



Ömer Anıl POLAT<sup>1</sup>,  
Kübra DERYA İPEK<sup>1</sup>,  
Çiğdem YILDIRIM MAVİŞ<sup>1</sup>,  
Kübra YILMAZ<sup>1</sup>

\*Sorumlu Yazar e mail:  
kubraderya@halic.edu.tr

<sup>1</sup> Halic Üniversitesi, Sağlık  
Bilimleri Yüksekokulu,  
Beslenme ve Diyetetik  
Bölümü, İstanbul, Türkiye

Polat Ö. A, Derya İpek K,  
Yıldırım Maviş Ç, Yılmaz  
K. Sıvı Dengesi Ve Sporcu  
Performansına Etkisi.  
Halic Üniv Sağ Bil Der.  
2020;3(3) 131-136

Polat Ö. A, Derya İpek K,  
Yıldırım Maviş Ç, Yılmaz K.  
Liquid Balance And  
Its Effects On Sports  
Performance. Halic Uni J  
Health Sci, 2020;3(3) 131-136

Geliş Tarihi: 07.01.2020  
Kabul Tarihi: 01.06.2020

## DERLEME

# SIVI DENGESİ VE SPORCU PERFORMANSINA ETKİSİ

### Özet

Vücutta oluşan biyokimyasal ve fizyolojik fonksiyonlar vücudun sıvı dengesine bağlı olarak gelişmektedir. Yaşanılan bölgeye göre çevre şartları, yapılan antrenman ve fiziksel aktiviteler, sıvı olarak vücudun ihtiyaç duyduğunun altında sıvı alımı gerçekleşmesi vücuttaki sıvı dengesini olumsuz etkilemektedir. Bu sıvı dengesinin olumsuz etkilenmesi özellikle sporcularda antrenman ve müsabaka sıralarında terlemeye bağlı olarak fazla sıvı elektrolit kaybı ile gerçekleşmektedir. Vücut sıvıları azalarak sıvı dengesi sağlanmadığında termoregülasyonda da bozulma gerçekleşmektedir. Bu tür durumlardan sporcunun korunması için günlük belirli sıklıklarda belirli miktarda sıvı alınması gerekmektedir. Özellikle sporcuların antrenman öncesi, antrenman sırasında ve antrenman sonrasında sıvı tüketimlerini planlı olarak yapması performans açısından önem taşımaktadır. Alınması gereken sıvının miktarları, türü bireyden bireye değişiklik göstereceğinden sporcunun yaşam durumuna göre ayarlanması sporcunun başarısında oldukça etkili olabilmektedir. Yine sporcuda sıvı dengesini kontrol edecek, sıvı kaybının anlaşılabilceği birçok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler doğrultusunda da sporcu sıvı dengesi durumunu tespit edebilmeli ve kendi ihtiyacına göre sıvı tüketimine önem vermesi gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Dehidratasyon, Sıvı dengesi, Sporcu, Performans

## REVIEW

# LIQUID BALANCE AND ITS EFFECTS ON SPORTS PERFORMANCE

### Abstract

Biochemical and physiological functions in the body are developed depending on the body's fluid balance. According to the region experienced environment conditions, training and physical activities, fluid intake under the body's need as a liquid has negative effects on the body's fluid balance. The negative effects of this fluid balance especially in athletes during training and competitions due to sweating occurs with the loss of excess liquid electrolyte. When the body fluids are reduced and the fluid balance is not achieved, the thermoregulation also deteriorates. In order to protect the athlete from such situations, a certain amount of fluid must be taken daily at certain frequencies. In particular, it is important for athletes to make their liquid consumption planned before, during, and after training in terms of performance. The amount of fluid that needs to be removed varies from individual to individual, so adjusting the athlete according to his / her condition can be quite effective in the athlete's success. Again, the athlete will control the fluid balance, fluid loss can be understood there are many methods. In line with these methods, athletes should be able to determine the status of liquid balance and should pay attention to the consumption of liquid according to their needs.

**Key Words:** Dehydration, Fluid balance, Athlete, Performance

## 1. Giriş

Su vücudun iyi ve sağlıklı çalışması için gerekli olan kalorisiz besin ögesidir. Bir sporcunun yeterli sıvı alımında yetersiz kalması performansına, müsabakalar sonrası toparlanma süresine ve vücut ağırlığına olumsuz etki yapmaktadır. Su, vücut işlevi olarak da kimyasal tepkimeler, kas hücrelerine besin öğelerinin taşınması, atık maddelerin uzaklaştırılması, eklem yerlerinin kayganlaşmasını ve kandaki elektrolitlerin düzenlenmesini sağlamaktadır. (1).

