

عوارض تغذیه حین ورزش:

تضاد فیزیولوژیک میان عملکرد عضلانی و گوارشی

چرا حین ورزش نباید غذا یا تغذیه مصرف کرد؟

چکیده

مصرف غذا در حین فعالیت بدنی از دیدگاه فیزیولوژی ورزشی موضوعی بحث‌برانگیز است. مطالعات نشان داده‌اند که در حین ورزش، تغییر جریان خون از احشاء به سمت عضلات فعال رخ می‌دهد که باعث کاهش اکسیژن‌رسانی به دستگاه گوارش شده و عملکرد گوارشی را مختل می‌سازد. در چنین شرایطی، خوردن غذا می‌تواند عملکرد عضلانی را تضعیف، تهوع و درد شکمی ایجاد کرده و حتی موجب ایسکمی موقت بافت‌های گوارشی شود. این مقاله به بررسی علمی-تحلیلی این پدیده از منظر عصبی، قلبی-عروقی و متابولیک می‌پردازد و نتایج تحقیقات کلیدی در این زمینه را تحلیل می‌کند. تلاش بر این است که با ارائه جزئیات دقیق فیزیولوژیک، اهمیت زمان‌بندی تغذیه در کنار تمرین مشخص گردد.

مقدمه

تنظیم هموستاز بدن در طول ورزش یکی از پیچیده‌ترین فرآیندهای فیزیولوژیک است. توزیع جریان خون در بدن به‌صورت پویا و بسته به نیاز بافت‌ها تنظیم می‌شود. در زمان ورزش، سیستم عصبی سمپاتیک فعال شده و تلاش می‌کند تا با افزایش ضربان قلب و انقباض عروق محیطی، خون مورد نیاز برای انقباضات عضلانی و تنظیم دمای بدن را فراهم آورد. در نتیجه، جریان خون به سمت عضلات، قلب و پوست افزایش می‌یابد؛ در مقابل، جریان خون احشایی (دستگاه گوارش، کلیه‌ها) تا حد زیادی کاهش می‌یابد.

این تغییر اولویت جریان خون به معنای آن است که دستگاه گوارش قابلیت انجام کامل فرایند هضم، جذب و دفع را از دست می‌دهد. بر اساس اصل رقابت بر سر منابع (Competition for Resources)، اگر فرد در همین حالت اقدام به خوردن غذا کند، به دلیل کمبود خون کافی در دستگاه گوارش (پرفیوژن ناکافی)، فرآیند هضم ناقص، تخلیه معده به تأخیر افتاده، احساس پُری یا درد شکمی و مهم‌تر از آن، افت عملکرد عضلات ایجاد می‌شود زیرا انرژی و منابع حیاتی بدن به جای تأمین اکسیژن عضلات، صرف تلاش برای هضم غذای هضم‌نشده می‌شود.



مطالعات متعددی نشان داده‌اند که در ورزش‌های قدرتی یا هوازی متوسط (عموماً زیر ۹۰ دقیقه)، مصرف هرگونه ماده غذایی جامد یا چرب در حین ورزش، موجب اختلال در عملکرد، کرامپ عضلانی، رفلاکس اسید معده و افزایش خستگی زودرس می‌شود. تنها استثنا در ورزش‌های استقامتی طولانی مدت (بیش از ۹۰ دقیقه) است که مصرف محلول‌های رقیق کربوهیدراتی (در حد ۳۰ تا ۶۰ گرم در ساعت) برای جلوگیری از کاهش شدید ذخایر گلیکوژن توصیه می‌شود، اما حتی در این حالت نیز ملاحظات فیزیولوژیک گوارشی باید رعایت شود.

مرور متون و شواهد علمی: اختصاص جریان خون حین ورزش

تحقیقات گسترده در حوزه فیزیولوژی ورزشی، مکانیسم‌های وازودیلاتاسیون و وازوکانستریکشن عضلانی و احشایی را به دقت بررسی کرده‌اند:

۱. **Rowell (2001)** در تحقیقات کلاسیک خود نشان داد که در تمرین شدید، گردش خون عضلانی می‌تواند از حدود ۲۰٪ در حالت استراحت به ۸۰٪ تا ۸۵٪ کل برون‌ده قلبی افزایش یابد. در مقابل، جریان خون احشایی می‌تواند تا ۶۰٪ تا ۸۰٪ کاهش یابد. این کاهش پرفیوژن به دلیل انقباض قوی عضلات صاف دیواره عروق مزانتریک (عروق تغذیه‌کننده روده) تحت تأثیر سیستم سمپاتیک است.
۲. **Lambert و همکاران (2008)** گزارش کردند که وازوکانستریکشن احشایی، که محرک اصلی آن تحریک سیستم سمپاتیک ناشی از ورزش است، سبب کاهش شدید اکسیژن‌رسانی به معده و روده می‌شود. این کاهش پرفیوژن نه تنها هضم را متوقف می‌کند، بلکه باعث کاهش شدید سد دفاعی مخاطی روده نیز می‌گردد.
۳. **Costa و همکاران (2017)** در تحقیق خود بر دوندگان ماراتن بیان کردند که مصرف میان‌وعده جامد حین دویدن موجب افزایش تهوع، نفخ، و دردهای شکمی در بیش از نیمی از شرکت‌کنندگان شد. این علائم ارتباط مستقیمی با عدم توانایی معده در تخلیه محتویات به روده کوچک در شرایط ایسمیک دارند.
۴. **Ter Steege (2010)** نشان داد که ایسکمی موقت روده در دوندگان استقامتی به قدری شدید است که در بسیاری از موارد به بروز خون در مدفوع پس از مسابقه (**Hematochezia**) منجر می‌شود — نشانه‌ای واضح از آسیب و نکروز موقت در پوشش مخاطی روده ناشی از کاهش شدید پرفیوژن گوارشی.
۵. **Jeukendrup (2011)** تأکید کرد که مصرف محلول‌های کربوهیدراتی تنها در تمرینات بسیار طولانی و با شدت متوسط به پایین مؤثر است و برای بیشترین جذب و کمترین عوارض گوارشی، نباید بیش از ۶۰ گرم در ساعت مصرف شود و غلظت آن‌ها نیز باید نزدیک به محلول‌های ایزوتونیک باشد.



فیزیولوژی پاسخ بدن به خوردن غذا حین ورزش

هضم غذا و انجام فعالیت شدید عضلانی هر دو به انرژی بالا و جریان خون کافی وابسته هستند. وقتی این دو همزمان می‌شوند، بدن دچار یک دوگانگی فیزیولوژیک می‌شود:

۱. دخالت محور عصبی-هورمونی (سمپاتیک در برابر پاراسمپاتیک)

ورزش به عنوان یک استرس فیزیولوژیک، به طور غالب سیستم عصبی سمپاتیک را فعال می‌کند. این فعال‌سازی منجر به ترشح کاتکول‌آمین‌ها (آدرنالین و نورآدرنالین) و هورمون‌های استرس (کورتیزول) می‌شود.

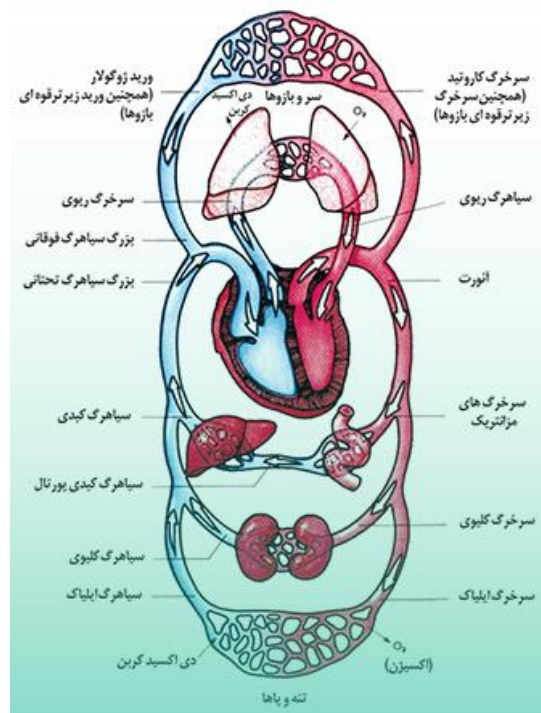
- **اثر بر گوارش:** این هورمون‌ها فعالیت حرکتی معده و روده (پریستالسیس) را مهار کرده و انقباض عروق احشایی را تشدید می‌کنند تا خون برای عضلات آزاد شود.
- **نیاز هضم:** در مقابل، سیستم پاراسمپاتیک (وابسته به عصب واگ) مسئول اصلی ترشح آنزیم‌های گوارشی، افزایش خون‌رسانی به دستگاه گوارش و فعال‌سازی حرکات دودی روده است.

