مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی دهم، شماره‌ی ۴، صفحه‌های ۳۷۹ ـ ۳۷۳ (آبان ۱۳۸۷)

مقاله‌ی پژوهشی

تأثیر مصرف مکمل پروتئینی Whey بر کمیت‌های خون بعد از فعالیت مقاومتی در ورزشکاران جوان سالم

دکتر مجید کاراندیش[۱]، ساغر اسلامی[۱]، دکتر سید محمد مرندی[۲]، دکتر احمد زندمقدم[۱]، محمد حسین حقیقی‌زاده[۳]

۱) گروه تغذیه، دانشکده‌ی پیراپزشکی، دانشگاه علوم‌پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی جندی‌شاپور اهواز؛ ۲) گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده‌ی تربیت بدنی، دانشگاه اصفهان؛ ۳) گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم‌پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی جندی‌شاپور اهواز؛ **نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول:** اهواز، دانشگاه علوم‌پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی جندی‌شاپور اهواز، دانشکده‌ی پیراپزشکی، گروه تغذیه، دکتر مجید کاراندیش
e-mail: mkarandish@yahoo.com

چکیده

مقدمه: فعالیت بدنی باعث تغییر کمیت‌های خون در ورزشکاران می‌شود که در نهایت می‌تواند منجر به قطع تمرین در آنها شود و باید مورد توجه قرار گیرد. پژوهش‌های کمی در مورد اثر مکمل‌های پروتئینی که حاوی آمینواسیدها و دیگر مواد مفید هستند، بر پارامترهای هماتولوژی ورزشکاران مقاومتی وجود دارد. مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی اثر مصرف مکمل پروتئینی Whey بر پارامترهای هماتولوژی بعد از فعالیت مقاومتی در ورزشکاران جوان سالم انجام شد. مواد و روش‌ها: در این کارآزمایی بالینی تغییر پارامترهای هماتولوژی بعد از یک ماه فعالیت ورزشی و مصرف مکمل پروتئینی Whey در ۳۲ داوطلب سالم (۱۶ نفر مصرف کننده‌ی مکمل و ۱۶ نفر مصرف کننده‌ی دارونما) بررسی شد. مکمل پروتئینی Whey (۶/۶ گرم در روز) و دارونما (به همان مقدار نشاسته)، هر روز بین وعده‌های غذایی توسط افراد مصرف شد. هر فرد با ۸۰٪ 1RM براساس اصل برنامه‌ریزی ایستگاهی، ۵ روز در هفته و هر روز یکساعت به تمرین پرداخت. قبل از شروع و در پایان مطالعه، نمونه‌ی خون ناشتا گرفته شد و WBC، RBC، HGB، HCT، MCV، MCH، MCHC، PLT، و درصد سلول‌های سفید خونی به تفکیک اندازه‌گیری شد. داده‌ها با آزمون تی توسط نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۵ آنالیز شد. یافته‌ها: مقادیر WBC، RBC، HGB، HCT، PLT و MCHC در گروه‌ها به طور معنی‌داری کاهش یافت (P<۰/۰۵) اما تفاوتی بین دو گروه مشاهده نشد. MCV در گروه‌ها روند افزایشی داشت اما تفاوتی بین دو گروه در این مورد مشاهده نشد. MCH و درصد لنفوسیت‌ها در هر دو گروه بدون تغییر باقی‌ماند. در گروه مصرف کننده‌ی مکمل، درصد سلول‌های نوتروفیلی و باقی مانده‌ی سلول‌های سفید خونی تغییر معنی‌داری نداشت اما در گروه دارونما به ترتیب افزایش و کاهش معنی‌داری به‌وجودآمد. با این وجود، بین دو گروه از نظر درصد سلول‌های سفید خونی به تفکیک، تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد. نتیجه‌گیری: مصرف یکماهه‌ی مکمل پروتئین Whey با دوز ۶/۶ گرم در روز برتغییرات هماتولوژی بعد از فعالیت مقاومتی بی‌تأثیر است. پیشنهاد می‌شود در مطالعه‌های آتی مصرف مکمل پروتئینی Whey با دوزها و مدت زمان‌های بیشتر در ورزشکاران موردبررسی قرارگیرد.

