



Uğur DEMİR¹

Milli Eğitim Bakanlığı,
Afyonkarahisar, Türkiye



Mehmet YILDIZ²

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Spor Bilimleri Fakültesi
Afyonkarahisar, Türkiye



Sabri Birlik³

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Spor Bilimleri Fakültesi
Afyonkarahisar, Türkiye



Sorumlu Yazar :

E-mail: ugurdemir8435@gmail.com

Amatör Futbolcuların Penaltı Atışlarında Destek Ayağı Yönelimi İle Vuruş Yönü Arasındaki İlişki

Özet

Futbol, sadece fiziksel güç ve atletik yetenek değil, aynı zamanda hareketin biyomekanik hassasiyeti ve teknik uygulama kalitesini gerektiren bir spor dalıdır. Futbolda maç sonucunu doğrudan belirleme potansiyeline sahip olan penaltı atışları, üst düzey teknik beceri gerektiren karmaşık bir motor görevidir. Literatürde profesyonel düzeydeki sporcuların vuruş mekanikleri geniş yer bulsa da, amatör futbolcuların vuruş yönünü deşifre eden biyomekanik ipuçları üzerindeki veriler sınırlıdır. Bu çalışmada, amatör futbolcuların penaltı atışlarındaki destek ayağı yönelimi ile topun gidiş yönü arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında, 2025-2026 sezonu Afyonkarahisar Süper Amatör Ligi'nde oynayan 20 erkek amatör futbolcu katılmıştır. Her sporcudan 10'ar atış alınmış, teknik aksaklık veya kural dışılık nedeniyle elenen atışlar sonrası toplam 180 geçerli penaltı atışı analize dahil edilmiştir. Atışlar yüksek hızlı kameralarla kaydedilmiş ve Kinovea görüntü işleme programı kullanılarak dijital analize tabi tutulmuştur. Çalışmada "isabet/uyum" kavramı; destek ayağının topuk-burun eksen doğrultusunun işaret ettiği köşe ile topun kale çizgisini geçtiği hedefin (sağ, sol veya orta) birebir örtüşmesi durumu olarak tanımlanmıştır. Doğal vuruş mekaniklerinin korunması amacıyla katılımcılara hipotez hakkında bilgi verilmemiş; vuruş yönü takibi için sahada penaltı noktasının her iki yanına kaleye dikey referans bantları yerleştirilmiştir. Analizler sonucunda, katılımcıların %78,9 (n=143) oranında destek ayağının baktığı yöne vuruş yaptıkları (uyum sağladıkları) saptanmıştır. Cohen's Kappa istatistiği $\kappa = 0,52$ ($p < 0.001$) olarak tespit edilmiştir. Bu veriler, amatör düzeyde destek ayağı yöneliminin, vuruş köşesini belirlemede ve kaleciler için vuruş yönünü tahmin etmede istatistiksel olarak anlamlı bir biyomekanik gösterge olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Futbol, Penaltı, Biyomekanik, Destek Ayağı Yönelimi, Vuruş Yönü.

The Relationship Between The Direction Of The Support Foot And The Direction Of The Shot In Penalty Kicks By Amateur Footballers

Abstract

Football is a sport that requires not only physical strength and athletic ability, but also biomechanical precision of movement and high-quality technical execution. Penalty kicks, which can directly determine the outcome of a match, are a complex motor task requiring a high level of technical skill. Whilst the literature extensively covers the kicking mechanics of professional-level athletes, data on the biomechanical cues that reveal the direction of kicks in amateur footballers are limited. This study aimed to investigate the relationship between the orientation of the supporting foot and the direction of the ball's trajectory during penalty kicks in amateur footballers. The study involved 20 male amateur footballers playing in the Afyonkarahisar Super Amateur League during the 2025–2026 season. Ten penalty kicks were recorded for each player; after excluding kicks due to technical errors or rule violations, a total of 180 valid penalty kicks were included in the analysis. The kicks were recorded using high-speed cameras and subjected to digital analysis using the Kinovea image processing software. In this study, the concept of 'accuracy/alignment' was defined as the exact overlap between the corner indicated by the heel-to-toe axis of the supporting foot and the target (right, left, or centre) at which the ball crossed the goal line. To preserve natural kicking mechanics, participants were not informed of the hypothesis; vertical reference bands were placed on either side of the penalty spot on the pitch to track the direction of the kick. The analyses revealed that 78.9 per cent (n=143) of participants kicked in the direction their supporting foot was facing (achieving alignment). Cohen's Kappa statistic was found to be $\kappa = 0.52$ ($p < 0.001$). These data demonstrate that, at amateur level, the orientation of the supporting foot is a statistically significant biomechanical indicator for determining the corner of the shot and for goalkeepers to predict the direction of the shot.

