

تأثیر مصرف مکمل پروتئین وی و کراتین مونوهیدرات، بر عملکرد ورزشی در افراد ورزشکار

زهرا صادقی<sup>۱</sup> - محمدجواد پور وقار<sup>۲</sup>

### چکیده

تحقیقات گسترده در مورد پروتئین وی (Whey) و کراتین مونوهیدرات بر توان هوازی ورزشکاران انجام شده است. پروتئین وی، بخشی از پروتئین شیر محسوب می شود که منبع پروتئینی باکیفیت بالا و مکمل رایج در جامعه است. پروتئین Whey دارای ویژگی های تغذیه ای و ورزشی مهمی در ارتباط با ارتقاء سلامتی و پیشگیری از بیماری ها می باشد. پروتئین Whey دارای سطوح بالایی از اسید های آمینه شاخه دار می باشد. از طرفی، کراتین بصورت عمده در عضلات اسکلتی موجود می باشد و به دوشکل آزاد و فسفریله با نقش محوری در تنظیم و هموسعاز سوخت و ساز انرژی عضلات اسکلتی یافت می شود. این موضوع به اثبات رسیده است که، دسترسی به فسفو کراتین بعنوان یک ماده مهم در تداوم تولید نیروی عضله نقش اساسی را ایفا می کند.

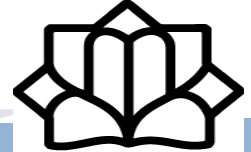
کلیدواژه: پروتئین وی، کراتین، توان هوازی، سلامتی.

### مقدمه

یکی از مسائلی که ورزشکاران از دیرباز با آن مواجه بوده اند، بهبود عملکرد ورزشی بوده است. در سال های اخیر صدها مکمل غذایی ویژه ورزشکاران در بازار عرضه شده است. از این مکمل ها، کراتین و پروتئین وی و مکمل ریبوز را می توان نام برد. تحقیقات گسترده ای تأثیر مکمل ها را بر عملکرد ورزشی بررسی کرده اند (۶،۱). مصرف مکمل های تجاری و

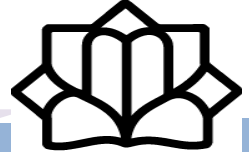
<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزش و تندرستی

<sup>۲</sup> عضو هیات علمی گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده حقوق و علوم انسانی، دانشگاه کاشان (vaghar@kashanu.ac.ir)



انجام تمرینات مقاومتی سنگین برای افزایش حجم عضلانی با اهداف بهبود ظاهر بدنی مناسب،

