

HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİNDE TEKNOLOJİ VE MOTOR GELİŞİM



Editör: İNCİ KESİLMİŞ



BİDGE Yayınları

**Hareket ve Antrenman Bilimlerinde Teknoloji Ve Motor
Gelişim**

Editör: İNCİ KESİLMİŞ

ISBN: 978-625-8989-07-6

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 2026-03-25

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltpe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



ÖNSÖZ

Spor bilimleri, son yıllarda hem teknolojik gelişmeler hem de disiplinlerarası araştırma yaklaşımları sayesinde hızlı bir dönüşüm sürecine girmiştir. Bu dönüşüm, yalnızca performansın ölçülmesi ve izlenmesiyle sınırlı kalmamakta; aynı zamanda sporun temel motor yapısının daha derinlemesine anlaşılmasını da mümkün kılmaktadır. Elinizdeki bu kitap, söz konusu dönüşümün iki önemli boyutunu bir araya getirme amacıyla hazırlanmıştır.

Kitabın bölümlerinde, raket sporlarında çoklu sensör tabanlı veri toplama ve sporcu eylem tanıma sistemleri ele alınmaktadır. Bir diğer bölümde ise artistik cimnastikte temel motor yetenekler arasındaki karşılıklı ilişkiler incelenmektedir. Her iki bölüm de, hareket ve antrenman bilimlerinin farklı ancak birbirini tamamlayan iki temel eksenini temsil etmektedir: teknolojik ölçüm ve veri odaklı analiz ile motor yapının bütünsel kavranması. Bu iki eksen, spor bilimlerinin günümüzdeki gelişim yönünü belirleyen başlıca dinamikler olarak değerlendirilmelidir.

Kitabın; araştırmacılara, akademisyenlere, antrenörlere ve spor bilimcilerine kaynak teşkil etmesi, alandaki bilgi birikimine mütevazı bir katkı sağlaması en büyük temennimizdir. Eserini okuyucuya ulaştıran tüm bölüm yazarlarına, katkı ve emekleri için içtenlikle teşekkür ederiz.

Doç. Dr. İnci KESİLMİŞ
Mersin Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

RAKET SPORLARINDA ÇOKLU SENSÖR TABANLI VERİ
TOPLAMA VE SPORCU EYLEM TANIMA SİSTEMLERİ 1

BAHAR ATEŞ

THE INTERRELATIONSHIPS AMONG FUNDAMENTAL
MOTOR ABILITIES IN ARTISTIC GYMNASTICS 14

*SAMİ MENGÜTAY, GALİP BİLEN KÜRKLÜ, CENGİZ GÜLER, SULTAN
ÖZDEMİR ERKEK*

SPORCULARDA YALNIZLIK, BESLENME
ALIŞKANLIKLARI VE VÜCUT FARKINDALIĞININ
DEĞERLENDİRİLMESİ 29

*FATMA NAZLI CUMA, AHMET CAN SARAN, RENAY KOÇ, AYŞE
HAZAL BOYANMIŞ, İNCİ KESİLMİŞ*

BÖLÜM 1

RAKET SPORLARINDA ÇOKLU SENSÖR TABANLI VERİ TOPLAMA ve SPORCU EYLEM TANIMA SİSTEMLERİ

BAHAR ATEŞ¹

Giriş

Raket sporları; tenis, badminton, squash ve masa tenisi gibi branşları kapsayan, elde kullanılan bir raket aracılığıyla top ya da tüytopun rakip alana gönderilmesine dayanan spor dallarıdır. Bu sporların temel amacı, oyun nesnesinin belirlenen kurallar ve saha sınırları içerisinde rakibin geri döndüremeyeceği bir konuma yönlendirilmesidir. Oyun alanının geometrisi, ağ ya da duvar gibi engellerin yapısı ile kullanılan raket ve oyun nesnesinin fiziksel özellikleri her branşa özgü bir karakter kazandırmakta ve performans gereksinimlerini doğrudan etkilemektedir (Lees, 2003).

Raket sporları uzun bir tarihsel geçmişe sahip olmakla birlikte, son yıllarda profesyonel sporun ticarileşmesi ve rekabet düzeyinin artması, performansın bilimsel yöntemlerle değerlendirilmesini zorunlu hâle getirmiştir. Özellikle tenis, futboldan sonra dünyada en popüler ikinci spor olarak kabul

¹ Doç. Dr., Uşak Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Orcid: 0000-0002-6339-3564

edilmekte olup (Pluim et al., 2023), son yıllarda artan profesyonelleşme ve ticarileşme süreci tenis eğitimine olan katılımı da önemli ölçüde artırmıştır (Brouwers et al., 2015). Bu gelişmeler, antrenman ve performans analizinde daha objektif ve ölçülebilir yöntemlere olan ihtiyacı artırmıştır.

Sporda fizyolojik taleplerinin ve hareket profillerinin daha iyi anlaşılması; optimum antrenman seanslarının geliştirilmesi, antrenman bölümlerinin daha etkin planlanması ve teknik performansın iyileştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Fernandez-Fernandez et al., 2009). Bu doğrultuda, sporcuların antrenman ve müsabaka performanslarının ayrıntılı biçimde değerlendirilmesi amacıyla sensör teknolojilerinden giderek daha fazla yararlanılmaktadır (Seçkin et al., 2023). İvmeölçerler, jiroskoplar, manyetometreler ve basınç sensörleri gibi algılayıcılar, sporcu hareketlerinin çok boyutlu olarak kaydedilmesine olanak tanımaktadır (Hazem & Al-Sadek, 2022). Giyilebilir sensör teknolojileri, raket sporlarında özellikle, farklı oyun seviyelerindeki sporcuların hareket benzerlikleri ve farklılıklarının belirlenmesi, raket ve üst ekstremite hareket modellerinin analiz edilmesi ve farklı top dönüş seviyeleriyle ilişkili hareket değişkenliğinin incelenmesi amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu teknolojiler, kişiselleştirilmiş antrenman yaklaşımlarının geliştirilmesine önemli katkılar sunmaktadır (Rigozzi et al., 2023).

Oyuncu teknikleriyle ilişkili kinematik parametrelerin ölçülmesinde giyilebilir cihazların kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Raket sporlarının aralıklı aktivite yapısına sahip olması nedeniyle, müsabaka sırasında oluşan fizyolojik taleplerin kontrollü laboratuvar ortamlarında tam olarak simüle edilmesi güçtür.

Bu nedenle, gerçek maç koşullarında veri toplanması önerilmekte ve akıllı giyilebilir cihazlar bu ihtiyacı karşılamak için umut verici bir çözüm olarak değerlendirilmektedir (Bortolotti et al.,

2023). Son yıllarda, yüksek menzilli eylemsiz ölçüm birimlerine (IMU) sahip giyilebilir cihazların hem kapalı hem de açık saha koşullarında etkin biçimde kullanıldığı bildirilmektedir (Srivastava et al., 2015). Örneğin, Hadžić et al., (2021), IMU tabanlı bir sistemin tenis antrenmanları ve maçlar sırasında vuruş yükünü izlemek için uygun bir saha içi araç olabileceğini göstermiştir.

Sporcu hareketlerinin otomatik olarak tanınması, raket sporlarında özellikle yaralanma risklerinin belirlenmesi ve önlenmesi açısından önemli bir uygulama alanı sunmaktadır. Bilek başta olmak üzere vücuda yerleştirilen giyilebilir sensörler, sporcuların tekrarlı ve hatalı hareket kalıplarını nesnel olarak ortaya koyarak aşırı yüklenmeye bağlı yaralanmaların erken aşamada tespit edilmesine olanak tanımaktadır (Anand et al., 2017). Çoklu sensör verilerine dayalı sporcu eylem tanıma sistemleri, teknik uygulamalardaki düzensizliklerin ve asimetrielerin belirlenmesini mümkün kılmakta ve bu yönüyle yaralanma önleyici stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Bu çalışma, seçilmiş raket sporlarında çoklu sensör tabanlı veri toplama yaklaşımlarını ve sporcu eylem tanıma sistemlerini inceleyerek, mevcut teknolojik eğilimleri ve uygulama alanlarını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Elde edilen bulguların, performans analizi, antrenman planlaması ve sporcu sağlığına yönelik gelecekteki çalışmalara katkı sağlaması beklenmektedir.

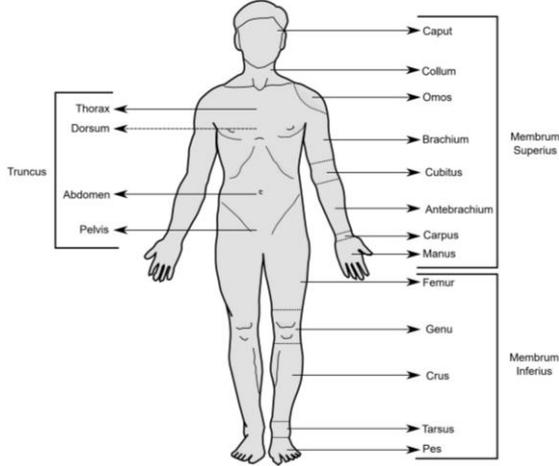
Sensör Kullanımı ve Yerleşimi

Giyilebilir sensör yapıları, antrenman ve spor türüne göre farklı anatomik bölgelere yerleştirilmek üzere tasarlanmıştır. İnsan anatomik bölgeleri Şekil 1'de gösterilmiştir.

Raket sporlarında sporcu eylem tanıma amacıyla kullanılan sensör sayısının tek sensörden çoklu sensör sistemlerine kadar değiştiği görülmektedir (Tablo 1). Çalışmaların bir kısmında yalnızca tek bir sensör (Ma et al., 2021; Srivastava et al., 2015; Pei

et al., 2017) kullanılarak sporcu hareketlerinin tanınabildiği, bazı çalışmalarda ise iki veya daha fazla sensörün (Steels et al., 2020; Ghosh et al., 2022; Wang et al., 2016). birlikte kullanıldığı belirlenmiştir.

Şekil 1. İnsan vücudunun anatomik bölümleri



Kaynak: Seçkin et al., (2023).

Literatürde sensörlerin en sık yerleştirildiği bölgeler arasında raket sapı (Pei et al., 2017; Blank et al., 2015), bilek (Srivastava et al., 2015; Hazem & Al-Sadek, 2022) ve ön kol (Connaghan et al., 2011; Kos et al., 2016) öne çıkmaktadır. Özellikle raket sapına yerleştirilen sensörler, vuruş türlerinin doğrudan tespit edilmesine olanak sağlamaktadır. Bilek ve ön kol bölgelerine yerleştirilen sensörler ise forehand, backhand ve servis gibi temel vuruşların tanınmasında sıkça tercih edilmiştir (Srivastava et al., 2015; Hazem & Al-Sadek, 2022; Connaghan et al., 2011; Kos et al., 2016).

Bazı çalışmalarda sensörler yalnızca üst ekstremiteye değil, aynı zamanda bel, sırt, omuz, dirsek ve ayak bileği gibi farklı vücut bölgelerine de yerleştirilmiştir (Ó Conaire et al., 2010; Büthe et al., 2016; Wang et al., 2016; Van Herbruggen et al., 2024). Bu çoklu sensör yerleşimi, sporcu hareketlerinin daha ayrıntılı analiz

edilmesine ve karmaşık eylemlerin tanınmasına olanak sağlamıştır. Özellikle badminton (Steels et al., 2020; Ghosh et al., 2022; Wang et al., 2016) ve masa tenisi (Liu et al., 2019; Hegazy et al., 2021; Yen et al., 2023) çalışmalarında çoklu sensör kullanımının yaygın olduğu görülmektedir.

Genel olarak sensör sayısı arttıkça analiz edilen hareket çeşitliliğinin arttığı, ancak tek sensör kullanılan çalışmalarda da yüksek doğruluk oranlarının elde edilebildiği söylenebilir. Bu durum, sensör yerleşiminin ve veri toplama stratejisinin eylem tanıma performansında önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Analiz Edilen Hareketler

Raket sporlarında analiz edilen hareketlerin büyük ölçüde branşa özgü temel vuruş tekniklerinden oluştuğu görülmektedir. Bu hareketler, sporcunun oyun sırasında en sık tekrarladığı ve performansı doğrudan etkileyen eylemleri kapsamaktadır.

Badminton çalışmalarında analiz edilen hareketler arasında servis, clear, drive, drop, lob, net shot, smash, push ve chop gibi vuruş türleri yer almaktadır (Steels et al., 2020; Ma et al., 2021; Ghosh et al., 2022; Wang et al., 2016; Van Herbruggen et al., 2024). Bazı çalışmalarda yalnızca temel vuruşlar ele alınırken, bazı çalışmalarda hem forehand hem de backhand yönlü vuruşlar ayrı sınıflar olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, ileri düzey çalışmalarda birden fazla vuruş türü aynı anda analiz edilerek daha ayrıntılı eylem tanıma yapılmıştır.

Tenis çalışmalarında analiz edilen hareketler arasında forehand, backhand, servis, lob, vole, smash ile topspin ve slice gibi vuruş türleri yer almaktadır (Srivastava et al., 2015; Büthe et al., 2016; Hazem & Al-Sadek, 2022; Benages Pardo et al., 2019; Pei et al., 2017). Bazı araştırmalarda vuruşlara ek olarak adım, yan adım ve hareket geçişleri gibi oyun içi hareketler de analiz kapsamına alınmıştır.

Masa tenisi çalışmalarında analiz edilen hareketler genellikle forehand ve backhand temelli vuruşlar etrafında yoğunlaşmaktadır. Forehand drive, push, block, chop, topspin ve smash gibi vuruş türleri farklı sınıflar olarak ele alınmıştır. Bazı çalışmalarda yalnızca tek bir vuruş türü analiz edilirken (Tabrizi et al., (2020), bazı çalışmalarda geniş bir vuruş yelpazesi kullanılarak çok sınıflı eylem tanıma (Blank et al., 2015; Liu et al., 2019; Hegazy et al., 2021) gerçekleştirilmiştir.

Literatür incelendiğinde çalışmaların büyük bir kısmının vuruş türü tanıma odaklandığı, daha az sayıda çalışmanın ise oyun içi hareketler ve stratejik eylemleri analiz ettiği görülmektedir. Analiz edilen hareket çeşitliliği, kullanılan sensör sayısı ve sensör yerleşimi ile doğrudan ilişkilidir.

Performans Değerlendirmesi

Raket sporlarında sensör tabanlı eylem tanıma sistemlerinin genel olarak yüksek performans değerleri sunduğu görülmektedir. Çalışmalarda performans değerlendirme çoğunlukla doğruluk (accuracy) oranı üzerinden raporlanmıştır (Tablo 1).

