

## YÜKLENME SIRASINDA KARBONHİDRATLI SIVI ALIMININ KAN ŞEKER DÜZEYİ ÜZERİNE ETKİSİ

Murat KUTER \*, Sedat MURATLI \*\*, Erdinç ERTÜRK \*\*\*, Şazi  
İMAMOĞLU (\*\*\*\*) Üstün KORUGAN \*\*\*\*

### ÖZET

Bu çalışmada yüklenme sırasında karbonhidratlı sıvı alımının kan şeker düzeyi üzerine etkisi araştırıldı. Çalışma 10 genç basketbolcu üzerinde yapıldı. (Yaş ort: 17.5±1 yıl; boy uz. ort: 190±3.57 cm; Yüç. Ağır ort: 78.6±8.8 kg; VY %'si ort: 10.91±1.16)

Deneklerin aerobik güç ve bunun relatif egzersiz şiddetlerine göre bir maç yüklenmesine benzetilerek egzersiz protokolu dizayn edildi. Hem plasebo, hem de glikozlu sıvıyla çift kör ve random metodları uygulanarak 24 saat ara ile testler yapıldı. Her testten 2.5 saat önce 600 kalorilik standart bir kahvaltı verildi. Karbonhidratlı sıvı % 8 glikoz içeren bir sıvıydı. Gerek plasebo ve gerekse karbonhidratlı sıvı kilogram başına 6 ml verildi. Sonuçta, yüklenme sırasında karbonhidratlı sıvı alımının hipoglisemiye yol açmadığı, kan şeker düzeyini etkilemediği belirlendi.

### ABSTRACT

*In this study, we investigated effect of carbohydrate fluid intake on blood glucose level. Study was on 10 young basketball players. (Age avg: 17.5±1 years; height avg: 190.8±3.57 cm; weight avg: 78.6±8.8 kg; PBF avg: % 10.91±1.16)*

*Exercise protocole designed according subjects to the relative exercise power. Exercise protocol accordineto to the applieden plasebo and glucose solution with 24 hours interval. Subjects took a standart breakfast which it was 600 calories before each tests. Carbohydrate fluid was containing 8*

\* Tofaş Spor Kulübü

\*\* Akdeniz Ün. Eğt. Fak. Bed. Eğt. Bl. Bşk.

\*\*\* Uludağ Üniversitesi Tıp Fak. Endokronoloji Ana Bilim Dalı Bşk.

\*\*\*\* Uludağ Üniversitesi Tıp Fak. Endokronoloji Anabilim Dalı

\*\*\*\*\* İstanbul Ü. Tıp Fak. Biyokimya Anabilim Dalı

*percent glucose and intake of fluid was 6 ml per kg. Double blind and random methods used for this study. Results observed intake of carbohydrate fluids during exercise didn't effect on blood glucose level.*

## **GİRİŞ**

Spor biliminin uğraş konularının başında performansın tüm boyutları ile artırılması gelmektedir. Bu alandaki çalışmaların yoğunlaştığı noktalardan biri de, yarışma öncesi ve sırasındaki sıvı alımları ile ilgilidir.

Bilindiği gibi fiziksel aktivitenin süresi uzadıkça, enerji oluşum sisteminde aerobik procesin etkinliği artmaktadır. (1,6) Buna bağlı olarak da enerji oluşumunda kaynak olarak karbonhidrat ve yağ etkinliği gündeme gelmektedir. (1,4) Uzayan egzersizde yorgunluğu oluşturan faktörlerden biri de karbonhidrat depolarındaki azalmadır. (1,4,5). İşte bu noktada karbonhidrat alımı yorgunluğu geciktirmede ve egzersizin süresini uzatmaktadır (4).

Pratikte yaşanan endişe, karbonhidrat alımının, yüklenme sırasında hipoglisemiye yol açıp, açmayacağı sorusudur. Yarışma öncesi ve sırasında karbonhidrat alımında üç temel sorun vardır. Bunlar alınacak karbonhidratın, cinsi, miktarı ve alım zamanıdır. Bu çalışmada, bu noktadan yola çıkılarak yüklenme sırasında karbonhidratlı sıvı alımının kan şekeri düzeyi üzerine etkisi araştırılmaya çalışıldı.

