JAHSSP

http://jahssp.azaruniv.ac.ir/

http://dx.doi.org/ 10.22049/JAHSSP.2021.27347.1376

مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش

سال هشتم، شماره اول ؛

بهار و تابستان ۱٤۰۰؛ صفحات ۱۱۰-۱۱۹

مقاله پژوهشی

پاسخ فاکتورهای انعقادی و فیبرینولیز به یک جلسه تمرین مقاومتی دایره‌ای در مردان ورزشکار و غیرورزشکار

مهرناز ذولفقاری نارستان[۱]، آقا علی قاسم نیان [*۲]، حسن قره خانی [۳]

تاریخ دریافت: ۱٤۰۰/۰۵/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۰٦/۱۳

چکیده

هدف: هدف این پژوهش، بررسی اثر تمرین مقاومتی یک جلسه‌ای بر سطح انعقاد و عملکرد سیستم فیبرینولیتیک مردان ورزشکار و غیرورزشکار بود. **روش شناسی:** تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی بود. ۱۸ مرد ورزشکار و غیرورزشکار (۹ ورزشکار و ۹ غیر ورزشکار) با میانگین سنی ۲۰ تا ۳۰ سال به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. بعد از صرف صبحانه استاندارد، اولین مرحله خونگیری (۵ میلی‌لیتر) در حالت نشسته انجام شد. سپس آزمودنی‌ها تمرین مقاومتی دایره‌ای را در ۱۰ ایستگاه با ۶۰٪ تکرار بیشینه (هر ایستگاه شامل ۱۲ تکرار ، ۳۰ ثانیه فعالیت و ۳۰ ثانیه استراحت) و ۳ دقیقه استراحت بین هر دور را انجام دادند. یک ساعت پس از پایان پروتکل تمرین ، خونگیری مرحله دوم دقیقاً همانند مرحله اول انجام شد. زمان نسبی ترومبوپلاستین و زمان پروترومبین پلاسما با روش انعقاد اندازه گیری شد. برای اندازه گیری D-dimer از دستگاه mini-Vidas استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون T مستقل، T زوجی و کوواریانس انجام شد. **یافته‌ها:** بر طبق نتایج تمرین مقاومتی یک جلسه ای بر زمان پروترومبین ، زمان نسبی ترومبوپلاستین و سطح D-dimer پلاسما مردان ورزشکار و غیر ورزشکار تأثیری ندارد (P>۰/۰۵). پروترومبین و زمان نسبی ترومبوپلاستین و سطح D-dimer پلاسما گروه غیر ورزشکار تغییر قابل توجهی نداشت (P>۰/۰۵). با این حال، تجزیه و تحلیل درون گروهی نشان داد پس از یک جلسه تمرین مقاومتی در گروه ورزشکار، زمان پروترومبین و زمان ترومبوپلاستین پلاسما کاهش قابل توجهی دارد (P<۰/۰۵). **نتیجه گیری:** با توجه به عدم تأثیر تمرین مقاومتی یک جلسه‌ای بر زمان پروترومبین، زمان نسبی ترومبوپلاستین و سطح D-dimer در مردان ورزشکار و غیر ورزشکار، احتمالاً بتوان گفت که تمرینات مقاومتی دایره‌ای در مردان ورزشکاران و غیر ورزشکاران بی خطر بوده و هیچ تاثیری بر مارکرهای انعقادی و فیبرینولیز ندارد.

واژه‌های کلیدی: زمان نسبی ترومبوپلاستین، زمان پروترومبین ، D-dimer، تمرین مقاومتی.

با اسکن QR فوق می‌توانید جزئیات مقاله حاضر را در سایت www.jahssp.azaruniv.ac.ir/. مشاهده کنید.

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی کاربردی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

۲. دانشیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان ، ایران. (نویسنده مسئول): (ghasemnian@znu.ac.ir).

۳. استادیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

نحوه ارجاع: مهرناز ذولفقاری نارستان; آقا علی قاسم نیان؛ حسن قره خانی. " پاسخ فاکتورهای انعقادی و فیبرینولیز به یک جلسه تمرین مقاومتی دایره‌ای در مردان ورزشکار و غیرورزشکار." مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش. ۱۴۰۰: ۸(۱)،۱۱۰-۱۱۹.

DOR: https://dorl.net/dor/20.1001.1.26766507.1400.8.1.12.6

Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

JAHSSP

http://jahssp.azaruniv.ac.ir/

http://dx.doi.org/ 10.22049/JAHSSP.2021.27347.1376

Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology
Volume 8, Number 1
Spring/Summer 2021
110-119

Orginal Article

Response of coagulation and Fibrinolysis Factors to a Circuit Resistance Training Session in Male Athletes and Non-athletes

Mehrnaz Zolfaghari Narestan [1], Aghaali ghasemnian [*2], Hassan Gharrehkhani [3]

Receive 2021 June 24 ; Accepted 2021 September 4

Abstract

Aim: The purpose of this study was to investigate the response of coagulation and fibrinolysis factors to a circuit resistance training session in male athletes and non-athletes.

Methods: This research was a semi-experimental study. 18 male athletes and non-athletes (9 athletes and 9 non-athletes) with 20 to 30 years old average age were selected by the available sampling method. After consuming a standard breakfast, the first stage of blood collection (5 ml) was performed in the Sitting Position. Then Subjects performed a circular resistance training at 10 stations with 60% of a maximum repetition (each station consists of 12 repetitions, 30 seconds activity, and 30 seconds rest) and 3 minutes of rest between each set. Then, one hour after the end of the training protocol, the second blood sampling was performed exactly as same as the first stage. Prothrombin time and relative plasma thromboplastin time were measured by Coagulation Method. A mini-Vidas device was used to measure of D-dimer. Data were analyzed using independent-sample- T-test, paired- sample-T test, and Covariance.

Results: Results showed that one session resistance training did not affect plasma prothrombin time, relative plasma thromboplastin time, and plasma D-dimer level of male athletes and non-athletes (P>0.05). Also, in-group changes in Prothrombin and relative thromboplastin time and plasma D-dimer level in the non-athlete group did not change significantly (P>0.05). However, the in-group analysis showed that after one session of resistance training in the athlete group, prothrombin time and plasma thromboplastin time was significantly decreased (P<0.05).

Conclusion: Regarding lack of effect one session resistance training on plasma prothrombin time, relative thromboplastin time and
D-dimer level in male athletes and non-athletes, it can probably be said that circular strength training is safe in athletes and non-athletes. also, it does not affect coagulation markers and fibrinolysis.

Keywords: Prothrombin (PT), Thromboplastin Time (PTT), D-dimer, Resistance Training

Scan this QR code to see the accompanying video, or visit jahssp.azaruniv.ac.ir

۱. Master student in sport physiology, Zanjan university, Zanjan, Iran.
2. Associate Professor, Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran , (Corresponding Author): Email: zolfaghari.mehrnaz@gmail.com
3. Assistant Professor,Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

Cite as: Mehrnaz Zolfaghari Narestan, Aghaali ghasemnian, Hassan Gharrehkhani. "Response of coagulation and Fibrinolysis Factors to a Circuit Resistance Training Session in Male Athletes and Non-athletes". Practical health studies in exercise physiology. 2021: 8 (1), 110-119.

