

# SPORCU BESLENMESİNDE AMAÇ;

Sporcunun yaşına, cinsiyetine, fiziksel aktivitesine, beslenme alışkanlıklarına ve enerji harcamasına göre yeterli ve dengeli bir şekilde beslenmesini sağlamaktır.

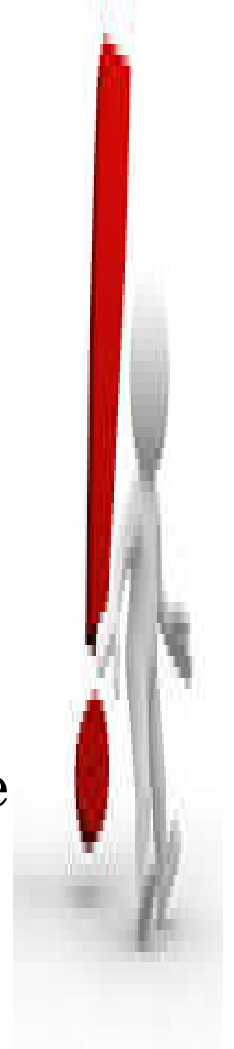
Insel P., Turner RE., Ross D., “Nutrition”, Secon edition, American Dietetic Association, Jones and Bartlett Publishers, pp. 317, Canada, 2004.

Harris-Benedict Metodu	
<i>Yetişkin erkek</i> BMH= 66 + 13.7 (Vücut ağırlığı-kg) + 5.0 (Boy-cm) – 6.8 (Yaş-yıl)	<i>Yetişkin kadın</i> BMH= 655 + 9.6 (Vücut ağırlığı-kg) +1.8 (Boy-cm) – 4.7 (Yaş-yıl)
<i>Aktivite düzeyine göre katsayılar</i>	
<i>Aktivite katsayısı</i> <u>BMH'in yüzdesi</u>	<i>Aktivite düzeyi</i>
%20-30	Sedanter (Dinlenme seviyesi)
%30-45	Düşük seviye Planlanmamış aktivite (gezmek gibi)
%45-65	Orta seviye Planlanmış aktivite (tempolu yürüyüş gibi)
%65-90	Ağır Günlük rutin aktivitelere ek birkaç saat egzersiz
%90-120	Çok ağır Şiddetli aktivite (varışma/antrenman)

Diyetsel Referans Alım (DRI) Metodu	
<i>Yetişkin erkek</i>	<i>Yetişkin kadın</i>
662- 9.53 (yaş-yıl) + FA [15.9 (vücut ağırlığı-kg) + 539.6 (boy uzunluğu-m)]	354- 6.91 (yaş-yıl) + FA [9.36 (vücut ağırlığı-kg) + 726 (boy uzunluğu-m)]
<u>FA (Fiziksel aktivite):</u>	<u>FA (Fiziksel aktivite):</u>
1.0 sedanter	1.0 sedanter
1.11 düşük aktivite	1.12 düşük aktivite
1.25 aktif	1.27 aktif
1.48 çok aktif	1.45 çok aktif

Sporcuların enerji gereksinimleri ve dikkat etmeleri gereken temel unsurlar;

- Sağlığın ve performansın devamlılığı için, enerji ve besin ögelerinin yeterli tkutilmesini sağlamak,
- Branęa zel, vücud yağ ve yağsız kütlesinde devamlılığı oluşturmak,
- Antrenman sonrası optimal toparlanmayı ve
- Sıvı dengesini sağlamaktır



Insel P., Turner RE., Ross D., “Nutrition”, Secon edition, American Dietetic Association, Jones and Bartlett Publishers, pp. 317, Canada, 2004.

**ANAEROBİK**

**100m KOŞU**  
**(%100 ANAEROB)**

**BOKS**  
**(50:50)**

**BUZ**  
**HOKEYİ**  
**(10:90)**

**TENİS**  
**FUTBOL**  
**(30:70)**

**ATP-CP**  
**LAKTAT**  
**SİSTEM**

**OKSİJEN**  
**SİSTEM**

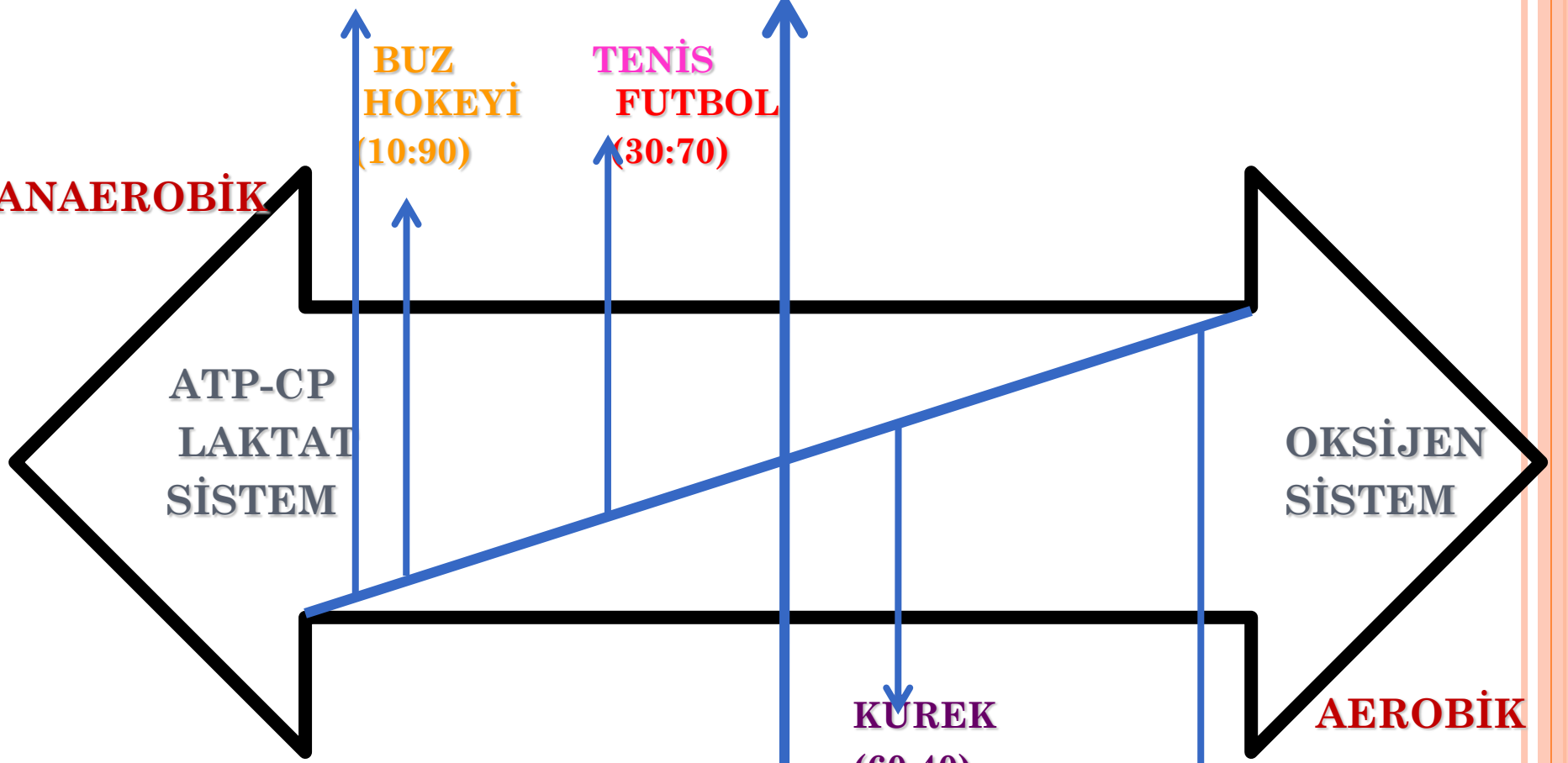
**KÜREK**  
**(60:40)**

**200 m YÜZME**  
**(50:50)**

**MARATON**  
**(%100 AEROB)**

**AEROBİK**

**(ANAEROBİK:AEROBİK)**



- Dayanıklılık sporcularının enerji harcaması; yapılan aktivitenin süresine, şiddetine, sporcunun cinsiyetine, yaşına, vücut ağırlığına bağlı olarak değişebilmektedir.
- Hareket (koşu, bisiklet) ve zihinsel odaklanma (bisiklet sürme, araba kullanma) gerekliliğinin yanı sıra ortamın uygun olmayışı (yüzme, kürek) gibi bazı durumlarda, sporcunun enerji gereksinimini karşılamak mümkün olmayabilmektedir.

Insel P., Turner RE., Ross D., “Nutrition”, Secon edition, American Dietetic Association, Jones and Bartlett Publishers, pp. 317, Canada, 2004.

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., “Practical Applications in Sports Nutrition”, Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

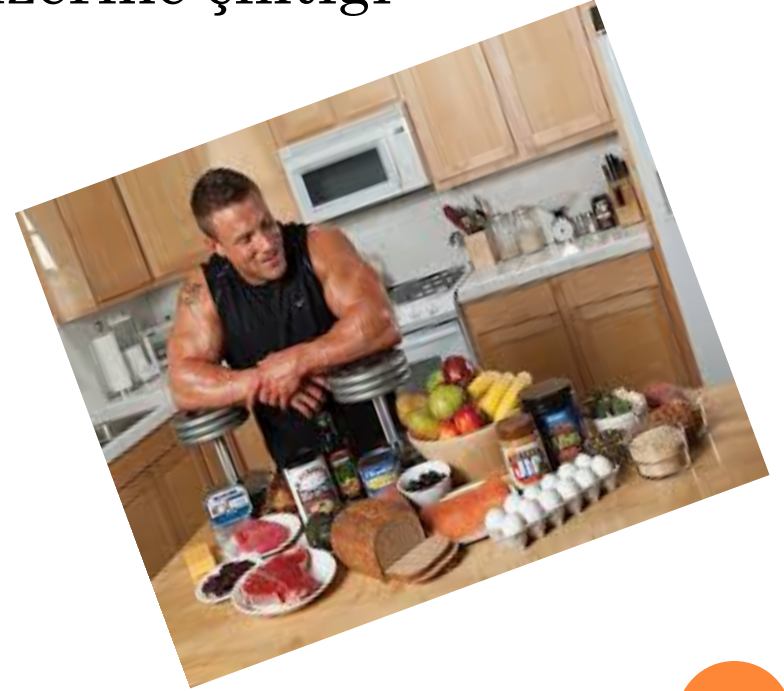
- Aktivite sırasında enerji gereksinimini karşılamaya çalışmak ise, bazı sporcularda mide bulantısı ve krampa neden olmakta, bu durumda besin tüketmek ise zorlaşmaktadır.
- Bu nedenle; sporcunun sodyum, sıvı ve karbonhidrat ihtiyacını karşılayan pratikte uygulanabilir ve sindirimi kolay besinler (spor içecekleri, spor jelleri gibi) tercih edilmelidir.



Insel P., Turner RE., Ross D., “Nutrition”, Secon edition, American Dietetic Association, Jones and Bartlett Publishers, pp. 317, Canada, 2004.

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., “Practical Applications in Sports Nutrition”, Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

- Dayanıklılık sporcuları, sadece yarışma döneminde değil aynı zamanda antrenmanlar döneminde de fazla enerji tüketimine ihtiyaç duymaktadır.
- ultra dayanıklılık sporcularında enerji harcamasının 6000 kcal/gün üzerine çıktığı durumlar rapor edilmiştir.

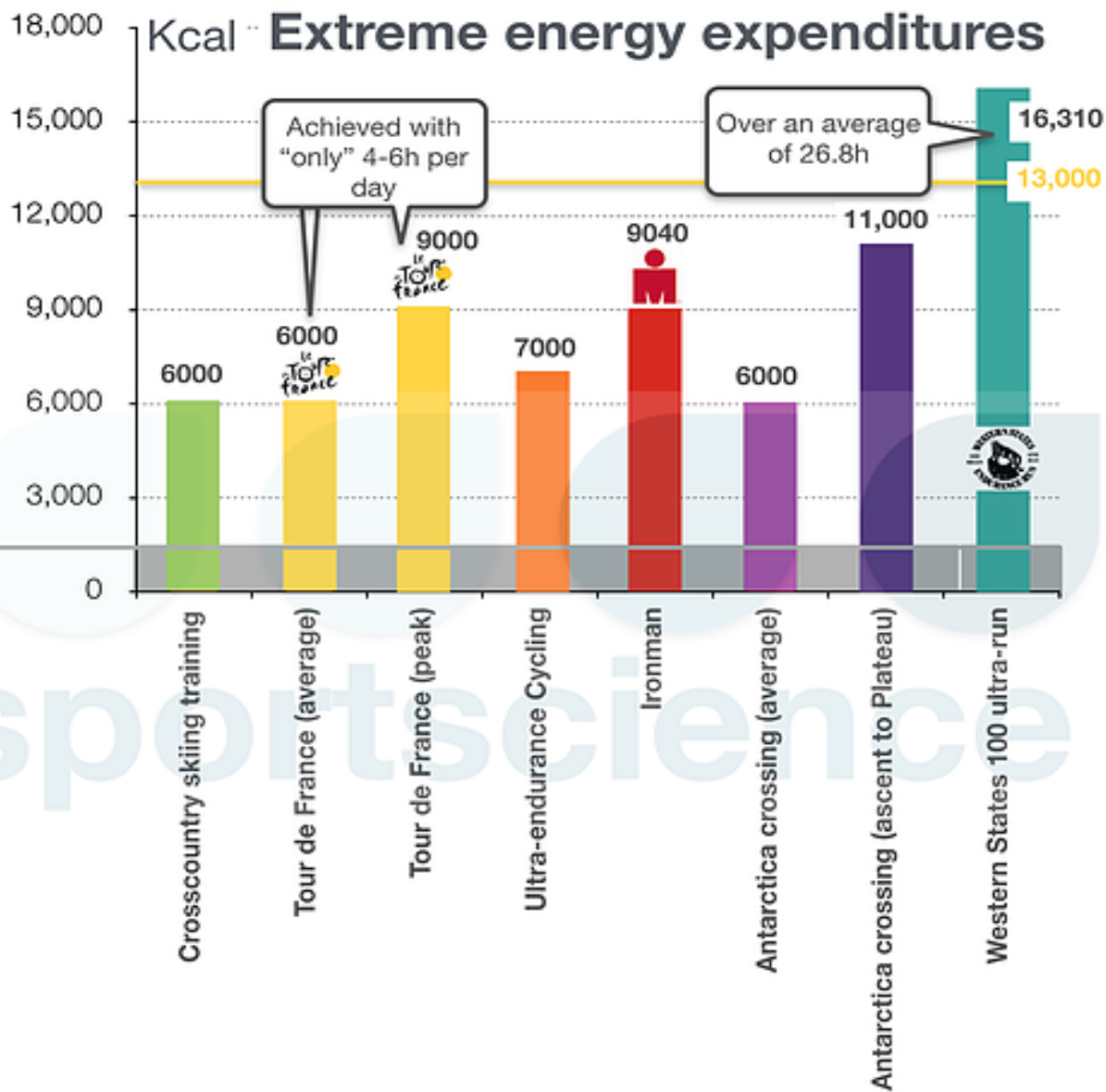


>6000kcal/d

Energy expenditure for the average person is around 2,500 kcal/day

Highest possible energy expenditure for 24h is believed to be around 13,000 kcal/day

Data from various studies using Doubly Labeled Water





- Sadece spor başarısı için değil, sağlık için de harcanan enerji depolarının mutlaka yerine konması gerekmektedir.
- Yeterli beslenmenin sağlanamaması, kronik yorgunluk, dehidrasyon, hastalık (örneğin üst solunum yolu enfeksiyonu) ve yaralanma riskinin artmasına neden olmaktadır

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., “Practical Applications in Sports Nutrition”, Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

- Uzun süreli bir egzersiz sonrası kas glikojen depoları boşalabilmektedir .
- Karaciğer ve kaslardaki glikojen depolarının boşalması ise aşırı yorgunluk durumunun oluşmasına neden olmaktadır. Bu durum “**duvara çapmak**” olarak tanımlanır.



Roy BD., Tarnopolsky MA., “Influence of differing macronutrient intakes on muscle glycogen resynthesis after resistance exercise”, J Appl Physiol, 84, pp. 890–6, 1998.

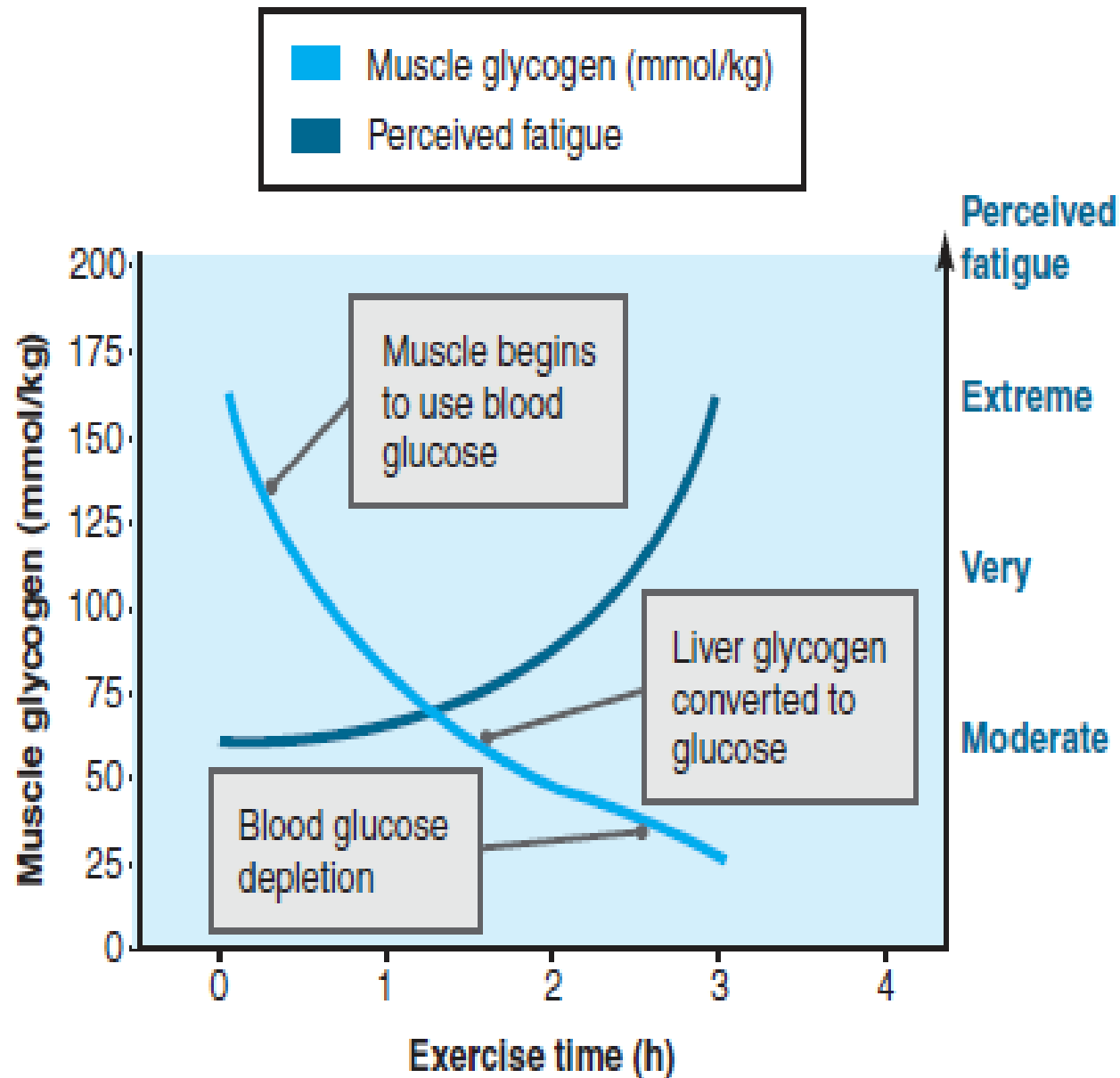
Howley ET., Franks BD., “Health Fitness Instructor’s Handbook”, Human Kinetics, Third Edition, pp. 151, Canada, 1997

# VÜCUT KARBONHİDRAT DEPOLARI

68 kg ağırlığında erkek sporcu vücudunda 1800-2000 kalorilik enerji sağlayacak kadar karbonhidrat depolar:

Kas Glikojeni	1,400 kal
Karaciğer Glikojeni	400 kal
Kan Glikozu	80 kal
<hr/>	
Toplam:	1,880 kal

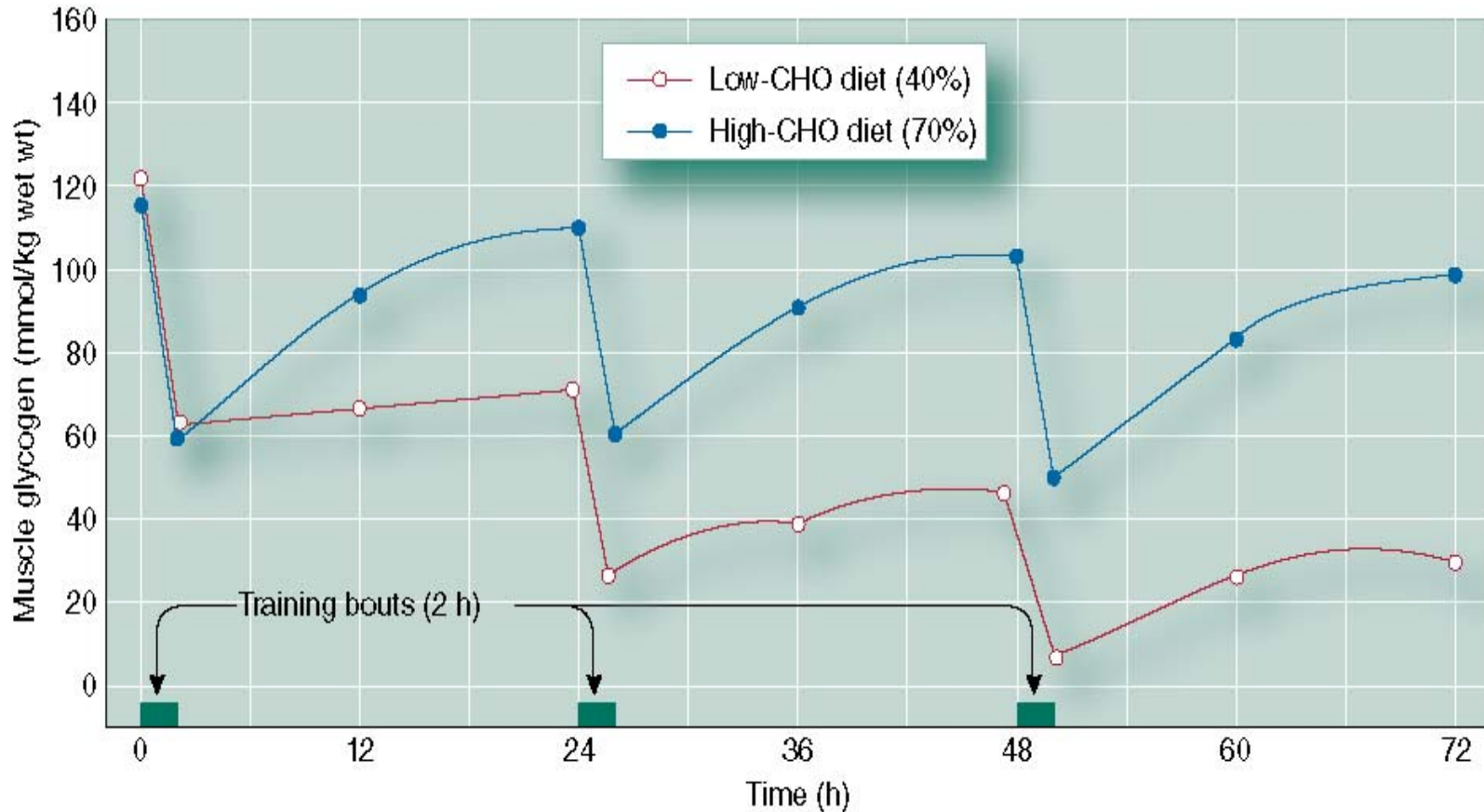




Karlsson J, Saltin B. Diet, muscle glycogen and endurance performance. *J Appl Physiol.* 1971;31:203–206.



