

مکمل های تغذیه ای در بهبود عملکرد و فعالیت بدنی

آرزو رضازاده

دانشیار گروه تغذیه جامعه

دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی



مکمل های غذایی برای فعالیت و عملکرد بدنی

تولیدکنندگان و فروشندگان این محصولات را که گاهی اوقات به آنها "کمک های نیروزا (ergogenic aids)" می نامند،

■ ادعای این محصولات :

- بهبود قدرت یا استقامت، افزایش کارایی تمرین، آماده کردن بدن برای ورزش
- دستیابی به هدف عملکرد سریعتر و افزایش تحمل برای تمرین شدیدتر،
- کاهش احتمال آسیب در حین تمرین و افزایش ریکاوری پس از ورزش

□ NIH عبارت "**performance supplements**" را جایگزین بهتری برای مکمل های ارگوژنیک میدانند.

□ مکمل های عملکردی نمی توانند جایگزین یک رژیم غذایی سالم شوند، اما برخی از آنها بسته به نوع و شدت فعالیت شما ممکن است دارای ارزش باشند.



Ingredients in supplements for exercise and athletic performance

+ Antioxidants (vitamin C, vitamin E, and coenzyme Q10)

+ Arginine

+ Beetroot or beet juice

+ Beta-alanine

+ Beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB)

+ Betaine

+ Branched-chain amino acids (BCAAs)

+ Caffeine

+ Citrulline

+ Creatine

+ Deer antler velvet

+ Dehydroepiandrosterone (DHEA)

+ Ginseng

+ Glutamine

+ Iron

+ Protein

+ Quercetin

+ Ribose

+ Sodium bicarbonate

+ Tart or sour cherry

+ Tribulus terrestris



ضرورت دریافت مکمل های حاوی ویتامین و مواد معدنی

- اهمیت ویتامین ها و مواد معدنی در مسیرهای انرژی برای تامین انرژی و کمک به ریکاوری بعد از تمرین و فعالیت بدنی
- حتی در ورزشکاران، یک برنامه غذایی متعادل برای تامین نیازهای ویتامین و مواد معدنی بر مصرف مکمل ها ارجح است.



اشتباهات تغذیه ای

■ ویتامین ها و مواد معدنی به ورزشکاران انرژی مضاعفی را می دهد که برای مسابقه نیاز دارند.

- ✓ به عنوان کوآنزیم/کوفاکتور برای رها کردن انرژی شیمیایی ذخیره شده در غذا عمل می کنند.
- ✓ وعده های غذایی سرشار از غلات، سبزیجات، میوه، گوشت و لبنیات به ورزشکاران انرژی می دهد.
- ✓ مکمل یاری مولتی ویتامین/مینرال ممکن است برای برخی به عنوان یک "تضمین" ضروری باشد.

