

Teniste ısınma sonrası antrenman merdiveni çalışmalarının fiziksel performansa etkisi**Mekki ABDİOĞLU¹, Muhammed ÖNİZ², Hakkı MOR³,
Şevket Tugay SABANCI⁴, Ahmet MOR⁵**¹Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye²Mardin Artuklu Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Mardin, Türkiye³Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi, Samsun, Türkiye⁴Tenis, Dağ ve Su Sporları Kulübü, Adana, Türkiye⁵Sinop Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Sinop, Türkiye**Araştırma Makalesi/Research Article****DOI: 10.70736/jrolss.535**Gönderi Tarihi/ Received:
02.02.2025Kabul Tarihi/ Accepted:
10.05.2025Online Yayın Tarihi/ Published:
30.06.2025**Öz**

Bu çalışmanın amacı, tenis oyuncularında iki farklı ısınma protokolünün sıçrama, yön değiştirme ve sprint performansları üzerindeki etkilerini incelemektir. Araştırmaya, haftada 5 gün düzenli antrenman yapan ve en az 4 yıldır tenis oynayan 16 tenis sporcusu (9 kadın, 7 erkek; yaş: $13,93 \pm 0,85$ yıl; boy: $172,31 \pm 5,59$ cm; vücut ağırlığı: $58,12 \pm 4,77$ kg; beden kütle indeksi (BKİ): $19,62 \pm 2,02$ kg/m²) katılmıştır. Randomize çapraz döngü tasarlanan bu çalışmada çalışma grubu kontrol, dinamik ısınma (DI) ve dinamik ısınma + merdiven (DM) gruplarından oluşmaktadır. Kontrol grubunda, testler öncesinde 5 dakika kısa tempolu koşu (jogging) yaptıktan sonra 5 dakika pasif dinlenme ve ardından performans testleri uygulandı. DI protokolünde, 5 dakika koşu ve 2 dakika dinlenmenin ardından DI egzersizleri yapıldı, sonrasında 5 dakika dinlenerek testlere geçildi. DM protokolünde ise 5 dakika koşu ve 2 dakika dinlenmeden sonra DI ve ardından antrenman merdiveni egzersizleri uygulandı ve performans testleri gerçekleştirildi. Performans ölçümleri countermovement jump, 505 yön değiştirme ve 5, 10, 15 metre sprint testleri ile gerçekleştirildi. Araştırmada 505 çeviklik testinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilirken ($p < 0,05$), sprint ve sıçrama testlerinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$). Sonuç olarak, araştırma uygulanan ısınma protokollerinden DM egzersizlerinin, tenis oyuncularının yön değiştirme performansında istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme sağladığını göstermektedir. Sonuç olarak, araştırma uygulanan ısınma protokollerinden DM egzersizlerinin, tenis oyuncularının yön değiştirme performansında istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme sağladığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Antrenman merdiveni, dinamik ısınma, fiziksel performans, ısınma, tenis***The effect of post-warm-up ladder drills on physical performance in tennis*****Abstract**

The aim of this study was to investigate the effects of two different warm-up protocols on jump, change of direction, and sprint performances in tennis players. The study included 16 tennis players (9 females, 7 males; age: 13.93 ± 0.85 years; height: 172.31 ± 5.59 cm; body weight: 58.12 ± 4.77 kg; body mass index (BMI): 19.62 ± 2.02 kg/m²) who train 5 days a week and have engaged in tennis for at least 4 years. In this randomized, cross-over design study subjects were divided into control, dynamic warm-up (DW), and dynamic warm-up + ladder drills (DWL) groups. In the control group, 5 minutes of jogging was performed before the tests, followed by 5 minutes of passive rest, and then physical tests were performed. In the DW protocol, DW exercises were performed after 5 minutes of jogging and 2 minutes of rest, followed by 5 minutes of rest before the tests. In the DWL protocol, DW and ladder drills were performed after 5 minutes of running and 2 minutes of rest, and performance tests were then executed. Performance measurements included countermovement jump, 505 change of direction, and 5, 10, and 15-meter sprint tests. While a statistically significant difference was found in the 505 agility test ($p < 0.05$), no significant difference was detected in the sprint and jump tests ($p > 0.05$). In conclusion, it was observed that the DWL procedure significantly increased tennis players' change of direction performance. In conclusion, it was observed that the DWL procedure significantly increased tennis players' change of direction performance. In conclusion, the study demonstrated that DM exercises, one of the warm-up protocols applied in the study, provided a statistically significant improvement in direction change performance in tennis players.

Keywords: Ladder drills, dynamic warm-up, physical performance, warm-up, tennis**Sorumlu Yazar/ Corresponded Author:** Hakkı MOR, E-posta/ e-mail: hakki.mor@omu.edu.tr

GİRİŞ

İyi bir fiziksel kondisyon olmadan, antrenman programlarını başarıyla sürdürmek ve performans artışı sağlamak oldukça zordur (Barber-Westin ve ark., 2015). Fiziksel kondisyonun sağlanmasında sporcuların sağlıklı yaşam davranış biçimleri kazanmış olması gerekmektedir (Cengizoğlu ve ark., 2023). Bu kapsamda özellikle spor yaralanmalarının önlenmesi ve sağlığın korunması için sporcular tarafından düzenli olarak ısınma yapılmalıdır. Aynı zamanda fiziksel performansın artırılmasında kritik bir rol oynayan ısınma sporcuların antrenman veya müsabaka performansını en üst düzeye çıkarmak için vazgeçilmez bir süreçtir (McGowan ve ark., 2015; Ceylan ve ark., 2016; Silva ve ark., 2018; Bakar ve ark., 2020; Sariaçali ve ark., 2020; Arslan-Kabasakal, 2024). Isınma, fiziksel aktiviteler öncesinde eklem, kas ve kardiyovasküler sistemleri daha verimli çalışmaya hazırlayan; vücut sıcaklığını artırarak fizyolojik fonksiyonları optimize eden bir süreçtir. Bu sayede hem sporcuların atletik performansları artmakta hem de yaralanma risk faktörleri minimize edilmektedir (Andrade ve ark., 2015; Silva ve ark., 2018). Isınmanın önemli etkilerinden biri olan kas sıcaklığı ve eklem hareket açıklığının artırılması, sporcuların daha geniş bir hareket kabiliyetine sahip olmasını sağlar, bu da ani ve hızlı hareketlerde performansı iyileştirir (McGowan ve ark., 2015; Neiva ve ark., 2015). Ayrıca, ısınma vücutta bazı metabolik değişikliklere yol açmakta ve kasların daha verimli çalışmasını sağlamaktadır. Yapılan çalışmalarda, özellikle kas sıcaklığındaki 1°C'lik bir artışın atletik performansı %2-5 oranında artırabileceği belirtilmiştir (Andrade ve ark., 2015; McGowan ve ark., 2015; Neiva ve ark., 2015).