## **DENEKLER VE YÖNTEM**

### **1. Denekler**

Çalışmaya 10 genç erkek basketbolcu katıldı. Bu sporcular dört yıldır, haftada beş gün, günde iki saat düzenli olarak basketbol antrenmanı yapıyorlardı. 1991-92 sezonunda Türkiye Genç Erkekler basketbol şampiyonu olmuş bir takımın sporcularıydı. (Tablo-1) Sporcular bu çalışmaya gönüllü olarak katıldılar ve çalışma öncesi amaç kendilerine anlatıldı.

**Tablo 1: Deneklerin fiziksel özellikleri, antrenman yaşları**

	YAŞ	BOY UZ.	YÜC. AĞIR.	ANT. YAŞI
	Yıl	cm	kg	Yıl
n=10	17.5±1	190.8±3.57	78.6±8.8	4.5±1

Deneklerin fizyolojik özellikleri ve vücut kompozisyonları hakkında bilgi vermek amacı ile aerobik güçleri Astrand-Rhyming, nomogramı vücut yağ oranları ise Yuhazs yöntemi ile belirlendi. (Tablo-2)

**Tablo 2: Deneklerin aerobik güç ve vücut yağ yüzdeleri**

	MAX VO <sub>2</sub>		REŞ	VÜC. YAĞ ORANI
	lt/dk	ml.kg/dk.	kp	%
n=10	4.25±0.34	54.62±6.56	4.53±0.24	10.91±1.16

## 2. Metod

Çalışma ön ve ana çalışmadan oluşmaktaydı. Ön çalışma deneklerin max VO<sub>2</sub> değerleri ve relatif egzersiz şiddetleri hesaplandı. Ana çalışmada ise 24 saat ara ile relatif egzersiz şiddetlerine (REŞ) göre dizayn edilmiş bir egzersiz protokolu plasebo ve glikozlu solüsyon ile uygulandı. Çalışmada sıvı alımlarında çift kör, test sıralarında ise random metodu uygulandı. Ayrıca, her çalışmadan 2.5 saat önce 600 klonik bir standart kahvaltı verildi.

### 2.1. Ön Çalışma

**2.1.1. Max VO<sub>2</sub> Tayini:** Deneklerin Max VO<sub>2</sub>'leri Monark 814 E (Kefeli tip) bisiklet ergometresinde Astrand-Rhyming yönetimi ile indirek olarak belirlendi. (2). Kalp vuruş sayıları Kettler Plusometer ile izlendi. (Tablo 2)

**2.1.2. Relatif Egzersiz Şiddetleri:** (REŞ) Deneklerin bireysel Max VO<sub>2</sub> değerlerinin % 70 ve % 100'lük Relatif Egzersiz Şiddetleri Costill'in belirttiği gibi hesaplandı. (3) (Tablo-2)

### 2.2. Ana Çalışma

**2.2.1. Egzersiz Protokolu:** Deneklere 30 dakikalık standart bir stretching ve kalistenji içeren ısınma yaptırıldı. Sonra bisiklet ergometresi üzerinde arasında 15 dakikalık bir dinlenme periyodu olan 2\* 20 dakikalık bir egzersiz uygulandı. 20'şer dakikalık her devre; 3 dakikalık % 70 MaxVO<sub>2</sub>, 15 saniyelik % 100 Max Vo<sub>2</sub>, 2 dakikalık % 70 MaxVO<sub>2</sub>, 15 saniyelik % 100 MaxVO<sub>2</sub>, 1.5 dakikalık dinlenme, 3 dakikalık % 70 MaxVO<sub>2</sub>, 15 saniyelik % 100 MaxVO<sub>2</sub>, 3 dakikalık % 70 MaxVO<sub>2</sub>, 15 saniyelik % 100 MaxVO<sub>2</sub>, 2 dakikalık % 70 Max

VO<sub>2</sub>, 1.5 dakikalık dinlenme ve 6 dakikalık da 3 kp'de bir yüklenmeyi içeriyordu.

**2.2.2. Standart Kahvaltı:** Denekler her çalışmadan 2.5 saat önce 600 kalorilik standart bir kahvaltı aldılar. Bu kahvaltı % 49.4 karbonhidrat % 35.3 yağ ve % 15.3 protein içeriyordu.