موفقیت در مسابقه یا کسب قدرت در مردان رواج یافته است. افراد بی تحرک ممکن است در برنامه های تمرین مقاومتی برای بهبود ظاهر بدنی شرکت کنند، اما بسیاری افراد، برنامه های تمرین با وزنه را با هدف بهبود کلی سلامت و آمادگی جسمانی آغاز می کنند. ثابت شده است که انواع خاصی از پروتئین بر آنابولیسم و رشد کل بدن تأثیر گذار می باشد و در نتیجه، دارای توان افزایش عضله و قدرت، طی تمرین مقاومتی است. انواع پروتئین مصرفی به علت سرعت متغیر جذب، تفاوت در پروفایل اسید آمینه، پاسخ هورمونی منحصر به فرد یا اثر مثبت بر دفاع آنتی اکسیدانی ممکن است بر نتایج حاصل از تمرین مقاومتی تأثیر بگذارد. هر چند تحقیقات نشان داده اند بسیاری از این مکمل ها تأثیری بر عملکرد افراد ندارند، ولی تأثیر مکمل های تغذیه ای ریبوز و کراتین در عملکرد ورزشکاران مورد تایید است (۱،۵). پروتئین ها مواد آلی بزرگ و یکی از انواع درشت مولکول های زیستی می باشند که از زیر واحدهایی به نام اسید آمینه ساخته شده اند. پروتئین ها مانند زنجیری از یک کلاف سه بعدی بسپارهایی هستند که از ترکیب اسیدهای آمینه حاصل می شوند. اسیدهای آمینه مثل یک زنجیر خطی توسط پیوند پپتیدی میان گروه های کربوکسیل و آمین مجاور به یکدیگر متصل می شوند تا یک پلی پپتید را به وجود بیاورند. پروتئین های بدن انسان به سه گروه اصلی پروتئین های غشایی (غشای سلول)، پروتئین های حلقوی و پروتئین های ساختاری یا فیبروز (مانند کلاژن، کراتین و الاستین) تقسیم می شوند. پروتئین های حلقوی شامل دو گروه اصلی گلوبین ها و آلبومین ها هستند. گلوبین ها مانند هموگلوبین، میوگلوبین و گلوبولین ها. سه پروتئین اصلی خون عبارتند از گلوبولین ها، آلبومین ها و فیبرینوژن. بسیاری از خوراکی ها به خاطر پروتئین هایشان است که ارزش مهم غذایی برای بشر یافته اند؛ مانند: شیر، تخم مرغ، گوشت بی چربی، ماهی، نخود، لوبیا، بادام زمینی و برخی حبوبات. این ها برای انسان اهمیت دارند؛ چرا که فراهم آورنده آمینو - اسیدها هستند، و گرنه بدن به خودی خود قادر نیست که آمینو - اسید تولید کند. به این آمینو - اسیدها، آمینو اسیدهای ضروری می گویند. بدون آمینو - اسیدهای ضروری بدن نمی تواند سرپا بماند. برخی از انواع آمینو - اسیدها فقط به مقدار معینی برای بافت های بدن لازم هستند؛ از این رو بدن به همان مقدار که نیاز دارد، آن ها را جذب می کند. پروتئین های گیاهی، مانند آنچه که در لوبیا، نخود و حبوبات



هستند، همه آمینو - اسیدهای ضروری را دارا نیستند؛ بنابراین، هنگامی برای ما ارزش خواهند

داشت که با پروتئین‌های حیوانی ترکیب شوند. بشر نمی‌تواند در بدن خود آمینو - اسیدها را ذخیره کند تا روزی در آینده به مصرف برساند. به همین دلیل است که به ما توصیه می‌کنند، انواع مختلف مورد نیاز خود را یکجا و با هم به بدن برسانیم؛ مثلاً نان و شیر را در یک وعده غذا بخوریم تا آمینو - اسیدهایی که از آن‌ها به دست می‌آیند، با هم مصرف شوند و بافت تازه‌ای در بدن ما پدید آورند. پس باید با هر وعده غذایی خود انواع گوناگون پروتئین‌ها را، هر یک به اندازه کافی، طوری انتخاب کرد که مطمئن شد آمینو - اسیدهای ضروری - چنان که مورد نیاز است - به بدن رسیده است.

واحد ساختمانی پروتئین‌ها، اسید آمینه است. ۲۰ نوع اسید آمینه در ترکیب مواد غذایی و همچنین در ساختمان بدن انسان وجود دارد. اسیدهای آمینه به سه دسته تقسیم می‌شوند: ۱- اسیدهای آمینه ضروری ۲- اسیدهای آمینه نیمه ضروری ۳- اسیدهای آمینه غیر ضروری ۱- اسیدهای آمینه ضروری: دسته‌ای از اسیدهای آمینه هستند که بدن انسان یا قادر به ساختن آنها نیست و یا نمی‌تواند آنها را به میزان لازم برای تأمین نیازهای خود بسازد. مثل لیزین، ایزولوسین و فنیل آلانین. ۲- اسیدهای آمینه نیمه ضروری: به آن دسته از اسیدهای آمینه گفته می‌شود که فقط در دوران کودکی و رشد ضروری هستند یعنی اگر به اندازه کافی در رژیم غذایی کودکان نباشد موجب اختلال رشد آنها می‌گردد. ۳- اسیدهای آمینه غیر ضروری: اسیدهای آمینه‌ای هستند که در صورت فقدان آنها در غذا، بدن قادر است از متابولیسم چربی‌ها، پروتئین‌ها و عامل آمینی سایر اسیدهای آمینه آنها را منتشر کند، بنابراین، در اعمال حیاتی مشکلی ایجاد نمی‌شود.