Badminton çalışmalarında raporlanan doğruluk değerleri yaklaşık %88 ile %98 arasında değişmektedir (Steels et al., 2020; Wang et al., 2016; Ghosh et al., 2022). Çoklu sensör kullanılan ve derin öğrenme tabanlı yöntemlerin tercih edildiği çalışmalarda daha yüksek doğruluk oranlarının elde edildiği görülmektedir (Steels et al., 2020; Ghosh et al., 2022). Tek sensör kullanılan bazı çalışmalarda da %90'ın üzerinde performans değerleri raporlanmıştır (Ma et al., 2021; Peralta et al., 2022).

Tenis branşında çalışmalarda doğruluk oranları genellikle %87 ile %98 aralığında yer almaktadır (Srivastava et al., 2015; Büthe et al., 2016; Hazem & Al-Sadek, 2022; Pei et al., 2017; Kos et al., 2016). Özellikle bilek veya raket sapına yerleştirilen tek sensörle gerçekleştirilen çalışmalarda dahi yüksek performans

değerlerine ulaşıldığı görülmektedir (Srivastava et al., 2015; Pei et al., 2017; Hazem & Al-Sadek, 2022; Kos et al., 2016). Bazı çalışmalarda doğruluk, geri çağırım (recall) ve hassasiyet (precision) gibi ek metrikler de raporlanmıştır (Bütthe et al., 2016; Whiteside et al., 2017; Ó Conaire et al., 2010).

Masa tenisi çalışmalarında ise performans değerlerinin %69.9 ile %99.9 arasında değiştiği görülmektedir (Hegazy et al., 2020; Blank et al., 2015; Yen et al., 2023). Çoklu sensör ve derin öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalarda en yüksek doğruluk oranları raporlanmıştır (Hegazy et al., 2021; Yen et al., 2023; Wang et al., 2019). Bazı çalışmalarda ise farklı veri kümeleri ve oyuncu seviyeleri kullanılarak modellerin genellenebilirliği değerlendirilmiştir (Tabrizi et al., 2020; Sha et al., 2021).

Sensör yerleşimi, sensör sayısı ve kullanılan makine öğrenmesi yöntemlerinin eylem tanıma performansı üzerinde belirleyici olduğu görülmektedir. Bilimsel çalışmalar raket sporlarında giyilebilir sensörler ile yüksek doğrulukta eylem tanınmanın mümkün olduğunu göstermektedir.

Tablo 1: Raket Sporlarında Eylem Tanıma Alanları

Branş	SS	SK	AEH	Kaynak
Badminton	3	Raket sapı altı, bilek, üst kol	Overhead clear, drive, servis, lob, net drop, smaç	Steels ve ark. (2020)
	1	Raket sapı	Servis, forehand ve backhand vuruşlar	Ma ve ark. (2021)
	4	Dominant bilek, avuç içi, sağ ve sol bacak	Servis, lob, net vuruşu, drop, smaç	Ghosh ve ark. (2022)
	1	Belirtilmemiş	Smash, clear, drive, lob, drop, servis	Peralta ve ark. (2022)
	2	Raket sapı, bilek	Servis, clear, smash, drop, lob	Van Herbruggen ve ark. (2024)

	4	Sağ bilek, sol bilek, bel, sağ ayak bileği	Çeşitli badminton vuruşları	Wang ve ark. (2016)
Tenis	1	Oyuncu bileği	Forehand, backhand, servis	Srivastava ve ark. (2015)
	3	Raket, sağ ve sol ayak	Topspin, slice, smash, adım hareketleri	Büthe ve ark. (2016)
	1	Bilek	Forehand, backhand, servis	Hazem ve Al-Sadek (2022)
	2	Bilek, bel	Forehand, backhand, lob, vole	Benages Pardo ve ark. (2019)
	1	Raket sapı	Forehand, backhand, servis	Pei ve ark. (2017)
	6	Sağ/sol bilek, ayak bilekleri, göğüs, sırt	Forehand, backhand, servis	Ó Conaire ve ark. (2010)
Masa Tenisi	3	Üst kol, alt kol, sırt	Forehand, backhand, smash	Liu ve ark. (2019)
	1	Raket merkezi	Forehand	Tabrizi ve ark. (2020)
	1	Raket sapı önü	Forehand ve backhand vuruşları	Blank ve ark. (2015)
	6	El sırtları	Forehand, backhand, kesme vuruşları	Yen ve ark. (2023)
<i>SS: Sensör Sayısı, SK: Sensör Konumu, AEH: Analiz Edilen Hareketler.</i>				

Genel Değerlendirme ve Sonuç

Yapılan çalışmalar, badminton, tenis ve masa tenisi branşlarında giyilebilir sensörlerin sporcu hareketlerini tanımada yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir. Sensörler genellikle raket sapı ve üst ekstremité bölgelerine yerleştirilmiş, analiz edilen hareketler ise branşa özgü temel vuruş teknikleri etrafında yoğunlaşmıştır.

İncelenen çalışmalar, hem tek sensör hem de çoklu sensör kullanılan sistemlerin yüksek doğruluk oranlarına ulaşabildiğini ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlar, giyilebilir sensör

teknolojilerinin raket sporlarında performans analizi ve eylem tanıma uygulamaları için güvenilir ve uygulanabilir bir çözüm sunduğunu göstermektedir.

Kaynakça

Anand, A., Sharma, M., Srivastava, R., Kaligounder, L., & Prakash, D. (2017). Wearable motion sensor based analysis of swing sports. In *Proceedings of the 16th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA)* (pp. 261–267). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICMLA.2017.0>

Benages Pardo, L., Buldain Perez, D., & Orrite Urunuela, C. (2019). Detection of tennis activities with wearable sensors. *Sensors, 19*(22), 5004. <https://doi.org/10.3390/s19225004>

Blank, P., Hoßbach, J., Schuldhuis, D., & Eskofier, B. M. (2015). Sensor-based stroke detection and stroke type classification in table tennis. In *Proceedings of the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers* (pp. 93–100). ACM. <https://doi.org/10.1145/2802083.2802086>

Bortolotti, C., Coviello, A., Giannattasio, R., Lambranzi, C., Serrani, A., Villa, G., & Esmailbeigi, H. (2023). Wearable platform for tennis players performance monitoring: A proof of concept. In *Proceedings of the 2023 IEEE International Workshop on Sport, Technology and Research (STAR)* (pp. 70–76). IEEE.

Brouwers, J., Sotiriadou, P., & De Bosscher, V. (2015). Sport-specific policies and factors that influence international success: The case of tennis. *Sport Management Review, 18*(3), 343–358. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2014.10.003>

Büthe, L., Blanke, U., Capkevics, H., & Tröster, G. (2016). A wearable sensing system for timing analysis in tennis. In *Proceedings of the 2016 IEEE 13th International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN)* (pp. 43–48). IEEE. <https://doi.org/10.1109/BSN.2016.7516225>

Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., & Mendez-Villanueva, A. (2009). A review of the activity profile and physiological demands of tennis match play. *Strength & Conditioning Journal*, *31*(4), 15–26. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181bada28>

Ghosh, I., Ramamurthy, S. R., Chakma, A., & Roy, N. (2022). Decoach: Deep learning-based coaching for badminton player assessment. *Pervasive and Mobile Computing*, *83*, 101608. <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2022.101608>

Hadžić, V., Germič, A., & Filipčič, A. (2021). Validity and reliability of a novel monitoring sensor for the quantification of the hitting load in tennis. *PLOS ONE*, *16*(7), e0255339. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255339>

Hazem, O., & Al-Sadek, A. F. (2022). Detection of tennis strokes using wearable sensor. In *Proceedings of the 2022 International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks (SoftCOM)* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.23919/SoftCOM55390.2022.9911097>

Lees, A. (2003). Science and the major racket sports: A review. *Journal of Sports Sciences*, *21*(9), 707–732. <https://doi.org/10.1080/0264041031000140275>

Liu, R., Wang, Z., Shi, X., Zhao, H., Qiu, S., Li, J., & Yang, N. (2019). Table tennis stroke recognition based on body sensor network. In *Proceedings of the International Conference on Internet and Distributed Computing Systems* (pp. 1–10). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34971-4_1

Ma, C., Yu, D., & Feng, H. (2021). Recognition of badminton shot action based on the improved hidden Markov model. *Journal of Healthcare Engineering*, *2021*, 7892902. <https://doi.org/10.1155/2021/7892902>

Ó Conaire, C., Connaghan, D., Kelly, P., O'Connor, N. E., Gaffney, M., & Buckley, J. (2010). Combining inertial and visual sensing for human action recognition in tennis. In *Proceedings of the 1st ACM International Workshop on Analysis and Retrieval of Tracked Events and Motion in Imagery Streams* (pp. 51–56). ACM. <https://doi.org/10.1145/1877856.1877866>

Pei, W., Wang, J., Xu, X., Wu, Z., & Du, X. (2017). An embedded 6-axis sensor-based recognition for tennis stroke. In *Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE)* (pp. 55–58). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCE.2017.7889243>

Peralta, D., Van Herbruggen, B., Fontaine, J., Debyser, W., Wieme, J., & De Poorter, E. (2022). Badminton stroke classification based on accelerometer data: From individual to generalized models. In *Proceedings of the 2022 IEEE International Conference on Big Data* (pp. 5542–5548). IEEE. <https://doi.org/10.1109/BigData55660.2022.10020569>

Pluim, B. M., Jansen, M. G., Williamson, S., Berry, C., Camporesi, S., Fagher, K., & Ardern, C. L. (2023). Physical demands of tennis across the different court surfaces, performance levels and sexes: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 53(4), 807–836. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01755-z>

Rigozzi, C. J., Vio, G. A., & Poronnik, P. (2023). Application of wearable technologies for player motion analysis in racket sports: A systematic review. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 18(6), 2321–2346. <https://doi.org/10.1177/17479541231186169>

Seçkin, A. Ç., Ateş, B., & Seçkin, M. (2023). Review on wearable technology in sports: Concepts, challenges and opportunities.

Applied Sciences, 13(18), 10399.
<https://doi.org/10.3390/app131810399>

Srivastava, R., Patwari, A., Kumar, S., Mishra, G., Kaligounder, L., & Sinha, P. (2015). Efficient characterization of tennis shots and game analysis using wearable sensors data. In *Proceedings of the 2015 IEEE Sensors Conference* (pp. 1–4). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/ICSENS.2015.7370421>

Steels, T., Van Herbruggen, B., Fontaine, J., De Pessemier, T., Plets, D., & De Poorter, E. (2020). Badminton activity recognition using accelerometer data. *Sensors*, 20(17), 4685.
<https://doi.org/10.3390/s20174685>

Tabrizi, S. S., Pashazadeh, S., & Javani, V. (2020). Comparative study of table tennis forehand strokes classification using deep learning and SVM. *IEEE Sensors Journal*, 20(22), 13552–13561.
<https://doi.org/10.1109/JSEN.2020.3009687>

Van Herbruggen, B., Fontaine, J., Simoen, J., De Mey, L., Peralta, D., Shahid, A., & De Poorter, E. (2024). Strategy analysis of badminton players using deep learning from IMU and UWB wearables. *Internet of Things*, 27, 101260.
<https://doi.org/10.1016/j.iot.2023.101260>

Wang, Z., Guo, M., & Zhao, C. (2016). Badminton stroke recognition based on body sensor networks. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 46(5), 769–775.
<https://doi.org/10.1109/THMS.2016.2573040>

Yen, C. T., Chen, T. Y., Chen, U. H., Wang, G. C., & Chen, Z. X. (2023). Feature fusion-based deep learning network to recognize table tennis actions. *Computers, Materials & Continua*, 75(1), 1–15.

BÖLÜM 2

THE INTERRELATIONSHIPS AMONG FUNDAMENTAL MOTOR ABILITIES IN ARTISTIC GYMNASTICS

SAMİ MENGÜTAY¹

GALİP BİLEN KÜRKLÜ²

CENGİZ GÜLER³

SULTAN ÖZDEMİR ERKEK⁴

Introduction

Artistic gymnastics is a sport that is exciting to perform and aesthetically pleasing and inspiring to watch, making it highly compatible with the dynamics of the modern era. By utilizing the natural movements of the human body, it enables the effective activation of almost all muscle groups and offers spectators an artistic aesthetic (Mengütay, 1998a). Gymnastics is considered one of the most challenging sports in the world, as it enhances cognitive structure and body awareness while requiring a high level of coordination. Moreover, due to the inclusion of numerous skills at varying levels of difficulty performed on different apparatuses, success in gymnastics can only be achieved through a long-term and disciplined training process (Dündar, 2025). To develop the physical and technical skills required for elite-level competitions, gymnasts train on average more than 35 hours per week for over 10 years (Caine, and Harringe, 2013). Gymnastics is a discipline in which the level of technical training is directly related to sport-specific skills and competitive performance (Dimitrova, 2015).

The term motor, when used independently, refers to the foundation of all biological and mechanical factors that influence movement. In this context, gymnastics is regarded as an ideal method for achieving physical adaptation and enhancing overall health (Mengütay, 1998a).

¹ Prof. Dr., Istanbul Galata University, Faculty of Sport Sciences, Department of Coaching Education, ORCID: 0000-0002-7623-7560

² Assoc. Prof. Dr., Istanbul Galata University, Faculty of Sport Sciences, Department of Coaching Education, ORCID: 0000-0002-0200-529X

³ Asist. Prof. Dr. Istanbul Galata University, Faculty of Sport Sciences, Department of Coaching Education, ORCID: 0000-0002-7606-7071

⁴ Res. Asst. Dr. Istanbul Galata University, Faculty of Sport Sciences, Department of Coaching Education, ORCID: 0000-0002-5346-3979

Therefore, training in artistic gymnastics represents the process of developing the motor qualities necessary for the correct acquisition of all routines, as well as elements, connections, and combinations. Consequently, it is closely associated with technical, psychological, artistic, tactical, and theoretical training components (Poptop et al., 2018).

A scientifically grounded and properly planned gymnastics program develops fundamental motor abilities such as flexibility, speed, strength, coordination, endurance, and agility. In addition, the integration of figures derived from artistic disciplines such as ballet, modern dance, and folk dance with various gymnastics movements contributes to the enhancement of athletes' creativity. With these characteristics, gymnastics is regarded worldwide as a sport that is both practiced as a mass sport and implemented as one of the fundamental sports disciplines, characterized by high technical demands (Mengütay, 1998a ; Grandi, 1989). Artistic gymnastics is an Olympic sport in which female athletes compete in four apparatuses and male athletes compete in six (Kaufmann et al., 2022). In artistic gymnastics, athletes' performance is directly related to their coordinative abilities under all conditions, and this performance is determined by fundamental motor abilities such as strength, flexibility, speed, endurance, and coordination, together with technical accuracy (Mengütay, 1988).