**2.2.3 İçeceklerin Hazırlanması:** Deneklere kilogram başına toplam 6 ml'lik plasebo ve glikozlu solüsyon verildi. Glikozlu solüsyon % 8'lik bir glikoz içeriyordu. Plasebo da ise Hermesetas tableti ile suni olarak tatlandırıldı. Tatlılık derecesinde ise 1 tabletin 5 gram şeker tadı verdiği göz önüne alındı. İçecekler 11 C'da saklandı.

**2.2.4. İçecek Alımı:** İçecek alımı her seferinde vücut ağırlığı kadar ml olarak 1. devre başında, 1. mola başında, 2. mola başında, 1. devresonunda, 2. devrede 1. ve 2. molaların başında verildi. Bu 6 alım sonunda denekler toplam olarak kilogramları başına 6 ml'lik sıvı almış oldular.

**2.2.5. Kan Şeker Tayini:** Deneklerin kan şeker değerleri ısınma öncesi, ısınma sonrası, birinci devre sonu, devre arası sonu ve ikinci devre sonu olmak üzere beş kez hem plasebo, hem de glikoz solüsyonlu koşulda ölçüldü. Kan şekeri tayini Mannheim Boehringer firmasının Accutrend marka şeker ölçüm cihazının stickine bir tepe oluşturacak şekilde kan bırakılması ile yapıldı. Her ölçüm öncesi alet kodlandı ve tüm ölçümler aynı kod numaralı sticklerle yapıldı. Alet çalıştırılmasının ardından 20 saniye içinde elektronik olarak kan şeker düzeyini mg/dl cinsinden belirledi. Sticke bırakılan kan tepesinde hava kabarcığı olmamasına dikkat edildi.

**2.2.6. İstatistiksel Değerlendirme:** Plasebo ve glikoz solüsyonlu koşullardaki değerlerin farklılıkları ve bu farklılıkların anlamlılık düzeyi için non parametrik matched pairs (eşlendirilmiş çiftler için) "t" testi kullanıldı. (7). Bu testte  $\alpha=0.05$  anlamlılık düzeyi alındı ve 9 serbestlik derecesi için  $t=2.262$  tablo değeri olduğundan hesaplamalar sonunda  $t>2.262$  olan her değer anlamlı,  $t<2.262$  olan her değer de anlamsız olarak kabul edildi.

## **BULGULAR**

### **1.1. Devre sonu plasebolu ve glikozlu koşulda kan şekeri değerleri.**

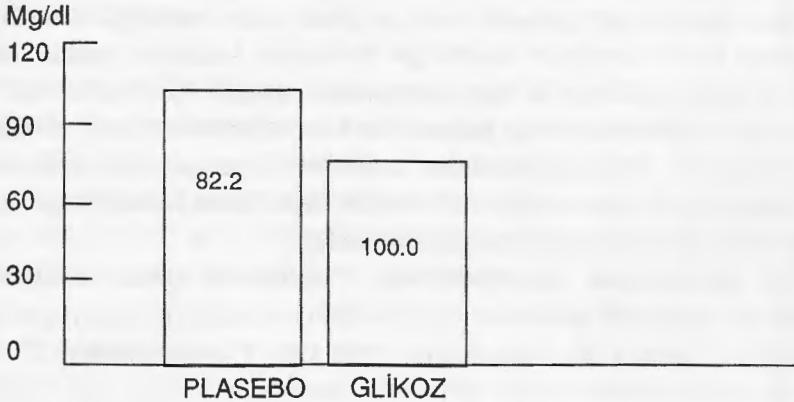
Plasebo ve glikozlu sıvı verildikten sonra 20 dakikalık 1. devre sonunda

deneklerin kan şekeri değerlerinin minimum, maksimum, ortalama değerleri, standart sapmaları ve farklarının istatistiksel değerlendirilmesi Tablo-3'de verilmiştir.