Keywords: Football, Penalty Kick, Biomechanics, Support Foot Orientation, Kick Direction.

YAZAR KATKILARI	
Konsept	1,2
Tasarım	1,2
Literatür Araştırması	1
Veri Toplama / İşleme	1,2,3
Analiz / Yorumlama	1,2,3
Malzemeler	1,2,3
Yazı Taslağı	1,2
Gözetim	1,2
Eleştirel İnceleme	2

Giriş

Futbol, sadece fiziksel güç ve atletik performans değil, aynı zamanda hareketin biyomekanik hassasiyeti ve teknik uygulama kalitesini gerektiren bir branştır. Maç sonuçlarını doğrudan belirleme potansiyeline sahip olan penaltı atışları ise kapalı bir motor beceri olup yüksek düzeyde teknik tutarlılık gerektirir. Dünya Kupası, Avrupa Şampiyonası ve Şampiyonlar Ligi gibi üst düzey organizasyon istatistikleri, müsabaka sonuçlarının ve şampiyonlukların önemli bir oranla penaltı atışlarıyla şekillendiğini göstermektedir (FIFA, 2016; UEFA, 2016a). Kalecinin köşelere ulaşma süresi (0.5–0.6 sn) ile topun kale çizgisini geçme süresi (yaklaşık 0.3 sn) arasındaki zaman farkı, kalecileri vurulmadan önce yön seçmeye zorlamaktadır (Kuhn, 1988). Bu durum, kalecilerin karar verme sürecinde vuruş yapacak oyuncunun vücut diline ve biyomekanik ipuçlarına bağlı kalmasına yol açmaktadır (Bar-Eli ve ark., 2007).

Literatür incelendiğinde, penaltı atışlarındaki görsel ipuçları ve kinesiyolojik davranışlar üzerine yapılan araştırmaların iki ana odak noktası etrafında şekillendiği görülmektedir:

1. Profesyonel Düzeydeki Aldatıcı Stratejiler: Elit düzeydeki futbolcular üzerinde yapılan çalışmalar (Lopes ve ark., 2014; Noël ve ark., 2015), profesyonel oyuncuların kaleciyi yanıltmak amacıyla vücut ağırlık merkezini, gövde rotasyonunu ve özellikle destek ayağı yönünü vuruş yönünden farklılaştırabildiklerini göstermektedir. Bu seviyedeki sporcular, vuruş bacağına destek ayağının kısıtlayıcı açısından bağımsızlaştırarak aldatıcı (misleading) vuruş tekniklerini etkin biçimde kullanabilmektedir.

2. Görsel İpuçları ve Destek Ayağının Belirleyiciliği: Biyomekanik ipuçlarını inceleyen temel araştırmalar ise (Diaz ve ark., 2012; Franks ve Hanvey, 1997), kalecilerin vuruş yönünü tahmin etmede en güvenilir görsel ipucunun destek ayağının topuk-burun eksenini olduğunu savunmaktadır. Destek ayağının yere sabitlendiği an, gövde ve kalça açısını sınırladığı için vuruş yönü hakkında erken ve yüksek doğrulukta bilgi vermektedir.

İlgili literatür incelendiğinde, penaltı atışlarındaki biyomekanik ipuçlarını inceleyen araştırmaların büyük bir çoğunluğunun elit ve profesyonel futbolculara odaklandığı görülmektedir. Ancak profesyonel oyuncuların gelişmiş teknik becerileri ve aldatıcı vuruş yapabilme kapasiteleri, mevcut bulguların amatör futbolculara genellenmesini sınırlandırmaktadır. Ayrıca literatürdeki çalışmaların önemli bir kısmı laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiş olup gerçek saha koşullarındaki ampirik veriler oldukça kısıtlıdır. Profesyonellerde gözlenen "destek ayağını vuruş yönünden bağımsızlaştırabilme" yeteneğinin amatör düzeydeki oyunculara ne derece geçerli olduğu ise belirsizliğini korumaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın temel problemi ve amacı; amatör futbolcuların vuruş anında destek ayağını bir biyomekanik ipucu olarak ne oranda dışarıya yansıttıklarını belirlemek, destek ayağı yönelimi ile topun gidiş yönü (vuruş köşesi) arasındaki uyumu gerçek saha verileriyle incelemek ve bu parametrenin vuruş yönünü öngörmede anlamlı bir gösterge olup olmadığını ortaya koyarak amatör düzeydeki kaleci antrenman stratejilerine pratik bir katkı sağlamaktır.