Isınma, dolaşım sistemini aktive ederek kan akışını artırmakta ve kasların oksijen alımını optimize etmektedir. Bu fizyolojik adaptasyon, dayanıklılık performansının artmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, ısınma süreci merkezi sinir sistemini uyararak tepki süresini kısaltmakta ve sporcuların daha hızlı yanıt vermesine olanak tanıyarak rekabet avantajı sağlamaktadır. Bununla birlikte, ısınma uygulamaları sporcuların antrenman ve müsabakalar sırasında yorgunluk seviyelerini azaltırken, genel performans kapasitelerini artırmada önemli bir rol oynamaktadır (Andrade ve ark., 2015; McGowan ve ark., 2015).

Tenis maçlarında sporcular, ani yön değişiklikleri, kısa mesafeli sprintler ve hızlı reaksiyonlar gerektiren hareketler gerçekleştirir. Bu nedenle, ısınma programlarının, oyuncuların maç sırasında ihtiyaç duyacakları teknik ve fiziksel becerileri desteklemesi önemlidir. Hafif tempolu koşular, dinamik esneme, top çalışmaları ve çeviklik artırıcı egzersizler gibi aktiviteler, ısınma rutinlerinde yer almalıdır (Paul ve ark., 2011). Özellikle çeviklik odaklı egzersizler, sporcuların hız, koordinasyon ve ayak hareketlerini geliştirmede

kilit rol oynar. Son yıllarda, antrenman merdiveni egzersizleri, tenisçilerin koordinasyon ve reaksiyon hızlarını geliştirme potansiyeli nedeniyle antrenman programlarında giderek daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Wahyono ve ark., 2024). Tenisin doğası gereği, sporcuların sürekli yön değiştirerek farklı hareket düzlemlerinde performans sergilemesi gerekmektedir, bu durum yüksek düzeyde atletik kapasite ve dayanıklılığı zorunlu kılmaktadır (Yaacob ve ark., 2024). Bu bağlamda, tenis oyuncularının çeviklik ve reaksiyon hızlarını geliştirmeye yönelik egzersizleri antrenman süreçlerine dahil etmeleri performans açısından kritik bir önem taşımaktadır (Sivakumar & Logeswaran, 2018; Yaacob ve ark., 2024).

Merdiven egzersizi, ipten yapılmış ve yere yerleştirilmiş basamaklardan oluşan, güç, hız ve çeviklik gelişimini destekleyen özel bir ısınma yöntemi ve antrenman aracıdır (Tiryaki & Akcan, 2021; Fajar, 2022; Putra ve ark., 2023). Taşınabilir ve modüler olması sayesinde, farklı spor branşları ve antrenman ihtiyaçlarına yönelik çeşitli merdiven desenleri oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Bu doğrultuda, istenilen desen veya parkur, basamakların bağlantı noktalarından kolayca birleştirilerek oluşturulabilmektedir (Sungpook ve ark., 2023). Merdiven egzersizlerinin temel amacı, ayak hızını ve koordinasyonu artırmaktır (Tiryaki & Akcan, 2021). Ayrıca, bu egzersizler yoğun olarak alt ekstremité kaslarını çalıştırarak motor becerilerin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (Rasyid ve ark., 2023). Yapılan araştırmalar, merdiven egzersizlerinin hız ve yön değiştirme kapasitesini geliştirmeye yönelik olumlu etkilerini ortaya koymaktadır (Pramono ve ark., 2023; Rasyid ve ark., 2023; Sungpook ve ark., 2023; İlham ve ark., 2024). Bu bağlamda, merdiven egzersizlerinde farklı hareket modelleri uygulanmaktadır. Bunlar arasında merdiven üzerinde koşma, sıçrama, yan adım alma ve çapraz adım atma gibi teknikler yer almaktadır (Pramod & Divya, 2019).

Bazı araştırmalar, merdiven egzersizlerinin, kas aktivasyonunun yüksek olduğu ve hareket kalitesinin sağlandığı ısınma sonrasında daha etkili olduğunu ortaya koymuştur (Anwar & Sutono, 2020; Siantoro & Khamidi, 2020). Bu egzersizler, birçok takım sporunun antrenman protokollerinde önemli bir bileşen olarak yer almakta ve özellikle tenis gibi hızlı hareket ile yön değiştirme gerektiren spor dallarında yaygın olarak uygulanmaktadır (Chandrakumar & Ramesh, 2015). Merdiven egzersizlerinin, sporcuların müsabaka sırasında daha hızlı ve kontrollü hareket etmelerine olanak sağlayarak performanslarını olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Chandrakumar & Ramesh, 2015; Hendrawan ve ark., 2017; Ashar ve ark., 2021; Rasyid ve ark., 2023). Bununla birlikte, mevcut literatürde, tenis branşında merdiven egzersizlerinin sıçrama, yön değiştirme ve sprint performansı üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir.

Bu doğrultuda, mevcut çalışmanın amacı, tenis oyuncularının sıçrama, yön değiştirme ve sprint performansları üzerine iki farklı ısınma protokolünün etkilerini değerlendirmektir. Ayrıca çalışma sonuçlarımızın bu konudaki literatürdeki bilgiyi genişletmeyi hedeflemektedir. Araştırma hipotezimiz olarak dinamik ısınma + merdiven (DM) grubunda yer alan katılımcıların fiziksel test sonuçlarında diğer gruplara kıyasla daha yüksek test skorları elde edeceği olmuştur. Bu bulgular, antrenörler ve spor bilimciler için değerli pratik öneriler sunarak mevcut literatürde önemli bir boşluğu dolduracaktır. Bu bağlamda, mevcut çalışmanın temel odağı, egzersiz öncesinde ısınma yapılmasının neden önemli olduğunu açıklamaktır.

YÖNTEM

Araştırma grubu (evren-örneklem)

Bu araştırma deneysel çalışma özelliği ile rastgele dağılım ve çapraz döngü ile tasarlanmıştır. Bu araştırma 2024 yılı Kasım ayında Adana ilinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yer alan katılımcıların dahil edilme kriterleri arasında, haftada en az 5 gün tenis antrenmanı ile 4 gün kondisyon antrenmanlarına katılmak koşullu ile ulusal ve uluslararası tenis turnuvalarına katılmış olmak kriterleri yer aldı. Dışlanma kriterleri olarak son 1 ay içinde spor yaralanması yaşamak, 5 günden daha az tenis antrenmanına katılmak ve turnuva oynamamak belirlenmiştir.

