

پاسخ شاخص‌های انعقادی به دو نوع تمرین اکستریک و ایزومتریک در ورزشکاران پرورش اندام مرد

مریم عظیم‌پور^{*}، احمد شهدادی^۱

چکیده

^۱دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان،
ایران.

زمینه و هدف: اگرچه تا به حال فعال شدن دستگاه انعقاد خون در پاسخ به فعالیت بدنی تا حدودی مشخص شده است، اما سهم فعالیت برون‌گرا یا اکستریک و مقایسه آن با فعالیت ایزومتریک (هم‌طول) به صورت مقاومتی در کنار هم، هنوز مشخص نیست. بنابراین، این تحقیق با هدف بررسی اثر یک جلسه تمرین مقاومتی برون‌گرا و هم‌طول بر برخی عوامل انعقاد خون در مردان پرورش اندام انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه نیمه‌تجربی، ۲۸ داوطلب از بین مردان بدنساز به صورت تصادفی انتخاب و به دو گروه تجربی و یک گروه کنترل تقسیم شدند. یکی از گروه‌های تجربی، تمرین اکستریک {تمرین بازگشت کنترل‌شده (اکستنشن) از حرکت فلکشن آرنج، دربردارنده یک انقباض برون‌گرا} را اجرا کردند و گروه دیگر تمرین ایزومتریک را (به صورت نگهداری هالتر در حالت خم شدن آرنج‌ها با زاویه ۴۵ درجه) انجام دادند. زمانهای خونگیری، به منظور سنجش شاخص‌های انعقادی، ۱۵ دقیقه قبل و بلافاصله بعد از اجرای تمرین بود.

یافته‌ها: زمان پروترومبین و ترومبوپلاستین بلافاصله بعد از تمرین، تغییر معنی‌داری پیدا نکرد، اما تعداد پلاکت‌ها بلافاصله بعد از تمرین در هر دو نوع تمرین ایزومتریک و اکستریک نسبت به گروه کنترل، افزایش معنی‌داری داشت.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از تمرین حاد مقاومتی ایزومتریک و اکستریک نشان داد تمرین، تأثیر منفی بر عوامل انعقاد خون نداشته و بازتاب افزایش فعالیت سیستم انعقادی در افزایش تعداد پلاکت‌ها نمود پیدا می‌کند. تفاوت نتایج تحقیقات به عمل آمده در این راستا را می‌توان ناشی از تفاوت بین نوع پروتکل‌های تمرینی، روش‌ها و زمان اندازه‌گیری و سطح آمادگی افراد شرکت‌کننده در تحقیق دانست.

کلید واژه‌ها: انعقاد خون؛ ورزش؛ انقباض ایزومتریک؛ تعداد پلاکت، زمان نسبی ترومبوپلاستین؛ شمارش پلاکت؛ زمان پروترومبین.

*نویسنده مسئول مکاتبات:

مریم عظیم‌پور، دانشگاه سیستان و
بلوچستان، زاهدان، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:
azimpourmaryam92@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۱/۲۷