DOR: https://dorl.net/dor/20.1001.1.26766507.1400.8.1.12.6

Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

مقدمه

اگر چه مرگ ناگهانی در ورزش به ندرت اتفاق می‌افتد، ولی این موضوع بسیار مهم و تکان دهنده بوده و یکی از علت‌های مرگ ناگهانی در ورزش سکته قلبی است که در نتیجه انسداد عروق کرونری به علت تشکیل لخته می‌باشد (۱). فعالیت‌های ورزشی منظم به عنوان یکی از پراهمیت‌ترین موارد توصیه شده جهت ایجاد تعادل در دستگاه هموستاز و کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی – عروقی بیان شده است. با این حال، بر طبق نتایج برخی از مطالعات، فعالیت‌های ورزشی حاد می‌تواند با افزایش فعالیت عوامل انعقادی، زمینه‌ساز ترومبوز شود (۲). هر سال در آمریکا نزدیک به ۲ میلیون نفر در اثر ترومبوز شریانی یا وریدی جان خود را از دست می‌دهند. تاکنون ۸۰ تا ۹۰ درصد از علت‌های تشکیل ترومبوز شناخته است (۳). نبودن تعادل در اجزای سیستم هموستاز می‌تواند یکی از علت‌های تشکیل ترومبوز و وقوع حوادث قلبی– عروقی باشد (۴). هموستاتیک، تعادلی پویا بین فرآیند تشکیل لخته و مکانیسم تجزیه لخته خونی می‌باشد (۵). در فیبرینولیز پلاسمینوژن به وسیله فعال کننده-ها، به پلاسمین تبدیل می‌شود که پلاسمین آنزیم اصلی است که باعث شکسته شدن رشته های فیبرین می‌گردد (۶). حاصل عمل پلاسمین روی لخته فیبرین تولید قطعات کوچکی تحت عنوان کلی FDP یا محصولات تولید شده از تخریب فیرین بوده که از جمله این محصولات می‌توان به D- Dimer اشاره کرد. D-Dimer حاصل تخریب فیبرین، قطعه کوچک پروتئینی است که پس از تجزیه لخته خون به وسیله فرآیند فیبرینولیزیز در خون دیده می‌شود (۷). D-Dimer میزان فعالیت ترومبین [1] و پلاسمین را ارزیابی می‌کند و فعالیت فیبرونولیتیک را افزایش می‌دهد (۸). برخی از پژوهش‌ها نشان دادند افزایش توان انعقاد بعد از ورزش، ساعت‌ها بالا باقی می‌ماند، اما توان فیبرینولیتیک در ساعت اولیه بعد از ورزش (ریکاوری) به سطح پایه خود برمی‌گردد (۹). بر طبق گزارش پژوهشگران اغلب اوقات حوادث قلبی حاد در حین یا بعد از اتمام یک فعالیت عضلانی سنگین رخ می‌دهد و به طورکلی ایسکمی‌های مربوط با چنین فشارهایی به دلیل تشکیل ترومبوز انسداد دهنده است (۱۰). به عبارت دیگر عدم تعادل سیستم هموستازی بدن، می‌تواند منجر به شکل‌گیری لخته خون و مرگ‌های گردد(۱۱). از جمله شاخص هایی که برای سنجیدن میزان انعقاد به کاربرده می‌شود زمان نسبی ترومبوپلاستین (PTT)[2] و زمان پروترومبین(PT)[3] است که آزمون PT مسیر خارجی انعقاد را مورد بررسی قرارمی‌دهد و زمان تقریبی آن در حدود ۱۲ تا ۱۴ ثانیه می‌باشد و افزایش در زمان آن در اثر کاهش یا عدم فعالیت برخی عوامل انعقادی، به وجود می‌آید. آزمون PTT نیز مسیر داخلی انعقاد را می‌سنجد و زمان طبیعی آن حدود ۳۵ تا ۴۴ ثانیه بوده و کمبود بسیاری از عوامل انعقاد خون، موجب افزایش PTT شده و کاهش آن به هر دلیل، موجب افزایش خطر احتمالی انعقاد نابجای خون می‌گردد (۱۲). تغییر در فاکتورهای انعقادی PT و PTT به دنبال استرس گرمایی و فعالیت بدنی گزارش شده است (۱۳) بسیاری از مزایای سلامتی و تناسب اندام مرتبط با انجام فعالیت استقامتی از جمله بهبود عملکرد قلبی عروقی و تنفسی، کاهش خطر عروق کرونر و مرگ و میر اثبات شده‌اند (۱۴). با وجود توصیه‌های اساسی بر انجام تمرینات مقاومتی، فواید و مضرات ورزش مقاومتی به تنهایی بر روی سیستم‌های انعقادی و فیبرینولیتیک نامشخص و یافته‌های مرتبط با پاسخ هموستازی به تمرینات مقاومتی بسیار محدود و متناقض است (۱۰, ۱۴). پژوهش‌هایی که تأثیر تمرینات مقاومتی را بر سیستم انعقاد و فیبرینولیتیک مورد مطالعه قرار داده باشند بسیار کم و متناقض هستند (۱۰, ۱۴). نیکو خصلت و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی اثر ۱۲ هفته ورزش مقاومتی بر متغیرهای انعقادی خون، متعاقب یک جلسه فعالیت در مردان جوان غیر ورزشکار گزارش کردند ۴ هفته تمرین مقاومتی برPT و PTT تأثیری ندارد (۲). در پژوهش ناگلکیرک و همکاران (۲۰۱۰) پاسخ انعقادی و فیبرینولیتیک زنان جوان به تمرینات حاد مقاومتی (۶ نوبت ۱۰ تکراری اکستنشن پا با شدت ۷۰٪ یک تکرار بیشینه) با خون‌گیری قبل و بلافاصله بعد تمرین بررسی شد و افزایش معنی‌دار در فاکتور محرک لیز لخته یعنی (t-PA)[4] در پاسخ به ورزش مقاومتی حاد دیده شد و زنان با چربی بدنی بالا در مقایسه با زنان لاغر بیشتر در معرض خطر عارضه جانبی مرتبط با ترومبوز بودند (۱۵). همچنین بر طبق نتایج پژوهش قنبری و همکاران (۲۰۱۱) بر روی دانشجویان پسر غیرفعال و بررسی عوامل انعقاد خون در اثر یک جلسه تمرین مقاومتی برونگرا، PT در اثر گذر زمان هیچ تغییر معنی‌داری پیدا نکرد و PTT ، کاهش معنی‌داری در ۷۹ ساعت پس از آزمون داشت (۲). بر اساس نتایج کهرمان و همکاران (۲۰۰۷)، سطح PT و فاکتور غیر انعقادی D-dimer بعد از فعالیت ورزشی افزایش و سطح PAI-1 کاهش یافته بود (۱۶). برین و همکاران (۲۰۱۳) هم در بررسی تمرین مقاومتی بر عوامل انعقادی و فیبرینولیتیکی بر روی افراد فعال و غیرفعال نشان دادند که تمرینات مقاومتی باعث افزایش روند فیبرینولیتیک در هر دوگروه می‌شود، اما در عوامل انعقادی تاثیر معنی‌داری ندارد (۱۴). نتایج متفاوت در این پژوهش‌ها، پژوهشگران را بر آن داشته است تا در مورد تاثیر تمرینات قدرتی بر سیستم انعقاد و فیبرینولیز در ورزشکاران و غیرورزشکاران در ابعاد متفاوت و مختلف پژوهش کنند. با فرض این که یک جلسه تمرین مقاومتی دایره‌ای با شدت ۶۰ درصد تکرار بیشینه ممکن است تاثیرات متفاوتی بر سیستم انعقاد و سیستم فیبرینولیز داشته باشد، هدف پژوهش حاضر بررسی تغییرات برخی از ترکیبات خونی از قبیل، PT، PTT و D-Dimer در پاسخ به یک جلسه تمرین مقاومتی دایره‌ای با شدت ۶۰ درصد تکراربیشینه بود.

