تاثیر فعالیت بدنی شدید هوازی بر پروتئین‌های مثبت و منفی فاز حاد در دوندگان مرد جوان

بختیار ترتیبیان،[۱]* هیرش نوری[۱]، اصغر عباسی[۲]

۱) گروه تربیت بدنی دانشگاه ارومیه

۲) دانشکده پزشکی، دانشگاه توبینگن، آلمان

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۷/۱ **تاریخ پذیرش مقاله: ۸۷/۱۰/۱۴**

چکیده

هدف تحقیق: ورزش شدید با تغییراتی در سطوح پروتئینهای فاز حاد همراه می‌باشد. هدف تحقیق حاضر، بررسی تاثیر فعالیتهای بدنی شدید هوازی بر روی سطوح پروتئینهای مثبت و منفی فاز حاد دوندگان مرد جوان بود. **روش تحقیق:** بدین منظور۱۶ نفر دونده مرد جوان به صورت داوطلب با میانگین سنی ۲± ۲۱/۸ سال، قد ۵/۲۶ ± ۱۷۵سانتی متر، وزن ۲/۲۱± ۶۴/۱۷ کیلوگرم، در این تحقیق شرکت نمودند. آزمودنی های تحقیق، آزمون ورزشی دویدن بالک را جهت بررسی پاسخ های هاپتوگلوبین سرم و آلبومین پلاسما اجرا کردند. نمونه‌های خونی قبل، بلافاصله و ۳ ساعت پس از اتمام آزمون ورزشی جمع آوری شد. به منظور تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از روش تحلیل واریانس یکطرفه با اندازه گیری های مکرر و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد (P<۰/۰۵). **نتایج:** سطوح هاپتوگلوبین سرم بلافاصله (P= ۰/۰۰۱) و پس از ۳ ساعت از دویدن شدید به طور معنی داری کاهش یافت (P= ۰/۰۰۱)، در حالی که سطوح آلبومین پلاسما بلافاصله پس از پایان دویدن شدید به طور معنی داری افزایش یافت، اما در پایان دوره باز یافت به سطوح اولیه برگشت نمود (P= ۰/۰۰۱). **بحث و نتیجه گیری:** در مجموع، نتایج تحقیق پژوهش حاضر نشان می‌دهد که دوی شدید هوازی باعث کاهش سطوح هاپتوگلوبین سرم و افزایش سطوح آلبومین پلاسما می‌شود و این امر ممکن است به ترتیب به دلیل شدت فعالیت و همولیز ناشی از ضربه پاشنه، افزایش بازگشت لنفاتیک آلبومین بینابینی و افزایش سنتز آلبومین باشد.

واژه‌های کلیدی: آلبومین، هاپتوگلوبین، دونده، آزمون بالک

The effect of aerobic intensive exercise on positive and negative acute phase proteins in young mal runner

Abstract

Introduction: Strenuous exercise modifies the concentrations of acute phase proteins. The purpose of this study was to investigate the effects of strenuous aerobic exercise on negative and positive acute phase proteins concentrations in young runners. **Methods:** For this purpose 16 young male runners (age: 21.8±2 years, height: 175±5.26 cm, weight: 64.17±2.12 kg) participated in the study voluntarily. All subjects performed Balk running test to evaluate serum haptoglobin and plasma albumin concentrations. Blood samples were collected before, immediately and 3 hours after intensive exercise. We used one-way repeated measures of ANOVA and Tukey test were used to analyze the data (P<0.05). **Results:** Result showed a significant decrease in serum haptoglobin concentrations immediately and 3h after the strenuous run (P=0.001), but plasma albumin increased significantly immediately after the test and returned to baseline at the end of recovery (P=0.001). **Conclusion:** The result demonstrated that strenuous running decreased serum haptoglobin and increased plasma albumin concentrations, which may be result of foot strick hemolysis and exercise intensity and increased lymphatic return of albumin and albumin synthesis, respectively.

