

Elit Kadın Futbolcularının Vücut Yağ Yüzdesi, Uyku Süresi ve Dış Yük Göstergeleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Burakhan AYDEMİR¹ , Duygu SEVİNÇ YILMAZ² 

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Beden Eğitimi Bölümü, Trabzon, Türkiye

²Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Erzincan, Türkiye

Araştırma Makalesi/ Research Article		DOI: 10.5281/zenodo.19255948
Gönderi Tarihi/ Received:	Kabul Tarihi/ Accepted:	Online Yayın Tarihi/ Published:
10.12.2025	18.03.2026	29.03.2026

Öz

Bu çalışmanın amacı, elit kadın futbolcularda vücut yağ yüzdesi ve haftalık uyku süresinin maç içi dış yük ve yorgunluk göstergeleri ile olan ilişkilerini incelemektir. Çalışmaya Türkiye Kadınlar Süper Ligi'nde mücadele eden 13 elit kadın futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Vücut yağ yüzdesi skinfold ölçüm yöntemi ile uyku süresi haftalık uyku takip cetveli aracılığıyla belirlenmiştir. Maç içi dış yük verileri, resmi lig maçları sırasında STATSports GPS cihazları kullanılarak elde edilmiştir. Veriler SPSS (Sürüm 26) programında analiz edilmiş ve değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Bulgular, haftalık uyku süresinin total distance, distance/min, accelerations, decelerations, dynamic stress load, total metabolic power, energy expenditure, mechanical load ve fatigue index gibi birçok dış yük göstergesi ile anlamlı ve pozitif ilişkiler gösterdiğini ortaya koymuştur. Buna karşılık, vücut yağ yüzdesi ile incelenen dış yük göstergeleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Ayrıca dış yük değişkenleri arasında çok güçlü korelasyonların bulunması, futbol maçının fiziksel taleplerinin çok boyutlu ancak birbirine sıkı şekilde bağlı bir yük profili oluşturduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, elit kadın futbolcularda uyku süresinin yük toleransı ve yorgunluk yönetimi açısından kritik bir faktör olduğu; performans izleme süreçlerinde yük ve toparlanma değişkenlerinin birlikte değerlendirilmesi gerektiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kadın futbol, uyku süresi, GPS

Examining the Relationship Between Body Fat Percentage, Sleep Duration, and External Load Indicators in Elite Female Football Players

Abstract

The aim of this study was to examine the relationships between body fat percentage, weekly sleep duration, and match-related external load and fatigue indicators in elite female football players. Thirteen players competing in the Turkish Women's Super League voluntarily participated in the study. Body fat percentage was assessed using the skinfold method, sleep duration was recorded through a weekly sleep diary, and match external load data were collected during official league matches using STATSports GPS devices. Data were analyzed using SPSS (Version 26) and Pearson correlation analysis. The results indicated that weekly sleep duration was significantly and positively associated with several external load variables, including total distance, distance/min, accelerations, decelerations, dynamic stress load, total metabolic power, energy expenditure, mechanical load, and fatigue index. In contrast, no significant relationship was found between body fat percentage and the examined external load indicators. Additionally, strong correlations among external load variables suggest that match demands reflect a multidimensional yet highly interconnected load profile. Overall, the findings highlight the importance of sleep duration in load tolerance and fatigue management among elite female football players.

Keywords: Female football players, sleep duration, GPS

Sorumlu Yazar/ Corresponded Author: Burakhan AYDEMİR, **E-posta/e-mail:** burakhanaydemir@ktu.edu.tr

GİRİŞ

Modern futbolda performansın değerlendirilmesi, yalnızca maç sonucu veya teknik–taktik çıktılarla sınırlı kalmayıp, sporcuların maruz kaldığı fiziksel yüklerin ayrıntılı biçimde izlenmesini gerektirmektedir (Viano ve ark., 2018). Bu doğrultuda, küresel konumlandırma sistemi (GPS) temelli teknolojilerin yaygınlaşmasıyla birlikte futbolcuların maç ve antrenman sırasında maruz kaldıkları dış yük göstergeleri objektif olarak ölçülebilmekte ve performans analizi süreçlerinde önemli bir yer tutmaktadır (Akenhead ve Nassis, 2016). Total distance, high-speed running, accelerations, decelerations, mechanical load ve metabolik güç gibi değişkenler, maçın fizyolojik ve mekanik taleplerini yansıtan temel parametreler olarak kabul edilmektedir (Aydemir, 2025). Bu değerler sporcular hakkında detaylı bilgi sahibi olmamıza olanak sağlamakta ve antrenman planlamaları bu yüklere göre belirlenmektedir. Böylelikle sporcuların hem performans gelişimi takip edilmekte hem de sakatlıkların önlenmesi sağlanmaktadır.

