



Derleme

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/igdirsbid> 2024, Cilt:7, Sayı:1, 36-58.

Doi: 10.48133/igdirsbid.1499567

Yüklenme Tarihi: 11.06.2024 **Kabul Tarihi:** 25.07.2024 **Yayın Tarihi:** 31.07.2024

Mobil Uygulamalar ile Atletik Performansın Değerlendirilmesinde Güncel Trendler

Muhammed ÖNİZ^{1*}, Murat KOÇ¹, İshak GÖÇER², Recep Sürhat MÜNİROĞLU²

¹ Erciyes Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

² Ankara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

ÖZ

Antrenmanlarda sportif performansı artırmak antrenörlerin ve sporcuların önde gelen hedefleridir. Bu hedefe ulaşılabilmesi için, sporcuların performans dalgalanmalarını düzenli olarak takip ve analiz etmek gereklidir. Geleneksel antrenman yöntemlerinde, sportif performansın ölçülmesi ve analizlerinin yapılmasında karmaşık ve pahalı ekipmanlar kullanılmaktadır. Fakat, son yıllarda dijital teknolojilerin gelişimini takiben, sportif performansın ölçülmesi ve analizinin yapılması amacıyla çeşitli mobil uygulamalar ve inovatif yöntemler geliştirilmiş ve araştırmalarda bu uygulamaların kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Öyle ki, atletik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi bu geliştirilen mobil uygulamalar aracılığıyla daha etkili ve kişiselleştirilmiş hale gelmektedir. Bu uygulamalar, çeşitli kamera ve sensörler vasıtasıyla sporcuların hareketlerini ve performans verilerini kaydedip, bu verileri analiz ederek sporcuların performansları hakkında bilgi vermektedir. Bu araştırmada, atletik performansın değerlendirilmesi için kullanılan mobil uygulamalara yönelik güncel trendler incelenmiştir. Bu çerçevede güncel trend mobil uygulamalar olan "COD Timer", "iLoad", "Dartfish", "My Jump", "My Jump 2", "My Lift" ve "My Sprint" mobil uygulamaların güvenilirlik ve geçerlikleri incelenmiştir. Bu uygulamalar, çeşitli branşlarından antrenör ve sporculara, performanslarını optimize etme ve kişisel hedeflerine ulaşma konusunda kolay ve kapsamlı veri sağlama potansiyeli sunmaktadır. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı, mobil uygulamaların atletik performans değerlendirmesindeki önemli rolünü vurgulamak, spor dünyasında bu uygulamaların yaygın olarak nasıl kullanıldığına dair güncel trendleri ortaya koymak ve bu uygulamaların güvenilirlik ve geçerliklerini analiz etmektir. Araştırmanın verileri literatürden derlenen bilimsel çalışmaların sonuçları ile elde edilmiştir. Sonuç olarak, araştırmaya dahil edilen mobil uygulamaların güvenilirlik ve geçerlik açısından sağlam temellere dayandığı sonucuna ulaşılmıştır. Gelecekteki araştırmalarda, bu uygulamaların daha büyük popülasyonlar üzerindeki etkilerinin daha detaylı bir şekilde değerlendirilmesi ve yeni teknolojik gelişmelerin entegrasyonu ile ilgili çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Akıllı Telefon, Atletik Performans, Egzersiz, Mobil Uygulama, Yapay Zeka

Current Trends in the Assessment of Athletic Performance with Mobile Applications

ABSTRACT

Improving athletic performance in training is the primary goal of coaches and athletes. To achieve this goal, it is necessary to monitor and analyze athletes' performance fluctuations regularly. In traditional training methods, complex and expensive equipment is used to measure and analyze athletic performance. But, following the development of digital technologies in recent years, various mobile applications and innovative methods for measuring and analyzing athletic performance have been developed. Their use in research has become widespread. The measurement and evaluation of athletic performance are becoming more effective and personalized through these mobile applications. These applications record athletes' movements and performance data through various cameras and sensors and analyze these data to provide information about athletes' performance. In this study, current trends in mobile applications used for the evaluation of athletic performance are examined. In this framework, the reliability and validity of the current trend mobile applications "COD Timer", "iLoad", "Dartfish", "My Jump", "My Jump 2", "My Lift" and "My Sprint" were examined. These applications offer the potential to provide coaches and athletes from various branches with easy and comprehensive data to optimize their performance and reach their personal goals. In this context, this study aims to emphasize the important role of mobile applications in athletic performance assessment, to reveal current trends in how these applications are widely used in the sports world, and to analyze the reliability and validity of these applications. The study's data were obtained from the results of scientific studies compiled from the literature. As a result, it was concluded

that the mobile applications included in the study were based on solid foundations in terms of reliability and validity. In future research, it is recommended to evaluate the effects of these applications on larger populations in more detail and to conduct studies on the integration of new technological developments.
Keywords: Smartphone, Athletic Performance, Exercise, Mobile Application, Artificial Intelligence

* Sorumlu Yazar: muhammedoniz85@gmail.com

GİRİŞ

Mobil teknoloji modern toplumun vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Öyle ki, mobil teknoloji yaygın olarak kullanılan akıllı telefonlar, tabletler ve bu cihazlarda çalışan bazı uygulamalar aracılığıyla birçok alanda etkili olmaktadır. Bu uygulamalar kolay taşınabilmeleri, daha ucuz maliyete sahip olmaları, depolama imkanı sunmaları ve iletişim kolaylığı sağlamalarından dolayı geniş bir popüleriteye sahiptir. Bu avantajlardan dolayı akıllı telefon uygulamaları özellikle spor ve egzersiz bilimi alanında büyük ilgi çekmektedir. Mobil uygulamalar günümüzde hem sporcular hem de antrenörlerin egzersiz protokollerinin olmazsa olmazları arasındadır. Çünkü, mobil cihazlardaki fitness uygulamaları, kullanıcıların kalp atış hızı, kat edilen mesafe, sıçrama yüksekliği ve kaldırma hızı vb. değişkenleri ölçmelerine ve gelişimlerini takip etmelerine olanak tanımaktadır (Higgins, 2016; Peart, Briggs, & Shaw, 2022). Bu çerçevede, spor ve egzersiz bilimleri camiasında uygun maliyetli, kolay taşınabilen ve kullanımı kolay ölçüm araçlarına olan ihtiyaç sürekli bir şekilde vurgulanmaktadır (Barbalho ve ark., 2020; Bogataj ve ark., 2020-2). Geleneksel yöntemlere göre çok daha ucuza elde edilebilen mobil uygulamaların spor ve egzersiz bilimlerinde popüler olmasıyla birlikte, insan hareketlerinin doğru ölçülebilmesi konusundaki ihtiyaçta giderek artmıştır. Antrenör ve kondisyonerler, sporcu veya kursiyerlerinin fiziksel performanslarını ölçmek, antrenman programlarını takip etmek, değerlendirmek ve fiziksel uygunluk parametrelerini geliştirmek için mobil uygulamaların sunduğu avantajlardan yararlanmaktadırlar. Bu yaygın kullanımdan dolayı hem laboratuvar hem de sahada birçok yapay zeka destekli test ve ölçüm yöntemi fiziksel performansı ve uygunluğu değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir (Jimenez-Olmedo, Pueo, Mossi, & Villalon-Gasch, 2022). Özellikle sporun bir ülkenin kalkınmasındaki önemi dikkate alındığında bu test ve ölçüm yöntemleri daha da kritik hale gelmektedir (Rangasamy, As'ari, Rahmad, Ghazali, & Ismail, 2020). Mobil uygulamaların spor ve egzersiz bilimleri alanındaki büyük etkisi sadece performans ölçümüyle sınırlı değildir; aynı zamanda mobil uygulamalar sporun geniş kitlelere ulaşmasını sağlayarak ülkenin spor ve egzersiz alanındaki gelişimini de etkilemektedir (Çetin & Kaya, 2022).

Son yıllarda video tabanlı ölçüm yöntemlerinin sportif performans analizinde önemli bir araç haline gelmesiyle birlikte antrenör ve kondisyonerler sporcuların veya kursiyerlerin sportif performans düzeylerini kolayca değerlendirebilmektedir. Bu değerlendirmeler antrenörlerin daha etkili antrenman programları ve teknikleri geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Rangasamy ve ark., 2020). Spor ve egzersiz bilimleri kategorisinde bulunan mobil uygulamalar, spor, sağlık ve egzersiz bilimlerinde veri toplama ve performans takibinde önemli bir rol oynamaktadır (Çetin & Kaya, 2022; Kuvancı, Bozdoğan, & Kızılet, 2021). Bu çerçevede, sporcular ve antrenörler tarafından yaygın bir şekilde kullanılan mobil uygulamaların geçerlik ve güvenilirliklerini incelemek, mobil teknolojinin spor bilimine katkısını anlamak adına önemli bir adım olarak görülmektedir. Bu bağlamda, mevcut çalışmanın amacı; güncel trend mobil uygulamalar olan "COD Timer", "iLoad", "Dartfish", "My Jump", "My Jump 2", "My Lift" ve "My Sprint" mobil uygulamaların geçerlik ve güvenilirliklerinin incelenmesidir. Bunun yanı sıra, çalışmada erişilebilirlik ve diğer önemli faktörler de dikkate alınarak bu mobil uygulamaların genel değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Ancak çalışmamızda sadece bilimsel çalışmaların sonuçları dikkate alınarak analiz yapıldığından dolayı kullanıcı deneyimlerine ayrıca yer verilmemiştir. Elde edilen verilerin, yapay zeka destekli mobil uygulamaların spor alanındaki evriminin değerlendirilmesinde, sporculara ve antrenörlere yönelik geliştirilen uygulamaların potansiyelinin ortaya çıkartılmasında ve çalışmanın sonuçlarının literature kazandırılmasında önem arz etmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla araştırmada incelenen mobil uygulamaların spor ve egzersiz bilimlerinde daha güvenli kullanılabilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Atletik Performansın Değerlendirilmesi İçin Kullanılan Trend Mobil Uygulamalar

Günümüzde yapay zeka hayatımızın hemen hemen her alanında bulunmaktadır. Bu gelişmelerden spor bilimleri camiasında yaygın bir şekilde faydalanmaktadır. Öyle ki, spor ve antrenman bilimlerinde sporcuların, antrenörlerin, kondisyonerlerin antrenmanlarını, fiziksel gelişimlerinin takibini ve diğer işlerini kolaylaştırmak amacıyla üretilen çok sayıda yapay zeka temelli mobil uygulama bulunmaktadır. Fakat kullanılan bu uygulamaların geçerliği ve güvenliğinin kanıtlanması bu mobil uygulamaların güvenle kullanılabilmesi adına çok önemlidir (Kuvancı ve ark., 2021). Bu bağlamda bu çalışmada günümüzde popüler olan bazı mobil uygulamaların geçerlik ve güvenilirlikleri incelenmiştir. Aşağıda spor ve antrenman bilimleri alanında popüler olan mobil uygulamalar hakkında genel bilgi verilmiştir.

“COD Timer” Uygulaması ve Yön Değiştirme Performansı Analizi

Yön değiştirme hızı atletik performansın kritik bir bileşenidir ve birçok spor branşı için önemli bir gerekliliktir. Yön değiştirme becerisi, takım sporları başta olmak üzere maç kazanma durumlarında çok önemli bir rol oynayan hareket yönünü, hızını veya modlarını değiştirmek için gereken beceri ve yetenekleri kapsamaktadır. Örneğin, bir futbolcu bir maç boyunca ortalama 1200-1400 yön değişikliği yapmaktadır. Bu nedenle yön değiştirme performansının değerlendirilmesi atletik performans açısından oldukça önem arz etmektedir (Balsalobre-Fernández ve ark., 2019; Z. Chen, Bian, Liao, Bishop, & Li, 2021; Çetin & Kaya, 2022; Thapa ve ark., 2023). Doğal olarak sporcuların yön değiştirme performanslarının değerlendirilmesi antrenörler ve spor bilimciler tarafından önemli bir kriter olarak görülmektedir. “5+5 Yön Değiştirme Testi” yön değiştirme performansının değerlendirilmesinde en çok kullanılan testtir. Geleneksel yöntemlerde yön değiştirme performansının ölçülmesinde kızılötesi fotoseller, radar cihazları, zamanlayıcı kapılar ve kronometreler kullanılmaktadır ve bu ölçüm teknikleri yön değiştirme performansının analizinde altın standart olarak kabul edilmektedir. Ancak bu ölçüm tekniklerinin yüksek maliyet gibi önemli bir dezavantajı bulunmaktadır. Bu durum hem antrenörler hem de araştırma yapacak kurumlar için ciddi bir kısıtlılık durumu oluşturmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte, bu kısıtlılığı minimuma indirebilecek bazı geçerliği ve güvenilirliği kanıtlanmış video kaydı temelli mobil uygulamalar ortaya çıkmıştır. Bu uygulamaların en popülerlerinden biri ise iOS destekli “COD Timer” (COD timer, Apple Inc., USA) uygulamasıdır (Şekil 1) (Balsalobre-Fernández ve ark., 2019; Chen ve ark., 2021; Çetin & Kaya, 2022).