نتیجه این تضاد این است که بدن نمی‌تواند همزمان در حالت «آمادگی برای جنگ یا گریز» (سمپاتیک فعال) و حالت «هضم و استراحت» (پاراسمپاتیک فعال) قرار گیرد.

۲. گردش خون و همودینامیک

در تمرین شدید، برون‌ده قلبی (Cardiac Output - CO) ممکن است تا پنج برابر افزایش یابد و به حدود ۲۰ تا ۳۰ لیتر در دقیقه برسد.

اما توزیع این حجم حیاتی است: تقریباً ۸۰٪ از آن به عضلات فعال و پوست می‌رسد. جریان خون به دستگاه گوارش می‌تواند از حدود ۱٫۵ لیتر در دقیقه در حالت استراحت به کمتر از ۰٫۵ لیتر در دقیقه در حین تمرین شدید کاهش یابد. کاهش پرفیوژن احشایی دو مشکل بزرگ ایجاد می‌کند:



الف): **تأخیر در تخلیه معده:** معده به درستی اقدام به مخلوط کردن کیموس (Chyme) نمی‌کند و عمل تخلیه به سمت دوازدهه (روده کوچک) به شدت کند می‌شود. این تأخیر باعث احساس سنگینی، اتساع شکمی، نفخ و تهوع می‌شود.

ب): **ایسکمی سلولی:** کمبود اکسیژن در دیواره معده و روده، کارایی جذب مواد مغذی را از بین برده و حتی به سلول‌ها آسیب می‌زند.

۳. ایسکمی گوارشی و عوارض بالینی

ترکیب ورزش شدید (که وازوکانستریکشن ایجاد می کند) و تغذیه (که برای هضم نیاز به وازودیلاتاسیون و جریان خون دارد) خطر بروز سندرم ایسکمی گوارشی را افزایش می دهد. علائم بالینی شامل:

- درد یا سوزش شدید شکمی (به ویژه در حین دویدن یا انجام حرکات ناگهانی).
- تهوع مداوم و استفراغ.
- نفخ یا گرفتگی عضلانی (کرامپ) ناشی از اختلال در جذب الکترولیت ها.
- اسهال یا در موارد شدید، مشاهده خون در مدفوع (به دلیل آسیب مخاطی).

مطالعه‌ی *ter Steege (2010)* نشان داد که حدود ۴۵٪ از ورزشکاران استقامتی که پیش از مسابقه غذای جامد مصرف کرده بودند، نشانه‌هایی از ایسکمی روده‌ای یا علائم گوارشی مرتبط را تجربه کردند.

تحلیل اثرات عملکردی

تغذیه حین ورزش، منابع انرژی و فیزیکی بدن را به نحوی مختل می کند که عملکرد ورزشی به طور مستقیم تحت تأثیر قرار می گیرد:

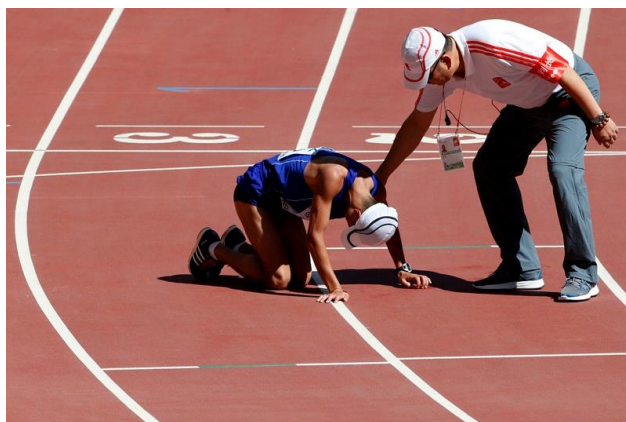
- I. **رقابت برای اکسیژن و مواد مغذی :** عضلات فعال برای تولید ATP نیازمند اکسیژن فراوان هستند و برای این کار خون می خواهند. معده برای کار کردن و فعال سازی آنزیم ها نیز به خون نیاز دارد. در حین ورزش، فرمان فیزیولوژیک بر اولویت بخشی به عضلات است؛ بنابراین گوارش عملاً بدون سوخت کافی انجام می شود، که این خود باعث می شود حتی کربوهیدرات مصرفی جذب نشود و انرژی مورد نیاز برای عضلات نیز به تأخیر افتد.
- II. **افزایش فشار قلبی و استرس همودینامیک :** اگر فردی سعی کند همزمان ورزش کند و غذا بخورد، قلب مجبور است برون ده خود را افزایش دهد تا هم نیاز عضلات را برآورده کند و هم بتواند مقدار محدودی خون را برای "تلاش بیهوده" هضم به معده بفرستد. این افزایش بیش از حد کار قلب، منجر به افزایش ضربان، افزایش فشار خون (به ویژه در تمرینات مقاومتی) و خستگی سریع تر می شود.
- III. **تولید گرما (Thermogenesis):** هضم غذا خود یک فرایند گرمازا است (Diet-Induced Thermogenesis - DIT). در حین ورزش، بدن از قبل با چالش دفع گرمای متابولیک تولید شده توسط عضلات مواجه است. افزودن گرمای متابولیک ناشی از هضم، بار گرمایی کلی بدن را افزایش داده و خطر بیش تمرینی را بالا می برد و سیستم تعریق را تحت فشار قرار می دهد.
- IV. **کاهش تمرکز و کارایی حرکتی :** بخش قابل توجهی از ظرفیت شناختی و تمرکز در ورزش به ثبات سیستم عصبی خودکار وابسته است. احساس سنگینی، تهوع یا درد شکمی باعث می شود که مسیرهای عصبی به جای تمرکز بر اجرای دقیق تکنیک های ورزشی، به مدیریت ناراحتی های گوارشی بپردازند. این امر به ویژه در ورزش های فنی مانند سنگ نوردی، ژیمناستیک یا اسکیت روی یخ که نیاز به هماهنگی دقیق دارند، بسیار خطرناک است.

بحث: محدودیت‌ها و استثنائات

درک این نکته حیاتی است که «تغذیه حین ورزش» مفهومی بسیار محدود دارد و نباید با «تغذیه پیش یا پس از تمرین» اشتباه گرفته شود.

ورزش‌های استقامتی طولانی (بالای ۹۰-۱۲۰ دقیقه)

تنها موردی که مصرف مواد مغذی در حین فعالیت پیشنهاد می‌شود، ورزش‌هایی است که ذخایر گلیکوژن را به شدت تخلیه می‌کنند (مانند دو ماراتن، دوچرخه‌سواری‌های چند ساعته). در این شرایط، هدف مصرف تغذیه، تأمین انرژی از طریق روده است که هنوز تا حدی فعال است، و جلوگیری از پدیده‌ای به نام **"Hitting The Wall"** توقف ناگهانی به دلیل اتمام گلیکوژن کبدی و عضلانی است.



اما حتی در این استثنا، فرمولاسیون اهمیت دارد:

- **کربوهیدرات :** حداکثر ۶۰ تا ۹۰ گرم در ساعت (بسته به نوع جذب گلوکز در مقابل فروکتوز).

- **غلظت :** محلول‌های با غلظت پایین (ایزوتونیک یا هیپوتونیک) ترجیح داده می‌شوند تا فشار اسمزی در معده کمتر شده و تخلیه آن سریع‌تر باشد.
- **چربی و فیبر :** هرگونه چربی یا فیبر در این نوشیدنی‌ها سرعت تخلیه معده را به شدت کاهش داده و ریسک مشکلات گوارشی را بالا می‌برد.

ورزش‌های قدرتی و انفجاری

در ورزش‌هایی که شدت فعالیت بالا است تمرین با وزنه سنگین، دو سرعت، تمرینات متناوب با شدت بالا HIIT، توصیه مطلق این است که هیچ ماده غذایی جامد یا نوشیدنی پرکالری مصرف نشود. در این موارد، زمان بهینه برای سوخت‌رسانی، ۳۰ دقیقه تا ۳ ساعت قبل از تمرین است.

در بعد روانی نیز، ورزشکاری که معده‌اش پر است، احساس راحتی کمتری داشته و اعتماد به نفس کمتری برای انجام حرکات شدید از خود نشان می‌دهد؛ این امر ارتباط ذهن و بدن را برهم می‌زند.

کاربردهای عملی و توصیه‌های کاربردی

مدیریت تغذیه مؤثر بر اساس دانش فیزیولوژیک به این نکات وابسته است:

- I. **پنجره پیش از تمرین :** وعده اصلی باید حداقل ۲ تا ۳ ساعت پیش از شروع ورزش مصرف شود. این زمان برای تخلیه کامل معده و جذب اولیه مواد مغذی ضروری است.
- II. **ترکیب غذایی پیش‌ورزش :** باید کم‌چرب، با پروتئین متوسط و دارای کربوهیدرات‌های با شاخص گلیسمی متوسط تا پایین باشد تا انرژی به صورت پایدار آزاد شود.
- III. **اجتناب از فیبر و چربی :** مصرف غذاهای با فیبر بالا (مثل سبزیجات خام یا جو دوسر خام) یا چربی‌های زیاد نزدیک به زمان تمرین به شدت باید اجتناب شود، زیرا این مواد سرعت تخلیه معده را به طور چشمگیری کاهش می‌دهند و باعث نفخ می‌شوند.
- IV. **حفظ آب‌رسانی :** در طول تمرین، تمرکز باید بر مصرف مایعات خالص یا نوشیدنی‌های حاوی الکترولیت (با کربوهیدرات بسیار کم یا صفر، مگر استثنائات طولانی) باشد تا تعادل الکترولیتی حفظ شده و حجم خون کاهش نیابد.
- V. **پنجره پس از تمرین :** بلافاصله پس از اتمام تمرین (۳۰ تا ۶۰ دقیقه طلایی)، ترکیب مناسبی از کربوهیدرات (برای پر کردن گلیکوژن) و پروتئین (برای ترمیم عضلانی) توصیه می‌گردد، زیرا در این زمان حساسیت گیرنده‌های انسولین در عضلات به حداکثر می‌رسد و جریان خون گوارشی به حالت عادی بازمی‌گردد.

PRE POST WORKOUT WORKOUT

@sarahdufflifestyleandfitness



Cottage cheese
pancakes



Chicken salad
pita



Proats



Frittata &
bagel



Banana protein
bowl



**60 - 180
MINS BEFORE**

Protein 20-30g
80-120 Kcal

Carbs 20-50g
80-200 Kcal



Wedges &
omelette



Protein
pancakes



Bro
bowl



Chicken
fajita



**30-90
MINS AFTER**

Protein 30-50g
120-200Kcal

Carbs 25-50g
100-200 Kcal

نتیجه گیری

خوردن غذا در زمان ورزش تضادی فیزیولوژیک میان دو سیستم حیاتی بدن ایجاد می کند: عضلات فعال برای عملکرد بهینه نیازمند خون و اکسیژن اند، در حالی که معده برای هضم غذا به همان منبع نیاز دارد. این تعارض، که توسط سیستم عصبی سمپاتیک تقویت می شود، منجر به ایسکمی موقت بافت های گوارشی، افت شدید عملکرد عضلانی، تهوع، و کاهش کلی کارایی ورزشی می شود.

تنها در ورزش های استقامتی طولانی مدت، مصرف محدود محلول های سبک کربوهیدراتی می تواند از فرسایش شدید انرژی جلوگیری کند. در تمامی حالات دیگر، «تغذیه مؤثر» در ورزش نه در حین تمرین، بلکه در استراتژی های دقیق پیش و پس از تمرین معنا می یابد تا بدن بتواند بدون درگیری های داخلی، حداکثر عملکرد خود را ارائه دهد.

معرفی گردآورنده

رضا صفی خانی کارشناس علوم ورزشی و کارشناس ارشد آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، مربی و مدرس رسمی صعودهای ورزشی و سازنده کانال ورزشی گایتون هال در پلتفرم های یوتیوب و کست باکس.



<https://www.youtube.com/@Guytonhall>

<https://castbox.fm/vc/5686111>

<https://t.me/guytonhallchannel>

@Reza_safikhanii

منابع

1. Rowell LB. *Human cardiovascular control during exercise*. Physiol Rev. 2001;81(1):1–77.
2. Lambert GP. *Intestinal barrier dysfunction and gastrointestinal symptoms in endurance athletes*. Exerc Sport Sci Rev. 2008;36(3):125–132.
3. Costa RJS et al. *Gastrointestinal challenges during exercise: Prevention, assessment and management*. Sports Med. 2017;47(Suppl 1):79–96.
4. ter Steege RWF, Kolkman JJ. *Pathophysiology of gastrointestinal symptoms during physical exercise and the role of ischemia*. Aliment Pharmacol Ther. 2010;31(9):904–913.
5. Jeukendrup AE. *Nutrition for endurance sports: Marathon, triathlon, and cycling*. J Sports Sci. 2011;29(S1):S91–S99.
6. Rehrer NJ. *Fluid and food intake during exercise*. J Sports Sci. 2001;19(10):709–719.
7. Brouns F, Beckers E. *Is the gut an athletic organ? Digestion, absorption, and exercise*. Sports Med. 1993;15(4):242–257.
8. IOC Consensus Statement on Sports Nutrition (2020). *Journal of the International Olympic Committee*.*