



Sporcu İçecekleri Faydalı Mı?

Rahmi Ertan ANLI,¹ Recep Sürhat Müniroğlu²

¹ Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü. ORCID iD: 0000-0002-3320-0629

² Ankara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi. ORCID iD: 0000-0003-1250-5420

Öz

Günümüzde, ülkemizde ve dünyada farklı isimler altında "spor içeceği" ve "enerji içeceği" pazarlanmaktadır. Çoğunlukla, bu iki içecek birbiriyle karıştırılmakta, hatta başta çocuklar olmak üzere birçok kişi bundan olumsuz etkilenmektedir. Özellikle, bu içeceklerin çocuklar ve yetişkinler arasında kullanımı istismara açık bir durum yaratmakta, bazen bu konuda yeterince bilgi sahibi olmayan ebeveynler tarafından da teşvik edilebilmektedir. Diğer yandan, spor camiasında da bu konuda açıklık yoktur. Hangi içeceğin, gerçekten faydalı olacağı sadece ürünü pazarlayan kişilerin bilgisine bırakılmıştır. Doğru ürünün seçildiği durumlarda bile, hangi egzersiz yoğunluğu ve süresi boyunca nasıl bir kullanım yapılacağına dair bilgiler son derece kısıtlıdır. Son yıllarda, dünya ve ülkemiz genelinde doğal ürünlere olan ilgi artmış olsa da, bu ürünlerdeki yararlı doz nedir? sorusu akla gelmektedir. Bir diğer soru da, bu içecekler gerçekten faydalı mı? Ya da hangileri, ne düzeyde faydalı? Bu derleme çalışmada, spor içeceklerinin kısa tarihinden başlayarak, bu içeceklerin özellikleri ve yapılarını karşılaştırarak doğru ürün seçimi üzerine bilimsel çerçeveden katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Orijinal Makale

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 29.09.2022

Kabul Tarihi: 12.12.2022

Online Yayın Tarihi: 20.12.2022

Anahtar kelimeler: Spor içeceği, enerji içeceği, faydalılık.

Are Sports Drinks Useful?

Abstract

Today, "sport drink" and "energy drink" are marketed under different names in our country and in the world. Often, these two beverages are mixed together, and many people, especially children, are adversely affected. In particular, the use of these drinks among children and adults creates an explicit situation of exploitation, and sometimes can be encouraged by parents who do not have enough information on this issue. On the other hand, there is no room for this in the sports mosque. It is left to the knowledge of only those who market the product, which drink, which is really useful. Even when the right product is selected, the information about how much exercise intensity and how to use it over time is extremely limited. In recent years, although the interest in natural products has increased in the world and in our country, what is the useful dose in these products? The question comes to mind. Another question is, are these drinks really useful? Or what, what level of usefulness? In this review study, it is aimed to contribute from the short history of sports drinks to the selection of the correct product by comparing the properties and structures of these beverages with scientific framework.

Original Article

Article Info

Received: 29.09.2022

Accepted: 12.12.2022

Online Published: 20.12.2022

Keywords: Sports drink, energy drink, utility.

Sorumlu Yazar: Recep Sürhat MÜNİROĞLU

e-mail: smuniroglu@ankara.edu.tr

GİRİŞ

Spor, doğru koşullarda yapıldığı zaman sağlık için faydalı olduğu kanıtlanmış, yüksek enerji gerektiren bir fiziksel aktivitedir. Günümüzde, profesyonel ve amatör sporcuların birçoğu performanslarını yüksek tutmak, yorgunluklarını azaltmak, konsantrasyonlarını artırmak, mental olarak uyarılmak ve vücutlarının kaybettiği elektrolit dengesini yakalamak amacıyla, yasal olarak izin verilen farklı ergojenik katkıları kullanmaktadırlar. Diğer yandan, piyasayada geniş bir pazara sahip olan, sıvı olarak tüketildiği için diğer katkılara göre daha kolay ve masum bulunan “spor” ve “enerji” içeceklerine olan ilgi daima yüksek olmuştur. Hatta zaman zaman bu iki farklı amaçlı ürün karıştırılıp, birbirinin yerine kullanılmıştır. Sporcu içeceklerinin yararlı olup olmadıkları, ya da hangilerinin ne düzeyde, nasıl bir beslenme rejimiyle alınması gerektiği de ayrı bir tartışma konusudur. Bu çalışmada, sporcu içeceklerinin tanımı, özellikleri, sporcu beslenmesindeki yerleri ve yararlılıkları üzerinde durulmuştur.

Sporcu içecekleri, enerji içeceklerinden farklı ürünlerdir ve bu terimler kesinlikle birbirinin yerine kullanılmamalıdır. Sporcu içecekleri; genellikle karbonhidratlar, mineraller, elektrolitler (örn., Sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum) ve bazen vitaminler veya başka gıdalar içeren insanların egzersiz öncesinde, sırasında veya sonrasında tüketebildiği sıvı alımına yardımcı aromalı içeceklerdir. Enerji içecekleri ise, adından da anlaşılacağı gibi “enerji” veren ya da kalori kazandıran içeceklerdir. Bu içecekler, tipik olarak değişen miktarlarda karbonhidrat, protein, amino asit, vitamin, sodyum ve diğer minerallerin yanında kafein ve guarana gibi uyarıcılar da içerirler. Sporla ilgili kullanımlarda sporcu içecekleri egzersiz sırasında optimum sıvı ve karbonhidrat iletimi, egzersiz sonrası rehidrasyon, egzersiz sonrası yakıt ikmali amacıyla tüketilirken enerji içecekleri rehidrasyon için formüle edilmemiştir. İçeriğinde bulunan kafein ile ani enerji yükselmesini sağladığı bildirilmektedir (Kleinman, 2009).

Enerji veren içeceklere olan sportif ilgi 19. yüzyılın başında gelişmiştir. Hatta atletler bir dönem vücutta su, mineraller ve enerji veren düşük alkollü birayı bile bu amaçla denemişlerdir. Bu uygulama aslında suyun üretim prosesi sırasında kaynatılarak steril edilmesi, dolayısıyla da biranın bilinmeyen bir kaynaktan gelen suya göre daha güvenli bir seçenek olması nedeniyle de bir süre ilgi görmüştür (Rissanen, 2016). Ancak, düşük dozda alınan etanolün bile dayanıklılık performansını düşürdüğü, egzersiz sırasında karaciğer glikoz çıkışını inhibe ettiği ve aynı zamanda psikomotoru bozarak tepki süresi, el-göz koordinasyonu ve dengesi gibi becerilerde kayba yol açtığı bilimsel gerçeğinden ortaya çıkmasından sonra bu yaklaşımdan vazgeçilmiştir (Lecoultre & Schultz 2009).

ABD (Amerika Birleşik Devletleri) Amatör Atletizm Birliği Başkanı Honcho James E. Sullivan 1909 yılında bir maraton yarışı öncesinde bazı tanınmış sporcuların yeme-içme alışkanlıklarını eleştirerek, “ağızdan yoksun egzersiz” modelini önerdi. Bu model, sporcular için yeme-içmeden ziyade, ergojenik takviye alımını öneriyordu. Ancak, sonradan yapılan bilimsel araştırmalar sporcu performansı üzerinde doğru besinleri zamanında almanın ne kadar önemli olduğunu vurgulandığı için bu yaklaşım değer bulmamıştır (Lecoultre & Schultz 2009).

Bu çalışmaların sonrasında, 1925 yılına geldiğinde spor içeceklerinin atası olarak da kabul edebileceğimiz *Glucozade* (sonrasında *Lucozade* olarak değişti) William Owen adlı bir

kimyager tarafından, hızlı ve sindirilebilir sıvı ürün ortaya çıkartıldı. Temel olarak narenciye aromalı şekerli su olarak ortaya çıkan bu basit ürün döneminde önemli bir ilgi uyandırdı ve milyar dolarlık spor içeceği endüstrisinde önemli yer aldı. (Anonymous, 2018).

Sonuçta 1938 yılında *Lucozade*, “Becham Company” tarafından satın alındı. Bazı unutulmaz pazarlama tekniklerinin de katkısıyla “Lucozade”, “Beckham Company”nin cirosunun % 50’sinden fazlasını oluşturdu ve İngiltere’nin tanınmış markalarından biri haline geldi. 1967 yılında ise bu kez Rober Cade adında bir doktor tarafından “Gatorade” piyasaya sunuldu ve *Lucozade*’ın tahtını biraz sarstı. *Lucozade* 1980 yılına kadar spor markalı ürünlerini piyasaya sunmadı (Anonymous, 2018).

Sporcu İçeceği Nedir?

