

8 Haftalık Kuvvet Antrenmanlarının Hentbolda Atış Performansı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Sezer TAŞTAN¹, Bahar GÖRÜR²

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı sekiz haftalık hentbol kuvvet antrenmanlarının atış performansı üzerindeki etkinin incelenmesidir.

Yöntem: Çalışmaya Malatya İl'inde bulunan toplam 34 hentbol sporcusu gönüllü olarak katılım sağladı. Çalışmaya katılan hentbol sporcuları Kontrol Grubu (KG) (n=17) ve Antrenman Grubu (AG) (n=17) olmak üzere rastgele yöntemle iki gruba ayrıldı. Bu çalışmada antrenman öncesinde ve sonrasında dikey sıçrama, 30 saniye mekik, 30 saniye şınav, 20 metre sürat ve 9 metre atış testleri alındı. Çalışmada grup içi analizleri için Paired t Testi analizi, iki grup arasındaki farklılıkları tespit etmek için ise Independent t Testi analizi kullanıldı.

Bulgular: Grupların sıçrama, mekik, şınav, sürat ve atış ön test ortalamalarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$). Grupların sıçrama, mekik, şınav, sürat ve atış son test ortalamalarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edildi ($p<0,05$).

Sonuç: Sonuç olarak, sekiz haftalık hentbol kuvvet antrenmanlarının dikey sıçrama, 30 saniye mekik, 30 saniye şınav, 20 metre sürat ve atış isabet performanslarında olumlu etkilerinin olduğunu söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Hentbol, Kuvvet, Atış, Sürat.

ABSTRACT

Examining the Effect of 8-Week Strength Training on Shooting Performance in Handball

Purpose: The aim of this study is to examine the effects of eight weeks of handball strength training on shooting performance.

Method: A total of 34 handball players from Malatya Province participated in the study voluntarily. The handball players participating in the study were randomly divided into two groups as Control Group (CG) (n=17) and Training Group (AG) (n=17). In this study, vertical jump, 30 seconds sit-ups, 30 seconds push-ups, 20-meter sprint and 9-meter throw tests were taken before and after training. Paired t Test analysis was used for within-group analyses in the study, and Independent t Test analysis was used to determine the differences between the two groups.

Results: No statistically significant difference was found in the comparison of the pre-test averages of the groups in jumps, sit-ups, push-ups, speed and shooting ($p>0,05$). A statistically significant difference was found in the comparison of the post-test averages of the groups in jumps, sit-ups, push-ups, speed and shooting ($p<0,05$).

Conclusion: As a result, we can say that eight weeks of handball strength training have positive effects on vertical jump, 30 seconds sit-ups, 30 seconds push-ups, 20-meter sprint and shooting accuracy performances.

Keywords: Handball, Strength, Shooting, Speed

¹ Ankara Demirspor Kulübü, Ankara/TÜRKİYE email:sezertastann@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8944-9036

² Bağımsız Araştırmacı, baharcakir654@gmail.com, ORCID: 0009-0004-8923-6622

GİRİŞ

Hentbol, dünyada popüler olan takım sporlarından biridir (Hadjisavvas ve ark., 2022) ve olimpiik bir spordur (Garcia-Sánchez ve ark., 2023). Hentbol oyuncularını, rakiplerini yenebilmek için maçta kurulan oyunların hızlarını ve yoğunluklarını koruyabilmesi gerekir (Garcia-Sánchez ve ark., 2023). Bu sebeple, fiziksel talebi yüksektir (Vila ve ark., 2022). Bu fiziksel talepler, oyun pozisyonlarına bağılı olmaktadır. Oyun içerisindeki hızlanma, yavaşlama, sıçrama, şut atma ve yön değiştirme eylemleri performansı ortaya koymaktadır. Oyun sırasında oyuncu değişikliğinin bir sınırı yoktur. Sürekli değişen oyuncuların oyun dışında toparlanan oyuncu oyunda hızını ve yoğunluğunu artırmaktadır. Bu sporun bir diğer özelliği de vücut temasını içermektedir (Muñoz ve ark., 2020). Vücut teması bir ceza olarak değil oyun içerisinde bazı pozisyonlarda yüksek performansı ortaya koyabilmek için gerekli olduğu varsayılmaktadır (Muñoz ve ark., 2020). Bu da müthiş bir kas kuvvetinin gerekli olduğunu göstermektedir. Jakšić ve arkadaşları (2023) hentbol sporu için kuvvetin önemini vurgulamıştır (Jakšić ve ark., 2023). Hermassi ve arkadaşları (2019) ise kuvvetin yanında atış hızının da bir hentbol sporcusunun rekabet edebilmesi için önemli olduğunu belirtmektedir (Hermassi ve ark., 2019).

