مکمل‌های ورزشی

دکتر مجتبی سرکندی

■ **مقدمه**

در سطوح بالای ورزشی مرز بین پیروزی و شکست، خط باریکی است. یکی از عوامل مهم در کسب نتیجه که برای شرکت‌کنندگان در یک مسابقه که از لحاظ استعداد، تمرین، انگیزش و تاکتیک‌ها از یکدیگر متفاوت هستند، تغذیه می‌باشد.

یک رژیم غذایی مناسب باعث قهرمان شدن یک ورزشکار نمی‌شود اما مصرف غذاهای نامناسب باعث توقف رشد و عدم دستیابی وی به سطوح بالای ورزشی می‌شود.

ورزشکاران اطلاعات کمی در مورد غذاهای مصرفی خود دارند و غالباً مکمل‌های غذایی را به‌عنوان جایگزین رفتارهای غذایی نامناسب در نظر می‌گیرند که این امر نیز نادرست می‌باشد.

با این همه، مصرف مکمل‌های غذایی در ورزش گسترده بوده و کمتر ورزشکاری را می‌توان دید که لااقل در برخی از مراحل دوره ورزشی خود یک یا چند مکمل غذایی را مصرف نکرده باشد.

به کلیه مواد مغذی، غذایی یا گیاهی که علاوه بر رژیم غذایی متعادل و با هدف افزایش عملکرد ورزشی مصرف می‌شوند، **مکمل تغذیه‌ای ورزشی** گفته می‌شود.

فروش مکمل‌های غذایی به‌طور کلی و به‌خصوص مکمل‌های ورزشی طی سال‌های اخیر افزایش چشمگیری داشته است. براساس

آمار منتشــره در ســال ۱۹۹۸، صنعت مکمل‌های غذایی ســالانه فروشــی معــادل ۱۲ میلیارد دلار داشــته که نزدیک بــه ۸۰۰ میلیون دلار این مبلغ مربوط به مکمل‌های ورزشی بوده است. بازار کلی فرآورده‌های تغذیه ورزشــی با یک رشد سرسام‌آور در ســال ۲۰۰۸ به ۲/۳۱ میلیارد دلار و در ســال ۲۰۱۳ به تقریباً ۷ (۶/۸۰۰) میلیارد دلار بالغ گردیده اســت. بر پایه برآورد انجام شده، بازار مکمل‌های تغذیه ورزشی در سال ۲۰۲۰ به ۱۲/۵ میلیارد دلار خواهد رسید.

مصــرف مکمل‌ها در ورزش حرفــه‌ای به یک اپیدمی (همه‌گیری) تبدیل شــده است و متأسفانه بعضی از ورزشکاران در زمان آمادگی برای رقابت بیــش از ۲۰ فرآورده را به‌صورت روزانه اســتفاده می‌کنند.

همان‌گونه که ذکــر گردید مکمل‌های غذایی محصولاتی هســتند که برای تکمیل رژیم غذایی تولید می‌شوند که می‌توانند شامل انواع ویتامین‌ها مــواد معدنی، اســیدهای آمینه، مــوادی که باعث افزایش دریافت غذا می‌شوند، متابولیت‌ها، عصاره‌ها و یا ترکیبی از هر یک از مواد مذکور که می‌توانند به شکل مایع، ژل، پودر، کپسول و ... باشند.

■ مشکلات مصرف مکمل‌ها در ورزشکاران

۱ ـ مصرف مقادیر زیاد مکمل

۲ ـ نگرانــی از قوانین ممنوع‌کننده مصرف این مواد

۳ ـ ایمنی در مصرف مکمل

با این حال، مصــرف مکمل‌ها در ورزش امری رایــج اســت که بر حســب نوع ورزش، جنســیت ورزشــکار و سطح مســابقات، میزان مصرف آن‌ها فرق می‌کند.

■ طبقه‌بندی مکمل‌ها

صدهــا مکمل ورزشــی در بــازار دارویی وجود دارند کــه مصرف‌کنندگان با اهــداف گوناگون از آن‌ها بهره می‌جویند. طبقه‌بندی ارایه شده در این مقاله بسیار کلی می‌باشد. این مکمل‌ها را می‌توان از نظــر عملکرد، خواص هوازی و بی‌هوازی بودن و اثربخشی و ایمنی طبقه‌بندی کرد.

الف ـ طبقه‌بندی عملکردی مکمل‌ها

ب ـ طبقه‌بنــدی مکمل‌هــا بر اســاس خواص هوازی و بی‌هوازی بودن آن‌ها

ج ـ طبقه‌بندی مکمل‌ها بر اســاس اثربخشی و ایمنی آن‌ها:

انستیتو ورزش استرالیا (AIS) اقدام به طبقه‌بندی علمــی برای مکمل‌ها نموده که بر حســب میزان مؤثــر تا خطرناک بودن در ۴ گروه (A, B, C or D) قرار داده است.

* در گروه A موادی قرار دارند که مســتقیماً یا غیرمستقیم موجب بهبود کارآیی(Performance) می‌شوند.