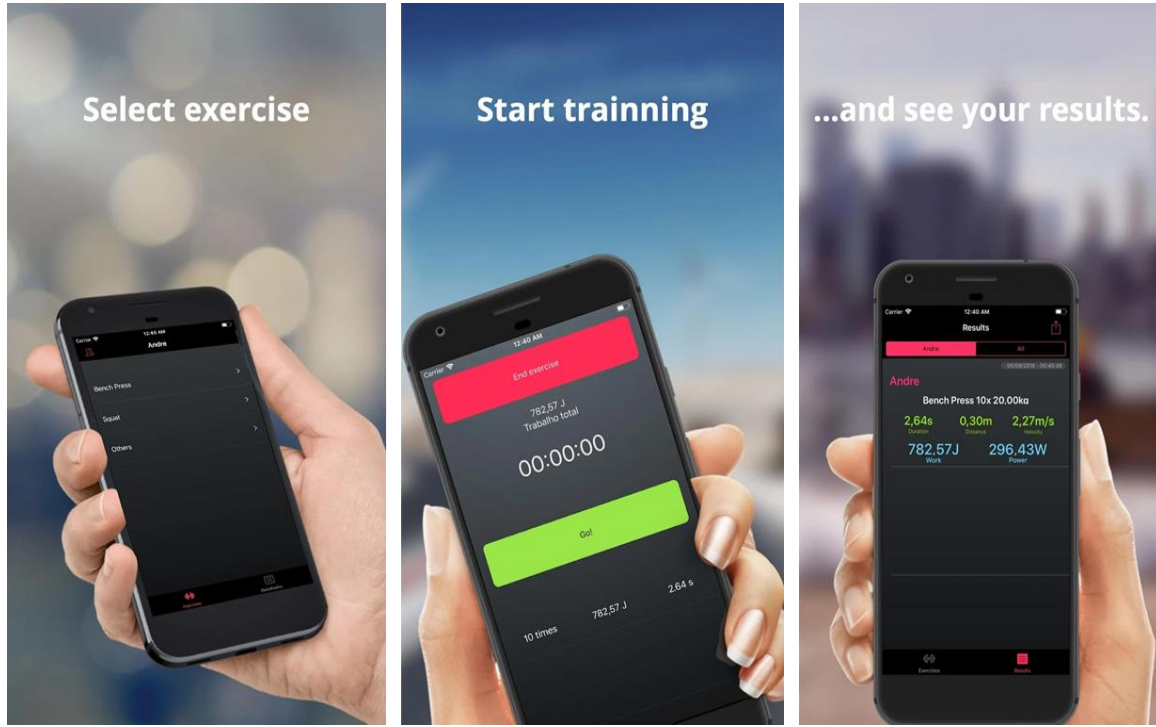


Şekil 1. COD Timer mobil uygulaması ara yüzü (WEB 1).

“İload” Uygulaması ve Hareket Hızı Ölçümü

Direnç antrenmanları hem profesyonel sporcular hem de sedanterler için antrenmanın temel unsurlarından biridir. Direnç antrenmanları yalnızca kas kütlesi ve kuvvet gelişimi için değil, aynı zamanda atlama, koşma, ve sprint yeteneği vb. gibi yeteneklerin gelişiminde çok etkilidir (De-Sá ve ark., 2019). Direnç antrenmanlarının takibinde hareket hızının değerlendirilmesi altın standart olarak görülmektedir (De-Sá ve ark., 2019; Pérez-Castilla, Boullosa, & García-Ramos, 2021). Hareket hızının izlenmesi, direnç antrenmanının yoğunluğunun ve hacminin sporcunun nöromusküler durumuna göre kişiselleştirilmesine olanak tanır (Pérez-Castilla, Boullosa, & García-Ramos, 2021-2). Direnç antrenmanlarının değerlendirilmesi için çeşitli araç ve yöntemler kullanılmaktadır. Algılanan efor ölçekleri, doğrusal konum dönüştürücüleri, kuvvet plakaları, temas matları, yüksek hızlı kameralar, izokinetik dinamometreler ve ivmeölçerler bu yöntem ve araçlardan bazılarıdır (De-Sá ve ark., 2019). Ancak bu yöntem ve araçların pahalılık ve taşınma zorluğu gibi önemli dezavantajları bulunmaktadır. Bu durum hem sporcular hem antrenörler hem de kurumlar için bir kısıtlılık durumu oluşturmaktadır. Son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte bu kısıtlılığa çözüm olabilecek bazı akıllı telefon uygulamaları geliştirilmiştir. Bu uygulamalar, GPS, ivmeölçerler, jiroskoplar, mikrofonlar ve yüksek hızlı kameralar gibi farklı teknolojileri kullanarak veri toplamaktadır. Akıllı telefon uygulamaları düşük maliyetleri ve kolay taşınabilirliklerinden dolayı

oldukça popülerdir. Ayrıca geliştirilen bu uygulamalar birçok araştırmada geçerlik ve güvenilirlik analizine dahil edilmiştir. Bu analizler neticesinde geçerlik ve güvenilirliği ispatlanmış uygulamalardan birisi iLOAD (Chronojump, Barcelona, Spain) uygulamasıdır (Şekil 2) (De-Sá ve ark., 2019; Pérez-Castilla ve ark., 2021, 2021-2). iLOAD uygulaması, akıllı telefonun zamanlayıcısını ve hesap makinesini kullanarak bir antrenman setinin ortalama hızını ve toplam efor süresini gerçek zamanlı olarak ölçebilmektedir. iLOAD uygulaması direnç antrenmanlarının izlenmesi için kullanılmaktadır ve squat ve bench press egzersizleri ile yapılan antrenman setlerinin ortalama hızlarındaki değişiklikleri değerlendirmek için kullanılabilir, uygun maliyetli, kullanımı ve taşınması kolay olan bir egzersiz takip aracıdır. Ayrıca iLOAD uygulaması, sporculara önemli bir zaman tasarrufu da sağlamaktadır (De-Sá ve ark., 2019; Pérez-Castilla ve ark., 2021, 2021-2).

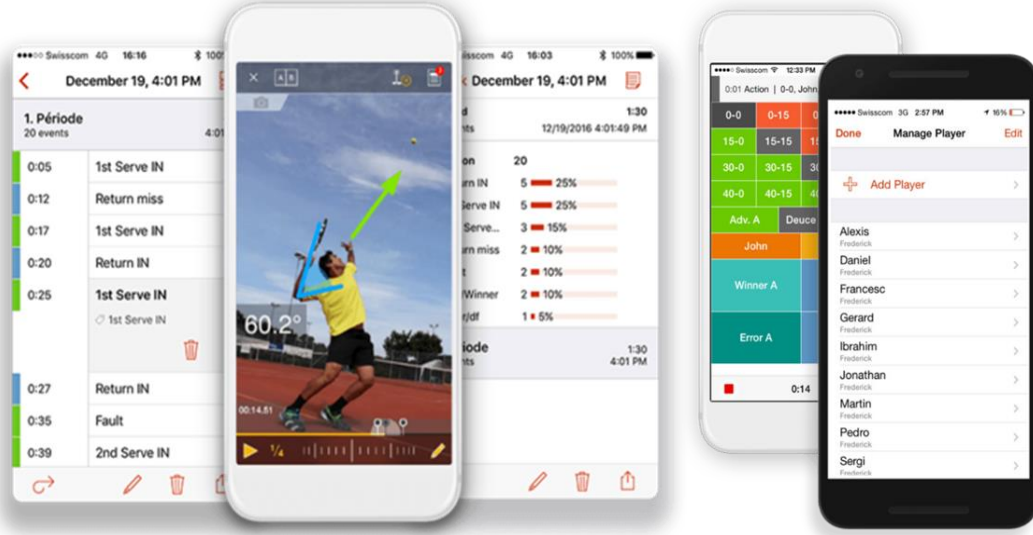


Şekil 2. iLOAD mobil uygulaması ara yüzü (WEB 2).

“Dartfish” Uygulaması ve Hareket Analizi

Omuz hareketi, ev işleri, yemek hazırlama ve eğlence faaliyetleri dahil olmak üzere günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmek için çok önemlidir. Omuz disfonksiyonu, hareketliliğin azalmasına neden olarak fonksiyonel bağımsızlığın azalmasına ve yaşam kalitesinin düşmesine neden olabilir. Bu yüzden günlük yaşam aktivitelerinde omuz hareketleri oldukça elzemdir ve bir çok çalışmada günlük yaşam için gereken omuz hareketleri araştırılmıştır. Bu çalışmalarda standart gonyometriden üç boyutlu hareket analizi sistemlerine kadar çeşitli ölçüm teknikleri kullanılmıştır. Gonyometreler şu anda klinik uygulamada altın standart olarak kullanılmaktadır. Gelişen teknolojiyle birlikte bu ölçümlerde video destekli çeşitli akıllı telefon uygulamaları yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Bir çok araştırmada ise bu uygulamaların geçerlik ve güvenilirlikleri incelenmiştir. Günümüzde hareket analizi ile alakalı en yaygın kullanılan uygulamalardan biri “Dartfish (Dartfish, Fribourg, Switzerland)” dir (Şekil 3). Dartfish, kişisel bir cihazda uygulama olarak kullanılabilen video tabanlı bir takip sistemidir. Bir çok araştırmada bu uygulama geleneksel yöntemlerle karşılaştırılmış ve geçerli ve güvenilirlikli bir uygulama olduğu sonuçlarına ulaşılmış ve antrenman değerlendirmelerinde kullanılması önerilmiştir (Çetin & Kaya, 2022; Kassay, Daher, & Lalone, 2021; Khadilkar ve ark., 2014). Öyle ki, Dartfish, hem üst ekstremite (omuz) hem de alt ekstremite (diz, kalça) hareketlerini ölçmek için güvenilir ve geçerli bir araç olarak kullanılmaktadır. Diğer taraftan Dartfish kullanımı geleneksel metotlara göre oldukça kolaydır. Öyle ki, bir kişinin gonyometreyi kendi başına kullanması zor olabilir; oysa Dartfish uygulamasında sporcu, kendi hareket açıklığını ölçüm videoları ile kolayca kaydedip ilerlemesini takip edebilmektedir (Çetin & Kaya, 2022; Kassay ve ark., 2021). Çünkü Dartfish uygulaması, hareketin mekansal ve zamansal analizini

kolaylaştırmak için kinematik çıktılar sağlar. Ayrıca Dartfish uygulaması, bireylerin kompleks fonksiyonel görevler (örn. yürüme, kaldırma) ve spor performansı (örn. hızlı yürüme, sprint) sırasındaki performansını değerlendirmek için de kullanılmaktadır. Dartfish, görev performansı ile ilişkili video girişlerinden x, y uzamsal koordinatları, hareket aralığı, hız, genlik, frekans ve hareket süresi dahil olmak üzere çeşitli hareket parametrelerini tanımlama yeteneğine sahiptir. Bu, hareketteki değişiklikleri ve görev performansındaki karşılık gelen iyileştirmeleri belirlemek için, mali açıdan mümkün olan ve klinik uygulamalar da dahil olmak üzere çeşitli bağlamlarda uygulanabilen bir hareket analizi yaklaşımı yaratmaktadır (Khadilkar ve ark., 2014).



Şekil 3. MyDartfish mobil uygulaması ara yüzü (WEB 3).

