



Derleme/Review

Hidrasyonun egzersiz performansı üzerindeki etkisi ve sıvı alım stratejileri

The effect of hydration on exercise performance and the fluid intake strategies

Yusuf ULUSOY¹

¹Fenerbahçe Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, 34758, İstanbul-Türkiye

Atf gösterme/Cite this article as: Ulusoy Y. Hidrasyonun egzersiz performansı üzerindeki etkisi ve sıvı alım stratejileri. *ADYÜ Sağlık Bilimleri Derg.* 2020;6(3):386-394. doi:10.30569.adiyamansaglik.764382

Öz

Sporcular terlemeyle beraber su ve elektrolit kaybederken enerji depolarını da kullanırlar. Sıvı kaybının çok olması vücuttan atılan elektrolit miktarını arttırmakta, enerji tüketimini de hızlandırmaktadır. Yapılan araştırmalar vücut kütlelerinin %2'den fazlasının sıvı kaybı olarak oluşması durumunda aerobik performansta düşüş yaşandığını ve anaerobik performansın da etkilenebileceğini göstermektedir. İçerik analizi yöntemi kullanılmış olan bu nitel araştırmanın amacı, hidrasyonun egzersiz performansına etkilerini ve sporcular için sıvı alım stratejilerini son yapılan çalışmalarla derlemektir. Sonuç olarak, performansı koruyabilmek için egzersiz öncesi, sırasında ve sonrası için uygun sıvı tüketiminin önemli olduğu, vücudun terle kaybettiği minerallerin geri kazanımının gerekliliği yapılan çalışmaların ortak noktasını oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hidrasyon; Dehidrasyon; Egzersiz performansı; Elektrolit.

Abstract

Athletes lose water and electrolytes with sweating. Studies show that aerobic performance decreases and anaerobic performance can be affected if the fluid loss amounts to more than 2% of the body weight. The purpose of this qualitative study, following content analysis method, is to compile the effects of hydration on exercise performance, and the fluid intake strategies for athletes with recent studies. As a result, the common findings are that the proper fluid consumption before, during and after the exercise is important and that the recovery of minerals the body loses with sweating is needed to maintain performance.

Keywords: Hydration; Dehydration; Exercise performance; Electrolyte.

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Yusuf ULUSOY, Fenerbahçe Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, 34758, İstanbul-Türkiye, E-mail: yusufulusoy@gmail.com

Geliş Tarihi/Received:12.07.2020 **Kabul Tarihi/Accepted:**24.09.2020

Yayın Tarihi/Published online:03.12.2020



Bu eser, Creative Commons Atf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.
Telif Hakkı © 2020 Adıyaman Üniversitesi Rektörlüğü

Bu makale araştırma ve yayın etiğine uygun hazırlanmıştır.



intihal incelemesinden geçirilmiştir.



Giriş

En temel besin olarak tanımlanan su insan vücudunun %60 ve daha fazlasını oluşturur.^{1,2} Su vücut ısısını dengelemede çok önemli rol oynarken, terleme fonksiyonu, egzersiz ile oluşan vücut ısısının atılmasını sağlar. Bu reaksiyon sırasında su ile birlikte elektrolitler de vücuttan atılır.³ Hidrasyon vücudun su ihtiyacını karşılamak olarak tanımlanır. Vücut kütlelerinin %2'den fazlasının sıvı kaybı olarak oluşması durumunda dehidrasyon oluşmaktadır. Suyun vücudumuzda yaygın olarak bilinen önemine rağmen, birçok sporcu atletik performans sırasında ve sonrasında hidrasyonun etkilerini ciddi olarak dikkate almayarak performans düşüşlerine sebep olmaktadır. Dehidrasyon (vücut sıvısında azalma) birçok makale ve araştırmaların ortak fikir birliği olarak fiziksel performans üzerindeki etkileri kapsamlı olarak özetlenmiştir. Özellikle sıcak havalarda dehidrasyonun performansı önemli ölçüde etkileyebileceği belirtilmektedir. Bu sebeple sporcuların fiziksel aktivite sırasındaki dehidrasyon derecesini en aza inmesini sağlayacak planlar ve uygulamalar uzmanlar tarafından oluşturulmaktadır.⁴ Hidrasyon sporcu performansını direk etkileyen en önemli noktalardan biridir. Sporcuların kullandığı içecekler de hidrasyon düzeylerini farklı etkilemektedir. Doğru zamanda kullanılan ideal içeceklerin hidrasyon üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır.

Bu araştırmada, hidrasyonun sporcular üzerindeki fizyolojik etkileri, performans üzerine ortaya çıkan durumları ile doğru sıvı alım stratejilerinin derlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda hidrasyonun önemi, dehidrasyona sebep olan durumların nedenleri, hidrasyonun fizyolojik etkileri ve buna bağlı olarak performans sonuçları ortaya koyulurken, sıvı dengesinin nasıl korunacağı, hangi elektrolitlerin hidrasyona katkı sağladığı ve hangi içecek tiplerinin hidrasyona pozitif etki verdiğini konu alan çalışmalar derlenerek ortaya koyulmuştur.

Gereç ve Yöntem

Araştırmada konu alanı ile ilgili alan yazın çalışmaları, üzerinde bilimsel çalışmalar yapılmış eserler, konuya ışık tutabilecek

nitelikteki kitaplar ile süreli yayınlar oluşturmuştur.

Bu araştırmada, nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup, araştırma alan yazın çalışmaları incelenmiş, konu ile ilgili veriler içerik analizi yöntemi ile sunulmaya çalışılmıştır.

Araştırma içerik analizi yöntemi ile gerçekleştirildiği için etik kurul izni gerekmemektedir.