* مکمل‌هایی که در اثربخشــی آن‌ها شواهد و مدارکی ارایه می‌شود و یا اغلب به‌نظر می‌رسد که در کارآیی مؤثر هستند، در گروه B هستند.

* گروه C آن دســته از مکمل‌ها که تحقیقات ارگــوژن بودن آن‌هــا را تأیید نکرده و یا تحقیقات مستند کافی در مورد آن‌ها در دسترس نمی‌باشد.

* گروه D موادی هســتند که منع مصرف آن‌ها توسط AIS شده است.

در ایــن بخــش از مقاله، برخــی از مکمل‌های

ورزشی مهم بررسی می‌گردند:

■ **کراتین**

منوهیدرات‌کراتین (Creatine monohydrate) یکـی از معروف‌تریـن و مؤثرتریـن مکمل‌های بدن‌سازی در بازار می‌باشد. ۳ نفر از ۴ برنده مدال در بازی‌های المپیک تابستان سال ۱۹۹۶ از کراتین استفاده کردند.

کراتین یک پروتئین غیرضروری اسـت که از آرژنین، گلیسـین و متیونین گرفته می‌شـود. کبد کلیه‌هـا و پانکـراس به‌طور ذاتی در حدود ۱ تا ۲ گـرم کراتین در روز تولیـد می‌کنند. ۱ تا ۲ گرم کراتیـن دیگر نیز از طریق مـواد غذایی مصرف شـده و به‌طـور عمده از طریق ماهی و گوشـت قرمز کسب می‌شود.این میزان کراتین با یکدیگر نیازهـای طبیعی بدن را که روزانه ۲ گرم کراتین است، برآورده می‌سازند. تقریباً ۹۵ درصد کراتین بدن در عضلات اسکلتی به کراتینین تبدیل شده و در عبـور از کلیه‌هـا نیز به میزان ۲ گرم در روز دفع می‌شود.

در عضلـه اسـکلتی کراتیـن نقـش مهـم و حیاتـی به‌عنوان منبع انرژی آنی و در دسـترس بـرای انقباض عضله بـازی می‌کنـد. کراتین با فسـفوکراتین در یـک تعادل قابل برگشـت قرار دارد. عضله به آدنوزین تری‌فسـفات (ATP) برای انـرژی نیاز دارد و ATP ذخیره شـده در عضلات تقریباً بـرای ۴-۳ ثانیه انقباض کفایت می‌کند و بعد از آن به اتمام می‌رسـد.

همان‌طوری که ذخایر ATP در حین انقباض‌های عضلانـی شـدید و انفجـاری تخلیـه می‌شـود فسـفوکراتین درون عضله برای تولید مجدد ATP به کراتین و فسـفات آزاد تجزیه می‌شود. این فعل و انفعالات نقـش مهمی برای حفظ انرژی عضله در حین ۱۰ تا ۲۰ ثانیه اول از فعتات‌های بی‌هوازی شدید بازی می‌کنند. بعد از ۱۰ تا ۲۰ ثانیه نخست گلیکولیز بی‌هوازی و فسفریلاسیون هوازی منابع متعددی برای تولید ATP عضلانی می‌باشند.

در حین دوره برگشت به حالت اولیه بعد از تمرین (ریکاوری) نیز مسیرهای تولید انرژی هوازی غالب هسـتند و مقدار زیادی ATP تولید می‌کنند. در این دوره (ریکاوری) فسفوکراتینِ تخلیه شده، به سرعت تجدید و احیا می‌گردد. در واقع، بیش از ۹۰ درصد فسـفوکراتین بعـد از ۳ تا ۴ دقیقـه در حین دوره ریکاوری مجدداً تولید می‌شود.

به‌طور خلاصه، فسـفوکراتین یک منبع انرژی مهم و غالب در حین ثانیه‌های نخست از تمرینات بی‌هوازی شدید می‌باشـد و به‌طور سریع در دوره ریکاوری توسـط مسـیرهای هوازی مجدداً تولید می‌شـود. هـدف از مصرف مکمل‌هـای کراتینی بیشینه‌سـازی ذخایر کراتین و فسفوکراتین عضله می‌باشـد. ذخایر فسفوکراتین بیشـتر، سوبسترای در دسـترس بیشـتری تولیـد می‌کنـد و این امر باعث تولید سـریع‌تر ATP در حین ۱۰ تا ۲۰ ثانیه نخسـت فعالیت‌های شدید و بی‌هوازی خواهد شد و به‌طور بالقوه برای بافر کردن اسـیدلاکتیک و به تأخیرانداختن خستگی مناسب است.

۲ـ کراتیـن چکار می‌کند و چه مطالعات علمی آن را تأیید می‌کند؟

کراتین مکمل نهایی بدن‌سازی است. به‌طورعمده طـی دو هفته باعـث افزایش تـوده ماهیچه‌ایی

می‌شود. هم‌چنین کراتین، مسؤول بهبود و کارآیی در تمرینات سخت، افزایش سطح انرژی، سرعت بخشیدن بر میزان بازیافت می‌باشد. تعجب‌آور نیست ورزشکارانی که از کراتین استفاده می‌کنند نسبت به کسانی که آن را به‌کار نمی‌برند، قدرت و توانمندی بیشتری دارند.

