

Elit Futbolcuların Maç Öncesi Dehidrasyon Düzeylerinin İncelenmesi¹

Ömer AKYÜZ¹, Bülent TURNA², Güner ÇİÇEK³, Sibel YILDIRIM³, Burcu BAYAZIT⁴, Murat AKYÜZ⁵

DOI: <https://doi.org/10.38021asbid.1207118>

ORJİNAL ARAŞTIRMA

¹Bartın Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Bartın

²Akdeniz Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antalya

³Hitit Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Çorum

⁴Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü, Okçuluk Antrenörü, Antalya

⁵Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Manisa

Öz

Futbolda sporcuların optimum performans sergileyebilmesi için dehidrasyon ve hidrasyon dengesinin normal olması gerekmektedir. Dehidrasyon, sporcuların performansını düşürmenin yanı sıra ciddi sağlık problemlerini de beraberinde getirebilmektedir. Özellikle futbol gibi dayanıklılık gerektiren uzun süreli müsabaka ve antrenman ortamlarında performansın maksimum düzeye çıkarılmasında sporcuların maç öncesi, esnası ve sonrası hidrasyon seviyesinin takip altına alınması ve hidrasyon seviyesinin uygun hale getirilmesi önemlidir. Bu araştırmanın amacı; Elit futbolcularda müsabaka öncesi dehidrasyon seviyelerinin incelenmesidir. Araştırmaya Türkiye Futbol Federasyonu 1. Lig’inde yer alan (yaş 26,79±4,04 yıl, boy 180,63±5,36 cm, vücut ağırlığı 74,53±4,60 kg) toplam 19 elit futbolcu çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırmanın analizinde SPSS 23 analiz programı kullanılarak elde edilen veriler aritmetik ortalama, standart sapma ve yüzde delta formülü ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre bir futbol müsabakası öncesinde sporcuların sıvı ve elektrolit seviyeleri %21,05 ‘i hidrasyon, %68,42’ si düşük seviyede dehidrasyon, %10,52’ si orta düzeyde dehidrasyon durumundadır. Futbolcularda müsabaka öncesinde ciddi düzeyde dehidrasyon durumu görünmesede düşük seviyede hidrasyon tespit edilmiştir. İnsan vücudundaki sıvı elektrolit dengede olması hayati bir öneme sahip olduğundan vücutta eksilen sıvı ve elektrolitler müsabaka ve antrenman öncesi tekrar yerine konulmalıdır

Anahtar kelimeler: Futbol, Dehidrasyon, Hidrasyon

Sorumlu Yazar:
Murat AKYÜZ
sporcu006@gmail.com

Investigation of Elite Footballers' Pre-Match Dehydration Levels

Abstract

In order for athletes to perform optimally in football, the balance of dehydration and hydration must be normal. In addition to decreasing the performance of athletes, dehydration can also bring about serious health problems. Especially in long-term competition and training environments that require endurance such as football, it is important to monitor the hydration level of the athletes before, during and after the match and to make the hydration level appropriate. The aim of this research is; It is the study of pre-match dehydration levels in elite football players. Turkish Football Federation 1. A total of 19 elite footballers (age 26.79±4.04 years, height 180.63.53.5.36 cm, body weight 74.53±±4.60 kg) were included in the study. In the analysis of the study, the data obtained by using SPSS 23 analysis program were evaluated with arithmetic mean, standard deviation and percentage delta formula. According to the findings, before a football competition, the fluid and electrolyte levels of the athletes were 21.05% in the case of hydration, 68.42% in low level of dehydration, and 10.52% in moderate dehydration. Although there was no serious dehydration in the footballers before the competition, low levels of hydration were detected. Since it is of vital importance that the liquid electrolyte in the human body is in balance, the fluid and electrolytes missing in the body should be replaced before competition and training.

