مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان/ دوره پانزدهم/ زمستان ۱۳۸۹/ ۳۲-۲۵

تأثیر تمرین هوازی بر برخی عوامل انعقادی و فیبرینولیتیک مردان سالمند غیرفعال

امیر امینی[۱]، محمدرضا کردی[۲]، عباسعلی گائینی[۳]، عباس احمدی[۴]، هیرش ایوبیان[۵]، فریبا لاهورپور[۶]

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (مؤلف مسؤول) تلفن: ۰۸۷۴-۳۲۳۱۷۳۹ amir.amini466@gmail.com

۲- استادیار گروه فیزیولوژی، دانشکده تربیت بدنی وعلوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳- استاد گروه فیزیولوژی ، دانشکده تربیت بدنی وعلوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۴- دانشجوی دکترای پزشکی مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

۵- کارشناس ارشد بیوتکنولوژی، دانشگاه آزاداسلامی، واحد سنندج، سنندج، ایران

۶- کارشناس ارشد میکروبیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

چکیده

زمینه و هدف: انعقاد و فیبرینولیز دو جزء اصلی فرآیند هموستاز هستند. عدم تعادل بین فعالیت این سیستم‌ها و مکانیسم‌های تنظیم‌کننده آنها، می‌تواند منجر به خونریزی و یا بروز لخته شود. در مورد تأثیر فعالیتهای بدنی منظم بر این سیستم‌ها گزارش‌های متناقضی وجود دارد. از آنجایی که تاکنون هیچ پژوهشی، تأثیر تمرین هوازی را بر روی عوامل انعقادی و فیبرینولیتیک، در مردان سالمند غیر فعال، بررسی نکرده است؛ در حالیکه این عوامل ارتباط مستقیمی با مشکلات قلبی- عروقی در این افراد دارند. در پژوهش حاضر تأثیر این نوع تمرین در این افراد بر روی برخی فاکتورهای این سیستم‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی: مطاله حاضر از نوع تجربی و روش نمونه گیری آسان یا نمونه های در دسترس بود. ۱۶ نفر از سالمندان غیر فعال شهرستان سقز که در دامنه سنی ۶۰ تا ۷۰ سال بوده و راضی به شرکت در مطالعه شدند به صورت تصادفی در ۲ گروه تمرین هوازی و کنترل تقسیم شدند ($n_1=n_2=8$). گروه هوازی با دوچرخه ثابت ۲ هفته اول (۶ جلسه اول) را با شدت ۶۵٪ HRmax (Maximum Heart Rates) به مدت ۳۰ دقیقه و ۲ هفته دوم (۶ جلسه دوم) را با شدت ۷۵٪ HRmax به مدت ۳۵ دقیقه کار کردند. نمونه‌های خونی ۲۴ ساعت قبل از اولین جلسه تمرینی و ۲۴ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی جمع‌آوری شدند. مقدار فیبرینوژن، Prothrombin Time (PT)، Partial Thromboplastin Time (PTT)، تعداد پلاکت‌ها و D-dimer در هر دو گروه قبل و بعد از تمرین اندازه‌گیری شدند. تفاوت میان فاکتورهای فوق‌الذکر در هر فرد (قبل و بعد از تمرین) و بین افراد مختلف در ۲ گروه مداخله و کنترل با آزمون t-test آنالیز گردید.

یافته‌ها: آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که تمرین هوازی موجب کاهش معنی‌دار عوامل انعقادی فیبرینوژن، PT، PTT و تعداد پلاکت‌ها ($p<۰/۰۵$) و افزایش معنی‌دار عامل فیبرینولیتیک D-dimer شده است ($p<۰/۰۵$). این تغییرات در گروه کنترل مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های این تحقیق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که دوازده جلسه تمرین هوازی عوامل انعقادی ترومبوژنیک را کاهش و عوامل فیبرینولیتیک را افزایش داده و می‌تواند در جلوگیری از ترومبوز مؤثر باشد.

