

# تغذیه برای ورزشکاران استقامتی

# ترکیب غذا در غیر ورزشکاران و ورزشکاران

کربوهیدرات ۵۵ تا ۶۵٪ (حداقل ۴۵ درصد حداکثر در ورزشکاران تا آستانه تحمل حدود ۸۰ درصد)

چربی کمتر از ۳۰٪ (حداقل ۲۰ درصد و حداکثر ۳۰ درصد)

پروتئین ۱۰ تا ۱۵٪ (حداقل ۱۰ درصد و حداکثر ۴۰ درصد)

اسیدهای چرب

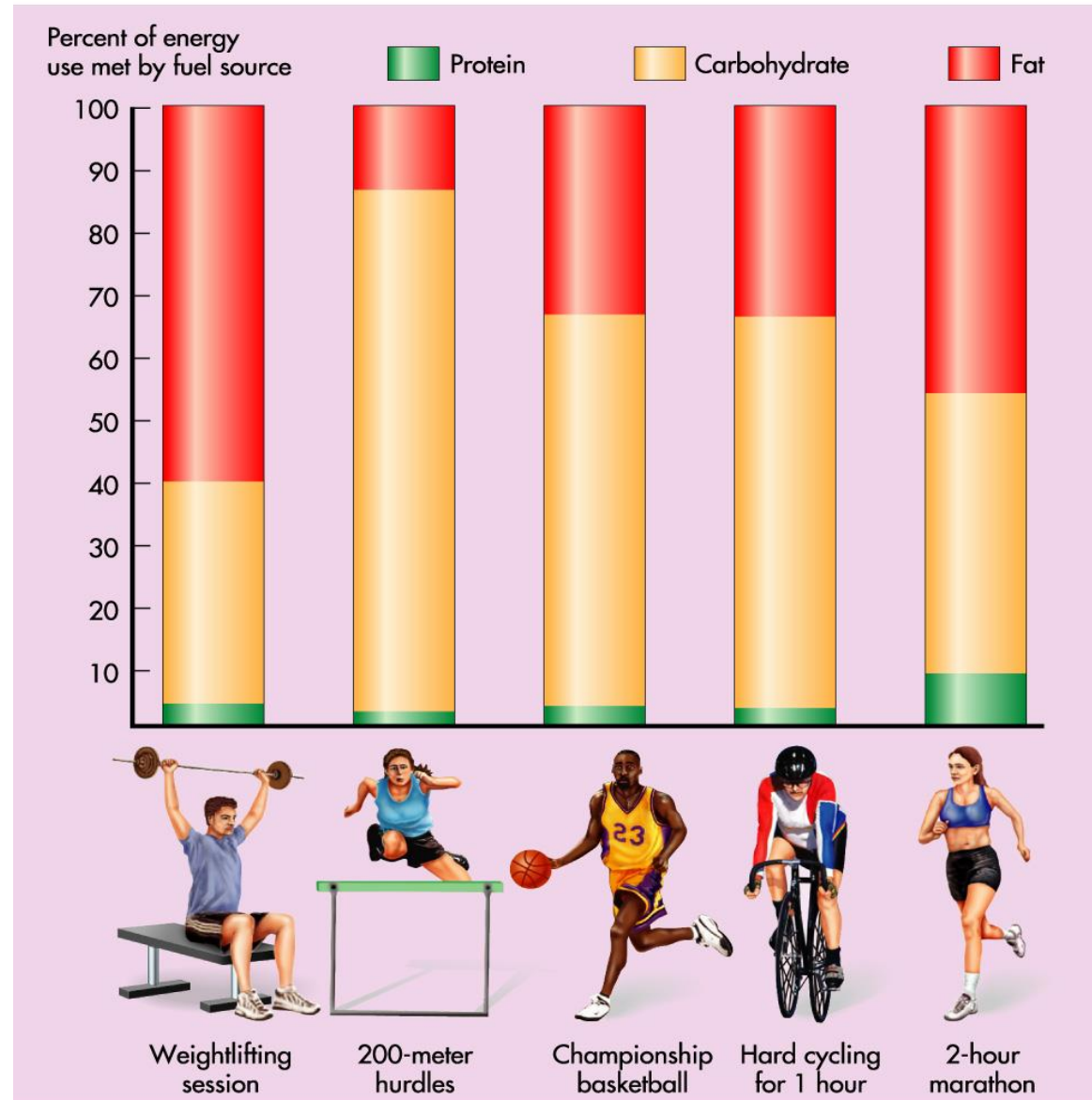
✓ ۱۰٪-۸٪ اشباع شده

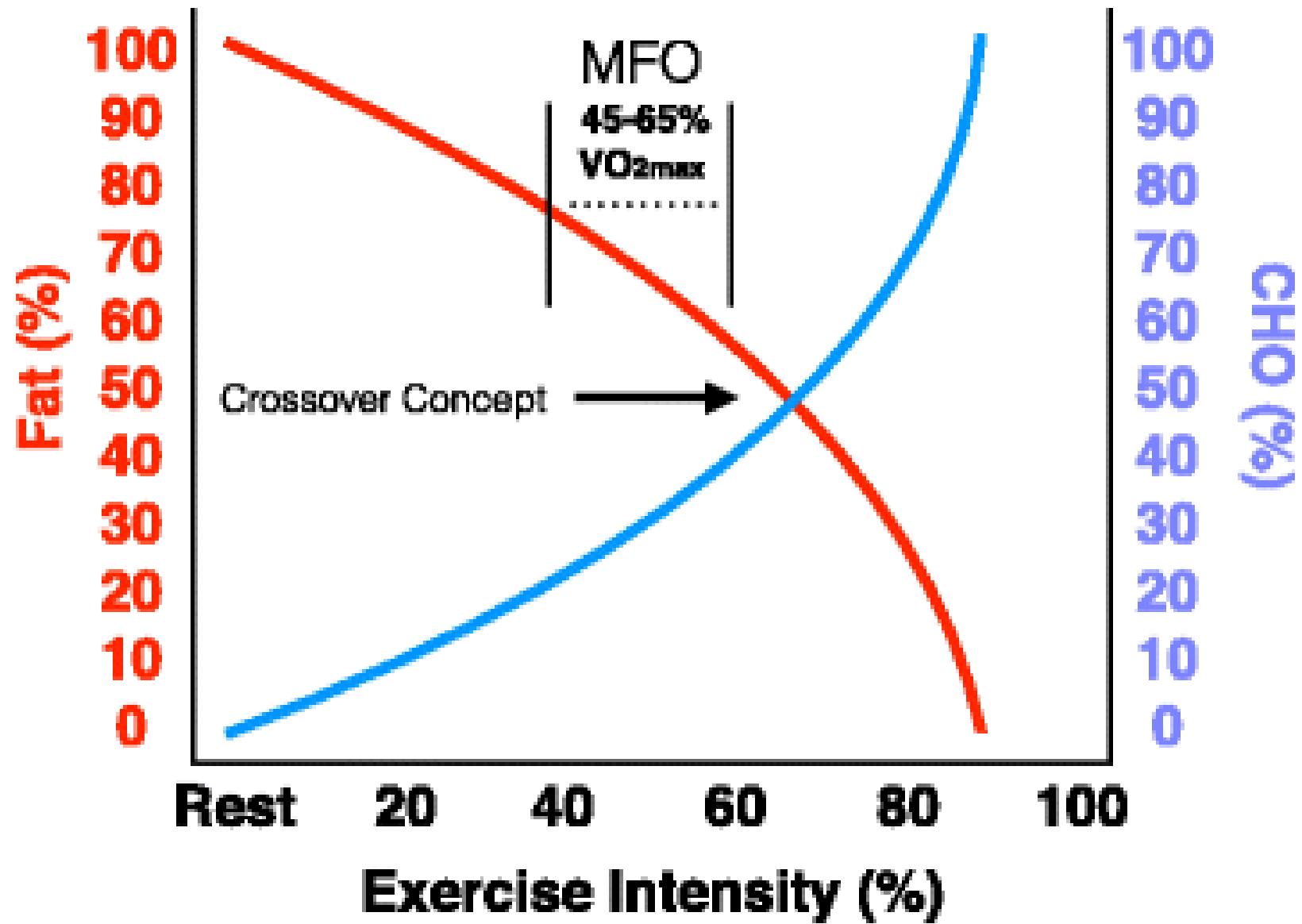
✓ بالای ۱۵٪ غیر اشباع تک واحدی

✓ بالای ۱۰٪ غیر اشباع چند واحدی

# Fuel Use During Physical Activity

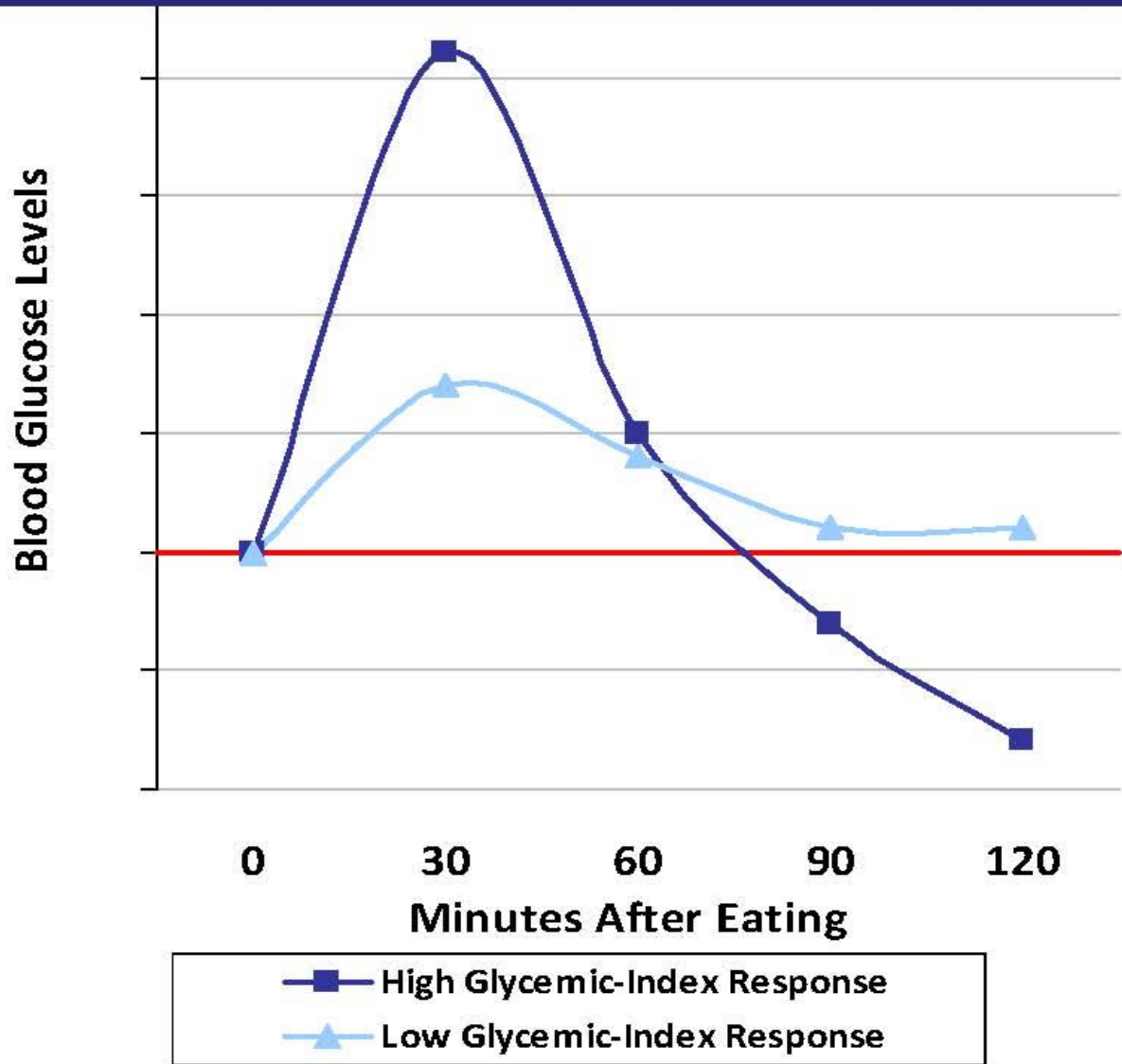
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.





# کربوهیدرات

**Chart A: Blood Glucose Response to High- and Low-Glycemic Foods**



# شاخص قندی

## Glycemic Index

Source: The Textbook of Natural Medicine

# Glycemic Index (GI)

**The GI reflects the rate of digestion and absorption of CHO**

$$\text{GI} = \frac{\text{Blood glucose area after test food}}{\text{Blood glucose area after reference food}} \times 100$$

**Glycemic Index of commonly consumed foods**

Based on Glucose as a level of 100

55-100+ is considered high

Maltose (as used in beer)	105
Glucose	100
White bread	95
Baked potatoes	95
Carrots (cooked)	85
carrots (juiced)	80
Rice cakes	80
Honey	75
Refined sugar	75
Corn (cooked)	75
Puffed Wheat	75
Cornflakes	75
White rice	70
Shredded wheat	70
Millet	70
Raisins (seedless)	65
Pasta	65
Bananas	60
Couscous	60
Basmati Rice	60
Spaghetti, white	60
Rye Sourdough	55
Wild rice	55
Brown rice	55
Popcorn	55
Kiwi, Grape, Mango	50
Whole-grain pasta	45
Plum, Apple, Orange	40
Lentils & Peas	40
Chick Peas	35
Apricot, dried	30
Milk	30
Nuts	15-30
<b>Hempseed</b>	15
Tomatoes	15
Soy beans	15
Green Vegetables	0-15



# Glycemic Load

- Glycemic index relative to the serving size
- Some CHO have high GI but are consumed in small quantities per serving
- $GL = (GI \times CHO/serving)/100$
- Ratings of glycemic loads
  - High GL = >20
  - Medium GL = 11-19
  - Low GL = <11

# Glycemic Load (GL)?

- The glycemic load (GL) takes into account the amount of carbohydrate (CHO) in a common serving in addition to its glycemic index (GI)

$$\text{GL} = (\text{GI of CHO} \times \text{grams of CHO per serving}) \div 100$$

- Example: Carrots (peeled, boiled) have a GI of 47 and 5 g CHO per serving

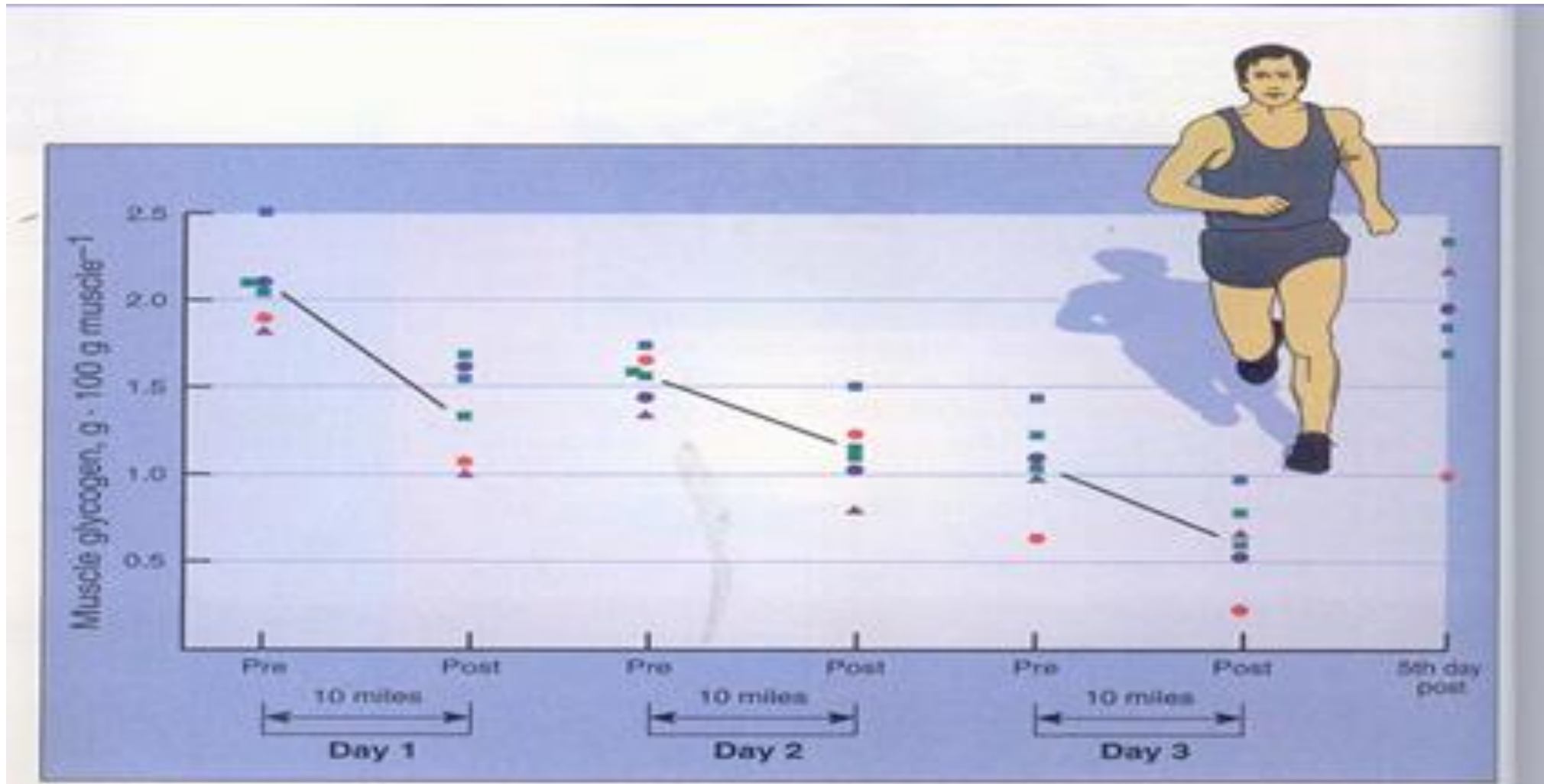
The GL of carrots is:  $(47 \times 5) \div 100 = \underline{2.4}$