Tartışma

Antrenman ile oluşan terleme ve elektrolit kaybı

Sporcular arasında benzer ortamlarda ve aynı egzersiz yoğunluğunda bile terleme oranlarında anlamlı farklılıklar oluşmaktadır. Egzersiz sırasında ter kaybı ve sıvı alımı değişkenlik gösterdiği için sporcuların dehidrasyon düzeyleri farklılık gösterir. Genetik yapı, hava sıcaklığı, antrenman şiddeti ve bireysel performans durumu gibi etkiler terleme oranlarında fark oluşturur.⁵

Antrenman sırasında su kaybı

Hava şartlarının iyi ve egzersiz şiddetinin düşük olduğu çalışmalarda su kaybı 100 ml/saat olabilirken, sıcak ve şiddetli bir antrenman sonucunda su kaybı 3000 ml/saat ve üstüne çıkabilmektedir. Özellikle yoğun terlemenin görüldüğü (1500 ml/saat ve üstü) üst düzey sporcular bile kaybettiği sıvıyı geri kazanım yapmakta zorlandıkları için dehidrasyon ve bozulan performans ile karşı karşıya kalmaktadır.⁶ Oluşan ter, yapılan spor, vücut kütlesi, aktivitenin şiddeti, kıyafet seçimi ve hava şartlarına bağlı olarak değişiklik gösterir. 50 kg ağırlığındaki bir koşucu 480 ml/saat ter kaybı yaşayabilirken, 90 kg ağırlığındaki bir koşucu 2000 ml/saat ter kaybı yaşayabilir.⁷

Antrenman sırasında elektrolit kaybı

Uzun süreli egzersizlerde ter ile yüksek miktarda tuz (sodyum klorür) kaybolabilmektedir.⁸ İnsan teri ortalama olarak 920-1150 mg sodyum/litre içerir. Yüksek yoğunluktaki egzersizlerde büyük tuz kayıpları oluşabilmektedir. Günde 5 lt ter kaybeden bir sporcu yaklaşık olarak 4600 mg ile 5750 mg sodyum (11,5 g ila 14,4 g tuza

eşdeğer) kaybedecektir. Sıcağa alışkın sporcular ter bezi tübülerinin sodyum emiliminin artmasından dolayı daha düşük seviyede sodyum kaybı oluşan ter üretebilirler ve böylece performanslarını daha uzun süre koruyabilirler.⁹

Terle birlikte sadece su ve sodyum (800 mg/lt) kaybedilmez, bunlarla birlikte kas kasılmalarında önemli fonksiyonları olan kalsiyum (20 mg/lt), magnezyum (10 mg/lt), ve potasyum (200 mg/lt) da kaybedilir. Kas kramplarının oluşumunda dehidrasyon ve elektrolit eksikliğinin rolü büyük olmaktadır.⁷

Dehidrasyon ve çevre şartlarının etkisi

Vücut kütesinin %2 den fazlasının su olarak kaybedilmesi dehidrasyon olarak adlandırılır. Bu kayıp ter ile ya da soğuk ve yüksek irtifaya bağlı olarak diürez (böbrekler tarafından fazla idrar oluşması durumu) kaynaklı olabilmektedir. Dehidrasyon soğuk havalarda performansı genel olarak çok etkilememekle birlikte sıcak hava koşullarında aerobik performansı olumsuz etkilemektedir. Cilt sıcaklığı 27 °C'yi aştığında dehidrasyon aerobik performansı bozmaya başlar ve her 1 °C yükseklik için %1,5 daha fazla bozulma olur.¹⁰ Sıcak ortamda yapılan fiziksel aktivitelerde en önemli fizyolojik yük ısı yayılımını sağlamak için deri kan akışını desteklemektir. Cilt sıcaklığı, ortam ısı ve nem oranı ile doğru orantılı olarak yükselir.¹¹

Yüksek rakımlarda egzersiz yapmaya alışkın olmayan sporcular ek sıvılara ihtiyaç duyabilir. Yüksek rakıma (4900 m-7600 m) maruz kalma, su ve elektrolit kayıplarını arttırırken, plazma hacmini ve toplam vücut su içeriğini azaltır. Hem soğuk havada hem de yüksek rakımlarda, solunum suyu kayıpları artabilir ve ek sıvı tüketimi gerekebilir. Bu nedenle sporcular, optimum atletik performansı sağlamak için birkaç gün içinde yüksekliğe alışmalı ve yarışma öncesinde ideal hidrasyon sağlanmalıdır.¹² Soğuk hava ve yüksek rakımda egzersiz yapmak, sporcuların sıvı ihtiyaçlarını belirlerken özel planlaması gerekmektedir. Sporcular soğukta egzersiz sırasında sıvı ihtiyaçları konusunda dikkatli olmalıdır. Özellikle kalın giysiler

daha fazla terlemeye sebep olurken artan su ihtiyacına yol açacaktır.

Egzersiz yoğunluğu, metabolik ısı üretimini belirleyen ana faktördür, yani belirli bir egzersiz seansı için terden sıvı kaybı oranı, egzersizin yoğunluğu ile kısmen açıklanabilir.¹² Bununla beraber bir bireyin ter oranıyla ilgili en büyük hususlardan biri vücut ölçüsüdür. Daha büyük bireyler tipik olarak daha yüksek ter kaybına sahiptir. Bu nedenle, bu sporcular için gerekli mutlak içecek hacimleri daha yüksek olacaktır.⁵

Günün belirli dönemlerinde zayıf sıvı tüketimi alışkanlıkları ve örneğin çalışma ortamlarında çeşitli içecek veya yiyeceklere sınırlı erişim nedeniyle hafif dehidrasyon meydana gelebilir. Bu sebeple spor esnasında ve normal yaşam gününde dehidrasyondan kaçınmak için sıvı tüketimini dengeli yapmak gerekmektedir.¹³ Yaşam şartları içinde sporcular için oluşan dehidrasyon, su kaybı ve buna bağlı olarak kötü performans, ısı problemleri, kas krampları ve akut böbrek sorunları olarak değerlendirilebilir.⁵