Sporcular toplam vücut hacminin % 2 veya daha fazlasını kaybettiğinde, performansı olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Her bir bireyin ihtiyaç duyduğu günlük su miktarı kendine özgüdür. Ayrıca içeceğin fiziksel özellikleri sıvı değişimini önemli ölçüde etkileyebilir. Tuzluluk, renk, tatlılık, sıcaklık, lezzet, karbonatlaşma ve viskozite, bir sporcunun ne kadar içtiğini etkiler. Sporcular tarafından tüketilen sıvıların çoğu yemekle birlikte olduğu için, yemekler sırasında bol miktarda sıvı bulunması ve yemek için yeterli süre rehidrasyon için kritik öneme sahiptir. Yemeklere erişim sınırlı olduğunda, bir CHO-elektrolit içeceği, hidrasyon durumu ile birlikte CHO ve elektrolit alımının korunmasına yardımcı olacaktır (2).

## 2. Yöntem ve Gereçler

Genel literatür taraması ile Pubmed, Web of Science veritabanları kullanılarak Ekim 2018-Mayıs 2019 tarihlerin arasında ‘Beslenme’, ‘Sporcu’, ‘Sıvı Dengesi’ anahtar sözcükleri girilerek 59 adet makaleye ulaşılmıştır. Spor türü, beslenme yaklaşımı gibi bazı kriterler ile sınırlandırılmış ve 31 adet makale değerlendirilmiştir. Konuya ilişkin genel kabul görmüş bilgilerin yer aldığı çalışmalar derlemeye dahil edilmiştir.

## 3. Tartışma

### 3.1. Sporcuda Sıvı Dengesi

Sıvı alımı olması gereken düzeyden fazla olması hiperhidrasyon, gereken düzeyden daha az olması ise hipohidrasyon olarak tanımlanmaktadır. Sporcunun performansının yükselmesinde su düzeyinin tam olarak ideal miktarda olması önem taşımaktadır. (3,4).

Sporcunun antrenman sonrası ölçümleri yapılarak kaybettiği sıvı miktarı bulunabilmektedir. Sporcunun idrar rengi gözlemlenmesi ve susuzluk hissi takibini yaparak kendi vücut sıvı dengesini sağlaması gerekmektedir. (5). Kas dokusu daha fazla olan sporcularda daha az olan sporculara göre sıvı gereksinimi daha fazla olmaktadır. Yine aynı şekilde kas dokusu miktarından dolayı erkekler kadınlara göre daha fazla vücut sıvısına sahip olmaktadır. (3,5). Terleme antrenmanlı sporcularda sedanter bireylere göre daha erken ve yoğun bir şekilde gerçekleşmektedir ve sıvı kaybı daha fazla olmaktadır. Çevre sıcaklığındaki artışa bağlı olarak terle kaybedilen miktar 10 kata kadar artış gösterebilir. Buna ek olarak karşılaşma sırasındaki sıvı kayıpları antrenmandaki kayıplara kıyasla daha fazla olmaktadır. Diğer taraftan soğuk havada yapılan kış sporlarında da solunumla kaybedilen sıvı miktarı artmaktadır. Sıvı kaybının yerine konması ve vücut sıvı dengesinin sağlanması sporcular için önemli bir sorundur; ve sıvı dengesinin sağlanmaması sporcuların sağlığı, antrenmanları ve performansları üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (5).

### 3.1.1. İdrar Göstergesi

Vücut ağırlığının % 3 – 5’ ini kaybetmiş sporcuların antrenman sonrasında fazla miktarda sıvı alması sonucu idrar rengi ve iletkenliği değişmektedir. Sporcuda bir gecelik açlık ardından sabah sıvı ve besin almamak koşuluyla alınan ilk idrar örneği, yapılan ölçümlerin güvenilirliğini en üst düzeyde tutmaktadır ve sabah alınan ilk idrar örneğiyle vücut sıvı düzeyi hakkında daha doğru bilgi alınabilmektedir. (6).