واژگان کلیدی: مکمل پروتئینی Whey، فعالیت مقاومتی، پارامترهای هماتولوژی
دریافت مقاله: ۸۶/۵/۳۱ ـ دریافت اصلاحیه: ۸۶/۱۱/۱۸ـ پذیرش مقاله:۸۶/۱۱/۲۵

مقدمه

فعالیت بدنی طیف وسیعی از تغییرات را بر حسب نوع، شدت و طول مدت فعالیت در بدن افراد ایجاد می‌کند. فعالیت با شدت زیاد باعث آسیب به بافت‌های بدن، تولید هورمون‌های استرس، تغییر در تعداد ماکروفاژها، نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها و در نهایت کاهش فعالیت ایمنی و افزایش خطر ابتلا به عفونت‌های فرصت‌طلب به‌خصوص عفونت‌های تنفسی می‌شود.[۱-۶] هم‌چنین تغییرات فیزیولوژیک القا شده توسط فعالیت می‌توانند به صورت کاهش

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-05-27]

هموگلوبین، هماتوکریت، WBC، RBC و پلاکت نمایان‌گر شوند.[۷] به عبارت دیگر هنگامی که فرد شروع به برنامه تمرین می‌کند، وضعیتی به نام «آنمی ورزشی» ـ کاهش موقتی در سلول‌های قرمز خونی و سطح هموگلوبین ـ ایجاد می‌شود. دو احتمال برای آنمی ورزشی ذکر شده است. اول آن‌که در طول دو تا سه هفته شروع برنامه‌ی تمرین، پروتئین‌های خون شامل اریتروسیت‌ها (سلول‌های قرمز خون) برای افزایش غلظت میوگلوبین، توده‌ی میتوکندریایی و آنزیم‌هایی که بخشی از سازگاری تمرین هستند، استفاده می‌شوند. احتمال دوم آن است که تمرین‌های ورزشی باعث افزایش حجم پلاسما می‌شود، اما سلول‌های قرمز خون و هموگلوبین نسبت به پلاسما افزایش نمی‌یابد.[۶-۱۰] با این که به طور عمومی، این موارد کم‌اهمیت هستند، برای قطع تمرین‌ها، دلیل کافی به‌نظر می‌رسند و باید مورد توجه قرار گیرند.[۶،۷] مردم سراسر دنیا، میلیاردها دلار برای مکمل‌های غذایی هزینه می‌کنند که کمک‌های نیروزا[i] نامیده می‌شوند. این مواد باعث افزایش کارایی ورزشکار، کاهش خستگی، تغییر در ترکیب بدن و تناسب اندام می‌شوند، هم‌چنین به افزایش نیاز ورزشکار به مواد مغذی پاسخ می‌دهند.[۸] اما اثرهای جانبی برخی از آنها نیز به اثبات رسیده است.

پروتئین یکی از معروف‌ترین مکمل‌های غذایی است که به ورزشکاران و افرادی که از نظر فیزیکی فعالند، برای تحریک نگهداری نیتروژن و افزایش تولید ماهیچه، جلوگیری از کم‌خونی ناشی از ورزش توسط تحریک سنتز زیاد هموگلوبین، میوگلوبین، آنزیم‌های اکسیداتیو و میتوکندریایی در طول فعالیت بدنی توصیه می‌شود.[۸-۱۰] مطالعه‌های انجام شده در مورد تأثیر این مکمل‌ها بر پارامترهای هماتولوژی، محدود است و بیشتر بر مکمل‌های آمینواسیدی متمرکز است. در این مطالعه‌ها، اثرهای مختلف مصرف مکمل‌های پروتئینی به‌صورت کامل و دست‌نخورده بررسی نشده است.

پروتئین‌های Whey که از Whey مایع (آب پنیر) در طول فرآیند تولید پنیر یا کازئین جدا می‌شوند، حاوی پروتئین کامل و سریع‌الاثر با ارزش بیولوژیک ۱۵۹-۱۰۴ و سرشار از آمینواسیدها، ویتامین‌ها و املاح معدنی مورد نیاز ورزشکاران و ترکیبات مختلف فعال بیولوژیک شامل فاکتورهای رشد هستند.[۹] با توجه به آن که پژوهش‌ها در مورد اثرهای نیروزایی مکمل پروتئینی Whey و اثر آن بر پارامترهای هماتولوژی بسیار محدود است هدف از این کارآزمایی بالینی، بررسی اثر دریافت یکماهه‌ی مکمل پروتئینی Whey در ورزشکاران استقامتی توسط شناسایی تغییرات پارامترهای هماتولوژی (هموگلوبین، هماتوکریت، شمارش RBC، WBC، پلاکت، MCV[i]، MCH[ii]، MCHC[iii]، درصد نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها و مجموع سلول‌های سفید خونی دیگر (مونوسیت‌ها، بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این کارآزمایی بالینی دوسوکور، ۳۲ مرد جوان سالم با محدوده‌ی سنی ۱۹ تا ۳۲ سال و نمایه‌ی توده‌ی بدن ۱۸/۶۱ تا ۳۵/۷۴ کیلوگرم بر متر مربع وارد مطالعه شدند. تمام افراد براساس پرسشنامه‌ی اطلاعات پزشکی سالم بودند و هیچ‌کدام فشارخون بالا، بیماری‌های قلبی ـ عروقی، دیابت، اختلال لیپیدهای خون، بیماری‌های کلیوی، کبدی، بیماری‌های تنفسی و آسیب‌های استخوانی نداشتند و هیچ‌گونه مکمل ورزشی در ۶ ماه گذشته مصرف نکرده بودند و حداکثر مدت زمان شروع فعالیت ورزشی افراد ۶ ماه بود و هیچ‌کدام سابقه‌ی فعالیت ورزشی مستمر و پیروی از رژیم غذایی خاص نداشتند. پروتکل مطالعه‌ی پس از تأیید کمیته‌ی اخلاق در پژوهش دانشگاه برای داوطلبان توضیح داده شد و همگی رضایت نامه‌ی کتبی برای ورود به مطالعه را امضا نمودند. از افراد شرکت‌کننده طی دو مرحله (قبل و در اواسط مداخله)، یادآمد ۲۴ ساعته‌ی رژیم غذایی گرفته شد و در هر دو مرحله بر اساس جدول ترکیبات غذایی[۱۱] میزان دریافت هرکدام از مواد مغذی مورد نظر محاسبه شد. قبل از شروع مطالعه، افراد از نظر نوع، شدت و تعداد روزهای فعالیت در هفته و مدت شروع فعالیت بررسی شدند و از آن‌ها خواسته شد که طی مدت زمان مطالعه، رژیم غذایی و شدت فعالیت خود را ثابت نگه‌دارند و از هیچ مکمل غذایی استفاده نکنند.