Keywords: Football, Dehydration, Hydration

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi:
18.11.2022

Kabul Tarihi:
14.12.2022

Online Yayın Tarihi:
19.12.2022

Giriş

Su, yağsız vücut kütlelerinin %73'nü ve yetişkin bir bireyin toplam vücut ağırlığının yaklaşık %50-60' nı oluşturan temel bir besindir ve insan vücudunun ana bileşenidir (Peronnet vd., 2012; Watson vd., 1980). Antrenman veya müsabaka ortamında vücutta meydana gelen su kaybı normal vücut fonksiyonlarının gerçekleştirilmesini engellemekle beraber suyun azalması, vücudumuzun ihtiyaç duyduğu besinlerin daha uzun sürede kaslara yayılımıyla sonuçlanır ve bu durum sportif performansı da olumsuz olarak etkiler. Eğer gerekli takviye yapılmaz su eksikliği devam ederse hücrelerin su kaybı sonucu dehidrasyon meydana gelmektedir (Maughan, 2003; Demirkan vd., 2010). Bu sebeple özellikle futbol gibi uzun süre efora ihtiyaç duyulan spor branşlarında, müsabaka veya antrenman ortamlarında terleme yoluyla büyük ölçüde sıvı kaybeden sporcular, dehidrasyon durumunu yaşamamak için yeterli miktarda sıvı tüketimi yapmalıdırlar. Çalışmalar elit sporcuların başarılı olmaları için gerekli olan fiziksel ve fizyolojik ihtiyaçları belirler (Dilber ve ark, 2016). Tüketilen bu sıvının çay, kahve gibi kafein içeren içecekler, şeker içeren içecekler veya gazlı, alkollü içeceklerden ziyade su ile karşılanması gerektiğinin önemi vurgulanmaktadır (Ersoy, 2010). Müsabaka veya antrenman ortamlarında çok sık yaşanan bir durum olan dehidrasyon toparlanma safhasında besin takviyesi ve sıvı alımı ile giderilir. Vücutta meydana gelen sıvı kaybının önlenmemesi veya kaybedilen sıvının yerine koyulmaması performansla olumsuz yönde etki etmenin yanı sıra sporcuların sağlığını olumsuz yönde etkileyecek bazı problemleri de beraberinde getirir (Hawley ve Burke, 1998). Buna bağlı olarak müsabaka veya antrenman ortamlarında vücut sıvı miktarının dengede tutulmasının yorgunluğu geciktirdiği, plazma hacmini koruduğu, termal stres durumunu önlediği, sakatlıkları ve yaralanmaları engellediği ve sportif performansı iyileştirdiği vurgulanmaktadır (Von Duvillard vd., 2004; Maughan ve Shirreffs, 2007).

Antrenman veya müsabaka esnasında, sporcular genellikle yapılan spor branşının doğası ve talepleri, sıvı alımı için müsabaka veya antrenman arası vermeyi bekleme, sıvı tüketimi alışkanlığı edinmeme gibi bazı nedenlerden dolayı ilerleyici dehidrasyon geliştirir. Bazı sporcuların dehidrasyon durumu ise spor aktivitesinin öncesinde başlayabilir ve sıvı alımını artırmaya yönelik herhangi bir çaba TBW (Total Body Water) için yeterli olmayabilir (Kenefik ve Sawka, 2007; Osterberg vd., 2009; Noakes, 2007). Bu doğrultuda, sporcularda dehidrasyonun başlamasını önlemek için etkili hidrasyon stratejileri tasarlamak ve sporcuları hidrasyonun önemi hakkında bilgilendirmek önemlidir (Carvalho vd. 2011).

Özetle dehidrasyon yaşayan sporcular dayanıklılıkta ve sportif beceride azalma, yorgunluğun artması, ısı dengesinde bozulma, motivasyon kaybı gibi sportif performansı doğrudan etkileyecek durumlarla karşılaşmaktadır ancak rehidrasyon bu olumsuz durumları ortadan kaldıracaktır (Cheuvront vd., 2003; Paik vd., 2009; Cheuvront vd., 2006; Cheuvront vd., 2007;