روش شناسی

پژوهش حاضر در قالب طرح‌های نیمه تجربی دو گروهی (ورزشکار و غیرورزشکار) انجام شد. جامعه‌ی آماری تحقیق حاضر را کلیه ورزشکاران رشته پرورش اندام (افرادی با الگوی تمرینی منظم حداقل ۶ ماهه و انجام حداقل سه جلسه تمرین در هفته) و افراد غیرورزشکار (بی تحرک در طی ۶ ماه گذشته

[1] Thrombin
[2] Partial thromboplastin time
[3] Prothrombin time
[4] Tissue plasminogen activator

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

و بدون سابقه کار بدنسازی) شهر زنجان تشکیل دادند. تعداد نمونه در هر گروه ۱۰ نفر در نظر گرفته شد. تعداد نمونه با در نظر گرفتن فاصله اطمینان ٪۹۵، خطای نوع اول (α=۰/۰۵)، خطای نوع دوم ٪۲۰ (β=۰/۲) و توان آزمون ۸۰ ٪ برای هرگروه با استفاده از فرمول زیر، ۹ نفر تعیین شد. همچنین با در نظر گرفتن احتمال ٪۱۰ حذف نمونه‌ها، تعداد هر گروه ۱۰ در نظر گرفته شد. البته با مصدومیت یک نفر از هر گروه تحلیل نهایی بر روی ۱۸ نفر صورت گرفت.

$$n = \frac{\left(z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta}\right)^2 \left(\sigma_1^2 + \sigma_2^2\right)}{\left(\mu_1 - \mu_2\right)^2}$$

روش اجرا و پروتکل تمرینی

بعد از انتخاب آزمودنی‌ها، جلسه‌ی هماهنگی تشکیل و اهداف و روش‌های اندازه‌گیری به طور کامل برای آن‌ها شرح داده شد. به منظور رعایت اصول اخلاقی، کلیه مراحل و اقدامات برای آزمودنی‌ها یکسان و اطلاعات آزمودنی‌ها بصورت محرمانه یادداشت شد. پس از اخذ فرم رضایت‌نامه‌ی آگاهانه به صورت کتبی، پیش از اولین مرحله‌ی خون‌گیری برخی از ویژگی‌های شاخص‌های پیکرسنجی (آنتروپومتریک) قد و وزن اندازه‌گیری نیز شد. قبل از آزمون اصلی (حدود یک هفته قبل از آزمون اصلی)، آزمودنی‌ها در سالن تمرین حضور یافته و نسبت به آموزش و اجرای آزمون قدرت اقدام شد تا مقادیر یک تکرار بیشینه هر کدام از ۱۰ حرکت مقاومتی درگیر در این مطالعه با فرمول برزیسکی تعیین گردد. به منظور همسان شدن شرایط تغذیه‌ای افراد، قبل از تمرین و احتمال تاثیرگذاری آن بر روی برخی از متغیرها همچون حجم پلاسمایی از افراد خواسته شد تا قبل از خوردن صبحانه حداقل ۱۰ ساعت ناشتا باشند و به عبارت دیگر شام را قبل از ساعت ۲۲ میل نمایند (۱۷).

همچنین از آزمودنی‌ها خواسته شد تا در ساعت شش و نیم صبح (۱۸) صبحانه استاندارد (شامل ۳۹۵ کالری: ۵۰ گرم کربوهیدرات ؛یک نان لواش حدودا ۱۲۰ گرمی ، ۱۸ گرم چربی،۸ گرم پروتئین ؛ حدود ۱۰۰ گرم پنیر سفید رامک و یک لیوان آب معدنی) را مصرف نمایند. آزمودنی‌ها پس از ورود به محل آزمون (ساعت ۸ صبح) ۳۰ دقیقه بدون فعالیت نشستند و در ادامه اولین نمونه خونی به میزان ۵ میلی‌لیتر از ورید پیش آرنجی چپ و در حالت نشسته گرفته شد (۱۹). آزمودنی ها ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه برنامه عمومی گرم کردن با وزنه و بدون وزنه را انجام دادند. سپس از آنها خواسته شد تا برنامه تمرینی با وزنه ، مشتمل بر ۱۰ حرکت (به ترتیب جلو بازو با هالتر، درازو نشست، پشت بازو ، اکستنشن تنه، پرس پا ، پرس سینه خوابیده، فلکشن زانو(پشت ران)، پرس سرشانه ایستاده، ساق پا، زیر بغل لت پول) را با ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه و سه دور انجام دهند. آزمودنی ها تمرین مقاومتی دایره ای در ۱۰ ایستگاه، ۱۲ تکرار(در حدود ۳۰ ثانیه)، با ۳۰ ثانیه استراحت بین ایستگاه ها و ۳ دقیقه استراحت بین دایره ها را انجام دادند(۲۰) . دومین خون‌گیری یک ساعت پس از پایان پروتکل تمرینی در شرایط کاملا مشابه صورت گرفت(۱۰) (شکل۱). به منظور کاهش برخی عوامل مداخله‌گر و مخدوش کننده موثر در نتایج پژوهش و به منظور کاهش آثار نوع غذا بر شاخص‌های مدنظر، از آزمودنی‌ها خواسته شد به مدت حداقل ۲۴ ساعت قبل از انجام برنامه ورزشی از خوردن غذاهای آماده و همچنین آشامیدنی‌های کافئین دار و هرگونه دارو و مکمل تأثیرگذار بر نتایج پژوهش خودداری کنند. همچنین به صورت مستمر از آزمودنی‌ها درخواست شد رژیم غذایی معمولی خود را حفظ کنند. علاوه بر این، از آن‌جایی که فعالیت بدنی سنگین بر نتایج پژوهش اثر می‌گذارد، از آزمودنی‌ها درخواست شد، حداقل ۴۸ ساعت قبل از آزمون از انجام فعالیت سنگین خودداری کنند (۲۱).

اندازه‌گیری آزمایشگاهی

برای اندازه‌گیری PT، PTT از روش انعقادی گواگولاسیون و برای اندازه‌گیری D-dimer از روش الایزا استفاده شد. برای اندازه‌گیریPT و PTT از دستگاه از دستگاه کواگولومتر(Start4 ساخت آلمان) و برای اندازه‌گیری D-dimer از دستگاه مینی ویداس۱ ساخت انگلیس استفاده شد. برای اندازه‌گیری PT و PTT از کیت‌های شرکت مهسا یاران و کیت مخصوص D-dimersساخت کشور چین استفاده گردید(۲۲, ۲۳).