Kay word: Albumin, haptoglobin, runner, balk test

* **آدرس نویسنده مسئول:** دکتر بختیار ترتیبیان، ارومیه، خیابان والفجر-۲، روبروی صدا و سیما، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه تربیت بـدنی، کد پستی: ۵۷۱۹۸-۸۴۳۷۵

E-mail: babak_hady@yahoo.com

مقدمه

پروتئین های فاز حاد، گروهی از پروتئین های سرمی مستقل هستند که در پاسخ به بسیاری از عوامل از قبیل عفونت، التهاب و ضربه از کبد آزاد می‌شوند و به دسته پروتئین های مثبت و منفی فاز حاد تقسیم می‌شوند. محققان، پروتئین های فاز حاد را به عنوان شاخص های مهم ارزیابی وضعیت تندرستی افراد معرفی کرده اند (۱). هاپتوگلوبین یکی از مهمترین پروتئین های سرمی مثبت فاز حاد است که به هموگلوبین آزاد سرم در خون متصل می‌شود و کمپلکس هاپتو گلوبین- هموگلوبین[1] را تشکیل می‌دهد (۲). برخی از محققان گزارش کرده اند که فعالیتهای بدنی موجب تغییرات مهمی در سطوح هاپتوگلوبین ورزشکاران می‌شود. اون و همکاران (۳)، گزارش دادند که اجرای آزمون نوارگردان بروس موجب کاهش سطوح هاپتوگلوبین سرم دوندگان شد. آلبومین[2] نیز یکی از پروتئین های منفی فاز حاد است که فراوانترین پروتئین سرم می‌باشد و انتقال دهنده مهم اسیدهای چرب، هورمون ها، آنزیم ها در خون می‌باشد (۴). آلبومین از مهمترین شاخص‌های تعیین کننده فشار اسمزی پلاسما محسوب می‌شود و تغییرات آن در طول فعالیت بدنی، تاثیرات فعالیت بدنی را بر متابولیسم خون نشان می‌دهد (۵). هوی جان و همکاران (۶)، در تحقیقی روی دوندگان استقامتی مشاهده کردند که پس از پایان مسابقه دو استقامتی، غلظت آلبومین سرم تغییری نداشت، اما در روز دوم پس از مسابقه، غلظت آن کاهش یافت و در روز نهم به سطوح طبیعی بازگشت نمود. همچنین گیلن و همکاران (۷) گزارش دادند که فعالیت‌های بدنی موجب تغییرات مهمی در سطوح آلبومین سرم می‌شود. اکثر تحقیقات گذشته در مورد تاثیرات فعالیت‌های بدنی بر سطوح هاپتوگلوبین و آلبومین سرم، در شرایط آزمایشگاهی و با استفاده از دوچرخه کارسنج و نوارگردان و روی آزمودنیهای مختلف با سطوح آمادگی بدنی متفاوت انجام گرفته است و همچنین نتایج متفاوتی ارائه گردیده است (۳،۷). در ضمن تحقیقاتی که در مورد دوندگان انجام گرفته است اندک می‌باشند و اکثراً تغییرات سطوح پروتئین های مثبت و منفی فاز حاد را در دوهای استقامتی با مسافت‌های طولانی از جمله ماراتن مورد بررسی قرار داده اند در حالی که تاثیر دوهای شدید هوازی، بر سطوح این پروتئین‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین آزمون میدانی دویدن بالک که از جمله آزمون های توان هوازی بیشینه می‌باشد با توجه به شدت بالا و مکانیسم برخورد پاشنه با زمین، احتمالاً تاثیرات متفاوتی بر سطوح هاپتوگلوبین و آلبومین سرم دوندگان داشته باشد و می‌تواند اطلاعات مفیدی در مورد تاثیرات این نوع فعالیت‌های بدنی بر دستگاه ایمنی بدن، همولیز و ظرفیت آنتی اکسیدانتی دوندگان ارائه دهد. لذا هدف تحقیق حاضر، بررسی تاثیر فعالیت‌های بدنی شدید هوازی بر روی سطوح پروتئین های مثبت و منفی فاز حاد دوندگان مرد جوان می‌باشد.

