

تأثیر کوتاهمدت فعالیت ورزشی استقامتی بر تغییرات سطوح پروتئین‌های پلازما در مردان ورزشکار و غیرورزشکار

اسحاق نادریان^۱، فرهاد دریانوش^{۲*}، محسن ثالثی^۲، علی پرنداور^۳

۱- مربی گروه علوم ورزشی، دانشگاه فنی و حرفه‌ای، تهران، ایران

۲- دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه علوم ورزشی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

۳- کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دبیر آموزش و پرورش استان کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

* نشانی نویسنده مسئول: شیراز، میدان ارم، دانشگاه شیراز، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه علوم ورزشی

Email: Daryanoosh@shirazu.ac.ir

پذیرش: ۱۴۰۱/۸/۱۴

دریافت: ۱۴۰۱/۵/۱۸

چکیده

مقدمه و هدف: عملکرد ورزشکاران در جلسات کوتاه مدت فعالیت ورزشی که می‌تواند در طول مسابقات نیز اهمیت ویژه‌ای داشته باشد، تحت تأثیر عوامل مختلف قرار می‌گیرد. غلظت خون توسط اجزای مختلف خون از جمله پروتئین‌ها تعیین می‌گردد. هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر کوتاه مدت فعالیت ورزشی استقامتی بر تغییرات سطوح پروتئین‌های پلازما در مردان ورزشکار و غیرورزشکار می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق ۱۲ ورزشکار و ۱۲ غیرورزشکار مرد به طور داوطلبانه شرکت کردند. این دو گروه، یک آزمون هوازی تا حد واماندگی را بر روی دوچرخه مونارک انجام دادند. قبل، بلافاصله و ۲۴ ساعت بعد از فعالیت ورزشی، نمونه‌های خونی از افراد گرفته شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، از روش آمار توصیفی برای دسته بندی اطلاعات و برای مقایسه متغیرهای درون‌گروهی از روش آماری اندازه‌گیری مکرر و برای مقایسه بین گروهی از روش آماری تی تست مستقل استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد میزان پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین پلازما در گروه ورزشکار و غیرورزشکار در زمان بعد از فعالیت ورزشی به طور معناداری افزایش داشته و ۲۴ ساعت پس از فعالیت ورزشی به طور معناداری کاهش می‌یابد ($P < 0/05$). همچنین سطوح کراتینین پلازما در گروه ورزشکار افزایش معنادار داشت ($P < 0/0001$)، اما در گروه غیرورزشکار تفاوت معناداری وجود نداشت ($P = 0/15$).

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به این‌که دوره بازیافت در فعالیت‌های ورزشی اهمیت ویژه‌ای دارد، به نظر می‌رسد دوره بازیافت متغیرهای تحقیق حاضر متفاوت می‌باشد. همچنین ورزشکار و یا غیرورزشکار بودن باعث ایجاد نتایج متفاوت در برخی از متغیرها می‌شود.

واژه‌های کلیدی: فعالیت استقامتی، پروتئین‌های پلازما، کراتینین

مقدمه

تعیین می‌گردد. پروتئین‌ها دارای چندین عملکرد مختلف از جمله انتقال چربی‌ها، هورمون‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی در سیستم گردش خون و تنظیم فعالیت و عملکرد غیر سلولی در سیستم ایمنی می‌باشند (۴-۱). یکی از سازگاری‌های کوتاه مدت به فعالیت‌های حاد ورزشی کاهش سریع حجم پلازما پس از فعالیت ورزشی است، که در این نوع سازگاری افزایش غلظت پروتئین پلازما ایجاد می‌شود، از جمله پروتئین‌هایی که پس از فعالیت ورزشی افزایش می‌یابد آلبومین، گلوبولین و

فعالیت کوتاه‌مدت، فعالیتی است که در یک جلسه انجام می‌شود. عملکرد ورزشکاران در جلسات کوتاه‌مدت فعالیت ورزشی که می‌تواند در طول مسابقات نیز اهمیت ویژه‌ای داشته باشد تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی، روانی و فیزیولوژیکی قرار می‌گیرد. از عوامل فیزیولوژیکی که در ابعاد مختلف عملکرد ورزشی را می‌توانند تحت تأثیر قرار دهند، حجم و غلظت خون است. غلظت خون توسط اجزای مختلف خون از جمله پروتئین‌ها