Araştırmada 16 kadın-erkek tenis oyuncusu (yaş: $13,94 \pm 0,86$ yıl; boy: $172,3 \pm 5,59$ cm; vücut ağırlığı: $58,13 \pm 4,77$ kg; antrenman yaşı: $7,94 \pm 0,86$ yıl; BKİ: $19,62 \pm 2,02$ kg/m²) katılmıştır. Araştırma kontrol, dinamik ısınma (DI) ve DM gruplarından oluşmaktadır. Araştırma öncesinde, katılımcıların test prosedürlerine aşinalığını sağlamak amacıyla bir uyum seansı düzenlenmiştir. Tüm test seanslarından önce katılımcılardan test gününde kafein tüketmemeleri, 24 saat boyunca alkol tüketmemeleri ve 72 saat boyunca herhangi bir zorlu egzersiz yapmamaları istendi. Araştırma öncesinde katılımcıların velilerinden yazılı bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır. Araştırma öncesinde etik kurulu raporu XXXX üniversitesinden alınmıştır.

Veri toplama araçları

Antropometrik Ölçümler: Katılımcıların boy uzunlukları belirlenirken çıplak ayakla dik durmaları istendi. Ayaklar topuklardan bitişik pozisyonda, gözler karşıya bakarken, derin bir inspirasyon sonrası nefeslerini tuttuklarında başın üzerinde en yüksek nokta 1 mm hassasiyetle ölçüldü. Ölçüm Harpenden Stadiometre (Holtain, İngiltere) ile cm cinsinden kaydedildi. Vücut ağırlığı ölçümü vücut kompozisyon analiz cihazı (Tanita MC 780 MA, Tokyo, Japonya) ile yapıldı ve kg cinsinden kaydedildi. Katılımcıların boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümlerinin

kaydedilmesinin ardından, beden kitle indeksi (BKİ) değerleri, vücut ağırlığının boy uzunluğunun metre cinsinden karesine bölünmesiyle (kg/m^2) hesaplandı. Uygulanan tüm testler tenis kortunda sert zemin üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Countermovement Jump Testi: Test uygulamasında, oyuncunun ayakları omuz genişliğinde açık şekilde ve elleri belde olacak şekilde dizler büküldükten sonra olabildiğince oyuncu sıçrama yaptılar. Test 2 tekrar yapıldıktan sonra en iyi skor kaydedildi. Bu araştırmada dikey sıçrama performansını ölçmek için portatif sıçrama matı (Vald Performance, SmartJump, Brisbane, Avustralya) kullanıldı.

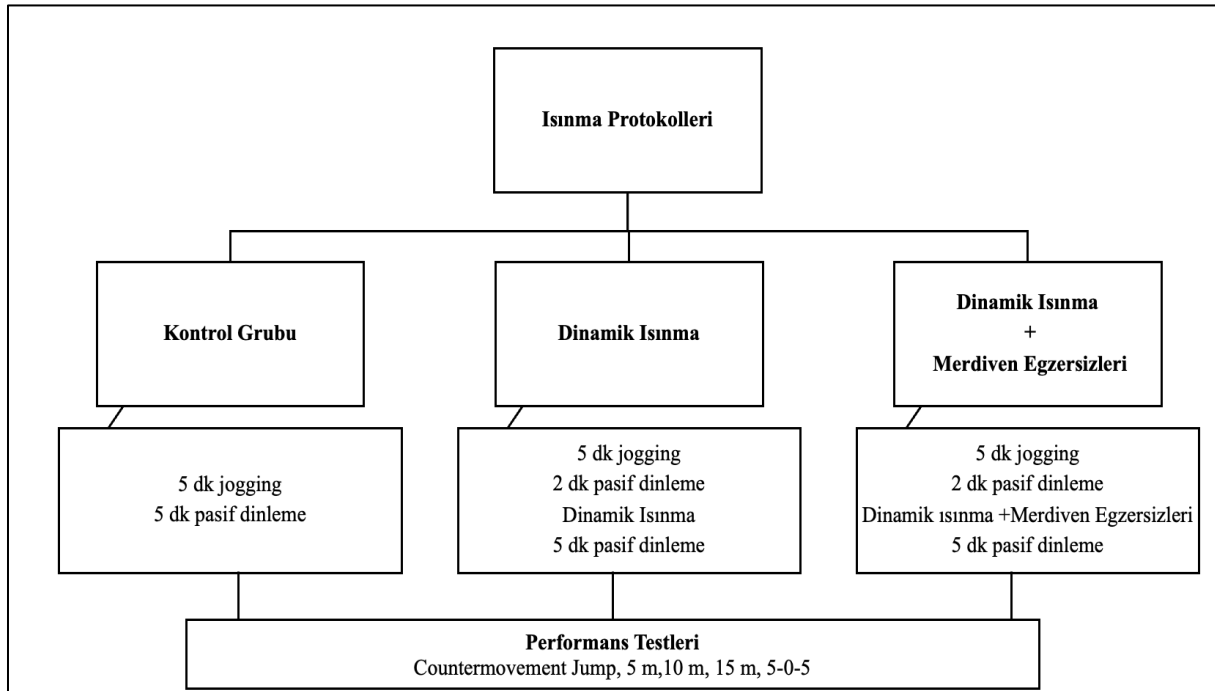
5 m, 10m ve 15 m Sprint Testi: Test uygulamasında 15 m sprint performansını ölçmek için düz bir zeminde 4 fotosel kapısı (Seven, SE-165 Fotoselli Kronometre, İstanbul, Türkiye) yerleştirildi. Katılımcılar 1. Fotoselin 1 m gerisinde çıkış yapıldı. Toplam 15 m'yi geçtikten sonra toplam süre kaydedildi. Test 2 tekrar yapıldıktan sonra en iyi skor kaydedildi (Mor ve ark., 2021).

5-0-5 Yön Değiştirme Testi: Sporcu 15 metrelik işaretleyiciden çizgiye doğru koşar (mesafedeki koşu hız kazanmak içindir) ve 5 metrelik işaretleyicilerden geçer, çizgide döner ve 5 metrelik işaretleyicilerden geri koşar. Zaman, sporcuların ilk olarak 5 metrelik işaretleyiciden geçtiği andan itibaren kaydedilir ve bu işaretleyicilerden geri döndüklerinde (yani, 5 metre ileri ve geri mesafeyi kat etmek için geçen süre - toplam 10 metre) dururlar. (Fernandez-Fernandez ve ark., 2018).