Çalışmanın Özgün Değeri ve Pratik Katkıları

Bu araştırma, yalnızca amatör futbolcuların vuruş mekaniklerini tanımlamakla kalmayıp, elde edilen biyomekanik veriler doğrultusunda spora özgü üç temel alana doğrudan katkı sunması bakımından özgün bir değere sahiptir:

1. Kalecilerin Karar Verme Süreçleri: Kalecilerin topa vurulmadan önceki kısıtlı sürede (~0.3 sn) doğru köşeyi seçebilmeleri için görsel arama stratejilerini ve dikkat odaklarını en yüksek güvenilirliğe sahip ipucuna (destek ayağı oryantasyonu) yönleltmelerine bilimsel bir zemin hazırlamaktadır.

2. Antrenman Planlaması ve Uygulama: Amatör ve altyapı düzeyindeki kaleci antrenörlerinin, kalecilere sözel ve görsel geribildirim verirken "topa vurulduktan sonra hareket etme" yaklaşımı yerine, destek ayağının yere sabitlendiği anı reaksiyon noktası olarak alan spesifik driller tasarımlarına rehberlik etmektedir.

3. Penaltı Performans Analizi: Maç ve rakip analiz süreçlerinde, rakip amatör oyuncuların penaltı atışlarındaki vuruş eğilimlerini önceden deşifre etmede ve analiz uzmanlarının video takip parametrelerini standartlaştırmada pratik bir model sunmaktadır.

Yöntem

Araştırma Grubu (Örneklem)

Araştırmaya, 2025-2026 sezonunda Afyonkarahisar Süper Amatör Ligi'nde en az 3 yıl aktif olarak futbol oynayan 20 gönüllü erkek amatör futbolcu katılmıştır. Katılımcıların yaş ortalaması $23,45 \pm 2,84$ yıl, boy uzunlukları $179,60 \pm 5,12$ cm, vücut ağırlıkları $76,30 \pm 6,15$ kg ve aktif spor deneyimleri $6,20 \pm 1,85$ yıldır. Katılımcıların %85'i (n=17) dominant bacak olarak sağ ayağını, %15'i (n=3) ise sol ayağını kullanmaktadır. Katılımcıların doğal vuruş mekaniklerini sergilemeleri ve sonuçların manipüle edilmemesi amacıyla, çalışmanın spesifik hipotezi (destek ayağı takibi) hakkında sporculara önceden bilgi verilmemiştir. Çalışmaya katılmayı kabul eden futbolculara araştırma protokolü anlatılmış ve kendilerinden "Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu" alınmıştır. Bu çalışma, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 03.12.2024 tarihli ve 2024/78 sayılı kararı ile etik açıdan uygun bulunmuş ve tüm süreçler Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür. Katılımcıların belirlenmesinde uygulanan kriterler aşağıda sunulmuştur:

Dahil Edilme Kriterleri:

- En az 3 yıldır aktif TFF lisansına sahip olmak ve Süper Amatör Lig düzeyinde antrenman/müsabaka sürecine devam etmek,
- Kaleci harici saha oyuncusu (forvet, orta saha, defans) pozisyonunda görev yapmak,
- 18-30 yaş aralığında bulunmak,
- Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmek.

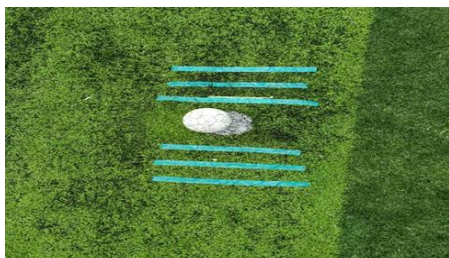
Dışlanma Kriterleri:

- Kaleci pozisyonunda görev yapıyor olmak (vuruş tekniği ve uzmanlık farkı nedeniyle),
- Son 6 ay içerisinde alt ekstremitede (diz, ayak bileği, uyluk vb.) cerrahi müdahale veya antrenman kaybına yol açan sakatlık öyküsüne sahip olmak,
- Test günü aktif ağrı veya biyomekanik kısıtlılık bildirmek,
- Vuruş esnasında kayma, düşme veya kural dışı yaklaşım sergilemek.