پروتئین تام خون می‌باشد (۵، ۶). آلبومین سرم حدود ۵۵٪ از پروتئین‌های خون را تشکیل می‌دهد، و نقش مهمی در حفظ فشار اسمزی درون پلازما برای کمک به انتقال چربی‌ها و هورمون‌های استروئیدی دارد. گلوبولین ۳۸٪ از پروتئین‌های خون را تشکیل می‌دهد و در انتقال یون‌ها، هورمون‌ها و چربی‌ها به عملکرد سیستم ایمنی کمک می‌کند و ۷٪ باقیمانده شامل فیبرینوژن و پروتئین‌های تنظیم‌کننده از جمله آنزیم‌ها، پروانزیم‌ها و هورمون‌ها است. همه پروتئین‌های خونی به جز گاما گلوبولین‌ها در کبد ساخته می‌شوند (۳-۱، ۷، ۸). کراتینین یکی دیگر از متابولیت‌های مهم پلازما است که در عضله به واسطهٔ دهیدراسیون غیرآنزیمی برگشت ناپذیر کراتین فسفات و در یک مسیر کاملاً پیچیده تولید می‌شود (۹). کراتینین یک پروتئین غیر ساختاری برای تشکیل فسفوکراتین (PCr) می‌باشد که از اهمیت بسیاری در بازسازی ATP عضلات در حال فعالیت برخوردار است (۱۰). غلظت کراتینین سرم، براساس مقدار سنتز کراتینین و مقدار بافت عضلانی تغییر می‌یابد. تغییرات در کراتینین سرم هنگام فعالیت بدنی، بسته به نوع تمرینات، شدت و مدت و نوع سوخت و ساز متفاوت است. افزایش سطوح کراتینین، همراه با افزایش وضعیت کاتابولیسی (همانند فعالیت‌های ورزشی) بیانگر فشار ناشی از فعالیت‌های بدنی بر عضلات اسکلتی و تحلیل عضلات است. بررسی تغییرات سطوح آن هنگام اجرای فعالیت‌های بدنی، اطلاعات با ارزشی در مورد عملکرد برخی از ارگان‌های بدن ورزشکاران مانند کبد و کلیه فراهم می‌سازد (۹). سطوح کراتینین سرم، آلبومین و گلوبولین در طول فعالیت بدنی نشانگر وضعیت تغذیه‌ای و سلامت عمومی ورزشکاران است (۱۳-۱۱). تحقیقات نشان داده است که پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین و کراتینین پلازما تحت تأثیر شدت و مدت فعالیت بدنی قرار می‌گیرند (۴، ۱۷-۱۳). ماشیکو و همکاران (۲۰۰۴) در پژوهشی به بررسی میزان پروتئین تام، آلبومین و کراتینین پلازما در زمان قبل و بعد از فعالیت ورزشی پرداختند، نتایج نشان داد که میزان پروتئین تام، آلبومین و کراتینین پلازما در زمان قبل و بعد از فعالیت ورزشی تفاوت معناداری نداشت، اما در تحقیق ترتیبی و همکاران (۱۳۸۸) نتایج متفاوتی به دست آمده است (۹، ۱۸). اگرچه اثرات مثبت فعالیت ورزشی بر سلامت انسان در سال‌های اخیر شناخته شده است اما فعالیت‌های تک جلسه و مسابقات ورزشی می‌تواند موجب بروز عوارض در کبد،

کلیه‌ها، سیستم قلبی-عروقی و سیستم عضلانی گردد. یکی از اختلالات ناشی از فعالیت ورزشی تک جلسه‌ای که در انسان دیده می‌شود، پروتئین‌آوری ورزشی نامیده می‌شود. در واقع ورزش منجر به دفع پروتئین، مخصوصاً پروتئین در دسترس پلاسمای خون به ادرار می‌شود، افزایش کراتینین در پلازما نشان دهنده این موضوع است که کلیه‌ها در دفع کراتینین به ادرار دچار اختلال شده‌اند. به همین دلیل با در نظر گرفتن این موضوع که افزایش پروتئین‌های پلازما و کراتینین می‌تواند عملکرد ورزشی را تحت تأثیر قرار دهد و به عنوان یک شاخص آسیب در نظر گرفته شود و همچنین وجود نتایج متناقض در بسیاری از تحقیقات، این سوال مطرح می‌شود که آیا یک جلسه فعالیت هوازی و امانده‌ساز می‌تواند باعث تغییر سطوح پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین و کراتینین پلازما در مردان ورزشکار و غیرورزشکار شود؟

روش‌شناسی

این پژوهش از نوع نیمه‌تجربی با اندازه‌گیری پیش‌آزمون، پس‌آزمون و دوره بازیافت سطوح پروتئین‌های پلازما می‌باشد. جامعه آماری در این تحقیق را ورزشکاران و غیرورزشکاران مرد در سطح شهر شیراز تشکیل می‌دادند. افراد ورزشکار، کسانی بودند که حداقل شش ماه و هفته‌ای سه جلسه فعالیت ورزشی منظم و مداوم داشته‌اند و افراد غیرورزشکار به افرادی گفته می‌شد که در شش ماه قبل از زمان آزمون، هیچ‌گونه فعالیت ورزشی منظم نداشته‌اند. از بین این افراد ۱۲ ورزشکار و ۱۲ غیرورزشکار مرد به طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. بعد از توضیح نحوه کامل انجام پژوهش فرم‌های پرسشنامه سلامت و رضایت نامه آگاهانه در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت. به آزمودنی‌ها گفته شد که ۴۸ ساعت قبل از آزمون هیچ‌گونه فعالیت ورزشی نداشته باشند و صبحانه یکسان بخورند. پس از تکمیل فرم‌ها توسط آزمودنی‌ها، قد و وزن افراد اندازه‌گیری شد. این دو گروه، یک فعالیت هوازی تا حد واماندگی را در شرایط یکسان انجام دادند. فعالیت موردنظر، آزمونی هوازی بود که با استفاده از دوچرخه مونارک (مدل E839، ساخت کشور سوئد) انجام گرفت. افراد، آزمون را با ۲۵ وات شروع می‌کردند و در هر دقیقه، ۲۵ وات به آن اضافه می‌نمودند و این در حالی بود که فرد آهنگ رکاب زدن را بین ۹۰ تا ۱۰۰ دور در دقیقه حفظ می‌کرد. زمانی که آهنگ

