Archive of SID

ارتباط تغییرات هورمون کورتیزول و پروتئینهای انتقال دهنده پلاسما متعاقب فعالیت بدنی شدید هوازی در دوندگان جوان

بختیار ترتیبیان[۱]*، هیرش نوری**، حسن محمدزاده*

* استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه ارومیه

** کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش رفتار حرکتی

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۱۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۶/۱۲

چکیده

هدف تحقیق بررسی ارتباط تغییرات هورمون کورتیزول و پروتئینهای انتقال دهنده پلاسما متعاقب فعالیت بدنی شدید هوازی در دوندگان جوان بود. ۱۶ نفر دونده مرد جوان به صورت داوطلب با میانگین سنی۲± ۲۱/۸ سال، قد ۵/۲۶ ± ۱۷۵سانتی متر، وزن ۲/۲۱± ۶۴/۱۷ کیلو گرم، در این تحقیق شرکت نمودند. نمونه های خونی قبل، بلافاصله و ۳ ساعت پس از پایان فعالیت بدنی شدید هوازی (آزمون بالک) جمع آوری شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از روش تحلیل واریانس یکطرفه با اندازه گیریهای مکرر و آزمون تعقیبی توکی و برای بررسی ارتباط بین متغیرها، از ضریب همبستگی پیرسون در سطح معنی داری $P<0/05$ استفاده شد. نتایج تحقیق نشان داد که بلافاصله پس از پایان فعالیت بدنی شدید هوازی، سطوح کورتیزول، آلبومین، گلوبولین و هموگلوبین سرم به طور معنی داری افزایش یافتند ($P<0/05$) اما هماتوکریت سرم تغییر معنی داری نداشت. در پایان دوره بازیافت (۳ ساعت پس از فعالیت بدنی) سطوح کورتیزول سرم به طور معنی داری به پایینتر از مقادیر اولیه کاهش یافت ($P<0/05$)، همچنین سطوح آلبومین و هموگلوبولین سرم به طور معنی داری به مقادیر اولیه برگشت نمودند ($P<0/05$) در حالی که گلوبولین سرم در همان سطح افزایش یافته باقی ماند ($P>0/05$). بین تغییرات کورتیزول سرم و پروتئینهای انتقال دهنده پلاسما، بلافاصله و ۳ ساعت پس از پایان فعالیت بدنی شدید هوازی ارتباط معناداری مشاهده نشد ($P>0/05$). در مجموع، افزایش غلظت کورتیزول سرم و پروتئینهای انتقال دهنده پلاسما در دوندگان جوان، احتمالاً به دلیل ویژگی نوع فعالیت بدنی، شدت فعالیت و انتقال مواد پلاسمایی باشد.

واژه های کلیدی: کورتیزول سرم، پروتئینهای انتقال دهنده پلاسما، آزمون بالک، دوندگان جوان

مقدمه

فعالیت بدنی شدید موجب تغییرات مهمی در سیستم گردش خون، پروتئینها و هورمونهای پلاسما می شود (۳). کورتیزول[۲] مهمترین هورمون گلوکوکورتیکوئیدی است که به وسیله قشر فوق کلیوی ترشح و توسط هورمون

۱. babak_hady@yahoo.com
۲. Cortisol

www.SID.ir

Archive of SID

آدرنوکورتیکوتروپین از قشر میانی هیپوفیز تنظیم می شود (۲۱) و باعث شتاب گلوکونئوژنز[۱]، لیپوژنز[۲]، کتوژنز[۳]، پروتئولیز[۴] و همچنین موجب تضعیف سیستم ایمنی می شود (۸،۱۰). کورتیزول در خون به وسیله اتصال به گلوبولین (CBG)[۵] به مقدار زیاد و به مقدار کمتر توسط آلبومین حمل می شود (۲۱). عواملی مانند فشارهای روانی، شدت و مدت ورزش غلظت کورتیزول سرم را در ورزشکاران تحت تاثیر قرار می دهند (۹،۲۱). رادولف[۶]و همکاران (۲۰۰۰)، در تحقیقی روی ۱۳ دونده که به مدت ۳۰ دقیقه روی نوار گردان با شدت۶۰٪ حد اکثر اکسیژن مصرفی دویدند گزارش دادند که بعد از فعالیت بدنی غلظت کورتیزول آنها افزایش می یابد (۳۰). گزارش شده است که هورمون کورتیزول تولید پروتئینهای کبدی و پلاسمایی را با مکانیسم نامعلومی افزایش می دهد (۲). اسمیرنوف و همکاران[۷] (۲۰۰۲)، پیشنهاد کردند که تغییرات پروتئینهای سرم و هورمون کورتیزول متعاقب فعالیتهای بدنی شدید در ورزشکاران با هم مرتبط هستند (۳۱).