İdrar içinde bulunan spesifik maddeler ile üriner osmolarite içerisindeki konsantrasyon ölçülerek hidrasyon durumu bulunabilmektedir. Üriner osmolarite hidrasyonun düşük olduğu durumlarda 900 mOsmol/kg dan büyük, normal olduğu durumda ise 700 mOsmol/kg dan düşük olmaktadır. (7,8). İdrar osmolitesi 900 miliosmol/kg’ dan büyük olduğunda durum hipohidrasyon olarak kabul edilmektedir. (6). İdrar Özgül Ağırlığı (USG) düzeyi ölçümlerinde higrometre, refraktometre ve reaktif bant gibi yöntemler kullanılmaktadır. Sporcularda bunların arasından en çok daha hızlı ve doğru ölçüm yapan refraktometre yöntemi kullanılmaktadır. (9).

## 3.2. Sporcularda Sıvı Alımı ve Etkileri

### 3.2.1. Sporcularda Müsabaka ve Egzersiz Öncesi Sıvı Alımı

Egzersiz yapıldığı süre boyunca optimal performansı sağlamak için sıvı ihtiyacının karşılanması ve 24 saat öncesi oldukça önem taşımaktadır. (10-12). Sıvı dengesini korumak için bu 24 saat aralıkta çok miktarda az aralıklarla sıvı tüketmek yerine küçük miktarlarda sık sık düzenli bir şekilde sıvı alarak iyi hidrate olmaktadır. (10,13). Egzersiz öncesi sıvı olarak, bir önceki egzersizden veya müsabakadan sonra alınan sıvı, ön sıvı olarak görülebilir. Egzersiz öncesi sıvı alımı yeteri düzeyde değil ise veya bir önceki egzersiz bittiğinde diğer egzersiz için varsaydığımız ön sıvı yeterli oranda alınmadıysa egzersiz sırasında vücut ısısı olumsuz yönde etkilenmektedir. Egzersize bu durumda başlayan sporcularda egzersiz sırasında vücutta oluşan ısının dağıtımında yetersizlik gözlenebilir ve vücut ısısı daha hızlı yükselerek kardiyovasküler zorlanma daha çok artar. (14,15). Egzersizden bir saat önce alınan sıvı, egzersiz boyunca termoregülasyonu artırarak ve kalp atım hızını düşürmektedir. Yine egzersiz öncesi sıvı alanlarda almayanlara göre idrar hacmi dört kat artabilmektedir. Egzersizden önce alınan 400 – 500 ml sıvı alımı böbrek mekanizmasının toplam sıvı miktarını ayarlayarak osmolitenin en uygun hale gelmesini sağlamaktadır. (14,16).

Özellikle kısa süreli yüksek kondisyon içeren ya da orta yoğunlukta uzun süre dayanıklılık gerektiren egzersizlerden önceki zamanlarda yeterli miktarda sıvı alınmaz ve ön sıvı yetersiz kalırsa normal yorulma süresinden daha kısa bir sürede düşmeler gözlemlenebilir. (14,15).

### 3.2.2. Sporcularda Müsabaka ve Egzersiz Sırasında Sıvı Alımı

Sporun türü, şiddeti, uzunluğu ve hava şartları faktörlerine bağlı olarak antrenman boyunca 0,3 – 2,4 litre sıvı terle kaybedilmektedir. Antrenman sürecinde yeterli miktarda sıvı alınması ve bu sıvı dengesinin sağlanması performansın yükselmesine, termal stresin azalmasına, plazma volümünün korunmasına, yorgunluğun gecikmesine ve sıvı kaybına bağlı olarak oluşabilecek sakatlıkların önlenmesine yardımcı olmaktadır. (12,17).

Yüksek kondisyonlu antrenmanlarda yoğun sıvı kaybından dolayı idman sırasında belirli aralıklarla sıvı takviyesi, sporcunun egzersiz sırasındaki performansındaki devamlılığı için çok önem taşımaktadır. (18). Antrenmanlı sporcular ile antrenmansız sporcular arasında terleme miktarı arasında farklılıklar bulunmaktadır. Antrenmanlı olarak bulunan sporcularda terleme miktarı daha fazla gerçekleşmektedir. Yine antrenmanlı sporcularda, antrenmansız sporculara göre terde oluşan elektrolit yoğunluğu daha az olarak bulunmaktadır. (19)

