

Profesyonel Korumalı Futbol Oyuncularının İzometrik Kol Kuvvetleri ile Görsel Motor Reaksiyon Süreleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Investigation Of The Relationship Between Isometric Arm Strength And Visual Motor Reaction Times Of Professional Protected American Football (PAF) Players

Ferhat Çakır ^a, Ömer Özer ^b, Veli Volkan Gürses ^c, Osman Uyhan ^d & Mustafa Serdar Başaran ^e

^aBandırma Onyedü Eylül Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Balıkesir, Türkiye.

^bBandırma Onyedü Eylül Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Balıkesir, Türkiye.

^cBandırma Onyedü Eylül Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Balıkesir, Türkiye.

^dBandırma Onyedü Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, Türkiye.

^eKaramanoglu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Karaman, Türkiye.

Öz: Bu çalışmanın amacı, Profesyonel Korumalı Futbol (PKF) oyuncularının izometrik kol kuvvetleri ile görsel motor reaksiyon test (GMRT) süreleri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Çalışmaya, Profesyonel Korumalı Futbol (PKF) oynayan gönüllü 11 oyuncu katıldı. PKAF oyuncularının yaş, boy, vücut ağırlık ve sporcu yaş ortalamaları sırasıyla 22.36 ± 1.80 yıl, 183.90 ± 5.91 cm, 96.45 ± 22.56 kg, 3.18 ± 2.27 yıl olarak tespit edildi. PKAF oyuncularına standart bir ısınma sonrası sağ el ve sol el ile iki defa fit-light reaksiyon ölçüm cihazında (Fitlight Sports Corp., Kanada) GMRT ve bir gün sonra aynı saat ve aynı standart ısınma protokolü sonrası sağ el ve sol el ile iki defa ActiveForce2 kuvvet ölçüm cihazı ile izometrik kol kuvvet ölçüm testleri uygulandı ve en iyi değer kaydedildi. İstatistiksel analizi için spss paket program 27 kullanıldı. Verilerin arasındaki ilişkiyi anlamak için spearman korelasyon testi uygulandı. Sonuç olarak, Activeforce2 izometrik kol kuvvet değerleri SağelMk ile SağelOk, SolelOk ve SolelMk ($r = 0.991 p < 0.01$, $r = 0.945 p < 0.01$, $r = 0.938 p < 0.01$) arasında, SağelOk ile SolelOk ve SolelMk ($r = 0.964 p < 0.01$, $r = 0.957 p < 0.01$) arasında, SolelOk ile SolelMk ($r = 0.998 p < 0.01$) arasında yüksek ilişki olduğu tespit edildi SağelIs ile SolelIs ve HielIs ($r = 0.669 p < 0.05$, $r = 0.657 p < 0.05$) arasında, SağelRs ile SolelRs ($r = 0.671 p < 0.05$) arasında, SolelIs ile HielRs ($r = 0.621 p < 0.05$) arasında, orta düzey ilişki olduğu tespit edildi. GMRT değerleri arasında; SağelIs ile HielIs ve SolelIs ($r = 0.657 p < 0.05$, $r = 0.669 p < 0.05$) arasında, SağelRs ile SolelRs ($r = 0.671 p < 0.05$) arasında, SolelIs ile HielRs ($r = 0.621 p < 0.05$) arasında, orta düzey ilişki olduğu tespit edildi. SağelIs ile SolelRs ($r = -0.738 p < 0.01$, $r = -0.924 p < 0.01$) arasında, SağelRs ile SolelRs ve SolelIs ($r = -0.816 p < 0.01$, $r = -0.736 p < 0.01$) arasında, HielIs ile SolelRs ($r = -0.984 p < 0.01$) arasında, SolelIs ile SolelRs ($r = -0.984 p < 0.01$) arasında zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi. SağelIs ile SolelRs ($r = -0.680 p < 0.01$) arasında, HielIs ile SolelRs ve SağelRs ($r = -0.606 p < 0.01$, $r = -0.640 p < 0.01$) arasında zıt yönde orta düzey ilişki olduğu tespit edildi. Görsel motor reaksiyon ile Activeforce2 kuvvet değerleri arasında istatistiksel olarak ilişki olmadığı tespit edildi. Bu durumda GMRT ile Activeforce2 izometrik kol kuvvet değerleri arasında ilişki olmadığı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Korumalı Futbol, Görsel Motor Reaksiyon, Fitlight, İzometrik Kuvvet, Activeforce2