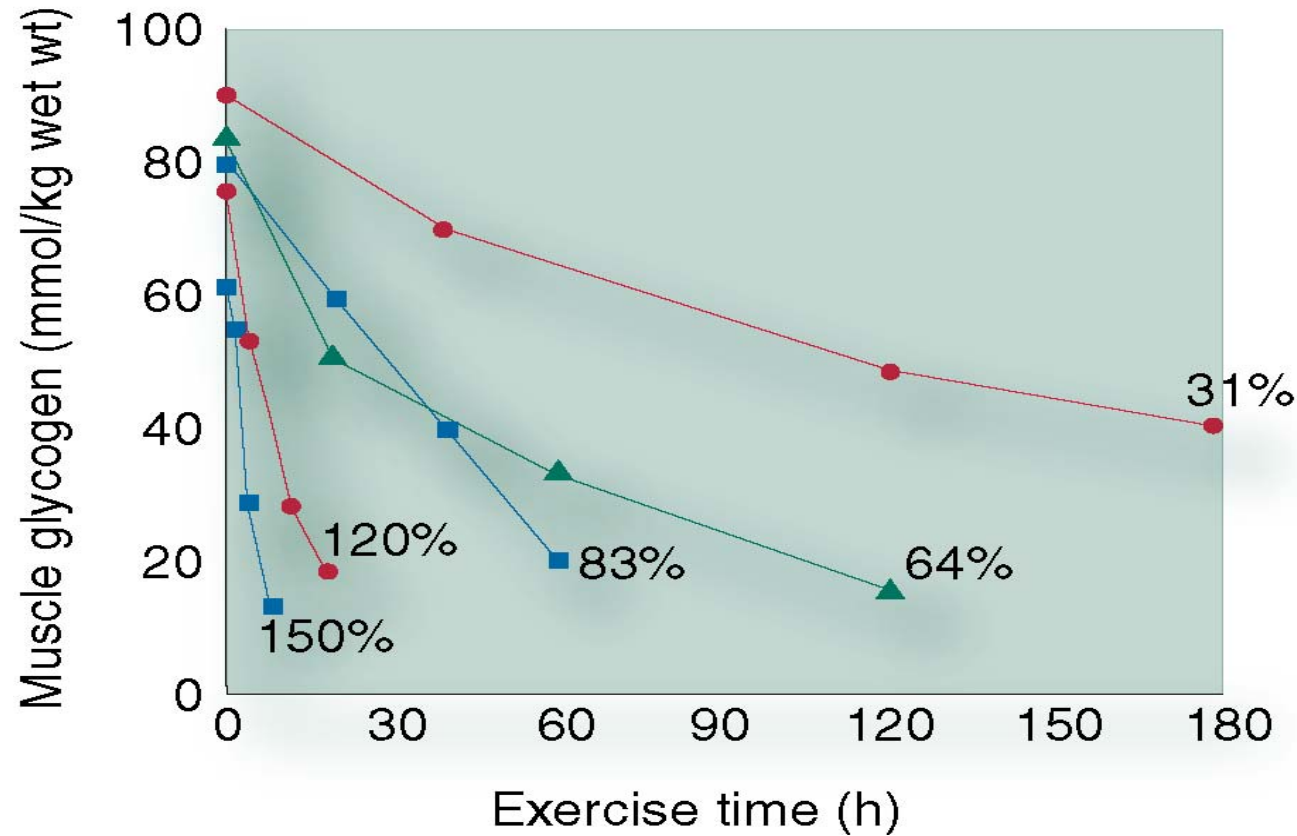
# DİYETLE ALINAN KARBONHİDRATIN TEKRARLAYAN ANTRENMANLARDA KAS GLİKOJEN DEPOLARINA ETKİSİ



D.L. Costill and J.M. Miller, "Nutrition for endurance sport: Carbohydrate and fluid balance," 1980, *International Journal of Sports Medicine* 1: 2-14. Reprinted by permission.



# (%V02) EGZERSİZ ŞİDDETİNİN KAS GLİKOJEN DEPOLARINA ETKİSİ



Adapted, by permission, from A. Jeukendrup and M. Gleeson, 2004, *Sport nutrition: An introduction to energy production and performance* (Champaign, IL: Human Kinetics).  
Original data from Gollnick, Piehl, and Saltin.



- Dayanıklılık sporcuları için önerilen günlük karbonhidrat ihtiyacı (kg başına) 6- 10-12 g/kg/gün, total enerjinin %60-65'idir.
- Yarışma öncesinde, kas glikojen depolarında doygunluğun sağlanması çok önemlidir ve karbonhidrat yüklemenin yarar sağladığı kanıtlanmıştır.

- Karbonhidrat yüklemesi yarışmadan 1 hafta önce antrenman şiddeti azaltılarak, diyetin CHO oranı %70'lere çıkarılarak yapılmaktadır
- Basit şekerlerin toplam enerjiye katkısı %10'u geçmemeli, daha çok kompleks karbonhidratlar tercih edilmelidir.

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., "Practical Applications in Sports Nutrition", Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

Ersoy G., "Egzersiz ve Spor Yapanlar için Beslenme", Nobel Yayın Dağıtım, 3. Baskı, s.104, Ankara, 2004.

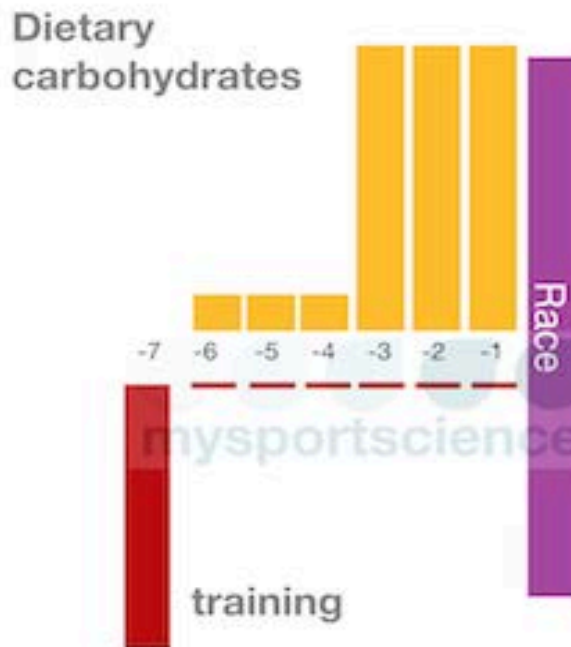
Ersoy G., "Sağlıklı Yaşam, Spor ve Beslenme". GSGM Baskı, s. 46, Ankara, 1995.

Howley ET., Franks BD., "Health Fitness Instructor's Handbook", Human Kinetics, Third Education, pp. 151, Canada, 1997

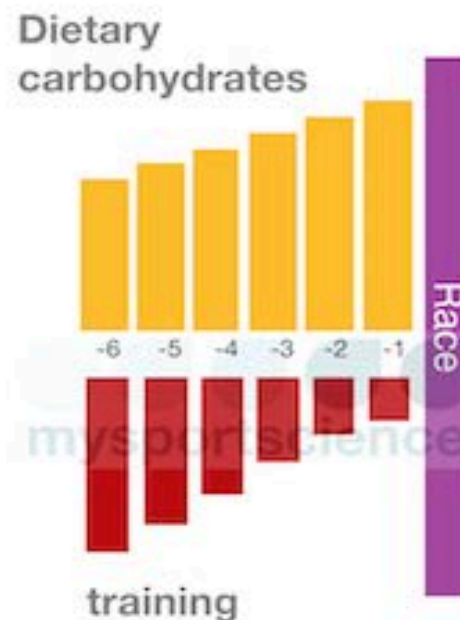


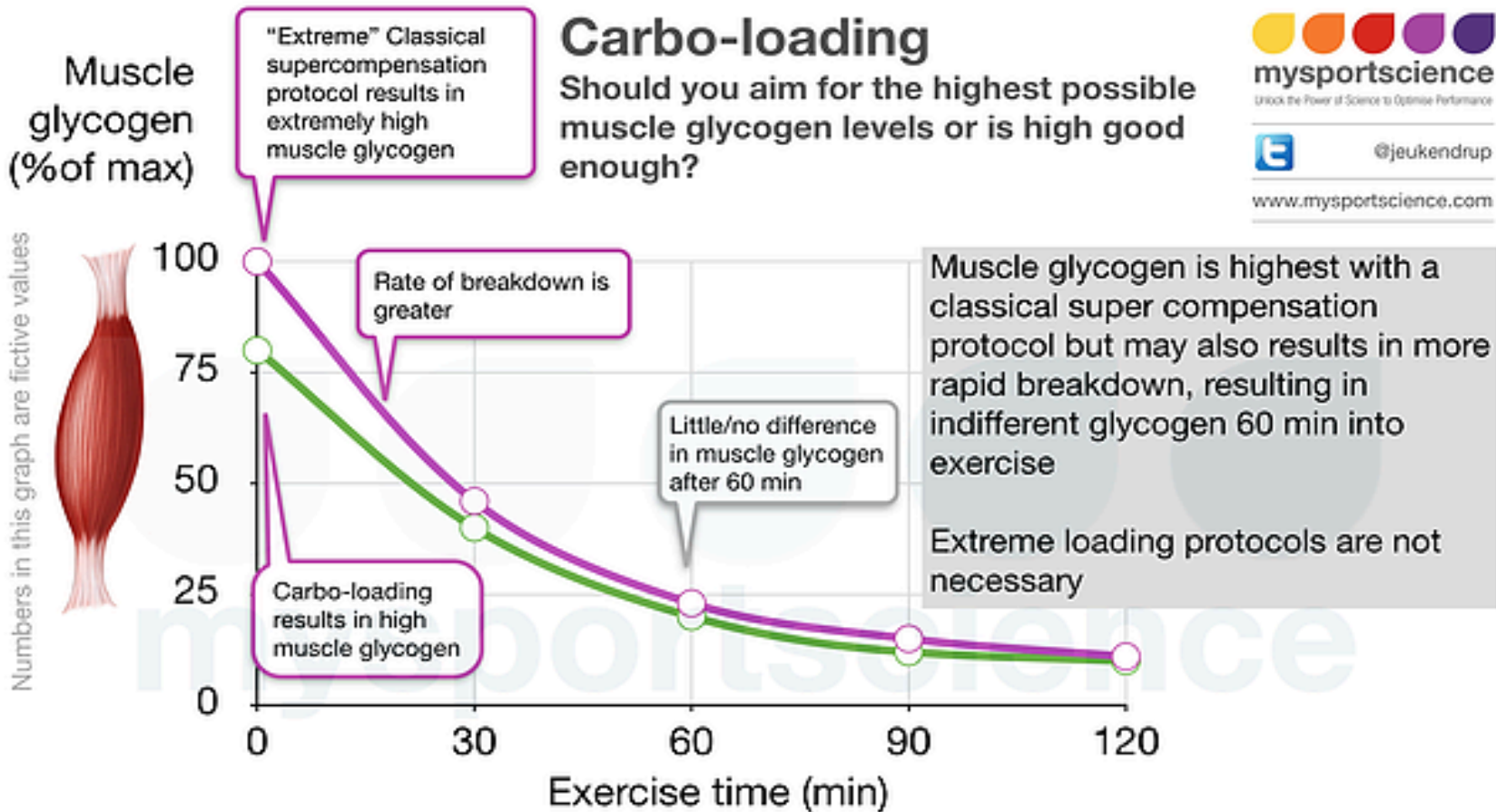
# Glycogen supercompensation

## CLASSICAL supercompensation protocol



## MODERATE supercompensation protocol





Bergstrom, J., Hermansen, L., Hultman, E., and Saltin, B. Diet, muscle glycogen and physical performance. *Acta Physiol Scand.* 71: 140-150, 1967.

Jeukendrup and Gleeson *Sports Nutrition Human Kinetics* Champaign IL, 2010

MY RUNNING'S SO-SO, BUT I'M ONE OF THE NATION'S TOP FIVE CARBO-LOADERS



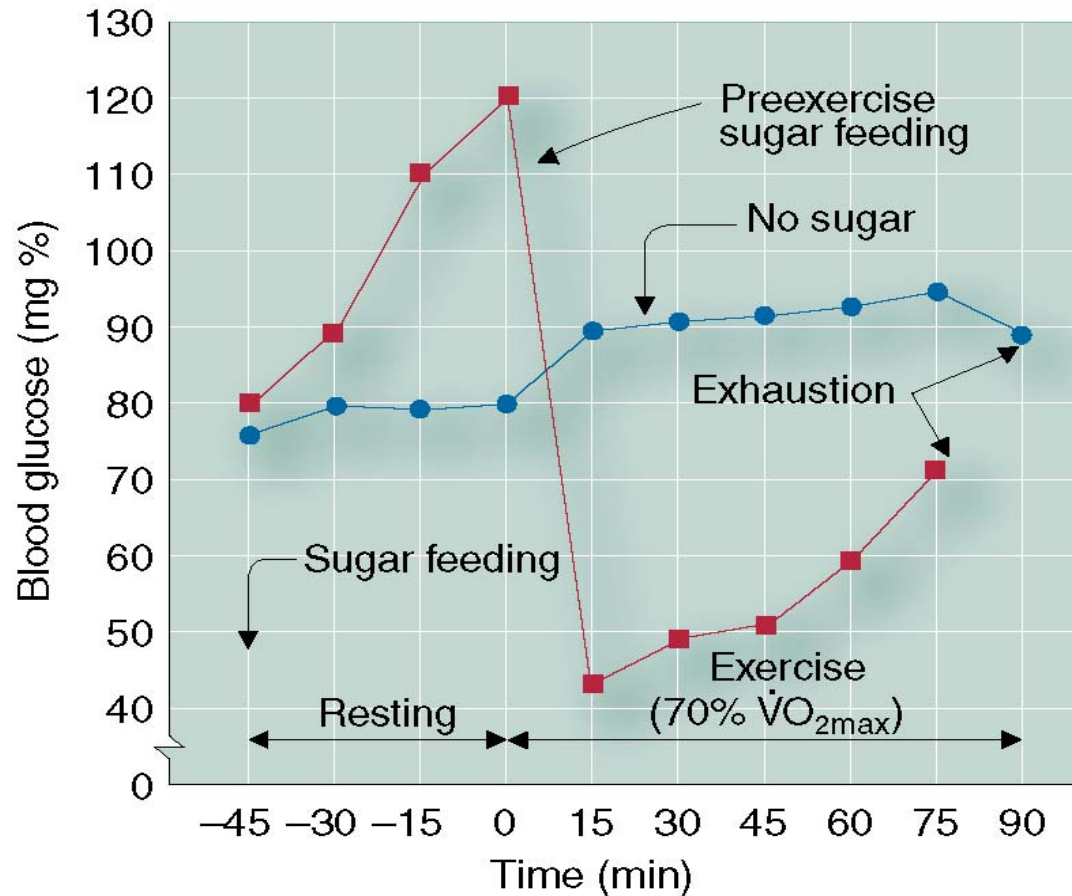
- Egzersiz öncesi karbonhidrat tüketim zamanı, sporcuların tükettikleri besin miktarına ve tolere etme özelliklerine göre farklılıklar göstermektedir.

Güneş Z., “Spor ve Beslenme”. Antrenör ve Sporcu El Kitabı, 4. Baskı, Nobel Yayın dağıtım, s.6, Ankara, 2005.

Chen YJ., Wong SH., Wong CK., Lam CW., Huang YJ., Siu PM., “The effect of a pre-exercise carbohydrate meal on immune responses to an endurance performance run”, Br J Nutr, 100(6), pp. 1260-8, 2008.

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., “Practical Applications in Sports Nutrition”, Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

# EGZERSİZ ÖNCESİ BASİT ŞEKER ALIMININ KAN GLİKOZU VE TÜKENME SÜRESİNE ETKİSİ



Adapted, by permission, from D.L. Costill et al., 1977, "Effects of elevated plasma FFA and insulin on muscle glycogen usage during exercise," *Journal of Applied Physiology* 43(4): 695-699.

- Genel kural, egzersizden 4 saat önce beslenmeye başlanması ve 30 dakika önce sonlandırılmasıdır (bu uygulama sıvı tüketimi için geçerli değildir)
- Egzersizden 1 saat önce 1-2 g/kg CHO tüketilebilir. Daha çok glisemik indeksi düşük olan karbonhidrat kaynakları tercih edilmelidir

Güneş Z., “Spor ve Beslenme”. Antrenör ve Sporcu El Kitabı, 4. Baskı, Nobel Yayın dağıtım, s.6, Ankara, 2005.

Chen YJ., Wong SH., Wong CK., Lam CW., Huang YJ., Siu PM., “The effect of a pre-exercise carbohydrate meal on immune responses to an endurance performance run”, Br J Nutr, 100(6), pp. 1260-8, 2008.

- Egzersiz sırasında ilk hedef; kan glikoz devamlılığının sağlanması için karbonhidrat içeren (30-60 g/saat), sıvı kaybını karşılamaya yardımcı bir beslenme modelidir.
- Her 10-15 dakikada 200-250 ml, % 6-8 CHO içeren içecek tüketilmelidir.
- İçeceğe protein eklenmesi (CHO/PRO = 3-4/1 oranında), dayanıklılık performansını geliştirmekte ve glikojen resentezini artırmaktadır.

“Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. American Dietetic Association”, Dietitians of Canada, Am College of Sport Med, pp. 709-31, 2009.

- Yapılan birçok çalışmada protein ve kafein ilave edilmiş karbonhidrat içeceklerinin gerek dayanıklılığı artırdığı, gerekse yorgunluk zamanını geciktirdiği belirlenmiştir.

Valentine RJ., Sunders MJ., Todd MK., St Laurent TG., “Influence of carbohydrate-protein beverage on cycling endurance and indices of muscle disruption”, Int J Sport Nutr Exerc Metab, 18(4), pp. 363-78, 2008.

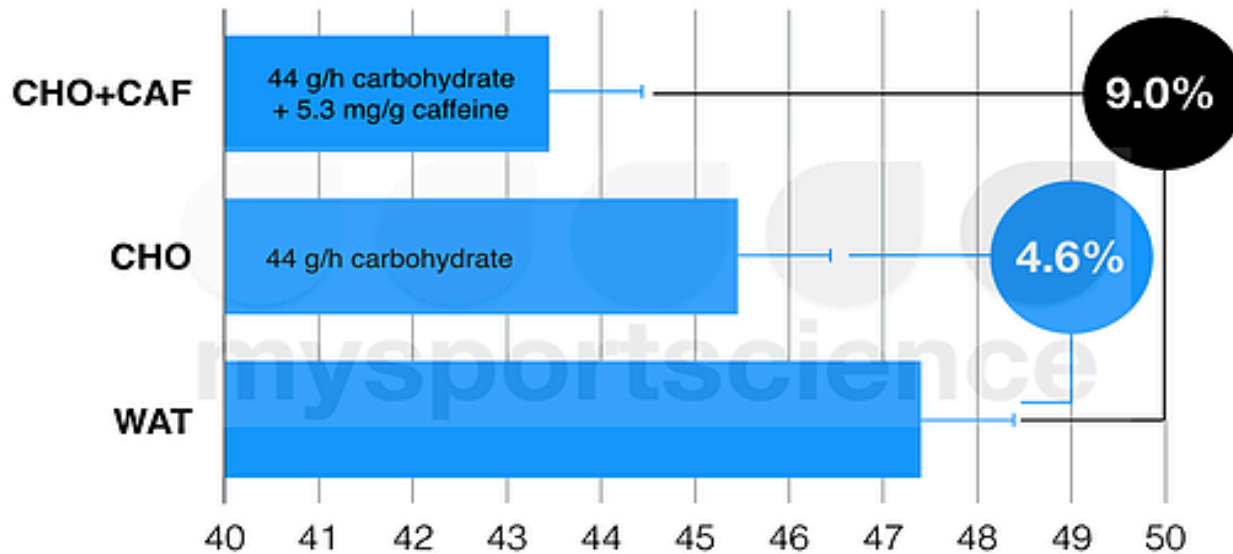
Burke, LM. Clinical Sports Nutrition. McGraw Hill, 2015.



# Carbohydrate works, carbohydrate with caffeine works better

Exercise at 62% of  $\text{VO}_2\text{max}$  for 105 min  
+ time trial (45 min)

Time trial time (min)



Hulston CJ, Jeukendrup AE. Substrate metabolism and exercise performance with caffeine and carbohydrate intake. *Med Sci Sports Exerc.* 40(12):2096-104, 2008.

Van Nieuwenhoven MA, Brummer RM, Brouns F. Gastrointestinal function during exercise: comparison of water, sports drink, and sports drink with caffeine. *J Appl Physiol* 89(3):1079-85, 2000.

Yeo SE, Jentjens RL, Wallis GA, Jeukendrup AE. Caffeine increases exogenous carbohydrate oxidation during exercise. *J Appl Physiol* 99(3):844-50, 2005.

Hulston CJ, Jeukendrup AE. Substrate metabolism and exercise performance with caffeine and carbohydrate intake. *Med Sci Sports Exerc.* 40(12):2096-104, 2008.

Reference	Subjects	Beverage Particulars	Exercise Protocol	Performance Enhancement	Summary
Seifert J et al. (2008)	5 females and 8 males endurance athletes	*CHO/electrolyte/protein (1.5g protein) * CHO/electrolyte drink	Cycling * athletes cycled till a 2.5% reduction in BW	Yes	The addition of protein to a sports drink assisted with fluid retention.
Skillen et al. (2008)	12 endurance trained male cyclists	* 3% CHO + 1% amino acids *4.6% CHO beverage	Cycling * 90 min at 75% $VO_{2peak}$ * repeated bouts till exhaustion at 85% $VO_{2peak}$ on consecutive days	Yes	The addition of amino acids was reported to reduce muscle damage, decrease fatigue and maintain exercise performance.

Seifert J, Harmon J, DeClercq P. Protein added to a sports drink improved fluid retention. *Int J Sports Nutr Exerc Metab.* 2006; 16: 420-429.