“My Jump / My Jump 2” Uygulaması ve Dikey Sıçrama Testleri

Farklı popülasyonlarda fiziksel uygunluğu değerlendirmek için en yaygın testlerden biri dikey sıçrama testidir (Barbalho ve ark., 2020; Bogataj ve ark., 2020-2). Dikey sıçrama testleri okul çocuklarından yaşlılara, çeşitli disiplinlerden sporculara kadar pek çok popülasyonda kullanılan güvenilir yöntemlerdir (Jimenez-Olmedo ve ark., 2022). Dikey sıçrama, kompleks motor koordinasyonu gerektiren çok eklemlilikli bir harekettir ve temel hareket becerilerinden biri olarak tanımlanmıştır (Soares, Rodrigues, Lourenço, & Dias, 2023). Dikey sıçrama, hem atletik hem de sedanter popülasyonlarda yaygın bir şekilde kullanılan bir fonksiyonel performans ölçütüdür. Öyle ki dikey sıçrama performansı alt ekstremitelerde kas kuvveti ve kas gücünün dolaylı bir göstergesi niteliğindedir (Balsalobre-Fernández, Glaister, & Lockey, 2015; Cruvinel-Cabral ve ark., 2018; Çetin & Kaya, 2022; Gallardo-Fuentes ve ark., 2016). Dikey sıçrama testleri, alt ekstremitelerde gücünü değerlendirmek, yeteneği belirlemek ve yorgunluk düzeyini izlemek gibi çeşitli nedenlerle kullanılmaktadır (Bogataj ve ark., 2020-2; Haynes, Bishop, Antrobus, & Brazier, 2019; Soares ve ark., 2023). Dikey sıçrama performansı fiziksel olarak çok sayıda özelliği kapsadığından dolayı spor branşları için elzem olan önemli bir fiziksel beceridir. Bu spor branşlarında dikey sıçrama performansı çeşitli şekillerde ölçülmekte ve analiz edilmektedir (Balsalobre-Fernández ve ark., 2015; Barbalho ve ark., 2020; Soares ve ark., 2023). Dikey sıçrama özelliklerini ölçmek için en yaygın kullanılan araçlar fotosel sistemleri, kuvvet platformları, doğrusal konum dönüştürücüler, kızılötesi hücreler, temas matları ve video kayıdır (Bogataj, Pajek, Andrašić, & Trajković, 2020; Çetin & Kaya, 2022). Geleneksel yöntemlere bakıldığında, bir kuvvet platformunda kalkış hızı veya havadaki sürenin hesaplanmasıyla dikey sıçrama performansının değerlendirilmesi işlemi spor branşlarında altın standart olarak kabul edilmektedir (Balsalobre-Fernández ve ark., 2015; Barbalho ve ark., 2020; Soares ve ark., 2023). Çünkü bu sistem dikey sıçrama performansının değerlendirilmesinde daha yüksek oranda hassasiyet ve doğruluk sunmaktadır. Fakat bu sistemin önemli bir kısıtlılığı söz konusudur. Bu kısıtlılık, sistemin pahalı ve zor taşınabilmesi ve ayrıca sistemin özel bir bilgisayar yazılımına ihtiyaç duymasından kaynaklanmaktadır (Balsalobre-Fernández ve ark., 2015; Bogataj ve ark., 2020-2; Cruvinel-Cabral ve ark., 2018; Gallardo-Fuentes ve ark., 2016; Soares ve ark., 2023). Bu nedenle daha rahat erişilebilir, kullanımı kolay ve düşük maliyetli ekipmanlara önemli bir talep ortaya çıkmaktadır (Barbalho ve ark., 2020; Çetin & Kaya, 2022).

Teknolojideki gelişmeler, yüksek hızlı kameraların cep telefonlarına entegre edilmesine olanak tanıdı (Bogataj ve ark., 2020). Gelişen teknolojiyle birlikte bu talebe yanıt olarak dikey sıçrama performansını değerlendirmek için daha pratik ve daha ucuz bir alternatif olan çeşitli akıllı telefon uygulamaları da yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Balsalobre-Fernández ve ark., 2015; Gallardo-Fuentes ve ark., 2016; Soares ve ark., 2023). Bu uygulamalardan en yaygın kullanılanı “My Jump ve My Jump 2” uygulamalarıdır (Şekil 4). iOS (Apple Inc., Cupertino, CA, USA) destekli bir yazılım olan My Jump (Carlos Balsalobre, USA), dikey sıçrama performansının video kamera vasıtasıyla değerlendirilebilmesini sağlayan daha düşük maliyetli ve kullanımı kolay bir uygulamadır (Cruvinel-Cabral ve ark., 2018; Gallardo-Fuentes ve ark., 2016; Stanton, Kean, & Scanlan, 2015). Ayrıca My Jump 2 uygulaması her ortamda hızlı ve anında veri toplama olanağı sağlamaktadır (Barbalho ve ark., 2020). Jump ve My Jump 2 mobil uygulamalarının içerdikleri yüksek veri çeşitliliği nedeniyle bilimsel araştırmalarda güvenilirlik ve geçerliği oldukça fazla araştırılmıştır. Farklı katılımcı popülasyonları ve farklı sıçrama aksiyonları ile yapılan araştırmaların sonuçlarına göre bu uygulamalar oldukça geçerli ve güvenilir bulunmuştur (Balsalobre-Fernández ve ark., 2015; Cruvinel-Cabral ve ark., 2018; Gür & Ayan, 2023; Haynes ve ark., 2019). Çünkü, My Jump uygulaması okul çağı çocukları, yetişkin sporcular, genç sporcular ve hatta beyin felci gibi sağlık sorunları olan popülasyonlarda çok fazla test edilmiş ve geçerlik ve güvenilirliği araştırılmıştır (Bogataj ve ark., 2020; Jimenez-Olmedo ve ark., 2022). Bu uygulamalar ölçümler için akıllı telefonların ve tabletlerin video kayıt özelliğini kullanmaktadır (Karaman, Özden, Özcanlı, & Mutlu, 2020; Stanton ve ark., 2015; Turgut, Çoban, & Gelen, 2018). My Jump 2 uygulaması dikey sıçramanın hızını (m/s), kuvvetini (N), güç (W) analizini ve yere tekrardan temas etme süresini analiz ederek ölçebilmektedir (Sharp, Cronin, & Neville, 2019; Soares ve ark., 2023). Uygulamada sınırsız katılımcı kaydı ve ölçüm değerleri depolanabilir ve veriler elektronik tablo uygulamalarına dönüştürülebilir (Stanton ve ark., 2015). Bu uygulama ayrıca sporcunun kuvvet-hız profilini ve kuvvet ile hız nitelikleri arasındaki dengesizliği kolayca değerlendirebilmektedir (Çetin & Kaya, 2022). Uygulama sporcunun kuvvet hız profiline uygun bir şekilde antrenman önerilerinde bulunarak antrenörlerin bireyselleştirilmiş antrenman programları hazırlamalarında yol gösterici olmaktadır (Balsalobre-Fernández ve ark., 2015; Çetin & Kaya, 2022).

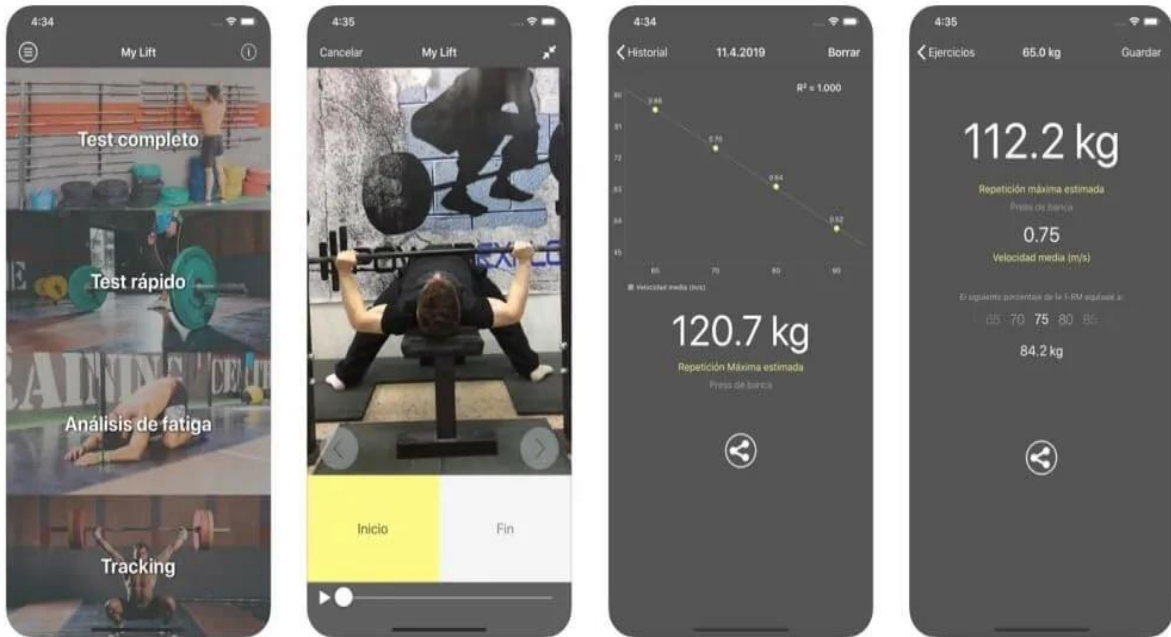


Şekil 4. My Jump 2 mobil uygulaması ara yüzü (WEB 4).

“My Lift” Uygulaması ve Maksimal Kuvvet Ölçümü

Direnç antrenmanları kas gücü, kas hipertrofisi, lokal kas dayanıklılığı ve güç çıkışı gibi parametreler üzerinde geliştirici etkiye sahiptir. Atletik performansı optimize etmek amacıyla uygulanan direnç antrenmanlarında temel amaç güç artışının sağlanması ve performansın üst düzeye çıkartılmasıdır. Fakat performansı en üst düzeye çıkarmak için sporcuların gerçek antrenman yükünün objektif olarak ölçülmesi

ve takip edilmesi hem sporcular hem de antrenörler için zor olmaktadır. Çünkü yıllardır antrenman yükünün ölçülmesinde kullanılan geleneksel yöntem, antrenman yoğunluğunu ve sıklığını değiştirmek için tek tekrarlı maksimum kuvvetin çeşitli yüzdelerinde antrenman yapmak olmuştur. Bu yöntemde sporcunun tek tekrarlı maksimum kuvvetinin ölçülebilmesi için sporcunun maksimum kaldırma kuvvetini yalnızca bir kez hareket ettirebilen bir yükü gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Fakat, bireysel stres faktörleri bir dış dirence karşı uygulanan güç oranında dalgalanmalara neden olmaktadır. Bu durum ise tek tekrarlı maksimum kuvvet düzeyinin günlük stabilitesini etkilemektedir. Ayrıca antrenman programındaki tüm hareketlerin test edilmesi gerekliliği ve takımlarda zaman ve pratik eksikliği tek tekrarlı maksimum kuvvet testi için bazı dezavantajlar oluşturmaktadır. Tek tekrarlı maksimum kuvvet testinin aşırı efor gibi dezavantajları bulunduğundan dolayı, tek tekrarlı maksimum kuvvet düzeyini daha kolay bir şekilde tahmin etmek amacıyla farklı stratejiler ortaya çıkmıştır (Çetin & Işık, 2021; Çetin & Kaya, 2022). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte, fizyolojik ve performansla ilişkin verilerin toplanması amacıyla hem antrenörlere hem de sporculara maliyet, zaman, kullanım kolaylığı ve yer açısından alternatif yöntemler sunan akıllı telefon uygulamaları geliştirilmiştir. Geliştirilen bu mobil uygulamalar oldukça yaygın kullanılmaktadır ve bir çok çalışmada bu uygulamaların geçerlik ve güvenilirlikleri araştırılmıştır. Bu uygulamalar içerisinde en popüler olanlarından biri "My Lift" (Carlos Balsolobre, Spain) (iOS/Android) uygulamasıdır (Çetin & Işık, 2021; Çetin & Kaya, 2022). My Lift uygulaması, akıllı telefonun yüksek hızlı kamerasıyla kaydedilen ağır çekim bir videoyu manuel olarak inceleyerek bireysel tekrarların ortalama eşmerkezli hızını hesaplar. My Lift Newton fiziğine dayanan bir akıllı telefon uygulamasıdır. My Lift uygulamasının bench press ve back squat egzersizleri sırasında kabul edilebilir güvenilirlik ve geçerliğe sahip olduğu bilinmektedir (Şekil 5) (Çetin & Işık, 2021; Pérez-Castilla ve ark., 2021-2). My Lift mobil uygulaması (iOS/Android) tek tekrarlı maksimum kuvvet düzeyini tahmin etmek için submaksimal antrenman yüklerinde antrenmanın başlangıç ve bitişi arasındaki hızı ölçmekte ve uygulamanın algoritmalarında regresyon analizini kullanarak gerçek tek tekrarlı maksimum kuvvet düzeyini tahmin etmektedir (Çetin & Kaya, 2022).



Şekil 5. My Lift mobil uygulaması ara yüzü (WEB 5).

“My Sprint” Uygulaması ve Sprint Performansının Değerlendirilmesi

Sprint performansının değerlendirilmesinde sprint hızı, güç çıktısı ve ileri ivmelenme verileri birçok spor branşında performansın temel fiziksel belirleyicileridir (Çetin & Kaya, 2022; Romero-Franco ve ark., 2017). Geleneksel olarak sprint performansı radar sistemleri, kuvvet platformları, koşu bantları, lazer cihazları ve zamanlama kapıları kullanılarak analiz edilmektedir. Ancak bu sistemlerin pahalılık ve taşınmasının zor olması gibi bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bu dezavantajlar hem antrenörleri hem de araştırma yapacak kurumları zor duruma düşürmektedir. Ayrıca bu geleneksel yöntemlerle sprint

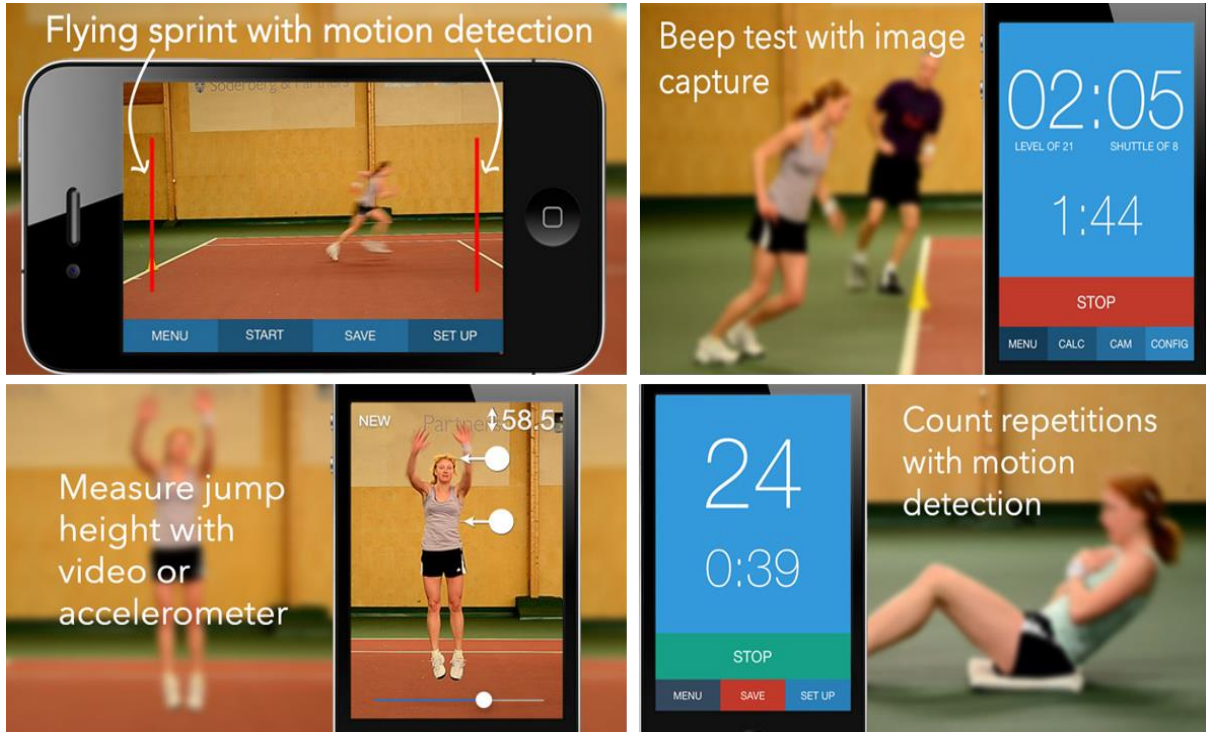
performansı analizinde veriyi işlemek için gereken hesaplamalar oldukça fazladır ve önemli matematiksel beceriler gerektirir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte bu dezavantajlı durumu ortadan kaldıran bazı mobil uygulamalar geliştirilmiştir. Bu uygulamalar maliyet olarak hem daha ucuz hem de taşınması ve kullanımı oldukça kolaydır. Bu uygulamaların ortaya çıkmasıyla birlikte bunların geçerlik ve güvenilirliğini araştıran çok sayıda akademik çalışma yapılmıştır. Geçerliği ve güvenilirliği ispatlanmış uygulamalardan biri olan “My Sprint” (Apple Inc., USA) uygulaması oldukça yaygın kullanılan popüler bir uygulamadır (Şekil 6) (Çetin & Kaya, 2022; García-Pinillos ve ark., 2021; Romero-Franco et al., 2017).



Şekil 6. My Sprint mobil uygulaması ara yüzü (WEB 6).

1.1.7 “Fitness Meter” Uygulaması ve Atletik Performans Değerlendirmesi

Gelişen teknolojiyle birlikte sportif performans değerlendirme ve analizlerini daha erişilebilir bir şekilde yapmamızı sağlayan ve giderek daha popüler hale gelen uygulamalardan biri Fitness Meter'dir (Fitness Meter, Sten Kaiser, USA) (Şekil 7). Bu uygulama, fiziksel kondisyonun değerlendirilmesi için farklı testlerde kolayca ölçüm yapılmasını sağlamaktadır. Öyle ki, Fitness Meter her bir kullanıcı için 20'den fazla farklı testin uygulanabildiği çok yönlü ve yapılandırılabilir bir araçtır. Fitness-Meter, cihazın kamerasını ve ivmeölçerini kullanarak 5 kategoriye ayrılmış farklı testler ve egzersizler için anında sonuçlar sağlayabilmektedir. Bu beş kategori; hızlı sprint, sprint ve mekik, zıplama, tekrarlar ve bip testlerinden oluşmaktadır (Vargas Medina, 2019).



Şekil 7. Fitness Meter mobil uygulaması ara yüzü (WEB 7).

YÖNTEM

Mevcut araştırmada, sporcuların atletik performanslarının ölçüm ve değerlendirilmesi için yaygın bir şekilde kullanılan mobil uygulamaları derinlemesine incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma verileri literatür tarama yöntemi ile elde edilmiştir. Literatür taramasında sporcuların atletik performanslarının ölçüm ve değerlendirilmesi için kullanılan mobil uygulamaların geçerlik ve güvenilirliklerini araştıran 33 adet akademik çalışma derlenmiştir. Bu çalışmaların sonuçları ışığında mevcut çalışmada değerlendirmelerde bulunulmuştur. Mevcut araştırmanın konusuyla alakalı çalışmaların taraması Web of Science, PubMed, Scopus, Google Scholar ve TR Dizin elektronik veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir.

İlgili Literatür Taraması

Mevcut çalışma ile ilgili çalışmaların literatür taramaları Web of Science, PubMed, Scopus, Google Scholar ve TR Dizin elektronik veri tabanı sitelerinde yapılmıştır. Araştırma konusu bu veri tabanlarında Şubat 2024 tarihine kadar araştırılmıştır. Aramalarda “Mobil Uygulama”, “Egzersizde Mobil Uygulamalar”, “Atletik Performansta Mobil Uygulamalar”, “COD Timer”, “iLoad”, “Dartfish”, “My Jump”, “My Jump 2”, “My Lift”, “My Sprint” ve “Fitness Meter” kelimeleri ve benzer kelime kombinasyonları İngilizce karşılıklarıyla birlikte kullanılmıştır. Mevcut araştırma için derlenen bilimsel çalışmalarda gönüllülerin yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı ve fiziksel aktivite düzeyleriyle alakalı bir sınır gözetilmemiştir. Araştırma kapsamında yer alan çalışmalar, sporcuların atletik performanslarını değerlendiren mobil uygulamaların geçerlik ve güvenilirliğini inceleyen çalışmalar arasından seçilmiştir. Atletik performansın değerlendirilmesinde kullanılan trend mobil uygulamaların literatür özeti Tablo 1’de gösterilmiştir.

Çalışmaya Dahil Etme Kriterleri

Çalışmaların dahil edilme kriterleri aşağıdaki gibidir:

- Sporcuların atletik performanslarını değerlendiren mobil uygulamaların geçerlik ve güvenilirliğini araştıran çalışmalar olması.

- Çalışmaların 2014-2024 yılları arasında yayımlanmış olması.
- Çalışmaların İngilizce veya Türkçe yayımlanmış olması.

Çalışmada Dışlama Kriterleri

Çalışmaların dışlanma kriterleri aşağıdaki gibidir:

- Mobil uygulamaların spor dışındaki kullanım alanlarını inceleyen çalışmalar.
- Akademik olmayan veya hakemli dergilerde yayımlanmamış olan çalışmalar.

Bu kriterlere dayanarak, 33 çalışma seçilmiş ve bu çalışmaların sonuçları mevcut çalışmada değerlendirilmiştir.

Çalışmanın Sınırlılıkları

Mevcut araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak, literatür taramasında sadece belirli elektronik veri tabanları kullanılmış olup, bu durum bazı ilgili çalışmaların gözden kaçmasına neden olabilir. İkinci olarak, çalışmaların dahil edilme kriterleri, çalışmanın genel sonuçlarını etkileyebilecek belirli bir yanlılık yaratabilir. Örneğin, sadece İngilizce ve Türkçe çalışmaların dahil edilmesi, diğer dillerde yapılan önemli araştırmaları dışarda bırakabilir. Son olarak, literatür taraması Şubat 2024'e kadar yapılan çalışmaları kapsamaktadır, bu tarihten sonra yayımlanan çalışmalar bu araştırmaya dahil edilmemiştir.

Tablo 1. Atletik performansın değerlendirilmesinde kullanılan trend mobil uygulamalar

Referans	Başlık	Mobil uygulama türü	Ölçülen Özellik	Geçerlik ve güvenilirlik
(Gür & Ayan, 2023)	Validity and Reliability Analysis of My Jump 2 Mobile Application	*My Jump 2	*Vertical jump height	↑
(Torreblanca-Martínez ve ark., 2020)	Effects of inter-limb vertical jump asymmetries on physical performance in elite soccer players under 19 years old	*My Jump 2	*Countermovement jump, drop jump and horizontal jump tests (My Jump 2 App)	↑
		*My Sprint	*30m Sprint test (My Sprint App)	↑
		*COD Timer	*505 change of direction test (CODTimer App)	↑
(Karaman ve ark., 2020)	The Relationship Between Balance, Jumping Performance and Physical Activity Level of Students in the Faculty of Sports Sciences	*My Jump 2	*Vertical jump height	↑
(Kökgöz & Kocaoğlu, 2022)	The Effect of Plyometric Training on Vertical Jumping in Female Tennis Players Aged 14 –16 Years Old	*My Jump 2	*Vertical jump height	↑
(Turgut ve ark., 2018)	Can iPhone Application Be Used to Determine Vertical Jump Performance?	*My Jump	*Vertical jump height	↑
(Kuvancı ve ark., 2021)	Validity of Vertical Jump, Agility and Muscle Endurance Measurement in Mobile Applications in 18-22 Years Old Young Athletes	*Fitness Meter	*Vertical jump height *Shuttle test	↑ ↓
(Cruvinel-Cabral ve ark., 2018)	The validity and reliability of the “My Jump App” for measuring jump height of the elderly	*My Jump	*Vertical jump performance	↑
(Gallardo-Fuentes ve ark., 2016)	Intersession and Intrasession Reliability and Validity of the My Jump App For Measuring Different Jump Actions in Trained Male and Female Athletes	*My Jump	*Vertical jump performance	↑
(Balsalobre-Fernández ve ark., 2015)	The Validity and Reliability of an Iphone App For Measuring Vertical Jump Performance	*My Jump	*Vertical jump performance	↑
(Haynes ve ark., 2019)	The Validity and Reliability Of The My Jump 2 App For Measuring The Reactive Strength Index and Drop Jump Performance	*My Jump 2	*Drop jump performance *Reactive Strength Index	↑ ↑
(Soares ve ark., 2023)	Validity and Reliability of My Jump 2 App for Jump Performance in Judo Players	*My Jump 2	*Vertical jump height	↑
(Sharp ve ark., 2019)	Using Smartphones for Jump Diagnostics: A Brief Review of the Validity and Reliability of the My Jump App	*My Jump	*Jump performance	↑
(Bogataj ve ark., 2020-2)	Validity, Reliability, and Usefulness of My Jump 2 App for Measuring Vertical Jump in Primary School Children	*My Jump 2	*Vertical jump performance	↑
(Barbalho ve ark., 2020)	Assessing Interlimb Jump Asymmetry in Young Soccer Players: The My Jump 2 App	*My Jump 2	*Jump performance	↑
(Jimenez-Olmedo ve ark., 2022)	Reliability of My Jump 2 Derived from Crouching and Standing Observation Heights	*My Jump 2	*Standing position and vertical jump performance	↑

Uygulanan mobil uygulamanın; geçerliği ve güvenilirliği vardır (↑), geçerliği ve güvenilirliği yoktur (↓)

Tablo 1 (Devamı). Atletik performansın değerlendirilmesinde kullanılan trend mobil uygulamalar