Sporcu içecekleri, egzersiz sırasında veya sonrasında kişilerin yeniden hidrate olmalarına yardımcı olmak amacıyla terlemeyle vücudun kaybettiği sodyum, potasyum klorür, kalsiyum, fosfat ve magnezyum gibi temel mineraller kullanılarak özel olarak formüle edilmiş içeceklerdir. Çünkü bir saatten uzun süreli egzersizlerde vücudun kaybettiği sodyum, potasyum, klorür vb. mikro bileşenler su ile karşılanamaz. Hidrasyonun yanı sıra atletik performansın iyileştirilmesinde ve belirli sağlık durumlarının önlenmesinde, immün sistemin güçlendirilmesinde rol oynar. Formülasyonlar, enerjiyi artırıcı, zihinsel odaklanmayı yükseltici, eklem veya kemik ağrılarını önleyici şekilde geliştirilebilir (Orrù ve ark. 2018) Bu özellikler spor içeceklerinin tüketiminin insanlar arasında popüler hale gelmesini sağlamıştır (Bhardwaj ve Saraswat, 2019).

Genellikle, en verimli enerji kaynağı olarak kabul edilen karbonhidratlar açısından zengindirler. Spor içecekleri, egzersiz ve spor performansının korunmasında önemli olan karbonhidratların yanı sıra, genellikle tatlandırıcılar, koruyucular, vitaminler ve aminoasitler içerir. Böylelikle, aminoasitler egzersiz sırasında oluşacak yorgunluğun geciktirilmesinde ve kas fonksiyonlarının iyileştirilmesinde etkili olurlar. B vitamini metabolizmanın hızlandırılmasında ve enerji üretiminde rol alırken karbonhidratlar hızlı enerji eldesi ve sonrasında vücudun boşalan enerji rezervlerinin doldurulmasında görev alırlar. Elektrolitler ise kan şekerinin yükselmesine bağlı olarak dehidrasyon riski taşıyan diyabet hastalarında yeniden rejenarasyon için önem arz ederler (Dini, 2019).

Spor içecekleri içerdikleri sıvı, karbonhidrat ve elektrolitlere bağlı olarak 3 temel tipe ayrılırlar:

1-İzotonik içecekler: İnsan vücudunda olduğu gibi benzer konsantrasyonlarda tuz ve şeker içerirler. Terleme sonucu kaybedilen sıvıların hızla yerini alırlar ve karbonhidrat artışı sağlarlar. Genel olarak, bir izotonik spor içeceği %8 karbonhidrat içerir ve izotonik içecekler içerisinde bulunan sükröz bağırsak konsantrasyonunu hipertonic hale getirir ve hidrasyonu azaltır (Rowlands ve ark. 2021). Özellikle, orta ve uzun mesafe koşuları veya takım sporunda yer alanlar da dahil olmak üzere çoğu sporcu için tercih edilen içeceklerdir.

2-Hipertonik içecekler: İnsan vücudundan daha yüksek bir tuz ve şeker konsantrasyonu içerirler. İçerdikleri yüksek miktardaki karbonhidrat içeriği ile bağırsaklardaki su akış hızını artırır. Günlük karbonhidrat alımını ve kas glikojen depolarını tamamlamak için genel olarak antrenman sonrası tüketilirler. Yüksek enerji talebi olan uzun mesafe koşuları gibi sporlarda tercih edilirler. Ancak, bu durumlarda sıvı kaybını engellemek için izotonik içeceklerle birlikte kullanılmalıdır.

3- Hipotonik içecekler: İnsan vücudundan daha düşük tuz ve şeker konsantrasyonu içerirler. Terleme kaybı olan sıvıların çabucak yerini alırlar. Karbonhidrat takviyesi olmaksızın sıvı alımı gerektiren sporlar için uygundur. Örneğin, jimnastikçilerin kullandıkları spor içecekleri genellikle orta derecede izotoniktir. Ortalama 100 ml’de 4-5 gram şeker içerirler. Egzersiz sırasında merkezi hidrasyonu artırmada hipertonic veya izotonik içeceklere göre daha etkilidirler (Rowlands ve ark. 2021).

Çizelge 1. Farklı spor içeceklerinin içeriği

İzotonik İçecekler	Elektrolit + %6-8 Karbonhidrat
Hipotonik İçecekler	Elektrolit + düşük düzeyde Karbonhidrat
Hipertonik İçecekler	Yüksek düzeyde Karbonhidrat

Sporda Su Zehirlenmesi Riski

Su, bireylerin vücudunu rehidre etmek, yaşamsal fonksiyonlarını sürdürebilmek için en gerekli öge ve aynı zamanda en iyi seçenek olmasına rağmen, aşırı miktarda içmek vücuttaki elektrolitlerin dengesizliğine neden olabilir. Bu durum su zehirlenmesi veya hiponatremi (serum sodyum konsantrasyonu <130mmol/L) olarak bilinir ve çok nadir de olsa ölümcül olabilir. Sıcak hava ya da egzersiz ya da ikisinin bir kombinasyonu nedeniyle ağır terleme yoluyla kaybedilen sıvı ve elektrolitlerin(özellikle sodyum) yerini almak için büyük miktarlarda sade su tüketildiğinde ortaya çıkar(McArdle vd. 2018).

Buna benzer durumların önlenmesi için sodyum, potasyum gibi elektrolitlerin vücuda geri alınması ve elektrolit dengesinin sağlanması gereklidir. Amerikan Spor Hekimliği Koleji (ACSM), litresinde 0,5-0,7 gram sodyum içeren hipertonic sporcu içeceklerinin bir saati geçen egzersizlerde hiponatremi riskine karşı yarar sağladığını belirtmekte ve tüketilmesini önermektedir. Sporcu içeceklerine eklenen sodyum plazma ozmolalitesini korurken idrar çıkışında azalma sağlar (McArdle vd. 2018; Belval ve ark 2019; Ulupınar ve ark. 2020).

Sporcu içeceğinin doğru seçimi neden önemli?

Geleneksel olarak izotonik sporcu içecekleri küçük miktarlarda ve kısa süreli aktiviteler için oldukça başarılı sonuçlar vermektedir. Ancak, uzun süreli yoğun egzersizlerde, sporcuların ter oranlarının yükselmesi ve buna bağlı olarak elektrolit kaybı ve / veya sodyum gibi bileşenlerin gereksiminin artmasıyla yetersiz kalmaktadırlar. Çünkü bu uzun ve terli aktiviteler sırasında, vücudunuzun performanslarını sürdürmek için gereksinim duyduğu denge, sıvı ve tuzları daha büyük bir kayıp olarak önceleyen karbonhidratlardan (nispeten kısa, yoğun dayanıklılık olaylarında olduğu gibi) karşılanamaz. Hatta ciddi ani dehidratasyon veya elektrolit tükenmesinin yanında, mide-barsak sıkıntısı gibi sporcuların yarışma performansını azaltıcı talihsiz sonuçlara neden olabilir. Bu durum, pek çok dayanıklılık sporcusunun beliettiği “sindirimsiz mutsuzluk” kavramını getirir. Başka bir ifadeyle, mide ve bağırsakların içecek içerisindeki yüksek şeker seviyelerine boğulması gerçekleşir. Belli bir düzeyin ötesine çıkıldığında, sporcu kendini hasta ve şişkin hissetmeye başlar.

Bu durumdan kaçınmak için, çoğu sporcu, genellikle basit deneme-yanılma yoluyla, özellikle daha sıcak günlerde veya daha uzun aktivitelerde, izotonik içecekleri suyla seyreltme yoluna giderek bir anlamda hipotonik (yani, kandan daha düşük bir konsantrasyonda) içeceklere

yönelirler. Bu, büyük hacimlerde ve daha dengeli bir sıvı alımını sağlar. Bu nedenle sıvı değiştirme sorununun bir dereceye kadar çözümüne yardımcı olur. Ancak, bu durumda da, içeceğin içinde bulunan elektrolitlerin hâlihazırdaki minimal seviyelerini daha da düşürerek, hatta büyük ölçüde önemsiz seviyelere düşmesi gibi başka bir sorun oluşturur. Bu nedenle, son dönemde gerçek anlamda hipotonik içecekler (Karbonhidrat düzeyi % 6'dan % 3'e düşürüldüğü ve yüksek elektrolit içeren) tercih edilmeye başlanmıştır.

Spor içeceklerinin, içeriği, yapısı ve özellikleri

1-Su: Su günlük diyetin önemli kısmını oluşturur ve temel besin maddesi olarak kabul edilir. Çünkü gerek günlük rutin faaliyetler, gerekse egzersiz sırasında kardiyovasküler, termoregülatör ve fizyolojik fonksiyonların sağlıklı sürdürülebilmesi için yeterli rehidratasyonu sağlar. Çocuklarda vücut gelişimi ve olgunlaşması aşamasında da önemlidir. Bunun nedeni, insan vücudunun çocuklarda %80 yetişkinlerde ise %70 olarak sudan oluşmasıdır(Hao ve ark. 2014). Vücuttaki sıvı dengesi homeostatik yöntemle sağlanır, böylece hücre içi ve hücre dışı su dengesi stabil halde kalır. Eğer su eksikliği meydana gelirse hücre dışında kalan bölgelerde elektrolit konsantrasyonu artırılır, hücreden su çıkışı gerçekleşir ve hücre hacmi azalır (Halder ve Daw, 2020). Dehidrasyon; vücut su kaybı (terleme, idrar, dışkı) ile su alımı arasındaki uyumsuzluğa bağlı olarak ortaya çıkar. Sonucunda, erken yorgunluk, bilişsel düşüş ve spor performansında, elektrolit kaybına bağlı (özellikle sodyum açığı) olarak azalmaya neden olur ve vücut hastalığa açık hale gelir (Petrie ve ark. 2004; Montain, 2008). Bu nedenle sporcular için en kritik besin takviyesi sudur. Fiziksel aktivite öncesi vücuda su alınması önemle önerilmektedir. Egzersiz esnasında veya sonrasında kaybedilen kilo başına üç bardak su içilmesi tavsiye edilmektedir (Zhu ve Cui 2022).

2-Karbonhidratlar: Karbonhidratlar karbon, hidrojen, oksijen atomlarının bir araya gelmesi ile oluşan $(CH_2O)_n$ genel formülüne sahip organik bileşiklerdir. Standart bir diyetle toplam kalorisinin %40-50'sini karbonhidratlar oluşturmaktadır. Gün içerisinde düzenli fiziksel aktiviteye sahip kişilerde bu oran %60, dayanıklılık koşusu, yüzme, yürüyüş, bisiklet gibi orta veya yoğun aktiviteye sahip kişilerde %70'e kadar çıkmalıdır (McArdle vd. 2018). Kullanılan karbonhidratların bir dizi spor etkinliğinde performans avantajlarına sahip olabileceği iyi bilinmektedir. Karbonhidrat, kaslar ve beyin için bir yakıt kaynağı sağlar ve spor içeceklerinin lezzetlenmesine katkıda bulunur. Bir saati geçen ve yoğun egzersizlerin öncesinde, sonrasında veya yapıldığı esnada karbonhidrat tüketimi sitokin ne bağışıklık hücrelerinde fiziksel stresin yarattığı olumsuz etkileri azaltarak immün sistemin iyileştirilmesine yardımcı olur(Silva ve ark. 2019). İdeal olarak, bir spor içeceğinin karbonhidrat konsantrasyonu % 8'i aşmamalı, hatta biraz daha az olmalıdır. %8'in üzerindeki karbonhidrat konsantrasyonları su emilimini yavaşlatabilir ve egzersiz sırasında gastrik boşalmaya zarar verebilir. Genelde, tüm spor içecekler, %6-8 arasında değişen bir karbonhidrat içeriğine sahiptir. Spor içecekleri içerisinde buldukları basit karbonhidratlarla hızlı bir enerji kaynağı olabilirken kompleks karbonhidratlarla uzun süreli enerji kaynağı olabilir(Orrù ve ark. 2018). Likoz, maltoz, sükroz, maltodekstrinler, amilopektinler hızlı enerji sağlayan karbonhidratlara, fruktoz, galaktoz, izomaltüloz ve amiloz ise yavaş enerji sağlayan karbonhidratlara örnektir (Chatterjee ve Abraham, 2019). Spor içecekleri için vücuda düşük ozmotik basınç ve yüksek

şeker takviyesi sağlayan karbonhidratlar en ideal olanlardır. Bu bağlamda monosakkarit ve disakkaritlere göre daha düşük bir ozmotik basınç sağlayan oligosakkaritler, aynı zamanda şeker kompozisyonunu da artırır (Hao ve ark. 2014). Sonuç olarak yüksek molekül ağırlığına sahip polisakkaritlerin spor içeceklerinde kullanımı ozmotik basıncın alt seviyelerde tutulması ve şeker içeriğinin artırılması için doğru bir seçimdir.

Konuya ilişkin bir çalışmada, sade suya kıyasla karbonhidrat ve tuz içeren içeceklerin en az bir saat süren yoğun egzersiz öncesinde veya sırasında tüketildiğinde performansı artırabilir (Coyle, 2004). Özetle, karbonhidrat, yoğun dayanıklılık egzersizi için temel yakıt olan vücudun karbonhidrat depolarının tükenmesini dengeleyerek performans artışına katkıda bulunur.

3-Elektrolitler: İyonik çözünenler olarak da bilinirler. Elektrolitler suda çözünerek iyon haline geçerler yani negatif ya da pozitif yüklü hale gelirler. Bu iyonlar vücut içi sistemlerinin denge halinde kalmalarına yardımcı olmakla birlikte hidrasyon açısından büyük önem taşımaktadır. Spor içeceklerinin formülasyonunda elektrolit konsantrasyonu yaklaşık olarak 10–25 mmol/L civarında tutulmaktadır. Çünkü bu miktarın üzerindeki elektrolit konsantrasyonları vücutta aşırı sıvı tutumuna neden olabilir ve vücuda zarar verebilir (Chatterjee ve Abraham, 2019). Spor içecekleri elektrolit olarak öncelikle sodyum ve potasyum içerirler. Sodyumun spor içeceklerine ilavesinin potansiyel faydaları vardır. Sodyum içeren içecekler, susuzluk mekanizmasını kullanıp sıvı alımını teşvik ederler. Sodyum ayrıca sıvı emme ve tutma oranını artırır. İçeceklerdeki sodyum, karbonhidratın bağırsaktan alımını hızlandırarak terleme veya sıvı maddenin aktif kas içine kaymasıyla oluşan dolaşımdaki sıvı hacmindeki azalmayı dengeleyerek katkıda bulunur. Ağızda karbonhidrat reseptörlerinin stimülasyonu sağlayarak ergojenik bir etkiye de sahip olabilir (Carter ve ark. 2004; Chambers ve ark. 2008; Halder ve Daw, 2020)

Potasyum hem elektrolit dengesini sağlar hem kan basıncını düzenler ek olarak da kas kasılmalarında görev alır. Hücre içi sıvılarda 5.6 g/L oranında bulunan potasyum fiziksel egzersizler sırasında rehidrasyonda görev alabilir. Bu nedenle spor içeceklerinde sodyum ve potasyumun birlikte kullanılması kas kramplarının önlenmesini ve dolayısıyla egzersiz sırasında performans artırılmasını sağlayabilir. Sodyum ve potasyum terle vücuttan atılan majör elektrolitler olsa da sporcu içeceklerine magnezyum ve kalsiyum eklenmesi de kas kasılmalarını optimize etmek amacıyla kullanılabilir (Raizel ve ark. 2019; Campos-Pérez ve Cámara-Martos, 2019).

Performans için karbonhidrat ve tuz konsantrasyonlarının optimize edilmesi spor beslenme uzmanları ve içecek üreticileri için önemli bir endişe vericidir (Combes & Hamilton, 2000). Yüksek konsantrasyonlar, daha fazla karbonhidrat ve tuz alımını sağlar. Ancak, bu durumda gastrik boşalma oranını düşer ve buna bağlı olarak sıvı verme oranını yavaşlar. Ayrıca, hipertonic içecekler sirkülasyondan bağırsağa fazla sıvı çekerek performansı bozabilir (Maughan & Poole, 1981).

Çizelge 2. Amerikan pazarında üretilen bazı spor içeceklerinin içerikleri

Ürün Adı	Üretici	Kalori	Karbonhidrat	Sodyum	Potasyum	Vitamin	Mineral
			(g)	(mg)	(mg)		
All Sport Body Quencher	All Sport, Inc	60	16	55	60	C	
All Sport Body Quencher-Zero	All Sport, Inc	0	0	55	60	B3,B5,B6, B12	
Gatorade Propel	Pepsico Inc	50	14	110	30	-	
Gatorade Endurance	Pepsico Inc	10	3	35	-	B3,B5,B6,B12,E,C	Kalsiyum, Magnezyum
Gatorade G2	Pepsico Inc	50	14	200	90	B3,B6,B12	
Powarede Zero	Coca Cola	0	0	100	25	B3,B5,B6,B12	
Powarede	Coca Cola	78	19	54	-	-	Demir
Powarede Ion 4	Coca Cola	50	14	100	25	B3,B5,B6,B12	
Accelarete		80	15	120	15	E	Kalsiyum, Protein

Kaynak: Pediatrics, Vol: 127, No:6, June 2011

İster çocuk, ister ergen olsun, günlük elektrolit gereksinimleri sağlıklı dengeli bir diyetle yeterince karşılanabilir. Bu nedenle, spor içecekleri, sade suya kıyasla çok az avantaj sağlar. Kısa süreli antrenman veya yarışma oturumlarına katılma sırası veya sonrasında, sporcular genelde ilave elektrolit değiştirmeye ihtiyaç duymazlar. Bununla birlikte, ciddi ölçüde su alımı yapılan, yoğun atletizm aktivitelerinde sporcular elektrolit dengesi azalan sodyuma bağlı olarak bozulur (Ganio ve ark. 2007).