When gender differences in fundamental motor skills are considered, it has been reported that males outperform females in running, jumping, power, and coordination, whereas females demonstrate superior flexibility, agility, and balance (Božanić et al, 2011). However, it has also been reported that most fundamental motor skills develop similarly at the ages of 5–6 years (Fisher et al, 2005). Due to its load characteristics, artistic gymnastics is one of the sports in which these differences may become evident. In men's artistic gymnastics, the duration of an individual apparatus routine (excluding vault) ranges between 40 and 70 seconds (Seemann-Sinn et al, 2021). Peak heart rates of 160–190 bpm observed in gymnasts following routines indicate the high-intensity nature of the sport (Mkaouer et al., 2013). The aim in artistic gymnastics is to maintain high intensity throughout the entire routine and to achieve a high level of specific endurance in order to ensure high technical quality of movements (Sawczyn et al., 2018). Accordingly, gymnasts can enhance their specific endurance capacity by activating particular energy systems, enzymes, substrates, mediators, or metabolic pathways, thereby improving the efficiency and effectiveness of their metabolism.

By identifying the effects of fundamental motor abilities (flexibility, strength, endurance, speed, and coordination) on performance, this study enables coaches to effectively utilize information that contributes to the development of athletes' technical skills and coordinative abilities. In this context, the aim of the present study is not limited to explaining the effects of motor abilities on performance, but also to emphasize the importance of evaluating these abilities holistically in the planning of modern training strategies. Furthermore, the study seeks to provide a scientific contribution to the literature by enhancing the understanding of the multidimensional nature of performance in artistic gymnastics.

Gymnastics and Fundamental Motor Abilities

Flexibility

The term *flexibility* is derived from the Latin words *flectere* or *flexibilis*, meaning “to bend” (Alter, 1996). Flexibility refers to the ability of a joint or group of joints to move within certain limits and expresses an athlete’s capacity to perform movements through wide ranges of motion and in different directions, to the extent permitted by the joints. Flexibility makes significant contributions to sporting performance and training processes. Insufficiently developed flexibility hinders the learning of technical movements, increases the risk of injury, and complicates the acquisition and execution of other motor abilities. Furthermore, by restricting the range of motion, it may lead to a decline in performance quality, particularly in sports that require multidirectional movements (Zorba, 2000).

In gymnastics, flexibility plays a far more critical role in determining sporting performance and technical success compared with many other sports. As gymnastics is an aesthetically oriented artistic sport, gymnasts must possess a maximal level of flexibility in order to achieve the desired aesthetic appearance and harmony, as well as to perform movements with correct technique. In addition, the ability of flexibility to provide a wide range of motion to the relevant muscle groups and to reduce the risk of injury makes this motor ability important in other sports as well. Although flexibility is not explicitly defined as a mandatory criterion for any apparatus in the evaluation standards, it is emphasized to a considerable extent in floor exercise and balance beam routines. In daily training programs, flexibility also occupies an important place during the preparatory phase of training. Gymnasts assess their readiness for training through stretching exercises and can determine that they are prepared to train only when they are able to achieve an adequate level of flexibility. Therefore, the inclusion of flexibility training at an early stage of the training program is of great importance. However, flexibility in different body regions is influenced by various factors, including the athlete’s age, muscle elasticity and its level of development, muscle strength, and the characteristics of muscle structure (e.g., weak or strong). For this reason, these factors should be taken into consideration in the evaluation and development of flexibility levels (Loken and Willoughby, 1964; Russel, 1985). Successful performance in artistic gymnastics requires a broad spectrum of dynamic flexibility. The effects of flexibility-related variables and elements in gymnastics equipment are determined by the general movement regulation mechanism, including automatic synergistic mechanisms and the regulation of muscle tone (Tabaković et al., 2013).

Coordination

Coordination refers to the harmonious interaction between the central nervous system and the muscles. A well-developed level of coordination enables movements to be performed more efficiently, reducing energy expenditure by approximately 25% (Zorba, 2000). Coordination and balance are among the fundamental motor abilities that determine learning

capacity and performance outcomes in young athletes participating in aesthetic sports (Veljković et al., 2020). Balance is defined as the state that occurs when two opposing forces are equalized. The ability of an object to remain balanced under all conditions is referred to as *static balance*, whereas the ability to reach a new state of balance when equilibrium is disturbed is defined as *dynamic balance*. To maintain balance, the center of mass and the line of action of the supporting force must be aligned along the same vertical axis (Güler, 2021).

Coordination is a process through which the central nervous system regulates the motor system and its connections, optimizing both intramuscular and intermuscular harmony. This process encompasses proprioception, joint position sense, kinesthesia, and neuromuscular control, thereby playing a critical role in the maintenance of balance, postural control, and motor performance. Accordingly, the integrated functioning of coordination and proprioception constitutes one of the fundamental determinants of motor unit efficiency and movement precision (Ergen et al., 2007). The obligatory movements of muscle groups at a given mechanical point are directed by the central nervous system; within the context of neurophysiological coordination, this ensures movement harmony and a certain degree of energy conservation (Mengütay, 1998b).

In artistic gymnastics, the mechanical properties of the apparatus influence its stability, which in turn affects the level of task difficulty. For example, the handstand is a fundamental skill for both male and female gymnasts; however, when it is performed on different apparatuses such as the floor, balance beam, parallel bars, and rings, substantially different requirements are imposed to maintain stability (Croft et al., 2008). In the literature, coordination abilities are classified into three groups: control of movement, maintenance of balance, and harmonious muscle function. The first group of coordination abilities is associated with the control of space, time, and effort; the second group is related to maintaining balance; and the third group is linked to muscle tension and the coordinated execution of motor movements (Dimitrova, 2015).

Intermuscular coordination, which emerges from the synchronized functioning of agonist and antagonist muscle groups, and intramuscular coordination, which is achieved through the synchronized interaction of individual muscle fibers, are among the fundamental factors that enhance efficiency in sporting performance. Particularly in gymnastics, a high level of intramuscular coordination is of great importance for the effective expression of maximal strength. This allows maximal force production through the activation of a greater number of muscle fibers and the simultaneous occurrence of different contraction velocities (slow or sustained) (Zorba, 2000). Coordination is based on the flexibility of the muscular system, and this characteristic is developed through the continuous repetition of movements during the learning process. Optimal coordination is developed through training that progresses from simple to complex tasks, continuous repetition of movements, exercises performed using body weight without the need for apparatus, training conducted at a normal conditioning tempo, and exercises supported by auxiliary or facilitating equipment (Mengütay, 1998b).

Strength

Although strength has numerous definitions, it is generally defined as the ability of muscles to overcome resistance through contraction and relaxation. However, due to the specific characteristics of each sport, the level of strength required varies accordingly (Zorba, 2000). In artistic gymnastics, strength can be described as a factor that initiates, decelerates, or limits movement (Mengütay, 1998a). In sports that require high-intensity physical activity, such as artistic gymnastics, muscle strains constitute a major clinical problem that negatively affects athletes' continuity of participation in training and competitions, as well as their performance, while also imposing financial and psychological burdens on athletes (Kürklü et al., 2025).

In gymnastics, the body is brought into specific take-off or starting positions with the use of minimal force, and from these positions, transitions to various rotational movements can be achieved through properly executed actions. When such actions are performed appropriately, they may be characterized as technically proficient behavior (Grandi, 1989). In the competition rules of artistic gymnastics, there are specific regulations related to strength. Among these, strength-based holds and support positions require athletes to maintain certain positions steadily through muscular force, whereas dynamic strength elements prescribe that strength be applied visibly, in accordance with the rules, for a specified number and duration within routines performed on the floor, rings, and parallel bars (Grandi, 1989; Mengütay, 1998a). For example, in men's rings, two of the compulsory special requirements in a competition consist of strength and hold elements, while another requirement involves transitioning from a swing into a strength element; moreover, a maximum of eight static, eccentric, and/or concentric strength elements may be performed within a single routine. These elements are among the most critical components for success on the rings. To execute these elements with technical precision, a high level of specific maximal strength and strength endurance in the upper extremities is required. To overcome gravity and to maintain the static (semi-isometric) positions of strength elements, muscle actions similar to eccentric contractions are performed (Vogt and Hoppeler, 2014).

This strength is developed through external mechanical work, and two types of muscle actions are commonly distinguished: isometric and isotonic. Isometric work refers to a form of exercise in which maximal muscle tension is produced without any external movement. In contrast, isotonic work involves a progression of muscle tension from minimal to maximal levels and produces movement of both the skeletal system and internal structures. An increase in maximal strength provides approximately 18% higher performance compared with a basic preparatory level, while a single isometric training intervention can yield an increase in strength of about 15%. For the optimal development of a gymnast's muscular strength, it is necessary to utilize various training modalities. Static and dynamic phases, oscillatory (momentum-based) movement patterns, high-speed actions, and impact-oriented movement groups collectively contribute to the establishment of balanced strength development.

The use of external weights provided a general advantage for an extended period; however, this criterion was later discontinued for various reasons. An undesirable increase in body weight due to gains in muscle mass, unexpected increases in strength in non-targeted body regions, insufficient development of specific muscle groups required for particular sport-

specific movements, and disturbances in the nervous system may negatively affect the final performance outcome (Grandi,1989; Mengütay, 1998a).

Explosive strength is defined as the ability of the neuromuscular system to rapidly produce dynamic force in movements with an open kinetic chain—such as jumping—where the rate of force development reaches or approaches its maximum (Nitzsche et al., 2022). Jumping ability and the height achieved are prerequisites for the effective execution of subsequent elements that require a high level of coordination. Moreover, in artistic gymnastics, the explosive strength of the lower extremities plays a critical role on almost all apparatuses. During the initial phase of a jump, the gymnast converts momentum from horizontal to vertical motion. Various studies have confirmed that levels of explosive strength and flexibility increase as a result of specific gymnastics training (Marefat et al., 2021).

The muscular strength of a gymnast is based on two fundamental principles. The first is the ability to sustain static positions effectively by utilizing body weight; at this stage, the limits of counteracting force must be determined. The second principle involves neuromuscularly adapting muscular strength to sport-specific modes of training, a process that is shaped by the level of loading applied to muscular strength. Research indicates that approximately 1 kg of muscular force is produced against 1 kg of body weight. However, some authors report that muscular strength may be 10–15 kg lower than body weight (Grandi,1989).

Endurance

Endurance is defined as the capacity of the organism to resist fatigue that arises during prolonged physical exertion. In sports sciences, endurance is evaluated under two main categories. The first is general endurance, which refers to the basic level of endurance that every athlete should possess. The second is specific endurance, which is developed in accordance with the technical and tactical demands unique to a particular sport (Zorba, 2000). According to established norms, general endurance is achieved through repeated efforts of moderate intensity. In interval training, the primary load is borne by the internal organs, with the cardiovascular and respiratory systems making significant contributions to this process. Specific endurance is acquired as a result of training aimed at establishing localized endurance foundations. This type of endurance is directed toward a specific effort and is developed directly through competition or through training performed at an equivalent level of intensity (Grandi,1989).

General and specific endurance are directly related to the duration of exercise, execution speed, and the intensity of effort. The appropriate regulation of these factors facilitates the shaping of organic responses and allows the individual to be directed toward a specific training focus. In gymnastics, such training requires high-intensity efforts that involve anaerobic metabolism and lactic acid accumulation. Coaches should pay particular attention to localized muscular endurance in different regions of the body. This approach provides an opportunity to

prevent or reduce potential adverse effects within the muscular system. This criterion is associated with a specific training period and does not allow for error.

During the development of general endurance, a high level of patience is required from both the coach and the athlete. As a result of successful and consistent training, gains in specific endurance can be achieved. The boundaries between general and specific endurance cannot be precisely defined, and there is no definitive data regarding the exact amount or degree of training dosage. Nevertheless, empirical findings indicate that athletes who effectively develop general endurance demonstrate the highest performance levels in artistic gymnastics. Well-developed specific endurance supports the establishment of efficient coordination, whereas technical errors generally occur as a consequence of fatigue resulting from intensive training (Mengütay, 1988; Grandi, 1989).

Another classification of endurance is based on the energy systems involved in energy production. Within this framework, endurance is divided into three main categories: aerobic, anaerobic lactic, and anaerobic alactic endurance (Gastin, 2001). Aerobic endurance is defined as the ability to sustain prolonged exercise involving relatively large muscle groups of the entire body and is considered the most important component of physical fitness. A low endurance capacity leads to fatigue even during low-intensity sports and activities (Radovanovic, 2013). Anaerobic energy systems enable the regeneration of ATP at high rates, producing large muscular power outputs; while no lactic acid is formed in the alactic system, energy in the lactic system is supplied through the anaerobic breakdown of carbohydrates. The capacity of both systems is limited by the amount of energy that can be released during a single exercise bout (Gastin, 2001).

In artistic gymnastics, cardiovascular and metabolic demands are high during both training and competition. Therefore, the assessment and development of endurance capacity are of critical importance for performance success. Aerobic capacity is an important determinant of success in artistic gymnastics, and the recently developed Artistic Gymnastics Endurance Test (AGSET) is regarded as a valid and reliable tool for assessing aerobic endurance in elite athletes (Mkaouer et al., 2023).

In artistic gymnastics, the floor exercise discipline stands out as the apparatus on which the longest performance duration is exhibited for both sexes. In a study conducted on male and female artistic gymnasts, it was determined that energy production during floor exercises was predominantly supplied by aerobic metabolism (58.6%), followed by the anaerobic alactic (24.2%) and anaerobic lactic (16.9%) systems. This finding indicates that performance is largely dependent on both aerobic and anaerobic energy systems (Kaufmann et al., 2022).

Speed

Speed can be defined as the ability of an individual to move the body from one point to another at the highest possible velocity. In general terms, the speed characteristic consists of a combination of movement velocity, reaction time, and movement time. In sport, speed is

examined under three main categories: reaction speed (reaction time or quickness), specific speed (movement speed), and speed endurance. Overall, speed is defined as a performance component that emerges from the integration of movement velocity, reaction time, and movement duration (Zorba, 2000).

In gymnastics, fast and dynamic movements are predominant; these movements ensure that the body remains prepared during large swings as well as during striking and momentum-based transitions. Such functions are commonly referred to in the literature as speed–strength or explosive strength. Training of this nature is applied to correct potential errors that athletes may make during a sequence of movements and is aimed at ensuring proper body mechanics during transitions between static positions and momentum-based actions. Although striking actions are of very short duration, they can reach extremely high force values, which are typically measured at approximately $62 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$ per kilogram of body mass. Speed–strength is dependent on maximal strength, coordination, and the functional conditions of the neuromuscular and nervous systems. It has been hypothesized that fast isometric training can yield more effective outcomes than exclusively specialized training modalities in the development of this type of rapid force production. Moreover, the contribution of auxiliary and facilitating equipment in such training should not be overlooked (Grandi, 1989; Özbar, 2022). It has also been reported that speed level is a significant determinant of agility performance in gymnasts aged 7–9 years (Başturk et al., 2019).

