

YENİ BİR SPOR İÇECEĞİ: SÜT

Tuğçe Orkun¹ Gülgün Ersoy¹

ÖZET

Süt; dayanıklılık egzersizleri sonrası alternatif toparlanma içeceği olma yolunda büyük ümit içeren bir içecek olarak görülmektedir. Sınırlı sayıda araştırma sonuçları, sütün performansı geliştirme ve toparlanmayı kolaylaştırmada ticari amaçlı spor içecekleri kadar etkin ve glikojenin yeniden sentezi için etkili bir içecek olduğunu göstermektedir. Ayrıca, süt sıcak ortamda egzersiz sırasında oluşan dehidrasyonu gidermede de etkindir. Konu ile ilgili yapılacak daha çok araştırma, sütün egzersiz sonrası toparlanmayı nasıl artırdığını ve fizyolojik mekanizmayı nasıl etkilediğini daha iyi anlamaya yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz, Süt, Toparlanma içeceği

MİLK: THE NEW SPORTS DRINK

ABSTRACT

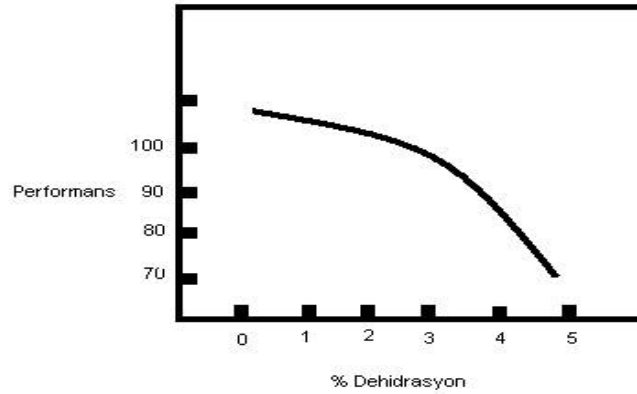
Milk; is seen as the promising beverage which is on the way of becoming the great alternative recovery beverage after the endurance exercise. Limited number of research results indicates that milk is an effective beverage for re-synthesis of glycogen and effective as commercial sports drinks on increasing the performance and simplifying the recovery. In addition to this, milk is an effective beverage that recovers the dehydration which occurs during the exercise in hot environment. More researches about this topic, helps to better understanding that how milk increase recovery after the exercise and how it affects the physiological mechanisms.

Key Words: Exercise, Milk, recovery beverage.

¹ Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü

GİRİŞ

Sporcuların sağlıklı olmaları ve optimal performansa ulaşmaları için, egzersiz süresince düzenli aralıklarla içecek tüketmeleri çok önemlidir. Vücut ağırlığının %2-3'ünü kaybedecek şekilde dehidrate olan (70kg bir kişi için, yaklaşık 1.5-2kg) bir sporcunun performansı olumsuz yönde etkilenmektedir. Egzersize bağlı terleme ile vücut ağırlığının %4'ü kaybedildiği zaman, kan hacmi azalmakta, kardiyovasküler ve termoregülatör fonksiyonlar zarara uğramaktadır. Sıvı kaybının performansa etkisi Şekil 1'de gösterilmiştir (4).



Şekil-1: Sıvı kaybının performansa etkisi

Amerikan Spor Hekimliği Koleji (ACSM), kana glikoz sağlamak ve kaybedilen sıvının yerine konması için, gereksinimi en iyi dengeleyen %4–8 oranında karbonhidrat içeren solüsyonları (ticari spor içecekleri) önermektedir. Bu içeceklerin; her 15–20 dakikada, 150-350ml ve azar azar tüketilmesi gerektiği belirtilmektedir.

Türk gıda kodeksi “sporcu gıdaları tebliğinde” yer alan karbonhidrat-elektrolit içeceklerinin tanımı ve ürün özellikleri aşağıda verilmiştir (19).

“Madde 4-5. Bu tebliğ kapsamında yer alan;

Karbonhidrat-elektrolit içecekleri: sıvı, karbonhidrat, elektrolit ve minerallerin hızlı bir şekilde yerine konmasını (takviyesini) sağlamak amacıyla formüle edilmiş katı, sıvı veya konsantre ürünleri ifade eder.

Ürün özellikleri

Karbonhidrat-elektrolit içeceklerinin ürün özellikleri aşağıda verilmiştir.

i-Bu ürünlerdeki karbonhidratlar; glikoz, glikoz polimerleri,

maltodekstrin gibi glisemik indeksi yüksek olan karbonhidratlar olmalıdır.

ii-Bu içeceklerdeki sodyum miktarı en az 10 mmol/L (230 mg/L) – 50mmol/L (1150mg/L) arasında olmalıdır.

iii-Bu içeceklerin osmolalitesi 200-330 mOsm/kg su olmalıdır.

Osmolalitesi 270-330 mOsm/kg su aralığında olan içecekler izotonik olarak adlandırılabilir.

iv-Bu içeceklerdeki karbonhidrat miktarı 100 ml’de 10g altında olmalıdır.”

Karbonhidrat içeren spor içeceklerinin kullanım alanları; genellikle bir saatten uzun ve kesintisiz sürdürülen dayanıklılık spor dalları (bisiklet, maraton gibi) ile futbol, buz hokeyi, tenis gibi kesintilerle devam eden şiddeti yüksek egzersizlerdir.

Futbolcular üzerinde yapılan bir çalışmada; sporcular 20 maçın 10'unda karbonhidrat içeren içecekler, diğer 10'unda ise yalnızca su tüketmişlerdir. Sonuçta, spor içeceklerinin alındığı maçlarda genel skorda (gol sayısı) belirgin artış gözlenmiştir (12).