آلبومین و گلوبولین از جمله پروتئینهای مهم حمل کننده سرم می باشند که توسط کبد سنتز می شوند و با انتقال آنزیم ها، یون ها، لیپیدها و هورمونها از جمله کورتیزول، نقش مهمی را در بدن ایفا می کنند (۳۲). آلبومین از جمله پروتئینهای فاز حاد می باشد که فراوانترین پروتئین سرم را تشکیل می دهد و مهم ترین عامل فشار اسمزی است که بدون این فشار مایعات رگها را به داخل بافتها ترک می کنند (۲۶). گلوبولین حمل کننده اصلی کورتیزول سرم می باشد که به چندین زیر شاخه تقسیم می شود و نقش مهمی را در سیستم ایمنی بدن بر عهده دارد (۲۸). سطوح آلبومین و گلوبولین در طول فعالیت بدنی نشانگر وضعیت تغذیه ای و سلامت عمومی ورزشکاران است (۶). تحقیقات نشان داده است که پروتئینهای سرمی از جمله آلبومین، گلوبولین تحت تاثیر شدت و مدت فعالیت بدنی قرار می گیرند (۳،۶،۲۶). های جان[۸]و همکاران (۲۰۰۳)، در تحقیقی روی دوندگان ماراتن مشاهده کردند که پس از مسابقه ماراتن غلظتهای آلبومین، هموگلوبین و گلوبولین تغییری نداشت اما در روز دوم پس از مسابقه غلظت آنها کاهش یافت و در روز نهم به سطح طبیعی برگشت نمود (۱۸). راکر[۹]و همکاران (۱۹۷۶)، در تحقیقی روی دونده های استقامتی نشان دادند که فعالیت بدنی استقامتی، موجب تحریک سنتز آلبومین و گلوبولین می شود و یکی از دلایل این افزایش را تغییرات هورمون کورتیزول بیان کردند (۲۸). میسچلر و همکاران[۱۰](۲۰۰۲)، در دوندگان ماراتن گزارش دادند که کورتیزول احتمالاً تحریک کننده آلبومین و گلوبولین سرم در طی فعالیت بدنی باشد (۲۳) همچنین ناگاشیما و همکاران (۲۰۰)، چنین مکانیسمی را گزارش دادند (۲۶). هموگلوبین[۱۱]یکی دیگر از مهمترین پروتئینهای انتقال دهنده پلاسما است که وظیفه آن انتقال اکسیژن به بافتها و دفع دی اکسید کربن می باشد و با توان هوازی ارتباط دارد

۱. Gluconeogenesis
۲. Lipogenese
۳. Ketogenose
۴. Proteolise
۵. Cortisol- binding globulin
۶. Rudolph
۷. Smirnov et al
۸. Huey- June wu
۹. Rocker
۱۰. Mischler et al
۱۱. Hemoglobin

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۸). گزارش شده است که افزایش کورتیزول سرم موجب تحریک گلوبولهای قرمز و هموگلوبین سرم می شود و عدم ترشح کورتیزول باعث به وجود آمدن کم خونی می شود (۲،٤،۲۰). آدام و همکاران (۲۰۰۳)، در تحقیقی روی ۲٦ فوتبالیست که به مدت ۲±۱۷ دقیقه با بار کار افزایشی بر روی نوار گردان فعالیت کردند گزارش نمودند که بعد از فعالیت بدنی غلظت هموگلوبین آنها افزایش یافت و یکی از مکانیسمهای آن را تغییرات احتمالی هورمونهای استرسی از جمله کورتیزول بیان کرد (۳).

تحقیقات نشان داده اند که تغییرات سطوح پلاسمایی هورمونها و ضربات مکرر پا در برخورد با زمین[1] در حین دویدن احتمالاً موجب تاثیراتی بر پروتئینهای انتقال دهنده پلاسما و متعاقب آن همولیز در دوندگان می شود (۲۸) همچنین با توجه به اهمیت پروتئینهای مهم انتقال دهنده پلاسما در کارایی دستگاه ایمنی بدن دوندگان و همچنین نقش چند گانه کورتیزول، به روشنی تعامل این هورمون با پروتئینهای انتقال دهنده پلاسما روشن نیست و تحقیقات اندکی در این زمینه انجام گرفته است. لذا هدف تحقیق حاضر بررسی ارتباط تغیرات هورمون کورتیزول و پروتئینهای انتقال دهنده پلاسما متعاقب فعالیت بدنی شدید هوازی در دوندگان جوان می باشد.