Araştırma protokolü

Bu çalışmada kontrol Grubu, DI grubu ve DM grubu olmak üzere üç grup yer aldı. (Şekil 1.) Kontrol Grubu'ndaki oyuncular testler öncesinde 5 dakika kısa tempolu koşu (jogging) yaptıktan sonra 5 dakika pasif dinlenme gerçekleştirdi. Ardından katılımcılara performans testleri uygulandı. DI protokolünde, oyuncular 5 dakika kısa tempolu koşunun ardından 2 dakika pasif dinlenme yaptılar ve ardından DI egzersizlerini uyguladılar. Daha sonra oyunculara 5 dakika pasif dinlenme sonrasında performans testleri uygulandı. Son protokol olan DM uygulamasında, oyuncular 5 dakika kısa tempolu koşudan sonra 2 dakika pasif dinlenme gerçekleştirdi ve ardından DI egzersizleri uygulandı. Dinamik ısınmanın ardından oyuncular merdiven egzersizlerini (high knee, icky shuffle, in and out, lateral in and out, foot change, reverse crossover ve hip trust) 7 tekrar x 2 set formatında 12 basamaklı bir merdivende yüksek şiddetli (all-out) olarak gerçekleştirdi. Merdiven egzersizlerinin ardından oyuncular 5

dakika pasif dinlenme yaparak performans testlerine katıldılar (Şekil 1). Performans testleri sırayla CMJ, 15 m sprint ve 5-0-5 yön değiştirme testleri uygulandı.



Şekil 1. Isınma protokollerinin şematik diyagramı

Verilerin analizi

Araştırmada elde edilen verilere uygulanacak olan testlerin seçimi öncesinde hata terimlerinin normal dağılım gösterip göstermediğini kontrol etmek amacı ile Shapiro Wilk normallik testi yapıldı. Değişkenler arası farklılık repeated-measures ANOVA ile analiz edildi. Küresellik varsayımı için Mauchly Küresellik Testi uygulandı ve küresellik varsayımı sağlanamadığı durumlarda epsilon değeri 0,75 ‘ten küçükse Greenhouse-Geisser, epsilon değeri 0,75’ten büyükse Huynh-Feldt düzeltmesi kullanıldı. Gruplar arası farklılıklar Bonferroni düzeltmesi ile değerlendirildi. Etki büyüklüğü indeksi, 0,00-1,00 aralığında Eta-kare değeri (η^2) ile hesaplandı ve η^2 değerleri, 0,01-küçük, 0,06-orta, 0,14-büyük ve 0,20-çok büyük düzeyinde etki büyüklüğü olarak değerlendirildi (Alpar, 2022). Araştırma bulguları, ortalama ve standart sapma (Ort.±SS) olarak sunuldu, verilerin istatistiksel analizi ve yorumları $p<0,05$ önem seviyesinde anlamlı kabul edildi. Tüm istatistiksel hesaplamalarda SPSS 22.0 V. istatistik paket programı kullanıldı.

BULGULAR

Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarında katılımcıların demografik özellikleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Yaş (yıl)	13,00	15,00	13,93	0,85
Vücut Ağırlığı (kg)	51,00	68,00	58,12	4,77
Boy (cm)	163,00	182,00	172,31	5,59
BKİ	17,24	24,46	19,62	2,02
Antrenman Yaşı (yıl)	7,00	9,00	7,93	0,85

Tablo 2. 5 m, 10 m ve 15 m sprint değerleri sonuçları

Değişkenler	Kontrol Grubu	Dinamik Isınma	Dinamik Isınma + Merdiven	f	p	η ²
	Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS			
5 m sürat	1,19±,12	1,26±,11	1,20±,11	3,636	0,057	0,19
10 m sürat	2,05±,17	2,10±,15	1,99±,23	3,533	0,059	0,19
15 m sürat	2,76±,21	2,83±,15	2,78±,17	1,291	0,285	0,07

*(p<0,05); Ort. = Ortalama; SS = Standart Sapma

Tablo 2 incelendiğinde 5 m sprint performansı değerlerinde DI grubu ortalama sprint süresi 1,26±0,11, DM 1,20±0,11 ve kontrol grubu 1,19±0,12 olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p= 0,057, η²= 0,19) (p>0,05).

10 m sprint performansı değerlerinde DI grubunun ortalama sprint süresi 2,1±0,15, DM grubunun 1,99±0,23 ve kontrol grubunun 2,05±0,17 olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p= 0,059, η²= 0,19) (p>0,05). 15 m sprint performansı değerlerinde DI grubu ortalama sprint süresi 2,83±0,15, DM grubu 2,78±0,17 ve kontrol grubu 2,76±0,21 olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p= 0,285, η²= 0,07) (p>0,05).

Tablo 3. 5-0-5 Yön değiştirme testi ve CMJ değerlerinin gruplar arası karşılaştırmaları

Değişkenler	Kontrol Grubu	Dinamik Isınma	Dinamik Isınma + Merdiven	f	p	η ²
	Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS			
505 çeviklik	2,69±,15#↓	2,60±,22‡	2,62±,21‡	3,457	0,045*	0,18
CMJ	35,68±3,55	34,85±3,52	36,24±4,27	2,918	0,070	0,16

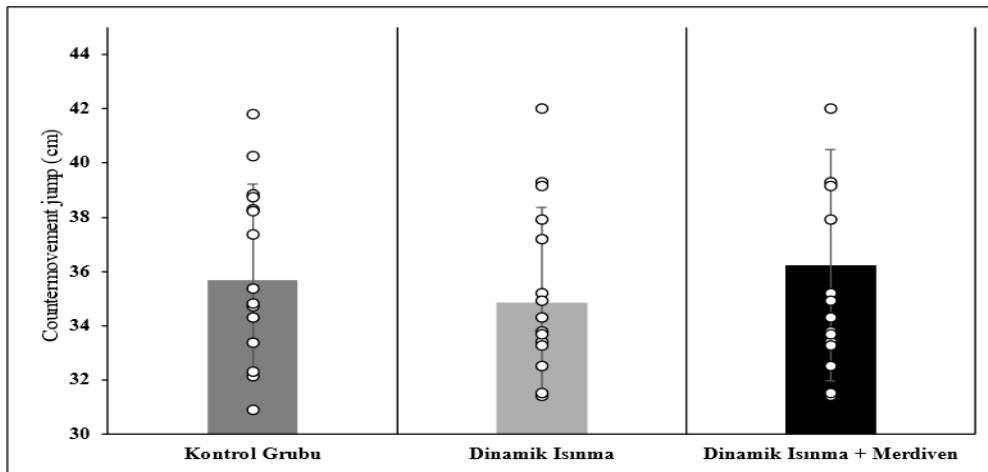
*(p<0,05); Ort. = Ortalama; SS = Standart Sapma; CMJ = Countermovement jump.

‡ Kontrol ile anlamlı fark vardır. # Dinamik ile anlamlı fark vardır. ↓ Dinamik + Merdiven ile anlamlı fark vardır.