Vücut Terinin Elektrolit içeriği

Terleme, elektrolitlerdeki hemostasin sağlanması, hidrasyon ve vücut sıcaklığının düzenlenmesinde rol oynayan fizyolojik bir olaydır. İnsan derisi suyun dışarı atılmasını ve temel elektrolitlerin salgılanmasını denetler ve yönetir (Chen ve ark. 2020). Elektrolitler vücutta üç genel fonksiyona hizmet eder: Bunların çoğu temel mineraller olup, vücut bölümleri arasındaki suyun kontrollü osmozu ve normal hücrel aktiviteler için gerekli asit-baz dengesinin korunmasına yardımcı olurlar.

Tam elektrolit içeriği değişken olmakla birlikte şu bileşiklerden oluşmaktadır:

- Sodyum
- Potasyum
- Kalsiyum
- Magnezyum
- Klorid
- Bikarbonat
- Fosfat
- Sülfat

Bir litre ter genelde 0.02g. Kalsiyum, 0.05g. Magnezyum, 1.15g. Sodyum, 0.23g. Potasyum ve 1.48g. içerir. Ancak bu kompozisyon kişiden kişiye değişir (Chambers ve ark. 2009).

4-Aminoasitler/Protein: Proteinler vücut hücrelerinin büyük kısmını oluşturan makromoleküllerdir. Aminoasitler, proteinleri oluşturan temel yapı taşlarıdır. Kimyada bir aminoasit hem amin hem de karboksil fonksiyonel gruplar içeren bir moleküldür. Aminoasitlerin peptit bağlarıyla uç uca eklenmesiyle oluşturdukları kısa polimer zincirler "peptid", uzun polimer zincirler ise "polipeptid" veya "protein" olarak adlandırılırlar. Bu makromoleküller hem egzersizden kaynaklanan kas ve doku yaralanmalarının onarımında görev yaparken hem de egzersiz esnasında vücuda gerekli enerjiyi sağlarlar. Sporda ise kasların ana yapıtaşı olması, enerji üreten çoğu enzimin yapısına katılması ve enerji kaynağı olarak görev alması nedeniyle önemli yere sahiptir(Cui ve ark. 2022). Bazı spor ve enerji içeceklerine spesifik amino asitler eklenir. Protein, egzersizden hemen sonra alındığında kas yenilenme oranını arttırdığı gösterilmiştir. Proteinlerin alınması (amino asitlerin başlıca kaynağı) normal bir diyetin parçası olarak gün boyunca gerçekleşmelidir. Genellikle spor faaliyeti yapanlar için günlük önerilen protein miktarı toplam enerjinin %10-12'si olacak şekilde (kg başına 1.2-2.0 g protein) birçok sporcu diyetinde verilmektedir. Çünkü sporcular, kas protein sentezini ve parçalanmasını dengelemek için yeterli miktarda protein almalıdırlar (Orrù ve ark. 2018). Bu konuda eksik görüldüğünde, şiddetli egzersiz sonrası aminoasit destekli bir içecek kullanılabilir. Düşük yağlı süt, egzersiz sonu protein emici bir ürün olarak iyi bir seçenektir. Burada önemli olan konu karbonhidrat/protein oranını iyi ayarlamaktır. Kuşkusuz burada kişisel fizyolojik özellikler yanında, egzersizin tipi, süresi ve şiddeti de önemlidir (Milleward, 2003).

Spesifik amino asitlerin spor ve enerji içeceklerinde marketlerde yoğun olarak pazarlanan etkileri, uygun klinik araştırmalarla desteklenmemiştir. Artmış bağışıklık fonksiyonu (glutamin), vazodilatasyon (arginin), arttırılmış lipoliz (teknik olarak bir amino asit olmayan L-karnitin) ve kafeinasyon artırıcı etkiler (taurin) en yaygın olarak kullanılanlar arasındadır (Anonim, 1999; Seidl ve ark. 2000).

Taurin, kafeininkine benzer şekilde kalp kası üzerinde inotropik bir etkiye sahiptir (Berger & Alford, 2009). Kafein gibi, taurin düz kaslardaki hücre içi kalsiyum konsantrasyonu üzerinde koroner vazospazma neden olan fizyolojik etkilere sahiptir (Baum&Weiss, 2001).

Genel olarak, enerji içeceklerinde amino asitlerin geleneksel diyet kaynakları yerine kullanılması bilimsel literatür tarafından desteklenmemekle birlikte, günümüzde hala bu tarz ürünler markette yoğun olarak pazarlanmaktadır.

5-Mineral ve Vitaminler: Vitaminler vücudun metabolik faaliyetlerini, sinirsel süreçlerini ve enerji üretimini düzenleyen aynı zamanda hücre hasarının engellenmesinde rol oynayan organik bileşiklerdir. Birçok spor ve enerji içeceği birkaç B vitamini, C vitamini, kalsiyum ve magnezyum içerir. Vitaminler; yağda (A, D, E ve K vitaminleri) ve suda çözünen vitaminler (B grubu ve C vitamini) olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Suda çözünen vitaminler vücudun biyolojik fonksiyonları için gerekli olduğundan spor içeceklerine eklenir. B ve C vitaminleri suda çözünen vitaminler grubunda olduğu için bu vitaminlerin fazla tüketimi idrarla atılarak tolere edilebilir. Her bir vitaminin vücutta çok önemli fonksiyonu

bulunmaktadır. B vitaminlerinin, egzersiz ile iki temel nedenden dolayı ilişkisi bulunmaktadır. Tiamin, riboflavin, B6 vitamini, niasin, pantotenik asit ve biotin egzersiz sırasında enerji oluşumuna yardım etmekte, folik asit ve B12 vitaminleri ise; kırmızı kan hücre oluşumu, protein sentezi, doku yapımı ve onarımı için gerekmektedir. Ek olarak, B vitamini tüketiminin odaklanmayı artırıcı ve ruh halini iyileştirici etkisi olduğu belirtilmektedir. E vitamini ise oksidasyon reaksiyonlarını azaltıcı ve egzersiz sonrası vücut fonksiyonlarını iyileştirici özelliklere sahiptir (Navarro-Pascual-Ahuir ve ark. 2016).

Enzimlerin, hormonların ve dokuların yapısında yer alan mineraller vücut metabolizmasını düzenlemede rol alırlar. Vücutta vitaminler gibi çok önemli fonksiyonları bulunan mineraller; sporcular için sinir iletimi, kas kasılması, oksijen taşınması gibi konularda önem kazanmaktadır. Sporcuların diyetinde düşük olarak tüketilen en önemli mineraller, özellikle kadın sporcularda kalsiyum, demir ve çinkodur. Bu minerallerin yetersiz alımı özellikle diyet yapan ve et, balık, tavuk, süt ve ürünlerini tüketmeyen sporcularda görülmektedir. Kalsiyum; kemik ve dişlerin gelişimi, kanın pıhtılaşması, sinir iletimi, kalp atımının denetimi ve hücre membranının taşıma işlevlerinde görev almaktadır. Günlük diyet ile düşük kalsiyum alımı olan kadın sporcularda kemik mineral yoğunluğunu azalabilir ve kırık riski artabilir Demirin de sporcularda özel bir önemi vardır. Demir içeren hemogloblin akciğerlerden, vücudun diğer bölgelerine ve kaslara oksijen taşır. Kasların enerji üretmesi için oksijene gereksinim vardır ve kandaki demir düzeyi düşükse, sporcu çabuk yorulmaktadır. Demir yetersizliği anemi olarak da bilinmektedir. Demir yetersizliğinin bazı belirtileri; yorgunluk, baş ağrısı ve iştah azalmasıdır. Bu durumda kasların çalışma fonksiyonları bozulabilir dolayısıyla sporcu performansı negatif etkilenebilir. Kadın sporcularda ise yüksek aerobik kapasitenin sağlanması açısından yeterli demir alımı önem taşımaktadır(Campos-Pérez ve Cámara-Martos, 2019). Vitamin alımına benzer şekilde mineral eksikliğinde de fiziksel performansta düşüş yaşanabilir. Yüksek yoğunluklu egzersizler sırasında kan ve kaslarda asit (H^+) ve karbondioksit (CO_2) birikir. Spor içeceklerine tampon görevi gören bikarbonat mineralinin eklenerek kas yorgunlukları geciktirilebilir ve dayanıklılık artırılabilir. Fakat mide-bağırsak hassasiyeti olan bazı kişiler bikarbonat minerallerini tolere etmekte zorluk yaşayabilir.