روش شناسی تحقیق

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی می باشد که با در نظر گرفتن محدودیتهای تحقیق، شامل پیش آزمون، پس آزمون و دوره بازیافت[2] بوده است. جامعه آماری تحقیق حاضر دوندگان شهرستان ارومیه بودند. از بین دوندگان داوطلب، ۱۸ دونده مرد جوان به صورت تصادفی انتخاب شدند و در نهایت با توجه به اطلاعات جمع آوری شده، تعداد ۱٦ نفردونده سالم با سابقه حداقل ٥ سال شرکت در رشته دو ومیدانی انتخاب شدند (جدول ۱). برای آگاهی از وضعیت تندرستی دوندگان، پرسشنامه ویژه ای با استفاده از تجارب محققین گذشته تنظیم گردید (۳۵) و روایی این پرسشنامه با روشهای آماری (آزمون-آزمون مجدد) و تایید مراجع علمی ذیصلاح بدست آمد (R =۰/۸٦). برای اندازه گیری متغیرهای زمینه ای قد و وزن، از دستگاه دیجیتالی (Seca، ساخت آلمان) و همچنین برای تعیین درصد چربی از چربی سنج دیجیتالی(Omoron) استفاده شد. فشار خون آزمودنیها به وسیله فشار سنج دیجیتالی (Omoron ساخت فنلاند) و ضربان قلب آنها به وسیله ضربان سنج دیجیتالی (polar) اندازه گیری شد.

در تحقیق حاضر از آزمون میدانی بالک که از آزمونهای توان هوازی بیشینه می باشد و دارای روایی R = ۰/۹۵ جهت برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی ورزشکاران است استفاده شد (۱). جهت اجرای آزمون میدانی بالک، آزمودنیها ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه به اجرای حرکات کششی و گرم کردن بدن پرداختند سپس آمودنیها به۳ گروه تقسیم شدند (به دلیل زیاد بودن آزمودنیها) و به نوبت در پیست دو و میدانی قرار گرفتند. به منظور اجرای آزمون میدانی بالک، آزمودنیها در یک مسیر ٤۰۰ متری (پیست دوومیدانی) به مدت ۱۵ دقیقه دویدند سپس کل مسافت دویده شده توسط دوندگان، ثبت گردید. همچنین حداکثر اکسیژن مصرفی دوندگان نیز با استفاده از جدول محاسباتی و معادله

۱. Foot strick
۲. Recovery

www.SID.ir

Archive of SID

برآوردی ارائه شده توسط فرانک هارویل[۱] بدست آمد (۱). نمونه گیری خونی بعد از ۱٤-۱۲ ساعت ناشتایی در ۳ نوبت قبل، بلافاصله و۳ ساعت پس از پایان فعالیت بدنی شدید هوازی (بدون مصرف مایعات و مواد غذایی) هر نوبت به مقدار ۳ سی سی جمع آوری شد. به منظور اندازه گیری کورتیزول سرم از دستگاه کمی لومیسانس[۲]، آلبومین وگلوبولین از دستگاه اتو آنالیزو[۳] R = ۱۰۰۰ و هموگلوبین از دستگاه هماتولوژی آنالیزور[٤] استفاده شد. در این تحقیق تغییرات هماتوکریت و حجم پلاسما اندازه گیری شد و پس از محاسبه تغییرات حجم پلاسما، شاخص های اندازه گیری شده تصحیح گردید. جهت اندازه گیری تغییرات حجم پلاسما از فرمول دیل و کاستیل[٥](۱۹۷٤) استفاده شد (۲۵). جهت تجزیه و تحلیل آماری از تحلیل واریانس یکطرفه با اندازه گیریهای مکرر و آزمون تعقیبی توکی و همچنین برای تعیین ارتباط بین متغیرها از ضریب همبستگی پیرسون در سطح معنی داری (P<۰/۰۵) استفاده شد. برای انجام محاسبات آماری از برنامه نرم افزاری SPSS شماره ۱۳ شد.

نتایج و یافته ها

در جدول (۱) ویژگیهای بدنی و فیزیولوژیک دوندگان جوان نشان داده شده است.

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

شاخص / آزمونی ها	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 (۱٦ نفر)	۲۱/۳۸±۰/۹۵	۱۷۵±۵/۲٦	٦٤/۱۷±۲/۲۱	۵۲/۸۱ ±۲/۲۹	۸/۳۷±۱/۲۸	۵۰/۸۱ ±۲/۳۵	۲۱/۲۰ ± ۰/۷۷

جدول(۲). بررسی (میانگین± انحراف استاندارد) تغییرات کورتیزول، آلبومین، گلوبولین، هموگلوبین سرم دوندگان جوان

شاخصها / متغییرها	قبل از فعالیت	بلا فاصله بعد از فعالیت	۳ ساعت بعد از فعالیت	f	سطح معنی داری*
کورتیزول (µg/dl)	۸/۳۱±۱/۱۵۹	۹/۳۰۵±۱/٤۸۸	۵/۹۵۰±۰/۷۳۲	٦٦/٤٤	*۰/۰۰۱
آلبومین (g/dl)	٤/٤٦۲±۰/۲۸۹	٤/۷۵۰±۰/۲۵۵	٤/٤۹۳±۰/۲۱۱	۳۰/۰۷	*۰/۰۰۱
گلوبولین (g/dl)	۳/۱۵۰±۰/۵۱۱	۳/٤٦۸±۰/۵۳۲	۳/۳۹۳±۰/٤۳٤	۱۰/۸۲	*۰/۰۰۱
هموگلوبین (g/dl)	۱۵/۱٤۳±۰/۷۳۷	۱۵/٦٦۸±۰/۷۲٦	۱۵/۱۵۰±۰/۷۳۵	۲۵/٦۱	*۰/۰۰۱
هماتوکریت (٪)	٤۵/٦۵±۲/۱۵	٤۵/۵۷±۲/۲۸	٤۵/٦۲±۲/۷۵	٤۵/۱۵	۰/۰۹۵