Sıvı dengesi, elektrolitler ve kafein

Normal şartlarda beslenmesine dikkat eden bir sporcu için antrenman öncesi, sırasında ve sonrası için su tüketimi harici bir ihtiyaç oluşmamaktadır. Buradaki genel kural, 1 saat ve altında süren fiziksel aktiviteler için su yeterli olmaktadır.¹⁴ Özellikle yüksek hava sıcaklıklarında 1 saatten fazla süren veya yüksek yoğunluklu fiziksel aktiviteler için su ile birlikte karbonhidrat ve elektrolit ekli sıvılar tüketmenin faydaları olabilmektedir.¹⁵ Fiziksel aktivite sırasında kullanılacak içeceğe ilave edilecek karbonhidrat ve elektrolitler (özellikle sodyum), kan glikoz seviyesinin korunmasına, karbonhidrat oksidasyonuna ve elektrolit dengesinin korunmasına yardımcı olacaktır.¹⁶ Bununla birlikte antrenman sonrası toparlanmaya yardımcı olmak için karbonhidratlı ve elektrolitli sıvılar tüketmek sıvı dengesini korumak adına önemli olmaktadır.^{17,18}

Antrenman sırasında veya sonrasında tüketilecek yüksek kafein (3mg/kg) rehidrasyon için uygun olmamakta, idrar çıkışını arttırmaktadır. Düşük miktarda rehidrasyon sıvısında kullanılacak kafeinin

fiziksel aktivite sırasında ve sonrasında hidrasyon düzeyine olumsuz bir etkisi bulunmamaktadır.¹⁹

Hidrasyonun fizyolojik fonksiyonlar ve egzersiz performansı üzerindeki etkisi

İdeal hidrasyon seviyesinde olamama ve kişinin dehidrasyon yaşaması vücudu strese sokar: vücut ısısı yükselir, kalp daha hızlı atar, daha fazla glikojen yakar, beyin konsantre olmakta zorlanır ve egzersiz daha sert hissedilir. Bazı sporcular dehidrasyona daha fazla toleranslıdır ama özetle artan dehidrasyon düzeyi daha fazla zorluk demektir.⁷

Dehidrasyon ve fizyolojik fonksiyon

Dehidrasyon, egzersiz sırasında kardio vasküler sistem ve ısı düzenlenmesi üzerinde olumsuz etkiler göstermekte ve artan dehidrasyon fizyolojik fonksiyon üstünde bozulmaları arttırmaktadır.^{4,20} Dehidrasyon, kan hacminde bir azalmaya, cilt kan akışının azalmasına, ter oranının azalmasına, ısı dağılımının azalmasına, çekirdek sıcaklığının artmasına ve glikojen kullanım oranının artmasına neden olabilir. Bir kişinin maksimum aerobik gücünü (VO₂maks) ve dolayısıyla atletik performansını etkileyen en olası fizyolojik mekanizma, kişinin maksimum kardiyak çıkışıdır. Dehidrasyon plazma hacmini düşürdüğünden ve dolayısıyla kan viskozitesini arttırdığından, merkezi venözde basınç azalır ve kalbe geri dönen kan miktarı azalır. Yoğun atletik performans zamanlarında, bu değişiklikler diyastol (kalp döngüsünde kalbin gevşediği ve kanla dolduğu faz) sırasında kalbe giren kan miktarını azaltabilir. Diyastol sırasında kalbe daha az kan girmesi, kalbin kasılma aşaması olan sistol sırasında kalbi terk edebilecek kan miktarını azaltır ve sonuç olarak kardiyak çıkışı azaltır.²¹ Artan vücut ısısı kaslarda daha fazla glikojen yıkımına sebep olur ve bu durum fiziksel aktivite sırasında yorgunluğun daha çabuk gelmesine neden olmaktadır. Egzersiz sırasında glikojenin parçalanması asitlerin, özellikle laktik asidin hücre içi artışına yol açar. Laktik asit glikojenin parçalanmasıyla üretilirken, iskelet kası yorgunluğuna neden olan pH azalır.^{21,22} Kas metabolizmasındaki değişiklikler dehidrasyon

kaynaklı olabilmektedir. Hargreaves ve arkadaşlarının yaptığı araştırma, spor esnasında sıvı alımı yapanların yapmayanlara göre kas glikojen kullanımlarının %16 azaldığını göstermiştir.²³ Glikojen depolarını daha iyi kullanabilmek özellikle dayanıklılık sporları için daha uzun süre performans anlamına gelmektedir. Cheuvront ve arkadaşları dehidrasyonun egzersiz sırasında artan ısı düzenlemesi fonksiyonu, kardiyovasküler zorlanma, kas metabolizmasında ki olumsuz değişiklikler (hızlı boşalan glikojen depoları gibi) ve merkezi sinir sistemi fonksiyonundaki değişiklikler ile erken dönem yorgunluklara sebebiyet verdiğini rapor etmiştir.²⁴

Dehidrasyonun olası olumsuz fizyolojik etkileri sıcak havalarda soğuk havalara göre daha fazla olmaktadır. Bu sebeple özellikle 16 °C ve üstü hava koşullarında, kardiyovasküler sistem ve ısı düzenlemesinin vücut tarafından daha iyi sağlanabilmesi için yeterli sıvı ve elektrolit tüketimi yapılarak minimum dehidrasyon riski ile maksimum performans arayışında olunmalıdır.²⁵