حرکت به کمتر از ۵۰ دور در دقیقه می‌رسید، افراد به حد واماندگی رسیده بودند (۱۹). قبل، بلافاصله و ۲۴ ساعت بعد از فعالیت هوازی، از ناحیه بازو، عمل خون‌گیری از افراد به اندازه ۵ سی‌سی انجام گرفت و درون لوله‌های ضد انعقاد هپارین ۵ سی‌سی ریخته شد و سپس پلاسماهای موجود در خون‌ها، درون دستگاه سانتریفیوژ به مدت ۵ دقیقه با سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقه جداسازی شد و سپس با دستگاه سمپلر، پلاسما درون تیوپ‌ها ریخته شد و در دمای ۱۹- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید. برای اندازه‌گیری سطوح پلاسمایی پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین و کراتینین توسط کارشناس آزمایشگاهی، با استفاده از دستگاه Mindray, BS-200 ساخت کشور چین و به روش کالری‌متری به آزمایشگاه منتقل گردید.

روش‌های آماری

پس از جمع‌آوری داده‌ها، از روش آمار توصیفی برای دسته بندی اطلاعات و برای مقایسه متغیرهای درون‌گروهی از روش آماری اندازه‌گیری مکرر و برای مقایسه بین‌گروهی از روش آماری تی-تست مستقل استفاده شد. سطح معناداری در این تحقیق $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شده است.

یافته‌ها

ویژگی‌های جسمانی آزمودنی‌ها در گروه ورزشکار، میانگین سن $20/58 \pm 1/92$ سال، وزن $69/94 \pm 9/32$ کیلوگرم و قد $177/67 \pm 7/94$ سانتی‌متر و در گروه غیرورزشکار، میانگین سن $24/58 \pm 2/27$ سال، وزن $74/2 \pm 16/06$ کیلوگرم و قد $178/92 \pm 6/38$ سانتی‌متر می‌باشد.

یافته‌های پژوهش نشان داد که در گروه ورزشکار میزان پروتئین تام ($P=0/0001$)، آلبومین ($P=0/0001$)، گلوبولین ($P=0/0001$) و کراتینین ($P=0/0001$) در زمان بعد از فعالیت

ورزشی به طور معناداری افزایش داشته و ۲۴ ساعت پس از فعالیت ورزشی به طور معناداری کاهش می‌یابد، همچنین در گروه غیرورزشکار میزان پروتئین تام ($P=0/0001$)، آلبومین ($P=0/0001$) و گلوبولین ($P=0/0001$) در زمان بعد از فعالیت ورزشی به طور معناداری افزایش داشته و ۲۴ ساعت پس از فعالیت ورزشی به طور معناداری کاهش می‌یابد، اما میزان کراتینین ($P=0/15$) در سه زمان قبل، بعد و ۲۴ ساعت پس از فعالیت ورزشی تفاوت معناداری نداشت (جدول ۱). مقایسه میزان پروتئین تام بین گروه ورزشکار و غیرورزشکار، نشان داد که تغییرات معناداری در سطوح پلاسمایی پروتئین تام در زمان بعد از فعالیت ورزشی ($P=0/02$) وجود دارد، اما در زمان قبل ($P=0/16$) و ۲۴ ساعت پس از فعالیت ورزشی ($P=0/054$) تفاوت معنادار نبود. در مقایسه میزان آلبومین بین گروه ورزشکار و غیرورزشکار نشان داد که میزان آلبومین در زمان قبل از فعالیت ورزشی تفاوت معناداری ($P=0/001$) وجود دارد، همچنین با مقایسه اختلاف میانگین آلبومین بین گروه ورزشکار و غیرورزشکار در زمان بعد از فعالیت ورزشی ($P=0/0001$)، و در زمان ۲۴ ساعت پس از فعالیت ورزشی ($P=0/002$) تفاوت معنادار مشاهده شد. مقایسه میزان گلوبولین بین گروه ورزشکار و غیرورزشکار مشخص گردید که در زمان قبل از فعالیت ورزشی تفاوت معناداری ($P=0/36$) وجود نداشت، اما در زمان بعد ($P=0/002$) و ۲۴ ساعت پس از فعالیت ورزشی ($P=0/008$) تفاوت معناداری وجود داشت. مقایسه سطوح پلاسمایی کراتینین بین گروه ورزشکار و غیرورزشکار مشخص گردید که در زمان بعد از فعالیت ورزشی تفاوت معناداری ($P=0/01$) وجود دارد، اما در زمان قبل ($P=1/00$) و ۲۴ ساعت پس از فعالیت ورزشی ($P=0/18$) بین گروه ورزشکار و غیرورزشکار تفاوت معناداری وجود نداشت.