* P<۰/ ۰۵

۱. Frank Horwill
۲. Chemilomisance
۳. Auto analyzer R=۱۰۰۰
٤. Hematology analyzer
۵. Dill & Costil

www.SID.ir

Archive of SID

جدول(۳). مقایسه اختلاف میانگین تغییرات (آزمون تعقیبی توکی) کورتیزول و پروتئینهای انتقال دهنده پلاسما در دوندگان جوان

متغییرها	مراحل خون گیری	بلافاصله پس از فعالیت	۳ ساعت پس از فعالیت
کورتیزول (µg/dl)	قبل ازفعالیت	-۰/۹۹۵	۲/۲۵
	سطح معناداری	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱
	۳ ساعت بعد از فعالیت	-۳/۲٤٥	-
	سطح معناداری	*۰/۰۰۱	
آلبومین (g/dl)	قبل ازفعالیت	-۰/۲۸۸	-۰/۰۳۱
	سطح معناداری	*۰/۰۰۱	۰/۱۱۲
	۳ ساعت بعد از فعالیت	-۰/۲٥۷	-
	سطح معناداری	*۰/۰۰۱	
گلوبولین (g/dl)	قبل ازفعالیت	-۰/۳۱۸	-۰/۲٤
	سطح معناداری	*۰/۰۰۱	*۰/۰۱٤
	۳ ساعت بعد از فعالیت	-۰/۰۷٥	-
	سطح معناداری	۰/۲۱۱	
هموگلوبین (g/dl)	قبل ازفعالیت	-۰/٥۲٥	-۰/۰۰۷
	سطح معناداری	*۰/۰۰۱	۰/۳۲٤
	۳ ساعت بعد از فعالیت	-۰/٥۱۸	-
	سطح معناداری	*۰/۰۰۱	

(P<۰/۰٥)*

جدول (٤). ارتباط بین تغییرات هورمون کورتیزول با پروتئینهای انتقال دهنده پلاسما در دوندگان مرد جوان

پروتئینها / زمان	کورتیزول(µg/dl)			
	بلا فاصله بعد از فعالیت بدنی	سطح معنی داری	۳ ساعت بعد از فعالیت بدنی	سطح معنی داری*
آلبومین(µg/dl)	r = ۰/۱٦٦	p = ۰/٥۳۹	r = ۰/۲٦٤	p = ۰/۳۲۳
گلوبولین (g/dl)	r = -۰/۲۲۰	p = ۰/٤۱۲	r = -۰/۲٤٤	p = ۰/۳٦۲
هموگلوبین (g/dl)	r = ۰/۱٥۷	p = ۰/٥٦۲	r = ۰/۱۳۱	p = ۰/٦۲۸

همانطور که در جدول (۲و۳)، نشان داده شده است بلافاصله پس از پایان فعالیت بدنی شدید هوازی، سطوح کورتیزول سرم دوندگان جوان به طور معنی داری افزایش یافت (p=۰/۰۰۱) اما در پایان دوره بازیافت (۳ ساعت پس از پایان فعالیت بدنی) به طور معنی داری به پایینتر از مقادیر اولیه کاهش یافت (p=۰/۰۰۱). همچنین جدول (۲و۳) نشان می هد که بلافاصله پس از پایان فعالیت بدنی شدید هوازی سطوح آلبومین، گلوبولین و هموگلوبین سرم دوندگان جوان به طور معنی داری افزایش یافتند (p=۰/۰۰۱) اما ۳ ساعت پس از پایان فعالیت بدنی شدید هوازی، سطوح آلبومین و هموگلوبولین سرم به طور معنی داری به مقادیر اولیه برگشت نمودند (p=۰/۰۰۱) در حالی که گلوبولین سرم در همان سطح افزایش یافته باقی ماند (P>۰/۰٥). در تحقیق حاضر هماتوکریت سرم، بلافاصله و ۳ ساعت پس از پایان فعالیت بدنی تغییر معنی داری نداشت (P>۰/۰٥). با توجه به یافته های تحقیق حاضر، جدول (٤)