Penkman vd. 2008) çünkü su, besin öğelerinin vücutta taşınmasında rol oynar dolayısıyla hücrelerin beslenmesi ve atık maddelerin vücuttan atılımı su ile gerçekleştiği için iyi bir taşıyıcıdır, sportif performanslara bağlı olarak artan vücut ısısı sonucu, vücutta yeterli su olmadığında deri yüzeyine taşınmaz ve soğutma mekanizması olan terleme gerçekleşemez bu sebeple iyi bir ısı dengeleyicidir ve vücutta su eksikliği olduğunda enerji oluşumu için gerekli faaliyetler yerine getirilemez buna bağlı olarakta metabolik olayların gerçekleşmesinde iyi bir araçtır (Sevim, 2007)

Bu bilgiler doğrultusunda sportif performans açısından vücuttaki sıvının dengede tutulması önemlidir, yapılan araştırmada, elit futbolcuların maç öncesi dehidrasyon düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Araştırmaya, Türkiye Futbol Federasyonu 1. Lig’inde yer alan yaş ortalaması $26,79 \pm 4,03$ yıl, boy ortalaması $180,63 \pm 5,36$ cm, vücut ağırlığı ortalaması $74,53 \pm 4,60$ kg ve BKİ ortalamalarının ise $22,90 \pm 1,43$ kg/m² olan 19 elit futbolcu “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” doldurularak katıldı. Araştırmanın etik kurul kararı Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri 7.12.2022 karar tarihi 20.478.486/1606 karar no ile alınmıştır. Çalışma dizaynına alınan 19 futbolcu 1. müsabaka döneminin 3. haftasında gerçekleşen müsabakanın hemen öncesinde saat 17:00’ da soyunma odasında MX3 Diagnostic Hidrasyon seviyesi ölçüm sistemi cihazı (Avustralya, 2022) cihazıyla dehidrasyon seviyeleri ölçüldü. Hidrasyon seviyesi ölçümünden önce antropometrik ölçümler alındı. Verilerin analizi SPSS 23 istatistik programı kullanılarak aritmetik ortalama, standart sapma ve yüzde delta formülü ile değerlendirildi.

Antropometrik ölçümler

Boy uzunluğu ölçümleri, SECA marka hassas boy/ağırlık ölçer cihaz kullanılarak katılımcılar ayakta ve dik pozisyondayken dururken skalanın üzerindeki kayan kaliper katılımcının kafasının en üst noktasına dokunacak şekilde ayarlanarak yapıldı Uzunluk 1mm hassasiyetle okunarak kaydedildi (akt. Aslan ve Koç 2015, 56-65).

Vücut ağırlık ölçümleri, hassaslık derecesi 0.1 kg olan SECA (Almanya) marka hassas boy/ağırlık ölçer cihaz ile katılımcıların üzerinde sadece şort varken, çıplak ayakla yapıldı. Veriler kg cinsinden kaydedildi (Turna, 2019).