Referans	Başlık	Mobil uygulama türü	Ölçülen Özellik	Geçerlik ve güvenilirlik
(Chow ve ark., 2023)	The Concurrent Validity and Test-Retest Reliability of Possible Remote Assessments for Measuring Countermovement Jump: My Jump 2, HomeCourt & Takei Vertical Jump Meter	*My Jump 2	*Vertical jump performance	↑
(Bogataj ve ark., 2020)	Concurrent Validity and Reliability of My Jump 2 App for Measuring Vertical Jump Height in Recreationally Active Adults	*My Jump 2	*Vertical jump height	↑
(Khadilkar ve ark., 2014)	An Analysis of Functional Shoulder Movements During Task Performance Using Dartfish Movement Analysis Software	*Dartfish	*Motion-analysis	↑
(Kassay ve ark., 2021)	An Analysis of Wrist and Forearm Range of Motion Using the Dartfish Motion Analysis System	*Dartfish	*Motion-analysis	↑
(Criminger, 2017)	Concurrent Validity of the Dartfish Application to Assess Motor Strategy Use in Adults	*Dartfish	*Motion-analysis	↑
(Chen, 2015)	Effects of Chiropractic Adjustment on Malalignment of Posture and Lumbosacral Complex Pain	*Dartfish	*Motion-analysis	↑
(Balsalobre-Fernández ve ark., 2019)	The Validity and Reliability of a Novel App For The Measurement of Change of Direction Performance	*COD Timer	*5+5 180° Change of direction performance	↑
(Chen ve ark., 2021)	Validity and Reliability of a Phone App and Stopwatch for the Measurement of 505 Change of Direction Performance: A Test-Retest Study Design	*COD Timer	*5+5 Change of direction performance	↑
(Thapa ve ark., 2023)	Test-Retest Reliability and Comparison of Single- and Dual Beam Photocell Timing System With Video-Based Applications to Measure Linear and Change of Direction Sprint Times	*COD Timer *My Sprint	*Change of direction performance *Linear sprint test	↑ ↑
(De-Sá ve ark., 2019)	Validity of the iLOAD® App for Resistance Training Monitoring	*iLOAD	*Mean velocity performance	↑
(Pérez-Castilla ve ark., 2021)	Sensitivity of the iLOAD® Application for Monitoring Changes in Barbell Velocity Following Power- and Strength-Oriented Resistance Training Programs	*iLOAD	*Mean velocity performance	↑
(Pérez-Castilla ve ark., 2021-2)	Reliability and Validity of the iLOAD Application for Monitoring the Mean Set Velocity During the Back Squat and Bench Press Exercises Performed Against Different Loads	*iLOAD	*Mean velocity performance	↑
(García-Pinillos ve ark., 2021)	Effects of the Menstrual Cycle on Jumping, Sprinting and Force-Velocity Profiling in Resistance-Trained Women: A Preliminary Study	*My Sprint *My Jump 2	*Sprint performance *Jump performance	↑

Uygulanan mobil uygulamanın; geçerliği ve güvenirligi vardır (↑), geçerliği ve güvenirligi yoktur (↓)

Tablo 1 (Devamı). Atletik performansın değerlendirilmesinde kullanılan trend mobil uygulamalar

Referans	Başlık	Mobil uygulama türü	Ölçülen Özellik	Geçerlik ve güvenilirlik
(Romero-Franco ve ark., 2017)	Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods	*My Sprint	*Sprint performance	↑
(Vargas Medina, 2019)	Evaluation of Asymmetries and Bilateral Deficit in Amateur Football Players Through The Use of Mobile Apps	*Fitness Meter	*Vertical and horizontal jump height	↑
(Çetin & Işık, 2021)	Validity and reliability of the My Lift app in determining 1RM for deadlift and back squat exercises	*My Lift	*Lift velocity	↑
(Balsalobre-Fernández ve ark., 2020)	Validity and reliability of a computer-vision-based smartphone app for measuring barbell trajectory during the snatch	*My Lift	*Lift velocity	↑
(Martínez-Cava ve ark., 2020)	Reliability of technologies to measure the barbell velocity: Implications for monitoring resistance training	*My Lift	*Lift velocity	↓

Uygulanan mobil uygulamanın; geçerliği ve güvenilirliği vardır (↑), geçerliği ve güvenilirliği yoktur (↓)

TARTIŞMA

Mevcut araştırmada, sporcuların atletik performanslarının ölçüm ve değerlendirilmesi için yaygın bir şekilde kullanılan mobil uygulamaları derinlemesine incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Bu çalışma, atletik performansın değerlendirilmesinde kullanılan bu mobil uygulamaların güvenilirlik ve geçerlik özellikleri inceleyerek, bu uygulamaların sporcular ve antrenörler için ne kadar etkili olduğunu anlamayı amaçlamaktadır. Araştırmanın verileri literatür tarama yöntemi ile elde edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen kaynaklar arasında, atletik performans ölçümünde çeşitli parametreleri değerlendirmek amacıyla geliştirilen bazı mobil uygulamaların geçerlik ve güvenilirlik testlerine dair çeşitli bilimsel araştırmalar yer almaktadır. Literatürden elde edilen sonuçlar ışığında mevcut çalışmanın sonuçları için değerlendirmelerde bulunulmuştur. Mevcut çalışmanın sonuçlarına göre araştırılan mobil uygulamaların güvenilirlik ve geçerlik açısından sağlam temellere dayandığı sonucuna ulaşılmıştır. Aşağıda araştırılan mobil uygulamaların literatür desteği sunulmuştur. Bu literatür desteğinde güvenilirlik ve geçerlik bakımından hem olumlu hem de olumsuz sonuçlara yer verilmiştir.

Araştırmada “COD Timer” Uygulamasının Kullanılması

Dikey sıçrama asimetrisinin fiziksel performans üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bir araştırmada 19 yaş altı 19 profesyonel futbolcunun yön değiştirme ölçümleri, geçerli ve güvenli bir ölçüm yöntemi olarak görülen iPad cihaza yüklenmiş “COD Timer®” uygulamasıyla toplanmıştır. Bu çalışma “COD Timer®” uygulamasını genel spor performansı ile ilişkilendirerek güvenilirlik ve geçerlik açısından önemli bilgiler sunmaktadır. Bu çalışma, uygulamanın kullanıldığı sporcuların performansındaki etkileri inceleyerek, uygulamanın genel sporcu performansını değerlendirmedeki potansiyel katkısına işaret etmektedir (Torreblanca-Martínez ve ark., 2020). Benzer şekilde Thapa ve ark., (2023) çalışmalarında 23 gönüllü üzerinde yaptıkları yön değiştirme performansı ölçümlerinde geçerlik ve güvenilirliği kanıtlanmış “COD Timer®” uygulamasını kullanmışlardır. Bu çalışmada “COD Timer®” uygulaması ile video tabanlı uygulamalar ve ftohücre tabanlı zamanlama sistemleri karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda “COD Timer®” uygulamasının diğer teknolojik yöntemlerle benzer sonuçlar verdiği savunulmuştur. Bu sonuçlar, “COD Timer®” uygulamasının farklı ortamlarda ve koşullarda güvenilir olduğunu desteklemektedir. Chen ve ark., (2021) tarafından 62 basketbolcu ile yürütülen bir çalışma, “COD Timer®” uygulamasının 505 yön değiştirme testi performansını ölçme konusundaki geçerlik ve güvenilirliğini bir telefon uygulaması ve kronometre ile karşılaştırmışlardır. Çalışma, uygulamanın ölçümlerde kronometre ile benzer geçerliliğe sahip olduğunu gösterdi. Bu, “COD Timer®” uygulamasının güvenilir bir ölçüm aracı olduğunu desteklemektedir, ancak bu konuda daha fazla karşılaştırmalı araştırmaya ihtiyaç duyulabilir. Balsalobre-Fernández ve ark., (2019) tarafından 20 sporcu ile yapılan çalışmada, “COD Timer®” uygulamasının 5+5 yön değiştirme testi performansını ölçme konusundaki geçerlik ve güvenilirliği değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarında COD Timer® uygulaması ile elde edilen ölçümlerin güvenilir ve tekrarlanabilir olduğu ortaya koyulmuştur. Elde edilen sonuçlar, “COD Timer®” uygulamasının sporda yön değiştirme yeteneğini değerlendirmede etkili bir araç olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, yapılan çalışmalar “COD Timer®” uygulamasının yön değiştirme performansını ölçme konusunda geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir. Ancak, daha büyük örnekleme ve farklı koşullarda daha fazla çalışma yapılması, elde edilen sonuçların genellenebilirliğini ve uygulamanın farklı spor branşlarına adaptasyonunu değerlendirmek adına önemlidir (Balsalobre-Fernández ve ark., 2019).

Araştırmada “iLoad” Uygulamasının Kullanılması

Literatüre bakıldığında yapılan araştırmaların “iLOAD®” uygulamasının geçerlik ve güvenilirlik açısından olumlu bulgular sunduğu görülmektedir. De-Sá ve ark., (2019) tarafından yapılan bir çalışmada direnç antrenmanlarının takibi konusunda iLOAD® uygulamasının geçerlik ve güvenilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmaya 16 genç (4 kadın, 12 erkek) halterci dahil edilmiş ve katılımcıların antrenmandaki hareket hızı ölçümleri için iLOAD® uygulaması kullanılmıştır. Araştırma 48 saat arayla 2 seans şeklinde gerçekleştirilmiş çalışmanın sonuçları, iLOAD® uygulamasının geçerli bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, antrenmanları etkili bir şekilde izlemek ve değerlendirmek isteyen sporcular ve antrenörler için önemli bir bilgi kaynağı sunmaktadır (De-Sá ve ark., 2019). Benzer şekilde, Pérez-Castilla ve ark., (2021) güç ve dayanıklılık (power and strength) odaklı direnç antrenmanı programlarında setlerde katılımcıların ortalama halter hızındaki değişiklikleri tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda hareket hızı ölçümlerinde geçerli ve güvenli görülen iLOAD®

uygulanması kullanılmıştır. 20 erkek haltercinin dahil edildiği araştırmada iLOAD® uygulamasının halter hızındaki (barbell hızı) değişiklikleri tespit etmek için kullanılabilen, uygun maliyetli, taşınabilir, kullanımı kolay, geçerli ve güvenli bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 20 erkek sporcunun dahil edildiği diğer bir çalışmada ise farklı yüklerle karşı yapılan back squat ve bench press egzersizleri sırasında ortalama set hızının izlenmesi için kullanılan iLOAD® uygulamasının güvenilirliği ve geçerliliğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın bulguları, iLOAD® uygulamasının farklı yükler altında yapılan egzersizler sırasında set hızını güvenilir bir şekilde ölçebildiğini ve bu özellikle antrenman programlarını optimize etmek isteyen sporcu ve antrenörler için değerli bir ölçüm ve analiz aracı olduğunu göstermektedir (Pérez-Castilla ve ark., 2021-2). Bu çalışmalar, "iLOAD®" uygulamasının antrenmanlarda hareket hızı ölçümü ve takibi konusundaki geçerlik ve güvenilirliğini desteklemektedir. Yapılacak yeni araştırmaların daha geniş örneklem grupları üzerinde yapılması ve farklı spor dallarında uygulamanın geçerliliğinin değerlendirilmesi, bu konudaki literatürü daha da güçlendireceği düşünülmektedir.

Araştırmada “Dartfish” Uygulamasının Kullanılması

Hareket analizleri için Dartfish® uygulamasının geçerlik ve güvenilirliğini değerlendiren literatürdeki çeşitli çalışmalar, uygulamanın genel olarak geçerli ve güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalar arasında Chen'in (2015), Criminger'in (2017), Kassay ve ark., (2021) ve Khadilkar ve ark., (2014)'nin çalışmaları öne çıkmaktadır. Chen (2015)'in çalışması, chiropractic düzeltmelerin postürdeki bozukluklar ve lumbosakral kompleks ağrı üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Bu çalışma, Dartfish® uygulamasının yetişkinlerde motor strateji kullanımını değerlendirmek için kullanılabilir bir araç olduğunu belirtmiştir. Bu, Dartfish® uygulamasının farklı kullanım senaryolarında etkili bir şekilde kullanılabilirliğini gösteren önemli bir bulgudur (Chen, 2015). Benzer şekilde, Criminger (2017) tez çalışmasında, Dartfish® uygulamasının yetişkinlerde motor strateji kullanımını değerlendirmedeki eş zamanlı geçerliliğini araştırmıştır. Araştırma katılımcıları 30 genç ve 30 yaşlı olmak üzere toplam 60 gönüllüden oluşmaktadır. Araştırmanın sonuçları, Dartfish®'in motor stratejilerin değerlendirilmesinde güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir. Bu, uygulamanın motor stratejilerin objektif bir şekilde analiz edilmesi konusunda kullanışlı olduğunu desteklemektedir (Criminger, 2017). Ayrıca, araştırma bulguları Dartfish® uygulamasının motor stratejilerini ölçmek ve motor stratejilerinin klinik olarak değerlendirilmesinin önemini güçlendirmek amacıyla bir araç olarak kullanımını desteklemektedir. Kassay ve ark., (2021)'nin çalışması, Dartfish® uygulamasının bilek ve ön kol hareket açıklığı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırmaya 18-25 yaş grubunda 12 sağlıklı katılımcı dahil edilmiştir. Araştırma verileri fleksiyon/ekstansiyon, radyal/ulnar sapma ve supinasyon/pronasyon hareket aralığı ölçümleri, bir gonyometre ve Dartfish® video analiz uygulaması kullanılarak toplanmıştır. Bu çalışma, Dartfish®'in hareket analizi sistemini kullanarak elde edilen verilerin güvenilir ve geçerli olduğunu göstermektedir. Bilek ve ön kol hareket açıklığı konusundaki bu bulgular, Dartfish®'in eklem hareketliliği analizinde etkili bir ölçüm aracı olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, ortalama yaşları 29 ± 5 olan 10 sağlıklı katılımcı ile yapılan diğer bir çalışmada ise Dartfish® uygulamasının omuz hareketlerini görev performansı sırasında analiz etmek için kullanılabilirliğini araştırmıştır. Diğer bir ifadeyle, bu çalışmanın temel amacı, kullanılan omuzun fonksiyonel hareket aralığını tanımlamak ve ölçümler için kullanılan Dartfish® yazılımının fonksiyonel hareket aralığı ölçümlerinde geçerlik ve güvenilirliğini analiz etmektir. Bu çalışmanın sonuçları, Dartfish®' uygulamasının omuz hareketlerini analiz etmek için güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, Dartfish®'in özellikle eklem hareketlerinin işlevselliği sırasında incelenmesinde başarılı olduğunu göstermektedir (Khadilkar ve ark., 2014). Sonuç olarak, literatürdeki bu örnek çalışmalar, Dartfish® uygulamasının geçerlik ve güvenilirliğini destekleyen önemli kanıtlar sunmaktadır. Bu bulgular, Dartfish® uygulamasının çeşitli ortamlarda ve anatomik bölgelerde kullanılabilir bir hareket analiz aracı olduğunu göstermektedir.

