



بسته آموزشی

رژیم درمانی ورزشکاران (۲)

نویسنده: عذرا بهروزی فرد مقدم

کارشناس ارشد علوم تغذیه

بهار ۱۳۹۳

به نام خدا

صفحه

فهرست

۱- نیاز تغذیه ای ورزشکاران	
۱-۱- مایعات	۱
۱-۱-۱- تعادل مایعات	۱
۱-۱-۲- جذب مایعات	۱
۱-۳- گلوکز و سدیم	۲
۱-۴- اسمولالیت	۳
۱-۵- احتیاجات مایعات	
۱-۵-۱- مسابقات با مدت کم	۳
۱-۵-۲- مسابقات استقامتی	۴
۲- توزیع درشت مغذی ها	۴
۱-۲-۱- کربوهیدرات	۴
۱-۲-۱-۱- انواع کربوهیدرات	۵
۱-۲-۱-۲- کربوهیدرات دریافتی قبل، حین و پس از ورزش	۵
۲-۲- پروتئین	۷
۱-۲-۲-۱- احتیاجات پروتئینی برای ورزشهای استقامتی	۷
۲-۲-۲-۱- احتیاجات پروتئینی برای ورزشکاران قدرتی	۸
۳-۲-۲-۱- مکمل یاری اسیدآمینه ای	۸
۳-۲-۱- چربی	۸
۴-۲-۱- ویتامین ها و مواد معدنی	۹
۴-۲-۱-۴- آهن	۹
۴-۲-۱-۲- کلسیم	۱۰
۴-۲-۱-۳- ویتامین های آنتی اکسیدان و β کاروتن	۱۰
۴-۲-۱-۴- ویتامین C	۱۱
۴-۲-۱-۵- ویتامین E	۱۱
۴-۲-۱-۶- ویتامین های B	۱۱
۲- تنظیم وزن	۱۲
۳- ترکیبات و مواد نیروزا برای ورزشکاران	۱۲
۱-۳- ال - کارنیتین	۱۳

- ۱-۱-۳- ال-کارنیتین یک چربی سوز نیست ۱۴
- ۲-۱-۳- نقش ال-کارنیتین در مصرف اسیدهای چرب شناخته شده است ۱۴
- ۳-۱-۳- قدرت تامپونی ال-کارنیتین ، یک فرضیه ۱۵
- ۲-۳- کافئین ۱۵
- ۱-۲-۳- کافئین و خواب ۱۶
- ۲-۲-۳- اثر مثبت کافئین برای فعالیت زیاد ۱۷
- ۳-۲-۳- اثرات زیان بار کافئین ۱۷
- ۳-۳- کراتین ۱۸
- ۱-۳-۳- اثر سه گانه کراتین ۲۰

گروه هدف :

کارشناسان تغذیه و رژیم درمانی

اهداف آموزشی :

- ✓ آشنایی با نیاز تغذیه ای ورزشکاران
- ✓ آشنایی با مصرف درشت مغذی ها توسط ورزشکاران
- ✓ مصرف مواد غذایی قبل و حین و بعد از ورزش
- ✓ آشنایی با نیاز ویتامین ها و مواد معدنی ورزشکاران
- ✓ آشنایی با تعدادی از ترکیبات و مواد نیروزا برای ورزشکاران

شکل و متد اجرای:

کتابخوانی

شیوه ارزشیابی:

برگزاری امتحان به صورت ۲۰ سوال چهارگزینه ای

منابع:

فصل ۲۶ کراوس ۲۰۰۴، صفحه ۶۱۶، تغذیه برای فعالیت های ورزشی

کشاورز، ع، تغذیه و رژیم غذایی ورزشکاران ، چاپ اول، آییژ، ۱۳۸۵، صفحه ۲۰۷-۲۲۷

۱- نیاز تغذیه ای ورزشکاران

۱-۱- مایعات

در جریان ورزش تنها در حدود یک چهارم انرژی پتانسیل به انرژی مکانیکی تبدیل می شود و لذا ۷۵ درصد انرژی به شکل حرارت دفع می گردد. بیشتر این حرارت تولید شده در عضلات توسط جریان خون باعث افزایش دمای بدن می شود، مقدار حرارت تولیدی در جریان ورزش حتی در فرد تمرین کرده آنقدر است که می تواند باعث افزایش دمای بدن به میزان یک درجه سانتیگراد از هر ۸-۵ دقیقه گردید. اگر وسیله مؤثری برای دفع این حرارت موجود نباشد ورزش متوسط دمای بدن را ظرف ۳۰-۱۵ دقیقه را سطحی کشنده بالا خواهد برد. حرارت تولیدی توسط جریان خون به پوست منتقل می گردد و در سطح پوست توسط تعریق، انتقال تابشی و هدایتی (Convection) به محیط منتقل می گردد. مصرف مایعات کافی برای حفظ درجه حرارت مناسب بدن نقش حیاتی دارد.

۱-۱-۱- تعادل مایعات

قبل از اینکه فرد احساس تشنگی کند ۲-۱/۵ لیتر از مایعات بدنش را از دست می دهد، این مقدار مایع تأثیر جدی در کنترل دمای بدن دارد. ورزشکاران به جای اینکه به تشنگی تکیه نمایند بایستی بر پایه زمانبندی معینی، مایعات دریافت کنند. ظاهراً آب ساده بهترین نوشیدنی برای جایگزینی مایعات دفع شده به روش تعریق نیست. جایگزینی الکترولیت ها علی الخصوص سدیم، نیز به اندازه آب مورد نیاز است. الکترولیت دیگری که در حفظ مایعات بدن مفید است پتاسیم می باشد. پتاسیم عمده ترین الکترولیت مایعات داخل سلولی است. بیشتر محققین با این نکته که پتاسیم کمتری از طریق تعریق دفع می گردد موافقت می کنند. معهذا پیشنهاد شده است که مصرف پتاسیم در قالب نوشابه های متعاقب ورزش و تعریق ممکن است به حرکت آب بداخل فضاهای داخل سلولی کمک کند.

۱-۱-۲- جذب مایعات

اکثر ورزشکاران بر این باورند که به محض نوشیدن مایعات، هیدراسیون اتفاق می افتد، اما سرعت جذب مایعات بستگی به چندین فاکتور از جمله مقدار، نوع و اسمولالیتیه مایعات مصرفی و سرعت تخلیه معده دارد.

دوازدهم و ژژنوم محل اصلی جذب مایعات است. در حدود ۶۰-۵۰ درصد مایعات در این محل جذب می گردد. حدود ۹۰-۸۰ درصد مایعات رسیده به کولون جذب می گردد اما این مقدار تنها در حدود ۱۵ درصد کل مایعات می باشد.

جذب روده ای مایعات فرایند غیر فعال است و قادر به جذب علیرغم گرادیان اسمزی است. مخاط روده، غشائی نیمه تراوا است که حاوی کانالهای بزرگ است. لذا در حضور گرادیان اسمزی حرکت سریع و زیاد آب از خلال دوازدهه و ژژنوم در مقایسه با مقادیر اندکی از خلال کولون است.

الکترولیت های مخلوط در آب نظیر سدیم در نیز به سرعت از خلال روده پروگزیمال می توانند حرکت کنند . انتقال آب غیر فعال بوده و معمولا بستگی به جذب محلول دارد، به عنوان مثال اگر جذب محلول صفر باشد انتقال آب هم صفر خواهد بود. با این حال بعضی از محققین دریافته اند که جذب آب از محلول هیپوتونیک در اثر جذب محلول افزایش می یابد. این یافته پیشنهاد می کند که هر قدر که گرادیان اسمزی بیشتر باشد، آب بیشتری از روده به داخل خون منتقل خواهد شد. همچنین این مطلب درست است که اگر چه انتقال آب معمولا غیر فعال است، آب قادر به جزی علیرغم گرادیان غلظت است.