روش شناسی تحقیق

آزمودنی‌ها

تعداد ۱۶ نفردونده مرد جوان از بین دوندگان مرد شهرستان ارومیه به صورت داوطلب در تحقیق حاضر شرکت نمودند. آزمودنیهای جوان، از تجربه و سابقه کافی جهت شرکت در مسابقات برخوردار بودند و بر اساس تکمیل فرم رضایت نامه و آگاهی از هدف های پژوهش در تحقیق حاضر شرکت نمودند. برای آگاهی از وضعیت تندرستی، مصرف داروها، مکمل های ورزشی و فعالیت بدنی ورزشکاران پرسشنامه ویژه ای با استفاده از تجارب محققین گذشته (۸)، تنظیم گردید و روایی این پرسشنامه‌ها با روشهای آزمون- آزمون مجدد و تایید مراجع علمی ذیصلاح و مقایسه آماری با پرسشنامه‌های موجود بدست آمد. طی مراحل اجرای آزمون ورزشی و دوره بازیافت، تغذیه آزمودنی ها کنترل گردید به طوری که دوندگان در این مدت هیچ نوع ماده غذایی و مایعات مصرف نکردند. همچنین متغیرهای زمینه ای برای آزمودنیهای تحقیق در طی روند تحقیق اندازه گیری گردیدند که همراه با ویژگیهای فردی آزمودنی ها در جدول ۱ آورده شده اند.

آزمون ورزشی

جهت بررسی پاسخ های پروتئین های فاز حاد دوندگان

1- Hemoglobin- Haptoglobin Complex
2- Albumin

جوان، آزمون ورزشی میدانی بالک مورد استفاده قرار گرفت. این آزمون یک آزمون ورزشی استقامتی با شدت بالا می‌باشد، بدین معنی که از شدت کافی جهت تحریک بسیاری از پاسخهای هورمونی و متابولیکی برخوردار می‌باشد. تمام آزمودنی ها، آزمون ورزشی بالک را طبق دستورالعمل زیر انجام دادند: ابتدا آزمودنی ها به مدت ۱۰ دقیقه به اجرای حرکات کششی و گرم کردن عمومی پرداختند، سپس دور پیست دو و میدانی به مدت ۱۵ دقیقه دویدند. آزمونگر نیز کل مسافتی را که آزمودنی در مدت ۱۵ دقیقه طی می‌نمود، همراه با اندازه گیری ضربان قلب فعالیت ثبت می‌کرد. از معادله برآوردی آزمون بالک جهت محاسبه حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنیها استفاده گردید (۹).

اندازه گیری نمونه‌های خونی

اندازه گیری نمونه‌های خونی شامل هاپتوگلوبین و آلبومین سرم در ۳ مرحله از روند تحقیق و بر اساس روش زیر انجام گرفت. در وضعیت پایه، بلافاصله پس از فعالیت بدنی و ۳ ساعت بعد از فعالیت بدنی، خون گیری (هر نوبت ۳ سی‌سی) بعمل آمد. سپس طی مراحل خاص، غلظتهای هاپتوگلوبین سرم توسط روش نفلومتری و غلظتهای آلبومین سرم توسط دستگاه اتو آنالیزو ۱۰۰۰ =R گزارش گردیدند. در این تحقیق تغییرات هماتوکریت و حجم پلاسما اندازه گیری شد. جهت اندازه گیری تغییرات حجم پلاسما از فرمول دیل و کاستیل (۱۰) استفاده شد.

تحلیل آماری

به منظور تجزیه وتحلیل داده‌های تحقیق، از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه با اندازه گیریهای مکرر و آزمون تعقیبی توکی استفاده گردید. سطح معنی داری (P<۰/۰۵) برای نشان دادن اختلافات آماری تعیین گردید. تمام عملیات آماری با استفاده از از برنامه نرم افزاری SPSS انجام شد.

یافته‌های تحقیق

در جدول ۱ ویژگی‌های بدنی دوندگان مرد نشان داده شده است. با توجه به جدول ۲ بلافاصله پس از پایان فعالیت بدنی شدید هوازی، سطوح هاپتوگلوبین سرم کاهش معنی‌دار و آلبومین سرم افزایش معنی داری داشتند (P =۰/۰۰۱)، اما در پایان دوره بازیافت، سطوح آلبومین سرم، به مقادیر پایه برگشت نمود (P =۰/۰۰۱) در حالی که سطوح هاپتوگلوبین در مقایسه با مقادیر پایه، همچنان کاهش معنی داری داشت (P =۰/۰۰۱). همچنین، درصد هماتوکریت پلاسما بلافاصله و در پایان دوره بازیافت تغییر معنی داری نداشت (P>۰/۰۵) و حجم پلاسما نیز به میزان ۱/۲ درصد کاهش یافت.