**Tablo 3: Plasebo ile yapılan testin birinci devresi sonundaki kan şekeri değerleri ve glikoz verilerek yapılan testin birinci devresi sonundaki kan şekeri değerleri Mg/dl.**

	PLASEBO	GLİKOZ
Denek Sayısı	10	10
Minimum	63	79
Maksimum	93	125
Ortalama	82.2	100.0
Std. Dev.	± 9.50	± 13.32

İstatistik Değ:  $\alpha=0.05$ 'e göre  $t= 0.859$  anlamsız.



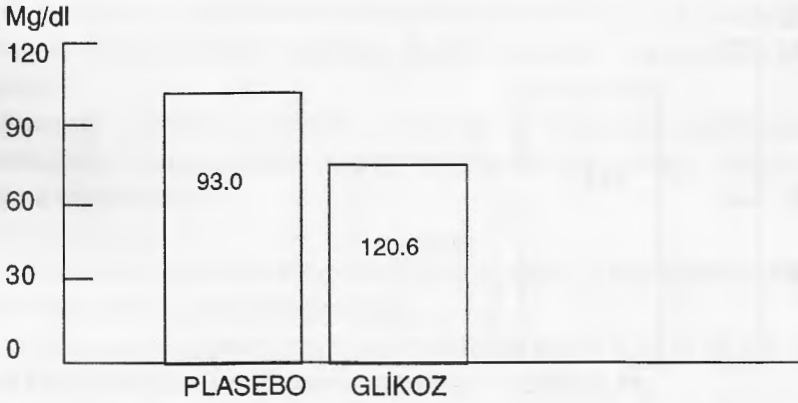
Şekil 1: I. Devre sonu kan şekeri değerleri.

## 2. Devre arası plasebolu ve glikozlu koşulda kan şekeri değerleri

Plasebo ve glikozlu sıvı verildikten sonra devre arasının sonunda deneklerin kan şekeri değerlerinin minimum, maksimum, ortalama değerleri, standart sapmaları ve farklarının istatistiksel değerlendirilmesi Tablo-4'te verilmiştir.

**Tablo 4: Plasebo ile yapılan testin devre arası sonundaki kan şekeri değerleri ve glikoz verilerek yapılan testin devre arasının sonundaki kan şekeri değerleri Mg/dl.**

	PLASEBO	GLİKOZ
Denek Sayısı	10	10
Minimum	66	91
Maksimum	127	152
Ortalama	93.0	120.6
Std. Dev.	± 19.38	± 19.38
İstatistik Değ: $\alpha=0.05$ 'e göre $t= 0.738$ anlamsız.		



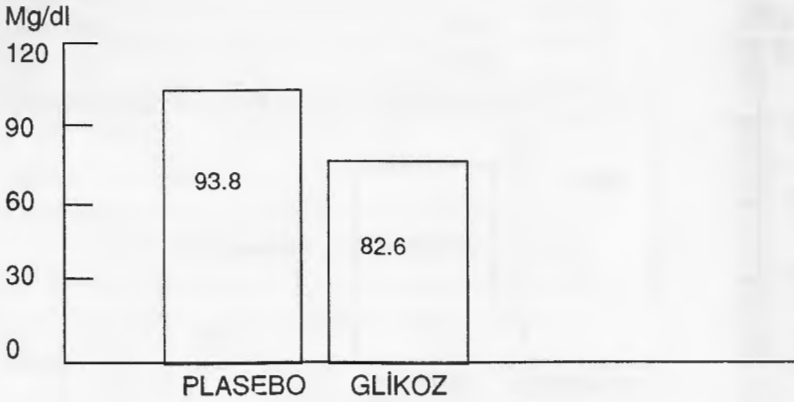
Şekil 2: Devre arası sonu kan şekeri değerleri.

### 3. II. Devre sonu plasebolu ve glikozlu koşulda kan şekeri değerleri.

Plasebo ve glikozlu sıvı verildikten sonra 20 dakikalık II. devre sonunda deneklerin kan şekeri değerlerinin minimum, maksimum, ortalama değerleri, standart sapmaları ve farklarının istatistiksel değerlendirilmesi Tablo-5'de verilmiştir.

**Tablo 5: Plasebo ile yapılan testin ikinci devresi sonundaki kan şekeri değerleri ve glikoz verilerek yapılan testin ikinci devresi sonundaki kan şekeri değerleri Mg/dl.**

	PLASEBO	GLİKOZ
Denek Sayısı	10	10
Minimum	69	59
Maksimum	131	103
Ortalama	93.8	82.6
Std. Dev.	± 18.48	± 13.51
İstatistik Değ: $\alpha=0.05$ 'e göre $t= 0.475$ anlamsız.		