۱-۱-۳- گلوکز و سدیم

از آنجا که گلوکز در روده ها به طور فعال جذب می گردد ، بطور قابل ملاحظه ای می توان جزی سدیم و آب را افزایش دهد. سرعت جزی منسارید ها در روده به شرح زیر است:

$$\text{آرابینوز} \geq \text{گزیلوز} \geq \text{مانوز} \geq \text{فروکتوز} \geq \text{گلوکز} \geq \text{گالاکتوز}$$

ثابت شده است که جذب گالاکتوز و گلوکز فعال و برخلاف گرادیان غلظت و جذب فروکتوز، مانوز، گزیلوز و آرابینوز غیر فعال است. گلوکز و سدیم در پرزهای سلولهای روده ای با حاملی متصل می گردد، کمپلکس به سمت داخل غشاء حرکت کرده و در آنجا گلوکز و سدیم را آزاد می کند. سپس سدیم بطور فعال به بیرون از سلول منتقل شده و گلوکز به داخل خون تخلیه می گردد. ظاهرا ابتدا یون سدیم به حامل متصل می گردد و حامل را به شکلی تغییر می دهد که گلوکز بتواند به آن متصل گردد. مطالعات مقدماتی نشان می دادند که جذب آب با غلظت ۳-۱ درصد حداکثر می گردد با این حال، اکثر نوشابه های ورزشکاران ۲ تا ۳ برابر این مقدار قند دارد بدون اینکه موجب عوارض جانبی گوارشی شوند اگر غلظت گلوکز در روده به ۱۰ درصد (۵۵۰ mosm) برسد می توان باعث ترشح مایعات و ناراحتی گوارشی گردد.

مقایسه ای که اخیرا مابین میزان جذب نوشابه های معمولی ورزشکاران با آب انجام گرفته نشان داده است که میزان جذب آب و نوشابه های ورزشی حاوی ۶ درصد کربوهیدرات مشابه است. نوشابه هایی که قند بیشتری (۹-۸ درصد) دارند، جذب آهسته تری دارند و نبایستی مصرف گردند.

بعضی از مطالعات نشان داده است که محلولهای هیپوتونیک در به حداکثر رساندن جذب آب مؤثرتر از محلولهای ایزوتون می باشند. اگرچه ورزش باعث دهیدراسیون و هیپرتونیک شدن مایعات بدن می شود که ممکن است محلول هیپوتونیک را بیشتر جذب نماید، این تصور نیاز به تحقیقات بیشتری بر روی انسانها دارد.

۱-۵-۱-۱-۵-۱-۱ احتیاجات مایعات

۱-۵-۱-۱-۱-۵-۱-۱ مسابقات با مدت کم

ورزشکارانی که در مسابقات کوتاه مدت شرکت می کنند براین باورند که در معرض استرس حرارتی قرار ندارند و نیازی نمی بینند که در مورد مصرف مایعات یا دهیدراسیون خون نگران باشند. با این حال ورزشکارانی که در فعالیت های کوتاه مدت نظیر دوی سرعت یا ورزش هائی نظیر بسکتبال ، والیبال یا بیس بال شرکت می کنند. به اندازه ورزشکاران دوی مسافت یا دوی ماراتن در معرض دهیدراسیون قرار دارند. بایستی به تمام افرادی که در فعالیت های فیزیکی یا ورزشی شرکت می کنند آموخت که برای اجتناب از دهیدراسیون کدام توصیه ها را بکار بندند. زمانی تصور می شد که اگر فعالیت فیزیکی کمتر از یک ساعت به طول انجامد، آب بهترین گزینه برای جایگزینی مایعات است، با این حال محققین دریافته اند که استفاده از نوشابه ورزشی در در جریان ورزشهایی نظیر بسکتبال، والیبال، و دوی دوی متناوب به حفظ دهیدراسیون و به تأخیر افتادن خستگی کمک می کند . متأسفانه ورزشکارانی که جهت جایگزینی مایعات ، فقط آب مصرف می کنند، حتی در ورزشهای کوتاه مدت، احتمال رقیق شدن خون و افزایش برون ده ادرار در آنها ممکن است باعث رفع احساس تشنگی و دهیدراته شدن گردد.

ورزشکاران کودک و کم سن و سال بیشتر از ورزشکاران بزرگسال، در معرض خطر دهیدراسیون قرار دارند، بایستی به آنها آموخت که از هر ۲۰ دقیقه نوشیدنی بنوشند. به عنوان یک قاعده سرانگشتی هر کودک ۱۰ ساله یا کمتر ، بایست پس از رفع احساس تشنگی نیز حدود نیم لیوان دیگر مایع بنوشد. کودکان بالاتر از ۱۰ سال پس از رفع تشنگی بایستی حدود یک لیوان دیگر بنوشند.

انجمن رژیم شناسان امریکا توصیه می کند که دو ساعت قبل از ورزش حدود ۴۰۰-۶۰۰ ml ، از هر ۱۵-۲۰ دقیقه ۱۵۰-۳۵۰ ml و به ازای هر پوند کاهش وزن ۴۵۰-۶۷۵ ml (دو تا سه لیوان) مایع نوشیده شود. و نیز توصیه می کند در ورزش هایی که بیشتر از ۳۰ دقیقه طول می کشد نوشابه بایستی حاوی ۸-۶ درصد کربو هیدرات باشد.

۱-۱-۵-۲- مسابقات استقامتی

علاوه بر جایگزینی مایعات، ورزشکارانی که در فعالیت ورزشی بیش از یک ساعت شرکت می کنند بایستی در مورد تأمین مداوم کربوهیدرات به عنوان سوخت مغز و عضلات نگران باشند. زمانی که ورزش بیش از یک ساعت طول می کشد، میزان گلوکز خون شروع به کاهش می کند. پس از ۳-۱ ساعت دوچرخه سواری، دویدن یا شنای مداوم با شدت ۸۰-۶۵ درصد حاکثر تلاش یا پس از چندین بار دویدن شدید با شدت ۸۵ درصد حداکثر قدرت، ممکن است ذخائر گلیکوژن عضلانی تخلیه گردد، بعلاوه اگر تنها آب مصرف گردد، ممکن است قند خون به شدت کاهش یافته (هیپوگلیسمی) و منجر به مصرف بالای گلیکوژن عضلانی گردد. در این حالت ورزشکار قادر به ادامه مسابقه نیست. ورزشکاران می توانند با مصرف ۳۰-۲۰ گرم کربوهیدرات از هر نیم ساعت در جریان ورزش از این امر پیشگیری نمایند. از آنجا که اکثر نوشابه های ورزشی در هر ۱/۵ - ۱ لیوان در حدود ۲۰-۱۵ گرم کربوهیدرات دارند، نوشیدن این مقدار از هر ۱۵ دقیقه می تواند از احساس خستگی ناشی از تخلیه گلیکوژن عضله و کبد جلوگیری کند.

۱-۲-۲- توزیع درشت مغذی ها

بسته به برنامه تمرینات، ورزشکاران نیاز به مصرف حداقل ۵۰ درصد اما به طور ایده ال ۷۰-۶۰ درصد از کل کالری خود از کربوهیدرات هستند. باقیمانده کالری های بایستی از پروتئین (۱۵-۱۰ درصد) و چربی (۳۰-۲۰ درصد) تأمین گردد. این درصدها صرفاً راهنمایی هایی جهت تخمین نیازهای درشت مغذی است، اما زمان مشاوره با یک ورزشکار، بایستی توصیه های ویژه ای در خصوص کربوهیدراتها، پروتئین ها و چربی ها ارائه گردد. زمانی که انرژی دریافتی زیاد باشد، (بالاتر از ۴۵۰۰ کیلو کالری)، رژیم می که حتی فقط حاوی ۵۰ درصد کالری ها، از کربوهیدرات باشد، ۵۰۰ گرم کربوهیدرات خواهد داشت که برای حفظ ذخایر گلیکوژن عضلانی کافی است. همچنین پروتئین دریافتی در رژیم پرکالری اگر ۱۰ درصد باشد، پروتئین کامل دریافتی هنوز هم بیشتر از مقادیر توصیه شده برای فرد ۷۰ کیلو گرمی خواهد بود. لذا ، توصیه های ویژه و انفرادی بسته به اندازه و ترکیب بدن، نوع ورزش و جنس ورزشکار بسیار مفیدتر از استفاده صرف ، از توصیه های نسبت درصد درشت مغذی ها خواهد بود.