افراد مورد بررسی به‌طور تصادفی به دو گروه مصرف‌کننده‌ی مکمل و دارونما تقسیم شدند که هر دو به شکل پودر تهیه شده بود. دارونمای استفاده شده نشاسته و مارک تجارتی مکمل پروتئینی، «Whey» (USA، CT، Inc. Farmington، ultimate nutrition) بود. به مکمل و دارونما به

i - Ergogenic aids

i- Mean Cell Volume
ii- Mean Cell Hemoglobin
iii- Mean Cell Hemoglobin Concentration

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-05-27]

میزان مساوی پودر شربت پرتقال اضافه شد تا هر دو از نظر رنگ و طعم یکسان باشند. از افراد شرکت کننده خواسته شد تا به مدت ۱۰ ساعت قبل از شروع مطالعه ناشتا باشند و در صبح روز شروع مطالعه، ۲ میلی‌لیتر نمونه خون ناشتا از ورید ساعد آنها گرفته و سپس وزن افراد اندازه‌گیری شد.

فعالیت در این مطالعه، از نوع مقاومتی بود که به این‌صورت تعریف شد: هرگونه فعالیت با ۸۰٪ 1RM[i] که اصولاً به‌وسیله‌ی وزنه‌ها و با هدف افزایش حجم ماهیچه انجام می‌شود. برای هر فرد یک 1RM یا تکرار بیشینه انتخاب شد که آن هم حداکثر وزنه‌ای است که فرد قادر به بلند کردن آن است. سپس ۸۰٪ 1RM محاسبه و براساس اصل برنامه‌ریزی ایستگاهی (دایره‌ای)، مدت زمان یکساعت، بین ایستگاه‌های چندگانه تقسیم شد؛ به صورتی که هر فرد در هر ایستگاه حداقل ۳ بار وزنه‌ها را بلند کند. در هر ایستگاه عضلات متفاوتی به کار گرفته می‌شوند و در پایان تمرین همه‌ی عضلات فرد درگیر بودند.[۱۲،۱۳] این تمرین‌ها یک‌ماه، ۵ روز در هفته و در هر روز یک‌ساعت توسط افراد و زیر نظر مربی انجام شدند. در طول دوره‌ی تمرین، اصول اضافه بار[ii] و مقاومت فزاینده[iii] رعایت شد.