جدول ۱. تغییرات (میانگین و انحراف استاندارد) سطوح پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین و کراتینین قبل، بعد و ۲۴ ساعت پس از فعالیت ورزشی

P	گروه غیرورزشکار			P	گروه ورزشکار			متغیرها
	۲۴ ساعت بعد	بعد از فعالیت	قبل از فعالیت		۲۴ ساعت بعد	بعد از فعالیت	قبل از فعالیت	
$0/0001^*$	$7/2 \pm 0/41$	$7/82 \pm 0/35$	$7/26 \pm 0/30$	$0/0001^*$	$7/49 \pm 0/27$	$8/25 \pm 0/52$	$7/45 \pm 0/34$	پروتئین تام (گرم بر دسی‌لیتر)
$0/0001^*$	$4/55 \pm 0/28$	$5/07 \pm 0/29$	$4/21 \pm 0/23$	$0/0001^*$	$4/50 \pm 0/15$	$5 \pm 0/26$	$4/51 \pm 0/11$	آلبومین (گرم بر دسی‌لیتر)
$0/0001^*$	$2/64 \pm 0/28$	$2/75 \pm 0/27$	$3/05 \pm 0/28$	$0/0001^*$	$2/98 \pm 0/28$	$3/25 \pm 0/42$	$2/94 \pm 0/28$	گلوبولین (گرم بر دسی‌لیتر)
$0/15$	$1/09 \pm 0/21$	$0/98 \pm 0/42$	$1/18 \pm 0/14$	$0/0001^*$	$1/18 \pm 0/08$	$1/32 \pm 0/08$	$1/18 \pm 0/09$	کراتینین (میلی‌لیتر بر دسی‌لیتر)

* اختلاف معناداری در سطح $P < 0/05$

بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر یک جلسه فعالیت هوازی تا حد واماندگی بر تغییرات سطوح پروتئین تام، آل‌بومین، گلوبولین و کراتینین پلازما در مردان ورزشکار و غیرورزشکار می‌باشد. در این قسمت نتایج به دست آمده از این پژوهش را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهیم. اوکازاکی و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی میزان پروتئین تام پلازما را پس از فعالیت ورزشی ایستروال شدید مورد بررسی قرار دادند، در گروه جوان افزایش چشمگیر در غلظت پلاسمایی پروتئین تام وجود داشت که نتایج اخیر با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد (۲۰). اما در تحقیق ماشیکو و همکاران (۲۰۰۴) که پس از تمرینات طولانی مدت میزان پروتئین تام پلازما را مورد بررسی قرار داده بودند نتایج متفاوتی مشاهده شد در نهایت در ارتباط با تغییرات پروتئین تام می‌توان گفت نوع برنامه تمرینی بسیار موثر است و در زمانی که از تمرینات یک جلسه‌ای استفاده می‌شود نتایج مشابه‌ای بدست می‌آید (روند افزایشی)، اما زمانی که از تمرینات چند هفته‌ای استفاده می‌شود این روند افزایشی مشاهده نمی‌شود و نتایج متفاوت است (۱۸). همچنین در ارتباط با نتایج تحقیق حاضر می‌توان گفت انجام یک جلسه فعالیت ورزشی باعث برهم خوردن هموستاز پروتئین تام شده است و مدت زمان ۲۴ ساعت، زمان کافی برای برگرداندن سطوح پروتئین تام به شرایط طبیعی می‌باشد. کلاک و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی، تأثیر یک جلسه تمرین کشتی بر سطح سرمی آل‌بومین را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق، سطح آل‌بومین سرم افزایش چشمگیری نسبت به قبل از فعالیت ورزشی نشان داد (۲۱). اگر تمرینات، یک جلسه‌ای باشد ممکن است باعث ایجاد نتایج مشابه در آزمودنی‌ها گردد. ولی زمانی که تمرینات طولانی مدت باشد نتایج متفاوتی بدست می‌آید در همین زمینه می‌توان به تحقیق ماشیکو و همکاران (۲۰۰۴) اشاره کرد (۱۸). نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد در زمانی که فرد، ورزشکار باشد سطوح استراحتی آل‌بومین نسبت به یک غیرورزشکار بالاتر می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت سطح آمادگی بدنی افراد در سطوح فعالیت ورزشی یک جلسه‌ای می‌تواند سطوح آل‌بومین را در هر دو گروه ورزشکار و دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار افزایش دهد یعنی اینکه تغییرات آل‌بومین با انجام یک جلسه فعالیت ورزشی بدون توجه به سطح آمادگی بدنی تغییر پیدا می‌کند. در همین زمینه می‌توان

