

Research Paper

The effect of an aerobic and anaerobic training session on hematological parameters of non-athletes

Arefeh ghanbary nezhad esfahani¹, seyed ali hoseini², Ghobad hasanpour³

۱. Sports Physiology Department, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran

۲. Sports Physiology Department, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran

۳. Sports Physiology Department, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran

Keywords:

aerobic and anaerobic training,
hematologic cells

Abstract

Introduction: Blood is one of the components of the blood circulation system, which changes in it due to increased metabolism during physical activity. The purpose of this research was to investigate the blood cells of non-athletes before and after an aerobic and anaerobic exercise session.

research methodology: In this semi-experimental research, which was of applied type, 13 non-athletic male employees of Morvodasht Azad University were chosen randomly and voluntarily. Before starting the exercises, the subjects were informed about their duties and after completing the consent form and health assessment questionnaire and presenting a health certificate from the doctor, 5 cc of blood was taken from them at rest. After performing aerobic and anaerobic endurance exercises in the form of 15 minutes of two soft runs and 10 times of 40 meters speed running along with 10 laps of active rest, secondary blood tests were also performed and blood samples were taken to check the above indicators in test tubes containing heparin. it was gathered. To analyze the findings, spss program, independent and dependent t-tests and Kolmogorov-Smirnov test were used ($P \geq 0.05$).

Findings: The results showed that aerobic and anaerobic exercises led to an increase in the blood cells of non-athletic men, including white blood cells, red blood cells, hemoglobin HB, hematocrit, HCT, and platelets, and there is no significant difference in the type of aerobic and anaerobic exercise ($P \geq 0.05$).

Conclusion: Aerobic and anaerobic exercises increase the blood cells of non-athletes.

Corresponding author: Dr. Seyed Ali Hosseini

Address: Sports Physiology Department, Marodasht Branch, Islamic Azad University, Marodasht, Iran

Tell:

Email:

مقاله پژوهشی

اثر یک جلسه تمرین وامانده ساز هوازی و بی هوازی بر عوامل هماتولوژیک مردان غیر ورزشکار

عارفه قنبری نژاد اصفهانی^۱، سید علی حسین^۲، قباد حسن پور^۳

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران

۲. گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران

شماره صفحات:

چکیده

مقدمه و هدف: خون یکی از اجزا سیستم گردش خون است که با افزایش متابولیسم در هنگام فعالیت بدنی، تغییراتی در آن ایجاد می شود. هدف از تحقیق حاضر بررسی سلولهای خونی مردان غیر ورزشکار قبل و بعد یک جلسه تمرین وامانده ساز هوازی و بی هوازی بود.

روش شناسی پژوهش: در این تحقیق نیمه تجربی که از نوع کاربردی بود، تعداد ۱۳ نفر از مردان غیر ورزشکار کارکنان دانشگاه آزاد مرودشت، به صورت داوطلبی و تصادفی برگزیده شدند. قبل از شروع تمرینات آزمودنی ها در جریان وظایف خود قرار گرفتند و پس از تکمیل رضایت نامه و پرسشنامه ارزیابی سلامت و ارائه گواهی سلامت از پزشک، از آنها در حالت استراحت ۵ سی سی خون گرفته شد. پس از انجام تمرینات وامانده ساز هوازی و بی هوازی در قالب ۱۵ دقیقه دو نرم و ۱۰ مرتبه دوی ۴۰ متر سرعت به همراه ۱۰ دور استراحت فعال، نیز مجدداً آزمایش خون ثانویه انجام و نمونه های خون جهت بررسی شاخص های فوق در لوله های آزمایش محتوی هپارین جمع آوری شد. جهت تحلیل یافته ها از برنامه SPSS و آزمونهای t مستقل و t وابسته و آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد ($P \leq 0.05$).

یافته ها: نتایج نشان داد تمرینات هوازی و بی هوازی منجر به افزایش سلولهای خونی مردان غیر ورزشکار اعم از گلبول سفید، گلبول قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت و پلاکت گردید و تفاوت معنی داری در نوع تمرین هوازی و بی هوازی وجود ندارد ($P \leq 0.05$).

بحث و نتیجه گیری: تمرینات وامانده ساز هوازی و بی هوازی باعث افزایش سلولهای خونی مردان غیر ورزشکار می شود.

واژه های کلیدی:

تمرین وامانده ساز هوازی و بی هوازی، سلولهای خون، گلبول سفید، گلبول قرمز، هماتوکریت، هموگلوبین، پلاکت

* نویسنده مسئول: دکتر سید علی حسینی

نشانی: گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران

تلفن:

مقدمه

در سالهای اخیر، با توسعه شهرنشینی و صنعتی شدن جوامع، دولتها به پیشرفت های اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی بسیاری رسیده اند اما به همان میزان، مردم دچار عدم تحرک و بیماری های مختلف ناشی از این زندگی ماشینی گردیده اند، که باعث کاهش طول عمر شده و هزینه های گزافی را بر دوش انسانها و جوامع گذاشته اند. اکثر این بیماری ها، خاموش بوده و بدون علامت می باشند و تنها راه با خبر شدن از ابتلا به آنها، انجام چکاپ های منظم است. بررسی سبک زندگی انسانها در دنیا، نشان می دهد که میزان فعالیت بدنی در حال کاهش بوده و انسانها دچار بی تحرکی شده اند. این مسئله نگرانی عمده ای را برای سلامت عمومی ایجاد کرده است. یکی از عللی که سلامت عمومی را با خطر رو به رو کرده است، سوء تغذیه می باشد. سوء تغذیه یا تاخیر و اختلال رشد، تقریباً در تمام کشورهای در حال توسعه گزارش شده است در نتیجه یکی از مسائل مهم بهداشتی به خصوص در کشورهای جهان سوم بوده و پرداختن به آن از نظر اقتصادی و اجتماعی سودمند می باشد و سلامت جامعه را تضمین میکند (وحیدی و همکاران، ۱۳۸۱). سوء تغذیه دریافت کم و یا زیاد نوع خاصی از مواد مغذی است که می تواند به مشکلات و عوارض جدی منجر شود. افراد مبتلا به تغذیه کم تر از حد، معمولاً دچار کمبود ویتامین ها و مواد معدنی به خصوص آهن، روی، ویتامین آ و ید هستند. کم خونی ناشی از فقر آهن شایعترین شکل کم خونی در سرتاسر جهان بوده و حدود ۵۰٪ از موارد کم خونی را دربر میگیرد (میرزایی و همکاران، ۱۳۹۶) و از مشکلات عمده تغذیه ای مردم دنیا به شمار می رود (وقاری و همکاران، ۱۳۸۰). همچنین کم خونی یکی از شایعترین مشکلات پزشکی در بیماری های مزمن است، تمرین ورزشی یک روش امیدوارکننده، ایمن و اقتصادی برای کمک به بهبود کم خونی باشد. همچنین اثرات ورزش و تمرین بدنی بر سیستم گلبولهای قرمز در دهه های گذشته موضوع داغ پزشکی ورزشی بوده است زیرا عمر هر گلبول قرمز حدود چهار ماه است و باید مداوم ساخته شود و در ساخت آنها، پروتئینی به نام اریتروپوئیتین ضروری می باشد که بر اثر کاهش اکسیژن رسانی به بافتها از کبد و کلیه ها ترشح میشود درثانی وجود ویتامین ب ۱۲ و اسید فولیک نیز ضروری است؛ بنابراین کمبود آهن در بدن باعث نوعی کمخونی به نام آنمی یا فقر آهن می گردد (مین هوو همکاران، ۲۰۱۲) و با توجه به مطالعات اندکی که در مورد کم خونی در شرایط بی هوازی وجود دارد، لذا طرح تحقیقاتی حاضر به بررسی مورد فوق می پردازد. پلاکتها دیگر سلولهای خونی هستند که در فرآیند لخته شدن خون، نقش اصلی را ایفا میکنند. اگر میزان پلاکت خون زیاد باشد، می تواند ریسک لخته شدن خون را افزایش داده و منجر به خطرات مهم مانند سکته قلبی شود. همچنین پلاکتها برای بسیاری از واکنش های مسیر داخلی انعقاد نیز مهم هستند. به دلیل اینکه روش های اندازه گیری پلاکتها متنوع هستند و با مشکلات فراوان روش شناسی همراهند، مطالعه تأثیر تمرین ورزشی بر پلاکت های خون بحث برانگیز بوده و مطالعات اندکی در زمینه تأثیر تمرین ورزشی بر پلاکت های خون انجام شده اند. همین کمبود اطلاعات است که انجام مطالعات بعدی در زمینه تأثیر تمرین ورزشی بر تجمع و فعالیت پلاکت در سلامت و بیماری را حائز اهمیت کرده است (احمدی زاد و همکاران، ۱۳۹۸). از منظر دیگر، در فعالیتهای شدید بدنی، افزایش مصرف بیش از حد اکسیژن باعث گسترش انتقال اکسیژن به اعضای فعال بدن می شود. تامین اکسیژن به عواملی مثل حجم خون و ظرفیت حمل آن بستگی دارد. ظرفیت حمل اکسیژن به وسیله غلظت هموگلوبین و تعداد گلبولهای قرمز شناور در خون تعیین می شود (امیر ساسان و همکاران، ۱۳۸۰). در نتیجه هموگلوبین به عنوان عامل مهمی در سلامت عمومی افراد و ورزشکاران به حساب می آید. شیوه جدید زندگی کردن همراه با پیشرفت فناوری به گونه ای است که انسان را وادار میکند تحرک کمتری داشته باشد، در نتیجه سلامتی به خطر افتاده و به عملکرد طبیعی اعضا و سیستم های بدن آسیب وارد می شود (ونیک، ۲۰۰۴). این شیوه زندگی باعث کوتاهی زندگی شده و سلامت سیستم های مختلف بدن را دچار اشکال میکند. این تغییرات در افراد غیر ورزشکار که توان حرکتی کمتری نسبت به ورزشکاران زنده دارند، با شدت بیشتری اتفاق می افتد و منجر به بیماری های مختلف می شود. یک فعالیت ورزشی منظم، باعث تغییرات مهمی در سلامتی جسم و کاهش عوامل خطر در زندگی افراد غیر فعال می شود (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۰۴). در پژوهشی که از بابائی و همکاران او در سال ۱۳۹۷ منتشر شد و مشخص شد که ۸ هفته تمرین هوازی باعث افزایش معنادار تعداد گلبول های سفید می شود (بابائی و همکاران، ۱۳۹۷). تحقیق رضایی نسب و همکاران او در سال ۱۳۹۴ نشان میدهد که سطوح هموگلوبین، تعداد گلبول های قرمز، پلاکت ها، گلبول های سفید و هماتوکریت بعد از فعالیت در شدت متوسط افزایش معناداری پیدا میکند. در مقابل سطوح هموگلوبین، تعداد گلبول های قرمز، پلاکت ها، گلبول های سفید و هماتوکریت بعد از فعالیت در شدت کم تغییر معناداری ندارد. می توان نتیجه گیری کرد که فعالیت هوازی حاد با شدت متوسط نسبت به شدت کم باعث بهبود شاخص های هماتولوژیکی در مردان سالمند دارای اضافه وزن می شود (رضایی نسب و همکاران، ۱۳۹۴). علیجانی و همکارانش در سال ۱۳۸۴ متوجه شدند که مصرف ۸ هفته مکمل آهن همراه با تمرینات هوازی بر هموگلوبین آزمودنی ها تأثیری نداشته است (علیجانی و همکاران، ۱۳۸۴). چوبینه و همکارانش در سال ۱۳۹۴ گزارش کردند که رابطه معکوسی بین میزان فعالیت بدنی و نشانگرهای زیستی التهابی وجود دارد (چوبینه و همکاران، ۱۳۹۴). در تحقیق دیگری از چوبینه و همکاران او که در آبان ماه ۱۳۹۱ بر روی ۱۶ زن جوان فعال انجام شده، مشخص شد که یک جلسه فعالیت بی هوازی منجر به افزایش معناداری