Veri Toplama Düzeneği ve Saha Uygulaması

Deneyler, standart ölçülere sahip sentetik çim yüzeyli futbol sahasında gerçekleştirilmiştir. Vuruş anındaki biyomekanik verilerin ve destek ayağı açısının milimetrik tespiti için şu düzenek kurulmuştur:

- **Referans Bant Sistemi:** Penaltı noktasının sağ ve sol yanlarına, kaleye tam dikey (paralel) uzanacak şekilde, birbirine 10 cm paralel aralıklarla 50 cm uzunluğunda üçer adet turkuaz renkli referans bant yerleştirilmiştir. Bu bantlar, video analiz sürecinde koordinat düzlemi oluşturulmasına ve destek ayağının kaleye göre olan sapma açısının dijital olarak ölçülmesine olanak sağlamıştır.





Şekil 1. Saha Uygulaması ve Dijital Analiz Düzenek Görünümü

Görüntüleme Sistemi ve Veri Doğrulama Protokolü

Penaltı atışları esnasındaki destek ayağı temas anı ile topun kaleye ulaştığı nihai hedefin (vuruş yönü) hatasız ve senkronize biçimde tespiti amacıyla çift kameralı (multi-angle) görüntüleme düzeneği kurulmuştur:

- Birinci Kamera (Destek Ayağı ve Biyomekanik Analiz Kamerası): Penaltı noktasının tam arkasında (kaleye dikey hizada), 2,00 metre mesafede ve 2,50 metre yüksekliğe yerleştirilen hakem/gözlemci merdiveni üzerindeki Xiaomi 15T Pro cihazı kullanılmıştır. Leica optik lens yapısına, f/1.6 geniş diyafram açıklığına ve 60 fps (Full HD) kayıt frekansına sahip bu kamera; $\sim 45^\circ$ eğik (high-angle) açıyla destek ayağının yere ilk temas anını (plant phase) ve açısını milimetrik çözünürlükte kaydetmiştir. 60 fps frekans, kareler arası $\sim 16,6$ milisaniyelik zaman çözünürlüğü sunarak Kinovea yazılımında doğru karenin seçilmesine olanak tanımıştır.
- İkinci Kamera (Vuruş Yönü ve Hedef Doğrulama Kamerası): Ceza sahası yayının dışına, tüm kale çerçevesini, kaleciyi ve topun izlediği yörüngeyi geniş açıyla görecektir sabit bir noktaya ikinci bir yüksek çözünürlüklü kamera yerleştirilmiştir. Bu kamera vasıtasıyla topun kalenin hangi köşesine (sağ, sol, orta) gittiği ve isabet durumu net şekilde doğrulanmıştır.

Her iki kameradan elde edilen görüntüler Kinovea yazılımında eş zamanlanarak, destek ayağının yönü ile topun gittiği yön arasındaki biyomekanik uyum çapraz kontrole tabi tutulmuştur.



Uygulama Protokolü ve Veri Elde Etme Süreci

Saha uygulaması sırasında her sporcudan, dinlenme aralıklarına uyularak toplam 10'ar adet penaltı atışı yapılması istenmiştir (20 sporcu x 10 atış = toplam 200 atış). Ancak çekimler sırasında kamera açısını bozan, oyuncunun kayması/düşmesi nedeniyle vuruş mekaniği kesintiye uğrayan veya kale çerçevesini dışarıdan terk eden geçersiz atışlar analize dahil edilmemiştir. Saha testleri, hava koşullarının vuruş mekaniğini ve kamera kaydını olumsuz etkilememesi adına rüzgarsız, açık havada ve gündüz ışığında (13:00 - 16:00 saatleri arasında) gerçekleştirilmiştir. Sporcuların yorgunluğa bağlı biyomekanik sapmalar yaşamasını önlemek amacıyla her atış arasında 60 saniyelik pasif dinlenme süreleri verilmiş ve vuruş yönü seçimleri sporcuların kendi doğal tercihlerine bırakılmıştır. Yapılan eleme neticesinde, standartlara tam uyum sağlayan toplam 180 geçerli penaltı atışı dijital video analiz sürecine alınmıştır.