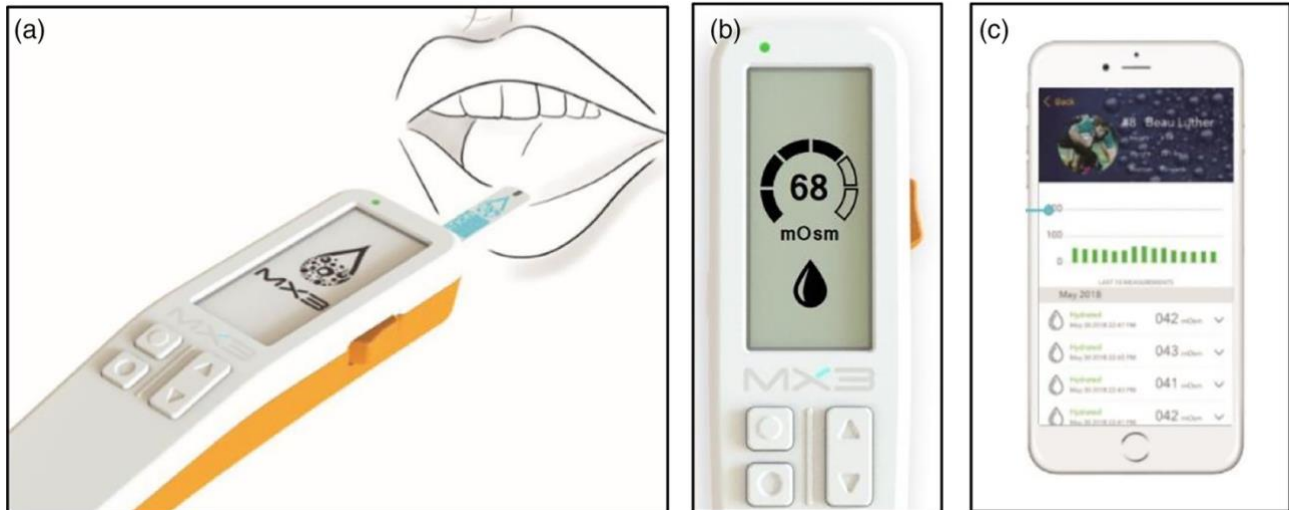
Katılımcıların beden kitle indeksleri (BKİ); vücut ağırlıkları ve boy uzunlukları kullanılarak; Beden Kitle İndeksi (kg/m²) = Vücut Ağırlığı / (Boy Uzunluğu)² formülüyle hesaplandı (Turna, 2020).

Hidrasyon seviyesi ölçümü

Tükürük örnekleri taşınabilir bir tükürük ozmometresi (MX3 Diagnostics Inc., Melbourne, Avustralya, 2022; Şekil 1) kullanılarak alındı. Tükürük örnekleri alınmadan 30 dakika önce sıvı ve ya katı hiç bir besin tüketilmemiştir. Tükürük osmolitesini (SOSM) belirlemek için tek kullanımlık önceden kalibre edilmiş biyosensörler kullanıldı. Her katılımcının diline, kalibre edilmiş sensör şeritleri birkaç saniye boyunca doğrudan dokundurularak üç ölçüm alındı. Üç ölçümün ortalama değeri analiz için kullanıldı (Faidah N ve ark., 2021).

Şekil 1

Tükürük Ozmometresi: (a) Tükürük, önceden kalibre edilmiş, tek kullanımlık sensör şeritleri kullanılarak örneklendi. (b) Okuyucu arayüzünde tükürük ozmolaritesinin sayısal çıktısı görüntülendi. (c) iOS işletim sisteminde desteklenen entegre bir uygulama ile gerçek zamanlı ve sistematik veri toplama sağlanmıştır.



(Faidah N ve ark, 2021).

Bulgular

Tablo 1

Futbolcuların Tanımlayıcı Özellikleri

	N	Minimum	Maksimum	x±sd
Yaş (yıl)		20,00	35,00	26,79±4,03
Boy (cm)		172,00	196,00	180,63±5,36
Vücut Ağırlığı (kg)	19	66,10	83,00	74,53±4,60
BKI (kg/m ²)		20,00	26,10	22,90±1,43

Tablo 1 incelendiğinde futbolcuların yaş ortalaması $26,79\pm 4,03$ yıl, boy ortalaması $180,63\pm 5,36$ cm, vücut ağırlığı ortalaması $74,53\pm 4,60$ kg ve BKİ ortalamalarının ise $22,90\pm 1,43$ kg/m^2 olduğu görülmüştür.