جدول ۱. مشخصات عمومی دوندگان مرد جوان (میانگین ± انحراف استاندارد)

شاخص / آزمودنی‌ها	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلو گرم)	ضربان قلب استراحت (تعداد/دقیقه)	درصد چربی (٪)	حد اکثر اکسیژن مصرفی (دقیقه/کیلوگرم/ میلی لیتر)	BMI (کیلوگرم/ متر مربع)
دوندگان (۱۶ نفر)	۱/۳۸±۰/۹۵	۱۷۵±۵/۲۶	۶۴/۱۷±۲/۲۱	۵۲/۱ ±۲/۲۹	۸/۳۷±۱/۲۸	۵۰/۸۱ ±۲/۳۵	۲۱/۰ ± ۰/۷۷

جدول ۲. مقایسه میانگین تغییرات هاپتوگلوبین و آلبومین دوندگان مرد جوان (میانگین ± انحراف استاندارد)

شاخص ها / متغییرها	قبل از فعالیت شدید هوازی	بلا فاصله بعد از فعالیت شدید هوازی	۳ ساعت بعد از فعالیت شدید هوازی	f	سطح معنی داری
هاپتوگلوبین (mg/dl)	۸۶/۴۴± ۳/۲۶	۸۲/۴۴± ۳/۱۴	۸۲/۰۶ ±۲/۷۷	۲۳۸/۵۲	*۰/۰۰۱
آلبومین (g/dl)	۴/۴۶۲±۰/۲۸۹	۴/۷۵۰±۰/۲۵۵	۴/۴۹۳±۰/۲۱۱	۳۰/۰۷	*۰/۰۰۱
هماتوکریت (٪)	۴۵/۶۵±۲/۱۵	۴۵/۵۷±۲/۲۸	۴۵/۶۲±۲/۷۵	۴۵/۱۵	۰/۰۹۵

* (P<۰/۰۵)