به تحقیق لیبی و همکاران (۲۰۰۸) اشاره کرد (۱۱). اوکازاکی و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی حجم و محتوای آل‌بومین پلازما را پس از مصرف مکمل کربوهیدرات و پروتئین به دنبال فعالیت ورزشی تناوبی شدید مورد بررسی قرار دادند. در گروه جوان، افزایش چشمگیری در غلظت پلاسمایی آل‌بومین مشاهده شد اما در گروه مسن افزایشی در غلظت پلاسمایی آل‌بومین بعد از مصرف مکمل‌ها مشاهده نشد (۲۰). نتایج گروه جوان در تحقیق اخیر با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد، اما نتایج گروه مسن همخوانی ندارد. به نظر می‌رسد شرایط سنی آزمودنی‌ها عامل مهمی در پاسخ آل‌بومین به فعالیت ورزشی می‌باشد. تربیبیان و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی به بررسی تغییرات پروتئین‌های انتقال دهنده پلازما به دنبال فعالیت بدنی شدید هوازی در دوندگان جوان پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد بلافاصله پس از فعالیت ورزشی سطح آل‌بومین پلازما افزایش معناداری پیدا می‌کند اما در دوره بازیافت (سه ساعت بعد از فعالیت بدنی) سطح آل‌بومین به مقادیر اولیه برمی‌گردد (۹). همان‌طور که مشاهده می‌شود نتایج تحقیق اخیر با تحقیق حاضر همسو می‌باشد. در نتیجه می‌توان گفت پروتکل تمرینی یکی از دلایل ایجاد نتایج همسو می‌باشد. همچنین از دیگر نتایج این تحقیق می‌توان به دوره بازیافت اشاره کرد. به نظر می‌رسد تغییرات آل‌بومین که به دنبال یک جلسه فعالیت ورزشی رخ می‌دهد با یک دوره ریکاوری سه ساعته می‌توان انتظار برگشت سطوح آل‌بومین به حالت اولیه را داشت. این موضوع در تحقیق حاضر نیز ۲۴ ساعت بعد از پایان فعالیت ورزشی مشاهده شد. در نهایت در ارتباط با تغییرات آل‌بومین می‌توان گفت اگر تمرینات یک جلسه‌ای باشد ممکن است باعث ایجاد نتایج مشابه در آزمودنی‌ها گردد. ولی زمانی که تمرینات طولانی مدت باشد نتایج متفاوتی بدست می‌آید، پس پروتکل تمرینی نقش مهمی در نتایج دارد. همچنین در افراد ورزشکار، سطوح استراحتی آل‌بومین نسبت به غیرورزشکاران بالاتر می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت سطح آمادگی بدنی افراد در سطوح پایه آل‌بومین موثر است. انجام فعالیت ورزشی یک جلسه‌ای می‌تواند سطوح آل‌بومین را در هر دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار افزایش دهد یعنی اینکه تغییرات آل‌بومین با انجام یک جلسه فعالیت ورزشی بدون توجه به سطح آمادگی بدنی تغییر پیدا می‌کند. از دیگر نتایج این تحقیق می‌توان به دوره