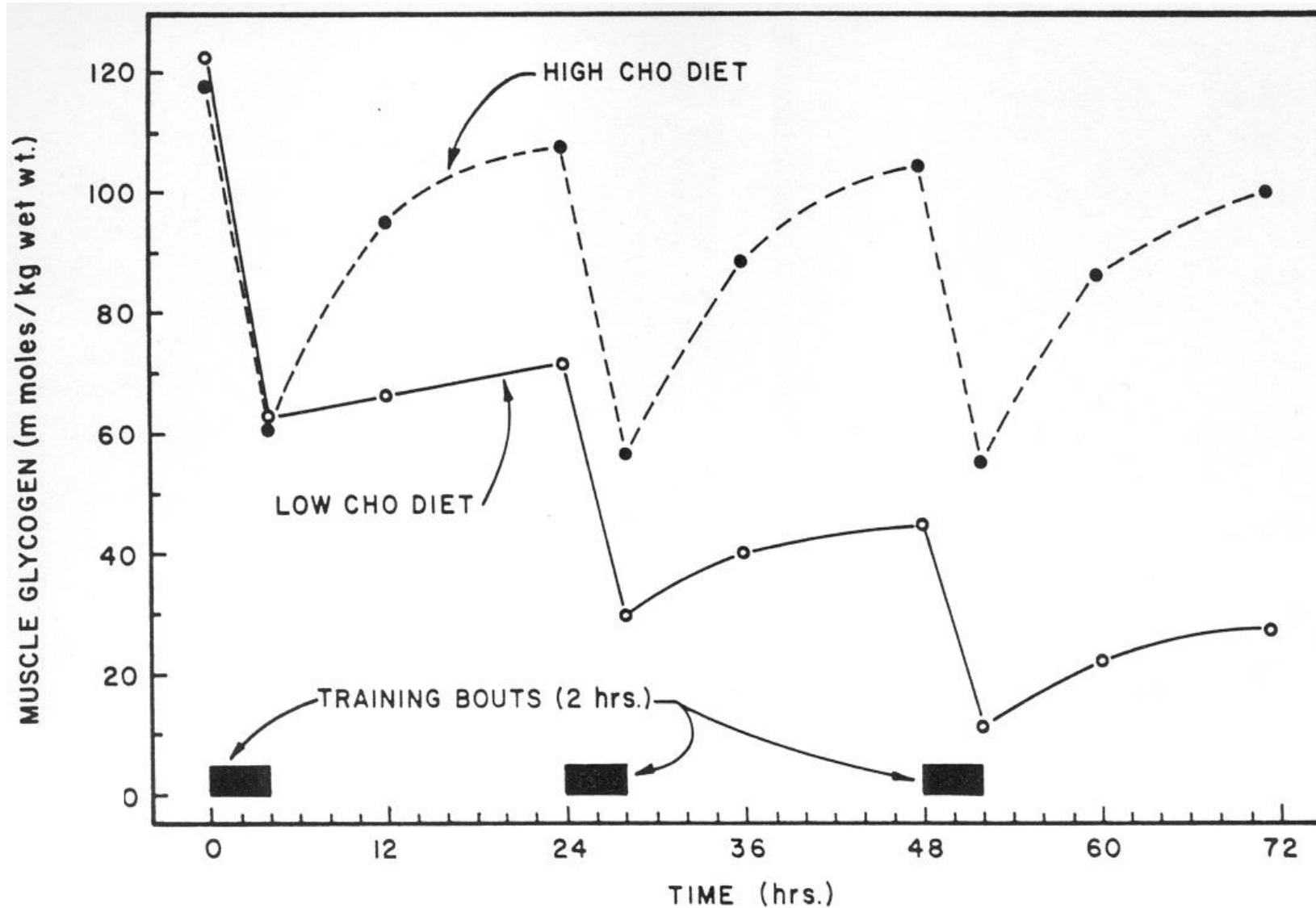
GLYCEMIC LOAD	VALUE
Low GL	0 – 10
Moderate GL	11 – 19
High GL	$\geq 20$

# مصرف کربوهیدرات در ورزش

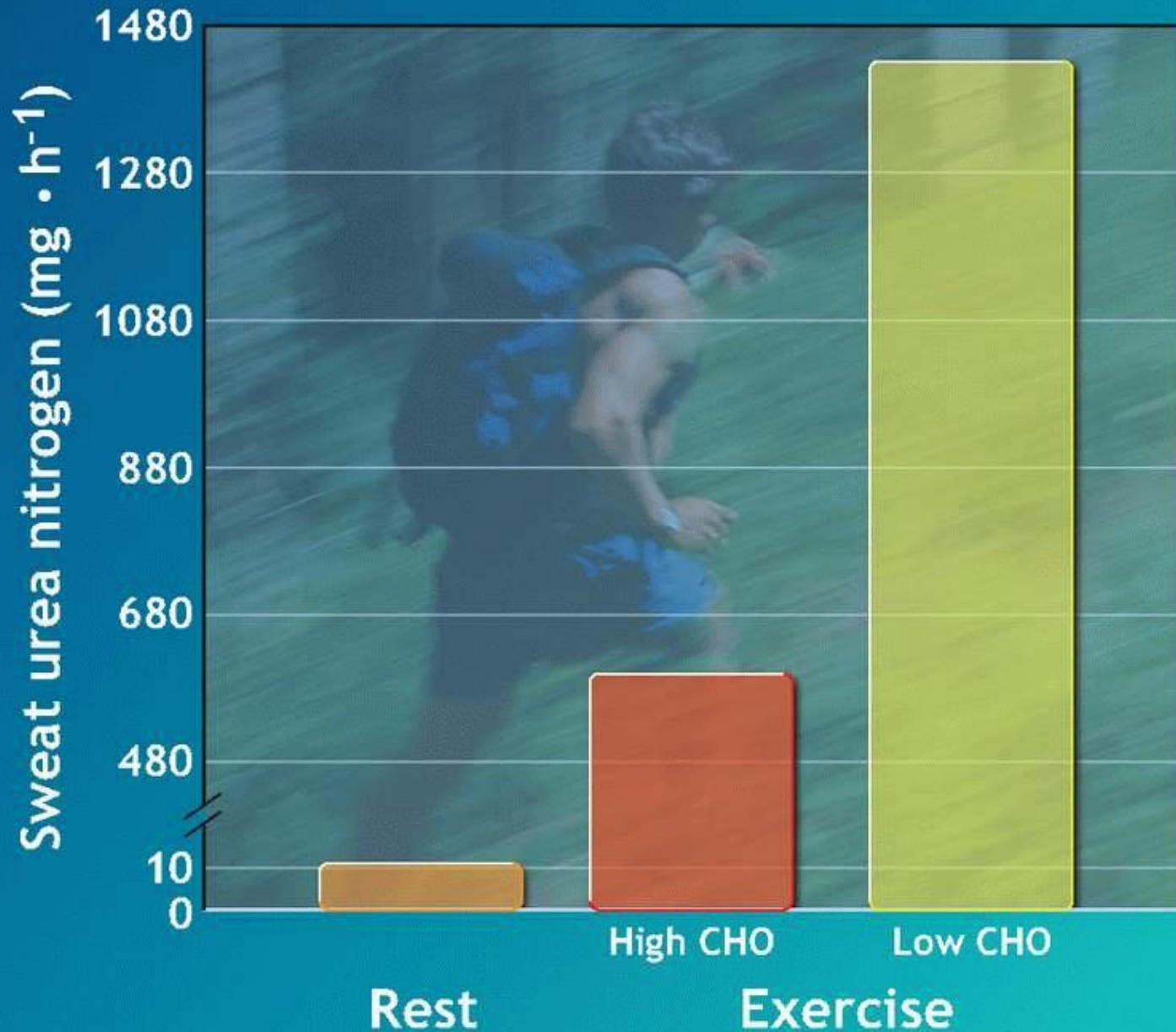
• در تمرینات

- جلسات متعدد و پی در پی تمرین و مسابقه ذخیره گلیکوژن عضلات را به مصرف می رساند.
- بنابراین هر رشته ورزشی که تمرینات بالای ۶۰ دقیقه داشته باشد نیاز به جایگزینی گلیکوژن تخلیه شده در تمرین می باشد.
- برای تمرینات زیر ۶۰ دقیقه رژیم غذایی معمولی کافی می باشد.





**Figure 3-2.** Muscle glycogen content of the vastus lateralis (thigh) during three successive days of heavy training with diets with caloric compositions of 40 percent carbohydrate (Low CHO) and 70 percent carbohydrate (High CHO).



به دلیل اینکه با کمبود کربوهیدرات بدن پروتئین سوزی می کند لذا برای رشد یا حفظ عضله با تمرین مقادیر کافی کربوهیدرات لازم است.

# تمرین

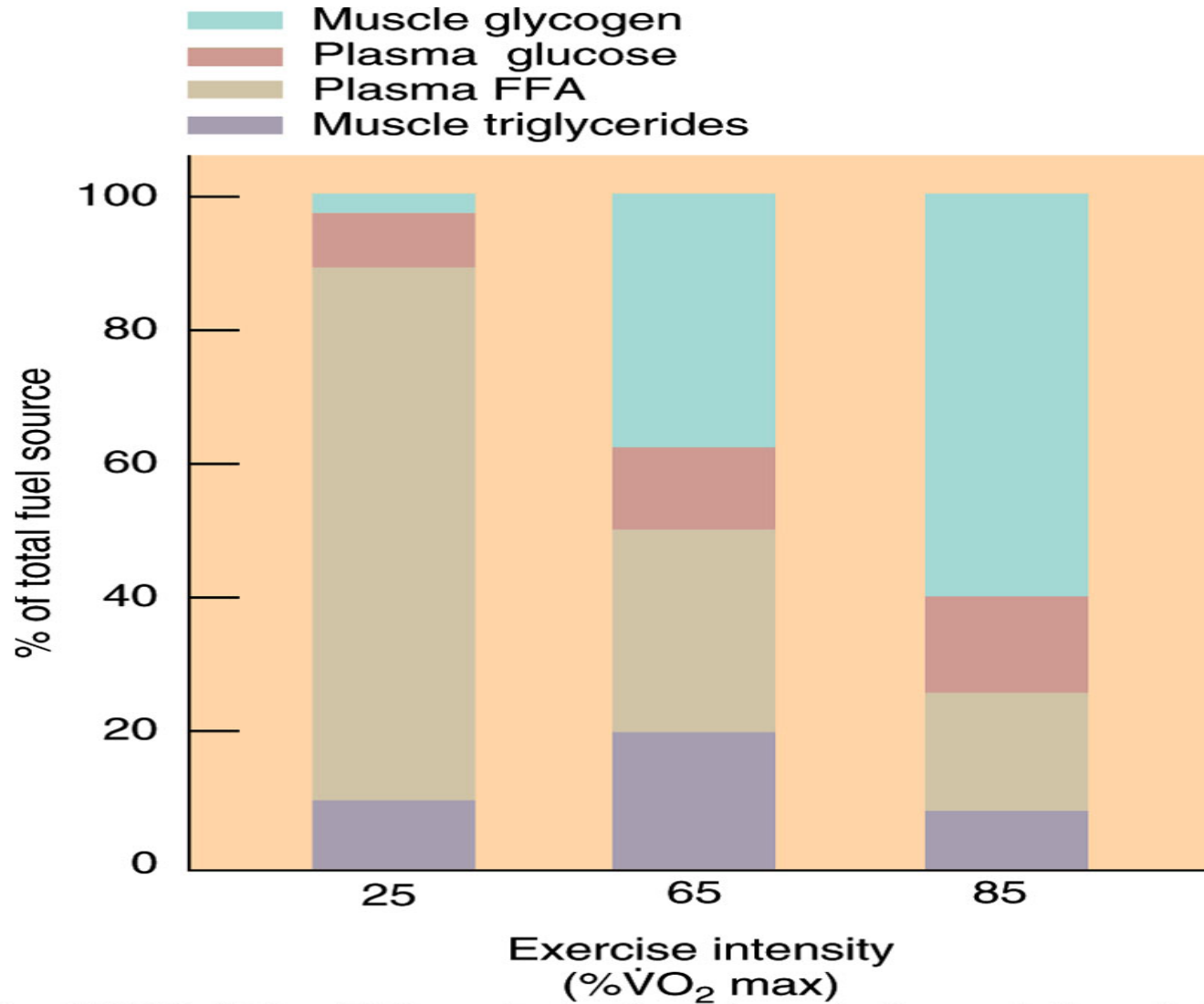
جنس: زن سن: ۲۵ سال قد: ۱۸۰ سانتیمتر وزن: ۷۵ کیلوگرم درصد چربی: ۱۸ درصد  
رشته ورزشی: تنیس خاکی  
مقدار تمرین در روز: ۵ ساعت  
شدت تمرین: میانگین ۶۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی  
مقدار تمرین در هفته: ۵ روز در هفته  
نوع تمرین: استقامتی - سرعتی - اینتروال  
زمان تمرین: ۹ تا ۱۱.۵ و ۱۷ تا ۱۹.۵  
توضیحات: مسابقه این ورزشکار دو ماه دیگر می باشد.

# عوامل موثر بر تخلیه کربوهیدرات

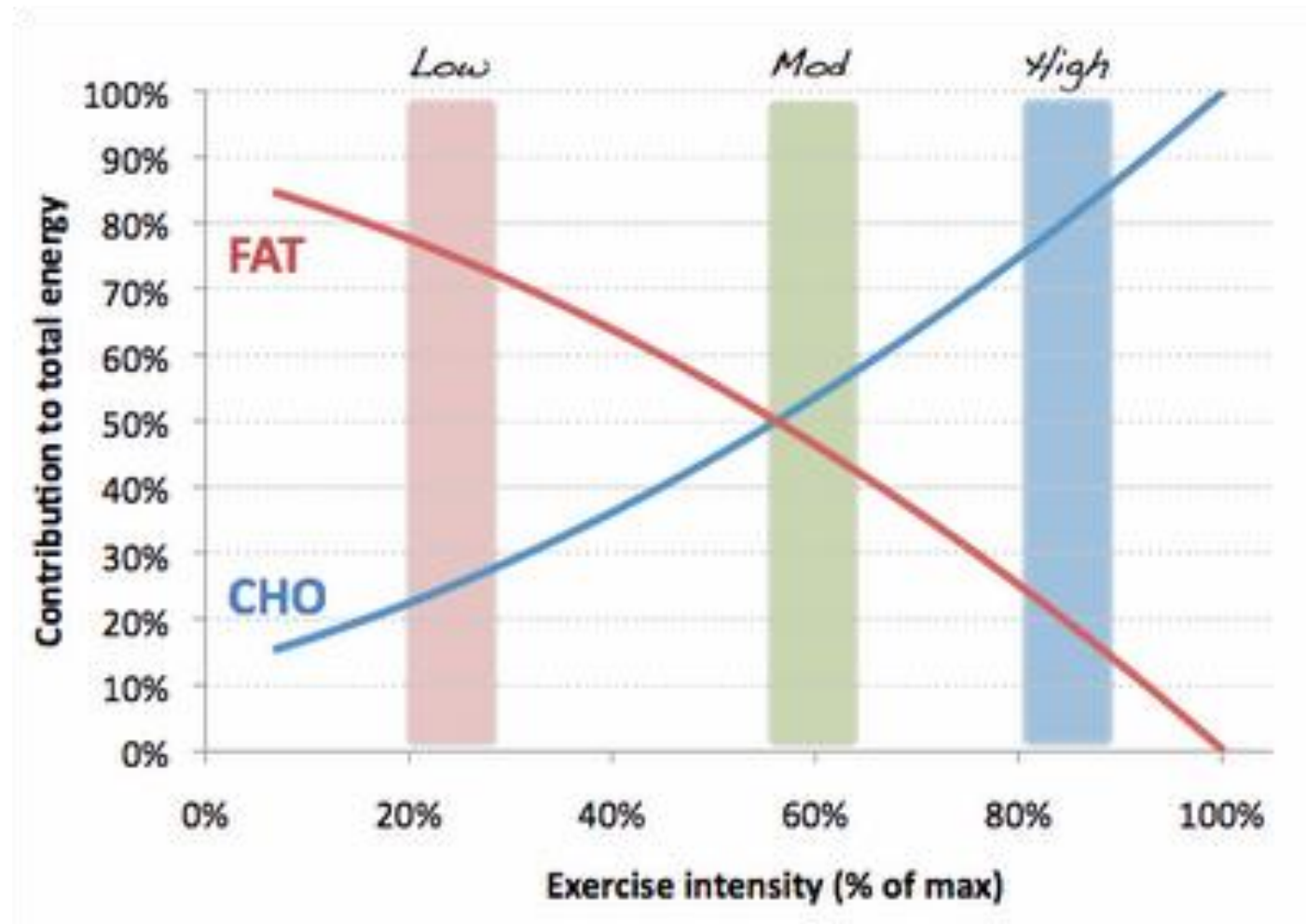
- شدت فعالیت
- مدت فعالیت
- وضعیت تمرین
- خوردن کربوهیدرات



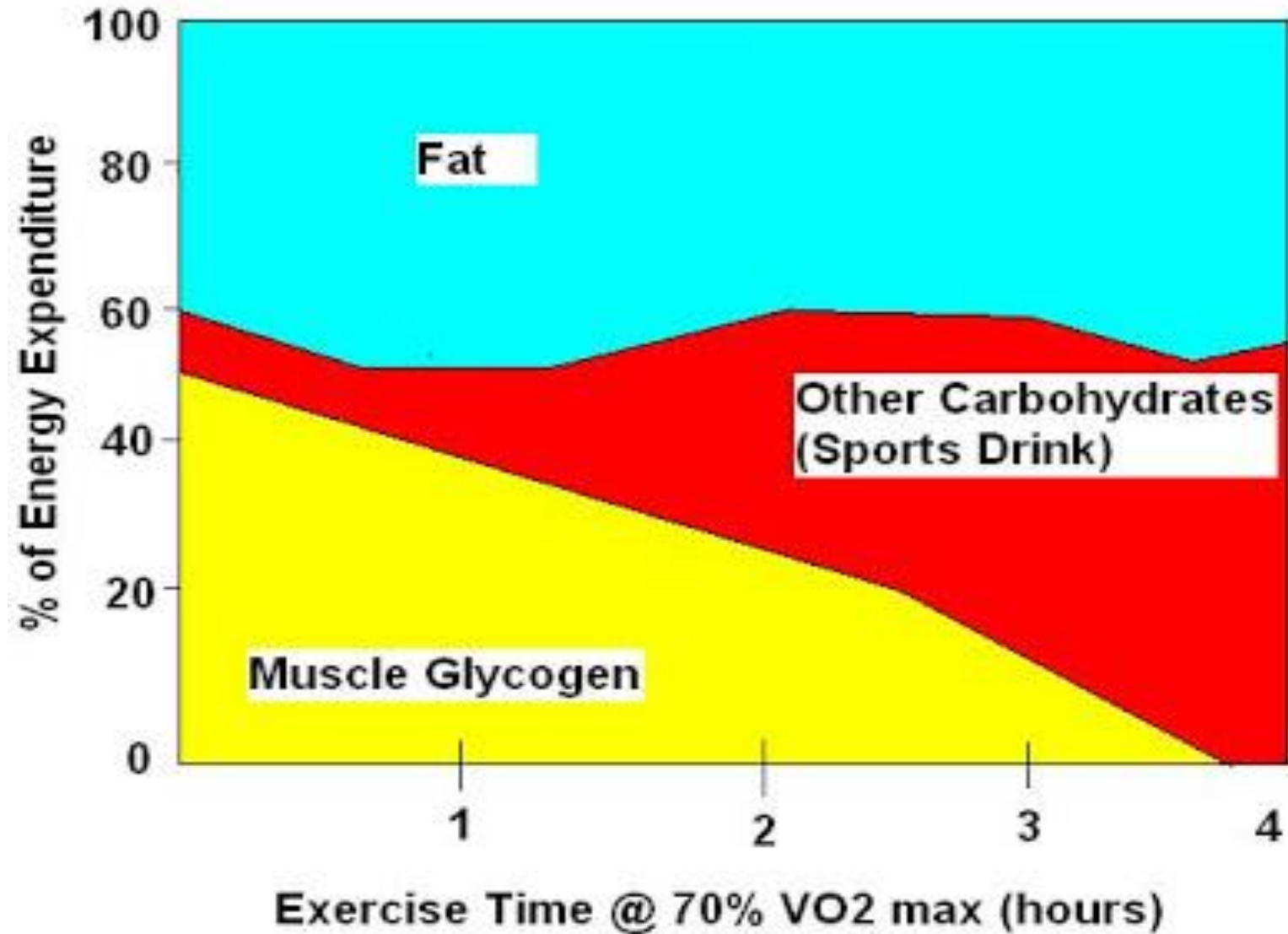
# سهم منابع سوختی هنگام فعالیت با شدت های مختلف