### 3.2.3. Sporcularda Müsabaka ve Egzersiz Sonrası Sıvı Alımı

Egzersiz sırasında da vücutta olan sıvı dengesini korumak için egzersizden 1 – 2 saat öncesinde 500 ml sıvı tüketilmesi gerekmektedir. (17). Antrenman sırasında da vücut sıvısı dengesini koruyabilmek için 15 – 20 dakikada bir 150 – 200 ml su tüketilmesi önerilmektedir. (20)

### 3.2.4. Sporcuda Alınan Sıvının Korunması ve Performansa Etkisi

Sporcunun müsabaka sonrası kaybedilen sıvıyı yerine koymak için sıvı tüketilmesi arttırılsa da tüketilen sıvının emilme hızı, sıvıyı kaybetme hızından daha yavaş olmaktadır. Bundan dolayı sıvı kayıplarını tamamen etkin ve çok kısa bir sürede karşılamak zor olmaktadır. (5).

Sıvı dengesinin sağlanmasının yollarından biri sporcuya özgü olarak antrenman öncesi, antrenman esnasında, sonrasında antrenmanın şiddetine ve uzunluğuna göre, çevresel faktörleri veya müsabaka içindeki stres durumuna göre sıvı ve elektrolit alım planlanması yapılmasıdır. (5, 2).

## 3.3. Sporcuda Dehidrasyon ve Rehidrasyon

### 3.3.1. Dehidrasyon

Vücuttan yüksek düzeyde sıvı ve elektrolit kaybedilmesi dehidrasyon olarak tanımlanmaktadır. Dehidrasyon çevre koşullarındaki birçok etkene bağlı olarak sporcuda performans düşüklüğüne neden olmaktadır. Tüm spor dallarında sporcunun performansı için dehidrasyonun önlenmesi gerekmektedir. (21).

### 3.3.2.Rehidrasyon

Vücudun kaybettiği sıvıyı tekrar kazanmasına rehidrasyon denmektedir. Antrenman öncesi sporcu ağırlığını öğrenip antrenman sonrası tekrar ölçüm yaparak kaybettiği sıvı miktarını hesaplayabilmekte ve buna uygun bir şekilde rehidrasyon planı yapabilmektedir. (22).

Egzersiz sonrası rehidrasyon (sıvı alımı) sürecini etkileyen başlıca faktörler tüketilen sıvının bileşimi ve miktarıdır. Tüketilen sıvı, içeceğin lezzeti ve onun susama mekanizması üzerindeki etkilerini etkileyen çok sayıda değişken vardır. Sıvı kaybının en aza indirilmesi ve eksilen glikojen depolarının yenilenmesi birçok vücut işlevinin yerine getirilmesi açısından önemlidir. Sadece saf su tüketimi osmolaliteyi düşürür; bu durum sıvı alımının sürdürülmesini sınırlandırır ve idrar çıkışını hafifçe yükseltir (23). Karbonhidratlar ise, suya aracılık ederek taşınmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca sıvılara eklenen karbonhidratlar ince bağırsaktan emilimin artmasını sağlamaktadır (24).

### 3.4. Sporcularda Elektrolit Dengesi Ve Karbonhidrat Takviyesi

Sporcunun kullanacağı sıvının miktarı, içeriği yaptığı antrenmanın türüne, şiddetine göre farklılık göstermektedir. Bu sıvılar antrenman öncesi, antrenman sırasında ve antrenman sonrasında da farklı şekillerde alınmaktadır. Suya karbonhidrat ve elektrolit takviyesi performansta pozitif etkiyi arttırmaktadır. Sporcuda eğer sıvıya takviye yapılacaksa, takviye yapılacak ürünün mideden geçme ve ince bağırsaktan emilme hızlarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Sıvı emilimi, boşalma süresini aşarsa diareye yol açabilmektedir. Alkol dışındaki sıvıların mideden emilimi sınırlıdır. (25). Yakıt kaynağını sağlayan fakat emilimi bastırmayacak oranda yapılan karbonhidrat takviyesi ağır idmanlarda performansı koruyarak olumlu katkı yapmaktadır. (19). Sporcular diyet ve uygun sıvı miktarını aldığı anda vücutları 72 saat içinde normale dönmektedir. (26).