از افراد خواسته شد که روزانه بسته‌های داده شده را که ۶/۶ گرم[۱۳] بود، به همراه داشته باشند و درمیان وعده‌های غذایی و بعد از تمرین‌ها مصرف کنند. مصرف مکمل و دارونما زیر نظر مربی تنها در روزهای تعطیل بدون نظارت انجام شد. هم‌چنین تعداد بسته‌های مصرف شده توسط افراد در پایان هفته توسط مجری طرح کنترل شد. پس از یک‌ماه دوباره نمونه‌ی خون ناشتا به مقدار ۲ میلی‌لیتر از ورید ساعد گرفته شد. نمونه‌های خون در لوله‌ی آزمایش حاوی EDTA[iv] ریخته و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شدند. آزمایش‌های انجام شده شامل اندازه‌گیری هموگلوبین، هماتوکریت، شمارش RBC، WBC، پلاکت، درصد لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها و دیگر سلول‌های سفید خون (مونوسیت، ائوزینوفیل و بازوفیل) و اندازه‌گیری MCV، MCH، MCHC بود که برای این منظور از دستگاه Sysmex K1000 ساخت شرکت آبوت آمریکا استفاده شد.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۱۵ انجام شد و داده‌ها به‌صورت میانگین ± انحراف معیار نشان داده شدند. برای تجزیه و تحلیل اختلاف میانگین متغیرهای مورد مطالعه بین گروه‌ها از آزمون تی مستقل و برای مقایسه‌ی متغیرها در ابتدا و انتهای مطالعه از آزمون تی جفتی استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها ۵٪ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در مدت زمان مطالعه تمام داوطلبان در حالت سلامت بوده، هیچ مشکل گوارشی نداشتند. ۲ نفر از داوطلبان به دلیل مصرف مکمل‌های دیگر و ۲ نفر نیز به دلخواه از مطالعه خارج شدند. بنابراین، ۱۴ نفر در گروه مصرف کننده‌ی مکمل و ۱۴ نفر در گروه مصرف‌کننده‌ی دارونما به مطالعه ادامه دادند. جدول ۱ متغیرهای زمینه‌ای را در دو گروه نشان می‌دهد. همان‌طور که نشان داده شده است، وزن، BMI، سن، مقدار دریافت انرژی، کربوهیدرات، پروتئین، چربی، فیبر، آهن، ویتامین‌های C، B۶، B۱۲ و اسید فولیک بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشتند و دو گروه قابل مقایسه بودند. هم‌چنین از نظر میزان WBC، RBC، HGB، HCT، MCV، MCH، MCHC، PLT، درصد لنفوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و دیگر سلول‌های خونی قبل از مداخله بین دو گروه تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت. بین افراد شرکت‌کننده قبل از مداخله براساس حدود استاندارد،[۱۴،۱۵] ۲ نفر WBC پایین ($< ۵ \times ۱۰^۳ mm^3$)، ۲ نفر MCV پایین (< ۸۰ Fl)، و۲ نفر MCH پایین (<۲۷ pg) داشتند. از این میان ۲ نفر WBC بالا ($> ۱۰ \times ۱۰^۳ mm^3$)، ۱ نفر RBC بالا ($> ۵/۹ \times ۱۰^۶ mm^3$)، ۱۳ نفر MCH بالا (> ۳۱ pg) و ۱ نفر MCHC بالا (> ۳۶ g/d) داشتند.

همان‌گونه که در جدول ۲ مشاهده می‌شود میزان WBC، RBC، هموگلوبین، هماتوکریت، MCHC و PLT در درون گروه‌ها کاهش آماری معنی‌دار را نشان داد اما تفاوت بین دو گروه از نظر آماری معنی‌دار نبود. MCV در درون گروه‌ها افزایش معنی‌دار نشان داد اما اختلاف بین دو گروه معنی‌دار نبود. در گروه مصرف‌کننده‌ی دارونما درصد سلول‌های

i-1 Repetition Maximum
ii- Over Load
iii- Progressive Resistance
iv- Ethylenediamineteraacid

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-05-27]

جدول ۱-متغیرهای زمینه‌ای افراد مورد مطالعه در دو گروه مصرف‌کننده‌ی مکمل Whey و دارونما

متغیرها	گروه ۱ (تعداد = ۱۴)	گروه ۲ (تعداد = ۱۴)	مقدار P
وزن بدن (کیلوگرم)	۷۱/۳۱±۲/۶۵	۷۲/۱۲±۳/۸۹	۰/۹۶۱
BMI (کیلوگرم برمتر مربع)	۲۳/۴۴± ۰/۸۴	۲۳/۱۱±۰/۹۷	۰/۸۴۹
سن (سال)	۲۲/۶۲±۰/۹۷	۲۱/۵۶±۰/۵۸	۰/۱۱۴
انرژی (کیلو کالری)	۳۹۱۵/۹۴±۳۰۹/۴۱	۳۷۸۱/۴۹±۳۹۳/۹۹	۰/۱۴۴
کربوهیدرات (درصد کیلوکالری)	۵۶/۸۴±۱/۶۵	۵۷/۱۹±۱/۳۵	۰/۳۲۵
پروتئین (درصد کیلوکالری)	۱۵/۰۳±۰/۶۲	۱۴/۷۵±۰/۸۰	۰/۵۴۸
چربی (درصد کیلوکالری)	۲۶/۹۹±۱/۴۱	۲۸/۴۴±۱/۲۷	۰/۸۷۸
فیبر (گرم در روز)	۲۳/۴۲±۲/۷۴	۲۲/۹۹±۲/۵۹	۰/۹۹۹
آهن (میلی‌گرم در روز)	۱۳/۰۷±۳/۱۴	۱۳/۲۱±۳/۵۲	۰/۷۱۲
ویتامین C (میلی‌گرم در روز)	۱۳۲/۷۷±۳۰/۰۶	۱۶۰/۹۵±۱۲/۲۸	۰/۴۸۵
ویتامین B6 (میلی‌گرم در روز)	۶/۰۷±۱/۸۹	۷/۱۶±۲/۸۰	۰/۲۲۰
ویتامین B12 (میکروگرم در روز)	۵/۹۰۷±۰/۸۹	۴/۶۴±۰/۸۲	۰/۸۵۷
اسید فولیک (میکروگرم در روز)	۴۲۷/۷۵±۶۰/۰۵	۳۵۸/۵۵±۵۱/۱۰	۰/۷۷۱