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که غلظت هاپتوگلوبین سرم دوندگان بلافاصله پس از دوی شدید هوازی، کاهش معنی داری یافت و این کاهش تا ۳ ساعت پس از پایان فعالیت بدنی ادامه یافت. برخی از محققین به کاهش غلظت هاپتوگلوبین سرم ورزشکاران پس از دوی شدید اشاره کرده اند (۱۱،۳،۱۲). تلفورد و همکاران (۱۲) در بررسی تاثیر دو نوع فعالیت بدنی بر روی نوار گردان و دوچرخه کارسنج، کاهش معنی دار سطوح هاپتوگلوبین سرم ورزشکاران را بلافاصله پس از اتمام فعالیت گزارش کردند. این کاهش در ۱ ساعت پس از اتمام دویدن به اوج خود رسید که با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی داشت. دوکا و همکاران (۱۱) نیز در تحقیقی روی ۸ دونده استقامتی، کاهش سطح هاپتوگلوبین دوندگان را بلافاصله پس از پایان دویدن مسافت ۲۱ کیلومتری گزارش کردند. همچنین اون و همکاران (۳) کاهش سطوح هاپتوگلوبین سرم دوندگان را پس از اجرای آزمون نوارگردان بروس گزارش کردند. اما اسپیتلر و همکاران (۱۳) افزایش هاپتوگلوبین سرم دوندگان مرد و زن را بلافاصله پس از آزمون ورزشی دوچرخه کارسنج نشان دادند که با یافته‌های تحقیق حاضر مغایرت داشت. به نظر می‌رسد دلیل اصلی اختلاف یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج یافته‌های اسپیتلر و همکاران (۱۳) به کارگیری آزمون ورزشی دویدن در تحقیق حاضر باشد، در حالیکه اسپیتلر و همکاران (۱۳) از آزمون دوچرخه کارسنج استفاده کردند. کاهش سطوح هاپتوگلوبین سرم می‌تواند به دلیل همولیز ناشی از ضربه پاشنه پا باشد. ضربه پاشنه به زمین در حین دویدن علت اصلی همولیز در طی دویدن می‌باشد (۱۳،۱۲،۳). به خوبی ثابت شده است که آسیب‌های مکانیکی به سلولهای قرمز، در طی ضربه پاشنه، علت اصلی همولیز در طی و پس از دویدنهای شدید می‌باشد (۱۲). هنگامی که وضعیت همولیز اتفاق می‌افتد، سطوح هاپتوگلوبین آزاد افزایش می‌یابد. هموگلوبین با هاپتوگلوبین سرم تشکیل یک کمپلکس مولکولی را می‌دهند که از گردش خون خارج می‌شوند. بنابراین سطوح هاپتوگلوبین آزاد خون نیز کاهش می‌یابد (۱۴). همچنین انجام تمرینات ورزشی شدید منظم و مکرر توسط ورزشکاران در طی دوره تحقیق، می‌تواند دلیل دیگری بر کاهش سطوح هاپتوگلوبین سرم ورزشکاران باشد. دلیل دیگر توجیهی برای کاهش هاپتوگلوبین سرم در دوندگان، ممکن است اختلالات مرتبط با همولیز درون عروقی باشد (۳). با این وجود از آنجایی که در تحقیق اسپیتلر و همکاران (۱۳) از آزمون دوچرخه شدید استفاده شده بود بنابراین همولیز درون عروقی و کاهش سطوح هاپتوگلوبین سرم که ناشی از ضربه پاشنه می‌باشد را به دنبال نداشت. لذا هنگامی که همولیز وجود نداشته باشد حتی افزایش در سطوح هاپتوگلوبین سرم نیز دیده می‌شود. زیرا ورزش های شدید با واکنشهای فاز حادی (استرس و دیگر وضعیت های التهابی که با آسیب و ترمیم بافتی مشخص می‌شود) همراه می‌باشد که این واکنش ها باعث افزایش سطوح هاپتوگلوبین سرم می‌شوند. چنین واکنش فاز حادی پس از ورزش توسط لیسن و همکاران (۱۴) گزارش شده است.

در تحقیق حاضر نشان داده شد که سطوح آلبومین سرم بلافاصله پس از فعالیت های بدنی شدید هوازی افزایش یافت، اما ۳ ساعت پس از پایان فعالیت شدید هوازی سطوح آلبومین سرم به سطوح اولیه برگشت نمود. افزایش سطوح آلبومین سرم پس از ورزش شدید، توسط تعدادی از محققان گزارش شده است (۱۵،۱۶،۱۷). چنانکه دوکا و همکاران (۱۱) افزایش آلبومین پلاسمای دوندگان را پس از ورزش شدید دویدن گزارش کردند اما مقادیر آلبومین پلاسمای این ورزشکاران پس از ۴۸ ساعت به مقادیر زیر حالت پایه کاهش یافت. همچنین ناگاشیما و همکاران (۱۸) در تحقیقی روی افراد سالم غیر ورزشکار، گزارش دادند که سطوح آلبومین سرم به دنبال ۷۲ دقیقه ورزش شدید افزایش یافت اما پس از ۲۲ ساعت به سطح پایه برگشت نمود. روگر و همکاران (۱۹)، گیلن و همکاران (۷)، هاسکل و همکاران (۲۰)، چنین افزایشی را پس از ورزش های شدید گزارش کردند که با یافته‌های تحقیق حاضر همسو می‌باشند. با این وجود عدم تغییر سطوح آلبومین سرم نیز به دنبال انجام فعالیت‌های بدنی در بسیاری از مطالعات گزارش شده است. چنانکه لونت کاواس و همکاران (۵)، عدم تغییر سطوح آلبومین سرم را بدنبال ورزش راگبی در آب گزارش کردند، که با یافته‌های تحقیق حاضر همسو نمی‌باشد. چندین عامل می‌تواند در افزایش سطوح آلبومین پلاسما نقش داشته باشد که شامل توزیع مجدد آلبومین از