Abstract: The aim of this study was to investigate the relationship between isometric arm strength and visual motor reaction test (VMRT) times in Professional American Football (PAF) players. Eleven volunteer PAF players participated in the study. The mean ages, heights, body weights, and athlete years of PAF players were determined as 22.36 ± 1.80 years, 183.90 ± 5.91 cm, 96.45 ± 22.56 kg, and 3.18 ± 2.27 years, respectively. PAF players underwent GMRT twice using a Fit-Light reaction meter (Fitlight Sports Corp., Canada) after a standard warm-up, and isometric arm strength tests twice using an ActiveForce2 strength meter after the same warm-up protocol and at the same time the following day. The best values were recorded. SPSS 27 was used for statistical analysis. Spearman correlation tests were applied to understand the relationships between the data. In conclusion, Activeforce2 isometric arm strength values showed a high correlation between SağelMk and SağelOk, SolelOk and SolelMk ($r = 0.991 p < 0.01$, $r = 0.945 p < 0.01$, $r = 0.938 p < 0.01$), between SağelOk and SolelOk and SolelMk ($r = 0.964 p < 0.01$, $r = 0.957 p < 0.01$), between SolelOk and SolelMk ($r = 0.998 p < 0.01$), between SağelIs and SolelIs and HielIs ($r = 0.669 p < 0.05$, $r = 0.657 p < 0.05$), between SağelRs and SolelRs ($r = 0.671 p < 0.05$), and between SolelIs and HielRs. A moderate correlation was found between the following VMRT values: SağelIs and HielIs and SolelIs ($r = 0.657 p < 0.05$, $r = 0.669 p < 0.05$), SağelRs and SolelRs ($r = 0.671 p < 0.05$), and SolelIs and HielRs ($r = 0.621 p < 0.05$). A high inverse correlation was found between SağelIs and SolelRs and SağelRs ($r = -0.738 p < 0.01$, $r = -0.924 p < 0.01$), between SağelRs and SolelRs and SolelIs ($r = -0.816 p < 0.01$, $r = -0.736 p < 0.01$), between HielIs and SolelRs ($r = -0.984 p < 0.01$), and between SolelIs and SolelRs ($r = -0.984 p < 0.01$). A moderate inverse correlation was found between SağelIs and SolelRs ($r = -0.680 p < 0.01$), and between HielIs and SolelRs and SağelRs ($r = -0.606 p < 0.01$, $r = -0.640 p < 0.01$). No statistically significant relationship was found between visual motor reaction and Activeforce2 force values. Therefore, it can be concluded that there is no relationship between VMRT and Activeforce2 isometric arm force values.

Keywords: American Football, Visual Motor Reaction, Fitlight, Isometric Force, Activeforce2

Makale Geçmişi

Geliş: 24 Aralık 2025

Kabul: 29 Ocak 2026

Çevrimiçi: 10 Ağustos 2026

DOI:10.55929/besad.1847982

Makale Türü

Araştırma Makalesi

Article History

Received: December 24, 2025

Accepted: January 29, 2026

Online: August 10, 2026

DOI:10.55929/besad.1847982

Article Type:

Research Article

Bu makaleye atıf yapmak için | To cite this article

Çakır, F., Özer, Ö., Gürses, V. V., Uyhan, O., & Başaran, M. S. (2026). Profesyonel korumalı futbol oyuncularının izometrik kol kuvvetleri ile görsel motor reaksiyon süreleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of Physical Education and Sports Studies*, 18(1), 65-78.



Contact: Ömer Özer

BANÜ SBF, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Balıkesir, Türkiye



besyo4307@gmail.com

GİRİŞ

Korumalı Futbol (KF), maksimum yüksek yoğunluklu aktiviteler ve kısa dinlenme süreleri ile karakterize edilmiş çarpışma tabanlı bir takım sporudur ([Ceylan ve Günay 2020](#)). Korumalı Futbolunda amaç karşı tarafın kalesi sayılan 'end-zone' bölgesine girmek ve 'touchdown' yani sayı yapmak hedeflenmektedir ([Newman vd., 2023](#)). KF güç, kuvvet, hızlanma, yavaşlama gibi fiziksel performans özelliklerinin yanı sıra yakalama, fırlatma, geri pedal çevirme, top çalma, blok yapma ve ani çok yönlü koşu performansı gibi beceriler gerektirir ([Ceylan ve Günay 2020](#)). KF takımı kendi içerisinde hücum takımı, savunma takımı ve özel takım olmak üzere üç gruba ayrılır. Hücum takımı; amacı sayı kazanmak olup, top kendi takımlarında iken oyuna girerler. Kendi içerisinde Quarter Back (QB), Merkez (Center)/(C), Koruyucular (Guard)/(G), İç Oyuncular (Tackle)/(T), Tight End (TE), Running/Halfback (RB)/(HB), Wide Receiver (WR) isimleri ile farklı görev dağılımlarına sahiplerdir. Savunma takımı; amacı rakibe sayı kazandırmamak olup top rakip takımda iken oyuna girerler. Topu taşıyan rakibi yere düşürmek, topu kaybetmesini sağlamak ve saha dışına çıkarmak amacı ile hareket ve strateji geliştirirler. Savunma takımı kendi içerisinde Defensive Guard (DG)'lar, Defensive Guard (LB)'lar, Cornerback (CB)'ler, Safety (SF) isimleri ile farklı görev dağılımlarına sahiplerdir. Özel takım ise Kickoff, punt, punt return, kick, kick return, point after touchdown (PAT/Ekstra Sayı) ve field goal (alan golü) gibi durumlarda oyuna girerler. Özel takımda yer alan oyuncular Punter, kicker ve returner isimleri ile farklı görev dağılımlarına sahiplerdir.