Tablo 3 incelendiğinde 505 yön değiştirme testi değerlerinde DI grubu ortalama süresi 2,60±0,22, DM grubu 2,62±0,21 ve kontrol grubu 2,69 ± 0,15 olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p= 0,045, η²= 0,18) (p<0,05). DI ve

DM grupları ile kontrol grubu arasında DI ve DM grupları lehine anlamlı farklar tespit edilmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde CMJ değerlerinde DI grubu ortalama sıçrama yüksekliği $34,85 \pm 3,52$ cm, DM grubu $36,24 \pm 4,27$ cm ve kontrol grubu $35,68 \pm 3,55$ cm olarak kaydedilmiştir (Şekil 2). Gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,070$, $\eta^2 = 0,16$) ($p > 0,05$).



Şekil 2. Countermovement jump testi

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmanın amacı, üç farklı ısınma protokolünün (Kontrol, DI ve DM) tenis oyuncularının sıçrama, sprint ve yön değiştirme performansları üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Araştırma bulguları, yön değiştirme performansında anlamlı bir iyileşme gözlemlendiğini ortaya koymaktadır. Ancak, diğer performans parametrelerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim tespit edilmemiştir.

Isınma protokollerinin etkileri, sporcuların bireysel farklılıkları ve uygulanan antrenman programlarına bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. McGowan ve arkadaşları (2015), etkili bir ısınma protokolünün, sporcuların fizyolojik ve psikolojik olarak performansa hazırlanmasında kritik bir rol oynadığını vurgulamıştır. Benzer şekilde, Fradkin ve arkadaşları (2010) tarafından gerçekleştirilen bir meta-analizde, ısınmanın fiziksel performans üzerindeki etkileri ortaya konulurken bireysel farklılıkların belirleyici bir faktör olduğu belirtilmiştir.

Sprint performansı, tenis oyuncularının genel performansı ve fiziksel gelişimi açısından önemli bir belirleyicidir (Kramer ve ark., 2021; Alnedral ve ark., 2024). Mevcut çalışmada, tenisçilere DI ve DM egzersizleri uygulanmış ve bu egzersizlerin 5 m, 10 m ve 15 m sprint testleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, 5 m, 10 m ve 15 m sprint

testlerinde, merdiven egzersiziyle birleştirilen DI protokolünün, sprint performans değerlerini geliştirdiği, ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 2). Ancak literatürde merdiven egzersizlerinin sprint performansı üzerindeki etkileri konusunda mevcut araştırmamızın bulgularından farklı çalışmalar bulunmaktadır. Mevcut çalışmada uygulanan egzersiz protokollerinin sprint performansı üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilmezken, Chandrakumar ve Ramesh (2015) tarafından badminton sporcularıyla gerçekleştirilen çalışmada, merdiven egzersizlerinin sprint performansında belirgin gelişmeler sağladığı rapor edilmiştir. Ancak, söz konusu çalışmanın uzun vadeli (kronik) etkileri değerlendirdiği göz önünde bulundurulmalıdır. Buna karşın, mevcut araştırma akut bir tasarıma sahip olup, farklı süre ve yoğunluktaki protokollerin sprint performansı üzerindeki etkileri değişkenlik gösterebilir. Dolayısıyla, iki çalışmanın bulguları arasındaki farklılıklar, uygulanan protokollerin süresi ve içeriğinden kaynaklanıyor olabilir. Girard ve Millet'in (2009), $13,6 \pm 1,4$ yaşlarındaki 12 erkek tenis oyuncusu üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada, 5 m, 10 m ve 20 m sprint süreleri ile turnuva performansı arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, sprint süratinin genç tenisçilerde turnuva başarısını doğrudan etkileyen önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, Kramer ve arkadaşları (2021) tarafından 10-15 yaş aralığına sahip olan oyuncuların yer aldığı çalışmada da aynı sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca, Alnedral ve arkadaşları (2024), 15-17 yaş aralığındaki tenis sporcusu üzerinde; Wang ve arkadaşları (2022), 7-8 yaş aralığındaki; Önal ve Aras (2022) ise 12-17 yaş aralığındaki erkek tenis oyuncuları üzerinde yaptıkları araştırmalarda, uygulanan farklı antrenman protokollerinin sprint performansını geliştirdiğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmalar, sprint performansının yaş, fiziksel olgunluk, cinsiyet, alt ekstremité gücü ve uygulanan antrenman programlarına bağlı olarak hem akut hem de kronik süreçlerde geliştirilebileceğini göstermektedir. Ayrıca, sprint performansının optimize edilmesi için bireysel özelliklere uygun antrenman programlarının oluşturulması ve bu süreçte yön değiştirme ile nöromusküler antrenmanların entegre edilmesinin gerekliliği vurgulanmaktadır (Aloui ve ark., 2022).

Tenis gibi hız ve çeviklik gerektiren sporlarda, sprint performansını geliştirmek oyuncuların hem fiziksel hem de rekabetçi üstünlüklerini artırabilir. Mevcut literatürde, araştırma bulgularımızla tamamen örtüşen çalışmalara rastlanmamıştır (Kramer ve ark., 2021; Wang ve ark., 2022). Mevcut çalışmamızın farklı sonuçlar vermesinin nedeni olarak, ısınma protokollerinin testler üzerindeki etkisi ve araştırmanın akut bir tasarıma sahip olması da göz önünde bulundurulmalıdır. Farklı ısınma protokollerinin, özellikle akut ve kronik etkilerinin sprint testleri üzerindeki etkilerini anlamak, daha doğru ve genellenebilir sonuçlar elde etmek

için önemlidir. Bu farklılıklar, test sonuçlarının nasıl şekillendiğini ve antrenman protokollerinin etkinliğini doğrudan etkileyebilir.

Yön değiştirme, tenis oyuncularının, ani hızlanma gerektiren oyun içi durumlara hızlı uyum sağlaması açısından kritik bir performans bileşenidir (Jansen ve ark., 2021). Merdiven egzersizleri ise, özellikle alt ekstremitayı hedef alan çok yönlü bir antrenman yöntemidir ve atletik performansı artırmada etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Yön değiştirme, tenis gibi spor dallarında performansın önemli bir belirleyicisidir. Bu bağlamda 505 yön değiştirme testi, sporcuların yön değiştirme hızını değerlendirmek için sıkça kullanılan bir yöntemdir. Literatürde tenis antrenman programlarında çeviklik ve yön değiştirmenin önemi üzerine birçok araştırma yapılmıştır (Barber-Westin ve ark., 2010; Hernandez-Davo ve ark., 2021; Alnedral ve ark., 2024). Mevcut çalışmada katılımcılara DI ve DM egzersizleri uygulanmış ve bu egzersizlerin 505 yön değiştirme performansına etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda 505 yön değiştirme testinde, DI ve DM gruplarının Kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha iyi performans sergilediği tespit edilmiştir. Kısacası, mevcut çalışmamızda, merdiven egzersizlerinin yön değiştirme performansını anlamlı şekilde artırdığı görülmektedir. Bu sonuç, dinamik ısınma ve merdiven egzersizlerinin yön değiştirme üzerinde olumlu bir etkisinin bulunduğunu göstermektedir.