کلید واژه‌ها: تمرین هوازی، انعقاد خون، فیبرینولیتیک، سالمند غیرفعال

وصول مقاله: ۸۹/۸/۲۴ اصلاحیه نهایی: ۸۹/۱۰/۱ پذیرش مقاله: ۸۹/۱۰/۵

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-25]

مقدمه

یکی از علل اصلی بیماریهای قلبی تغییرات و عدم تعادل در سیستم هموستاز است که می‌توانند منجر به ترومبوز شده و حملات قلبی را در پی داشته باشند. فیبرینولیز[1] و انعقاد دو جزء اصلی فرآیند هموستاز هستند. عوامل بسیاری از جمله جنس، یائسگی، فعالیت بدنی و حتی رژیم غذایی بر اجزای این سیستم تأثیر دارند. خطر ابتلا به بیماریهای قلبی- عروقی با افزایش سن و کم تحرکی افزایش می‌یابد (۲و۱). افزایش سن باعث افزایش فاکتور VII (هفت)، فیبرینوژن، PAI-1[2] و هموسیستئین[3] می‌شود. وجود هموسیستئین با آترواسکلروزیس و ترومبوز ارتباط مستقیم دارد و این موارد باعث افزایش قدرت انعقاد و افزایش خطر ابتلا به بیماریهای قلبی- عروقی می‌شود (۳). فعالیت بدنی و ورزش بر روی کنترل خودکار سیستم قلبی- عروقی نقش مهمی را ایفا می‌کند و افزایش کنترل پاراسمپاتیک و کاهش کنترل سمپاتیک قلب در اثر فعالیت بدنی گزارش شده است. ورزش‌های استقامتی موجب فعالیت پاراسمپاتیک و در نتیجه کاهش ضربان قلب هنگام فعالیت می‌شود و افزایش سن همراه با کاهش کنترل پاراسمپاتیک ضربان قلب و نقصان واکنش به فعالیت سمپاتیک می‌باشد که در توانبخشی قلبی باید به آن توجه کرد (۶-۴). مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت بدنی موجب کاهش تجمع پلاکتی، کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی- عروقی و نهایتاً کاهش میزان مرگ و میر شده است (۱۱-۷). پژوهش‌هایی که تأثیر فعالیت بدنی را بر عوامل انعقادی و فیبرینولیتیک بررسی نموده‌اند، همگی عنوان کرده‌اند که تقریباً تمام برنامه‌های تمرینی مؤثر بر فاکتورهای انعقادی از نوع هوازی بوده است (۲۳-۱۲). به عنوان مثال هیل برگ[4] و همکارانش با بررسی اثر فعالیت بدنی در مردان سالم جوان، مشاهده کردند که تمرینات هوازی سبب کاهش باز دارندهٔ فعال‌کنندهٔ پلاسمینوژن نوع ۱(PAI-1) (فاکتور انعقادی) و افزایش قدرت فیبرینولیز می‌شوند (۱۳). در مطالعه دیگری کریستینا و همکاران[5] گزارش کردند که خاصیت چسبندگی پلاکتها بعد از یک جلسه تمرینات هوازی بدون تغییر بوده است، اما بعد از ۶ هفته تمرین در همهٔ آزمودنی‌ها افزایش یافت و این خاصیت تا بعد از ۲ هفته بی‌تمرینی حفظ شد (۱۴). کهرمان[6] و همکارانش در مطالعه خود نتیجه‌گیری کردند که سطوح زمان پروترومبین (PT)[7] و فاکتور غیر انعقادی (D-dimer) بعد از فعالیت ورزشی افزایش می‌یابد و سطح PAI-1 بعد از فعالیت ورزشی کاهش می‌یابد (۱۵). همچنین جهانگردی و همکارانش، نشان دادند که تمرینات هوازی باعث تقویت پاسخ فیبرینولیتیک و کاهش فعالیت سیستم انعقاد در زنان یائسه می‌شود (۱۶). با توجه به اینکه اتفاق نظر قطعی بین محققین در رابطه با تأثیر تمرین هوازی بر روی عوامل انعقادی و فیبرینولیتیک در مردان سالمند غیر فعال وجود ندارد بنابراین در پژوهش حاضر تلاش شده است که تأثیر این تمرینات بر سیستم انعقاد و فیبرینولیتیک در مردان سالمند غیر فعال بررسی شود.