فضای بین سلولی به فضای درون عروقی، کاهش میزان تراوش آلبومین و افزایش سنتز آلبومین می‌باشد. تحقیقات نشان می‌دهند که افزایش آلبومین پلاسما پس از ورزش شدید، در عرض ۱ ساعت بازگشت به حالت اولیه اتفاق می‌افتد. بنابراین توزیع مجدد آلبومین از فضای بین سلولی به فضای درون عروقی، احتمالاً مهمترین ساز و کار افزایش سطوح آلبومین پلاسما می‌باشد (۱۸). این توزیع مجدد آلبومین می‌تواند به علت افزایش بازگشت لنفاتیک آلبومین بینابینی در طی و پس از ورزش باشد (۲۱). جریان لنف در طی ورزش افزایش می‌یابد و بلافاصله پس از ورزش در حد بالا باقی می‌ماند و باعث تراوش خالص آلبومین لنفاتیک به داخل جریان خون می‌شود. بنابراین تراوش آلبومین از لنف، احتمالاً منبع آنی آلبومین است که باعث افزایش آلبومین پس از ورزش شدید می‌شود. این امر احتمالاً می‌تواند یکی از دلایل اصلی افزایش میزان آلبومین پلاسما در آزمودنیهای تحقیق حاضر بلافاصله پس از ورزش باشد. اشاره شده است که اگر میزان جریان لنف در دوره بازگشت به حالت اولیه در سطح بالا باقی بماند، محتوی آلبومین پلاسما نیز به همین ترتیب افزایش خواهد یافت. لذا یکی از دلایل کاهش سطوح آلبومین پلاسما ۳ ساعت پس از پایان فعالیت بدنی در تحقیق حاضر، احتمالاً توقف یا کاهش جریان لنفاتیک و از این رو کاهش توزیع مجدد آلبومین از فضای بین سلولی به فضای درون عروقی در دوره برگشت به حالت اولیه باشد. یکی دیگر از دلایل افزایش آلبومین پلاسما پس از ورزش شدید، می‌تواند افزایش سنتز آلبومین باشد (۱۸،۲۲). ناگاشیما و همکاران (۱۸)، روگر و همکاران (۱۹)، تاکید کردند که میزان سنتز آلبومین در طی دوره بازگشت به حالت اولیه در ورزش شدید افزایش می‌یابد. یانگ و همکاران (۲۱)، گزارش کردند که میزان سنتز آلبومین بین ۳ تا ۶ ساعت پس از ورزش شدید افزایش می‌یابد. گزارش شده است که افزایش سطوح هورمونهای استرسی مانند کاتکولامین ها، کورتیزول و گلوکاگون، ناشی از فعالیتهای بدنی، احتمالاً بر افزایش سنتز آلبومین سرم تاثیر بگذارند. چنانکه مشاهده شده است تجویز هورمونهای استرسی از جمله کورتیزول، اپی نفرین و گلوکاگون باعث افزایش آلبومین سرم انسان ها می‌شود (۲۲). در تحقیق حاضر، رژیم غذایی آزمودنی ها به دقت کنترل گردید اما وضعیت تغذیه ای نمی‌تواند عامل تعیین کننده ای در افزایش آلبومین پلاسمای آزمودنی های تحقیق حاضر باشد. افزایش سنتز آلبومین، می‌تواند تا حدودی در افزایش محتوای آلبومین پلاسما پس از ورزش شدید مشارکت داشته باشد، اما هیچ اطلاعات دقیقی در دسترس نیست که میزان مشارکت دقیق سنتز آلبومین را در افزایش محتوای آلبومین پلاسما نشان دهد. با این وجود، گزارش شده است که سنتز آلبومین، غالباً در ۱ ساعت پس از ورزش های شدید اتفاق می‌افتد (۱۸). این یافته‌ها ممکن است نشان دهد که ورزش شدید، یک حرکت بالقوه برای افزایش آنی در سنتز آلبومین می‌باشد و افزایش بیشتر در سطوح آلبومین پلاسما، نمی‌تواند به افزایش سنتز آلبومین در طی دوره ریکاوری ۳ ساعته و بیشتر نسبت داده شود. با این وجود، عدم سنتز آلبومین در ساعت دوم به بعد بازگشت به حالت اولیه، می‌تواند یک دلیل توجیهی برای کاهش سطوح آلبومین پلاسمای آزمودنی های تحقیق حاضر باشد. بنابراین، افزایش سنتز آلبومین، احتمالاً تنها ساز و کار افزایش محتوای آلبومین پلاسما بلافاصله پس از ورزش شدید در تحقیق حاضر نمی‌باشد و عوامل دیگر نیز می‌توانند موثر باشند. هاسکل و همکاران (۲۰)، کاهش میزان انتقال بین عروقی[1] آلبومین را در ۲۴ ساعت پس از ورزش شدید گزارش کردند، که این کاهش با محتوای بیشتر آلبومین پلاسما همراه بود. کاهش میزان انتقال بین عروقی آلبومین، می‌تواند آلبومین پلاسما را حفظ کرده و در نگهداری توزیع مجدد آلبومین داخل بخش های عروقی مشارکت داشته باشد (۱۸). یک عامل دیگر که می‌تواند در افزایش و یا حفظ محتوای آلبومین پلاسما نقش داشته باشد، کاهش در تجزیه آلبومین می‌باشد. با این وجود، میزان تجزیه آلبومین پس از ورزش، تا کنون مورد ارزیابی قرار نگرفته است. اگر تخریب آلبومین متوقف شود بلافاصله پس از ورزش، بدون هیچ تخریب آلبومین در مدت ۶ ساعت ریکاوری، تنها ۹٪ گرم آلبومین بایستی از کاتابولیسم آلبومین ذخیره می‌شود، که این امر نشان دهنده این است که کاهش در تجزیه آلبومین، احتمالاً ساز و کار اصلی افزایش حاد محتوای آلبومین پلاسما در تحقیق حاضر نمی‌باشد. همچنین کاهش سطوح آلبومین پس از ۳