Skillen RA, Testa M, Applegate EA, Heiden EA, Fascetti AJ, Casazza GA. Effects of an amino acid-carbohydrate drink on exercise performance after consecutive-day exercise bouts. *Int J Sports Nutr Ex Metab.* 2008; 18: 473-492.

Reference	Subjects	Beverage Particulars	Exercise Protocol	Performance Enhancement	Summary
Tripplett et al. (2010)	9 competitive male cyclists	36 g of CHO of either glucose or glucose and fructose in 250 ml of water every 15 min	Cycling *100km time trial	Yes	Participants completed the time trial faster (approx. 8%) and mean power output were significantly higher when the glucose and fructose beverage was consumed.
Van Essen & Gibala (2006)	10 trained male cyclists	*6% CHO beverage with 2% protein *6% CHO beverage	Cycling * 80km time trial	Yes	Ingesting CHO beverage at 60g per hour improved time trial, the addition of protein did not elicit additional performance benefits.

Tripplett D, Doyle JA, Rupp JC, Benardot D. An isocaloric glucose-fructose beverage's effect on simulated 100-km cycling performance compared with a glucose-only beverage. *Int J Sports Nutr Ex Metab.* 2010; 20(2): 122-131.

Van Essen M and Gibala MJ. Failure of protein to improve time trial performance when added to a sports drink. *Med Sci Sports Exerc.* 2006; 38(8): 1476-1483.

- Karbonhidrat içeceklerinin içindeki karbonhidrat türünün sadece glikoz yerine farklı karbonhidratları içermesinin içeceğin etkisini arttırdığı bir çok çalışmada gösterilmiştir.

1. Jentjens, R. L., et al. (2004). Oxidation of combined ingestion of glucose and fructose during exercise." J Appl Physiol 96(4): 1277-1284.
2. Pfeiffer, B., et al. (2010). Oxidation of solid versus liquid CHO sources during exercise." Med Sci Sports Exerc 42(11): 2030-2037.
3. Pfeiffer, B., et al. (2010). CHO oxidation from a CHO gel compared with a drink during exercise." Med Sci Sports Exerc 42(11): 2038-2045.
4. Currell, K. and A. E. Jeukendrup (2008). Superior endurance performance with ingestion of multiple transportable carbohydrates." Med Sci Sports Exerc 40(2): 275-281.
5. Jeukendrup, A. E. (2011). "Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling." J Sports Sci 29 Suppl 1: S91-99.
6. Jeukendrup, A. (2014). "A step towards personalized sports nutrition: carbohydrate intake during exercise." Sports Med 44 Suppl 1: 25-33.

# Better performance with carb blends



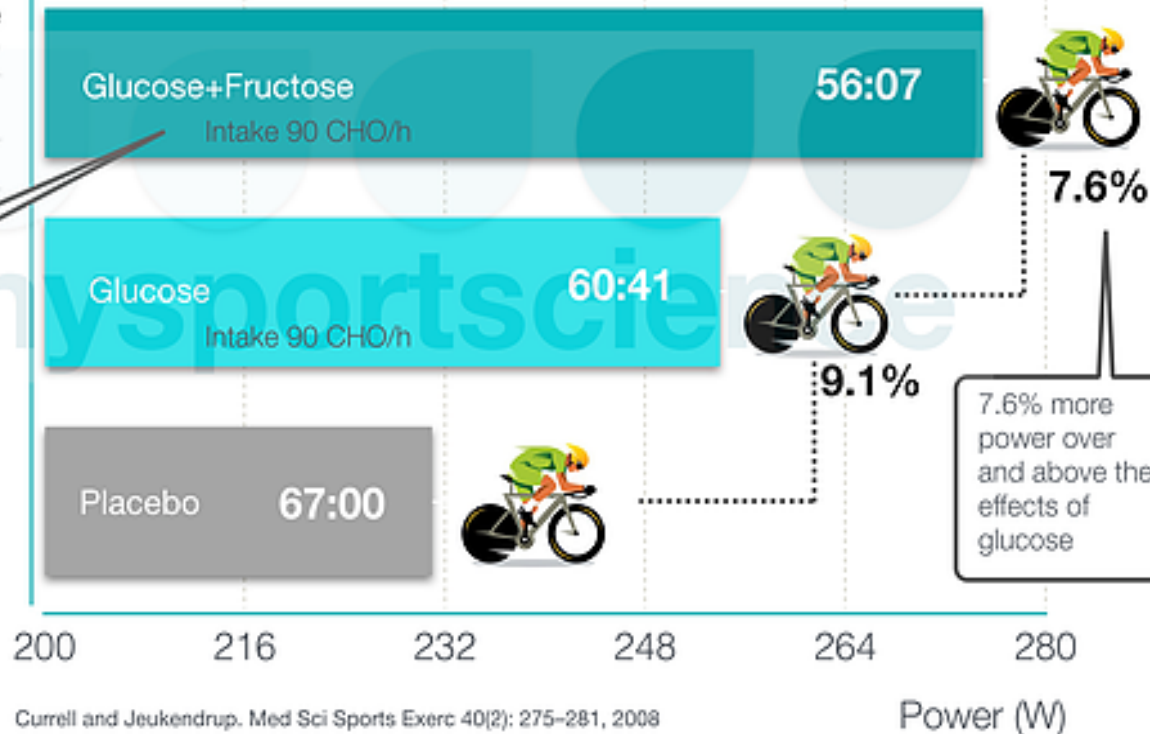
@jeukendrup

www.mysportscience.com

Carbohydrate during exercise improves endurance performance (>2.5h).

glucose:fructose mixes improve performance even more

2h at 60%VO<sub>2</sub>max followed by a 1h time trial (~40 km)



Currell, K. and A. E. Jeukendrup (2008). Superior endurance performance with ingestion of multiple transportable carbohydrates." Med Sci Sports Exerc 40(2): 275-281.

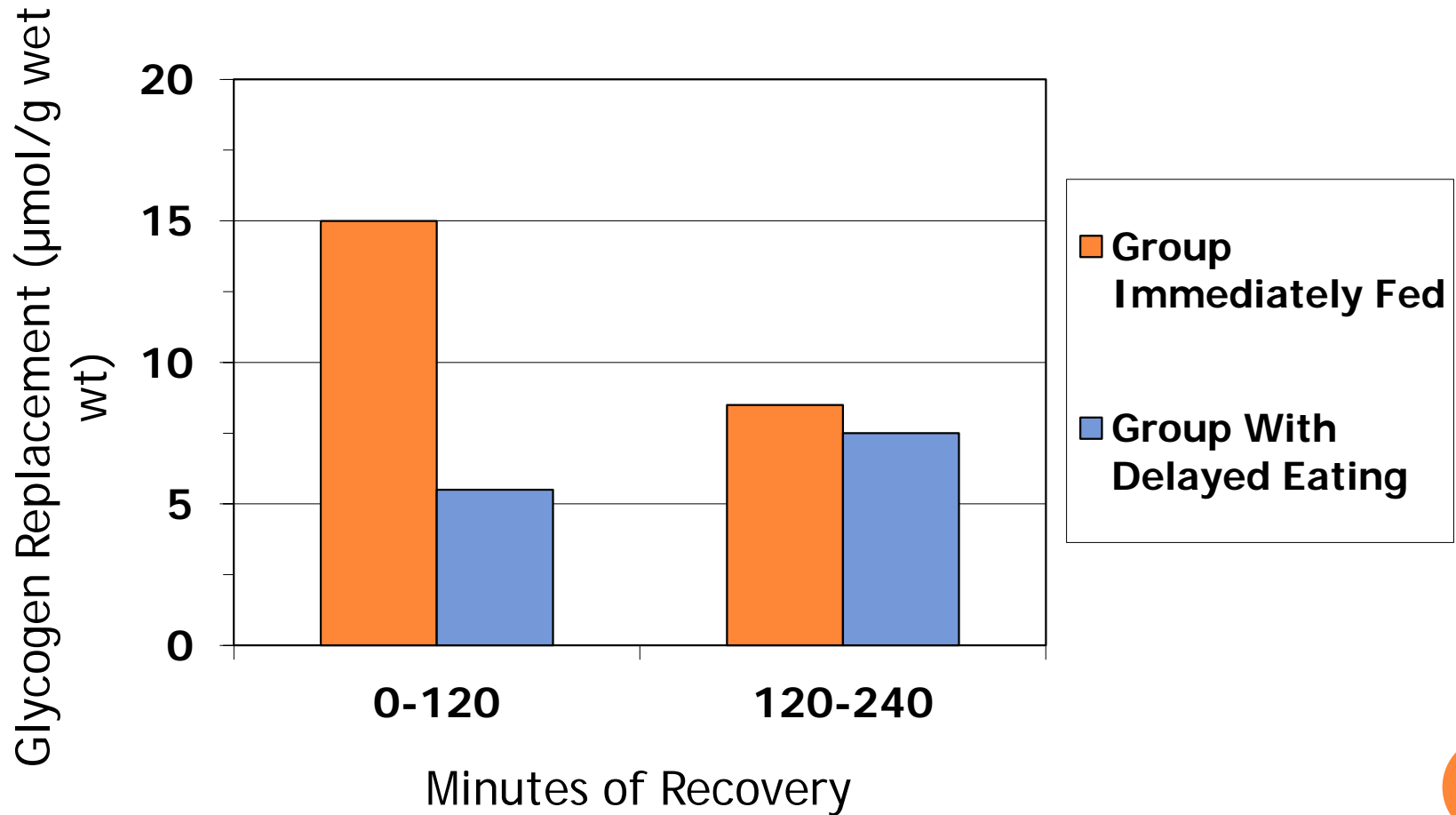
- Egzersiz sonrası, glikojen depolarının yenilenmesi için, en kısa zamanda (15-30 dakika içinde) 1-1.5 g/kg CHO karbonhidrat tüketilmeli
- 6 saat boyunca 2 saatte bir tekrarlanmalıdır.

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., “Practical Applications in Sports Nutrition”, Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

“Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. American Dietetic Association”, Dietitians of Canada, Am College of Sport Med, pp. 709-31, 2009.

Millard-Stafford M., Childers WL., Conger SA., Kampfer AJ., Rahnert JA., “Recovery nutrition: timing and composition after endurance exercise”, Curr Sports Med Rep, 7(4), pp.193-201. 2008.

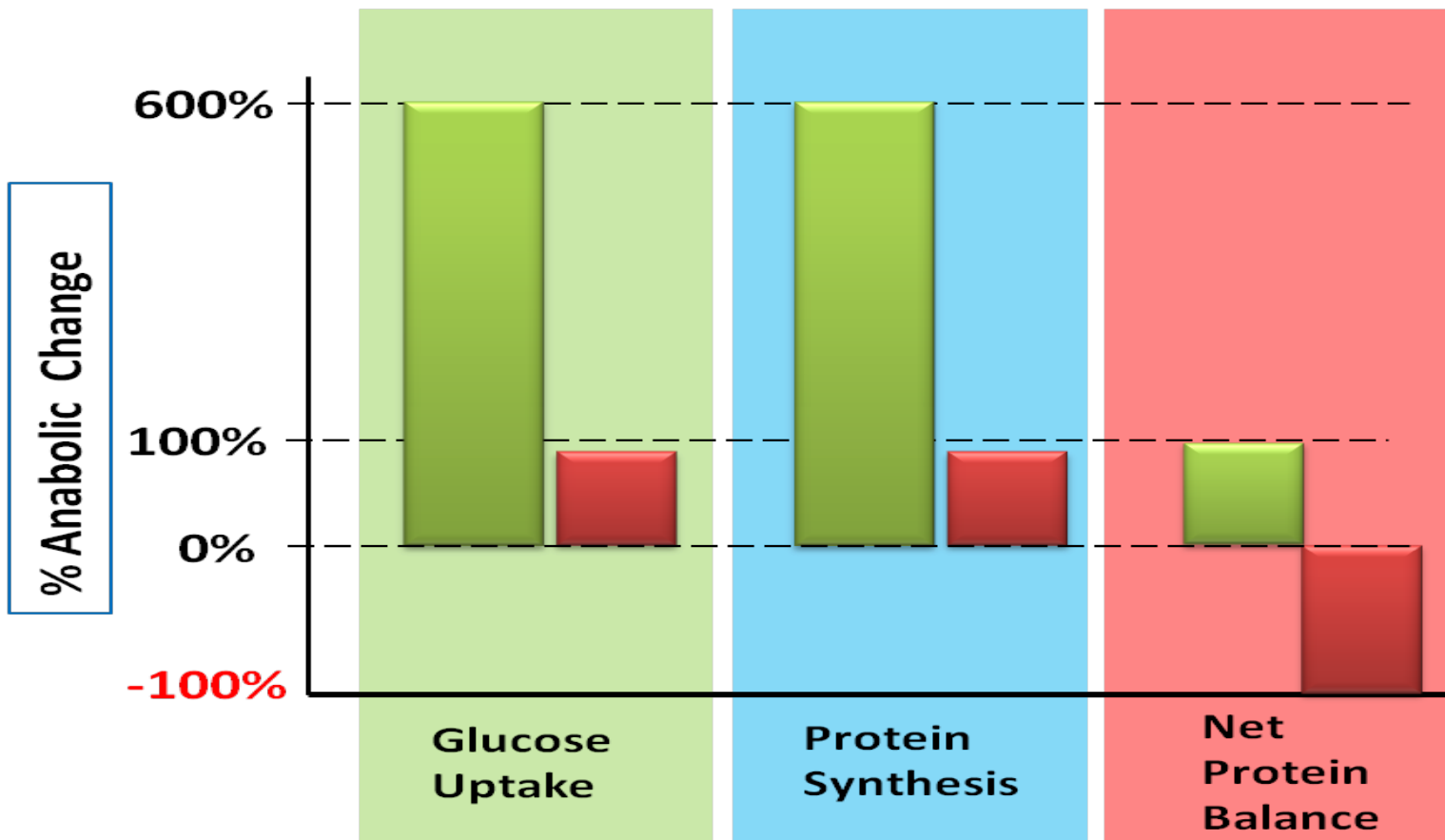
# ANTRENMAN SONRASI KAS GLİKOJEN SENTEZİNE KARBONHİDRAT TÜKETİM ZAMANLAMASININ ETKİSİ





Ivy, et al. 1998 *J of Applied Physiology* 64: 1481



## The great price paid for nutrient delay post-exercise



-  - Immediate post-exercise supplementation
-  - 3 hour delay in post-exercise supplementation





- Antrenman sonrası alınan karbonhidratın glisemik indeksinin yüksek olmasının kas glikojen sentez hızına olumlu etkisi olduğu gösterilmiştir.

S.-L. Wee, C. Williams, K. Tsintzas, and L. Boobis, “Ingestion of a high-glycemic index meal increases muscle glycogen storage at rest but augments its utilization during subsequent exercise.,” *J. Appl. Physiol.*, vol. 99, no. 2, pp. 707–714, Aug. 2005.

A. Aragon and B. J. Schoenfeld, “Nutrient timing revisited: Is there a post-exercise anabolic window?,” *J. Int. Soc. Sports Nutr.*, vol. 10, no. 1, p. 5, Jan. 2013.

B. Kiens and E. A. Richter, “Types of carbohydrate in an ordinary diet affect insulin action and muscle substrates in humans,” *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 63, pp. 47–53, 1996.



- Protein, dayanıklılık sporcuları için önemli bir besin ögesidir.
- Son araştırmalarda, dayanıklılık sporcularında özellikle kuvvet antrenmanlarına dayalı olarak protein oksidasyonunun ve buna bağlı protein ihtiyacının arttığı belirlenmiştir.
- Önerilen miktar, yaklaşık 1.1-2.0 g/kg/gün ve toplam enerjinin %12-20'si olmalıdır

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., "Practical Applications in Sports Nutrition", Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

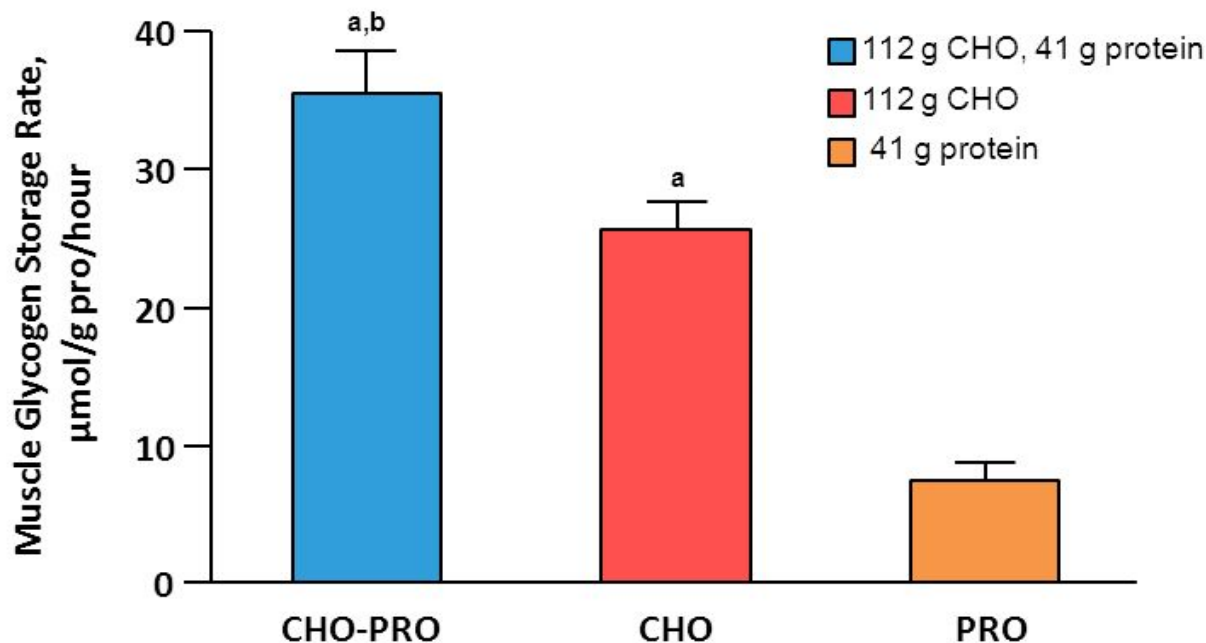
"Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. American Dietetic Association", Dietitians of Canada, Am College of Sport Med, pp. 709-31, 2009.

- Yapılan birçok çalışmada, egzersiz sonrası karbonhidrata ilave olarak protein tüketilmesinin **kas glikojen yenilenmesini hızlandırdığı** ve **kas dokusundaki hasarın toparlanmasına yardımcı olduğu** belirlenmiştir.

Millard-Stafford M., Childers WL., Conger SA., Kampfer AJ., Rahnert JA., “Recovery nutrition: timing and composition after endurance exercise”, *Curr Sports Med Rep*, 7(4), pp.193-201. 2008.

Ivy JL., Ding Z., Hwang H., Cialdella-Kam LC., Morrison PJ., “Post exercise carbohydrate-protein supplementation: phosphorylation of muscle proteins involved in glycogen synthesis and protein translation”, *Amino Acids*, 35(1), pp. 89-97. 2008.

# Effect of Carbohydrate and Protein on Muscle Glycogen During Recovery



- Subjects ingested diet immediately and 2 hours after glycogen-depleting exercise; glycogen storage was assessed immediately and 4 hours postexercise

<sup>a</sup> Significantly faster compared with PRO ( $P < .05$ ).

<sup>b</sup> Significantly faster compared with CHO ( $P < .05$ ).

Abbreviations: CHO, carbohydrate; Pro, protein.

Zawadzki KM, et al. *J Appl Physiol*. 1992;72(5):1854-1859.

- Dayanıklılık sporcularında **yağlar** enerji kaynağı olarak kullanılsa dahi orta düzeyde tüketilmesi gerekmektedir.
- Enerji kaynağı olarak yağ; yağda çözünen vitaminler ve elzem yağ asitlerinin vücuttaki yararlılığı açısından, sporcu diyetinde önemlidir
- toplam enerjinin %20-30'u düzeyinde olmalıdır.

Burke, LM. Clinical Sports Nutrition. McGraw Hill, 2015.

“Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. American Dietetic Association”, Dietitians of Canada, Am College of Sport Med, pp. 709-31, 2009.

Bütün sporcular için vitamin–mineral gereksinimi, sedanter bireylerden yüksektir ve yeterli miktarda tüketilmesine özen gösterilmelidir.



Burke, LM. Clinical Sports Nutrition. McGraw Hill, 2015.

“Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. American Dietetic Association”, Dietitians of Canada, Am College of Sport Med, pp. 709-31, 2009.

- Dayanıklılık sporcuları için özellikle bazı vitamin ve minerallerin (D, B, A, C, E vitamini, demir, kalsiyum, sodyum, potasyum) tüketimine özen gösterilmelidir.
- Ayrıca uzun süreli egzersizler sırasında oluşan serbest radikallere karşı **antioksidan vitaminler (A,C,E)** koruyucu etki göstermektedir

Burke, LM. Clinical Sports Nutrition. McGraw Hill, 2015.

Insel P., Turner RE., Ross D., “Nutrition”, Secon edition, American Dietetic Association, Jones and Bartlett Publishers, pp. 317, Canada, 2004.

“Joint Pozition Statement. Nutrition and Athletic Performance. American Dietetic Association”, Dietitians of Canada, Am College of Sport Med, pp. 709-31, 2009.

- Plazma hacmindeki azalma, aerobik performansın azalmasına neden olmaktadır.
- Sıvı tüketimindeki yetersizlik performansı doğrudan olumsuz etkilediğinden, dayanıklılık sporcularında hidrasyonun sağlanması çok önemlidir.



Burke, LM. Clinical Sports Nutrition. McGraw Hill, 2015.

Paik IY., Jeong MH., Jin HE., Kim YI., Suh AR., Cho SY., Roh HT., Jin CH., Suh SH.,  
“Fluid replacement following dehydration reduces oxidative stress during recovery”,  
Biochem Biophys Res Commun, 383(1), pp. 103-7, 2009.



# DEHİDRASYONUN OLUMSUZ ETKİLERİ

Fizyolojik Etki	Ter olarak kaybedilen vücut ağırlığı (%)	63.4 kg sporcu için kg
Bozulmuş aerobik performans	2%	1.3 kg
Kassal iş çıktısında düşüş	4%	2.5 kg
Sıcak tükenmesi	5%	3.2 kg
Halisünasyonlar	7%	4.5 kg
Sıcak çarpması, kardiovasküler çöküş	10%	6.4 kg

Burke, LM. Clinical Sports Nutrition. McGraw Hill, 2015.



