

تأثیر دریافت مکمل پروتئین Whey بر برخی شاخص‌های التهابی و آسیب عضلانی در ورزشکاران رشته بسکتبال: یک کار آزمایشی بالینی دو سوکور

مهنوش صمدی^۱، داود سلیمانی^۲، محمد مرادی^۳، نگین کمری^۴، منصور رضایی^۵، محمد حضوری^۵

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: پدیده‌ی شایع در ارتباط با ورزش‌های هوازی، آسیب عضلانی و التهاب ناشی از آن می‌باشد. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر دریافت مکمل پروتئین Whey بر التهاب و آسیب عضلانی در ورزشکاران رشته‌ی بسکتبال انجام شد.

روش‌ها: این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی بود و به مدت ۸ هفته بر روی ۴۴ بسکتبالیست ۲۰ تا ۳۰ ساله‌ی شهر کرمانشاه انجام شد. گروه مداخله، مکمل پروتئین Whey و گروه شاهد، دارونما دریافت نمودند. سطح سرمی آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز (Aspartate transaminase یا AST)، لاکتات دهیدروژناز (Lactate dehydrogenase یا LDH)، High-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP)، اینترلوکین-۶ (Interleukin 6 یا IL-6) و کراتین کیناز (Creatine kinase یا CK) و شاخص دردناکی عضلات قبل و پس از مداخله اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: سطح LDH و CK سرم و شاخص دردناکی عضلات در گروه مداخله نسبت به گروه شاهد کاهش معنی‌داری را نشان داد، اما سطوح AST و hs-CRP تغییر معنی‌داری بین دو گروه نداشت. اختلاف معنی‌داری در سطح IL-6 بین دو گروه مشاهده نشد، اما کاهش سطح IL-6 در گروه مداخله پس از پایان تحقیق وجود داشت. سطوح LDH و CK سرم نیز کاهش معنی‌داری را در گروه مداخله پس از پایان بررسی نشان داد. همچنین، در گروه مداخله افزایش معنی‌داری در میزان توده‌ی عضلانی و کاهش معنی‌داری در درصد چربی بدن مشاهده گردید.

نتیجه‌گیری: دریافت مکمل پروتئین، بر برخی شاخص‌های آسیب عضلانی ورزشکاران رشته‌ی بسکتبال تأثیرگذار است.

واژگان کلیدی: رژیم پرپروتئین؛ مکمل غذایی؛ ورزش؛ التهاب؛ عضلات

ارجاع: صمدی مهنوش، سلیمانی داود، مرادی محمد، کمری نگین، رضایی منصور، حضوری محمد. تأثیر دریافت مکمل پروتئین Whey بر برخی شاخص‌های التهابی و آسیب عضلانی در ورزشکاران رشته‌ی بسکتبال: یک کارآزمایی بالینی دو سوکور. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۰؛

۳۹ (۶۴۰): ۶۶۴-۶۵۹.

(۱-۲). تغذیه پس از ورزش، به منظور بازسازی ذخایر کربوهیدراتی، جبران الکترولیت‌های از دست رفته و همچنین، ترمیم آسیب بافتی ناشی از فعالیت ورزشی مهم است. آسیب عضلانی ناشی از فعالیت، با تخریب عملکرد عضلات، کوفتگی تأخیری و افزایش پروتئین‌های عضلانی در جریان گردش خون همراه می‌باشد (۳). نتایج تحقیقات در

مقدمه

ورزش‌های هوازی به وضوح نقش مهمی در سلامت و ارتقای عملکرد بدن دارند. با این حال، یک پدیده‌ی شایع در ارتباط با این ورزش‌ها، آسیب عضلانی و التهاب ناشی از آن می‌باشد. بنابراین، راهکارها جهت کاهش این علائم، توجه مطالعات اخیر را به خود جلب نموده است

۱- استادیار، گروه علوم تغذیه، دانشکده‌ی علوم تغذیه و صنایع غذایی و مرکز تحقیقات عوامل محیطی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۲- استادیار، گروه علوم تغذیه، دانشکده‌ی علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۳- گروه علوم تغذیه، دانشکده‌ی علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۴- استاد، گروه آمار زیستی، دانشکده‌ی بهداشت و مرکز تحقیقات توسعه‌ی اجتماعی و ارتقای سلامت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۵- دانشیار، گروه پزشکی اجتماعی و خانواده، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: محمد حضوری؛ دانشیار، گروه پزشکی اجتماعی و خانواده، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران

Email: mhozoori@muq.ac.ir

ترتیب از آزمون‌های Paired t, Kolmogorov-Smirnov و Independent t استفاده شد. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < 0/05$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج تحلیل بین دو گروه نشان داد که در گروه مداخله، توده‌ی لخم بدن افزایش معنی‌دار ($P = 0/034$) و توده‌ی چربی بدن کاهش معنی‌داری ($P = 0/006$) نسبت به گروه شاهد داشت. همچنین، در گروه مداخله در انتهای طرح، توده‌ی لخم بدن و توده‌ی چربی بدن به ترتیب با ۵ کیلوگرم افزایش ($P = 0/010$) و ۴ کیلوگرم کاهش ($P = 0/004$)، تفاوت معنی‌داری را نسبت به ابتدای طرح نشان داد (جدول ۱).

جدول ۱. مقایسه‌ی میانگین شاخص‌های آنترپومتریک قبل و پس از

مداخله بر حسب گروه‌های مورد بررسی

| متغیر | گروه | قبل از مداخله | بعد از مداخله | مقدار P |
|------------------------------|---------|---------------|---------------|---------|
| وزن (کیلوگرم) | شاهد | ۷۶/۶۷ ± ۷/۴۶ | ۷۶/۷۹ ± ۷/۳۳ | ۰/۹۶۱ |
| | مداخله | ۷۹/۹۲ ± ۶/۷۴ | ۸۰/۲۹ ± ۹/۱۷ | ۰/۸۷۶ |
| | P مقدار | ۰/۱۳۷ | ۰/۱۶۹ | - |
| نمایه‌ی توده‌ی بدن (کیلوگرم) | شاهد | ۲۲/۸۰ ± ۱/۸۵ | ۲۲/۹۶ ± ۳/۱۷ | ۰/۸۲۲ |
| | مداخله | ۲۳/۸۰ ± ۲/۳۹ | ۲۳/۹۱ ± ۲/۹۸ | ۰/۸۷۹ |
| | P مقدار | ۰/۱۲۶ | ۰/۳۱۴ | - |
| توده‌ی لخم بدن (کیلوگرم) | شاهد | ۶۰/۶۵ ± ۶/۳۷ | ۶۲/۸۳ ± ۷/۶۴ | ۰/۳۳۱ |
| | مداخله | ۶۲/۰۵ ± ۵/۳۲ | ۶۷/۴۹ ± ۶/۳۷ | ۰/۰۱۰ |
| | P مقدار | ۰/۴۳۴ | ۰/۰۳۴ | - |
| توده‌ی چربی بدن (کیلوگرم) | شاهد | ۱۱/۲۵ ± ۳/۷۹ | ۱۲/۱۱ ± ۴/۴۰ | ۰/۴۲۳ |
| | مداخله | ۱۲/۵۵ ± ۴/۱۹ | ۸/۶۴ ± ۳/۵۹ | ۰/۰۰۴ |
| | P مقدار | ۰/۲۸۹ | ۰/۰۰۶ | - |
| کل آب بدن (کیلوگرم) | شاهد | ۴۸/۴۰ ± ۴/۶۲ | ۵۰/۷۰ ± ۵/۳۱ | ۰/۱۵۷ |
| | مداخله | ۵۰/۹۸ ± ۴/۴۵ | ۵۰/۴۱ ± ۴/۶۸ | ۰/۶۹۵ |
| | P مقدار | ۰/۰۶۶ | ۰/۸۵۳ | - |

نتایج بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

مقایسه‌های درون‌گروهی با استفاده از آزمون Paired t و مقایسه‌های بین‌گروهی با استفاده از آزمون Independent t صورت گرفته است.

نتایج حاصل از بررسی اطلاعات دریافت غذایی در جدول ۲ به صورت کالری و درصد انرژی دریافتی از درشت مغذی‌ها ارائه شده است. بر این اساس، در انتهای تحقیق، درصد کالری دریافتی از پروتئین در گروه مداخله با ۲/۵ درصد افزایش، تغییر معنی‌داری نسبت به گروه شاهد داشت ($P < 0/001$). این متغیر در گروه مداخله در انتهای مطالعه نسبت به ابتدای آن نیز تغییر معنی‌داری را نشان داد

زمینه‌ی تأثیر مکمل‌های پروتئینی و آمینواسیدی جهت کاهش علائم آسیب عضلانی به دنبال فعالیت‌های شدید عضلانی متناقض بوده است (۴-۶). اگرچه مکانیسم دقیق تأثیر مصرف پروتئین و آمینواسیدها در کاهش علائم آسیب عضلانی هنوز ناشناخته است، اما در دسترس بودن بیشتر آمینواسیدها و دریافت کالری بیشتر (۷)، کاهش کاتابولیسم پروتئین و در نتیجه، تعادل مثبت پروتئین خالص می‌تواند در این مسیر مؤثر باشد (۴-۵).