1- Transcapilary scap rat

ساعت فعالیت ورزشی شدید در تحقیق حاضر، می‌تواند به دلیل کاهش سنتز آلبومین و کاهش جریان لنف باشد (۱۱،۱۸). همچنین در این پژوهش نشان داده شد که هماتوکریت سرم تغیر معنی داری نداشت و حجم پلاسما به میزان ۱/۲ درصد تغیر یافت. اسپیتلر و همکاران (۱۳) نیز، گزارش دادند که پس از اجرای آزمون بروس حجم پلاسما به میزان ۴ درصد کاهش یافت.

در مجموع یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که فعالیت بدنی شدید هوازی، موجب کاهش در سطوح هاپتوگلوبین سرم دوندگان مرد جوان بلافاصله و ۳ ساعت پس از ورزش و افزایش سطوح آلبومین پلاسما بلافاصله پس از فعالیت ورزشی شدید می‌شود، و لیکن ۳ ساعت پس از پایان فعالیت ورزشی شدید، سطوح آلبومین پلاسما به سطوح قبل از تمرین رسید. احتمالاً همولیز عروقی ناشی از برخورد پاشنه با زمین و تغییرات احتمالی کاتابولیکی، علت اصلی کاهش سطوح هاپتوگلوبین و افزایش بازگشت لنفاتیک آلبومین و افزایش سنتز آلبومین دلایل اصلی افزایش آلبومین پلاسما دوندگان جوان، بلافاصله پس از فعالیت ورزشی شدید می‌باشند. با این وجود، جهت بهتر مشخص شدن پاسخ های این پروتئین ها و دیگر پروتئین های فاز حاد به فعالیتهای ورزشی شدید، انجام تحقیقات بیشتری مورد نیاز می‌باشد.

منابع

۱. موسوی شبستری طاهره، عبداللهی مجتبی (مترجمان)، ایمونولوژی و ورزش، - موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه امام حسین.

2. Cordova Maritinez A, Escanero JF. (1992). Iron, transferring, and haptoglobin levels after a single bout of exercise in men. Department of physiology and biochemistry, university of Valladolid-CUS, Soria, Spain, physiol behave. 1992 Apr;51(4):719-22.

3. Owens J, Spitler DL, and Frey MAB. (1987). Hemolysis in runners as evidenced by low serum haptoglobin: Implications for preflight monitoring of astronauts. The bionetics corporation 8iomedical research laboratory kenedy space center, florida 32899.