www.SID.ir

Archive of SID

نشان می دهد که بین تغییرات کورتیزول سرم و پروتئینهای انتقال دهنده پلاسما در دوندگان جوان، بلافاصله و ۳ ساعت پس از پایان فعالیت بدنی شدید هوازی ارتباط معناداری مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که غلظت کورتیزول سرم دوندگان جوان بلافاصله پس از فعالیت بدنی شدید هوازی ۱۲ درصد افزایش یافت. هاردلد و همکاران[۱] (۱۹۸۱)، در افراد تمرین کرده نشان دادند که به دنبال ۲۰ دقیقه فعالیت ورزشی تا سرحد خستگی کورتیزول سرم افزایش یافت (۱۵). همچنین دل کورال و همکاران[۲] (۱۹۹۸)، گزارش کردند که غلظت کورتیزول سرم پس از فعالیت بدنی شدید افزایش یافت و ظرف چند ساعت پس از پایان فعالیت بدنی به مقادیر پایه برگشت نمود (۹) که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. محققان دیگری افزایش غلظت کورتیزول سرم را بلافاصله پس از فعالیتهای بدنی سنگین گزارش کرده اند (۱۳،۱۰، ۱۵،۳۰). با این وجود کاهش معنی دار کورتیزول (۱۰) و عدم تغییر معنی‌دار آن متعاقب فعالیتهایی بدنی نیز گزارش شده است (۳٤). در این پژوهش بلافاصله پس از انجام آزمون هوازی بیشنه بالک ضربان قلب دوندگان بین۱۸۰ تا ۱۸۵ ضربه در دقیقه بود و این می تواند نشانگر شدت فعالیت بدنی باشد که یکی از ساز و کارهای عمده تحریک کورتیزول سرمی است. افزایش سطوح کورتیزول سرم در مدت فعالیت بدنی می تواند به نگهداری هموستاز گلوکز از طریق تحریک گلوکونئوژنز، لیپوژنز، کتوژنز و پروتئولیز کمک کند(۹،۱۵). محققان گزارش کرده اند که کاهش سطوح کورتیزول در دوره بازیافت، سازوکار تحریک کننده فرایندهای آنابولیک در بدن می باشد (۱۷). در تحقیق حاضر نشان داده شد که سطوح آلبومین سرم بلافاصله بعد از فعالیت بدنی شدید هوازی ۳ درصد افزایش یافت. ناگاشیما[۳] و همکاران (۲۰۰۰) در تحقیقی روی ۷ نفر آزمودنی سالم نشان دادند که بعد از یک فعالیت با شدت ۸۵٪ حد اکثر اکسیژن مصرفی به مدت ٤ دقیقه ویک فعالیت سبک با۳۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی به مدت ٥ دقیقه آلبومین سرم افزایش یافت و ظرف چند ساعت پس از پایان فعالیت بدنی به مقادیر اولیه برگشت نمود و یکی از دلایل این تغییرات را افزایش هورمون کورتیزول بیان کردند (۲٦). گیلن و همکاران[٤](۱۹۹۱)(۱۱)، هاسکل و همکاران[٥](۱۹۷۱)(۱٦) نیز نتایج مشابهی را گزارش نمودند که با یافته های حاضر همسو بودند. عدم تغییر سطوح آلبومین سرم در بعضی از تحقیقات نیز گزارش شده است. کارارو و همکاران[٦](۱۹۹۰)، عدم تغییر آلبومین را در فعالیتهای با ٤۰درصد حداکثر اکسیژن مصرفی مشاهده کردند (٥). گزارش شده است که افزایش سنتز آلبومین فقط بعد از فعالیتهای شدید هوازی در وضعیت ایستاده اتفاق می افتد و تغییرات در فشار هیدرواستاتیک درون عروقی بر حرکت آلبومین سرم بعد از فعالیت شدید تاثیر می گذارد. چند عامل احتمالاً می توانند موجب افزایش سنتز آلبومین شود که شامل: پخش مجدد آلبومین از فضای بین سلولی به فضای درون عروقی میزان انتقال در فضای عروقی، وضعیت تغذیه ای و سطوح گردش پلاسمایی هورمونهای کورتیزول، تیروئید،

۱ . Hardled et al
۲ . Del Corral et al
۳. Nagashima
٤. Gillen et al
٥. Haskel et al
٦. Carraro et al

www.SID.ir

Archive of SID

گلوکاگون، اپی نفرین می باشد (۱۹،۲۶). افزایش آلبومین در تحقیق حاضر احتمالاً ناشی از تغییرات فشار هیدرو استاتیکی و نیاز به انتقال مواد (متابولیت ها، هورمون ها، آنزیم ها) در داخل پلاسما باشد.