با توجه به محدودیت پژوهش‌ها و نتایج متناقض ارائه شده از مطالعات پیشین در زمینه‌ی تأثیر مکمل‌های پرپروتئین بر آسیب عضلانی و التهاب به دنبال ورزش، تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر دریافت مکمل پرپروتئین Whey بر برخی شاخص‌های التهابی و آسیب عضلانی در ورزشکاران رشته‌ی بسکتبال انجام گردید.

روش‌ها

جمعیت هدف در این کارآزمایی بالینی، به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی، از بین مردان ورزشکار حرفه‌ای ۲۰ تا ۳۰ ساله‌ی رشته‌ی بسکتبال انتخاب گردید. حرفه‌ای بودن به معنای داشتن حداقل شش ماه سابقه در این رشته بود. حجم نمونه بر اساس مطالعه‌ی پیشین (۸) و با در نظر گرفتن آلفای ۵ درصد و توان ۹۰ درصد در هر گروه، ۱۸ نفر برآورد گردید که با توجه به ماهیت پیگیرانه‌ی تحقیق و احتساب ریزش ۲۰ درصد، به ۲۲ نفر در هر گروه رسید.

شرکت‌کنندگان گروه مداخله، روزانه ۲۵ گرم مکمل پروتئین Whey با درجه‌ی خلوص بالای ۹۰ درصد به مدت ۸ هفته و گروه شاهد نیز روزانه ۲۵ گرم دارونما (نشاسته) دریافت نمودند (۹). در ابتدا و انتهای دوره‌ی مطالعه، قد افراد در حالت ایستاده و بدون کفش با دقت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری گردید. وزن بدن، آب، توده‌ی چربی و بدون چربی بدن با استفاده از روش آنالیز مقاومت بیوالکتریک بدن در حالی که شرکت‌کنندگان ۴-۶ ساعت قبل از ارزیابی از ورزش مصرف چای و کافئین منع شده بودند، اندازه‌گیری شد. خون ناشتا به منظور ارزیابی آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز (Aspartate transaminase یا AST)، لاکتات دهیدروژناز (Lactate dehydrogenase یا LDH)، High-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP)، اینترلوکین-۶ (Interleukin-6 یا IL-6) و کراتین کیناز (Creatine kinase یا CK) استفاده گردید.

با استفاده از پرسش‌نامه‌ی یادآمد ۲۴ ساعته اطلاعات دریافت غذایی جمع‌آوری و در نرم‌افزار تغذیه‌ای N4 مقادیر انرژی و نوترینت‌ها محاسبه شد. جهت ارزیابی شاخص دردناکی عضلات، از پرسش‌نامه‌ی معتبر شده استفاده گردید. به منظور بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، مقایسه‌های درون‌گروهی و مقایسه‌های بین‌گروهی به

جدول ۲. مقایسه‌ی انرژی و درشت مغذی‌های دریافتی روزانه قبل و پس از مداخله بر حسب گروه‌های مورد بررسی

| متغیر | گروه | قبل از مداخله | بعد از مداخله | مقدار P |
|------------------------------------|---------|------------------|------------------|---------|
| کالری دریافتی روزانه (کیلوکالری) | شاهد | 2723/63 ± 231/66 | 2732/13 ± 245/20 | 0/910 |
| | مداخله | 2807/18 ± 189/68 | 2722/36 ± 241/62 | 0/226 |
| | مقدار P | 0/198 | 0/895 | |
| انرژی دریافتی از کربوهیدرات (درصد) | شاهد | 55/181 ± 3/513 | 56/54 ± 3/23 | 0/542 |
| | مداخله | 55/45 ± 3/10 | 55/02 ± 3/075 | 0/153 |
| | مقدار P | 0/841 | 0/068 | |
| انرژی دریافتی از پروتئین (درصد) | شاهد | 16/82 ± 1/18 | 16/68 ± 1/35 | 0/750 |
| | مداخله | 16/50 ± 1/52 | 19/91 ± 1/74 | < 0/001 |
| | مقدار P | 0/329 | < 0/001 | |
| انرژی دریافتی از چربی (درصد) | شاهد | 28/00 ± 2/563 | 26/77 ± 2/78 | 0/120 |
| | مداخله | 28/04 ± 2/28 | 27/07 ± 2/68 | 0/743 |
| | مقدار P | 0/924 | 0/205 | |