Ancak, vitaminler ve mineraller doğal diyetlerle alınabilir. Dolayısıyla, enerji içeceklerinde bulunması, ancak eksiklik bulunduğu durumlarda geçerli olabilir. Bu nedenle, özel bir avantaj getirdiği söylenemez.

6-Antioksidanlar: Antioksidanlar oksidasyon reaksiyonlarında substrat konsantrasyonuna göre daha az miktarda bulunan ve substratların oksidize olmasını büyük ölçüde geciktiren bileşiklerdir. Süperoksit anyonu ($O_2^{\bullet-}$), hidroksil ($\bullet OH$), peroksil ($ROO\bullet$), alkoksil radikalleri ($RO\bullet$) ve hidrojen peroksit (H_2O_2) gibi reaktif oksijen türleri (ROS) vücutta bulunan makromolekülleri okside ederek protein, lipit, DNA hasarına yol açabilir (Xiao ve ark. 2020). Fiziksel egzersizin, sağlık üzerine pek çok faydalı etkilere sahip olmasının yanında ROS ve serbest radikal oluşumunun özellikle şiddetli egzersiz sırasında arttığına ve oksidatif hasarın kas, karaciğer, kan ve diğer dokularda oluştuğuna dair bulgular mevcuttur (Kaur, 2001; Karademir, 2005). Serbest radikaller vücudun doğal savunma mekanizmasını baskılayabilir ve yüksek oksidatif strese bağlı olarak sağlığı negatif etkileyebilir (McArdle ve ark. 2018). Fizyolojik olarak kısa süreli maksimal eforda yapılan yani yüksek şiddette yapılan egzersizde, performans anaerobik güce bağlıdır. Hücrelerde oksidatif hasarı önleyen, yok eden veya

kısmen azaltan bazı mekanizmalar bulunmaktadır. Serbest radikallerin zararlı etkilerini engellemek üzere organizmada, enzimatik ve enzimatik olmayan bu savunma sistemlerine antioksidan savunma sistemleri ya da kısaca antioksidanlar denilmektedir. Fonksiyonları, genel olarak koruma, durdurma ve tamir olmak üzere 3 kısımda toplanabilmektedir. İlk aşamada önleyici/koruyucu antioksidanlar (Süperoksit dismutaz, glutatyon peroksidaz, metallerle kompleks yapıcı proteinler) radikal oluşmasını engellerler. Engellenemeyen antioksidanlar radikal akalayıcılar (C vitamini, ürat, albumin zincir başlamasını önleyerek, E vitamini, ubikinon, karotenoidler, flavonoidler zincir ilerlemesini durdurarak) tarafından tutularak zincirin başlaması veya ilerlemesi durdurulur (Weight ve ark. 1991).

Spor içeceği bakımından antioksidanlar incelendiğinde, son yıllarda bu konuya olan ilgi artmaktadır. Yeni nesil spor içeceklerinde antioksidan kapasitesi yüksek bitkisel ekstraktlar ya da yüksek antioksidan içeren meyve ekstraktları kullanılmaktadır. Bununun nedeni bazı yayınlarda serbest radikal hasarını azaltması yanında performan yükseltici etkisinden de söz edilmektedir (Diamantini ve ark. 2015). Özellikle, doğal antioksidan içerikli izotonik spor içecekleri üretilmektedir. Yapılan bir bilimsel çalışmada, limon suyu ve üzüm suyu meyvelerden oluşan ve antioksidan kapasitesi yüksek izotonik bir spor içeceği hazırlanmıştır. Bu içeceğin antioksidan kapasitesi diğer izotonik içeceklerle karşılaştırılmış ve daha yüksek biyolojik yararlılığa sahip olduğu öne sürülmüştür (Gironés-Vilaplana ve ark. 2014). Spor içecekleri, özellikle ağır sportif aktivite gösteren sporcularda, vücudun tuz dengesinin düzenlenmesinde yardımcı olabilirler. Çoğu ticari spor içecekleri 10-25 mmol/L aralığında sodyum içerir ve bazı spor içeceklerinde oran daha da düşüktür. Sporcularda özellikle rehidrasyon sonunda müteakip performans, yani, kısa bir sürede sıvı, mineral ve tuz eksikliğinin giderilmesi çok önemlidir.

7-Guarana vd. kafeinli ekstraktlar: Bilimsel olarak *Paullinia cupana*, *Sapindaceae*, *Guaranine* isimleriyle bilinen kafeince zengin bir bitki ekstraktı olan guarana bir yağmur ormanı asmasıdır. Brezilya ve Amazon'un yerli bölgelerinde yetişir. Meyve tohumları toplanır, kurutulur, kavrulur ve toz haline getirilir. Üretiminin %70'i meşrubat ve enerji içeceği üretiminde kullanılmaktadır (Raizel ve ark. 2019). Merkezi sinir sistemini uyarır, mide asidinin salgılanmasını artırır bu nedenle enerji vermek, fiziksel performansı yükseltmek ve zayıflamayı teşvik edici olarak kullanılır. Guarana'nın 1 gramı 40 mg kafein'e denk gelmektedir. Spor içeceklerinde kullanıldığında kafein düzeyini çok fazla yükseltmektedir. Egzersiz sırasında kasları ve kas fonksiyonlarını güçlendiren ergojenik bir ajan olan kafein (1,3,7-trimetilksantin) yağda çözünebilir bir pürindir. metilksantin ailesinin bir üyesi olan bu bileşik, 63'ten fazla bitki türünün yapraklarından, tohumlarından ve kabuklu yemişlerinden elde edilen bir alkaloiddir. Performans artırıcı olarak kullanılsa da kullanımı tartışmalıdır. Kafein adrenalini ve stres hormonu olarak bilinen kortizol düzeyini artırır. Kalp atım sayısı artar. Karaciğerden kana daha fazla glikoz çıkışı olur ve nefes alım sayısı artar. Doğru dozda kullanıldığında performans artışı sağlayabilir. Ancak bağımlılık yapar ve vücut kafeine karşı tolerans geliştirir.

8-Lezzet: Lezzet, spor içeceklerinin önemli bir özelliğidir. Sporcu bir içeceğin lezzetinden ne kadar çok zevk alırsa, o kadar çok içecektir. Bir spor içeceği ile alınan sıvı alımının, tat nedeniyle sadece suyla karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha iyi olduğu gösterilmiştir. Bu

nedenle, spor içeceklerine doğal veya doğala özdeş aroma maddeleri katılabilir. Örneğin yeni nesil spor içeceklerinde stevia tatlandırıcıları ve agave şurupları karbonhidrat kaynağı, hindistancevizi suyu ve doğal deniz tuzunu elektrolit kaynağı olarak kullanılabilir.

Spor İçecekleri ne zaman alınmalıdır?

1-Egzersiz öncesinde: Spor içecekleri, bir sporcu tarafından sıvı ve yakıt alımı konusunda ince ayar yapmak için kullanılabilir. Eklenen, sodyum egzersiz başlamadan önce idrar kayıplarını azaltır, karbonhidrat ise yakıt olarak kullanılan kas-glikojeni seviyesini yükseltir. Vücut su içeriğinin normal durumunu stabil tutabilmek için egzersizin 3-4 saat öncesinde kilogram başına 5-7 mL sıvı alımı önerilmektedir(Meyer ve ark. 2019). Egzersiz süresi ve yoğunluğuna göre vücudun ihtiyaç duyacağı karbonhidrat ya da elektrolit açısından zengin spor içecekleri egzersiz öncesi alınabilir.

2-Egzersiz sırasında: Spor içecekleri öncelikli olarak egzersiz sırasında optimal sıvı ve yakıt dağıtımı için tasarlanmıştır. Sporcunun egzersiz ve yarışmada daha uzun ve etkili bir performans sergilemelerine katkıda bulunur. Bu nedenle egzersiz bir saatten uzunsu veya yoğun ve aralıklıysa spor içeceklerinin tüketimi sade su ile karşılaştırıldığında daha fazla yarara sahiptir.

3-Yenilenme: Spor içecekleri ter içinde kaybedilen sıvıların yerini alarak bireysel sporcuların beslenme iyileşme hedeflerini karşılamaya yardımcı olur ve ayrıca yakıt depolarında glikojen depolarını doldurmak için yakıt ikmal hedeflerine yardımcı olur. Agresif egzersizlerde, yeniden hidrasyona gerek duyulduğunda, daha yüksek sodyum içeriğine sahip içecekler daha yararlı olabilir. Tüm yenilenme hedeflerini karşılamak için, spor içeceklerinin yanında protein, karbonhidrat ve sıvı içeren diğer gıdalarla birlikte kullanılmalıdır.