Araştırmada “My Jump / My Jump 2” Uygulamalarının Kullanılması

Günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte atletik performansı geliştirme, ölçüm yapma, analiz etme ve performansı takip etmeye yönelik mobil uygulamalarda büyük bir gelişim içerisinde. Bu mobil uygulamalardan en yaygın kullanılanlardan biri ise "My Jump 2®" uygulamasıdır. "My Jump®" ve daha yeni versiyonu olan "My Jump 2®" uygulamalarının geçerliliği ve güvenilirliği konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu uygulamaların genel olarak geçerli ve güvenilir olduğu konusunda güçlü kanıtlar elde edilmektedir. Bu araştırmalar, çeşitli spor dallarında, farklı yaş gruplarında ve antrenman

seviyelerindeki sporcular üzerinde yapılmıştır. Chen ve ark., (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, 505 yön değiştirme testi ile katılımcıların yön değiştirme performansını ölçmek için kullanılan "My Jump 2®" akıllı telefon uygulamasının geçerlik ve güvenilirliğini analiz etmeyi amaçlamışlardır. 62 genç basketbol oyuncusunun dâhil edildiği bu araştırmanın sonucuna göre "My Jump 2®" uygulaması geçerli ve güvenli bir ölçüm aracı olarak kabul edilmiştir (Chen ve ark., 2021). Benzer şekilde, Gür ve Ayan, (2023) çalışmalarında "My Jump 2®" uygulamasının mobil bir araç olarak dikey sıçrama performansını geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçebildiğini belirtmiştir. Bu bulgu, akıllı telefon uygulamalarının performans analizinde geçerli ve güvenli olduğu sonucunu desteklemektedir (Gür & Ayan, 2023).

Dikey sıçrama performans asimetrisinin fiziksel performans üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada 19 yaş altı 19 profesyonel futbolcunun dikey sıçrama ölçümleri, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış olan iPad (Apple Inc. USA) cihaza yüklenmiş "My Jump 2®" uygulamasıyla alınmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, "My Jump 2®" uygulamasının spesifik bir popülasyon içinde geçerli ve güvenilir bir şekilde kullanılabildiğini göstermektedir (Torreblanca-Martínez ve ark., 2020). Benzer şekilde, Cruvinel-Cabral ve ark., (2018) tarafından yürütülen bir çalışmada, yaşlı bireylerde dikey sıçrama yüksekliği ölçümü için My Jump®'ın geçerlik ve güvenilirliği incelenmiştir. Araştırmaya 41 katılımcı dâhil edilmiştir. Araştırmacılar, My Jump® App'in yaşlı bireylerde dikey sıçrama yüksekliği ölçümünde güvenilir ve geçerli sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Bu sonuç, uygulamanın farklı yaş gruplarındaki bireylerde kullanılabileceği konusunda olumlu bir bulgudur (Cruvinel-Cabral ve ark., 2018). Ancak, bu uygulamaların kullanımının bazı durumlarda kısıtlamalara tabi olabileceği ve spesifik popülasyonlarda daha fazla doğrulama çalışmasına ihtiyaç olduğunda dikkate alınmalıdır.

Soares ve ark., (2023) çalışmalarında judoculara sıçrama yüksekliğini ölçmek için kullandıkları ölçüm aracı olan "My Jump 2®" uygulamasının geçerliliğini ve güvenilirliğini analiz etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya 21 judocu dahil edilmiştir. Araştırma sonuçları "My Jump 2®" uygulamasının judoculara sıçrama yüksekliğinin ölçüm ve analizinde geçerli ve güvenli bir ölçüm aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir (Soares ve ark., 2023). Benzer şekilde, Sharp ve ark., (2019) yaptıkları çalışmalarında geniş bir literatür derlemesinde "My Jump 2®" uygulamasının geçerli ve güvenli bir ölçüm aracı olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Sharp ve ark., 2019). Ancak, bu çalışmalar bazı sınırlamalara sahiptir. Örneğin, Soares ve ark., (2023) çalışmalarında spesifik bir spor dalına (judo) odaklanarak genelleme yapmışlardır. Benzer şekilde, Sharp ve ark., (2019) ise My Jump® uygulamasının geçerlik ve güvenilirliğinin tespiti için genellikle mevcut literatürdeki bilgilerin özetini sunmuşlardır. Bu yüzden gelecekte yapılacak çalışmaların daha fazla katılımcıyla ve spor branşıyla yapılması literatüre katkı sağlayacaktır.

Spor bilimleri fakültesinde, lisans eğitimi alan amatör sporcularda denge, dikey sıçrama performansı ile fiziksel aktivite düzeyi arasındaki ilişkinin araştırılmasını amaçlayan bir çalışmada araştırmacılar sıçrama testinin ölçülmesinde geçerli ve güvenli gördükleri "My Jump 2®" adlı akıllı telefon uygulaması kullanmışlardır (Karaman ve ark., 2020). Benzer şekilde, tenis sporcularına uygulanan 4 haftalık pliometrik antrenman programının dikey sıçrama performansına etkisinin değerlendirilmesini amaçlayan bir çalışmada dikey sıçrama performansının ölçülmesi için araştırmacılar geçerli ve güvenli gördükleri "My Jump 2®" adlı akıllı telefon uygulaması kullanmışlardır (Kökğöz & Kocaoğlu, 2022).

"My Jump®" ve "My Jump 2®" uygulamalarının geçerliliği ve güvenilirliği konusunda yapılan diğer çalışmalar da benzer sonuçlar ortaya koymaktadır. Örneğin, Turgut ve ark., (2018), "My Jump®" uygulamasının iPhone üzerinden dikey sıçrama performansını ölçmedeki geçerliliğini değerlendirmişlerdir. Araştırmaya 22-24 yaş grubunda 86 erkek öğrenci dahil edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, dikey sıçramada havada kalınan süreyi ve hesaplanan dikey sıçrama yüksekliğinin belirlemede kullanılan My Jump® uygulaması yönteminin, altın standart olarak kabul edilen kuvvet platformu yöntemi ile %99,3 oranında benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Dolayısıyla "My Jump®" uygulaması dikey sıçrama performansında geçerli ve güvenli bir ölçüm aracı olarak kabul edilmiştir (Turgut ve ark., 2018). Benzer şekilde, Gallardo-Fuentes ve ark., (2016) tarafından yapılan çalışma, My Jump® uygulamasının farklı sporculardan alınan verilerdeki güvenilirliğini değerlendirmiştir. Araştırmaya 21 genç katılımcı (kadın/erkek) dâhil edilmiştir. Çalışma, uygulamanın farklı spor branşlarından sporculardan elde edilen verilerde güvenilir ölçümler sağladığını göstermektedir. Araştırmanın bu bulgusu, My Jump® uygulamasının geniş bir sporcu kitlesi için geçerli ve güvenilir sonuçlar vereceği sonucunu desteklemektedir (Gallardo-Fuentes ve ark., 2016). Ayrıca, Balsalobre-Fernández ve ark., (2015)

tarafından yapılan başka bir çalışmada, iPhone uygulamasının dikey sıçrama performansının ölçülmesinde geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, mobil uygulamanın sporcuların performansını objektif bir şekilde değerlendirmede etkili bir araç olduğu sonucunu destekler niteliktedir (Balsalobre-Fernández ve ark., 2015).

Bogataj ve ark., (2020-2) tarafından yürütülen bir çalışmada, My Jump 2® uygulamasının ilkökul çocuklarında dikey sıçrama performansı ölçümlerindeki geçerlik ve güvenilirliği araştırılmıştır. Toplam 48 katılımcı (11-14 yaş) bu araştırmaya katılmaya gönüllü olmuştur. Bu çalışmanın sonuçları My Jump 2'nin ilkökul çocuklarında atlama performansını ölçmek için geçerli, güvenilir ve kullanışlı bir araç olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, uygulamanın farklı yaş gruplarında etkili olduğunu gösteren önemli bir bulgudur (Bogataj ve ark., 2020-2). Benzer şekilde, Bogataj ve ark., (2020) çalışmalarında My Jump 2® uygulamasının rekreasyonel olarak aktif yetişkinlerde dikey sıçrama yüksekliğini ölçmedeki geçerliliğini ve güvenilirliğini araştırmışlardır. Araştırmaya 44 katılımcı (18 kadın / 26 erkek) dâhil olmuştur. Araştırmacılar, My Jump 2® uygulamasının bu popülasyonda güvenilir ve geçerli sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Bu sonuç, uygulamanın farklı yaş gruplarında ve aktivite düzeylerinde etkili olduğunu göstermektedir (Balsalobre-Fernández ve ark., 2020).

My Jump 2® uygulamasının reaktif kuvvet indeksi ve drop-jump performansını ölçmedeki geçerliliği ve güvenilirliğini analiz etmeyi amaçlayan bir çalışmaya 14 genç erkek gönüllü olarak katılmıştır. Araştırma sonucunda araştırmacılar, My Jump 2® uygulamasının bu performans ölçümlerinde güvenilir ve geçerli sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Bu sonuç, uygulamanın farklı performans parametrelerini değerlendirmede etkili bir ölçüm aracı olduğunu göstermektedir (Haynes ve ark., 2019). Benzer şekilde, Barbalho ve ark., (2020) araştırmalarında ölçüm aracı olarak kullandıkları My Jump 2® uygulamasının futbolcularda drop-jump performansını ve ekstremiteler arası asimetriyi değerlendirmek için geçerli bir araç olacağını savunmuşlardır. Bu çalışmaya 11 genç erkek futbolcu katılmıştır. Araştırma sonucunda My Jump 2® uygulamasının, futbolcularda drop-jump ve ekstremiteler arası asimetriyi değerlendirmek için geçerli ve güvenli bir araç olduğu savunulmuştur (Barbalho ve ark., 2020). Jimenez-Olmedo ve ark., (2022) tarafından yürütülen başka bir çalışmada ise, My Jump 2® uygulamasının çömelme ve ayakta durma gözlemlerinden türetilen sonuçlarının güvenilirliğini inceledi. Araştırmaya 39 aktif yetişkin katılmıştır. Araştırmacılar, My Jump 2® uygulamasının çeşitli gözlem yüksekliklerinden elde edilen verilerde güvenilir sonuçlar sağladığını belirtmişlerdir. Bu sonuç, uygulamanın farklı kullanım senaryolarında geçerli ve güvenli sonuçlar verdiğini gösteren önemli bir bulgudur (Jimenez-Olmedo ve ark., 2022).

Chow ve ark., (2023) tarafından yürütülen bir çalışmada, countermovement-jump performans ölçümü için kullanılan My Jump 2® uygulamasının güvenilirlik ve geçerliliğinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 30 üniversite öğrencisi dâhil olmuştur. Araştırma sonucu, My Jump 2® uygulamasının ölçümler için geçerli ve güvenli bir uygulama olduğu savunulmuştur (Chow ve ark., 2023). Benzer şekilde, García-Pinillos ve ark., (2021)'nin yaptıkları çalışmada direnç antrenmanı yapan kadınlarda adet döngüsünün dikey sıçrama, sprint performansı ve kuvvet-hız profili üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya 9 kadın dahil edilmiştir. Bu çalışmada zıplama performansının ölçülmesi ve değerlendirmesi için geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış, yüksek hızda (240 fps) video kaydı yapabilen bir akıllı telefona yüklü "My Jump 2®" uygulaması kullanılmıştır. Araştırma sonuçları My Jump 2® uygulamasının bu tür performans ölçümlerinde güvenli ve geçerli bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir (García-Pinillos ve ark., 2021).

Sonuç olarak, bu kapsamlı literatür taraması, "My Jump®" ve "My Jump 2®" uygulamalarının genellikle geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir. Ancak, gelecekteki araştırmalarda, farklı spor dallarında, yaş gruplarında ve kullanım koşullarında daha fazla doğrulama çalışması yapılması, uygulamaların genel geçerliliği ve kullanılabilirliği hakkında daha kapsamlı bir anlayış sağlayabilir.