نتایج بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

مقایسه‌های درون‌گروهی با استفاده از آزمون Paired t و مقایسه‌های بین‌گروهی با استفاده از آزمون Independent t صورت گرفته است.

یافت ($P = 0/041$)، اما تفاوت میان دو گروه از نظر سطح IL-6 سرم معنی‌دار نبود. سطح LDH سرم ($P < 0/001$) و CK سرم ($P < 0/001$) نیز کاهش معنی‌داری در گروه مداخله پس از پایان تحقیق نسبت به ابتدای آن داشت (جدول ۳).

($P < 0/001$). کاهش معنی‌داری در سطح LDH ($P < 0/001$)، CK ($P < 0/001$) و شاخص دردناکی عضلانی ($P = 0/022$) در گروه مداخله نسبت به گروه شاهد مشاهده گردید. همچنین، در گروه مداخله، در انتهای مطالعه نسبت به ابتدای آن کاهش معنی‌داری

جدول ۳. مقایسه‌ی شاخص‌های التهابی سرم و شاخص دردناکی عضله قبل و پس از مداخله بر حسب گروه‌های مورد بررسی

| متغیر | گروه | قبل از مداخله | بعد از مداخله | مقدار P |
|-----------------------------|---------|------------------|------------------|---------|
| LDH (واحد در لیتر) | شاهد | 318/268 ± 6/252 | 319/510 ± 6/830 | 0/562 |
| | مداخله | 319/405 ± 5/745 | 283/876 ± 3/654 | < 0/001 |
| | مقدار P | 0/533 | < 0/001 | |
| AST (میلی گرم در دسی لیتر) | شاهد | 26/423 ± 2/418 | 25/860 ± 2/449 | 0/517 |
| | مداخله | 26/447 ± 2/792 | 25/058 ± 1/360 | 0/087 |
| | مقدار P | 0/976 | 0/188 | |
| hs-CRP (میلی گرم در لیتر) | شاهد | 0/805 ± 0/062 | 0/784 ± 0/066 | 0/284 |
| | مداخله | 0/825 ± 0/057 | 0/812 ± 0/021 | 0/391 |
| | مقدار P | 0/296 | 0/066 | |
| CK (واحد در لیتر) | شاهد | 128/323 ± 14/603 | 134/672 ± 15/840 | 0/198 |
| | مداخله | 134/276 ± 14/213 | 116/433 ± 9/963 | 0/000 |
| | مقدار P | 0/178 | < 0/001 | |
| IL-6 (پیکوگرم بر میلی لیتر) | شاهد | 1/288 ± 0/067 | 1/312 ± 0/058 | 0/227 |
| | مداخله | 1/265 ± 0/057 | 1/305 ± 0/117 | 0/041 |
| | مقدار P | 0/081 | 0/066 | |
| شاخص دردناکی عضله (درجه) | شاهد | 5/630 ± 2/610 | 5/720 ± 2/603 | 0/909 |
| | مداخله | 5/090 ± 3/351 | 4/000 ± 2/182 | 0/021 |
| | مقدار P | 0/550 | 0/022 | |

نتایج بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

مقایسه‌های درون‌گروهی با استفاده از آزمون Paired t و مقایسه‌های بین‌گروهی با استفاده از آزمون Independent t صورت گرفته است.