Buna karşın dış yük göstergelerinin yorumlanması, yalnızca üretilen yük miktarının raporlanmasıyla sınırlı değildir. Aynı yük profiline maruz kalan sporcuların performans yanıtları ve yorgunluk toleransları bireysel farklılıklar gösterebilmektedir. Bu noktada, toparlanma süreçleri ve özellikle uyku, performansın sürdürülebilirliği açısından kritik bir rol oynamaktadır (Stergiopoulos ve ark., 2025). Uyku; merkezi sinir sistemi toparlanması, kas-iskelet sistemi onarımı, hormonal denge ve enerji metabolizmasının düzenlenmesi gibi birçok fizyolojik süreci doğrudan etkilemektedir (Costa ve ark., 2019). Yetersiz uyku süresinin ise reaksiyon süresinde bozulma, artmış algılanan yorgunluk ve performans düşüşü ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (Magnuson ve ark., 2023). Uyku düzeyi iyi olan sporcuların performans parametrelerinde artışların olduğu yapılan literatür araştırmalarında görülmektedir. Yeterli uyku süresine sahip sporcuların, maç ve antrenman sırasında daha yüksek yoğunlukta aksiyonlar gerçekleştirebildiği ve yorgunluğu daha etkin biçimde yönetebildiği bildirilmektedir (Clemente ve ark., 2021).

Buna karşın, özellikle elit kadın futbolcular üzerinde uyku süresi ile maç içi dış yük ve yorgunluk göstergeleri arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir (McCaskie ve ark., 2022; Godoy-Izquierdo ve Diaz, 2021)

Performansı etkileyebilecek bir diğer önemli faktör ise vücut kompozisyonudur. Vücut yağ yüzdesi, dayanıklılık, hız ve mekanik verimlilik gibi performans bileşenleriyle ilişkilendirilmektedir (França ve ark., 2025). Bununla birlikte, elit sporcu gruplarında vücut yağ yüzdesinin genellikle dar bir aralıkta seyretmesi, bu değişkenin performans üzerindeki ayırt edici etkisini sınırlayabilmektedir. Bu nedenle, vücut yağ yüzdesinin elit düzeyde dış yük göstergeleriyle olan ilişkisinin, toparlanma temelli değişkenlerle birlikte ele alınması gerekmektedir. Elit seviyedeki sporcuların vücut yağ yüzdeleri ile performans ilişkileri arasında benzer sonuçlar çıkması beklenmektedir.

Literatürde, dış yük göstergelerinin büyük ölçüde oynanan süreye ve maçın bağlamsal taleplerine bağlı olduğu vurgulanmaktadır. Bu durum, dış yük verilerinin yorumlanmasında bireysel toparlanma kapasitesi ve yorgunluk yönetimi gibi faktörlerin dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır. Özellikle fatigue index gibi yorgunluğu yansıtan göstergelerin, uyku süresi ile değerlendirilmesi, maç performansının daha bütüncül bir bakış açısıyla anlaşılmasına katkı sağlayabilir. Yorgunluk seviyesinin sporcularda uyku süresi ile doğrudan ilişkili olması beklenen sonuçlardandır (Lathlean ve ark., 2019).

Bu çalışma aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aramaktadır:

Elit kadın futbolcularda haftalık uyku süresi ile maç içi dış yük göstergeleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Vücut yağ yüzdesi dış yük göstergelerini anlamlı biçimde yordamakta mıdır?

Uyku süresi fatigue index ile ilişkili midir?

Bu doğrultuda çalışmanın hipotezleri şu şekilde oluşturulmuştur:

Haftalık uyku süresi dış yük göstergeleri ile pozitif yönde ilişkilidir.

Haftalık uyku süresi fatigue index ile anlamlı ilişki göstermektedir.

Vücut yağ yüzdesi dış yük göstergeleri ile anlamlı ilişki göstermemektedir.

Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı, elit kadın futbolcularda vücut yağ yüzdesi ve haftalık uyku süresinin, maç içi dış yük ve yorgunluk göstergeleri ile olan ilişkilerini incelemektir.

YÖNTEM

Araştırma Tasarımı

Bu çalışma, elit kadın futbolcularda vücut yağ yüzdesi, haftalık uyku süresi ve maç içi dış yük göstergeleri arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla kesitsel ve gözlemsel bir korelasyonel araştırma tasarımı ile yürütülmüştür (Karasar, 2012). Çalışma kapsamında sporculara herhangi bir deneysel müdahalede bulunulmamış, veriler doğal maç döngüsü içerisinde toplanmıştır.