Araştırmada "My Lift" Uygulamasının Kullanılması

"My Lift®" uygulamasının geçerliliği ve güvenilirliği üzerine yapılan araştırmalara dayanarak, bu konuda literatürde önemli bulgular elde edilmiştir. Öyle ki, yapılan bazı çalışmalarda maksimal kuvvet performansı ve atletik performans ölçümlerinde "My Lift®" uygulaması geçerli ve güvenilir bulunurken (Balsalobre-Fernández ve ark., 2020; Çetin & Işık, 2021), bazı çalışmalarda ise hata payının fazla olmasından dolayı "My Lift®" uygulaması geçerli ve güvenli görülmemiştir (Martínez-Cava ve ark., 2020). Çetin & Işık,

(2021) çalışmalarında, geleneksel deadlift ve halterle back squat egzersizleri için tahmini maksimum tek tekrarın (1-RM: one-repetition maximum) belirlenmesinde kullanılan “My Lift®” mobil uygulamasının geçerlilik ve güvenilirliğinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırmaya 10 erkek halterci gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, tahmini 1-RM’yi belirlemek için kullanılan “My Lift®” uygulaması, gerçek 1-RM testiyle karşılaştırıldığında oldukça geçerli ve güvenilir bir araç olduğu savunulmuştur. Bu sonuç çerçevesinde “My Lift®” uygulamasının sporcular ve antrenörler tarafından maksimumun altındaki yükleri kullanarak 1-RM’yi belirlemek için pratik ve geçerli bir ölçüm aracı olarak kullanılabilirliği görülmektedir. Ayrıca, bu çalışma, uygulamanın farklı egzersiz türlerinde de etkili olduğunu göstermektedir (Çetin & Işık, 2021). Benzer şekilde, Balsalobre-Fernández ve ark., (2020) çalışmalarında, halterde koparma sırasında biyomekanik halter parametrelerini ölçmek için “My Lift®” uygulamasının geçerliliğini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırmaya 10 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, “My Lift®” uygulamasının geçerli ve güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, “My Lift®” uygulamasının sporcuların performansını doğru bir şekilde ölçme kabiliyetinin bulunduğunu vurgulamaktadır (Balsalobre-Fernández ve ark., 2020). Diğer taraftan, Martínez-Cava ve arkadaşları (2020) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise, barbell hızını ölçmek için kullanılan teknolojilerin (My Lift®) geçerlik ve güvenilirliği üzerine odaklanılmıştır. Bu çalışmada halter hızı ölçümleri için, “My Lift®” uygulaması kullanılmıştır. Fakat araştırmanın sonucunda, “My Lift®” uygulamasında büyük hatalar görülmüştür. Bu yüzden hatalı ölçümler veren “My Lift®” uygulamasının yüksek-orta yüklerle karşı hızı ölçmek için kullanılmaması gerektiği savunulmuştur (Martínez-Cava ve ark., 2020). Sonuç olarak, Balsalobre-Fernández ve ark., (2020) ve Çetin & Işık (2021) tarafından yapılan çalışmalar, “My Lift®” uygulamasının geçerlilik ve güvenilirlik açısından olumlu bir profil sergilediğini göstermektedir. Fakat, Martínez-Cava ve ark., (2020) bu uygulamayı geçerli ve güvenli bulmamışlardır. Bu uygulamanın sporcuların performansını izlemek, antrenman programlarını optimize etmek ve spor bilimcilerin objektif verilere dayalı değerlendirmeler yapmasına yardımcı olmak için etkili bir araç olduğu düşünülmektedir. Ancak, gelecekteki araştırmaların daha büyük örneklem grupları ve farklı spor disiplinleri üzerinde odaklanması, “My Lift®” uygulamasının genel geçerliliği ve kullanılabilirliği hakkında daha kapsamlı bir anlayış sağlayabilmektedir.

Araştırmada “My Sprint” Uygulamasının Kullanılması

Sporcuların sprint testlerinin performans analizleri için “My Sprint®” uygulamasının geçerlik ve güvenilirliğini değerlendiren çeşitli çalışmalar, uygulamanın genel olarak geçerli ve güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin, García-Pinillos ve ark., (2021)’nin yaptıkları çalışmada direnç antrenmanı yapan kadınlarda adet döngüsünün dikey sıçrama, sprint performansı ve kuvvet-hız profili üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya 9 kadın dahil edilmiştir. Bu çalışmada sprint performansının ölçülmesi ve değerlendirmesi için geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış, yüksek hızda (240 fps) video kaydı yapabilen bir akıllı telefona yüklü “My Sprint®” uygulaması kullanılmıştır. Araştırmacılar, “My Sprint®” uygulamasının sıçrama, sprint ve kuvvet-hız profillemesi gibi performans ölçümlerinde güvenilir bir şekilde kullanılabilirliği sonucuna varmışlardır. Bu çalışmanın sonuçları, “My Sprint®” uygulamasının çeşitli fiziksel aktivitelerde ve spor performansında geçerli ve güvenilir sonuçlar sağladığını ortaya koymakta ve bu uygulamanın performans ölçümlerinde etkili bir araç olduğunu göstermektedir (García-Pinillos ve ark., 2021). Benzer şekilde, Romero-Franco ve ark., (2017) çalışmalarında bir iPhone uygulaması olan “My Sprint®” yazılımı ile ölçülen sprint performansı sonuçlarının geçerliliğini ve güvenilirliğini analiz etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda 12 profesyonel erkek sprintere 6 tekrarlı 40 metrelik sprint uygulanmıştır. Bu uygulamada sporcuların sprint performanslarının ölçüm ve değerlendirilmesinde bir iPhone akıllı telefona yüklü olan “My Sprint®” yazılımı kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, “My Sprint®” uygulamasının kullanılması ile sprint performansının geçerli ve güvenilir bir şekilde değerlendirilebileceğini göstermiştir (Romero-Franco ve ark., 2017). Dikey sıçrama asimetrisinin fiziksel performans üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada 19 yaş altı 19 profesyonel futbolcunun sprint performansı ölçümleri geçerli ve güvenli bir ölçüm yöntemi olarak görülen iPad cihaza yüklenmiş “My Sprint®” uygulamasıyla toplanmıştır (Torreblanca-Martínez ve ark., 2020). Benzer şekilde, Thapa ve ark., (2023)’te ki çalışmalarında 23 gönüllü üzerinde yaptıkları sprint performansı analizlerinde geçerlik ve güvenilirliği kanıtlanmış “My Sprint” uygulamasını kullanmışlardır. Bu çalışmalar, “My Sprint®” uygulamasının farklı sporcular ve aktivitelerle kullanılabilirliğini destekleyen güçlü bir geçerlilik ve güvenilirlik profili sunduğunu göstermektedir (Thapa ve ark., 2023). Ancak, gelecekte yapılacak araştırmaların “My Sprint®”

uygulamasının farklı popülasyonlarda ve spor dallarında geçerliliğini daha fazla doğrulamasının ve güvenilirliğini güçlendirmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada “Fitness Meter” Uygulamasının Kullanılması

Hem yatay hem de dikey sıçrama testlerinin performans analizleri ve fiziksel aktivite takibi için “Fitness Meter®” uygulamasının geçerlik ve güvenilirliğini değerlendiren çeşitli çalışmalar, uygulamanın genel olarak geçerli ve güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin, Kuvancı ve arkadaşlarının (2021) yaptığı çalışma, 38 genç sporcuda dikey sıçrama, çeviklik ve kas dayanıklılığı ölçümleri için kullanılan "Fitness Meter®" uygulamasının geçerlik ve güvenilirliğini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırma verileri, telefon kamerası aracılığıyla anında ölçüm ve egzersiz sonuçlarını almayı sağlayan bu uygulama üzerinden toplanmıştır. Araştırma sonuçları, bu uygulamanın genç sporcularda güvenilir ve geçerli ölçümler sağladığını göstermiştir. Ancak, genç sporcularla sınırlı olması nedeniyle daha geniş bir yaş aralığını içeren çalışmalara ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır. Aynı çalışmanın mekik testi bölümünde (shuttle test) ise geçerlilik sağlanamamış, bu nedenle uygulamanın güvenilirlik ve geçerliliğinin analizi için daha fazla çalışma önerilmiştir (Kuvancı ve ark., 2021). Benzer şekilde, Vargas-Medina (2019) tarafından gerçekleştirilen tez çalışmasında, "Fitness Meter®" uygulamasının amatör futbolcular üzerinde kullanımı incelenmiştir. Araştırma, bu uygulamanın futbolcuların simetrisini ve bilateral eksikliklerini değerlendirmede etkili olduğunu göstermiştir. Ancak, çalışmanın sadece futbolculara odaklandığı ve uygulamanın genel sporcu popülasyonuna uygulanması gerektiği vurgulanmıştır. İleriye dönük araştırmalarda, uygulamanın genel sporcu kitlesindeki geçerliliği ve güvenilirliği konusunda daha fazla bilgi sağlanması önerilmiştir (Vargas Medina, 2019). Her iki çalışma da "Fitness Meter®" uygulamasının belirli ölçümlerde geçerli ve güvenilir olduğunu desteklemektedir. Ancak, bu sonuçların genç sporculardan amatör futbolculara geniş bir yelpazede genelleştirilip genelleştirilemeyeceği konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonuçları, mobil uygulamaların atletik performansın değerlendirilmesinde kullanımının yaygınlaştığı ve çoğunlukla geçerli ve güvenilir ölçümler sağladığını göstermektedir. Örneğin, "COD Timer®", "iLOAD®", "My Dartfish®", "My Jump 2®", "My Lift®", "My Sprint®" ve "Power Lift®" gibi uygulamaların, çeşitli spor dallarında güvenilir ve geçerli sonuçlar sağladığı bulgularla ortaya konulmuştur. Bu bulgular, mobil uygulamaların sporcuların performanslarının değerlendirilmesinde çok etkili olduğunu ve antrenörler ile sporculara kişiselleştirilmiş veri sağlama potansiyelini sunduğunu göstermektedir. Özellikle, mevcut araştırmadan elde edilen veriler, bu uygulamaların farklı yaş grupları ve performans parametrelerinde de başarılı sonuçlar verdiğini desteklemektedir. Örneğin, genç sporcular üzerinde yapılan çalışmalarda "My Jump 2®" uygulamasının dikey sıçrama ölçümlerinde güvenilirlik sağladığı, profesyonel sporcularda yapılan çalışmalarda ise "iLOAD®" uygulamasının yüklenme ölçümlerinde geçerli sonuçlar verdiği bulunmuştur. Mevcut araştırma, bu uygulamaların antrenör ve sporcular tarafından performanslarının optimize edilmesine yardımcı olabilecek önemli bir araç olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda, mobil uygulamaların sporcuların performanslarını izleme, kayıt altına alma ve elde edilen verileri analiz etme süreçlerinde yaygın olarak kabul gördüğü ve etkili bir araç olduğu sonuçlarına varılmıştır. Gelecekte yapılacak çalışmaların, bu uygulamaların farklı spor dallarında, yaş gruplarında ve performans parametrelerinde etkililiğini daha fazla araştırması, literatüre önemli katkılar sağlayacak ve antrenman bilimlerinde yeni bir sayfa açacaktır. Ayrıca, mobil uygulamaların antrenman bilimlerinde daha geniş bir kabul görmesi ve yaygın bir şekilde kullanımı, sporcuların performanslarını izleme ve analiz etme süreçlerinde daha etkili sonuçlar elde etmelerine yardımcı olabilir. Mevcut araştırma, mobil uygulamaların atletik performans değerlendirmesindeki artan önemini vurgulayarak, gelecekte yapılacak araştırmalara ve uygulamalara rehberlik edebilecek önemli bir kaynak niteliğindedir. Araştırmamızın sonuçları doğrultusunda oluşturduğumuz önerilerimiz aşağıda sunulmuştur.

Öneriler:

- Teknolojinin sürekli bir gelişim içerisinde. Bu yüzden, bu uygulamaların sürekli olarak geliştirilmesi ve güncellemelerinin sıkça kullanıcılara sunulması önemlidir. Bu şekilde, antrenörler, kondisyonerler ve sporcular mobil uygulamaların sunduğu verilere daha fazla güvenecek ve bu sayede

atletik performanslarını daha etkili bir şekilde optimize edebileceklerdir.