# تغییر سهم کربوهیدرات ها و چربی ها در تامین انرژی با افزایش شدت فعالیت

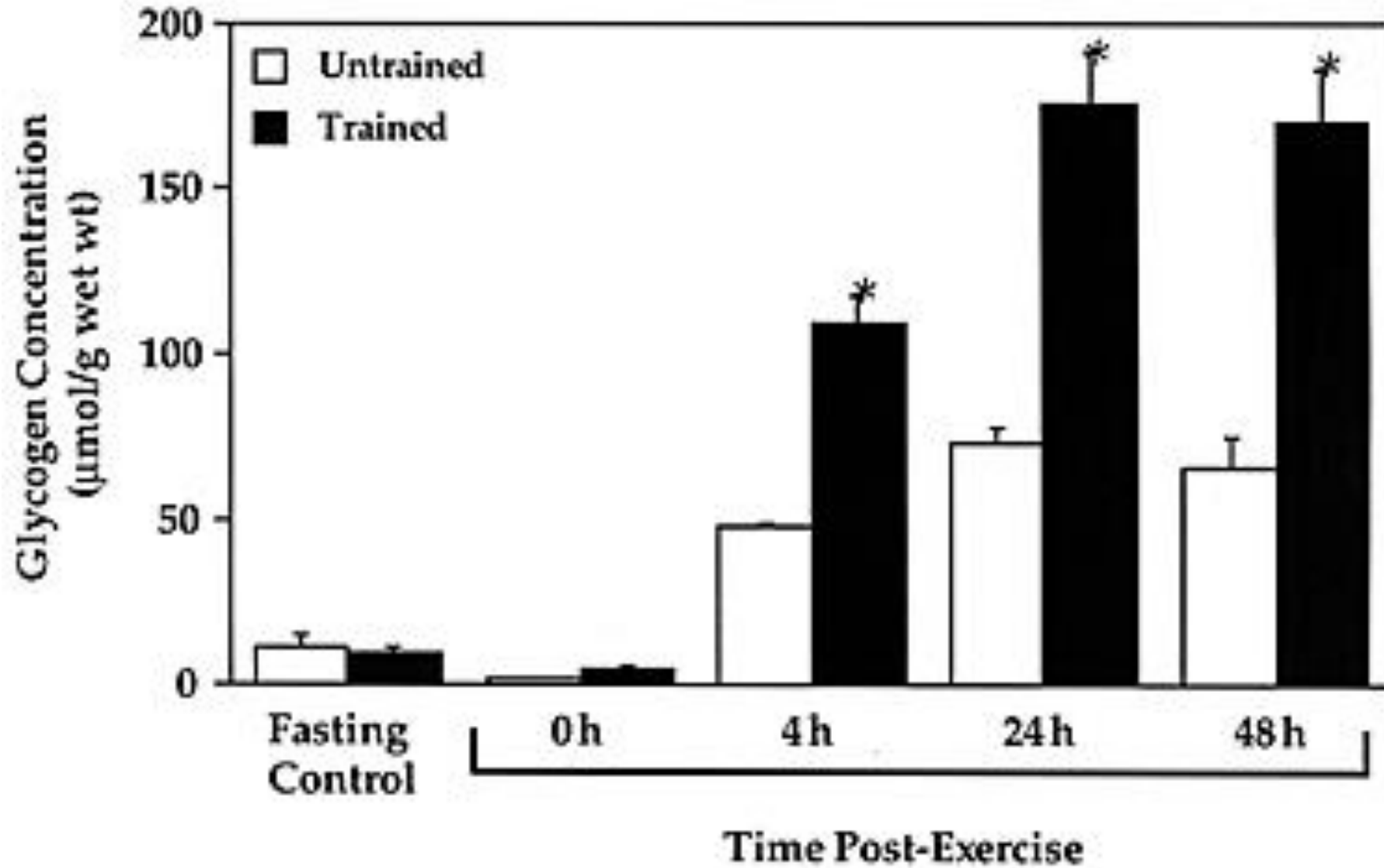


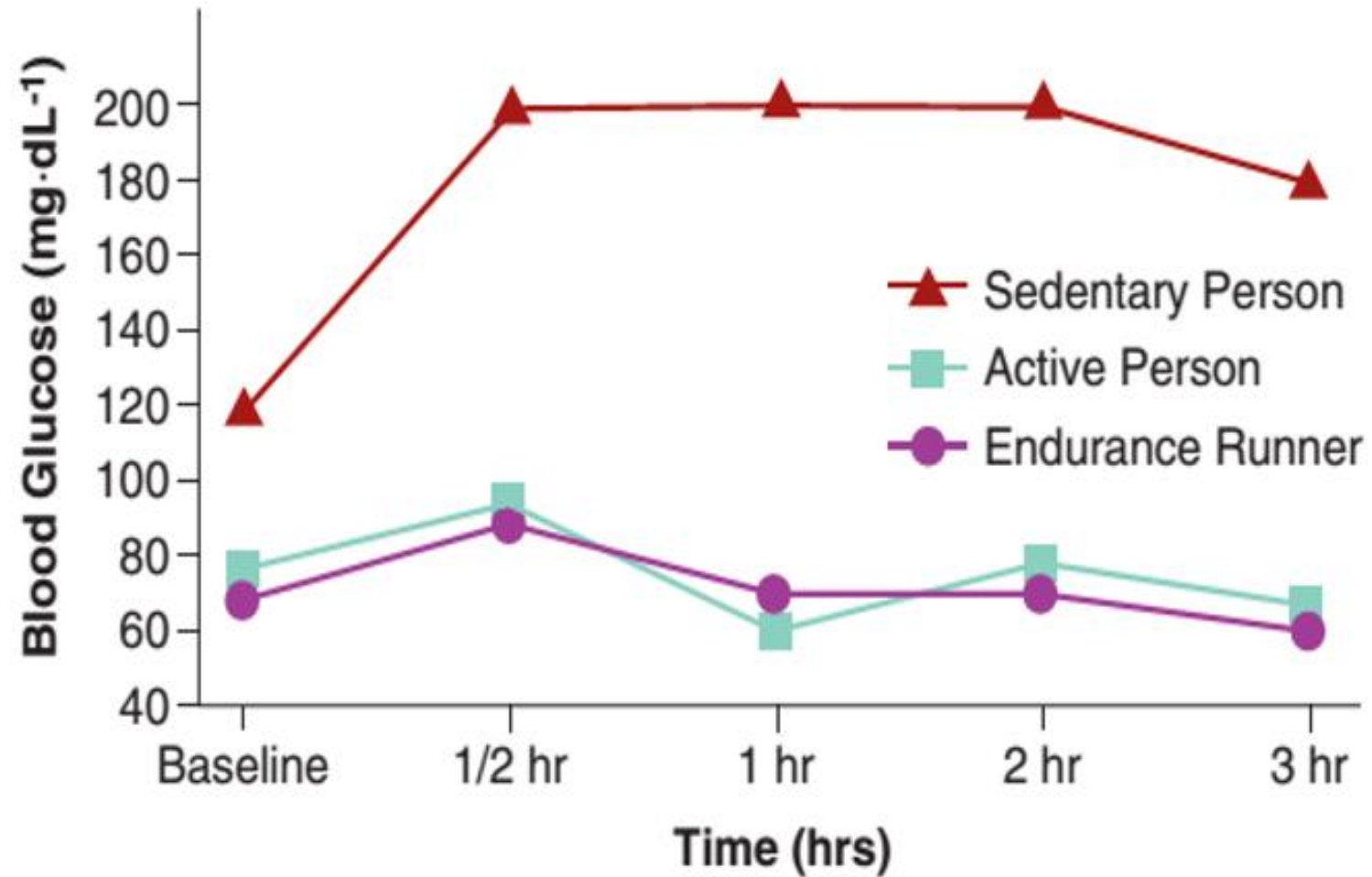
# مدت فعالیت



--reproduced from Coyle et al., 1986

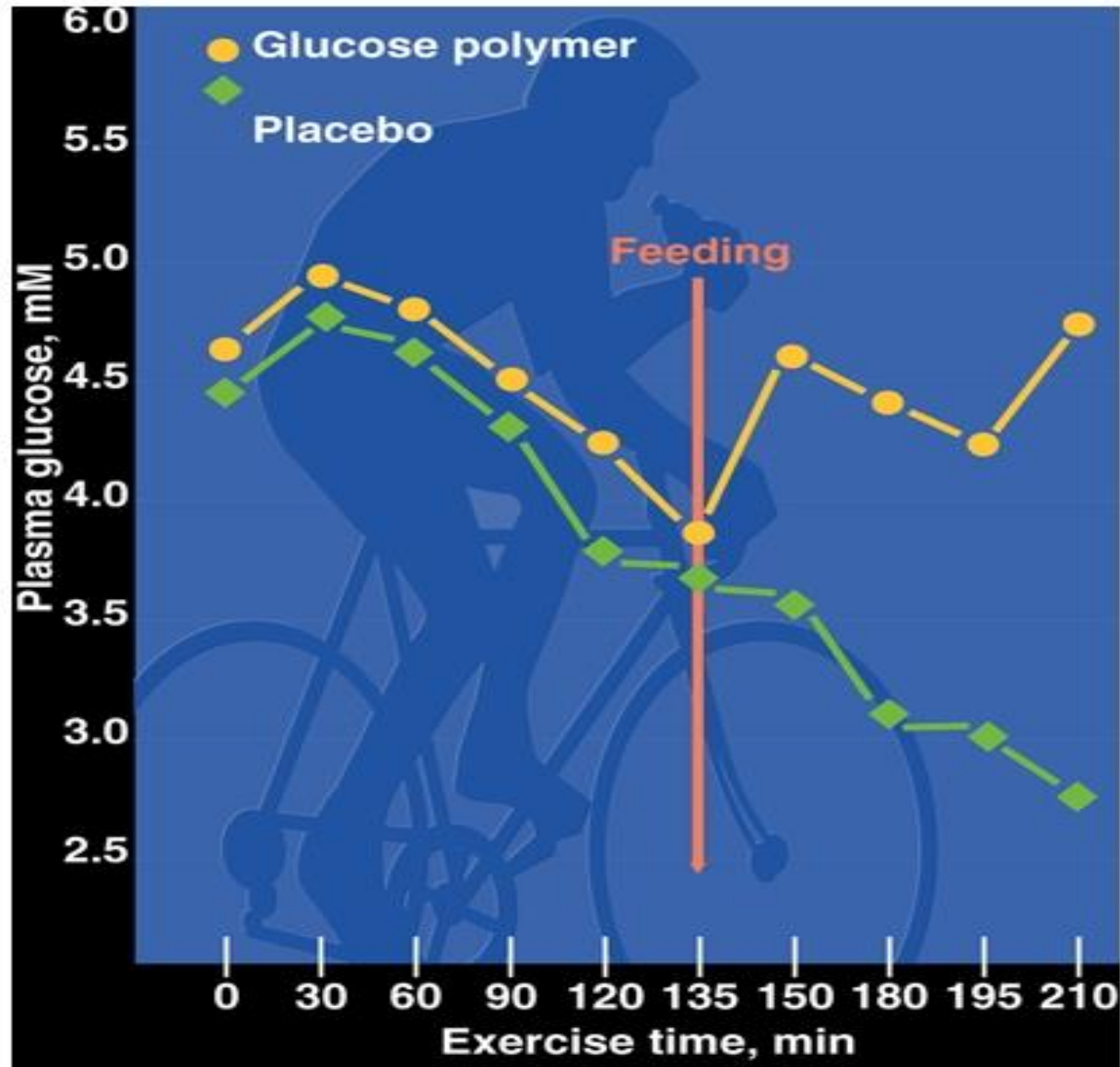
# سطح تمرین





تغییرات قند خون بعد از خوردن ۱۰۰ گرم گلوکز در افراد بی تحرک، فعال و دوندگان  
تمرین کرده استقامتی

# اثر خوردن کربوهیدرات حین فعالیت



# مقدار توصیه شده

۵۵-۵۰ درصد انرژی روزانه در افراد عادی

۷۰-۶۰ درصد انرژی روزانه در ورزشکاران

(۷-۱۰ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن)

منابع حیوانی: لاکتوز شیر

منابع گیاهی: نان، برنج، ماکارونی، سیب زمینی و ....

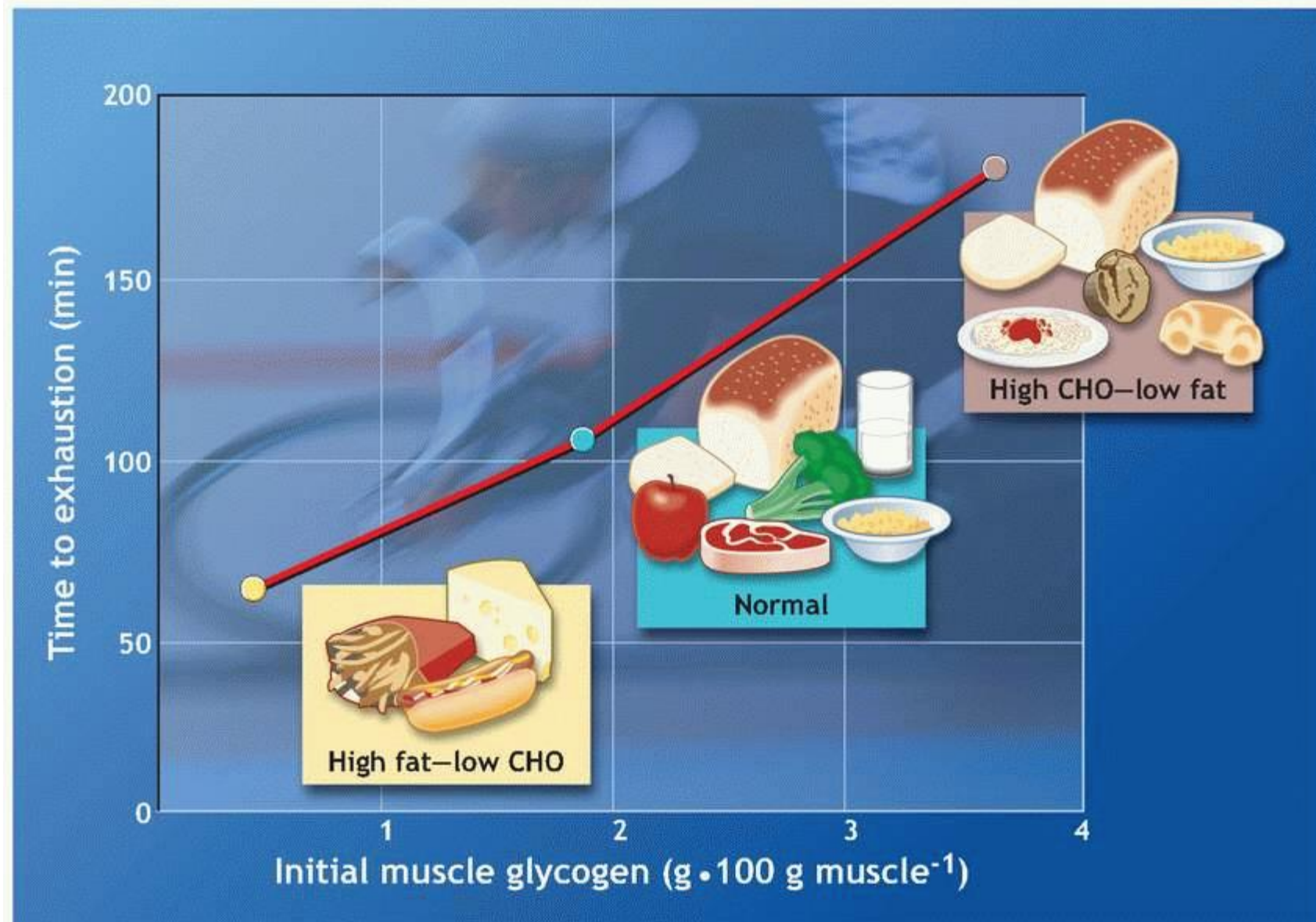
# مصرف کربوهیدرات در ورزش

- روز های قبل از مسابقه (بارگیری کربوهیدرات)
- ساعت های قبل از مسابقه
- هنگام مسابقه
- پس از مسابقه

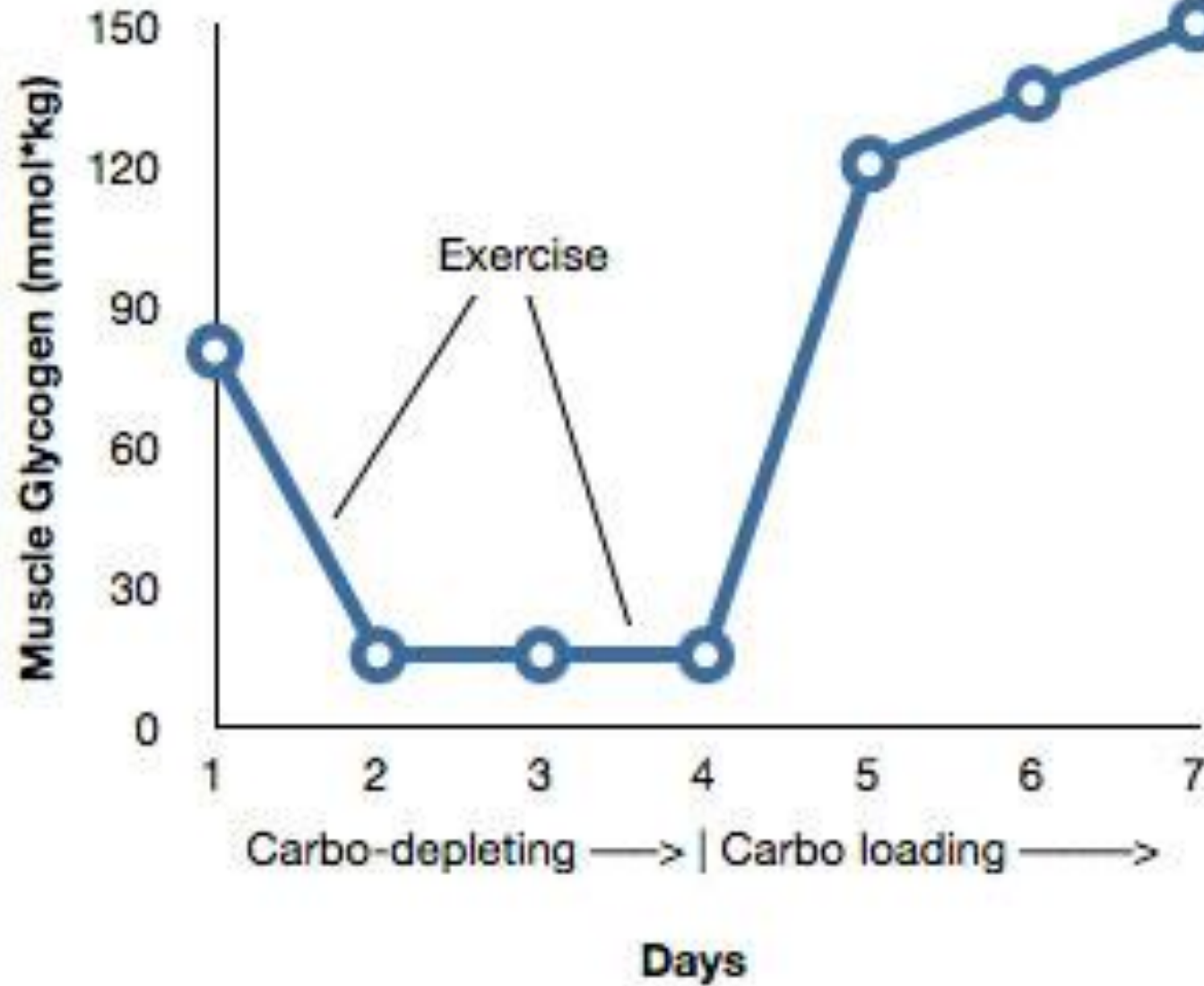
در مسابقه



ذخیره گلیکوژن عضلات نقش مهمی در افزایش استقامت ورزشکار و به تاخیر انداختن خستگی دارد.