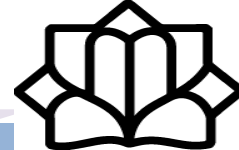
پروتئین‌ها از نظر نقش آنزیمی یا کاتالیزوری ساختمانی پروتئین‌های ناقل (حامل هورمونی) بدین صورت دسته‌بندی می‌شود: پروتئین‌های ساده، پروتئین‌هایی هستند که از هیدرولیز آنها فقط اسیدهای آمینه بدست می‌آید و خود به دو دسته، یعنی پروتئین‌های کروی و رشته‌ای تقسیم می‌شوند. پروتئین‌های کروی آنهایی هستند که مولکول آنها دارای شکل کروی یا بیضی بوده و در آب و محلول‌های نمکی رقیق محلول‌اند و مهمترین آنها عبارتند از: آلبومین، گلوبولین‌ها، هیستون‌ها، پروتامین‌ها.



پروتئین های رشته‌ای پروتئین هایی هستند که از مولکول های خیلی طویل رشته مانند ساخته

شده‌اند و می‌توان آنها را به دو دسته تقسیم کرد. دسته اول که در محلول های نمکی غلیظ محلول‌اند و دسته دوم که کاملاً غیر محلول بوده و به آنها اسکرو پروتئین گویند.

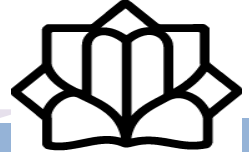
پروتئین وی (protein Whey) بخشی از پروتئین شیر محسوب می‌شود. این پروتئین شامل غلظت زیادی از اسید آمینه های ضروری و منبع غنی از اسید آمینه های شاخه دار (به ویژه لوسین است) اجزای بیولوژیکی این BCAA پروتئین شامل لاکتوفرین، بتالاکتوگلوبولین، آلفالاکتاآلبومین، گلیکوماکروپپتید و ایمنوگلوبولین ها باعث افزایش سیستم ایمنی بدن میشود (۱۱، ۱۰). گفته شده است پروتئین وی می‌تواند به عنوان یک آنتی اکسیدان، ضد فشار خون، ضد تومور، کاهش دهنده چربی خون، ضد ویروس و ضد باکتری عمل کند (۱۲، ۱۳). وی یک منبع غنی از کلسیم و دیگر مواد معدنی است محصولات گوناگون وی از نظر مقدار پروتئین، کربوهیدرات، ایمنوگلوبولین، لاکتوز، مواد معدنی و چربی تفاوت دارند. این متغیرها در انتخاب محصولات مختلف وی برای کاربردهای تغذیه ای ویژه مهم هستند (۱۱). پروتئین وی، منبع پروتئینی با کیفیت بالا و مکمل رایج در جامعه ورزشی است. پروتئین وی و مکمل های اسید آمینه به دلیل کیفیت ساخت پروتئین و اسید آمینه در محصولاتشان، موقعیت خوبی در بازار تغذیه ورزش دارند. این پروتئین در مقایسه با انواع منابع پروتئین گیاهی مانند سویا، ذرت و گلوتن گندم، دارای اسید آمینه های ضروری در غلظت های بیشتر است. پروتئین یک ماده مغذی ضروری برای همه خانم هاست که در صورت کمبود در بدن می‌تواند پیامد های افزایش خطر ابتلا به پوکی استخوان، احساس خستگی زیاد را به دنبال داشته باشد. خواص پروتئین وی برای بانوان عبارت است از: کمک به رشد عضلات لاغر بدن، احساس سیری بیشتر، کمک به کاهش وزن، استقامت بهتر در تمرین ها و سرعت جذب بالاتر نسبت به سایر پروتئین ها. در سال ۲۰۱۰، مجله «Nutrition Journal» نتایج مطالعه‌ای را منتشر کرد که نشان می‌داد، زنانی که جایگزین های غذایی حاوی پروتئین وی می‌نوشند، تقریباً دو برابر بیشتر در مقایسه با افرادی که فقط کالری را کاهش می‌دهند، وزن بدن خود را در ۱۶ هفته از دست می‌دهند. مطالعه ای که در سال ۲۰۱۲ در مجله «Medicine and Sport»