KF rakip hücum takımının fiziksel hareketlerine karşı savunma takımının tepki süresinin, oyun öncesinde kendilerine sunulan bilgi miktarına bağlı olarak nasıl değiştiğini ve bilişsel yorgunluk, yaş, deneyim, oyuncu pozisyonu, alınan bilgi, bilgi sunumu, beklenti ve belirsizlik gibi faktörlerin oyuncuların karar verme tepki süresini ve olası iyileştirme çözümlerini etkilemektedir ([Reid vd., 2020](#)).

Minimum tepki süresi, sporcunun sahadaki başarısı için kritik bir bileşendir ([Burch vd., 2020](#)). Ulusal Kolej Atletizm Birliği (NCAA); Korumalı Futbolda, tepki ne kadar hızlı olursa, sporcunun oyun yapma ve yaralanmayı önleme olasılığı o kadar arttığını bildirmiştir ([Tatlıcı ve Özer., 2023](#)). Bu durum her mevkii oyuncusu için farklı sorumluluklar doğurmaktadır. Özellikle, rakip hücumun belirli bir oyunda ne yapmayı planladığını bilmeyen savunma oyuncuları için geçerlidir. Tepki süresinin en aza indirilmesi, sporcular için gerekli avantajı da sağlayabilir ([Wylie vd., 2018](#)). [Mańkowska, vd., \(2015\)](#), bir oyuncunun rakibin pozisyonunu ve yönünü hızlı bir şekilde değerlendirme yeteneğinin, reaksiyon sürati ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Reaksiyon sürati ani bir uyarana yanıt vermek için nöro fizyolojik süreçlerin başlangıç ve bitiş zamanlarının tamamını temsil eden süre olarak tanımlanmaktadır. Bu nörofizyolojik süreç retina görüntüsü alındığında başlar, kasın uyarılması ile sona ermektedir ([Patel ve Rathi, 2019](#)). Bu süreç arasında çok kısa bir süre vardır. Reaksiyon süresi üç bölüme ayrılmaktadır. Birincisi algı zamanı, yani uyarının algılanması, gerekli tepkinin verilmesi ve uygulanması zamanıdır. İkincisi karar verme zamanı, uyarana uygun bir yanıt vermeyi ifade eder. Üçüncüsü, motor zamanı alınan emre cevap verme sürecidir ([Patel ve Rathi., 2019](#)). Bu uyarılar görsel, işitsel, dokunsal veya duyuşsal olabilir ([Tatlıcı ve Özer., 2023](#)). İnsan vücudu farklı uyarılara farklı hızlarda tepki verdiği için uyarının türüne göre yanıt süresi değişmektedir ([Kumar vd., 2020](#)). Çalışmalar, tepki süresinin, uyarının doğası, yoğunluğu, süresi, sinir akışının afferent ve efferent iletim hızı, işleme süresi dahil olmak üzere çeşitli faktöre bağlı olduğunu göstermiştir ([Tarkka ve Hautasaari., 2019](#)). Reaksiyon sürati birçok değişkenden etkilenmektedir ([Pavelka vd., 2020](#)). Bu değişkenler uyarın boyutu, uyarılma düzeyi ([Gierczuk vd., 2017](#)), katılımcının yaşı, cinsiyet, yorgunluk düzeyi gibi faktörlerden ([Malhotra vd., 2017](#)) oluşmaktadır.

Korumalı Futbolda oyuncunun fizik yapısı ve kuvveti oyun için belirleyici faktörlerden bir kaçıdır.

Özellikle kuvvetin varlığı diğer motorik özelliklerin seviyesinde iyileştirici rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalar; kuvvet gelişiminin sürat, dayanıklılık ve denge parametrelerini pozitif etkisi olduğunu göstermektedir ([Llanos-Lagos vd., 2024](#); [Pérez-Castilla vd. 2024](#); [Liu vd., 2023](#)). Ayrıca sporcularda kuvvet kazanımının, önceki sezonların yaralanma verileriyle karşılaştırıldığında, yaralanma riskini azaltabileceğini öne süren çalışmalarda mevcuttur. Collins vd., 2014 yaptıkları çalışmada boyun bölgesindeki kas kuvvetinin artırılmasıyla, çarpışma sonucu beyindeki oluşacak riskin düzeyin %11-22 arasında azaldığını belirtmişlerdir (Collins vd., 2014; [Daly vd. 2021](#)). Literatür çalışmaları dinamik kasılma ile oluşan kuvvetin geliştirilmesi ve pozitif etkileri yönünde olduğu, izometrik kasılma ile oluşan kuvvetin etkileri yönünde yapılan çalışmaların daha az olduğu (Korumalı Futbolcularda) görülmektedir. Bu bilgiler ışığında amacımız Profesyonel Korumalı Futbol (KF) oyuncularının görsel motor reaksiyon süreleri ile izometrik kol kuvvetleri arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