۱-۲-۱- کربوهیدرات

نخستین منبع گلوکز عضله در حال ورزش ذخیره گلیکوژنی خود عضله است. پس از تخلیه گلیکوژن عضله ، گلیکوژنولیز و پس از آن گلوکونئوژنز (کبدی) گلوکز خون را حفظ خواهند کرد. در جریان ورزش های استقامتی بیشتر از ۹۰ دقیقه نظیر دوی ماراتن، ذخائر گلیکوژن عضلانی به شدت کاهش می یابد. در این حالت ورزشکاران به شدت خسته شده و قادر به ادامه ورزش نمی گردند.

تخلیه گلیکوژنی همچنین ممکن است به صورت تدریجی در جریان تمرینات شدید مکرر در روز های پشت سر هم که جایگزینی گلیکوژن عضلانی کمتر از میزان تجزیه باشد یا در جریان ورزش های شدید که در طول تمرینات یا مسابقه چندین بار تکرار شود اتفاق افتد. به عنوان مثال دونه دوی مسافت که به طور متوسط در هر روز ده مایل می دود، اما زمان کافی برای مصرف کربوهیدرات کافی در رژیمش ندارد، یا شناگری که چندیدن ساعت با شدت بیشتر از حداکثر اکسیژن مصرفی ورزش نماید هر دو می توانند ذخایر گلیکوژنی را به سرعت تخلیه نمایند. .

توصیه می گردد افرادی که به تمرینات سخت می پردازند برای اجتناب از تخلیه کربوهیدرات و گلیکوژن روزانه ۶-۱۰ گرم به ازای کیلوگرم وزنشان کربوهیدرات مصرف کنند. مقادیر مورد نیاز بستگی به کل انرژی مصرفی روزانه، نوع ورزش، جنسیت، و شرایط آب و هوایی دارد. به عنوان مثال ورزشکار ۷۰ کیلو گرمی با یستی روزان ۳۵۰-۷۰۰ گرم کربوهیدرات مصرف نماید.

۱-۱-۲-۱- انواع کربوهیدرات

نوع مطلوب کربوهیدرات برای ورزشکاران هنوز محل تردید است. بجای تأکید بر ساختمان کربوهیدرات ها، ممکن است بهتر باشد آنها را برحسب اندیس گلیسمی طبقه بندی کنیم. مطالعات مقدماتی ثابت کرده اندرژیمی که بر پایه مواد غذائی کربوهیدراتی با اندیس گلیسمی بالا استوار است ذخیره شدن گلیکوژن را در ۲۴ ساعت نخست پس از ورزش پیشتر می کند. اطلاعات فعلی در خصوص تأثیر اندیس گلیسمی کربوهیدرات های وعده قبل از مسابقه برانجام موفقیت آمیز آن ضد و نقض است.

۱-۲-۱-۲- کربوهیدرات دریافتی قبل، حین و پس از ورزش

وعده غذایی قبل از مسابقه: وعده غذائی قبل از مسابقه یا قبل از ورزش دو هدف دارد. این وعده غذائی، ورزشکار را از احساس گرسنگی قبل و در حین ورزش حفظ و و میزان گلوکز خون را برای عضلات در حال ورزش در حالت مطلوب حفظ کی کند. وعده غذایی قبل از ورزش می تواند انجام ورزش را نسبت به حالت گرسنگی بهتر نماید. ورزشکارانی که صبح اول وقت قبل از خوردن و نوشیدن تمرین می کنند در معرض خطر تخلیه ذخائر گلیکوژن کبدی هستند علی الخصوص اگر برنامه ورزشی شامل تمرینات استقامتی باشد.

ضمن احترام به سلاقی و عوامل روانی ، وعده غذائی قبل از مسابقه بایستی غنی از کربوهیدرات ، کم چرب (nongreasy) و سهل الهضم باشد. چربی بایستی بایستس محدود گردد زیرا تخلیه معدی آن کند و هضم آن دیرتر است. وعده غذایی ۴-۳/۵ ساعت قبل از ورزش بایستی ۲۵ درصد کالری هایش از چربی باشد . هر قدر فاصله وعده غذائی به ورزش کمتر گردد، چربی دریافتی نیز، بایستی منتر از این مقدار باشد. ورزش با شکم پر همچنین ممکن است باعث

سوءهضم، تهوع و استفراغ گردد. وعده غذایی قبل از مسابقه بایستی ۳-۴ ساعت قبل از آن مصرف شود و بایستی حاوی ۲۰۰-۳۰۰ گرم کربوهیدرات (4 g/Kg) باشد. با نزدیکتر شدن زمان صرف غذا به مسابقه، بایستی مقدار کربوهیدرات نیز کمتر گردد. به عنوان مثال ۴ ساعت قبل از مسابقه کربوهیدرات 4 g/Kg توصیه شده است در حالی که یک ساعت قبل از مسابقه، ورزشکار باید 1 g/Kg/BW کربوهیدرات دریافت کند.

استفاده از فرمولاهای تجاری مایع حاوی کربوهیدرات زیاد سهل الهضم میان ورزشکاران رایج است. سایر غذاهای مناسب قبل از مسابقه عبارتند از: نان و مربا، سیب زمینی تنوری، اسپاگتی با سس گوجه فرنگی، غلات همراه با شیر بدون چربی، یا ماست کم چرب همراه با قند میوه.

۱۵ دقیقه قبل از مسابقه بزرگ، ورزشکاران بایستس نیم تا یک لیوان آب یا مایع بنوشند. این امر جذب مایع را حداکثر می کند در حالی که باعث ادرار نمی شود زیرا با شروع ورزش تولید ادرار توسط کلیه ها کاهش می یابد تا جبرای آب دفع شده به طریق تعریق گردد. مطالعات اخیر پیشنهاد می کنند که افراد با مصرف قند قبل از مسابقه، از نظر حساسیت به کاهش قند خون متفاوت هستند.

کربوهیدرات دریافتی حین ورزش: کربوهیدرات مصرفی حین ورزش استقامتی بیشتر از یک ساعت، تأمین انرژی مدت باقیمانده و انجام بهتر ورزش را تضمین می کند. در صورت مصرف نوشابه ورزشی، کربوهیدرات دریافتی از هر ۳۰ دقیقه بایستی ۲۶-۳۰ گرم یا یک لیوان با غلظت $8-12\% \text{ CHO}$ از هر ۲۰-۱۵ دقیقه باشد. این کار باعث ورود یک گرم کربوهیدرات به بافت ها در هر دقیقه در زمان خستگی می گردد. محلول های با غلظت کمتر از ۵ درصد کربوهیدراتی برای انجام بهتر مسابقه ناکافی است اما محلولهای با غلظت بیشتر از ۱۰ درصد اغلب با کرامپ های شکمی، تهوع و اسهال همراه هستند. خورانش کربوهیدراتی از خستگی پیشگیری نمی کند بلکه آن را به تأخیر می اندازد.

کربوهیدرات دریافتی پس از ورزش: پس از ورزش به طور متوسط هر ساعت فقط ۵ درصد گلیکوژن عضلانی مصرف شده در حین ورزش مجدداً سنتز می گردد. با این حساب حداقل ۲۰ ساعت زمان لازم است تا پس از ورزش سنگین و مصرف ۶۰۰ گرم کربوهیدرات ذخائر تخلیه شده گلیکوژنی اشباع گردد. زمانی که بلافاصله پس از ورزش، کربوهیدرات به میزان $1.5-2 \text{ g/Kg}$ مصرف می شود سنتز گلیکوژن عضلانی 15 mmol/Kg می باشد. زمانی که مصرف کربوهیدرات به مدت ۲ ساعت پس از ورزش به تأخیر می افتد، سنتز گلیکوژن عضلانی به میزان ۶۶ درصد کاهش یافته و 5 mmol/Kg می شود.

توصیه های جاری جهت به حداکثر رساندن سنتز گلیکوژن عضلانی، مصرف تقریباً ۱۰۰ گرم کربوهیدرات در فاصله ۳۰ دقیقه پس از ورزش است. ظاهراً مصرف کربوهیدرات با اندیس بالا پس از ورزش تا ۲۴ ساعت گلیکوژن عضلانی را (در مقایسه با کربوهیدرات با اندیس گلیسمس پایین) بیشتر افزایش می دهد.