İsabet ve Uyum Ölçütü

Bu araştırmada "isabet/uyum", topun kaleye gol olup olmamasından bağımsız olarak, biyomekanik vuruş yönü uyumu olarak tanımlanmıştır. Kinovea yazılımı üzerinden; vuruş anında destek ayağının topuktan ayak ucuna çizilen eksen doğrultusunun gösterdiği köşe (sağ-sol-orta) ile topun kale çizgisini geçtiği nokta/köşe karşılaştırılmıştır. Destek ayağının gösterdiği köşe ile topun gittiği köşenin aynı olması "Uyumlu (İsabetli İpucu)", farklı köşelere gitmesi ise "Uyumsuz" olarak kodlanmıştır.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel çözümlemeleri SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, v26.0) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların tanımlayıcı özelliklerine (yaş, boy, kilo, spor yaşı) ilişkin sürekli değişkenlerin dağılımı Ortalama $\pm$ Standart Sapma (Mean $\pm$ SD); kategorik değişkenler (dominant ayak, vuruş yönü, destek ayağı yönelimi) ise Frekans (n) ve Yüzde (%) dağılımları ile sunulmuştur.

Veri setindeki değişkenler sıralı/sınıflanabilir (nominal/kategorik) ölçek yapısında olduğu için iki temel uyum analizi uygulanmıştır:

1. Vuruş Uyum Analizi: Amatör futbolcuların penaltı atışlarında nominal düzeyde kodlanan "destek ayağının gösterdiği yön" (sağ, sol, orta) kategorisi ile "topun ulaştığı vuruş yönü" (sağ, sol, orta) kategorisi arasındaki gözlenen ve beklenen uyum düzeyini ve bu uyumun şansa bağlı olup olmadığını belirlemek amacıyla Cohen's Kappa (kappa) Uyum Analizi uygulanmıştır. Hesaplanan Kappa katsayısı için %95 Güven Aralıkları (%95 CI) raporlanmıştır.

2. Analiz Güvenirliği (Rater Reliability): Kinovea yazılımı üzerinden yapılan yön kodlamalarının güvenilirliğini belirlemek amacıyla, rastgele seçilen %20'lik veri seti (n=36) üzerinde 14 gün ara ile yapılan tekrarlı ölçümlerle Gözlemci İçi (Intra-rater) ve bağımsız ikinci bir uzman tarafından yapılan ölçümlerle Gözlemciler Arası (Inter-rater) Cohen's Kappa uyum katsayıları hesaplanmıştır.

Tüm istatistiksel değerlendirmelerde çift yönlü (two-tailed) hipotezler test edilmiş ve alfa anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Bulgular

Araştırma kapsamında incelenen 180 penaltı atışına ilişkin betimsel istatistikler ve destek ayağı ile vuruş yönü arasındaki uyum düzeyleri bu bölümde sunulmuştur.

3.1. Destek Ayağı ve Vuruş Yönü Uyum Frekansları

Katılımcıların gerçekleştirdiği toplam 180 geçerli penaltı atışında, kategorik olarak kodlanan destek ayağının gösterdiği yön (sağ, sol, orta) ile topun gittiği kale hedef yönü (sağ, sol, orta) arasındaki örtüşme ve uyum analizine ilişkin veriler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Destek Ayağı Yönelimi ve Vuruş Yönü Uyum Dağılımı

Değişken Durumu	(Uyum)	Frekans (n)	Yüzde (%)	Kappa (κ)	%95 CI	P
Uyumlu		143	78,9	0,52	[0,41 – 0,63]	< 0,001
Uyumsuz		37	21,1			
Toplam		180	100,0			

Not 1: Analiz edilen toplam geçerli penaltı atış sayısı $N = 180$ 'dir.

Not 2: Uyum düzeyi Cohen's Kappa (κ) Uyum Analizi ile değerlendirilmiştir ($p < 0,05$)

Tablo 1 incelendiğinde; amatör futbolcuların gerçekleştirdiği penaltı vuruşlarının %78,9 ($n=143$) gibi büyük bir çoğunluğunda destek ayağının baktığı yön ile topun gittiği yönün birbiriyle uyumlu olduğu görülmektedir. Destek ayağının yönü ile vuruş hedefinin farklı olduğu (uyumsuz) atışların oranı ise %21,1 ($n=37$) olarak saptanmıştır. Destek ayağının gösterdiği yön kategorisi ile topun ulaştığı vuruş yönü kategorisi arasında yapılan Cohen's Kappa analizi sonucunda, iki değişken arasında orta/iyi düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bir uyum saptanmıştır ($\kappa = 0,52$; %95 CI: 0,41–0,63; $p < 0,001$).