# (ACSM) Sıvı-Elektrolit-Karbonhidrat Replasmanı için Öneriler



Spor tipi	Tüketim zamanı	İçeceğin tipi ve miktarı
60 dak.'dan daha kısa süren egzersizler veya sporlar  10 km > koşu 25 km > bisiklet yarışı	<b>Önce</b>	
	1-2 saat	500 ml soğuk su veya %5-10 CHO'lu içecek/jel
	15-30 dk	300-500 ml soğuk su veya %5-10 CHO'lu içecek/jel
	<b>Süresince</b> Her 10-15 dk'da bir	180-240 ml soğuk su veya %6-10 CHO'lu içecek/jel
	<b>Toparlanma</b> 24 saat boyunca	Kaybedilen beden ağırlığının %120-150'si kadar

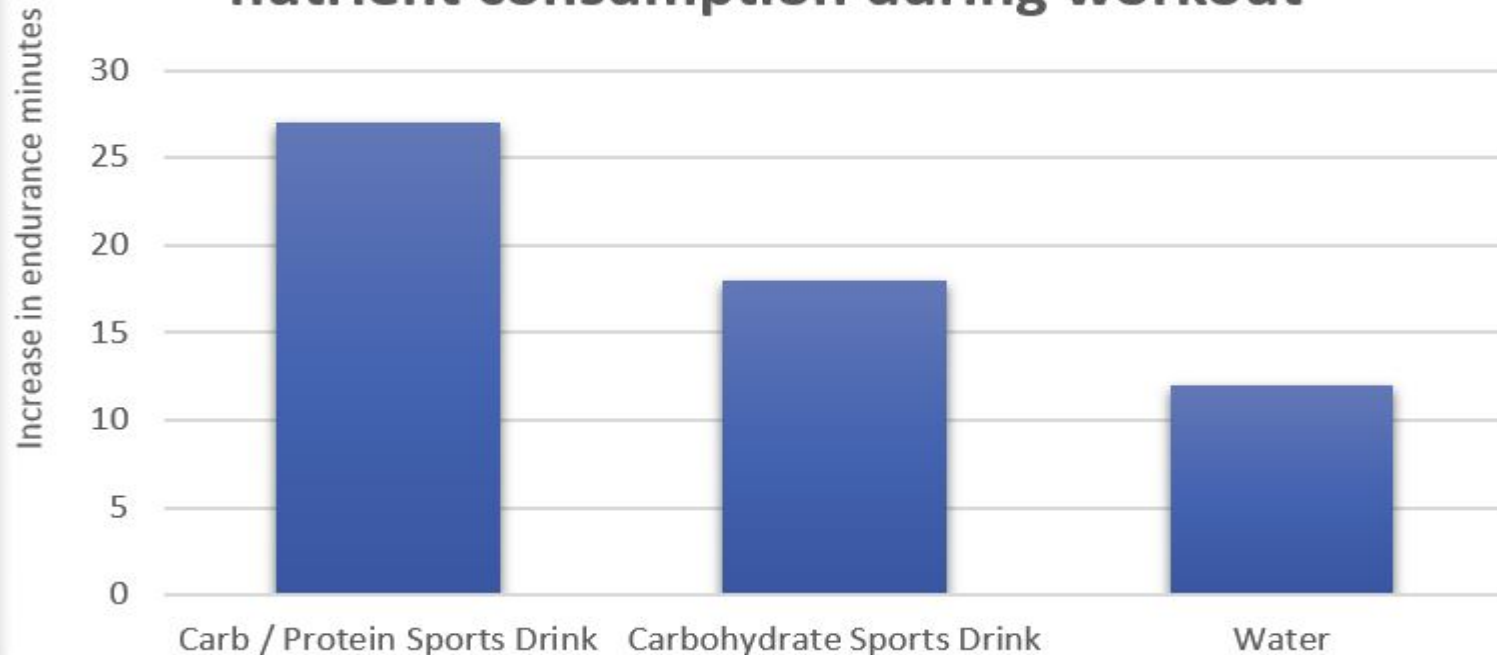
# DAYANIKLILIK SPORLARINDA ANTRENMAN SIRASINDA KARBONHİDRAT ALIMI TAVSİYELERİ.

Table I. Recommendations for carbohydrate (CHO) intake during different endurance events.

Event	CHO required for optimal performance and minimizing negative energy balance	Recommended intake	CHO type	Single carbohydrate (e.g. glucose)	Multiple transportable carbohydrates (e.g. glucose:fructose)
<30 min	None required	–	–	–	–
30–75 min	Very small amounts	Mouth rinse	Most forms of CHO	●	●
1–2 h	Small amounts	Up to 30 g · h <sup>-1</sup>	Most forms of CHO	●	●
2–3 h	Moderate amounts	Up to 60 g · h <sup>-1</sup>	Forms of CHO that are rapidly oxidized (glucose, maltodextrin)	○	●
>2.5 h	Large amounts	Up to 90 g · h <sup>-1</sup>	Only multiple transportable CHO		●

*Note:* ●, optimal; ○, OK, but perhaps not optimal. These guidelines are intended for serious athletes, exercising at a reasonable intensity (>4 kcal · min<sup>-1</sup>). If the (absolute) exercise intensity is below this, the figures for carbohydrate intake should be adjusted downwards.

## Increase in Endurance (minutes) based on nutrient consumption during workout

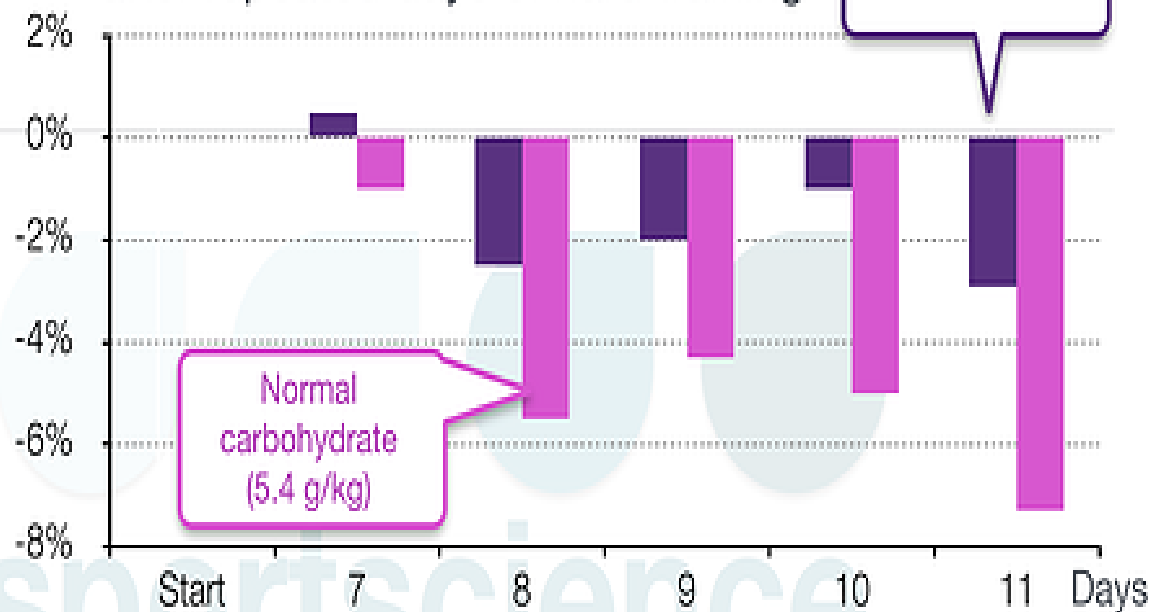


Effect of Carbohydrate/Protein Supplementation During variable intensity exercise: carbohydrate/protein sports drink had 24% improvement in exercise endurance compared w a carbohydrate sports drink and a 57% improvement compared with water. (University of Texas Health Science Center)

11 days of intensified running training has marked effects on performance

High carbohydrate diet minimizes performance reductions

## Decreases in running performance after repeated days of hard training



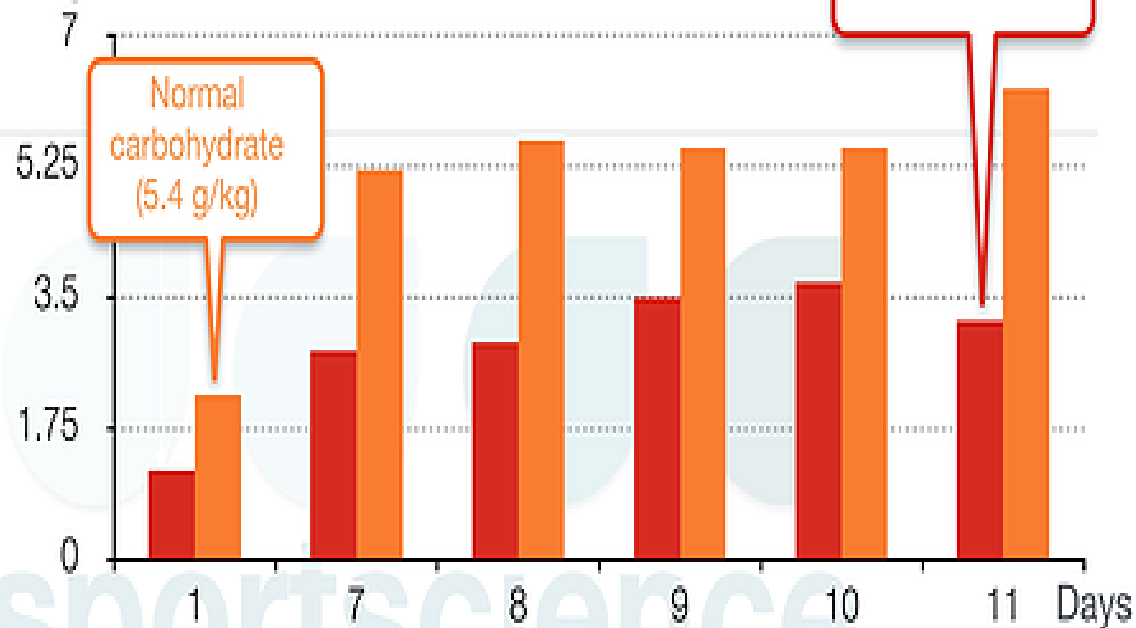
Achten J, Halson SL, Moseley L, Rayson MP, Casey A, Jeukendrup AE. Higher dietary carbohydrate content during intensified running training results in better maintenance of performance and mood state. *J Appl Physiol* (1985). 2004 Apr;96(4):1331-40.

11 days of intensified running training results in mood disturbances

High carbohydrate diet reduces mood disturbances somewhat (but does not prevent it).

## Mood state disturbance (measured by DALDA)

Higher value means “worse than normal”



Achten J, Halson SL, Moseley L, Rayson MP, Casey A, Jeukendrup AE. Higher dietary carbohydrate content during intensified running training results in better maintenance of performance and mood state. *J Appl Physiol* (1985). 2004 Apr;96(4):1331-40.

- Kuvvet, kas ya da kas gruplarının zorlanma yeteneğidir ve tümüyle sporcunun taşıyabildiği ya da kaldırabildiği ağırlıkla ölçülmektedir.
- Güç, ise sadece kasın zorlanma derecesine değil, kasılabilme hızına da bağlıdır

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., “Practical Applications in Sports Nutrition”, Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

○ Kas kazanımını hedefleyen kuvvet/güç sporcuları; kas dokusunda büyüme ve gelişme sağlamak için, antrenmanlarda ihtiyaç duyulan enerjiyi karşılamalı diğer yandan kuvvet ve kondisyon antrenmanlarına devam etmelidir.

○ Haftada 500-1000 g'dan fazla ağırlık kazanımı önerilmez. Bu nedenle sporcu haftada 500 g ağırlık kazanımı için, günlük 300-500 kkal içeren, diyetek ek besin tüketmelidir

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., "Practical Applications in Sports Nutrition", Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

Burke, LM. Clinical Sports Nutrition. McGraw Hill, 2015.

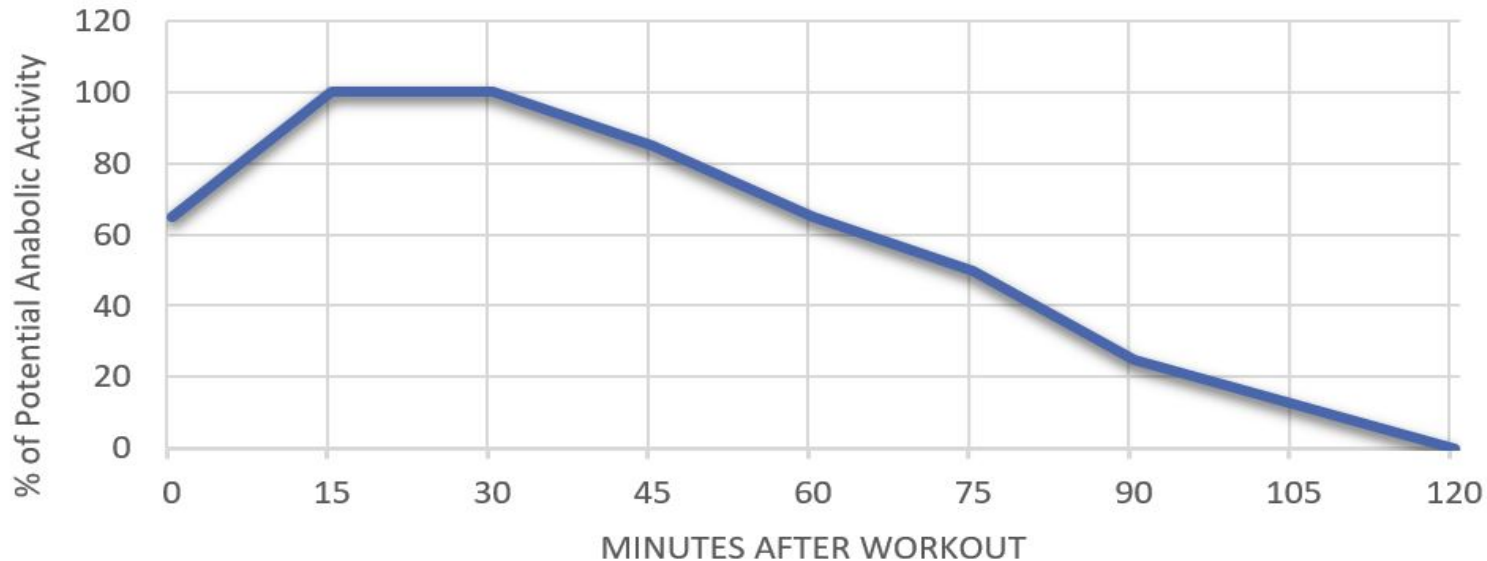


- Aktivite sonrası karbonhidrat tüketimi için en ideal zaman, egzersiz sonrası 15-30 dakikadır.
- 1-1.5 g/kg CHO egzersiz sonrası en kısa zamanda tüketilmesi ve özellikle ilk 6 saat için 2 saatte bir bu uygulamanın tekrarlanması gereklidir.

Burke, LM. Clinical Sports Nutrition. McGraw Hill, 2015.

“Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. American Dietetic Association”, Dietitians of Canada, Am College of Sport Med, pp. 709-31, 2009.

## POST WORKOUT ANABOLIC PHASE: Closing of Metabolic Window after Workout

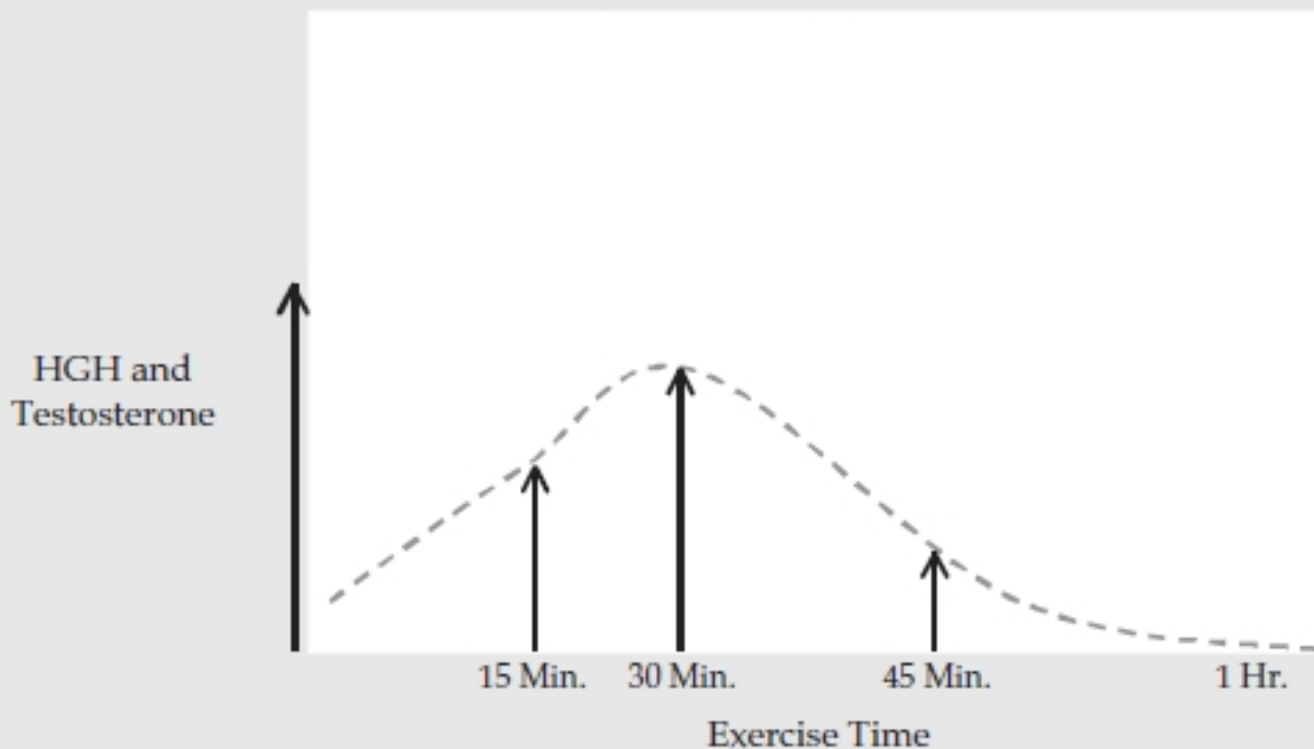


**Closing of Metabolic Window:** Without nutrient intervention, the metabolic window begins to close within forty-five minutes following exercise (Nutrient Timing, John Ivy, Ph.D., & Robert Portman, Ph.D.)

Ivy J, Portman R. Nutrient Timing System: The Revolutionary New System That Adds the Missing Dimension to Sports Nutrition: The Dimension of Time. North Bergen, NJ: Basic Health Publications, 2004.

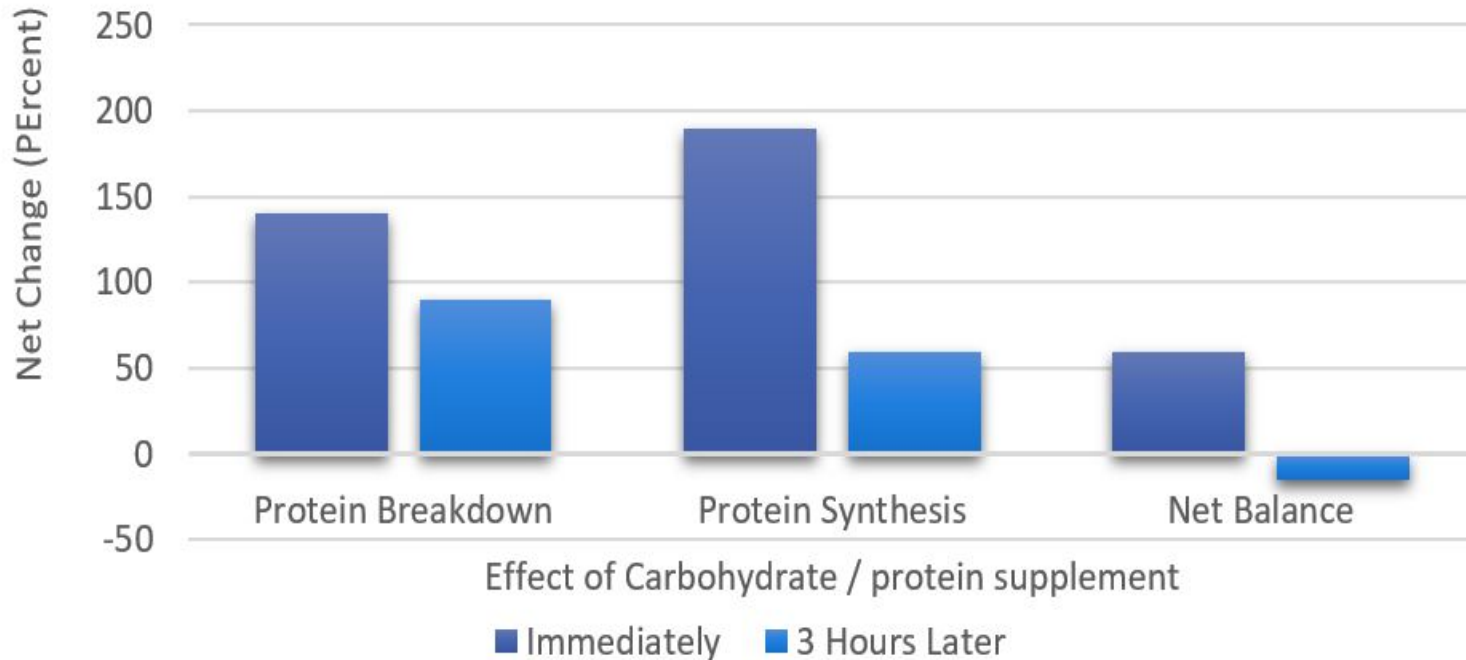
Diagram VI-6

## Hormonal Response to Anaerobic Exercise (Weightlifting)

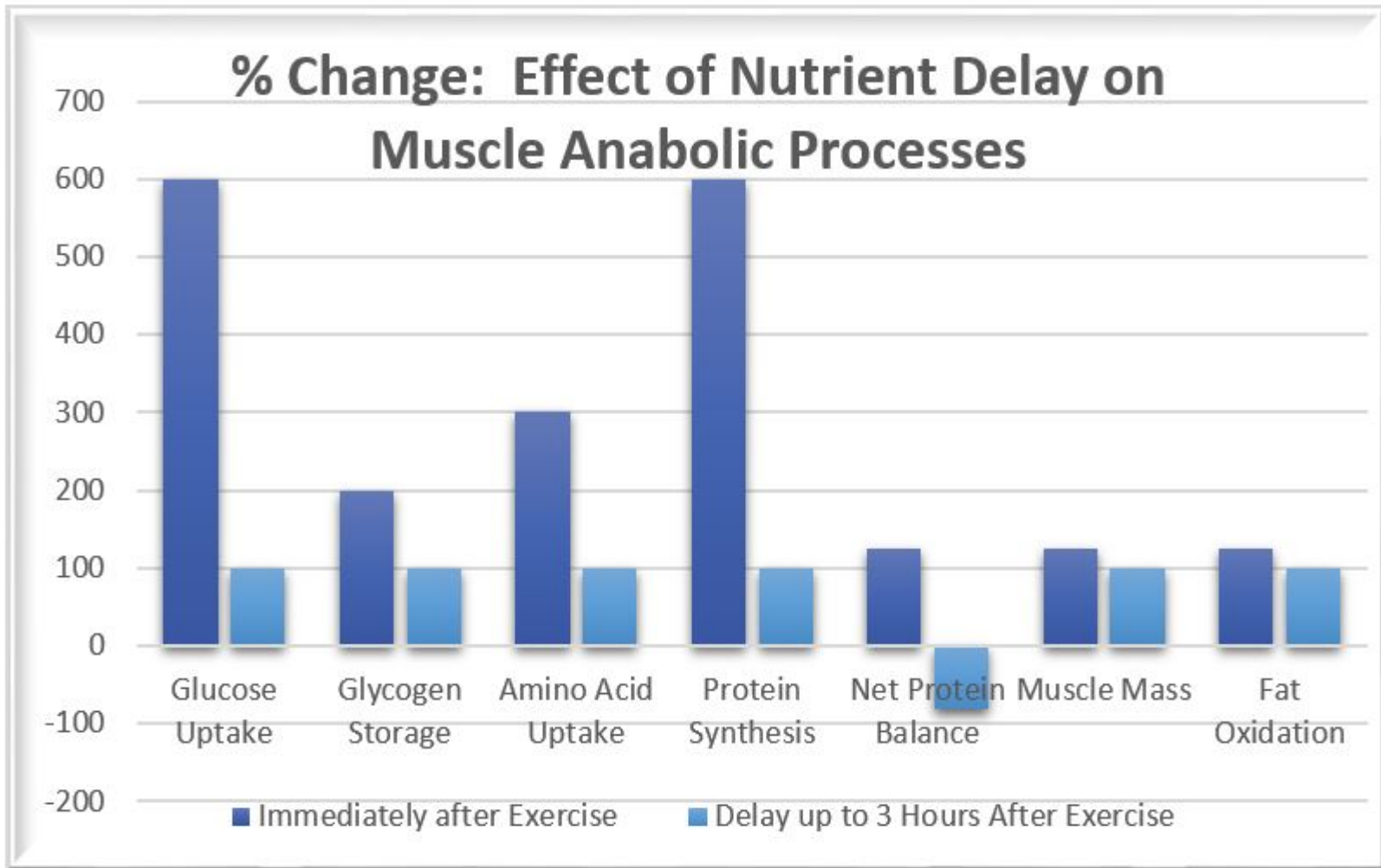


Ivy J, Portman R. Nutrient Timing System: The Revolutionary New System That Adds the Missing Dimension to Sports Nutrition: The Dimension of Time. North Bergen, NJ: Basic Health Publications, 2004.

## Effect of Delaying Nutrients on Net Protein Balance



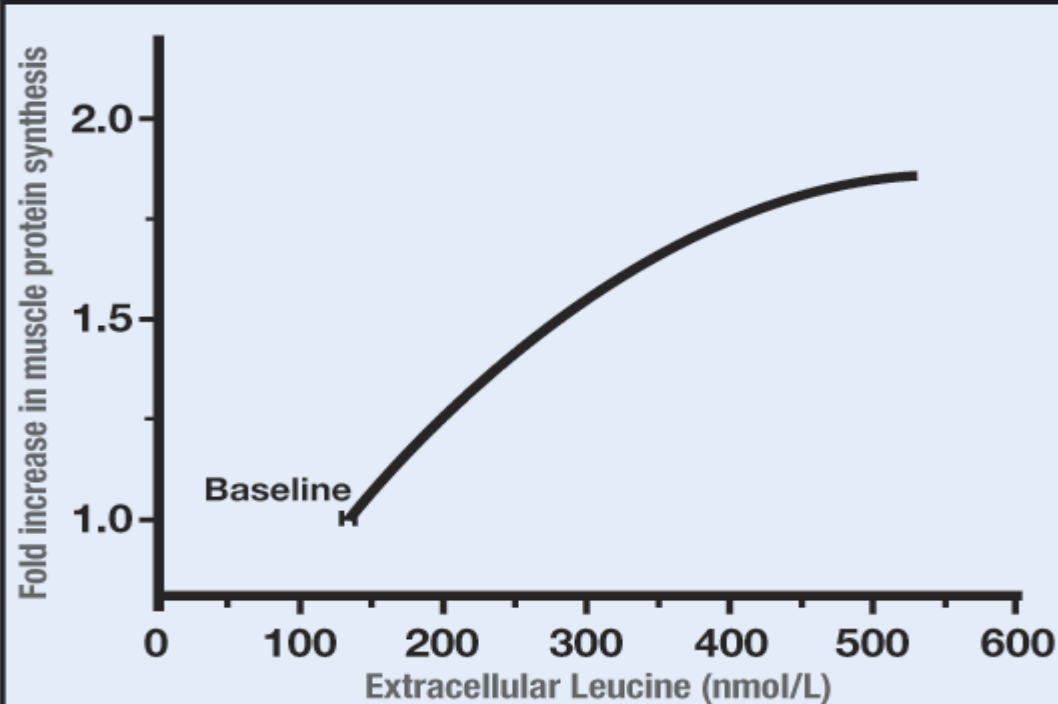
Receiving supplementation immediately following exercise results an increase in net protein balance. (Levenhagen and colleagues at Vanderbilt University)



A delay in nutrient supplementation of up to three hours can dramatically decrease important anabolic activities including glycogen storage and protein balance. (John Ivy, Ph.D. & Robert Portman, Ph.D.)

Ivy J, Portman R. Nutrient Timing System: The Revolutionary New System That Adds the Missing Dimension to Sports Nutrition: The Dimension of Time. North Bergen, NJ: Basic Health Publications, 2004.

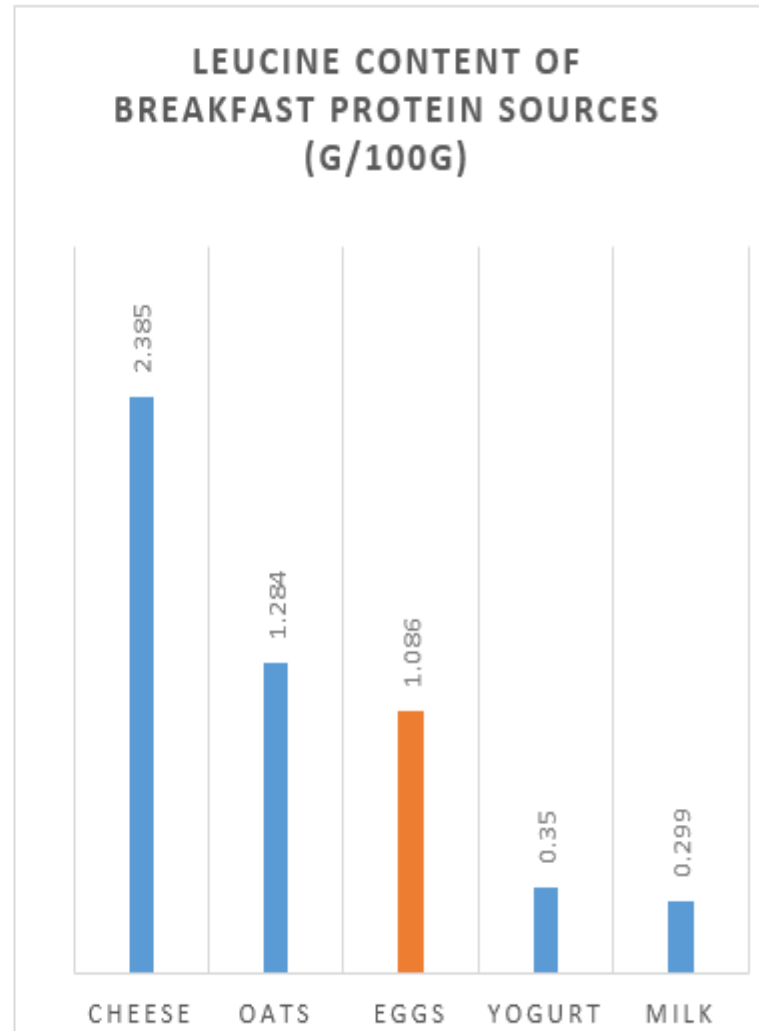
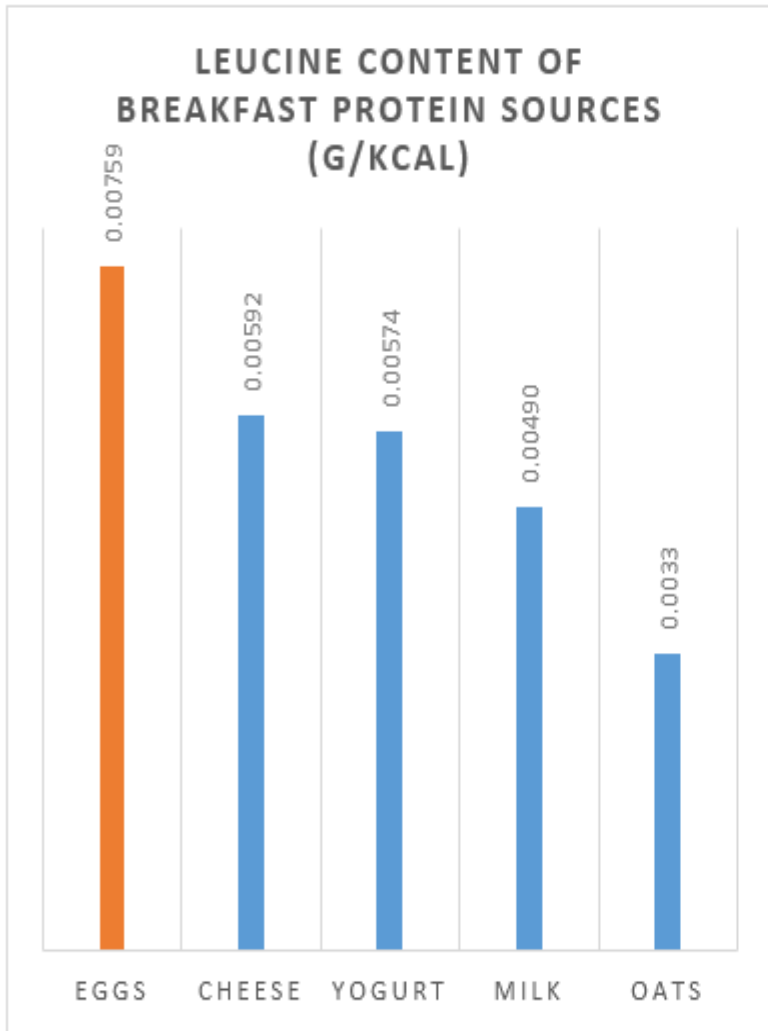
## Increasing blood levels of leucine is key to building muscle



**A 2.5 gram oral dose of leucine almost doubles fasting levels of plasma leucine**

(Figure 1)

Ivy J, Portman R. Nutrient Timing System: The Revolutionary New System That Adds the Missing Dimension to Sports Nutrition: The Dimension of Time. North Bergen, NJ: Basic Health Publications, 2004.



USDA National Nutrient Database for Standard Reference. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, USDA Nutrient Data Laboratory Website. Updated Dec 7, 2011.<http://ndb.nal.usda.gov/>.

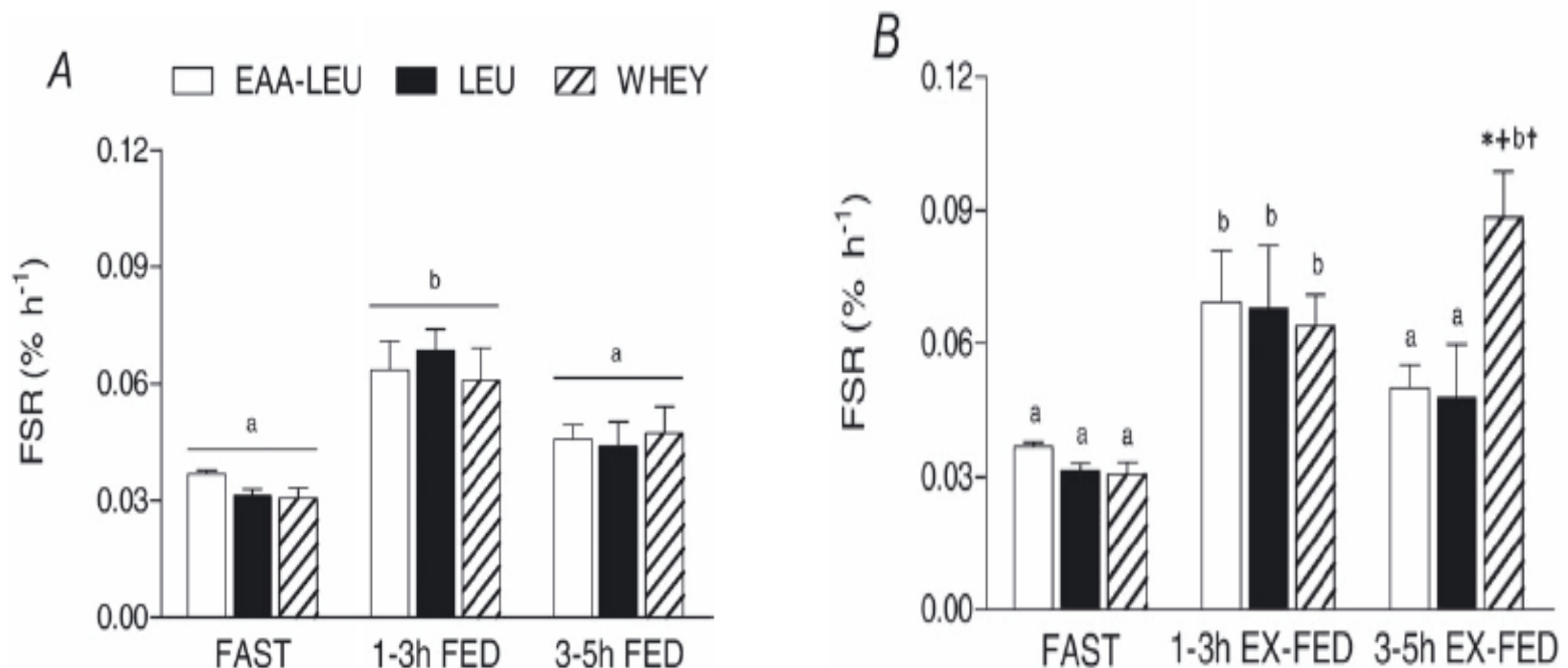
# Supplementation of a suboptimal protein dose with leucine or essential amino acids: effects on myofibrillar protein synthesis at rest and following resistance exercise in men

Tyler A. Churchward-Venne<sup>1</sup>, Nicholas A. Burd<sup>1</sup>, Cameron J. Mitchell<sup>1</sup>, Daniel W. D. West<sup>1</sup>, Andrew Philp<sup>3</sup>, George R. Marcotte<sup>1</sup>, Steven K. Baker<sup>2</sup>, Keith Baar<sup>3</sup> and Stuart M. Phillips<sup>1</sup>

*Exercise Metabolism Research Group, Departments of<sup>1</sup>Kinesiology and<sup>2</sup>Neurology, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada*

*<sup>3</sup>Functional Molecular Biology Lab, Neurobiology, Physiology and Behavior, University of California Davis, Davis, CA, USA*

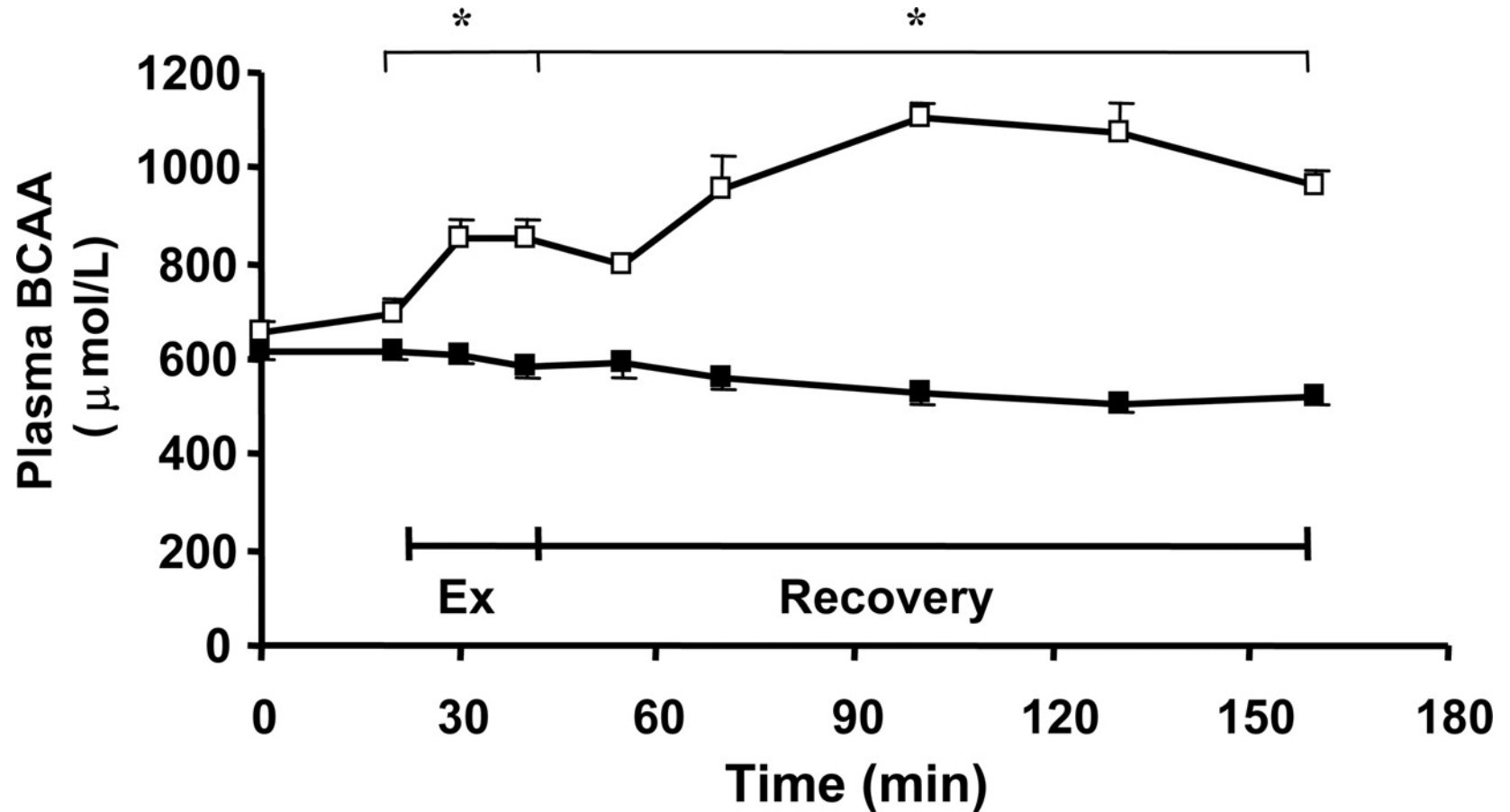




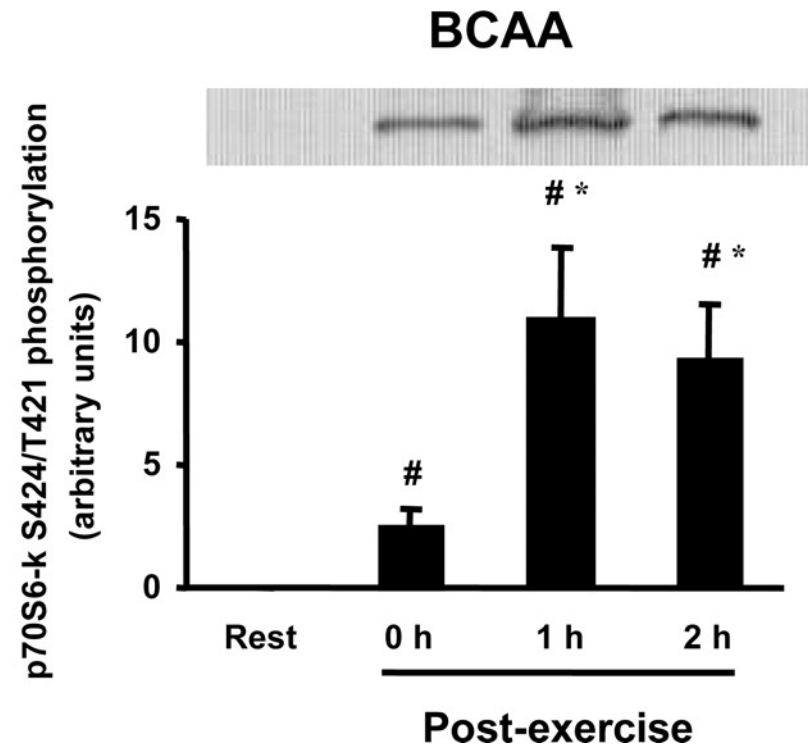
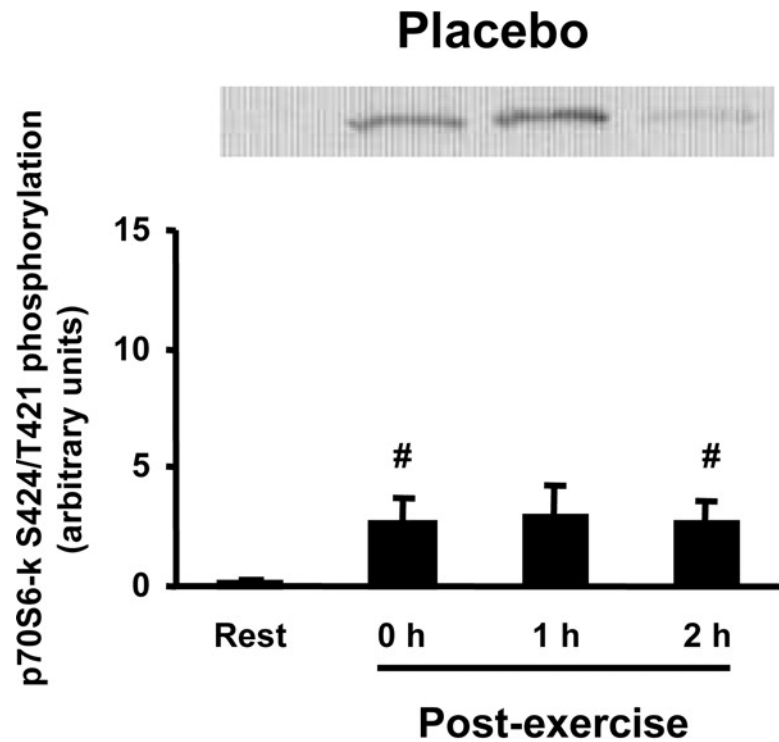
**Figure 3. Mean ( $\pm$ SEM) fractional synthetic rate (FSR) ( $\% \text{ h}^{-1}$ ) calculated during FAST, and over both early (1–3 h), and late (3–5 h) time periods of post-exercise recovery in both FED (A) and EX-FED (B) conditions after EAA-LEU, LEU and WHEY treatments**

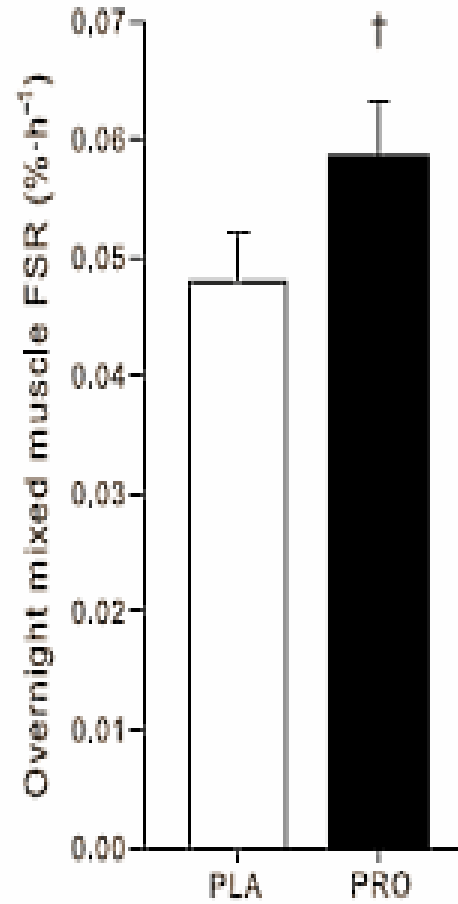
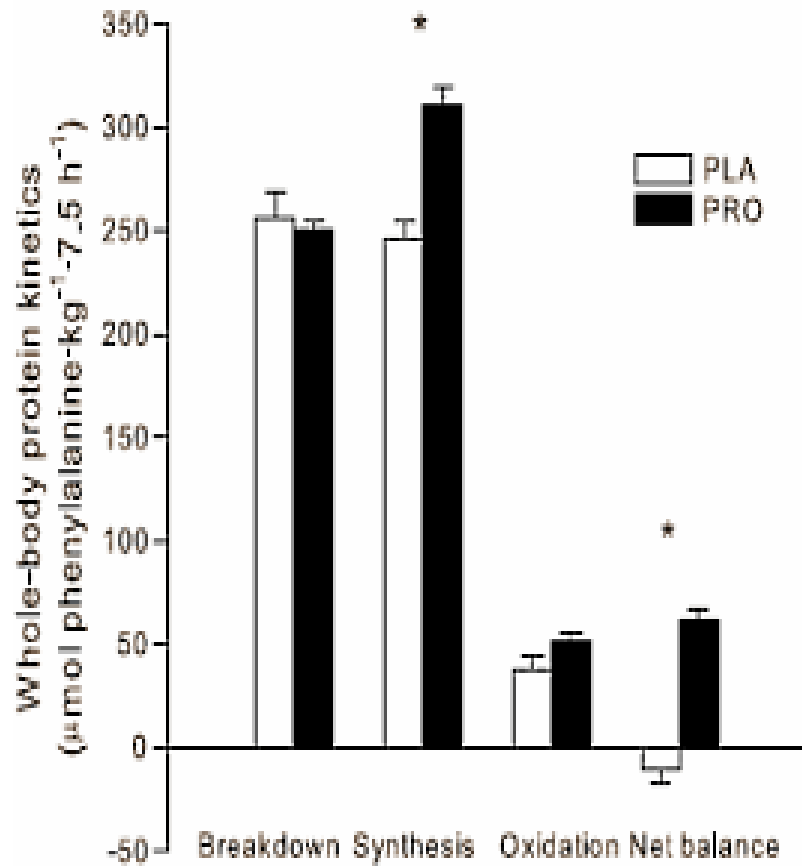
Times with different letters are significantly different from each other within that treatment and condition. \*Significantly greater than EAA-LEU within that time and condition ( $P < 0.05$ ); +significantly greater than LEU within that time and condition ( $P < 0.05$ ); †significantly greater than FED condition at that time point ( $P < 0.05$ ).