- Mobil uygulamaların kullanıcı dostu olmasını sağlamak amacıyla, yazılımcı ve bilgisayar uzmanlarıyla iş birliği yapılarak arayüzler yeniden tasarlanmalıdır. Tasarlanan arayüzler ise kullanıcıların geri bildirimlerine dayalı olarak her 6 ayda bir güncellenmelidir.
- Mobil uygulamalar daha fazla bireyselleştirilmelidir.
- Sporcular, amatör sporcular ve sedanter bireyler mobil uygulamaların kullanımından haberdar edilmelidir. Bu yüzden, yıllık düzenli olarak okullar, spor kulüpleri ve topluluk merkezlerinde bilinçlendirme amaçlı seminerler düzenlenmelidir. Yılda en az 10 seminer düzenlenerek bu bilinçlendirme sağlanmalıdır.
- Mobil uygulamaların geçerliliğini ve güvenilirliğini test etmek amacıyla çok merkezli ve büyük ölçekli, randomize kontrollü çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışmalar için üniversiteler, sağlık merkezleri ve bakanlıklar gibi kurum ve kuruluşlarla iş birliği yapılmalıdır.
- Mobil uygulamalara, kullanıcıların anında geri bildirimlerde bulunabilecekleri bir sistem entegre edilmelidir. Bu yüzden, kullanıcıların önerilerini ve geri bildirimlerini kolayca iletebilecekleri bir "Geri Bildirim" bölümü, bu uygulamaların ana menüsünde mutlaka yer almalıdır.
- Spor bilimciler, yazılımcılar ve mühendisler, yeni teknolojik gelişmeleri takip ederek mobil uygulamaların en son teknolojilere entegre edilmesini sağlamalıdır. Örneğin, yapay zeka destekli analiz araçları ve biyometrik verilerin anlık takibi gibi yeni teknolojiler uygulamalara entegre edilmelidir.
- Kişiselleştirilmiş antrenman programları sunabilmek için kullanıcıların hedeflerini, fitness seviyelerini ve tercihlerini analiz edebilen algoritmalar geliştirilmelidir.

Bu önerilerin dikkate alınması, mobil uygulamaların atletik performans değerlendirmesindeki rolünü daha da güçlendirecek ve sporcuların antrenman stratejilerini optimize etmelerine yardımcı olacaktır. Yapılacak çalışmalarda bu önerilere odaklanarak, mobil uygulamaların spor dünyasında daha geniş bir kullanıma sahip olması sağlanabilir ve bu sayede de sporcular için en önemli etkenlerden biri olan zamandan oldukça fazla tasarruf edilebilir. Sonuç olarak, bu derleme, mobil uygulamaların spor alanında giderek artan önemini vurgulayarak, gelecekteki araştırmalara ve uygulamalara rehberlik edebilecek önemli bir kaynak olabilir. Sporcuların ve antrenörlerin, bu teknolojik araçları etkili bir şekilde kullanarak performanslarını en üst düzeye çıkarmalarına yönelik bu çabalar, spor ve egzersiz camiasında sürdürülebilir bir gelişim ve başarı için kritik bir adım olabilir.

KAYNAKÇA

- Balsalobre-Fernández, C., Bishop, C., Beltrán-Garrido, J. V., Cecilia-Gallego, P., Cuenca-Amigó, A., Romero-Rodríguez, D., & Madruga-Parera, M. (2019). The validity and reliability of a novel app for the measurement of change of direction performance. *Journal of Sports Sciences*, 37(21), 2420-2424.
- Balsalobre-Fernández, C., Geiser, G., Krzyszkowski, J., & Kipp, K. (2020). Validity and reliability of a computer-vision-based smartphone app for measuring barbell trajectory during the snatch. *Journal of Sports Sciences*, 38(6), 710-716.
- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1574-1579.
- Barbalho, M., Kleiner, A. F. R., Callegari, B., de Lima, R. C., da Silva Souza, G., e Silva, A. d. A. C., & Coswig, V. S. (2020). Assessing interlimb jump asymmetry in young soccer players: the my jump 2 APP. *J International Journal of Sports Physiology Performance*, 16(1), 19-27.
- Bogataj, Š., Pajek, M., Andrašić, S., & Trajković, N. (2020). Concurrent validity and reliability of my jump 2 app for measuring vertical jump height in recreationally active adults. *J Applied Sciences*, 10(11), 3805.
- Bogataj, Š., Pajek, M., Hadžić, V., Andrašić, S., Padulo, J., & Trajković, N. (2020-2). Validity, reliability, and usefulness of My Jump 2 App for measuring vertical jump in primary school children. *J International Journal of Environmental Research Public Health*, 17(10), 3708.

- Chen, A. (2015). Effects of chiropractic adjustment on malalignment of posture and lumbosacral complex pain. (Master Master's Theses), Bridgewater State University,
- Chen, Z., Bian, C., Liao, K., Bishop, C., & Li, Y. (2021). Validity and reliability of a phone App and stopwatch for the measurement of 505 change of direction performance: a test-retest study design. *J Frontiers in Physiology*, 12(1), 1-8.
- Chow, G. C.-C., Kong, Y.-H., & Pun, W.-Y. (2023). The concurrent validity and test-retest reliability of possible remote assessments for measuring countermovement jump: My jump 2, homecourt & takei vertical jump meter. *J Applied Sciences*, 13(4), 2142.
- Criminger, C. (2017). Concurrent validity of the use of the Dartfish application to assess motor strategy use in adults. (Ph.D.), Texas Woman's University, Denton, Texas.
- Cruvinel-Cabral, R. M., Oliveira-Silva, I., Medeiros, A. R., Claudino, J. G., Jiménez-Reyes, P., & Boulosa, D. A. (2018). The validity and reliability of the "My Jump App" for measuring jump height of the elderly. *J PeerJ*, 6, e5804.
- Çetin, O., & Işık, Ö. (2021). Validity and reliability of mylift app in determining 1-rm for deadlift and back squat exercises. *J European Journal of Human Movement*, 46, 28-36.
- Çetin, O., & Kaya, S. (2022). Mobile applications used in measurement and monitoring of athletic performance: A traditional review. *J Physical Education and Sport Sciences Journal*, 16(1), 1-21.
- De-Sá, E. C., Medeiros, A. R., Ferreira, A. S., Ramos, A. G., Janicijevic, D., & Boulosa, D. (2019). Validity of the iLOAD® app for resistance training monitoring. *J PeerJ*, 7, e7372.
- Gallardo-Fuentes, F., Gallardo-Fuentes, J., Ramírez-Campillo, R., Balsalobre-Fernández, C., Martínez, C., Caniuqueo, A., . . . Nakamura, F. Y. (2016). Intersession and intrasession reliability and validity of the My Jump app for measuring different jump actions in trained male and female athletes. *Journal of Strength Conditioning Research*, 30(7), 2049-2056.
- García-Pinillos, F., Bujalance-Moreno, P., Lago-Fuentes, C., Ruiz-Alias, S. A., Domínguez-Azpiroz, I., Mecías-Calvo, M., & Ramirez-Campillo, R. (2021). Effects of the menstrual cycle on jumping, sprinting and force-velocity profiling in resistance-trained women: a preliminary study. *J International Journal of Environmental Research Public Health*, 18(9), 4830.
- Gür, F., & Ayan, V. (2023). Validity and reliability analysis of My Jump 2 mobile application. *J Sport Sci Res*, 8(1), 127-135.
- Haynes, T., Bishop, C., Antrobus, M., & Brazier, J. (2019). The validity and reliability of the My Jump 2 app for measuring the reactive strength index and drop jump performance. *J The Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, 59(2), 253-258.
- Higgins, J. P. (2016). Smartphone applications for patients' health and fitness. *J The American Journal of Medicine*, 129(1), 11-19.
- Jimenez-Olmedo, J. M., Pueo, B., Mossi, J. M., & Villalon-Gasch, L. (2022). Reliability of My Jump 2 derived from crouching and standing observation heights. *J International Journal of Environmental Research Public Health*, 19(16), 9854.
- Karaman, Ö. N., Özden, F., Özcanlı, C., & Mutlu, T. O. (2020). The relationship between balance, jumping performance and physical activity level of students in the faculty of sports sciences. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci*, 12(2), 163-168.
- Kassay, A. D., Daher, B., & Lalone, E. (2021). An analysis of wrist and forearm range of motion using the Dartfish motion analysis system. *J Journal of Hand Therapy*, 34(4), 604-611.
- Khadilkar, L., MacDermid, J. C., Sinden, K. E., Jenkyn, T. R., Birmingham, T. B., & Athwal, G. S. (2014). An analysis of functional shoulder movements during task performance using Dartfish movement analysis software. *J International Journal of Shoulder Surgery*, 8(1), 1-8.
- Kökgöz, F., & Kocaoğlu, Y. (2022). The effect of plyometric training on vertical jumping in female tennis players aged 14 –16 years old. *Journal of COMU Sport Sciences*, 5(1), 10-23.
- Kuvancı, G., Bozdoğan, T., & Kızılet, A. (2021). Validity of vertical jump, agility and muscle endurance measurement in mobile applications in 18-22 years old young athletes. *Journal of Sports Education*, 5(3), 178-186.
- Martínez-Cava, A., Hernández-Belmonte, A., Courel-Ibáñez, J., Morán-Navarro, R., González-Badillo, J. J., & Pallarés, J. G. (2020). Reliability of technologies to measure the barbell velocity: Implications for

- monitoring resistance training. *J PloS One*, 15(6), e0232465.
- Peart, D. J., Briggs, M. A., & Shaw, M. P. (2022). Mobile applications for the sport and exercise nutritionist: a narrative review. *J BMC Sports Science, Medicine Rehabilitation*, 14(1), 1-9.
- Pérez-Castilla, A., Boullosa, D., & García-Ramos, A. (2021). Sensitivity of the iLOAD® application for monitoring changes in barbell velocity following power-and strength-oriented resistance training programs. *J International Journal of Sports Physiology Performance*, 16(7), 1056-1060.
- Pérez-Castilla, A., Boullosa, D., & García-Ramos, A. (2021-2). Reliability and validity of the iLOAD application for monitoring the mean set velocity during the back squat and bench press exercises performed against different loads. *J The Journal of Strength Conditioning Research*, 35(2S), S57-S65.
- Rangasamy, K., As'ari, M. A., Rahmad, N. A., Ghazali, N. F., & Ismail, S. (2020). Deep learning in sport video analysis: a review. *J Telkomnika*, 18(4), 1926-1933.
- Romero-Franco, N., Jiménez-Reyes, P., Castaño-Zambudio, A., Capelo-Ramírez, F., Rodríguez-Juan, J. J., González-Hernández, J., . . . Balsalobre-Fernández, C. (2017). Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods. *J European Journal of Sport Science*, 17(4), 386-392.
- Sharp, A. P., Cronin, J. B., & Neville, J. (2019). Using smartphones for jump diagnostics: A brief review of the validity and reliability of the my jump app. *J Strength Conditioning Journal*, 41(5), 96-107.
- Soares, D., Rodrigues, C., Lourenço, J., & Dias, A. (2023). Validity and reliability of My Jump 2 app for jump performance in Judo players. *J The Open Sports Sciences Journal*, 16(1).
- Stanton, R., Kean, C. O., & Scanlan, A. T. (2015). My Jump for vertical jump assessment. *J British Journal of Sports Medicine*, 49(17), 1157-1158.
- Thapa, R. K., Sarmah, B., Singh, T., Kushwah, G. S., Akyildiz, Z., & Ramirez-Campillo, R. (2023). Test-retest reliability and comparison of single-and dual-beam photocell timing system with video-based applications to measure linear and change of direction sprint times. *Journal of Sports Engineering Technology*, 1(1), 1-9.
- Torreblanca-Martínez, V., Torreblanca-Martínez, S., & Salazar-Martínez, E. (2020). Effects of inter-limb vertical jump asymmetries on physical performance in elite soccer players under 19 years old. *J Journal of Physical Education Sport*, 20(5), 2607-2613.
- Turgut, A., Çoban, G. Ö., & Gelen, E. (2018). Can iPhone Application be used to determine vertical jump performance? *J International Journal of Sport Exercise Training Sciences*, 4(2), 79-83.
- Vargas Medina, A. (2019). Evaluación de simetrías y déficit bilateral en futbolistas amateurs mediante el uso de apps móviles. (Master Degree), Universidad de Almería, Almería, España.
- WEB1. (2024). COD Timer. Retrieved from <http://www.myjumplabpro.com/> (Accessed on 16 January 2024).
- WEB2. (2024). iLOAD. Retrieved from https://play.google.com/store/apps/details?id=com.iload&hl=en_US (Accessed on 17 January 2024).
- WEB3. (2024). Tennis Techie. Retrieved from <https://www.tennistechie.com/dartfish> (Accessed on 14 January 2024).
- WEB4. (2024). My Jump 2. Retrieved from <http://www.myjumplabpro.com/> (Accessed on 12 January 2024).
- WEB5. (2024). My Lift. Retrieved from <https://fitgeneration.es/5-mejores-herramientas-para-entrenadores-personales/> (Accessed on 17 January 2024).
- WEB6. (2024). My Sprint. Retrieved from <https://apps.apple.com/tr/app/my-sprint/id997989448?l=tr&platform=iphone> (Accessed on 17 January 2024).
- WEB7. (2024). Fitness Meter. Retrieved from <https://appmaker.se/home/fitnessmeter/> (Accessed on 17 January 2024).