YÖNTEM

Katılımcılar

Çalışmaya Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi KF takımında yer alan 11 erkek sporcu gönüllü olarak katıldı. Katılımcıların yaş, boy, vücut ağırlık, sporcu yaş ve dominant el (sağ) sırası ile 22.36 ± 1.80 yıl, 183.90 ± 5.91 cm, 96.45 ± 22.56 kg, 3.18 ± 2.27 yıl, 1.09 ± 0.30 olarak tespit edildi. Katılımcılardan dahil edilme kriterlerini karşılamaları istendi: yorucu egzersizi engelleyen sağlık sorunları olmaması. Son 24 saat içinde ağır egzersiz yapmamaları, uykusuz kalmamaları ve herhangi bir nöral mekanizmayı bozacak yemek, ilaç ve içecek tüketmemeleri konusunda uyarıldı. Katılımcılara çalışmanın içeriği amacı ve riskleri hakkında bilgilendi. Tüm katılımcılardan ve yöneticiden bilgilendirilmiş onam formu imzalatıldı. Çalışma Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurulu tarafından (protokol numarası 2024 -224) onaylanmıştır

Çalışma Dizaynı

Görsel-Motor Reaksiyon Süresi (GMRT) testi, FitLight™ sistemi (FitLight Sports Corp., Kanada) kullanılarak uygulandı. Katılımcılar, bir masa üzerinde yarım daire şeklinde düzenlenmiş altı kablosuz ışık diskinin oluşturduğu görsel uyaranlara yanıt olarak 10 saniyelik basit bir motor reaksiyon görevi gerçekleştirdiler. Ayakta dururken, katılımcılar test edilen ellerini başlangıç pozisyonu olarak kullanılan yarım dairenin merkezinde tuttular. Her disk, merkez noktasından 40 cm uzaklıkta, bitişik diskler arasında ise 25 cm mesafe olacak şekilde konumlandırıldı.

Testin başlatılmasının ardından, katılımcılar test edilen elleriyle her bir aydınlatılmış diske doğru uzanarak diski devre dışı bıraktılar ve ardından bir sonraki uyarana yanıt vermeden önce ellerini başlangıç pozisyonuna geri getirdiler. Test 10 saniye sonra otomatik olarak sona erdi ve ortalama reaksiyon süresi FitLight™ yazılımı ([Tatlıcı ve Özer, 2023](#)) tarafından kaydedildi.

Veri Toplama Araçları

Görsel-Motor Reaksiyon Testi

Görsel-motor reaksiyon test, FitLight™ (Fitlight Sports Corp., Kanada) cihazı kullanılarak ölçüm yapıldı. Test protokolü 6 kablosuz ışık diskinde görünen görsel uyaranlara 10 saniyelik basit motor reaksiyon görevinden oluşturulmaktadır. Diskler masanın üzerine yarım daire şeklinde yerleştirildi. Katılımcılardan, test edilen ellerini yarım daire pozisyonunun merkezinde (başlangıç noktası) ayakta durarak tutmaları istendi. Her diskin orta noktası yarım dairenin merkezinden 40 cm uzakta ve her bir diskin orta noktası birbirinden 25 cm uzakta olacak şekilde sıralandı. Test başlamadan önce katılımcı elini başlangıç noktasına getirdi ve ardından test başlatıldı. Işığın her devre dışı bırakılmasından sonra, elin masadaki orijinal konumuna geri dönmesi istendi. Katılımcı 10 saniye boyunca aktif hale gelen her ışığa elini uzatarak ve aynı şekilde elini tekrar merkez noktaya getirerek ışığı kapattı, ardından diğer

ışığı hızlı bir şekilde devre dışı bırakmıştır. 10 saniye sonra test otomatik olarak tamamlanmıştır. FitLight™ (Fitlight Sports Corp., Kanada) cihazı, katılımcının 10 saniye boyunca ortalama tepki verme süresini otomatik olarak kaydetmiştir ([Tatlıcı ve Özer, 2023](#)).

İzometrik Kol Kuvveti Testi

İzometrik kol kuvvet ölçüm testi, Activforce2 dinamometresi (San Diego, CA, ABD) ile ölçülmüştür. Standart bir masa üzerinde, bir eli dizi üzerinde, diğer kolu 45° fleksiyon pozisyonunda iken elinin avuç içini Activforce2 dinamometresi üzerine koyması istendi. Ayarlanabilir koltukta en rahat oturma yüksekliği ayarlandı. Koltuk ve dinamometre ayarlandıktan sonra hiçbir yerden desten almadan ve vücudunu öne fleksiyon yapmadan 10 saniye boyunca maksimum kuvvette dinamometreye baskı uygulaması istenmiştir. Test tam dinlenme aralıkları ile üç tekrar gerçekleştirilmiştir. En iyi değer kg cinsinden kaydedilmiştir ([ActiveForce, n.d.](#)).

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde SPSS 27 Paket Program kullanıldı. Veriler arasındaki ilişkiyi anlamak için spearman korelasyon testi uygulandı.