بازیافت و شرایط سنی آزمودنی‌ها اشاره کرد. تغییرات آلبومین که به دنبال یک جلسه فعالیت ورزشی رخ می‌دهد با یک دوره ریکاوری سه ساعته می‌توان انتظار برگشت سطوح آلبومین به حالت اولیه را داشت که این موضوع در تحقیق حاضر نیز ۲۴ ساعت بعد از پایان فعالیت ورزشی مشاهده شد. به نظر می‌رسد شرایط سنی آزمودنی‌ها، عامل مهمی در پاسخ آلبومین به فعالیت ورزشی می‌باشد. در افراد جوان نسبت به افراد مسن، پاسخ آلبومین به فعالیت ورزشی یک جلسه‌ای متفاوت است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد سطوح پایه گلوبولین در غیرورزشکاران بالاتر از ورزشکاران بود اما این تفاوت معنادار نبود. با یک جلسه فعالیت ورزشی، میزان گلوبولین پلاسما در گروه ورزشکار افزایش چشمگیری داشت اما میزان گلوبولین پلاسما در گروه غیرورزشکار کاهش معناداری نشان داد، به طوری که بعد از فعالیت ورزشی دو گروه، تفاوت معناداری در میزان گلوبولین پلاسما داشتند. پس میزان گلوبولین پلاسما پس از یک جلسه فعالیت ورزشی در گروه ورزشکار افزایش و در گروه غیرورزشکار کاهش پیدا می‌کند. نتایج تحقیق ترتیبی و همکاران (۱۳۸۸) با نتایج تحقیق حاضر همسو می‌باشد. نتایج این تحقیق نشان داد بلافاصله پس از فعالیت ورزشی سطح گلوبولین افزایش معنادار دارد و در دوره بازیافت (سه ساعت بعد از فعالیت بدنی) گلوبولین سرم در همان سطح باقی می‌ماند (۹). با توجه به این که پروتکل‌های تمرینی در هر دو تحقیق تمرینات یک جلسه‌ای و یا فاز حاد می‌باشد و همچنین هر دو تمرین دارای شدت نسبتاً یکسان می‌باشد که در دامنه فعالیت هوازی قرار دارد، می‌توان گفت پروتکل تمرینی یکی از دلایل ایجاد نتایج همسو می‌باشد. نکته قابل توجه دوره بازیافت می‌باشد، در تحقیق اخیر پس از سه ساعت دوره ریکاوری میزان گلوبولین پلاسما در همان سطح افزایش یافته باقی ماند اما در تحقیق حاضر پس از ۲۴ ساعت میزان گلوبولین کاهش یافته بود. پس به نظر می‌رسد زمان سه ساعت برای بازگشت سطوح گلوبولین به میزان اولیه کافی نمی‌باشد. اما می‌توان انتظار داشت که پس از ۲۴ ساعت دوره ریکاوری میزان گلوبولین به سطوح اولیه کاهش پیدا کند. در نهایت در ارتباط با تغییرات گلوبولین می‌توان گفت نوع برنامه تمرینی بسیار موثر است و در زمانی که از تمرینات یک جلسه‌ای استفاده می‌شود نتایج مشابه‌ای در گروه ورزشکار بدست می‌آید. همچنین زمانی که شدت فعالیت ورزشی یکسان باشد، مثلاً در

دامنه شدت هوازی، می‌توان انتظار ایجاد نتایج مشابه را داشت. در ارتباط با دوره بازیافت، سه ساعت زمان برای کاهش سطوح گلوبولین کافی نمی‌باشد و برای کاهش سطوح گلوبولین نیاز به دوره ریکاوری طولانی‌تری می‌باشد. به نظر می‌رسد ۲۴ ساعت، زمان مناسبی برای بازگشت سطوح گلوبولین به مقدار پایه می‌باشد. و همچنین مقایسه دو گروه نشان می‌دهد تغییرات سطوح گلوبولین در گروه ورزشکار با گروه غیرورزشکار متفاوت است چرا که میزان گلوبولین پلاسما پس از یک جلسه فعالیت ورزشی در گروه ورزشکار افزایش و در گروه غیرورزشکار کاهش پیدا می‌کند. فبنری نیکی و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقی به بررسی کراتینین پلاسما به دنبال اجرای دو آزمون بی‌هوازی متوالی رست پرداختند. نتایج نشان داد سطوح کراتینین پلاسما کاهش غیر معنادار داشت (۱۰). نتیجه تحقیق اخیر با نتایج تحقیق حاضر در گروه غیرورزشکار همسو و با نتایج گروه ورزشکار ناهمسو می‌باشد. همان طور که مشاهده می‌شود یکی از مهمترین دلایل برای این ناهمسویی می‌توان به نوع پروتکل تمرینی اشاره کرد. در تحقیق اخیر نوع برنامه تمرینی بی‌هوازی می‌باشد اما در تحقیق حاضر از تحقیق هوازی استفاده شده است. بنابراین می‌توان گفت اگر پروتکل تمرینی متفاوت باشد احتمال بدست آوردن نتایج متفاوت وجود دارد. در همین زمینه می‌توان به تحقیق ترتیبی و همکاران (۱۳۸۸) اشاره کرد که نتایج تحقیق نشان داد، بلافاصله بعد از فعالیت بدنی شدید هوازی، سطوح کراتینین سرم افزایش معنی داری یافت و ۳ ساعت پس از پایان فعالیت بدنی تقریباً در همان سطح باقی ماند (۹). نتایج تحقیق اخیر با تحقیق حاضر در گروه ورزشکار همسو و با گروه غیرورزشکار ناهمسو می‌باشد. همان طور که مشاهده می‌شود زمانی که از پروتکل هوازی استفاده شده است افزایش کراتینین در ورزشکاران مشاهده می‌شود. با توجه به نتایج می‌توان گفت ورزشکار بودن و یا غیرورزشکار بودن در ایجاد نتایج همسو و ناهمسو دخالت دارد. زمانی که از تمرینات یک جلسه‌ای استفاده شود و آزمودنی‌ها ورزشکار باشند، می‌توان انتظار ایجاد نتایج یکسان را داشت. بنابراین می‌توان گفت سطح آمادگی بدنی افراد در تغییر سطوح کراتینین که به دنبال فعالیت ورزشی ممکن است رخ دهد، تأثیر گذار است. نکته دیگر که می‌توان به آن اشاره کرد دوره بازیافت می‌باشد. در تحقیق اخیر میزان کراتینین پلاسما پس از سه ساعت دوره ریکاوری در همان سطح افزایش یافته باقی ماند اما در تحقیق