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları, Türkiye Kadınlar Süper Ligi'nde mücadele eden elit düzeydeki kadın futbolcular oluşturmaktadır. Çalışmaya toplam 13 sporcu, gönüllü katılım esasına göre dâhil edilmiştir. Araştırmaya katılan tüm sporcuların aktif olarak lig maçlarında süre alan, sakatlığı bulunmayan ve düzenli antrenman yapan futbolcular olmasına dikkat edilmiştir. Çalışma, Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüş ve tüm katılımcılardan araştırma öncesinde bilgilendirilmiş gönüllü onam alınmıştır.

Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümü

Sporcuların vücut yağ yüzdeleri, skinfold (deri kıvrım kalınlığı) ölçüm yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Ölçümler, alanında deneyimli aynı uygulayıcı tarafından, standart antropometrik ölçüm protokollerine uygun şekilde gerçekleştirilmiştir. Vücut yağ yüzdesi ölçümleri, maç haftasında, maçtan bir gün önce, sporcular dinlenmiş ve açlık durumları benzer olacak şekilde alınmış ve haftalık olarak kaydedilmiştir. Analizlerde, ilgili maç haftasına ait vücut yağ yüzdesi değerleri kullanılmıştır (Ackland ve ark., 2012).

Uyku Süresi Takibi

Sporcuların uyku süreleri, haftalık uyku takip cetveli kullanılarak izlenmiştir. Her sporcu, maç döngüsünü içeren bir hafta boyunca günlük uyku sürelerini kendi beyanlarına dayalı olarak kaydetmiştir. Haftalık uyku süresi, maçın oynandığı haftaya ait günlük uyku sürelerinin ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu ortalama değerler, analizlerde sporcuların haftalık uyku süresini temsil edecek şekilde kullanılmıştır.

Dış Yük Ölçümleri

Sporcuların maç içi dış yük verileri, STATsports GPS (Global Positioning System) cihazları kullanılarak elde edilmiştir. GPS cihazları, maçlar sırasında sporcular tarafından özel olarak tasarlanmış yelekler aracılığıyla sırt bölgesinde taşınmıştır. Ölçümlerde, her sporcunun veri tutarlılığını sağlamak amacıyla aynı GPS cihazını kullanmasına özen gösterilmiştir. Dış yük verileri yalnızca resmî lig maçlarından elde edilmiş olup; total distance, distance/min, high-speed running (HSR), sprint sayısı, accelerations, decelerations, maksimum hız, dynamic stress load, total metabolic power, average metabolic power, energy expenditure, explosive distance, mechanical load ve fatigue index gibi değişkenler analiz kapsamına alınmıştır. Analizlerde, sporcuların maçta elde ettikleri gerçek oynama sürelerine ait dış yük verileri kullanılmıştır (Malone ve ark., 2017).

Veri Analizi

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS Statistics (sürüm 26) yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sürekli değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler ile sunulmuştur. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro–Wilk testi ve histogram incelemeleri ile değerlendirilmiştir (Simard ve L’Ecuyer, 2011). Normal dağılım gösteren değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile incelenmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir (Field 2018). Örneklem büyüklüğünün sınırlı olması ($n = 13$) nedeniyle, küçük örneklemelerde korelasyon analizlerinde parametrik testlerin uç değerlere duyarlılığı dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda, Kendall’s Tau-b gibi non-parametrik korelasyon testlerinin küçük örneklemelerde daha güvenilir sonuçlar sunabileceği literatürde vurgulanmaktadır. Ancak çalışmada yer alan elit sporcu grubunun homojen yapısı ve değişkenler arasındaki güçlü ilişkiler göz önünde bulundurularak, bulgular Pearson korelasyon analizi çerçevesinde raporlanmış ve yorumlanmıştır.