تعدیل حجم پلاسما

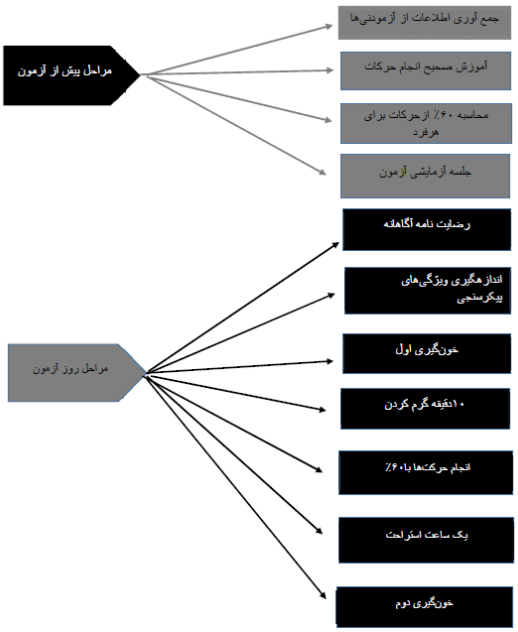
با توجه به این که در پژوهش حاضر هدف بررسی تاثیر یک جلسه تمرین مقاومتی بر فاکتورهای انعقادی و فیبرینولیز در مردان ورزشکار و غیر ورزشکار بود، لذا این احتمال وجود داشت که یک جلسه تمرینی منجر به کاهش حجم پلاسما و تغلیظ آن متعاقب جلسه تمرینی شود و در ادامه این افزایش غلظت پلاسما عامل ایجاد تغییرات غیرواقعی در نتایج پس آزمون گردد. بنابراین جهت بررسی تغییرات حجم پلاسما از فرمول دیل و کاستیل (معادله زیر) بر پایه هموگلوبین و هماتوکریت استفاده شد. اما در مقایسه تغییرات حجم پلاسما، نتایج نشان داد که میزان تغییرات حجم پلاسما بین دو گروه یکسان بوده و تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (t=-۰/۲۱ وP=۰/۸۳). اما با این حال، در جهت واقعی نمودن مقادیر متغیرها در پس آزمون، بعد از محاسبه تغییرات حجم پلاسما، در تمام نمونه‌ها به صورت تک به تک درصد تغییرات پلاسما برای هر آزمودنی به طور مستقل محاسبه شد و با طراحی فرمول تناسب، مقادیر متغیرها در پس آزمون با دقت بسیار زیاد تعدیل گردید(معادله زیر).

٪ΔPV=[(HB۱/HB۲)×((۱۰۰-HCT۲)/(۱۰۰-HCT۱))-۱]×۱۰۰

۱۰۰/[(درصد تغییرات حجم پلاسما -۱۰۰)،مقدار گزارش شده متغیر در پس آزمون]=تعیین مقدار[واقعی متغیر در پس

[1] . Mini Vidas

Copyright ©The authors



شکل۱: مراحل انجام آزمون

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات:

به‌منظور تحلیل آماری، ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیروویلیک بررسی شد. سپس از آزمون کوواریانس جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. جهت تحلیل درون‌گروهی نیز از آزمون تی وابسته استفاده شد.

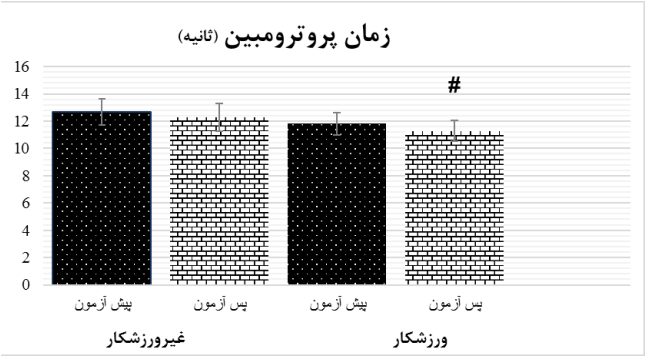
یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار برخی از ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های دو گروه، در جدول-۱ آمده است. با توجه به نتایج، در میانگین متغیرهای ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها در حالت پایه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

جدول۱. ویژگی های فردی آزمودنی ها در حالت پایه (پیش آزمون)

متغیرها / شاخص		سن (سال)	قد(سانتی متر)		وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدن
میانگین± انحراف معیار	غیرورزشکار(۹نفر)	۲۵/۳±۴۴/۰۸	۱۸۰/۴±۱۱/۴۷		۷۵/۱۳±۷۷/۴۰	۲۳/۳±۳۴/۶۱
	ورزشکار (۹ نفر)	۴±۲۶/۴۷	۱۷۸/۶±۳۳/۸۱		۸۱/۱۱±۶۶/۴۸	۲۵/۳±۷۱/۶۵
آزمون تی تست مستقل	T	-۰/۳۰	۰/۴۹۷		-۱/۰۰۱	-۱/۳۸۵
	P-value	۰/۱۵	۰/۴۹		۰/۵۲	۰/۸۸

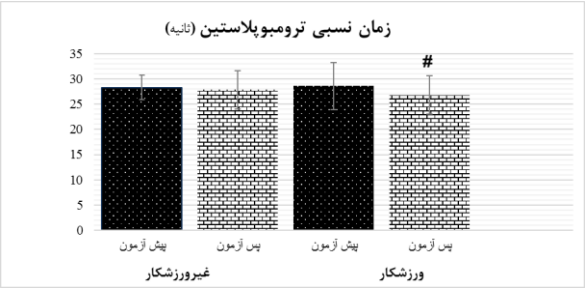
PT پلاسمای خون: نتایج نشان داد (جدول ۲، شکل۲) در میزان زمان PT پلاسمای خون بین دو گروه غیرورزشکار و ورزشکار در پاسخ به یک جلسه تمرین مقاومتی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (P=۰/۲۹). همچنین تجزیه و تحلیل درون‌گروهی داده‌ها نشان داد که بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی دایره‌ای، میزان زمان PT پلاسمای خون در گروه غیرورزشکار تغییر معنی‌داری نکرده است (P=۰/۲۷) ، اما در گروه ورزشکار به طور معنی‌داری کاهش یافته است (P=۰/۰۱۱). مقایسه بین گروهی نیز در حالت پایه نشانگر نبود تفاوت معنی‌دار میزان زمان PT پلاسمای خون بین دو گروه غیرورزشکار و ورزشکار بود (P=۰/۰۶) .



شکل۲: تغییرات میزان زمان (PT) پلاسمای خون (میانگین و انحراف استاندارد)، قبل و بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی در دو گروه غیرورزشکار و ورزشکار

#: کاهش معنی دار نسبت به پیش آزمون (P <۰/۰۵)

(PTT) پلاسمای خون : نتایج نشان داد (جدول ۲، شکل۳) در میزان زمان نسبی PTT پلاسمای خون بین دو گروه غیرورزشکار و ورزشکار در پاسخ به یک جلسه تمرین مقاومتی دایره‌ای تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (P=۰/۳۹). همچنین تجزیه و تحلیل درون‌گروهی داده‌ها نشان داد که بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی، میزان زمان نسبی PTT پلاسمای خون در گروه غیرورزشکار (P=۰/۷۴) غییر معنی‌داری نکرده است. اما در گروه ورزشکار به طور معنی‌داری کاهش یافته است(P=۰/۰۲۱). با این حال مقایسه بین گروهی در حالت پایه نشانگر نبود تفاوت معنی‌دار میزان زمان نسبی PTT پلاسمای خون بین دو گروه غیرورزشکار و ورزشکار بود (P=۰/۸۷).



شکل۳: تغییرات میزان سطوح زمان نسبی (PTT) پلاسمای خون (میانگین و انحراف استاندارد)، قبل و بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی در دو گروه غیرورزشکار و ورزشکار.

#: کاهش معنی دار نسبت به پیش آزمون (P <۰/۰۵)

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

D-dimer : یکی از نکات مهم در رابطه با D-dimer این است که در حالت طبیعی میزان D-dimer در پلاسمای خون غیرقابل ردیابی می‌باشد، در صورتی که مقادیر آن از ۰/۵ میکروگرم در میلی‌لیتر بیشتر باشد، نشانگر خطر ترومبوز عروقی است. در این پژوهش کیت استفاده شده با حساسیت حداکثر ۰/۱ میکروگرم بر میلی‌لیتر بود و برای همه آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون مقادیر کمتر از ۰/۱ گزارش شده است. بنابراین با توجه به این که در هیچ کدام از داده‌های برگرفته از آزمودنی‌ها مقدار بالاتری ثبت نشده است، لذا برای داده-های مرتبط با میزان D-dimer امکان ارائه جداول تحلیلی وجود ندارد. لذا با توجه به نتایج در پاسخ به یک جلسه تمرین مقاومتی تغییرات میزان D-dimer پلاسما در مردان ورزشکار و غیر ورزشکار یکسان بوده است. حتی می توان گفت در پاسخ به یک جلسه تمرین مقاومتی تغییرات میزانD-dimer پلاسما در هر دو گروه مردان ورزشکار و غیر ورزشکار غیرطبیعی نبوده و تمرین موجب افزایش میزان D-dimer پلاسما تا حداقل مرز خطر ترومبوز نشده است.

جدول۲. نتایج مقایسه میانگین متغیر های مورد بررسی گروه غیرورزشکار و ورزشکار ، بعد از تمرین مقاومتی (با استفاده از آزمون کوواریانس)

متغیر ها	انحراف معیار± میانگین		اندازه اثر	F	درجه آزادی	میانگین مربع	P-value
	گروه غیرورزشکار	گروه ورزشکار					
زمان PT (ثانیه)	۱۲/۱±۲۸/۰۲	۱۱/۰±۲۹/۷۸	۰/۰۷	۱/۶۷	۱	۰/۴۸	۰/۲۹
زمان نسبی APTT (ثانیه)	۲۷/۳±۸۸/۸	۲۶/۳±۸۳/۸۰	۰/۰۵	۰/۷۸	۱	۶/۹۱	۰/۳۹
D-dimer (میکروگرم بر میلی لیتر)	<۰/۱	<۰/۱	مقادیر D-dimer برای همه آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون مقادیر کمتر از ۰/۱ گزارش شده است.				

بحث و نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که یک جلسه تمرین مقاومتی بر زمان PT پلاسمای خون، میزان زمان نسبی PTT پلاسمای خون و میزان D-dimer پلاسمای خون مردان ورزشکار و غیرورزشکار تاثیری نداشته است. تجزیه و تحلیل درون‌گروهی داده‌ها نیز نشان داد که بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی، میزان زمان PT و میزان سطوح زمان نسبیPTT و میزان D-dimer پلاسمای خون در گروه غیرورزشکار تغییر معنی‌داری نکرده است. اما در گروه ورزشکار میزان زمان PT و میزان زمان نسبیPTT پلاسمای خون به طور معنی‌داری کاهش یافته بود. نتایج این پژوهش با پژوهش توفیقی و همکاران (۲۴) ، وانگ وهمکاران(۲)، قنبری و همکاران، هیلبرگ و همکاران (۲۵)، شهدادی وهمکاران(۲) همسو و با پژوهش منزل و همکاران (۲۶)، کان و همکاران (۲۷)، سومان وهمکاران (۲۸) ناهمسو است.

همسو با پژوهش حاضر، توفیقی و همکاران(۲۰۱۷) تاثیر یک جلسه تمرین مقاومتی را بر عوامل انعقادی و فیبرینولیز خون کودکان چاق بررسی کردند و دریافتند که سطوح پروتئین S ، پروتئین C ، تعداد پلاکت‌ها، PTT و PT در پاسخ به یک جلسه فعالیت مقاومتی متعاقب ۱۰ هفته تمرین مقاومتی در هر دو گروه تمرین و کنترل بدون تغییر باقی مانده است(۲۴). ریچارد و همکاران(۱۹۶۸) هم در مطالعه‌ای تحت عنوان تغییرات فیبرینولیز و انعقاد خون ناشی از ورزش، نشان داد که زمان PT وPTT تغییری ایجاد نمی‌کند(۲۹). طبق پژوهشی همسو که توسط شهدادی و همکاران (۲۰۱۶) و با هدف تاثیر یک جلسه تمرین مقاومتی بر برخی عوامل انعقادی در مردان پرورش اندام و در دو گروه اکسنتریک و ایزومتریک انجام شد، آنها هم تغییری را در زمان PT و PTT مشاهده نکردند (۲). از سوی دیگر مطالعاتی ناهمسو با پژوهش حاضر، تغییرات معنی‌داری را در PT وPTT گزارش کرده‌اند. برای مثال منزل و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای با موضوع تاثیر ورزش شدید کوتاه مدت شاهد ایجاد تغییر در FX و FII بود (۲۵). سومان و همکاران (۲۰۰۷) هم با بررسی فعال‌سازی فرآیند انعقاد و فیبرینولیز در خلال دویدن سر پایینی(اکسنتریک) ماراتن ، شاهد کاهش معنی‌دار در زمان PTT در ۳۶ دقیقه و ۲۴ ساعت بعد از آزمون بودند و کاهش معنی‌دار در زمان PT را در مرحله ۲۴ ساعت بعد از دویدن گزارش کردند (۲۸). به نظر می رسد که مدت زیاد و شدت بالای پروتکل ورزشی از عوامل مهم در کاهش زمان PTT باشد.

ون دن برگ و همکاران (۲۰۱۰) هم ادعا کرده‌اند که در حین ورزش زمان انعقاد و پتانسیل فیبرینولیتیک به شکل موازی پیش می‌روند، اما در زمان ریکاوری و بعد از ورزش در حالی که افزایش پایداری در انعقاد وجود دارد، پتانسیل فیبرینولیتیک سقوط شدیدی را نشان می‌دهد. این پژوهشگران در ادامه نتیجه گرفته‌اند که طی فعالیت بدنی در حالی که تغییرات موازی در فعالیت انعقادی و فیبرینولیتیک رخ می‌دهد، اما در دوره ریکاوری تعادل هموستاتیک حفظ نمی‌شود و این پدیده می‌تواند با تشکیل ترومبوز و مشکلات قلبی مرتبط گردد (۳۰) . با وجود این، به دلیل عدم اشاره به به نوع، شدت و مدت فعالیت بدنی، مقایسه با نتایج مطالعه حاضر اندکی دشوار است. البته طبق نظریه پیکتون وجود پاسخ‌های متفاوت از PTT به ورزش که در مطالعات مختلف وجود دارد، این اطمینان را به ما می‌دهد که نوع تمرینات به همراه سن و جنسیت بر واکنش سیستم انعقاد تاثیر قابل توجهی دارد (۳۱). این موضوع کاملا روشن است که ورزش باعث فعال شدن دو سیستم انعقاد و فیبرینولیز می‌شود، اما موضوع قابل توجه زمان واکنش و سطح واکنش این دوسیستم به فعالیت بدنی است که البته مدت و شدت تمرین است که این موارد را مشخص می-کند(۵). در پژوهش حاضر زمان PT تغییری نداشت، در این راستا همانگونه که در بالا گزارش شد، برخی مطالعات متعاقب ورزش و فعالیت بدنی عدم تغییر معنی‌دار در PT را گزارش کردند. در رابطه با نتایج ناهمسو هم می‌توان این تفاوت را علاوه بر شدت، مدت و نوع فعالیت، به موضوع انتخاب نمونه از بین