در تحقیق حاضر سطح گلوبولین سرم بلا فاصله پس ازفعالیت بدنی شدید ۱۰ درصد افزایش یافت. راکر[۱] و همکاران (۱۹۷٦)، درتحقیقی روی آزمودنیهای بی تحرک و ورزشکار استقامتی، گزارش کردند که فعالیت استقامتی سنتز گلوبولین را به وسیله کبد افزایش می دهد (۲۸) که با یافته های حاضر همسو می باشد. لّونت و همکاران (۲۰۰٤) و های جان[۲] و همکاران (۲۰۰٤) عدم تغییر گلوبولین سرم را متعاقب فعالیت بدنی شدید گزارش نمودند (٦،۱۸) که با یافته های تحقیق حاضر همسو نیستند و این تفاوت احتمالاً ناشی از نوع فعالیت بدنی باشد. در تحقیق حاضر افزایش گلوبولین سرم احتمالاً ناشی از نیاز بدن جهت حمل هورمونها، آنزیمها و یونهای پلاسما باشد. در این پژوهش نشان داده شد که پس از فعالیت بدنی شدید هوازی، هموگلوبین سرم ۳/٤ درصد افزایش یافت. دیویدسون[۳] و همکاران (۲۰۰۱)، نشان دادند که فعالیت بدنی تعداد سلولهای قرمز خون، هماتوکریت و هموگلوبین را افزایش می دهد (۷). ماندی[٤] و همکارن (۱۹۹۱) (۲٤)، وانبومنت[٥] و همکاران(۱۹۷۳) (۳۳)، گزارش دادند که فعالیت بدنی یک جلسه ای موجب افزایش تجمع و تمرکز هموگلوبین و اریتروسیتهای[٦]خون می شوند که با یافته های ما همسو بودند. های جان و همکاران (۲۰۰٤)، گزارش کردند که افزایش غلظت هموگلوبین سرم، مکانیسم بحرانی برای انتقال اکسیژن به عضلات اسکلتی است (۱۸). گروهی از محققان گزارش دادند که گسترش تغییرات هموگلوبین و اریتروسیتهای خون به شدت، مدت، پیوستگی فعالیت بدنی و مهارت فرد بستگی دارند (۷،۲٤،۳۳). در تحقیق حاضر افزایش هموگلوبین سرم احتمالاً ناشی از شدت و نوع فعالیت ورزشی باشد. در این پژوهش نشان داده شد که هماتوکریت سرم تغیر معنی داری نداشت و حجم پلاسما به میزان ۱/۲ درصد تغیر یافت. هاردلد و همکاران (۱۹۸۱)(۱۵)، گیلن و همکاران[۷](۱۹۹۱)(۱۱)، هاسکل و همکاران[۸](۱۹۷۱)(۱٦) نتایج مشابهی را در دونده های استقامتی متعاقب فعالیت دویدن مشاهده کردند.

در مورد ارتباط بین کورتیزول و پروتئینهای حمل کننده پلاسما تحقیقات اندکی انجام گرفته است. در این تحقیق علی رغم افزایش کورتیزول سرم و پروتئینهای انتقال دهنده پلاسما، ارتباطی بین آنها مشاهده نشد. آراو و همکاران (۱۹۷٤) گزارش دادند که بعد از دویدن به مسافت ۳/٥ و ۹/٦ کیلومتر غلظت کورتیزول سرمی و پروتئینهای پلاسما از جمله هموگلوبین افزایش یافت در حالی که ارتباط معنی داری را بین آنها مشاهده نکرد (٤). که با یافته های تحقیق حاضر همسو می باشد. اما در مقابل پتر و همکاران (۲۰۰۳) در تحقیقی بر روی دونده های استقامتی گزارش دادند که افزایش کورتیزول سرمی در حین انجام فعالیت های بدنی شدید احتمالاً یکی از عوامل افزایش پروتئینهای سرمی از

---

۱. Rocker
۲. Huey June
۳. Davidson
٤. Mpndy
٥. Van bemont
٦. Erythrocyte
۷. Gillen et al
۸. Haskel et al

www.SID.ir

Archive of SID

جمله هموگلوبین باشد (۲۷). ناگاشیما و همکاران (۲۰۰)، گزارش کردند که افزایش پروتئینهای سرمی از جمله آلبومین، پس از انجام فعالیتهای بدنی شدید، احتمالاً ناشی از افزایش هورمونهای استرسی از جمله کورتیزول، گلوکاگون و اپی نفرین باشد (۲٦). اکثر تحقیقات در مورد تاثیر گلوکوکورتیکوئیدها بر روی پروتئینهای سرمی در شرایط آزمایشگاهی و بر روی حیوانات انجام گرفته است و تحقیقات انسانی در این زمینه اندک می باشد. تحقیقات نشان می دهند که کاتکولامینها، آدرنالین و کورتیزول تاثیر غیر مستقیمی بر افزایش سلولهای قرمز خون و هموگلوبین سرم دارند (۳). کاپل و همکاران[1] (۱۹۹٤)، در تحقیقی بر روی حیوانات، گزارش دادند که افزایش کورتیزول و پروتئینهای سرمی از جمله هموگلوبین سرم متعاقب فعالیت بدنی شدید با هم مرتبط می باشند (۲۰). گروس من[2] و همکاران (۱۹٦۰)(۱٤)، روتسچیلد[3] و همکاران (۱۹٦۱)(۲۹)، گزارش کردند که تجویز مزمن هورمون کورتیزول در حیوانات باعث سنتز پلاسمایی آلبومین و پروتئینهای کبد می شود که مخالف یافته های جردن و همکاران[4] (۱۹٦٤) (۱۲) می باشد. علی رغم اینکه در تحقیقات اندکی تاثیر کورتیزول بر پروتئینهای پلاسما گزارش شده است اما در این پژوهش ارتباطی بین تغییرات کورتیزول سرم و پروتئینهای انتقال دهنده در دوندگان جوان مشاهده نشد و جهت بررسی ارتباط بین این متغییرها نیاز به تحقیقات بیشتری می باشد.