BULGULAR

TABLO 1. Elit Kadın Futbolcuların Tanımlayıcı İstatistikleri (n = 13)

Değişken	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	ss
Vücut Ağırlığı (kg)	13	49,95	65,25	59,06	4,31
Boy (cm)	13	158	174	167,23	4,27
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	13	7,44	10,40	8,95	1,04
Haftalık Uyku Süresi (saat)	13	5	8	6,77	0,93
Total Distance (m)	13	1323	11041	8355,46	3067,52
Distance/min (m·dk ⁻¹)	13	15	86	62,46	23,39
HSR (m)	13	58	1056	484,31	243,79
Sprint Sayısı (n)	13	1	12	4,46	3,46
Accelerations (n)	13	3	59	37,46	17,89
Decelerations (n)	13	3	96	59,00	28,38
Maksimum Hız (km·h ⁻¹)	13	25,67	33,41	28,24	2,32
Dynamic Stress Load (AU)	13	20,09	594,10	220,89	157,06
Total Metabolic Power (W)	13	70646	596545	457300	170004
Fatigue Index	13	0,32	1,57	0,62	0,35
Avg Metabolic Power (W·kg ⁻¹)	13	1,34	742	62,18	204,27
Energy Expenditure (kcal)	13	135,08	1140,69	868,42	319,82
Explosive Distance (m)	13	99	7714	1438,38	1939,71
Mechanical Load (AU)	13	2869,39	25429,22	18099,51	7017,17

Tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde (Tablo 1), total distance, mechanical load ve total metabolic power gibi toplam yük göstergelerinde yüksek varyasyonlar gözlenirken; distance/min gibi yoğunluk temelli göstergelerin daha sınırlı bir dağılım sergilediği görülmüştür. Bu durum, elit kadın futbolcularda dış yük değerlendirmelerinin yalnızca toplam

mesafe üzerinden değil, yoğunluk ve mekanik stres göstergeleriyle birlikte ele alınmasının önemini ortaya koymaktadır.

Tablo 2. Elit Kadın Futbolcularında Vücut Yağ Yüzdesi, Uyku Süresi ve Dış Yük Göstergeleri Arasındaki İlişkiler (Pearson, n = 13)

		Haftalık V.Yağ Yüzdesi	Haftalık Uyku Süresi (ortalama)	Total Distance	Distance/min	HSR	Sprints	Accelerations	Decelerations	Max Speed	Dynamic Stress Load	Total Metabolic Power	Fatigue Index	Avg Metabolic Power	Energy (kcal)	Explosive Distance	Mechanical Load
Haftalık V. Yağ Yüzdesi	r	1	0,429	0,294	0,060	-0,161	-0,226	0,026	0,375	-0,088	0,207	0,300	0,390	-0,358	0,294	-0,336	0,291
Haftalık Uyku Süresi	r	0,429	1	,576*	,755**	,874**	0,088	,677*	,592*	-0,232	,607*	,576*	,942**	0,083	,581*	-0,095	,622*
Total Distance	r	-0,323	,576*	1	,817**	0,383	0,419	,653*	,942**	-0,154	,652*	,994**	0,437	0,220	,999**	0,288	,956**
Distance/min	r	0,060	,755**	,817**	1	0,381	0,526	,563*	,832**	-0,257	,659*	,824**	0,269	0,261	,829**	0,279	,869**
HSR	r	-0,161	,874**	0,383	0,381	1	,807**	0,003	0,381	0,478	0,437	0,386	-0,105	0,160	0,404	0,087	0,460
Sprints	r	-0,226	0,088	0,419	0,526	,807**	1	0,026	0,488	0,320	0,423	0,421	-0,115	0,313	0,444	0,047	0,533
Accelerations	r	0,026	,677*	,653*	,563*	0,003	0,026	1	0,445	-0,097	0,418	,645*	0,216	0,182	,641*	0,073	,642*
Decelerations	r	0,375	,592*	,942**	,832**	0,381	0,488	0,445	1	-0,259	,603*	,945**	0,519	0,135	,949**	0,193	,926**
Max Speed	r	-0,088	-0,232	-0,154	-0,257	0,478	0,320	-0,097	-0,259	1	-0,156	-0,180	-0,379	0,083	-0,154	-0,100	-0,150
Dynamic Stress Load	r	0,207	,607*	,652*	,659*	0,437	0,423	0,418	,603*	-0,156	1	,647*	0,301	0,222	,660*	0,052	,729**
Total Metabolic Power	r	0,300	,576*	,994**	,824**	0,386	0,421	,645*	,945**	-0,180	,647*	1	0,392	0,208	,996**	0,271	,971**

Atıf/ Cited in: Aydemir, B. & Yılmaz, D. S. (2026). Elit kadın futbolcularının vücut yağ yüzdesi, uyku süresi ve dış yük göstergeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *EFES Spor Bilimleri Dergisi*, 2 (1), 33- 47

Fatigue Index	r	0,390	,942**	0,437	0,269	-0,105	-0,115	0,216	0,519	-0,379	0,301	0,392	1	0,019	0,420	-0,143	0,299
Avg Metabolic Power	r	-0,358	0,083	0,220	0,261	0,160	0,313	0,182	0,135	0,083	0,222	0,208	0,019	1	0,217	-0,034	0,178
Energy (kcal)	r	0,294	,581*	,999**	,829**	0,404	0,444	,641*	,949**	-0,154	,660*	,996**	0,420	0,217		0,275	,967**
Explosive Distance	r	-0,336	0,095	-0,288	0,279	0,087	0,047	0,073	0,193	-0,100	0,052	0,271	-0,143	-0,034	0,275	1	0,164
Mechanical Load	r	0,291	,622*	,956**	,869**	0,460	0,533	,642*	,926**	-0,150	,729**	,971**	0,299	0,178	,967**	0,164	1

**p<0,01; *p<0,05

Tablo 2’de elit kadın futbolcularda vücut yağ yüzdesi (VYY), haftalık uyku süresi ve maç içi dış yük göstergeleri arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile sunulmuştur (N=13). Bulgular, VYY’nin incelenen dış yük değişkenleriyle anlamlı bir ilişki göstermediğini ortaya koymuştur ($p>0,05$). Bu sonuç, elit ve homojen bir örneklem grubunda vücut yağ yüzdesinin maç içi yük çıktıları üzerinde belirleyici bir faktör olmayabileceğini düşündürmektedir.

Buna karşın, haftalık uyku süresi birçok dış yük göstergesi ile anlamlı ve pozitif ilişkiler göstermiştir. Uyku süresi ile Total Distance ($r=0,576$; $p<0,05$), Distance/min ($r=0,755$; $p<0,01$), Accelerations ($r=0,677$; $p<0,05$), Decelerations ($r=0,592$; $p<0,05$), Dynamic Stress Load ($r=0,607$; $p<0,05$), Total Metabolic Power ($r=0,576$; $p<0,05$), Energy (kcal) ($r=0,581$; $p<0,05$), Mechanical Load ($r=0,622$; $p<0,05$) ve özellikle Fatigue Index ($r=0,942$; $p<0,01$) arasında anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Bu bulgular, uyku süresinin hem toplam yük hem de yoğunluk ve mekanik stres göstergeleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir.

Dış yük değişkenlerinin kendi aralarındaki ilişkileri incelendiğinde ise toplam yük göstergeleri arasında çok güçlü korelasyonlar olduğu görülmüştür. Özellikle Total Distance ile Energy ($r=0,999$; $p<0,01$), Total Metabolic Power ($r=0,994$; $p<0,01$) ve Mechanical Load ($r=0,956$; $p<0,01$) arasındaki yüksek ilişkiler, bu değişkenlerin benzer fizyolojik ve mekanik talepleri yansıttığını göstermektedir. Benzer şekilde, Distance/min ile Mechanical Load ($r=0,869$; $p<0,01$) ve Total Metabolic Power ($r=0,824$; $p<0,01$) arasındaki güçlü ilişkiler, yoğunluk temelli göstergelerin metabolik ve mekanik yüklerle yakından bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada elit kadın futbolcularda vücut yağ yüzdesi, haftalık uyku süresi ve maç içi dış yük göstergeleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Elde edilen bulgular, haftalık uyku süresinin maç içi dış yük ve yorgunluk göstergeleriyle anlamlı ve tutarlı ilişkiler sergilediğini, buna karşın vücut yağ yüzdesinin bu örneklemde dış yük çıktıları üzerinde belirgin bir rol oynamadığını ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, elit düzeyde performans gösteren sporcularda yük yönetimi ve toparlanma süreçlerinin yalnızca fiziksel özelliklerle değil, aynı zamanda davranışsal ve fizyolojik toparlanma değişkenleriyle de yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu durum, sporcuların fiziksel performansının antrenman dışı toparlanma süreçlerinden de etkilendiğini göstermektedir.

Çalışmanın en dikkat çekici bulgularından biri, haftalık uyku süresinin total distance, distance/min, accelerations, decelerations, dynamic stress load, total metabolic power, energy expenditure ve mechanical load gibi çok sayıda dış yük göstergesiyle anlamlı ve pozitif ilişkiler göstermesidir. Elde edilen sonuçlar, uykunun performansın önemli belirleyicilerinden biri olduğunu göstermektedir. Toparlanma ve yeniden zirve performans göstermek adına elde edilen veriler son derece önem arz etmektedir. Bu sonuçlar, yeterli uyku süresine sahip sporcuların maç sırasında yalnızca daha fazla yük üretmediğini, aynı zamanda yük yoğunluğunu ve mekanik talepleri daha iyi tolere edebildiğini düşündürmektedir. Özellikle distance/min ve dynamic stress load gibi yoğunluk ve mekanik stres temelli göstergelerle bulunan ilişkiler, uykunun maç performansını yalnızca hacim açısından değil, kalite ve sürdürülebilirlik açısından da etkilediğine işaret etmektedir. Özellikle bu sonucun sürdürülebilir performansın da önemini vurgulamaktadır.