## روز های قبل از مسابقه (بارگیری کربوهیدرات سنتی)

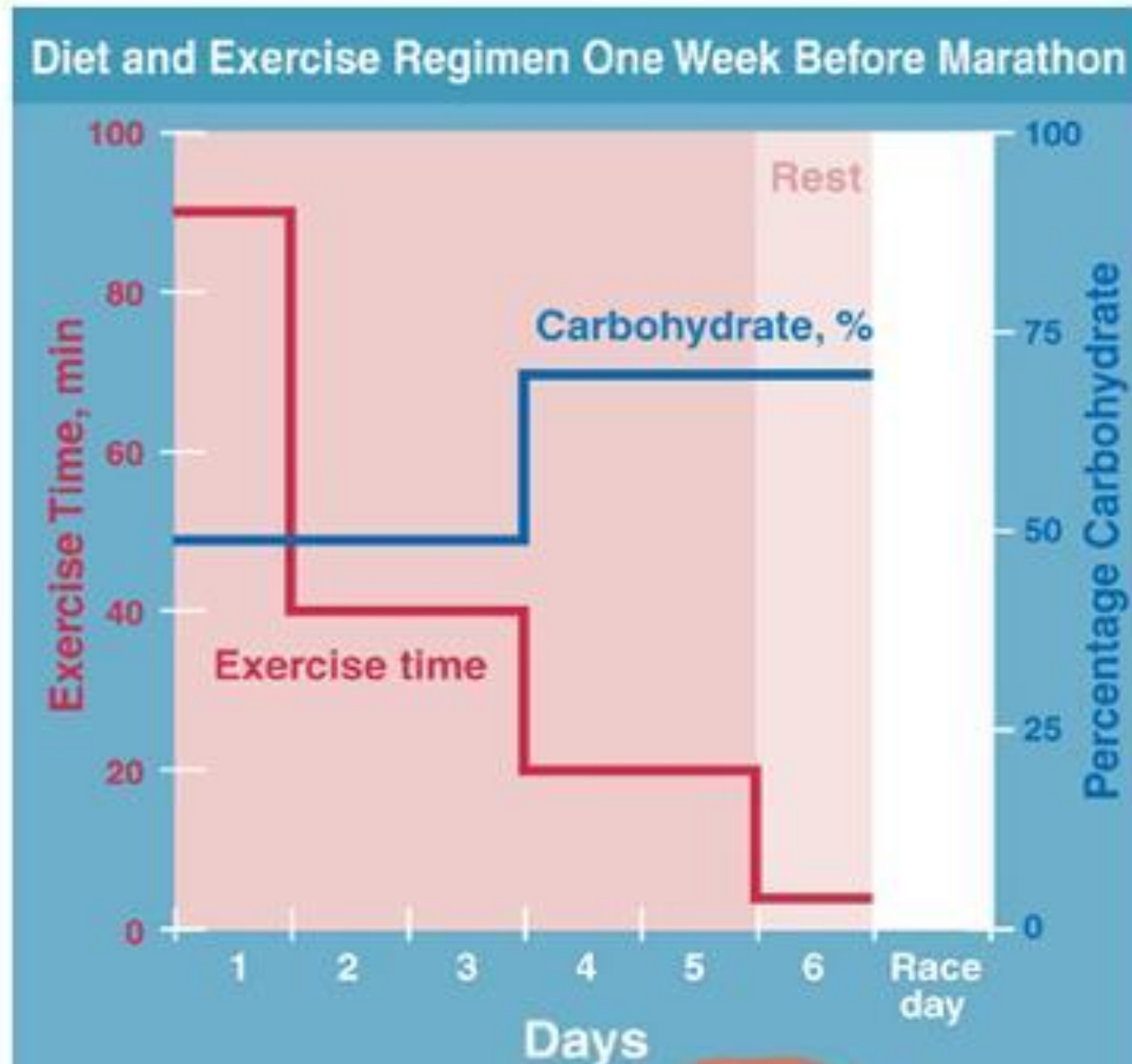


## Table 4.8 CHO Loading

Original Classic Method

Day 1	Depletion exercise
Day 2	High-protein/fat, 15-20% CHO
Day 3	High-protein/fat, 15-20% CHO
Day 4	High-protein/fat, 15-20% CHO
Day 5	High CHO (70-80%)
Day 6	High CHO
Day 7	High CHO
Day 8	Competition

# Modified Loading Procedure



# کاهش مدت (حجم) تمرین و افزایش مصرف کربوهیدرات

روزهای مانده به مسابقه	۶	۵	۴	۳	۲	۱
مدت زمان تمرین	۶۰	۴۰	۴۰	۲۰	۲۰	استراحت
مصرف کربوهیدرات (گرم)	۴۵۰	۴۵۰	۴۵۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰



# عدم کاهش شدت تمرین برای جلوگیری از افت عملکرد

Day	Exercise Duration/Intensity	% Carbohydrate of Total Calories (grams/pound)
1	90 minutes/70-75%VO2	50% (1.8g/lb)
2	40 minutes/70-75%VO2	50% (1.8g/lb)
3	40 minutes/70-75%VO2	60-65% (1.8-2.3g/lb)
4	20 minutes/70-75%VO2	70% (4.5g/lb)
5	20 minutes/70-75%VO2	70% (4.5g/lb)
6	Rest	70% (4.5g/lb)
7	Competition	Pre-competition meals and snacks

## Table 4.8 CHO Loading

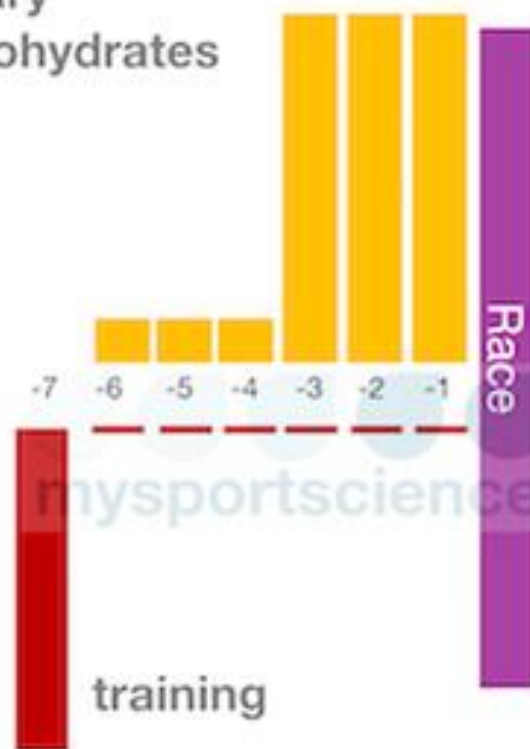
Contemporary Recommended Method

Day 1	Depletion exercise (optional)
Day 2	Mixed diet (50-55% CHO)
Day 3	Mixed diet
Day 4	Mixed diet
Day 5	High CHO (70-80%)
Day 6	High CHO
Day 7	High CHO
Day 8	Competition

# Glycogen supercompensation

## CLASSICAL supercompensation protocol

Dietary  
carbohydrates

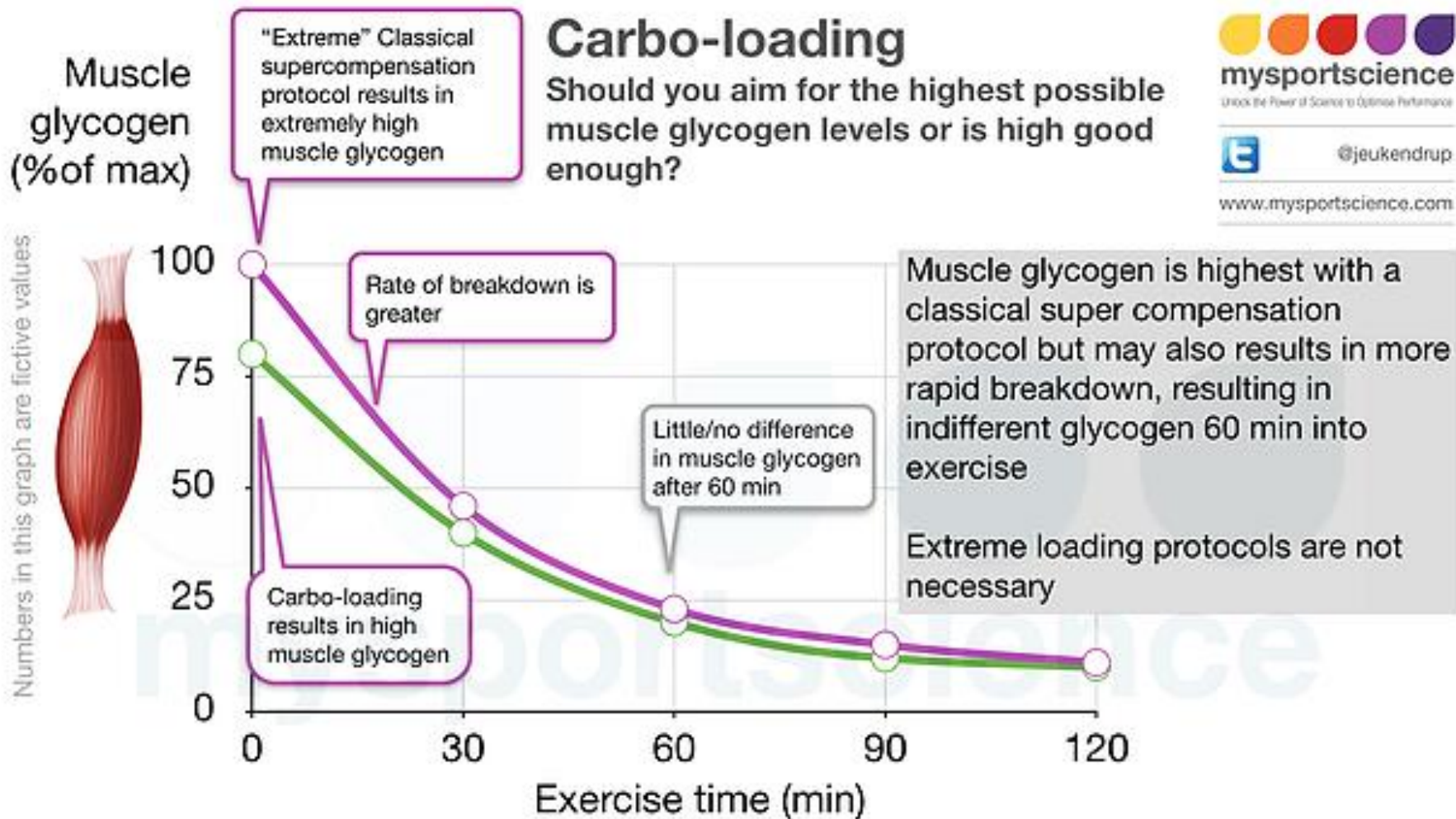


## MODERATE supercompensation protocol

Dietary  
carbohydrates



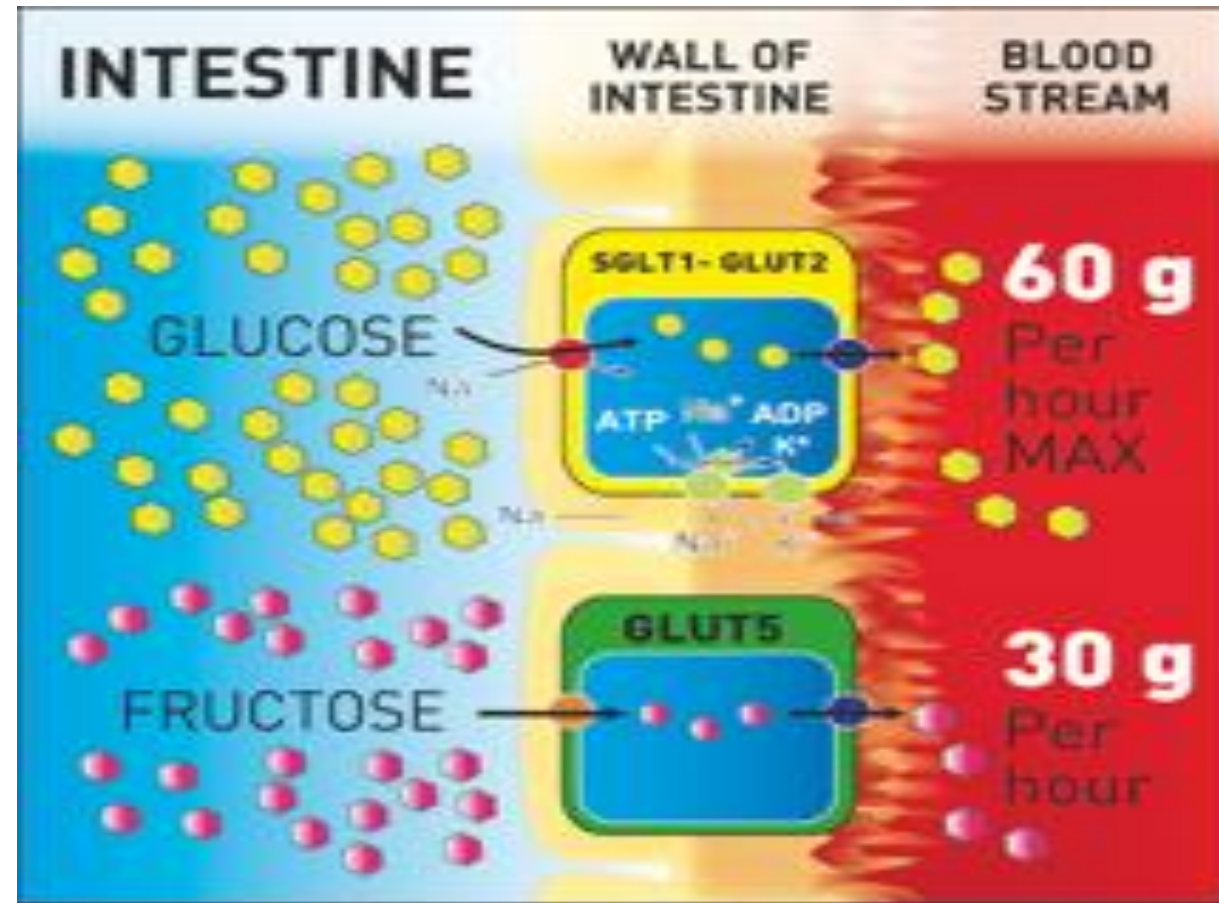
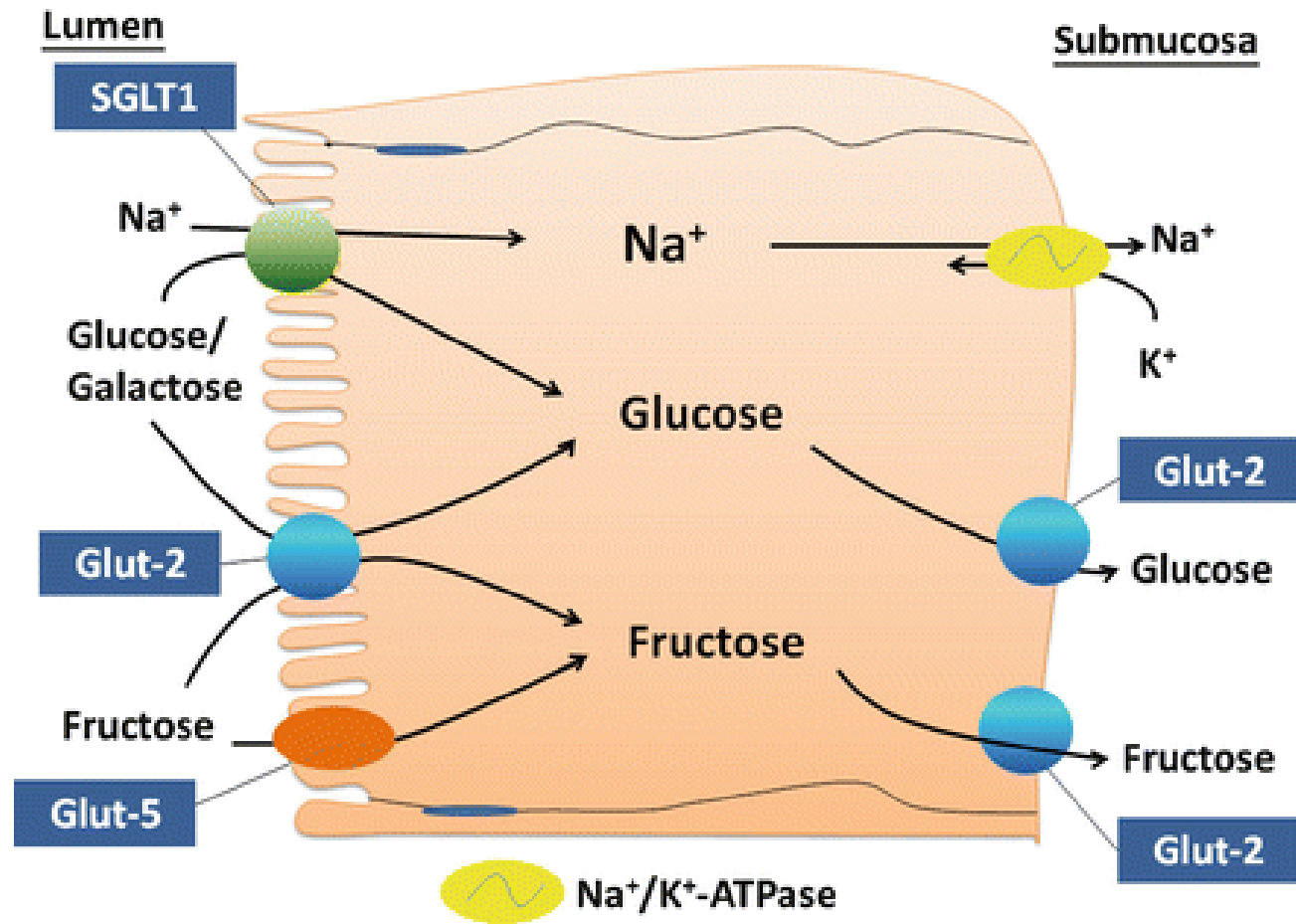




# Most Recent Loading Technique

- 3 min of supramaximal exercise
- 10-12 gm/kg CHO for 24 hrs. (90% CHO)

# مصرف فروکتوز و بارگیری کربوهیدرات



## تصویر جذب

دکتر محسن ابراهیمی (عضو هیات علمی دانشگاه سمنان)

# نکته مهم

- تغذیه روز مسابقه را حتما قبل از مسابقه امتحان کنید!
- دستگاه گوارش هم تمرین پذیر است.
- زنان در طول فاز لوتئال (روزهای ۲۸-۱۴) ظرفیت بیشتری برای ذخیره کربوهیدرات نسبت به فاز فولیکولی (روزهای ۱-۱۴) دارند که احتمالا علت آن نوسانات سطوح هورمونی می باشد (شدلوک ۲۰۰۸)
- به طور کلی غذاهای دارای شاخص گلیسمیک بالا بهترین گزینه برای بارگیری کربوهیدرات هستند.