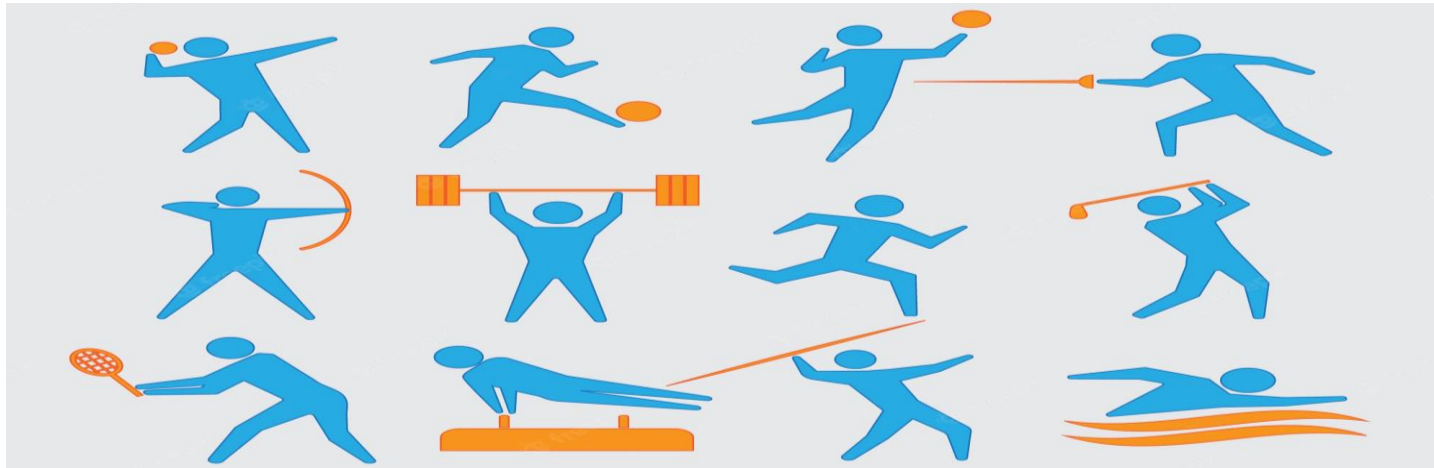


ویتامین ها و مینرال ها در فعالیت بدنی

- مگر در صورت کمبود، مکمل یاری با مواد مغذی اثر قابل توجهی بر عملکرد ورزشکار ندارد
- کمبود برخی از مواد مغذی در ورزشکاران به ویژه ورزشکاران نوجوان ← B1, B2, B6, Vit C
- کمبود برخی از مواد مغذی در ورزشکاران گیاهخوار به ویژه ورزشکاران زن ← Zn, B12, Fe
- در صورت احساس برای تامین نشدن نیازهای ویتامین و مواد معدنی، قبل از مصرف هر مکملی باید با پزشک یا متخصص تغذیه مشورت کنند.

ویتامین ها و مواد معدنی کدام یک از همه مهمتر هستند؟

- Thiamin, riboflavin, niacin
- Sodium & electrolytes
- Antioxidants – A,C,E
- Blood-building nutrients (folic acid, B12, iron)
- Calcium



ویتامین های گروه B

B₁₂

B₅

B₆

B₂

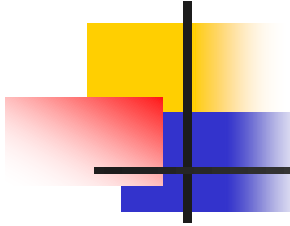
B₁

■ افزایش نیاز به ویتامین های گروه B ← متابولیسم افزایش یافته انرژی و کوآنزیم در چرخه انرژی

■ در صورت کمبود مکمل یاری در حد RDA با ویتامین های گروه B، باعث بهبود عملکرد بدنی می شود. مثلا افرادی که رژیم های کم کالری برای طولانی مدت مصرف می کنند یا ورزشهای حساس به وزن مانند کشتی گیر، قایقرانان، ژیمناست ها

■ کمبود B₁₂: گیاهخواری طولانی مدت

■ در اکثر ورزشکاران کمبود حاشیه ای فولیک اسید ← مکمل یاری در حد RDA و غلات غنی شده



- ## آنتی اکسیدان ها

- کاتالاز، گلوتاتیون پر اکسیداز، سوپراکسید دسموتاز
- Vit A, Vit C, Vit E, Se, کارتنوئیدها

9



Iron & Calcium

هر دو:

افزایش دفع جزئی در ورزشکاران در عرق و ادرار.

کلسیم: افزایش خطر شکستگی ناشی از استرس (شکستگی های استرسی ۱۵ درصد از آسیب های دویدن را تشکیل می دهند*)
* کاهش محتوای و تراکم مواد معدنی استخوان