Karbonhidrat içeriği % 5'den az olan içeceklerin yeterli enerji sağlaması şüpheli görünürken, % 10'dan fazla karbonhidrat içeriği olan içecekler sıklıkla abdominal kramp, diyare ve bulantıya neden olabilmektedir (5).

Yapılan çalışma sonuçlarına göre; en az 25-30g karbonhidrat/saat tüketildiği zaman performans olumlu yönde etkilenmektedir. Böyle bir içeceğin en az % 6 karbonhidrat içermesi gerekmektedir. Yapılan bir çalışmada; % 6 karbonhidrat içeren spor içeceklerinin su kadar hızlı kana geçemedikleri, fakat sade sudan farklı olarak dayanıklılık egzersizlerinde olumlu etkisi olduğu saptanmıştır(15).

Dayanıklılık performansı ve kan glikoz düzeyini artırmak için, egzersiz sırasında karbonhidrat tüketiminin olumlu etkileri olduğu açığa kavuşmuş bir bilgidir. Egzersiz süresince karbonhidrat tüketiminin kas ve karaciğer glikojeninin idareli kullanımını sağlayarak, performansı artırdığı varsayılmaktadır. Yapılan çalışmalar ise, karbonhidrat tüketiminin performansı kas glikojen depoları boşaldığı zaman, kan glikoz düzeyinin devamlılığını sağlayarak artırdığını vurgulamaktadır.

Glikoz, glikoz polimerleri (malto dekstrin) ve sukroz ince barsaklarda sıvı emilimini uyarmaktadır. Diğer şekerlerden daha yavaş emilen fruktoz ise sıvı emilimini çok fazla uyarmamaktadır. Ayrıca, egzersiz süresince oluşan gastrointestinal distres, osmotik diyare, fruktoz içeren içeceklerin yaygın yan etkileridir. Egzersiz süresince glikoz, glikoz polimerleri veya sukroz solüsyonlarının tüketimi kardiyovasküler ve termoregülatör yanıt vererek performansı olumlu yönde etkilemektedir. Çalışan kaslara yeterli miktarda glikoz sağlamak için, karaciğerden yeterli hızda salınıp metabolize edilemediği için, fruktoz tüketimi performansı artırmada etkin değildir.

Orta şiddette, uzun süreli egzersiz yapan bireylere egzersizden hemen önce glikoz ve glikoz polimerleri verilerek yapılan bir çalışmada, egzersizden hemen önce karbonhidrat tüketiminin, bitkinliğe dek çalışma zamanını artırdığı, her iki karbonhidrat tipinin de benzer etki gösterdiği bulunmuştur(15).

Sporcuların tükettikleri içeceklerde elektrolitlerin (sodyum, potasyum, fosfat...) bulunması önemlidir. Fiziksel olarak aktif kişilerin çoğunun elektrolit gereksinimi yeterli ve dengeli diyetle karşılanan miktardan fazladır. Bu nedenle, terle kaybolan elektrolitlerin yerine konması önemlidir. Elektrolit dengesizliği yaygın olarak "su intoksikasyonu" olarak tanımlanmakta, en iyi tanımı ise, dayanıklılık ve ultra dayanıklılık sporcularında rapor edilen "hiponatremidir". Sodyum yetersizliğinin, terle fazla sodyum kaybı sonucu olduğu varsayılsa da, egzersiz süresince sodyum içermeyen veya düşük sodyum içeren içecek veya sade su tüketimi de bu sorunu ortaya çıkarabilmektedir(5).

Ultramaratoncular üzerinde yapılan araştırmada, uzun süreli müsabakalar süresince normal hidrasyon ve elektrolit düzeyini sürdürmek için, yeterli sıvı ve elektrolit içeren sıvı alınması gerektiği saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, sodyum içeren içeceklerin susama duygusunu baskılamadan, ekstra selüler bölmede suyun tutulmasını sağladığı, sade su tüketiminin ise, su içme isteğini azalttığı bulunmuştur. Böylece, yetersiz sıvı alımına bağlı olarak plazma hacmi yeterli oranda restore edilememektedir.

İçeceklerin; tat, aroma, ekşilik, ağızda bıraktığı lezzet ve tatlılık gibi özellikleri içeceğin lezzetini ve seçimini etkilemektedir. Sporcular; serinletici, tatlı ve sevdikleri içecekleri tercih etmektedir.

Yapılan bir çalışmada; karbonhidrat ve elektrolit içeren kivi meyvesinden hazırlanan içeceğin sıcak ortamda, uzun süreli egzersiz yapan sporcuların bitkinliğe dek çalışma zamanlarını önemli ölçüde artırdığı bulunmuştur. Ayrıca, sporcular bu içeceği güzel kokulu, lezzetli, serinletici, hararet giderici olarak tanımlamışlardır.

İdeal içecek; sporcunun seveceği lezzette ve fazla tüketildiği zaman gastrointestinal rahatsızlığa neden olmamalıdır. Ayrıca, hızla emilebilmeli, ekstrasellüler sıvı hacminin devamını ve çalışan kaslara enerji sağlamalıdır.

Spor içeceklerinin dış sağlığına etkileri

Spor içecekleri dış hekimliği açısından, içerisinde bulunan karbonhidrat miktarına bağlı olarak eroziv potansiyelinin bulunması nedeniyle önem taşımaktadır. Günümüzde spor içeceklerinin tüketimi çocuk ve genç erişkinlerde hızla artmaktadır.

Artan tüketim; epidemiyolojik, laboratuvar ve klinik çalışmaların bu içecekler ve olumsuz etkileri üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuştur (6).

Diş çürüğü multifaktoriyel ve çocuklarda yaygın olarak görülen bir sorundur(8). Bir besin maddesinin çürük yapıcı etkisi, içindeki karbonhidratın türüne, miktarına ve konsantrasyonuna bağlıdır. Yiyecek veya içeceklerin çürük yapıcı özelliği aynı zamanda asit oluşturma potansiyeline, oluşan asidin plak içindeki miktarına, oluşma süresine ve o maddenin tüketim sıklığına da bağlıdır.