«Science» منتشر شد، بیان می‌کند که مصرف پروتئین وی برای خانم‌ها، افزایش عضله بدون

چربی بیشتر، بهبود سلامت و استحکام استخوان‌ها را در پی دارد چرا که پروتئین وی حاوی مواد محافظ طبیعی مانند فیتونوترینت‌ها (نوعی از مواد شیمیایی بیواکتیو موجود در مواد غذایی) و آنتی‌اکسیدان‌ها هستند که سالم‌ترین منابع تغذیه برای خانم‌ها محسوب می‌شوند. پروتئین whey دارای ویژگیهای تغذیه‌ای و ورزشی مهمی در ارتباط با ارتقاء سلامتی و پیشگیری از بیماریها میباشد. نقش ضد باکتریایی و ضد ویروسی، بهبود عملکرد سیستم ایمنی، فعالیت ضد سرطانی، نقش در کاهش وزن و سایر اثرات متابولیک به پروتئینهای Whey ارتباط داده شده است و دارای سطوح بالای از اسیدهای آمینه شاخه دار میباشد.

علاوه بر پروتئین وی کراتین یک مکمل غذایی است که برای افزایش قدرت و توده عضلانی، دسترسی به انرژی فوری در عضلات، افزایش کارایی ورزشکار و کمک به تأخیر خستگی در انجام تمرینات شدید قدرتی کوتاه مدت استفاده می‌گردد. استفاده از کراتین طی سال‌های اخیر و بخصوص در وزنه برداری قدرتی و بدنسازان رایج شده است. همچنین کراتین بصورت عمده در عضلات اسکلتی موجود می‌باشد، و به دوشکل آزاد و فسفریله با نقش محوری در تنظیم و هموسایز سوخت و ساز انرژی عضلات اسکلتی یافت می‌شود. این موضوع به اثبات رسید است که، دسترسی به فسفو کراتین بعنوان یک ماده مهم در تداوم تولید نیروی عضله نقش اساسی را ایفا می‌کند. کراتین شبیه به یک اسیدآمینه است و در کبد ساخته می‌شود و در عضلات ذخیره میگردد. در غذاهای حاوی گوشت قرمز به فراوانی وجود دارد و به صورت مکمل غذایی در قالب پودرهای تغذیه ورزشی بصورت تجاری در بازار موجود می‌باشد. کراتین در سال‌های اخیر به عنوان مکمل تقویت انرژی ورزشکاران محبوبیت زیادی کسب کرده است. برخلاف استروئیدهای بدن ساز، تنها عارضه مصرف کراتین، افزایش وزن است. کراتین یک اسید آمینه است که به طور طبیعی در عضلات اسکلتی بدن وجود دارد. هنگامی که یک ورزش سنگین و کوتاه مدت انجام می‌شود (نظیر بلند کردن وزنه)، یک واکنش شیمیایی خاص اتفاق می‌افتد تا انرژی کافی در اختیار عضلات قرار دهد. کراتین در این واکنش نقش اساسی دارد. لذا با توجه به اینکه بخش اعظم انرژی به هنگام فعالیت های شدید و قبل از آغاز

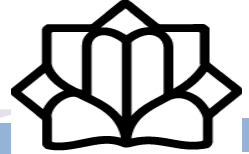


## فرایند گلیکولیز بی هوازی از آدنوزین تری فسفات (ATP) و Adenosine triphosphate

کراتین فسفات فراهم می شود، به نظر می رسد افزایش ذخایر کراتین فسفات احتمالاً مقدار انرژی تولیدی را به هنگام فعالیت خیلی شدید افزایش میدهد. بررسی ها نشان داده اند ظرفیت ذخیره سازی کراتین و فسفو کراتین از طریق خوردن مکمل کراتین افزایش می یابد.

## نتیجه گیری

پروتئین whey و ترکیبات بیولوژیک آن به دلیل ارزش تغذیه ای بالا و خواص برجسته عملکردی اهمیت ویژه ای دارند. ویژگی های تغذیه ای و عملکردی پروتئین های وی، با ساختار ویژه این پروتئین ها مرتبط می باشند. طیف گسترده اسیدهای آمینه ضروری و غیر ضروری و پپتیدهای زیست فعال موجود در وی، منجر به کاربرد وسیع این پروتئین ها در تغذیه بالینی و مکمل های ورزشی گشته است. تا کنون هیچ واکنش نامطلوب شدیدی در اثر مصرف محصولات پروتئین whey مشاهده نشده است، اگرچه در برخی بیماران، اختلالات خفیف گوارشی گزارش شده است. پروتئین هیدرولیز شده whey بصورت دیپپتید و تری پپتید، برای ورزشکاران و سایر افرادی که نیازمند منابع پروتئینی با جذب سریع و حساسیت زایی کم هستند، مفید می باشد. در مجموع، با توجه به اعمال گسترده بیولوژیکی پروتئین whey و نیز با توجه به یافته های حاصل از مطالعات مختلف که اثبات کننده فواید این خانواده پروتئینی در ارتباط با سلامتی، پیشگیری و بهبود بیماری ها می باشد، به نظر میرسد توصیه به استفاده از این پروتئین ها در افراد سالم و بیمار و ورزشکار مفید باشد. استفاده از مکمل های کراتین مونوهیدرات و پروتئین وی هیچ نوع ضرری برای افراد سالم نداشته، به همین دلیل مکمل کراتین را به عنوان یک مکمل غذایی که برای افزایش قدرت و توده عضلانی، دسترسی به انرژی فوری در عضلات، افزایش کارایی ورزشکار و کمک به تأخیر خستگی در انجام تمرینات شدید قدرتی کوتاه مدت استفاده کردیم. تمرین مقاومتی باعث افزایش سنتز و تجزیه پروتئین می شود. اسید آمینه مصرفی به عنوان یک تحریک کننده قوی سنتز پروتئین شناخته شده است. مصرف



اسیدآئینه قبل و هنگام ورزش سنتز پروتئین را افزایش و تجزیه پروتئین را کاهش می دهد. افزایش

اسیدآئینه در دسترس از مکمل یاری پروتئین میتواند به طور بالقوه کارایی رونوشت برداری را طی سنتز پروتئین افزایش دهد . به طور خلاصه می توان گفت تمرین مقاومتی به تنهایی برای افزایش قدرت کافی است اما برای رسیدن به وزن و قدرت بیشتر و کسب حجم مطلوب، بهبود عملکرد ورزشکار در بدست آوردن قدرت و جلوگیری از خستگی، آسیب سلولی و ترمیم عضلات در اثر تمرینات سنگین مقاومتی در درازمدت مصرف مکمل های کراتین و پروتئین برخلاف استروئیدها و مکمل های غیرمجاز ضروری می باشد. یکی از عمده ترین ویژگی مصرف کراتین در این تحقیق افزایش وزن میباشد. به طوری که تا ۳ کیلوگرم افزایش وزن را در هفته نخست مصرف کراتین مشاهده می شود. دلیل اصلی این موضوع حرکت آب از خون به داخل ماهیچه های اسکلتی می باشد و این امر موجب افزایش حجم ماهیچه می گردد، این ویژگی در برخی از ورزش ها نظیر بدنسازی ارزشمند است. از دیگر فواید مصرف کراتین افزایش قدرت عضله، سرعت بخشیدن بازسازی ذخایر انرژی بین فواصل تمرینات سنگین ورزشی، افزایش آستانه بی هوازی بدن، افزایش قابل توجه توده عضلات بدون افزایش چربی و در تمرینات مقاومتی ضمن کاهش تولید اسید لاکتیک، مانع از خستگی شده و مدت تمرین شدید را طولانی تر می کند.