Antrenman sırasında oluşan kas kasılmalarından dolayı oluşan metabolik sıcaklık, hipovolemiye neden olmaktadır. Bunun sonucunda kardiyovasküler gerginlik, artan glikojen

kullanımı, farklılaşmış merkezi sinir sistemi fonksiyonlarına yol açmakta ve vücut sıcaklığını arttırmaktadır. Terleme ile birlikte vücuttan kaybedilen vücut sıvısına ilaveten sodyum, az miktarda potasyum, kalsiyum ve magnezyum kaybı da olmaktadır. (7,8).

Kalsiyum kas kasılmasında ve antrenman esnasında karbonhidratların oksidasyonunda görev almaktadır. (27). Sporcularda kalsiyum durumu zor saptanabilmektedir. Ölçümler genelde kandan yapılmaktadır. Fakat kan değeri kemiklerde ve yumuşak dokudaki kalsiyum durumunu pek yansıtmamaktadır. Sporcuların kalsiyumdan zengin olan besinleri günlük olarak tüketmeleri kemik ve kas kazanımı açısından önem taşımaktadır. Ancak 2500 mg/gün üzerinde alınan kalsiyum, demir ve çinko dengesini bozarak böbrek taşına neden olmaktadır. (28). Yeterli kalsiyum tüketimi yapan sporcular düzenli olarak antrenman yaptığından dolayı kemik oluşumu sürekli uyarılmaktadır ve performansa olumlu katkı yapmaktadır. (14). Sporcular günlük olarak süt ve yoğurt ürünlerini tüketerek gerekli kalsiyum miktarını karşılamaları gerekmektedir. (25).

Sodyum çok terleme ile kritik bir elektrolit durumunda olduğundan sporcuda çok önem taşımaktadır. Özellikle uzun süren ve ağır yoğunlukta geçen antrenman ve müsabakalarda daha fazla miktarda sodyum ve klorid alınması gerekmektedir. Sporcu içeceklerinde karbonhidrat dışında sodyumda bulunduğu için çok ağır egzersizlerde dayanıklılığın devamlılığı için tercih edilebilmektedir. (7, 29).

### 4. Sonuç

Antrenman boyunca sporun türü, şiddeti, uzunluğu ve hava şartları faktörlerine bağlı olarak 0,3 – 2,4 litre sıvı terle kaybedilmektedir. Bu kayıpların giderilmesi sporcunun performansını korumasını, kalp atım hızını düşürmelerini ve sıcağa bağlı stresten daha az etkilenmelerini sağlamaktadır. Sporcuda % 3 lük düzeyde ağırlık kaybında sporcunun performansı düşmekte ve daha çabuk yorulmaktadır. Ayrıca bu ağırlık kaybıyla birlikte artan oksidatif hasar sıvı alımıyla birlikte tekrar normale dönmektedir. Hipotermi durumundaki sporcuların vücut ısısı euhidrate sporculara göre daha düşük sıcaklıklarda daha

çabuk yükselmekte ve sporcu kısa sürede yorulmaktadır. Bu nedenlerden dolayı Sporcunun antrenman ve müsabaka sırasında, antrenman sonrası gibi durumlarda sıvı takibi yapılmalıdır ve performansı olumsuz etkileyebilecek mineral ve sıvı eksiklikleri iyi gözlemlenmeli ve takviyesi yapılmalıdır. Kulüplerde antrenman sırasında sıvı kaybını en aza indirecek çalışmalar arttırılmalıdır ve diyetisyenlerin eğitimleri ile sporcuların kendi sıvı ihtiyacını ve alması gerektiği sıvı miktarını bilmesi sağlanmalıdır.