تمام ورزشکارانی که به مسابقات می‌روند اگر تابه‌حال از این ماده استفاده نمی‌کردند، از این به بعد، از آن استفاده خواهند کرد. کراتین، برای افزایش ذخیره انرژی در ماهیچه‌ها از عمل سنتز پروتیئن استفاده می‌کند و سبب افزایش رشد ماهیچه‌ها و بزرگ‌تر و قوی شدن ماهیچه‌ها می‌شود.

تاکنون مطالعه های اندکی در مورد چگونگی عملکرد کراتین انجام گرفته است. مطالعه‌های کنترل شده با دارونما (Placebo-controlled studies) روی کراتین ثابت کرده‌اند که باعث افزایش سطح انرژی شده و در نتیجه، موجب افزایش قدرت میزان استقامت، و سرعت بازیافت می‌شود، از دیگر مزیت‌های غیرمنتظره آن، سرعت بخشیدن به لاغر شدن و از دست دادن چربی می‌باشد.

به نظر می‌رسد بسیاری از عوامل، از جمله میزان تناسب اندام، سن فرد، نوع ورزش، و مقدار مصرف در اثربخشی کراتین مؤثر باشند. به نظر نمی‌رسد که کراتین در بهبود عملکرد در تمرینات هوازی و یا افراد مسن، برای افزایش پایداری و یا بهبود عملکرد در ورزشکاران بسیار آموزش دیده مفید باشد. شواهد بیانگر آن هستند که استفاده از ۲۰ گرم کراتین در روز به مدت ۵ روز، ممکن است مؤثرتر از استفاده مداوم آن باشد.

۳ ـ چه کسانی به کراتین احتیاج دارند و علایم کمبود کراتین چیست؟

در مرحله نخست، افرادی که می‌خواهند انرژی بیشتری داشته باشند، سریع‌تر ماهیچه بسازند و استقامت بیشتری داشته باشند. در مرحله بعد اشخاصی که می‌خواهند همراه افزایش وزن، حجم ماهیچه‌هایشان نیز افزایش یابند و سریع‌تر به شکل بدنی مطلوب برسند و توده‌های چربی ریز را از بین ببرند. در نهایت، فردی که با فعالیت‌های فیزیکی سخت، درگیر است و فشارهای فیزیکی را تجربه می‌کند و خسته می‌شود، از منوهیدرات کراتین استفاده می‌کنند.

۴ ـ چه مقدار کراتین باید مصرف شود؟

نتایج مطلوب و شگرف استفاده کراتین به دو صورت مختلف مشاهده شده است. اولین روش که بارگذاری نامیده می‌شود، برای کسانی که قبلاً از کراتین استفاده نکرده‌اند، خوب جواب می‌دهد. همان‌طور که از نام آن پیدا است، در این روش ماهیچه‌ها با کراتین بارگذاری و اشباع می‌شوند و طی ۴ روز اول هفته، هر روز ۲۰ تا ۳۰ گرم استفاده می‌گردد.

در استفاده کراتین نباید از آب میوه‌های غیراسیدی یا آب استفاده کرد. آب انگور بسیار مناسب است. بعد از این دوره زمانی برای اشباع نگه داشتن ماهیچه‌ها باید به‌طور منظم هر روز پنج تا پانزده گرم کراتین به‌کار برد (به میزان بیشتر احتیاج نیست).

روش دیگر، دستیابی بسیار تدریجی به مکمل کراتین می‌باشد. در این روش اساساً به‌جز دوره

بارگیری هر روز باید از پنج تا پانزده گرم مکمل استفاده کـرد. وقتی کراتین با کربوهیدراتی مثل دکسـتروز (گلوکـز) آمیخته و حدود یک سـاعت و نیم قبل از ورزش استفاده می‌شود، نتیجه بسیار بهتری می‌دهد.

■ تأثیرات سـوء و نامطلوب ناشـی از مصرف مکمل‌های کراتینی

در حال حاضر بخش عمده‌ای از تأثیرات سوء و نامطلوب ناشی از مصرف کراتین به‌صورت حکایت و گزارش وجود دارد و عوارض درازمدت ناشـی از آن مشخص نیست.

الف ـ کسب وزن

تنها عارضه جانبی اثبات شـده ناشی از مصرف کراتین کسـب وزن بیـش از ۱/۶ کیلوگرم بعد از دوره بارگیـری و ۲/۴ کیلوگرم با اسـتفاده مداوم و بیشـتر کراتین می‌باشد،کسب وزن بعد از دوره بارگیری به‌طور عمده ناشـی از حفظ آب در بدن است.