بازیافت متغیرهای تحقیق حاضر متفاوت می‌باشد. به عنوان مثال برای ایجاد هموستاز آلبومین نیاز به یک بازیافت سه ساعته و برای کراتینین احتیاج به یک دوره بازیافت طولانی‌تری می‌باشد. نکته قابل توجه دیگر نوع پروتکل تمرینی می‌باشد. در تحقیقاتی که از یک جلسه فعالیت ورزشی استفاده کرده‌اند، می‌توان انتظار ایجاد نتایج مشابه را داشت. اما زمانی که از تمرینات طولانی مدت استفاده شود ممکن است نتایج متفاوتی ایجاد شود. از نکات دیگری که می‌توان به آن اشاره کرد ورزشکار و یا غیرورزشکار بودن آزمودنی‌ها بود. با توجه به نتایج تحقیق حاضر و تحقیقات انجام شده ورزشکار و یا غیرورزشکار بودن در نتایج پروتئین تام و آلبومین پلازما تأثیر گذار نمی‌باشد. اما ورزشکار و یا غیرورزشکار بودن در نتایج گلوبولین و کراتینین تأثیر گذار است.

نتیجه گیری

به طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که یک جلسه فعالیت ورزشی استقامتی می‌تواند بر سطوح پروتئین‌های پلازما تأثیر گذار باشد، این موضوع نشان دهنده سازگاری‌های کوتاه مدت با فعالیت‌های ورزشی است که در فاکتورهای بیوشیمیایی خون رخ می‌دهد، البته ورزشکار یا غیرورزشکار بودن می‌تواند در برخی از فاکتورها نتایج متفاوتی ایجاد کند.

حاضر میزان کراتینین پس از ۲۴ ساعت کاهش یافته بود. پس به نظر می‌رسد زمان سه ساعت برای بازگشت سطوح کراتینین به میزان اولیه کافی نمی‌باشد. اما می‌توان انتظار داشت که پس از ۲۴ ساعت دوره ریکاوری میزان کراتینین به سطوح اولیه کاهش پیدا کند. در نهایت در ارتباط با کراتینین می‌توان گفت، ورزشکار بودن و غیرورزشکار بودن بر میزان کراتینین پلازما بعد از فعالیت ورزشی تأثیر دارد. همچنین زمانی که از آزمودنی‌های بیمار استفاده شود نتایج مشابه نتایج گروه غیرورزشکار ایجاد می‌شود. نکته قابل توجه و تأثیرگذار، نوع پروتکل تمرینی است که بسیار مهم است. زمانی که تمرین یک جلسه‌ای باشد و از آزمودنی‌های ورزشکار استفاده شود، نتایج یکسان ایجاد می‌شود. اما زمانی که تمرینات طولانی مدت باشد در گروه ورزشکار نتایج متفاوت بدست می‌آید. عواملی مانند نوع رشته ورزشی و شرایط تغذیه‌ای افراد نیز در ایجاد نتایج ناهمسو دخالت دارد. در ارتباط با دوره بازیافت، به نظر می‌رسد زمان سه ساعت برای بازگشت سطوح کراتینین به میزان اولیه در گروه ورزشکار کافی نمی‌باشد اما می‌توان انتظار داشت که پس از ۲۴ ساعت دوره بازیافت، میزان کراتینین به سطوح اولیه کاهش پیدا کند. با توجه به این که دوره بازیافت در فعالیت‌های ورزشی اهمیت ویژه‌ای دارد. به نظر می‌رسد دوره