در مجموع با توجه به یافته های تحقیق حاضر، افزایش غلظت کورتیزول سرم و پروتئینهای انتقال دهنده پلاسما در دوندگان جوان، احتمالاً به دلیل ویژگی نوع فعالیت بدنی، شدت فعالیت و انتقال مواد پلاسمایی باشد.

منابع و ماخذ:

۱- ترتیبیان بختیار، خورشیدی مهدی (۱۳۸٤)، برآورد شاخصهای فیزیولوژیک در ورزش (آزمایشگاهی و میدانی)، تهران انتشارات تیمور زاده- نشر طبیب.

۲. آرتور گایتون، جان ادوارد هال (۱۹٤٦). فیزیولوژی پزشکی گایتون. برگردان: احمد رضا نیاورانی، زیر نظر محمد رخشان.— تهران سماط، جلد۲، ص ۱۱۰۹.

۳. Adam Bogacz . Bijak, A. tanjek, A. alugnoik, R.chab, J.kochanska-Dziurowicz, A (۲۰۰۳). Effect of physical exercise on elected blood parameters in junior footballers. Current topics IB Biophysics, ۲۷(۱-۲), ۲۳-۲٦.

٤. Arave. C. W, Walters. J and Lamb. R.C (۱۹۷۸). Effect of exercise on glococorticoids and other cellular components of blood. J Dairy Sci ٦۱: ۱٥٦۷-۱٥۷۲.

٥. Carraro, F., W. H. Hartl, C. A. Stuart, D. K. Layman, F. Jahoor, and R. R. Wolf, (۱۹۹۰). Whole body and plasma protein synthesis in exercise and recovery in human subjects. Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab. ۲٥۸: E۸۲۱-E۸۳۱.

٦. CAVAS Levent – CAVAS bulent –onso, y (۲۰۰٤). Effects of underwater rugby on the plasma concentrations of urea, uric acid, creatinine, albumin, globulin and bilirubin. Exercise and society journal of sport science, (۳٦), P.۲٤٦.

۷. Davidson, R. T., Robertson, J.D., Ggalea, G. & Maughan, R.J., (۱۹۹۷). Hematological changes associated with marathon running. Int J Sports Med. ۱۹۹۷; ۸: ۱۹-۲٥