Spor içeceklerinde tatlandırıcı olarak monosakkarit olan glikoz ve fruktoz bulunur. Monosakkaritler di ve polisakkaritlere göre mikroorganizmalar tarafından daha kolay ve kısa sürede aside çevrilmeye birlikte, içeceklerin ağızda kalma sürelerinin katı besinlere göre kısa olması nedeniyle çürük yapıcı etkileri daha azdır (14, 22).

Spor içecekleri bir yandan içindeki karbonhidratın mikroorganizmalar tarafından aside çevrilmesi sonucu çürük yapıcı etki gösterirken, diğer yandan asidik yapıda olmaları nedeniyle dişlerde daha çok erozyona neden olmaktadır(14). Piyasada bulunan spor içeceklerinin PH değerleri 1.5-3.5 arasındadır. Bu nedenle, içeceklerin çürükten daha fazla erozyon oluşturma potansiyelleri bulunmaktadır. Ülkemizde tüketilen 15 kolalı içeceğin PH değerlerinin incelendiği çalışmada da, bu özellik bildirilmiştir(16, 18). Meurman ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada sitrik asit içeren dokuz, maleik asit içeren iki ve bilinmeyen asitler içeren iki olmak üzere toplam on üç spor içeceği ile çalışılmış ve spor içeceklerine bağlı erozyonun içeceklerin PH'ları ile ilişkili ve sitrik asit içeren içeceklerin maleik asit içerenlerden daha çok erozyon özelliğe sahip olduğu saptanmıştır(13)..

Sporcularda egzersiz sırasında su kaybına bağlı olarak tükürük akışı azalmakta, bunun sonucu eroziv etki artmaktadır. İçeceklerin olumsuz etkilerini azaltmak için, kalsiyum eklenmektedir. Bu uygulama önce sadece alkolsüz ve gazlı içecekleri kapsarken, günümüzde spor içeceklerine de uygulanmaktadır. Konu ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda, kalsiyum eklenen içeceklerin eklenmeyenlere göre, daha az eroziv etkileri olduğu bildirilmiştir(9, 14). Spor içeceklerinin sporcular tarafından fazla miktarlarda ve sıklıkla tüketilmesi nedeniyle, kalsiyum eklenmiş modifiye tiplerinin kullanılması, dişte meydana gelecek olası zararları en aza indirmektedir.

Sonuç olarak, günümüzde gençler arasında yaygın bir şekilde tüketilen spor içeceklerinin dişlerde erosiv potansiyelleri bulunmaktadır. Spor içecekleri gibi asitli

içeceklerin tüketilmesinden hemen sonra diş fırçalamanın erozyon etkisini arttırması nedeniyle bu tür içeceklerin sınırlı kullanılması ve tüketildikten hemen sonra dişlerin fırçalanmaması doğru olacaktır (3, 22).

Yeni bir spor içeceği olarak sütün önemi

Son yıllarda kuvvet ve dayanıklılık sporları için, sütün iyi bir egzersiz içeceği olarak kullanılması, giderek artan merak konusu olmaya başlamıştır. Sınırlı sayıda araştırmaya göre, süt kuvvet antrenmanları sonrası protein metabolizmasının akut onarımı için uygun ve etkin bir içecektir. Süt tüketimi; akut kas protein sentezini, kas protein dengesini geliştirerek arttırmaktadır. Ayrıca, süt tüketimi minimum 12 hafta sürdürülen kuvvet antrenmanları ile birleştirildiğinde, kas hipertrofisi (hacim ve ağırlık artışı) ve yağsız kütlede önemli bir artış gözlenmektedir. Araştırmalar sınırlı olmasına rağmen, sütün dayanıklılık sporlarında da egzersiz sonrası için iyi bir içecek olarak önerilebileceği, rehidrasyon içeceği olarak etkinliği de kanıtlanmıştır. Süt, spor içecekleriyle kıyaslandığında, güç ve dayanıklılık sporları yapan bireyler için, besin öğelerini daha yoğun içeren bir içecektir. Az yağlı, seyreltilmiş sütler egzersiz sonrası dönem için güvenli ve etkin bir spor içeceği olabilir. Yapılacak araştırmalarla ise, sütün spor beslenmesi alanındaki etkinliği ve uygun kullanımının daha iyi tanımlanacağı açıktır (15).

Besin alımı egzersiz ve spor performansını önemli ölçüde etkilemektedir. Ayrıca, iyi beslenme antrenmana uyumu sağlamaktadır. Örneğin, Antik Yunanlılar yüksek protein alımının sporcular için önemli olduğuna ve bu sporcuların yüksek miktarda et içeren diyetleri tüketmeleri gerektiğine inanırlardı. Günümüzde hala bu bilgiler özellikle vücut geliştirme gibi kuvvet sporlarında yaygındır. Kuvvet sporcuları genelde, önerilen diyet protein düzeyinin iki katından fazla protein içeren diyetleri tüketmektedir. Ek olarak, vücut geliştirme ve benzeri sporlarla uğraşan sporcular, çoğu yüksek protein içeren çeşitli pazarlama ürünleri bombardımanı altındadır. Araştırmalar, yüksek protein alımının kuvvet antrenmanlarına uyum sağlamada gerekli olmadığını, besin alımı zamanlamasının, kuvvet ve dayanıklılık egzersizlerinde toparlanma ve bu egzersizlere uyumda önemli rol oynadığını açıkça göstermektedir. Son olarak, egzersiz sonrası tüketilen besinlerin bileşiminin dayanıklılık ve kuvvet egzersizleri sonrası toparlanmada önemli rolü olduğu bilinmektedir.