ب ـ اختلال‌های گوارشی معده و روده و گرفتگی عضلانی

عـوارض جانبـی دیگری کـه بـرای کراتین ذکر شـده شـامل اختلال‌های معـده و روده‌ای گرفتگی‌ها و سفت‌شـدگی عضلانی می‌باشـند. بیشـتر این عوارض و گزارش‌ها نقل شده توسط افراد می‌باشـند و چندین تحقیـق روی کراتین هم، آن‌ها را به‌عنوان عوامل محدودکننده و رایج نشـان نداده اسـت. به عبارت دیگر، بسـیاری از این تحقیقات تأثیـرات کراتین روی فعالیت‌های ورزشـی را مورد بررسی قرار داده‌اند و بر عوارض جانبی ناشـی از آن‌ها تأکید نداشـته‌اند. هم‌چنین ایـن تحقیقـات به‌طور نسـبی تعـداد اندکی از مصرف‌کنندگان کراتین را شـامل شده و فقط در حدود ۱ تا ۳ ماه بعد از مصرف مکمل‌های کراتینی این افراد را مورد مراقبت و بررسـی قرار داده‌اند.

ج ـ عوارض کلیوی

بـه علت افزایش بار پروتئین ناشـی از مصرف کراتین تأثیرات سوء روی کلیه به‌عنوان مهم‌ترین موضوع قابل بحث می‌باشد. بارگیری کراتین، تجمع کراتیـن در ادرار را ۹۰ برابـر و ۲۰ تـا ۴۰ درصد افزایش می‌دهد.

سـرم کراتینین نیز به‌طـور تقریبی ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. مطالعـات به‌عمل آمده در مورد تأثیرات کراتین روی عملکرد کلیه در افراد سـالم نشـان می‌دهـد کـه طـی ۵ روز دوره بارگیری و ۵۸ روز دوره حفـظ به‌طـور قابـل ملاحظه‌ای میـزان فیلتراسـیون مجرای کلیـه را تغییر نداده اسـت. عـلاوه بـر ایـن، پژوهش‌هـای مذکور نشـان داده‌اند که هیچ‌گونه آسـیب و اختلال در عملکـرد کلیـه در ارتباط با مصـرف مکمل‌های کراتینـی در طول ۵ سـال مشـاهده نشـده، هر چنـد کـه این تحقیقـات روی کم‌تـر از ۱۰ نفر انجام گرفته است.

فقط یک گزارش پیرامون کاهش عملکرد کلیه در ارتباط با مصرف مکمل‌های کراتینی وجود دارد. به عبارت دیگر، فقط یک دوره بارگیری طبیعی و ۷ هفته دوره حفظ، یک فرد با تاریخچه طولانی‌مدت از سـختی موضعی مجـاری کلیه یک کاهش ۵۰ درصدی در میزان فیلتراسـیون مجاری کلیوی را نشان داد ولی بعد از یک ماه از قطع مصرف کراتین این اختلال برطرف شـد. ACSM توصیه کرده که افراد مبتلا به بیماری کلیه یا دارای سابقه خانوادگی

برای بیماری‌های کلیوی نباید کراتین مصرف کنند.

از سوی دیگر، افراد سالم که کراتین مصرف می‌کنند باید خود را وزن کرده تا دچار کم آبی درحین مصرف کراتین نشوند. اخیراً در گزارشی فوت ۳ کشتی‌گیر به دلیل کاهش وزن سریع به وسیله از دست دادن آب بدن و مصرف کراتین اعلام گردید. اگرچه مصرف کراتین مستقیماً ارتباطی با مرگ آن‌ها نداشته است، ACSM توصیه می‌کند افرادی که از روش‌های کم کردن سریع وزن استفاده می‌کنند و یا در محیط‌های گرم به فعالیت می‌پردازند، باید از مصرف کراتین خوداری کنند.

بارداری و شیردهی

در مورد استفاده از کراتین در دوران بارداری و شیردهی اطلاعات کافی در دسترس نیست. از مصرف آن در بارداری و شیردهی خودداری شود.

■ انواع کراتین

کراتین منوهیدرات خالص ـ سفیدرنگ، بدون بو و مزه که به‌صورت پودر و کپسول عرضه می‌شود. البته، از نظر جذب و عملکرد تفاوتی با هم ندارند و تنها بسته به سلیقه افراد است که مصرف پودر یا کپسول را ترجیح می‌دهند. مساله‌ای که در مورد کراتین منوهیدرات اهمیت دارد، درجه خلوص آن است. البته، در سال‌های اخیر تمام تولیدکنندگان معتبر، کراتین منوهیدرات را با خلوص استاندارد (۹۹ درصد) عرضه می‌کنند و کلمه Creapure یا HPLC tested که روی برچسب محصولات ذکر می‌شود، نشان‌دهنده این مساله است. علاوه بر این، هر چه پودر کراتین منوهیدرات دارای دانه‌های ریزتری باشد، قابلیت جذب آن در بدن افزایش می‌یابد.

باید توجه داشت که کراتین منوهیدرات در آب حل نمی‌شود و پس از مدت کوتاهی ته‌نشین می‌گردد. در ضمن، کراتین منوهیدرات در مقابل رطوبت و محیط اسیدی تا حدودی ناپایدار است و پس از مدت زمانی به کراتینین تبدیل می‌شود که اثرات مثبت کراتین را ندارد. از آن‌جایی‌که سطح بالای انسولین در خون باعث جذب بهتر کراتین توسط غلات می‌شود، کراتین منوهیدرات را به‌همراه مایعات حاوی گلوکز از جمله آب‌انگور مصرف می‌کنند.

کراتین به همراه گلوتامین ـ کراتین و گلوتامین دارای اثرات مشابهی در افزایش حجم مایع درون سلول‌های عضلانی هستند و در صورتی‌که همراه با هم مصرف شوند، می‌توانند اثر یکدیگر را تقویت کنند. علاوه بر این، هریک دارای مزایای متفاوتی هم هستند که در مجموع می‌توانند تأثیر بسیار خوبی بر رشد و ریکاوری عضلات داشته باشند. به‌همین دلیل مصرف هم‌زمان کراتین و گلوتامین در زمان افزایش حجم بسیار توصیه می‌شود. برخی شرکت‌ها اقدام به تولید محصولاتی شامل مخلوطی از این دو ماده نموده‌اند. به‌عنوان مثال، Triple Fusion محصول شرکت Max Muscle که در هر وعده حاوی ۵ گرم کراتین، ۵ گرم گلوتامین و ۵ گرم گلایسین است (گلایسین آمینواسیدی است که باعث افزایش تولید کراتین توسط بدن می‌شود) و مکمل بسیار مناسبی در این گروه به شمارمی‌آید.

Betagen محصول EAS حاوی ۲ گرم کراتین

۲ گرم گلوتامین، یک گرم HMB و ۵۰۰ میلی‌گرم تورین، CGT-۰۱ محصول OPtimum حاوی ۵ گرم کراتین، ۳ گرم گلوتامین، ۲ گرم تورین و کپسول Crea/Max محصول شرکت Nutrition Ultimate حاوی ۲ گرم کراتین، ۲ گرم گلوتامین و ۲ گرم تورین در هر وعده از دیگر محصولات این گروه به‌شمار می‌آیند.

کراتین منوهیدرات به‌همراه گلوکز ـ برخی شرکت‌ها جهت بهبود جذب و عملکرد کراتین منوهیدرات این ماده را به‌همراه گلوکز (دکستروز) و مواد دیگری که باعث تقویت اثر انسولین یا شبیه‌سازی کار انسولین در بدن می‌شوند، عرضه کرده‌اند. از جمله این‌دسته محصولات می‌توان به Cell Tech محصول شرکت Muscle Tech و Alpha one محصول شرکت Max Muscle اشاره کرد.

این محصولات حاوی مقدار مناسب گلوکز جهت جذب بهینه کراتین هستند. علاوه بر این، حاوی مواد هستند که با شبیه‌سازی عملکرد انسولین باعث تسهیل ورود کراتین به داخل سلول‌های عضلانی می‌شوند و مصرف‌کنندگان به‌دنبال مصرف این محصولات نتایج بهتری نسبت به کراتین منوهیدرات خالص را گزارش کرده‌اند.

کراتین منوهیدرات مایع ـ تصور بر این است که کراتین مایع جذب بهتر و آسان‌تری در بدن و به‌داخل سلول‌های عضلانی دارد و به‌همین دلیل کمتر از کراتین منوهیدرات باعث ایجاد حالت پف‌آلود در فرد می‌شود. برخی مصرف‌کنندگان مدعی هستند تأثیر کراتین‌های مایع بیش از کراتین منوهیدرات خالص است و برخی دیگر تفاوتی بین این دو بیان نکرده‌اند. مقدار مصرف در مورد تولیدات شرکت‌های مختلف متفاوت است.

کراتین اتیل استر ـ کراتین اتیل استر (Creatine Ethyl Ester) معروف به CEE به‌صورت کپسول و پودر عرضه شده است و شرکت‌های مختلف از جمله PrimaForce، BSN و Muscle Tech اقدام به تولید و ارایه این مکمل نموده‌اند.

ترکیب کافئین، افدرا، و کراتین ممکن است خطر عوارض جانبی جدی را افزایش دهد. یک مورد گزارش سکته مغزی در یک ورزشکار که کراتین منوهیدرات (۶ گرم)، کافئین (۶۰۰-۴۰۰ میلی‌گرم)، افدرا (۶۰-۴۰ میلی‌گرم)، و انواع مکمل‌های دیگر روز به مدت ۶ هفته مصرف می‌کرده، وجود دارد. کافئین ممکن است اثرات سودمندی کراتین در عملکرد ورزشی را کاهش دهد.

مصرف کراتین توسط بسیاری از سازمان‌های ورزشی مجاز شمرده شده است. هر چند FDA مصرف کراتین را مجاز نمی‌شمارد.

■ ال ـ کارنیتین

کارنیتین یک ترکیب چهارتایی آمونیوم است که از اسیدهای آمینه لیزین و متیونین ساخته شده است. در سلول‌های زنده نقش آن فرستادن اسیدهای چرب از سیتوسل به میتوکندری طی فرآیند تفکیک چربی (یا چربی‌های مورد نیاز) برای سوختن است که انرژی آزاد کنند. در بدن، در کبد و کلیه‌ها تولید شده و در عضلات اسکلتی، قلب مغز و اسپرم ذخیره شده است.

معمــولاً، بدن همه کارنیتینــی را که به آن نیاز دارد، می‌تواند بســازد. با این حــال، برخی از افراد ممکن است دچار کمبود کارنیتین شوند، زیرا بدن آن‌ها نمی‌تواند به اندازه کافی کارنیتین بسازد و یا آن را برای اســتفاده به بافت‌ها انتقال دهد. برخی از شــرایط دیگــر مانند آنژیــن، هم‌چنین مصرف برخــی از داروها می‌تواند باعــث کمبود کارنیتین در بدن شود.

ا ل ـ کارنیتیــن می‌توانــد به افزایش ســوختن چربی در بدن کمک کند، سطح انرژی را بالا ببرد و سلامت قلب را ارتقا بخشد.

ال ـ کارنیتین به‌طور گســترده‌ای به‌عنوان یک روش طبیعی برای کاهش وزن اســتفاده می‌شود چون قادر اســت چربی را در ســرعت‌های بسیار بالاتر بســوزاند. هم‌چنین می‌تواند باعث افزایش انــرژی در طول ورزش و افزایش متابولیســم در بــدن گــردد. کارنیتین برای بالا بردن ســلامت قلــب و در درمان و مدیریت آنژین، آریتمی قلبی و بیماری‌های دیگر نیز استفاده می‌شود. هم‌چنین توســط ورزشــکاران برای ارتقای اســتقامت در ورزش‌ها به‌کار می‌رود.

نقش کارنیتین در مصرف اسیدهای چرب

* تسریع ســوخت چربی در میتوکندری (نقش کانال ورود اســیدهای چرب به داخل میتوکندری را دارد.)

* کمک به رسیدن اسیدهای چرب به جایگاه‌های ساختمانی در سلول

* ادعــا می‌شــود مکمــل آن موجــب افزایش چربی‌سوزی می‌گردد (اثبات نشده است).

* سنتز آن در بدن محدودیت ندارد.

مزایای کارنیتین برای ورزشکاران

* افزایــش Vo2 max بــه میــزان ۶ درصد با دریافت ۴ گرم در روز

* افزایش اکســیژن بافت‌هــا از طریق تأثیر بر فعالیت عروق خونی

* مفیــد بــرای ورزشــکاران (ورزش‌هــای طولانی‌مدت) و ورزشکاران با حداکثر قدرت بدنی

* تقویت حذف اســید پیروویــک (جلوگیری از تجمع اسید لاکتیک یا قدرت تامپونی)

نحوه مصرف کارنیتین

در افراد غیر ورزشکار

* سه روز اول ۲۵۰ میلی‌گرم و سپس ۵۰۰ میلی‌گرم

در افراد ورزشکار

* در تمرینات: دریافت ۲ تا ۳ گرم یک ســاعت قبل از فعالیت سنگین

* روز مســابقه: دریافت ۱ گرم یک ساعت قبل از مسابقه

* کارنیتین بهتر است با کافئین مصرف شود.

مزایــای مصــرف ال ـ کارنیتین عبارتنــد از: اثر چربی‌ســوزی، تأثیــر روی تــوده اســتخوان، اثرات آنتی‌اکسیدانی، بهبود بیماری‌های قلبی (حملات قلبی، نارسایی‌های قلبی، آنژین‌ها، بیماری عروق محیطی، لنگش متنــاوب)، کمک به بیمــاران دیابتی بهبود عملکرد ورزشکاران اســتقامتی، کاهش وزن بهبود آلزایمر و بیماری اختلال حافظه، بیماری‌های کلیوی، ناباروری مردان، بهبود سندروم خستگی مزمن، بهبود بیماری جنون و کاهش استرس اکسیداتیو

عوارض جانبی ال ـ کارنیتین

مصرف میــزان طبیعی کارنیتین عوارض جانبی

ناخوشایندی به همراه نخواهد داشت. با این وجود ممکن است به هنگام مصرف آن، فرد انرژی بیش از حدی داشته باشد، و در صورت مصرف بعد از ساعت ۴ بعد از ظهر، ممکن است باعث ایجاد اختلال در خواب شبانه گردد..

برخی از عوارض جانبی ال ـ کارنیتین که تا کنون گزارش شده‌اند، شامل: استفراغ، حالت تهوع سردرد، اسهال، آبریزش بینی، بی‌قراری و مشکل خواب می‌باشند.

برخی از عوارض جانبی جدی ممکن است بالا رفتن میزان سرعت ضربان قلب، افزایش فشار خون و تب باشند.

موارد منع مصرف ال ـ کارنیتین

۱ ـ افراد مبتلا به بیماری‌های تیرویید

افرادی که برای کاهش وزن این مکمل را مصرف می‌کنند ممکن است به بی‌اشتهایی عصبی مبتلا شوند.

ماده غذایی	میلی گرم در ۱۰۰ گرم
گوشت بره خام	۲۰۹
گوشت گوسفند	۱۶۸
گوشت گاو	۶۰-۶۵
امعا و احشای گوسفند	۶۰
گوشت مرغ	۵/۷
شیر	۲

در هر حال، مزایای مصرف ال ـ کارنیتین از مضرات آن بسیار بیشتر است اما مصرف این مکمل تحت نظر پزشک و در مقادیر استاندارد بسیار ایمن است.

مهم‌ترین منابع غذایی کارنیتین عبارتند از:

آجیل و دانه‌ها (به‌عنوان مثال: کدو، آفتابگردان کنجد)، حبوبات (لوبیا، نخودفرنگی، عدس، بادام زمینی)، سبزیجات (مارچوبه، چغندر، سیب‌زمینی کلم بروکلی، جوانه بروکسل، سیر، خردل سبز بامیه، جعفری، کلم پیچ) میوه،موز، غلات (گندم سیاه، ذرت، ارزن، بلغور جو دوسر، سبوس برنج گندم، سبوس گندم، جوانه گندم)، گرده عسل و مخمر می‌باشند.

■ پروتئین

پروتئین یکی از گروه‌های اصلی موادغذایی (کربوهیدرات، پروتئین، چربی و ...) می‌باشد. این ماده عامل رشد و ساخت بافت‌های عضلانی است. بدن توانایی ذخیره پروتئین را، برعکس چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها، ندارد.

پروتئین منابع مختلفی دارد اما به‌طور کلی می‌توان این منابع را به دو دسته گیاهی و جانوری تقسیم کرد. پروتئین‌های گیاهی منابعی هم‌چون سویا، عدس و ... دارند. منابع پروتئین‌های حیوانی شامل وی (Whey)، شیر (کازئین)، تخم‌مرغ (آلبومین)، گوشت (لاکتالبومین) و ... می‌باشند.

پروتئین تخم‌مرغ (آلبومین)

پروتئین سفیده تخم‌مرغ یا آلبومین از پروتئین‌های مهم و ارزشمند در بین بدنسازان است و به‌خاطر بالا نرفتن سطح کلسترول از مصرف زرده آن

خودداری می‌شود.

آلبومیـــن پروتئینی اســـت که درصـــد بالایی از اسیدآمینه‌های ضروری بدن را در بر دارد و از زمان مصرف در حدود یک ســـاعت و نیم طول می‌کشد تا هضم گردد. به همین خاطر، منبع مناسبی برای وعده‌های بعد از تمرین شناخته نمی‌شود.

پروتئین سویا

برای بدنسازان منبع مناسب و مطمئنی به شمار نمی‌رود، زیرا هضم آن برای معده تا حدودی مشکل است و اسیدآمینه‌های موجود در آن، اهمیت زیادی ندارند اما این پروتئین خواص درمانی خارق‌العاده‌ای به‌خصـــوص برای خانم‌ها مانند کنترل فشـــارخون تنظیـــم هورمون‌ها و ...، در بر دارد. در مردان نیز در درمان پروستات نقش دارد.

پروتئین شیر (کازئین)

ارزش و ترکیب اســـیدآمینه‌های موجود در این منبع از پروتئین از پروتئین ســـویا بالاتر می‌باشـــد امـــا به آلبومین و وی نمی‌رســـد. مدت زمان جذب و هضم آن هم در حدود ۳ تا ۴ ســـاعت می‌باشـــد. بـــه همین خاطر بهترین زمـــان مصرف آن قبل از خواب است، چون در طول خواب بدن با جذب آن نیاز پروتئینی خود را رفع می‌کند.

پروتئین وی

بهتریـــن و غنی‌ترین پروتئین برای بدنســـازان می‌باشـــد و دارای مقادیـــر بالایـــی BCAA بوده و فراهمی زیستی (Bioavailability) این پروتئین در مقایسه با سایر پروتئین‌ها بسیار بالا می‌باشد. این پروتئین دارای انواع گوناگونی از وی هیدرولیز شده تا وی ایزولیت دارد.

وی هیدرولیز شده (Whey Hydrolyzed): پروتئینی است که تا حدود زیادی ساختمان پروتئینی آن تغییر شـــکل داده و ساختمان پروتئینی آن تغییر یافته و اجزای زنجیره پروتئینی آن تجزیه شده است. این مساله باعث گردیده تا بیشتر خواص بیولوژیکی خود را از دست دهد اما هم‌چنان منبع خوبی برای تأمین اسیدآمینه‌های بدن می‌باشد.

وی یونیزه شده (Whey Ion Exchange): از لحاظ کیفیت بســـیار بالاتر از نوع هیدرولیز شده می‌باشد و می‌توان گفت که با کیفیت‌ترین نوع پروتئین وی است که در حالت اولترا فیلتر شده حاوی ۹۰ درصد پروتئین می‌باشد.