Interrelationships Among Flexibility, Strength, Speed, Endurance, and Coordination

In light of recent observations, motor abilities and skills in contemporary sports training processes are no longer developed in separate phases but are trained simultaneously, even though they may differ in their relative emphasis. Within the scope of specialized practice, the planning of long-, medium-, and short-term training periods is essential. This planning should always be sport-specific and, given its complex structure, must take individual factors into consideration (Loken and Willoughby, 1964; Grandi, 1989). Gymnastics is a discipline in which the level of technical training is directly related to sport-specific skills and competitive performance (Dimitrova, 2015). Research indicates that motor abilities are among the fundamental determinants in the development of gymnastics performance and that individuals must possess an adequate level of physical preparation prior to learning complex gymnastics skills (Radanović et al., 2016). Motor abilities should not be perceived as existing independently of autonomous or other skills. There are reciprocal relationships and interdependencies among motor abilities, and these abilities are also closely intertwined with various skills. Both operate within continuous adaptation processes (Grandi, 1989).

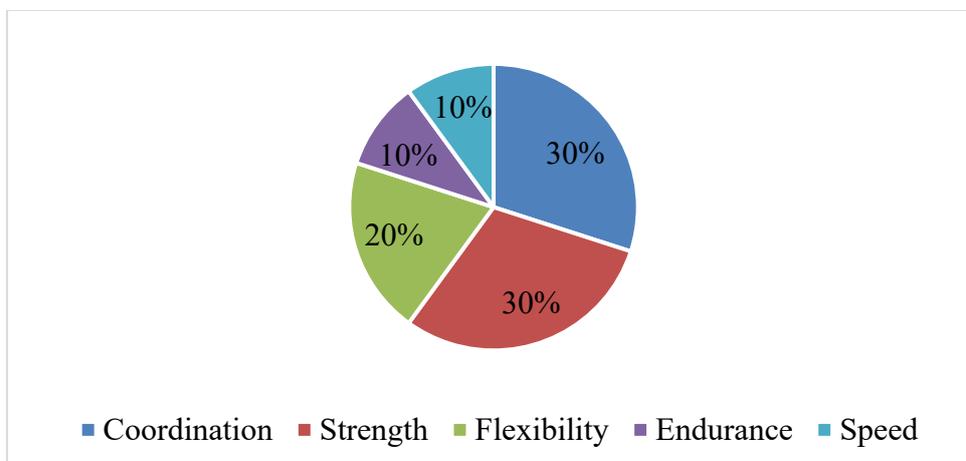
In gymnastics, motor abilities such as strength, flexibility, and coordination are intertwined within a complex and dynamic interplay. Accordingly, athletes' coordinative capacities and technical performance are largely and directly related to the five fundamental

motor abilities. These abilities can be classified as flexibility, strength, speed, coordination, and endurance. A deficiency in any one of these characteristics negatively affects physical performance (Mengütay, 1998a). To successfully perform high-difficulty elements and obtain competitive scores, an athlete must possess a sufficient level of motor abilities such as flexibility, coordination, balance, and speed (Gao, 2022). Among gymnastics disciplines, rhythmic and artistic gymnastics demonstrate different effects on sport-specific physical fitness and conditioning development. While rhythmic gymnastics particularly enhances joint mobility, artistic gymnastics emphasizes the development of strength, balance, and endurance (Russo et al., 2021).

In artistic gymnastics, the primary objective is to facilitate athletes' complex mechanical functions. This discipline is equipped with various apparatuses and involves sequences of diverse and complex movements performed on these apparatuses. For the human body to move effectively, compliance with mechanical principles is required; these principles function as fundamental determinants governing the gymnast's performance (Grandi, 1989; Mengütay, 1998a). In recent years, the difficulty of movements and routines in artistic gymnastics has increased considerably. This increase indicates that while approaching the limits of the musculoskeletal system, the tolerance capacity of neural motor control mechanisms has also reached its upper threshold (Brüggemann, 2005).

During the process of designing artistic gymnastics training programs or selecting athletes, it is beneficial to consider the parameters illustrated in Figure 1. As shown in the schematic, strength (30%) and coordination (30%) emerge as the most decisive factors, followed by flexibility (20%), speed (10%), and endurance (10%). These proportions reflect the multidimensional nature of performance in artistic gymnastics and serve as a guiding framework for establishing balance and priorities in training planning (Jonath and Krempel, 1981).

Figure 1. Distribution of Motor Abilities in Artistic Gymnastics



Source: (Jonath and Krempel, 1981).

When the nature of movements in artistic gymnastics is examined, it is evident that these movements involve different types of muscle contractions. Isotonic contractions occur during transitions from short to long muscle positions or vice versa, through the simultaneous activation of both synergistic and different muscle groups. Isometric contractions enable the maintenance of specific body positions and contribute to the preservation of strength and balance in all static holds. Dynamic contractions are particularly evident in typical movements such as saltos and jumps (Grandi, 1989). In movements performed in sequence, muscle masses gradually adapt to the imposed working conditions and acquire a biochemically specialized structure over time. Muscle fibers and the elements constituting the energy mass function through chemical and electrical processes. As a result of the muscle's mechanical work function, these elements become organized and structurally reinforced, contributing to improved performance capacity (Mengütay, 1988). This process plays an effective role in influencing muscle masses during the execution of movements. Therefore, the ability to efficiently recruit motor units in order to apply force at varying movement velocities appears to be a key determinant of performance in gymnasts from an early age. For example, during a floor routine, gymnasts are required to execute movement patterns that utilize different regions of the force-velocity curve and involve all types of muscle actions (Mkaouer et al., 2018).

Muscle structures retain their inherent characteristics while undergoing functional adaptations as a result of regular stimuli and training. According to the physiologist Åstrand, an individual's physical characteristics are genetically determined; however, these characteristics develop and adapt through systematic physical activity and training conditions (Grandi, 1989). Within discussions on the development of muscle mass and work capacity, the physiologist Mary emphasized that merely strengthening a muscle is insufficient and that it must also be trained to function at its normal length, a principle that contributes to achieving the muscle's optimal morphological structure. Adding to these perspectives, the physiologist Lappierre stated that the normal mode of movement determines the length of the muscular system. Nevertheless, in gymnastics training, it is quite difficult to implement training programs that are sufficiently robust and structured to fully support these hypotheses (Grandi, 1989; Mengütay, 1998a). During physical activity, muscle contraction and thickening exert pressure on the blood vessels supplying the muscles, thereby facilitating blood circulation. These cycles of contraction and relaxation are directly related to muscular strength and, at the same time, clearly demonstrate the functional roles of fundamental motor abilities such as flexibility, endurance, and coordination. At first glance, the influence of endurance may not be immediately apparent; however, it is well established that the capacity of the cardiovascular and circulatory systems to resist fatigue is closely associated with endurance. Accordingly, during training, an athlete's ability to keep non-working muscles relaxed is related to flexibility. Since sustained contraction leads to rapid fatigue, the relationship between flexibility and endurance also becomes evident in this context. For a muscle to produce force effectively, it must possess an optimal capacity for relaxation. The magnitude of movement depends on the muscle's ability to transition from a state of extensive relaxation to an optimal contraction state. When a muscle is sufficiently relaxed, it is capable of generating greater force, clearly illustrating the relationship between flexibility and strength (Mengütay, 1988; Mengütay,

1998a). Although gymnastics is a sport that requires coordination, the correct execution of exercise techniques is not possible without the necessary levels of strength and flexibility (Kremnický, 2019). Gymnasts with greater flexibility and strength are able to perform higher jumps, which in turn provides greater height and distance during the flight phase of the jump (Aji-Putra et al., 2021). In gymnastics, every technical movement must be coordinated with the fundamental footwork and upper-limb actions, while the head, trunk, and other body segments must also function in harmony. This coordination enables movements to be fast and explosive, ensures effective balance control, and, particularly in complex skills, allows strong trunk strength to conserve physical energy, thereby enabling athletes to coordinate their limbs more quickly and accurately (Gao, 2022). Research conducted in the United States has demonstrated that stretching exercises performed after warm-up reduce intramuscular friction and the resistance of antagonist muscles, thereby contributing to increased force production. As a result, muscle contraction velocity increases, which in turn enhances step length and step frequency, ultimately supporting the development of speed. In this way, the interrelationships among strength, flexibility, speed, and coordination are clearly demonstrated (Mengütay, 1988).

This study has demonstrated that fundamental motor abilities in artistic gymnastics—namely flexibility, strength, endurance, speed, and coordination—come to the forefront at different levels across each apparatus and interact with one another in influencing performance. Coaches are therefore advised to individualize training programs by considering the motor abilities that exert primary and secondary effects for each apparatus. Moreover, the accurate analysis of the interactions among motor abilities will enable more effective development of athletes' technical and coordinative skills. In addition to traditional training and evaluation methods, the application of scientific approaches grounded in biomechanical, physiological, and neurophysiological principles—where physical movements are examined through quantitative data—will contribute to enhancing performance within objective and measurable criteria. Particularly in youth and developmental athletes, the design of planned and systematic training programs aimed at developing motor abilities will form the foundation for high-level performance in the long term. In this context, designing artistic gymnastics training programs in accordance with individual athlete needs and apparatus-specific characteristics will optimize both physical and technical development, thereby increasing overall success.

Future studies are recommended to comparatively examine the effects of motor abilities on performance in artistic gymnastics across different age groups, sexes, and performance levels. In addition, objectively evaluating the adaptive effects of long-term training programs on motor abilities through biomechanical and neurophysiological measurements would enable a more detailed understanding of athletes' developmental processes. In this context, investigating the influence of different training methods and apparatus-specific applications on the relationship between motor abilities and performance may contribute to the development of scientifically grounded guidelines for coaches.

References

Aji-Putra, R. B., Soenyoto, T., Darmawan, A., & Irsyada, R. (2021). Contribution of leg flexibility, limb length, leg power for the split leap skills of rhythmic gymnastics athletes. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 9(4), 648–653. doi:10.13189/saj.2021.090407

Alter, M. J. (1996). *Science of flexibility*. Human Kinetics. ISBN: 0-87322-977-0.

Başturk, D., Çatalkaya, Z., Seyhan, M. E. & Açıkalın, Y. (2019). Cimnastikte sürat, çeviklik ve denge ilişkisi. *Türk Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 133-140.

Božanić, A., Delaš Kalinski S , Žuvela, F. (2011). Changes in fundamental movement skills caused by a gymnastics treatment in preschoolers *Proceedings Book 6th FIEP European Congress*, Poreč,

Brüggemann, G. P. (2005). Biomechanical and biological limits in artistic gymnastics. In *ISBS-Conference Proceedings Archive*.

Caine, D., & Harringe, M. L. (2013). Epidemiology of Injury in Gymnastics. In D. J. Caine, K. Russell, & L. Lim (Éds.), *Gymnastics* (p. 109 124). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118357538.ch10>

Croft JL, Zernicke RF, and Von Tscharnar V. (2008). Control strategies during unipedal stance on solid and compliant surfaces. *Motor Control* 4: 283–295.

Dimitrova, B. (2015). Coordination abilities and selection in gymnastics. *Activities in physical education and sport*, 5(2), 214-243.

Dündar, Ş. (2025). Türk cimnastik sporunda iz bırakanlar-1, (S. Mengütay, Ed.) Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara. ISBN: 978-625-6206-14-4.

Ergen, E., Ülkar, B., & Eraslan, A. (2007). Derleme: propriyosepsiyon ve koordinasyon. *Spor hekimliği dergisi*, 42(2), 057-083.

Fisher, A., Reilly, J.; Kelly, L., A.,Montgomery, C., Williamson, A. Etc. (2005). Fundamental Movement Skills and Habitual Physical Activity in Young Children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. DOI: 10.1249/01.MSS.0000159138.48107.7D

Gao, G. (2022). Improvements in the physical coordination skills of gymnasts. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 29, e2022_0380.

Gastin, P. B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports medicine*, 31(10), 725-741.

Grandi, B., (1989). *Didattica e metodologia della ginnastica artistica*, Societa Stampa Sportiva, Roma.

Güler, C. (2021). Spor eğitiminin felsefesi tarihi ve yeni yaklaşımlar, Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara. ISBN: 978-625-7048-17-0.

Jonath, U., & Krempel, R. (1981). *Konditionstraining: Training, Technik, Taktik*.

Kaufmann S, Ziegler M, Werner J, Noe C, Latzel R, Witzany S, et al. (2022). Energetics of floor gymnastics: aerobic and anaerobic share in male and female sub-elite gymnasts. *Sports Med—Open*. 8(1):3. doi: 10.1186/s40798-021-00396-6

Kremnický, J. (2019). The current state of acrobatic skill acquisition of sixth grade students in selected elementary schools in Banská Bystrica. *Physical education and sport in a human's life*, 164

Kürklü, G. B., Güler, C., & Mengütay, S. (2025). Sporcularda kas zorlanmalarını önleme stratejileri: Literatür tabanlı derleme. *Ulusal Kinesyoloji Dergisi*, 6(2), 157-162.

Loken, N. C., & Willoughby, R. J. (1964). *Complete book of gymnastics*. Prentice Hall.

Marefat, S., Ebrahim, B. M., & Mehdi, M. (2021). Muscle flexibility and explosive power in young artistic gymnast boys at different performance level. *Science of Gymnastics Journal*, 13(2), 253–262. doi:10.52165/sj.13.2.253-262.

Mengütay, S. (1988). *Artistik cimnastik temel eğitim devresi çalışmaları*. Baskı Tekel Ambalaj Fabrikası.

Mengütay, S. (1998a). *Artistik cimnastik temel teknik hareketlerin öğretim yöntemleri ve yardım şekilleri*. Tutubay Yayınları, Ankara. ISBN: 975-400-085-9.

Mengütay, S. (1998b). *Küçük bayan cimnastikçilerde motor test-performans ilişkisi (7–10 yaş)*. Türkiye Cimnastik Federasyonu Eğitim Komitesi Yayınları, Penta Matbaacılık, İstanbul.

Mkaouer B, Jemni M, Amara S, Chaabe`ne H, and Tabka Z. (2013). Kinematic and kinetic analysis of two gymnastics acrobatic series to performing the backward stretched somersault. *J Hum Kinet* 37: 17–26.

Mkaouer, B., Amara, S., Bouguezzi, R., Ben Abderrahmen, A., & Chaabene, H. (2023). Validity of a new sport-specific endurance test in artistic gymnastics. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1159807.

Mkaouer, B., Jemni, M., Chaabene, H., Amara, S., Njah, A. & Chtara, M. (2018). Effect of Two Different Types of Olympic Rotation Order on Cardiovascular and Metabolic Variables in Men's Artistic Gymnastics. *Journal of Human Kinetics*, 61 (1), 179-187.