Hentbolda gol atmak için kullanılan atış, başarıyı sağlayan en önemli hareket olarak tanımlanmaktadır. Bu doğrultuda son araştırmalar, daha kısa atış mesafesini etkinliği önceden belirlediğini göstermektedir (Tuquet ve ark., 2021). Hentbol sporcuları, sezon boyunca ortalama 130 km/saat atış hızını ile min 48.000 atış hareketini kullanmaktadır. Hadjisavvas ve arkadaşları (2022), fırlatma hareketi ile kişinin omzuna vücut ağırlılığının bir buçuk katı kadar kuvvet yüklenebileceğini bulmuşlardır (Hadjisavvas ve ark., 2022). Kale atışı teknikleri, elit hentbol oyuncusunda olması gereken ayrı bir beceri olarak görülmektedir. Atış hareketi uygulama esnasında kuvvete topu ileten, üst ekstremitedir (Karadenizli Akan, 2006). Kale atışındaki başarı oranını, segmentlerin açığa çıkardığı kuvvet ve hızdan etkilenmektedir (Hamill ve Knutzen, 2006).

Araştırmacılar, elit bir hentbol oyuncusunun atış hızını geliştirmesi için alt ve üst ekstremitelerinin kuvvet düzeylerinin önemli bir unsur olduğunu belirtmektedir. Ve bu unsurların geliştirilmesi gerektiğini vurgulanmaktadır (Chelly ve ark., 2010). Literatürde hentbolda kuvvet özelliğinin atış hızına etkisi ile ilgili yapılan çalışmaların az sayıda olduğu belirtilmektedir (Marques ve ark., 2011). Bu çalışmanın amacı sekiz haftalık hentbola yönelik kuvvet antrenmanlarının atış performansı üzerindeki etkinin incelenmesidir.

YÖNTEM

Evren ve Örneklem

Çalışmaya Malatya İl'inde bulunan toplam 34 hentbol sporcusu gönüllü olarak katılım sağladı. Çalışmaya katılan hentbol sporcuları Kontrol Grubu (KG) (n=17) ve Antrenman Grubu (AG) (n=17) olmak üzere rastgele yöntemle iki gruba ayrıldı. Araştırma süresince 8 haftalık antrenman programında; KG'na sadece haftada 3 gün hentbol antrenmanı, AG'na ise haftada 3 gün hentbol antrenmanlarına ek olarak kuvvet antrenman programı uygulandı. Bu çalışma öncesinde katılımcılar yazılı ve sözlü olarak bilgilendirildi. Katılımcıların onamları alındı.

Veri Toplama Yöntemi

Boy uzunluğu ölçümü, hassaslık derecesi 0.01 cm olan SECA marka boy skalası kullanılarak cm cinsinden kayıt edildi.

Vücut ağırlığı ölçümü, hassaslık derecesi 0.01 kg olan SECA marka elektronik baskül kullanılarak kg cinsinden kaydedildi.

Kale Atışı (Şut İsabeti) Testi

Hentbol kalesinin tüm köşelerine 50 cm x 50 cm genişliğinde dört tane hedef alanı belirlenip hedef fileleri sabitlendi. Hentbol sporcusundan bu sabitlenen dört file hedefine atış yapması istendi. Dayanma adımlı, yüksek temel atış tekniği ile file hedeflerine 9 m atış çizgisinden 10 adet şut atma komutu verildi. Her atış sonrasında 11 m mesafede bulunan bir kasa içerisindeki sonraki kullanacağı topları tek tek alarak sporcu 16 atışı tamamlaması istendi. Kale atışı testi için iki deneme hakkı verildi. İki deneme sonucundan en iyi isabet test sonucu kaydedildi. Kale atış testi için MİKASA HBTS3 marka top araç olarak kullanıldı.