4. Matthew B jamieson. (2005). The effect of intermittent hypoxic exposure on hemorheology of elit middle distance runners.for the degree of master of phylsophy,Griffith university gold coast Australia.NO: 32-35.

5. Cavas Levent , Bulent Cavas and Kadir yurdkoc. (2004). Effects of underwater rugby on the plasma concentrations of urea, uric acid, creatinine, albumin, globulin and bilirubin. Exercise and society journal of sport science. (36), P.246.

6. Huey- June wu, kung-tunq chen, bing-wu shee, hung-cheng cheng, yi-Jen huang, rong – sen yong. (2004). Effect of 24 h ultra- marathon on biochemical and hematological parameters. World J Gastroentrol. 10(18):2711-2714.

7. Gillen CM, Lee R, Mack GW, Tomaselli CM, Nishiyasu T, and Nadel ER. (1991). Plasma volume expansion in humans after a single intense exercise protocol. J Appl Physiol. 71: 1914-1920.

8. Wasserman K, Hansen J, Sue DY, Casaburi R and Whipp BJ. (1999) Principles of exercise testing and interpretation. 3th edition. Lippincott, Williams and Wilkins, Philadelphia. PP 65-71.

۹. ترتیبیان بختیار ، مهدی خورشیدی ، برآورد شاخصهای فیزیولوژیک در ورزش (آزمایشگاهی و میدانی)، تهران انتشارات تیمور زاده، نشر طبیب۱۳۸۴.

10. Dill DB and Costill DL. (1974). Calculation of percentage changes in volumes of blood, plasma and red cells in dehydration. Journal of Apply Physiology. 37(2):247-248.
11. Duca Lorena, Alessandro DA ponte, Mariarita Cozzi, Annalisa Carbone, Mauro Pomati, Isabella Nava, Maria Domenica Cappellini, Gemino fiorell. (2006). Changes in erythoropoiesis, iron metabolism and oxidative stress after half- marathon. (Intern Emerg Med. 1 (1): 30- 34.
12. Teleford RD, Sly G J, Hahn AG, RB Cunningham, Bryant C, and Smith J A. (2003). Footstrike is the major cause of hemolysis during running. J Appl physiol. 94:38-42.
13. Spitler DL, Alexander WC, Hoffler GW, Doerr Df, Buchanan P. (1984). Haptoglobin and serum enzymatic response to maximal exercise in relation to physical fitness. Kennedy space Center, FL 32899.
14. Liesen H, Dufaux B, and Hollman W. (1977). Modifications of serum glycoproteins the days following a prolonged physical exercise and the influence of physical training. Eur J Appl Physiol. 37:243-254.
15. Noakes TD, Carter JW. (1976). Biochemical parameters in athletes before and after having run 160 km. 50:1562-6.
16. Poortmans JR, Haralambie G. (1979). Biochemical changes in a 100 km run; proteins in serum and urine. Eur J Apply Physiol. 40: 245-54.
17. Krebs PS. Scully BC, Zinkgraf SA. (1983). The acute and prolonged effects of marathon running on 20 blood parameters. Physician and Sportsmedicine. 11: 66-73.
18. Nagashima K, Gary W Cline, Gary W Mack, Gerald I. Shulman and Ethan R Nadel. (2000). Intense exercise stimulates albumin synthesis in the upright posture. Vol. 88, Issue 1, 41-46.
19. Roger C Yang, Gary W Mack, Robert R Wolfe and Ethan R Nadel. (1998). Albumin synthesis after intense intermittent exercise in human subjects. J Appl Physiol. 84: 584-592.
20. Haskell A, Nadel ER, Stachenfeld NS, Nagashima K, and Mack GW. (1997). Transcapillary escape rate of albumin in humans during exercise-induced hypervolemia. J Appl Physiol. 83: 407-413.
21. Yang RC, Mack GW, Wolfe RR and Nadel ER. (1998). Albumin synthesis after intense intermittent exercise in human subjects. J Apply Physiol. 84: 584-592.
22. McNurlan MA, Sandgren A, Hunter K, Essen P, Garlick PJ and Wernerman J. (1996). Protein synthesis rate of skeletal muscle, lymphocytes, and albumin with stress hormone infusion in healthy man. Metabolism. 45: 1388-1394.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی