştır. Aktivite takibi konusunda ise Nguyen ve arkadaşları (2015), oyuncuların üzerindeki sensör verilerini kullanarak yürüme, koşma, sıçrama ve ani dönüş gibi

basketbola özgü hareketleri %92'nin üzerinde bir doğrulukla sınıflandıran sistemler geliştirmiştir.

Futbolda Yapay Zekâ ile Elde Edilen Temel İstatistikler

- **Pas ve Şut Analizi**

Gerçek zamanlı maç içi analiz sistemleri, futbol topunun ve oyuncuların konumsal verilerini ve hızlarını sürekli izleyerek pas ve şut aksiyonlarının bağlamsal olarak değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır (Zhang & ark., 2020). Bu sayede hücum organizasyonlarının zamansal ve mekânsal özellikleri ayrıntılı biçimde analiz edilebilmektedir.

- **Topla Oynama ve Alan Kontrolü (Occupancy)**

Takımların maç süresince saha işgal yüzdesi, oyuncuların anlık konumları ve hız verileri kullanılarak dinamik biçimde hesaplanabilmekte ve görselleştirilebilmektedir (Zhang & ark., 2020). Oluşturulan saha işgal haritaları, alan kontrolünün zamana bağlı değişimini ortaya koymaktadır.

- **Taktiksel Dizilim**

Oyuncuların pozisyonel verilerinden yararlanılarak forvet, orta saha ve savunma hatları arasındaki ortalama mesafeler hesaplanmakta ve takımın taktiksel dizilimi gerçek zamanlı olarak analiz edilebilmektedir (Zhang & ark., 2020). Bu yaklaşım, maç içinde meydana gelen dizilim değişimlerinin anlık olarak izlenmesini sağlar.

- **Fiziksel Performans Verileri**

Yapay zekâ tabanlı maç içi analiz sistemleri, oyuncuların kattıkları mesafe, anlık hız ve hareket yoğunluklarını sürekli olarak ölçerek fiziksel performans göstergelerinin gerçek zamanlı takibini mümkün kılmaktadır (Zhang & ark., 2020). Bu veriler, oyuncu

yüklenmelerinin sayısal ve görsel olarak değerlendirilmesine katkı sunmaktadır.

Generative AI ile Taktik Varyasyon Üretimi (Gelecek Perspektifi ve Yeni Araştırma Alanları)

Futbolda taktiksel hazırlık süreçleri, antrenör sezgilerinin ötesine geçerek yapay zeka destekli derinlemesine analizlere evrilmektedir. Artık amaç sadece rakibi izlemek değil, oyunun içindeki karmaşık başarı formüllerini çözümlenektir. Futbolda başarıyı getiren unsurların otomatik veri analizi yöntemleriyle derinlemesine anlaşılması, takımların sezon boyunca performanslarını iyileştirecek veriye dayalı stratejik kararlar almalarına olanak tanır (Muñoz & ark., 2024).

YZ Temelli Hakemlik Sistemleri

Spor sahalarındaki teknolojik dönüşüm, oyunun yönetim şeklini de kökten değiştirmektedir. Hakemler, oyuncular ve seyircilerden gelen geri bildirimler, yapay zeka tabanlı sistemlerin genel olarak olumlu karşılandığını; paydaşların artan doğruluk ve tutarlılığı takdir ettiğini göstermektedir. Ancak bu memnuniyetle birlikte, teknolojiye aşırı bağımlılık ve hakemlikteki insan unsurunun korunması gerekliliği konusundaki endişeler de dile getirilmektedir. YZ entegrasyonu, karar süreçlerinde adalet ve tutarlılığı artırma potansiyeline sahip olsa da; sistem güvenilirliği, algoritmik önyargı ve etik sorunların çözülmesi, bu teknolojinin sorumlu ve etkili bir şekilde uygulanabilmesi için kilit öneme sahiptir (Mendhe & Mandge, 2024).

Sanal Gerçeklik + YZ ile Maç Simülasyonları

Sanal gerçeklik ortamları, sporcuların zihinsel antrenman süreçlerinde devrim yaratarak sahadaki baskıyı dijital ortama taşımaktadır. Yapılan kapsamlı incelemeler, sanal simülasyon teknolojisinin sporcuların karar verme eğitiminde kritik bir değere

sahip olduğunu ortaya koymuştur. Spor uygulamalarında bu teknoloji, karar verme görevlerini birebir simüle edebilmekte; aynı zamanda sporcuların bu süreçteki performanslarını ölçülebilir verilerle analiz etme imkanı sunmaktadır (Ma vd., 2023).

Antrenör Eğitiminde Yapay Zekâ Tabanlı Öğrenme Modülleri

Eğitim teknolojilerindeki bu dijital dönüşüm, sadece teorik bir kolaylık sağlamakla kalmayıp somut performans çıktıları da üretmektedir. Öğrenme yönetim sistemleri, bilgi aktarım sürecini iyileştirerek antrenörlerin kavrama düzeyini %45 oranında artırmış; buna paralel olarak sporcuların programa bağlılığını da 3,4 katına çıkarmıştır (Souaifi & ark., 2025).

Sonuç

Bu bölümde detaylandırıldığı üzere, sporda performans analizi; insan hafızasına ve kağıt-kalem notasyonlarına dayalı subjektif değerlendirmelerden, yapay zekâ destekli objektif veri bilimine doğru geri dönülemez bir evrim geçirmiştir. Geleneksel yöntemlerin, sporun artan hızı ve karmaşıklığı karşısında yetersiz kalması, yapay zekâ teknolojilerinin entegrasyonunu bir tercih olmaktan çıkarıp metodolojik bir zorunluluğa dönüştürmüştür.

Çalışmada incelenen makine öğrenmesi ve derin öğrenme algoritmaları; optik izleme sistemleri ve giyilebilir sensörlerden elde edilen pozisyonel, biyomekanik ve fizyolojik verileri işleyerek, insan algısının sınırlarını aşan taktiksel örüntüleri görünür kılmıştır. Özellikle "büyük veri"nin (big data) anlamlı bilgiye dönüştürülmesi sürecinde, yapay zekânın sunduğu hız, ölçeklenebilirlik ve nesnellik, modern antrenman ve müsabaka planlamasının merkezine yerleşmiştir.

Ancak teknolojinin sunduğu bu analitik güç, beraberinde yönetilmesi gereken etik ve güvenlik risklerini de getirmiştir. Sporcu verilerinin mahremiyeti, siber güvenlik tehditleri ve algoritmik

önyargı riski, dijitalleşme sürecinin en kırılgan noktalarını oluşturmaktadır. Bu bağlamda, teknolojinin başarısı sadece algoritmaların doğruluğuna değil, aynı zamanda verilerin etik standartlar çerçevesinde ve şeffaf bir şekilde yönetilmesine bağlıdır.

Gelecek projeksiyonları, yapay zekânın sadece performans analizinde değil; hakem kararlarından sanal gerçeklik tabanlı antrenmanlara ve antrenör eğitimine kadar sporun her katmanında belirleyici olacağını göstermektedir. Bununla birlikte, varılan en önemli sonuç şudur: Yapay zekâ, sporda insan faktörünü ve antrenörün rolünü ortadan kaldıran bir ikame aracı değil; aksine karar verme süreçlerini destekleyen, belirsizliği azaltan ve insan kapasitesini artıran güçlü bir tamamlayıcıdır.

Nihai olarak, spor bilimlerinin geleceği; teknolojiyi reddeden veya ona körü körüne bağlananlar tarafından değil, insan sezgisi ile yapay zekâ analitiğini etik sınırlar dahilinde en doğru sentezleyenler tarafından şekillendirilecektir.

Kaynakça

Bialkowski, A., Lucey, P., Carr, P., Yue, Y., Sridharan, S., & Matthews, I. (2014). Large-scale analysis of soccer matches using spatiotemporal tracking data. In 2014 IEEE International Conference on Data Mining (pp. 725-730). IEEE.

Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., Kellmann, M., Varley, M. C., ... & Cable, N. T. (2017). Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(Suppl 2), S2-161.

Buçınca, Z., Malaya, M. B., & Gajos, K. Z. (2021). To trust or to think: cognitive forcing functions can reduce overreliance on AI in AI-assisted decision-making. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 5(CSCW1), 1–21. <https://doi.org/10.1145/3449287>

Camomilla, V., Bergamini, E., Fantozzi, S., & Vannozzi, G. (2018). Trends supporting the in-field use of wearable inertial sensors for sport performance evaluation: A systematic review. *Sensors*, 18(3), 873.

Cao, C., Yu, H., & Liu, Y. (2021). Automatic tracking method of basketball flight trajectory based on data fusion and sparse representation model. *Complexity*, 2021, 9568753.

Chambers, R., Gabbett, T. J., Cole, M. H., & Beard, A. (2015). The use of wearable microsenors to quantify sport-specific movements. *Sports Medicine*, 45(7), 1065–1081.

Chen, S., & Doran, K. (2022). The urgency for developing cybersecurity awareness in sport agencies and organizations. *Journal of Cybersecurity Education, Research and Practice*, 2022(1).

Cummins, C., Orr, R., O'Connor, H., & West, C. (2013). Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in

team sports: A systematic review. *Sports Medicine*, 43(10), 1025-1042.

Franks, I. M., & Miller, G. (1986). Eyewitness testimony in sport. *Journal of Sport Behavior*, 9, 39–45.

Giancola, S., Amine, M., Dghaily, T., & Ghanem, B. (2018). SoccerNet: A scalable dataset for action spotting in soccer videos. *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 1711–1721.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.

Gudmundsson, J., & Horton, M. (2017). Spatio-temporal analysis of team sports. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 50(2), 1-34.

Herold, M., Goes, F., Nopp, S., Bauer, P., Thompson, C., & Meyer, T. (2019). Machine learning in men's professional football: Current applications and future directions for improving attacking play. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 14(6), 798-817.

Hughes, M., & Franks, I. M. (2004). *Notational analysis of sport: Systems for better coaching and performance in sport* (2nd ed.). Routledge.

Kılıç, F., Aka, H., & Aktuğ, Z. B. (2020). Futbolda Yapay Sinir Ağları Modeli İle Lig Sıralaması Tahmini. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 379-391.

Kolias, P., Stavropoulos, N., Papadopoulou, A., & Kostakidis, T. (2022). Evaluating basketball player's rotation line-ups performance via statistical Markov chain modelling. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(1), 178-188.

Lauver, M. (2022, April 22). 81% of esports firms see an increased need for security. *Security Magazine*. <https://www.securitymagazine.com/articles/97356-81-of-esports-firms-see-an-increased-need-forsecurity>

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.

Linke, D., Link, D., & Lames, M. (2018). Validation of electronic performance and tracking systems EPTS under field conditions. *PloS one*, 13(7), e0199519. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199519>

Liu, G., & Schulte, O. (2018). Deep reinforcement learning in ice hockey for context-aware player evaluation. In *Proceedings of the 27th International Joint Conference on Artificial Intelligence* (pp. 3442-3448).

Ma, Y., Ren, M., & Li, X. (2023). Application of virtual simulation technology in sports decision training: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 14, 1164117.

McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N., & Shannon, C. (2006). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. *AI Magazine*, 27(4), 12–14.

Mendhe, S., & Mandge, O. (2024). The role of artificial intelligence in enhancing sports officiating: Benefits, challenges, and ethical implications. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 10(3), 5744–5750.

Metulini, R., Manisera, M., & Zuccolotto, P. (2017). Sensor analytics in basketball. *arXiv preprint arXiv:1707.01430*.

Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning*. McGraw-Hill.

Muñoz, O., Monroy, R., Cañete-Sifuentes, L., & Ramirez-Marquez, J. E. (2024). Automated discovery of successful strategies in association football. *Applied Sciences*,

Nguyen, L. N. N., Rodríguez-Martín, D., Català, A., Pérez-López, C., Samà, A., & Cavallaro, A. (2015). Basketball activity recognition using wearable inertial measurement units. *Proceedings of the XVI International Conference on Human Computer Interaction* (pp. 1-6).

Poole, D. L., & Mackworth, A. (2017). *Artificial intelligence: Foundations of computational agents* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Rein, R., & Memmert, D. (2016). Big data and tactical analysis in elite soccer: Future challenges and opportunities for sports science. *SpringerPlus*, 5(1), 1410.

Rossi, A., Pappalardo, L., Cintia, P., Iaia, F. M., Fernández, J., & Medina, D. (2018). Effective injury forecasting in soccer with GPS training load and machine learning: A holistic approach. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(7), 697-702.

Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.

Samuel, A. L. (1959). Some studies in machine learning using the game of checkers. *IBM Journal of research and development*, 3(3), 210-229.

Seton Hall University Law School Student Scholarship. (2020). Wearable technology in sports and the need for greater protection. Seton Hall University.

Souaifi, M., Dhahbi, W., Jebabli, N., Ceylan, H. İ., Boujabli, M., Muntean, R. I., & Dergaa, I. (2025). Artificial intelligence in

sports biomechanics: A scoping review on wearable technology, motion analysis, and injury prevention. *Bioengineering*, 12(8), 887.

Sperlich, B., Düring, P., Leppich, R., & Holmberg, H.-C. (2020). Strengths, weaknesses, opportunities, and threats associated with the application of artificial intelligence in connection with sport research, coaching, and optimization of athletic performance: A brief SWOT analysis. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2.

Taniguchi, A., Watanabe, K., & Kurihara, Y. (2012). Measurement and analyze of jump shoot motion in basketball using a 3-D acceleration and gyroscopic sensor. *Proceedings of SICE Annual Conference (SICE)* (pp. 361-365). IEEE.

Thomas, G., Gade, R., Moeslund, T. B., Carr, P., & Hilton, A. (2017). Computer vision for sports: Current applications and research topics. *Computer Vision and Image Understanding*, 159, 3–18. <https://doi.org/10.1016/j.cviu.2017.04.011>

Thomas, G., Gade, R., Moeslund, T. B., Carr, P., & Hilton, A. (2017). Computer vision for sports: Current applications and research topics. *Computer Vision and Image Understanding*, 159, 3-18. <https://doi.org/10.1016/j.cviu.2017.04.011>

Wu, W. (2020). Injury analysis based on machine learning in NBA data. *Journal of Data Analysis and Information Processing*, 8(4), 295-308.

Xu, X., Zhang, M., & Yi, Q. (2022). Clustering performances in elite basketball matches according to the anthropometric features of the line-ups based on big data technology. *Frontiers in Psychology*, 13, 955292.

Yoon, Y., Hwang, H., Choi, Y., Joo, M., Oh, H., Park, I., ... & Hwang, J. H. (2019). Analyzing basketball movements and pass relationships using realtime object tracking techniques based on deep learning. *IEEE Access*, 7, 56564-56576.

Zhang, C., Zhu, W., Li, B., Zhu, Z., & Zhu, F. (2024). A review on the application of artificial intelligence in basketball sports. *International Journal of Computer Science in Sport*, 23(2), 63-90.

Zhang, N., Shen, T., Chen, Y., Zhang, W., Zeng, D., & Liu, J. (2020). AI-SAS: Automated in-match soccer analysis system. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 4(3), Article 102. <https://doi.org/10.1145/3411820>

OLİMPİK TAEKWONDODA KURAL DEĞİŞİKLİKLERİ VE MÜSABAKA DİNAMİKLERİNİN DÖNÜŞÜMÜ

AYŞE HAZAL BOYANMIŞ¹

Giriş

Dünyanın en popüler dövüş sanatlarından biri olan Taekwondo, 2000 Sidney Olimpiyatları'nda resmi programa dahil edilmesinden günümüze uzanan çeyrek asırlık süreçte, spor bilimleri literatüründe "en hızlı evrim geçiren spor dallarından biri" olarak tanımlanmıştır ve sporun teknik, taktik ve fizyolojik yapısında köklü değişiklikler görülmüştür (Kazemi, Perri & Soave, 2010; Kazemi & ark., 2017). Bu evrimin temel motivasyonu, Dünya Taekwondo Federasyonu'nun (WT) sporu, daha dinamik ve izlenebilir kılmak amacıyla hakem inisiyatifinden kurtararak ve hakem hatalarından mümkün olduğu kadar arındırarak şeffaf, ölçülebilir ve adil bir yapıya kavuşturma arzusudur (Jae-Ok & Voaklander, 2016). Buradan hareketle taekwondonun ardışık kural değişiklikleri ve teknolojik devrimler yaşadığı görülmüştür. Özellikle 2008 Pekin Olimpiyatları sonrası artan "hakem hatası" tartışmaları, sporda

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü. Orcid: 0000-0003-2021-5351

dijitalleşme sürecini hızlandırmış ve Elektronik Gövde Koruyucu (PSS) sistemlerinin zorunlu hale gelmesine zemin hazırlamıştır (Moenig, 2015).

Taekwondonun olimpiyatlara dahil edilmesinden sonraki periyot incelendiğinde, kural değişikliklerinin sadece puanlama sistemini değil, sporcuların biyomekanik hareket kalıplarını, fizyolojik profillerini ve antrenman periyotlamalarını doğrudan değiştirdiği görülmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar, bu değişimleri genellikle "Mekanik Dönem" ve "Elektronik Dönem" olarak ikiye ayırır da (Menescardi & ark., 2020), günümüzde "Best of 3" (Raunt Sistemi) ile başlayan üçüncü bir "Yüksek Yoğunluklu Stratejik Dönem"den bahsetmek mümkündür. Bu bölüm, söz konusu dönemlerin müsabaka analizi verilerine yansımalarını ilgili akademik çalışmalar ışığında retrospektif bir yaklaşımla irdelemeyi amaçlamaktadır.

Kural Değişikliklerinin Tarihsel Gelişimi

Olimpik Taekwondo'nun ilk on yılı, hakemlerin görsel değerlendirmesine dayalı manuel puanlama sistemi ile karakterize edilmiştir. Bu dönemde sporun en büyük tartışma konusu, hakem kararlarındaki subjektiflik ve bunun müsabaka sonucuna etkisidir.

2008 Pekin Olimpiyatları sonrası, sporda yaşanan pasiflik ve subjektif karar tartışmaları, köklü reformların önünü açmıştır. 2009 Dünya Şampiyonası'nda elektronik vücut koruyucuların ilk kez kullanılması ve 2012 Londra Olimpiyatları'nda Koruma Skorum Sistemi'nin (PSS) tanıtılması, bir paradigma değişikliği yaratmıştır (Santos & ark., 2011; Pyciarz, 2011). 2014-2015 döneminde görülen en önemli değişiklik, dönerli tekniklere ek bir puan, kafa bölgesine yapılan tekniklere ise 3 puan verilmeye başlanmasıydı (Moenig, Cho & Kwak, 2014). 2017'de uygulanmaya başlanan kural paketi ise, bu teknolojik altyapı üzerine inşa edilerek müsabaka temposunu ve fiziksel talepleri artırmayı hedeflemiştir (Janowski & ark., 2019). Bu

dönemde, dönen tekniklere ve kafa vuruşlarına ek puan getirilmesi, ceza puanlarında yapılan düzenlemeler, doğrudan oyunun karakterini etkilemiştir. Rakibe atak fırsatı vermeyen pasif kaçınma hareketleri için 1 puanlık ceza puanı (Gam-Jeom) daha sıkı bir şekilde uygulanmaya başlamıştır. Bu sayede pasif dövüşme ve sürekli geri çekilmenin cezalandırılması amaçlanmıştır. 2017-2020 döneminde ise elektronik kafa koruyucusu sisteminin geliştirilmesi ve 2019 Dünya Şampiyonası'ndan itibaren kullanımı, kafa vuruşlarının tespitinde nesnelliği artırmıştır. Bunun yanında elektronik kafa koruyucusunun bulunmadığı yüz bölgesine gelen tekme teknikleri ve yumruk puanları için hakem kararları esas alınmaktadır. 2022 yılında uygulanmaya başlanan “Best of 3” raund üstünlüğü sistemi ile maçlar daha dinamik hale getirilmiştir. Bu sistem her raund başında puanların sıfırlandığı 3 raundluk bir formatla oynanmakta ve iki raund kazanan sporcunun maçı kazanması esasına dayanmaktadır (World Taekwondo, 2023). Bu yeni kurallar, hakem hatalarını azaltmayı ve spora daha fazla rekabet ve seyir zevki katmayı amaçlamaktadır. Aşağıda yer alan tabloda kural değişikliklerinin tarihsel gelişimi yer almaktadır.

Tablo 1. Kural değişikliklerinin tarihsel gelişimi

Dönem	Kural / Teknoloji Değişikliği	Amaç
2000	Tekvando'nun Olimpiyat Oyunları programına dahil edilmesi	Spor dalı olarak uluslararası kabul ve görünürlüğün artırılması
2008	Modernizasyon ve adaletin artırılmasına yönelik kapsamlı kural değişiklikleri	Hakemlerin öznel kararlarının ortadan kaldırılması
2009	Dünya Şampiyonası'nda elektronik koruyucuların ilk kez kullanılması	Objektif puanlama için teknolojinin entegrasyonu
2012	Olimpiyat Oyunları'nda Elektronik Puanlama Sistemleri (PSS) uygulanması	Puanların elektronik ortamda kaydedilmesi
2012	Sekizgen müsabaka alanı ve revize edilmiş puanlama sistemi	Müsabaka formatının standartlaştırılması

Dönem	Kural / Teknoloji Değişikliği	Amaç
2012	Döner (spinning) teknikler ve kafa vuruşları için ek puanlar	Uygulama zorluğunun ve teknik becerinin ödüllendirilmesi
2016	Bazı faullerin uyarı olarak yeniden sınıflandırılması	Maçın akıcı ve dinamik hale getirilmesi
2017	WT kuralları genel revizyona uğradı (2008–2016 dönemi kuralları gözden geçirildi).	Müsabaka taleplerinin ve temposunun artırılması
2018	Göğüs vuruşuna 2 puan, dönen göğüs vuruşuna ek +2 puan (kafa vuruşu 3 puan, dönen kafa +2) uygulaması başladı.	Teknik zorluk ve estetik değerin ödüllendirilmesi
2024	Paris 2024'te "Best of 3; maçlar raund bazlı hale getirildi. Instant Video Replay (IVR) uygulaması yaygınlaştırıldı.	Müsabaka dinamizminin artırılması, hakem kararlarının daha adil hale getirilmesi

Manuel Puanlama Dönemi

Olimpik Taekwondo'nun ilk on yılı, hakemlerin görsel değerlendirmesine dayalı manuel puanlama sistemi ile karakterize edilmiştir. Bu dönemde sporun en büyük tartışma konusu, hakem kararlarındaki subjektiflik ve bunun müsabaka sonucuna etkisidir.

Manuel puanlama döneminde yapılan retrospektif analizler, hakemlerin görsel algısında oluşan psikolojik faktörlerin müsabaka sonuçlarını etkilediğini göstermiştir. Apollaro ve arkadaşları (2023a) tarafından 20 yıllık olimpik verinin incelendiği çalışmada, manuel sistemin kullanıldığı dönemde kırmızı koruyucu giyen erkek sporcuların kazanma olasılığının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu ($p=0.034$) saptanmıştır. Benzer şekilde kadınlarda da mavi koruyucunun çeyrek finallerde ($p=0.014$) ve son 16 turunda ($p=0.021$) kazanma ile ilişkili olduğu rapor edilmiştir. Bu bulgular, manuel sistemin "renk etkisi" yarattığını ve Elektronik puanlama sistemlerinin (PSS), maç dinamiklerini değiştirmekle kalmayıp, rekabetin adillliğini de artırdığını düşündürmektedir. Ayrıca PSS

teknolojileri, saniyede beş vuruşu kayıt edebilme, vuruş enerjisini ölçme ve geçerli vuruş için eşik değeri belirleme gibi özellikleri sayesinde hassas puanlama sağlamaktadır. Maç içi hareketlerin milisaniye düzeyinde hızlı olduğu göz önüne alındığında, elektronik sensörler hakemlerin kaçırdığı vuruşları kayıt ederek daha objektif sonuçlar elde edilmesine olanak tanımıştır (Márquez & ark., 2022). Bu sayede teknoloji hem hakem hatalarını minimize etmiş hem de maç içi teknik stratejilerin puanlanmasını netleştirmiştir.

Zaman-Hareket Analizi

Teknolojik entegrasyon öncesi dönemde olimpiik taekwondo müsabakaları, günümüz karşılaşmalarına kıyasla daha düşük tempolu, daha parçalı ve daha uzun pasif evrelerle karakterize edilen bir yapıya sahipti. Bu dönemde müsabaka akışı büyük ölçüde hakem değerlendirmelerine dayandığından, sporcular teknik üretimde daha seçici davranmakta ve hücum sıklığını sınırlayan temkinli stratejiler benimsemekteydi. Maç temposunun ve bu temponun altında yatan davranış örüntülerinin nesnel biçimde değerlendirilmesinde zaman-hareket analizi, taekwondo literatüründe giderek merkezi bir yöntem hâline gelmiştir. Zaman-hareket analizi; müsabaka süresince gerçekleştirilen teknik aksiyonların, taktiksel konumlanmaların, fizyolojik tepkilerin ve enerjik katkıların bütüncül biçimde değerlendirilmesine olanak tanıyan, girişimsel olmayan bir analiz yaklaşımı sunmaktadır (Bridge & ark., 2018). Bu yaklaşım, müsabaka süresini yalnızca toplam süre üzerinden değil, eylemin niteliğine göre ayırarak incelemektedir. Literatürde yaygın biçimde kullanılan sınıflandırmaya göre zaman-hareket analizi; yüksek yoğunluklu aksiyonlar (tekme ve yumruk girişimleri), düşük yoğunluklu hareketler (adımlama, sıçrama, mesafe ayarlama) ve hakem kaynaklı duraklamalar (puanlama, ceza, ekipman düzenlemeleri) sırasında harcanan süre ve bu eylemlerin sıklığını birlikte ele almaktadır (Campos & ark., 2012; Santos & ark., 2020). Bu ayrım, müsabakanın gerçek taleplerini ortaya koymasından

klasik süre analizlerine kıyasla çok daha işlevsel kabul edilmektedir. Manuel puanlama sisteminin kullanıldığı döneme ait zaman-hareket verileri, bu metodolojinin müsabaka dinamiklerini anlamada önemli ipuçları sunduğunu göstermektedir. Özellikle 2007 Dünya Taekwondo Şampiyonası ve 2008 Pekin Olimpiyatları'na ait müsabaka analizleri, atak süresi (Attack Time, AT) ile sıçrama/bekleme süresi (Skipping Time, ST) arasındaki oranın yaklaşık 1:7 düzeyinde olduğunu ortaya koymuştur (Santos & ark., 2011). Bu oran, sporcuların her bir saniyelik aktif hücum aksiyonu için ortalama yedi saniye boyunca düşük yoğunluklu hareketler veya pasif bekleme davranışı sergilediğini göstermektedir. Söz konusu zamansal yapı, manuel dönemde müsabakaların büyük ölçüde “bekle-gözle-tepki ver” stratejisi üzerinden şekillendiğini ve hücumların sınırlı, kontrollü ve çoğunlukla karşı atağa dayalı olduğunu düşündürmektedir. Bu bağlamda düşük AT/ST oranı yalnızca tempo düşüklüğünü değil, aynı zamanda müsabaka içi risk algısını da yansıtmaktadır (Tornello & ark., 2013; Ouergui & ark., 2015). Hakem kararlarının subjektif niteliği, sporcuları yüksek riskli ve sınırda tekniklerden kaçınmaya yöneltmiş; bu durum aktif hücum süresinin azalmasına ve pasif hareket sürelerinin uzamasına neden olmuştur. Dolayısıyla manuel döneme ait zaman-hareket profili, teknik kapasiteden ziyade hakem algısına uyum sağlamaya dayalı bir müsabaka anlayışının göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Elektronik puanlama sistemlerinin devreye girmesiyle birlikte bu zamansal yapı belirgin biçimde değişmeye başlamıştır. Elektronik vücut ve baş koruyucularının kullanımı, puanlamada nesnelliği artırmış; bununla birlikte pasifliği cezalandıran kural düzenlemeleri sporcuları daha aktif ve sürekli hücum etmeye zorlamıştır. Bu dönüşümün zaman-hareket yapısına yansımaları açık biçimde Tokyo 2020 Olimpiyat Oyunları müsabakalarına ilişkin analizlerde görülmektedir. Apollaro ve arkadaşları (2023b), bu dönemde AT/ST oranının yaklaşık 1:1.5 seviyesine yükseldiğini

bildirmiştir. Başka bir ifadeyle, aktif hücum süreleri manuel döneme kıyasla göreceli olarak yaklaşık dört kat artış göstermiştir. AT/ST oranındaki bu dramatik değişim, kural değişiklikleri ve teknolojik entegrasyonun müsabaka temposu üzerindeki doğrudan etkisini ortaya koymaktadır. Güncel olimpiik taekwondoda sporcular, yalnızca rakibin hatasını bekleyen pasif bir yaklaşımdan uzaklaşarak, puan üretmeye yönelik daha sık ve daha kısa süreli hücumlar gerçekleştirmektedir. Bu durum müsabaka yoğunluğunu artırırken, aynı zamanda teknik çeşitliliğin ve taktiksel karar verme hızının da önem kazanmasına yol açmaktadır. Zaman-hareket yapısındaki bu dönüşüm, antrenman bilimi açısından da önemli sonuçlar doğurmaktadır. Artan hücum yoğunluğu ve azalan pasif süreler, sporcuların yüksek yoğunluklu aralıklı yüklenmelere daha dayanıklı olmasını gerektirmektedir. Bu nedenle güncel taekwondo antrenmanlarında, manuel döneme özgü uzun pasif aralıklar içeren modeller yerine, müsabaka temposunu yansıtan daha kısa dinlenme aralıkları ve tekrarlı hücum dizileri ön plana çıkmaktadır. Tablo 2’ de bu dönüşüm yer almaktadır.

Tablo 2. Taekwondo müsabakalarının yıllara göre zaman-hareket yapısının karşılaştırılması

Dönem / Organizasyon	Puanlama Sistemi	Atak Süresi (AT)	Sıçrama/Bekleme Süresi (ST)	AT/ST Oranı	Müsabaka Temposu	Kaynak
2007 Dünya Şampiyonası	Manuel	Düşük	Çok Yüksek	~1:7	Düşük tempo, pasif ağırlıklı, riskten kaçınan oyun yapısı	Santos & ark., 2011
2008 Pekin Olimpiyatları	Manuel	Düşük	Çok Yüksek	~1:7	Statik mücadele, bekle-gör stratejisi	Santos & ark., 2011

Dönem / Organizasyon	Puanlama Sistemi	Atak Süresi (AT)	Sıçrama/Bekleme Süresi (ST)	AT/ST Oranı	Müsabaka Temposu	Kaynak
2016 Rio Olimpiyatları	Kısmi elektronik	Orta	Orta	~1:3– 1:4	Geçiş dönemi, artan hücum eğilimi	Bridge & ark., 2018
2020 Tokyo Olimpiyatları	Tam elektronik (PSS)	Yüksek	Düşük	~1:1.5	Yüksek tempo, sürekli hücum, aktif mücadele	Apollaro & ark., 2023b

Zaman-hareket analizleri, bu bağlamda yalnızca müsabakayı tanımlayan bir araç değil, aynı zamanda antrenman içeriğini yönlendiren temel bir referans noktası hâline gelmiştir. Sonuç olarak, olimpiik taekwondoda zaman-hareket yapısında gözlenen değişim, kural revizyonları ve teknolojik gelişmelerin müsabaka dinamikleri üzerindeki çok boyutlu etkisini açık biçimde ortaya koymaktadır. Manuel dönemde düşük tempolu ve pasif ağırlıklı bir yapı söz konusu iken, elektronik puanlama sistemlerinin devreye girmesi ve pasifliği cezalandıran kural uygulamaları, aktif mücadele oranını artırmış ve saldırı dışı süreleri azaltmıştır dolayısıyla daha yoğun, daha sürekli ve hücum odaklı bir müsabaka profili ortaya çıkmıştır. Bu dönüşüm, taekwondonun yalnızca kurallar açısından değil, fizyolojik, taktiksel ve antrenman temelli boyutlarda da yeniden tanımlandığını göstermektedir.

Teknik ve Taktik Yapı

Olimpiik taekwondo müsabakalarında teknik ve taktik davranışlar, puanlama sistemi ve kural yapısına doğrudan bağlı olarak zaman içerisinde önemli bir dönüşüm geçirmiştir. Önceki dönemlerde sporun rekabet yapısı geleneksel olarak güç ve dayanıklılık gibi fiziksel özelliklere önem veren bir yapıya sahipti

(Boyanmış & Akın, 2024). Ancak, rekabet kurallarının, puanlama sistemlerinin ve antrenman bilimindeki gelişmelerin evrimiyle birlikte, rekabet alanında gücün yanı sıra PSS sistemine uygun teknikler kullanarak puan alma stratejisi geliştirmek ma başarısında belirleyici hale gelmiştir. 2010’lu yılların ortasına kadar olan dönemde puan kazanımı büyük ölçüde ayak teknikleri üzerinden gerçekleşmiş; gövdeye yönelik tekmeler ve özellikle dairesel tekmeler (roundhouse kicks) skor üretiminde baskın rol oynamıştır (Matsushigue, Hartmann & Franchini, 2009; Campos & ark., 2012; Falco & ark., 2012; Kazemi & ark., 2006; Kazemi, Casella & Perri, 2009). Bu dönemde yapılan analizler, skor kazandıran tekniklerin neredeyse tamamının tekmelerden oluştuğunu, yumruk tekniklerinin ise toplam puan üretimine sınırlı katkı sağladığını ortaya koymaktadır. 2015 öncesi literatür, teknik tercihlerin yaş grubu, kilo kategorisi ve müsabaka evresine bağlı olarak değiştiğini göstermiştir. Genç sporcularda arka bacak tekmelerinin daha sık kullanılması, bu tekniğin biyomekanik açıdan daha doğal bir ağırlık aktarımı sağlamasıyla ilişkilendirilmiştir (Tornello & ark., 2013). Elit düzeyde ise dairesel tekmelerin hem hücum hem de savunma bağlamında en yaygın kullanılan teknik olduğu bildirilmiştir (Matsushigue, Hartmann & Franchini, 2009; Bridge, Jones & Drust, 2011; Falco & ark., 2012). Bununla birlikte, bazı olimpiik organizasyonlarda savunma temelli tekniklerin skor üretiminde daha yüksek oranda kullanıldığı ve sporcuların daha muhafazakar taktik yaklaşım benimsediği de rapor edilmiştir (Kazemi, Perri & Soave, 2010).

2015 sonrası dönemde ise Dünya Taekwondo tarafından uygulamaya konulan kural revizyonları ve elektronik puanlama sistemlerinin (Protector and Scoring System – PSS) standart hâle gelmesi, teknik ve taktik davranışları belirgin biçimde yeniden şekillendirmiştir. Güncel ma analizleri, baş bölgesine yönelik tekniklerin skor değerinin artırılması ve dönüşlü tekniklerin daha

yüksek puanla ödüllendirilmesiyle birlikte, sporcuların teknik repertuarlarında önemli bir çeşitlenme olduğunu göstermektedir (Bridge & ark., 2018; Santos & ark., 2020; Apollaro & ark., 2023b). Özellikle dönüşlü baş tekmeleri (bandea dollyo chagi, dwit chagi, hızlı ön bacak hücumları (yop chagi, bandal chagi, dollyo chagi) ve kombine tekniklerin kullanım sıklığında belirgin bir artış gözlenmiştir. Bu yeni dönemde klasik dairesel tekmeler önemini korumakla birlikte, skor üretiminin yalnızca gövde odaklı tekniklerle sınırlı kalmadığı görülmektedir. 2016 Rio ve 2020 Tokyo Olimpiyat Oyunları'na ilişkin analizler, baş bölgesine yönelik tekniklerden elde edilen puanların toplam skor içindeki payının önceki dönemlere kıyasla anlamlı biçimde arttığını ortaya koymuştur (Kazemi & ark., 2013; Bridge & ark., 2018; Apollaro & ark., 2023b). Bu durum, 2015 öncesi literatürde baskın olan “düşük riskli, gövde merkezli” teknik profilin yerini daha dinamik ve yüksek risk–yüksek getiri temelli bir müsabaka anlayışına bıraktığını göstermektedir.

Teknik hacim ile başarı arasındaki ilişki de bu süreçte yeniden değerlendirilmiştir. Erken dönem çalışmalar, kazanan sporcuların daha az sayıda fakat daha etkili teknik uyguladığını göstermekteydi (Matsushigue, Hartmann & Franchini, 2009). Güncel bulgular ise başarıyı belirleyen temel unsurun teknik sayısından ziyade, doğru zamanlama ile uygulanan ve yüksek puan değerine sahip teknikler olduğunu ortaya koymaktadır (Bridge & ark., 2018; Menescardi & ark., 2019; Santos & ark., 2020). Elektronik puanlama sistemleriyle birlikte tekniklerin doğruluğu ve temas niteliğinin daha hassas biçimde ölçülmesi, düşük kaliteli ve rastgele hücumların skor üretme olasılığını azaltmıştır. Cinsiyete özgü teknik ve taktik farklılıklar da yeni dönemde kısmen değişim göstermiştir. 2015 öncesi olimpik veriler, erkek sporcuların daha agresif ve temas yoğun bir mücadele tarzı sergilediğini, kadın sporcuların ise skor yönetimine dayalı bir yaklaşımı benimsediğini ortaya koymaktaydı (Kazemi & ark., 2006; Kazemi, Casella & Perri,

2009). Daha güncel analizler, bu farkların tamamen ortadan kalkmamakla birlikte azaldığını; özellikle kadın sporcuların baş bölgesine yönelik hücumlar ve ön ayak hücumları açısından daha aktif bir profil sergilediğini göstermektedir (Falco & ark., 2014; Bridge & ark., 2018).

Son yıllarda teknik tercihlerde gözlenen dönüşüm, 2023 Dünya Taekwondo Şampiyonası'na ait müsabaka verileriyle daha somut biçimde ortaya konmaktadır. Bakü'de düzenlenen şampiyonanın final maçlarının video analizine dayanan bulgular, elit erkek ve kadın sporcuların teknik repertuarında belirgin bir yeniden yapılanma olduğunu göstermektedir. Buna göre en etkili teknik olarak öne çıkan hareket, hem erkek (%49,5) hem de kadın (%69,9) sporcularda palding chagi olurken, bunu Dollyo Chagi (erkek %33,7; kadın %31,5) ve Yeop Chagi (erkek %22,3; kadın %18,1) takip etmiştir. Yumruk tekniği (Jireugi) ise erkek sporcularda %10,6, kadın sporcularda %5,6 oranıyla hâlen skor üretimine katkı sağlamaya devam etmektedir (Hariadi & ark., 2023). Bu güncel veriler, 2015 sonrası dönemde tanımlanan teknik-taktik evrimi destekler niteliktedir. Özellikle ön bacak temelli hızlı hücumların (Palding chagi, cut kick vb) ve doğrudan skor üretimine yönelik lineer tekniklerin elit düzeyde baskın hâle gelmesi, elektronik puanlama sistemleriyle birlikte doğruluk ve temas kalitesinin ön plana çıktığını göstermektedir.