تاریخ پذیرش: ۹۴/۵/۷

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

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

مقدمه

هموستاز طبیعی شامل تعادل فیزیولوژیکی فاکتورهای انعقادی و ضدانعقادی است که باعث حفظ جریان خون و ساختمان عروق می‌شود (۲،۱). بنابراین، هموستاز خون مجموعه‌ای از گنش‌های متقابل میان پلاکت‌ها و عوامل انعقادی بوده که همه این اجزا در خون به شکل پروتئین‌های غیرفعال وجود دارند و هنگامی که این فرآیندها فعال شوند این پروتئین‌ها به شکل آنزیمی فعال خود تبدیل شده و قادرند مسیرهای درونی و بیرونی ترکیب‌شده تا ترومبین را از پروترومبین تولید کنند (۳-۵). پلاکت‌ها نقش مهمی در تبدیل پروترومبین به ترومبین بازی می‌کنند؛ زیرا قسمت اعظم پروترومبین در ابتدا به گیرنده‌های خود بر پلاکت‌هایی که قبلاً به بافت آسیب‌دیده اتصال یافته‌اند، می‌چسبند (۶،۷). فیبرینولیز و انعقاد که دو بخش اصلی فرآیند هموستاز هستند، تحت تأثیر عوامل بسیاری از جمله جنسیت، یائسگی، فعالیت بدنی و حتی رژیم غذایی قرار دارند. از طرفی، شدت فعالیت و نوع آن، زمان و سطح آمادگی افراد، عکس‌العمل‌های متفاوتی را در سیستم انعقاد خون خواهد داشت (۸،۱)، و گاه این موارد باعث افزایش قدرت انعقاد و افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی می‌شود (۹). پاسخ سیستم هموستازی به فعالیت، از دغدغه‌های اخیر محققین بوده است. اگرچه جنبه‌های مثبت فعالیت بدنی شناخته شده، اما چگونگی بهره‌بردن بیشتر از فعالیت بدنی، نیاز به مطالعه بیشتری در این زمینه دارد (۹-۱۲). شناخت این مهم در برنامه‌ریزی‌های تمرینی در سطوح مختلف آمادگی جسمانی، در فصل‌های مختلف تمرین و طراحی تمرین در جهت تندرستی و ورزش‌های حرفه‌ای می‌تواند مؤثر باشد (۱۳). در واقع، فعالیت‌های ورزشی منظم به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل توصیه‌شده جهت تعدیل دستگاه هموستاز و کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی مطرح است. با این حال، تعدادی از مطالعات گزارش کرده‌اند فعالیت ورزشی حاد می‌تواند با افزایش فعالیت عوامل انعقادی، زمینه‌ساز تشکیل ترومبوز شود. تشکیل ترومبوز کرونری ناشی از فعالیت‌های ورزشی، لزوماً با بیماری‌های قلبی مرتبط نیست. این موضوع اهمیت مطالعه فرآیندهای انعقادی را نشان می‌دهد (۱۴-۱۶). با توجه به تأثیر تمرینات ورزشی مقاومتی در افزایش قدرت، افزایش تمایل مردم عادی و

ورزشکاران به رشته‌های بدنسازی و پرورش اندام و محدودیت‌های پژوهشی در حیطه پاسخ‌های انعقادی، در این مطالعه اثرات حاد یک جلسه تمرین مقاومتی از نوع ایزومتریک و اکستریک بر روی شاخص‌های انعقادی خون (تعداد پلاکت‌ها، زمان پروترومبین و ترومبوپلاستین) بررسی گردید (۱۷). در کل، مطالعات صورت گرفته در رابطه با تأثیر نوع انقباض عضلانی بر سیستم هموستاز و شاخص‌های پلاکتی بسیار اندک است. همچنین مطالعات نشان داده است پاسخ‌های هموستاز خون و شاخص‌های پلاکتی به فعالیت‌های کوتاه‌مدت و حاد بیشتر از فعالیت‌های بلندمدت می‌باشد. بنابراین، پژوهش حاضر به صورت حاد طراحی گردید (۱۸). کاهش زمان لختگی کل خون ناشی از ورزش و ptt، به اندازه کافی گزارش شده است. نتایج گزارش شده در مورد زمان پروترومبین در پاسخ به ورزش، متفاوت است. تحقیقات نشان داده‌اند متعاقب ورزش، هم کاهش معنی‌دار و هم عدم تفاوت معنی‌دار در pt دیده می‌شود، به طوری که اغلب آنها اثرات قابل اثباتی را بر pt نشان نداده‌اند (۳،۱۲،۱۸،۱۹). در تحقیقات انجام شده تقریباً تمامی برنامه‌های تمرینی در زمینه فعالیت بدنی بر عوامل انعقادی و فیبرینولیتیک از نوع هوازی بوده است (۶). با توجه به یافته‌های مطالعات پیشین که اثرات ضد و نقیضی را در مورد پاسخ سیستم هموستازی گزارش کرده‌اند، این سؤال مطرح است که آیا این تمرینات می‌تواند عوارض جانبی را دربرداشته باشد یا خیر؟ بر همین اساس، مطالعه حاضر به بررسی اینکه آیا فعالیت‌های مقاومتی از این نوع در افراد فعال باعث تغییرات هموستازی در جهت مطلوب می‌شود یا نه؟ پرداخت.