Nitzsche, N., Siebert, T., Schulz, H., & Stutzig, N. (2022). Effect of plyometric training on dynamic leg strength and jumping performance in Rhythmic Gymnastics: A preliminary study. *Isokinetics and Exercise Science*, 30(1), 79– 87. doi:10.3233/ies-210148
Alter, M. J. (1996). *Science of flexibility*. Human Kinetics. ISBN: 0-87322-977-0.

Özbar, N. (2022). *Çocuklarda Psikomotor Gelişim*, Ergün Yayınevi, İzmir.

Poptop, V., Grigore, V., Oloban, V. (2018). Application of Transfer Technology in the Improvement of Learning the Elements in Women's Artistic Gymnastics. *eLearning & Software for Education*.

Radanović, D., Popović, B., Radaković, M., Marković, K. Ž., & Halasi, S. (2016). Impact of motor abilities on performance of gymnastic elements on floor in girls. *Acta kinesiologicala*, 10(1), 30-34.

Radovanovic, D. (2013). Towards endurance in sport. *Serbian Journal of Experimental and Clinical Research*, 14(1), 3-8.

Russel, K. (1985). *Gymnastic talent: From detection to perfection*. Montreal.

Russo, L., Palermi, S., Dhahbi, W., Kalinski, S. D., Bragazzi, N. L., & Padulo, J. (2021). Selected components of physical fitness in rhythmic and artistic youth gymnast. *Sport Sciences for Health*, 17(2), 415-421.

Sawczyn, S., Biskup, L., Zasada, M. & Mishchenko, V. (2018). Special Endurance of Young Gymnasts: The Role of Aerobic Capacity in Fatigue Development in the Training. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, 23 (3), 59-70.

Seemann-Sinn, A., Brehmer, S., Naundorf, F. & Wolfarth, B. (2021). Development of the routine duration in artistic gymnastics from 1997 to 2019. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 21 (2), 250-262. doi: 10.1080/24748668.2021.1877601.

Tabaković, M., Ibrahimović, M., & Tabaković, A. (2013). Effects of applied contents of artistic gymnastics program on some motor abilities of the faculty of sport and physical education students. *Scientific Journal of Sport and Physical Education*, 15 (2), 25-28.

Veljković, A. A., Herodek, K., Stojanović, M., Milčić, L., & Marković, K. Ž. (2020). The impact of gymnastics training on body coordination. In 6th International Scientific Conference of Slovenian Gymnastics Federation (p. 133).

Vogt, M.; Hoppeler, H. H. (2014). Eccentric exercise: Mechanisms and effects when used as training regime or training adjunct. *J. Appl. Physiol.* 2014, 116, 1446–1454. [CrossRef]

Zorba, E. (2000). *Fiziksel Uygunluk*. Neyir Matbaası, Ankara. ISBN: 975-95023-1-3.

**SPORCULARDA YALNIZLIK, BESLENME
ALİŞKANLIKLARI VE VÜCUT FARKINDALIĞININ
BÖLÜM 3
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**FATMA NAZLI CUMA¹
AHMET CAN SARAN²
RENAY KOÇ³
AYŞE HAZAL BOYANMIŞ⁴
İNCİ KESİLMİŞ⁵**

Giriş

Ait olma, en temel insan gereksinimlerinden biridir ve aidiyet psikolojik sağlığınıza katkı sağlamaktadır. Aidiyet kuramına göre bireylerin hem yakın kişilerarası ilişkilere hem de geniş gruplara ve topluma bağlanmaya ihtiyaçları vardır (Baumeister & Leary, 2017). Yalnızlık, yaşamın bir döneminde tüm insanlar tarafından deneyimlenen bir olgudur (Sawir ve ark., 2008) ve bireyin yaşamını olumsuz olarak etkileyebilen, gün geçtikçe artan önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır (Kılınç & Sevim, 2005). Yalnızlık,

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Mersin Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Orcid:0009-0009-7737-9016

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Mersin Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0000-1096-272X

³ Lisans Mezunu, Mersin Üniversitesi, Antrenörlük Eğitim Bölümü, Orcid: 0009-0008-0363-8372

⁴ Dr. Öğrt. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Antrenörlük Eğitim Bölümü, Orcid: 0000-0003-2021-5351

⁵ Doç. Dr., Mersin Üniversitesi, Antrenörlük Eğitim Bölümü, Orcid: 0000-0002-2382-2205

kişinin kendisini yalnız hissetmesine yönelik öznel bir algıyı ifade etmektedir (Tomaka ve ark., 2006) ve bireyin sosyal ilişkilerindeki eksikliklere ilişkin zihinsel algılarını yansıtmaktadır (LeRoy ve ark., 2017; van den Broek & Grundy, 2017).

Sporcular zaman zaman baskı altında olup hedeflerine ulaşma süreçlerinde kararlarını etkileyebilecek çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır (Podlog & Dionigi, 2010). Bu zorlukların neden olduğu kaygı, stres ve depresyonun artması ile sağlıklı beslenme alışkanlıkları azalmaktadır (Trigueros ve ark., 2020). Sağlıklı yaşamın temel koşulu olan yeterli ve dengeli beslenme, birey ve toplum sağlığının korunmasında önemlidir (Tayar ve ark., 2011) ve sportif performans üzerindeki etkisi olduğu bilinmektedir (Thomas ve ark., 2016). Özellikle üniversite çağındaki genç bireylerde, artan metabolizma hızıyla birlikte sık sık yemek yeme eğiliminin arttığı ve besin gereksinimlerinin büyük ölçüde üniversite kantinleri veya fast-food işletmelerinden karşılandığı gözlemlenmektedir (Çakır & Coşkuntürk, 2022). Üniversite ve yurt ortamları sporcu öğrenciler açısından beslenmeyi optimize etmeyi güçleştiren koşullar sunmaktadır (Uzlu ve ark., 2021).

Vücut farkındalığı bilincin özel bir yansımasıdır (Erden & Güner, 2018). Vücut farkındalığı, bedene dikkatli bir biçimde odaklanmayı ve içsel bedensel duyuların farkında olmayı kapsar (Mehling ve ark., 2009). Ayrıca, yüksek vücut farkındalığına sahip bireylerin genel sağlık durumlarının daha iyi olduğu ve kendilerini duygusal açıdan daha iyi hissettikleri belirtilmiştir (Gyllensten ve ark., 2019; Rivest-Gadbois & Boudrias, 2019). Yüksek vücut farkındalığı, bireyin açlık ve tokluk gibi içsel ipuçlarını doğru algılamasına ve bunlara uygun tepki vermesine olanak tanımaktadır (Tylka & Kroon Van Diest., 2013). Bu durum, bireyin çevresel veya duygusal tetikleyiciler yerine fizyolojik ihtiyaçlarına göre beslenmesini sağlar. Buna karşılık, düşük vücut farkındalığı, kişinin

bedeninden gelen sinyalleri göz ardı etmesine ve duygusal yeme davranışına yönelmesine neden olabilmektedir (Daubenmier, 2005).

Literatürde üniversite öğrencisi sporcular ile yalnızlık (Nixdorf ve ark., 2016; Watson, 2005), beslenme (Hinton ve ark., 2004; Spendlove ve ark., 2012) ve vücut farkındalığı (Kaufman ve ark., 2009) çalışmaları sınırlıdır. Bu üç değişkenin bir arada değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın temel amacı, üniversite öğrencilerinde beslenme (Kontrolsüz Yeme, Duygusal Yeme, Bilinçli Kısıtlama ve Açlığa Duyarlılık), Vücut Farkındalığı ve Yalnızlık arasındaki ilişkileri saptayarak, bu değişkenlerin cinsiyet, spor türü (bireysel/takım) ve konaklama durumu gibi sosyo-demografik özelliklere göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek ve böylece genç yetişkinlerdeki yeme davranışı risk faktörlerine dair kapsamlı bir profil sunmaktır.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu çalışma, kesitsel ve ilişkisel tarama modeline dayalı nicel bir araştırma olarak tasarlanmıştır. İlişkisel tarama modeli, belirli değişkenler arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlayan bir araştırma deseni olup, sporcuların yalnızlık, beslenme ve vücut farkındalığı ilişkisini analiz etmek için uygun bir yaklaşımdır. Araştırmanın yapılabilmesi için Mersin Üniversitesi Spor Bilimleri Etik Kurulu'ndan etik onay belgesi (03/03/2025-018) alındı. Ek olarak katılımcılara, araştırmanın amacı ve süreci hakkında detaylı bilgi verildi ve gönüllü katılım esasına dayalı olarak onamları alındı. Araştırmadan elde edilen veriler anonim olarak değerlendirildi ve yalnızca araştırma amacıyla kullanıldı.

Katılımcılar

Gençlik ve Spor Bakanlığına bağlı faal lisanslı olan ve üniversitede okuyan sporcular araştırmanın evrenini

oluşturmaktadır. Örneklem ise kolayda örnekleme yöntemiyle araştırmaya katılmayı gönüllü kabul eden 18 yaş üzeri 241 sporcudan oluşmaktadır. Katılımcıların 193'ü kadın, 48'i erkek, 163'ü takım sporcusu, 78'i bireysel sporcudur. Araştırmanın örneklem büyüklüğü veriler toplanmadan önce, GPower yazılımı kullanılarak a priori güç analizi ile belirlenmiştir. Çalışmada kullanılacak temel istatistiksel analizler göz önüne alınarak; Cohen'in orta etki büyüklüğü kriterleri ($d=0.5$, $f=0.25$), %5 hata payı ($\alpha=0.05$) ve %80 istatistiksel güç ($1-\beta$) hedeflenmiştir. Yapılan analizler sonucunda; Bağımsız örneklemler t-testi için gerekli minimum örneklem büyüklüğü 128, Tek yönlü ANOVA analizi için gerekli minimum örneklem büyüklüğü 159 olarak hesaplanmıştır. Veriler toplandıktan sonra yapılan araştırmanın örneklem büyüklüğünün yeterliliği, GPower yazılımı kullanılarak yapılan post-hoc güç analizi ile test edilmiştir. Cohen'in etki büyüklüğü kriterleri referans alınarak; orta etki büyüklüğü ($d=0.5$ veya $f=0.25$), %5 hata payı ($\alpha=0.05$) ve toplam 241 katılımcı ile yapılan analizler sonucunda, çalışmanın istatistiksel gücünün ($1-\beta$) %95'in üzerinde olduğu hesaplanmıştır. Bu sonuç, 241 kişilik örneklem büyüklüğünün; cinsiyet, spor türü ve konaklama durumuna göre yapılacak karşılaştırmalarda ve değişkenler arası korelasyon analizlerinde anlamlı farkları tespit etmek için yeterli istatistiksel güce sahip olduğunu göstermektedir.

Veri Toplama Araçları

Sporcuların yaş, cinsiyet, spor branşı (bireysel, takım), ikametgah durumları (yurt, aile evi, arkadaşlar ile ev, yalnız ev), vücut ağırlığı, boy uzunluğu gibi demografik bilgilerini toplamak için demografik bilgi formu kullanılmıştır.

Üç Faktörlü Beslenme Anketi

Sporcuların beslenme alışkanlıklarını belirlemek için Üç Faktörlü Beslenme Anketi kullanılmıştır. Anket ilk olarak Stunkard

& Messic (1985) tarafından yılında yemenin davranışsal ve bilişsel bileşenlerini ölçmek amacıyla 51 soruluk olarak oluşturulmuş olup geçerlik güvenirlik analizleri yapıldıktan sonra 18 soruluk son şeklini almıştır. Anket “Üç Faktörlü Beslenme Anketi” olarak Kıraç ve ark. (2015) tarafından Türkçe’ye çevrilmiş ve geçerlik güvenirlik analizleri yapıldıktan sonra güvenirliğinin yüksek olduğu, kişilerin bilinçli olarak yemek yemelerini kısıtlama derecesini, kontrolsüz olarak yemek yeme seviyesini ve duygusal oldukları anlardaki yemek yeme derecesini ölçmenin yansira, açlığa duyarlılık seviyesini de ölçtüğü tespit edilmiştir (Kıraç ve ark., 2015). Ankette yer alan; 1-13 arasındaki sorulardaki şıklar yukarıdan aşağıya 4’ten 1’e, 14. ve 17. sorular arasındaki şıklar yukarıdan aşağıya 1’den 4’e ve 18. soruda ise 1. ve 2. şıklar 1, 2. ve 3. şıklar 2, 5. ve 6. şıklar 3, 7. ve 8. şıklar 4 puan şeklinde skorlanmaktadır. Anketin Cronbach alfa değeri 0.72 olarak bildirilmiştir (Kıraç ve ark., 2015). Çalışmamızın bulgularına göre araştırmada kullanılan ölçeklerin güvenirlik katsayıları şu şekilde hesaplanmıştır: Üç Faktörlü Beslenme Anketi için bu çalışmadaki Cronbach alfa değeri 0,631 olarak hesaplanmıştır.

RULS-6 Yalnızlık Ölçeği

Sporcuların yalnızlık düzeylerini ölçmek için kullanılan UCLA Yalnızlık Ölçeği (RULS-6), Wongpakaran ve arkadaşları (2020) tarafından geliştirilmiştir. İnanç & Ekşi (2022) tarafından Türkçeye uyarlanan RULS-6 Yalnızlık Ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek, altı maddeden oluşan tek bir formdan oluşmaktadır. Maddeler '1 = Asla', '2 = Nadiren', '3 = Bazen' ve '4 = Her Zaman' olmak üzere 4 puanlık bir derecelendirmeye sahiptir. Ölçekten elde edilebilecek en düşük puan 6, en yüksek puan ise 24'tür. Maddelerde olumsuz ifade bulunmamaktadır ve hepsi olumlu maddelerden oluşmaktadır. Yüksek puan alan kişinin yalnızlık düzeyinin de yüksek olduğu anlaşılmaktadır. İnanç & Ekşi (2022) çalışmasında, RULS-6 ölçeğinin Cronbach alfa katsayısı 0.84 olarak bulunmuştur. Bu

bulgular, ölçeğin iç tutarlılığının sağlandığını ve güvenilirliğinin kabul edilebilir düzeyde yüksek olduğunu göstermektedir.