Spor içeceği dışında kullanılan diğer sıvılar

1-Spor suyu: Egzersiz sırasında su içmeyi tercih edenler için tasarlanmış popüler bir içecektir. Bu içecekler hafifçe tatlandırılır ve genellikle spor içeceklerinden daha düşük karbonhidrat ve elektrolit içeriği içerir. Kısa süreli orta dereceli egzersiz için uygun bir seçenek olabilir (<60dakika).

2-Su: İsteğe bağlı sıvı alımı, aromalı içeceklere kıyasla daha iyi bir seçenek olabilir. Özellikle, su düşük yoğunluklu veya kısa süreli (45 dakikadan kısa) egzersiz yapmak için veya spor içeceklerine ek olarak alındığında fayda sağlar.

3-Kordiyal / Alkolsüz içecek / Meyve suyu: Genelde spor içecekleri ile karşılaştırıldığında karbonhidrat oranları yüksek, elektrolitleri düşüktür. Karbondioksit gazı içeriği yüksek içecekler sıvı alımını azaltır ve bağırsakta gaz oluşturabilir. Bu nedenle, önerilmez.

4-Enerji içecekleri: Bu içeceklerin karbonhidrat konsantrasyonu genellikle çok yüksektir. Vitaminler, taurin ve glukuronolakton gibi ilave maddeler içerirler. Güncel çalışmalar, bu katkıların spor performansı üzerinde hiçbir etkisinin bulunmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, egzersiz performansını sürdürmek için, içeceğe düşük-orta düzeyde kafeinin (75-200 mg.) eklenmesi, egzersiz sırasındaki hidrasyon durumunu değiştirmeden faydalı olabilir.

Hangi spor ieeği? Ne zaman kullanılmalı?

Spor ieecekleri yukarıda da anlatıldığı gibi farklı özelliklere sahiptirler. Bu konuda yapılan birçok çalışmada hipotonik ve izotonik spor ieeceklerin sporcuların dayanıklılığı ve fizyolojisi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Aslında, performans artırmak için karbondhidrat ve tuz konsantrasyonlarının optimize edilmesi spor beslenme uzmanları ve içecek üreticilerini temel yaklaşımı olmuştur (Coombes & Hamilton, 2000). nceki yürütülen çalışmalarda uzun süreli egzersiz esnasında karbondhidrat alımının kandaki plazma glikoz konsantrasyonlarını koruduğu ve yorgunluk önleyici etkilere sahip olduğu belirtilmiştir(Hao ve ark. 2014). Ieekte karbondhidrat ve tuz oranları yoğunlaştırılabilir, dolayısıyla daha fazla karbondhidrat ve tuz alınabilir, ancak bu durumda gastrik boşalma oranı düşer ve bu nedenle hipertonic içecekler sirkülasyondan bağırsağa sıvı çekerek performansı düşürebilir (Maughan& Poole, 1981; Maughan ve ark. 1996; Maughan& Leiper, 1999). Bu nedenle, çalışmaların birçoğunda izotonik solusyonalar üzerinde durulmuş, ancak bunun her zaman optimal üzüm olduğu da düşünülmemelidir. Birkaç farklı çalışmada ise, hipotonik solusyonlar da çalışmaya eklenmiş, belli bir başarı ortaya konulsa da, daha fazla araştırmaya ihtiyaç olan bir konudur.

Spor ve Enerji Ieeceklerin Sağlık zerine Olumsuz Etkisi

Spor ve enerji ieeklerinin, ocuk ve yetişkinlerde uygun zamanda, miktarda ve sıklıkta kullanılması sağlık açısından çok önemli rol oynamaktadır. (O’Dea 2003; Miller 2008). Bu grup içecekler; elektrolit dengesizliği, kalp ritm bozuklukları, diş erozyonu, insulin direnci, diabetes mellitus’a neden olabilmektedir. Ayrıca obeziteyi teşvik edebilecek aşırı şeker ve kalori alımını önlemek için egzersiz öncesi, sırasında veya sonrasında ve ayrıca fiziksel aktivite dışında spor veya enerji ieeği seçerken dikkatli bir şekilde düşünmek gerekir (Kleinman, 2009; Tappy ve ark. 2010). Fizyolojik bir ölüm şekli olan apoptozis mekanizmasındaki bozukluklar hücre yaşlanmasında rol oynamaktadır. Beyin dokusu ve özellikle optik sinir, çoğu dokularda olduğu gibi, yaşlanma ile ilişkili dejeneratif değişikliklere ve apoptozise hedefdir (Higami&Shimokowa 2000; Cilingiroglu Anli S ve ark. 2018). Dolayısıyla bu hücrelerin içinde hasara neden olabilecek kaynaklardan birisi reaktif oksijen türleri (ROS) ve serbest radikallerdir. Diğer bir hücre içi hasar kaynağı ise; vücuda alınan glukoz ve metabolitler ile bunların ROS’larla olan reaksiyonudur (Suresh, 2006). Özellikle beyin dokusu yüksek miktarda oksijen tüketimi ile beraber metabolik aktivitesi sonucu önemli miktarda da serbest radikal oluşturması yanı sıra poliansatüre yağ asidinin doku içinde yüksek olması ROS için önemli bir hedef haline getirir (Floyd & Hansley 2002). Dolayısıyla kişiye uygun miktardan fazla ve uzun periodlarda alınan enerji ve spor ieceklerindeki glikozun hücre hasarında rol oynayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. 11-18 yaşlarındaki ergenler üzerinde yapılan çalışmada enerji ieeklerinin psikolojik ve davranışsal olarak bazı olumsuz etkiler yarattığı gözlemlenmiştir. Erkekler kadınlara göre daha çok enerji ieeği tüketme eğilimine sahip olurken aynı zamanda kaygı, depresyon ve dürtüsellik eğilimi gibi olumsuz davranışların da tüketim ile paralel olarak ortaya çıktığı bildirilmiştir(Ruiz ve ark. 2018). Günümüzde, genellikle enerji ieeklerinde de bulunan kafein, pek çok olumsuz sağlık etkisine rağmen çoğu bireyin düzenli ve fazla miktarda aldığı en popüler uyarıcılardan biridir. Kafein, yetişkinlerde fiziksel performansı arttırdığı gösterilmiştir. Bu etkiler son derece değişken ve doza bağımlıdır. Ergogenik etkileri 3 ila 6 mg/kg dozlarında olduğu rapor edildi. Kafeinin çeşitli organ sistemleri üzerindeki etkileri

arasında kalp atım hızı, kan basıncı, konuşma hızı, motor aktivite, dikkat, gastrik sekresyon, diürez ve sıcaklık artışı sayılabilir. Kafein, anksiyete bozukluğu olanlarda anksiyeteyi arttırabildiği, uyku bozukluğu ve kardiak aritmileri de tetiklediği de bilinmektedir (Metha ve ark. 1997; Nawrot ve ark. 2003; Savoka ve ark. 2004; Crowe ve ark. 2006). Enerji içeceklerinin tek seferde yoğun miktarlarda vücuda alınımının genç ve sağlıklı bireylerde kan basıncının artmasına ve insüline olan duyarlılıklarında negatif etkide bulunmasına yol açtığı belirlenmiştir (Basrai ve ark. 2019). Ancak, bu etkileri enerji içeceklerinde bulunan kafein, taurin veya glukuronolakton gibi tek bileşenlere atfetmek mümkün değildir.