روش بررسی

در این مطالعه نیمه‌تجربی از میان ۱۲۵ نفر افراد داوطلب، پس از تکمیل رضایت‌نامه و پرسشنامه حاوی اطلاعات پزشکی، سلامتی و ورزشی و توضیح نحوه انجام آزمون، تعداد ۳۰ نفر که دارای شرایط مطلوب برای شرکت در تحقیق بودند، انتخاب و به‌طور تصادفی به سه گروه (دو گروه تجربی و یک گروه کنترل) تقسیم شدند، که از این بین، دو نفر انصراف داده و ادامه کار با ۲۸ نفر انجام شد. این تعداد بر اساس امکانات تیم تحقیق انتخاب شدند.

اجرای درست حرکت برون‌گرای محض، هالتر در مرحله کانستریک با کمک فرد دیگری انجام شد، اما در مرحله بازگشت، آزمودنی‌ها با حرکت کنترل‌شده و با حداقل سرعت ممکن، هالتر را در ۱۵-۱۰ ثانیه به جای اول خود باز گرداندند و این درحالی بود که گروه کنترل، نشسته و حرکتی را انجام ندادند. خونگیری از داوطلبین، ۱۵ دقیقه قبل از انجام تمرین در حالت نشسته از ورید دست راست و بلافاصله پس از تمرین در حالت نشسته از همان دست گرفته شد (۳). جهت اندازه‌گیری شاخص‌های ptt, pt، نمونه‌های خون گرفته‌شده از داوطلبان در ویال‌های حاوی سیرتات سدیم ریخته شد و بلافاصله در همان مکان باشگاه، به‌منظور جداکردن پلاسما سانتریفوژ و برحسب ثانیه زمان انعقاد سنجیده گردید. کیت هر دو تست فیشر و تست‌ها به‌وسیله دستگاه اتومات استیلکس انجام شد.

به‌منظور اندازه‌گیری تعداد پلاکت‌ها، از ماده ضدانعقاد EDTA و دستگاه خودکار هماتولوژی آنالایزر سیسمکس استفاده گردید. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ تجزیه و تحلیل شدند. همچنین در بخش یافته‌های توصیفی، ابتدا برخی ویژگی‌های توصیفی مشارکت‌کننده‌ها شامل: سن، قد و وزن، سپس یافته‌های توصیفی مانند میانگین، انحراف معیار، کجی و برآمدگی داده‌ها بررسی گردید. در بخش یافته‌های استنباطی نیز پس از بررسی مفروضه‌های روش تحلیل با استفاده از آزمون واریانس یک‌طرفه و تعقیب توکی، از طریق این روش فرضیه‌های پژوهش مورد بررسی قرار گرفت. سطح معنی‌داری، $p \leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های جمعیت شناختی نمونه‌ها در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