Vücut Farkındalığı Anketi

Vücut Farkındalığı; Shields, Mallory & Simon (1989) tarafından geliştirilen Türkçe geçerlilik, güvenilirliği Karaca (2017) tarafından yapılmış Vücut Farkındalığı Anketi (VFA) ile değerlendirilmiştir. VFA vücut kompozisyonunun normal ya da normal olmayan duyarlılık düzeyini belirlemeyi amaçlayan bir ankettir. Dört alt gruptan (Vücut sürecindeki değişiklikler ve tepkilere dikkat etme, uyku-uyanıklık döngüsü, hastalığın başlangıcında tahmin, vücut tepkileri tahmini) ve toplam 18 ifadeden oluşur. Katılımcıdan her ifade için bir ile yedi arası rakamlarla (1= Benim için hiç doğru değil, 7= Benim için tamamen doğru) puanlama yapılması istenmektedir. Ankette derecelendirme toplam puan olarak yapılmaktadır. Anketten alınacak toplam puan en fazla 126, en az 18 olabilir. Anketten alınacak toplam puan yükseldikçe, vücut farkındalığının daha iyi olduğu sonucuna varılmaktadır (Karaca & Bayar, 2014).

Veri Analizi

Katılımcıların demografik bilgilerini tanımlamak için ortalama, standart sapma, frekans ve yüzdeler dilimleri gibi tanımlayıcı istatistikler kullanıldı. Dağılımın normalliği test edildi. Verilerin z puanları hesaplandı ve z puanı -3, +3 aralığında olmayan 10 katılımcıya ait uç değerler analizden çıkartıldı. İstatistiksel analizlerde verilerin dağılım özellikleri Kolmogorov-Smirnov testi, Skewness/Kurtosis değerleri, histogram eğrisi ve varyans katsayıları ile değerlendirilerek dağılımın normal olduğu belirlendi. Bu nedenle, iki kategorili gruplarda bağımsız gruplar t testi, ikiden fazla kategorili gruplarda tek yönlü ANOVA kullanıldı. Korelasyonel analizler için ise Pearson Korelasyon katsayısı kullanıldı.

Bulgular

Katılımcıların 193'ü kadın 48'i erkek sporculardan oluşmaktadır. Bunlardan 78'i bireysel sporcu iken, 163'ü takım sporlarında mücadele etmektedir. Kadın sporcuların 126'sı takım sporunda 67'si bireysel sporlarda mücadele ederken, erkeklerin 37'si takım, 11'i bireysel sporcudur. Sporcuların 133'ü yurttta, 49'u ailesiyle, 33'ü evcil hayvanıyla, 15'i arkadaşıyla evde, 11'i tek başına evde konaklamaktadır.

Yapılan analizlerde erkek katılımcıların kontrolsüz yeme puanlarının kadın katılımcılardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür ($p = 0,020$). Kadınların vücut farkındalığı ortalaması erkeklerden daha yüksektir ($p<0.05$) (Tablo 1). Cinsiyete göre diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 1 Cinsiyete Göre Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

Parametreler	Cinsiyet	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2-tailed)
Kontrolsüz Yeme	Kadın	11,72	2,83	-2,341	239	,020*
	Erkek	12,79	2,94			
Duygusal Yeme	Kadın	7,55	2,55	-0,020	239	,984
	Erkek	7,56	2,34			
Bilinçli Kısıtlama	Kadın	15,20	3,39	-1,721	239	,087
	Erkek	16,13	3,05			
Açlığa Duyarlılık	Kadın	9,03	2,90	-1,796	239,000	,074
	Erkek	9,88	3,05			
Vücut Farkındalığı	Kadın	81,53	15,52	2,401	239	,017*
	Erkek	75,52	15,55			
Yalnızlık	Kadın	15,40	3,93	1,811	239	,071
	Erkek	14,25	3,94			

* $p<0,05$

Takım sporcularının kontrolsüz yeme, açlığa duyarlılık ortalaması, bireysel sporculara göre daha yüksektir. Bireysel sporcuların vücut farkındalığı ortalaması, takım sporcularına göre daha yüksektir (Tablo 2).

Tablo 2 Spor Türünü Göre Gruplar Arası Karşılaştırma

Değişkenler	Spor türü	N	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig																																																								
Kontrolsüz Yeme	Takım	163	12,20	2,79	2,096	239	0,037*																																																								
	Bireysel	78	11,37	3,00				Duygusal Yeme	Takım	163	7,59	2,43	0,295	239	0,768	Bireysel	78	7,49	2,65	Bilinçli Kısıtlama	Takım	163	15,48	3,08	0,622	239	0,535	Bireysel	78	15,19	3,83	Açlığa Duyarlılık	Takım	163	9,57	2,83	2,905	239	0,004*	Bireysel	78	8,41	3,05	Vücut Farkındalığı	Takım	163	78,84	15,27	-2,157	239	0,032*	Bireysel	78	83,46	16,15	Yalnızlık	Takım	163	15,23	4,04	0,322	239	0,747
Duygusal Yeme	Takım	163	7,59	2,43	0,295	239	0,768																																																								
	Bireysel	78	7,49	2,65				Bilinçli Kısıtlama	Takım	163	15,48	3,08	0,622	239	0,535	Bireysel	78	15,19	3,83	Açlığa Duyarlılık	Takım	163	9,57	2,83	2,905	239	0,004*	Bireysel	78	8,41	3,05	Vücut Farkındalığı	Takım	163	78,84	15,27	-2,157	239	0,032*	Bireysel	78	83,46	16,15	Yalnızlık	Takım	163	15,23	4,04	0,322	239	0,747	Bireysel	78	15,05	3,78								
Bilinçli Kısıtlama	Takım	163	15,48	3,08	0,622	239	0,535																																																								
	Bireysel	78	15,19	3,83				Açlığa Duyarlılık	Takım	163	9,57	2,83	2,905	239	0,004*	Bireysel	78	8,41	3,05	Vücut Farkındalığı	Takım	163	78,84	15,27	-2,157	239	0,032*	Bireysel	78	83,46	16,15	Yalnızlık	Takım	163	15,23	4,04	0,322	239	0,747	Bireysel	78	15,05	3,78																				
Açlığa Duyarlılık	Takım	163	9,57	2,83	2,905	239	0,004*																																																								
	Bireysel	78	8,41	3,05				Vücut Farkındalığı	Takım	163	78,84	15,27	-2,157	239	0,032*	Bireysel	78	83,46	16,15	Yalnızlık	Takım	163	15,23	4,04	0,322	239	0,747	Bireysel	78	15,05	3,78																																
Vücut Farkındalığı	Takım	163	78,84	15,27	-2,157	239	0,032*																																																								
	Bireysel	78	83,46	16,15				Yalnızlık	Takım	163	15,23	4,04	0,322	239	0,747	Bireysel	78	15,05	3,78																																												
Yalnızlık	Takım	163	15,23	4,04	0,322	239	0,747																																																								
	Bireysel	78	15,05	3,78																																																											

*p<0,05

Katılımcıların konaklama durumuna göre gruplar arasında bilinçli kısıtlama davranışında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (p =0,003). Tukey HSD testi sonuçlarına göre: "Yurt"ta kalanların "evde evcil" hayvanla kalanlardan ve "evde tek" yaşayanlardan daha düşük bilinçli kısıtlama seviyesine sahip olduğu görülmektedir. Katılımcıların konaklama durumuna göre gruplar arasında açlığa duyarlılıkta istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (p=0,018). Tukey HSD testi sonuçlarına göre: "Yurt"ta kalanların "evde evcil" hayvanla kalanlardan ve "evde evcil" hayvanla kalanların da "evde arkadaşla" kalanlardan (muhtemelen "evde ark" bu anlama geliyor) daha düşük açlığa duyarlılık seviyesine sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3 Konaklama Durumuna Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Parametreler	Gruplar	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	p	Tukey HSD
Kontrolsüz yeme	Gruplar arası	21,835	4	5,459	,655	,624	-
	Grup içi	1965,966	236	8,330			
	Toplam	1987,801	240				
Duygusal yeme	Gruplar arası	18,839	4	4,710	,750	,559	-
	Grup içi	1482,654	236	6,282			
	Toplam	1501,494	240				
Bilinçli kısıtlama	Gruplar arası	175,318	4	43,830	4,138	,003*	Yurt<evde evcil<evde tek
	Grup içi	2499,794	236	10,592			
	Toplam	2675,112	240				
Açlığa duyarlılık	Gruplar arası	101,732	4	25,433	3,031	,018*	Yurt<evde evcil, evde evcil<evde ark
	Grup içi	1980,102	236	8,390			
	Toplam	2081,834	240				
VF	Gruplar arası	2265,330	4	566,332	2,355	,055	-
	Grup içi	56752,446	236	240,476			
	Toplam	59017,776	240				
Yalnızlık	Gruplar arası	94,149	4	23,537	1,520	,197	-
	Grup içi	3653,876	236	15,483			
	Toplam	3748,025	240				

*p<0,05

Duygusal yeme ve kontrolsüz yeme arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r = 0,256$; $p < 0,01$). Bu, duygusal yeme seviyesi arttıkça, kontrolsüz yeme davranışının da artma eğiliminde olduğunu gösterir. Duygusal yeme ile bilinçli kısıtlama arasında negatif yönde, zayıf ve anlamlı bir ilişki vardır ($r = -0,131$; $p < 0,05$). Bu, bilinçli kısıtlama arttıkça duygusal yeme davranışının azalma eğiliminde olduğunu gösterir. Duygusal yeme ile açlığa duyarlılık arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki vardır ($r = 0,384$; $p < 0,01$). Bu, açlığa duyarlılık arttıkça duygusal yeme davranışının da artma eğiliminde olduğunu gösterir. Kontrolsüz yeme ile açlığa duyarlılık arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r = 0,510$; $p < 0,01$). Bu, açlığa duyarlılık arttıkça kontrolsüz yeme davranışının da artma eğiliminde olduğunu gösterir. Kontrolsüz yeme ile vücut farkındalığı arasında negatif yönde, zayıf ve anlamlı bir ilişki vardır ($r = -0,162$;

$p<0,05$). Vücut farkındalığı arttıkça, kontrolsüz yeme davranışının azalma eğiliminde olduğu görülür (Tablo 4).

Vücut farkındalığı ile duygusal yeme arasında negatif yönde, zayıf ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r = -0,237$; $p < 0,01$). Vücut farkındalığı arttıkça, duygusal yeme davranışının azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. Vücut farkındalığı ile bilinçli kısıtlama arasında pozitif yönde, zayıf ve anlamlı bir ilişki vardır ($r = 0,151$; $p < 0,05$). Vücut Farkındalığı ile açlığa duyarlılık ile arasında negatif yönde, zayıf ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r = -0,156$; $p < 0,05$). Açlığa duyarlılık arttıkça, vücut farkındalığının azalma eğiliminde olduğu görülmektedir (Tablo 4). Yalnızlık ile diğer parametreler arasında anlamlı korelasyon gözlenmemiştir.

Tablo 4 Pearson Korelasyon Katsayısı Sonuçları

Parametreler	Kontrolsüz Yeme	Duygusal Yeme	Bilinçli Kısıtlama	Açlığa Duyarlılık	Vücut Farkındalığı	Yalnızlık
Duygusal Yeme	,256**	1				
Bilinçli Kısıtlama	-,071	-,131*	1			
Açlığa Duyarlılık	,510**	,384**	-,094	1		
Vücut Farkındalığı	-,162*	-,237**	,151*	-,156*	1	
Yalnızlık	,060	,048	,089	,094	,028	1

**Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır. *Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırma, üniversiteli sporcu öğrencilerin yeme davranışları (kontrolsüz yeme, duygusal yeme, bilinçli kısıtlama ve

açılığa duyarlılık), vücut farkındalığı ve yalnızlık düzeylerini, cinsiyet, spor türü ve konaklama durumu gibi sosyodemografik faktörler açısından incelemiştir. Çalışmanın temel bulguları, cinsiyet ve spor türünün hem yeme alışkanlıkları hem de vücut farkındalığı üzerinde belirgin bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Sosyo-demografik özelliklere göre yapılan analizler ise spor türünün vücut farkındalığı ve konaklama durumunun bazı beslenme değişkenleri ve üzerinde anlamlı farklılıklar yarattığını ortaya koymuştur.

Literatürde erkek öğrencilerin kadın öğrencilere göre daha yüksek yalnızlık puanına sahip olduğunu bildiren (Demir & Buğa, 2019; Tümkaya ve ark., 2008; Yıldırım ve ark., 2018; Yüksel, 2019) veya yalnızlık düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşmadığını (Certel ve ark., 2016; Çeçen, 2008; Pakdaman ve ark., 2016) bildiren çalışmalar mevcuttur. Ancak yapılan kapsamlı bir meta analizde yalnızlık sonuçlarında erkekler lehine fark olduğu ancak bu farkın, önemli sayılmayabilecek bir düzeyde olduğu bildirilmiştir (Pamuk ve ark., 2015). Bir diğer çalışmada, rekreatif amaçlı spor yapan bireylerin cinsiyet değişkeni açısından yalnızlık düzeyine ilişkin puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Uzuner & Karagün, 2014). Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencileri ile yapılan bir çalışmada yalnızlık düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı bildirilmiştir (Reyhan, 2019). Bireysel ve takım sporlarıyla uğraşan sporcuların yalnızlık düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı bildirilmiştir (Hancı, 2017). Çalışma bulgularımız literatürde sporcular üzerinde yapılan çalışmalar ile uyumludur. Literatür değerlendirildiğinde yalnızlık ve cinsiyet arasındaki ilişkinin incelenen popülasyona göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Genel öğrenci popülasyonunda veya farklı gruplarda yapılan çalışmalarda sonuçlar çelişkili olup, ancak konu sporcu örneklemelerine geldiğinde literatür daha tutarlı bir görünüm sergilemektedir. Spesifik olarak spor yapan bireyler (rekreatif

sporcular, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencileri, dövüş ve takım sporcuları) üzerinde yapılan çalışmalar (Uzuner & Karagün, 2014; Reyhan, 2019), cinsiyetin yalnızlık düzeyleri üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığı yönünde birleşmektedir. Çalışmamızda yalnızlık değişkeni ile diğer parametreler arasında ilişki gözlenmemiştir. Yalnızlığın yeme tutumunu olumsuz etkilemekte olduğu (Tonkuş ve ark., 2024), ailelerinden ya da sosyal ortamlarından ayrılan öğrencilerin yeme bozuklukları açısından risk altında olduğu bildirilmektedir (Cengiz ve ark., 2020; Tonkuş ve ark., 2024). Literatürden farklı olan sonuçlarımızın nedeni, sporcuların "yalnız olma" durumunu yaşıyor olabileceğini ancak bunu "yalnızlık" olarak algılayıp depresif bir yeme tutumuna yansıtılmaması olabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda erkeklerin kadınlardan anlamlı ölçüde daha yüksek kontrolsüz yeme ortalamasına sahip olduğu bulgusu erkeklerin daha fazla kontrolsüz yeme eğilimi gösterdiğini bildiren Gorini ve ark. (2025) ve De Lauzon ve ark. (2004) çalışmalarıyla uyumludur. Kadınlar yeme davranışlarını kontrol etme konusunda daha bilinçli olma eğilimindedir (Şimşek & Kartal., 2023). Bilinçli kısıtlama açısından ise genel literatür, kadınların diyet kısıtlama puanlarının erkeklerden yaşam boyu belirgin şekilde daha yoğun olduğunu (Westenhofer, 2005) ve daha yüksek skorlar aldığını (Löffler ve ark., 2015; De Medeiros ve ark., 2017) desteklemekle birlikte, çalışmamızda bu faktörde cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışmamızda bilinçli kısıtlama açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmaması, sporcuların performans hedeflerinden dolayı zorunlu diyet kontrolünün, genel popülasyonda gözlemlenen geleneksel cinsiyet farklılıklarını ortadan kaldırdığını veya eşitlediğini düşündürmektedir. Öte yandan, çalışmamızda duygusal yeme davranışında cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmaması, kadınların duygusal yeme puanlarının erkeklerden yüksek olduğunu