Plasma concentration of branched-chain amino acids (BCAA; sum of leucine, isoleucine, and valine) before, during, and after 1 bout of resistance exercise (Ex) during placebo or BCAA trial.



# 70-kDa S6 protein kinase (p70S6k) phosphorylation at Ser424/Thr421 in skeletal muscle at rest and after exercise during placebo and BCAA trials.





# Nutrition guidelines for **quick** recovery

1



Have carbohydrate 1.2 g/kg of carbohydrate as soon as possible after exercise cessation and every hour thereafter

2



Avoid excessive dehydration and rehydrate with 150% of weight loss

3



Experiment with antioxidants, tart cherry juice or protein. Be aware: this is likely less important in relation to performance and may interfere with long term benefits

4



Add some protein with an eye on long term recovery and adaptation but this is NOT essential for the immediate post exercise recovery



**quick** recovery refers to 1-6h after exercise

- ❑ Kuvvet/güç sporcularında, kas dokusu ve diyet protein gereksinimleri daha fazladır.
- ❑ Kas dokusunun egzersiz sonrası onarımı için, yeterli düzeyde yüksek kalite proteinin **her öğünde** alınmasına gereksinim duyulur.

Burke, LM. Clinical Sports Nutrition. McGraw Hill, 2015.

Güneş Z., “Spor ve Beslenme”. Antrenör ve Sporcu El Kitabı, 4. Baskı, Nobel Yayın dağıtım, s.6, Ankara, 2005.

- 1.4-2.0 g/kg/gün protein tüketilmelidir. Bu miktar enerjinin yaklaşık %15-20'sine karşılık gelir.
- Sporcu kas kütlelerinde artış hedeflediğinde, 2.5-3.0 g/kg protein, kuvvet antrenmanları ile birlikte önerilmektedir.
- Protein kaynağı besinler her ana ve ara öğünde tüketilmelidir.

Burke, LM. Clinical Sports Nutrition. McGraw Hill, 2015.

Tipton K., Wolfe RR., "Protein and aminoacids for athletes", J Sports Sci, 22, pp. 65-79. 2004.

- Kuvvet/güç antrenmanları öncesi, protein-karbonhidrat tüketiminin insülin salınımını ve aminoasit dönüşümünü artırıcı anabolik etkisi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır.
- En az 6 g elzem aminoasit ve 35 g karbonhidratın egzersiz öncesi tüketiminin pozitif nitrojen dengesini korumaya yardımcı olduğu belirtilmektedir.

Burke, LM. Clinical Sports Nutrition. McGraw Hill, 2015.

Tipton KD., Wolfe RR., “Exercise, protein metabolism, and muscle growth”, Int J Sport Nutr Exerc Metabol, 11(1), pp. 109-132, 2001.



- Nitrojen sadece proteinde bulunan kimyasal bir elementtir.
- Pozitif nitrojen dengesi demek vücudunuzun işlemeden attığından veya yakıt olarak kullandığından daha fazla protein tutmasıdır.
- Vücut nitrojen dengesini ölçmenin tek yolu laboratuvar ölçümleridir.

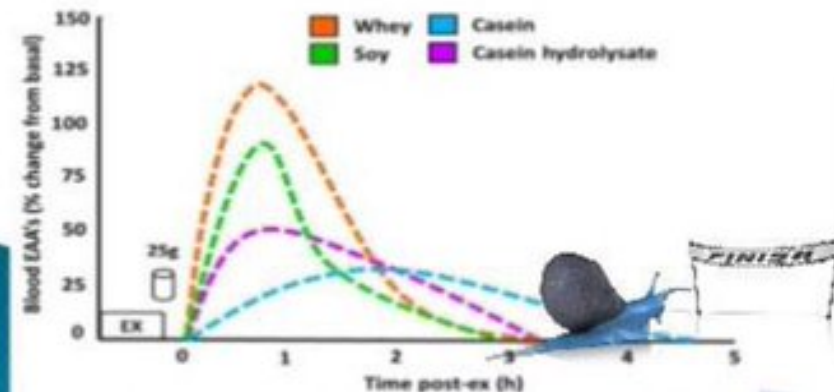
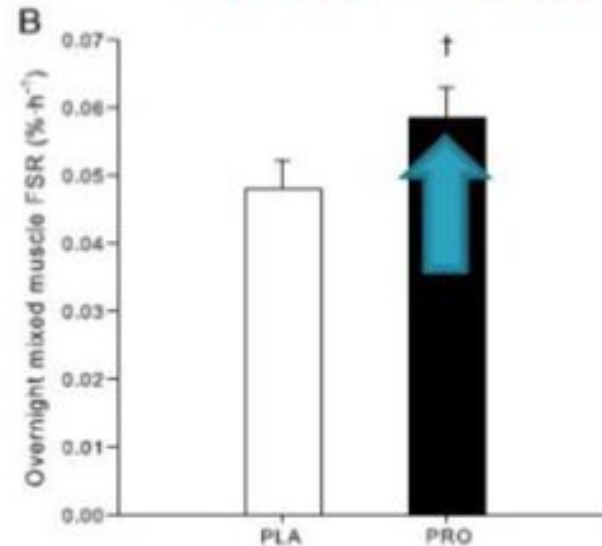
Tipton KD., Wolfe RR., “Exercise, protein metabolism, and muscle growth”, Int J Sport Nutr Exerc Metabol, 11(1), pp. 109-132, 2001.



## PROTEIN INGESTION BEFORE SLEEP

*Res et al. MSSE 2012*

- 16 healthy young males,
- Single bout of resistance-type exercise in the evening (8:00 pm),
- 20g PRO + 60g CHO post exercise (9:00 pm),
- 30 min before sleep (2330 h), subjects ingested a beverage with (PRO) or without (PLA) 40 g of casein protein.



**Casein ingested immediately before sleep is effective to stimulate muscle protein synthesis during postexercise overnight recovery**

# Protein ingestion before sleep

& Response in muscle mass and strength gains

By Snijders et al, the Journal of Nutrition, 2015



Designed by  
@YLM Sport Science



27.5 g of protein +  
15 g of carbohydrate

44 young men assigned to a progressive, 12-wk resistance exercise training program



Non-caloric placebo

Protein-supplementation

**+164kg**

**+8.4cm<sup>2</sup>**

**+2319µm<sup>2</sup>**

**Results**

MUSCLE STRENGTH

QUADRICEPS MUSCLE CROSS-SECTIONAL AREA

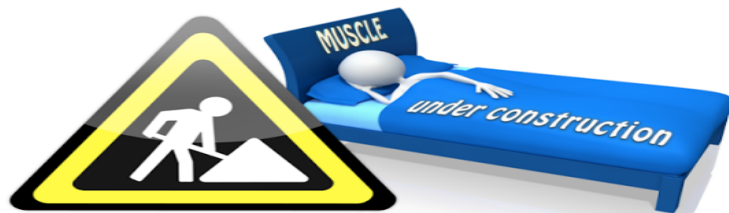
TYPE II MUSCLE FIBER SIZE

Placebo

**+130kg**

**+4.8cm<sup>2</sup>**

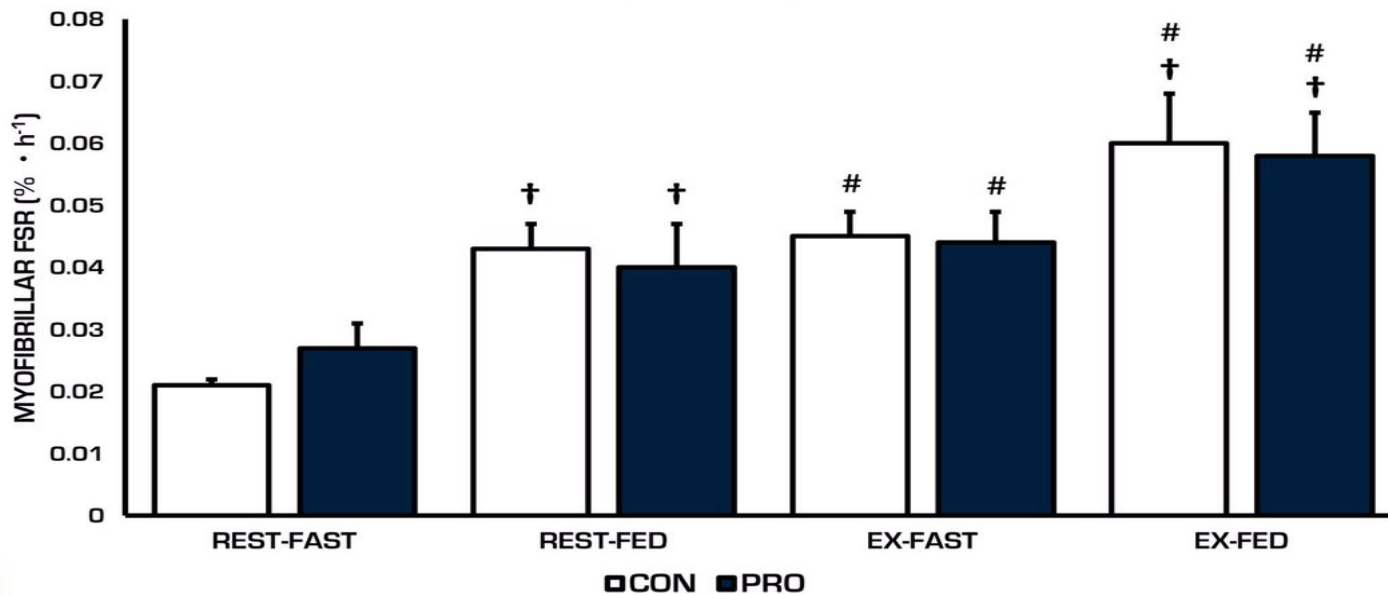
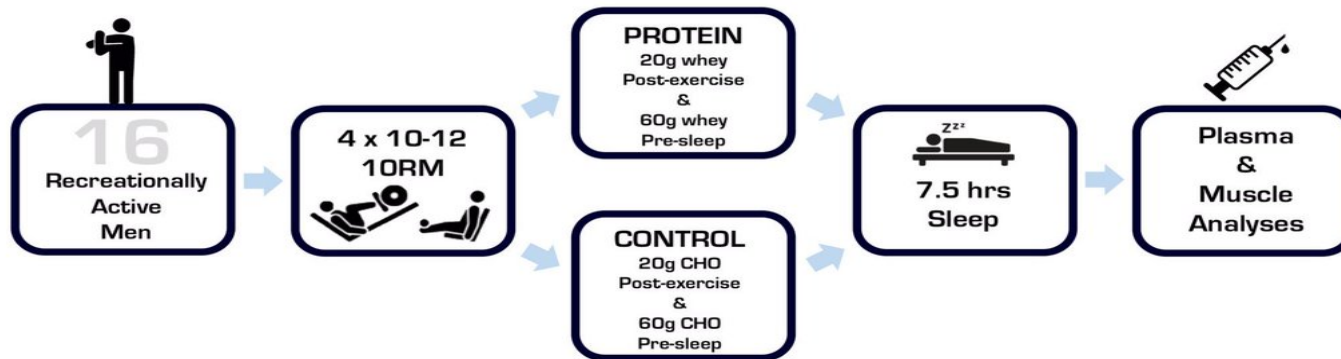
**+1017µm<sup>2</sup>**



Protein ingestion before sleep represents an effective dietary strategy to augment muscle mass and strength gains during resistance exercise training

# PRE-SLEEP PROTEIN INGESTION DOES NOT COMPROMISE THE MUSCLE PROTEIN SYNTHETIC RESPONSE TO PROTEIN INGESTED THE FOLLOWING MORNING

By Wall, Burd, Franssen, Gorissen, Snijders, Senden, Gijsen & van Loon (2016)



Protein ingestion immediately after exercise and before sleep does not modulate dietary protein digestion and absorption kinetics or postprandial myofibrillar protein synthesis rates to the subsequent morning protein meal with or without prior exercise

- Kuvvet egzersizi sonrası protein tüketimi, büyük oranda kas protein sentezini uyararak pozitif etkide bulunmaktadır.
- Protein sentezinde artış, karbonhidrat (35 g) ve aminoasit (leucine) (6 g) kombinasyonu ile sağlanır.
- Bu nedenle, karbonhidrat ve protein tüketimi hem egzersiz öncesi hem de sonrasında kas protein sentezini artırmak için önemlidir.

“Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. American Dietetic Association”, Dietitians of Canada, Am College of Sport Med, pp. 709-31, 2009.

Tipton KD., Wolfe RR., “Exercise, protein metabolism, and muscle growth”, Int J Sport Nutr Exerc Metabol, 11(1), pp. 109-132, 2001

- Yapılan çalışmalarda egzersiz sonrası karbonhidrat ile proteinin birlikte alınmasının gerek kan glikozundaki düşmeyi azalttığı gerekse aminoasit konsantrasyonunu önemli oranda artırdığı belirlenmiştir.



Bowtell JL., Gelly K., Jackman ML., Patel A., Simeoni M., and Rennie MJ., “Effect of oral glutamine on whole body carbohydrate storage during recovery from exhaustive exercise”, J Appl Physiol, 86, pp. 1770-1777. 1999;

Tipton KD., Elliott TA., Ferrando AA., Aarsland AA., Wolfe RR., “Stimulation of muscle anabolism by resistance exercise and ingestion of leucine plus protein”, Appl Physiol Nutr Metab, 34(2), pp. 151-61, 2009.



Kuvvet/güç sporcuları (boks, güreş, halter ve judo gibi), sıklet sporları olmaları nedeniyle, günlük sıvı tüketimlerini kısıtlayarak ve dehidrasyon yolu ile ağırlık kontrolü sağlamaya çalışmaktadır.



Ersoy G., “Egzersiz ve Spor Yapanlar için Beslenme”, Nobel Yayın Dağıtım, 3. Baskı, s.104, Ankara, 2004.

Güneş Z., “Spor ve Beslenme”. Antrenör ve Sporcu El Kitabı, 4. Baskı, Nobel Yayın dağıtım, s.6, Ankara, 2005

- Mikro besin öğeleri içerisinde en önemli olanlar; antioksidan vitaminler, kalsiyum, krom, demir, magnezyum ve çinkodur
- Özellikle kreatin desteğinin, 6 saniye ile 4 dakika süren aktivitelerde anaerobik gücü artırdığı ile ilgili bulgular mevcuttur

Insel P., Turner RE., Ross D., “Nutrition”, Secon edition, American Dietetic Association, Jones and Bartlett Publishers, pp. 317, Canada, 2004.

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., “Practical Applications in Sports Nutrition”, Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

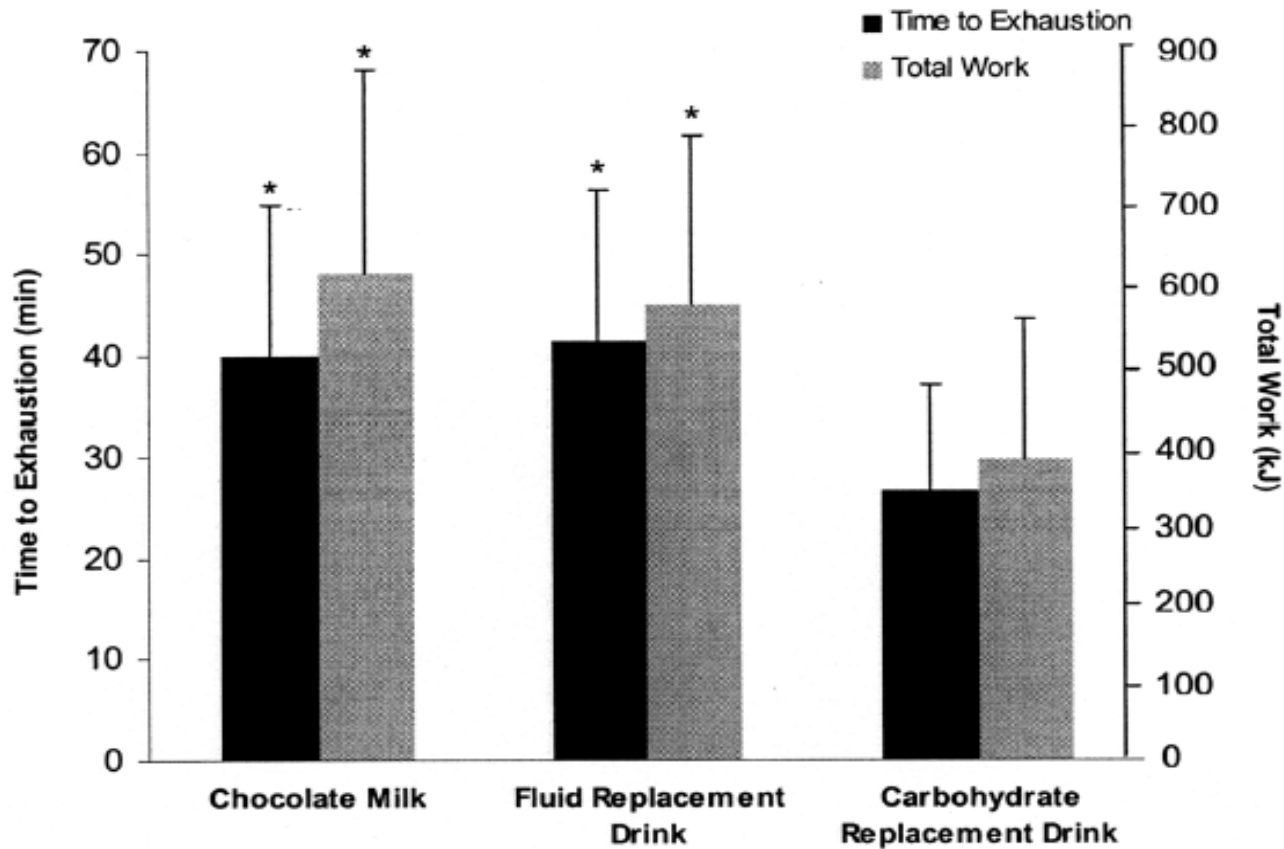
“Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. American Dietetic Association”, Dietitians of Canada, Am College of Sport Med, pp. 709-31, 2009.



- Aktivite sırasında, sporcunun terleme oranı/kaybettiği ağırlık dikkate alınarak sıvı tüketimi belirlenmelidir
- Yapılan bazı çalışmalarda kuvvet antrenmanı sonrası içilen sütün, kasta protein sentezini artırdığı, pozitif nitrojen dengesi ve kasta hipertrofi sağladığı saptanmıştır.