روش بررسی

پژوهش حاضر بصورت تجربی انجام گرفت. روش نمونه‌گیری آسان یا دردسترس و جامعه آماری آن تمام مردان سالم غیرفعال حاضر به شرکت در مطالعه با دامنهٔ

1. Fibrinolysis.
2. plasminogen activator inhibitor type
3. Homocysteine
4. Hilberg
5. Cristina
6. Kahraman
7. prothrombin time

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-25]

سنی ۷۰-۶۰ سال شهرستان سقز بودند که در هیچ برنامهٔ ورزشی منظم و سازمان یافته حداقل یک سال قبل از شروع پژوهش شرکت نکرده و فقط فعالیت‌های روزمره را انجام می‌دادند. پس از اخذ رضایت‌نامه از جامعه مورد مطالعه که شامل ۱۶ نفر بودند، بطور تصادفی به دو گروه تمرین هوازی (n=۸) و گروه کنترل (n=۸) تقسیم شدند. هیچکدام از آزمودنی‌ها دارای سابقه بیماریهای قلبی-عروقی، اختلالات خونی ارثی، مشکلات تنفسی نبوده و هیچ دارویی مصرف نمی‌کردند.

شیوه اجرای برنامه ورزشی

برای جمع آوری داده‌ها لازم پس از هماهنگی لازم با آزمودنی های شرکت کننده در پژوهش که بصورت نمونه های در دسترس بودند و پرکردن پرسشنامه پزشکی، تعداد ۱۶ آزمودنی برای شرکت در پژوهش انتخاب شدند.

از آنجایی که تاکنون پژوهشی از این نوع که تأثیر یک دوره تمرین هوازی بر روی افراد سالمند غیر فعال چه در داخل و چه در خارج صورت نگرفته است، برای تعیین شدت این تمرینات آزمودنیهای گروه تمرین هوازی در یک مرحله مقدماتی pilot شرکت کردند. بدین منظور، یک هفته قبل از شروع دورهٔ تمرینی از گروه تمرین هوازی ۴ نفر به طورتصادفی انتخاب شد و شدت تمرینات بر اساس توانایی این افراد و تعمیم دادن آن به کل گروه، تعیین شد. تمرین گروه هوازی طبق برنامه تمرینی کریستینا، هیل برگ و جهانگردی در نظر گرفته شد (۱۶ و ۱۴-۱۱). گروه تمرین هوازی، کار با دوچرخه ثابت به مدت ۳۰ دقیقه با شدت HR_{max}٪ ۶۵ (۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب) را ۲ هفتهٔ اول (۶ جلسه اول) و شدت HR_{max} ٪۷۵ به مدت ۳۵ دقیقه در ۲ هفته دوم (۶ جلسه آخر) را انجام دادند. که ضربان قلب در این گروه بوسیله ساعت پلار کنترل می شد. برنامه تمرینی گروه تمرین هوازی در جدول۱ به طور خلاصه آورده شده است:

یک روز قبل از شروع دورهٔ تمرینی برگه ثبت اطلاعات لازم توسط هر نفر تکمیل شد. قد، وزن، درصد چربی بدن و فشار خون اندازه‌گیری شد و نمونه‌های خونی از ورید دست راست آزمودنی‌ها تهیه شدند. همچنین به آزمودنی‌ها توصیه شد در روز بعد از خون‌گیری و در طول دوره ۳۰ روزه تمرینی از فعالیت‌های ورزشی دیگر غیر از ۱۲ جلسه تمرین مورد نظر خودداری کنند.