Buharlaştırma baskın ısı kaybıdır. Bu nedenle terleme yanıtı egzersiz sırasında vücut sıcaklığının korunması için kritiktir. Eğer ki terleme yoluyla oluşan su kaybı hızlı bir şekilde geri kazanılmaz ise dehidrasyon oluşur ve çalışan kaslarda ısı transferi ve terleme fonksiyonları olumsuz etkilenir.²⁶ %2'den fazla dehidrasyon terlemede azalmaya neden olurken %5 ve üstü dehidrasyon durumlarında normal vücut ısısını koruma yeteneğinde düşüş, egzersiz yoğunluğunu şiddetli hissetme ve hayati organ işlevlerinde gerileme şeklinde tehdit oluşturur.²⁷ Dehidrasyon altında yapılan bir çalışmada, vücut ısısı ile oluşan problemin kaynağı hem cilt kan akışında ki bozulmadan hem de terleme fonksiyonunda ki değişiklikten meydana gelmektedir.²⁸ Vücutta oluşan termal gerilme, düşen atım hacmi, artan kalp hızı ve vasküler direnç ile kardiyak çıkış ve kardiyovasküler stresin artmasına sebep olmaktadır.²⁹

Dehidrasyon zihinsel ve fiziksel performansı bozar, ancak yeni kanıtlar dehidrasyonun kardiyovasküler sağlık üzerinde zararlı etkileri olabileceğini

düşündürmektedir. Bu endişe vericidir çünkü kardiyovasküler hastalık önde gelen ölüm nedenlerinden biridir. Gözlemsel çalışmalar, alışılmış düşük su alımını, olumsuz kardiyovasküler olaylar için gelecekteki risk ile ilişkilendirmiştir. Su alımındaki kronik azalmanın, bireyleri gelecekteki advers kardiyovasküler olay riskine nasıl yatkın hale getirebileceği henüz belli olmasada, akut dehidrasyonun vasküler fonksiyon ve kan basıncı regülasyonunu bozduğuna dair kanıtlar vardır. Özellikle, akut dehidrasyon endotel fonksiyonunu azaltabilir, sempatik sinir sistemi aktivitesini artırabilir ve ortostatik toleransı kötüleştirir.³⁰

Nakamura ve arkadaşları 12 hafta boyunca yatmadan önce ve sabah uyanınca 550 ml su verdikleri araştırma gurubunun fizyolojik özelliklerini inceledikleri çalışmada, kan basıncında azalma, vücut sıcaklığında artış, atık maddelerin seyreltilmesi ve böbrek fonksiyonlarının rahatlaması gibi göstergelerle genel sağlığın arttığını raporlamışlardır.³¹

Yapılan bazı çalışmalarda, dehidrasyonun baş ağrısına sebep olabildiği, bilinç kaybı için risk faktörü oluşturduğu belirtilmektedir.^{32,33}

Bununla birlikte sporcuların sıvı tüketme alışkanlıklarının araştırıldığı ve hidrasyon durumlarının incelendiği bir çalışma sonucunda, sporcuların büyük çoğunlukla bilgi düzeylerinin düşük olduğu ve sadece %24'ünün antrenman öncesi, sırası ve sonrasında uygun düzeyde sıvı tükettiği bildirilmiştir. Katılımcıların büyük çoğunluğunun dengeli ve yeterli sıvı tüketme alışkanlıklarının oluşmadığı rapor edilmiştir.³⁴

Egzersiz performansı

Su ve hidrasyonun egzersiz performansı üzerindeki etkileri yapılan birçok araştırma ile tanımlanmıştır.³⁵ Bununla beraber literatürde %2 kütle kaybının (dehidrasyon kaynaklı) egzersiz performansı ve dayanıklılık üzerine olumsuz etkisi olduğu konusunda ortak fikir birliği vardır. 60 farklı çalışma ve 34 dayanıklılık egzersizi ile dehidrasyon uygulaması üzerine yapılan bir derleme çalışmada, 41/60 çalışmanın sonucunda dehidrasyonun (%2 kütle kaybı) egzersiz performansını/dayanıklılığını olumsuz

etkilediği rapor edilmiştir.^{36,37} Sporcuların yoğun yarışmalar veya antrenmanlarda terleme yoluyla vücut ağırlıklarının %6-10'unu sıvı olarak kaybettikleri görülmekte ve sadece %2 kaybın bile dehidrasyona sebep olarak performans üstünde olumsuz etkiler oluşturduğu bilinmektedir.⁴ Sıcak havada %2 ve üstü sıvı kaybının VO₂max kapasitelerinde anlamlı düşüşler gösterdiği gözlemlenmiştir.³⁸

Dehidrasyon yaşayan sporcular azalan dayanıklılık, artan yorgunluk, ısı kontrol yeteneğinin bozulması, düşen motivasyon ve artan yorgunluk algısı gibi performansı direk etkileyecek durumlarla karşı karşıya kalmaktadır. Rehidrasyon bu kötü gidişi tersine çevirebilir ve artan oksidatif stresi azaltabilir. Dehidrasyon yüksek yoğunluklu ve dayanıklılık aktivitelerinde (tenis ve uzun mesafe koşuları gibi) anaerobik aktivitelere göre (ağırlık kaldırma gibi) daha fazla etki göstermektedir.^{24,39,40,41,42}

Yapılan birçok çalışma dehidrasyonun anaerobik performansı olumsuz etkilemediğini belirtirken sınırlı sayıda yapılan çalışmalarda dehidrasyonun anaerobik performansı olumsuz etkilediği ve oluşan performans düşüşünün nedenlerinin tam anlaşılmasına rağmen kas gücü ve kas kuvvetinde ki azalmadan olduğu belirtilmektedir.⁴³ Dehidrasyonun 50 mt ve 200 mt sprint performansı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada dehidrasyonun sprint performansı üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı rapor edilmiştir.⁴⁴ Sıçrama performansı sıklıkla araştırılan ve sıçrama kuvveti ile sıçrama uzunluğunun ölçüldüğü, bu sayede kas kuvvetinin araştırıldığı önemli bir araştırmadır. Bu araştırmalarda sıçrama kuvveti ve sıçrama uzunluğunun kaybedilen sıvı kaybı ile anlamlı bir ilişkisi olmadığı belirtilmiştir.^{44,45} Yapılan bir çalışmada, antrenmanlı sporcularda, antrenman süresi 90 dk'dan az olduğu ve hava şartlarının iyi olduğu günlerde, sıvı kayıplarının %2'den az olması durumunda, dehidrasyonun vücut tarafından tolere edilebilmesine rağmen performans düşüşü yaşandığı ve oksidatif streste artış olduğu rapor edilmiştir.⁴⁶