Kullanılan koruyucu sistemin markası da teknik tercihlere yansımaktadır. WT onaylı KPNP ve Daedo sistemleri farklı sensör teknolojileri kullandığından (KPNP RFID, Daedo elektromanyetik), teknik profiller değişmektedir. Márquez ve arkadaşları (2022) bunu açıklamıştır: KPNP ile müsabakalarda dairesel vuruşlar (Bandal chagi, roundhouse gibi) ile sayı almak daha kolayken, Daedo'da doğrusal vuruşlar (Yop chagi) daha etkili olmaktadır. Örneğin kadın sporcularda, karşı tarafın atağını bekleyip kontra-atak taktiği KPNP ile daha avantajlı iken, Daedo'da daha saldırgan "atak ve clinch"

tarzı öne çıkmıştır (Márquez & ark., 2022). Bu bulgular, farklı PSS sistemleri altında teknik-taktik uyumun sporcuya bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, elektronik koruyucu ve puan sisteminin (PSS) kullanılmasından önce ve sonraki dönemler karşılaştırıldığında, olimpiik taekwondo'nun teknik ve taktik yapısında belirgin bir evrim olduğu görülmektedir. Erken dönemde gövde odaklı, düşük riskli ve sınırlı teknik repertuar baskınken; güncel dönemde kural değişiklikleri ve teknolojik uygulamaların etkisiyle daha hızlı, daha yoğun ve baş bölgesine yönelik tekniklerin ağırlık kazandığı ve ön ayak tekniklerinin kullanımının büyük bir artış gösterdiği müsabaka profili ortaya çıkmıştır. Bu dönüşüm, taekwondo'da teknik ve taktik eğitimin statik modeller yerine, kural ve teknoloji temelli dinamik bir anlayışla ele alınması gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Fizyolojik Talepler

Son dönemde yapılan araştırmalar, taekwondo müsabaka kurallarında gerçekleştirilen değişikliklerin, sporcuların hem kinematik hem de fizyolojik yanıtlarında ölçülebilir artışlara yol açtığını ortaya koymaktadır. Güncel müsabaka analizleri, hareket yoğunluğunu yansıtan kinematik değişkenlerde yaklaşık %3–8 oranında bir artış olduğunu; buna paralel olarak kalp atım hızı, enerji harcaması ve toplam fizyolojik yükte de anlamlı yükselmeler meydana geldiğini göstermektedir (Bridge & ark., 2011; Tornello & ark., 2014; Janovski & ark., 2021).

Mekanik talepler açısından değerlendirildiğinde, kural değişiklikleri sonrası müsabakalarda sporcuların daha hızlı hareket etmek ve daha sık ivmelenmek zorunda kaldıkları görülmektedir. Elit taekwondo sporcularının gerçek müsabaka koşullarında sergilediği tepe ivme değerlerinin, simüle edilmiş müsabakalara kıyasla daha yüksek olduğu ve $13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ değerlerinin üzerine çıkabildiği rapor edilmiştir (Herrera & ark., 2014; Tornello & ark.,

2014). Bu durum, yeni kuralların dayattığı daha yüksek müsabaka temposunun, mekanik yüklenmeyi anlamlı biçimde artırdığını göstermektedir.

Fizyolojik yanıtlar incelendiğinde, taekwondo müsabakalarının sporcular üzerinde çok yüksek düzeyde kardiyovasküler stres oluşturduğu görülmektedir (Markovic, Misigoj-Durakovic & Trninic, 2005). Gerçek turnuva koşullarında ortalama kalp atım hızlarının 180–190 atım·dk⁻¹ aralığında seyrettiği ve bunun bireysel maksimum kalp atım hızının yaklaşık %95–96’sına karşılık geldiği bildirilmektedir (Bridge & ark., 2009; Santos & ark., 2011; Tornello & ark., 2014). Kural değişiklikleri sonrasında gerçekleştirilen müsabakalarda ise bu değerlerin ortalama %1,5–1,8 oranında arttığı; bazı müsabakalarda kalp atım hızının, laboratuvar ortamında uygulanan kademeli egzersiz testlerinde ulaşılan maksimal düzeylere eşit ya da daha yüksek seviyelere çıkabildiği rapor edilmiştir (Bridge & ark., 2011; Janovski & ark., 2021).

Enerji harcamasındaki artışın ise %3–5 aralığında olduğu ve bu artışın toplam fizyolojik yükte yaklaşık %2–4 düzeyinde bir yükselmeye karşılık geldiği ifade edilmektedir. Bu değerler, istatistiksel açıdan çoğu çalışmada küçük ya da orta etki büyüklüğüne sahip olsa da elit sporcu performansı bağlamında müsabaka gerekliliklerinin anlamlı biçimde değiştiğini göstermektedir. Metabolik yanıtlar açısından en belirgin değişim, müsabaka sonrası kan laktat konsantrasyonlarında gözlenmektedir (Markovic, Vucetic & Cardinale, 2008). Literatürde, kural değişiklikleri sonrasında müsabaka bitiminde ölçülen laktat düzeylerinde yaklaşık %15’lik bir artış, toparlanma sürecinde ise bu artışın %25’e kadar ulaştığı rapor edilmiştir (Campos & ark., 2012; Janovski & ark., 2021). Bu durum, anaerobik glikolizin müsabaka sırasında daha baskın hâle geldiğini ve özellikle müsabaka sonrası yorgunluğun önceki dönemlere kıyasla daha belirgin yaşandığını düşündürmektedir. Ayrıca, taekwondo müsabakalarına özgü

düzensiz solunum paterni ve patlayıcı hareketlerin sıklığı, laktat birikiminin etkin biçimde dengelenmesini zorlaştırarak toparlanma süresini uzatabilmektedir (Bridge & ark., 2013).

Genel olarak değerlendirildiğinde, kural değişiklikleri sonrası taekwondo müsabakaları; artmış mekanik aktivite, daha yüksek kardiyovasküler ve metabolik stres ile daha belirgin müsabaka sonrası yorgunluk profiliyle karakterize edilmektedir. Bu nicel değişimler, müsabaka gerekliliklerinin yalnızca teknik ve taktik açıdan değil, aynı zamanda fizyolojik hazırlık ve toparlanma stratejileri açısından da yeniden ele alınmasını zorunlu kılmaktadır (Tornello & ark., 2013; Santos & ark., 2020; Janovski & ark., 2021). Elit sporcularda performansın çok küçük farklarla belirlendiği göz önüne alındığında, bu değişimlerin antrenman planlaması ve müsabaka başarısı açısından pratik önemi büyüktür. Dolayısıyla modern taekwondo antrenmanlarının, yüksek yoğunluklu aralıklı yüklenmeler ile etkili toparlanma yaklaşımlarını bütüncül bir çerçevede ele alması gerekmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Taekwondonun olimpiyatlara dahil edilmesinden sonra özellikle son on yılda yapılan kural değişiklikleri ve elektronik skorlama sistemlerinin kullanımı, taekwondo müsabakalarını daha hızlı, daha yüksek yoğunluklu ve fizyolojik açıdan daha talepkâr bir yapıya dönüştürmüştür. Bu süreç, puanlamada nesnelliği artırarak rekabet adaletine katkı sağlarken, sporcuların teknik ve taktik tercihlerini de teknolojik sistemlerin algılama mantığına uyarlamalarını zorunlu kılmıştır.

Elektronik sistemlerin belirli teknik kalıpları öne çıkarması, taktik çeşitliliğin kısmen azalmasına ve farklı skorlama sistemlerine uyum gereksiniminin artmasına yol açmıştır. Bu nedenle, skorlama teknolojilerinin daha standart ve teknik niteliği daha iyi yansıtan biçimde geliştirilmesi önem taşımaktadır. Antrenman süreçlerinde

ise artan fizyolojik yüklenme ile teknik-taktik gelişimin birlikte ele alınması, sporcuların modern müsabaka taleplerine uyumunu destekleyecektir.

Gelecekteki çalışmaların, teknolojik dönüşümün uzun vadeli performans, sakatlık riski ve teknik çeşitlilik üzerindeki etkilerini incelemesi gerekmektedir. Taekwondonun sürdürülebilir gelişimi, teknolojik ilerleme ile sporun teknik ve taktik özünün dengeli biçimde korunmasına bağlıdır.

Kaynakça

Apollaro, G., Falcó, C., Morales-Sánchez, V., & Hernández-Mendo, A. (2023a). The effect of the colour red in 20 years of Olympic taekwondo. *Scientific Reports*, 13(1), 21780.

Apollaro, G., Sarmet Moreira, P. V., Herrera-Valenzuela, T., Franchini, E., & Falcó, C. (2023b). Time-motion analysis of taekwondo matches in the Tokyo 2020 Olympic Games. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 63(9), 964–973. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.23.14995-4>

Bouhlef, E., Jouini, A., Gmada, N., Nefzi, A., Abdallah, K. B., & Tabka, Z. (2006). Heart rate and blood lactate responses during Taekwondo training and competition. *Science & Sports*, 21(5), 285-290.

Boyanmış, A. H., & Akın, M. (2024). Impact of Life Kinetic Training on Hand-Eye Coordination in Taekwondo Athletes. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 26(3), 378-387.

Bridge, C. A., Jones, M. A., & Drust, B. (2009). Physiological responses and perceived exertion during international Taekwondo competition. *International journal of sports physiology and performance*, 4(4), 485-493.

Bridge, C. A., Jones, M. A., & Drust, B. (2011). The activity profile in international Taekwondo competition is modulated by weight category. *International journal of sports physiology and performance*, 6(3), 344–357. <https://doi.org/10.1123/ijsp.6.3.344>

Bridge, C. A., McNaughton, L. R., Close, G. L., & Drust, B. (2013). Taekwondo exercise protocols do not recreate the physiological responses of championship combat. *International journal of sports medicine*, 34(07), 573-581.

Bridge, C. A., Sparks, A. S., McNaughton, L. R., Close, G. L., Hausen, M., Gurgel, J., & Drust, B. (2018). Repeated exposure to taekwondo combat modulates the physiological and hormonal responses to subsequent bouts and recovery periods. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(9), 2529-2541.

Campos, F. A. D., Bertuzzi, R., Dourado, A. C., Santos, V. G. F., & Franchini, E. (2012). Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. *European journal of applied physiology*, 112(4), 1221-1228.

Chiodo, S., Tessitore, A., Cortis, C., Lupo, C., Ammendolia, A., Iona, T., & Capranica, L. (2011). Effects of official Taekwondo competitions on all-out performances of elite athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(2), 334-339.

Falco, C., Estevan, I., Álvarez, O., Morales-Sánchez, V., & Hernández-Mendo, A. (2014). Tactical analysis of the winners' and non-winners' performances in a Taekwondo University Championship. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(6), 1407-1416.

Falco, C., Landeo, R., Menescardi, C., Bermejo, J. L., & Estevan, I. (2012). Match analysis in a university taekwondo championship. *Advances in Physical Education*, 2(01), 28.

Hariadi, N., Hartono, S., Widodo, A., Muhammad, H. N., & Setiawan, D. (2023). Effectiveness of technical skills attacking senior athlete Kyourugi at the 2023 World Taekwondo Championship in Baku, Azerbaijan. *International Journal of Emerging Research and Review*, 1(3), 000041-000041.

Heller, J., Peric, T., Dlouha, R., Kohlikova, E., Melichna, J., & Novakova, H. (1998). Physiological profiles of male and female taekwon-do (ITF) black belts. *Journal of sports sciences*, 16(3), 243-249.

Herrera Valenzuela, T., Cancino López, J., Franchini, E., Henríquez-Olguín, C., & Aedo Muñoz, E. (2014). Physiological and physical profile of taekwondo athletes of different age categories during simulated combat. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*, 14(2), 36-40.

Jae-Ok, K., & Voaklander, D. (2016). Effects of competition rule changes on the incidence of head kicks and possible concussions in taekwondo. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 26(3), 239-244. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000244>

Janowski, M., Zieliński, J., & Kusy, K. (2021). Exercise Response to Real Combat in Elite Taekwondo Athletes Before and After Competition Rule Changes. *Journal of strength and conditioning research*, 35(8), 2222–2229. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003110>

Kazemi, M. (2017). What Makes a Successful Sparring Taekwondo Athlete?. University of South Wales (United Kingdom).

Kazemi, M., Casella, C., & Perri, G. (2009). 2004 olympic tae kwon do athlete profile. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 53(2), 144–152.

Kazemi, M., De Ciantis, M. G., & Rahman, A. (2013). A profile of the youth Olympic taekwondo athlete. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 57(4), 293.

Kazemi, M., Perri, G., & Soave, D. (2010). A profile of 2008 Olympic Taekwondo competitors. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 54(4), 243–249.