روش انجام آزمایش‌ها

برای اندازه‌گیری فیبرینوژن، PT و PTT از روش انعقادی کوآگلوتاسیون ۱ و برای اندازه‌گیری D-dimer از روش الایزا استفاده شد. برای اندازه‌گیری تعداد پلاکت‌ها از دستگاه آنالیزور دیاترون آباکیوس[2] استفاده شد. برای اندازه‌گیری فیبرینوژن، PT و PTT از دستگاه استاگو[3] ساخت آلمان استفاده شد. برای اندازه‌گیری D-dimer ازدستگاه مینی ویداس ساخت انگلیس استفاده شد. کیت‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری فیبرینوژن، PT، PTT و پلاکت از شرکت مهسا یاران، و کیت مخصوص D-dimer از شرکت نیکوکارد[4] بود.

روش تجزیه و تحلیل داده ها

برای بررسی نتایج، با استفاده از نرم افزار آماری SPSS-16 ؛ ابتدا برای تعیین نرمال بودن گروهها، آزمون کولموگروف اسمیرنوف[5] به عمل آمد و سپس برای تعیین تفاوت بین دو مرحله آزمون (قبل از دوره تمرین با بعد از آن) در هر گروه از آزمون t وابسته استفاده شد.

1. Coagulotasion
2. Diatron abacus
3. Stago
4. Nycocard
5. One-sample kolmogorov-smirnov test (k-s)

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-25]

همچنین برای بررسی تفاوت مقادیر متغیرهای دو گروه، قبل از دوره و بعد از آن نیز، از آزمون t مستقل استفاده شد. سایر عملیات آماری مانند رسم نمودارها با نرم افزار آماری Excel انجام شد.

یافته‌ها

جدول ۲ میانگین و انحراف معیار تغییرات مقادیر مقدار فیبرینوژن، PT، PTT، تعداد پلاکت‌ها و D-dimer دو گروه را در دو مرحله پیش از مداخله و پس از مداخله نشان می‌دهد. همان طور که در این جدول مشخص است، میانگین مقادیر فیبرینوژن، PT، PTT، تعداد پلاکت ها وD-dimer درگروه کنترل در مرحله بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین تغییر معناداری نداشته است، در حالی که تغییرات شاخص‌های فیبرینوژن، PT، PTT و تعداد پلاکت‌ها در مرحله بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین در گروه تمرین هوازی کاهش معناداری را نشان می‌دهد. از سوی دیگر، میانگین تغییرات شاخص D-dimer در مرحله بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین در گروه تمرین هوازی افزایش معناداری را نشان می‌دهد. همان طور که در جدول۲ مشاهده می‌شود، تأثیر تمرین هوازی به ترتیب تأثیرپذیری بر شاخص‌های PTT، D-dimer و فیبرینوژن بیشتر از دو شاخص دیگر بوده است.

جدول۱: برنامه تمرینی گروه هوازی

تمرین	بار کار ۶ جلسه اول		بار کار ۶ جلسه دوم	
کار با دوچرخه ثابت	شدت	مدت	شدت	مدت
	۶۵٪HR_{max}	۳۰ دقیقه	۷۵٪ HR_{max}	۳۵ دقیقه

جدول۲- تغییرات مقادیر مقدار فیبرینوژن، PT، PTT، تعداد پلاکت ها وD-dimer دو گروه در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون

متغیر / مرحله	گروه	قبل از دوره تمرینی (میانگین ± خطای استاندارد)	بعد از دوره تمرینی (میانگین ± خطای استاندارد)	مقدار p
فیبرینوژن (mg/dl)	هوازی	۲۶۶ ± ۱۱/۶	۲۴۰ ± ۹/۵	*۰/۰۰۲
	کنترل	۲۸۳/۲ ± ۱۳/۲	۲۹۵ ± ۱۰/۴	۰/۱۱۷
PT (seconds)	هوازی	۱۳/۵ ± ۰/۳	۱۲/۱ ± ۰/۲	*۰/۰۴۲
	کنترل	۱۳/۲ ± ۰/۳	۱۳/۳ ± ۰/۴	۰/۱۳۴
PTT (seconds)	هوازی	۳۹/۴ ± ۱/۶	۳۶/۴ ± ۱/۶	*۰/۰۰۳
	کنترل	۳۸/۹ ± ۱/۲۵	۴۱ ± ۱/۴	۰/۰۵۶
تعدادپلاکتها	هوازی	۲۰۲ ± ۸/۳	۱۷۵ ± ۹/۲	*۰/۰۰۵
(×1000/µl)	کنترل	۱۹۵/۲ ± ۶/۳	۱۹۸/۴ ± ۷/۷	۰/۴۵۱
D-dimer (mg/dl)	هوازی	۹۳/۲ ± ۱۴/۸	۱۹۵/۲ ± ۱۵/۹	*۰/۰۰۱
	کنترل	۹۰/۶ ± ۱۵/۳۲	۸۹/۸ ± ۱۵/۱	۰/۰۸۶