مصرف ۵-۹ گرم پروتئین به همراه ۱۰۰ گرم کربوهیدرات ممکن است میزان سنتز گلیکوژن را بالاتر ببرد. همچنین احتمال دارد این مقدار پروتئین، اسید آمینه های مورد نیاز برای ترمیم عضله را فراهم نموده پروفایل هورمون های آنابولیک را افزایش دهد.

۱-۲-۲-۱- پروتئین

اگرچه در میان ورزشکاران باور بسیار مشهوری وجود دارد که مصرف بیشتر پروتئین قدرت انجام فعالیت ورزشی را بالا می برد، متخصصین تغذیه و اکثریت قریب به اتفاق فیزیولوژیست های ورزشی عموماً با این مطلب موافقت می کنند. تحقیقات این باور ورزشکاران را تأیید نمی کند. بایستی به یاد داشت که مقدار اندکی پروتئین مورد نیاز برای افزایش ماهیچه در جریان تمرینات، به راحتی توسط رژیم متوسط تأمین می گردد و RDA سال ۲۰۰۲ در میزان پروتئین توصیه شده تفاوتی مابین ورزشکار و غیر ورزشکار قائل نگردیده است. RDA پروتئین برای افراد ۱۸-۱۴ ساله g/Kg ۰/۶۶ و برای بزرگسالان g/Kg ۰/۸ در روز است که معادل ۱۵-۱۲ درصد انرژی را شامل می گردد.

۱-۲-۲-۱-۱- احتیاجات پروتئینی برای ورزشهای استقامتی

تحقیقات مقدماتی نشان دادند که تعادل نیتروژنی در پاسخ به شروع برنامه ورزشی متوسط استقامتی کاهش می یابد، که حکایت از افزایش نیاز به پروتئین تحت این شرایط دارد. با این حال در فاصله دو هفته پس از شروع ورزش بدون تغییر رژیم این حالت اصلاح می گردد. پس از آداپتاسیون به ورزش تعادل نیتروژن مثبت تر از قبل شده و ممکن است در واقع نشانگر نیاز کمتر پروتئینی این افراد در مقایسه با افراد بی تحرک باشد.

تخمین زده می شود یک دوندۀ مذکر تمرین کرده با VO_{2max} ۷۵ درصد به ۰/۹۴g/Kg پروتئین نیاز داشته باشد. همچنین پروتئین مورد نیاز بستگی به کالری دریافتی دارد، بعضی از محققین دریافته اند که اگر انرژی دریافتی تنها ۱۰۰ کیلو کالری در روز از میزان مورد نیاز کمتر باشد، حتی مصرف پروتئین به میزان ۲ g/Kg نیز در دوندگان مذکر (۵-۱۰ مایل در روز با ۶۵-۷۵ درصد VO_{2max}) برای حفظ تعادل نیتروژنی ناکافی خواهد بود.

تحقیقات جدیدتر پیشنهاد می کنند که سنتز پروتئین عضلانی در وزنه برداران در صورت مصرف نوشابه کربوهیدراتی بلافاصله قبل از تمرین افزایش می یابد. در جریان ورزش اسید آمینه خیلی اندکی برای تأمین انرژی استفاده می گردد مثلاً در حین ورزش سنگین تنها ۵-۲ درصد کل انرژی مصرفی را پروتئین تشکیل می دهد.

۱-۲-۲-۲- احتیاجات پروتئینی برای ورزشکاران قدرتی

بدنسازان $1-3/5 \text{ g/Kg/day}$ پروتئین مصرف می کنند و بیشتر آنها از مکملهای پروتئینی استفاده می کنند. درستی این باور که « هر قدر پروتئین بیشتری مصرف گردد برای بدنسازان و وزنه برداران بهتر بوده و ماهیچه های آنان را بیشتر میکند»، از نظر علمی ثابت نشده است.

زنان ورزشکار که انرژی دریافتی کمتر و پروتئین دریافتی نزدیک به RDA داشته باشند احتمالاً بیشتر از دیگر ورزشکاران در معرض کاهش توده بدون چربی بدنشان قرار دارند.

مصرف پروتئین بیشتر ضروری نبوده و بایستی خودداری گردد. مصرف پروتئین بیشتر مصرف کربوهیدرات بدن را به مخاطره انداخته و ممکن است مسابقه را تحت تأثیر منفی قرار دهد. پروتئین مصرفی زیاد همچنین می تواند به دیورز و ددهیدراسیون بالقوه منجر گردد. غذاهای پروتئینی اغلب غنی از چربی هستند. و احتمال دارد رژیم پر پروتئین بر تعادل کلسیم اثر قابل ملاحظه ای داشته باشد.

۱-۲-۲-۳- مکمل یاری اسید آمینه ای

مکمل یاری اسید آمینه یا پروتئین در اشکال پودر یا قرص ها ضروری نبوده و بایستی منع گردد. مصرف مقادیر زیاد مکمل پروتئین یا اسید آمینه می تواند منجر به ددهیدراسیون، هیپرکلسوری ، افزایش وزن و فشار بر کلیه و کبد گردد. مصرف آمینو اسید به صورت تکی یا همراه با اسید آمینه ای دیگر نظیر آرژنین و لیزین ممکن است با جذب بعضی از اسید آمینه های دیگر تداخل نماید. نگرانی دیگر این است که جایگزین نمودن مکمل های آمینو اسید به جای غذا ممکن است باعث کمبود های مواد مغذی دیگر موجود در غذاهای غنی از پروتئین نظیر آهن ، نیاسین و تیامین گردد.

ورزشکاران و مربیان بایستی بدانند که مصرف مکمل های اسید آمینه با دزها بالا در روی انسانها آزمایش نشده است. و میزان بی خطر آنها مشخص نیست. عموماً نیازی به پروتئین اضافی نیست مگر اینکه پروتئین دریافتی کمتر از ۱۲ درصد انرژی کافی برای حفظ وزن بدن را تشکیل دهد. در مورد ورزشکاران کوچکتر یا زنان، محاسبه احتیاجات پروتئینی براساس درصد انرژی دریافتی ممکن است ناکافی باشد و بهتر است برحسب $1/5 - 1 \text{ g/Kg}$ وزن بدن محاسبه شود. این مطلب در خصوص ورزشکارانی که به طور استثنائی احتیاجات کالری خیلی بالایی دارند با محاسبه احتیاجات پروتئینی ۱۵-۱۲ درصد انرژی ، منجر به پروتئین دریافتی خیلی بالایی می گردد.

۱-۲-۳- چربی

اگرچه بدون گلیکوژن عضلانی انجام حداکثری ورزش امکان پذیر نیست، چربی نیز انرژی مورد نیاز ورزش را

تأمین می کند . چربی اسید های چرب ضروری برای غشاء سلولی، پوست، هورمون ها، و حمل ویتامین های محلول در چربی را فراهم می آورد. چربی سوخت اصلی ورزش سبک تا متوسط است. اما ضرورتی ندارد که تلاش کنیم چربی مصرفی را افزایش دهیم مگر اینکه ورزشکار کمتر از ۱۵ درصد کالری خود را از چربی ها تأمین کند.

ورزشکاران بایستی ۲۰-۳۰ درصد کالری خود را از چربی ها دریافت کنند.

۱-۲-۴- ویتامین ها و مواد معدنی

معمولاً اینطور فرض می شود که اگر ورزشکار احتیاجات افزایش یافته کالری خود را تأمین کند، میزان ویتامین ها و مواد معدنی مورد نیاز نیز برآورده خواهد شد. این مطلب در اکثر موارد صحیح است، اما مطالعه ای نشان داد که اگرچه ورزشکاران انرژی را در مقادیر ۲-۳ برابر RDA مصرف می کردند ، مقادیر دریافتی سلنیوم، مولیبدنیوم، آهن، مس و بیوتین پایین بود. نویسنده و محقق این مطالعه دلیل این امر را عدم مصرف سه وعده معمولی و کامل غذایی و مصرف میان وعده های پرکالری با ارزش تغذیه ای کمتر داشته است.