Futbol gibi 90 dk'lık bir spor üzerine yapılan çalışmada %1,4 sıvı kaybının %2,5

sıvı kaybına göre kıyaslandığında futbol-yetenek performansını koruduğu bildirilmiştir.⁴⁷ Lewis ve arkadaşları dehidrasyonla fiziksel etkinliğe başlayan bisiklet sporcularının performanslarını inceledikleri araştırmalarında, 34 °C sıcaklıkta ve vücut kütlelerinin %2,4'ü kadar dehidrat sporcuların performans testleri sonucunda egzersiz performanslarının olumsuz etkilendiğini ortaya koymuşlardır.⁴⁸ Adams ve arkadaşları yaptıkları araştırmada sıcak ortamda ve dehidrat olarak yapılan 5 km time trial testi ile egzersiz performansının bisikletçiler üzerinde olumsuz etkilendiğini rapor etmiştir.⁴⁹

Calaballo ve arkadaşları yelken sporcuları üstüne yaptıkları çalışmada yelken sporunun güneş altında ve yüksek nem altında yapıldığını, beslenme ve hidrasyonun öneminin bu spor için önemli olduğunu belirtmektedir. Sporcuların ve mevzuatın ise bu konuda yeterli bilgi ve birikime sahip olmadığı, yaş, cinsiyet ve hava şartlarıyla birlikte sporcunun hidrasyon durumunun yarış performansını doğrudan etkileyebildiği belirtilmiştir.⁵⁰

Çocukların dehidrasyon konusunda yetişkinlere göre daha büyük risk altında olduğu ifade edilmektedir. Çocuklar çevre şartlarından kaynaklı ısı artışına uyum konusunda yetişkinlere göre daha geç adapte olmaktadır. Bu sebeple sıvı konusunda normal eşiğin üzerinde sıvı tüketimine yönlendirilmesi tavsiye edilmektedir.^{51,52,53}

Bilişsel performans

Birçok spor etkinliği, planlı antrenmanlar, motor kontrol, reaksiyon tepkisi ve zihinsel olarak hazır olma gibi özellikleri içermektedir. Sporcu kütlelerinin %1-2'sine eşdeğer sıvı kayıplarının zihinsel fonksiyon azalması veya azalmış reaksiyon süresi ile bir ilişkisi olmadığı belirtilmiştir.⁵⁴

%3'den fazla sıvı kaybının ruh hali ve zihinsel durumu olumsuz etkilemesi muhtemeldir. Bu sebeple sıvı kayıplarını maksimum %2,5 ve altında tutulması zihinsel güç açısından da önem taşımaktadır.⁵⁵

Hidrasyona katkı sağlayan spor içecekleri ve alternatifleri

Fiziksel aktivite sırasında artan metabolizma hızıyla vücudun ısı artarken oluşan ısı ter yoluyla atılmaktadır. Yetersiz alınan sıvı ile terle kaybedilen sıvı geri alınamaz ise vücut dehidrat durumda kalır. Bu sebeple fiziksel aktivite öncesi, sırasında ve sonrası için rehidrasyon için gerekli sıvı tüketimi yapılmalıdır. Burada önemli olan terle kaybedilen sıvı ve elektrolitlerin yerine konulmasıdır.⁵⁶

Braun ve arkadaşları 3 farklı ülkede 573 kişi üzerinde yaptıkları çalışma ile su tüketimi ve hidrasyon düzeylerini araştırmıştır. Sonuç olarak kronik dehidrasyonun kişiler üzerinde, olumsuz ruh hali ve sağlık problemleri gösterebileceğini rapor etmiştir.⁵⁷ Ferreira ve arkadaşları yaptıkları çalışmada koşucuların antrenman ve yarışmada ki bilgi düzeyi ile hidrasyon uygulamalarını değerlendirmişlerdir. Terle kaybedilen sıvı ve elektrolit kazanımının önemli olduğu bu noktada, koşucuların hidrasyonla ilgili olarak hem antrenman hem de yarışma için yeterli bilgi ve uygulama düzeyinde olmadığı ifade edilmiştir.⁵⁸

Kaybedilen sıvı ve elektrolitlerin geri kazanımı için su tüketimi haricinde spor içecekleri ve alternatif pancar suyu, süt, mineralli su ve hindistan cevizi suyu son dönemde sporculara popüler olarak önerilmektedir.^{59,60,61}

Sportif içecekler, "Hipotonik, İzotonik ve Hipertonik" olarak 3 gruba ayrılır. Hipotonik içecekler %4'den düşük karbohidrat ve mineraller içerirken, izotonik içecekler %6-8 karbohidrat ve elektrolit içerir. Hipertonik içecekler ise %8'den fazla karbohidrat ve elektrolitler içererek fiziksel aktivite sırasında ve sonrası için hızlı yenilenmeye destek olur.⁶¹

Pancar suyu

Yapılan son çalışmalarla yükselen plazma nitrat konsantrasyonunun antrenman performansı üzerindeki yararları araştırılmakta ve bir kısım çalışmaların performans gelişimi sağladığı bildirilmektedir. Yüksek seviyede nitrat içeren pancar suyunun vücutta nitrik oksit depolarını arttırdığı bilinmektedir. Kaslara oksijen taşınmasında etkili rol oynayan nitrik

oksit seviyesinin yüksek olması dayanıklılık seviyesini arttırdığı rapor edilmektedir.^{62,63}