Araştırma bulgularımız, Chandrakumar ve Ramesh (2015) ile Tiryaki ve Akcan (2021) tarafından ortaya konulan merdiven egzersizlerinin, çeviklik performansını geliştirmede önemli bir bileşen olan sinir-kas koordinasyonunu artırma potansiyelini desteklemektedir. Chandrakumar ve Ramesh (2015), 30 erkek katılımcı üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, sekiz hafta boyunca uygulanan merdiven egzersizlerinin çeviklik performansını anlamlı düzeyde geliştirdiğini rapor etmişlerdir. Benzer şekilde, Barber-Westin ve arkadaşları (2010), 15 tenis sporcusuna altı hafta süresince uyguladıkları nöromüsküler antrenmanın çeviklik performansında anlamlı iyileşmeler sağladığını bildirmişlerdir. Aynı araştırma grubu tarafından yürütülen başka bir çalışmada, uygulanan altı haftalık antrenman protokolünün benzer sonuçlar ortaya koyduğu belirtilmiştir (Barber-Westin ve ark., 2015). Ayrıca, Alnedral ve arkadaşları (2024), 15-17 yaş aralığındaki oyuncular üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, uygulanan antrenman protokolünün 505 yön değiştirme testi sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler sağladığını rapor etmişlerdir. Sood (2013) ise 18-39 yaş aralığındaki tenis oyuncusuyla gerçekleştirdiği çalışmada benzer bulgulara ulaşmıştır. Bunun yanı sıra, Gamalath ve Thotawaththa (2023), 16-17 yaş aralığındaki elit tenis oyuncusuyla yaptıkları çalışmada, altı haftalık pliometrik antrenman programının 505 yön değiştirme testi performansı üzerindeki

etkisini değerlendirmiş ve hem sol hem de sağ yönlerde çeviklik performansında anlamlı gelişimler sağlandığını belirtmişlerdir. Bu doğrultuda, söz konusu çalışma, pliometrik antrenmanın çeviklik performansını artırmada etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır. Genel olarak, bu araştırmaların bulguları, mevcut çalışmamızın sonuçları ile uyumluluk göstermektedir. Literatür incelemesi sonucunda, araştırmamızın bulgularıyla çelişen herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olup, bu durum, elde edilen sonuçların mevcut bilimsel literatürle tutarlılık gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Patlayıcı güç, tenis oyuncularının hızlı tepki verme ve ani kuvvet üretme kapasitelerini destekleyen temel performans bileşenlerinden biridir (Markovic, 2007). Yapılan araştırmalar, CMJ test sonuçlarının tenis performansı ile güçlü bir ilişki gösterdiğini ortaya koymaktadır (Girard & Millet, 2009). Mevcut çalışmada, DM egzersiz protokolünün CMJ performansında gelişme sağladığı gözlemlenmiş, ancak gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (Şekil 2). Öte yandan, Moreno-Pérez ve arkadaşları (2017) tarafından tenis oyuncusu üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada, sıçrama performansı ile kalça kuvveti arasındaki ilişki incelenmiş ve bireysel kas dengesizliklerinin bu performans parametreleri üzerinde etkili olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışma, mevcut araştırmamız gibi, CMJ performansını etkileyen faktörlere odaklanmış olmakla birlikte, çalışmamızda akut ısınmanın CMJ performansı üzerindeki etkileri değerlendirildiğinden, metodolojik farklılıklar sonucunda bulgular arasında bazı tutarsızlıklar gözlemlenebilmektedir. Benzer şekilde, 26 bilimsel çalışmanın dahil edildiği bir meta-analizde, pliometrik ve hızlı kasılma temelli antrenmanların CMJ performansını artırmada önemli bir rol oynadığı rapor edilmiştir (Markovic, 2007). Ayrıca, 165 genç basketbol oyuncusu ve 95 genç tenis oyuncusunu kapsayan başka bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Kozinc & Šarabon, 2024). Bu araştırma, akut ısınma sonrası gerçekleştirilen testlere dayanmakta olup, farklı ısınma yöntemlerinin CMJ performansı üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, uygulanan farklı ısınma protokolleri arasında DM uygulamasının, tenis oyuncularının yön değiştirme performansında istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşmeye katkı sağladığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, DM protokolü sonrasında sporcuların sıçrama performansında gözlemlenen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamakla birlikte dikkate değer kabul edilebilecek niteliktedir. Bu durumun, çalışmanın akut tasarıma sahip olmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda, DM protokolünün uzun vadede (örneğin, 8-12 hafta gibi) fiziksel performans üzerindeki etkilerinin daha belirgin hale gelip gelmeyeceğini belirlemek amacıyla ileriye dönük, uzun süreli çalışmalar yapılması önerilmektedir.

Araştırmamızın güçlü yanlarını vurgulamak gerekirse, taşınabilirliği ve düşük maliyetli yapısı nedeniyle fonksiyonel bir antrenman aracı olan merdivenin, tenis oyuncularının ısınma programlarına dahil edilmesinin faydalı olacağı yönünden bazı olumlu bulgular taşımaktadır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, antrenörler ve sporcular için dinamik ısınma ve merdiven egzersizlerinin özellikle çeviklik performansının geliştirilmesine yönelik olarak ısınma programlarına eklenmesinin yararlı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada sınırlı sayıda katılımcının yer alması çalışma sonuçlarının genellenebilirliğini zorlaştırmıştır. Bundan dolayı gelecekte yapılacak çalışmalarda farklı yaş aralığında yer alan daha fazla kadın ve erkek sporcuların yer aldığı bir araştırmanın yapılması literatüre katkı sağlayacaktır.

Öneriler

Bu çalışma protokolünün sadece tenis branşıyla sınırlı kalınmayıp basketbol, futbol gibi farklı spor dallarında da merdiven egzersizlerinin çeviklik, sıçrama ve sürat performansı üzerindeki etkileri karşılaştırılmalıdır. Isınma protokollerinin süresi ve şiddeti gibi değişkenler üzerinde çeşitlendirme yapılarak, bu değişimlerin fiziksel performansa olan etkileri daha ayrıntılı biçimde incelenmelidir.

KAYNAKLAR

- Alnedral, A., Jatra, R., Firdaus, K., Neldi, H., Bakhtiar, S., Damrah, D., ... et al. (2024). The effect of a holistic approach training model on increasing the speed and agility of tennis athletes. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte Y Recreación* (61), 1138-1145. <https://doi.org/10.47197/retos.v61.108915>
- Aloui, G., Hermassi, S., Bartels, T., Hayes, L. D., Bouhaf, E. G., Chelly, M. S., ... et al. (2022). Combined plyometric and short sprint training in U-15 male soccer players: effects on measures of jump, speed, change of direction, repeated sprint, and balance. *Frontiers in Physiology*, 13, 757663. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.757663>
- Alpar, R. (2022). *Spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle uygulamalı İstatistik ve Geçerlilik-Güvenirlik*. Detay Yayıncılık.
- Andrade, D. C., Henriquez-Olguin, C., Beltran, A. R., Ramirez, M. A., Labarca, C., Cornejo, M., ... et al. (2015). Effects of general, specific and combined warm-up on explosive muscular performance. *Biology of Sport*, 32(2), 123-128. <https://doi.org/10.5604/20831862.1140426>
- Anwar, R. J., & Sutono, E. (2020). Influence of ladder drill exercises and shuttle run toward agility level among basketball players in Bosowa International School Makassar. *Journal of Physics: Conference Series* 1529 (3), 032039.
- Arslan Kabasakal, S. (2024). Investigation of acute effects of different warm-up protocols on athletic performance in football. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 15(3), 429-445. <https://doi.org/10.17155/omuspd.1531751>

- Ashar, A., Setijono, H., & Mintarto, E. (2021). The effect of unilateral and bilateral training circuit with ladder drill and plyometric cone on speed, agility, reaction and balance of elementary school students in Indonesia. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 9(6), 1453-1459. <https://doi.org/10.13189/saj.2021.090642>
- Bakar, N. A., Amir, N. H., Md Zaini, A., Nikol, L., & Abdul Halim, M. H. Z. (2020). The effects of myofascial release using foam rolling and resistance band assisted stretching on Malaysian rugby players' lower body power and flexibility. *Health & Exercise (MoHE) and International Sports Science Conference. Springer Singapore*, 32–41 https://doi.org/10.1007/978-981-15-3270-2_4
- Barber-Westin, S. D., Hermeto, A. A., & Noyes, F. R. (2010). A six-week neuromuscular training program for competitive junior tennis players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9), 2372-2382. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181e8a47f>
- Barber-Westin, S., Hermet, A., & Noyes, F. (2015). A six-week neuromuscular and performance training program improves speed, agility, dynamic balance, and core endurance in junior tennis players. *Journal of Athletic Enhancement*, 4(1), 2. <https://doi.org/10.4172/2324-9080.1000185>
- Cengizoglu, İ.C., Keskin, B., Arslan Kabasakal, S. (2024). Examination of healthy lifestyle behaviors of athletes. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(1), 41-47. <https://doi.org/10.26453/otjhs.1389348>
- Ceylan, L., Demirkan, E., & Küçük, H. (2016). Farklı yaş gruplarındaki futbolcuların sprint zamanları ve tekrarlı sprint düzeylerinin incelenmesi. *International Journal of Sport Culture and Science*, 4(Special Issue 1), 188-199. <https://doi.org/10.14486/IntJSCS548>
- Chandrakumar, N., & Ramesh, C. (2015). Effect of ladder drill and SAQ training on speed and agility among sports club badminton players. *International Journal of Applied Research*, 1(12), 527-529.
- Fajar, M. K. (2022). The effect of plyometric exercise and ladder drill on power, agility, and resting pulse in taekwondo athletes at state colleges. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 9(3), 311-318.
- Fernandez-Fernandez, J., Granacher, U., Sanz-Rivas, D., Marín, J. M. S., Hernandez-Davo, J. L., & Moya, M. (2018). Sequencing effects of neuromuscular training on physical fitness in youth elite tennis players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(3), 849-856. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002319>
- Fradkin, A. J., Zazryn, T. R., & Smoliga, J. M. (2010). Effects of warming-up on physical performance: A systematic review with meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(1), 140-148. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c643a0>
- Gamlath, G., & Thotawaththa, P. (2023). The impact of six weeks of plyometric training program on agility, explosive power, and acceleration performance in young elite tennis players. *IOSR Journal of Sports and Physical Education*, 10(4), 45-53. <https://doi.org/10.9790/6737-10044553>
- Girard, O., & Millet, G. P. (2009). Physical determinants of tennis performance in competitive teenage players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(6), 1867-1872. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b3df89>

- Hendrawan, S., Setijino, H., & Mintarto, E. (2017). Model comparison exercise circuit training game and circuit ladder drills to improve agility and speed. *Journal of Physical Education Health and Sport*, 4(2), 78-83. <https://doi.org/10.15294/jpehs.v4i2.6852>
- Hernández-Davó, J. L., Loturco, I., Pereira, L. A., Cesari, R., Pratdesaba, J., Madruga-Parera, M., ... et al. (2021). Relationship between sprint, change of direction, jump, and hexagon test performance in young tennis players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 20(2), 197. <https://doi.org/10.52082/jssm.2021.197>
- Ilham, I., Putra, R. A., Agus, A., Bafirman, B., Arsil, A., Bahtra, R., Kurniawan, R., ... et al. (2024). The effect of combination of cone drill (zigzag) with core stability, combination of ladder drill (snake jump) with core stability, and speed on agility of futsal players: A factorial experimental design. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte Y Recreación*, (58), 1-11.
- Jansen, M. G., Huijgen, B. C., Faber, I. R., & Elferink-Gemser, M. T. (2021). Measuring agility in tennis, badminton, and squash: A systematic review. *Strength & Conditioning Journal*, 43(6), 53-53. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000640>
- Kozinc, Ž., & Šarabon, N. (2024). Bilateral deficit in countermovement jump and its association with change of direction performance in basketball and tennis players. *Sports Biomechanics*, 23(10), 1370-1383. <https://doi.org/10.1080/14763141.2021.1942965>
- Kramer, T., Valente-Dos-Santos, J., Visscher, C., Coelho-e-Silva, M., Huijgen, B. C., & Elferink-Gemser, M. T. (2021). Longitudinal development of 5m sprint performance in young female tennis players. *Journal of Sports Sciences*, 39(3), 296-303. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1816313>
- Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*, 41(6), 349-355.
- McGowan, C. J., Pyne, D. B., Thompson, K. G., & Rattray, B. (2015). Warm-up strategies for sport and exercise: mechanisms and applications. *Sports Medicine*, 45, 1523-1546. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0376-x>
- Mor, A., Yurtseven, R., Mor, H., & Acar, K. (2021). 11-12 yaş grubu futbolcularda farklı ısınma protokollerinin bazı performans parametrelerine etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 19(4), 72-83. <https://doi.org/10.33689/spormetre.907920>
- Moreno-Pérez, V., Lopez-Valenciano, A., Barbado, D., Moreside, J., Elvira, J., & Vera-Garcia, F. (2017). Comparisons of hip strength and countermovement jump height in elite tennis players with and without acute history of groin injuries. *Musculoskeletal Science and Practice*, 29, 144-149. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.04.006>
- Neiva, H. P., Marques, M. C., Barbosa, T. M., Izquierdo, M., Viana, J. L., Teixeira, A. M., ... et al. (2015). The effects of different warm-up volumes on the 100-m swimming performance: A randomized crossover study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(11), 3026-3036. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001141>
- Önal, A., & Aras, D. (2022). Comparison of different sprint performances with and without racquets in tennis players: sprint performances with and without racquets. *Asian Exercise and Sport Science Journal*, 6(1), 84-93. <https://doi.org/10.30472/aesj.v6i1.338>