gösteren (De Lauzon ve ark., 2004; Elfhag & Linné, 2005) bazı çalışmalarla ters düşmektedir; bu durum, çalışma grubumuzdaki sporcu erkeklerin duygusal yeme davranışlarını kabul etme ve bildirme eğilimlerinin zaman içinde artmış olabileceğini düşündürmektedir. Kadınların duygusal yeme düzeylerinin erkeklere göre yüksek olduğunu bildiren ve kadınların olumsuz duygusal durumlara tepki olarak daha fazla yeme eğilimi gösterdiğini ifade eden çalışmalar da mevcuttur (Uğur ve ark., 2025; Özsoy & Yeşilyaprak, 2022). Sonuç olarak, modern spor kültüründe erkek sporcuların artan vücut farkındalığı ve değişen duygusal dışavurum normlarıyla birlikte, yeme davranışlarına dair sorunları ifade etme konusunda geçmişe kıyasla daha şeffaf bir tutum sergiledikleri öngörülebilir. Erkek sporcuların kontrolsüz yeme puanlarının kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek olması ve benzer şekilde takım sporcularının da bireysel sporculara kıyasla daha yüksek kontrolsüz yeme ve açlığa duyarlılık sergilemesi, bu grupların (erkek ve takım sporcuları) yeme davranışı risk faktörleri açısından daha dikkatli değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Çalışmamızda kontrolsüz yeme dışındaki diğer beslenme ile ilişkili değişkenlerde fark olmaması sporcular ile yapılan diğer çalışmalar ile uyumludur (Karaağaç & Çakır, 2020; Tizar ve ark., 2022).

Vücut farkındalığına ilişkin bulgularımız, kadınların erkeklere göre anlamlı ölçüde daha yüksek bir vücut farkındalığına sahip olduğu yönündeki literatürü (Grabauskaitė ve ark. 2017; Bozyılan ve ark., 2022) destekler niteliktedir. Kadın katılımcıların hem diyet kısıtlaması hem de vücut/şekil kaygısı faktörlerinde erkeklerden anlamlı ölçüde yüksek skorlar elde etmesi (Darcy ve ark., 2013), kadınların idealize edilen ince beden normuna ulaşma baskısından daha fazla etkilendiğini göstermektedir. Çalışmamızda da kadın sporcuların ve bireysel sporcuların vücut farkındalığı düzeylerinin daha yüksek bulunması, bu gruplarda koruyucu bir

mekanizmanın varlığına işaret edebilir. Korelasyon analizi sonuçlarımız da bu bulguyu destekler nitelikte olup, vücut farkındalığının artmasının, kontrolsüz ve duygusal yeme eğilimlerini azaltabileceğini göstermiştir. Korelasyon analizinde, vücut farkındalığının artması hem kontrolsüz yeme hem de duygusal yeme davranışını anlamlı şekilde azaltmaktadır. Bu bulgu, Catalan-Matamoros ve ark. (2011) tarafından belirtildiği gibi, yeme bozukluğu semptomlarını iyileştirmede etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Bireysel spor yapanların yalnızlık düzeylerinin takım sporları yapanlara göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Hancı, 2017). Ayrıca, bireysel sporcuların takım sporcularına göre daha yüksek vücut farkındalığı ortalamasına sahip olması, bireysel sporların doğası gereği bedensel performansa ve estetiğe odaklanmasını yansıtmaktadır. Spor türleri açısından çalışmamızda elde edilen bulgular, takım sporcularının kontrolsüz yeme ve açlığa duyarlılık ortalamalarının bireysel sporculara göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, yeme tutumlarının spor disipliniyle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Ancak, bilinçli kısıtlama puanlarında spor türüne göre anlamlı bir fark saptamamıştır. Bu durum, bireysel sporcuların bedenlerine yönelik yeme tutumlarının daha katı olduğu yönündeki Çoğaç ve ark. (2025) bireysel spor yapan sporcuların, takım sporcularına göre daha fazla bozulmuş yeme tutumlarına sahip olduğu bulgusuyla karşılaştırıldığında, dikkat çekici bir farklılık oluşturmaktadır. Bir diğer çalışmada bireysel sporcuların, yiyeceklerle zihinsel meşguliyet alt ölçeklerinde takım sporcularına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek puanlara sahip olduğu tespit edilmiştir (Firoozjah ve ark., 2022). Ancak bir diğer çalışmada bireysel ve takım sporcularında beslenmeye ilişkin tutum ölçeğinde bir fark olmadığı bildirilmiştir (Tizar ve ark., 2022).

Çalışmamızda konaklama durumunun yalnızlık düzeylerini etkilemediği bulgusu literatürdeki farklı çalışmalar ile uyumludur (Akkul & Ümmet, 2013; Yelpaze, 2021). Üniversite öğrencilerinin yalnızlık düzeyleri ile aile aidiyeti arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada öğrencinin aileyle, yurttan veya arkadaşlarıyla kalmasının yalnızlık düzeyini anlamlı düzeyde etkilemediği sonucuna varılmıştır (Korkut & Gençtürk, 2020). Öğrencilerin yalnızlık algılarının barınma yerine göre farklılaşmadığı belirtilmektedir (Malekisaimaleki & Altay, 2017; Elkin, 2017; Yılmaz ve ark., 2008) Ancak literatürde farklı sonuçlar elde eden çalışmalar da mevcuttur; Üniversite öğrencilerinin sosyal destek ve yalnızlık düzeylerinin incelendiği bir çalışmada en yüksek yalnızlık puan ortalamasına yurttan kalan öğrenciler sahipken, en düşük yalnızlık ortalaması aileleriyle yaşayan öğrencilerde görülmüştür. Arkadaşları ile evde yaşayan öğrenciler bu iki grup arasında yer almaktadır (Yılmaz ve ark., 2008). Üniversite öğrencileri ile yapılan bir çalışmada bekar olmak ve tek başına yaşamak, yalnızlık için risk faktörleri olarak bildirilmiştir (Hysing ve ark., 2020). Bu bağlamda, bireyin fiziksel olarak kiminle yaşadığından ziyade, kurduğu sosyal ilişkilerin niteliğinin ve algılanan sosyal desteğin yalnızlık hissi üzerinde daha belirleyici olduğu; kalabalık bir ortamda (yurt/aile evi) yaşamının duygusal izolasyonu önlemede tek başına yeterli olmayabileceği söylenebilir. Yurttan kalanların bilinçli kısıtlama ve açlığa duyarlılık seviyelerinin, evde evcil hayvanla veya evde tek yaşayanlara göre anlamlı düzeyde daha düşük olması, yaşam ortamının yarattığı bireysel kontrol ve sorumlulukların yeme düzeni üzerindeki etkisine işaret etmektedir (Tonkuş ve ark., 2024). Üniversite öğrencilerinde yapılan bir çalışmada evde arkadaşları ile kalanların yurttan kalanlardan yüksek sağlıklı beslenme puanına sahip oldukları sonucu elde edilmiştir. Fiziksel aktivite düzeyi arttıkça sağlıklı beslenme alışkanlıklarının da arttığı bildirilmiştir (Alp, 2023). Çalışmamızda konaklama durumu da yeme davranışlarıyla ilişkili bulunmuş; özellikle yurttan kalan öğrencilerin bilinçli kısıtlama ve

açlığa duyarlılık seviyelerinin evde (tek veya evcil hayvanla) kalanlara göre daha düşük olması, yaşam koşullarının yeme disiplini üzerindeki potansiyel etkisini vurgulamaktadır.

Sonuç

Bu araştırma, üniversiteli sporcu öğrencilerin yeme davranışları, vücut farkındalığı ve yalnızlık düzeylerinin cinsiyet, spor türü ve konaklama durumu bağlamında incelenmesi sonucunda literatüre katkı sağlayan önemli bulgular ortaya koymuştur. Çalışmanın en çarpıcı sonuçlarından biri, cinsiyetin ve spor türünün yeme alışkanlıkları ve vücut farkındalığı üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olmasıdır. Beklenenin aksine, erkek sporcuların ve takım sporu yapanların "kontROLSÜZ yeme" eğilimlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum, modern spor kültüründe erkek sporcuların yeme davranışlarına dair sorunları ifade etme konusunda daha şeffaf hale geldiğini, ancak aynı zamanda bu grubun yeme disiplini konusunda risk altında olabileceğini göstermektedir. Vücut farkındalığı açısından kadın sporcular ve bireysel sporlar ile uğraşanlar daha yüksek skorlara sahiptir. Araştırmamızın kritik bir bulgusu olarak, artan vücut farkındalığının kontROLSÜZ ve duygusal yeme davranışlarını azalttığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, vücut farkındalığının yeme bozukluklarına karşı koruyucu bir mekanizma olarak işlev gördüğünü ve sporcularda sağlıklı yeme kontrolünü desteklediğini kanıtlar niteliktedir.

Öneriler

Bu çalışma, genç yetişkinlerde yeme davranışının cinsiyetler arası eşitlenmekte olduğuna ve kontROLSÜZ yeme gibi risk faktörlerinin sadece kadınlara özgü bir kaygı olmaktan çıkıp, erkek popülasyonunda da belirgin bir risk oluşturmaya başladığına dair güçlü bir kanıt sunmaktadır. Ayrıca, vücut farkındalığının yüksek olmasının, kısıtlayıcı yeme çabalarını tetiklemek yerine, bireyleri duygusal ve dürtüsel yeme davranışlarından koruyan adaptif bir

mekanizma olarak işleyebileceği sonucuna varılmıştır. Bu bulgular, üniversite popülasyonunda yeme bozukluğu riskini azaltmayı amaçlayan müdahale programlarının, cinsiyetten bağımsız olarak kontrolsüz yeme eğilimine odaklanması ve vücut farkındalığını artırıcı teknikleri kullanması gerektiğini işaret etmektedir.

Sınırlılıklar ve Güçlü Yönler

Bu çalışma, sporcu üniversite öğrencilerinin yeme davranışları, vücut farkındalığı ve yalnızlık düzeyleri arasındaki ilişkileri aydınlatmakla birlikte, sonuçların yorumlanmasında dikkate alınması gereken bazı sınırlılıklara sahiptir; Çalışma belirli bir üniversite ve bölgedeki sporcu öğrencilerle sınırlıdır. Bu durum, bulguların farklı kültürel geçmişe veya profesyonellik düzeyine (örneğin elit sporcular) sahip gruplara genellenmesini zorlaştırabilir. Araştırma; cinsiyet, spor türü ve konaklama durumu gibi temel sosyodemografik değişkenlere odaklanmıştır. Sporcuların antrenman yoğunluğu, performans düzeyleri, geçmişteki yeme bozukluğu tanıları veya depresyon/anksiyete gibi psikolojik durumları gibi yeme davranışını etkileyebilecek diğer potansiyel karıştırıcı değişkenler analize dahil edilmemiştir. Bu çalışmanın temel gücü, psikolojik, fizyolojik ve somatik faktörleri bütüncül bir bakış açısıyla incelemesidir. Özellikle konaklama durumu gibi çevresel değişkenlerin analize dahil edilmesi ve branş bazlı (bireysel-takım) karşılaştırmalar yapılması, literatüre özgün bir katkı sunmaktadır. Vücut farkındalığı ile beslenme alışkanlıkları arasındaki pozitif ilişkinin ortaya konulması ve bulguların kişiselleştirilmiş destek programlarına zemin hazırlaması, çalışmanın hem teorik derinliğini hem de sahadaki uygulama değerini artırmaktadır.

Kaynakça

Akkul, N., & Ümmet, D. (2007). Teknik eğitim fakültesi öğrencilerinin yalnızlık düzeyleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 25(25), 1-15.

Alp, R. (2023). *Pandemi Döneminde Üniversite Öğrencilerinin Fiziksel Aktivite Düzeyleri ile Beslenme Alışkanlıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Baumeister, R. F., & Leary, M. R. (2017). *The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. Interpersonal development*. Routledge, 57-89.

Bozyılan, E., Murathan, G., Murathan, F., & Dündar, A. (2022). Covid-19 pandemisi sürecinde sporcu üniversite öğrencilerinin yeme farkındalığı ve sosyal görünüş kaygı düzeylerinin değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(3), 191-200. <https://doi.org/10.30569/adiyamansaglik.952265>

Catalan-Matamoros, D., Helvik-Skjaerven, L., Labajos-Manzanares, M. T., Martínez-de-Salazar-Arboleas, A., & Sánchez-Guerrero, E. (2011). A pilot study on the effect of Basic Body Awareness Therapy in patients with eating disorders: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(7), 617-626. <https://doi.org/10.1177/026921551039422>

Cengiz, B., Ayar, D., Arkan, G., & Bektaş, İ. (2020). Hemşirelik öğrencilerinin sosyal, duygusal yalnızlık düzeyleri ve yeme davranışlarının incelemesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 13(1), 2-9.

Certel, H., Yakut, S., Yakut, İ., & Gülsün, B. (2016). Öğrencilerde yalnızlık problemi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(8), 3069-3084. <https://doi.org/10.15869/itobiad.267166>

Çakır, Z., & Coşkunürk, O. S. (2022). Beden eğitimi ve spor yüksekokulunda öğrenim gören öğrencilerin sporcu beslenme bilgi düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 6(2), 105-118. <https://doi.org/10.30769/usbd.1210763>

Çeçen, A. R. (2008). Öğrencilerinin cinsiyetlerine ve anababa tutum algılarına göre yalnızlık ve sosyal destek düzeylerinin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 415-431.

Çoğaç, Ş., İbadi, Y., & Metin, B. (2025). Takım Sporü ve Bireysel Spor Yapan Profesyonellerin Duygu Tanıma, Yeme Tutumu ve DİS/DAS Farklılıklarının İncelenmesi. *Mutluluk ve İyi Oluş Dergisi*, 18(11), 4-19. <https://doi.org/10.32739/usmut.2025.11.18.117>

Darcy, A. M., Hardy, K. K., Crosby, R. D., Lock, J., & Peebles, R. (2013). Factor structure of the Eating Disorder Examination Questionnaire (EDE-Q) in male and female college athletes. *Body Image*, 10(3), 399-405. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2013.01.008>

Daubenmier, J. J. (2005). The relationship of yoga, body awareness, and body responsiveness to self-objectification and disordered eating. *Psychology of women quarterly*, 29(2), 207-219. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.2005.00183>.