# عوارض بارگیری کربوهیدرات

- فقط برای ورزش های هوازی بالای ۶۰ دقیقه مفید است (در ورزش های شدید و کوتاه مدت اثری ندارد اما مصرف کم کربوهیدرات موجب افت عملکرد می شود).
- افزایش وزن (به ازای هر گرم کربوهیدرات ۲.۷ گرم آب ذخیره می شود)
- سفتی عضله
- اختلالات گوارشی
- باعث افزایش بافت چربی می شود.
- فرد را مستعد بیماری دیابت نوع دو، کلیه و ... می کند.



# تمرین

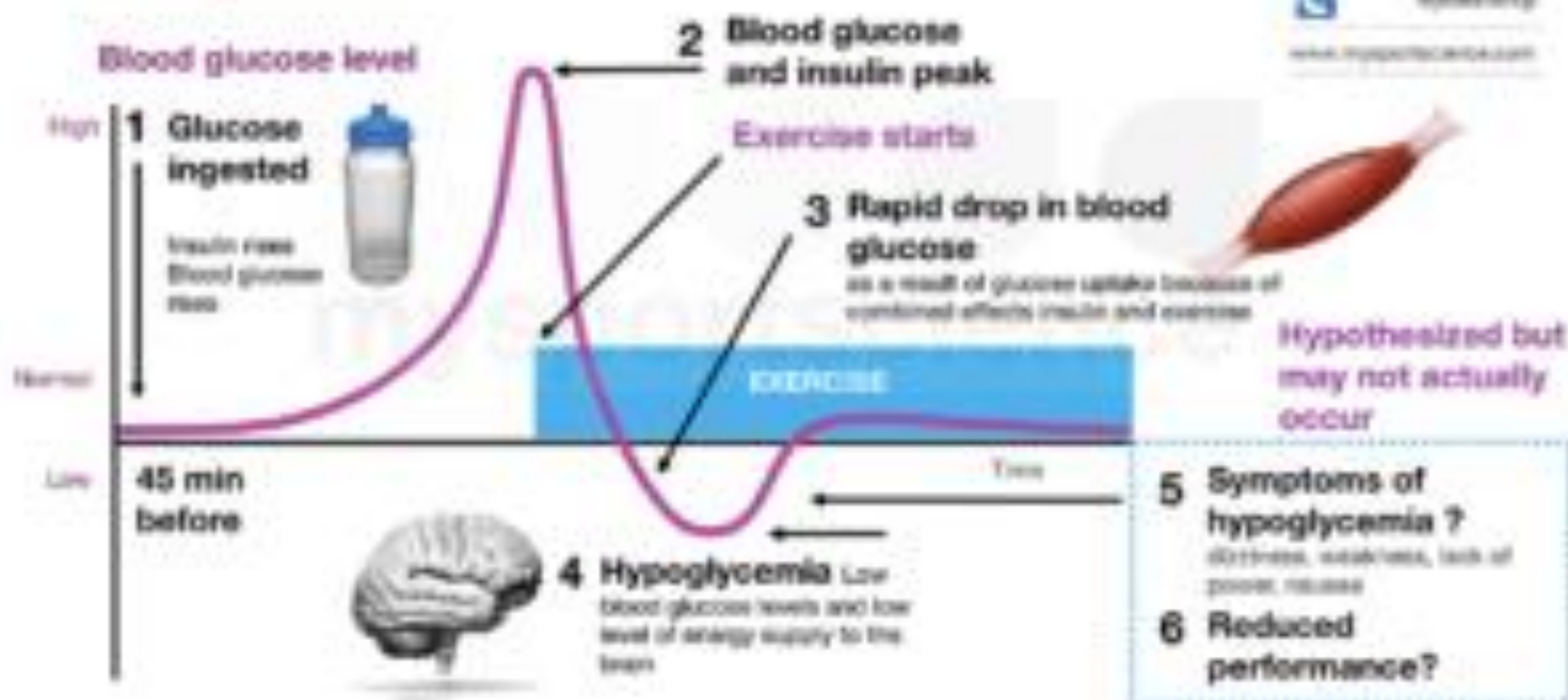
جنس: مرد      سن: ۲۳ سال  
رشته ورزشی: دو و میدانی (۱۵ کیلومتر)  
مقدار تمرین در روز: ۴ ساعت  
شدت تمرین: ۸۵٪  
مقدار تمرین در هفته: ۵ روز در هفته  
نوع تمرین: استقامتی  
زمان تمرین: ۱۷:۰۰ تا ۱۹:۰۰  
توضیحات: این ورزشکار فردا مسابقه دارد و برای Tapering امروز تمرین انجام نمی دهد.

# ساعت های قبل از مسابقه

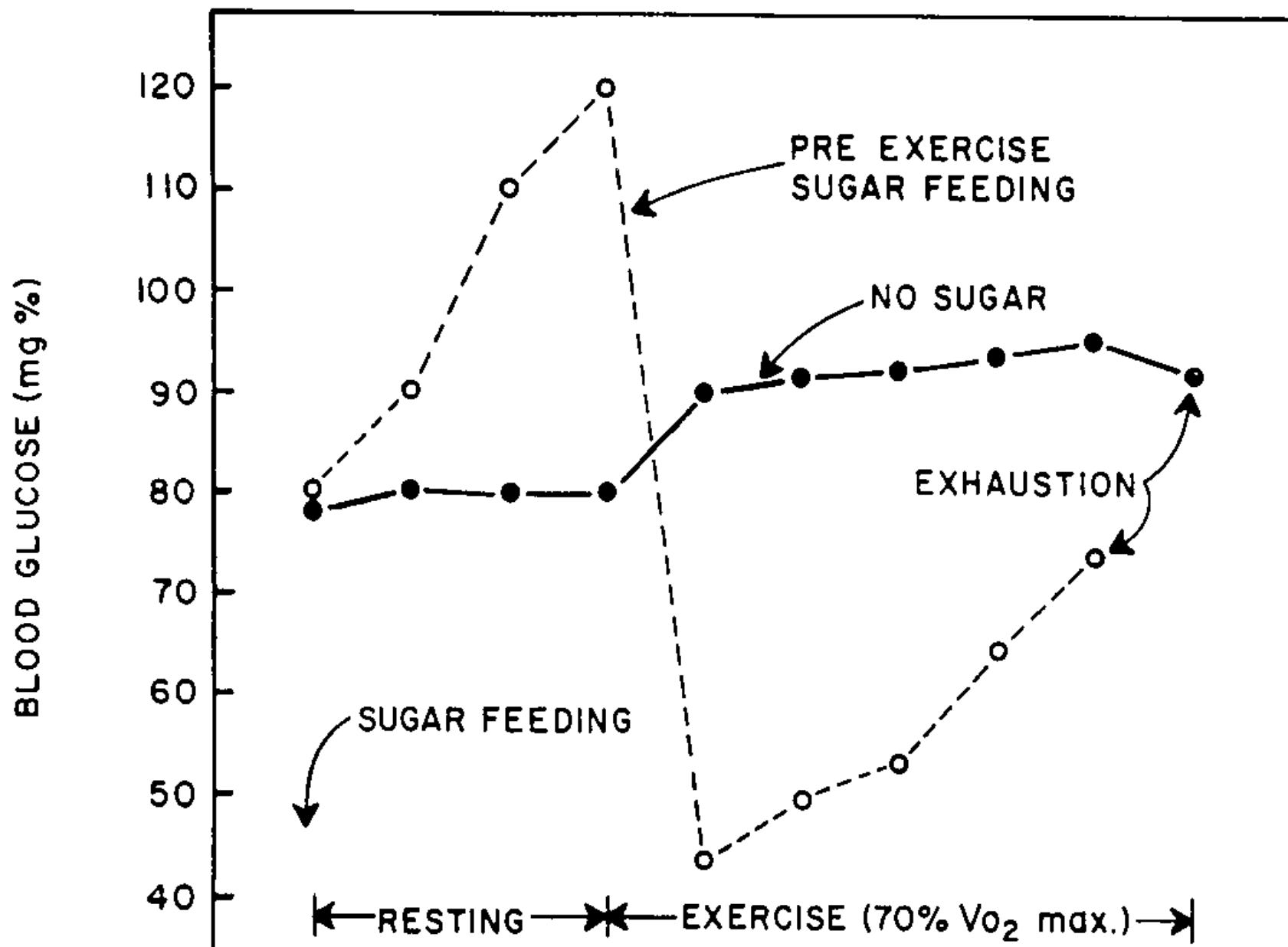
- آخرین وعده سنگین غذایی (مثل ناهار و شام) باید حداقل ۴ ساعت قبل از مسابقه صرف شود.
- تا قبل از یک ساعت مانده به مسابقه ورزشکار می تواند نوشیدنی های کربوهیدرات دار مصرف کند.
- در فاصله زمانی یک ساعت مانده به مسابقه نباید کربوهیدرات (بویژه کربوهیدرات با شاخص قندی بالا) مصرف شود.
- مصرف کربوهیدرات با شاخص گلیسمی پایین حدود دو ساعت قبل از مسابقه موجب بهبود عملکرد می شود.



# What happens when you ingest carbohydrate 45 min before exercise?







# آثار گلوکز ریباند

- افت زودگذر گلوکز خون در آغاز فعالیت
- افزایش اکسیداسیون کربوهیدرات و تسریع تجزیه گلیکوژن
- کاهش سرعت لیپولیز و اکسایش چربی

# استفاده مفید از گلوکز ریباند

در صورتی که ورزشکار بلافاصله قبل و بلافاصله بعد از شروع مسابقه به مصرف کربوهیدرات ادامه دهد ممکن است گلوکز ریباند اتفاق نیافتد و غلظت بالای انسولین موجب جذب بیشتر کربوهیدرات خورده شده و صرفه جویی بهتر در مصرف گلیکوژن ذخیره شده در عضله گردد.

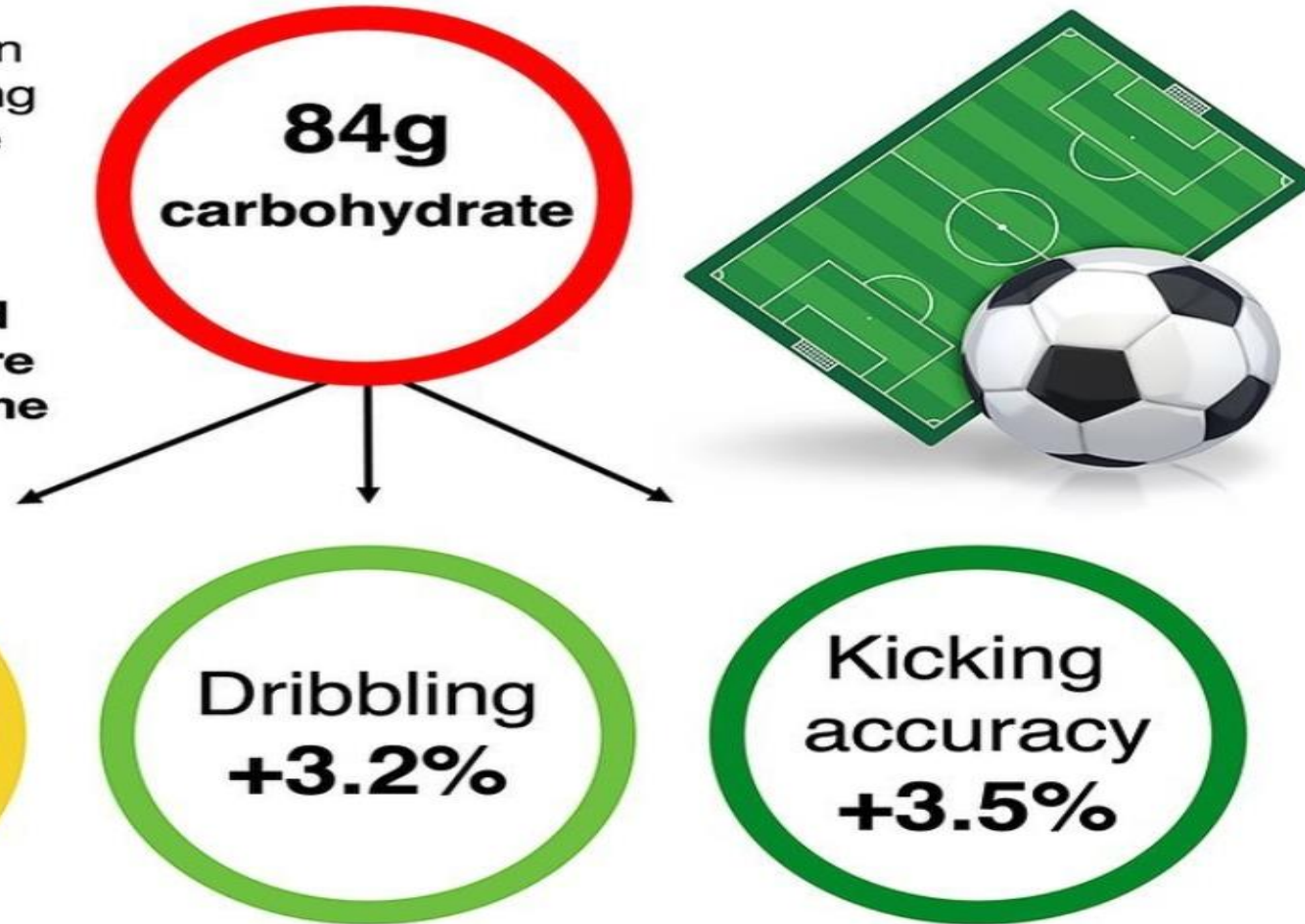
# هنگام مسابقه یا تمرین

- مصرف کربوهیدرات در فعالیت هایی که بیش از ۴۵ دقیقه به طول می انجامد مفید است.
- برای جذب بهتر و عدم جلوگیری از تخلیه معده و نیاز همزمان به آب بهتر است به صورت مایع مصرف شود.
- اگر همراه با کمی نمک باشد ضمن تامین الکترولیت های بدن باعث افزایش جذب گلوکز می شود.

# Effect of carbohydrate feeding on performance in football (soccer)

Carbohydrate intake during football has been shown to improve running performance (esp more high intensity running)

These 84 grams could be ingested just before a match and at halftime



# مقدار مصرف

- غلظت بین ۲.۵ تا ۸ درصد مناسب است.
- اگر غلظت نوشیدنی بالاتر از ۸ درصد باشد ممکن است باعث جلوگیری از تخلیه معده شود.
- مقدار کل ۱.۲ گرم در هر دقیقه معادل ۷۰ گرم در ساعت. (سرعت بیشینه جذب روده ای ۱.۲ تا ۱.۷ گرم در دقیقه گزارش شده است. مقدار حداکثر رهائش گلوکز از کبد ۱ گرم در دقیقه است)
- مثال: اگر ۵۰ میلی لیتر محلول ۴ درصد را به فاصله زمانی حدود ۷ دقیقه ای داده شود حداکثر مصرف کربوهیدرات اتفاق می افتد.