جدول ۲- پارامترهای هماتولوژی در گروه‌های مصرف کننده‌ی مکمل Whey و دارونما

	مکمل Whey (تعداد = ۱۴)			دارونما (تعداد = ۱۴)		
متغیرهای‌گروه‌مکمل	قبل از آزمون	پس از آزمون	مقدار P	قبل از آزمون	پس از آزمون	مقدار P
گلبول‌های سفید ($\times 10^9$/L)	۷/۲۲±۰/۴۳†	۶/۲۸±۰/۳۷	*۰/۰۳۲	۶/۸۴±۰/۴۱	۵/۹۶±۰/۳۰	*۰/۰۰۸
گلبول‌های قرمز ($\times 10^9$/L)	۵/۵۵±۰/۱۳	۴/۳۹±۰/۱۵	*۰/۰۰۰	۵/۳۶±۰/۰۸	۴/۲۸±۰/۱۰	*۰/۰۰۰
هموگلوبین (گرم بر دسی‌لیتر	۱۶/۴۹±۰/۲۱	۱۳/۰۵±۰/۲۹	*۰/۰۰۰	۱۶/۱۶±۰/۲۷	۱۲/۸۳±۰/۲۶	*۰/۰۰۰
هماتوکریت (درصد)	۴۷/۹۸±۰/۵۸	۳۸/۶۹±۰/۸۱	*۰/۰۰۰	۴۶/۷۳±۰/۶۱	۳۷/۴۹±۰/۶۷	*۰/۰۰۰
MCV (fl)	۸۷/۰۸±۲/۱۰	۸۸/۹۳±۲/۲۲	*۰/۰۱۴	۸۷/۲۷±۱/۱۲	۸۸/۳۷±۱/۱۹	*۰/۰۳۷
MCH (پیکوگرم)	۲۹/۹۷±۰/۸۰	۳۰/۰۱±۰/۸۰	۰/۸۶۴	۳۰/۱۶±۰/۴۹	۳۰/۰۰±۰/۴۷	۰/۳۹۳
MCHC (گرم بر دسی‌لیتر)	۳۴/۳۷±۰/۲۳	۳۰/۰۱±۰/۳۰	*۰/۰۱۳	۳۴/۴۱±۰/۲	۳۳/۸۹±۰/۲۷	*۰/۰۰۵
پلاکت ($\times 10^9$/L)	۲۳۶/۰۷±۱۱/۳۹	۱۶۲/۱۴±۱۲/۵۶	*۰/۰۰۰	۲۰۶/۲۱±۱۳/۹۴	۱۷۱/۲۸±۱/۸۶	*۰/۰۲۰
لنفوسیت‌ها (درصد)	۴۰/۸۶±۲/۱۲	۴۰/۸۶±۲/۱۲	۰/۸۷۰	۳۸/۵۴±۱/۸۷	۴۰/۷۹±۱/۶۳	۰/۷۱
نوتروفیل‌ها (درصد)	۵۵/۵۹±۲/۷۷	۵۳/۶۵±۱/۹۶	۰/۵۰۴	۵۷/۰۰±۲/۲۱	۵۲/۴۳±۱/۹۸	*۰/۰۰۰
مخلوط (درصد)	۳/۹۴±۱/۸۵	۵/۴۸±۳/۹۵	۰/۱۵۳	۴/۴۶±۲/۹۸	۶/۴۱±۳/۸۵	*۰/۰۱۸

* $p<0/05$ (معنی‌دار)، † یافته‌ها به صورت میانگین ± خطای استاندارد گزارش شده‌اند.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-05-27]

نوتروفیل کاهش معنی‌دار داشت اما در گروه مصرف‌کننده‌ی مکمل، این کاهش معنی‌دار نبود. هم‌چنین در گروه مصرف‌کننده‌ی دارونما درصد باقی‌مانده‌ی سلول‌های سفید خون افزایش معنی‌دار داشت اما در گروه مصرف‌کننده‌ی مکمل این افزایش معنی‌دار نبود و در مجموع بین دو گروه از نظر درصد سلول‌های سفید خون به تفکیک از نظر آماری اختلاف معنی‌دار دیده نشد. MCH و درصد لنفوسیت‌ها در هر دو گروه، قبل و بعد از مداخله تغییر معنی‌داری نداشت. بعد از مداخله، از میان ۲۸ شرکت‌کننده‌ی باقی‌مانده‌ی، بر اساس حدود استاندارد[۱۴،۱۵] ۷ نفر WBC پایین، ۱۲ نفر RBC پایین، ۲۴ نفر هموگلوبین پایین (g/d ۱۴>)، ۲۷ نفر هماتوکریت پایین (٪۴۲>)، ۲ نفر MCV پایین، ۲ نفر MCH پایین، و ۱ نفر MCHC پایین (g/d ۳۲>) داشتند. بین این افراد، ۱ نفر RBC بالا، ۸ نفر MCH بالا و ۱ نفر MCHC بالا داشتند.

بحث

به نظر می‌رسد مصرف یک‌ماهه‌ی مکمل پروتئینی Whey حین تمرین‌های مقاومتی بر تغییرات پارامترهای هماتولوژی افراد که بر اثر فعالیت ایجاد می‌شود تأثیری ندارد.

همان‌طور که انتظار می‌رفت، فعالیت باعث تغییراتی در پارامترهای هماتولوژی افراد، ایجاد کم‌خونی و افزایش شانس ابتلا به عفونت‌ها در اثر تغییر در پارامترهای هماتولوژی می‌شود.[۱،۲،۴،۵،۱۶،۱۷] روند کاهش WBC و تغییرات درصد لنفوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و باقی‌مانده‌ی سلول‌های سفید خون (مونوسیت‌ها، ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها) در دو گروه مشابه بود. فعالیت بدنی طولانی مدت با کاهش فعالیت ایمنی همراه است که این امر بر ماکروفاژها، نوتروفیل‌ها و لنفوسیت‌ها تأثیر می‌گذارد.[۱،۲،۴،۵] سازوکارهای درگیر به خوبی شناخته نشده‌اند و به نظر می‌رسد که چند عامل شامل هورمون‌ها (از قبیل [i]کاته‌کولامین‌ها و کورتیزول)، مهار تولید ماکروفاژ و سیتوکین سلول‌های T، تغییر بیان پروتئین تحت تأثیر گرما و کاهش غلظت پلاسمایی گلوتامین دخیل باشند.[۱،۴،۱۸] در مطالعه‌ای که توسط وو و همکاران بر دوندگان دوی ماراتن انجام شد، کاهش WBC تا ۹ روز بعد از فعالیت دیده شد اما تغییر درصد سلول‌های سفید خونی به تفکیک معنی‌دار نبود.[۱۷] عدم همسویی یافته‌های مطالعه‌ی مذکور و بیشتر مطالعه‌ها انجام شده با مطالعه حاضر[۱،۱۸،۱۹] می‌تواند به دلیل تفاوت در مدت زمان مطالعه و نوع فعالیت باشد. به این معنی که در مطالعه‌ی حاضر یک ماه فعالیت مقاومتی مستمر وجود داشت، در حالی که در مطالعه‌های دیگر بلافاصله بعد از فعالیت و حداکثر تا ۹ روز بعد از فعالیت استقامتی، بررسی‌ها انجام شده است.

در این مطالعه مصرف مکمل پروتئین Whey تأثیری بر WBC و درصد سلول‌های سفید خون به تفکیک، نداشت. در مطالعه‌ی باسیت و همکاران، تأثیر مکمل یاری با [i]BCAA (آمینواسیدهای شاخه‌دار: لوسین، ایزولوسین و والین) در بهبود پاسخ ایمنی دوندگان مشاهده شد.[۲۰] اما در دو مطالعه‌ی دیگر که هر دو توسط اتانی و همکاران در رابطه با مکمل یاری با ترکیب آمینواسیدها انجام شد، تغییری در WBC مشاهده نشد[۲۱،۲۲] که همسو با یافته‌های مشاهده شده در این مطالعه است. در مورد اثر مکمل‌یاری بر درصد سلول‌های سفید خون اطلاعات زیادی از مطالعه‌های دیگر در دست نیست و نتیجه‌گیری در این خصوص مستلزم انجام مطالعه‌های بیشتر است.

در مطالعه‌ی حاضر RBC، HGB، HCT، PIT، MCHC در هر دو گروه با روند مشابه کاهش یافتند، هم‌چنین MCV در هر دو گروه به‌طور مشابه افزایش یافت و MCH تغییری نکرد و مکمل‌یاری تأثیری بر روند تغییرات این پارامترها نداشت. در مطالعه‌ی انجام شده توسط وو و همکاران بر دوندگان دوی ماراتن دیده شد که RBC، HGB و HCT ـ سه شاخص کم‌خونی ناشی از ورزش ـ قبل از ورزش، طبیعی بودند و بعد از آن تا ۹ روز بعد از ورزش این پارامترها کاهش یافته باقی ماندند که «کم‌خونی ناشی از ورزش» خوانده می‌شود.[۱۷،۲۳] «کم‌خونی ناشی از ورزش» نه تنها توسط همولیز ناشی از ترومای مکانیکی بلکه توسط آسیب‌های اکسیداتیو به سلول‌های قرمز خونی به‌وجود می‌آید.[۱۷،۲۴] در شرایط طبیعی، سلول‌های قرمز خون با میانگین عمر ۱۲۰ روز، روزانه تقریباً یک درصد بازسازی می‌شوند. این سرعت بازسازی، در فعالیت‌های ورزشی افزایش می‌یابد که برای ورزشکار مفید است، زیرا سلول‌های قرمز خونی جوان کارآیی بیشتری برای حمل اکسیژن نسبت

i – Catecholamines

i – Branched-Chain Amino Acids

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-05-27]