Tablo 2

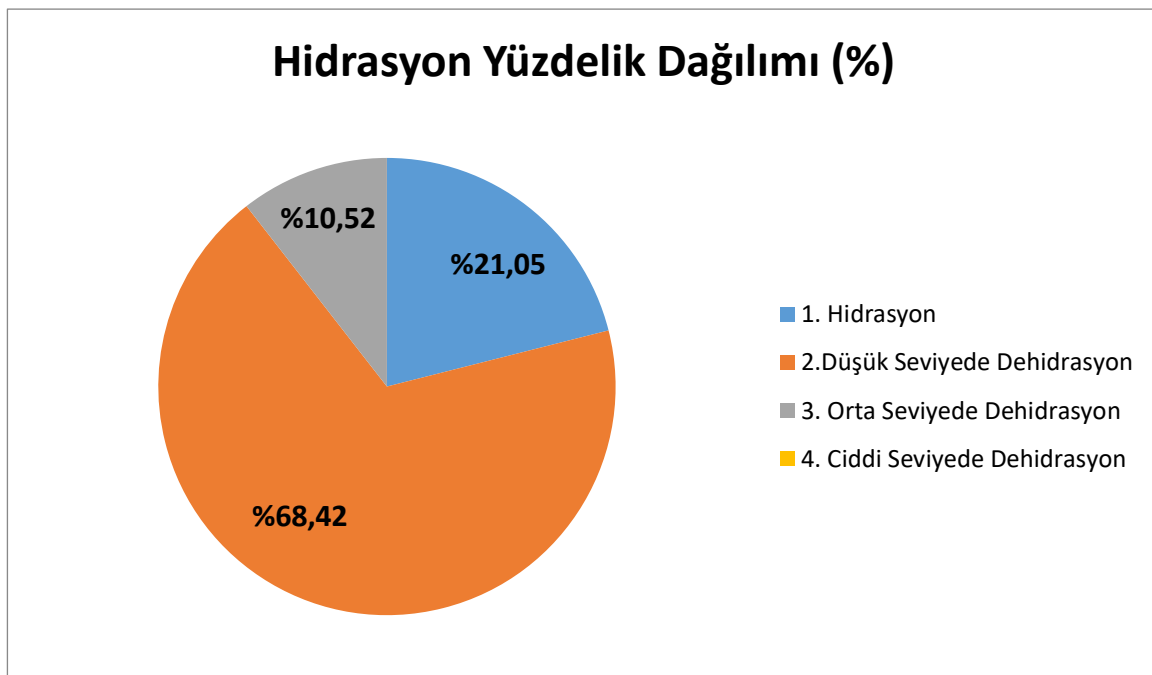
Müsabaka Öncesi Dehidrasyon Ortalamaları

	N	Minimum	Maksimum	$\bar{x}\pm\text{sd}$
Hidrasyon (m0sm)	4	53,00	65,00	$57,50\pm 5,26$
Düşük Dehidrasyon (m0sm)	13	71,00	99,00	$87,46\pm 9,50$
Orta Seviye Dehidrasyon (m0sm)	2	129,00	133,00	$131,00\pm 2,82$

Tablo 2 incelendiğinde hidrasyon durumunda olan futbolcuların ortalamasının $57,50\pm 5,26$ m0sm, düşük seviyede dehidrasyon durumundaki futbolcuların ortalaması $87,46\pm 9,50$ m0sm, orta düzeyde dehidrasyon durumunda olan futbolcuların ortalaması $131,00\pm 2,82$ m0sm olarak saptanmıştır. “Ciddi düzeyde dehidrasyon” durumunda olan sporcu bulunmamaktadır.

Şekil 1

Müsabaka Öncesi Dehidrasyon Sınıflandırmalarının Yüzdelerik Dağılımı



Şekil 1 incelendiğinde futbol müsabakası öncesinde futbolcuların su ve elektrolit seviyeleri %21,05'i hidrasyon, % 68,42' si düşük seviyede dehidrasyon, % 10,52' si orta düzeyde dehidrasyon durumundadır. Ciddi düzeyde dehidrasyon durumunda olan katılımcı olmamasına rağmen müsabaka öncesinde düşük seviyede hidrasyon tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Araştırmaya dahil edilen elit futbolcuların maç öncesi dehidrasyon düzeyleri incelendiğinde müsabaka öncesinde yüksek düzeyde dehidrasyon durumunda olan sporcu olmamasına rağmen % 68,42' sinde “düşük seviyede dehidrasyon” tespit edilmiştir. Bu çalışma elit futbolcularda maç öncesi dehidrasyon durumları hakkında literatüre katkı sağlayacaktır.