Süt ve süt ürünleri; protein, yağ, aminoasit, vitamin ve mineraller açısından çok iyi bir kaynaktır. Sütün sağlığa yararları tamamen onaylanmıştır. Az yağlı sütün iyi bir içecek olduğunu gösteren birçok özelliği bulunmaktadır (Tablo 1)(11, 15). İlk olarak, ticari amaçlı kullanılan birçok spor içeceğinin (glukoz, maltodekstrin) içerdiği miktarlarda karbonhidrat (laktöz) içermektedir. Süt, 3/1 oranında daha yavaş sindirimi sağlayan ve emilmesi sonucu kan aminoasit düzeyinin artmasına neden olan kazein ve whey proteinlerini içermektedir. Diğer bir avantajı ise, kas metabolizmasında ve protein sentezinde önemli rol oynayan dallı zincirli aminoasitleri büyük oranda içermesidir. Son olarak; süt egzersiz sırasında terleme ile kaybedilen elektrolitleri yüksek miktarda doğal yapısında barındırmaktadır. Bu elektrolitlerin yüksek düzeyde alımları, egzersiz süresince oluşan kayıpları yerine koymaya yardımcı olmaktadır. Sütün bu özelliklerine bağlı olarak, spor beslenmesinde kuvvet ve dayanıklılık sporları ve antrenmanlarında egzersiz içeceği olarak kullanımı üzerine yapılan araştırmalar giderek artmaktadır.

Karbonhidrat ve protein içeren içeceklerdeki farklı proteinlerin post prandiyal amino asit, glikoz ve insülin yanıtını nasıl etkilediğini saptamak amacıyla yapılan bir

çalışmada, 10 gönüllü kişiye farklı protein türleri içeren 3 karbonhidrat-protein içeceği (380 kkal, 76g karbonhidrat, 19g protein, 2g yağ) verilmiştir. Dallı zincirli amino asit konsantrasyonları tüketim sonrası 30 dakika içinde en üst düzeye ulaşmış ve içeceklerin dinlenme veya egzersiz sonrası etkileri açısından aralarında farklılık gözlenmemiştir. Ancak, bu ürünleri tüketirken fizyolojik etkileri üzerine bilgi edinilmesi, tüketicinin dikkatli olması ve diğer faktörleri göz önünde bulundurması (fiyat, tat yönünden) önerilmiştir (1).

Tablo 1: Süt ve spor içeceklerinin besin öğeleri içerikleri/250ml (Karp ve ark. 2006)

	Tam yağlı süt (%3.2)	Az yağlı süt (%2)	Yağsız süt (%0.1)	Az yağlı, çikolatalı süt (%2)	Spor içeceği
Enerji (kkal)	159	128	90	189	187.5
Protein (g)	9	9	9	8	9.1
Yağ (g)	9	5	eser	5	0.7
Karbonhidrat (g)	12	12	13	27	34.4
Sodyum (mg)	126	129	133	159	152.8
Potasyum (mg)	391	398	431	446	83.3

Süt ve kuvvet antrenmanları

Kuvvet sporları ve/veya antrenmanları; çeşitli kas gruplarında, tekrarlayan, yüksek şiddette kasılmalarla tanımlanmaktadır. En belirgin uyum, iskelet kaslarındaki hipertrofidir. Kas hipertrofinin meydana gelmesi için, net kas protein dengesinde kronik bir artışın olması zorunludur. Kas protein dengesi, kas protein sentezi ve kas protein yıkımının sonucudur. Net dengede artışın meydana gelmesi için, protein sentezinde artma, kas protein yıkımında azalma veya eş zamanlı bir sentez artışı ve yıkımda azalma zorunluluğu vardır. Son on yıldır, kuvvet egzersizlerinde protein metabolizması yanıtını etkileyen önemli araştırmalar yapılmıştır (15).

Kuvvet egzersizleri; hem protein sentezinin, hem de protein yıkımının artmasıyla sonuçlanabilir. Ancak; sentezdeki artış, yıkımdaki artıştan daha fazladır. Bu durum daha az negatif dengeye neden olmaktadır. Yapılan ilginç bir çalışma sonucu, sporcularda net protein dengesinin negatif olduğunu göstermiştir. Birçok araştırma, kuvvet egzersizlerinden sonra protein metabolik yanıtını etkili kılmak için, makro besin öğelerinin yeterli alımının önemli olduğunu belgelemektedir. Kuvvet egzersizleri sırasında; aminoasit, protein, karbonhidrat veya mikro besin öğeleri karışımının protein metabolizmasına katkıda bulunduğu bilinmektedir. Kuvvet egzersizi sırasında, protein metabolik yanıtının az yağlı sütte alınan protein ve karbonhidrat gibi temel makro besin öğelerinden olumlu etkilendiği bulunmuştur.

Süt tüketiminin kuvvet egzersizinin akut devresinde, protein metabolik yanıtı üzerine etkisi araştırılmıştır. Sütün her formunun (az yağlı, yağlı) net protein dengesinde önemli bir artışa neden olduğu, egzersiz sonrası tüketilen az miktar sütün bile, protein metabolizmasını olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır.