Kazemi, M., Waalen, J., Morgan, C., & White, A. R. (2006). A profile of olympic taekwondo competitors. *Journal of sports science & medicine*, 5(CSSI), 114–121.

Marković, G., Mišigoj-Duraković, M., & Trninić, S. (2005). Fitness profile of elite Croatian female taekwondo athletes. *Collegium antropologicum*, 29(1), 93-99.

Markovic, G., Vucetic, V., & Cardinale, M. (2008). Heart rate and lactate responses to taekwondo fight in elite women performers. *Biology of sport*, 25(2), 135.

Márquez, J. J., López-Gullón, J. M., Menescardi, C., & Falcó, C. (2022). Comparison between the KPNP and Daedo Protection Scoring Systems through a Technical-Tactical Analysis of Elite Taekwondo Athletes. *Sustainability*, 14(4), 2111. <https://doi.org/10.3390/su14042111>

Matsushigue, K. A., Hartmann, K., & Franchini, E. (2009). Taekwondo: Physiological responses and match analysis. *Journal of strength and conditioning research*, 23(4), 1112–1117. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a3c597>

Menescardi, C., Falco, C., & Estevan, I. (2020). Time motion analysis of cadet taekwondo athletes according to gender and weight category. *Idō Movement for Culture*, 20(4).

Menescardi, C., Falco, C., Ros, C., Morales-Sánchez, V., & Hernández-Mendo, A. (2019). Technical-tactical actions used to score in taekwondo: an analysis of two medalists in two Olympic Championships. *Frontiers in Psychology*, 10, 2708.

Moenig, U. (2015). Rule and equipment modification issues in World Taekwondo Federation (WTF) competition. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*, 15(4), 3-12.

Moenig, U., Cho, S., & Kwak, T. Y. (2014). Evidence of Taekwondo's Roots in Karate: An Analysis of the Technical Content of Early. *Korea Journal*, 54(2), 150-178.

Ouergui, I., Haddad, M., Hammami, N., & Chamari, K. (2015). Time motion and technical and tactical analysis of taekwondo competition. *Performance Optimization in Taekwondo: From Laboratory to Field*, 38.

Pyciarz, T. (2011). Analysis of sport fight structure in taekwondo during the Olympics in Beijing in 2008 and Senior World Championships in 2009 in terms of technical skills after regulation amendments and implementation of the electronic system of score recording. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 2(2), 109-115.

Santos, J. F., Wilson, V. D., Herrera-Valenzuela, T., & Machado, F. S. M. (2020). Time-motion analysis and physiological responses to taekwondo combat in juvenile and adult athletes: a systematic review. *Strength & Conditioning Journal*, 42(2), 103-121.

Santos, V. G., Franchini, E., & Lima-Silva, A. E. (2011). Relationship between attack and skipping in Taekwondo contests. *Journal of strength and conditioning research*, 25(6), 1743–1751. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ddfb0f>

Tornello, F., Capranica, L., Chiodo, S., Minganti, C., & Tessitore, A. (2013). Time-motion analysis of youth Olympic Taekwondo combats. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(1), 223-228.

Tornello, F., Capranica, L., Minganti, C., Chiodo, S., Condello, G., & Tessitore, A. (2014). Technical-tactical analysis of youth Olympic Taekwondo combat. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(4), 1151-1157.

World Taekwondo (2025, Ekim 20). Rules and Regulations. https://www.worldtaekwondo.org/inside/documents/rar/list?levelCode=RR&categoryCd=BG&pageIndex=1&pageRowSize=5&listRowSize=20&_csrf=69daef3f-beb6-48f4-9be0-

34a88d2a3b91&q=&subCategoryCd=&subTitleList=CURRENT&
f=1

YETENEK SEÇİMİ VE YÖNLENDİRMEDE DİKKAT EDİLECEK UNSURLAR

Cihat KORKMAZ¹
Mehmet Ali AY²

Giriş

Günümüzde bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı ilerlemeler ile ortaya çıkan yeniliklerin, toplumsal yapının hemen her alanında etkili olduğu görülmektedir. Bu değişimlere spor açısından bakıldığında, sporcuların kullandığı teknolojik ekipmanlar ile antrenman biliminin gelişimine bağlı olarak oluşturulan yeni antrenman modellerinin, performans düzeylerinde belirgin artışlar sağladığı dikkat çekmektedir. Performanstaki bu gelişmeler, rekabetin çok ince farklarla belirlendiği bir dönemin başlamasına yol açmıştır. Günümüzde düzenlenen müsabakalar incelendiğinde, pek çok spor branşında saliselerin ve milimetrelerin; bireysel ya da takım performanslarının sonucu üzerinde belirleyici rol oynadığı görülmektedir (Müniroğlu, 2017).

¹ Doç. Dr. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği, Orcid: 0000-0002-3677-6682

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor A.B.D., Orcid: 0009-0008-4628- 7808

Spor, çocukların sağlıklı bir yaşam sürmeleri ve fiziksel gelişimlerini desteklemeleri açısından son derece önemli bir unsurdur. Bununla birlikte, çocukların boş zamanlarını eğlenceli ve verimli biçimde değerlendirmelerine de imkân tanıyan bir etkinliktir. Artistik jimnastik, dayanıklılık, hız, çeviklik, kuvvet, koordinasyon, esneklik ve branşa özgü antropometrik özelliklerin bir arada sergilendiği, çok yönlü bir spor dalıdır. Çocuklarda yetenek tespitinin önemi, fiziksel özelliklerin erken dönemde belirlenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Spora erken yaşlarda yönlendirilmek, ileri dönemlerde yüksek performans düzeyine ulaşabilmenin temel koşullarından biridir. Yetenek seçimi süreci, çocukların sahip oldukları fiziksel ve motor becerilere uygun spor dallarına yönlendirilmelerini ve bu doğrultuda gruplandırılmalarını sağlamaktadır. Okul öncesi dönemde temel hareket biçimlerinin doğru teknikle öğrenilmesi büyük önem taşır. Bu nedenle, çocukların gelişim düzeylerinin düzenli olarak değerlendirilmesi ve olası yetersizliklerin erken dönemde tespit edilmesi, uygun spor yönlendirmesinin yapılabilmesi açısından gereklidir.

Çocuğun gelişim sürecinde hareket, fiziksel olduğu kadar zihinsel ve duygusal gelişimin de temel unsurlarından biridir. Günümüzde hareketsiz yaşam biçimi, yaşam tarzına bağlı hastalıkların ortaya çıkmasında önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, çocukların erken yaşlardan itibaren düzenli, planlı ve bilinçli bir şekilde fiziksel aktivitelere yönlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Temel hareket becerilerinin sağlıklı biçimde kazanılabilmesi, çocuklara sunulan olanaklar ile hareket eğitiminin niteliğine doğrudan bağlıdır ve bu süreç çocuğun genel gelişimi açısından kritik bir rol üstlenmektedir (Akın, 2016).

Erken yaşlardan itibaren gerçekleştirilen fiziksel aktiviteler, çocukların hareket becerileriyle birlikte lokomotor, nesne kontrolü ve genel motor gelişim düzeylerini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu

tür etkinlikler, yalnızca çocukların günlük yaşamlarını kolaylaştırmak ve özgüvenlerini artırmakla kalmaz, aynı zamanda fiziksel ve psikososyal gelişim süreçlerine de olumlu katkı sağlar. Motorik özelliklerin gelişiminde düzenli fiziksel aktivite, egzersiz ve oyun temelli etkinliklerin planlı bir şekilde uygulanması büyük önem taşımaktadır. Yakalama, denge kurma, top sektirme, koşma ve top fırlatma gibi temel motor becerilerin gelişimi, çocukların koordinasyon ve hareket kontrolünü güçlendirmektedir. Okul öncesi dönemde düzenli oyun ve hareket etkinliklerinin, çocuklarda hem büyük hem de küçük kas gruplarının güçlenmesine katkı sağlayarak genel gelişimlerini desteklediği belirtilmektedir (Karahasan ve Küçükkubaş, 2024).

Spor, yalnızca ilerleyen yaşlarda sağlıklı bir yaşam sürdürmek için değil, aynı zamanda çocuğun fiziksel büyümesi, zihinsel gelişimi ve sosyal uyumunun desteklenmesi açısından da kritik bir role sahiptir. Bu nedenle, sporun bireyin yaşamına erken yaşlarda dâhil edilmesi büyük önem taşımaktadır. Sağlıklı yaşam üzerindeki olumlu etkilerinin yanı sıra, sporda başarılı bireylerin yetiştirilebilmesi de çocukluk döneminde yeteneklerin doğru zamanda tespit edilmesine bağlıdır. Yeteneklerin erken dönemde belirlenmesi hem sporcuların hem antrenörlerin hem de ülkenin spor politikaları açısından zaman kaybını önlerken, başarıya ulaşma sürecini de hızlandırmaktadır. Çocukların sportif yeteneklerinin doğru biçimde değerlendirilmesi; sağlık durumu, antropometrik özellikler, mevcut spor olanakları ve alanında uzman kişilerin katkısı gibi unsurlara bağlıdır. Çocuklar ve gençler üzerinde uygulanan fiziksel ve fizyolojik testler, fiziksel aktivitenin büyüme, gelişim ve olgunlaşma süreçleri üzerindeki etkilerini belirlemek, ayrıca ergenlik dönemindeki bireylerin eğitilebilirlik düzeylerini incelemek amacıyla kullanılmaktadır (Güçlüöver, 2019).

Tüm spor dallarında, üst düzey performans sergileyen sporcuların ve olimpiik düzeyde başarı elde eden bireylerin

yetiştirilmesinde en kritik adımlardan biri, yeteneğin doğru zamanda tespit edilmesidir. Geçmişten günümüze kadar bu konuda çok sayıda çalışma yürütülmüştür. Yapılan araştırmaların bir kısmı, yetenek seçimini daha isabetli ve verimli biçimde gerçekleştirebilmek için kullanılabilecek model yaklaşımlarının geliştirilmesine odaklanırken; bir kısmı yeteneği belirleyen faktörleri, bir kısmı ise yetenek gelişiminin aşamalarını ve bu süreci etkileyen değişkenleri incelemiştir. Zaman içerisinde elde edilen bulgular doğrultusunda, mevcut yetenek seçimi modellerine yenileri eklenmiş ve bu modeller sürekli olarak geliştirilmeye devam etmiştir (Subak, 2022).

Yetenek seçimi sürecinin sağlıklı bir biçimde yürütülebilmesi için en önemli gerekliliklerden biri, potansiyel sporcuların tüm motorik ve antropometrik özelliklerini kapsayan kapsamlı veri tabanlarının oluşturulmasıdır. Üst düzey performans gösteren sporcuların, özellikle de atletizm gibi maksimal efor gerektiren branşlarda yarışan bireylerin fiziksel ve motorik niteliklerinin bilinmesi, yetenek belirleme ve yönlendirme süreçleri açısından değerli bir referans oluşturmaktadır. Bu bağlamda Grasgruber (2022) tarafından yürütülen kapsamlı bir araştırmada, 2000–2016 yılları arasında düzenlenen Yaz Olimpiyat Oyunları'nda yer alan 159 ülkeden 19.662 erkek sporcunun boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi gibi antropometrik verileri analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen ortalamalar ve karşılaştırmalar, olimpiik düzeyde yetenek seçimi ve sporcu yönlendirme süreçlerine ışık tutacak nitelikte bulgular ortaya koymuştur. Bu tür araştırmaların sayısının artırılması ve farklı branşlarda üst düzey sporculara ait ölçüm verilerinin sistematik biçimde toplanması, gelecekte yetenek belirleme ve yönlendirme çalışmalarına önemli katkılar sağlayacaktır (Subak, 2022). Elit düzeyde performansın sürdürülebilmesi, sporcunun ilgili branşa özgü fiziksel ve motorik niteliklere sahip olması ve bu özelliklerin uygun şekilde geliştirilmesiyle mümkündür. Bu anlayış, spor bilimleri alanında

“yetenek tarama, tanımlama, seçme ve geliştirme” süreçlerinin planlı, sistematik ve bilimsel temellere dayalı olarak yürütülmesini gerekli kılmıştır (Bayraktar, 2019).

Üst düzey sporcuların yetiştirilmesinde, yeteneğin tanımlanması ve geliştirilmesi süreci oldukça karmaşık ve çok yönlü bir yapıya sahiptir. Bir spor branşının teknik, taktik, fiziksel ve psikolojik gereksinimleri arttıkça, sporcuların gelecekteki performans düzeylerini öngörmek de aynı oranda güçleşmektedir. Sporcu gelişimini etkileyen unsurlar arasında; çocuğun biyolojik olgunlaşma düzeyi, kronolojik yaş farkları, cinsiyet, uygulanan antrenman programlarının içeriği, sosyal destek ortamı, antrenörün bilgi ve deneyim düzeyi ile sporcuların tesis ve ekipmanlara erişim olanakları gibi faktörler önemli rol oynamaktadır (Sevimli, 2015).