# انواع محلول به لحاظ غلظت

- هیپوتونیک (کمتر از ۶ درصد)
- ایزوتونیک (۶ تا ۸ درصد)
- هایپرتونیک (بیش از ۸ درصد)

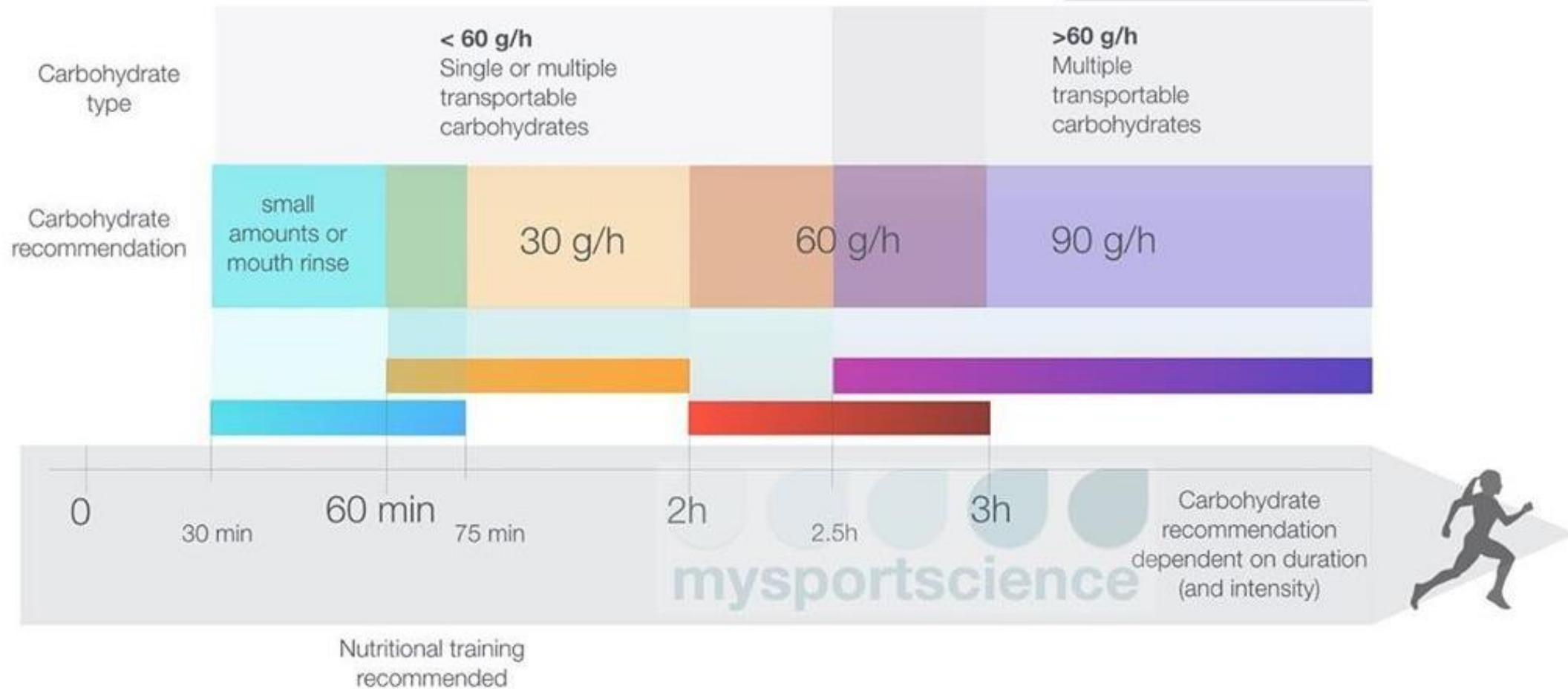
# Recommendations chart

Carbohydrate intake **during** exercise



@jeukendrup

www.mysportscience.com





# Content of Energy Bars and Gels

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

**TABLE 10-7** Calorie and Macronutrient Contents of Popular Energy Bars and Gels

Product	Energy (kcal)	Carbohydrates (g)	Fiber (g)	Protein (g)	Fat (g)
Balance Bar (chocolate)	200	22	<1	14	6
Balance CarbWell (chocolate fudge)	190	23	2	14	6
Balance Gold (rocky road)	210	22	1	15	7
Clif Bar (chocolate chip)	250	45	5	10	5
Clif Shot (vanilla)	100	25	0	0	0
Genisoy Bar (cookies & cream)	240	35	1	14	4.5
Kashi GoLean Bar (malted chocolate crisp)	290	49	6	13	6
Luna Bar (cherry-covered chocolate)	180	28	3	9	5
PowerBar Gel (strawberry banana)	110	27	0	0	0
PowerBar Performance (chocolate)	230	45	3	10	2
PowerBar Pria (French vanilla crisp)	110	17	5	5	3
PowerBar ProteinPlus (cookies & cream)	300	38	1	23	6
PowerBar Triple Threat (s'mores)	230	30	4	10	8
Snickers Marathon (multigrain crunch)	220	32	2	10	7
Zone Perfect (apple cinnamon)	210	21	1	15	7

Overall, choosing energy bars is preferable to choosing candy bars and packaged cakes. When used in sports situations, energy bars can be handy. Better yet, however, is to eat a variety of wholesome foods; these offer more health-protective compounds. This is also a less expensive choice, especially for day-to-day snacking. An additional concern is that micronutrient toxicity might occur if numerous bars are eaten in a day, as many are highly fortified. Vitamin A and iron are two nutrients of special concern in this regard.

# نحوہ تهیه



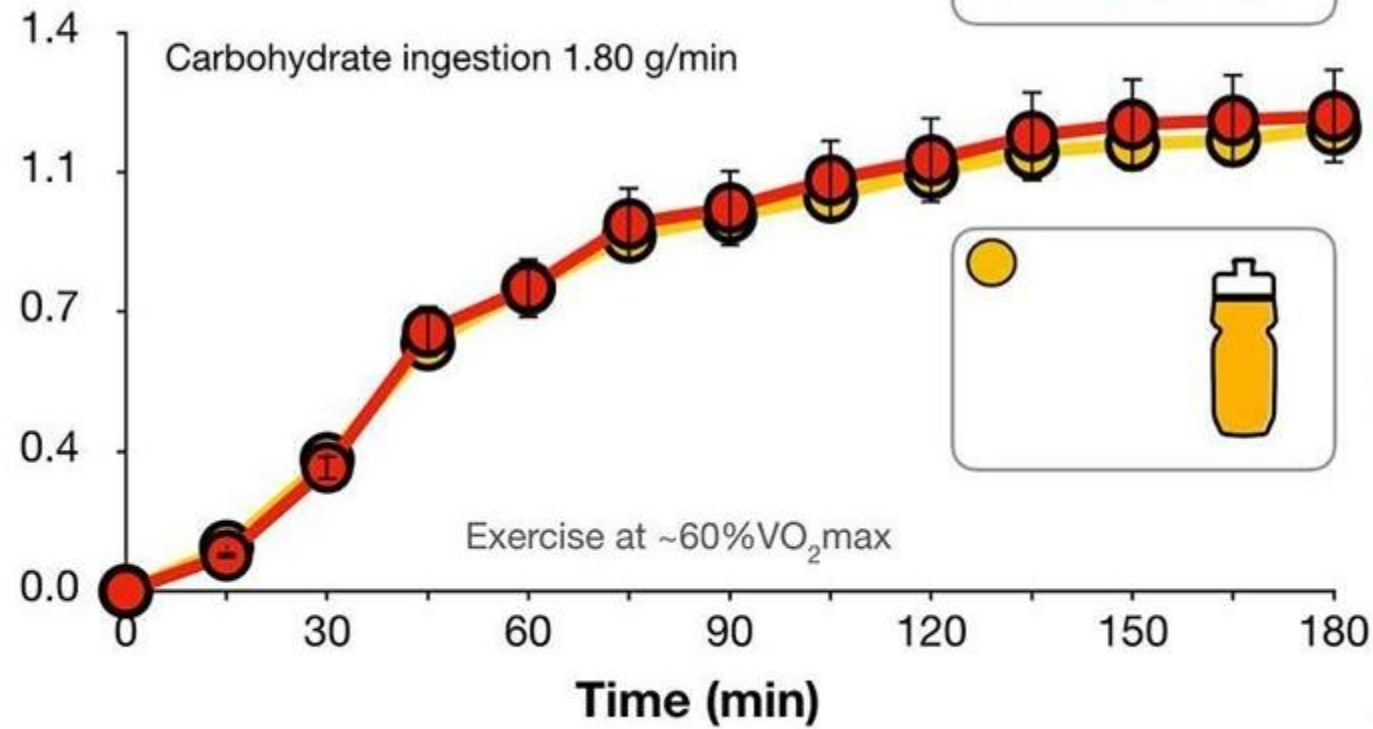
# Most important factors that determine how much you sweat

- 1 Intensity of exercise (power, speed)
- 2 Temperature, humidity, windspeed
- 3 Clothing
- 4 Acclimation and training status
- 5 Genetics



# Drinks or gels?

## Exogenous CHO oxidation (g/min)



Pfeiffer et al MSSE Med Sci Sports Exerc 42(11): 2038-45, 2010

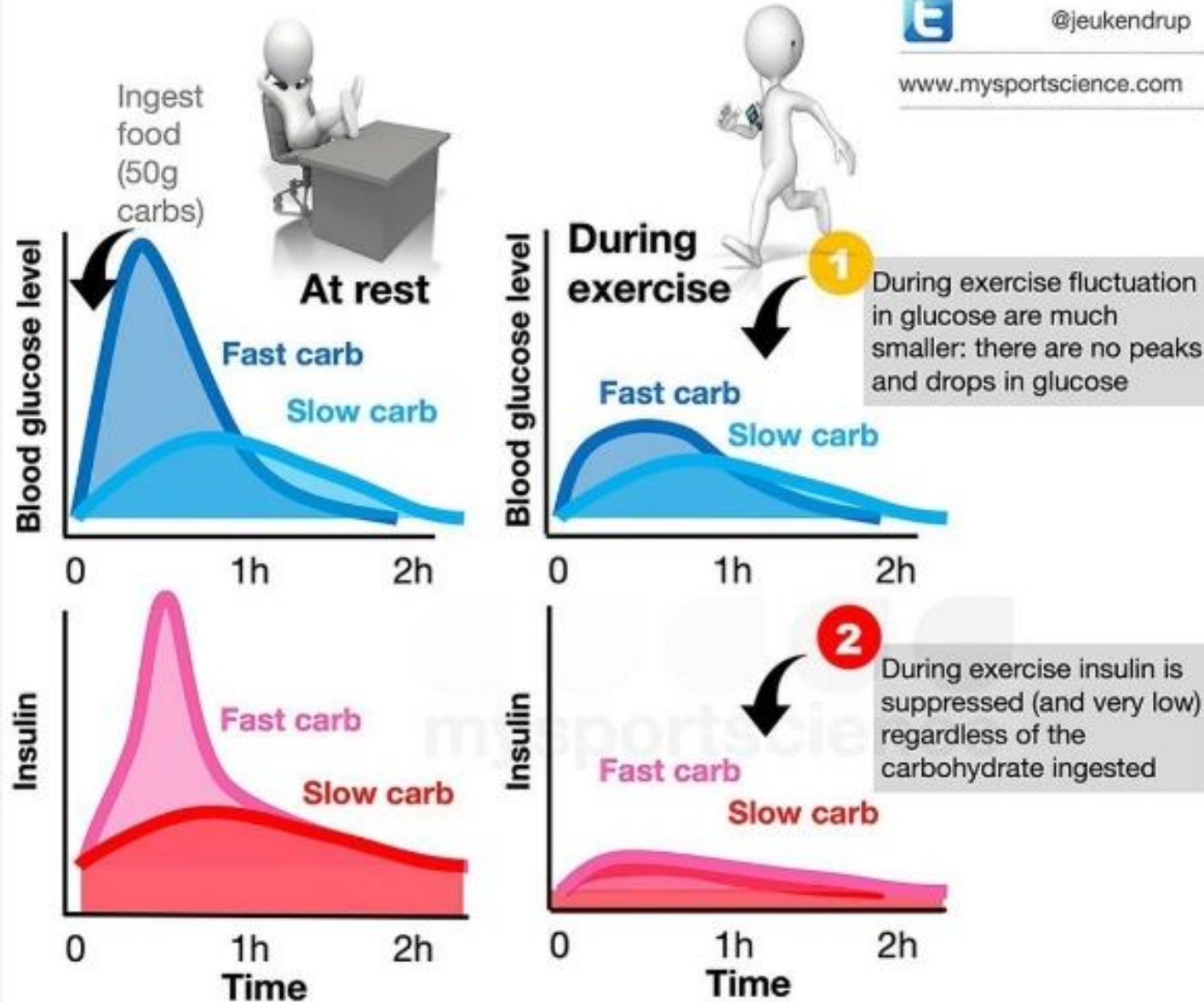




به طور کلی غذاهای دارای شاخص گلیسمیک بالا بهترین گزینه برای مصرف حین فعالیت ورزشی هستند. آن ها به سرعت هضم و جذب شده و در نتیجه سطوح قند خون را ثابت نگه می دارند. کربوهیدرات های دارای شاخص گلیسمیک پایین به کندی هضم شده و بنابراین ممکن است به اختلالات گوارشی و عدم حفظ سطوح قند خون منجر شود.

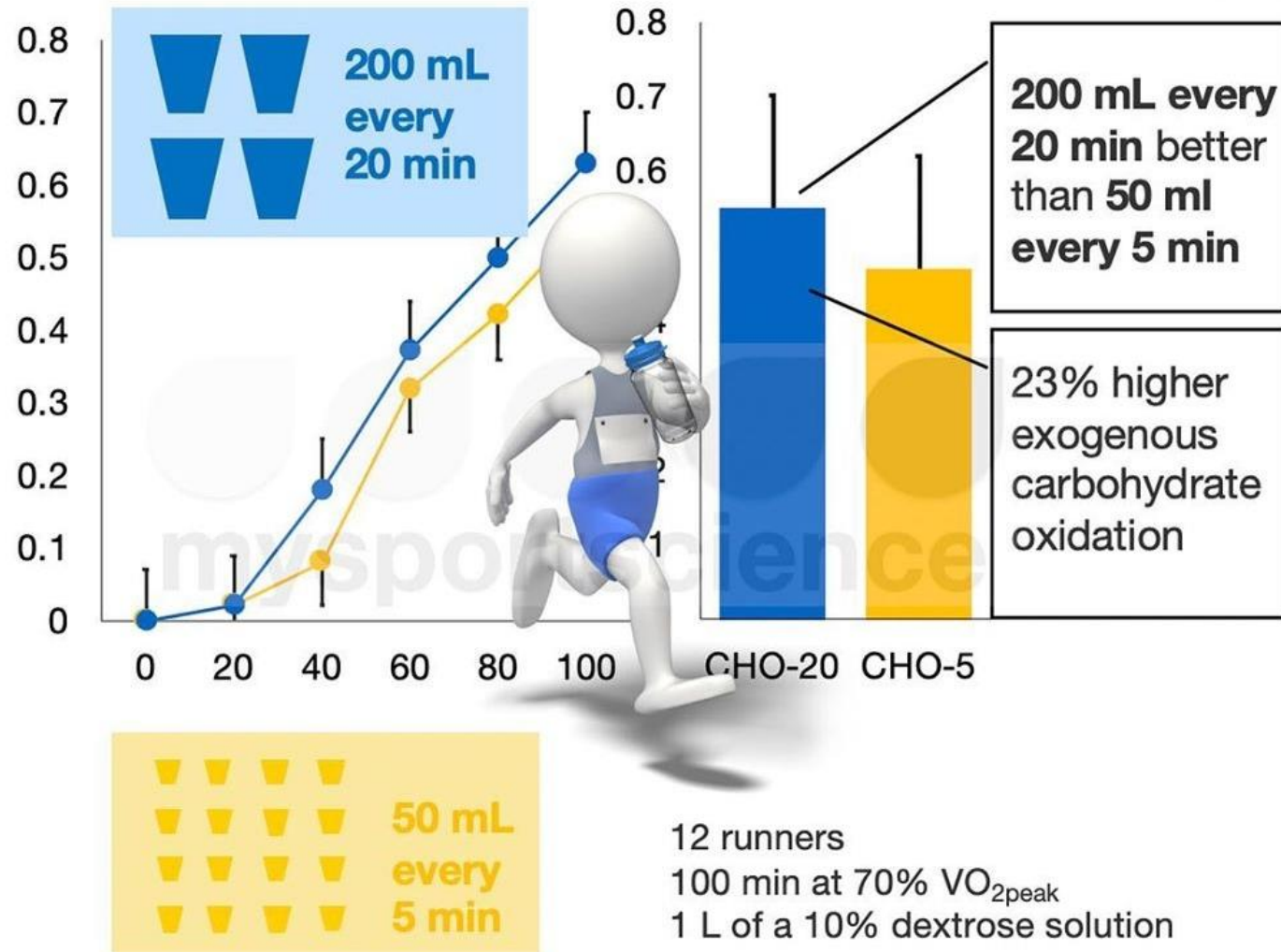
به طور کلی مصرف مایعات در هنگام ورزش اختلال کمتری در گوارش ایجاد می کند و بهتر است اما در برخی شرایط می توان از ژل یا حتی غذاهای پر کربوهیدرات با هضم راحت مثل موز استفاده کرد.

# Slow versus fast carbs at rest and during exercise



# Effect of pattern of carbohydrate intake

## Exogenous CHO oxidation



# نوع کربوهیدرات

- گلوکز
- مالتوز
- سوکروز
- مالتودکستترین
- آمیلوپکتین

نکته: مصرف فروکتوز، گالاکتوز و آمیلوز (سرعت هیدرولیز پایین دارد) به دلیل کمتر بودن اکسیداسیون (۰.۶ در مقابل ۱ گرم در دقیقه) مناسب نیستند.



# Slower and faster carbohydrates



@jeukendrup

www.mysportscience.com



Slow carbohydrates	Rapid carbohydrates	Very rapid carbohydrates (blends)
Up to 0.6 g/min	Up to 1.0 g/min	Up to 1.75 g/min
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fructose</li><li>• Galactose</li><li>• Isomaltulose</li><li>• Trehalose</li><li>• Amylose</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Glucose</li><li>• Sucrose</li><li>• Maltose</li><li>• Maltodextrins</li><li>• Amylopectin</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Glucose and fructose (at least 60g/h glucose)</li><li>• Maltodextrin and fructose (at least 60g/h maltodextrin)</li><li>• Glucose, sucrose and fructose (at least 60g/h glucose and sucrose).</li></ul>

**During exercise:** Faster carbohydrates generally cause less gastro-intestinal problems and deliver more benefits than slow carbs.