۸. Davies, C.T.M, and J.D.Few (۱۹۷۳). Effect of exercise on adrenocortical function. J.APPL. physiol.۳٥:۸۸۷-۸۹۱.

۱. Apple et al
۲. Grossman et al
۳. Rothschild
٤. Gordan et al

www.SID.ir

Archive of SID

۹. Del corral .Pedro, Edward T. Howley, Mike H artsell, Muhammad Ashraf, and Mary sue younger. (۱۹۹۸). Metabolic effects of low cortisol during exercise in humans. J Appl Physiol, ۸٤:۹۳۹-۹٤۷.
۱۰. Fry et al. (۱۹۹۲). Biological responses to overload training endurance sports. Euro J Appl Physiol, ۱٦٤: ۳۳٥-۳٤٤
۱۱. Gillen, C. M., R. Lee, G. W. Mack, C. M. Tomaselli, T. Nishiyasu, and E. R. Nadel (۱۹۹۱). Plasma volume expansion in humans after a single intense exercise protocol. J. Appl. Physiol. ۷۱: ۱۹۱٤-۱۹۲۰.
۱۲. Gordon, A. H. ۱۹٦٤. Factors influencing plasma proteins synthesis by the liver. Biochem. J. ۹۰:۱۸P.
۱۳. Gray AB, et al. (۱۹۹۳). Granulocyte activation induced by intense interval running. J Leu Biology, ٥۳:٥۹۳-٥۹۷.
۱٤. Grossman J., Yalow A. A., Weston R. E, (۱۹٦۰). Albumin degradation and synthesis as influenced by hydrocortisone, corticotrophin and infection. Metabolism; ۹:٥۲۸-٥٥۰
۱٥. Hardld A. DAVIS, and Jack R. Bassett, PhD. Bvscmmed Vet, Grege.Gass, ۱۹۸۱). Serum cortisol response to incremental work in experienced and Naïvsubjects, psychosomatic medicine, Vol.٤۳, No۲.
۱٦. Haskell, A., E. R. Nadel, N. S. Stachenfeld, K. Nagashima, and G. W. ack, (۱۹۹۷) Transcapillary escape rate of albumin in humans during exercise-induced hypervolemia. J. Appl. Physiol. ۸۳: ٤۰۷-٤۱۳.
۱۷. Heather Margaret Purnell, MSc (۲۰۰۳). Some physiological changes in female athletes during and after exercise. A thesis in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in exercise physiology at Massey University, Palmerston north New Zeland.NO; ٤۲-٥۰
۱۸. Huey- June wu, kung-tunq Chen, bing- wu shee, hung-cheng cheng, yi-Jen hungering – sen yong (۲۰۰٤). Effect of ۲٤ h ultra- marathon on biochemical and hematological parameters. World J Gastroentrol; ۱۰(۱۸):۲۷۱۱-۲۷۱٤.
۱۹. Hunter, K. A. Ballmer, P. E. Anderson, S. E. Broom J. Garlick, P. J. and M. A. McNurlan (۱۹۹٤). Acute stimulation of albumin synthesis rate with oral meal feeding in healthy subjects. Clin. Sci. ۸۸: ۲۳٥-۲٤۲.
۲۰. Kapple. J, J.E.minton, K.M.PARSONS, m.e.Dikeman, and D.E.Leith (۱۹۹٤). Influence of treadmill exercise on pituitary- adrenal secretions, other blood constituents, and meat Quality of sheep, J.Anim.Sci…۷۲:۱۳۰٦-۱۳۱٤ .۱۹۹.
۲۱. Kristjan port, et al. (۲۰۰۲). Cortisol acute responses to exercise. Dept.Med& Biol, .win.ee.۷۳:۱۳۰۹-۱۳۲٥,۲۰۱.
۲۲. Matthew B. jamieson. (۲۰۰٥). The effect of intermittent hypoxic exposure on hemorheology of elite middle distance runners. For the degree of master of phylsophy, Griffith university gold coast Australia. NO: ۳۲-۳٥
۲۳. Mischler Isbelle, Borie yeves, et al (۲۰۰۲). Human albumin synthesis is increased by an ultra-endurance trial. Medcine& Science in sport& exercise, DOC ۱۰,۱۲٤۹/۰۱.
۲٤. Mundie, T. G., A. J. Januszkiewicz, D. B. Rayburn, D. G. Martin, and G. R. Ripple, (۱۹۹۱). Effects of conditioning and maximal incremental exercise on oxygen consumption. Am. J. Vet. Res. ٥۲:۱۰۱۹.
۲٥. Murray, E. Allen, Barbara, M.D, et al (۱۹۹۲). Plasma volume expansion following mild aerobic exercise. Sport med. Training a rehab. Vol.۳. pp.۱٥۷-۱٦۳.
۲٦. Nagashima, Kei. Cline, Gary W. Mack, Gary W. Shulman, I. Gerald and R. Nadel Ethan. (۲۰۰۰). Intense exercise stimulates albumin synthesis in the upright posture. Vol. ۸۸, Issue ۱, ٤۱-٤٦
۲۷. Petr N. Uchakain, Elena P. Gotovtseva, Jim Stray- Gundersen (۲۰۰۳). Immune and neroendocrine alterations in marathon runners. The journal of Applied Research Vol. ۳, NO. ٤ Fall.
۲۸. Rocker, L. kirsch K.A. and Stoboy H. (۱۹۷٦). Plasma volume, albumin and globulin concentrations and their intervascular masses a comparative study in endurance athletes and sedentary subjects. J.APPL. physiol.٤٥:۸۹۷-۷۸۱.
۲۹. Rothschild, M A.; Oratz, M; Wimer, E; Schreiber, S S. (۱۹٦۱).Studies on albumin synthesis: The effects of dextran and cortisone on albumin metabolism in rabbits studies with albumin-I۱۳۱. J Clin Invest. Mar; ٤۰(۳):٥٤٥–٥٥٤.

www.SID.ir

Archive of SID

۳۰. Rudolph D.L, Mcduleye (۲۰۰۰). Cortisol and effective to exercise. Department of sport and exercise science, university of north Carolina – Grensboro, NC ۲۷٤۱۲, EAIS-UNIS.
۳۱. Smirnov. I. Yu, Levin. V. N and Zdyumaeva. N. P, (۲۰۰۲). Protein adsorption on erythrocytic membrancse and its effect on erythrocyte rheology in athletes during competition exercise. Journal Human physiology, VOl.۳۰ NO.۳.
۳۲. Spharmacist U. continuing education (۲۰۰۰). Clinical review of appropriate uses for albumin. The CE article is supported by an unrestricted educational grant from alpha therapeutic corporation, ACP program NO.٤۳۰-۰۰۰-۹۸-۰۳۲-HO۱.
۳۳. Van Beaumont, W. Strand, J. C. Petoskey, J. S. Hipskind, S. G. and Greenleaf J. E, (۱۹۷۳). Changes in total plasma content of electrolytes and proteins with maximal exercise J Appl Physiol ۳٤: ۱۰۲-۱۰٦.
۳٤. Vigas M, et al. (۱۹۹۸). Plasma catecholamine and rennin activity in wrestlers flowing vigourous swimming. Int J Sport Med, ٤۷: ۱۹۱-۱۹٥.
۳٥. Wasserman K, Hansen J, Sue DY, Casaburi R, & Whipp BJ. (۱۹۹۹) Principles of exercise testing and interpretation. ۳th edition. Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia. PP ٦٥-۷۱.

www.SID.ir