Dikey Sıçrama Testi

Hentbol sporcularının dikey sıçrama testi için ölçümler jumpmetre aracı kullanımı ile alındı. Jumpmetre sporcunun beline sabitlendikten sonra sporcuya yukarı sıçraması komutu verildi. Sporcu sıçramasını bitirdiğinde ipin uzunluğu test sonucu kabul edildi. Dikey sıçrama testi için hentbol sporcusuna iki deneme hakkı tanındı. Bu iki deneme test sonuçlarından en iyi skor kayıt edildi.

20 Metre Sürat Testi

Hentbol sporcularından, 20 m işaretlenen oyun sahasında koşmaları komutu verildi. Hentbol sporcularına bu test için iki deneme hakkı verildi. İki deneme hakkından en iyi skor kaydedildi. 20 metre sürat testi için CASIO marka kronometre kullanıldı.

30 Saniye Şınav Testi

Hentbol sporcularından, 30 saniye boyunca şınav çekmeleri istendi. Şınav testi için iki deneme hakkı verildi. Sporcuların iki denemesinden en iyisi sonuç olarak kaydedildi.

30 Saniye Mekik Testi

Hentbol sporcularından, 30 saniye boyunca mekik çekmeleri istendi. Mekik testi için iki deneme hakkı verildi. Sporcuların iki denemesinden en iyisi sonuç olarak kaydedildi.

Kuvvet Antrenman Programı

Tablo 1. Kuvvet antrenman programı

Hareket	Şiddet	Set Sayısı	Tekrar Sayısı
Chest Press			
Pec Deck Fly			
Dumbell Curl			
Dumbell Concentration			
Leg Curl			
Leg Extension			
Incline Sit Ups			12-10-8
Abdominal Crunch	%70-80	4	
Lat Pull Down			
Seated Row			
Shoulder Press			
Dumbell Triceps Extension			
Triceps Extension			
Hyperextension			Maksimal
Sit Ups			

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizlerde SPSS 26.0 paket programı kullanıldı. Çalışmada grup içi analizleri için Paired t Testi analizi, iki grup arasındaki farklılıkları tespit etmek için ise Independent t Testi analizi kullanıldı. Tüm istatistiksel testler için anlamlılık düzeyi 0.05 kabul edildi.

BULGULAR

Tablo 2. Hentbol Sporcularının Demografik Bilgileri

Değişken	Grup	N	Minimum	Maximum	Ortalama	Std.Sapma
Yaş (yıl)	AG	17	20	25	21,88	1,40
	KG	17	20	25	22	1,50
Vücut Ağırlığı (kg)	AG	17	68	80	75,41	3,50
	KG	17	68	78	73,82	2,87
Boy Uzunluğu (cm)	AG	17	175	187	180,70	3,88
	KG	17	175	188	180,17	4,12

Tablo 2 incelendiğinde, AG'nun yaş ortalaması 21,88±1,40 yıl, vücut ağırlık ortalaması 75,41±3,50 kg ve boy uzunluk ortalaması 180,70±3,88 cm; KG'nun yaş ortalaması 22±1,50 yıl, vücut ağırlık ortalaması 73,82±2,87 kg ve boy uzunluk ortalaması 180,17±4,12 cm olarak tespit edildi.

Tablo 3. Hentbol Sporcularının Ön ve Son Test Ortalamalarının Grup İçi Karşılaştırılması

Parametreler	Grup	N	Test Sırası	Art.Ort.±SS	t	p
Sıçrama (cm)	AG	17	Ön Test	41,76±5,23	12,133	0,000*
			Son Test	44,47±4,79		
	KG	17	Ön Test	41,58±3,24	0,293	0,773
			Son Test	41,64±3,08		
Mekik (adet)	AG	17	Ön Test	30,94±2,10	15,646	0,000*
			Son Test	33,94±1,95		
	KG	17	Ön Test	31,76±2,75	1,768	0,096
			Son Test	32,05±2,56		
Şınav (adet)	AG	17	Ön Test	32,47±3,51	9,618	0,000*
			Son Test	35,17±2,96		
	KG	17	Ön Test	32,70±3,11	1,768	0,096
			Son Test	33,00±2,89		
Sürat (sn)	AG	17	Ön Test	2,94±0,31	-28,065	0,00*
			Son Test	2,61±0,28		
	KG	17	Ön Test	2,95±0,26	-2,063	0,056
			Son Test	2,92±0,26		
Atış (adet)	AG	17	Ön Test	3,05±1,39	16,000	0,000*
			Son Test	4,94±1,34		
	KG	17	Ön Test	3,11±1,26	1,144	0,269
			Son Test	3,29±1,21		

*p<0.05

Tablo 3 incelendiğinde, AG'nun sıçrama, mekik, şınav, sürat, atış ön ve son test ortalamalarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edildi (p<0.05). KG'nun sıçrama, mekik, şınav, sürat, atış ön ve son test ortalamalarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmedi (p>0.05).