Literatürlerdeki örneklerde; yoğun fiziksel aktivite yaparken 7-8 kutu enerji içeceği tüketen bir erkek sporcunun kalp krizi geçirerek öldüğü, diğer bir olgu olan genç bir basketbolcunun, maçı öncesinde 3 kutu 250ml enerji içeceği tükettiği ve 30 dakika maçta oynadıktan sonra aşırı kafein tüketimine bağlı ani kalp durması sonucunda öldüğü bildirilmiştir. Ancak bu genç yaştaki olgularda, ani kalp durması nedenlerinden olan koroner arter anomalileri ve diğer kalp anomalileri bulunmamaktadır (Berger& Alford 2009; Avcı ve ark. 2013; Cilingiroglu, 2009a, Cilingiroglu, 2009b). Ph değerleri 2,5-4,5 arasında değişiklik gösteren spor içecekleri yüksek derecede asit ve şeker içermektedir. Sporcu içeceklerinde yoğun ve yaygın olarak kullanılan sitrik asit dişin en dış katmanında bulunan minerallere zarar verdiği için dentin katmanının korunmasız kalmasına yol açabilir(Chatterjee ve Abraham, 2019). Bu grup içeceklerinden kaynaklanan dental erozyonlar çocuklar ve yetişkinlerde endişe vericidir. Konuya ilişkin yapılan bir çalışmada 11-14 yaş grubunda olup, bu tip içecekleri kullanan çocukların % 57'sinde diş minesinde erozyon oluştuğu belirlenmiştir (Shaw & Smith, 1999). Bunun nedeni, birçok spor ve enerji içeriğinin asidik aralıkta (pH 3-4) bulunmasıdır. Bu kadar düşük pH diş minesinde erozyona neden olmaktadır. Burada, sıklıkla spor içeceklerin yapısında kullanılan sitrik asidin bu etkiden sorumlu olduğu söylenebilir. Hatta bu demineralizasyon etki pH nötralize edildikten sonra bile sürdüğü bildirilmiştir (Järvinen ve ark. 1991). Fiziksel aktivite öncesi, sırasında ve sonrasında, diğer gıdaların yanında karbonhidrat, protein, sodyum ve kafein gibi gıda takviyelerinin tüketilmesinin doğru planlanması önemlidir. Ayrıca bunların gıda güvenliği kapsamında da değerlendirilmesi önemlidir. Nitekim AB (Avrupa Birliği) içinde bu konudaki düzenlemeler Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi ya da kısa adıyla EFSA (European Food Safety Authority) olarak bilinen kurum tarafından yönetilmektedir. Ayrıca EFSA, uzman komisyonlarınca fonksiyonel gıdaların olası faydaları konusunda klinik çalışmalara da önyak olmaktadır. Ancak, herşeye rağmen AB içinde de spor ürünlerinin yasal düzenlemesinin henüz emekleme döneminde olduğu vurgulanmalıdır (Urdampilleta ve ark. 2015)

SONUÇ

Sporcu içecekleri yukarıda da farklı yönleriyle belirtildiği gibi farklı, enerji içeceklerinden farklı, sporcu katkısı olarak geliştirilmiş ürünlerdir. Ancak, farklı içerikleri olan bu ürünlerin kullanımında dikkatli olunmalıdır. Burada önemli olan, içecek seçimi yapılırken, sporcunun kişisel özelliklerinin ve fiziksel aktivitenin şiddeti, süresi vd. faktörlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Ayrıca, spor içeceğinin dozu ve zamanlaması da sporcunun uyguladığı diyetle ilişkilendirilerek doğru hesaplanmalıdır. Bu anlamda, bu tür içecekler

fiziksel performansı artırabilecekleri gibi, yanlış zamanlama ya da yanlış ürün kullanımı ile sağlığa zararlı da olabilirler. Kuşkusuz, bu konuda profesyonel bilgi önemlidir. Son yıllarda, antioksidan ekstraktlarca zengin izotonik spor içeceklerinin gelişmesi önemli bir aşamadır. Bu konuda, yapılabilecek optimizasyon çalışmaları doğru seçim yapmakta katkı sağlayabilir. Ayrıca, AB birliğinde son dönemde EFSA'nın gıda güvenliği konusunda başlattığı çalışmaların sonucunda oluşturulan güvenli sporcu içecekleri mevzuatı konusuna ülkemiz de ciddiyle eğilmeli, spor camiası bu konuda bilinçlendirilmelidir. Bu anlamda, ülkemizde Gıda ve Tarım Bakanlığınca düzenlenen "Takviye Edici Gıdaların Düzenlenmesine İlişkin" mevzuatın takip etmesi insan ve sporcu sağlığı açısından son derece büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Ankita Chatterjee, Jayanthi Abraham, (2019). A Comprehensive Study on Sports and Energy Drinks, Editor(s): Alexandru Mihai Grumezescu, Alina Maria Holban, Sports and Energy Drinks, Woodhead Publishing, 515-537. ISBN 9780128158517.
- Anonim, 1999. European Commission, Scientific Committee on Food. Opinion on caffeine, taurine and D-glucurono-g-lactone as constituents of so-called “energy” drinks (expressed on 21 January 1999). Available at: Accessed April 26, 2011. http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out22_en.html.
- Anonymous (2018). A short history of sports drinks (And the Science Behind Them).. http://www.precisionhydration.com/blogs/hydration_advice/a-short-history-of-sports-drinks-and-the-science-behind-them#sthash.HK9drwbT.dpuf.
- Avcı, S., Sarıkaya, R., & Buyukcam, F. (2013). Death of a young man after overuse of energy drink. *Am J Emerg Med*. 31(1624), 3–4.
- Baum, M., & Weiss, M. (2001). The influence of a taurine containing drink on cardiac parameters before and after exercise measured by echocardiography. *Amino Acids*, 20(1): 75– 82.
- Basrai Maryam, Schweinlin Anna, Menzel Juliane, Mielke Hans, Weikert Cornelia, Dusemund Birgit, Putze Kersten, Watzl Bernhard, Lampen Alfonso, Bischoff Stephan C. (2019). Energy Drinks Induce Acute Cardiovascular and Metabolic Changes Pointing to Potential Risks for Young Adults: A Randomized Controlled Trial, *The Journal of Nutrition*, Volume 149(3): 441–450.
- Belval, Luke N., Hosokawa, Yuri, Casa, Douglas J., Adams, William M., Armstrong, Lawrence E., Baker, Lindsay B., Burke, Louise, Cheuvront, Samuel, Chiampas, George, González-Alonso, José, Huggins, Robert A., Kavouras, Stavros A., Lee, Elaine C., McDermott, Brendon P., Miller, Kevin, Schlader, Zachary, Sims, Stacy, Stearns, Rebecca L., Troyanos, Chris, Wingo, Jonathan (2019). Practical Hydration Solutions for Sports. *Nutrients*, 11(7), 1550. doi:10.3390/nu11071550
- Berger, A.J., & Alford, K. (2009). Cardiac arrest in a young man following excess consumption of caffeinated “energy drinks.” *Med J Aust.*, 190(1):41– 43.
- Bhardwaj S, Saraswat S. (2019). Product development, nutrient and sensory analysis of sports drink based on chia seeds (*Salvia hispanica L.*). *Int J Physiol Nutr Phys Educ*;4(2):187-190.
- Carter, J.M., Jeukendrup, A.E., & Jones, D.A. (2004). The effect of carbohydrate mouth rinse on 1-h cycle time trial performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 36, 2107-2111.
- Chambers, E.S., Bridge, M.W., & Jones D.A. (2009). Carbohydrate sensing in the human mouth: effects on exercise performance and brain activity. *Journal of Physiology* 587, 1779-1794.
- Chatterjee, Ankita (2019). A Comprehensive Study on Sports and Energy Drinks. *Sports and Energy Drinks*, 515–537. doi:10.1016/B978-0-12-815851-7.00015-2
- Campos-Pérez, J. (2019). Influence of Substances Present in Energy and Sports Drinks in Improving Athletic Performance, *Sports and Energy Drinks*, 297–337. doi:10.1016/B978-0-12-815851-7.00010-3
- Chen, Y.-L., Kuan, W.-H., Liu, C.-L. (2020). Comparative Study of the Composition of Sweat from Eccrine and Apocrine Sweat Glands during Exercise and in Heat. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17, 3377. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103377>.
- Coombes, J.S., & Hamilton, K.L. (2000). The effectiveness of commercially available sports drinks. *Sports Medicine* 29, 181.
- Coyle (2004). Fluid and fuel intake during exercise. *Journal of Sports Sciences*, (22) 39-55.
- Crowe, M.J., Leicht, A.S., & Spinks, W.L. (2006). Physiological and cognitive responses to caffeine during repeated, high-intensity exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.*, 16(5): 528 –544.
- Cilingiroglu, S. (2009a). Evaluation of Coronary Artery Anomalies with Angiography in Turkish Adult Population, *Turkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci.*, 21(3):363-369.
- Cilingiroglu, S. (2009b). Retrospective Evaluation of Muscular Bridge with Angiography in Turkish Adult Population, *Turkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci.*, 21(1):33-37.
- Çilingiroglu Anli, S., Çalguner, E., Erdogan, D., Elmas, C., Bahcelioglu, M., Gozil, R., Kadioglu, D. (2018). Morphometric and Immunohistochemical Study of Age-Related Changes in the Optic Nerve. 7th International Trakya Family Medicine Congress Proceedings Book, 318-322.
- Zu, R & Cui, J. (2022). Analysis on Dynamic Relationship and Optimization Path between Public Sports Service and New Urbanization Development in Mainland China. (doi: 10.20944/preprints202206.0087.v2).
- Diamantini, S., Pignotti, P., Antonini, E., Chiarabini, A., Angelini, D., & Ninfali, P. (2015). Assessment of Antioxidant Capacity of energy drinks, energy gels and sport drinks in comparison with coffee and tea, *Int. J Food Science + Technology*, 50 :240-248.
- Dini Irene, (2019). An Overview of Functional Beverages, Editor(s): Alexandru Mihai Grumezescu, Alina Maria Holban, *Functional and Medicinal Beverages*, Academic Press, 1-40, ISBN 9780128163979.
- Floyd, A.R., & Hensley, K. (2002). Oxidative stress in brain aging Implications for therapeutics of neurodegenerative diseases. *Neurobiology of Aging*, 23: 795-807.