De Lauzon, B., Romon, M., Deschamps, V., Lafay, L., Borys, J. M., Karlsson, J., ... & Group, F. L. V. S. F. S. (2004). The Three-Factor Eating Questionnaire-R18 is able to distinguish among different eating patterns in a general population. *The Journal of Nutrition*, 134(9), 2372-2380. <https://doi.org/10.1093/jn/134.9.2372>

De Medeiros, A. C. Q., Yamamoto, M. E., Pedrosa, L. F. C., & Hutz, C. S. (2017). The Brazilian version of the three-factor eating questionnaire-R21: psychometric evaluation and scoring pattern. *Eating and Weight Disorders-Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 22(1), 169-175. <https://doi.org/10.1007/s40519-016-0256-x>

Demir, S., & Buğa, A. (2019). Ünięersite öğrencilerinde yalnızlık ve internet bağımlılığı arasındaki ilişki: Bilişsel arpıtımların aracı rolü. *İnönü Ünięersitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 859-875. <https://doi.org/10.17679/inuefd.627543>

Elfhag, K., & Linné, Y. (2005). Gender differences in associations of eating pathology between mothers and their adolescent offspring. *Obesity research*, 13(6), 1070-1076. <https://doi.org/10.1038/oby.2005.125>

Elkin, N. (2017). Sağlık bilimleri yüksekokulu öğrencilerinin sosyal destek ve yalnızlık durumlarının değerlendirilmesi. *Düzce Ünięersitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 89-96.

Erden, A., & Güner, S. G. (2018). Impact of exercise on quality of life, body awareness, kinesiophobia and the risk of falling among young older adults. *Cukurova Medical Journal*, 43(4), 941-950. <https://doi.org/10.17826/cumj.382689>

Firoozjah, M. H., Shahrbanian, S., Homayouni, A., & Hower, H. (2022). Comparison of eating disorders symptoms and body image between individual and team sport adolescent athletes during the COVID-19 pandemic. *Journal of eating disorders*, 10(1), 119. <https://doi.org/10.1186/s40337-022-00644-4>

Gorini, S., Camajani, E., Cava, E., Feraco, A., Armani, A., Amoah, I., ... & Lombardo, M. (2025). Gender differences in eating habits and sports preferences across age groups: a cross-sectional study. *Journal of Translational Medicine*, 23(1), 312. <https://doi.org/10.1186/s12967-025-06311-x>

Grabauskaitė, A., Baranauskas, M., & Griřkova-Bulanova, I. (2017). Interoception and gender: What aspects should we pay attention to? *Consciousness and Cognition*, 48, 129-137. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2016.11.002>

Gyllensten, A. L., Jacobsen, L. N., & Gard, G. (2019). Clinician perspectives of Basic Body Awareness Therapy (BBAT) in mental health physical therapy: An international qualitative study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 23(4), 746-751. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.04.012>

Hancı, S. (2017). *Bireysel ve takım sporlarıyla uğraşan sporcuların çeşitli değişkenlere göre yalnızlık düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.

Hinton, P. S., Sanford, T. C., Davidson, M. M., Yakushko, O. F., & Beck, N. C. (2004). Nutrient intakes and dietary behaviors of male and female collegiate athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 14(4), 389-405. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.14.4.389>

Hysing, M., Petrie, K. J., Bøe, T., Lønning, K. J., & Sivertsen, B. (2020). Only the lonely: A study of loneliness among university students in Norway. *Clinical psychology in Europe*, 2(1), e2781. <https://doi.org/10.32872/cpe.v2i1.2781>

İnanç, A., & Ekşi, H. (2022). Adaptation of RULS-6 loneliness scale (6-item short form) into Turkish: A validity and reliability study. *Contemporary Educational Researches Journal*, 12(4), 197-203. <https://doi.org/10.18844/cej.v12i4.7466>

Kaufman, K. A., Glass, C. R., & Arnkoff, D. B. (2009). Evaluation of Mindful Sport Performance Enhancement (MSPE): A new approach to promote flow in athletes. *Journal of clinical sport psychology*, 3(4), 334-356. <https://doi.org/10.1123/jcsp.3.4.334>

Karaağaç, G., & Çakır, E. (2020). Spor salonlarına giden bireylerin sağlıklı beslenme tutumları ve sosyal görünüş kaygı düzeylerinin belirlenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 23(3), 167-177.

Karaca, S., & Bayar, B. (2021). Turkish version of body awareness questionnaire: validity and reliability study. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 32(1), 44-50. <https://doi.org/10.21653/tjpr.660186>

Kılınç, H., & Sevim, S. A. (2005). Ergenlerde yalnızlık ve bilişsel çarpıtmalar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(2), 67-89.

Kıraç, D., Kaspar, E. Ç., Avcılar, T., Çakır, Ö. K., Ulucan, K., Kurtel, H., ... & Güney, A. İ. (2015). Obeziteyle ilişkili beslenme alışkanlıklarının araştırılmasında yeni bir yöntem “Üç faktörlü beslenme anketi”. *Clinical and Experimental Health Sciences*, 5(3), 162-169. <https://doi.org/10.5455/musbed.20150602015512>

Korkut, G., & Gençtürk, Z. (2020). Üniversite öğrencilerinin yalnızlık düzeyleri ile aile aidiyeti arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 8(24), 209-231.

LeRoy, A. S., Murdock, K. W., Jaremka, L. M., Loya, A., & Fagundes, C. P. (2017). Loneliness predicts self-reported cold symptoms after a viral challenge. *Health Psychology*, 36(5), 512. <https://doi.org/10.1037/hea0000467>

Löffler, A., Luck, T., Then, F. S., Luppä, M., Sikorski, C., Kovacs, P., ... & Riedel-Heller, S. G. (2015). Age-and gender-specific norms for the German version of the Three-Factor Eating-Questionnaire (TFEQ). *Appetite*, 91, 241-247. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.04.044>

Malekısanımalek1, R., & Altay, B. (2017). Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde Öğrenim Gören Yabancı Uyruklu Öğrencilerin Sosyal Destek ve Yalnızlık Düzeyleri İle Kaygı Durumlarının Belirlenmesi. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(1), 71-96. https://doi.org/10.1501/Asbd_0000000063

Mehling, W. E., Gopisetty, V., Daubenmier, J., Price, C. J., Hecht, F. M., & Stewart, A. (2009). Body awareness: construct and self-report measures. *PloS one*, 4(5), e5614. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0005614>

Nixdorf, I., Frank, R., & Beckmann, J. (2016). Comparison of athletes' proneness to depressive symptoms in individual and team sports: Research on psychological mediators in junior elite athletes. *Frontiers in psychology*, 7, 893. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00893>

Özsoy, H., & Yeşilyaprak, T. (2022). Examination of the Relation Between the Physical Activity Level and Nutritional Habits of the Students of Vocational School of Health Services. *MAS Journal of Applied Sciences*, 7(4), 816-826. <https://orcid.org/0000-0001-9955-8677>

Pakdaman, S., Saadat, S. H., Shahyad, S., Ahmadi, K., & Hosseinialhashemi, M. (2016). The role of attachment styles and resilience on loneliness. *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, 5(9), 268-274.

Pamuk, M., Atli, A., & Kış, A. (2015). Investigation of Theses In Turkey on Loneliness In Terms of Gender: A Meta-Analytic Study/Türkiye'de Yalnızlık Üzerine Yapılan Tezlerin Cinsiyet Bağlamında İncelenmesi: Meta Analitik Bir Çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(4), 1392-1414.

Podlog, L., & Dionigi, R. (2010). Coach strategies for addressing psychosocial challenges during the return to sport from injury. *Journal of sports sciences*, 28(11), 1197-1208. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.487873>

Reyhan, S. (2019). Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Öğrencilerinin Bazı Değişkenlere Göre Yalnızlık Düzeylerinin İncelenmesi. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*, 3(2), 75-81. <https://doi.org/10.32706/tusbid.628732>

Rivest-Gadbois, E., & Boudrias, M. H. (2019). What are the known effects of yoga on the brain in relation to motor performances, body awareness and pain? A narrative review. *Complementary therapies in medicine*, 44, 129-142. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.03.021>

Sawir, E., Marginson, S., Deumert, A., Nyland, C., & Ramia, G. (2008). Loneliness and international students: An Australian study. *Journal of studies in international education*, 12(2), 148-180. <https://doi.org/10.1177/1028315307299699>

Shields, S. A., Mallory, M. E., & Simon, A. (1989). The body awareness questionnaire: reliability and validity. *Journal of personality Assessment*, 53(4), 802-815. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa5304_16

Spendlove, J. K., Heaney, S. E., Gifford, J. A., Prvan, T., Denyer, G. S., & O'Connor, H. T. (2012). Evaluation of general nutrition knowledge in elite Australian athletes. *British Journal of Nutrition*, 107(12), 1871-1880. <https://doi.org/10.1017/S0007114511005125>

Stunkard, A. J., & Messick, S. (1985). The three-factor eating questionnaire to measure dietary restraint, disinhibition and hunger. *Journal of psychosomatic research*, 29(1), 71-83. [https://doi.org/10.1016/0022-3999\(85\)90010-8](https://doi.org/10.1016/0022-3999(85)90010-8)

Şimşek, B., & Kartal, A. (2023). Spor Yapan Bireylerin Yeme Farkındalık Düzeylerinin Bazı Parametrelere Göre İncelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 15-29. <https://doi.org/10.30803/adusobed.1294854>

Tayar, M., Korkmaz, N. & Özkeleş, H. E. (2011). Beslenme İlkeleri. (1. Baskı). Bursa: Dora Basım Yayın.

Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*, 48(3), 543-568. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000852>

Tizar, E., Erdoğan, R., & Ayhan, S. (2022). Bireysel ve takım sporcularının sağlıklı yaşam düzeylerinin karşılaştırılması. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 7(3), 229-245. <https://doi.org/10.31680/gaunjss.1135404>

Tomaka, J., Thompson, S., & Palacios, R. (2006). The relation of social isolation, loneliness, and social support to disease outcomes among the elderly. *Journal of aging and health*, 18(3), 359-384. <https://doi.org/10.1177/0898264305280993>

Tonkuş, M. B., Sevindik, R., Betten, F., Yılmazel, O., Temel, U. K., Korkmaz, E., & Dilmaç, E. M. (2024). Üniversite Öğrencilerinin Duygusal ve Sosyal Yalnızlık Düzeylerinin, Yeme Tutumlarına Etkisi. *Yeni Yüzyıl Journal of Medical Sciences*, 5(4), 155-170. <https://doi.org/10.46629/JMS.2024.164>

Trigueros, R., Padilla, A. M., Aguilar-Parra, J. M., Rocamora, P., Morales-Gázquez, M. J., & López-Liria, R. (2020). The influence of emotional intelligence on resilience, test anxiety, academic stress and the Mediterranean diet. A study with university students. *International journal of environmental research and public health*, 17(6), 2071. <https://doi.org/10.3390/ijerph17062071>

Tümkaya, S., Aybek, B., & Çelik, M. (2008). An Investigation of Students' Life Satisfaction and Loneliness Level in a Sample of Turkish Students. *Online Submission*, 5(1), 1-15.

Tylka, T. L., & Kroon Van Diest, A. M. (2013). The Intuitive Eating Scale–2: Item refinement and psychometric evaluation with college women and men. *Journal of Counseling Psychology*, 60(1), 137. <https://doi.org/10.1037/a0030893>

Uğur, H., Baskurt, H., Saleki, N., Kılıç, İ., DAVU, G., Toy, Z., & Özkaynar, H. (2025). Yetişkinlerde Yeme Davranışlarının, Cinsiyet, Beden Kütle İndeksi ve Fiziksel Aktivite Durumuna Göre Üç Faktörlü Yeme Ölçeği ile Değerlendirilmesi: Kesitsel Bir Çalışma. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (25). <https://doi.org/10.38079/igusabder.1459455>

Uzlu, G., Koç, M., Akgöz, H. F., Yalçın, S., & Çöl, B. G. (2021). Sporcu üniversite öğrencilerinin beslenme bilgi düzeylerinin ölçülmesi. *Istanbul Gelisim University Journal of Health Sciences*, (14), 227-240. <https://doi.org/10.38079/igusabder.903478>

Uzuner, M. E., & Karagün, E. (2014). Rekreatif amaçlı spor yapan bireylerin yalnızlık düzeylerinin incelenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (27), 107-120.

Watson, J. C. (2005). College student-athletes' attitudes toward help-seeking behavior and expectations of counseling services. *Journal of College Student Development*, 46(4), 442-449. <https://doi.org/10.1353/csd.2005.0044>

Westenhoefer, J. (2005). *Age and Gender Dependent. In Diet Diversification and Health Promotion: European Academy of Nutritional Sciences (EANS) Conference, Vienna, May 2004 (Vol. 57, pp. 44-51)*. Karger Medical and Scientific Publishers.

Wongpakaran, N., Wongpakaran, T., Pinyopornpanish, M., Simcharoen, S., Suradom, C., Varnado, P., & Kuntawong, P. (2020). Development and validation of a 6-item Revised UCLA Loneliness Scale (RULS-6) using Rasch analysis. *British Journal of Health Psychology*, 25(2), 233-256. <https://doi.org/10.1111/bjhp.12404>

van den Broek, T., & Grundy, E. (2017). Loneliness among Polish migrants in the Netherlands: The impact of presence and location of partners and offspring. *Demographic Research*, 37, 727-742.

Yelpaze, İ. (2021). Uluslararası üniversite öğrencilerinin yalnızlık düzeylerinin yordayıcısı olarak bilişsel esneklik ve psikolojik sağlamlık. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 105-131. <https://doi.org/10.29299/kefad.886199>

Yıldırım, A., Aşilar, R. H., Karakurt, P., Çapık, C., & Kasımoğlu, N. (2018). Üniversite öğrencilerinde depresif belirti, yalnızlık ve yeme tutumu arasındaki ilişkinin sosyodemografik özelliklerle birlikte incelenmesi. *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*, 12(4), 264-274. <https://doi.org/10.21763/tjfmpc.462906>

Yılmaz, E., Yılmaz, E., & Karaca, F. (2008). Üniversite öğrencilerinin sosyal destek ve yalnızlık düzeylerinin incelenmesi. *Journal of General Medicine/Genel Tıp Dergisi*, 18(2).

Yüksel, B. Ö. (2019). *Üniversite öğrencilerinde yalnızlık ve psikolojik sağlamlığın yordayıcısı olarak aleksitimi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