چندین ماده مغذی در ورزشکاران بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند که عبارتند از: فولات، ویتامین های B، کلسیم ، روی. بدلیل گیاهخوار بودن بیشتر زنان ورزشکار، آهن و ویتامین B₁₂ نیز در این زیر گروه مورد توجه بیشتر قرار گرفته است.

۱-۲-۴-۱ آهن

آهن چندین وظیفه حیاتی در فعالیت عضلانی انجام می دهد. به عنوان جزئی از همو گلوبین در انتقال اکسیژن از ریه ها به بافتها عمل می کند. آهن نقش مشابهی در میوگلوبین دارد که به عنوان پذیرنده اکسیژن در عضله برای نگهداری اکسیژن سهلالوصول میتوکندر ها عمل می کند. آهن همچنین جزء ضروری آنزیمهای سیتوکروم دخیل در تولید ATP می باشد، لذا کم خونی فقر آهن مقاومت هوازی و ظرفیت کار را محدود می کند، تخلیه بخشی از ذخایر آهن کبد، طحال و مغز استخوان که با پایین بودن میزان فریتین سرم قابل تشخیص است حتی با فقدان کم خونی اثر تعیین کننده برانجام فعالیت ورزشی بر جای می گذارد.

اگر چه کم خونی فقر آهن در میان ورزشکاران شایع نیست ، ذخایر آهن اغلب ایده ال نیست. ورزشکارانی که بیشتر در مغرض کاهش ذخایر آهن قرار دارند عبارتند از: نوجوانان مذکر در حال رشد سریع، ورزشکارانی که رژیم محدودی از انرژی دارند، دوندگان مسافت که دفع آهن از طریق دستگاه گوارشی آنها زیاد باشد و افرادی که درآب و

هوای گرم تمرین کرده و زیاد عرق می کنند . بایستی تمامی ورزشکاران علی الخصوص دوندگان مسافت های طولانی و گیاهخواران را به طور متناوب از نظر وضعیت آهن بررسی نمود.

تمرین سنگین می تواند باعث کاهش گذرا در فریتین و هموگلوبین در بعضی از ورزشکاران علی الخصوص در مرحله عادت نمودن گردد. این امر را گاهی آنمی ورزشی گویند، اما مرفولوژی اریتروسیت ، نرمال مانده و ظاهرا در اثر انجام ورزش آسیبی نمی بینند. این کاهش در فریتین و هموگلوبین سرم نتیجه افزایش حجم پلاسماست.

بعضی از ورزشکاران مخصوصا دوندگان مسافت دچار خونریزی از دستگاه گوارشی علی الخصوص با مصرف ایبوبروفن می گردند. غلظت آهن عرق در حین ورزش از 0.42mg/L - 0.13 متغیر است.

در حال حاضر مکمل یاری آهن برای درمان یا پیشگیری از کم خونی ورزشی به علت اطلاعات ناقص قابل توصیه نیست، با این حال ارزیابی فریتین ممکن است در بررسی وضعیت آهن مفید باشد. اگر تخلیه واقعی ذخایر وجود داشته باشد، مکمل یاری آهن به همراه ویتامین C جهت افزایش میزان جذب مناسب خواهد بود.

۱-۲-۴-۲- کلسیم

مثلث ورزشی زنان عبارتند از: کمبود استروژن که مشخصه آن قطع قاعدگی است. تغذیه غلط و چربی بدنی اندک ، و کاهش توده استخوانی . استراتژی های برقراری قاعدگی عبارتند از: ERT، افزایش وزن و کاهش تمرینات ورزشی، تغییرات رژیمی با مصرف کلسیم، ویتامین D و منیزیم نیز مطرح شده اند.

۱-۲-۴-۳- ویتامین های آنتی اکسیدان و β کاروتن

مواد مغذی آنتی اکسیدان نظیر ویتامین A , C , E و β -کاروتن و سدیم نقش مهمی در حفظ غشای سلول از آسیب اکسیداتیو بازی می کنند. ورزش فرآیند های اکسیداتیو را در عضله افزایش می دهد که منجر به افزایش تولید پراکسیدانهای لیپیدی و رادیکال های آزاد می گردد. بعضی از مطالعات حکایت از آن دارند که ورزش شدید در واقع تشکیل رادیکال های آزاد را بیشتر می کند .

ویتامین های آنتی اکسیدان مخصوصا ویتامین های C , E , β -کاروتن رادیکال های آزاد را خنثی می کند . اطلاعات موجود پیشنهاد می کند که مکمل یاری با آنتی اکسیدانها اثرات مطلوبی بر شاخص های پراکسیداسیون لیپیدی پس از ورزش دارد. حتی کمبود های حاشیه ای نیز ظاهرا توانایی ورزشکار را کاهش نمی دهد و معمولا کمبودهای تغذیه ای در ورزشکاران دیده نمی شود.

۱-۲-۲-۴- ویتامین C

تأثیر مکمل یاری ویتامین C برافزایش قدرت ورزشکار عمدتاً به دلیل مصرف بالای ویتامین C توسط ورزشکاران ، به طور قابل ملاحظه ای مورد توجه قرار گرفته است . مکمل یاری ویتامین C در افرادی که میزان ویتامین C آنها نرمال است بر قدرت انجام ورزش اضافه نمی کند.

۱-۲-۲-۵- ویتامین E

ویتامین E به طور وسیعی به عنوان یک مکمل توسط ورزشکاران به امی افزایش توان ورزشی استفاده می گردد. تحقیقات جدید نشان می دهند که ویتامین E تأثیر محافظتی در برابر آسیب اکسیداتیو ناشی از ورزش و تغییرات حاد پاسخ ایمنی ناشی از ورزش دارد. محققان دریافته اند که ویتامین E مکمل یاری شده، پاسخ ایمنی را افزایش داده و از تغییرات مشابه با بیماری های عفونی مشاهده شده پس از ورزش پیشگیری می نماید. طی دوره یک فصل ورزشی با تمرینات و رقابت شدید ، مکمل یاری ویتامین E به میزان ۴۵۰-۲۰۰ IU/day ممکن است در پیشگیری از آسیب اکسیداتیو مفید باشد .

اگرچه محققین نشان دادند که ورزش می تواند میزان پراکسیداسیون لیپیدی را افزایش دهد و اینکه آنتی اکسیدانهای ویژه می تواند به پیشگیری از آسیب اکسیداتیو کمک کنند، ورزش معمولی باعث تقویت سیستم آنتی اکسیدانی و کاهش پراکسیداسیون لیپیدی می گردد. توصیه برای ورزشکاران برای مکمل یاری رژیمشان با آنتی اکسیدانها مبهم و مناقشه آمیز است.

۱-۲-۲-۶- ویتامین های B

افزایش متابولیسم انرژی باعث افزایش نیاز به ویتامین های B می گردد که به عنوان بخشی از کوآنزیم های درگیر در چرخه انرژی عمل می نماید. با این حال زمانی که مقادیر دریافتی رژیمی جهت تأمین احتیاجات انرژی افزایش می یابد مواد غذایی بیشتری مصرف می گردد که معمولاً به مقدار کافی ویتامین های B برای آزاد سازی انرژی دریافت می شود. هیچگونه شواهدی وجود ندارد که مکمل یاری به ویتامین های B در ورزشکارانی که تغذیه مناسبی دارند توان ورزشی را بالا ببر با این حال مکمل یاری ویتامین B₁₂ در گیاهخواران و نیز ورزشکاران فوق استقامتی ممکن است مفید باشد. در مورد ورزشکارانی که حداقل ۵ واحد میوه و سبزی در هر روز برای تأمین RDA فولات مصرف نکنند مکمل یاری فولات نیز قابل توصیه است.

۲- تنظیم وزن

در تلاش برای به حداکثر رساندن توان ورزشی، بیشتر ورزشکاران انرژی دریافتی خود را به منظور کاهش یا افزایش وزن تغییر می دهند. اگرچه چنین تلاشهایی در برخی موارد مناسب است اما برنامه ها کاهش وزن مخاطرات زیادی دارد، به عنوان مثال در ورزشکاران جوان تر باعث وقفه در رشد و در زنان و دختران منجر به اختلالات غذایی، به تأخیر افتادن قاعدگی، قطع قاعدگی و بالقوه استئوپروز می گردد.