Vücut ağırlığındaki değişiklikler, plazma ve idrar indeksleri dahil olmak üzere çok sayıda biyobelirteç, hidrasyon durumunun göstergeleri olarak kabul edilmiştir (Armstrong 2007; Harvey 2008; Armstrong ve diğerleri 2010; Cheuvront ve diğerleri 2011; Kavouras 2002). İdrar ve plazmadaki hidrasyon biyobelirteçlerine ek olarak, hidrasyonun bir biyobelirteci olarak tükürük ozmolalitesinin potansiyelini araştırmıştır. Kavramsal olarak tükürük ozmolalitesi, invaziv olmadığı ve kan veya idrara göre numune alınması daha kolay olduğu için pratiktir; fakat duyarlılığı net olarak belirlenmemiştir. Tükürük ozmolalitesinin akut egzersize bağlı dehidrasyona idrar ozmolalitesi kadar duyarlı olduğu bildirilmiştir (Walsh ve ark. 2004). Müsabaka veya antrenman esnasında futbolcuların gösterdiği yüksek enerji tüketimi ve buna bağlı vücut sıcaklıkları özellikle hava sıcaklığının yüksek olduğu ortamlarda ter yoluyla sıvı kaybı yaşanmasına neden olur. Sıvı kaybının sportif performansı olumsuz olarak etkilediğine dair çalışmalar bulunmaktadır (Büzgülü, 2010; Susan vd., 2006; Kurdak vd., 2010). Harvey ve ark. (2007) dehidrasyon durumunu belirlemek için futbolcularda yapmış oldukları çalışmada bir futbol maçı sırasında vücut kütleindeki değişikliğin, sahada invaziv ve uygunsuz olabilecek diğer bilinen yöntemlerle karşılaştırıldığında, ter kaybına bağlı dehidrasyonun izlenmesinde etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Müsabaka veya antrenmanda yaşanan sıvı kaybı sonrası rehidrasyon sporcu sağlığı ve sportif performans açısından oldukça önemlidir (Silva vd., 2012). Literatüre bakıldığında yapılan çalışmalar kaybedilen sıvının doğrudan su ile karşılanmasının önemini vurgulamaktadır (Ersoy vd., 2016; Shirreffs vd., 2006; Duffield vd., 2012).Dehidre edici bir egzersiz protokolünü takiben derin okyanus maden suyu tüketiminin aerobik performansı ve kas gücünü iyileştirdiğini göstermektedir (Hou vd., 2013; Wang vd., 2014). Bu çalışmalar “hidrasyon durumunu” ölçmemiş olsa da, egzersiz öncesi hidrasyon seviyelerine önemli ölçüde daha hızlı bir geri dönüşün yanı sıra derin okyanusla rehidrasyondan (hidrasyon sonrası) sonra alt vücut kas performansında iyileşme olduğunu gösterdi (Harris vd., 2019). Bu bulgular çalışmamızda olduğu gibi “düşük seviyede dehidrasyon” durumundaki sporcular için yarar sağlayabilir.

Elit futbolcuların müsabaka öncesi dehidrasyon durumlarının incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada futbolcuların büyük çoğunluğunun (%68,42) sağlığını veya sportif performansını etkilemeyecek düzeyde “düşük seviyede dehidrasyon” durumunda olduğu, bir kısmının ise (%21,05) “hidrasyon” durumunda olduğu belirlenmiştir. MX3 diagnostic hidrasyon seviyesi ölçüm sisteminin kullanım pratikliği göz önüne alındığında futbolda müsabaka öncesi dehidrasyon durumunu araştıran daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Kaynakça