Spor bilimleri alanında, yetenekli bireylerin tespit edilmesi ve bu kişilerin düzenli ve planlı antrenman programlarına yönlendirilmesi, başarıya giden süreçte kritik öneme sahiptir. Tıpkı sanat alanında olduğu gibi, spor dalında da yetenekli sporcuların erken yaşta keşfedilmesi ve doğru biçimde yönlendirilmesi büyük bir önem taşımaktadır (Bompa, 2009). Bu bağlamda, spor bilimlerinde yetenek seçimi ve yönlendirme süreçleri genellikle üç temel başlık altında ele alınmaktadır: yeteneğin belirlenmesi, uygun branşa yönlendirilmesi ve gelişiminin desteklenmesi. Yetenek seçimi ve yönlendirilmesi, uzun vadeli antrenman planları ile birlikte, sporcunun potansiyeli ve gelişim öngörüsüne dayanan dinamik bir karar mekanizmasını gerektiren kapsamlı bir süreçtir (Özel, 2023).

Spor Bilimlerinde Yetenek Kavramı

Antrenörlerin “yetenek” kavramına ilişkin bakış açıları ve tanımlamaları, spor bilimleri açısından oldukça önemlidir. Johnston ve Baker, elit uzun mesafe koşucuları ile çalışan antrenörlerin yetenek hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Araştırma

sonuçlarına göre, antrenörler yeteneğin bireyde doğuştan mevcut olabileceğine ve farklı şekillerde kendini gösterebileceğine inanmaktadır. Çalışmada ayrıca, yeteneğin bireyde ham bir potansiyel olarak bulunabileceği ve uygun eğitim ve antrenman sürecinden sonra “eğitilmiş yetenek” hâline gelebileceği öne sürülmüştür. Antrenörler, yeteneğin bazı durumlarda belirgin, bazen ise gizli bir biçimde mevcut olabileceğini, fakat doğru koşullar sağlandığında kendini ortaya koyacağını ifade etmektedir. Johnston ve Baker’in bulguları, elit sporcuların antrenörlerinin yetenek kavramında belirli bir belirsizlik yaşadığını göstermektedir (Johnston ve Baker, 2022). Bu durum, yetenek seçimi ve yönlendirilmesi süreçlerinde kullanılacak kavramsal anlayışın daha net bir biçimde tanımlanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır (Subak, 2022).

Antrenörler, değerleri, tutumları ve davranışları aracılığıyla genç sporcuların deneyimlerini şekillendirir ve yetenek seçimi sürecinde belirleyici bir rol üstlenirler. Gençlerin spor eğitimine yönelik memnuniyeti ve antrenmanlara devam etme motivasyonu büyük ölçüde antrenörlerin yönlendirmesiyle belirlenir, bu da uzun vadede yüksek performans gelişimini destekler (Fraser vd., 2005; Smoll vd., 1993; Weis ve Williams, 2004). Yetenek seçiminin temel amacı, sporcunun genetik olarak taşıdığı potansiyelin, sistemli antrenmanlar aracılığıyla en üst düzeye çıkarılmasını sağlamaktır. Başka bir ifadeyle, ırk, cinsiyet, genetik yapı, zeka, lokomotor beceriler ve psikolojik özellikler gibi biyolojik yetenek unsurları, gelecekteki performansın belirleyici faktörleri olarak öne çıkar (Epstein, 2013). Yetenek henüz tam olarak olgunlaşmamış bir süreç olarak görülse de, tespit edildikten sonra uygun rehberlik ve eğitimle performans düzeyinin artırılabilmesi öngörülmektedir (Bayar, 1993). Bu bağlamda, yetenek belirli standartların üzerinde gözlemlenen, ancak tamamlanmamış bir potansiyel olarak tanımlanabilir (Dinçer, 2023).

Yeteneğin Tanımlanmasında Anahtar Noktalar

Barracclough ve arkadaşları (2022), yetenek tanımlama ve seçme süreçlerinde kullanılan yöntemlerin hem sınırlarını hem de kapsamını ele alırken bazı kritik noktaları vurgulamışlardır. Bunlardan biri, genç sporcuların gelişimini değerlendirmede yaygın olarak başvurulan kesitsel analizlerdir. Araştırmacılar, kesitsel analizlerin sporcuların doğrusal olmayan, dinamik bir gelişim sürecini dikkate almadığını belirtmişlerdir. Büyüme, olgunlaşma ve gelişim hızlarının her bireyde farklılık göstereceğini ve zamanla değişeceğini ifade eden ekip, bu tür analizlerin sporcuların potansiyelini yanlış değerlendirmeye yol açabileceğini öne sürmektedir. Bu nedenle, boylamsal analizlerin yetenek değerlendirmelerinde daha güvenilir sonuçlar sağlayabileceği önerilmektedir. Sezon öncesi yetenek belirleme çalışmalarında genellikle antropometrik ve fiziksel ölçümlerin kolaylıkla incelenebildiği düşünülmektedir. Ancak araştırmacılar, bir sporcunun performansının farklı boyutlarını kapsamlı biçimde değerlendirmek ve güçlü-zayıf yönlerini ortaya koymak amacıyla, yetenek tanıma sürecine multidisipliner bir yaklaşım uygulanmasını önermektedir. Ayrıca, saha veya laboratuvar ortamında gerçekleştirilen testlerin, müsabaka koşullarının ekolojik gerçekliğini tam olarak yansıtamayacağı ve özellikle takım sporlarında gerçek performansla uyuşmadığı vurgulanmaktadır. Bu nedenle, müsabaka görevlerini daha iyi taklit eden ve gerçek performansa yakın testlerin geliştirilmesi gerekliliği üzerinde durulmaktadır (Subak, 2022).

Sonuç

Sonuç olarak, yetenek belirleme sürecinde genetik, fiziksel, fizyolojik, psikososyal ve çevresel faktörlerin tümü etkili olmaktadır. Bu süreçte, sporcunun sportif olarak hazır bulunma düzeyi özellikle önemlidir. Çünkü bir yetenekli sporcunun

gelişiminde, fizyolojik, fiziksel, psikososyal ve performans verilerinin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Motorik beceriler, yaş gruplarına göre değişiklik gösterebilir ve yetenek tespitinde kritik bir rol oynar. Branşlara özgü test setlerinin hazırlanması, sporcuların yeteneklerinin belirlenmesine katkı sağlayabilir. Ayrıca, sporcunun bilimsel verilerinin analiz edilmesi, yetenek belirleme sürecinde daha güvenilir ve rehberlik edici bilgiler sunmaktadır. Bilimsel yöntemlerle yapılan yetenek seçimi, doğal seçim süreçlerine göre sporda potansiyel vaat eden bireylerin erken dönemde tespit edilmesini sağlar ve bu süreç, rasyonel yetenek yönetimi modelleri ile desteklendiğinde etkinliği artmaktadır (Dinçer, 2023). Spor, yetişkinlerin sağlıklı bir yaşam sürmelerine katkıda bulunmasının yanı sıra, çocukların fiziksel gelişimi, olgunlaşma süreçleri, zihinsel ilerlemeleri ve sosyal becerilerinin kazanılmasında da önemli bir rol oynamaktadır. Sağlıklı yaşamın desteklenmesinin yanı sıra, yüksek düzeyde performans sergileyebilecek sporcuların yetiştirilmesinde, çocukların spora başlama dönemlerinde yeteneklerinin doğru zaman ve yöntemle tespit edilmesi kritik bir ön koşul olarak öne çıkmaktadır (Tutkun, 2007).

Spor biliminde yetenek seçimi konusundaki bilgi birikimi, günümüzde önemli bir düzeye ulaşmıştır. Dünya genelinde, yetenek seçiminin daha etkili ve kaliteli bir biçimde nasıl gerçekleştirilebileceği üzerine sürekli araştırmalar yürütülmektedir. 2020 yılı itibarıyla, yetenek seçiminde göz önünde bulundurulması gereken unsurların ayrıntılı biçimde açıklanmaya başlandığı görülmektedir. Ayrıca, yalnızca yetenek seçimi değil, yeteneğin tanımlanması ve geliştirilmesi konusunda da bilgi birikimi giderek artmaktadır. Bu süreçte, teknolojik gelişmeler sayesinde bilgisayar sistemleri ve özel yazılımlar da önemli bir rol üstlenmektedir. Söz konusu yazılımlar, sporcunun yetenek değerlendirmesinde farklı faktörleri bütüncül şekilde birleştirerek analiz yapabilmeyi ve bağlı

yaş etkisini dengeleyecek katsayı formüllerinin geliştirilmesini mümkün kılmaktadır. Güncel araştırmalar, yetenek seçimi alanında kayda değer bir ilerleme kaydedildiğini ve önümüzdeki dönemde bu alandaki uygulamaların daha da geliştirilebileceğini göstermektedir (Subak, 2022).

Sporcuları birbirinden ayıran en belirleyici unsurlardan biri yetenektir. Yetenekli sporcular ile daha az yetenekli olanlar arasındaki farklılıklar; antrenmanlarda elde edilen başarı düzeyleri, benzer kapsam ve yoğunluktaki antrenman programlarına verdikleri yanıtlar, performans sürekliliği, uyarıcılara adaptasyon hızı, risk alma eğilimleri ve başarısızlık durumlarındaki davranış biçimleri üzerinden ortaya konmaktadır (Muratlı, 2003). Yetenek tespitinde kullanılan testler, standartlar ve ideal model kriterleri, spor branşına göre değişiklik göstermektedir. Özellikle uzun süreli ve yoğun antrenman gerektiren spor dallarında, nihai seçim yalnızca sporcunun çalışma kapasitesine dayanmakla kalmamalı; antrenman süresince kazanılan yetenekler ve gelişim süreçleri de dikkate alınarak değerlendirilmelidir (Dinçer, 2023).

Yetenek Seçimi ve Yönlendirmede Dikkat Edilecek Noktalar

Brezilya’da yapılan araştırmada, antrenörlerin futbolcuların performansını etkileyen faktörlere dair görüşler incelenmiştir. Çalışma bulgularına göre, antrenörler performans değerlendirmesinde en fazla psikomotor özelliklere önem verirken, bunu sırasıyla teknik beceriler, psikolojik durum, antropometrik özellikler, taktik bilgi ve çevresel faktörlerin takip ettiğini ifade etmişlerdir (Aguiar vd., 2022).

Güney Afrika’da yapılan bir araştırma, sosyoekonomik koşulların spor performansı üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. İlginç bir şekilde, daha düşük sosyoekonomik düzeye sahip çocukların lokomotor becerileri, daha avantajlı koşullara sahip yaşlıtlarına kıyasla daha yüksek seviyelerde bulunmuştur. Bu sonuç,

yetenek seçimi süreçlerinde çocukların sosyoekonomik durumlarının göz ardı edilmemesi gerektiğini göstermektedir; zira daha sınırlı sosyal ve ekonomik kaynaklara sahip çocuklar bazı alanlarda önemli yetenek potansiyeline sahip olabilir ve bu potansiyel doğru şekilde değerlendirildiğinde başarıya dönüştürülebilir (Africa vd., 2022).

Çetin ve Koçak (2022), farklı saha pozisyonlarında oynayan genç futbolcuların sprint performanslarını incelemişlerdir. Araştırma sonuçları, forvet, bek ve kanat pozisyonundaki oyuncuların hem en iyi sprint süreleri hem de ortalama sprint performanslarının diğer pozisyonlardaki sporculara kıyasla daha üstün olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, pozisyona özgü fiziksel gereksinimlerin genç futbolcuların sprint kapasitesi üzerinde belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Bu bulgular, yetenek seçimi sürecinde uygulanan testlerin, ilgili pozisyonların gerektirdiği özel fiziksel ve motorik niteliklere göre uyarlanmasıyla faydalı olabileceğini göstermektedir. Ayrıca, Çetin ve Koçak'ın araştırmasına benzer şekilde, daha geniş çaplı çalışmalar gerçekleştirildiğinde, farklı yaş gruplarındaki her pozisyon için ortalama performans değerleri belirlenebilir. Bu veriler, ortalamanın üzerinde performans gösteren oyuncuların tespit edilmesini kolaylaştırarak yetenek seçimi sürecini daha objektif hâle getirebilir. Bu doğrultuda, scoutların birlikte kullanabileceği merkezi bir platform aracılığıyla, genç futbolculara uygulanan test sonuçlarının kaydedilmesi ve pozisyon bazlı kapsamlı bir veri tabanı oluşturulması önerilebilir. Böyle bir sistem, her yaş grubundaki pozisyon oyuncularının performans ortalamalarını karşılaştırmayı ve öne çıkan yetenekleri güvenilir bir biçimde belirlemeyi mümkün kılacaktır.

Eskandarifard ve arkadaşlarının araştırması, genç sporcuların müsabaka sürelerinin hormon düzeylerinden etkilendiğini

göstermektedir. Bulgular, elit U15 oyuncularının maç süresinin IGF hormonunun %23 ve GH hormonunun %22 oranında etkilenebileceğini ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra, maksimal oksijen tüketimi (maksVO₂) ve dikey sıçrama (CMJ) değerlerinin de elit sporcuların sahada kalma süreleriyle ilişkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar, yalnızca fiziksel performans ölçümlerinin değil, aynı zamanda hormon düzeylerinin de sporcuların müsabaka seçimi ve oyun sürelerini etkileyen önemli faktörler olduğunu ve antrenörlerin yetenek belirleme ve gelişim planlamalarında bu parametreleri dikkate alması gerektiğini vurgulamaktadır (Subak, 2022).