Şekil 3: II. Devre sonu kan şekeri değerleri.

### TARTIŞMA

Plasebo ve glikozlu koşulda kan şekeri düzeyindeki değişiklikler gerek birinci devre sonundaki ( $t=0.859$ ), gerek 15 dakikalık dinlenme sonrası ( $t=0.738$ ), gerekse ikinci devre sonundaki farklılıkları ( $t=0.475$ ) istatistik olarak anlamlı değildir. Kalyoncu'nun çalışmasında da kan şekeri düzeyindeki değişiklikler anlamlı bulunmamıştır. (5).

Eğer glikoz verimi dinlenik durumda olursa, gidip pankreastan hızlı bir insülin salımı ymeydana gelecek. Bu ise kan şekeri düzeyini düşürecektir (Reaktif hipoglisemi). Bu olaylar sonuçta eş zamanlı bir ekstrasellüler Pota-

syum düşmesine neden olacaktır. Böylece yorgunluk ve adinami oluşacaktır. Oysa vücut egzersiz sırasında ikan katekolamin segresyonunun artışı, insülin salgısını inhibe eder ve eş zamanlı olarak kasın glikoz kullanımını hızlandırır. Bu olay inhibe edilmiş, asla inaktif düzeye inmemiş bir insülinemi düzeyinde gerçekleşir. Buradaki ana faktör kasın glikoz kullanma gücünün egzersiz nedeni ile artmış olmasıdır. İşte bu noktada glikoz takviyesi yapılırsa, verilen glikoz aşırı insülin salınımına neden olmadan öncelikle kan ve hızla kas tarafından kullanılacaktır. (4).

Bu çalışmada yaklaşık 55 dakikalık bir periyotta 70 kilogramlık bir kişiye  $6 \times 70 = 420$  ml sıvı, yani % 8'lik glikoz içeriği ile yaklaşık 34 gram glikoz (33.6 gr) verilmiştir. Bu sürede verilen bu miktar Coyle'nin belirttiği 30-60 gram/saatte sınırları içersindedir (4).

Bu çalışmada yukarıdaki teorik bilgilerin doğrulanması şeklinde, egzersiz sırasında glikoz alımının kandaki glisemi düzeyine yansımadiğı ortaya çıkmıştır.

Sonuçta, egzersiz sırasında verilen glikoz hızla kas tarafından kullanılmaktadır. Bunun nedeni de insülin salgısını arttırmadan kullanıyor olmasına bağlanabilir.

Sonuç olarak;

1. Yüklenme sırasında kilogram başına 6 ml'lik % 8'lik glikoz solüsyonu alımı hipoglisemiye yol açmamaktadır.
2. Yüklenme sırasında vücut ağırlığı başına alınan 6 ml'lik % 8'lik glikoz alımı kan şeker düzeyini etkilememektedir.

## **KAYNAKLAR**

1. Akgün, Necati: Egzersiz Fizyolojisi. Ege Ün. Mat. 2. Baskı. 1986.
2. Astrand, P.O.: Work test with bicycle ergometer. Varberg-Sweden
3. Costill, D.L: Thomason, H: Roberts, E: Fractional utilization of aerobic capacity during distance running. Medicine and Science in sports. Vol. 5. No. 4. 19783.
4. Devlin, J.T., Williams, C. \*Journal of Sports Sciences. Foods nutrition and sports performance E&F.N. Spon. 1991. s. 17-52
5. Kalyoncu Osman: Hentbolcularda içeceklerle glikoz dinamiğinin belir-



lenmesi. Marmara Üniversitesi. Sağlık Bil. Ens. Bed. Eğ. ve Spor Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tez. 1993. İstanbul.

6. Mc Ardle, D.W, Katch, I. F: Katch, L.V: Exercise Physiology, Lea Febiger, Philadelphia. 1981.

7. Wonnacott, H.T, Wonnacott, J.R: Introductory Statistics for bussiness and economics. Wily and sons. New York. 1977. pp. 217