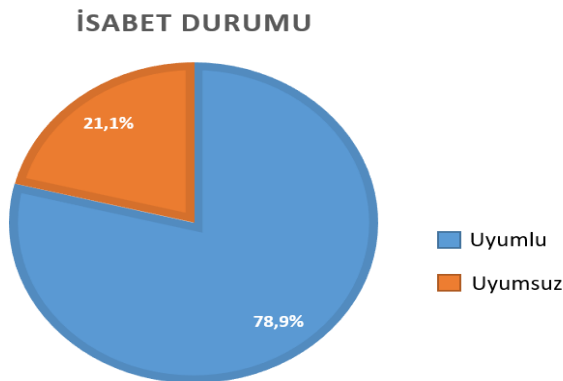
3.2. Sonuçların Biyomekanik Yorumu

Elde edilen %78,9'luk yüksek uyum oranı, amatör futbolcuların penaltı atarken destek ayağını tesadüfen yerleştirmede gösterir. Biyomekanik olarak destek ayağı, vuruş anında sadece vücudun dengesini sağlamaz; aynı zamanda kalça ve gövdenin dönme açısını da doğrudan belirler.

Vuruş anında destek ayağı yere basıp sabitlendiğinde, vücudun üst kısmı doğal olarak ayağın gösterdiği yöne doğru hizalanır. Amatör futbolcularda, vuruş yapan bacağı destek ayağının yönünden bağımsızlaştırıp farklı bir köşeye vurma tekniği (aldatıcı vuruş) yeterince gelişmemiştir. Aksi bir vuruş denemesi, sporcunun dengesini kaybetmesine veya bacağını zorlamasına neden olacağı için, amatör oyuncular bilinçsizce de olsa destek ayağını topu göndermek istedikleri köşeye doğru koymaktadır.

Grafiksel Dağılım

Vuruşların uyum durumuna ilişkin oransal dağılım Şekil 2'de görselleştirilmiştir. Pasta grafiğinde görüldüğü üzere, yaklaşık her 10 atıştan 8'inde destek ayağı vuruş yönü hakkında doğru bilgi vermektedir.



Şekil 2. Amatör Futbolcuların Penaltı Atışlarında Destek Ayağı Yönelimi ve Vuruş Hedefi Arasındaki Uyum Dağılımı (%)

Tartışma

Bu araştırmadan elde edilen temel bulgular, amatör futbolcuların penaltı vuruşu esnasında destek ayağı yönelimi ile topun gidiş yönü arasında %78,9 oranında yüksek bir kinematik uyum olduğunu ve bu değişkenin vuruş hedefinin önceden belirlenmesinde kritik bir parametre teşkil ettiğini ortaya koymaktadır. Diaz ve arkadaşları (2012) tarafından yapılan çalışmada da belirtildiği üzere, teknik kapasitesi profesyonel düzeyde olmayan oyuncular, vuruş bacağını destek ayağından bağımsızlaştırmakta zorluk yaşamaktadırlar. Bu durum, amatör futbolcuların biyomekanik bir zorunluluk olarak destek ayağını vuruş hedefine doğru sabitlediklerini kanıtlamaktadır. Lopes ve arkadaşlarının (2014) elit futbolcular üzerinde yaptığı çalışmalarda, oyuncuların kaleciyi yanıltmak amacıyla destek ayağı yönünü vuruş yönünden farklılaştırabildikleri saptanmıştır. Ancak bizim çalışmamızda elde edilen yüksek uyum oranı (%78,9), amatör lig düzeyindeki oyuncuların bu tarz aldatıcı kinematik stratejileri kullanma becerisinden yoksun olduklarını ortaya koymaktadır.