Yetenek seçimi sürecinin etkin bir şekilde yürütülebilmesi için, yetenekli sporculara ilişkin tüm ölçümlerin yer aldığı kapsamlı veri tabanlarının oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Özellikle olimpiik düzeyde yarışan sporcuların fiziksel ve antropometrik verilerinin bilinmesi, yetenek seçiminde güvenilir bir referans noktası sağlamaktadır. Grasgruber (2022), spor bilimlerinde yetenek seçiminin iki temel yaklaşım çerçevesinde ele alındığını belirtmiştir: (a) doğal seçim ve (b) bilimsel seçim. Doğal seçimde, branş seçimi çoğunlukla rastlantısal olarak gerçekleşirken; bilimsel seçimde, spor bilimciler branşın antropometrik gereksinimleri ve performans bileşenlerini ölçen testlerin sonuçlarına dayanarak, sporcuların seçim ve yönlendirme sürecini sistematik biçimde yürütürler. Bu süreç, spor yapmaya uygun çocukların belirlendiği ön seçim, düzenli antrenmanlara verdikleri tepkilerin değerlendirildiği ara seçim ve elit spor potansiyelinin saptanıp nihai kararın verildiği son seçim evrelerini kapsamaktadır (Dinçer, 2023). Yetenek seçimi sürecinde antrenman yüklerinin değerlendirilmesi sırasında, sporcuların olgunluk seviyelerinin de göz önünde bulundurulması önem arz etmektedir. Fernández-Galván ve arkadaşları, çocukların olgunlaşma düzeylerinin ivmelenme kapasitesini nasıl etkilediğini incelemiş ve olgunluk derecelerine göre sonuçların farklılık

gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Çalışmada, çocuklar yaş ortalamaları “11.11 ± 1.04”, “13.90 ± 0.91” ve “17.14 ± 1.17” olan üç ayrı gruba ayrılmış ve bu gruplar arasında ivmelenme ile sprint performansları açısından anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir (Fernández-Galván vd., 2022).

Bu sonuç, yetenek seçimi sürecinde çocukların fiziksel becerilerinin değerlendirilirken olgunluk seviyelerinin dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır. Olgunluk düzeyine tam olarak ulaşmamış bir çocuğun performansı göz ardı edilirse, potansiyel olarak elit düzeye ulaşabilecek bir oyuncunun yanlışlıkla elenme riski doğabilir (Subak, 2022).

Polonya’da yapılan kapsamlı bir araştırma, 13-15 yaş arası sporcuların yetenek değerlendirmelerinde, özellikle zıplama, dayanıklılık ve 20 metrelik sprint testlerinin, bireylerin biyolojik özelliklerine göre uyarlanması gerektiğini ortaya koymuştur. Araştırmada ayrıca, 10 metrelik sprint performansı ile boy uzunluğu arasında bir ilişki bulunduğu ve boy uzama hızındaki zirve döneminden sonra geçen sürenin 10 metrelik sprint performansını gösterebileceği öne sürülmüştür. Önceki çalışmalardan farklı olarak, yetenek seçimi sürecinde yalnızca geleneksel fiziksel özelliklerin değil, aynı zamanda “tekno-motor” özelliklerin de ölçülmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Tekno-motor özellikler, spor dalının gerektirdiği temel veya özel koordinasyon yetenekleri, denge, uzamsal-zamansal farkındalık, hareketleri ifade etme kapasitesi ve ritim gibi unsurların birleşimini kapsamaktadır (Subak, 2022).

Yetenek seçimi ve geliştirme süreçleri birden fazla aşamadan oluşmaktadır ve bu bağlamda farklı terimler kullanılmaktadır. Yetenek taraması ve yeteneğin belirlenmesi, yetenekli bireylerin spor faaliyetlerine katılımının sağlanmasında yaygın olarak başvurulan kavramlardır. Bunun yanı sıra, yetenek seçimi, yeteneğin doğrulanması ve yetenek geliştirme kavramları da literatürde sıkça

kullanılmaktadır (Dinçer, 2023). Yetenek tarama: Sporla ilgilenmeyen çocuklar arasında performans potansiyelini belirlemeye yönelik yürütülen faaliyetlerdir.

Yetenek belirleme: Üst düzey performans potansiyelini öngörmek amacıyla, farklı zamanlarda fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik özelliklerin değerlendirilmesi ve performans ölçümlerinin yapılması sürecidir.

Yetenek gelişimi: Sporcuların doğru öğrenme koşulları altında yeteneklerini geliştirmelerine yönelik aşamadır. Yetenek seçimi: Belirlenen yeteneklerin ileriye dönük süreçte değerlendirilmesini ve uygun spor dalına yönlendirilmesini ifade eder (Bayraktar, 2019).

Hamidi ve Wazir, modern spor ortamında yetenek seçimi süreçlerinde yalnızca fiziksel özelliklerin değil, aynı zamanda psikolojik yeteneklerin de dikkate alınması gerektiğini ileri sürmektedir. Araştırmacılar, sporcuların fiziksel açıdan yeterli olsalar bile psikolojik olarak eksik kalabileceklerini belirtmişlerdir. Bu nedenle, psikolojik faktörlerin değerlendirilmesinde kullanılacak testlerin uygun psikolojik göstergelere dayanması, belirli bir zaman aralığını yansıtmaması ve güvenilirliği sağlaması gerektiğini vurgulamaktadırlar (Subak, 2022).

Yetenek seçimi sürecinde uygulanan testlerin kaç kez tekrarlanması gerektiği, sürekli tartışılan bir konudur. Bu alanda çalışmalar yürüten Silva ve arkadaşları, stabilite, lokomotor ve manipülatif becerileri ölçen altı farklı testten oluşan motor yeterlilik bataryasının birinci, ikinci ve üçüncü uygulamaları arasındaki farkları incelemişlerdir. Bulgular, birinci ve ikinci ölçümler arasında anlamlı bir fark olduğunu, ancak üçüncü ölçümde ek bir farklılık oluşmadığını göstermiştir. Araştırmacılar, ikinci ölçümdeki değişikliğin test formunun öğrenilmesinden kaynaklandığını ve

üçüncü ölçümün uygulanmasına gerek olmadığını sonucuna varmıştır (Subak, 2022).

Yetenek seçimi sürecinin başlangıç aşamasında, çocuklar arasındaki yaş farklarının yalnızca yıllarla sınırlı olmadığı, aynı yıl içinde doğan çocukların yıl başı, ortası veya sonunda doğmuş olmalarının bile önemli performans farklılıklarına yol açtığı bilinmektedir; bu farklılıklar büyük ölçüde vücut ağırlığı ve boy uzunluğundan kaynaklanmaktadır (McCarthy ve Collins, 2014). Araştırmalar, kısmi yaş etkisinin ergenlik döneminde yaş ilerledikçe azaldığını göstermekte; ancak bu etkinin takım sporlarındaki performansı üzerinde oldukça sınırlı bir etkisi olduğu belirtilmektedir (Baker ve ark., 2012).

Yetenek Seçimi ve Gelişimi Aşamalarında Güncel Tasarımlar

Günümüzde pek çok spor branşında yetenek seçimi süreçlerini daha etkili hâle getirmeye yönelik yeni yaklaşımlar üzerine çalışmalar sürdürülmektedir (Junior vd., 2021). Özellikle erken yaş gruplarında yer alan sporcuların spordan keyif almalarını sağlamak ve sporu bırakma oranlarını azaltmak amacıyla, yetenek gelişimi aşamasında oyun kurallarında çeşitli uyarlamalara gidilmektedir. Bu doğrultuda Ashford ve çalışma arkadaşları, ragbi branşında sporcuların belirli teknik becerileri sergilediklerinde puan kazandıkları modifiye edilmiş bir oyun modeli geliştirmiştir. Araştırma bulguları, bu düzenlemenin sporcuların öğrenme süreçlerine duyuşsal, bilişsel ve davranışsal boyutlarda olumlu katkılar sağladığını ortaya koymuştur (Ashford vd., 2022).

Çocukların spor geçmişleri ve fiziksel özellikleri performanslarını etkilediği gibi, uygulanan spor programlarının niteliği de gelişim düzeyleri ve müsabaka sırasında sergiledikleri performans üzerinde belirleyici rol oynamaktadır (Campa & Greco, 2022). Bu anlayış doğrultusunda Uluslararası Tenis Federasyonu (International Tennis Federation), çocuklara yönelik tenis eğitiminde

kullanılan materyal ve oyun yapısını yeniden düzenleyen yenilikçi bir öğretim modeli geliştirmiştir. Bu model kapsamında; yaşa uygun daha küçük raketler, daraltılmış kort ölçüleri, basıncı azaltılmış ve hızı düşürülmüş tenis topları, daha alçak file yüksekliği ve oyun kurallarında yapılan çeşitli düzenlemeler yer almaktadır. ITF, söz konusu uyarlamaların çocukların tenise olan ilgisini artıracağını, klasik ve tekdüze teknik çalışmalar yerine çocukların servis atma, ralli yapma ve puan kazanma gibi oyun içi hedeflerle karşılaşmasını sağlayarak teknik becerilerin doğal bir süreç içerisinde gelişeceğini savunmaktadır (ITF, 2022). Bu yaklaşımın yalnızca tenisle sınırlı kalmayıp farklı spor branşlarına da uyarlanması, çocukların spora olan bağlılığını artıracağı ve gelişim süreçlerini daha keyifli hâle getireceği düşünülmektedir. Ayrıca, oyun temelli ve uyarlanmış bu tür uygulamaların spor bırakma oranlarını azaltmada önemli bir katkı sağlayabileceği ifade edilmektedir (Subak, 2022).

Yetenek analizinin ve değerlendirme süreçlerinin daha az zaman ve çaba gerektirerek, aynı zamanda sayısal ve sistematik bir yapıya dönüştürülebilmesi amacıyla günümüzde çeşitli bilgisayar tabanlı yazılımlar geliştirilmektedir. Bu kapsamda Muntianu ve arkadaşları (2022), genç hentbolcuların gelişim düzeylerini daha kapsamlı biçimde değerlendirebilmek için özel bir yazılım programı tasarlamıştır. Geliştirilen bu sistem, sporcuların psikomotor özellikleri ile psikolojik niteliklerini bütüncül bir yaklaşımla ele almayı amaçlamaktadır. Araştırmacılar tarafından “Skills” olarak adlandırılan program, farklı matematiksel modeller ve denklemler aracılığıyla söz konusu özellikleri görsel çıktılara dönüştürerek analiz etmektedir. Çalışma bulguları, bu yazılımın sporcuların gelişim süreçlerinin daha net ve anlaşılır biçimde incelenmesine katkı sağladığını ortaya koymaktadır (Muntianu vd., 2022).

Benzer şekilde, Galler’de gerçekleştirilen güncel bir araştırmada Rugby Akademisi’ne sporcu seçiminde kullanılan yöntemlerin değerlendirilmesi amacıyla makine öğrenmesi temelli

bir yaklaşım uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, fizyolojik değişkenlerin yetenek seçimi sürecinde belirleyici bir role sahip olduğunu; özellikle sprint koşuları sırasında ortaya çıkan güç, hız ve kuvvet özelliklerinin öne çıktığını göstermektedir. Bunun yanı sıra tükenmişlik düzeyi, duygusal yıpranma ve düşük başarı algısı gibi psikososyal faktörlerin de yetenek seçimi üzerinde etkili olduğu vurgulanmıştır (Owen vd., 2022).

Güncel literatürde önerilen yetenek gelişimi yaklaşımlarından biri de Paulina ve çalışma arkadaşları (2022) tarafından futbolcular üzerinde incelenen “Yetkinlik Modeli”dir. Türkçe literatürde kullanımının henüz yaygınlaşmamış olması nedeniyle bu model; yetkinlik, yeterlik, kabiliyet ya da beceri temelli bir yapı olarak da ifade edilebilmektedir. MCJF yeterlik modeli, araştırmacılar tarafından Sevilla altyapı takımlarında yer alan futbolcular ve antrenörler üzerinde uygulanmış; sporcuların psikolojik, teknik, taktik ve fiziksel yeterlilikleri hem sporcu hem de antrenör bakış açısıyla değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçları, genç sporcuların kendi yeterlik algıları ile antrenörlerin sporculara yönelik değerlendirmeleri arasında belirgin farklılıklar bulunduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacılar, bu model aracılığıyla sporcuların kendilerini güçlü ya da yetersiz gördükleri alanların antrenörler tarafından daha net biçimde anlaşılabilceğini ileri sürmektedir. Özellikle genç yaş gruplarında, antrenörlerin değerlendirmeleri ile sporcuların öz yeterlik algıları arasında farklılıkların bulunması beklenen bir durumdur. Bu ayrışmanın hangi boyutlarda yoğunlaştığının belirlenmesi, antrenörlerin gelişim sürecinde öncelik vermesi gereken alanları daha doğru tespit edebilmesine katkı sağlayabilir (Paulina vd., 2022).