Kuvvet egzersizleri ve beslenmenin sinerjik etkisine bağlı olarak, kas protein sentezinde artış olmaktadır. Farklı kaynaklardan sağlanan proteinlerin kas protein sentezini desteklemede farklı özelliklere sahip olabildiği bilinmektedir. Sağlıklı genç erkeklerde, izonitrojenik, izoenerjik, soya veya süt bazlı içeceklerin kuvvet egzersizi sonrasındaki net kas protein dengesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Hipotez; soya emiliminin sülle kıyaslandığında, fazla ancak kısa süreli, sütün ise; az ama uzun

sürelili hiperaminoasidemiye neden olarak net dengeyi daha çok artırmasıdır. Araştırma sonucunda, süt ve soya içerikli her iki içeceğin tüketiminde de pozitif net protein dengesi sağlanmıştır. Ancak süt tüketimi sonrası, genelde daha yüksek net protein dengelerinin oluştuğunu, kaslardaki fraksiyonel sentez oranlarının da daha yüksek olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak; kuvvet egzersizleri sonrası, süt proteini içeren içecek tüketiminin soya proteinli olanlara göre, kas proteinini daha çok artırdığı, her iki protein içerikli içeceğin de, kuvvet antrenmanlarıyla birlikte tüketiminin kas kütlesini koruduğu ve geliştirdiği, kuvvet egzersizleri sonrası süt proteinli içeceklerin daha hızlı kas artışı sağladığı gözlemlenmiştir.

Egzersiz sonrası süt tüketiminin, soya proteininden daha yüksek oranda pozitif protein dengesi oluşturduğu hipotezi olan bir başka çalışmaya; 12 hafta süresince, haftada 5 gün kuvvet egzersiz programı uygulanan 56 sağlıklı erkek birey katılmıştır. Güç açısından gruplar arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiş, egzersiz sonucunda tip 2 kas lif alanında artış olduğu saptanmış, ancak en çok artışın soya ve kontrol grubuyla kıyaslandığında süt grubunda gerçekleştiği bulunmuştur. Egzersiz sonrası Tip 1 kas alanında ise, sadece soya ve süt grubunda artış görülmüş, süt grubundaki artışın kontrol grubundan çok daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Yağsız küttelede her üç grupta da artış olduğu saptanmış, ancak süt grubunda soya ve kontrol grubundan daha büyük bir artış olmuştur. Çalışma sonucunda; egzersiz sonrası uzun süreli süt tüketiminin soya veya karbonhidrat içecekleriyle kıyaslandığında, egzersizin erken evrelerindeki hipertrofiyi daha çok artırdığı saptanmıştır (7).

Son çalışmalar; yağsız süt tüketiminin net protein dengesini artırmakla beraber, kuvvet egzersizi süresince kas protein sentez oranını da artırdığını göstermektedir. Net protein denge ve sentezindeki akut artışlar, kuvvet egzersizleri sırasında oluşacak uygun kronik adaptasyonları artırmaktadır. Kuvvet egzersizleri süresince süt tüketimi sonucu, protein metabolizmasında oluşan bu değişiklikler birçok soruya neden olmaktadır. İlk olarak, bu bilginin uzun zamanlı uygulanmasının nasıl olacağı, ikinci olarak, düzenli bir şekilde antrenman yapan bir sporcuya bu durumun nasıl uygulanabileceğidir. Son araştırmalar, kuvvet egzersizleri sonrası süt tüketiminin uzun süreli etkileri üzerinde odaklanmıştır.

Konu ile ilgili yapılan ilk araştırmada, daha uzun süre süt tüketimiyle kuvvet egzersizi etkileşimleri incelenmiştir. Egzersiz sonrası haftada 3 gün/10 hafta, tüketilen az yağlı çikolatalı sütün (5kkal/kg) ve her antrenman sonrası 5 dakika içinde tüketilen karbonhidrat ve elektrolit içeren spor içeceğinin etkileri (içecekler aynı enerji miktarına, ancak farklı makro besin öğeleri bileşimine sahiptir) incelenmiştir. Yapılan antrenman kuvvet ve vücut kompozisyonunda gelişmeyle sonuçlanmış, ancak bu değişim iki grup arasında benzerlik göstermiştir. Egzersiz sonrası süt tüketen gruba, spor içeceği tüketen grup kıyaslandığında, ölçülebilir değişkenlerde hiçbir farklılık görülmemiş, ancak süt grubunda ilginç bir sonuç olarak, yağsız doku kütlesinde önemli olmayan bir artış gözlenmiştir.

Uzun dönem, yoğun kuvvet egzersizi yapan halterciler üzerinde, üç farklı kuvvet egzersizi sonrası farklı içecek tüketimlerinin etkileri karşılaştırılmıştır. Bu üç farklı içecek bileşimleri; yağsız süt, soya bazlı içecek ve maltodekstrin içeren tatlandırılmış karbonhidrat içeceği olan kontrol içeceğidir. Katılımcılar; üç farklı gruba ayrılarak, 12 hafta boyunca, haftada 5 gün antrenman yapmışlar ve her antrenman bitimindeki bir saat içinde içeceği tüketmişlerdir. İlginç olarak, yağsız süt tüketimi büyük oranda kas hipertrofisine neden olmuştur. Çalışma süresince süt tüketen grupta, yağsız vücut kütlesi kazanımı olduğu gözlenmiştir. Yağ kütlesi de, süt grubunda büyük ölçüde azalmıştır. Kas lif hipertrofisi ve yağsız kütledeki artış, süt

tüketiminin protein metabolizmasındaki akut etkilerine bağlanmış, yağ kütlesindeki azalma, kalsiyum alımıyla ilişkilendirilmiştir. Bu iyi kontrollü çalışma; kuvvet egzersizi sonrası içeceği olarak, yağsız süt tüketiminin çoklu yararlarını açıkça göstermektedir.

Kuvvet egzersizleri sonrası toparlanma içeceği olarak, az yağlı süt tüketiminin kuvvet egzersizi süresince ve uzun süreli antrenmanlarda anabolik ortam yarattığı, yağsız kütle kazanımı ve kas hipertrofisi oluşturabildiği saptanmıştır. Ayrıca; süt kuvvet egzersizleri sırasında tüketildiğinde, vücut yağında önemli derecede azalmalara da neden olabilmektedir (2, 15).