در هماتوکریت و هموگلوبین بلافاصله بعد از فعالیت شده که دو ساعت بعد بصورت معناداری کاهش یافتند. در تعداد گلبولهای قرمز بلافاصله بعد از فعالیت کاهش معنادار و دو ساعت بعد افزایش معناداری مشاهده شد. حجم پلاسما، بلافاصله پس از آزمون کاهش و دو ساعت بعد از بازیافت افزایش معناداری داشت (چوبینه و همکاران، ۱۳۹۱). امیری پارسا و همکارانش در سال ۱۳۹۸، تاثیر هشت هفته تمرین هوازی بر میزان فیبرینوژن و تعداد سلول های خونی دختران چاق را مشاهده کرد و نتایج نشان داد که هشت هفته تمرین هوازی با شدت متوسط بر سطح پلاسمایی فیبرینوژن و سلول های خونی دختران چاق تاثیر معناداری ندارد (امیری پارسا و همکاران، ۱۳۹۸). با توجه به اهمیت بررسی گلبولهای خونی و اهمیت آن در زندگی و سلامت افراد محقق در این تحقیق به دنبال بررسی اثر یک جلسه تمرین وامانده ساز هوازی و بی هوازی بر گلبولهای خونی مردان غیر ورزشکار می باشد.

روش شناسی پژوهش

این تحقیق با توجه به هدف آن، یک تحقیق نیمه تجربی و از نوع کاربردی می باشد. جامعه آماری مطالعه حاضر را کارکنان و اساتید دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت تشکیل داد که از بین این افراد ۱۳ نفر به صورت داوطلبانه در دسترس، به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. جهت انجام این تحقیق ابتدا پس از توضیح و اهمیت اجرای تحقیق و فواید آن و پر کردن پرسشنامه آگاهانه توسط آزمودنی های تحقیق در یک جلسه از قبل مشخص شده ابتدا خون گیری بعمل آمد و در ادامه آزمون هوازی بیشینه وامانده ساز اجرا گردید و بلافاصله مجددا خونگیری بعمل آمد. سپس با یک هفته فاصله مجددا پروتکل بی هوازی و خونگیری اجرا گردید. جهت آزمون هوازی از آزمون دو کویر استفاده گردید و جهت آزمون بی هوازی از دو سرعت اینتروال استفاده گردید. در قسمت آماری با استفاده از نرم افزار آماری SPSS ۱۶ در قسمت آمار توصیفی از میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد و در قسمت آمار استنباطی از میانگین و انحراف استاندارد و همچنین جهت تجزیه و تحلیل فرضیه ها، از آزمون های t وابسته و t مستقل استفاده شد. این نکته قابل ذکر است که سطح معناداری در تمام اندازه گیری ها، ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

در جدول ۱ ویژگیهای جمعیت شناختی آزمودنی های تحقیق ارائه گردیده است.

سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)
۴۲ ± ۴/۳۲	۱۷۶/۸۴ ± ۷/۴۳	۸۰/۹۶ ± ۱۲/۶۲

در جدول ۲ نتایج آزمون های آماری ارائه گردیده است.

نتایج آزمون t وابسته و مستقل جهت بررسی تغییرات گلبول سفید، گلبول قرمز، هماتوکریت، هموگلوبین، پلاکت در پیش آزمون و پس آزمون تمرینات هوازی و بی هوازی

متغیر	گروه	t وابسته	t مستقل
گلبول سفید	تمرین هوازی	t = ۶/۳۲ و p = ۰/۰۰۱	t = -۰/۷۹ و p = ۰/۴۳
	تمرین بی هوازی	t = ۴/۹۶ و p = ۰/۰۰۱	
گلبول قرمز	تمرین هوازی	t = ۸/۸۵ و p = ۰/۰۰۱	t = ۰/۲۰ و p = ۰/۸۴
	تمرین بی هوازی	t = ۴/۶۸ و p = ۰/۰۰۱	
هماتوکریت	تمرین هوازی	t = ۷/۳۲ و p = ۰/۰۰۱	t = -۰/۲۰ و p = ۰/۸۴
	تمرین بی هوازی	t = ۴/۵۱ و p = ۰/۰۰۱	
هموگلوبین	تمرین هوازی	t = ۴/۸۶ و p = ۰/۰۰۱	t = ۰/۲۹ و P = ۰/۷۷
	تمرین بی هوازی	t = ۲/۸۳ و p = ۰/۰۱۵	

پلاکت	تمرین هوازی	$p = 0/001$ و $t = 4/7$	$p = 0/03$ و $t = -0/22$
تمرین بی هوازی		$p = 0/024$ و $t = 2/57$	

نتایج نشان داد گلبول سفید در پس آزمون به طور معنی داری نسبت به پیش آزمون متعاقب تمرینات هوازی ($P = 0/001$) و بی هوازی ($P = 0/001$) افزایش یافته است. همچنین نتایج آزمون t مستقل در نشان می دهد تفاوت معنی داری در تغییرات تری گلیبول سفید به دنبال تمرینات هوازی و بی هوازی وجود ندارد ($p = 0/43$). نتایج نشان داد تعداد گلبول قرمز در پس آزمون به طور معنی داری نسبت به پیش آزمون متعاقب تمرینات هوازی ($P = 0/001$) و بی هوازی ($P = 0/001$) افزایش یافته است و همچنین نتایج آزمون t مستقل نشان داد تفاوت معنی داری در تغییرات گلبول قرمز به دنبال تمرینات هوازی و بی هوازی وجود ندارد ($P = 0/84$). نتایج نشان داد مقدار هماتوکریت در پس آزمون به طور معنی داری نسبت به پیش آزمون متعاقب تمرینات هوازی ($p = 0/001$) و بی هوازی ($P = 0/001$) افزایش یافته است. همچنین نتایج آزمون t مستقل نشان داد تفاوت معنی داری در تغییرات هماتوکریت به دنبال تمرینات هوازی و بی هوازی وجود ندارد ($P = 0/84$). نتایج نشان داد مقدار هموگلوبین در پس آزمون به طور معنی داری نسبت به پیش آزمون متعاقب تمرینات هوازی ($p = 0/001$) و بی هوازی ($p = 0/015$) افزایش یافته است. همچنین نتایج آزمون t مستقل نشان داد تفاوت معنی داری در تغییرات هموگلوبین به دنبال تمرینات هوازی و بی هوازی وجود ندارد ($P = 0/77$). نتایج نشان داد مقدار پلاکت در پس آزمون به طور معنی داری نسبت به پیش آزمون متعاقب تمرینات هوازی ($p = 0/001$) و بی هوازی ($p = 0/024$) افزایش یافته است. همچنین نتایج آزمون t مستقل نشان داد تفاوت معنی داری در تغییرات پلاکت به دنبال تمرینات هوازی و بی هوازی وجود دارد ($P = 0/03$).

بحث و نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که یک جلسه تمرین وامانده ساز هوازی و بی هوازی بر گلبولهای خون مردان غیر ورزشکار اثر معنی داری دارد. گلبولهای خون سلول هایی هستند که از طریق فرآیند خون سازی تولید می شوند و عمدتاً در خون یافت می شوند. گلبول سفید یکی از اجزاء سلولی خون است که بدن را در برابر عوامل بیماری زا و بیگانه و سلول های سرطانی حفظ می کنند. گلبول های سفید در سیستم ایمنی و واکنش های آلرژیک نقش دارند. در فعالیت های هوازی تعداد گلبول های سفید در پس آزمون نسبت به پیش آزمون افزایش یافته است و این افزایش در پی تمرینات هوازی و بی هوازی تفاوت چندانی ندارد. کسروی و همکاران (۱۴۰۱) در مقایسه تمرین هوازی پیوسته و ناپیوسته بر پاسخ سلولهای بنیادی، گلبولهای سفید و مدت زمان بستری در بیماران کاندیدای پیوند سلولهای بنیادی خونساز اتولوگ، دریافتند که فعالیت ورزشی هوازی پیوسته و ناپیوسته با شدت متوسط، به طور معناداری سبب افزایش سلولهای بنیادی خونساز میشود (کسروی و همکاران، ۱۴۰۱). هاولیل و همکاران (۱۳۸۲) به بررسی اثر یک جلسه تمرین فزاینده هوازی بر سیستم ایمنی خون ورزشکاران جوان و بزرگسال پرداختند نتایج نشان داد که تمرین فزاینده هوازی تا سر حد خستگی، یک عامل استرس زا و سرکوب گر سیستم ایمنی به شمار می رود (هاویل و همکاران، ۱۳۸۲). طبع مهران (۱۳۸۵) در پژوهش خود با عنوان تاثیر یک دوره تمرین هوازی تداومی بر سیستم ایمنی خون دانشجویان پسر دانشگاه علوم انتظامی، که هیچ گونه سابقه ورزشی منظم نداشتند و به طور کاملاً تصادفی انتخاب شده بودند دریافت که تغییرات ایجاد شده در تعداد گلبول های سفید، نوتروفیل ها، لنفوسیت ها و آنوزینوفیل ها در قبل و بعد از تمرین معنادار نبوده است (طبع مهران، ۱۳۸۵). زند و همکاران (۱۳۹۵) با بررسی اثر تمرینات استقامتی با شدت متوسط بر تغییرات سطوح سرمی فاکتور مهارکننده ماکروفاژ و ارتباط آن با تغییرات گلبول سفید، گلوکز و انسولین پلاسما در زنان دیابتی نوع دو به این نتیجه رسیدند که انجام تمرین استقامتی با کاهش در تعداد گلبولهای سفید سرمی همراه است (زند و همکاران، ۱۳۹۵). یکی دیگر از سلولهای خونی که ۹۹ درصد عناصر خون را تشکیل می دهد، گلبول قرمز نام دارد. طبق مطالعه حاضر تعداد گلبول های قرمز در پس آزمون به طور معنی داری نسبت به پیش آزمون متعاقب تمرینات هوازی افزایش یافته و تفاوت معنی داری در تغییرات گلبول های قرمز به دنبال تمرینات هوازی و بی هوازی وجود ندارد. علی کرمی و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیق خود با عنوان تمرینات هوازی و وضعیت آهن فوتبالیست های نخبه دریافتند که تمرینات هوازی موجب کاهش میزان شاخص های مرتبط با وضعیت آهن می شود. امیر ساسان و ساری صراف (۱۳۸۰)، تاثیر فعالیت شدید هوازی بر روی شاخص های گلبول قرمز مردان ورزشکار را بررسی کردند. نتایج تحقیق نشان داد که تعداد گلبول های قرمز در اثر یک فعالیت شدید هوازی به طور معنی داری کاهش می یابد (امیر ساسان و ساری صراف، ۱۳۸۰). خالدان و همکاران (۱۳۹۵) تأثیر تمرینات استقامتی شدید و مصرف ماست پروبیوتیک بر توان هوازی، بی هوازی، گلبولهای سفید، لنفوسیتها، منوسیتها و نوتروفیلهای خون بازیکنان جوان فوتبال پس از ۸ هفته تمرین را بررسی کردند، که نشان داد، میزان نوتروفیل و لنفوسیت استراحتی افزایش معنی داری یافت. میزان توان هوازی، بی هوازی و مقادیر منوسیت و گلبولهای قرمز افزایش غیر معنی داری داشت (خالدان و همکاران، ۱۳۹۵). هموگلوبین یکی از مهمترین پروتئینهای بدن است. این پروتئین حاوی آهن که در گلبول های قرمز خون وجود دارد، طبق تحقیق حاضر تعدادش در پس آزمون به طور معنی داری نسبت به پیش آزمون متعاقب تمرینات هوازی

افزایش یافته است. همچنین نتایج آزمون t مستقل نشان می دهد تفاوت معنی داری در تغییرات هموگلوبین به دنبال تمرینات هوازی و بی هوازی وجود ندارد. عجمی نژاد و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهش خود به بررسی اثرات یک وهله فعالیت هوازی با شدت های مختلف بر شاخصهای عملکردی کبد و هموگلوبین خون در مردان سالم غیر ورزشکار پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که در میزان هموگلوبین بین گروه کنترل و سه گروه تمرینی تفاوت معنی داری وجود داشت و میزان هموگلوبین در آنها افزایش یافته بود (عجمی نژاد و همکاران، ۱۳۹۲). حیدری و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی اثر یک دوره تمرین هوازی منتخب بر سطوح هموگلوبین، هماتوکریت و گلبولهای قرمز خون زنان باردار پرداختند. یافته های تحقیق نشان داد که ۸ هفته تمرین هوازی باعث افزایش معنا داری در میزان هماتوکریت، هموگلوبین و تعداد گلبولهای قرمز خون زنان باردار در سه ماهه دوم بارداری شد (حیدری و همکاران، ۱۳۹۰). طالبی فرد و همکاران در سال ۱۴۰۰ به بررسی اثر تمرینات اینتروال شنا بر ذخایر آهن و سطح هپسیدین پسران نوجوان ۱۳-۱۵ ساله پرداختند. یافته های تحقیق حاکی از آن بود که پس از هشت هفته تمرین کاهش معنی داری در سطوح هموگلوبین، آهن پلاسما و فریتین و افزایش معنی داری در سطح هپسیدین نسبت به گروه کنترل مشاهده شد. نتیجه گیری می شود که هشت هفته تمرینات اینتروال شنا موجب کاهش ذخایر آهن (در حد فیزیولوژیک) و افزایش هپسیدین پلاسما در پسران نوجوان می شود (طالبی فرد و همکاران، ۱۴۰۰). هماتوکریت درصد سلولهای خون را نسبت به حجم کل خون، نشان می دهد. به زبان ساده تر هماتوکریت، درصد گلبول های قرمز در کل حجم خون است. نتایج پژوهش حاضر افزایش تعداد هماتوکریت در پس آزمون نسبت به پیش آزمون متعاقب تمرینات هوازی را نشان داده و در آزمون t مستقل تفاوت معنی داری در هماتوکریت به دنبال تمرینات هوازی و بی هوازی وجود ندارد. حقیقی و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی اثر حجم های مختلف تمرینات هوازی بر وضعیت آهن دختران جوان پرداختند. نتایج نشان داد هموگلوبین و هماتوکریت در همه گروههای تمرینی افزایش داشتند اما این افزایش معنا دار نبوده است (حقیقی و همکاران، ۱۳۹۰). رمضان پور و کاظمی (۱۳۹۰) تأثیر تمرینات هوازی همراه با مصرف مکمل آهن بر میزان هموگلوبین، گلبولهای قرمز، هماتوکریت، آهن، فریتین و ترانسفرین سرم دختران جوان را مورد بررسی قرار دادند. یافته ها نشان داد که مصرف مکمل آهن همراه با تمرینات هوازی بر متغیرهای هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول قرمز بی تأثیر می باشد. در تحقیق دیگری که از حسینی و همکاران در سال ۱۳۹۷ منتشر شد، تأثیر تمرین هوازی و مصرف مکمل آهن همراه با ویتامین C بر شاخص های آهن خون زنان فعال، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در میزان هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول قرمز اختلاف معنا دار وجود داشت. به عبارتی می توان عنوان کرد که تمرینات هوازی همراه با مصرف مکمل آهن همراه با ویتامین C می تواند سبب بهبود برخی از شاخص های هماتولوژیک در در زنان شود (حسینی و همکاران، ۱۳۹۷). پلاکت ها اولین سلول هایی هستند که در محل بریدگی و جراحت حاضر شده و به لخته شدن خون و بسته شدن زخم کمک می کنند. با توجه به تجزیه و تحلیل آماری این پژوهش دریافتیم که تعداد پلاکت در پس آزمون به طور معنی داری نسبت به پیش آزمون متعاقب تمرینات هوازی افزایش می یابد. امینی و همکاران در زمستان ۱۳۸۹، طی تحقیقی نشان دادند که تمرین هوازی موجب کاهش معنی دار تعداد پلاکت می شود (امینی و همکاران، ۱۳۸۹). محمد دوست و همکاران (۱۴۰۰) تأثیر تمرینات هوازی با شدت های ثابت و متغیر بر ترکیب بدن، برخی از عوامل فیزیولوژیک و انعقادی زنان میانسال دارای اضافه وزن را بررسی کردند. آنها دریافتند که تمرین هوازی با دو شدت ثابت و متغیر می تواند باعث کاهش معنی دار تعداد پلاکتها شود (محمد دوست و همکاران، ۱۴۰۰). پوررحیم قورقچی و پهلوانی (۱۳۹۸) اثر تمرین مقاومتی با دو شدت بیشینه و زیر بیشینه بر سلولهای سفید و فاکتورهای انعقادی خون در مردان غیر فعال را بررسی کردند. یافته ها نشان داد که گلبولهای سفید و فاکتورهای انعقادی بلافاصله، ۲ و ۲۴ ساعت بعد از هر دو تمرین به طور معنی داری افزایش یافتند و پلاکتها پس از تمرین بیشینه در مقایسه با تمرین زیر بیشینه به طور معنی داری بیشتر بودند. (پوررحیم قورقچی و پهلوانی، ۱۳۹۸). قنبری نیاکی و محمدی (۱۳۸۸) اثر ۴ هفته تمرین بی هوازی رست (rast) بر تغییرات هماتولوژیک در کیک بوکسورهای مرد، را مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش حاضر حاکی از آن است که تمرین بی هوازی (rast) می تواند سبب تغییراتی در تعداد گلبول های سفید خون بشود. از طرفی دیگر تغییرات اندازه و حجم پلاکت ها شاید به افزایش لخته سازی خون شود که این به نوبه خود ناشی از این شکل از تمرین باشد که فعال کننده پلاکت در محل تشکیل تومبوز و محرک ایجاد ترومبوز باشد (قنبری نیاکی و محمدی، ۱۳۸۸).

پیشنهادهای کاربردی پژوهش

با توجه به یافته های مطالعه حاضر مبنی بر اینکه یک جلسه تمرین وامانده ساز هوازی و بی هوازی دارای اثرات یکسانی بر افزایش گلبول سفید می باشند، پیشنهاد می شود افرادی که دارای اختلالات گلبول سفید هستند، از پرداختن به فعالیت های ورزشی هوازی و بی هوازی وامانده ساز خودداری نمایند.