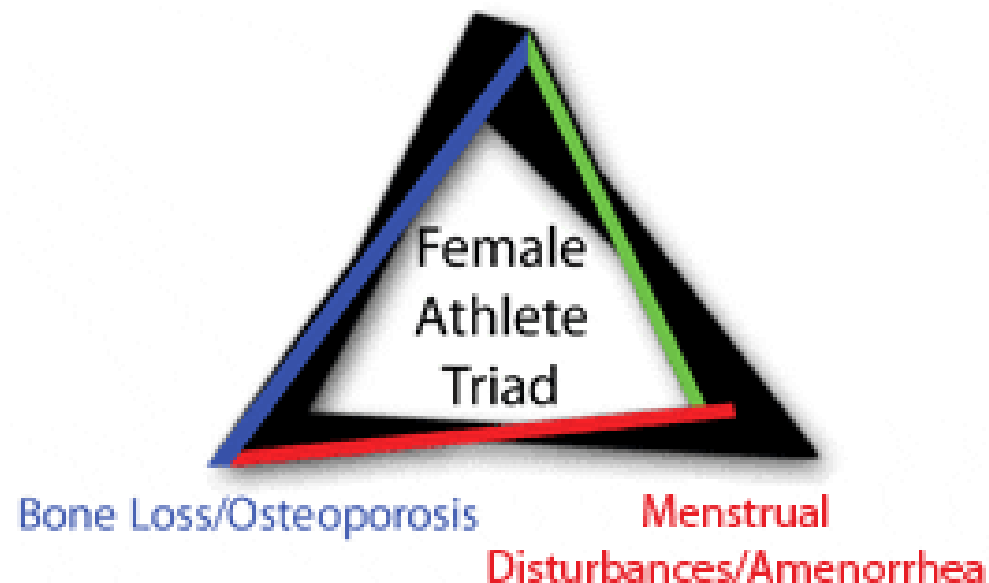
بیشتر دختران ۱۲ تا ۱۹ ساله ~ ۷۹۰ میلی گرم در روز مصرف می کنند

۵۰ درصد از زنان بالغ کمتر از ۷۰۰ میلی گرم مصرف می کنند

ورزش و استئوپروز

- ورزشکاران زن در صورتی که کالری دریافتی کم باشد، لبنیات و سایر غذاهای غنی از کلسیم کم یا از رژیم غذایی حذف شوند، و اگر دارای اختلال در قاعدگی باشند، بیشترین خطر را برای کاهش تراکم استخوانی دارند.

Low Energy Availability/Disordered Eating





- کم خونی فقر آهن در ورزشکاران نادر است، اما کمبود حاشیه ای آهن که با کاهش سطوح فریتین همراه است، رایج است
- دریافت مکمل آهن همراه با ویتامین C با بهبود عملکرد ورزشکار همراه است.
- کم خونی فقر آهن در ورزشکاران دریافت ناکافی منابع غذایی غنی از آهن، کاهش جذب آهن، خونریزی های گوارشی ←



ورزشکارانی بیشتر در معرض کمبود آهن قرار دارند

- نوجوانان پسر در دوران رشد سریع
- ورزشکارانی که رژیم محدود از انرژی دارند
- دوندگان مسافت (به ویژه زنان)
- افرادی که در آب و هوای گرم تمرین کرده و زیاد عرق می کنند
(دفع آهن از راه عرق: ۰/۱۳ تا ۰/۴۲ میلی گرم در لیتر)



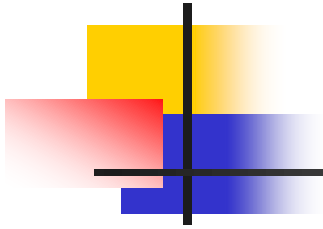
most popular ingredients in workout supplements.

■ Pre-Workout Supplements

- Beta-Alanine**
- Caffeine**
- Creatine (PUMP)**

■ Post-Workout Supplements

- Carbohydrates**
- Protein**



قبل از تمرین



پمپ

قبل از تمرین



کافئین خالص



ال آرژنین

قبل از تمرین



ال- گلوتامین



آرژنین کمپلکس

قبل از تمرین



ال کارنیتین تارتارات



بی سی ای ای ۶۰۰۰

قبل از تمرین



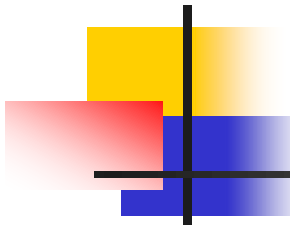
BCAA ۶۰۰۰

بعد از تمرین



اچ ام بی (HMB)

بعد از تمرین



گروه های مکملی

• گروه A

اثر بخشی ثابت شده است

• گروه B

در ورزشکاران تحت مطالعات تحقیقاتی داده می شود و فوایدی دارند.

• گروه C

اثری ندارد یا بسیار ناچیز است

• گروه D

دادن این مکمل ها در ورزشکاران ممنوع است

Sub-categories for Group A

| | | |
|--|--|---|
| <p>Evidence level:</p> <p>Supported for use in specific situations in sport using evidence-based protocols.</p> <p>Use within supplement programs:</p> <p>Provided or permitted for use by some athletes according to best practice protocols.</p> | <p>Sports foods:</p> <p>Specialised products used to provide a practical source of nutrients when it is impractical to consume everyday foods.</p> | Sports drink |
| | | Sports gel |
| | | Sports confectionery |
| | | Liquid meal |
| | | Whey protein |
| | | Sports bar |
| | <p>Medical supplements:</p> <p>Used to treat clinical issues, including diagnosed nutrient deficiencies. Requires individual dispensing and supervision by appropriate sports medicine/science practitioner</p> | Electrolyte replacement |
| | | Iron supplement |
| | | Calcium supplement |
| | | Multivitamin/mineral |
| | | Vitamin D |
| | | Probiotics (gut/immune) |
| | <p>Performance supplements :</p> <p>Used to directly contribute to optimal performance. Should be used in individualised protocols under the direction of an appropriate sports medicine/science practitioner. While there may be a general evidence base for these products, additional research may often be required to fine-tune protocols for individualised and event-specific use.</p> | Caffeine |
| | | B-alanine |
| | | Bicarbonate |
| | | Beetroot juice |
| | | Creatine |

کافئین



- افزایش توان ورزشی در ورزش های استقامتی می شود
- سبب افزایش حرکت اسیدهای چرب از بافت چربی و حفظ ذخایر گلیکوژن می شود.
- از طریق تسریع در انتقال کلسیم، بر انقباض عضله اثر مستقیم دارد.
- باعث کاهش احساس خستگی از طریق کاهش تجمع پتاسیم در بلاسما می شود

کافئین



■ اثر ارگوژنیک (نیروزا) کافئین: با مصرف **۵/۶ میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن**

■ اگر غلظت کافئین ادرار به بالاتر از 12 mg/l برسد، دوپینگ محسوب می شود.

■ ۴-۵ فنجان قهوه

■ عوارض — دیورتیک

کراتین



- به شکل فسفوکراتین در بدن برای تامین انرژی ورزش های کوتاه مدت شدید مانند دوی ۱۰۰ متر، ربودن توپ بیس بال، پرتاب نیزه و تیراندازی مناسب است
- به مقدار قابل توجهی در **گوشت و ماهی** موجود است و همچنین بدن قادر به سنتز آن است
- مکمل یاری کراتین باعث افزایش کراتین عضله و تسریع در تولید مجدد فسفوکراتین و در نتیجه تولید ATP می شود

کراتین



- مقدار مصرف: **روزانه ۲۰ گرم کراتین (۴ دوز ۵ گرمی) برای ۵ روز**، کراتین عضله را ۲۰٪ افزایش می دهد.
- دوز نگهداری نباید از ۵ گرم در روز بیشتر باشد. (دریافت مقادیر بیشتر فایده ای ندارد)
- مکمل توده بدن یا توده عضلانی را در طول تمرین افزایش می دهد:
- ✓ افزایش وزن کوتاه مدت ناشی از: آب
- ✓ افزایش وزن طولانی مدت همراه با تمرین های مقاومتی ناشی از: توده عضلانی
- ✓ کراتین فعالیت های بیش از ۹۰ ثانیه را بهبود نمی دهد.

کراتین



■ جذب کراتین با انسولین افزایش می یابد:

مصرف کراتین با نوشیدنی های پرکربوهیدرات و یا آبمیوه ها و پروتئین ها غلظت کراتین عضلات را افزایش می دهد.

عوارض احتمالی در برخی ورزشکاران: احساس کشیدگی و فشار در ماهیچه و مشکلات دهیدراتاسیون

| نام مکمل | اثرات گزارش شده | مطالعات بر روی خواص ارگوژنیک | عوارض |
|-------------------|---|---|-------|
| بتا آلانین | پیش ساز کارنوزین، بافر و خواص آنتی اکسیدانی | نتایج متفاوت: ۴ تا ۱۰ هفته مکمل یاری باعث افزایش کارنوزین میشود. مناسب برای فعالیت های ۳۰ ثانیه تا ۷ دقیقه. احتمال اسیدوز در مصرف بیش از ۶ هفته | خیر |

کارنوزین یک مکمل آمینواسیدی است که در واقع یک دی پپتاید (یعنی ترکیب دو آمینواسید: بتاآلانین و هیستیدین) است. این ترکیب باعث افزایش قدرت و استقامت عضلانی می شود

بی کربنات

| کمک ارگونومیک | عملکرد گزارش داده شده | مطالعات در مورد اثرات ارگونومیک | اثرات جانبی | مجاز بودن |
|---------------|---|--|--|-----------|
| مدیریت کربنات | بالتر کردن تولید اسید لاکتیک تاخیر ایجاد خستگی | افزایش توانایی بدن برای بالتر کردن تولید اسید لاکتیک در ورزش های زیر حد عملکرد که برای ۱-۷ دقیقه به طول بیانجامد | تاریخیت معده، نفخ، اسهال، در مقادیر بالا خطرناک می باشد، الکالوز | مجاز |
| مدیریت فسفات | بالتر | افزایش $V_{O_{2max}}$ و سی هوازی به میزان ۵-۱۰٪ بهبود آستانه استقامت | تاریخیت های معده | مجاز |



آمینوها

- جبران کمبود پروتئین بدن و درمان سوء تغذیه
- افزایش حجم عضلات ورزشکاران
- اعمال جراحی - سوختگی ها و برخی بیماریهای مزمن.
- بالا بردن استقامت بدن
- افزایش قدرت و توده عضلات
- بازسازی ذخایر انرژی بدن
- ساخت پروتئین

اسیدهای آمینه شاخه دار: BCAA

- BCAA: **Lue, Ilu, Val** (30-40% of EAA of body and 14% of EAA of Muscles)
 - تأمین کننده انرژی عضلات
 - مصرف BCAA قبل و بعد از تمرین:
 - ✓ افزایش سنتز پروتئین و عضله سازی
 - ✓ کاهش تجزیه پروتئین ناشی از ورزش در عضله و حفظ فعالیت بهینه آنزیم ها در عضله
 - مصرف ۱۴ گرم BCAA به مدت ۸ هفته در دوره وزن گیری: منجر به وزن گیری بیشتر در LBM

اسیدهای آمینه شاخه دار: BCAA

- محصولات لبنی و گوشت قرمز حاوی بیشترین میزان BCAA
- مکمل های پروتئین وی و پروتئین تخم مرغ: منابع خوب
- **لوسین** به آسانی و بیشتر از سایر BCAA اکسید می شود و بیشتر بر ترشح انسولین تأثیر می گذارد و به ترشح هورمون رشد کمک می کند.
- دوزهای **تا ۲ گرم** لوسین بعد از تمرین : افزایش سرعت ترمیم و بازسازی عضلات

| کمک ارگوژنیک | عملکرد گزارش / ادعا شده | مطالعات در مورد اثرات ارگوژنیک | اثرات جانبی | مجاز بودن |
|----------------------------|---|--|------------------|-----------|
| α - کتوگلوتارات | واسطه‌ی چرخه کربس | برخی شواهد اثرات آنسی کاتابولیک پس از جراحی را نشان می‌دهند - اثر نامعلوم در تمرین | ندارد | مجاز |
| ALA | آنزیم موجود در داخل میتوکندری که در تولید انرژی نقش دارد. | هیچ مطالعه‌ی انسانی برای ورزش موجود نیست، در اروپا در دیابتی‌ها برای درمان مقاومت انسولین و نوروپاتی استفاده می‌شود | ندارد | مجاز |
| اسیدهای آمینه آرژنین | مسئور پروتئین - پیش ساز کراتین و پتانسیل افزایش هورمون رشد و پیش ساز NO | بهبود فعالیت های هوازی استقامتی | اختلال گوارشی | مجاز |
| اسیدهای آمینه شاخه دار | کاهش خستگی ذهنی، کاهش تخریب پروتئینی ناشی از ورزش و آزاد شدن آنزیم‌های ماهیچه | برخی شواهد مبنی بر حساسی در ارتعاشات یا لا گزارش شده است | متوسط | مجاز |
| اسیدهای آمینه ضروری (EAAs) | | شواهد محدود/ با ۳-۶ گرم EAA قبل از ورزش، مسر پروتئین را تحریک می‌کند | مشابه پروتئین ها | مجاز |
| گلوتامین | افزایش ایمنی، تحریک مسر پروتئین و ذخایر گلیکوژنی | می‌تواند به همراه BCAAs و پروتئین whey غنی شده ایمنی را بهبود بخشد | ندارد | مجاز |
| HMB | آنتی کاتابولیک افزایش بازسازی بوسیله تحریک مسر پروتئین و گلیکوژن | 3 گرم در دو دوز جداگانه بهبود عملکرد، بخصوص اندام فوقانی و افزایش استقامت، افزایش عضله و کاهش تخریب عضلانی و کاتابولیسم آن | گزارش نشده | مجاز |



B series

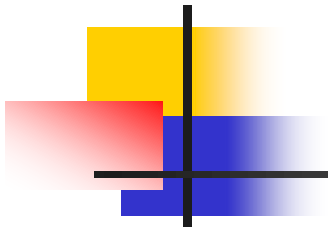
مثال گروه B

Quercetin

Tart (Montomorency) cherry

Exotic berries (acai, goji etc.)

Curcumin



| نام مکمل | اثرات گزارش شده | مطالعات بر روی خواص ارگوژنیک | عوارض |
|-----------|-------------------------|---|-------|
| کوئرسیتین | آنتی اکسیدان و ضد سرطان | کاهش آسیب ماهیچه و بافت چربی، افزایش مدت زمان خستگی. اثر مثبت فقط در ورزش بدمینتون | خیر |



سایر موارد موجود در گروه B

Anti-oxidants C and E

Carnitine

HMB

Glutamine

Fish oils

Glucosamine



3 گرم در دو دوز جداگانه بهبود عملکرد،
 بخصوص اندام فوقانی و افزایش استقامت،
 افزایش عضله و کاهش تخریب عضلانی و کاتابولیسم آن

HMB

HMB متابولیت اسید آمینه کتوژنیک لوسین است. مقدار کمی (HMB حدود 0/3 تا 0/4 گرم در روز) در طی متابولیسم لوسین در بدن تولید می شود. تقریباً ۶۰ گرم لوسین باید روزانه مصرف شود تا دوز موثر HMB یعنی 3 گرم در روز تامین گردد.

منابع پروتئینی غنی از لوسین از قبیل لبنیات، تخم مرغ و گوشت ها به صورت خام ۷ تا ۱۰٪ لوسین دارند. بنابراین برای تامین ۶۰ گرم لوسین از رژیم غذایی باید روزانه حداقل ۶۰۰ گرم پروتئین از منابع پروتئینی غنی از لوسین دریافت شود.

این میزان مصرف عملی نیست، بنابراین برای تامین ۳ گرم در روز، مکمل یاری با HMB ضروری است. ایمنی: در انسان، مصرف ۶ گرم در روز به مدت یک ماه هیچ اثری روی آنزیم های کبدی، عملکرد کلیوی، کلسترول، گلبول های سفید، هموگلوبین یا قند خون نداشت. بنابراین، بر اساس کلیه مطالعات انجام شده HMB ایمن است و هیچ عارضه قابل توجهی ندارد.

گلوکز آمین Glucosamine

موارد مصرف

- گلوکز آمین هیچگونه خاصیت انرژی زایی، عضله سازی و آنابولیکی ندارد در حالیکه نام آن برای غالب ورزشکاران گول زننده است.
- قرص و پودر و کپسول در بسته های ۶۰ تا ۱۵۰ تایی
- صدمات و آسیبهای غضروفی مفصلی در ورزشکاران
- تسکین و درمان بیماریهای تخریبی مفاصل مانند آرتروز
- ساییدگی و صداهاى مفصلی که معمولاً در اثر کار زیاد و فعالیتهای سنگین ورزشی ایجاد می شود .

COc1cc(C(=O)c2cc(C)cc(C)cc2C)cc(OC)c1C=C(C)CC

Group D

| Overview of category use within AIS system | Sub-categories | Examples |
|---|---|---|
| Evidence level: Banned or at high risk of contamination with substances that could lead to a positive drug test. Use within supplement programs: Should not be used by athletes. | Stimulants World Anti-Doping Agency (WADA) list | Ephedrine |
| | | Strychnine |
| | | Sibutramine |
| | | Methylhexanamine (DMAA) |
| | | Other herbal stimulants |
| | Prohormones and hormone boosters WADA list | DHEA |
| | | Androstenedione |
| | | 19-norandrostenedione/ol |
| | | Other prohormones |
| | | Tribulus terrestris and other testosterone boosters |
| | | Maca root powder |
| | GH releasers and 'peptides' WADA list Technically, while these are sometimes sold as supplements (or have been described as such) they are usually unapproved pharmaceutical products. | |
| | | |
| | Other WADA list | Glycerol used for re/hyperhydration strategies – banned as a plasma expander |
| | | Colostrum - not recommended by WADA due to the inclusion of growth factors in its composition |

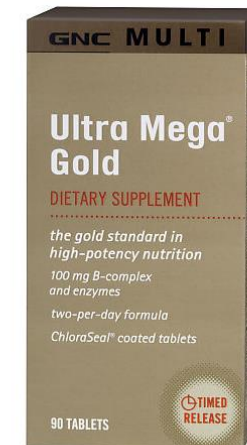
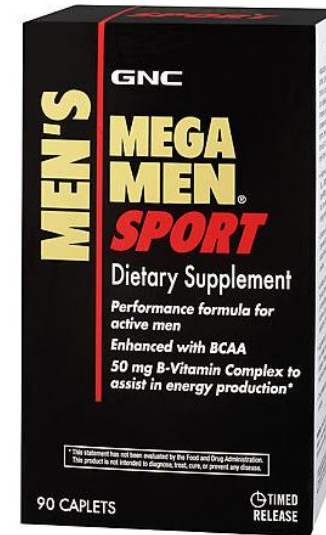
- رد بیشتر ادعا در مورد اثر قابل توجه مکمل های موثر در بهبود عملکرد بدنی
- تاکید بر دریافت مواد مغذی مرتبط با بهبود عملکرد از طریق برنامه غذایی متعادل
- مشورت با پزشک و مشاور تغذیه در صورت نیاز به مصرف مکمل ها



Popular Vitamins for Athletes

“Mega Men”

- 20 vitamins & Minerals listed
- 11 in amounts > 100% US RDA
- 3 in amounts > 1000% US RDA
- 18 other substances



Sports Drinks For Endurance Exercise



- Recommended for activity > 60 minutes
 - Help maintain blood glucose level and blood volume
 - Delay “bonking”
- Supply electrolytes: Na, K, P, Cl
- <60 minutes: Water adequate:
 - Nutrients are easily replaced by diet







and Bars



- Provide additional fuel
- Should be taken with fluids
- Expensive source of nutrients
- Ideal bars for endurance athletes
 - Contain 40 gm carbohydrate, 10 gm of protein, 4 gram fat, 5 gm of fiber
 - Fortified with vitamins and minerals
 - Toxicities possible with overuse