وزن هدف برای ورزشکار بایستی نسبت به چاقی وی تعیین گردد. زمان کافی برای کاهش تدریجی و آهسته در حدود ۱-۲ پوند در هفته به مددت چندین هفته مجاز است. بایستی قبل از شروع فصل رقابتها وزن هدف حاصل آمده باشد تا ورزشکار حداکثر توان و قدرت را در مسابقات کسب کند. به علاوه ورزش انجام شده طی مدت کاهش وزن بایستی با شدت متوسط باشد زیرا این نوع ورزش سهم بیشتری از انرژی را از چربی نسبت به کربوهیدرات تأمین کرده و می توان مدت زیادتری ورزش کرد.

درفزایش وزن بایستی انرژی دریافتی را باید به تدریج و همراه با تمرینات قدرتی افزایش داد تا افزایش وزن عضله بیشتر از افزایش چربی گردد. هدف واقع بینانه ۱-۵/۰ پوند در هفته است. چربی دریافتی نبایستی بیشتر از ۳۰ درصد کالری و پروتئین دریافتی بایستی ۱/۵g/Kg - ۱ باشد (۱).

۳- ترکیبات و مواد نیروزا برای ورزشکاران

از نظر علمی مواد نیروزا به ترکیب یا ماده ای گفته می شود که سبب بهبودی قدرت بدنی در ورزشکاران می شود. بعضی از مواد نیروزا جزء مواد مغذی و ترکیبات موجود در مواد غذایی ما و بعضی دیگر جزء داروها هستند. در میان داروهای نیروزا مصرف بعضی از داروهای رایج میان ورزشکاران دوپینگ محسوب می شود و مصرف آنها شدیداً منع شده است مانند آمفتامینها یا هورمونها و ترکیبات آنابولیزان به استثنای اتانول که در بعضی از ورزشها مانند تیراندازی مصرف می شود یا کافئین که در قهوه وجود دارد و افراط در مصرف آن توصیه نمی شود.

هر سال چندین ماده نیروزا شناسایی می شود. بعضی از تحقیقات که در آزمایشگاهها انجام می شود ادعای اثر جادویی و معجزه گر در افزایش قدرت بدنی ورزشکاران را برای مصرف کننده این مواد نیروزا مطرح می کند. بدون تردید نباید فکر کرد که چنین موادی وجود دارد. مسلماً در بررسی های علمی موادی شناسایی می شود که کمی اثر

نیروزایی دارد اما آنگونه که ادعا می شود معجزه نمی کنند. در این بخش به مطالعه ترکیباتی که مصرف آنها سبب بهبود توان عضلانی می شود می پردازیم. که این مواد شامل : ال کارنیتین ، کافئین، کراتین و همچنین ژانسینگ می باشند.

۳-۱- ال - کارنیتین

بعضی از محققان امریکایی ال-کارنیتین را ویتامین B7 می نامند. این ماده به فراوانی در بافتهای بدن ما وجود دارد. بجز موارد خاص بیماری که سنتز آن مختل می شود، معمولاً کمبود آن وجود ندارد. بنابراین ال-کارنیتین یک ماده مغذی ضروری برای بدن محسوب نمی شود، گرچه سنتز آن در بدن وابسته به وجود مقدار کافی دو اسیدآمین به معنی لیزین و متیونین است. کمبود این دو اسید آمینه در بعضی از مواد غذایی گیاهی وجود دارد برعکس کافئین که مصرف آن نشاط آور است مصرف ال-کارنیتین هیچگونه سرحال و نشاط ایجاد نمی کند.

همانطور که ذکر شد برای سنتز آن، دو اسید آمینه ضروری، لازم است، اما علاوه براین دو اسیدآمین به برای سنتز ال-کارنیتین به ویتامین های B6, B2, C و همچنین آهن نیاز است. مقدار سنتز آن در بدن انسان روزانه ۱۶-۲۰ گرم است مقدار دریافت آن از غذا روزانه بین ۸ تا ۱۱ میلی گرم است . بعضی از محققان دریافت روزانه را تا ۲۰ میلی گرم گزارش کرده اند مقدار دریافتی بستگی به رژیم غذایی دارد . هرچه مصرف گوشت بیشتر باشد دریافت آن زیادتر می شود. بطور کلی منابع غذایی حیوانی از نظر ال-کارنیتین غنی است. (جدول ۱) بجز وجود اختلال آنزیمی که مانع سنتز آن در بدن می شود معمولاً کمبود آن وجود ندارد. بطور کلی سطح آن در بدن ثابت است. بالاترین میزان آن در عضلات و قلب وجود دارد . (۹۸ درصد). به این سبب است که در میان مواد غذایی، غنی ترین منبع امعا و احشاء به ویژه دل گوسفند یا گاو است. پس از دل، جگر و قلوه منابع غذایی خوب کارنیتین است.

جدول ۱ منابع غذایی ال- کارنیتین

مواد غذایی	مقدار (میلی گرم)
گوشت بره خام	۲۰۹
گوشت گوسفند	۱۶۸
گوشت گاو	۶۵-۶۰
امعاء و احشاء گوسفند	۶۰
دل گاو	۲۰
جگر خرگوش	۱۰

۳-۱-۱- ال-کارنیتین یک چربی سوز نیست

دلایلی که برای توصیه مصرف ال-کارنیتین برای ورزشکاران ارائه شده ضعیف است. چرا مصرف مکمل ال-کارنیتین برای ورزشکاران مطرح شده است؟ زیرا هنگام فعالیت بدنی مقدار آن در بدن متغیر است. بررسی ها نشان داده است که هنگام فعالیت بدنی مقدار آن در عضلات کاهش می یابد، اما این کاهش بطور سیستماتیک انجام نمی شود. هنگام فعالیت دفع ادراری تغییرات کمی دارد و کاهش آن کاملاً موقتی است. اما این تطابق اثر کمی روی ذخایر ال-کارنیتین بدن بجز مواد پاتولوژیک دارد (مثلاً کمبود آنزیم خاص). گذشته از آن دفع مدفوع قابل توجه نیست و مقدار روزانه آن ۱۶ تا ۴۸ میلی گرم است که کمبود از ۳/۰ درصد مقدار است که در بدن وجود دارد و تقریباً نزدیک به مقداری است که رژیم غذایی ماتأمین می کند. به بیان دیگر، ذخایر و سنتز ال-کارنیتین در بدن ورزشکاران در حد مطلوب حفظ می شود. غیراز موارد بیماری (اختلال متابولیکی نادر) خطر کمبود وجود ندارد.

۳-۱-۲- نقش ال-کارنیتین در مصرف اسیدهای چرب شناخته شده است

ال-کارنیتین سوخت اسیدهای چرب را که در میتوکندری ها انجام می شود تسریع می کند. ضمناً این ماده به رسیدن اسیدهای چرب به جایگاههای ساختمانی این ماده در سلول کمک می کند. اعمال اساسی که این ماده انجام می دهد توجیه کننده دریافت بیش از اندازه این ماده نیست و در چنین شرایطی اکسیداسیون آن تسریع نم شود از سویی

دیگر، براساس ادعای طرفداران مصرف ال-کارنیتین، دریافت مکمل آن، موجب مصرف بیشتر چربی ها در بدن می شود و چربی های ذخیره شده در بافتها را کم می شکند و در کاهش وزن افراد چاق مؤثر است. اما تا به حال هیچ مطالعه ای نشان نداده که مصرف مکمل ال-کارنیتین با دوز بالا سبب افزایش مقدار آن در خون شده یا سطح آن در بعضی از بافتها افزایش یافته باشد. گذشته از آن، افزایش مصرف چربی هم به اثبات نرسیده است.

ال-کارنیتین نقش کانال ورودی اسیدهای چربی به داخل میتوکندری را دارد و سنتز آن در بدن به منظور تأمین سوخت اسیدهای چرب محدودیت ندارد. بنابراین استفاده از مکمل آن در تولید انرژی تأثیری ندارد.