Franks ve Hanvey'in (1997) kalecilerin görsel arama stratejileri üzerine yaptığı araştırmalar, en önemli görsel ipucunun destek ayağı olduğunu savunmaktadır. Noël ve arkadaşlarının (2015) belirttiği üzere, kalecilerin tepki

zamanlarını optimize etmeleri için bu görsel ipuçlarını doğru okumaları hayati önem taşımaktadır. Nitekim amatör futbolcularda fiziksel, motorik ve biyomekanik parametrelerin saha içi performans üzerindeki belirleyici etkisi literatürde vurgulanmakta ve sporcuların kısıtlı zaman dilimindeki biyomekanik davranışlarının doğru okunması reaksiyon süreçlerini doğrudan etkilemektedir (Aslan ve ark., 2025). Bu durum, amatör kalecilerin penaltı anında destek ayağının yere sabitlendiği kritik zaman dilimine odaklanarak reaksiyon süreçlerini optimize etmeleri gerektiği yönündeki çıkarımımızı desteklemektedir. Sonuç olarak, amatör liglerde görev yapan kaleciler için destek ayağı takibinin, vuruş yönünü tahmin etmede %80'e yakın bir güvenilirlik sunduğu söylenebilir. Bu veri, kaleci antrenmanlarında destek ayağı takibi eğitiminin ne kadar hayati olduğunu doğrulamaktadır.

Literatürdeki diğer çalışmalarla kıyaslandığında, elde edilen bu yüksek uyum oranının futbolcuların motor öğrenme seviyeleriyle doğrudan ilişkili olduğu düşünülmektedir. Savelsbergh ve ark. (2002), başarılı kalecilerin topa vuruşun son 200 milisaniyesinde destek ayağı ve vuruş bacağına pozisyonuna odaklanarak daha isabetli tahminlerde bulunduklarını saptamışlardır. Bizim çalışmamızdaki %78,9'lık oran, kalecilerin neden bu zaman diliminde destek ayağına odaklanması gerektiğini sayısal bir veriyle desteklemektedir. Öte yandan, Wood ve Wilson (2010) penaltı vuruşlarında görsel dikkat stratejilerini inceledikleri araştırmalarında, vuruşu yapan oyuncunun "kaygı düzeyi" arttıkça destek ayağının hedefe yönelme eğiliminin daha belirginleştiğini vurgulamışlardır. Bu durum, amatör oyuncuların stres altında teknik varyasyon yapmak yerine, biyomekanik olarak en güvenli ve alışlagelmiş pozisyon olan "hedefe yönelik destek ayağı" kullanımını tercih ettikleri şeklinde yorumlanabilir.

Ayrıca, Memmert ve ark. (2013) tarafından yapılan araştırmada, penaltı atışlarında kullanılan vücut ipuçlarının güvenilirliğinin oyuncu kalitesiyle ters orantılı olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda, bizim çalışmamızda ulaşılan sonuçlar, amatör liglerdeki oyuncuların kinematik bir "sızıntı" (kinematic leakage) yaşadıklarını ve niyetlerini destek ayağı vasıtasıyla kaleciye önceden bildirdiklerini teyit etmektedir. Profesyonel düzeyde Dicks ve ark. (2010)'nın vurguladığı "geç bilgi kullanımı" stratejisi, amatör maçlarda kaleciler için daha erken bir safhaya çekilebilir; çünkü destek ayağının yere sabitlendiği an, vuruş yönünün %80 oranında kesinleştiği andır. Bu çıkarım, özellikle alt yaş grupları ve amatör liglerdeki kaleci antrenörleri için taktiksel bir rehber niteliği taşımaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma sonucunda elde edilen veriler, amatör futbolcularda destek ayağı yönelimi ile penaltı vuruş yönü arasında önemli bir uyum olduğunu göstermektedir. İncelenen 180 geçerli atışın %78,9'unda destek ayağının gösterdiği köşe ile topun kaleye ulaştığı hedefin örtüşmesi, amatör düzeyde destek ayağı yöneliminin vuruş yönünü öngörmeye anlamlı bir gösterge olabileceğini işaret etmektedir.

Profesyonel oyuncuların aksine amatörlerin, vuruş bacağına destek ayağından bağımsızlaştırarak kaleciyi yanıltmaya yönelik aldatıcı vuruş tekniklerini daha az tercih ettikleri değerlendirilmektedir. Bu durum, amatör liglerde görev yapan kaleciler için destek ayağının yere sabitlendiği anın, vuruş yönünü tahmin etmede faydalı bir görsel ipucu sunabileceğini düşündürmektedir.

Elde edilen bu sonuçlar ışığında, özellikle altyapı ve amatör seviyelerdeki kaleci eğitimlerinde, kalecilerin "görsel arama stratejilerini" geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılması önerilebilir. Kalecilerin topa vuruşun son fazında destek ayağı pozisyonuna odaklanmalarını sağlayacak drillerin, karar verme süreçlerine katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Gelecek çalışmalarda, farklı stres seviyeleri ve yorgunluk faktörlerinin bu uyum oranları üzerindeki etkisinin daha geniş örneklem gruplarıyla incelenmesi faydalı olacaktır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Afyon Kocatepe Üniversitesi'nden (Tarih: 3 Aralık 2024, Karar No: 2024/78, Protokol No: E-704 00699-000-2300160224) alınmıştır.