- Armstrong, L. E. (2007). Assessing hydration status: the elusive gold standard. *Journal of the American College of Nutrition*, 26(sup5), 575S-584S.
- Armstrong, L. E., Pumerantz, A. C., Fiala, K. A., Roti, M. W., Kavouras, S. A., Casa, D. J., ve Maresh, C. M. (2010). Human hydration indices: acute and longitudinal reference values. *International Journal of Sport Nutrition ve Exercise Metabolism*, 20(2).
- Chevront, S. N., Fraser, C. G., Kenefick, R. W., Ely, B. R., ve Sawka, M. N. (2011). Reference change values for monitoring dehydration. *Clinical chemistry and laboratory medicine*, 49(6), 1033-1037.
- Büzgülü, SM. (2010) Hydration: Special issues for playing football in warm and hot environments. *Scand J Med Sci Sport*, 20, 3, 90-94.
- Carvalho, P., Oliveira, B., Barros, R., Padrão, P., Moreira, P., ve Teixeira, V.T. (2011) Impact of fluid restriction and ad-libitum water intake or an 8% carbohydrate-electrolyte beverage on skilled performance of elite adolescent basketball players. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 21, 214-221.
- Chevront, S. N., Montain, S. J., Sawka, M. N. (2007) Fluid replacement and performance during the marathon. *Sports Med.*, 37,353–357.
- Chevront, S. N., Carter, R., Sawka, M. N. (2003) Fluid Balance and Endurance Exercise Performance. *Current Sports Medicine Reports*. 2, 202–208.
- Dilber, A. O., Lağap, B., Akyüz, Ö., Çoban, C., Akyüz, M., Taş, M., Özkan, A. (2016). Erkek futbolcularda 8 haftalık kor antrenmanının performansla ilgili fiziksel uygunluk değişkenleri üzerine etkisi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(2), 77-82.
- Demirkan, E., Mitat, K. O. Z., ve Kutlu, M. (2010). Sporcularda dehidrasyonun performans üzerine etkileri ve vücut hidrasyon düzeyinin izlenmesi. *Sportre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(3), 81-92.
- Duffey KJ, Huybrechts I, Mouratidou T, Libuda L, Kersting M, De Vriendt T, vd. Beverage consumption among European adolescents in the HELENA study. *European journal of clinical nutrition*. 2012;66(2):244-52.
- Duffield, R., McCall, A., Coutts, AJ ve Peiffer, JJ (2012). Sıcakta profesyonel futbol antrenmanına hidrasyon, ter ve ısı düzenleyici tepkiler. *Spor Bilimleri Dergisi*, 30 (10), 957-965.
- Ersoy, N., Ersoy, G. ve Kutlu, M. (2016). Seçkin genç erkek futbolcuların hidrasyon durumlarının farklı yöntemlerle ve yeni yaklaşımla ikame idrar şeridi yöntemiyle değerlendirilmesi. *Uluslararası Spor Beslenme Derneği Dergisi*, 13(1), 1-6.
- Ersoy, G. (2010). *Egzersiz ve spor performansı için beslenme*. Ankara: Betik Kitap Yayın Dağıtım.
- Faidah, N., Soraya, G. V., Erlichster, M., Natzir, R., Chana, G., Skafidas, E., ... ve Bahar, B. (2021). Detection of voluntary dehydration in paediatric populations using non-invasive point-of-care saliva and urine testing. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 57(6), 813-818.
- Harris, P. R., Keen, D. A., Constantopoulos, E., Weninger, S. N., Hines, E., Koppinger, M. P., ... ve Konhilas, J. P. (2019). Fluid type influences acute hydration and muscle performance recovery in human subjects. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 15.