* معنی دار درسطح α= ۰/۰۵

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-25]

بحث و نتیجه‌گیری

علیرغم علم به ناکافی بودن این تعداد نمونه برای رسیدن به نتیجه‌ای درست وقاطع، بنابه دلایل متعدد از جمله مشکلات مربوط به جامعه مورد مطالعه و تعداد بسیار اندک سالمندان غیر فعال حاضر به شرکت در یک برنامه ورزشی منظم، از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده نموده و تمام افراد مایل به شرکت، در مطالعه گنجانده شدند. علاوه بر این اغلب مطالعاتی که مرجع و مبنای این پژوهش بوده‌اند، تقریباً برروی همین تعداد نمونه انجام شده‌اند. با وجود این محدودیت نتایج این پژوهش نشان داد که ۱۲جلسه تمرین هوازی با دو شدت ۶۵٪ و۷۵٪ حداکثر ضربان قلب (HRmax) بر روی دوچرخه کارسنج موجب کاهش معنادار عوامل انعقادی فیبرینوژن، PT، PTT، تعداد پلاکت‌ها و افزایش معنادار عامل فیبرینولیتیک D-dimer شده است. نتایج مطالعات قبلی در زمینه تأثیر تمرینات ورزشی بر فاکتورهای انعقادی خون ضد و نقیض بوده و در این زمینه همسویی دیده نمی‌شود (۲۲و۱۹و۱۶و۱۴). این تناقض را می‌توان به دلیل تفاوت در پروتکل تمرینی، شدت تمرین، سن، جنس، سطح آمادگی افراد، سالم یا بیمار بودن آزمودنی‌ها و زمان خونگیری نسبت داد. پژوهشگران ساز و کارهای متفاوتی را به عنوان عامل اثرگذار بر فاکتور انعقادی فیبرینوژن پیشنهاد کرده‌اند. که از جمله می‌توان به افزایش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک و تغییر در پروفیل‌های چربی آزمودنی‌ها اشاره کرد. از میان نشانگرهای انعقادی، فیبرینوژن بهترین شاخص در ارزیابی احتمال مشکلات عروق کرونر است که مقدار آن تحت تأثیر پروفیل‌های چربی آزمودنی ها قرار می‌گیرد (۱۸). در پژوهش حاضر، در آزمودنی‌های گروه تمرین هوازی احتمال اینکه پروفیل‌های چربی کاهش یافته باشد، زیاد است. بنابراین می‌توان کاهش فیبرینوژن را به کاهش پروفایل‌های چربی نسبت داد. البته این مسئله خود، نیز نیازمند ارزیابی پروفایل چربی‌های خون است. اسمیت و همکاران، کاهش فیبرینوژن را بعد از یک مسابقه ماراتون گزارش کردند. آنها طولانی بودن مدت زمان مسابقه را عامل کاهش فیبرینوژن عنوان کردند (۱۹)

زانتینی و همکاران، کاهش فیبرینوژن را بعد از ۱۲ هفته تمرین هوازی گزارش کردند، اما ۲ ماه بعد از بی‌تمرینی به حالت پایه برگشت، که سازگاری به تمرینات منظم را عامل کاهش فیبرینوژن اعلام کردند (۲۰). جهانگردی، کاهش مقدار فیبرینوژن را بعد از۱۰ جلسه تمرین هوازی با دوچرخه ثابت در زنان یائسه گزارش کرد. وی کاهش پروفیل‌های چربی را بعد از ۱۰ جلسه تمرین هوازی عامل کاهش فیبرینوژن عنوان کرد (۱۶).