### Kaynaklar

1. Baysal A. Beslenme 15. Baskı. Ankara, Hatiboğlu Yayınevi,2014; s.109
2. Casa DJ, Armstrong LE, Hillman SK, Mountain SJ, Reiff RV, Rich BSE, Roberts WO, Stone JA. National athletic trainers. Association position statement. Fluid replacement for athletes. *J Athl Train*,2000; 35(2). p. 212-24
3. European Food Safety Authority (EFSA). Scientific opinion on dietary reference values for water. *EFSA Journal*, 2010; 8(3):1459-1497
4. Sawka MN, Montain SJ, Latzka WA, Hydration effects on thermoregulation and performance in the heat. *Comp Biochem Physiol*, 2001; 128:679-690
5. Dunford M, Doyle JA. Water and electrolytes. *Nutrition for sport and exercise*, 3rd ed., China: CENGAGE Learning, 2015; 240-253
6. Casa J.D, Clarkson, M.P, Roberts, O.W. “American Collage of Sports Medicine Roundtable on Hydration and Physical Activity: Consensus Statements”. *Curr Sports Med Rep*, 2005; 4:115-127
7. American Collage of Sports Medicine, Sawka MN, Burke LM, Fichner ER. American Collage of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sport Exerc*,2007; 39(2):377-390
8. Kenefick RW, Chevront SN, Hydration for recreational sport and physical activity *Nutrition* 70(Suppl 2),2012; s. 137-142
9. Oppliger, R.A, Bartok, C. “Hydration Testing of Athletes”, *Sports Med*, 2002; 32 (15) 952-971
10. Grenz H. Fuel fort he body: Nutrition and athletic performance, 2010; 1-12
11. TÜBER (2016) Türkiye Beslenme Rehberi, T.C Sağlık Bakanlığı Yayın No. 1031, Ankara
12. Evans GH, James LJ, Shirreffs SM, Maughan RJ. Optimizing the restoration and maintenance of fluid balance after exercise-induced dehydration. *J Appl Physiol*, 2017; 122:945-951
13. Potgieter S. Sport nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the American Collage of Sport Nutrition, the International Olympic Committee and the International Society for Sports Nutrition. *S. Afr J Clin Nutr*, 2013; 26(1):6-16
14. Ersoy G. Egzersiz ve spor yapanlar için beslenme. 3. Baskı, Ankara, Nobel Yayınevi, 2004; s. 118-185-212
15. Maughan R, Shirreffs S. Exercise in the heat: challenges and opportunities. *J Sports Sci*. 22 (10),2004; P. 917-27
16. Armstrong, L.E, Maresh, C.M, Castellani J.W, Bergeron, M.F, Kenefick, R.W, Lagasse, K.E, Riebe, D. “Urinary Indices of Hydration Status”, *Int J Sport Nutr*,\_Sep4(3),1994; 265-79
17. Duvillard SP, Braun WA, Markofski M, Beneke R, Leithauser R, Fluids and hydration in prolonged endurance performance. *Nutrition*, 2004; 20(7).651-656
18. Montain, S.J. “ Hydration Recommendations for Sport 2008”. *Curr Sports Med Rep*. Jul-Aug;7(4),2008; 187-92
19. Esen S. Profesyonel Futbolcularda Rehidrasyonun Bazı Elektrolit Düzeyleri Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya , 2017; ( Danışman: Doç. Dr. Süleyman Patlar)
20. American College of Sports Medicine (ACSM) (Online). Selecting and effectively using hydration for fitness. Available from ([http ://www.acsm.org/](http://www.acsm.org/)). (Accessed 2017 September 09).
21. Hawley, J., Burke L. “Peak Performance Training And Nutritional Strategies For Sport.”, Part 3, 1998; P 283-291.
22. Mitchell M, Philips MD, Mercer SP, Baylies HL, Pizza FX. Postexercise rehydration: effet of NA<sup>+</sup> and volume on restoration of fluid spaces and cardiovascular function. *J Appl Physiol*, 89, 2000; 1302-18.
23. Demirkan E, Koz M, Kutlu M. Sporcularda dehidrasyonun performans üzerine etkileri ve vücut hidrasyon düzeyinin izlenmesi. *Sportre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*,2010; 8 (3) 81-92.
24. Anastasiou CA, Beer M, Georgakakis C, Koutsari C, Sidossis LS, Skenderi K. Effect of maltose-containing sports drinks on exercise

- performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2004; 14 (6), 609-25
25. Güneş Z. Spor ve beslenme, 6.Baskı, Ankara, Hazar Matbaacılık, 2013; s.43-47
  26. Grandjean AC, Campbell SM. Hydration: fluids for life, 2004; ILSI North America.
  27. Ivy J, Portman R. Nutrient timing: The future of sports nutrition. USA, Basic Health Publications, 2004; s.49-56
  28. Sports Nutrition Guide. Minerals, Vitamins & Antioxidants for Athletes ,2002
  29. Kenney W. Dietary water and sodium requirements for active adults. Gatorade Sports Science Institute, 2008; 110-17
  30. Journal Of The Academy Of Nutrition And Dietetics, Position Of The Academy Of Nutrition And Dietetics, Dietitians Of Canada, And The American College Of Sports Medicine: Nutrition And Athletic Performance, 2016