۳-۱-۳- قدرت تامپونی ال-کارنیتین، یک فرضیه

با رد نقش چربی سوزی ال-کارنیتین فیزیولوژیستها فکر می کردند که مصرف این ماده برای ورزشکاران ارزش ندارد. شاید آنها کمی زود قضاوت کردند، زیرا مقالات متعدد علمی جدید این موضوع را رد کرده و نشان دادند که این ماده به عنوان یک نیروزا می تواند روی بعضی از فعالیتهای بدنی اثر مثبت داشته باشد. اخیراً نتایج بررسی های علمی محققان ایتالیایی نشان داده است با دریافت روزانه ۴ گرم به مدت دو هفته ۶ درصد ماکزیمم VO_2 برای چند هفته بیشتر می شود. اما هیچ اثری در مورد مصرف چربی ها در بدن مشاهده نکردند. مطالعات انجام شده روی حیوانات نشان داده است که استفاده از مگا دوز ال-کارنیتین سبب بهبودی اکسیژن بافتها از طریق تأثیر روی فعالیت عروق خونی و محافظت سلولنها اندوتلیال عروق خونی می شود این نتایج که توجه اولیه برای نقش مفید این ماده است، بدین مفهوم است که در دریافت ال-کارنیتین نه تنها برای ورزشهای طولانی مدت، بلکه برای ورزشهای با حداکثر قدرت بدنی نیز مفید می باشد. از سوی دیگر محققان اسپانیایی نیز مطالعاتی انجام داده اند و به نتایجی رسیده اند. (نیاز به بررسی و تأیید بیشتری وجود دارد) که مصرف ال-کارنیتین به مدت یک ماه سبب تقویت فعالیت آنزیم حذف کننده اسید پیرویک که نزدیک به اسید لاکتیک است (پرووات دهیدروژناز) می شود این عمل سبب جلوگیری از تجمع زیاد اسید لاکتیک و در نهایت اسیدوز می شود. به بیان دیگر می تون گفت که ال-کارنیتین دارای قدرت تامپونی است. این نتایج را محققان ایتالیایی نیز تأیید کرده اند. این محققان نشان دادند که دریافت ۲ گرم ال-کارنیتین یک ساعت قبل از فعالی بدنی سنگین با حداقل تجمع اسید لاکتیک و مصرف زیاد انرژی همراه است. ولی نتایج سایر مطالعات ضد نقیض می باشد و هیچ کدام از نتایج فوق به اثبات نرسیده است.

۳-۲- کافئین

ماده ای با مزه تلخ که در دانه قهوه، برگ چای و برخی گیاهان دیگر وجود دارد. اثرات روان درمانی آن شناخته شده است، آمار نشان می دهد که بیش از سه چهارم مردم فرانسه در روز حداقل یک فنجان قهوه می نوشند. ورزشکاران

نیز از این قاعده مستثنی نیستند، اما آنها قهوه را فقط به این دلیل مصرف نمی کنند تا هوشیاری خود را پس از یک خواب کوتاه شبانه به دست آورند . در میان ورزشکاران به ویژه ورزشکاران حرفه ای قهوه به عنوان یک نیروزا همراه با ال - کارنیتین که تحقیقات بسیاری روی آن انجام شده است مصرف می کنند . مدت طولانی تصور می شد که کافئین مانند ال - کارنیتین، چنین اثری ندارد این موضوع را مجددا مورد بحث قرار می دهیم. کافئین یک ماده محرک از خانواده آلکالوئیدها ست که در گیاهان گوناگون مانند قهوه، چای و کولا یا کاکائو وجود دارد. از زمانهای دور ، انسان در کشورهای گوناگون جهان قهوه، چای را مصرف می کرده است.

در تحقیقات متعدد اثر تحریک کنندگی کافئین اثبات و پذیرفته شده است . چون نقش آن از آزاد کردن نوروترانسمیترهاست. مثلا به آن نقش آزاد کردن کاتکولامینها (آدرنالین و نورآدرنالین) را در پایان ورزش نسبت داده اند. به همین سبب فرد مصرف کننده می تواند به نحو مطلوب با استرس سازگاری پیدا کند با وجود این، به سبب تحریک غدد برای مدت طولانی ، به ویژه اگر مرتب مصرف شود کافئین باعث تطابق گذرا «غیر پایدار» می شود. یعنی در مرحله ای که قوای بدن کاملا تحلیل رفته است مانند ژایسینگ سبب حفظ فعالیت بدن به مدت طولانی در مقابل اثرات مزمن استرس می شود. اثر کافئین به نحوه مصرف، مقدار و دفعات مصرف و نوع ماده حاوی کافئین بستگی دارد (مثلا قهوه در کولا و یا چای). ویژگیهای متابولیک فردی در مقابل کافئین متفاوت است و قابل پیش بینی نیست. با وجود این برآورد می شود اثر کافئین روی مغز در حدود ۶۰ دقیقه طول بکشد.

دریافت کافئین سبب بهبود فعالیت بدنی در ورزشکاران استقامتی (ورزش هایی که مدت طولانی ادامه دارد) با شدت متوسط مانند اسکی استقامتی، دوچرخه سواری و پیاده روی می شود. اما نتایج تعداد قابل توجهی از مطالعات که از نظر علمی مورد قبول هستند، تأثیری از کافئین روی افزایش توانایی نشان نداده اند. بنابراین تضاد میان نتایج بررسی های علمی، نتیجه گیری قطعی را مشکل می کند. مطالعات انجام شده در ارتفاعات که ضرورت تطابق فیزیولوژیک وجود دارد ریالذقیقا نشان داده اند که دریافت کافئین سبب بهبود فعالیت می شود.

۳-۲-۱- کافئین و خواب

اثرات کافئین روی مغز دارای مکانیسمهای متعدد است . یک قسمت آن مربوط به آزاد سازی فراوان کاتکولامین ها (هورمونهای استرس) است که سبب ایجاد هوشیاری می گردد مانند حالتی که پس از تمرین شدید ایجاد می شود در واقع ایجاد حالت هوشیاری در یک ورزشکار ، بر اثر یک رقابت سنگین با حداکثر تلاش بیشتر از دریافت کافئین اثر دارد.

اگر کسی به مصرف زیاد کافئین عادت داشته باشد (مصرف بیشتر از ۶۰۰ میلی گرم در روز) حتی اگر قبل از رفتن به رختخواب کافئین دریافت کنند اثری روی او نخواهد داشت.

در صورتی که مصرف معمول آن کم باشد و ناگهان در پایان روز مقدار زیادی کافئین مصرف شود، می تواند سبب اختلال در خواب و کیفیت آن شود.

اگر فردی قبلاً مقدار زیادی کافئین مصرف می کرده است و پس از مدتی دوباره شروع به مصرف آن نماید، احساس خستگی زیادی خواهد کرد و خطر بروز سردرد وجود دارد که تا ۴۸ ساعت می تواند دوام داشته باشد.

۳-۲-۲- اثر مثبت کافئین برای فعالیت زیاد

در سال ۱۹۹۷ میلادی نقش احتمالی کافئین در ورزشهای استقامتی مورد تردید قرار گرفته اما اخیراً در ورزشهای نیمه استقامتی، نقش آن مفید تشخیص داده شده است. استفاده از کافئین یک ساعت قبل از شروع مسابقه، توانایی ورزشکاران را در مسابقاتی که با حداکثر شدت فعالیت همراه است، افزایش نشان می دهد، مانند شناگرا ماهر در فواصل کوتاه یا دوندگان دو ۱۵۰۰ متر. به علت این موفقیت، محققان، بازده عضلانی بهتر و شادابی و سرحالی را به دریافت کافئین نسبت داده اند. به علاوه، برای تأمین انرژی و فعالیت بدنی با حداکثر شدت، فقط گلیکوژن مصرف می شود و مقدار مصرف گلیکوژن مستقیماً روی قدرت بدنی اثر دارد. به بیان دیگر، هرچه مصرف گلیکوژن «بهترین سوخت عضله» بیشتر باشد فعالیت ورزشکار بهتر می شود. در چنین شرایطی است که مقدار زیاد اسید لاکتیک در عضلات جمع می شود. همانگونه که نتایج این بررسی ها نشان می دهد دریافت کافئین سبب افزایش سوخت چربی ها می شود و به آزا سازی مقدار زیاد آدرنالین کمک می کند. این پدیده همچنین سبب فعال شدن مصرف گلیکوژن در بدن می شود. بدین ترتیب مصرف قهوه در میان ورزشکاران طرفدار پیدا کرده است. مصرف کافئین، یک ساعت قبل از شروع مسابقات سنگین سبب مصرف حداکثر گلیکوژن می شود و این عمل به انجام بهتر توانایی بدن کمک می کند.