در پژوهش حاضر مدت و شدت جلسات تمرینی در ۲ هفته اول (۳۰ دقیقه با شدت HR_{max}٪۶۵) و در ۲هفته آخر (۳۵ دقیقه با شدت HR_{max}٪۷۵) بود. چون برخی از پژوهش‌ها، مدت و شدت فعالیت را عامل اثرگذاری بر فیبرینوژن عنوان کرده‌اند بنابراین در پژوهش حاضر می‌توان کاهش فیبرینوژن را به دو عامل شدت و مدت نسبت داد. برخی از پژوهشگران اظهار کرده‌اند تغییر در BMI با تغییرات فیبرینوژن رابطه مستقیم دارد. در پژوهش حاضر هم در نتیجه تمرین هوازی احتمال اینکه BMI کاهش یافته باشد و به دنبال آن هم فیبرینوژن کاهش یافته باشد، زیاد است.

در مورد تأثیر ورزشهای شدید و درمانده ساز بر مقدار فیبرینوژن برخی از عدم تغییر و برخی هم از کاهش آن صحبت کرده‌اند (۲۲ و ۲۱). در پژوهش

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-25]

حاضر چون مدت فعالیت زیاد بوده احتمال دارد کاهش مقدار فیبرینوژن به علت افزایش مدت زمان تمرین بوده که با نتایج بسیاری از مطالعات همسو است. فیبرینوژن سوبسترای نهایی سیستم انعقاد است که به وسیله ترومبین تبدیل به فیبرین می‌شود. این فرآیند بستگی به مقدار فیبرینوژن پلاسما دارد. فیبرینوژن در مراحل اولیهٔ شکل‌گیری پلاک‌های آترواسکلروتیک نقش دارد. همچنین اگر سطح فیبرینوژن پلاسما بالا باشد مانع اتصال پلاسمینوژن به گیرنده‌های خود می‌شود و بنابراین سرعت فیبرینولیز را بالا می‌برد.

زمانهای انعقادی PT و PTT هم در پژوهش‌های مختلف دارای نتایج متناقض می‌باشند، البته پژوهش‌ها بر روی این دو عامل به اندازه پژوهش بر روی فیبرینوژن انجام نشده است و این نتیجه‌گیری را در مورد زمان‌های انعقادی PT و PTT مشکل کرده است. نتایج بعضی از پژوهش‌ها با پژوهش حاضر همسو (۲۳ و ۱۵) و نتایج بعضی دیگر از پژوهش‌ها با نتایج پژوهش حاضر ناهمسو می‌باشد (۱۹ و۱۳). نتایج متفاوت می‌تواند به دلیل تفاوت در مدت، شدت تمرین، نوع فعالیت و برنامه تمرینی، بیمار یا سالم بودن آزمودنی‌ها و سطح آمادگی افراد باشد. پژوهشگران چندین ساز و کار متفاوت را به عنوان عامل اثرگذار بر زمان‌های انعقادی PT و PTT پیشنهاد کرده‌اند که از جمله می‌توان به غلظت لاکتات خون، تغییرات کاتکو لامین‌ها و تعداد پلاکت‌ها اشاره کرد.

به نظر می‌رسد که تأثیر فعالیت ورزشی برPT به شکل‌گذرا در هر جلسه باشد. هر چند در این پژوهش، در طی ۱۲جلسه تمرین هوازی PT روند نزولی داشت. البته با تداوم فعالیت ورزشی می‌توان هم از تأثیرگذرا و هم از تأثیرات بلند مدت آن بهره‌مند شد. هر چند افراد شرکت‌کننده در پژوهش حاضر با دو شدت متفاوت (۶۵٪HR_{max} و ۷۵٪HR_{max}) کار می‌کردند، اما به نظر می‌رسد احتمالاً نوع فعالیت (با توجه به این که قبلاً هیچ گونه فعالیت ورزشی نداشتند) سنگین بوده و این باعث کاهش معنادار در زمان ترومبوپلاستین نسبی (PTT) بعد از ۱۲ جلسه تمرین هوازی، شده باشد.