با توجه به یافته های مطالعه حاضر مبنی بر اینکه یک جلسه تمرین وامانده ساز هوازی و بی هوازی دارای اثرات یکسانی بر افزایش گلبول قرمز می باشند، پیشنهاد می شود افرادی که به دنبال اثرات فزاینده گلبول قرمز فعالیت های ورزشی هستند، می توانند از یک جلسه به فعالیت ورزشی هوازی و بی هوازی وامانده ساز بهره ببرند.

با توجه به یافته های مطالعه حاضر مبنی بر اینکه یک جلسه تمرین وامانده ساز هوازی و بی هوازی دارای اثرات یکسانی بر افزایش هماتوکریت می باشند، پیشنهاد می شود افرادی که به دنبال اثرات فزاینده هماتوکریت فعالیت های ورزشی هستند، می توانند از یک جلسه به فعالیت ورزشی هوازی و بی هوازی وامانده ساز بهره ببرند.

نتیجه گیری

یک جلسه تمرین وامانده ساز هوازی و بی هوازی باعث افزایش تری گلبول سفید و گلبول قرمز و هماتوکریت و هموگلوبین و پلاکت در مردان غیر ورزشکار گردید. بین یک جلسه تمرین وامانده ساز هوازی و بی هوازی در تغییرات گلبول سفید، گلبول قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین در مردان غیر ورزشکار تفاوت معنی داری وجود ندارد اما بین یک جلسه تمرین وامانده ساز هوازی و بی هوازی در تغییرات پلاکت مردان غیر ورزشکار تفاوت معنی داری وجود دارد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در مطالعه حاضر فرم های رضایت نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی ها تکمیل شد.

حامی مالی

هزینه های مطالعه حاضر توسط نویسندگان مقاله تامین شد.

مشارکت نویسندگان

طراحی و ایده پردازی: سیروس فارسی؛ روش شناسی و تحلیل داده ها: عارفه قنبری نژاد اصفهانی؛ نظارت و نگارش نهایی: سید علی حسینی

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

منابع

۱. امیرساسان، رامین، & ساری صراف. (۲۰۰۱). بررسی تأثیر فعالیت شدید هوازی بر روی شاخص های گلبول قرمز مردان ورزشکار. حرکت، ۹(۳)، ۸۹-۱۰۰.
۲. رضایی نسب، حامد، رنجبر، حبیبی، عبدالحمید، & شاکریان. (۲۰۱۵). مقایسه شدت های مختلف فعالیت هوازی حاد بر غلظت ویسفاتین پلازما و مقاومت به انسولین در مردان چاق مبتلا به دیابت نوع دو. مجله دیابت و متابولیسم ایران، ۱۴(۲)، ۱۴۰-۱۳۳.
۳. علیجانی عیدی، & همتی جمشید. بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات هوازی به همراه مصرف مکمل آهن بر برخی ترکیبات خون دانشجویان پسر دانشگاه شهید چمران اهواز.
۴. کردی، چوبینه، همتی نفر، محمد، & ملا اسماعیلی. (۲۰۱۲). تأثیر یک جلسه فعالیت توان بی هوازی بر پاسخ برخی عوامل ریولوژی خون زنان جوان فعال. فصلنامه علمی پژوهش های کاربردی در مدیریت ورزشی، ۱(۲)، ۵۲-۴۵.
۵. امیری پارسا، خادم الشریعه، آذرنبوه، & مرضیه السادات. (۲۰۱۹). اثر تمرین هوازی بر سطح فیبرینوژن و سلول های خونی در دختران چاق. فصلنامه پژوهشی خون، ۱۶(۳)، ۲۲۷-۲۱۷.
۶. فتحی، ایمان، احمدی زاد، باسامی، & مینو. (۲۰۲۳). پاسخ عوامل همورئولوژیکی به یک وهله فعالیت ورزشی شدید در زمان های مختلف روز. مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش، ۱۰(۱)، ۱۶۸-۱۵۴.
۷. وحیدی علی اصغر، ترابی نژاد محمدحسین، احمدی اکبر، & غضنفری پور فرزانه. بررسی میزان شیوع سوء تغذیه در شیرخواران ۲۴-۶ ماهه بستری در بخش کودکان بیمارستان شماره ۱ دانشگاه علوم پزشکی کرمان.