# Better performance with carb blends



mysportscience

Unlock the Power of Science to Optimise Performance



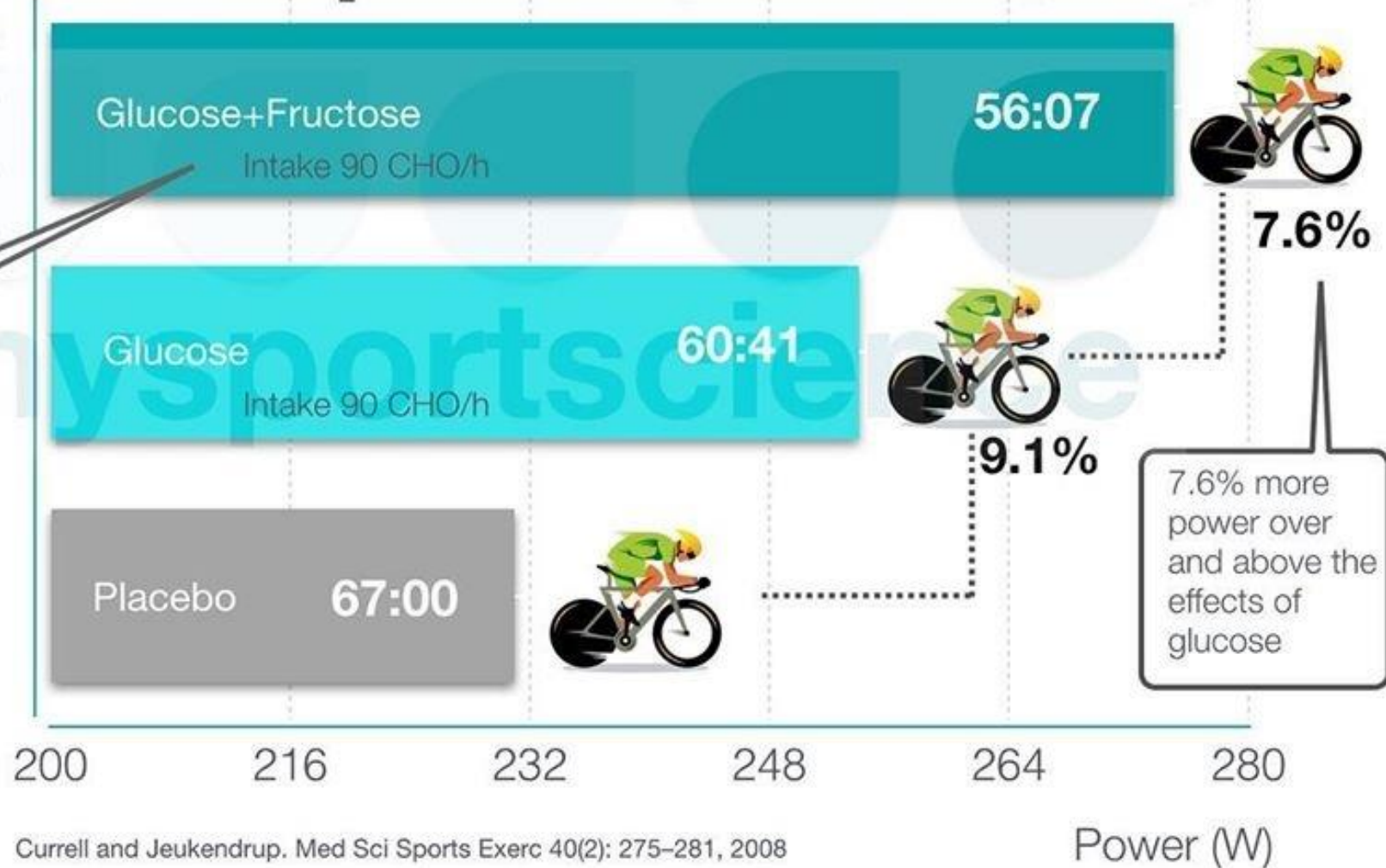
@jeukendrup

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)

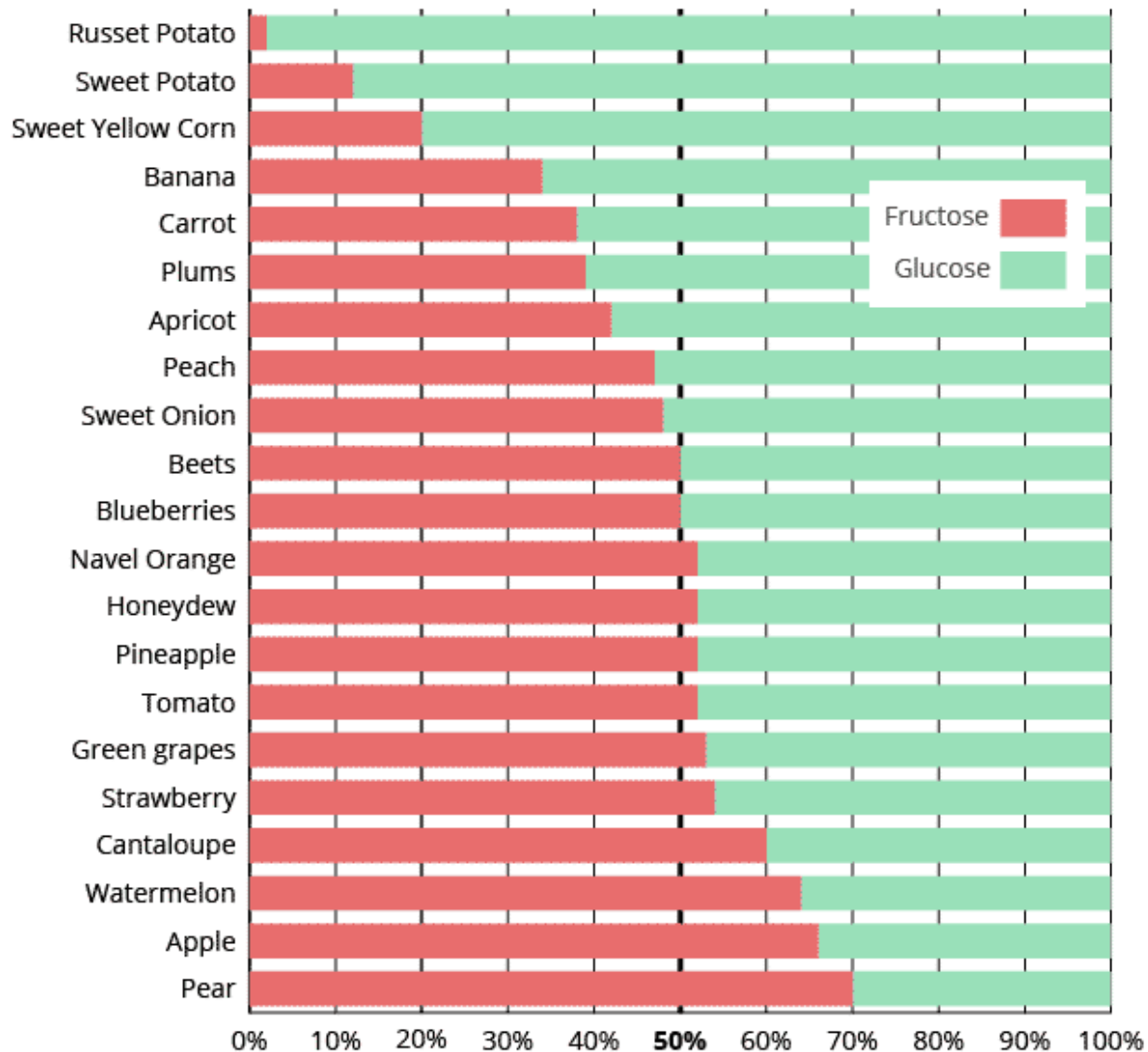


Currell and Jeukendrup. Med Sci Sports Exerc 40(2): 275-281, 2008

Power (W)

## RATIO OF FRUCTOSE TO GLUCOSE

Note: fructose is best absorbed when 50% or less of total sugar content



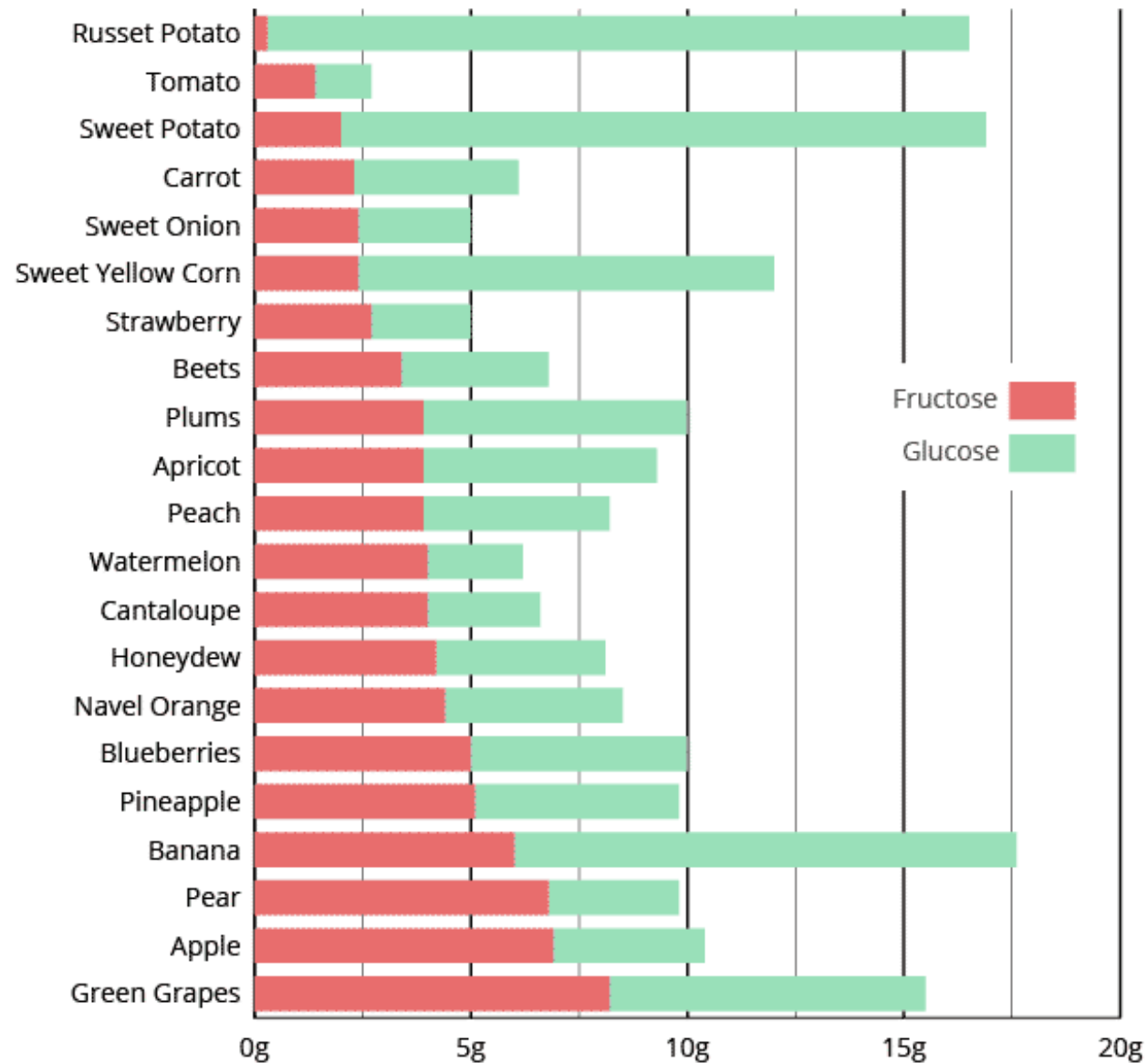
Data source: USDA Agriculture Research Service National Nutrient Database for Standard Reference Release 27. [ndb.nal.usda.gov/ndb/foods](http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods) Referenced 8/7/15

\* In addition to free fructose and glucose, sucrose is represented as equal parts fructose and glucose. Maltose and digestible starch are represented as glucose, as these quickly turn into glucose upon digestion.

[www.diagnosisdiet.com](http://www.diagnosisdiet.com)

## Actual Fructose and Glucose Content of Fruits and Vegetables after Digestion\*

GRAMS PER 100G (3.5OZ)



# عوامل موثر بر تخلیه معده

- مقدار انرژی، کربوهیدرات، چربی، پروتئین و اندازه ذرات
- حجم نوشیدنی
- غلظت نوشیدنی
- دمای نوشیدنی
- دمای بدن و آب زدایی
- نوع و شدت فعالیت
- جنس فرد
- فشار و اضطراب روانی
- تفاوت های فردی





## Mechanical

- Up and down movements in running
- Position on bike

# Causes of Gastro-intestinal problems

## Physiological

- Reduced blood flow to intestine
- Stress hormones

## Nutritional

- High fat
- High fiber
- High protein
- Concentrated carbohydrate solutions
- Large volumes

# Common gastro-intestinal symptoms in athletes



## Upper gastrointestinal symptoms

Belching  
Vomiting  
Heartburn  
Bloating

## Lower gastrointestinal symptoms

Abdominal cramping  
Flatulence  
Urge to defecate  
Diarrhea  
Bleeding

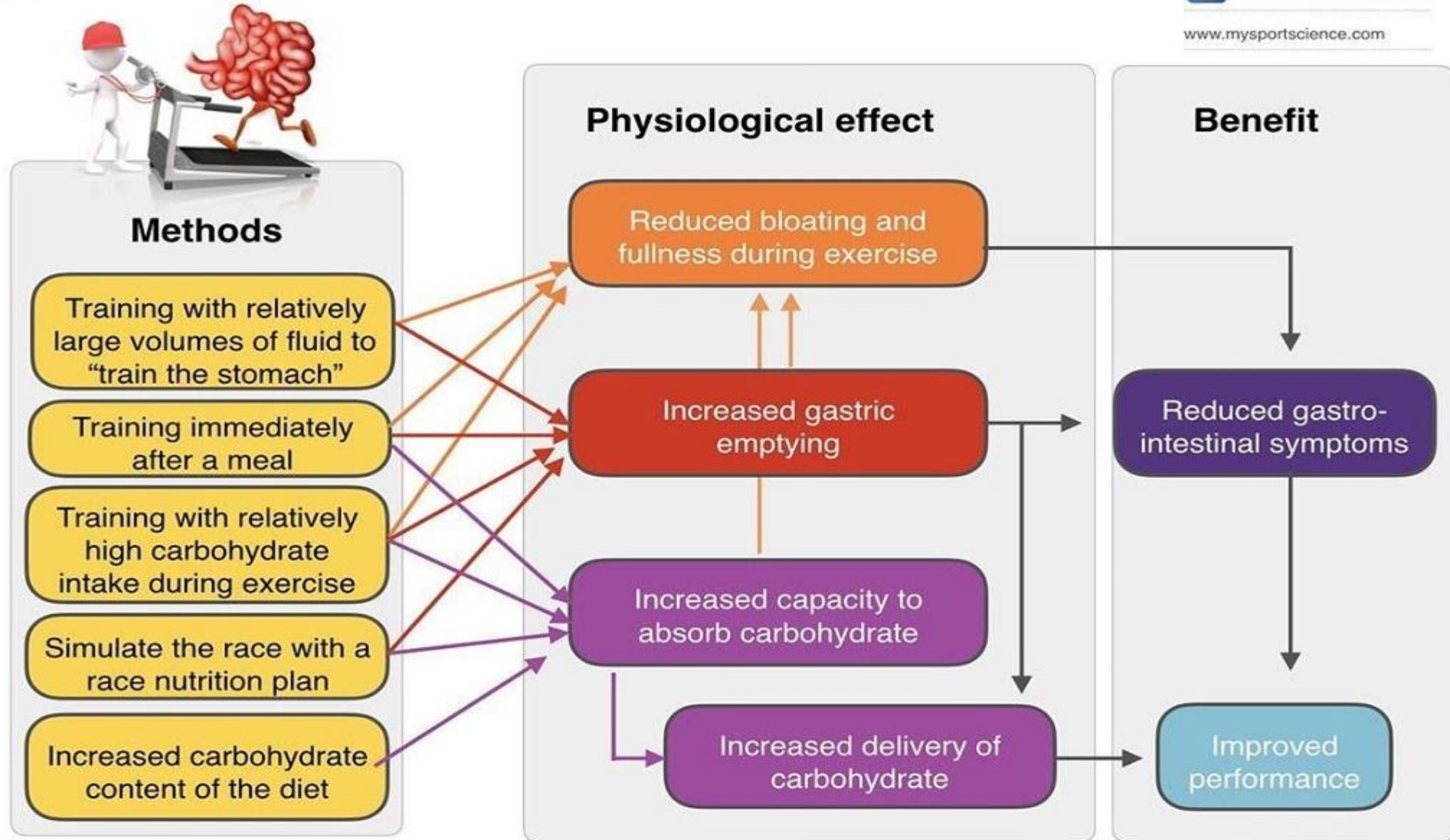
## Related symptoms

Nausea  
Dizziness  
Urge to urinate  
Side ache ("stitch")



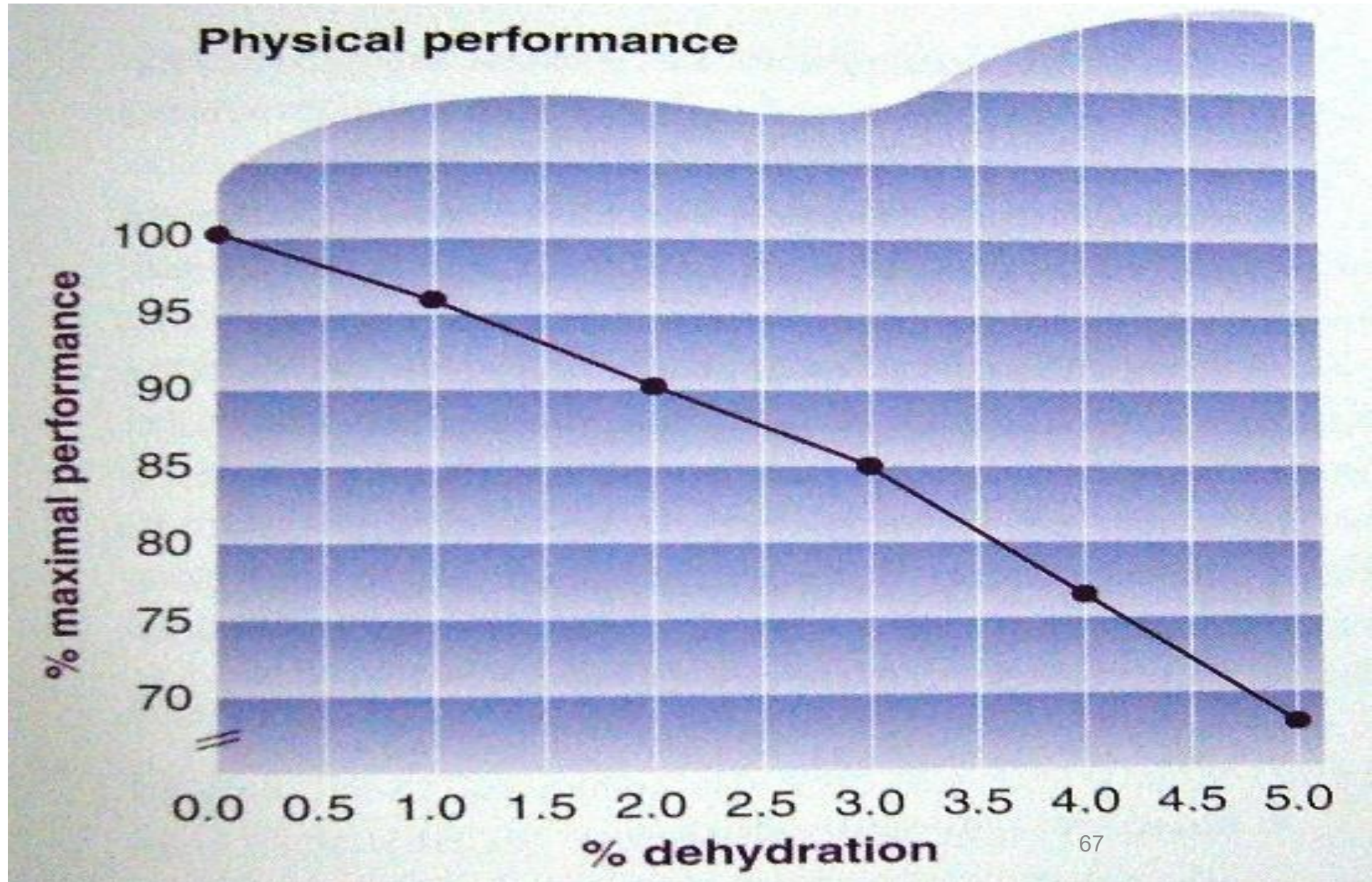


# Various methods of “Training the gut” and their effects



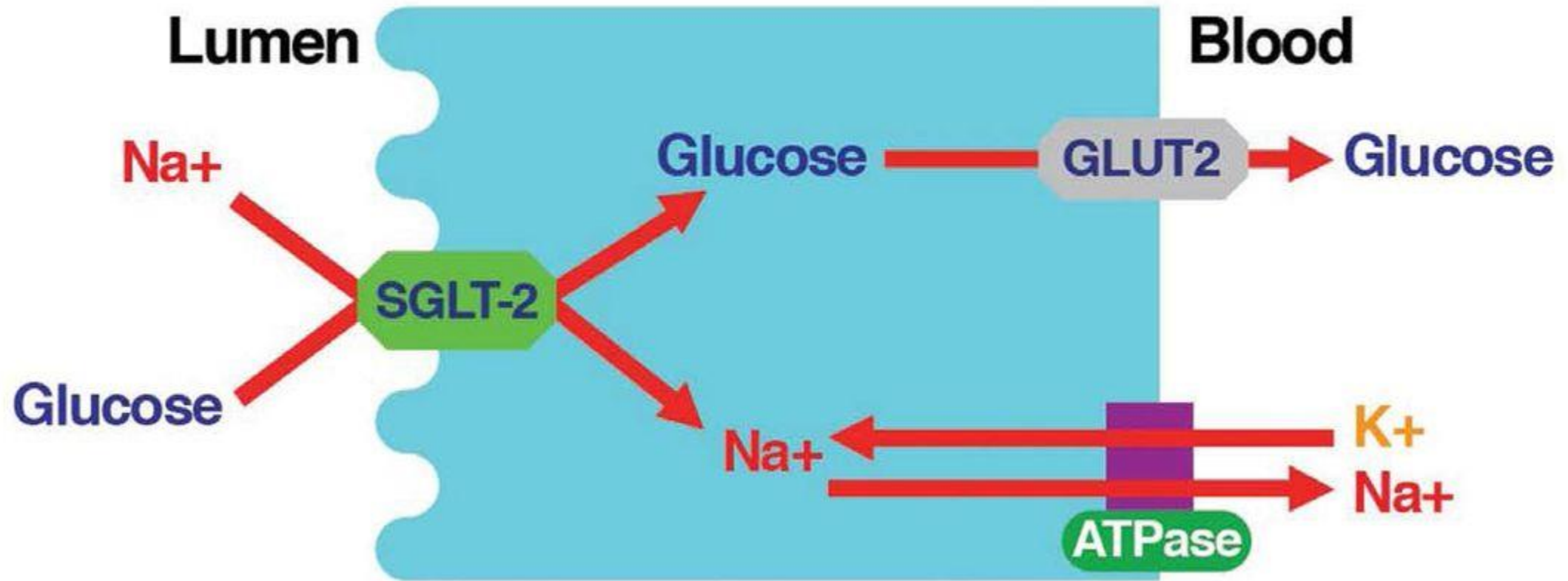


# Dehydration & exercise performance



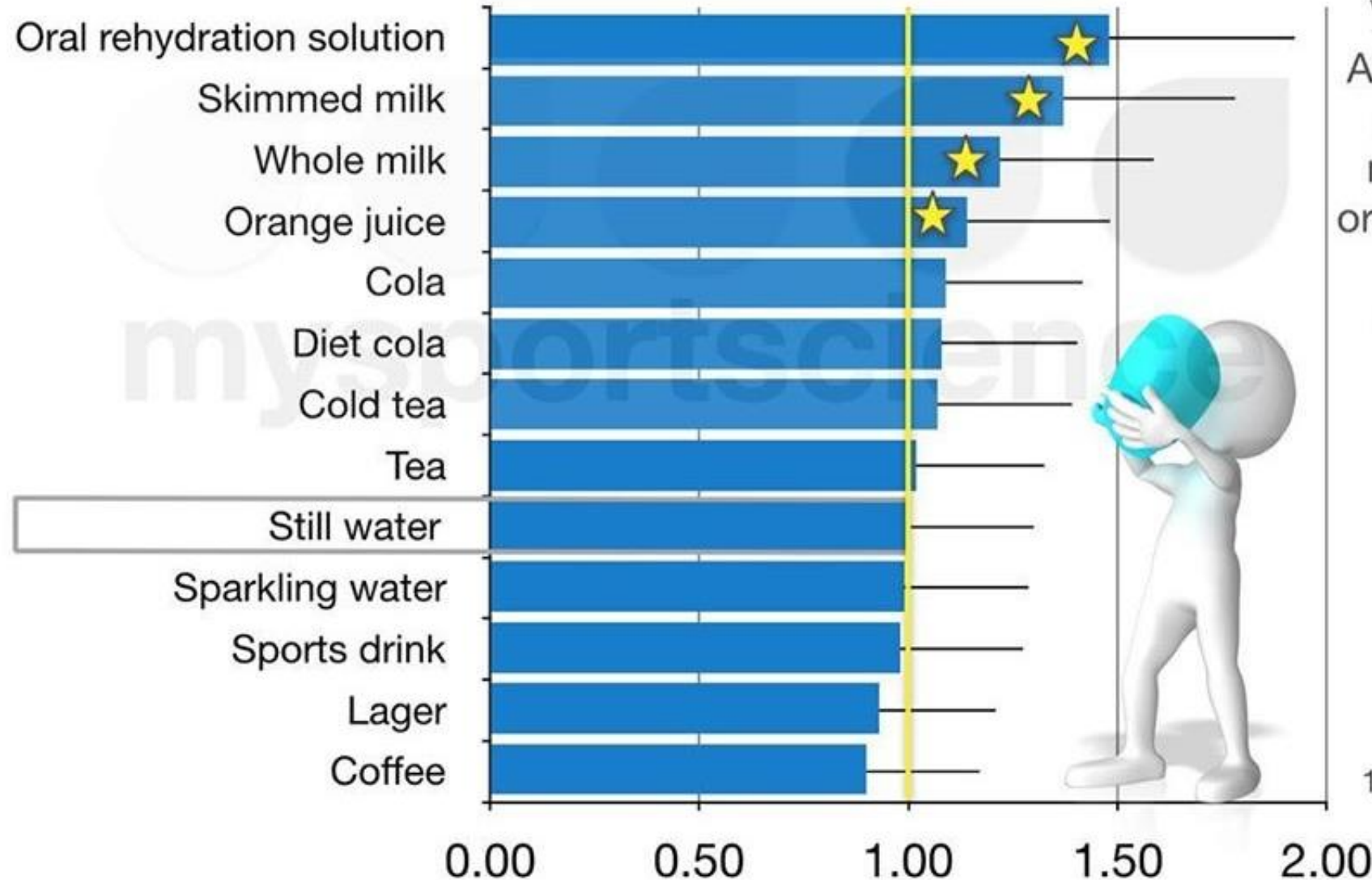


# تأثير مصرف سدیم و آب بر جذب گلوکز



# Beverage Hydration Index

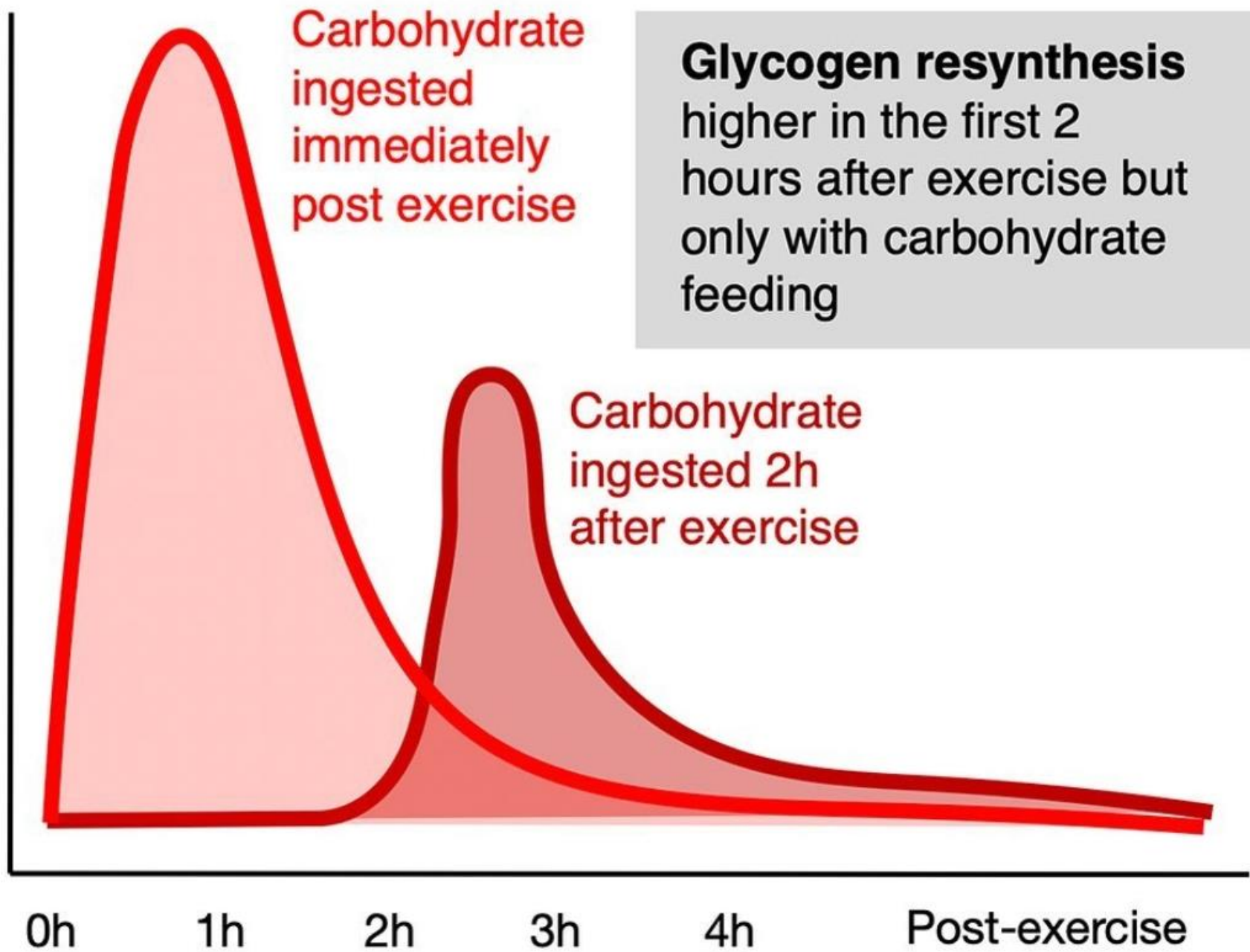
The higher the value, the better fluid is retained in the body



After 2 h, full-fat milk, skimmed milk, ORS, and orange juice had a higher BHI than still water (all differences   $P < 0.05$ )

# پس از تمرین یا مسابقه

- فعالیت ورزشی موجب افزایش ناقل های گلوکز و آنزیم گلیکوژن سینتاز می شود.
- این اثر حداکثر تا ۳ ساعت پس از فعالیت باقی می ماند.
- اگر مصرف کربوهیدرات به مدت ۲ ساعت به تعویق افتد جایگزینی ذخایر گلیکوژن عضله تا ۴۵ درصد کمتر صورت می گیرد.
- بهتر است کربوهیدرات با شاخص گلیسمی بالا مصرف شود.
- به منظور ریکاوری بهتر با پروتئین مصرف شود.(نکته: برخی از اسیدهای آمینه موجب ترشح انسولین می شوند)
- به دلیل کم بودن اشتها برای خوردن غذاهای جامد بلافاصله پس از فعالیت، بهتر است نوشیدنی های کربوهیدراتی مصرف شود.



# نکته

- برخی تحقیقات نشان داده اند مصرف بیش از ۶۰۰ گرم کربوهیدرات در روز بازسازی بیشتر گلیکوژن را موجب نمی شود.
- حداکثر ۱۰ تا ۱۳ گرم کربوهیدرات به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در روز برای سه ساعت تمرین سخت یا بیشتر در روز پیشنهاد می شود.

هنگام آسیب تار عضلانی با فعالیت ورزشی برونگرا تا سر حد خستگی (که عضله با اعمال نیرو طویل می شود) مثل دوی ماراتن و به خصوص اگر قسمتی از آن شامل دویدن در سراسیمی باشد حتی با وجود افزایش کربوهیدرات غذای مصرفی بازسازی گلیکوژن به مدت ۱۰-۷ روز به تعویق می افتد.

بازسازی گلیکوژن در حدود ۵ تا ۶ درصد در ساعت، تحت شرایط غذایی مطلوب اتفاق می افتد بنابراین برای بازسازی کامل تقریباً به ۲۰-۱۷ ساعت زمان نیاز است.

شرایط مطلوب شامل هر دو عامل یعنی زمان و نوع کربوهیدرات مصرفی می باشد. کربوهیدرات (۱۰۰-۵۰ گرم به میزان ۱.۲ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در ساعت) باید حداًالامکان بلافاصله بعد از تمرین یا رقابت (۳۰-۱۵ دقیقه) مصرف شود و هر ۶۰-۱۵ دقیقه ادامه پیدا کند تا یک وعده غذایی اصلی شامل غذای جامد (۲۵۰-۱۵۰ گرم کربوهیدرات) مصرف شود و حداقل برای ۴-۶ ساعت این روند حفظ شود.

اضافه کردن اسید آمینه و یا پروتئین به مکمل کربوهیدرات به طور بالقوه می تواند در نتیجه افزایش پاسخ به انسولین، باعث افزایش سنتز گلیکوژن عضله شود. انسولین هم باعث تحریک جذب گلوکز شده و هم فعال کننده آنزیم گلیکوژن سنتتاز می شود. وقتی کربوهیدرات به میزان بزرگتر مساوی 1.2 گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در ساعت و در فواصل زمانی منظم مصرف شود غلظت بالای انسولین بیش از این باعث افزایش میزان بازسازی گلیکوژن عضله نمی شود.

# محدودیت گلیکوژن و سازگاری به تمرینات استقامتی

- برخی منابع ذکر کردند که تخلیه گلیکوژن قبل از تمرین می تواند موجب بهبود سازگاری به تمرینات مقاومتی شود.
- یا انجام تمرین در عصر و جایگزین نکردن کربوهیدرات از دست رفته هنگام تمرین در طول شب و تمرین بعدی در صبح می تواند موجب افزایش سازگاری به تمرینات استقامتی شود.
- مکانیزم پیشنهادی این است که افزایش غلظت گلیکوژن باعث مهار  $PGC1-\alpha$  می شود.  $PGC1-\alpha$  می تواند در مویرگزایی، افزایش تراکم میتوکندری، تولید آنزیمهای اکسایشی و تغییر نوع تار نقش داشته باشد که البته تمرین و تغذیه نیز می تواند تاثیرگذار باشد.
- **البته تحقیقات بلند مدت این ادعا را تایید نکرده اند و یا اثر عکس آن را اثبات کردند. ↓**
- No Superior Adaptations to Carbohydrate Periodization in Elite Endurance Athletes. . 2017 Dec;49(12):2486-2497.
- Adaptation to a low carbohydrate high fat diet is rapid but impairs endurance exercise metabolism and performance despite enhanced glycogen availability. *J Physiol* 599.3 (2021) pp 771–790



# آنمی کاذب ورزشی

## علائم کم خونی

قرمز = کم خونی شدید

چشم ها

- زرد شدن

پوست

- رنگ پریدگی

- سردی

- زردی

تنفسی

- تنگی نفس

عضلانی

روده

- تغییر رنگ

- مدفوع

مرکزی

- خستگی

- سرگیجه

- غش کردن

عروق خونی

- فشار خون پایین

قلب

- طپش قلب

- ضربان قلب

سریع

- درد قفسه سینه

آنژین

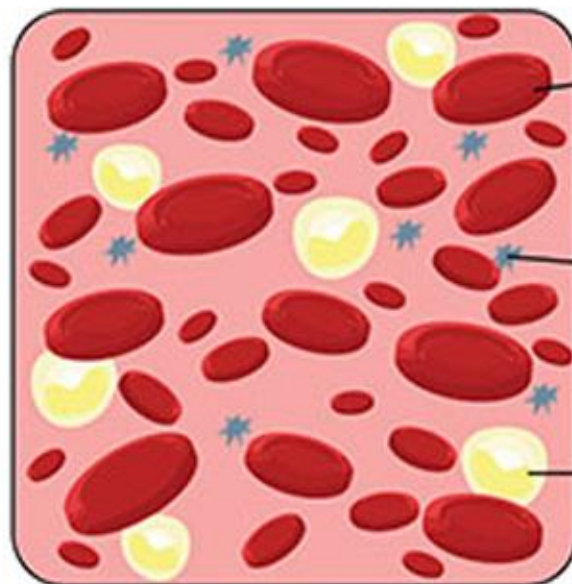
- حمله قلبی

طحال

- بزرگی

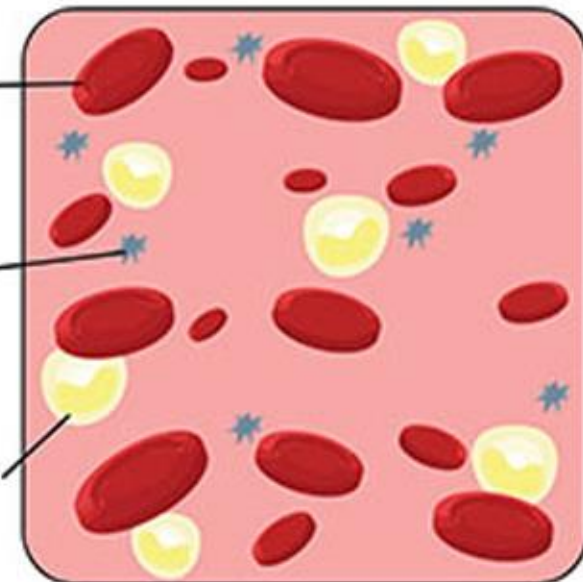
## ANEMIA

Normal Amount of Red Blood Cells



NORMAL

Anemic Amount of Red Blood Cells



ANEMIA



# دلایل

- افزایش حجم پلاسما
- تخریب گلبولهای قرمز با تمرینات زیاد در کف پا

# تغذیه برای آنمی کاذب ورزشی

- پروتئین
- آهن