۳-۲-۳- اثرات زیان بار کافئین

مشکل عدم تحمل کافئین به سبب اثرات مضر متابولیکی این ترکیب است. هنگام مصرف مقدار زیاد قهوه یا مصرف آن در شرایطی که ورزشکار قبل از مسابقه استرس دارد این مشکل ایجاد می شود.

کافئین مانند ترکیب مشابه و نزدیک به آن تیوفیلین، که به مقدار زیاد در چای وجود دارد (یا همچنین تئو برومین با مقدار متعارف) دارای اثر قوی دیرتیک (ادرار آوری) است و زیاده روی در مصرف آن سبب کم آبی بدن می شود.

وجود مقدار زیاد این دو آلکالوئید در بدن (کافئین و تیوفیلین) سبب کاهش دفع بعضی از ترکیبات سمی مانند اسید اوریک می شود.

کافئین سبب تحریک ترشح شیرۀ گوارشی می شود، مایعی که با اسید کلریدریک قابل مقایسه است. این عمل می تواند شدیداً موکوس معده ای را تحریک کند، به ویژه اگر زیاده روی در مصرف قهوه همراه با مصرف غذای کم باشد، مانند وضعیتی که معمولاً قبل از مسابقات وجود دارد.

توصیه می شود که دریافت کافئین از ۲۵۰ میلی گرم بیشتر نباشد (۲ تا ۳ فنجان قهوه) مصرف قهوه یک ساعت قبل از شروع دو ۱۵۰۰ یا ۵۰۰۰ متر توصیه شده است و برای مسافت های بیشتر مصرف کافئین به پاسخ فردی بدن به دریافت آن بستگی دارد یعنی میزان استرس فردی، میزان سرحالی هنگام بیدار شدن از خواب و حساسیت معده با میزان دریافت معمول قهوه. دریافت بیشتر از ۵ میلی گرم برحسب کیلو گرم وزن بدن توصیه نمی شود.

۳-۳- کرآتین

کرآتین ماده ای است که بیش از ۱۵۰ سال از شناسایی وجود آن در بدن انسان می گذرد این ماده منشع دوگانه دارد. از سویی سلولهای بده ما آن را با استفاده از سه اسید آمینه (آرژنین، متیونین و گلیسین) می سازد از سوی دیگر مواد غذایی حیوانیمستقماً کرآتین را تأمین می نماید. یک تعادل میان این دو منبع تأمین کرآتین وجود دارد. هر چه دریافت از طریق غذا بیشتر باشد، سنتز آن در بدن کمتر می شود. برعکس یک رژیم غذایی فقیر از نظر گوشت و عمدتاً گیاهی دارای مقدار کمی کرآتین و همچنین مقدار کمتر مشتق آن کرآتین - فسفات است. یادآوری می شود که کرآتین کمک به انجام فعالیت های بدنی سنگین و کوتاه مدت می کند. زیرا فیبرهای عضلانی سریع را درگیر می کند. امکان اینکه انجام چنین فعالیت هایی تا حدودی به ویژگیهای تغذیه ای وابسته باشد کم و بیش شناخته شده است. اکنون این سؤال مطرح می شود که چگونه می توان سطح ذخیره کرآتین را در بدن بالا برد. با توجه به اینکه این ماده مغذی به مقدار کم در مواد غذایی ما وجود دارد. ذخایر کرآتین - فسفات در یک فعالیت بدنی شدید و سنگین در مدت ده ثانیه بطور کامل مصرف می شود و پایین آمدن این ماده انرژی را در عضله سبب کاهش محسوس قدرت عضلانی سریع می گردد. برخلاف گلیکوژن عضلات که نقش دریافت کربوهیدرات روی ذخایر آن ثابت شده است، نمی دانیم مصرف مقادیر بالای کرآتین باعث افزایش کرآتین فسفات می شود و در نتیجه تخلیه ذخایر بدن را به تأخیر می اندازد؟ متخصصان تغذیه در سالهای اخیر در تلاشند تا پاسخ این سؤال را بیابند.

مهمترین منابع غذایی کراتین

ماده غذایی	مقدار کراتین (گرم در کیلوگرم)
فرآورده های دریایی	
ماهی هرانگ	۱۰-۶
ماهی سمون	۵-۴
ماهی تن	۴
ماهی کبیلود	۳
گوشت ها	
گاو	۴/۵
مواد غذایی دیگر	
شیر	۰/۱

نخستین مطالعات جدید که غیر مستقیم روی فعالیت بدنی انجام شد، مربوط به ارزیابی میزان کراتین – فسفات در عضلات با دریافت زیاد کراتین است. در یک مطالعه مقدار ۵ گرم کراتین به مدت دو روز چهار تا شش بار در روز داده شد، این مقدار کراتین معادل ۴۰ تا ۵۰ درصد کل کراتین – فسفات موجود در بدن است و بیست برابر مقداری است که روزانه افرادی که مقدار زیادی گوشت می خورند دریافت می کنند . با دریافت این مقدار کراتین میانگین کراتین عضلات به خوبی افزایش می یابد. مطالعات دیگر نیز این نتایج را تأیید کرده است . بیشترین میزان افزایش در افرادی دیده می شود که ذخایر بدنی کمی داشته اند مانند افراد گیاهخواران. مقادیر توصیه شده برای مشاهده چنین اثری را نمی توان با دریافت یک رژیم غذایی معمولی تأمین کرد، مانند یک رژیم غذایی پر کربوهیدرات پیش از برگزاری یک ماراتن که موجب افزایش گلیکوژن می شود . با وجود این ، دریافت نسبتی ثابت میان ۲۰ تا ۳۰ درصد دریافت فردی در مطالعات گوناگون سبب تغییرا کمی در میزان کراتین سلولی می شود.

۳-۳-۱- اثر سه گانه کرآتین:

عضلات، قبل از فعالیت، حاوی غلظت زیاد کرآتین - فسفات هستند. این ترکیب به عضله قدرت فوق العاده زیادی می دهد.

سنتز مجدد هنگام فعالی، با سرعت فوقالعاده زیاد انجام می شود. این عمل سبب می شود تا فعالیت عضلانی به آسانی و با حداقل خستگی تکرار شود. تحقیقات جدید این پدیده را اثبات کرده است. توانایی عضلات در بازسازی این ترکیب برای فعالیت های عضلانی دارای نیمه وقت، با ارزش است.

قدرت تامپونی فیبرهای عضلانی بهتر می شود، این ویژگی « تامپون سلولی » توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. نقش متابولیکی کرآتین - فسفات و تأثیر آن بر قدر عضلانی ورزشکار بیش از انجام دو سرعت یا پرتاب وزنه به اثبات رسیده است، اما مهمترین اثر آن که مورد توجه ورزشکاران است تمایل این مولکول در خنثی کردن اسید فیبرهای عضلانی است. در واقع، تجمع تدریجی اسید هنگام فعالیت ۲ تا ۶ دقیقه ای، عامل کلیدی موفقیت ورزشهای نیمه استقامتی، دوچرخه سواری روی پیست یا بعضی از انواع شنا است. بنابراین در مطالعاتی که روی ورزشکاران رشته های دوچرخه سواری، شنا یا اسکی استقامتی انجام می شود مصرف رو به افزایش کرآتین قابل درک است.

وجود ترکیباتی مانند کرآتین فسفات درون فیبرهای عضلانی اسید حاصل از فعالیت را فوراً خنثی می کند. این موضوع دارای ارزش است. مطالعات متعدد روی ورزشکاران این واقعیت را ثابت کرده است (۲).

منابع:

- ۱- فصل ۲۶ کراوس ۲۰۰۴، صفحه ۶۱۶، تغذیه برای فعالیت های ورزشی
- ۲- کشاورز، ع، تغذیه و رژیم غذایی ورزشکاران ، چاپ اول، آییژ، ۱۳۸۵، صفحه ۲۰۷-۲۲۷