۸. میرزایی، صفرزاده، بریج، حسن، محمد حسینی، کاظم، ... & کریم وند خیای. (۲۰۱۷). مروری مختصر بر تشخیص و درمان کم خونی فقر آهن. آزمایشگاه و تشخیص، ۹(۳۷)، ۴۰-۳۴.
۹. وقاری غلامرضا، & فرج الهی مهران. وضعیت کم خونی در زنان روستایی شهرستان گرگان.
۱۰. کسروی، کیمیا، غزالیان، فرشاد، گائینی، حاجی فتحعلی، ... & غلامی. (۲۰۲۲). مقایسه تمرین هوازی پیوسته و ناپیوسته بر پاسخ سلول‌های بنیادی، گلبول‌های سفید و مدت زمان بستری در بیماران کاندیدای پیوند سلول‌های بنیادی خونساز اتولوگ. *Research in Medicine*, ۴(۱۲۳-۱۱۱).
۱۱. هاویل فتح اله، ابراهیم خسرو، & اصلانخانی محمدعلی. تاثیر یک جلسه تمرین فزاینده هوازی بر سیستم ایمنی خون ورزشکاران جوان و بزرگسال.
۱۲. شاهین طبع مهران. تاثیر یک دوره تمرین هوازی تداومی بر سیستم ایمنی خون دانشجویان پسر دانشگاه علوم نظامی.
۱۳. زند، نیکویی، & مفلحی. (۲۰۱۷). اثر تمرینات استقامتی با شدت متوسط بر تغییرات سطوح سرمی فاکتور مهارکننده ماکروفاژ و ارتباط آن با تغییرات گلبول سفید، گلوکز و انسولین پلاسما در زنان دیابتی نوع دو. *فیزیولوژی ورزشی*، ۹(۳۵)، ۱۰۵-۱۱۸.
۱۴. علی کرمی، حشمت‌الله، قلاوند، دیناروند، غلامی، & علی‌نقی. (۲۰۱۵). تمرینات هوازی و وضعیت آهن فوتبالیست‌های نخبه. *تحقیقات در علوم زیستی ورزشی*، ۱۶(۵)، ۴۸-۳۷.
۱۵. جهانی قبه قشلاق، غلام‌رضا، دهقانپور، & خالدان. (۲۰۱۷). تأثیر تمرینات استقامتی شدید و مصرف ماست پروبیوتیک بر توان هوازی، بی‌هوازی، گلبول‌های سفید، لنفوسیت‌ها، منوسیت‌ها و نوتروفیل‌های خون بازیکنان جوان فوتبال. *بهداشت مواد غذایی*، ۷(۱) (۲۵ بهار)، ۹۴-۸۳.
۱۶. عجمی نژاد مهدی، صابری کاخکی علیرضا، & ثابت جهرمی محمدجواد. اثرات یک وهله فعالیت هوازی با شدت‌های مختلف بر شاخص‌های عملکردی کبد و هموگلوبین خون در مردان سالم غیرورزشکار.
۱۷. حقیقی، ا.، شجاعی، ح.، حمیرا، حامدی نیا، محمد رضا، سردار، & محمدعلی. (۲۰۱۲). تأثیر حجم‌های مختلف تمرینات هوازی بر وضعیت آهن دختران جوان. *پژوهشنامه فیزیولوژی ورزشی کاربردی*، ۸(۱۵)، ۸۲-۶۷.
۱۸. حسینی، عزیزپور، دانشجو، & عبدالرسول. (۲۰۱۹). تأثیر تمرین هوازی و مصرف مکمل آهن همراه با ویتامین C بر شاخص‌های آهن خون زنان فعال. *ابن سینا*، ۲۰(۴)، ۶۷-۶۲.
۱۹. امینی، کردی، گائینی، احمدی، عباس، ایوبیان، ... & لاهورپور. (۲۰۱۱). تأثیر تمرین هوازی بر برخی عوامل انعقادی و فیبرینولیتیک مردان سالمند غیرفعال. *مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان*، ۱۵(۴)، ۳۲-۲۵.
۲۰. محمددوست، فتحی، دکتر مهرداد، حجازی، & دکتر کیوان. (۲۰۲۱). تأثیر تمرینات هوازی با شدت‌های ثابت و متغیر بر ترکیب بدن، برخی از عوامل فیزیولوژیک و انعقادی زنان میانسال دارای اضافه وزن. *مجله زنان، مامایی و نازایی ایران*، ۲۴(۳)، ۵۱-۶۱.
۲۱. پوررحیم قورقچی، & پهلوانی. (۲۰۱۹). اثر تمرین مقاومتی با دو شدت بیشینه و زیر بیشینه بر سلول‌های سفید و فاکتورهای انعقادی خون در مردان غیر ورزشکار: یک مطالعه کارآزمایی بالینی. *مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان*، ۱۸(۷)، ۶۳۷-۶۵۶.
۲۲. قربانی، توفیقی، & بابایی بناب. (۲۰۱۷). پاسخ مکمل یاری روی - مس بر پراکسیداسیون لیپیدی و ظرفیت آنتی اکسیدانی تام در دختران غیرفعال به دنبال فعالیت وامانده ساز. *مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزشی*، ۴(۱)، ۸۱-۷۴.
۲۳. حیدری احمد، کارگرفرد مهدی، & جلی مهدیه. تاثیر یک دوره تمرین هوازی منتخب بر سطوح هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز خون زنان باردار.
۲۴. طالبی فرد، سیاری، مصلحی، مطهره، اصغریپور، & حبیب. (۲۰۲۱). اثر تمرینات اینتروال شنا بر ذخایر آهن و سطح هپسیدین پسران نوجوان ۱۵-۱۳ ساله. *مجله علمی پزشکی جندی شاپور*، ۱۶۹-۱۶۲، ۲(۲۰) ،
۲۵. قنبری نیکی، عباس، & محمدی، شهربانو. (۱۳۸۸). اثر ۴ هفته تمرین بی‌هوازی رست (RAST) بر تغییرات هماتولوژیک در کیک‌بوکسورهای مرد. *پژوهشنامه فیزیولوژی ورزشی کاربردی*، ۸۷-۷۵، ۵(۱۰) ،