طبق نظر پیکون وجود پاسخ‌های مختلفPTT به ورزش که در مطالعات مختلف وجود دارد، ما را مطمئن می‌سازد که نوع تمرینات (در کنار سن و جنس) بر پاسخ سیستم انعقاد، تأثیر قابل توجهی دارد. یعنی پاسخ سیستم انعقاد بستگی به شدت و مدت تمرینات دارد. فعالیت فیزیکی شدید، احتمالاً بالانس سیستم هموستاتیک را به نفع سیستم انعقاد تغییر می‌دهد و فعالیت فیزیکی زیر بیشینه این تعادل[1]را در جهت سیستم فیبرینولیز سوق می‌دهد.

نتایج مطالعات پیشین حاکی از افزایش عامل فیبرینولیتیک D-dimer به دنبال تمرینات ورزشی هستند (۲۵-۲۱ و۱۹). نتیجه مطالعه حاضر در رابطه با این فاکتور با یافته‌های فوق‌الذکر همخوانی دارد. از سوی دیگر هیل برگ و همکاران تأثیری از فعالیت‌های تمرینی بر فاکتور D-dimer گزارش نکرده‌اند (۱۳).

در فعالیت‌هایی که فاکتور انعقادی فیبرینوژن کاهش یابد، به احتمال زیاد فاکتور D-dimer افزایش می‌یابد. در این پژوهش چون فیبرینوژن کاهش پیدا کرده در نتیجه تأثیر مستقیم بر روی D-dimer گذاشته است، در نتیجه این فاکتور افزایش یافته است. همچنین سن آزمودنی‌ها هم بر تغییرات D-dimer می‌تواند اثرگذار باشد. در پژوهشی که هیل برگ انجام داد، مشاهده شد که مقدار افزایش D-dimer در گروه سنی

1. Balance

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-25]

سالمند بیشتر و چشمگیرتر از گروه افراد جوان بوده است (۲۴ و۱۳).

نتیجه‌گیری نهائی

به طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که تمرین هوازی با شدت متوسط، ($۶۵٪HR_{max}$ و $۷۵٪HR_{max}$) در دو مدت ۳۰ و ۳۵ دقیقه، سبب کاهش عوامل انعقادی: فیبرینوژن، PT، PTT، تعداد پلاکتها، و افزایش شاخص فیبرینولیتیک D-dimer شده و می‌تواند در جلوگیری از بروز ترومبوز در جریان خون مؤثر باشد. اما برای رسیدن به یک نتیجه قطعی در این زمینه، مطالعه بر روی نمونه‌های بیشتر و بررسی فاکتورها و متغیرهای دیگر سیستم هموستاز و فیبرینولیتیک و در نهایت متا آنالیز و جمع‌بندی نتیجه همه مطالعات توصیه می‌گردد.

تشکر و قدردانی

با سپاس فراوان از آقای دکتر پرویز سلیمانی، مسئول فنی آزمایشگاه مهر سقز، پرسنل آزمایشگاه های مرکزی و مهر شهرستان سقز، بخصوص آقای جمال رشیدپناه و تمامی افراد سالمندی که در پژوهش حاضر ما را یاری کردند. بی‌تردید بدون همکاری این عزیزان، انجام پژوهش حاضر ممکن نبود.