Tablo 4. Grupların Antrenman Ön ve Son Test Ortalamalarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

Parametreler	Test Sırası	Grup	Art. Ort. \pm SS	t	p
Sıçrama (cm)	Ön Test	AG	41,76 \pm 5,23	-0,118	0,907
		KG	41,58 \pm 3,24		
	Son Test	AG	44,47 \pm 4,79	-2,042	0,049*
		KG	41,64 \pm 3,08		
Mekik (adet)	Ön Test	AG	30,94 \pm 2,10	0,980	0,334
		KG	31,76 \pm 2,75		
	Son Test	AG	33,94 \pm 1,95	-2,410	0,022*
		KG	32,05 \pm 2,56		
Şınav (adet)	Ön Test	AG	32,47 \pm 3,51	0,206	0,838
		KG	32,70 \pm 3,11		
	Son Test	AG	35,17 \pm 2,96	-2,167	0,038*
		KG	33,00 \pm 2,89		
Sürat (sn)	Ön Test	AG	2,94 \pm 0,31	0,118	0,907
		KG	2,95 \pm 0,26		
	Son Test	AG	2,61 \pm 0,28	3,345	0,002*
		KG	2,92 \pm 0,26		
Atış (adet)	Ön Test	AG	3,05 \pm 1,39	0,129	0,898
		KG	3,11 \pm 1,26		
	Son Test	AG	4,94 \pm 1,34	-3,750	0,001*
		KG	3,29 \pm 1,21		

*p<0.05

Tablo 4 incelendiğinde, grupların sıçrama, mekik, şınav, sürat ve atış ön test ortalamalarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmedi ($p>0.05$). Grupların sıçrama, mekik, şınav, sürat ve atış son test ortalamalarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edildi ($p<0.05$).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı sekiz haftalık hentbol kuvvet antrenmanlarının atış performansı üzerindeki etkinin incelenmesidir. Araştırmaya katılan hentbol sporcuları Kontrol Grubu (KG) (n=17) ve Antrenman Grubu (AG) (n=17) olmak üzere rastgele yöntemle iki gruba ayrıldı. Antrenman grubunun (n=17) yaş ortalaması 21,88 \pm 1,40 yıl, vücut ağırlık ortalaması 75,41 \pm 3,50 kg ve boy uzunluk ortalaması 180,70 \pm 3,88 cm; Kontrol grubunun (n=17) yaş ortalaması 22 \pm 1,50 yıl, vücut ağırlık ortalaması 73,82 \pm 2,87 kg ve boy uzunluk ortalaması 180,17 \pm 4,12 cm olarak tespit edildi.

Dikey sıçrama testi, maksimal kuvvet ve gücün doğrudan değerlendirilmesine bir alternatif olarak yaygın kullanılmaktadır (McLellan ve ark., 2011). Ayrıca bu test kuvvet antrenmanlarının etkisini test edebilmek için sıklıkla kullanılmaktadır. Kuvvet antrenmanlarının sıçrama performansı üzerine etkilerini inceleyen çalışmalarda bacak gücü ile sıçrama performansının arasında orta seviyede bir ilişki olduğu belirtilmektedir (Vanezis ve