BULGULAR

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	N	$\bar{x}$
Yaş (yıl)	11	22.36 ± 1.80
Boy (cm)		183.90 ± 5.91
Vücut Ağırlığı (kg)		96.45 ± 22,56
Sporcu Yaşı (yıl)		3.18 ± 2.27
Dominant El (sağ el)		1.09 ± 0.30

Tablo 2. Katılımcıların El Görsel Motor Reaksiyon ve ActiveForce2 Kuvvet Ortalama Değerleri

	N	$\bar{x}$
Sağ El Işık Sön. Sayısı (adet)	11	17,09±1,97
Sağ El Reaksiyon (sn/sl)		0,58±0,08
Sol El Işık Sön. Sayısı (adet)		16,82±1,66
Sol El Reaksiyon (sn/sl)		0,58±0,05
Her İki El Işık Sön. Sayısı (adet)		17,64±1,80
Her İki El Reaksiyon (adet)		0,56±0,06
Sağ El Maksimum Kuvvet (kg)		23,52±4,47
Sağ El Ortalama Kuvvet (kg)		20,27±4,35
Sol El Maksimum Kuvvet (kg)		22,55±4,89
Sol El Ortalama Kuvvet (kg)		19,04±4,47

Tablo 3. Katılımcıların El Görsel Motor Reaksiyon ve Active Force Kuvvet Korelasyon Değerler

Variables		SağellS	SağelRs	SolellS	SolelRs	HieIlS	HielRs	SağelMk	SağelOK	SolelMk	SolelOk
SağellS	r	1									
SağelRs	r	-.924**	1								
SolellS	r	.669*	-.736**	1							
SolelRs	r	-.738**	-.816**	-.984*	1						
HieIlS	r	.657*	-.640*	.621*	-.606*	1					
HielRs	r	-.680*	.671*	-0.592	0.591	-.984**	1				
SağelMk	r	-.167	0.032	-0.074	0.123	0.084	-0.087	1			
SağelOK	r	-.133	0.009	-0.097	0.146	0.150	-0.161	.991**	1		
SolelMk	r	-.201	0.067	-0.051	0.126	0.239	-0.221	.938**	.957**	1	
SolelOk	r	-.219	0.096	-0.093	0.169	0.196	-0.179	.945**	.964**	.998**	1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Not: SağellS (sağ el ışık sayısı), SağelRs (sağ el reaksiyon süresi), SolellS (sol el ışık sayısı), SolelRs (sol el reaksiyon süresi), HieIlS (her iki el ışık söndürme), HielRs (her iki el ışık söndürme), SağelMk (sağ el maksimum kuvvet), SağelOk (sol el ortalama kuvvet), SolelMk (sol el maksimum kuvvet), SolelOk (sol el ortalama kuvvet)

Tablo 3 incelendiğinde; görsel motor reaksiyon değerleri arasında, SağellS ile SolellS ve HieIlS arasında,

SağelRs ile SolelRs arasında, SolellS ile HielRs arasında, orta düzey ilişki olduğu tespit edildi ($p < 0.05$).

SağellIs ile SağelRs ve SolelRs arasında, SağelRs ile SolelIs ve SolelRs arasında, HielIs, ile SolelRs arasında, SolelIs ile SolelRs arasında zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). Activeforce2 izometrik kol kuvvet değerleri, SağelMk ile SağelOk, SolelMk ve SolelOk arasında, SağelOk ile SolelMk ve SolelOk arasında, SolelMk ile SolelOk arasında yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). Görsel motor reaksiyon ile Activeforce2 kuvvet değerleri arasında istatistiksel olarak ilişki olmadığı tespit edildi ($p>0.05$).

TARTIŞMA

Bu çalışmada Profesyonel Korumalı Futbol (PKF) oyuncularının izometrik kol kuvvetleri ile GMRT süreleri arasındaki ilişki incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın öne çıkan özelliği PKF oyuncularının izometrik kol kuvveti ile GMRT süreleri arasında yüksek bir ilişki olacağını tahmin edilmesidir. Bir diğer önce çıkan özellik PKF oyuncularının izometrik kol kuvvetleri ile GMRT reaksiyonları arasındaki ilişkiyi inceleyen literatür çalışmalarının sınırlı sayıda olması idi. Bu doğrultuda literatüre yeni referans değerleri kazandırıldığı düşünülmektedir. GMRT becerisinin tüm branşlar özelinde PKF sporcuları içinde öneme sahip olduğu literatürde belirtilmiştir ([Patel ve Rathi, 2019](#); [Miller vd. 2019](#); [Zachary vd. 2019](#)). Çalışmamız katılımcılarının GMRT değerleri SağellIs ile HielIs ve SolelIs ($r = 0,657$ $p < 0,05$, $r = 0,669$ $p < 0,05$) arasında, SağelRs ile SolelRs ($r = 0,671$ $p < 0,05$) arasında, SolelIs ile HielRs ($r = 0,621$ $p < 0,05$) arasında, orta düzey ilişki olduğu tespit edildi. SağellIs ile SolelRs ve SağelRs ($r = -0,738$ $p < 0,01$, $r = -0,924$ $p < 0,01$) arasında, SağelRs ile SolelRs ve SolelIs ($r = -0,816$ $p < 0,01$, $r = -0,736$ $p < 0,01$) arasında, HielIs, ile SolelRs ($r = -0,984$ $p < 0,01$) arasında, SolelIs ile SolelRs ($r = -0,984$ $p < 0,01$) arasında zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi. SağellIs ile SolelRs ($r = -0,680$ $p < 0,01$) arasında, HielIs ile SolelRs ve SağelRs ($r = -0,606$ $p < 0,01$, $r = -0,640$ $p < 0,01$) arasında zıt yönde orta düzey ilişki olduğu tespit edildi. Zıt yönde orta ve yüksek düzey ilişki; reaksiyon süresi iyi olan sporcuların belirlenen süre içerisinde