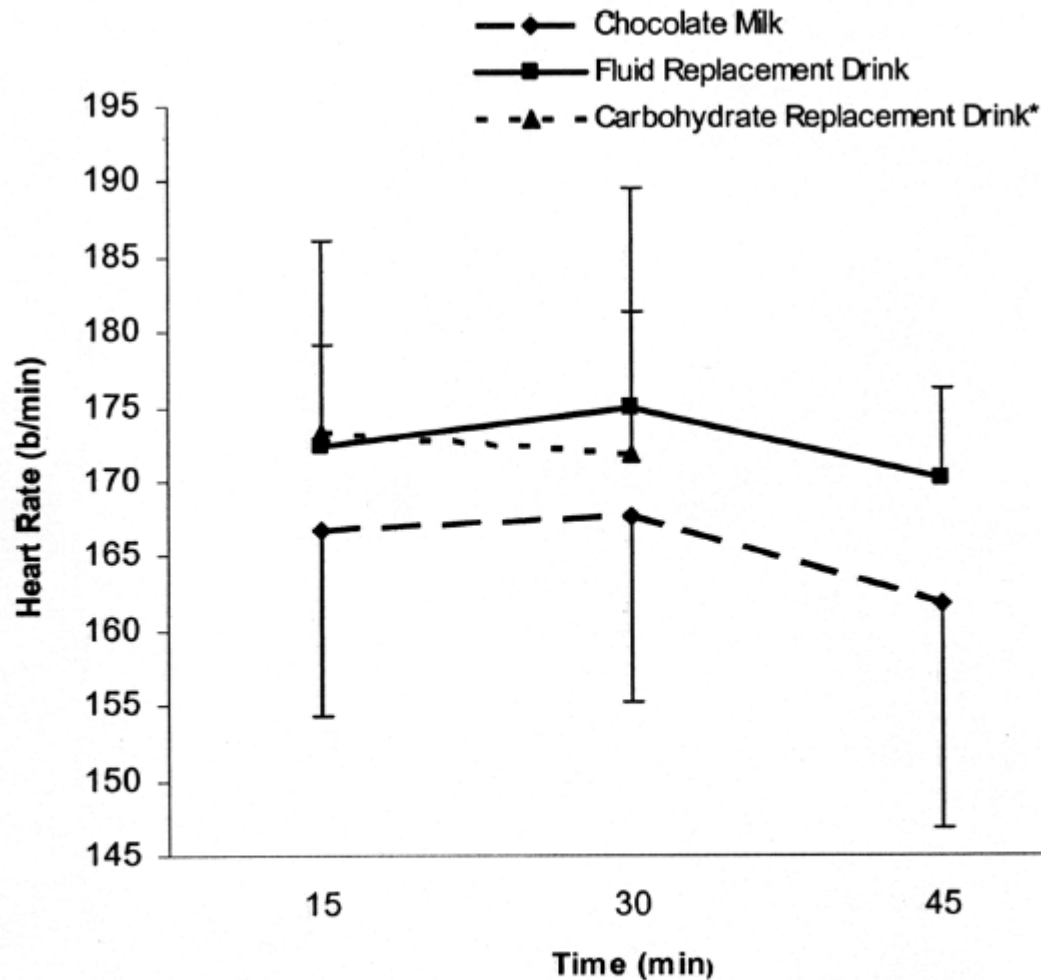
1. Lunn WR, Colletto MR, Karfonta KE, Anderson JM, Pasiakos SM, Ferrando AA, Wolfe RR, Rodriguez NR. Chocolate milk consumption following endurance exercise affects skeletal muscle protein fractional synthetic rate and intracellular signaling. *Medicine & Science in Sports and Exercise*. 2010;42:S48.
2. Karfonta KE, Lunn WR, Colletto MR, Anderson JM, Rodriguez NR. Chocolate milk enhances glycogen replenishment after endurance exercise in moderately trained males. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2010;42:S64.
3. Colletto MR, Lunn W, Karfonta K, Anderson J, Rogriguez N. Effects of chocolate milk consumption on leucine kinetics during recovery from endurance exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2010;42:S126.
4. Ferguson-Stegall L, McCleave E, Doerner PG, Ding Z, Dessard B, Kammer L, Wang B, Liu Y, Ivy J. Effects of chocolate milk supplementation on recovery from cycling exercise and subsequent time trial performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2010;42:S536.

	1% Chocolate Milk (16 ounce serving)	Gatorade Recover (11 ounce bottle)	Gatorade Recover 03 Mixed Berry (16.9 ounce bottle)	Muscle Milk Protein Nutrition Shake (14 oz.)
Calories	190	270	130	230
Protein	11	20	16	25
Carbohydrate	30	45	14	11
Carb:Prot ratio	3:1	2:1	1:1	1:2.3
Sodium	180	460	250	380
Potassium	530	600	95	1010
Calcium % Daily Value	35%	50%	10%	25%
Vitamin D % Daily Value	25%	0%	0%	25%
Cost per ounce	\$0.06	\$0.21	\$0.15	\$0.16

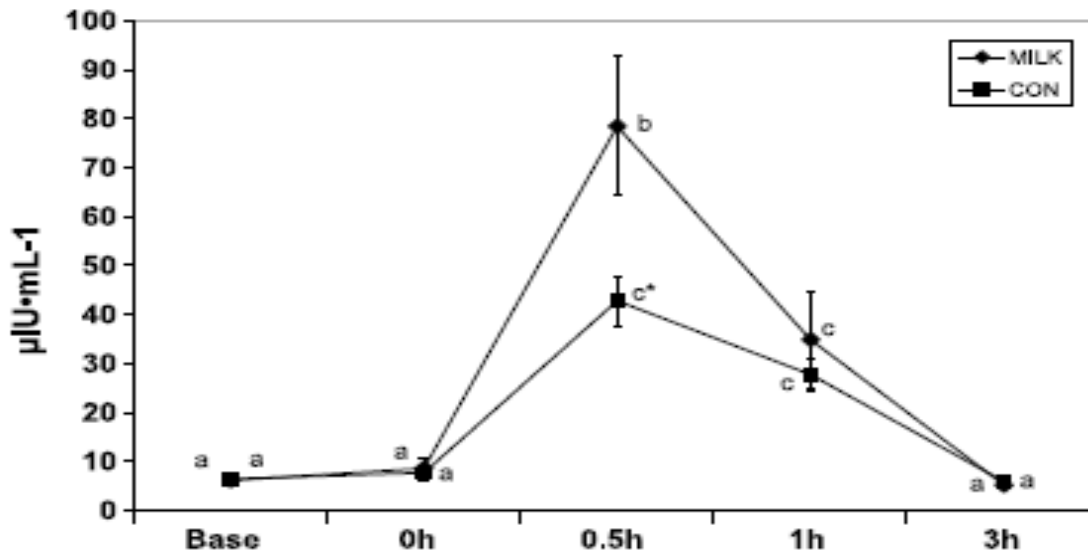


**Figure 1** — Time to exhaustion and total work performed during the endurance performance trial following ingestion of three different recovery drinks. \*Significantly different from carbohydrate replacement drink ( $P < 0.05$ ).

Karp J et al. Chocolate milk as a post-exercise recovery aid. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2006;16:78-91.



**Figure 2**—Heart rate (beats/min) during the endurance performance trial following ingestion of three different recovery drinks. Heart rate did not differ between treatments at any time point during exercise. \*None of the subjects during the carbohydrate replacement drink trial reached 45 min.



**FIGURE 5**—Plasma insulin concentration during 3 h of recovery from 45 min of running at 65% of  $\dot{V}O_{2\text{peak}}$  after consuming either MILK or an isocaloric CON. Data are means  $\pm$  SE,  $n = 8$ . Comparisons sharing different *letters* are statistically significant. \*Trend toward significant difference from CON at 0.5 h after exercise ( $P = 0.08$ ). Base, baseline sample at beginning of protocol; 0 h, 0 h after exercise; 0.5 h, 0.5 h after exercise; 1 h, 1 h after exercise; 3 h, 3 h after exercise.

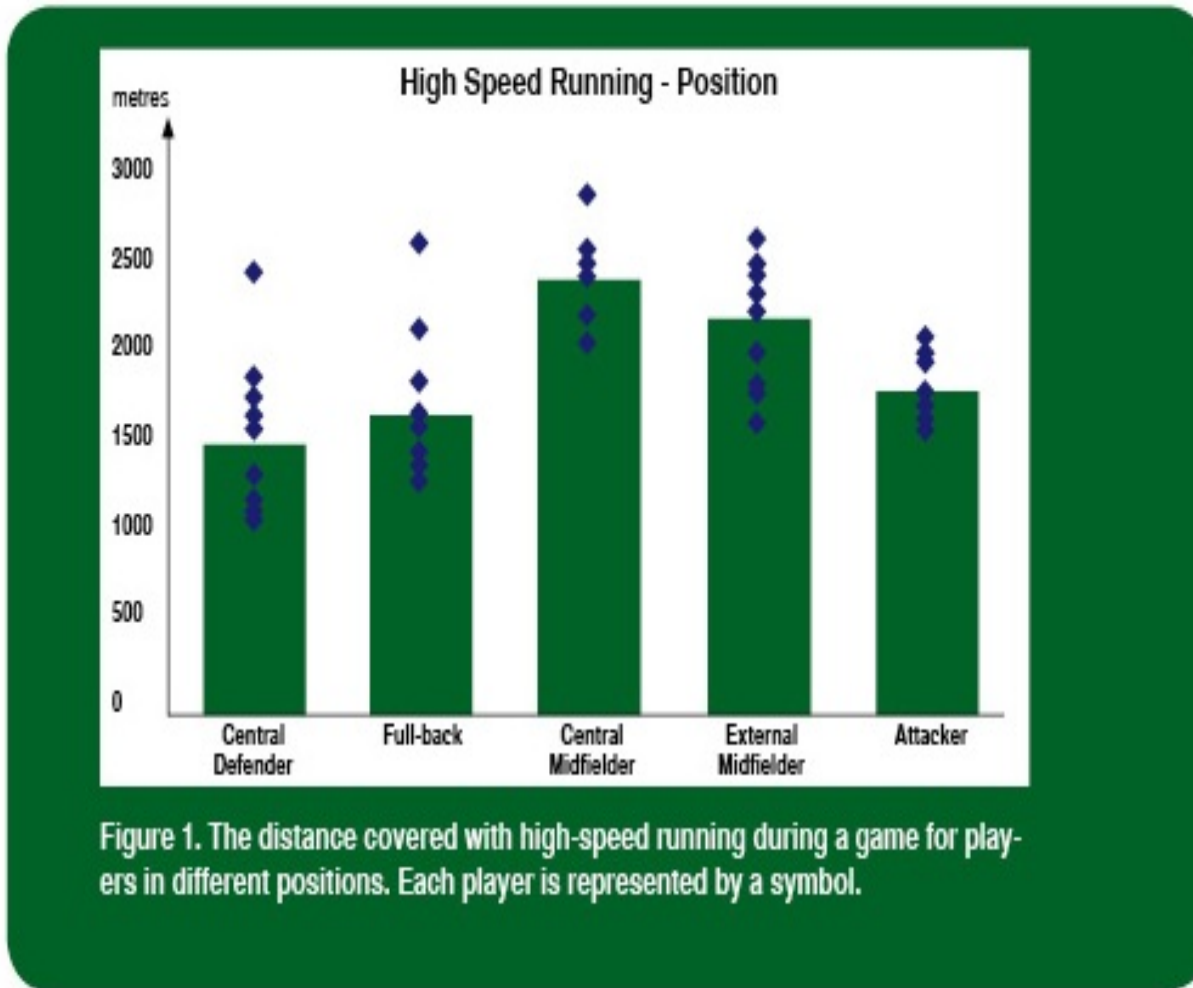
Lunn WR, Pasiakos SM, Colletto MR, Karfonta KE, Carbone JW, Anderson JM, Rodriguez Nr. Chocolate Milk and Endurance Exercise Recovery: Protein Balance, Glycogen, and Performance. *Med. Sci. Sports. Exerc.*, Vol. 44, No. 4, pp. 682–691, 2012

○ Takım sporlarında,  
sporcunun oyundaki pozisyonu ve vücut  
ağırlığı gibi farklılıklar,

sporcuların enerji gereksinimlerinin de  
birbirinden farklı olmasına neden  
olmaktadır.

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., “Practical Applications in Sports Nutrition”, Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

Paker S., “Sporda Beslenme”. Gen matbaacılık, 3. baskı, s.74, Ankara, 1996.



Bradley, P.S., C. Lago-Peñas, E. Rey, and A. Gomez Diaz (2013b). The effect of high and low percentage ball possession on physical and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *J. Sports Sci.* 31(12):1261-1270.

Figure 2

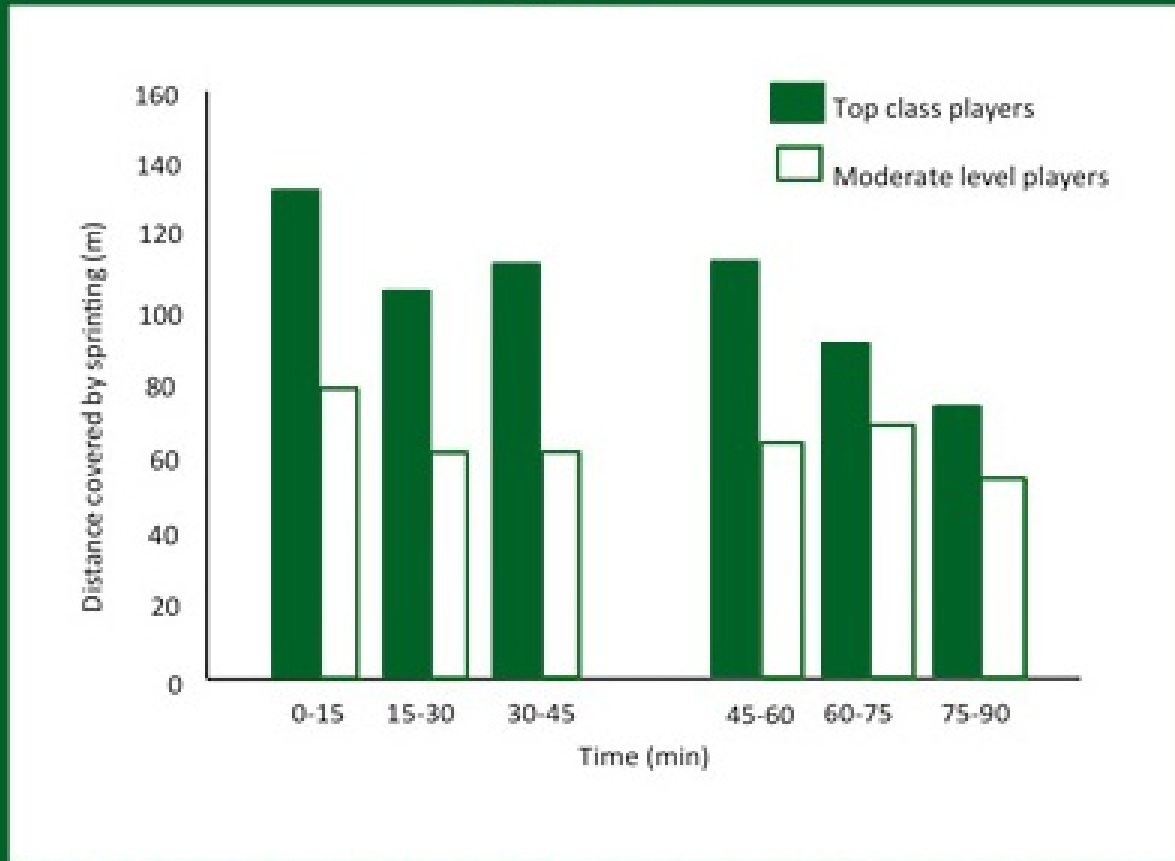


Figure 2. Distance covered by sprinting in 15 min intervals during a 90 min game by top class and moderate level players. Adapted from Mohr et al., (2003).

Mohr, M., P. Krstrup and J. Bangsbo (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci* 21(7): 519-528.



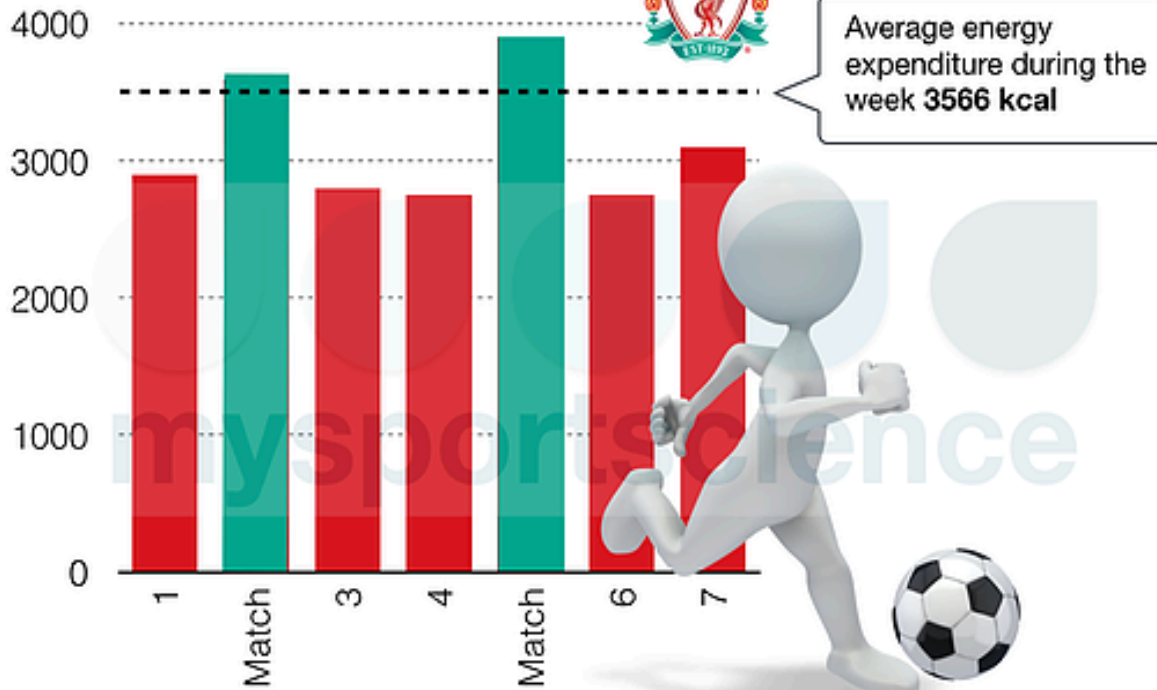
- Örneğin, futbol oyuncularının enerji gereksinimi yaklaşık 3800-4000 kkal/gün olarak belirlenmesine karşın gerçek gereksinim, sporcunun kişisel özellikleri ve oyundaki pozisyonuna göre değişmektedir.
- Bu nedenle beslenme planı, kişiye özel hazırlanmalıdır

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., “Practical Applications in Sports Nutrition”, Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

# Energy intake in EPL players



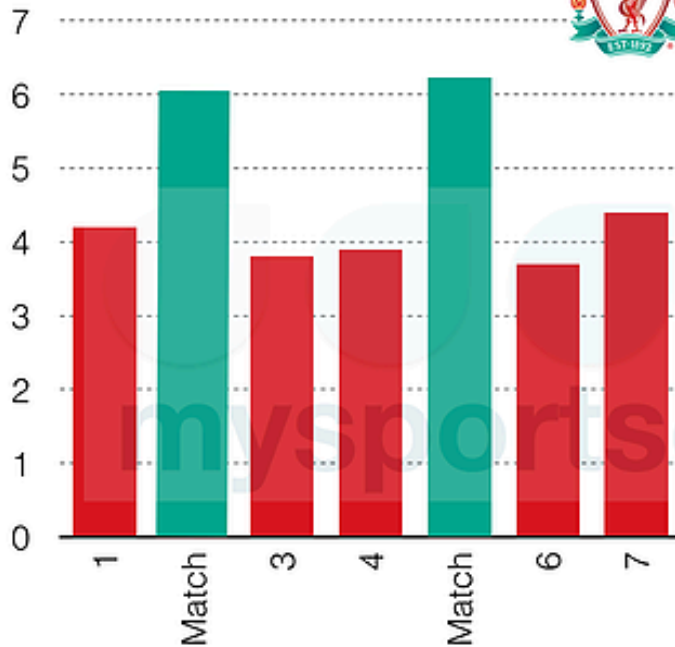
@joukendrup



Adapted from Anderson et al IJSNEM 2017

Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2017 Jan 4:1-25. doi: 10.1123/ijsnem.2016-0259. [Epub ahead of print] Energy Intake and Expenditure of Professional Soccer Players of the English Premier League: Evidence of Carbohydrate Periodization. Anderson L<sup>1</sup>, Orme P<sup>1</sup>, Naughton RJ<sup>2</sup>, Close GL<sup>1</sup>, Milsom J<sup>1,3</sup>, Rydings D<sup>1,3</sup>, O'Boyle A<sup>1,3</sup>, Di Michele R<sup>4</sup>, Louis J<sup>1</sup>, Hambley C<sup>5</sup>, Speakman JR<sup>5</sup>, Morgans R<sup>6</sup>, Drust B<sup>1</sup>, Morton JP<sup>1</sup>.

# Carbohydrate intake in EPL players



Adapted from Anderson et al IJSNEM 2017



Unlock the Power of Science to Optimise Performance



@jeukendrup

www.mysportscience.com

Carbohydrate intake is higher on match days

Can intake be further optimised?



Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2017 Jan 4:1-25. doi: 10.1123/ijsnem.2016-0259. [Epub ahead of print] Energy Intake and Expenditure of Professional Soccer Players of the English Premier League: Evidence of Carbohydrate Periodization. Anderson L<sup>1</sup>, Orme P<sup>1</sup>, Naughton RJ<sup>2</sup>, Close GL<sup>1</sup>, Milsom J<sup>1,3</sup>, Rydings D<sup>1,3</sup>, O'Boyle A<sup>1,3</sup>, Di Michele R<sup>4</sup>, Louis J<sup>1</sup>, Hambley C<sup>5</sup>, Speakman JR<sup>5</sup>, Morgans R<sup>6</sup>, Drust B<sup>1</sup>, Morton JP<sup>1</sup>.

Takım sporcuları arasındaki antrenman yoğunlukları, oyundaki pozisyonları farklı olacağından, karbonhidrat gereksinimleri de farklılık göstermektedir

- ❑ Orta düzeyde süre ve düşük şiddetli antrenmanlarda; 6-7 g/kg/gün,
- ❑ orta şiddetten yüksek şiddetliye geçen antrenmanlarda; 7-10 g/kg/gün,
- ❑ yoğun egzersiz programlarında (4-6 gün/hafta) ise; 10-12 g/kg/gün karbonhidrata gereksinim duyulur

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., “Practical Applications in Sports Nutrition”, Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

Hawley J., Dennis SC., Noakes TD., “Carbohydrate, fluid and electrolyte requirements of the soccer player: a review”, Int J Sport Nutr, 3, pp. 221-236, 1994.

Tablo 2: Günlük enerji gereksiniminin hesaplanması (Fink vd, 2006)

Cinsiyet ve yaş	Denklem (vücut ağırlığı kg cinsinden)	Aktivite faktörü
Erkek, 10-18 yaş	$BMH=(17.5 \times \text{vücut ağırlığı}) + 651$	1.6-2.4
Erkek, 18-30 yaş	$BMH=(15.3 \times \text{vücut ağırlığı}) + 679$	1.6-2.4
Erkek, 30-60 yaş	$BMH=(11.6 \times \text{vücut ağırlığı}) + 879$	1.6-2.4
Kadın, 10-18 yaş	$BMH=(12.2 \times \text{vücut ağırlığı}) + 749$	1.6-2.4
Kadın, 18-30 yaş	$BMH=(14.7 \times \text{vücut ağırlığı}) + 496$	1.6-2.4
Kadın, 30-60 yaş	$BMH=(8.7 \times \text{vücut ağırlığı}) + 829$	1.6-2.4

*World Health Organization, Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation.*

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., “Practical Applications in Sports Nutrition”, Jones and Bartlett Publishers,, Canada, 2006.

**Tablo 3: Takım sporcuları için antrenman/maç dönemi karbonhidrat gereksinimleri**  
(Mujika ve Burke, 2010, Burke ve Cox, 2010 )

Toparlanma ve yakıt için günlük gereksinim		Karbonhidrat gereksinimi (g/kg/gün)
Minimal şiddet	Hafif antrenman programı (düşük şiddetli)	3-5 g/kg/gün
Orta yoğunluk	Orta şiddetli egzersiz (1 saat/gün)	5-7 g/kg/gün
Yüksek yoğunluk	Dayanıklılık programı (1-3 saat/gün, orta-yüksek şiddetli)	6-10 g/kg/gün
Çok yüksek yoğunluk	Ekstrem egzersiz (>4-5 saat/gün, orta-çok yüksek şiddetli)	10-12 g/kg/gün
Yakıt gereksiniminde özel durumlar		
Maksimal yakıt desteği	Maç öncesi karbonhidrat yükleme	7-12 g/kg/ 24 saat

Mujika, I., & Burke, L.M. (2010). Nutrition in team sports. *Ann Nutr Metab*, 57 Suppl 2:26-35. doi: 10.1159/000322700.