References

1. Eichner JE, Moore WE, McKee PA, Schechter E, Reynolds DW, Qi H and et al. Fibrinogen levels in women having coronary angiography. Am J Cardiol 1996; 78: 15-8.
2. DeSouza CA, Jones PP, Seals DR. Physical activity status and adverse age-related differences in coagulation and fibrinolytic factors in women. Arterioscler Thromb Vasc Biol 1998; 18: 362-8.
3. Speroff L, Fritz MA. Clinical gynecologic endocrinology and infertility. 7th ed. Philadelphia, Lippincotr Williams and Wilkins, 2005. p.689-677
4. Lobo RA, Kelsey J, and Marcus R. Menopaus biology and pathology. 1st ed. Academic press 2000. p.175-88.
5. Carter JB, Banister EW, Blaber AP. Effect of endurance exercise on autonomic control of heart rate. Sports Med 2003; 33: 33-46.
6. Roveda F, Middlekauff HR, Rondon MU, Reis SF, Souza M, Nastari L,et al. The effects of exercise training on sympathetic neural activation in advanced heart failure: a randomized controlled trial. J Am Coll Cardiol 2003; 42: 854-60.
7. Wang JS, Jen CJ, Chen HI. Effects of exercise training and deconditioning on platelet function in men. Arterioscler Thromb Vasc Biol 1995; 15: 1668-74.
8. Blair SN, Kohl HW, Paffenbarger RS Jr, Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW. Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. JAMA 1989; 262: 2395-401.
9. Lemaitre RN, Heckbert SR, Psaty BM, Siscovick DS. Leisure-time physical activity and the risk of nonfatal myocardial infarction in postmenopausal women. Arch Intern Med 1995; 155: 2302-8.
10. Stratton JR, Chandler WL, Schwartz RS, Cerqueira MD, Levy WC, Kahn SE and et al. Effects of physical conditioning on fibrinolytic variables and fibrinogen in young and old healthy adults. Circulation 1991; 83: 1692-7.
11. Szymanski LM, Pate RR, Durstine JL. Effects of maximal exercise and venous occlusion on fibrinolytic activity in physically active and inactive men. J Appl Physiol 1994; 77: 2305-10.
12. Wegge JK, Roberts CK, Ngo TH, Barnard RJ. Effect of diet and exercise intervention on inflammatory and adhesion molecules in postmenopausal women on hormone replacement therapy and at risk for coronary artery disease. Metabolism 2004; 53: 377-81.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-25]

13. 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. Eur J Appl Physiol 2003; 90: 639-42.
14. Cristina Z, San Jose, Emperatriz P. Effects of aerobic exercise and training on coagulation, platelet aggregation, and plasma lipids. Vascular disease prevention. Bentham Science 2005; 2: 145-150.
15. Kahraman S, Demirkan F, Bediz C, Alacacioglu I, Aksu I. The effect of exercise on fibrinolytic and coagulation systems in healthy volunteers. J Thromb Haemost 2007; Supplement 2: P-S-362.
16. Jahangard T, Torkaman G, Ghoosheh B, Hedayati M, Dibaj A. The effect of short-term aerobic training on coagulation and fibrinolytic factors in sedentary healthy postmenopausal women. Maturitas 2009; 64: 223-7.
17. Menzel K, Hilberg T. Coagulation and fibrinolysis are in balance after moderate exercise in middle-aged participants. Clin Appl Thromb Hemost 2009; 15: 348-55.
18. Mutanen M, Freese R. Fats, lipids and blood coagulation. Curr Opin Lipidol. 2001; 12: 25-9.
19. Smith JE, Garbutt G, Lopes P, Pedoe DT. Effects of prolonged strenuous exercise (marathon running) on biochemical and haematological markers used in the investigation of patients in the emergency department. Br J Sports Med 2004; 38: 292-4.
20. Zanettini R, Bettega D, Agostoni O, Ballestra B, del Rosso G, di Michele R, et al. Cardiology 1997; 88: 468-73.
21. Smith JE. Effects of strenuous exercise on haemostasis. Br J Sports Med 2003; 37: 433-5.
22. El-Sayed MS, Sale C, Jones PG, Chester M. Blood hemostasis in exercise and training. Med Sci Sports Exerc 2000; 32: 918-25.
23. Wolfgang K, Edzard E. Exercise and thrombosis. Coronary Artery Disease 2000; 11: 123-127.
24. 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. Eur J Appl Physiol 2003; 90: 639-42.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-25]