temas ettikleri ışık sayısının fazla olması ile açıklanmaktadır. Fithlight reaksiyon ölçüm test protokolünde temas edilen ışık sayısı ne kadar fazla olursa, reaksiyon süresi o derece kısa olmaktadır. Bu durum sağ el, sol el ve her iki el reaksiyon ölçümlerinde süre ve temas edilen ışık sayısı Tablo 2’de belirtilmiştir. Literatür çalışmaları incelendiğinde; [Miller vd., \(2019\)](#) Korumalı Futbolcular üzerinde yaptıkları çalışmada, katılımcıların reaksiyon sürelerini kasksız, sadece kask ve gözlük – kask kullanarak ölçmüşlerdir. Çalışmaları sonucunda kasksız ölçüm 0.57 ± 0.11 sn, sadece kask 0.65 ± 0.11 sn ve gözlük + kask 0.66 ± 0.12 sn olarak tespit etmişlerdir. Çalışmalarında kasksız ölçümün ortalama değerleri ile sadece kask ve gözlük arasında çevresel uyarılara karşı fark olduğunu fakat sadece kask ve gözlük-kask kullanıldığında aralarında istatistiksel olarak önemsiz fark olduğunu vurgulamışlardır. Benzer bir çalışmada [Zachary vd., \(2019\)](#) Korumalı Futbolcuların, kasksız ve kask + gözlük kullanımı arasında farklılık tespit etmişlerdir. [Ballmann vd., \(2024\)](#) kasksız ve kasklı reaksiyon süresi ölçümlerinde kask ağırlıkları arttıkça reaksiyon sürelerinde artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Literatür çalışmaları kasksız ve kask kullanarak oluşabilecek reaksiyon farklılıkları üzerine yoğunlaşmışlardır. Bu çalışmaların bir parçası olan kask kullanmadan yapılan ölçümler; [Miller vd., \(2019\)](#), [Zachary vd., \(2019\)](#), [Ballmann vd., \(2024\)](#) çalışmaları ile bizim çalışmamız GMRT ortalama değerleri paralellik göstermektedir.

Korumalı Futbolun rekabet dönemlerinin uzun olduğu (12-24 hafta) göz önünde bulundurulduğunda, kuvvet; performansı sezon boyu tutarlı bir şekilde sürdürmek-korunmak, sakatlıkları önlemek ve maç sonuçlarında belirleyici olması açısından büyük önem taşımaktadır ([McMaster vd., 2013](#)). Bu doğrultuda kuvvet antrenman dozlarının sezon öncesi, esnası ve sonrası iyi ayarlanmalıdır ([McMaster vd., 2013](#)). Ancak, kuvvetin optimum performans için ne kadar ve çeşidinin hangisi olması gerektiği konusunda genel bir fikir birliği yoktur. Önceki çalışmalar izometrik maksimum kuvvetin ve kuvvet geliştirme hızının önemini göstermiştir ([Rajkumar vd., 2024](#); [Mortensen vd., 2020](#); [Reichert vd., 2023](#)).

Bu doğrultuda çalışmamız izometrik kol kuvvet değerleri, SağelMk ile SağelOk, SolelOk ve SolelMk ($r = 0,991$ $p < 0,01$, $r = 0,945$ $p < 0,01$, $r = 0,938$ $p < 0,01$) arasında, SağelOk ile SolelOk ve SolelMk ($r = 0,964$ $p < 0,01$, $r = 0,957$ $p < 0,01$) arasında, SolelOk ile SolelMk ($r = 0,998$ $p < 0,01$) arasında yüksek ilişki olduğu tespit edildi. Literatür çalışmaları incelendiğinde PKF sporcularının izometrik kol kuvvet düzeylerini destekleyen çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu durumda çalışmanın güçlü yanlarından biri olduğu ve literatüre yeni referans değerleri kazandırıldığı söylenebilir. Çalışmamızın önemli sonuçlarından biride GMRT süresi ile izometrik kol kuvvet değerleri arasında istatistiksel olarak ilişkinin olmadığı tespit edilmiş olmasıdır. Literatür çalışmaları incelendiğinde PKF sporcuların GMRT süresi ile izometrik kol kuvvet değerleri arasındaki ilişkiyi destekleyen ya da farklı açılardan ele alan çalışmaya rastlanılmamış ve literatüre bu ilişki ile alakalı yeni referans değerleri kazandırıldığı düşünülmektedir. Her ne kadar izometrik kuvvetin GMRT sürati ile ilişkisi tespit edilmemişse de izometrik kuvvetin konsantrik, eksantrik, izoknetik kasılma kuvvetine ([Pincivero vd., 2006](#); [Houtman vd., 2002](#)), kardiyak tepki çıktıklarına ([Swift vd., 2022](#)), kalp atım değişkenliği ([Leite vd., 2010](#)), kan gaz, asit-baz, redox dengesi ve kan basıncına ([Olher vd., 2019](#)), biomotorik özelliklere, vb. pek çok parametreye pozitif etkisinin olduğu bilinmektedir.