Süt ve dayanıklılık antrenmanları

Dayanıklılık aktiviteleri; genellikle daha uzun sürede gerçekleştirilen, düşük yoğunluktaki aktivitelerdir. Bu aktiviteler; devamlı egzersizler ile karakterize olup, enerji kaynağı olarak oksidatif metabolizmaya bağımlı ve genellikle geniş kas gruplarını içermektedir. Oksidatif metabolizmaya olan bu bağımlılık ve içerdiği geniş kas grupları yüksek oranda toplam yakıt ve aktif kaslarda kas glikojeninin tükenmesine neden olmaktadır (10, 15).

Dayanıklılık aktivitelerinde beslenme yönünden; egzersiz öncesi, sırası ve sonrasında olmak üzere 3 ana zaman dilimi bulunmaktadır. Beslenme ile ilgili her zaman diliminin değişik amaçları vardır. Egzersiz öncesinde beslenme, aktiviteye normal fizyolojik yanıtı engellemeyen besin alımını amaçlamaktadır. Egzersiz sırasında beslenme, endojen yakıtların tükenmesini geciktiren ekzojen yakıtları sağlamak ve terlemeye bağlı sıvı kaybını destekleyen sıvıları sağlamaktadır. Egzersiz sonrası beslenmenin amacı ise, kas gelişimi adaptasyonunu artırmak, kaslarda tekrar yakıt sentezini gerçekleştirmek ve sıvıların yerine konulmasını sağlamaktır.

Dayanıklılık egzersizleri için sütün yararları üzerine, sınırlı sayıda araştırma bulunmakta ve bulguları herhangi tutarlı bir öneriyle artırmak zor olmaktadır. Ancak, son zamanlarda yapılan birkaç çalışma özellikle dayanıklılık egzersizlerinde toparlanmanın sağlanmasında süt ile ilgili önemli önerilerde bulunmaktadır.

Süt; karbonhidrat bazlı spor içecekleriyle karşılaştırıldığında, egzersiz süresince gözlenen bazı fizyolojik değişkenlerde benzer yanıtlar vermektedir. Sütün protein içeriğine bağlı olarak, elzem aminoasit düzeylerini artırma, tüm vücut proteinlerinin yıkımında azalma ve protein sentezinde, protein oksidasyonu ile eş zamanlı bir artış gözlenmesi gibi farklılıkları bulunmaktadır.

Sporcuların söylemlerine göre belirlenen diğer bir farklılık ise; süt içimiyle, su ve karbonhidrat bazlı içecekler göre daha büyük oranda mide doluluğu hissedilmesidir. Mide doluluğundaki artış, sıvı alım oranına göre daha az gastrik boşalmaya neden olmakta, ancak performans ile ilgili rapor edilen herhangi bir fark bulunmamaktadır. Örneğin, sporcuya tükenme anına kadar egzersiz yaptırıldığında, süt ve karbonhidrat bazlı spor içeceği tüketen sporcuların tükenme anına benzer sürelerde ulaşması, sütün bu koşullar altında yorgunluğun başlangıç süresini geciktirmesi konusunda spor içecekleri kadar etkin olduğunu göstermektedir.

Uzun süreli egzersiz süresince sıvı alımı üzerine çalışmalar yapılmış, ancak süt bazlı içeceklerin uzun süreli egzersizlerde oluşturduğu yanıt üzerine çok sınırlı bilgi bulunmaktadır. Süt bazlı içeceklerin egzersiz kapasitesine etkisi; ortalama 24 yaşlarında, %12.5 vücut yağ oranına sahip, 6 sağlıklı erkek birey üzerinde araştırılmıştır. Egzersiz süresince her 10 dakikada 1.5 mL/kg saf su, karbonhidrat-elektrolit solüsyonu, az yağlı (% 0.1) süt ya da önceden glikoz eklenmiş az yağlı (% 0.1) süt tüketilmiştir. İçeceğin egzersiz kapasitesine ve uzun süreli egzersize

kardiyovasküler, metabolik ve termoregülatör yanıtı araştırılmıştır. Sıvı alımının egzersiz zamanı ve tükenme oranını önemli derecede etkilemediği, ancak karbonhidrat-elektrolit solüsyonu, süt veya glikoz eklenmiş süt tüketildiği ve suyla kıyaslandığında, daha uzun süreli egzersiz yapabildikleri, solüsyon tüketiminin kardiyovasküler, metabolik ve termoregülatör yanıtı etkilemediği gözlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, az yağlı süt bazlı içeceğin saf su alımı olmadan egzersiz kapasitesinde bir artışa neden olmadığı, karbonhidrat-elektrolit içeceğiyle benzer etkiye sahip olduğu saptanmıştır.

Egzersiz sonrası besin alımında temel hedef; kas glikojen sentezinin sağlanması için karbonhidrat ve sıvı kaybının giderilmesidir. Süt tüketiminin kas glikojenini yerine koymada etkinliği üzerine yapılan araştırmalar, çok sınırlı sayıdadır. Buna rağmen, çikolatalı sütün toparlanma sürecini kolaylaştırmada, spor içecekleri kadar etkin olduğunu gösteren bazı araştırma sonuçları bulunmaktadır. Bir grup antrenmanlı dayanıklılık sporcusuna etkilerini karşılaştırmak amacıyla biri de çikolatalı süt olmak üzere çeşitli toparlanma içecekleri verilmiştir. Sporcuların tükenme zamanı ve egzersiz süresince toplam performansları, çikolatalı süt veya yaygın kullanılan spor içecekleri tükettiklerinde benzer bulunmuştur. Bu bulguya dayanarak, glikojenin yeniden sentezini artırmada çikolatalı sütün, yaygın olarak kullanılan spor içecekleri kadar etkin olduğu söylenebilir. Ancak, bugüne kadar sütün uzun süreli dayanıklılık egzersizlerinde kas glikojeninin yeniden sentezini artırdığını doğrudan ölçen iyi kontrollü bir araştırma yapılmamıştır. Bu nedenle; gelecekteki araştırmalar, uzun süreli dayanıklılık egzersizlerinde, kas glikojeninin yeniden sentezi üzerine sütün ve yaygın olarak kullanılan spor içeceklerinin etkilerini karşılaştırmalıdır.