Uyku süresi ile fatigue index arasında saptanan çok güçlü ilişki ($r=0,942$; $p<0,01$), bu çalışmanın en özgün ve uygulamaya dönük bulgularından biridir. Fatigue index, maç boyunca artan fizyolojik ve mekanik yükün sporcuda oluşturduğu yorgunluk yanıtını yansıtan bütüncül bir göstergedir. Uyku süresi arttıkça fatigue index değerlerinin yükselmesi, daha uzun uyku süresine sahip sporcuların maç içerisindeki yorgunluğu daha etkin şekilde yönetebildiğini ve yüksek yükleri daha sürdürülebilir biçimde taşıyabildiğini düşündürmektedir. Bu bulgu, uykunun merkezi sinir sistemi toparlanması, kas-iskelet sistemi onarımı ve enerji metabolizması üzerindeki olumlu etkileriyle açıklanabilir. Literatürde bu sonucu desteklediği görülmektedir (Cook ve ark., 2023; Leddy ve ark., 2023). Bununla birlikte, fatigue index ile uyku süresi arasındaki ilişkinin yalnızca toparlanma kapasitesi ile açıklanması yeterli olmayabilir. Oynama süresi, maç içindeki rol, pozisyon özellikleri ve bireysel performans seviyesi gibi değişkenler de fatigue index değerlerini etkileyebilir. Özellikle daha uzun süre oynayan veya daha yüksek yoğunlukta aksiyon gerçekleştiren sporcularda hem uyku süresi hem de fatigue index değerlerinin yüksek çıkması olasıdır. Bu nedenle söz konusu ilişkinin nedensel değil, ilişkisel olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Buna karşılık, vücut yağ yüzdesinin incelenen dış yük göstergeleriyle anlamlı bir ilişki göstermemesi dikkat çekicidir. Bu durum, çalışmanın örnekleminin elit düzeyde ve görece homojen bir vücut kompozisyonuna sahip olmasından kaynaklanıyor olabilir. Elit sporcularda vücut yağ yüzdesi genellikle benzer sonuçlar göstermesi, dolayısıyla, vücut yağ yüzdesindeki küçük farklılıkların maç içi dış yük çıktıları üzerinde belirgin bir etki oluşturmaması beklenen

bir durum olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, vücut kompozisyonunun elit seviyede performans belirleyici olmaktan çok, performansın sürdürülebilmesi için gerekli bir ön koşul olduğunu göstermektedir (Ackland ve ark., 2012). Ayrıca literatür de vücut yağ yüzdesi ile futbol performansının ilişkili olduğu çalışmada düşük yağ yüzdesinin etkisinden bahsedilmektedir (Di Lemme ve ark.,2024).

Dış yük değişkenlerinin kendi aralarındaki ilişkiler incelendiğinde, özellikle total distance, total metabolic power, energy expenditure ve mechanical load arasında çok güçlü korelasyonların bulunması, futbol maçının fiziksel taleplerinin çok boyutlu ancak birbirine sıkı şekilde bağlı bir yük profili oluşturduğunu göstermektedir. Bu durum, maç performansının yalnızca tek bir dış yük parametresi üzerinden değerlendirilmesinin yetersiz kalabileceğini ve yükün hacim, yoğunluk, mekanik ve metabolik boyutlarıyla birlikte ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır (Buchheit ve Simpson, 2017). Bu bağlamda, çalışmada yoğunluk temelli göstergelerin (distance/min) ayrıca raporlanması, dış yükün daha doğru ve anlamlı biçimde yorumlanmasına katkı sağlamaktadır (Reche-Soto ve ark., 2019).

Bu çalışmanın sonuçları, elit kadın futbolcularda haftalık uyku süresinin, maç içi dış yük ve yorgunluk göstergeleriyle yakından ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle uyku süresinin fatigue index ile güçlü ilişkisi, uyku faktörünün yük toleransı ve yorgunluk yönetimi açısından kritik bir belirleyici olduğunu göstermektedir. Buna karşın vücut yağ yüzdesi, bu örnekte dış yük çıktıları üzerinde anlamlı bir etki göstermemiştir.