Sınırlılıklar

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle, örneklem büyüklüğünün ($n = 11$) görece sınırlı olması, elde edilen bulguların daha geniş popülasyonlara genellenebilirliğini kısıtlayabilir. Bununla birlikte, çalışmanın homojen bir katılımcı grubuyla yürütülmesi, içsel geçerliliği artırmayı amaçlayan bir tasarım tercihi olarak değerlendirilmelidir. Gelecek çalışmalarda daha geniş ve farklı özelliklere sahip örneklerle benzer protokollerin uygulanması önerilmektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak GMRT süresinin sağ el, sol el ve her iki el reaksiyon süresi ile izometrik kol kuvvetinin de sağ ve sol el izometrik kol kuvveti ile ilişkileri tespit edilmiş. GMRT süresi ile izometrik kol kuvveti arasında ilişki tespit edilmemiştir. Bu durumun dinamik ve statik nöro-fizyolojik kasılma prensip farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Beyan

Bu çalışmanın özeti III. Uluslararası Bandırma Bilimsel Çalışmalar Kongresinde sözel olarak sunulmuştur.

ORCIDs

Ferhat ÇAKIR  <https://orcid.org/0009-0007-3434-1590>

Ömer ÖZER  <https://orcid.org/0000-0002-7384-4760>

Veli Volkan GÜRSES  <https://orcid.org/0000-0002-6249-3504>

Osman UYHAN  <https://orcid.org/0000-0002-2346-1470>

Mustafa Serdar BAŞARAN  <https://orcid.org/0009-0009-0487-6855>

KAYNAKÇA

ActiveForce (n.d). *The digital advantage for physical therapy*. Activebody. Retrived November 29,2024 from <https://activforce.com/>

Ballmann, C. G., & Rogers, R. R. (2024). American Football Headgear Impairs Visuomotor Drill Performance in Division I NCAA Football Athletes. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(3), 169.

Burch, R. F., Strawderman, L., Piroli, A., Chander, H., Tian, W., & Murphy, F. (2020). The importance of baselining division 1 football athlete jumping movements for performance, injury mitigation, and return to play. In *Advances in Social and Occupational Ergonomics: Proceedings of the AHFE 2019 International Conference on Social and Occupational Ergonomics, July 24-28, 2019, Washington DC, USA 10* (pp. 332-344). Springer International Publishing.

Ceylan, H. İ., & Günay, A. R. (2020). Positional differences in anticipation timing, reaction time and dynamic balance of American football players. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 24(5),

227-239.

- Collins, C., Fletcher, E., Fields, S., Kluchurosky, L., Rohrkemper, M., Comstock, R., & Cantu, R. (2014). Neck strength: a protective factor reducing risk for concussion in high school sports. *Journal of Primary Prevention*, 35(5).
- Daly, E., Pearce, A. J., & Ryan, L. (2021). A systematic review of strength and conditioning protocols for improving neck strength and reducing concussion incidence and impact injury risk in collision sports; is there evidence?. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 6(1), 8.
- Gierczuk, D., Lyakh, V., Sadowski, J., & Bujak, Z. (2017). Speed of reaction and fighting effectiveness in elite Greco-Roman wrestlers. *Perceptual and Motor Skills*, 124(1), 200-213.
- Houtman, C. J., Heerschap, A., Zwarts, M. J., & Stegeman, D. F. (2002). An additional phase in PCr use during sustained isometric exercise at 30% MVC in the tibialis anterior muscle. *NMR in Biomedicine: An International Journal Devoted to the Development and Application of Magnetic Resonance In Vivo*, 15(4), 270-277.
- Kumar, A. P., Omprakash, A., Kuppasamy, Maruty., K. N., Sathiyasekaran, B. W. C., Vijayaraghavan, PV, & Ramaswamy, P. (2020). How does cognitive function measured by the reaction time and critical flicker fusion frequency correlate with the academic performance of students? *BMC medical education*, 20(1), 1-12.
- Leite, P. H., Melo, R. C., Mello, M. F., Silva, E. D., Borghi-Silva, A., & Catai, A. M. (2010). Heart rate responses during isometric exercises in patients undergoing a phase III cardiac rehabilitation program. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 14, 383-389.
- Liu, C., Zhao, H., Yan, Y., Yang, W., Chen, S., Song, G., Li, X., Gu, Y., Yun, H., & Li, Y. (2023). Synergistic effect of *Rhodiola rosea* and caffeine supplementation on the improvement of muscle strength and muscular endurance: A pilot study for rats, resistance exercise-untrained and -trained volunteers. *Nutrients*, 15(3), 582. <https://doi.org/10.3390/nu15030582>
- Llanos-Lagos, C., Ramirez-Campillo, R., Moran, J., & Sáez de Villarreal, E. (2024). Effect of Strength Training Programs in Middle-and Long-Distance Runners' Economy at Different Running Speeds: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Medicine*, 1-38.
- Malhotra, R., Persic, V., Zhang, W., Brown, J., Tao, X., Rosales, L., ... & Kotanko, P. (2017). Tryptophan and kynurenine levels and its association with sleep, nonphysical fatigue, and depression in chronic hemodialysis patients. *Journal of Renal Nutrition*, 27(4), 260-266.
- Mańkowska, M., Poliszczuk, T., Poliszczuk, D., & John, M. (2015). Visual perception and its effect on reaction time and time-movement anticipation in elite female basketball players. *Polish Journal*

of Sport and Tourism, 22(1), 3-8.