Egzersiz hemen sonrası ve 2 saatlik toparlanma sırasında, çikolatalı süt ve karbonhidrat içeren sıvı tüketen katılımcıların, dayanıklılık egzersizlerinde tükenme zamanı ve toplam iş miktarının, çikolatalı süt tüketenlerde ciddi artış gösterdiği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, toparlanmada sütün iyi bir içecek olduğu ortaya konmuştur (11).

Spor beslenmesi üzerine yapılan yeni bir araştırma, sütün en az spor içecekleri kadar etkili bir enerji kaynağı olabileceğini gösteriyor. Yayınlanan bir araştırmaya göre süt; sporcuların gereksinim duyduğu protein, kalsiyum, D vitamini... için en iyi kaynaktır (21). Uzmanlar, özellikle yoğun antrenman yapan sporcuların ve gençlerin süt içmesinin yararlı olacağına dikkat çekiyor.

2009 Amerikan Spor Hekimliği Koleji (ACSM) tarafından bisikletçiler üzerinde yapılan bir araştırmada, sporcular enerjileri tükenene kadar bisikletlerini sürmüşlerdir. Dört saatlik dinlenmeden sonra bisikletlerini tamamen tükenene kadar sürmeye devam etmişlerdir. Bu dönemde sporcuların bir kısmı az yağlı, çikolatalı süt, bir kısmı ise spor içecekleri içmiştir. Egzersizin ikinci turunda çikolatalı süt içenler spor içecekleri içenlere göre, ortalama %50 oranında daha fazla yol alabilmiştir(23).

Araştırmada, kasların glikoz ve glikojen gibi enerji depolarının azalmasına neden olan çok yoğun egzersizlerde, spor içeceklerinin enerji yanı sıra kaybedilen sıvı ve elektrolitleri karşılayabileceği saptanmıştır. Ancak yapılan yeni araştırmalar; bu besin öğeleriyle birlikte proteinin alınmasının vücudun egzersiz sonrası toparlanmasını hızlandırdığını ortaya koymaktadır(20).

Dayanıklılık egzersizleri sonrası tüketilen içeceklerin bir diğer amacı, terleme sonrası oluşan aşırı sıvı kaybı için rehidrasyonu sağlamaktır. Az yağlı sütün rehidrasyon içeceği olarak etkinliğini inceleyen iyi kontrollü sadece bir çalışma bulunmaktadır(17).

Bu çalışmada; az yağlı süt, sodyum klorür eklenmiş az yağlı süt, spor içeceği ve suyun sıcak ortamda, egzersiz sonrası sıvı dengesini (vücut ağırlığında %1.8 kayıp) eski haline getirmedeki etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Her bir içeceğin tüketilen miktarı, egzersiz süresince kaybedilen sıvı miktarının %150'si (sıvı kaybının %150'sinin tüketimi, egzersiz sonrası rehidrasyon için yaygın bir öneridir) kadardır. Farklı toparlanma içecekleri 4 eşit miktara bölünüp, toparlanma periyodu sırasında her 15 dakikada sporculara verilmiştir. İdrar çıkışı ve net sıvı dengesi toparlanmanın 4 saati boyunca saptanmıştır. Toparlanmanın ilk 2 saatinde, tüm gruplarda idrar çıkışı artmış, ancak iki süt grubunda da artış miktarı daha az olmuştur. Ayrıca, 4 saatlik toparlanmanın sonunda, her iki süt grubu da net pozitif sıvı dengesinde iken, spor içeceği ve su tüketen grupların net negatif sıvı dengesini sürdürdüğü gözlenmiştir. Araştırmacılar, az yağlı sütün egzersiz süresince oluşan dehidrasyonu bastırıp, rehidrasyonu artırmada etkin bir içecek olduğunu ve rehidrasyonu artırmasına bağlı olarak toparlanma sırasında daha az toplam idrar çıkışını sağladığını bulmuşlardır. Shirreffs ve arkadaşları tarafından yapılan bu çalışmada sonuç olarak, Az yağlı sütün, ticari amaçlı spor içeceklerine göre, egzersiz sonrası tüketim için olağanüstü bir içecek olduğu ve laktoz intoleransı olan bireyler dışında egzersiz sonrasında herkes tarafından kabul edilebileceği önerilmiştir(15, 17).

Sütün rehidrasyon içeceği olarak etkinliği, sütün içeriğiyle ilişkilidir. Süt doğal yapısında tüketildiği zaman, sıvı retansiyonuna yardım eden yüksek düzeyde elektrolit (133mg sodyum, 431mg potasyum/250cc) içermektedir. Sütün rehidrasyon içeceği olarak etkinliğini sağlayan bir diğer faktör ise, mideden boşalma oranıdır. Enerji yoğunluklu sıvılar mideyi çok daha yavaş terk etmesi sonucu, dolaşımında daha yavaş emilmektedir. Bu yavaş emilim yüksek miktarlarda su veya spor içecekleri tüketimi sonucu oluşan plazma ozmolalitesindeki büyük iniş çıkışları azaltmaktadır. Ozmolalitedeki büyük dalgalanmalar (azalan ozmolalite) böbreklerde klerens oranlarının artmasıyla, idrar çıkışında büyük oranda artışla sonuçlanmaktadır.