معیارهای ورود و خروج در این مطالعه شامل: عدم مصرف کافئین، الکل، دخانیات، سیگار، تنباکو و مکمل‌های ضداکسایشی و عدم سابقه هرگونه بیماری اثرگذار بر عوامل خون‌شناسی و مصرف داروهای ضدالتهاپی بود. نمونه‌ها به‌گونه‌ای انتخاب شدند که از یک‌هفته مانده به شروع تمرین، استراحت کرده و فعالیتی نداشته باشند. تمامی آزمودنی‌ها جهت تعیین رکورد یک تکرار بیشینه و آشنایی با نوع تمرین و تعیین قد و وزن، یک روز قبل از شروع آزمون اصلی، ساعت ۷ عصر در باشگاه بدنسازی واقع در شهر زاهدان گرد هم آمدند. برای تعیین یک تکرار بیشینه، وزنه مناسب برای انجام حرکت جلو بازو به میزان ۱۰ الی ۱۲ تکرار و کمتر از آن انتخاب شد. بدین ترتیب یک تکرار بیشینه آزمودنی‌ها با استفاده از فرمول برزیسکی براساس تعداد تکرارها و مقدار وزنه‌ای که جابه‌جا شده بود، محاسبه گردید. آزمودنی‌ها در هر سه گروه در دمای مشابه ۲۱ درجه سانتیگراد و رطوبت ۵۰٪، ارزیابی شدند. دستور عمل این آزمون شامل دو مرحله بود: مرحله اول شامل ۵ دقیقه گرم کردن عمومی (چند حرکت کششی و آرام) و گرم کردن اختصاصی با میله هالتر بدون وزنه (۱۰ کیلوگرمی) در هر دو گروه تجربی و کنترل بود. در مرحله دوم گروه تجربی ایزومتریک (شامل ۱۰ نفر) با ۸۰٪ یک تکرار بیشینه با استفاده از دو نیروی کمکی در حالت ایستا با زاویه ۴۵ درجه در حد خستگی انجام دادند و تمرین در ۸ ست با ۱۰ تکرار در هر ست انجام شد.

تمرین اکستریک با ۸۰٪ یک تکرار بیشینه؛ ۸ ست ۱۰ تایی با مدت زمان ۶۰ ثانیه استراحت بین هر ست، در نظر گرفته شد. تمرین بازگشت کنترل‌شده (اکستنشن) را نیز به‌صورت یک حرکت فلکشن آرنج (دربرگیرنده یک انقباض برون‌گرا) اجرا کردند. دامنه حرکتی، ۶۰-۱۴۰ درجه بود و برای اطمینان از

جدول شماره ۱: ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه‌ها

تعداد	وزن		قد		سن		گروه‌ها
	میانگین ± انحراف معیار		میانگین ± انحراف معیار		میانگین ± انحراف معیار		
۱۰	۸۹/۶۰ ± ۲/۶۴		۱۸۱/۶۸ ± ۵/۳۰		۲۴/۸ ± ۲/۶۷		ایزومتریک
۱۰	۸۷/۳۱ ± ۶/۸۹		۱۷۹/۶۸ ± ۶/۹۱		۲۴/۹ ± ۳/۴۴		اکستریک
۸	۸۲/۷۲ ± ۷/۱۵		۱۸۱/۲۱ ± ۷/۰۶		۲۳/۳۷ ± ۴/۰۷		شاهد
۲۸	۸۲/۸۶ ± ۶/۲۷		۱۸۰/۴۷ ± ۶/۲۱		۲۴/۳۲ ± ۳/۳۲		کل

اختلاف تفاضل زمان پروترومبین و ترومبوپلاستین سه گروه، معنی‌دار نبود. اختلاف تفاضل مقدار پلاکت سه گروه قبل و بعد از مداخله، معنی‌دار بود ($p < 0/001$) و طبق آزمون تعقیبی توکی، اکستریک ($p < 0/027$)، معنی‌دار و اختلاف دو گروه ایزومتریک و اکستریک، معنی‌دار نبود. (جدول شماره ۲ و ۳)

جدول شماره ۲: یافته‌های توصیفی متغیرهای طرح در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به‌طور کلی و به تفکیک گروه‌ها