Burke, L., & Cox, G. (2010). *The Complete Guide to Food for Sports Performance*, Third edition. Allen and Unwin, Sydney.

- Oyun sonlarına doğru, karaciğer glikojen depolarındaki ve kan glikoz seviyesindeki düşmeye bağlı olarak, performans olumsuz yönde etkilenmektedir.
- Oyun sırasında karbonhidrat tüketildiğinde ise, sporcuların kavrama yeteneğinin, oyun hızının arttığı belirlenmiştir.

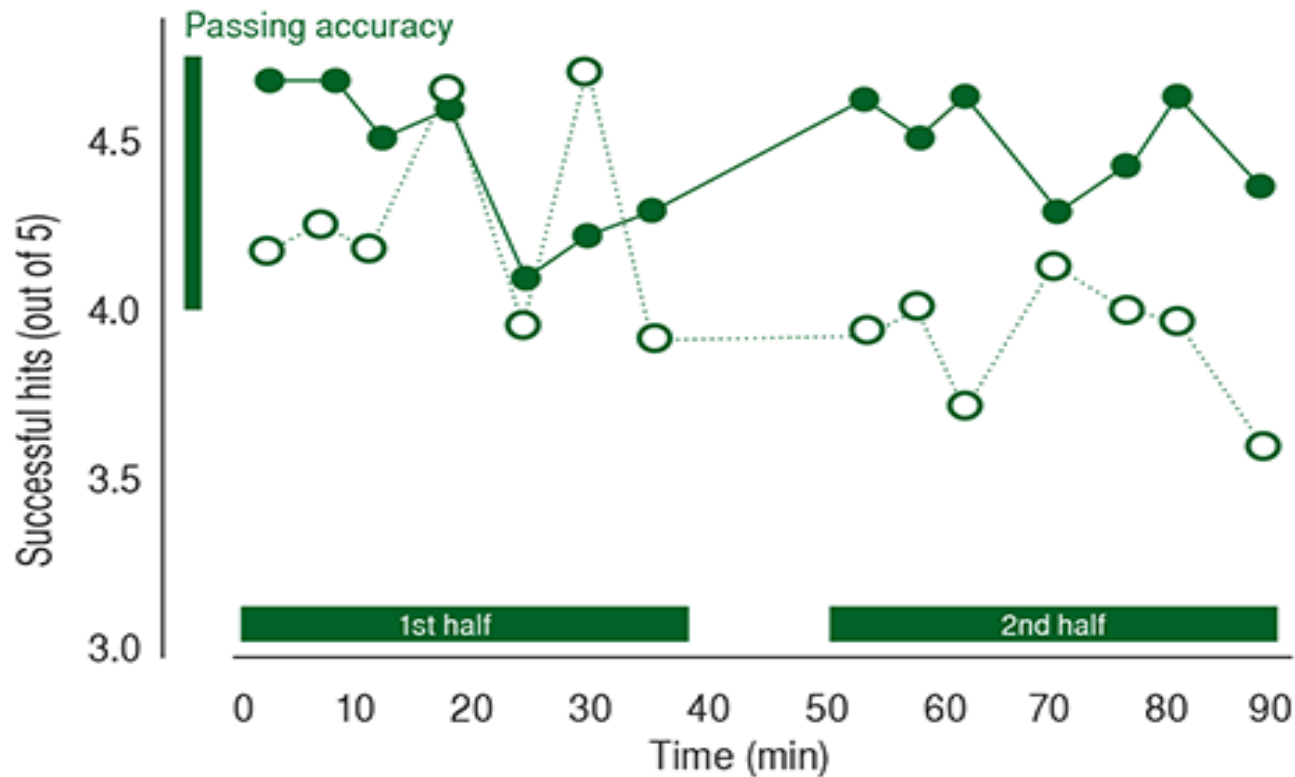


Figure 1. Passing accuracy of male rugby union players following caffeine (.) and placebo (o) ingestion. Compared to placebo, caffeine (6 mg/kg) ingestion 70 min prior to a simulated rugby game resulted in a 10% improvement in passing accuracy. This was observed early in the test and even more so in the second half (i.e., when the subjects were fatigued). Values are means; bar is between-subject SD.



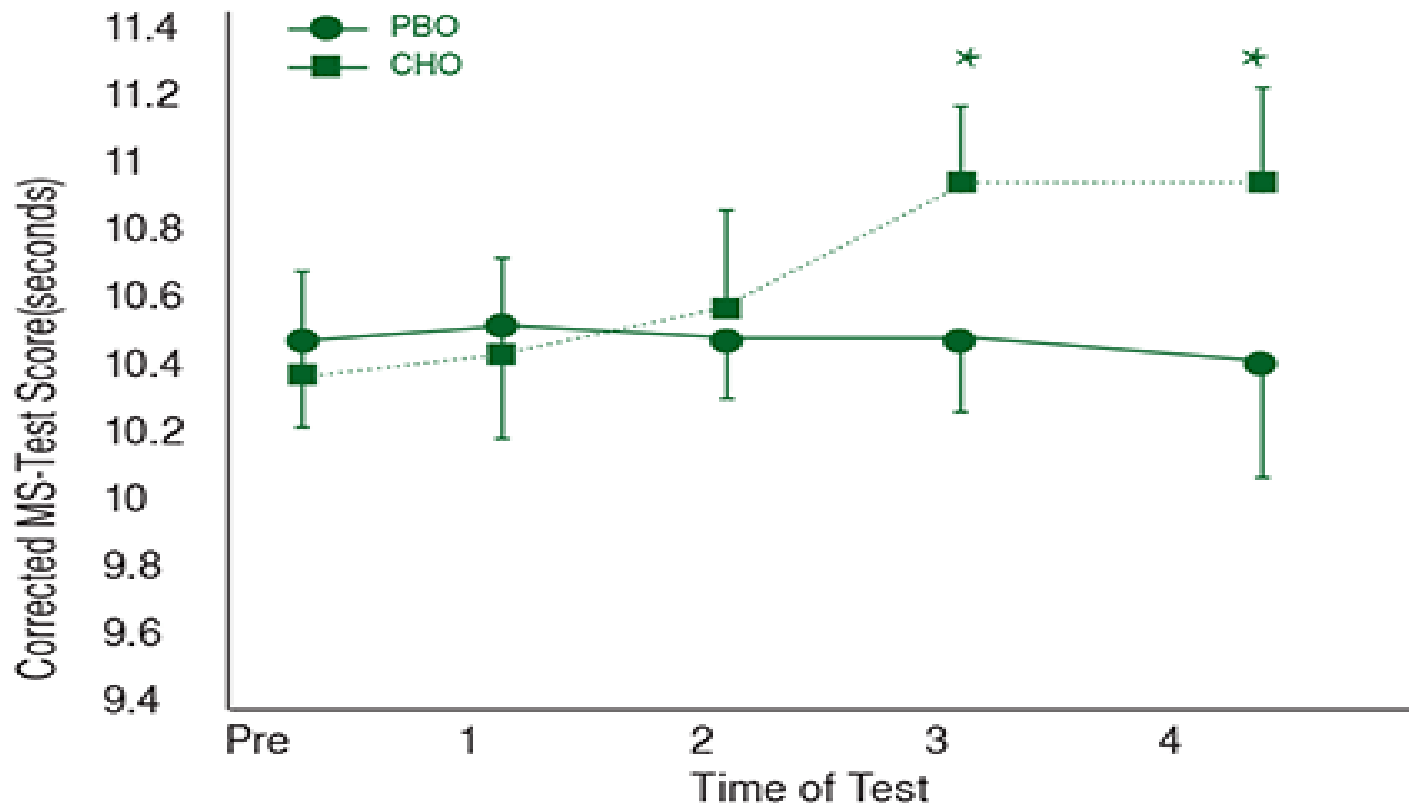


Figure 2. Motor skill performance with a 6% carbohydrate solution (CHO, ~41 g/h) and a flavored placebo (PBO) ingested before and during an intermittent high-intensity exercise protocol simulating a team game (four 15-min quarters and 20-min halftime). The athletes' performance during the motor skill test (which required a combination of speed and agility) was significantly improved with CHO vs. PBO, but only in the 3rd and 4th quarters of the simulated game (i.e., when the subjects were fatigued). Values are mean  $\pm$  SEM; \*  $P < 0.05$  for CHO compared with PBO.

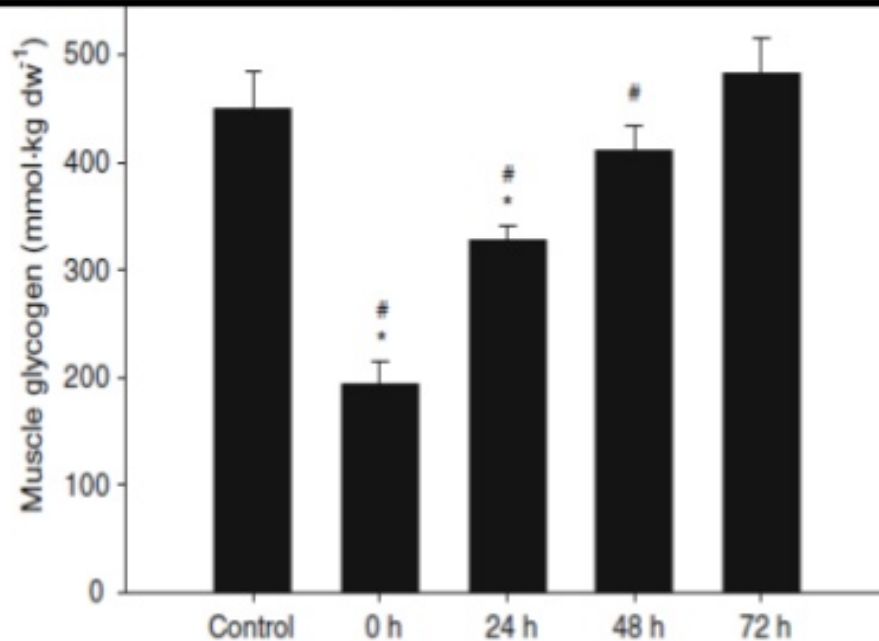
# RESTORE: NEED FOR AN AGGRESSIVE STRATEGY?

-7 professional soccer players,

- Biopsies pre, post +24h, +48h & +72h post match.

- Controlled High CHO diet (9.5g/kg/day)

**Yes, if your team is playing 2 matches within the week or if you need to undertake a significant training load between matches**



*Krustrup et al. EJAP 2011*



Krustrup P, Ortenblad N, Nielsen J, Nybo L, Gunnarsson TP, Iaia FM, Bangsbo J (2011) Maximal voluntary contraction force, SR function and glycogen resynthesis during the first 72 h after a high-level competitive soccer game. *Eur J Appl Physiol* 111:2987–2995

Yarışma sırasında %6-8 karbonhidrat içeren spor içeceği tüketildiğinde (200-250 ml/10-15 dk) hem yeterli hidrasyon sağlanmış hem de 30-60 g karbonhidrat tüketimi kolaylıkla sağlanmış olmaktadır



“Joint Pozition Statement. Nutrition and Athletic Performance. American Dietetic Association”, Dietitians of Canada, Am College of Sport Med, pp. 709-31, 2009.

Figure 2



**Figure 2.** Fluid balance in professional soccer players (mean  $\pm$  SD; n = 17) resulting in 3.4% dehydration. Adapted from Aragón-Vargas et al., *Eur. J. Sports. Sci.* 9(5):269-276; 2009.

Aragón-Vargas, L.F., J. Moncada-Jiménez, J. Hernández-Elizondo, A. Barrenechea, M. Monde-Alvarado (2009) Evaluation of pre-game hydration status, heat stress, and fluid balance during professional soccer competition in the heat. *Eur. J. Sport. Sci.* 9:269–276.

- Çoğu takım sporu, salon dışında oynanmakta, güneşe, sıcağa ve neme maruz kalınmaktadır.
- Salonda ise nemin de etkisiyle yeterli ventilasyon yapılamamaktadır.
- Bazı branşlarda giyilen ağır kıyafetler, koruyucu ekipmanlar, başlıklar, önemli oranda ısı kaybına yol açmakta ve buna bağlı olarak terleme artmaktadır (Fink ve ark, 2006; American Dietetic Association, 2009)

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., “Practical Applications in Sports Nutrition”, Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

American Dietetic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine, Rodriguez, N.R., Di Marco, N.M. & Langley, S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*, 41(3),709-31. doi: 10.1249/MSS.0b013e31890eb86

Tablo 4: ACSM (American College of Sports Medicine) sıvı tüketim önerileri (Benardot, 2012)

Zaman	Miktar
Egzersizden 2 saat önce	500 mL
Egzersiz sırasında	600-1200 mL/saat (150-300 mL/her 15-20 dak)
Egzersiz sonrasında	Egzersiz sonrası vücut ağırlığındaki değişime bağlı olarak kaybedilen 1 kg için 1 L sıvı

Benardot, D. (2012). *Advanced Sports Nutrition. Second Edition. Human Kinetics, Canada.*

Takım sporcuları arasında yarışma sırasındaki çarpışma ve vuruşmalara, vücuttaki sıyrılma, yara gibi durumlara bağlı olarak protein gereksiniminde artış meydana gelebilmektedir. 1.2-1.7 g/kg protein tüketimi önerilmektedir

Fink HH., Burgoon LA., Mikesky AE., “Practical Applications in Sports Nutrition”, Jones and Bartlett Publishers, pp.332, 363-428, 2015.3-428, 2015.3-428, Canada, 2006.

“Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. American Dietetic Association”, Dietitians of Canada, Am College of Sport Med, pp. 709-31, 2009.

- takım sporcuları için >1 saat fazla süren yüksek şiddetli egzersizlerde, egzersizden 1-4 saat öncesinde; 1-4 g/kg karbonhidrat,
- egzersiz sırasında 30-60g/saat karbonhidrat
- egzersiz sonrası ise 1-1.2 g/kg/saat karbonhidrat + 20-25 g protein (6 g. Leucine)



Baker, L.B., Heaton, L.E., Nuccio, R.P., & Stein, K.W. (2014). Dietitian-observed macronutrient intakes of young skill and team-sport athletes: adequacy of pre, during, and postexercise nutrition. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 24(2),166-76. doi: 10.1123/ijsnem.2013-0132.



- ❑ Çoğu takım sporunun karakteristik özelliği, oyun sırasında kısa süreli patlayıcı güç gerektiren hareketlerin yoğun olarak yapılmasıdır. Özellikle aktivite sonrası ya da dinlenme molalarında aerobik enerji sistemi kullanılmaktadır.
- ❑ Enerjinin yağlardan karşılanamaması, karbonhidrat depolarının çabuk tükenmesine yol açarak, sporcunun performansının düşmesine neden olur
- ❑ Takım sporcuları için önerilen yağ düzeyi, tüm sporcular için yapılan öneriye benzer ve toplam enerjinin %20-30'unun yağlardan karşılanması gerekmektedir (Fink ve ark, 2006).

## Örnek;

E, 25 yaşında, 105 kg, her gün aerobik antrenmanlarla birlikte kuvvet antrenmanlarını uygulayan profesyonel basketbol oyuncusudur.

1. E, enerji gereksinimi;

$$\text{BMH} = (15.3 \times 105 \text{ kg}) + 679 = 2285 \text{ kkal}$$

$$\text{BMH} \times \text{aktivite faktörü} = 2285 \times (1.6-2.4) = 3656-5484 \text{ kkal}$$

2. Yağ gereksinimi;

Vücut ağırlığı başına tüketilmesi gereken yağ;

$$3656 \text{ kkal} \times \%20-30 = (731-1096 \text{ kkal}) \div 9 \text{ kkal/g} = 81-122 \text{ g/gün yağ tüketilmeli.}$$

$$5484 \text{ kkal} \times \%20-30 = (1096-1645 \text{ kkal}) \div 9 \text{ kkal/g} = 122-183 \text{ g/gün yağ tüketilmeli.}$$

*(1 g yağ=9 kkal enerji verir)*

□ Yüksek yağlı diyetin, özellikle orta zincirli yağ asitleri açısından, dayanıklılık ve ultradayanıklılık sporcularında yararı olduğu kanıtlanmasına karşın, takım sporcularında yüksek yağ alımının yararı ile ilgili kanıtlar mevcut değildir.

□ Yapılan bir çalışmada, 20 erkek takım sporcusuna yüksek yağlı diyet verilmiştir. 6 hafta sonra, anerobik güç testleri yapılmış ve kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Kontrol grubuna nazaran anaerobik güçte %25 azalma saptanmıştır (Fink ve ark, 2006; Fleming ve ark, 2003).

Fleming, J., Sharman, M.J., Avery, N.G., Love, D.M., Gómez, A.L., Scheett, T.P., Kraemer, W.J., & Volek, J.S. (2003). Endurance capacity and high-intensity exercise performance responses to a high-fat diet. *Int J Sport Nutr Exerc Metabol*, 13(4),466-78.

Fink, H.H., Burgoon, L.A., & Mikesky, A.E. (2006). *Practical Applications in Sports Nutrition*. Jones and Bartlett Publishers, Canada.

Tablo 6: Takım sporlarında kullanılan bazı sporcu ürünleri ve suplemanlar (Mujika ve Burke, 2010; Burke ve Cox, 2010).

Ürün	Özellikleri
<b>Kullanımı kesinleşen</b>	
Spor içecekleri	-Uzun süreli antrenman ve maçlar sırasında yakıt desteği ve rehidrasyon, antrenman/maç sonrası rehidrasyon -Terle kaybedilen minerallerin yerine konulmasına katkı sağlayıcı
Spor jelleri	Uzun süren maç ve antrenmanlar sırasında yakıt kaynağını desteklemede kullanışlı ve etkili
Spor barları	Maç öncesi öğün ve maç sonrası toparlanma için karbonhidrat, protein ve bazı mikro besin öğelerini içeren kullanışlı, taşınması kolay besin desteği
Sıvı suplemanlar	-Kuvvet egzersizi öncesi ve egzersiz sonrası toparlanmaya yardımcı karbonhidrat, protein ve mikro besin öğesi içeren besin destekleri -Özellikle kuvvet antrenmanları sırasında enerji ve besin öğesi destekleri sağlayıcı -Maç ve antrenman aralarında karbonhidrat desteği sağlamak amaçlı kolay tolere edilebilen sıvı formunda besin desteği -Seyahat sırasında sporculara enerji ve besin öğesi desteği
Multivitamin/mineral suplemanları	-Besin ile gereksinimin karşılanamadığı durumlarda -Enerjisi kısıtlı diyet uygulayan özellikle kadın sporcularda
Elektrolit suplemanları	Çok fazla terleyerek elektrolit kaybına bağlı kas krampları yaşayan sporcularda ter ile kaybedilen minerallerin yerine konulmasında

Burke, L., & Cox, G. (2010). *The Complete Guide to Food for Sports Performance, Third edition.* Allen and Unwin, Sydney.

Mujika, I., & Burke, L.M. (2010). Nutrition in team sports. *Ann Nutr Metab*, 57 Suppl 2:26-35. doi: 10.1159/000322700.

<b>Ergojenik etkisi güçlü</b>	
<b>Kreatin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kreatin suplemanı kasta kreatin fosfat içeriğini artırır ve fosfojen sistem için ATP yenilenme hızını geliştirir.</li> <li>-Çalışmalarda kreatin yüklemesinin, yüksek şiddetli toparlanma periyodu kısa olan sporlarda performansı geliştirdiği belirlenmiştir.</li> <li>-Kreatin kullanımı için protokol: 4-5 gün boyunca 2-5 g/gün toplam 20-30 g kreatin kullanımı şeklindedir.</li> <li>-Kreatin yüklemesi ile ~1 g akut sıvı birikimine bağlı akut ağırlık kazanımı söz konusu olabilmektedir.</li> </ul>
<b>Kafein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Yorgunluk algısını azaltarak uzun süreli egzersizlerde performansı geliştirebilir. Takım sporcuları ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.</li> <li>-Yorgunluk oluşmadan önce alınan 2 g/kg kafeinin, 6 g/kg kadar etkili olduğu belirtilmektedir.</li> </ul>
<b>Ergojenik etkisi muhtemel</b>	
<b>Bikarbonat sitrat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Takım sporlarında oyundan 1-2 saat önce 300 mg/kg bikarbonat ya da 500 mg/kg bikarbonat sitrat kullanımının kanın tamponlama yeteneğini geliştirerek performansı artırdığı yönünde bulgular mevcuttur.</li> </ul>
<b>β- alanin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3-6 g/gün beta alanin supleman alımının kas karnosin konsantrasyonunu artırdığı ve kas içi tamponlama yeteneğini geliştirdiği belirtilmektedir.</li> <li>Maç günü takım sporcuları üzerindeki etkisi ile ilgili çalışmalara ihtiyaç vardır.</li> </ul>

Burke, L., & Cox, G. (2010). *The Complete Guide to Food for Sports Performance, Third edition.* Allen and Unwin, Sydney.

Mujika, I., & Burke, L.M. (2010). Nutrition in team sports. *Ann Nutr Metab*, 57 Suppl 2:26-35. doi: 10.1159/000322700.

Category	Muscle Building Supplements	Weight Loss Supplements	Performance Enhancement
<b>Apparently effective and generally safe</b>	Weight gain powders Creatine Protein EAA	Low-calorie foods, MRPs and RTDs Ephedra, caffeine and salicin-containing thermogenic supplements taken at recommended doses in appropriate populations (ephedra banned by FDA)	Water and sports drinks Carbohydrates Creatine Sodium phosphate Sodium bicarbonate Caffeine B-alanine
<b>Possibly effective</b>	HMB (untrained individuals initiating training) BCAA	High-fibre diets Green tea extract Conjugated Linoleic Acids	Post-exercise carbohydrates & protein EAA BCAA HMB Glycerol
<b>Too early to tell</b>	$\alpha$ -Ketoglutarate $\alpha$ -Ketoisocaproate Ecdysterones Growth hormone releasing peptides and secretogues Omithine $\alpha$ -Ketoglutarate Zinc/magnesium aspartate	Gymnema sylvestre, chitosan Phosphatidyl Choline Betaine Coleus Forskolin DHEA Psychotropic Nutrients/Herbs	Medium chain triglycerides
<b>Apparently not effective and/or dangerous</b>	Glutamine Smilax Isoflavones Sulfo-polysaccharides (myostatin inhibitors) Boron Chromium Conjugated linoleic acids Gamma oryzanol Prohormones Tribulus terrestris Vanadyl sulfate (vanadium)	Calcium Pyruvate Chitosan Chromium (non-diabetics) HCA L- Carnitine Phosphates Herbal diuretics	Glutamine Ribose Inosine

Kreider et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. Journal of the International Society of Sports Nutrition 2010, 7:7-1-43.