LDH: Lactate dehydrogenase; AST: Aspartate transaminase; hs-CRP: High-sensitivity C-reactive protein; CK: Creatine kinase; IL-6: Interleukin-6

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که دریافت مکمل پروتئین Whey، موجب کاهش سطح آنزیم LDH در انتهای مطالعه نسبت به ابتدا در گروه مداخله گردید. همچنین، این مکمل منجر به کاهش معنی‌دار این آنزیم در گروه مداخله نسبت به گروه شاهد شد. McNaughton و Coombes در تحقیق خود دریافتند که غلظت آنزیم LDH در گروه دریافت‌کننده مکمل پروتئین در مقایسه با گروه دارونما، تا ۵ روز پس از فعالیت ورزشی کاهش داشت (۱۰). به علت کاهش در آسیب تار عضلانی پس از فعالیت شدید بدنی با مصرف پروتئین Whey، کاهش در میزان شاخص‌های کوفتگی عضلانی تأخیری به ویژه آنزیم‌های LDH و CK مشاهده می‌گردد (۱۱). Pyne گزارش نمود که افزایش تولید رادیکال آزاد پس از فعالیت‌های شدید، می‌تواند موجب افزایش آسیب اکسیداتیو عضلات و در نتیجه، دردناکی عضلات گردد (۱۲). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که سطوح آنزیم AST و hs-CRP به دنبال مصرف مکمل پروتئین Whey، تغییر معنی‌داری در گروه مداخله و دارونما نداشته است که با یافته‌های پژوهش‌های Machado و همکاران (۱۳) و Nieman و همکاران (۱۴) همسو بود. به دنبال آسیب بافتی، آزاد شدن سایتوکین‌ها سبب تحریک تولید و ترشح مقادیر زیادی از گلیکوپروتئین‌ها به نام پروتئین‌های مرحله‌ی حاد (مانند hs-CRP) از کبد می‌شود. CRP اغلب در کبد و در پاسخ به IL-6 ساخته می‌شود و پس از متصل شدن به پروتئین‌های سطحی باکتری‌ها، به بیگانه‌خواری کمک می‌کند. نتایج برخی مطالعات نشان داده است که ورزش شدید ممکن است باعث آسیب عضلانی در سطح میکروسکوپی و در نهایت، منجر به التهاب گردد. اگرچه تولید سایتوکین‌های پیش‌التهابی برای ایمنی بدن لازم است، اما تولید بیش از حد این مواد، منجر به بروز التهاب و پس از آن، آسیب عضلانی-اسکلتی، ضعف و افزایش خطر عفونت در بدن می‌شود (۱۵).

یافته‌های تحقیق حاضر حاکی از آن بود که مکمل پروتئین Whey، منجر به کاهش سطح CK در گروه مداخله در انتهای طرح نسبت به ابتدای آن گردید. همچنین، مصرف این مکمل موجب کاهش معنی‌دار این آنزیم در گروه مداخله نسبت به گروه شاهد شد. از طرف دیگر، نتایج بیان‌کننده‌ی کاهش شاخص دردناکی عضلانی در گروه مداخله نسبت به گروه شاهد شد، اما در ابتدا و انتهای پژوهش، تفاوت معنی‌داری در میزان این شاخص وجود نداشت. اگر شدت و بار تمرینی فعالیت مورد نظر افزایش یابد، آنزیم‌هایی مانند CK و LDH به مایع میان بافتی منتقل می‌کنند. این مواد توسط دستگاه لنفاوی جمع‌آوری و به جریان خون ریخته می‌شود. بنابراین، میزان این آنزیم‌ها

می‌تواند شاخصی جهت سنجش میزان آسیب عضلانی باشد (۱۶). به نظر می‌رسد که مصرف مکمل پروتئین از طریق افزایش انسولین خون و در دسترس قرار دادن اسیدهای آمینه، موجب افزایش سنتز پروتئین و کاهش تجزیه‌ی آن و در نهایت، تسریع فرایندهای ترمیم و کاهش انتشار CK به خارج از سلول می‌شود (۱۷).

مطالعه‌ی حاضر نشان داد که سطح IL-6 با مصرف مکمل پروتئین Whey، تغییر معنی‌داری بین دو گروه نداشت، اما این مکمل موجب کاهش سطح IL-6 در گروه مداخله پس از پایان تحقیق نسبت به ابتدای آن شده است. دو منبع پیشنهاد شده برای تولید IL-6 هنگام و پس از فعالیت، عضلات فعال و آسیب بافتی می‌باشد. در پژوهش‌های پیشین، افزایش IL-6 پس از فعالیت ادامه‌دار طولانی، ۴ تا ۴۰ برابر گزارش شده است که دلیل احتمالی آن را کاهش گلیکوژن عضلانی ذکر کرده‌اند (۱۸). نتایج مطالعه‌ی نصیری فارسانی و همکاران نشان داد که هیچ اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها در مقادیر IL-6 پلاسمایی قبل، بعد و دو ساعت پس از فعالیت وجود نداشت و مکمل کربوهیدرات-پروتئین با نسبت‌های مختلف، تغییری در پاسخ آن ایجاد نکرد؛ هرچند کاهش بیشتر آن دو ساعت پس از فعالیت در گروه مکمل کربوهیدرات-پروتئین با نسبت ۴ به ۱ نسبت به گروه دارونما مشاهده گردید (۱۸).