Elde edilen bulgular, elit kadın futbolcularda performans takibinde yalnızca antropometrik özelliklere odaklanmanın yeterli olmadığını, uyku süresi gibi toparlanma temelli değişkenlerin düzenli olarak izlenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Antrenman ve maç planlamasında uyku süresinin dikkate alınması, sporcuların hem daha yüksek yükleri tolere edebilmesini hem de yorgunluk riskinin azaltılmasını sağlayabilir.

Sonuç olarak, bu çalışma, elit kadın futbolcularda uyku süresinin dış yük göstergelerinin anlamını ve yorumlanmasını etkileyen önemli bir faktör olduğunu göstermekte ve performans izleme yaklaşımlarında yük–toparlanma dengesinin birlikte ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

Çalışmada uyku süresinin öz-bildirim (self-report) yöntemiyle toplanmış olması, ölçüm hatası ve hatırlama yanlılığı (recall bias) riski oluşturmaktadır. Objektif ölçüm araçları (aktigrafi veya polisomnografi) kullanılmamış olması, elde edilen verilerin doğruluğunu

sınırlayabilir. Gelecek çalışmalarda objektif uyku izleme sistemlerinin kullanılması önerilmektedir.

SINIRLILIKLAR

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle araştırma tek bir elit kadın futbol takımında gerçekleştirilmiştir ve örneklem büyüklüğü sınırlıdır (n=13). Bu durum sonuçların genellenebilirliğini kısıtlamaktadır.

İkinci olarak, uyku verileri öz-bildirim yöntemiyle toplanmıştır. Objektif ölçüm araçlarının kullanılmamış olması ölçüm hatası riskini artırmaktadır.

Üçüncü olarak, oynama süresi, pozisyon farklılıkları ve maç bağlamı gibi potansiyel karıştırıcı değişkenler istatistiksel olarak kontrol edilmemiştir.

Son olarak, çalışma kesitsel tasarıma sahiptir ve nedensel yorum yapılmasına olanak vermemektedir.

KAYNAKÇA

- Ackland, T. R., Lohman, T. G., Sundgot-Borgen, J., Maughan, R. J., Meyer, N. L., Stewart, A. D., & Müller, W. (2012). Current status of body composition assessment in sport. *Sports Medicine*, 42(3), 227–249. <https://doi.org/10.2165/11597140-000000000-00000>
- Akenhead, R., & Nassis, G. P. (2016). Training load and player monitoring in high-level football: Current practice and perceptions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(5), 587–593. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0331>
- Aydemir, B. (2025). Futbolda performans takibi: GPS verileri üzerine bir çalışma. In *Antrenman biliminde kuramsal ve uygulamalı yaklaşımlar*. Ankara: Gazi Kitabevi. ISBN 978-625-8571-18-9
- Buchheit, M., & Simpson, B. M. (2017). Player-tracking technology: Half-full or half-empty glass? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(Suppl. 2), S2-35–S2-41. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0499>
- Clemente, F. M., Afonso, J., Costa, J., Oliveira, R., Pino-Ortega, J., & Rico-González, M. (2021). Relationships between sleep, athletic and match performance, training load, and injuries: A systematic review of soccer players. *Healthcare*, 9(7), 808. <https://doi.org/10.3390/healthcare9070808>
- Cook, J. D., & Charest, J. (2023). Sleep and performance in professional athletes. *Current Sleep Medicine Reports*, 9(1), 56–81. <https://doi.org/10.1007/s40675-022-00243-4>
- Costa, J. A., Brito, J., Nakamura, F. Y., Figueiredo, P., Oliveira, E., & Rebelo, A. (2019). Sleep patterns and nocturnal cardiac autonomic activity in female athletes are affected by the timing of exercise and match location. *Chronobiology International*, 36(3), 360–373. <https://doi.org/10.1080/07420528.2018.1545782>
- Di Lemme, S., Accurso, L., Castonguay, T., Fortin, M., DeMont, R., & Dover, G. (2024). Less total-body fat and lower-extremity fat are associated with more high-intensity running during games in