به سلول‌های قرمز خونی پیرتر دارند.[۱۷،۲۵،۲۶] این یافته‌ها همسو با یافته‌های مطالعه‌ی مذکور و نیز مطالعه‌ای است که در آن کاهش هموگلوبین در نتیجه‌ی فعالیت بی‌هوازی به‌صورت طولانی مدت دیده شد.[۲۷] در مطالعه‌های انجام شده توسط اوتانی و همکاران، در رابطه با اثر مکمل‌یاری با اسیدهای آمینه، افزایش HGB، HCT، RBC مشاهده شد؛ اما تغییری در شمارش پلاکت خون ایجاد نشد.[۲۱،۲۲] تفاوت یافته‌های ما با این مطالعه‌ها می‌تواند ناشی از تفاوت در نوع مکمل استفاده شده و هم‌چنین نوع فعالیت انجام شده باشد. در مطالعه‌های انجام شده‌ی دیگر اطلاعات بسیار کمی در مورد تغییرات پلاکت خون، MCV، MCH، MCHC به دنبال مکمل‌یاری وجود دارد و نتیجه‌گیری در این رابطه نیازمند مطالعه‌های بیشتر است.

در پژوهش حاضر تعداد افراد مبتلا به «کم‌خونی ناشی از ورزش» براساس سه شاخص RBC، HGB و HCT پایین[۱۹،۲۳] بعد از مداخله بیشتر شد. هم‌چنین تعداد افرادی که شاخص WBC و پلاکت در آنها پایین بود نیز افزایش داشت که نشان می‌دهد فعالیت استقامتی بر پارامترهای هماتولوژی مؤثر بوده، مصرف یکماهه‌ی مکمل پروتئین Whey اثری بر این تغییرات ندارد.

به طور خلاصه، یافته‌های مطالعه‌ی حاضر گویای این مطلب است که مصرف یکماهه‌ی مکمل پروتئین Whey تأثیری بر تغییرات پارامترهای هماتولوژی بعد از فعالیت مقاومتی در ورزشکاران جوان سالم ندارد، اما با توجه به این که مکمل‌یاری با آمینواسیدها بر تغییرات پارامترهای هماتولوژی مؤثر است، پیشنهاد می‌شود، برای دست‌یابی به یافته‌های قطعی‌تر در این رابطه، مطالعه‌های دیگری با دوزها و دوره‌های زمانی مختلف مکمل پروتئین Whey انجام شود.

سپاسگزاری: از همکاری‌های صمیمانه‌ی آقای دکتر قاسمی، عضو هیأت علمی گروه فیزیولوژی ورزش دانشکده‌ی تربیت بدنی دانشگاه اصفهان و دانشجویان محترم این دانشکده با طرح مزبور قدردانی می‌نماییم. هم‌چنین از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم‌پزشکی جندی‌شاپور اهواز که هزینه‌های این طرح را تأمین کردند سپاسگزاریم.

References

1. Schumacher YO, Schmid A, König D, Berg A. Effects of exercise on soluble transferrin receptor and other variables of the iron status. Br J Sports Med 2002; 36: 195-9.
2. Shephard RJ, editor. Physical activity, training and the immune response. Carmel: Cooper Publishing Group; 1997.
3. Northoff H, Enkel S, Weinstock C. Exercise, injury and immune function. Exerc Immunol Rev 1995; 1: 1-25.
4. Gleeson M. Interrelationship between physical activity and branched-chain amino acids. J Nutr 2005; 135 Suppl 6: 1591S-5S.
5. Mackinnon LT, editor. Advances in exercise and immunology. Champaign: Human Kinetics; 1997.
6. Maughan R. The athlete's diet: nutritional goals and dietary strategies. Proc Nutr Soc 2002; 61: 87-96.
7. Bärtsch P, Mairbäurl H, Friedmann B. Pseudo-anemia caused by sports. Ther Umsch 1998; 55: 251-5 (German).
8. Nemet D, Wolach B, Eliakim A. Proteins and amino acid supplementation in sports: are they truly necessary? Isr Med Assoc J 2005; 7: 328-32.
9. Williams M. Dietary supplements and sports performance: amino acids. J Int Soc Sports Nutr 2005; 2: 63-7.
10. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine Nutrition and Athletic Performance. J Am Diet Assoc 2000; 100: 1543-46.
11. McCance RA; Widdowson EM; Food Standards Agency; AFRC Institute of Food Research McCance and Widdowson's The composition of foods. 6th ed. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2002.
12. Mayhew JL, Ware JS, Prinster JL. Using lift repetitions to predict muscular strength in adolescent males. Natl Strength Cond Assoc J 1993; 15: 35-8.
13. Mayhew JL, Ball TE, Arnold TE, Bowen JC. Relative muscular endurance as a predictor of bench press strength in college men and women. J Strength Cond Res.1992; 6: 200-6.
14. Ohtani M, Maruyama K, Suzuki S, Sugita M, Kobayashi K. Changes in hematological parameters of athletes after receiving daily dose of a mixture of 12 amino acids for one month during the middle- and long-distance running training. Biosci Biotechnol Biochem 2001; 65: 348-55.
15. Carlson TH. Laboratory data in nutrition assessment: In: Mahan LK, Escott-Stump S, editors. Krause's Food & Nutrition Therapy. 11th ed. Philadelphia: W.B. Saunders 2004. p. 452.
16. Brenner IK, Natale VM, Vasiliou P, Moldoveanu AI, Shek PN, Shephard RJ. Impact of three different types