- McGuigan, M. R., Newton, M. J., Winchester, J. B., & Nelson, A. G. (2010). Relationship between isometric and dynamic strength in recreationally trained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9), 2570-2573.
- McGuigan, M. R., Wright, G. A., & Fleck, S. J. (2012). Strength training for athletes: does it really help sports performance?. *International journal of sports physiology and performance*, 7(1), 2-5.
- McMaster, D. T., Gill, N., Cronin, J., & McGuigan, M. (2013). The development, retention and decay rates of strength and power in elite rugby union, rugby league and American football: a systematic review. *Sports medicine*, 43, 367-384.
- Miller, R. A., Rogers, R. R., Williams, T. D., Marshall, M. R., Moody, J. R., Hensarling, R. W., & Ballmann, C. G. (2019). Effects of protective American football headgear on peripheral vision reaction time and visual target detection in Division I NCAA football players. *Sports*, 7(9), 213.
- Mortensen, J. D., Vasavada, A. N., & Merryweather, A. S. (2020). Sensitivity analysis of muscle properties and impact parameters on head injury risk in American football. *Journal of biomechanics*, 100, 109411.
- Newman, J., Sumsion, A., Torrie, S., & Lee, D. J. (2023). Automated pre-play analysis of American football formations using deep learning. *Electronics*, 12(3), 726.
- Olher, R. R., Rosa, T. S., Souza, L. H. R., Oliveira, J. F., Soares, B. R. A., & Ribeiro, T. B. A. (2019). Isometric exercise improves redox balance and blood pressure in hypertensive adults. *Medicine and science in sports and exercise*. 2019Nov, 21(10).
- Patel, B., & Rathi, P. (2019). Effect of 4 week exercise program on visual reaction time. *Int J Phys Educ Sport Heal*, 6(4), 143-147.
- Pavelka, R., Třebický, V., Třebická Fialová, J., Zdobinský, A., Coufalová, K., Havlíček, J., & Tufano, J. J. (2020). Acute fatigue affects reaction times and reaction consistency in Mixed Martial Arts fighters. *PloS one*, 15(1), e0227675.
- Pérez-Castilla, A., Ruiz-Alias, S. A., Ramirez-Campillo, R., Miras-Moreno, S., García-Pinillos, F., & Marcos-Blanco, A. (2024). Acute Effect of Velocity-Based Resistance Training on Subsequent Endurance Running Performance: Volume and Intensity Relevance. *Applied Sciences*, 14(7), 2736.
- Pincivero, D. M., Gandhi, V., Timmons, M. K., & Coelho, A. J. (2006). Quadriceps femoris electromyogram during concentric, isometric and eccentric phases of fatiguing dynamic knee

extensions. *Journal of biomechanics*, 39(2), 246-254.

- Rajkumar, M., Logeswaran, S., Suryaraj, S., Raveen, M., Sujinraj, D., & Balaji, E. (2024). Exploring the efficacy of isometric strength exercises in knee rehabilitation among football players. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*, 28(3), 108-115.
- Reichert, L., Müller, T., Wieland, B., Fleddermann, M. T., & Zentgraf, K. (2023). Upper-body isometric horizontal strength in game sport athletes. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1213957.
- Reid, B., Schreiber, K., Shawhan, J., Stewart, E., Burch, R., & Reimann, W. (2020). Reaction time assessment for coaching defensive players in NCAA division 1 American football: A comprehensive literature review. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 77, 102942.
- Swift, H. T., O'Driscoll, J. M., Coleman, D. D., Caux, A. D., & Wiles, J. D. (2022). Acute cardiac autonomic and haemodynamic responses to leg and arm isometric exercise. *European journal of applied physiology*, 122(4), 975-985.
- Tarkka, I. M., & Hautasaari, P. (2019). Motor action execution in reaction-time movements: magnetoencephalographic study. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 98(9), 771-776.
- Tatlıcı, A., & Özer, O. (2023). Comparison of Resting and Fatigue Visual-Motor Reaction Time of Turkey Men's Deaf National Basketball Players. *Research Quarterly For Exercise and Sport*.
- Wylie, S. A., Bashore, T. R., Van Wouwe, N. C., Mason, E. J., John, K. D., Neimat, J. S., & Ally, B. A. (2018). Exposing an “Intangible” cognitive skill among collegiate football players: enhanced interference control. *Frontiers in Psychology*, 9, 49.
- Zachary, S., Stewart, E., Fonville, T., Chander, H., Strawderman, L., May, D., ... & Bichey, C. (2019). Helmet Prototype Response Time Assessment using NCAA Division 1 Collegiate Football Athletes. *International Journal of Kinesiology & Sports Science*, 7(4), 53.