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

افرادی با محدوده بسیار وسیع، که شامل توانایی‌های گوناگون در زمینه سلامت قلبی-تنفسی، سطح سلامت جسمی، سطح سلامت روحی وروانی ، سطح تحرک و فعالیت فردی، افراد ورزشکار بیمار ، افراد سالم وبی‌تحرک و از این قبیل مواردمربوط دانست (۲). PT شاخص مسیر خارجی انعقاد است و نشانگرهای شناخته شده در فعال‌سازی آن پپتید فعال کننده پروترومبین (F1.2) و کمپلکس‌های ترومبین آنتی‌ترومبین (TAT) هستند (۳۲) و افزایش این مارکرها در بسیاری از مطلعات و در ورزش‌های گوناگون ثبت شده (۲۵) و به علت بیان عامل بافتی در حال گردش می باشد که با فعالیت بدنی افزایش می‌یابند (۳۳) . البته باید توجه داشت که PT در مطالعات آزمایشگاهی شاخص خیلی برجسته‌ای نیست، چون در ازدحام عواملی از قبیل بازدارنده‌های طبیعی انعقاد تحت تاثیر قرار می‌گیرد (۲). حتی بولت و همکاران کاهش PT را با افزایش دمای بدن مرتبط اعلام کردند (۳۴) و گزارش های اندکی در ارتباط با تغییرات این عامل پس از فعالیت بدنی وجود دارد.

در این مطالعه در میزان PTT هم تغییر معنی‌داری مشاهده نشد؛ البته باید توجه داشت که نمی‌توان PTT را به تنهایی به عنوان یک شاخص قطعی انعقاد برشمرد، زیرا این شاخص در شرایطی که اجزای مختلف مسیر داخلی به صورت‌های متفاوتی واکنش نشان می‌دهند، رفتار PTT غیر قابل پیش‌بینی است (۲). کوتاه شدن زمان PTT پس از ورزش در برخی مطالعات به وضوح مشخص شده است، اما این‌که چنین نتیجه‌ای منعکس‌کننده یک روند انعقاد-پذیری بیش از حد هست یا نه، شک برانگیز است و باید به این موضوع توجه داشت که احتمال دارد PTT تنها منعکس‌کننده حالت پیش از شروع بوده و منعکس کننده فعال شدگی نهایی و قطعی انعقاد خون نباشد (۳۵). کاهش معنی‌دار PTT ،که پروتئین‌های انعقادی مسیر معروف به مسیر داخلی را ارزیابی میکند، به دنبال اجرای فعالیت بدنی نشان‌دهنده افزایش سطوح پلاسمایی عوامل انعقادی این مسیراست (۳۶) .

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی، میزان زمان نسبی ترومبوپلاستین پلاسمای خون در گروه غیرورزشکار تغییر معنی‌داری نکرده بود. اما در گروه ورزشکار به طور معنی‌داری کاهش یافته بود. این بدان معنی است که در پژوهش حاضر به دنبال اجرای تمرین مقاومتی سطوح پلاسمایی عوامل انعقادی این مسیر افزایش داشته است. معنی‌داری نتایج مقایسه درون گروهی در گروه ورزشکار احتمالا نشان دهنده افزایش فعالیت دستگاه انعقادی خون در اثر انجام فعالیت جسمانی حاد بوده است (۳۶). البته بر اساس برخی شواهد دستگاه هموستاز پاسخ کوتاه مدتی به فعالیت بدنی می‌دهد. به عبارتی به دنبال یک فعالیت بدنی شدید پلاسما از رگ خارج می‌شود و حجم پلاسما کاهش می‌یابد، اما حجم خون بعد از ۳۰ دقیقه به حالت اولیه بازمی‌گردد. حتی گزارش شده است که تغییر در پلاکت‌ها هم به دلیل کاهش حجم پلاسما و افزایش کاتکولامین‌ها در ورزش مقاومتی است (۳۷). عامل VIII نیز یک متغییر انعقادی و مسئول انعقاد بیش از حد بعد از ورزش است. ورزش مقاومتی VIII را افزایش می‌دهد که البته این موضوع رابطه مثبتی با حجم وزنه بلند شده دارد. به نظر می‌رسد این افزایش با گیرنده بتا-آدرنرژی ارتباط داشته باشد (۳۸) . از محدودیت های پژوهش حاضر عدم سنجش عامل VIII و فاکتورهای مشابه است که پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی مورد توجه پژوهشگران قرار گیرد.

در رابطه با D-dimer، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که یک جلسه تمرین مقاومتی بر میزان D-dimer پلاسمای خون مردان ورزشکار و غیرورزشکار تاثیری نداشته است. به عبارت دیگر در پاسخ به یک جلسه تمرین مقاومتی تغییرات میزان D-dimer پلاسما در هر دو گروه مردان ورزشکار و غیر ورزشکار چشمگیر نبوده و تمرین موجب افزایش میزانD-dimer پلاسما تا حداقل مرز خطر ترومبوز نشده است. همسو با نتایج پژوهش حاضر، هیلبرگ و همکاران (۲۰۰۹) عنوان کردند که فعالیت‌های ورزشی بر فاکتور D-dimer تاثیری ندارد (۳۹). اما ناهمسو با پژوهش حاضر در مطالعه‌ای توفیقی و همکاران (۲۰۱۷) با بررسی تاثیر یک جلسه تمرین مقاومتی بر میزان انعقاد و فیبرینولیز کودکان چاق شاهد افزایش معنی‌دار D-dimer در گروه تمرین بودند. همچنین عنوان شد که یک دوره فعالیت مقاومتی احتمالا موجب افزایش ظرفیت فیبرینولیتیک در ورزش شده و موجب کاهش فعالیت PAI-1 و افزایش فعالیت t-PA می-گردد (۲۴). به نظر می رسد، تفاوت عمده پژوهش حاضر با مطالعه توفیقی و همکاران (۲۰۱۷) در آزمودنی‌ها است و احتمالا چاقی از عوامل موثر بر افزایش D-dimer در پژوهش توفیقی و همکاران (۲۰۱۷) بوده است. منزل و همکاران (۲۰۰۹) نیز ناهمسو با نتایج پژوهش حاضر، در مطالعه‌ای شاهد افزایش D-dimer در ورزش زیر بیشینه کوتاه مدت بودند. اما جالب این که در تمرین بیشینه چنین نتیجه‌ای گزارش نشد (۲۶). پژوهشی دیگر ادعا کرد که شرکت در یک جلسه فعالیت بدنی سبب ایجاد لخته، و در پی آن موجب لیز لخته می‌گردد. همچنین عنوان شد که افزایش یافتن D-dimer پس از یک جلسه تمرین مقاومتی این احتمال را می‌دهد که به دنبال تشکیل لخته، لیز لخته اتفاق می‌افتد که این امر با افزایش D-dimer منعکس شده و این احتمال وجود دارد که در پاسخ به افزایش لخته تشکیل شده است. همچنین عنوان شده است که انعقاد افزایش یافته پس از ورزش به وسیله سیستم فیبرینولیتیک متعادل می‌شود (۲۴) این احتمال وجود دارد که در پژوهش حاضر با توجه به مدت، شدت و نوع پروتکل استفاده شده، به دنبال شرکت در یک جلسه فعالیت لخته ایجاد نشده است تا در پی آن پدیده لیز رخ دهد. به نظر می رسد که عدم تغییر D-dimer پس از یک جلسه تمرین مقاومتی به نوعی منعکس کننده همین واقعیت است. D-dimer پلاسما محصول نهایی فیبرینولیز است و ادعا شده است که به هنگام فعالیت بدنی مقاومتی، فیبرینولیز به وسیله آزاد شدن فعال-کننده پلاسمینوژن بافتی از اندوتلیوم عروقی تحریک می‌شود و این فعال‌کننده مسئولیت تشکیل پلاسمین را داشته و به وسیله آن موجب تجزیه ترومبوز می-گردد (۴۰). آنزیم اصلی این فرآیند تنظیم کننده پلاسمینوژن بافتی (t-PA)[1] بوده و محل اصلی ساخت این آنزیم اندوتلیوم است و میزان انتشار t-PA به جریان خون را هم تنظیم می‌کند (۲۴). t-PA پس از انجام هر نوع پروتکل ورزشی افزایش می‌یابد که البته میزان آن وابسته به شدت فعالیت است .