Mineralli su

Yüksek kalsiyum ve bikarbonat içeren mineralli sular asit-baz dengesini koruyarak kemik kayıplarını önler ve terle kaybedilen minerallerin geri kazanımını sağlaması sebebiyle sporcular için iyi bir alternatiftir.⁶⁴ Yapılan bir çalışma ile soğuk su tüketiminin uzun atlama ve TTE (dayanıklılık testi) sonuçları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmasa da vücut sıcaklığının artmasını geciktirerek performans artışına destek olduğu görülmüştür.⁶⁵

Hindistan cevizi suyu

Hindistan cevizi dünya çapında en önemli ve yaygın olarak yetişen palmye ağacı olarak tanımlanmıştır. Özel mineral bileşimi ve makul toplam şeker içeriği, Hindistan cevizi suyunu doğal bir izotonik sıvı haline getirir. Hindistan cevizi suyunun bu özellikleri, onu fiziksel egzersizden sonra ideal bir nemlendirici ve ferahlatıcı içecek haline getirir.⁶⁶ Hindistan cevizi suyunun, karbonhidrat-elektrolit spor içeceğine benzer nemlendirici etkiler sağladığı bildirilmiştir. Ayrıca bir antioksidan özelliği vardır.⁶⁷ Hindistan cevizi suyu ve sade suyun hidrasyon ve performansa etkisinin araştırıldığı bir çalışmada hindistancevizi suyunun performans testi üzerinde sade suya göre daha iyi bir etkiye sahip olduğu, ancak farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı sonucu rapor edilmiştir.⁶⁸

Süt

%1 yağlı sütün fiziksel aktivite sonrası bozulan sıvı dengesini sporcu içeceklerine göre daha iyi toparladığı belirtilmektedir. Karbonhidrat ve elektrolit içeren spor içeceklerine eklenen süt proteininin (25 g/l) vücutta su tutulumunu artırdığı rapor edilmektedir.⁶⁹ Maughan ve arkadaşları yaptıkları çalışmada tüketilen sıvıların hidrasyona etkisini araştırmışlardır. Bu doğrultuda tam yağlı süt ve orta yağlı sütün sade suya kıyasla en yüksek puan ile hidrasyona katkı sağladığını raporlamışlardır. Bu farkın ise pozitif sodyum ve potasyum dengesinden geldiği araştırmada ifade

edilmiştir.⁷⁰ Benzer bir araştırmada süt permeatı ve karbonhidratlı elektrolit içecekler karşılaştırılmıştır. Süt permeatı daha düşük kümülatif idrar çıkışına sahip, pozitif sıvı dengesini daha uzun süre koruyan ve bu nedenle geleneksel karbonhidrat bazlı elektrolit içecek veya suya göre daha yüksek bir içecek hidrasyon indeksine sahip olduğu belirtilmiştir. Süt permeat çözeltisinin tüketilmesiyle ilişkili artan sıvı tutma özellikleri daha fazla toplam mineral içeriğine ve daha yüksek ozmoliteye atfedilebilir. Ek olarak, plazma glikoz konsantrasyonundaki ilk artış, karbonhidrat bazlı elektrolit çözeltisine kıyasla süt permeat çözeltisinin tüketiminden sonra daha düşüktür. Bu bulgularla birlikte süt permeat içeren süt bazlı bir içeceğin, istirahatte olan sağlıklı genç yetişkinlerde geleneksel karbonhidrat-elektrolit çözeltilerine etkili bir alternatif olabileceğini göstermektedir.⁷¹

Sonuç

Su, atletik performansta yer alan kimyasal reaksiyonların çoğunda rol oynar. Sporcuların maksimum fiziksel performansı elde edilebilmesi için fiziksel aktivite öncesinde, sırasında ve sonrasında hidratlanması önemlidir. İdeal hidrasyonun sağlanabilmesi için sadece su tüketiminin yeterli olmaması sebebiyle, terle birlikte kaybolan minerallerin de geri kazanılması büyük önem taşımaktadır. Yapılan çalışmaların birçoğu göstermiştir ki, %2 ve daha fazla dehidrasyon kaynaklı kütle kaybının egzersiz performansı üzerinde olumsuz etkileri oluşmaktadır. Bu doğrultuda, vücut için gerekli olan sıvı dengesinin korunması, yüksek performans beklentisi için antrenman ve beslenme planlamasının önemli bir noktası olarak görülmektedir. Antrenman veya yarışma öncesi vücudun yeterli hidrat düzeyinde olması, devam eden süreçte bu dengenin elektrolit destekli sıvı ile korunması performansın sürdürülebilirliği adına önem taşımaktadır. Özellikle sıcak hava şartlarının bulunduğu antrenman ve yarışma günlerinde, su (soğuk), elektrolit destekli sporcu içecekleri, hindistan cevizi suyu ve süt tüketiminin hidrasyona katkı sağladığı görülmektedir. Başarıların saliselerle veya milimetrelerle kazanıldığı spor organizasyonları için hidrasyonun sporcular

için önemi büyüktür. Bu sebeple hem sporcuların hem de sporcuların beslenme planlamasını yapan kişilerin hidrasyon konusunda gerekli hassasiyeti göstermesi gerekliliği görülmektedir.

Yazar katkıları

Fikir, tasarım, analiz, kaynak taraması, makale yazımı, denetleme, onay: Y.U.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarın herhangi bir çıkara dayalı ilişkisi yoktur.

Araştırma Desteği

Çalışmayı maddi olarak destekleyen kişi/kuruluş yoktur.

Beyanlar

Çalışmanın daha önceden sunulduğu dergi/konferans yoktur.

Hakem Değerlendirmesi

Dış bağımsız.