منابع

- Adkins JN, Varnum SM, Auberry KJ, Moore RJ, Angell NH, Smith RD, et al. Toward a human blood serum proteome: analysis by multidimensional separation coupled with mass spectrometry. *MCP*. 2002;1(12):947-55.
- Jacobs JM, Adkins JN, Qian W-J, Liu T, Shen Y, Camp DG, et al. Utilizing human blood plasma for proteomic biomarker discovery. *J. Proteome Res*. 2005;4(4):1073-85.
- Anderson L, Anderson NG. High resolution two-dimensional electrophoresis of human plasma proteins. *PNAS*. 1977;74(12):5421-5.
- Albakaa AA, Khudhair HAA, Al-Muhsen WR. Changes in blood biochemical parameters in bodybuilders using supplements, steroids and their effect on the kidneys in Iraq. *Ann. Trop. Med. Public Health*. 2020;23:231-334.
- Gillen CM, Lee R, Mack GW, Tomaselli CM, Nishiyasu T, Nadel ER. Plasma volume expansion in humans after a single intense exercise protocol. *J. Appl. Physiol*. 1991;71(5):1914-20.
- Kay B, O'Brien BJ, Gill ND. Plasma volume expansion 24-hours post-exercise: effect of doubling the volume of replacement fluid. *J. Sports Sci. Med*. 2005;4(2):179.
- Busher JT. Serum albumin and globulin. *Clinical methods: The h, p and l examinations*. 1990;3:497-9.
- Sheinenzon A, Shehadeh M, Michelis R, Shaoul E, Ronen O. Serum albumin levels and inflammation. *Int. J. Biol. Macromol*. 2021;184:857-62.
- Tartibian B, Nouri H, Abbasi A. The relationship between cortisol hormone and plasma metabolites change in young male runners. *Biol. Sport*. 2009;1(2):37-89. [In Persian]
- Ghanbari Niyaki A, Barmaki S, Afshar Naderi A. Creatinine, ATP, plasma glucose, energy expenditure and power indices after two consecutive rest anaerobic tests in university women. *J. Sports Sci*. 2008;6(19):97-110. [In Persian]
- Lippi G, Schena F, Salvagno G, Tarperi C, Montagnana M, Gelati M, et al. Acute variation of estimated glomerular filtration rate following a half-marathon run. *Int. J. Sports Med*. 2008;29(12):948-51.
- Hackner G, Dacvecc BMD. Plasma and albumin transfusions: Indications and controversies. *CUVS*. 2012:1-5.
- Kumari A, Dalal D, Kumar R, Saha P, Dahiya K. Effect of exercise in biochemical parameters in athletes. *Int J Res Rev*. 2018;5.
- Baxmann AC, Ahmed MS, Marques NC, Menon VB, Pereira AB, Kirsztajn GM, et al. Influence of muscle mass and physical activity on serum and urinary creatinine and serum cystatin C. *CJASN*. 2008;3(2):348-54.
- Nagashima K, Cline GW, Mack GW, Shulman GI, Nadel ER. Intense exercise stimulates albumin synthesis in the upright posture. *J. Appl. Physiol*. 2000;88(1):41-6.

16. Moore DR, Robinson MJ, Fry JL, Tang JE, Glover EI, Wilkinson SB, et al. Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. *AJCN*. 2009;89(1):161-8.
17. Tang Y, Qi R, Wu H, Shi W, Xu Y, Li M. Reduction of hemoglobin, not iron, inhibited maturation of red blood cells in male rats exposed to high intensity endurance exercises. *J. Trace Elem. Med. Biol.* 2019;52:263-9.
18. Mashiko T, Umeda T, Nakaji S, Sugawara K. Effects of exercise on the physical condition of college rugby players during summer training camp. *BJSM*. 2004;38(2):186-90.
19. Carey D, Pliego G, Raymond R. How endurance athletes breathe during incremental exercise to fatigue: interaction of tidal volume and frequency. *J. Exerc. Physiol. Online*. 2008;11(4).
20. Okazaki K, Hayase H, Ichinose T, Mitono H, Doi T, Nose H. Protein and carbohydrate supplementation after exercise increases plasma volume and albumin content in older and young men. *J. Appl. Physiol.* 2009;107(3):770-9.
21. Çolak T, Bamaç B, Çolak S, Duman C, Bayazit B, Öztürk S, et al. The influence of a single bout of wrestling exercise on serum levels of ischemia-modified albumin. *J Exerc Sci Fit*. 2010;8(2):67-72.



Short-term effect of endurance exercise on plasma proteins levels in Athletic and Non-athletic men

Isaac Naderyan¹, Farhad Daryanoosh^{2*}, Mohsen Salest², Ali Parandavar³

1. Instructor department of Physical Education and Sport Sciences, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran
2. Associate professor, Department of Sports Sciences, Faculty of educational sciences and psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran
3. MSC, Department of Exercise Physiology, Education teacher of Kermanshah province, Kermanshah, Iran

Received: 2022/08/09

Accepted: 2022/11/05

Abstract

*Correspondence:

Email:

Daryanoosh@shirazu.ac.ir

Introduction and purpose: Performance of athletes during competitions it is important in short sessions of exercise which can also be influenced by many factors. Blood concentrations determined by blood components such as proteins level. The aim of this study, the effect of acute exhaustive aerobic exercise on plasma proteins levels in male athlete and non-athlete.

Materials and methods: In this study, 12 athletes and 12 non-athletes male voluntarily participated. These two groups performed an aerobic test to the exhaustion on a Monarc bicycle (model E839, made in Sweden). Before, immediately and 24 hours after the sports activity, blood samples were taken from the subjects. After collecting the data, the descriptive statistics method was used to categorize the information and to compare the variables within the group, the repeated measurement statistical method was used, and the independent t-test statistical method was used to compare between groups.

Results: Results showed that the levels of total protein, albumin and plasma globulin in athletes and non-athletes male in before, immediately and 24 hours after exercise were significantly different ($P < 0.05$), also there was significant difference in the levels of plasma creatinine in athletes ($P < 0.0001$), but there was no significant difference in non-athletes male ($P = 0.15$).

Discussion and conclusion: Considering that the recovery period is particularly important in sports activities, it seems that the recovery period of the present research variables is different. Also, being an athlete or non-athlete causes different results in some variables.

Key words: Endurance exercise, Plasma proteins, Creatinine