Lees, 2007). Çalışmamızda grupların dikey sıçrama son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi. Spieszny ve Zubik (2018) yapmış oldukları bir çalışmada kuvvet antrenmanlarının hentbol sporcularının performansları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmaya katılan 28 elit erkek hentbol sporcusunu kuvvet antrenman grubu (n=8) (yaş=23.1±2.53, boy uzunluk= 183.1±4.18, vücut ağırlık=86.04), pliometrik antrenman grubu (n=12) (yaş=21.1±2.17, boy uzunluk= 183±5.94, vücut ağırlık= 88.69) ve standart antrenman grubu (n=12) (yaş=23±3.05, boy uzunluk=182.7±5.75, vücut ağırlık= 88.73) olmak üzere 3 grubu ayırmışlardır. Kuvvet antrenman protokolü; barbell squat, deadlift ve bench press gibi egzersizleri içermektedir. Egzersizler 3 veya 4 set ve 3-6 tekrarlardan oluşturulmuştur. Çalışma süresince antrenman set ve tekrarları arttırılmış. Çalışma sonucuna göre, kuvvet antrenman grubunun ve pliometrik antrenman grubunun dikey sıçrama performanslarının arttığı gözlenmiştir. Araştırmacılar, kuvvet antrenmanlarının dikey sıçrama performansı üzerinde olumlu etkileri olabileceğini belirtmektedirler (Spieszny ve Zubik, 2018).

Çalışmamızda grupların 30 saniye mekik ve 30 saniye şnav son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi. Pilça ve Altun (2019) yaptıkları bir çalışmada hentbol sporcularına 12 hafta boyunca uygulanan kuvvet antrenmanlarının atış ve güç performansları üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Manisa ilinde yapılan bu çalışmada 19-24 yaş aralığında 30 gönüllü hentbol sporcusu katılım sağlamıştır. Teknik antrenman grubuna (boy=1.78±08 m, vücut ağırlığı=78.7±9.59 kg) çalışma boyunca sadece hentbol teknik antrenman programı uygulanmış. Kuvvet antrenman grubuna da (boy=1.80±09 yıl, vücut ağırlığı=76.66±13.47 kg) çalışma boyunca sadece kuvvet antrenman programı uygulanmış. Çalışma sonucunda; sadece kuvvet antrenman programını uygulayan grubun 30 sn mekik ve 30 sn şnav performanslarında sadece hentbol teknik antrenman programını uygulayan gruptan daha çok artış olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar, atış hızı ve kuvveti ile arasında büyük bir ilişkisi bulunan mekik ve şnav performanslarının kuvvet antrenmanlarıyla birlikte geliştirilmesini önermektedirler (Pilça ve Altun, 2019).

Meir ve arkadaşları (2001) kısa sprint performansı ile kuvvet arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir (Meir ve ark., 2001). Vücudun alt kuvvetindeki gelişmelerin sprint performansını da pozitif yönde etkilediği belirtilmektedir (Seitz ve ark., 2014). Çalışmamızda grupların 20 metre sürat son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi. Styles ve arkadaşlarının (2016) yapmış oldukları bir çalışmada kuvvet antrenmanının squat ve sprint performansları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmaya

katılanların (n=17) yaş ortalamaları 18.3 ± 1.2 yıl, boy uzunlukları 1.79 ± 0.06 m ve vücut ağırlıkları 75.5 ± 6.1 kg olarak tespit etmişlerdir. 20 m sprint (sn) ön test ortalaması 3.09 ± 0.07 ve son test ortalaması 3.05 ± 0.05 olarak bulmuşlardır. Araştırmacılar, kuvvet antrenmanlarının 20 metre sürat performansında artış olduğunu tespit etmişlerdir (Styles ve ark., 2016).

Hentbol sporunda önemli iki unsur olan güç ve hız performanslarının geliştirilmesi kuvvet antrenmanlarına bağlı olmaktadır (Hermassi ve ark., 2011). Atış hareketinin çok uygulanması şut hızının önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir (Van Den Tillaar, 2004). Çalışmamızda grupların 9 metre kale atışı son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi. Pamukçu ve arkadaşlarının (2024) yaptıkları bir çalışmada kuvvet antrenmanlarının atış isabet oranına etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya deney grubu (yaş= 29.85 ± 2.7 yıl, boy= 175.5 ± 5.08 cm ve vücut ağırlığı= 73.14 ± 4.51) ve kontrol grubu (yaş= 29.4 ± 2.73 , boy= 173.93 ± 5.68 cm ve vücut ağırlığı= 73.18 ± 4.23) olmak üzere toplam 80 kişi katılım sağlamış. Araştırmacılar, kuvvet antrenmanın atış isabet oranına olumlu etkisi olduğu sonucuna varmışlardır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak, sekiz haftalık hentbol kuvvet antrenmanlarının dikey sıçrama, 30 saniye mekik, 30 saniye şınav, 20 metre sürat ve atış isabet performanslarında olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Kuvvet antrenmanlarını, özellikle atış hareketinin çok kullanıldığı spor dallarının antrenman programlarına eklenmesini önermekteyiz.