Kaynaklar

- Rush EC. Water: neglected, unappreciated and under researched. *Eur J Clin Nutr.* 2013; 67:492–495.
- Duvillard V.S.P, Braun W.A, Melissa M, et al. Fluids And Hydration in Prolonged Endurance Performance. *Nutrition.* 2004; 20 (7) 651–656.
- Hall JE, Guyton AC. Guyton and hall textbook of medical physiology. 12th edition. New York; W.B. Saunders, 2011.
- Murray, B. Hydration and Physical Performance. *Journal of the American College of Nutrition.* 2007; 26 (5) 542–548.
- Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, et al. American College of Sports Medicine: Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39:377–390.
- Maughan RJ: Physiological responses to fluid intake during exercise. In Maughan RJ, Murray R (eds): “Sports Drinks: Basic Science and Practical Aspects,” Boca Raton, FL: CRC Press, pp 129–152, 2001
- Clark, N. Nancy Clark’s Sports Nutrition Guidebook. USA: Human Kinetics, 2014.
- Sharp RL. Role of sodium in fluid homeostasis with exercise. *J Am Coll Nutr.* 2006; 25:231–239.
- Maughan RJ, Shirreffs SM. Dehydration, rehydration and exercise in the heat. *Int J Sports Med.* 1998; 19: 89–168.
- Sawka MN, Samuel N, Robert W, et al. Hypohydration and Human Performance: Impact of Environment and Physiological Mechanisms. *Sports Med.* 2015; 45: 51–60.
- Sawka MN, Leon LR, Montain SJ, et al. Integrated physiological mechanisms of exercise performance, adaptation, and maladaptation to heat stress. *Compr Physiol.* 2011; 1:1883–1928.
- Belval LK, Hosokawa Y, Casa DJ, et al. Practical Hydration Solutions for Sports. *Nutrients.* 2019; 11, 1550.
- Athanasatou A, Kandyliari A, Malisova O, et al. Fluctuation of Water Intake and of Hydration Indices during the Day in a Sample of Healthy Greek Adults. *Nutrients.* 2019; 11, 793.
- Montain SJ, Chevront SN, Sawka MN. Exercise associated hyponatraemia: quantitative analysis to understand the aetiology. *Br J Sports Med.* 2006;40(2):98–105.
- Jeukendrup AE, Moseley L. Multiple transportable carbohydrates enhance gastric emptying and fluid delivery. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20(1):112–121.
- Coyle EF, Montain SJ. Benefits of fluid replacement with carbohydrate during exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 1992; 24: 324–330.
- Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. *J Acad Nutr Diet.* 2016;116(3):501–528.
- Desbrow B, Jansen S, Barrett A, et al. Comparing the rehydration potential of different milk-based drinks to a carbohydrate-electrolyte beverage. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2014;39(12):1366–1372.
- Silva AM, Ju'dice PB, Matias CN, et al. Total body water and its compartments are not affected by ingesting a moderate dose of caffeine in healthy young adult males. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2013;38(6):626–632.
- Moyen NE, Ellis CL, Ciccone AB, et al. Increasing relative humidity impacts low-intensity exercise in the heat. *Aviat Space Environ Med.* 2014;85(2):112–119.
- Jeukendrup, Asker E., and Michael Gleeson. Sport Nutrition: An Introduction to Energy Production and Performance. USA: Human Kinetics, 2010.
- Westerblad, Håkan, David G. Allen, and Jan Lännergren. “Muscle Fatigue: Lactic Acid or Inorganic Phosphate the Major Cause?” *American Journal of Physiology.* 2002; 17:17–21.
- Hargreaves M, McConell G & Proietto J. Influence of muscle glycogen on glycogenolysis and glucose uptake during exercise in humans. *Journal of Applied Physiology.* 1995; 78, 288–292.
- Chevront SN, Carter R, Sawka MN. Fluid Balance and Endurance Exercise Performance. *Current Sports Medicine Reports.* 2003, 2:202–208.
- Coyle EF. Fluid and fuel intake during exercise. *J Sports Sci.*2004; 22:39–55.
- Mcdermott BP, Anderson SA, Amstrong LE, et al. National Athletic Trainers’ Association Position Statement: Fluid Replacement for the Physically Active. *Journal of Athletic Training.* 2017;52(9):877–895.
- Casa DJ, Stearns RL, Lopez RM, et al. Influence of hydration on physiological function and performance during trail running in the heat. *J Athl Train.* 2010;45(2):147–156.
- Binder K, Lynn AG, Gagnon D, et al. Hyperthermia modifies muscle metaboreceptor and baroreceptor modulation of heat loss in humans. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2012;302(4):417–423.
- Sawka MN, Montain SJ, Latzka WA. Hydration effects on thermoregulation and performance in the heat. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol.* 2001;128(4):679–690.
- Wato JC, Farquar WB. Hydration Status and Cardiovascular Function. *Nutrients.* 2019; 11, 1866.
- Nakamura Y, Watanabe H, Tanaka A, et al. Effect of Increased Daily Water Intake and Hydration on Health in Japanese Adults. *Nutrients.* 2020; 12, 1191.
- Voyer P, Richard S, Doucet L, et al. Predisposing factors associated with delirium among demented long-term care residents. *Clin Nurs Res.* 2009; 18:153– 171.
- Shirreffs SM, Merson SJ, Fraser SM, et al. The effects of fluid restriction on hydration status and subjective feelings in man. *Br J Nutr.* 2004; 91:951–958.
- Judge LW, Kumley RF, Bellar DM, et al. Hydration and fluid replacement knowledge, attitudes, barriers, and behaviors of NCAA division I american football players. *J Strength Cond Res.* 2016; 30(11):2972–2978.
- Sawka MN, Noakes TD. Does dehydration impair exercise performance? *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39:1209– 1217.
- Chevront SN, Kenefick RW. Dehydration: physiology, assessment, and performance effects. *Compr. Physiol.* 2014; 4:257–285.
- Kenefick RW. Fluid intake strategies for optimal hydration and performance: planned drinking vs. Drinking to thirst. *Sports Science Exchange.* 2018; 29:182–186.
- Dunford M, Doyle JA. Water and electrolytes. Nutrition for sport and exercise, 3rd ed., China: CENGAGE Learning, 2015; 240–253.
- Paik IY, Jeong MH, Jin HE, et al. Fluid replacement following dehydration reduces oxidative stress during recovery. *Biochem Biophys Res Commun.* 2009; 383:103–107.
- Chevront SN, Montain SJ, Sawka MN. Fluid replacement and performance during the marathon. *Sports Med.* 2007; 37:353–357.

41. Chevront SN, Carter R, Haymes EM, et al. No effect of moderate hypohydration or hyperthermia on anaerobic exercise performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2006; 38:1093–1097.
42. Penkman MA, Field CJ, Sellar CM, et al. Effect of hydration status on high-intensity rowing performance and immune function. *Int J Sports Physiol Perform.* 2008; 3:531–546.
43. Judelson, D.A. et al. Hydration and muscular performance: Does fluid balance affect strength, power and high-intensity endurance? *Sports Medicine.* 2007; 37(10): 907–921.
44. Watson G, Judelson DA, Armstrong LE et al. (2005) Influence of diuretic-induced dehydration on competitive sprint and power performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2005; 37:1168–1174.
45. Kraemer WJ, Fry AC, Rubin MR et al. Physiological and performance responses to tournament wrestling. *Med Sci Sports Exerc.* 2001; 33: 1367–1378.
46. França MB, Panek AD, Eleutherio ECA. Oxidative stress and its effects during dehydration. *Comp Biochem Physiol.* 2007; 146:621–631.
47. McGregor S, Nicholas C, Lakomy H et al. The influence of intermittent high-intensity shuttle running and fluid ingestion on the performance of a soccer skill. *J Sports Sci.* 1999; 17: 895–903.
48. Lewis JJ, Jodie M, Joshua H, et al. Hypohydration impairs endurance performance: a blinded study. *Physiol Rep.* 2017; 5 (12): 1–10.
49. Adam JD, Sekiguchi S, Suh HG, et al. Dehydration Impairs Cycling Performance, Independently of Thirst: A Blinded Study. *Med Sci Sports Exerc.* 2018 ;50(8):1697-1703.
50. Caraballo I, Dominguez R, Hernandez EJG, et al. Analysis of Sports Supplements Consumption in Young Spanish Elite Dinghy Sailors. *Nutrients.* 2020; 12, 993.
51. American Academy of Pediatrics. Climatic heat stress and the exercising child and adolescent. American Academy of Pediatrics. Committee on Sports Medicine and Fitness. *Pediatrics.* 2000; 106:158–159.
52. Falk B, Dotan R. Children's thermoregulation during exercise in the heat: a revisit. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2008; 33:420–427.
53. Bytomski JR, Squire DL. Heat illness in children. *Curr Sports Med Rep.* 2003; 2:320–324.
54. Shirreffs SM. Symposium on 'Performance, exercise and health' Hydration, fluids and performance. *Proceedings of the Nutrition Society.* 2009; 68:17–22
55. Cian C, Koulmann N, Barraud PA et al. Influence of variation in body hydration on cognitive function: effect of hyperhydration, heat stress and exercise-induced dehydration. *J Psychophysiol.* 2000; 14: 29–36.
56. Shirreffs SM. Markers of hydration status. *Eur J Clin Nutr.* 2000;40(1):80-84.
57. Braun H, Werburg JVA, Malisova O, et al. Differing Water Intake and Hydration Status in Three European Countries—A Day-to-Day Analysis. *Nutrients.* 2019; 11, 773.
58. Ferreira FG, Pereira LG, Xavier WDR, et al. Hydration practices of runners during training vs competition. *Arch Med Deporte.* 2016;33(1):11-17.
59. Cermak NM, Res P, Stinkens R, et al. No improvement in endurance performance after a single dose of beet-root juice. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2012;22(6):470-478.
60. Heil DP. Acid-base balance and hydration status following consumption of mineral-based alkaline bottled water. *J Int Soc Sports Nutr.* 2010;7: 29.
61. Ersoy G. Egzersiz ve Spor Performansı İçin Beslenme. 1. Baskı. Ankara: Betik Kitap; 2010.
62. Bond H, Morton L, Braakhuis AJ. Dietary nitrate supplementation improves rowing performance in well-trained rowers. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2012;22(4):251-256.
63. Wilkerson DP, Hayward GM, Bailey SJ, et al. Influence of acute dietary nitrate supplementation on 50 mile time trial performance in well-trained cyclists. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112(12):4127-4134.
64. Ersoy N., Ersoy G. Sports Drinks for Hydration and Alternative Drinks. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci.* 2013;5(2):96-100
65. Lafata D, Phillips AC, Sims ST, et al. The effect of a cold beverage during an exercise session combining both strength and energy systems development training on core temperature and markers of performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition.* 2012; 9:44.
66. Reddy P, lakshmi M. Coconut water properties, uses, and nutritional benefits in health and disease review. *Journal of current clinical medicine and laboratory biochemistry.* 2003; 10(2):11-21.
67. Bourdeix R, Konan J, N'Cho YP. Coconut: a guide to traditional and improved varieties. *Journal of current clinical medicine and laboratory biochemistry.* 2005; 104(5):45-46.
68. Chaubey A., Sharma M., Bhatnagar B. Effect of Coconut Water on Measures of Hydration and Physical Performance in Athletes. *International Journal of Health Sciences & Research.* 2017; 7(7):260-264.
69. James LJ, Clayton D, Evans GH. Effect of milk protein addition to a carbohydrate-electrolyte rehydration solution ingested after exercise in the heat. *Br J Nutr.* 2011;105(3):393-399.
70. Maughan RJ, Watson P, Cordery PA, et al. A randomized trial to assess the potential of different beverages to affect hydration status: development of a beverage hydration index. *Am J Clin Nutr.* 2016; 103:717–23.
71. Berry CA, Wolf ST, Murray B, et al. Hydration Efficacy of a Milk Permeate-Based Oral Hydration Solution. *Nutrients.* 2020; 12, 1502.