- Paul, M., Biswas, S. K., Shukla, G., & Sandhu, J. S. (2011). Effect of agility training on tennis performance. *Science in Tennis*, 16, 21-25.
- Pramod, R., & Divya, K. (2019). The effects of ladder training on speed of Egyptian high school boys student's in Qatar. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 6(1), 18-22.
- Pramono, H., Rahayu, T., & Yudhistira, D. (2023). The effect of plyometrics exercise through agility ladder drill on improving physical abilities of 13–15-year-old volleyball players. *Physical Education Theory and Methodology*, 23(2), 199-206. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.2.07>
- Putra, J. G., Aryanti, S., & Victorian, A. R. (2023). Ladder drill training on the agility of beginner badminton athletes. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 7(4), 1046-1053.
- Rasyid, M. L. S. A., Wiriawan, O., Siantoro, G., Kusuma, D. A., & Rusdiawan, A. (2023). Combination of plyometric and ladder drill: Its impact on improving speed, agility, and leg muscle power in badminton. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 9(2), 290-309. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v9i2.20468
- Sariakçali, B., Ceylan, L., & Eliaz, M. (2020). Evaluation of end-seasonal vitamin d, plasma lipid and other biochemical measurements in professional football players: The case of sivas province in Turkey. *Progress in Nutrition*, 10, 10611. <https://doi.org/10.23751/pn.v22i2-S.10611>
- Siantoro, G., & Khamidi, A. (2020). The Effects of zigzag ladder exercise crossover shuffle, in out shuffle and ali shuffle against speed and agility. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 2(1), 109-114. <https://doi.org/10.29103/ijevs.v2i1.2040>
- Silva, L. M., Neiva, H. P., Marques, M. C., Izquierdo, M., & Marinho, D. A. (2018). Effects of warm-up, post-warm-up, and re-warm-up strategies on explosive efforts in team sports: A systematic review. *Sports Medicine*, 48, 2285-2299. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0958-5>
- Sivakumar, S., & Logeswaran, A. (2018). Effect of resistance training on selected physical variables of adolescent male tennis players. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*, 3(2), 2249-2251.
- Sood, H. (2013). *Physical and performance correlates of agility in tennis players* [Master of Science Thesis, Ithaca College].
- Sungpook, N., Singchainara, J., Soachalem, A., Polsorn, K., & Santiboon, T. T. (2023). Improving footballers agility performances outcomes with the smart ladder drill prototype inventory for exercising efficiency. *Journal of Human Sport and Exercise*, 18(1), 242-258. <https://doi.org/10.14198/jhse.2023.181.19>
- Tiryaki, E., & Akcan, F. (2021). Investigation of the effect of foot training using the agility ladder on dribbling skills in football. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 7(5), 104-113. <http://dx.doi.org/10.46827/ejpe.v7i5.4079>
- Wahyono, M., Setijono, H., Wiriawan, O., Harmono, B. A., Nuryadi, A., Pranoto, A., ... et al. (2024). The effect of ladder drill exercises on some physical abilities in male junior high school students. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 13, 20-20. <https://doi.org/10.6018/sportk.554801>

Wang, Z.-H., Pan, R.-C., Huang, M.-R., & Wang, D. (2022). Effects of integrative neuromuscular training combined with regular tennis training program on sprint and change of direction of children. *Frontiers in Physiology*, 13, 831248. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.831248>

Yaacob, A. L., Zamri, I. M., Zulfika, A. D., Bakar, A. A., Baki, M. H., Sani, M. H. M., ... et al. (2024). The impact of speed, agility and quickness (SAQ) training on tennis players: A case study report. *Fitness, Performance and Health Journal*, 3(1), 21-28. <https://doi.org/10.53797/fphj.v3i1.4.2024>

KATKI ORANI CONTRIBUTION RATE	AÇIKLAMA EXPLANATION	KATKIDA BULUNANLAR CONTRIBUTORS
Fikir ve Kavramsal Örgü Idea or Notion	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak Form the research hypothesis or idea	Mekki ABDİOĞLU Ahmet MOR Muhammed ÖNİZ
Tasarım Design	Yöntem ve araştırma desenini tasarlamak To design the method and research design.	Mekki ABDİOĞLU Ahmet MOR Hakkı MOR
Literatür Tarama Literature Review	Çalışma için gerekli literatürü taramak Review the literature required for the study	Muhammed ÖNİZ Hakkı MOR
Veri Toplama ve İşleme Data Collecting and Processing	Verileri toplamak, düzenlemek ve raporlaştırmak Collecting, organizing and reporting data	Ahmet MOR Şevket Tugay SABANCI Mekki ABDİOĞLU
Tartışma ve Yorum Discussion and Commentary	Elde edilen bulguların değerlendirilmesi Evaluation of the obtained finding	Ahmet MOR Şevket Tugay SABANCI Hakkı MOR Muhammed ÖNİZ

Destek ve Teşekkür Beyanı/ Statement of Support and Acknowledgment

Bu çalışmanın yazım sürecinde katkı ve/veya destek alınmamıştır.

No contribution and/or support was received during the writing process of this study.

Çatışma Beyanı/ Statement of Conflict

Araştırmacıların araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

Researchers do not have any personal or financial conflicts of interest with other people and institutions related to the research.

Etik Kurul Beyanı/ Statement of Ethics Committee

Bu araştırma, Sinop Üniversitesi Etik Kurulunun 07.10.2024 tarihli ve E-57428665-050.04-295413 sayılı kararı ile yürütülmüştür.

This research was conducted with the decision of Sinop University Ethics Committee dated 07.10.2024 and numbered E-57428665-050.04-295413.



Bu eser [Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) ile lisanslanmıştır.