“Dayanıklılık egzersizleri içeceği olarak” sütün etkinliğini onaylamada yapılacak araştırmalara gerek duyulmaktadır. Gelecekte yapılacak araştırmalar, dayanıklılık spor performansı üzerinde daha gerçekçi olmak için, performans ölçümü çalışmaları içermelidir.

SONUÇ

Az yağlı sütün, kuvvet ve dayanıklılık egzersizleri sonrası kullanımını kanıtlayan bilimsel araştırmaların sayısı giderek artmaktadır. Yağsız sütün kuvvet ve dayanıklılık egzersizlerinde toparlanmayı artırıcı gücünün, ticari amaçlı spor içecekleri kadar ve muhtemelen spor içeceklerinden daha etkin olduğuna dair veriler bulunmaktadır. İleride yapılması gereken, sütün egzersiz ve antrenman süresince etkisini gösterdiği fizyolojik mekanizmayı daha iyi anlayabilmektir. Sütün, ticari amaçlı spor içeceklerinde bulunmayan besin öğeleri ve vitaminler içermesi ek bir avantaj sağlamaktadır.

Özetle, yağsız süt güvenli, kuvvet ve dayanıklılık egzersizlerinden sonra toparlanmayı artırması nedeniyle, egzersiz sonrası için etkin bir içecek olarak görülmekte ve ticari amaçlı spor içeceklerine alternatif olarak düşünülmektedir. Ancak konu ile ilgili daha çok çalışmaya gerek duyulmaktadır.

Süt, sporculara önerilen bir içecektir.

KAYNAKLAR

- 1- Anderson D., Montain S J., Smith T J., Young A J. "Plasma amino acid responses after consumption of beverages with varying protein type." *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 19:1, 2009.
- 2- Armstrong D., McDonald J R., McDonald M J., Phillips S M., Tornopolsky M A. Wilkinson S B., "Consumption of fluid skim milk promotes greater muscle protein accretion after resistance exercise than does consumption of an isonitrogenous and isoenergetic soy-protein beverage." *Am J Clin Nutr* 85:1031, 2007.
- 3- Edwards M., Ashwood R A., Littlewood S J. "A videofluoroscopic comparison of straw and cup drinking: the potential influence on dental erosion." *Br Dent J*. 185. 244-249, 1998.
- 4- Ersoy G., Çocuk ve genç sporcular için beslenme. Ata ofset matbaacılık, 2007.
- 5- Ersoy G., Egzersiz ve spor yapanlar için beslenme. Nobel yayıncılık. Ankara, 2004.
- 6- Ersoy G., Özdemir G., Ağız ve diş sağlığının korunmasında beslenmenin önemi. *Actual Medicine*. 17(2):24, 2009.
- 7- Fullerton A V., Hartman J W., Lawrence R L., Phillips S M., Tang J E., Tarnopolsky M A., Wilkinson S B. "Consumption of fat-free fluid milk after resistance exercise promotes greater lean mass accretion than does consumption of soy or carbohydrate in young, novice, male weightlifters." *Am J Clin Nutr* 86:373-81, 2007.
- 8- Gandara B C., Truelove E L. "Diagnosis and management of dental erosion." *J Contemp Dental Prac*. 1:1 Fall Issue, 1999.
- 9- Hooper S., West N X., Sharif N., Smith S., North M., Ath J., Parker D M., Roedig-Penman A., Addy M. "A comparison of enamel erosion by a new sports drink compared to two proprietary products: a controlled, crossover study." *J Dent*. 32.541-545, 2004.
- 10- Jason K., Lee W., Maughan R J., Shirreffs S M., Watson P. "Effects of milk ingestion on prolonged exercise capacity in young, healthy men." *Nutrition* 24:340, 2008.
- 11- Karp J R., Johnston J D., Tecklenburg S., Mickleborough T D., Fly A D., Stager J M. "Chocolate milk as a post-exercise recovery aid." *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, 16, 78-91, 2006.
- 12- Mazic S., Ostojic S M. "Effects of a carbohydrate-electrolyte drink on specific soccer tests and performance." *Journal of Sports Science and Medicine* 1:47, 2002.
- 13- Meurman J H., Harkonen M., Naveri H., Koshinen J., Tarkko H., Rytomma I., Jaruhon V., Turunen R. "Experiment sport drinks with minimal dental erosion effect." *Scand J Dent Res*. 98.120-8, 1990.
- 14- Redman C D J., Hemmings K W., Good J A. "The survival and clinical performance of resin-based composite restorations used to treat localised anterior tooth wear." *Br Dent J*. 194(10).566-72, 2003.
- 15- Roy B D. "Milk: the new sports drink." *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 5:15, 2008.
- 16- Saydam G., Karbonhidratlar-diş çürüğü ilişkisi ve sağlık eğitiminde beslenme bilgisi. *TDBD 44 (özel) s.26-33*, 1998.
- 17- Shirreffs S M., Watson P., Maughan R J. "Milk as an effective post-exercise rehydration drink" *British Journal of Nutrition*. 98, 173-180, 2007
- 18- Turgut M., Tekçiçek M., Çetin N., Pınar A., Ölmez S., Alpar R. "Türkiye' de tüketilen bazı kolalı içeceklerin eroziv etkileri." *H.Ü. Dişhek Fak Derg* 28.8-14, 2004.
- 19- Türk Gıda Kodeksi Sporcu Gıdaları Tebliği (Tebliğ no:2003/03, sayı 25998).
- 20- Will G. Hopkins. "Chocolate Milk and Other Strategies for Athletes at the 2010 ACSM Annual Meeting" *Sportscience*. 14, 22-28, 2010.
- 21- <http://www.etowahxc.com/pdf.php?page=articles.php?name=ChocolateMilk> (2010)
- 22- <http://www.ido.org.tr/default.asp?ID=1183> (2010)
- 23- <http://www.sportsci.org/2010/wghACSM.htm> (2010)