Katılımcı Onamı: Çalışmaya katılan tüm katılımcılardan sözlü onam alınmıştır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Finansal Destek: Yazarlar, bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Teşekkür: Çalışmaya katkı sunan herkese teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Aslan, C. S., Eyuboğlu, E., Karakulak, İ., & Pak, A. A. (2025). Üç farklı lig seviyesinde yer alan amatör futbolcuların fiziksel ve motorik özelliklerinin karşılaştırılması. *Kocatepe Futbol Bilimleri Dergisi*, 1(1), 13-20.
- Bar-Eli, M., Azar, O. H., Ritov, I., Keidar-Levin, Y., & Schein, G. (2007). Action bias among elite soccer goalkeepers: The case of penalty kicks. *Journal of Economic Psychology*, 28(5), 606-621.
<https://doi.org/10.1016/j.joep.2006.12.001>
- Diaz, G. J., Fajen, B. R., & Phillips, F. (2012). The use of body cues in predicting the direction of soccer penalty kicks. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 34(3), 361-381.
- Dicks, M., Button, C., & Davids, K. (2010). Examination of gaze behaviors when visual abundance is varied: A comparison of skilled and less skilled soccer goalkeepers. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72(4), 1144-1155.
- Fariña, R. A., Fábrika, G., Tambusso, P. S., & Alonso, R. (2013). Taking the goalkeeper's side in association football penalty kicks. *Scientific Reports*, 3, 1-6.
- Fédération Internationale de Football Association [FIFA]. (2012). *Fédération Internationale de Football Association. Laws of the Game 2012/2013*.
- Fédération Internationale de Football Association [FIFA]. (2016). *Statistical Analysis of the FIFA World Cup*. FIFA Quality Programme.
- Franks, I. M., & Hanvey, T. (1997). Cues for predictors of penalty kicks: A look at the goalkeeper's task. *Soccer Journal*, 42(5), 24-27.
- Goktepe, A., Karabork, H., Ak, E., Cicek, S., & Korkusuz, F. (2005). Kinematic analysis of penalty kick in soccer. *International Journal of Sport Science*, 1(1), 1-10.
- Kuhn, W. (1988). Penalty-kick strategies for shooters and goalkeepers. *Science and Football*, 489-492.
- Lopes, J. E., Araujo, D., Davids, K., Fernandes, O., & Barreiros, J. (2014). What information is used by elite and sub-elite soccer goalkeepers during penalty kicks? *International Journal of Sport Psychology*, 45(4), 305-320.
- Low, J., & Blatter, J. (1998). The psychology of the penalty kick. *Journal of Football Studies*.
- McGarry, T., & Franks, I. M. (2010). On winning the penalty shoot-out in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(6), 401-409.
<https://doi.org/10.1080/02640410050074331>
- McMorris, T., & Hauxwell, B. (1997). Gaze control and anticipation in soccer goalkeeper. *Journal of Human Movement Studies*.
- Memmert, D., Hüttermann, S., Hagemann, N., Loffing, F., & Strauss, B. (2013). Differentiating gaze patterns of expert and near-expert soccer goalkeepers. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(5), 646-654.
- Noël, B., van der Kamp, J., & Memmert, D. (2015). The penalty kick in soccer: A review of the adaptive strategies of goalkeepers and penalty takers. *Frontiers in Psychology*, 6, 1296.
- Palacios-Huerta, I. (2003). Professionals play minimax. *The Review of Economic Studies*, 70(2), 395-415.
<https://doi.org/10.1111/1467-937X.00249>
- Savelsbergh, G. J., Williams, A. M., Van der Kamp, J., & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of Sports Sciences*, 20(3), 279-287.
<https://doi.org/10.1080/026404102317284826>
- Tunçel, A., Harbili, E., & Arıtan, S. (2016). Futbolda penaltı vuruşunun kinematiği: Kaleci ve hedef faktörünün etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 27(1), 12-24.
- UEFA. (2016a). UEFA. *Champions League statistics handbook*. UEFA.com.
- UEFA. (2016b). UEFA. *European Championship history and data*. UEFA.com.