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-05-27]

of exercise on components of the inflammatory response. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1999; 80: 452-60.
17. Wu HJ, Chen KT, Shee BW, Chang HC, Huang YJ, Yang RS. Effects of 24 h ultra-marathon on biochemical and hematological parameters. World J Gastroenterol 2004; 10: 2711-4.
18. Pedersen BK, Bruunsgaard H. How physical exercise influences the establishment of infections. Sports Med 1995; 19: 393-400.
19. Flynn MG, Fahlman M, Braun WA, Lambert CP, Bouillon LE, Brolinson PG, et al. Effects of resistance training on selected indexes of immune function in elderly women. J Appl Physiol 1999; 86: 1905-13.
20. Bassit RA, Sawada LA, Bacurau RF, Navarro F, Martins E Jr, Santos RV, et al. Branched-chain amino acid supplementation and the immune response of long-distance athletes. Nutrition 2002; 18: 376-9.
21. Ohtani M, Maruyama K, Sugita M, Kobayashi K. Amino acid supplementation affects hematological and biochemical parameters in elite rugby players. Biosci Biotechnol Biochem 2001; 65: 1970-6.
22. Ohtani M, Sugita M, Maruyama K. Amino acid mixture improves training efficiency in athletes. J Nutr 2006; 136: 538S-543S.
23. Weight LM. 'Sports anaemia'. Does it exist? Sports Med 1993; 16: 1-4.
24. Szygula Z. Erythrocytic system under the influence of physical exercise and training. Sports Med 1990; 10: 181-97.
25. Jordan J, Kiernan W, Merker HJ, Wenzel M, Beneke R. Red cell membrane skeletal changes in marathon runners. Int J Sports Med 1998; 19: 16-9.
26. Smith JA. Exercise, training and red blood cell turnover. Sports Med 1995; 19: 9-31.
27. Schumacher YO, Schmid A, König D, Berg A. Effects of exercise on soluble transferrin receptor and other variables of the iron status. Br J Sports Med 2002; 36: 195-9.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-05-27]

Original Article

Effects of Whey Protein Supplementation on Hematological Parameters After Resistance Exercise in Healthy Young Athletes

Karandish M, Eslami S, Marandi SM, Zandemoghaddam A, Haghighizade MH
Ahvaz Jondishapour University of Medical Sciences, Ahvaz, I.R.Iran
e-mail: mkarandish@yahoo.com

Abstract

Introduction: Physical activity causes changes in hematological parameters in athletes which finally result in cessation off their exercises, an issue that should be given attention. There is limited data avaliable about the effects of protein supplements, containing amino acids and other useful substances, on hematological parameters of resistance to exercise in athletes. This study was carried out to investigate the effect of whey protein supplementation, after resistance to exercise in healthy athletes. Material and Methods: In this clinical trial, changes of hematological parameters were studied after one month exercise training and whey protein supplementation in 32 healthy volunteers (16 treated cases 16 controls placeboes). Each day, whey protein supplement(6.6 g/day) and placebo(same dose, starch) were consumed between meals, by with the volunteers. Every one exercised with 80% 1RM, basically on stationary circuit principal, for one hour a day, five days a week. Before and after beginning of study, fasting blood specimens were taken and WBC, RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, PLT and percent of white blood cells were measured separately. Statistical analyses were carried out using Student t- test and paired t-test (SPSS version 15). Results: Levels of WBC, RBC, HGB, HCT, PLT, MCHC in two groups significantly ($P<0.05$) decreased, but there was no difference between two groups. MCV increased in the groups, but again there was no difference between them. MCH and percent of lymphocytes were unchanged in both groups. In the supplement group, the percentages of the neutrophils and other white blood cells showed no significant changes, but in the placebo group, there were significantly increased and decreased, respectively. However there was no significant difference between the two groups in the percentage of white blood cells, separately. Conclusion: The present study showed that one month of Whey protein supplementation with 6.6 g/day is ineffective on hematological parameters changes after resistance to exercise. Further studies, with different dosages and longer periods of time are recommended.

Key words: Whey protein supplement, Resistance exercise, Hematological parameters

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-05-27]