KAYNAKLAR

- Chelly MS, Hermassi S, Shephard RJ. (2010). Relationship between power and strength of the upper and lower limb muscles and throwing velocity in male handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 24(6), 1480-1487.
- Garcia-Sánchez C, Navarro RM, Karcher C, De La Rubia A. (2023). Physical demands during official competitions in elite handball: a systematic review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 20(4), 3353.
- Hadjisavvas S, Efstathiou MA, Malliou V, Giannaki CD, Stefanakis M. (2022). Risk factors for shoulder injuries in handball: systematic review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 14, 204.
- Hamill JM, Knutzen K. (2006). *Biomechanical basis of human movement*, Second Edition, Lippincott Williams and Wilkins A Wolters Kluwer Company, U.S.A. 21-384.

- Hermassi S, Chelly MS, Tabka Z, Shephard RJ, Chamari K. (2011). Effects of 8-week-in-season upper and lower limb heavy resistance training on the peak power, throwing velocity, and sprint performance of elite male handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 25(9), 2424-2433.
- Hermassi S, Laudner K, Schwesig R. (2019). Playing level and position differences in body characteristics and physical fitness performance among male team handball players. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 7, 149.
- Jakšić D, Maričić S, Maksimović N, Bianco A, Sekulić D, Foretić N, Drid P. (2023). Effects of additional plyometric training on the jump performance of elite male handball players: a systematic review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 20(3), 2475.
- Karadenizli Akan, Zİ. (2006). Hentbolde isabetli kale atışlarında submaksimal atış hızı ve atış kuvvetinin biyomekanik analizi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Marques M, Saavedra F, Abrantes C, Aida F. (2011). Associations Between Rate of Force Development Metrics and Throwing and Throwing Velocity in Elite Team Handball Players: A Short Research Report. *Journal of Human Kinetics*. 29(Special Issue), 53-57.
- McLellan CP, Lovell DI, Gass GC. (2011). The role of rate of force development on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 25(2), 379-385.
- Meir R, Newton R, Curtis E, Fardell M, Butler B. (2001). Physical fitness qualities of professional rugby league football players: determination of positional differences. *J Strength Cond Res*. 15, 450-458.
- Muñoz A, López-Samanes Á, Domínguez R, Moreno-Pérez V, Sánchez-Oliver A J, Coso J D. (2020). Use of sports supplements in competitive handball players: sex and competitive level differences. *Nutrients*. 12(11), 3357.
- Pamukçu N, Şahin FN, Erdoğan M. (2024). The effect of 8-week submaximal strength training on accuracy rate of rifle shooting on the personnel of gendarmerie commando units. *Journal of ROL Sport Sciences*. 5(1), 139-150.
- Pilça O, Altun M. (2019). 12 haftalık hentbol teknik ve kuvvet antrenmanlarının atış ve güç performansı üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 14(1), 66-78.

- Seitz LB, Reyes A, Tran TT, Villarreal ESD, Haff GG. (2014). Increases in lower-body strength transfer positively to sprint performance: a systematic review with meta-analysis. *Sports Med.* 44, 1693-1702.
- Spieszny M, Zubik M. (2018). Modification of strength training programs in handball players and its influence on power during the competitive period. *Journal of Human Kinetics.* 63, 149-160.
- Styles WJ, Matthews MJ, Comport P. (2016). Effects of strength training on squat and sprint performance in soccer players. *J Strength Cond Res.* 30(6), 1534-1539.
- Tuquet J, Lozano D, Antunez A, Larroy J, Mainer-Pardos E. (2021). Determinant factors for throwing in competition in male elite handball. *Sustainability.* 13(19), 10913.
- Van Den Tillaar, R. (2004). Effect of different training programs on the velocity of overarm throwing: a brief review. *The Journal of Strength ve Conditioning Research.* 18(2), 388-396.
- Vanezis A, Lees A. (2007). A biomechanical analysis of good and poor performers of the vertical jump. *Ergonomics.* 48(11-14), 1594-1603.
- Vila H, Barreiro A, Ayán C, Antúnez A, Ferragut C. (2022). The most common handball injuries: a systematic review. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 19(17), 10688.