در این نـــوع پروتئین، توانایی‌هـــای بیولوژیکی پروتئین افزایش یافته است.

وی میکروفیلتـــر شـــده (Whey Microfiltration): این پروتئین نیز نوع دیگری از وی بوده و از لحاظ کیفیت در رده دوم قرار دارد و کاملاً برابر با شکل غلیظ شـــده می‌باشـــد. در فرآینـــد تولید آن جهت بـــالا بردن درصد هضم و جـــذب این محصول، از فیلترهـــای میکروســـکوپی یا نانوفیلترها اســـتفاده می‌گردد.

وی غلیـــظ شـــده (Whey Concentrate) : نوعـــی پروتئین وی می‌باشد که دارای ۸۰ درصد پروتئین اســـت و ۲۰ درصد بقیـــه را لاکتوز و چربی و مواد معدنی تشکیل می‌دهد. خواص بیولوژیکی آن بهتر از وی ایزوله شده می‌باشد.

وی ایزولـــه شـــده: همان‌طـــور که از اســـم آن مشـــخص اســـت، دارای ۹۰ درصد پروتئین و ۱۰ درصد رطوبت می‌باشـــد و بـــدون لاکتوز و چربی است. از این رو، هضم آسان‌تری دارد.

جدول ۱ ـ طبقه‌بندی مکمل‌های ورزشی

ردیف	طبقه‌بندی	گروه	مکمل‌ها
۱	از نظر عملکرد	تأثیرگذار بر سوخت‌ساز (دستگاه‌های) انرژی	کراتین ال ـ کارنیتین بی‌کربنات سدیم کافئین
		تأثیرگذار بر ترکیب بدن	پروتئین و اسیدهای آمینه پیکولینات کروم بتاهیدروکسی بتا متیل بوتیرات چیتوزان
		تأثیرگذار بر حفظ سلامت عمومی ورزشکار	گلوتامین ویتامین‌ها مواد آنتی‌اکسیدان جینسینگ
۲	از نظر خواص هوازی و بی‌هوازی بودن	هوازی (استقامتی)	کافئین کوآنزیم Q10 ال ـ کارنیتین گلوتامین مایعات و نوشابه‌های ورزشی ویتامین C و E
		بی‌هوازی (سرعتی و قدرتی)	کراتین منوهیدارت گلوتامین بیکربنات سدیم بتاهیدروکسی بتا متیل بوتیرات کافئین برخی از استروییدهای گیاهی

ادامه جدول ۱

ردیف	طبقه‌بندی	گروه	مکمل‌ها
۳	از نظر اثربخشی و ایمنی	A	نوشابه‌های ورزشی کراتین بی‌کربنات و سیترات سدیم مواد آنتی‌اکسیدان مکمل‌های آهن مکمل‌های کلسیم گلوکوزامین گلیسرول
		B	گلوتامین بتاهیدروکسی بتا متیل بوتیرات کلستروم ریبوز ملاتونین
		C	اسیدهای آمینه جینسنگ گارلیک کوآنزیم Q10 کارنیتین گرده زنبور عسل ویتامین B12
		D	آندروستن دیون نوردیول و نوردیون تریبولوس تریستریس و سایر فرآورده‌های گیاهی تستوسترون افدرا

منابع

1. American Dietetic Association, Dietitians of Canada. American College of Sports Medicine. Nutrition and athletic performance. J Am Diet Assoc 2000;100:1543-1546,.

2. National Academy of Sciences. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids.Washington, DC: National Academies Press, 2002

3. Lambert C. Macronutrient considerations for the sport of bodybuilding. Sports Med 2004; 34:317-327.

4. Gosselink R. Spruit MA. Troosters T. Oral creatine supplementation (CR) in COPD exercise training: a randomized, double-blind, placebo (PL) controlled trial [Abstract]. Am J Respir Crit Care Med 2003;167:A961.

5. Mihic S. MacDonald JR. McKenzie S. The effect of creatine supplementation on blood pressure, plasma creatine kinase, and body composition. FASEB J 1998;12:A652.

6. Rasmussen C. Kreider R. Ransom J. Creatine supplementation during pre-season football training does not affect fluid or electrolyte status. 46th Annual American College of Sports Medicine Annual Meeting 1999.

7. Howatson G. Hoad M. Goodall S. French DN. Exercise-induced muscle damage is reduced in resistance-trained males by branched chain amino acids: a randomized, double-blind, placebo controlled study. J Int Soc Sports Nutr 2012;9(1):20.

8. Zhang Y. Guo K. LeBlanc RE. Yu YH. Increasing dietary leucine intake reduces diet-induced obesity and improves glucose and cholesterol metabolism in mice via multimechanisms. Diabetes 2007;56(6):1647-54.

9. Collier SR. Casey DP. Kanaley JA. Growth hormone responses to varying doses of oral arginine. Growth Horm IGF Res 2005;15(2):136-139.

10. Collier SR. Collins E. Kanaley JA. Oral arginine attenuates the growth hormone response to resistance exercise. J Appl Physiol 2006;101(3):848-852.