پس به طور کلی می توان هنگام نیاز به افزایش وزن و توده عضلات، افزایش قدرت و کمک به تولید ATP در بدن از کراتین استفاده نمود. جذب کراتین با مصرف پروتئین بدین ترتیب می باشد که کراتین برای ورود به سلولهای عضلات به انسولین نیاز دارد و وقتی افراد کراتین را همراه پروتئین وی مصرف کردند، سطوح بسیار بالاتری از انسولین را تجربه میکنند. تمرینات مقاومتی به تنهایی می توانند باعث افزایش قدرت بیشینه شود، اما نتایج تحقیق مروری حاضر نشان داد که وقتی مصرف مکمل های کراتین پروتئین وی تمرینات مقاومتی همراه شوند تغییرات قابل توجهی در افزایش وزن، قدرت و هایپرتروفی عضلات (افزایش توده عضلانی) می تواند اتفاق بیفتد.

## References:



1. Christophe D, Rudi D, Marina G. Effect of Creatine Supplementation on Intermittent Sprint Running Performance in Highly Trained Athletes. *Journal of strength and conditioning research*.2003;17(3):446–454.
2. Craig J, Randall L, Jensen, Daniel S, Philip B. The effect of creatine on treadmill running with high intensity intervals. *Journal of strength and conditioning research*. 2003;17(3):439 – 445.
3. Havenetidis, K, Tommy B. Assessment of the ergogenic properties of creatine using an intermittent exercise protocol. *Journal of Exercise Physiology online*.2005; 8 (1): 26-33.
4. Jon Y, Sub L. The effects of Creatine supplementation on body composition, muscular strength and power. Department of Health and Physical Education, Northern State University.2003; 6(1).
5. Jose A. The effects of pre versus post workout supplementation of creatine monohydrate on body composition and strength. *J Int Soc Sports Nutr*. 2013;10-36.
6. Madureira R A, Pereira C, Gomes A, Pintado M, Malcata, F. Bovine whey proteins – Overview on their main biological properties. *Food Research Int*.2007; 40(10):1197-1211.
7. Dodd, S. L., Johnson, C. A., Fernholz, K., and St Cyr, J. A. (2004) The role of ribose in human skeletal muscle metabolism, *Med Hypotheses* 62, 819-824.
8. Hellsten, Y., Skadhauge, L., and Bangsbo, J. (2004) Effect of ribose supplementation on resynthesis of adenine nucleotides after intense intermittent training in humans, *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 286, R182-188.
9. Kavazis, A. N., Kivipelto, J., Choe, H. S., Colahan, P. T., and Ott, E. A. (2004) Effects of ribose supplementation on selected metabolic measurements and performance in maximally exercising Thoroughbreds, *J Anim Sci* 82, 619-625.



10. Haa E, Zemelb MB. Functional properties of Whey, Whey components, and essential amino acids. Mechanisms underlying health benefits for active people (Review). *J Nutr Biochem*. 2003; 14(5): 251-8.
11. Marshall K. Therapeutic Application of Whey Protein. *Alternat Med Review*. 2004; 9(2): 136-56.
12. Sinnott A, Maddela L, Nelson D, Bae P, Anderson JA. The modifying effects of a calcium-rich whey protein supplement (OsoLean Powder) on weight loss and waist circumference in overweight subjects: A Preliminary Study. *The Open Nutraceuticals J*. 2009; 2: 36-41.
13. Chrusch M, Chilibeck P, Chad K, Davison K, Burke D. Creatine supplementation combined with resistance training in older men. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(12):2111-2117.
14. Aguiar A, Januario R, Junior R, Gerage A, Pina F, Padovani C, et al. Long-term creatine supplementation improves muscular performance during resistance training in older women. *Eur J Appl Physiol*. 2013; 10:987-996.
15. Spillane M, Schoch R, Cooke M, Harvey T, Greenwood M, Kreider R, et al. The effects of creatine ethyl ester supplementation combined with heavy resistance training on body composition, muscle performance, and serum and muscle creatine levels. *J Int Soc Sports Nutr*. 2009;10(6):2783-2786.
16. Tipton K, Rasmussen B, Miller S, Wolf S, OwensStovall S, Petrini B, et al. Timing of amino acidcarbohydrate ingestion alters anabolic response of muscle to resistance exercise. *Am J Physiol Endocrinal Me tab*. 2001; 281(2):197-20.