[1] . Tissue plasminogen activator

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

فاکتورهای فیبرینولیز با شدت فعالیت، ارتباط بالایی دارند (۴۰). ادعا شده است که بیشتر فاکتورهای فیبرینولیزی به تمرینات زیربیشینه بلندمدت با مدت زمان بالای یک ساعت حساس هستند و در نتیجه دو عامل شدت و مدت در فیبرینولیز مهم وقابل اهمیت هستند و سیستم فیبرینولیز در شدت زیر ۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب فعال نمی‌شود. اما عنوان شده است که نقش شدت از مدت زمان مهم‌تر است، مگر این که زمان فعالیت بیشتر از یک ساعت باشد تا بتواند سیستم فیبرینولیز را فعال کند. همچنین گفته شده است که افزایش سطح آمادگی جسمانی، افزایش فیبرینولیز را به همراه دارد به نظر می رسد که شاید در پژوهش حاضر شدت و مدت فعالیت در حدی نبوده است که فرایند فیبرینولیز را تحریک نماید. البته قبل از این احتمال، به نظر می رسد اصلا این نوع فعالیت لخته‌ای ایجاد نکرده است که فرایند فیبرینولیز را فعال نماید تا در ادامه D-dimer پلاسما محصول نهایی فیبرینولیز بوده باشد. همچنین گفته می‌شود که در فعالیت‌هایی که با کاهش فاکتور انعقادی فیبرینوژن همراه هستند، به احتمال زیاد فاکتور D-dimer افزایش می‌یابد (۳۹). شاید در این پژوهش، به علت عدم تغییر فیبرینوژن، D-dimer تغییر نکرده است.البته از محدودیت های پژوهش حاضر عدم سنجش فیبرینوژن بود، لذا در این باره نمی‌توان با قطعیت اظهار نظر کرد. برخی ادعاهای دیگر نشان می‌دهد که سن آزمودنی‌ها نیز می‌تواند بر تغییرات D-dimer اثرگذار باشد. در این راستا در پژوهش هیلبرگ، مقدار افزایش D-dimer در گروه سنی سالمند بیشتر و چشم گیرتر از گروه افراد جوان است (۳۹). بنابراین این احتمال وجود دارد که یکی از علل عدم تغییر D-dimer در پژوهش حاضر، وجود آزمودنی‌های جوان در هر دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار می‌باشد.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج پژوهش حاضر مبنی بر عدم تاثیر یک جلسه تمرین مقاومتی بر میزان زمانPT ، میزان زمان نسبی PTT و میزانD-dimer پلاسمای خون مردان ورزشکار و غیرورزشکار ، احتمالا بتوان گفت که انجام تمرینات مقاومتی دایره‌ای، در افراد ورزشکار و غیرورزشکار ایمن بوده و تاثیری بر نشانگرهای انعقادی و فیبرینولیز ندارد. البته با توجه به این که تجزیه و تحلیل درون‌گروهی داده‌ها نشانگر کاهش معنی‌دار زمان PT و زمان نسبی PTT پلاسمای خون در گروه ورزشکار بود، لذا این احتمال وجود دارد که یک جلسه فعالیت مقاومتی دایره‌ای موجب افزایش فعالیت دستگاه انعقادی خون شده است. اما با این حال در مقایسه‌های بین گروهی این موضوع نشان داده نشد. لذا جهت نتیجه گیری دقیق‌تر در جهت توصیه‌های کاربردی، به پژوهش‌های بیشتری نیاز است.

تشکر و قدردانی

این پژوهش دارای تأییدیه کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، به شماره شناسه SSRC.REC.۱۴۰۰,۰۰۵ می‌باشد. این مقاله تنها مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم مهرناز ذوالفقاری دانشجوی فیزیولوژی ورزشی کاربردی دانشگاه زنجان می‌باشد، که با هزینه شخصی دانشجو و حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه انجام شده است.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابلی از انتشار آن ندارند.

منابع

1. Vanlint S. Vitamin D and Obesity. Nutrients. 2013;5(3):949-56.

2. Azimpour M, Shahdadi A. Response of coagulation indices to two types of exercise of eccentric and isometric in male bodybuilding athletes. Qom University of Medical Sciences Journal. 2016;10(2):13-21.

3. Bick RL. Disorders of thrombosis and hemostasis: clinical and laboratory practice: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.

4. Gelfer Y, Tavor H, Oron A, Peer A, Halperin N, Robinson D. Deep vein thrombosis prevention in joint arthroplasties: continuous enhanced circulation therapy vs low molecular weight heparin. The Journal of arthroplasty. 2006;21(2):206-14.

5. El-Sayed MS, Ali ZE-S, Ahmadizad S. Exercise and training effects on blood haemostasis in health and disease. Sports medicine. 2004;34(3):181-200.

6. El-Sayed MS, Ali N, Ali ZE-S. Aggregation and activation of blood platelets in exercise and training. Sports medicine. 2005;35(1):11-22.

7. Guyton A, Hall J. Textbook of medical physiology, 11th. Elsevier Inc.; 2006.

8. Dikshit S. Fibrinogen Degradation Products and Periodontitis: Deciphering the Connection. Journal of Clinical and Diagnostic Research: Jcdr. 2015;9(12):ZC10.

9. Patil HR, O'Keefe JH, Lavie CJ, Magalski A, Vogel RA, McCullough PA. Cardiovascular damage resulting from chronic excessive endurance exercise. Missouri medicine. 2012;109(4):312.