- Ganio, M.S., Casa, D.J., Armstrong, L.E., & Maresh, C.M. (2007). Evidence-based approach to lingering hydration questions. *Clin Sports Med.* 26(1):1–16.
- Geiss, K.R., Jester, I., Falke, W., Hamm, M., & Wang, K.L.(1994). The effect of a taurine containing drink on performance in 10 endurance-athletes. *Amino Acids.* 7(1):45–56.
- Gironés-Vilaplana, A., Villaño, D., Moreno, D.A, & García-Viguera,C. (2014). New isotonic drinks with antioxidant and biological capacities from berries (maqui, açai and blackthorn) and lemon juice. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, (64) 7 (897-906).
- 19.Higami,Y. & Shimokawa, I. (2000) Apoptosis in the aging process. *Cell Tissue Res*, 301: 125-32.
- Halder Shantanu, Daw Sumanta, (2020). Importance of sports drinks as a performance prerequisites, *Senhri Journal of Multidisciplinary Studies*, 5(2): 09-19.
- Hao, L., Chen, Q., Lu, J., Li, Z., Guo, C., Ping Qian, P., Jianyong Yua, J., Xing, X. (2014). A novel hypotonic sports drink containing a high molecular weight polysaccharide. *Food Funct.*, 5, 961.
- Järvinen, V.K., Rytömaa, I.I., & Heinonen, O.P. (1991). Risk factors in dental erosion. *J Dent Res.* 70(6):942–947.
- Karademir, S.E. (2005). Bazı Polifenolik Bileşiklerin Antioksidan Aktivitelerinin Tayini. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 162 s.
- Kaur, C., & Kapoor, H.C. (2001). Anti-oxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables. *International Journal of Food Science and Technology*, 37: 153-161.
- Kleinman, R.E. (2009). American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. Sports medicine. In: Kleinman RE, ed. *Pediatric Nutrition Handbook*.6th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics: 225–239.
- Lecoultre, V., & Schult, Y. (2009). Effect of a small dose of alcohol on the endurance performance of trained cyclists. *Alcohol and Alcoholism.* 44(3) 278–83. doi:10.1093/alcalc/agn108. PMID 19136497.
- Maughan, R.J., & Poole, D.C. (1981). The effects of a glycogen-loading regimen on the capacity to perform anaerobic exercise. *European Journal of Applied Physiology* ,46, 211-219.
- Maughan, R.J., Bethell, L.R., & Leiper, J.B. (1996). Effects of ingested fluids on exercise capacity and on cardiovascular and metabolic responses to prolonged exercise in man. *Experimental Physiology*, 81, 847.
- Maughan, R.J., & Leiper, J.B. (1999). Limitations to fluid replacement during exercise. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 24, 173-187.
- María Navarro-Pascual-Ahuir, María Jesús Lerma-García, Ernesto F. Simó-Alfonso, José Manuel Herrero-Martínez, (2016). Determination of water-soluble vitamins in energy and sport drinks by micellar electrokinetic capillary chromatography, *Food Control*, 63: 110-116, ISSN 0956-7135, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.11.033>.
- McArdle, William D., Katch, Frank I., Katch, Victor, L., (2018). *Sports and Exercise Nutrition*-Wolters Kluwer Health (1) .
- Mehta, A., Jain, A.C, Mehta, M.C. & Billie M. (1997). Caffeine and cardiac arrhythmias: an experimental study in dogs with review of the literature. *Acta Cardiol.* 52(3):273–283.
- Miller, K.E. (2008). Energy drinks, race, and problem behaviors among college students. *J Adolesc Health.*,43(5):490–497.
- Millward, D.J. (2003). An adaptive metabolic demand model for protein and amino acid requirements. *Br J Nutr.* 2003;90(2):249 –260.
- Montain, S.J. (2008). Hydration recommendations for sport 2008. *Curr Sports Med Rep.* 7(4):187–192.
- Nawrot, P., Jordan, S., Eastwood, J., Rotstein, J., Hugenholtz, A.,& Feeley, M.(2003) Effects of caffeine on human health. *Food Addit Contam.* 20(1):1–30.
- O’Dea J.A. (2003). Consumption of nutritional supplements among adolescents: usage and perceived benefits. *Health Educ Res.* 18(1):98–107.
- Orrù, Stefania; Imperlini, Esther; Nigro, Ersilia; Alfieri, Andreina; Cevenini, Armando; Polito, Rita; Daniele, Aurora; Buono, Pasqualina; Mancini, Annamaria (2018). Role of Functional Beverages on Sport Performance and Recovery. *Nutrients*, 10(10), 1470–. doi:10.3390/nu10101470.
- Pengbo Cui, Mengyu Li, Mingxiao Yu, Yefeng Liu, Yuting Ding, Weilin Liu, Jianhua Liu, (2022). Advances in sports food: Sports nutrition, food manufacture, opportunities and challenges, *Food Research International*, 157. 111258, ISSN 0963-9969, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111258>.
- Petrie, H.J., Stover, E.A., & Horswill, C.A. (2004). Nutritional concerns for the child and adolescent competitor. *Nutrition*, 20(7– 8):620–631.
- Pikulski, M., & Brodbelt, J.S. (2003). Differentiation of flavonoid glycoside isomers by using metal complexation and electrospray ionization mass spectrometry. *Journal of the American Society for Mass Spectrometry*, 2003, 14: 1437-53.
- Raizel, Raquel (2019). Sports and Energy Drinks: Aspects to Consider. *Sports and Energy Drinks*, 1–37. doi:10.1016/B978-0-12-815851-7.00001-2.

- Rissanen, M.(2016). "Beer Breaks during the Tour de France. Some observations on beer and cycling in the early 1900s". *Ludica, annali di storia e civiltà del gioco*. Retrieved 27 Sep 2016.
- Rowlands, D.S., Kopetschny, B.H. & Badenhorst, C.E. (2021). The Hydrating Effects of Hypertonic, Isotonic and Hypotonic Sports Drinks and Waters on Central Hydration During Continuous Exercise: A Systematic Meta-Analysis and Perspective. *Sports Med* 52, 349–375 <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01558-y>.
- Ruiz, Lyndsey D.; Scherr, Rachel E. (2018). Risk of Energy Drink Consumption to Adolescent Health. *American Journal of Lifestyle Medicine*, doi:10.1177/1559827618803069.
- Savoca, M.R., Evans, C.D., Wilson, M.E., Harshfield, G.A.,& Ludwig, D.A.(2004). The association of caffeinated beverages with blood pressure in adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.*, 158(5):473– 477.
- Seidl, R., Peyrl, A., Nicham, R., & Hauser, E. A. (2000). Taurine and caffeine-containing drink stimulates cognitive performance and well-being. *Amino Acids*. 19(3– 4):635– 642.
- Silva, Maria-Raquel G. (2019). The Impact of Sports and Energy Drinks in Performance, *Sports and Energy Drinks* , 183–204. doi:10.1016/B978-0-12-815851-7.00006-1
- Shaw, L., & Smith, A.J. (1999). Dental Erosion: The problem and some practical solutions. *Br Dent J*. 186(3):115–118.
- Suresh, I.S.R.(2006). Theories of biological aging: Genes, proteins and free radicals. *Free Radical Research*, 40(12): 1230-1238.
- Tappy, L., Lê, K.A., Tran, C., Paquot, N. (2010). Fructose and metabolic diseases: new findings, new questions. *Nutrition*. 26(11- 12):1044-9.
- Uluo mar, S. ,  zbay, S. & Gen o lu, C. (2020). Siklet Sporlarında Dehidrasyon ve Hiponatremi. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 4 (2) , 103-115. DOI: 10.30769/usbd.782358.
- Urdampilleta, A., G mez-Zorita, S., Soriano, J.M, Mart nez-Sanz, J.M., Medina, S. & Gil-Izquierdo, A. (2015). Hydration and chemical ingredients in sport drinks: food safety in the European context, *Nutrition Hospitalaria*, 31(5):1889-1899.
- Weight, L.M., Byrne, M.J., & Jacobs, P. (1991). Haemolytic effects of exercise. *Clinical Science*. 1991, 81: 147-152.
- Xiao, F, Xu, T, Lu, B, Liu, R. (2020). Guidelines for antioxidant assays for food components. *Food Frontiers*, 1: 60– 69. <https://doi.org/10.1002/fft2.10>.