- Harvey, G., Meir, R., Brooks, L., ve Holloway, K. (2008). The use of body mass changes as a practical measure of dehydration in team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(6), 600-603.
- Hawley, J., Burke, L. (1998). Peak Performance Training And Nutritional Strategies For Sport, 3: 283-291.
- Hou, C. W., Tsai, Y. S., Jean, W. H., Chen, C. Y., Ivy, J. L., Huang, C. Y., ve Kuo, C. H. (2013). Deep ocean mineral water accelerates recovery from physical fatigue. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 10(1), 7.
- Kavouras, S.A. (2002). Assessing hydration status. *Current Opinion in Clinical Nutrition ve Metabolic Care*, 5(5), 519-524.
- Kenefick, RW, Sawka MN: Hydration in the work site. *Journal of American College of Nutrition*, 26, 597–603, 2007.
- Kurdak, S. S., Shirreffs, S. M., Maughan, R. J., Özgünen, K. T., Zeren, C., Korkmaz, Selcen ve Dvorak, J. (2010). Sıcak hava futbol müsabakasına hidrasyon ve terleme tepkileri. *Scandinavian Journal of Medicine ve Science in Sports*, 20, 133-139.
- Maughan, R. J., ve Shirreffs S. M. (2007). Nutrition and hydration concerns of the female football player. *Br J Sports Med.*, 41,160-163.
- Maughan, R. J. (2003). Impact of Mild Dehydration on Wellness and on Exercise Performance. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57, 19-23.
- Noakes, T. D. (2007) Does dehydration impair exercise performance? *Medicine ve Science in Sports ve Exercise*, 39; 1209-1217.
- Osterberg, K. L., Horswill, C. A., ve Baker, L. B. (2009). Pregame urine specific gravity and fluid intake by national basketball association players during competition. *Journal of Athletic Training*, 44(1), 53–57.
- Paik, I. Y, Jeong, M. H., Jin, H. E, vd. (2009). Fluid replacement following dehydration reduces oxidative stress during recovery. *Biochem Biophys Res Commun*, 383:103–107.
- Penkman, M. A., Field, C. J., Sellar, C. M, vd. (2008). Effect of hydration status on high-intensity rowing performance and immune function. *Int J Sports Physiol Perform.*, 3, 531– 546.
- Peronnet F, Mignault D, du SP, Vergne S, Le BL, Jimenez L, Rabasa- Lhoret R (2012) Pharmacokinetic analysis of absorption, distribution and disappearance of ingested water labeled with D(2)O in humans. *Eur J Appl Physiol* 112, 2213–2222
- Da Silva, R. P., Mündel, T., Natali, A. J., Bara Filho, M. G., Alfenas, R. C., Lima, J R., ... ve Marins, JC (2012). Müsabaka sırasında elit Brezilyalı genç erkek futbolcularda oyun öncesi hidrasyon durumu, ter kaybı ve sıvı alımı. *Spor bilimleri dergisi* , 30(1), 37-42.
- Sevim, Y. (2007). *Antrenman Bilgisi*. Nobel Yayın Dağıtım, 308.
- Shirreffs, SM, Sawka, MN ve Stone, M. (2006). Futbol antrenmanı ve maç oyunu için su ve elektrolit ihtiyacı. *Spor bilimleri dergisi* , 24(07), 699-707.
- Susan M. Shirreffs, Michael N. Sawka ve Michael Stone (2006) Futbol antrenmanı ve maç oyunu için su ve elektrolit ihtiyaçları , *Spor Bilimleri Dergisi*, 24,7, 699-707, DOI: 10.1080/02640410500482677
- Turna, B. (2020). The Effect of Agility Training on Reaction Time in Fencers. *Journal of Education and Learning*, 9(1), 127-135.
- Von Duvillard S. P., Braun W. A., Markofski, M., Beneke, R., ve Leithäuser, R. (2004). Fluids and hydration in prolonged endurance performance. *Nutrition*, 20(7-8):651-656.
- Walsh, N. P., Laing, S. J., Oliver, S. J., Montague, J. C., Walters, R., ve Bilzon, J. L. (2004). Saliva parameters as potential indices of hydration status during acute dehydration. *Medicine ve Science in Sports ve Exercise*, 36(9), 1535-1542.
- Watson PE, Watson ID, Batt RD (1980) Total body water volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements. *Am J Clin Nutr* 33, 27–39
- Wang, M. L., Chen, Y. J., ve Cheng, F. C. (2014). Nigari (deep seawater concentrate) enhances the treadmill exercise performance of gerbils. *Biology of Sport*, 31(1), 69-72.



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

¹ Bu çalışma 6. Uluslararası Akademik Spor Araştırmaları Kongresi'nde özet bildiri olarak sunulmuştur.