- female university soccer players. *Applied Sciences*, 14(19), 8992. <https://doi.org/10.3390/app14198992>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE Publications. ISBN 9781526419521
- França, C., Saldanha, C., Martins, F., de Maio Nascimento, M., Marques, A., Ihle, A., Sarmento, H., Campos, P., & Gouveia, É. R. (2025). Lower body strength and body composition in female football. *Scientific Reports*, 15(1), 9200. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-94041-x>
- Godoy-Izquierdo, D., & Díaz, I. (2021). Inhabiting the body(ies) in female soccer players: The protective role of positive body image. *Frontiers in Psychology*, 12, 718836. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.718836>
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (24. baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Lathlean, T. J. H., Gastin, P. B., Newstead, S. V., & Finch, C. F. (2019). A prospective cohort study of load and wellness (sleep, fatigue, soreness, stress, and mood) in elite junior Australian football players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(6), 829–840. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0372>
- Leddy, J. J., Burma, J. S., Toomey, C. M., Hayden, A., Davis, G. A., Babl, F. E., Gagnon, I., Giza, C. C., Kurowski, B. G., Silverberg, N. D., Willer, B., Ronksley, P. E., & Schneider, K. J. (2023). Rest and exercise early after sport-related concussion: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 57(12), 762–770. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106676>
- Malone, J. J., Lovell, R., Varley, M. C., & Coutts, A. J. (2017). Unpacking the black box: Applications and considerations for using GPS devices in sport. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(Suppl. 2), S2-18–S2-26. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0236>
- McCaskie, C. J., Sim, M., Newton, R. U., Heasman, J., Rogalski, B., & Hart, N. H. (2022). Correction: Characterising lower-body musculoskeletal morphology and whole-body composition of elite female and male Australian football players. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation*, 14(1), 171. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00564-5>
- Reche-Soto, P., Cardona-Nieto, D., Diaz-Suarez, A., Bastida-Castillo, A., Gomez-Carmona, C., Garcia-Rubio, J., & Pino-Ortega, J. (2019). Player load and metabolic power dynamics as load quantifiers in soccer. *Journal of Human Kinetics*, 69, 259–269. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0072>
- Simard, R., & L'Ecuyer, P. (2011). Computing the two-sided Kolmogorov–Smirnov distribution. *Journal of Statistical Software*, 39(11), 1–18. <https://doi.org/10.18637/jss.v039.i11>
- Stergiopoulos, D. C., Bottonis, P. G., Miliotis, P. G., Zavvos, A. X., Ntalapera, S. D., Papaleontiou, G. L., Pilatis, G. A., Soukara, E. K., & Geladas, N. D. (2025). Effects of simulated short-haul flights on sport-specific performance, sleep, and psychophysiological responses in football players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 35(11), e70169. <https://doi.org/10.1111/sms.70169>
- Viano, D. C., Withnall, C., & Halstead, D. (2018). Correction to: Impact performance of modern football helmets. *Annals of Biomedical Engineering*, 46(1), 208–210. <https://doi.org/10.1007/s10439-017-1948-8>

KATKI ORANI CONTRIBUTION RATE	AÇIKLAMA EXPLANATION	KATKIDA BULUNANLAR CONTRIBUTORS
Fikir ve Kavramsal Örgü <i>Idea or Notion</i>	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak <i>Form the research hypothesis or idea</i>	BA, DSY
Tasarım <i>Design</i>	Yöntem ve araştırma desenini tasarlamak <i>To design the method and research design.</i>	BA,DSY
Literatür Tarama <i>Literature Review</i>	Çalışma için gerekli literatürü taramak <i>Review the literature required for the study</i>	BA, DSY
Veri Toplama ve İşleme <i>Data Collecting and Processing</i>	Verileri toplamak, düzenlemek ve raporlaştırmak <i>Collecting, organizing and reporting data</i>	BA,DSY
Tartışma ve Yorum <i>Discussion and Commentary</i>	Elde edilen bulguların değerlendirilmesi <i>Evaluation of the obtained finding</i>	BA, DSY
Destek ve Teşekkür Beyanı/ Statement of Support and Acknowledgment		
Bu çalışmanın yazım sürecinde katkı ve/veya destek alınmamıştır. <i>No contribution and/or support was received during the writing process of this study.</i>		
Çatışma Beyanı/ Statement of Conflict		
Araştırmacıların araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur. <i>Researchers do not have any personal or financial conflicts of interest with other people and institutions related to the research.</i>		
Etik Kurul Beyanı/ Statement of Ethics Committee		
Bu çalışma bir derleme makalesi niteliğinde olduğundan, insan/ hayvan katılımcılar üzerinde yeni bir veri toplama süreci yürütülmemiş, müdahale uygulanmamış ve kişisel/kimliklendirilebilir veri kullanılmamıştır. Bu nedenle ilgili mevzuat ve kurumsal yönergeler doğrultusunda etik kurul onayı gerekmemiştir. <i>As this study is a review article, it did not involve the collection of new data from human or animal participants, any experimental intervention, or the use of identifiable personal data. Therefore, in accordance with relevant institutional and regulatory guidelines, ethics committee approval was not required.</i>		



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