Yetenek seçimi kapsamında genetik temelli çalışmalar günümüzde giderek artan bir ilgiyle sürdürülmektedir. Varillas-Delgado ve çalışma arkadaşları (2022), elit düzeyde yarışan profesyonel dayanıklılık sporcuları ile futbolcuların; karaciğer

metabolizması, demir metabolizması ve kas fonksiyonlarıyla ilişkili genetik yapılarda sedanter bireylere kıyasla anlamlı farklılıklar gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacılar, üst düzey sporcuları genel nüfustan ayıran özellikleri yalnızca performans çıktılarıyla değil, aynı zamanda çeşitli fizyolojik sistemlerle bağlantılı genetik profiller üzerinden de incelemeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda genler, metabolik işlevleri temel alınarak sınıflandırılmış ve değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, elit futbolcuların karaciğer metabolizmasına ilişkin genetik özellikler açısından sedanter bireylere göre daha elverişli bir profile sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca kuvvet çalışmaları ve temas içeren fiziksel aktivitelerin, bu sporcuların metabolik düzenleme ve sistematik adaptasyon süreçlerine daha etkin biçimde uyum sağlamasına katkı sunduğu ileri sürülmüştür. Çalışmada özellikle demir metabolizması ve enerji kullanımına ilişkin genlerdeki polimorfik farklılıkların, üst düzey sportif performansa ulaşma olasılığı üzerinde birlikte etkili olabileceği vurgulanmaktadır (Subak, 2022).

Sonuç

Spor da yeteneğin tanımlanması ve etkin biçimde yönetilmesi, sportif başarının temel yapı taşlarından birini oluşturmaktadır. Sporun estetik değer kazanmasında izleyiciye sunulan nitelikli ve etkileyici hareketler, büyük ölçüde yeteneğin doğru biçimde ortaya çıkarılması ve uygun yönlendirilmesi sürecinin bir sonucudur. Üstün potansiyele sahip sporcuların keşfedilmesi ve gelişimlerinin planlanması, spor alanında görev yapan uzmanlar tarafından farklı yöntem ve yaklaşımlar kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Sporun çok boyutlu bir disiplin olması nedeniyle yetenek belirleme ve yönetim süreçleri; biyoloji, psikoloji, fizyoloji ve pedagojik bilimler gibi çeşitli alanların ortak katkısını gerektirmektedir. Branşa özgü fiziksel ve performans gerekliliklerinin bilinmesi, yetenek tespitinin doğruluğunu artıran önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Yetenekli bireylerin

belirlenmesinde geniş katılımlı antrenman gruplarının oluşturulması, bu grupların müsabaka ortamlarıyla desteklenmesi ve sporcuların uzun vadeli bir süreç içerisinde sistematik olarak gözlemlenmesi büyük önem taşımaktadır (Dinçer, 2023).

Uluslararası düzeyde başarı elde edebilecek sporcuların yetiştirilmesi sürecinde, erken yaşlarda sınırlı sayıda çocuğa yönelik dar kapsamlı yetenek taramaları yapmak yerine, daha kapsayıcı ve uzun vadeli bir yaklaşım benimsenmelidir. Özellikle erken özelleşme gerektiren spor dallarında, okul öncesi dönemden itibaren ve yaklaşık üç yaş civarında çocuklara temel hareket, temel motor ve temel spor becerilerinin sistematik biçimde kazandırılması büyük önem taşımaktadır. Spor branşının gerektirdiği özellikler doğrultusunda, bu temel beceriler geliştirildikten sonra branşa özgü özel antrenman aşamalarına geçilmesi daha sağlıklı bir gelişim süreci sunmaktadır. İlkokul döneminde ise nitelikli beden eğitimi öğretmenleri aracılığıyla tüm çocuklara temel hareket eğitimi verilmesi, ardından fiziksel okuryazarlık düzeyi yüksek olan bireylerin belirlenerek üst düzey sporcu yetiştirme programlarına yönlendirilmesi önerilmektedir. Günümüzde birçok ülke, elit sporcu gelişimini desteklemek amacıyla bu bütüncül ve aşamalı modeli uygulamaya koymaktadır. Türkiye’de, ulusal ölçekte bütüncül ve sürdürülebilir bir yapı sunacak şekilde “Sportif Performans Planlama Sistemi’nin hayata geçirilmesi gerekmektedir. Yetenekli genç sporcuların, yaş ve gelişim düzeylerine uygun çok yönlü destek mekanizmalarına erişebilmeleri sağlanmalıdır. Bu sporcuların ilköğretim ve ortaöğretim dönemlerinde hem sportif gelişimlerini hem de akademik eğitimlerini eş zamanlı olarak sürdürebilmeleri için kesintisiz destek sunulması büyük önem taşımaktadır. Sınırlı sayıdaki küçük yetenek gruplarına yoğunlaşmak yerine, daha geniş sporcu havuzlarından potansiyel yeteneklerin belirlenmesi daha etkili bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Sporcu kimliği kazanmaya başlayan genç yeteneklerin marka değerinin korunması

ve bu sürecin kamusal yapıların denetiminde yürütülmesi gereklidir. Yetenek tespiti, doğrulanması, geliştirilmesi ve transfer aşamalarında; beden eğitimi öğretmenleri, antrenörler, spor bilimcileri ve veri-istatistik uzmanlarının etkin bir iş birliği içinde çalışabilmeleri için gerekli güven ortamı ve kurumsal destek sağlanmalıdır (Sevimli, 2015).

Kaynakça

Africa, E., Stryp, O. V., & Musálek, M. (2022). The Influence of Cultural Experiences on the Associations between Socio-Economic Status and Motor Performance as Well as Body Fat Percentage of Grade One Learners in Cape Town, South Africa. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 121.

Aguiar, C. M., Coelho, E. F., Paula, H. E. d., Ferreira, R. M., Lima, J. R. P. d., & Werneck, F. Z. (2022). Determinants of performance in athletics: a coache's perspective. *Conexões*, 20(00), e022004.

Ashford, M., Burke, K., Barrell, D., Abraham, A., & Poolton, J. (2022). The impact of a player scoring system on cognitive, affective and behavioural outcomes of players in a talent identification and development environment. *The Journal of Sport and Exercise Science*, 6(1), 42-57.

Baker, J., Janning, C., Wong, H., Cobley, S. & Schorer, J. (2012). Variations In Relative Age Effects In Individual Sports: Skiing, Figure Skating And Gymnastics. *European Journal Of Sport Science*, Pp.1–8. Advance Online Publication.

Barracough, S., Till, K., Kerr, A., & Emmonds, S. (2022). Methodological Approaches To Talent Identification In Team Sports: A Narrative Review. *Sports*, 10(6), 81.

Bayar, P., (1993). Orta Ve Uzun Mesafe Koşucularında Yetenek Seçimi Ve Yönlendirme. *Atletizm Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 10, 8–13.

Bayraktar, I. (2019). Geleneksel yetenek seçimi mi, uzun dönem sporcu gelişimi mi. *Her Yönüyle Spor*, 10-31.

Bompa T. O. (2009). Antrenman Kuramı Ve Yöntemi, Ankara: Spor.

Campa, F., ve Greco, G. (2022). Growth, Somatic Maturation, and Their Impact on Physical Health and Sports Performance: An Editorial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1266.

Campa, F., ve Greco, G. (2022). Growth, Somatic Maturation, and Their Impact on Physical Health and Sports Performance: An Editorial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1266.

Çetin, O., ve Koçak, M. (2022). Repeated Sprint Ability of Youth Football Players in the Same Age Category According to Playing Position and Competition Level. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 11(1), 59-63.

Dinçer, U. (2023). Sporda Yetenek Seçimi Ve Yönetimi İle İlgili Türkiye'de Yapılmış Araştırmaların Derlemesi. *Uluslararası Dağcılık Ve Tırmanış Dergisi*, 6(1), 8-27.

Epstein D. (2013). The Sports Gene. Inside The Science Of Extraordinary Athletic Performance. The Gene-Free Model Of Expertise. Penguin Group New York.

Eskandarifard, E., Nobari, H., Clemente, F. M., Silva, R., Silva, A. F., & Figueiredo, A. J. (2022). Associations between match participation, maturation, physical fitness, and hormonal levels in elite male soccer player U15: a prospective study with observational cohort.

Fernández-Galván, L. M., Jiménez-Reyes, P., Cuadrado-Peñañiel, V., & Casado, A. (2022). Sprint Performance and Mechanical Force-Velocity Profile among Different Maturational Stages in Young Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1412.

Fraser-Thomas, J., Côté J. & Deakin, J. (2005). Youth Sport Programs: An Avenue To Foster Positive Youth Development. *Physical Education And Sport Pedagogy*, 10: 19–40.

Grasgruber, P. (2022). The Physique Of Olympic Athletes As A Reflection Of Human Physical Variation: Implications For The Study Of Adaptive Evolution And The Mapping Of Global Sports Potential. In: Research Square.

Güçlüöver, A., Şahin, İ. N., Gülü, M., & Esen, H. T. (2019). Sporda Yetenek Seçimi Ve Spora Yönlendirmede 9-10 Yaş Çocukların Bazı Fiziksel Özellikleri ve Performans Profillerinin İncelenmesi: Kırıkkale Örneği. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 199-210.

Hamidi, M. N. H., ve Wazir, M. R. W. N. (2022). A Systematic Review on Psychological and Physical Factors in Talent Identification. *Journal of Social Science and Humanities*, 5(1), 07-21.

ITF. (2022). ITF Play & Stay.

Johnston, K., ve Baker, J. (2022). The Complex and (Sometimes) Conflicting Beliefs About Talent: A Case Study of Elite Distance Running Coaches. *Journal of Expertise/March*, 5(1).

Karahasan, D., & Küçükkubaş, N. Cimnastikçi Çocuklarda Sürat, Çeviklik ve Denge. *Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 3(2), 148-160.

KESİLMİŞ, İ., & AKIN, M. (2016). Dört-Altı yaş çocuklarda jimnastik antrenmanının biyomotor yetiler üzerine etkisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 8(1), 15-21.

Mccarthy N. & Collins, D. (2014). Initial Identification & Selection Bias Versus The Eventual Confirmation Of Talent:

Evidence For The Benefits Of A Rocky Road? Journal Of Sports Sciences. 32;(17): 1604-1610.

Muntianu, V.-A., Abalasei, B.-A., Nichifor, F., & Dumitru, I.-M. (2022). The Correlation between Psychological Characteristics and Psychomotor Abilities of Junior Handball Players. *Children*, 9(6), 767.

Muratlı, S. (2003). *Çocuk Ve Spor Antrenman Bilimi Yaklaşımıyla*. Ankara: Nobel Yayınevi.

Müniroğlu, R. S., & Özen, G. (2017). Sporda yetenek seçimi ve yönlendirme. *Ankara: Akademisyen Kitabevi*.

Owen, J., Owen, R., Hughes, J., Leach, J., Anderson, D., & Jones, E. (2022). Psychosocial and Physiological Factors Affecting Selection to Regional Age-Grade Rugby Union Squads: A Machine Learning Approach. *Sports*, 10(3), 35.

Özel, S., & Türkmen, M. (2023). Yetenek Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci: Bocce Branşında Bir Uygulama. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 221-237.

Paulina, C. B. L., Garcia-Tascon, M., & Gallardo, A. M. (2022). Competence model (MCJF) for the evaluation of soccer players in youth categories of Sevilla FC. *Journal of Physical Education & Sport*, 22(1).

Sevimli, D. (2015). Sporda Yetenek Gelişiminin Yönetim Süreci. *Cbü Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(1), 1-9.

Smoll, F. L., Smith, R. E., Barnett, N. P. & Everett, J. J. (1993). Enhancement Of Children's SelfEsteem Through Social Support Training For Youth Sport Coaches. *Journal Of Applied Psychology*, 78: 602-610.

Subak, G. E., Müniroğlu, R. S., & Kaya, K. (2022). 2020 Sonrası Sporda Yetenek Seçiminde Ulaşılan Nokta Ve Temel Tartışmalar. *Iğdır Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 1-11.

Tutkun, E. (2007). Futbolda Yetenek Seçimi Modelleri. *Akademi Basın Ve Yayıncılık. İstanbul*.

Varillas-Delgado, D., Morencos, E., Gutiérrez-Hellín, J., Aguilar-Navarro, M., Muñoz, A., Láiz, N. M., Perucho, T., Maestro, A., & Tellería-Orriols, J. J. (2022). Genetic Profiles to Identify Talents in Elite Endurance Athletes and Professional Football Players.

Weiss, M. R. & Williams, L. (2004). The Why Of Youth Sport Involvement: A Developmental Perspective On Motivational Processes. In M.R. Weiss (Ed.), *Developmental Sport And Exercise Psychology: A Lifespan Perspective* (Pp. 223-268). Morgantown, Wv: Fitness Information Technology.