10. deJong AT, Womack CJ, Perrine JA, Franklin BA. Hemostatic responses to resistance training in patients with coronary artery disease. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention. 2006;26(2):80-3.

11. Daiber A, Steven S, Weber A, Shuvaev VV, Muzykantov VR, Laher I, et al. Review for Themed Issue 'Redox biology and oxidative stress in health and.

12. Shad R, Bijeh N, Fathi M. Response of Lipoprotein a, Blood Coagulation and Fibrinolysis Factors to Aerobic Exercise in Overweight Women. Journal of Payavard Salamat. 2019;12(6):447-57.

13. Hoseinzadeh M, Dabidi Roshan V, Ghanbari A. The effect of physical activity and sauna bathing on some of the Cardiovascular parameters of healthy young men. Metabolism and Exercise. 2011;1(2):141-53.

14. Kupchak BR, Creighton BC, Aristizabal JC, Dunn-Lewis C, Volk BM, Ballard KD, et al. Beneficial effects of habitual resistance exercise training on coagulation and fibrinolytic responses. Thrombosis research. 2013;131(6):e227-e34.

15. Nagelkirk P, Scalzo R, Harber M, Kaminsky L. The influence of acute resistance training and body composition on

Copyright ©The authors

coagulation and fibrinolytic activity in low-risk women. International journal of sports medicine. 2010;31(07):458-62.

16. Kahraman S, Demirkan F, Bediz C, Alacacioglu I, Aksu I. The effect of exercise on fibrinolytic and coagulation systems in healthy volunteers. J of Thromb Haemost. 2007;2:362-8.

17. Ghanbari Niaki A , Tayebi SM , Ghorbanalizadeh Ghaziani F ,Hakimi J ,The effect of a single-circuit weight-training session on lipid profiles and serum lipoprotein changes in students of physical education. Journal of Applied Exercise Physiology 2006;2(4):35-44.

18. Satarifard S, Gaeini AA, Choobineh S. The Effect of Exercise on the Serum Interleukin-17, Interferon-γ and CRP of the Endurance Athletes in Cold and Normal Temperature Condition. Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences & Health Services. 2012;34(4):93-86.

19. Satarifard S, Gaeini AA, Choobineh S. The Effect of Exercise on the Serum Interleukin-17, Interferon-γ and CRP of the Endurance Athletes in Cold and Normal Temperature Condition. Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences & Health Services. 2012;34(4).

20. Asouri M. Acute Effects of Jujube Ziziphus Solution Feeding before a Single Session of Circuit Resistance Exercise on Apoptosis of Human Neutrophil. Journal of Applied Exercise Physiology. 2017;13(25):97-114.

21. Shamsoddini A, Sobhani V, Chehreh MEG, Alavian SM, Zaree A. Effect of aerobic and resistance exercise training on liver enzymes and hepatic fat in Iranian men with nonalcoholic fatty liver disease. Hepatitis monthly. 2015;15(10).

22. Mirsaeidi B, B N, M S. The effect of 8 weeks of combined training (aerobic-resistance) on blood coagulation, fibrinolytic factors in elderly men. nursing of the vulnerable journal. 2016;3(7):1-11.

23. amini a, Kordi MR, Gaini AA, Ahmadi A, Veysi K. Effect of resistance exercise on coagulation and fibrinolytic factors in inactive aged men. Quarterly of Horizon of Medical Sciences. 2012;18(3):103-8.

24. Tofighi A, Karimnia Saheb V. The Effect of An Acute High Intensity Resistance Exercise on Blood Coagulation and Fibrinolysis Factors Pre-and Post 10 Weeks Resistance Training in Obese Children. Sport Physiology. 2017;9(35):147-64.

25. Menzel K, Hilberg T. Coagulation and fibrinolysis are in balance after moderate exercise in middle-aged participants. Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis. 2009;15(3):348-55.

26. Menzel K, Hilberg T. Blood coagulation and fibrinolysis in healthy, untrained subjects: effects of different exercise intensities controlled by individual anaerobic threshold. European journal of applied physiology. 2011;111(2):253-60.

27. Connes P, Tripette J, Chalabi T, Beltan E, Etienne-Julan M, Chout R, et al. Effects of strenuous exercise on blood coagulation activity in sickle cell trait carriers. Clinical hemorheology and microcirculation. 2008;38(1):13-21.

28. Ribeiro J, Almeida-Dias A, Oliveira A, Mota J, Appell H-J, Duarte J. Exhaustive exercise with high eccentric components induces prothrombotic and hypofibrinolytic responses in boys. International journal of sports medicine. 2007;28(03):193-6.

29. Cohen R, Epstein S, Cohen L, Dennis L. Alterations of fibrinolysis and blood coagulation induced by exercise, and the role of beta-adrenergic-receptor stimulation. The Lancet. 1968;292(7581):1264-6.

30. Peat E, Dawson M, McKenzie A, Hillis WS. The effects of acute dynamic exercise on haemostasis in first class Scottish football referees. British journal of sports medicine. 2010;44(8):573-8.

31. Amini A, Kordi MR, Gaini AA, Ahmadi A, Ayoubian H, Lahoorpour F. The effects of aerobic exercises on coagulation and fibrinolytic factors in inactive aged men. Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences. 2011;15(4):25-32.

32. Posthuma JJ, van der Meijden PE, Ten Cate H, Spronk HM. Short-and Long-term exercise induced alterations in haemostasis: a review of the literature. Blood reviews. 2015;29(3):171-8.

33. Lund T, Kvernmo H, Osterud B. Cellular activation in response to physical exercise: the effect of platelets and granulocytes on monocyte reactivity. Blood coagulation & fibrinolysis: an international journal in haemostasis and thrombosis. 1998;9(1):63-9.

34. Boldt L-H, Fraszl W, Röcker L, Schefold JC, Steinach M, Noack T, et al. Changes in the haemostatic system after thermoneutral and hyperthermic water immersion. European journal of applied physiology. 2008;102(5):547-54.

35. Ghanbari A, Tayebi S, Delrouz H. The effect of a single session eccentric resistance exercise on some blood coagulation factors of inactive male students. Scientific Journal of Iranian Blood Transfusion Organization. 2011;8(3): 1-11

36. Van den Burg P, Hospers J, Van Vliet M, Mosterd W, Huisveld I. Unbalanced haemostatic changes following strenuous physical exercise: a study in young sedentary males. European heart journal. 1995;16(12):1995-2001.

37. Matapour N, Faraji H. Influence of Endurance Exercise Duration on PYY Levels in Athletes Females. Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology. 2019;6(1):31-6.

38. Smith DL, Fernhall B. Advanced cardiovascular exercise physiology: Human Kinetics; 2011.

39. Hilberg T, Gläser D, Reckhart C, Prasa D, Stürzebecher J, Gabriel HH. Blood coagulation and fibrinolysis after long-duration treadmill exercise controlled by individual anaerobic threshold. European journal of applied physiology. 2003;90(5):639-42.

40. El-Sayed M, Lin X, Rattu A. Blood coagulation and fibrinolysis at rest and in response to maximal exercise before and after a physical conditioning programme. Blood coagulation & fibrinolysis: an international journal in haemostasis and thrombosis. 1995;6(8):747-52.

Copyright ©The authors Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University