بر اساس نتایج تحقیق حاضر، IL-6 به طور معنی‌داری پس از فعالیت و ۱۲ ساعت پس از فعالیت در هر دو گروه افزایش یافت، اما تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مکمل در مقادیر آن مشاهده نشد که با یافته‌های بررسی نصیری فارسانی و همکاران (۱۸) همخوانی داشت. آن‌ها پژوهشی را بر روی دوچرخه‌سواران مرد انجام گرفت. شرکت‌کنندگان یا مکمل کربوهیدرات یا مکمل با نسبت ۴ به ۱ کربوهیدرات-پروتئین هنگام ۲/۵ ساعت دوچرخه‌سواری در ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی استفاده کردند (۱۸).

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که دریافت مکمل پروتئین، بر برخی شاخص‌های آسیب عضلانی در ورزشکاران رشته بسکتبال تأثیرگذار است.

تشکر و قدردانی

مطالعه‌ی حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی با شماره‌ی ۹۸۰۰۱۲ و کد اخلاق IR.KUMS.REC.1397.561، مصوب دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه می‌باشد. بدین وسیله از شرکت‌کنندگان پژوهش و دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

References

1. Soleimani D, Miryan M, Hadi V, Gholizadeh Navashenq J, Moludi J, Sayedi SM, et al. Effect of

propolis supplementation on athletic performance, body composition, inflammation, and oxidative stress

- following intense exercise: A triple-blind randomized clinical trial. *Food Sci Nutr* 2021; 9(7): 3631-40.
2. Hadi S, Miryan M, Soleimani D, Amani R, Mazaheri TM, Hadi V, et al. The effect of food ration bar enriched with beta-alanine, L-arginine, and *Nigella sativa* on performance and inflammation following intense military training: A double-blind randomized clinical trial. *Food Sci Nutr* 2021; 9(7): 3512-20.
 3. Street B, Byrne C, Eston R. Glutamine supplementation in recovery from eccentric exercise attenuates strength loss and muscle soreness. *J Exerc Sci Fit* 2011; 9(2): 116-22.
 4. Kraemer WJ, Ratamess NA, Volek JS, Hakkinen K, Rubin MR, French DN, et al. The effects of amino acid supplementation on hormonal responses to resistance training overreaching. *Metabolism* 2006; 55(3): 282-91.
 5. Etheridge T, Philp A, Watt PW. A single protein meal increases recovery of muscle function following an acute eccentric exercise bout. *Appl Physiol Nutr Metab* 2008; 33(3): 483-8.
 6. Pahlavani N, Entezari MH, Nasiri M, Miri A, Rezaie M, Bagheri-Bidakhavidi M, et al. The effect of L-arginine supplementation on body composition and performance in male athletes: A double-blinded randomized clinical trial. *Eur J Clin Nutr* 2017; 71(4): 544-8.
 7. Jackman SR, Witard OC, Jeukendrup AE, Tipton KD. Branched-chain amino acid ingestion can ameliorate soreness from eccentric exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42(5): 962-70.
 8. Boirie Y, Dangin M, Gachon P, Vasson MP, Maubois JL, Beaufrere B. Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. *Proc Natl Acad Sci USA* 1997; 94(26): 14930-5.
 9. Fruhbeck G. Protein metabolism. Slow and fast dietary proteins. *Nature* 1998; 391(6670): 843, 845.
 10. Coombes JS, McNaughton LR. Effects of branched-chain amino acid supplementation on serum creatine kinase and lactate dehydrogenase after prolonged exercise. *J Sports Med Phys Fitness* 2000; 40(3): 240-6.
 11. Cooke MB, Rybalka E, Stathis CG, Cribb PJ, Hayes A. Whey protein isolate attenuates strength decline after eccentrically-induced muscle damage in healthy individuals. *J Int Soc Sports Nutr* 2010; 7: 30.
 12. Pyne DB. Exercise-induced muscle damage and inflammation: A review. *Aust J Sci Med Sport* 1994; 26(3-4): 49-58.
 13. Machado M, Koch AJ, Willardson JM, dos Santos FC, Curty VM, Pereira LN. Caffeine does not augment markers of muscle damage or leukocytosis following resistance exercise. *Int J Sports Physiol Perform* 2010; 5(1): 18-26.
 14. Nieman DC, Gillitt ND, Knab AM, Shanely RA, Pappan KL, Jin F, et al. Influence of a polyphenol-enriched protein powder on exercise-induced inflammation and oxidative stress in athletes: A randomized trial using a metabolomics approach. *PLoS One* 2013; 8(8): e72215.
 15. Alizadeh H, Bazgir B, Daryanoosh F, Koushki M, Sobhani V. Effect of aerobic exercise and fish oil supplements on plasma levels of inflammatory indexes in mice. *Med J Islam Repub Iran* 2014; 28: 6.
 16. Ahmadi A, Agha Alinezhad Hi, Gharakhanlou R, Zarifi A. Study of relationship between serum interleukin 6 (IL-6) and creatine kinase (CK) changes response in active women after sub maximal eccentric and concentric exercise. *Olympic* 2009; 17(2): 63-72. [In Persian].
 17. Asjodi F, Arazi H, Farazi Samarin S. Comparing the effects of dietary supplementation with carbohydrate and whey protein at two ratios on muscle damage indices after eccentric resistance exercise. *Iran J Nutr Sci Food Technol* 2013; 7(4): 83-92. [In Persian].
 18. Nasirifarsani M, Sarhadi M, Rahmani F, Hasanzadeh K. The effects of different carbohydrate-whey protein ratio on IL-6 and IL-10 cytokines after high intensity exercise in healthy young girls. *J Sabzevar Univ Med Sci* 2017; 24(5): 339-45. [In Persian].

The Effect of Whey Protein Supplementation on Inflammatory Markers and Muscle Damage in Basketball Athletes: A Double-Blinded Clinical Trial

Mehnoosh Samadi¹, Davoud Soleimani², Mohamad Moradi³, Negin Kamari³, Mansour Rezaei⁴,
Mohammad Hozoori⁵

Original Article

Abstract

Background: Muscle damage and inflammation are common phenomena associated with aerobic exercise. The aim of the present study was to evaluate the effect of high-protein supplementation on inflammatory and muscle damage indices in basketball athletes.

Methods: This clinical trial study was conducted on 44 basketball players aged 20-30 in Kermanshah City, Iran, during an 8-week intervention period. The intervention group was treated with whey protein supplement daily, and the control group received placebo. Serum levels of aspartate transaminase (AST), lactate dehydrogenase (LDH), creatine kinase (CK), high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), and interleukin 6 (IL-6), as well as muscle pain index were measured before and after intervention.

Findings: LDH, CK, and muscle pain index were significantly decreased in intervention group; however, AST and hs-CRP were not significantly different between the two groups. There were not significant differences in serum IL-6 concentration between two groups, but showed decreases of IL-6 in intervention group at the end of study. Moreover, there was significant decrease in serum LD and CK level in intervention group at the end of study. There was a significant increase in soft lean mass, and a significant decrease in the percent of body fat in the intervention group.

Conclusion: This study showed the efficacy of whey protein intake on some muscle damage markers in basketball athletes.

Keywords: High-protein diet; Food supplements; Inflammation; Muscles; Exercise

Citation: Samadi M, Soleimani D, Moradi M, Kamari N, Rezaei M, Hozoori M. **The Effect of Whey Protein Supplementation on Inflammatory Markers and Muscle Damage in Basketball Athletes: A Double-Blinded Clinical Trial.** J Isfahan Med Sch 2021; 39(640): 659-64.

1- Assistant Professor, Department of Nutritional Sciences, School of Nutrition Sciences and Food Technology AND Research Center for Environmental Factors Affecting Health, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

2- Assistant Professor, Department of Nutritional Sciences, School of Nutrition Sciences and Food Technology, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

3- Department of Nutritional Sciences, School of Nutrition Sciences and Food Technology, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

4- Professor, Department of Biostatistics, School of Health AND Social Development and Health Promotion Research Center, Health Research Institute, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

5- Associate Professor, Department of Community Medicine, School of Health, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran

Corresponding Author: Mohammad Hozoori, Associate Professor, Department of Community Medicine, School of Health, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran; Email: mhozoori@muq.ac.ir