متغیر وابسته	گروه	پیش یا پس‌آزمون	میانگین \pm انحراف معیار	کجی	برآمدگی
زمان پروترومبین (pt)	گروه ایزومتریک	پیش‌آزمون	۱۳/۴۴ \pm ۰/۹۷	۰/۱۴	-۱/۵۸
		پس‌آزمون	۱۲/۵۱ \pm ۱/۴۵	۰/۴۳	-۰/۹۸
	گروه اکستریک	پیش‌آزمون	۱۲/۷۹ \pm ۰/۹۷	۰/۲۹	۰/۷۸
		پس‌آزمون	۱۱/۵۳ \pm ۱/۰۱	۰/۹۳	۰/۲۴
	گروه شاهد	پیش‌آزمون	۱۳/۲۸ \pm ۰/۷۷	-۰/۳۲	-۱/۷۰
		پس‌آزمون	۱۲/۶۹ \pm ۰/۷۳	۰/۸۹	۰/۸۱
زمان ترومبوپلاستین (ptt)	گروه ایزومتریک	پیش‌آزمون	۳۲/۱۷ \pm ۴/۹۷	-۰/۷۸	۲/۷۸
		پس‌آزمون	۳۵/۴۳ \pm ۲/۱۶	۱/۲۴	۰/۴۴
	گروه اکستریک	پیش‌آزمون	۳۸/۹۴ \pm ۳/۷۵	-۰/۱۶	-۱/۲۷
		پس‌آزمون	۳۹/۴۹ \pm ۳/۹۱	۰/۵۱	۰/۳۲
	گروه شاهد	پیش‌آزمون	۳۶/۸۱ \pm ۲/۶۴	۰/۸۱	۰/۹۷
		پس‌آزمون	۳۵/۲۷ \pm ۳/۳۰	۱/۳۷	۱/۳۰
تعداد پلاکت (plt)	گروه ایزومتریک	پیش‌آزمون	۲۱۵/۲۰ \pm ۵۰/۲۱	-۰/۴۳	-۰/۴۷
		پس‌آزمون	۲۵۶/۴۰ \pm ۶۳/۳۲	-۰/۳۴	-۰/۶۲
	گروه اکستریک	پیش‌آزمون	۲۳۸/۳۰ \pm ۶۲/۴۳	۱/۱۴	۱/۵۳
		پس‌آزمون	۲۵۷/۱۰ \pm ۵۷/۴۸	۰/۸۲	-۰/۱۱
	گروه شاهد	پیش‌آزمون	۲۱۶/۳۷ \pm ۴۷/۴۲	۰/۷۳	-۰/۰۴
		پس‌آزمون	۱۹۹/۳۷ \pm ۵۶/۶۶	۰/۴۷	-۰/۴۶

جدول شماره ۳: تفاضل متغیرهای اندازه‌گیری شده قبل و بعد از مداخله به تفکیک گروه‌ها

نتایج		اختلاف یافته‌های زمان پروترومبین pt		اختلاف یافته‌های زمان ترومبوپلاستین Ptt		اختلاف یافته‌های تعداد پلاکت‌ها plt	
ایزومتریک	میانگین	-۱/۰۰۵۶۰	۳/۲۶۰۰	۴۱/۲۰۰۰	ایزومتریک	میانگین	۱۴/۷۹۳۸۲
اکستریک	انحراف معیار	۱/۰۰۵۶۰	۵/۵۸۱۱۶	۲۶/۰۵۰۳۸	اکستریک	میانگین	۱۸/۸۰۰۰
کنترل	انحراف معیار	-۱/۲۶۰۰	۰/۵۵۰۰	۱۸/۸۰۰۰	کنترل	انحراف معیار	۳۴/۷۸۴۴۲
	میانگین	۰/۷۲۱۴۲	۲/۸۳۰۱۰	۳۴/۷۸۴۴۲		میانگین	-۱۷/۰۰۰۰
	انحراف معیار	-۰/۰۰۰۶	-۱/۵۳۷۵	-۱۷/۰۰۰۰		انحراف معیار	۱۴/۷۹۳۸۲
	میانگین	۰/۳۲۵۱۴	۲/۵۱۲۷۹	۱۴/۷۹۳۸۲		انحراف معیار	۱۴/۷۹۳۸۲

بحث

چه در گروه تمرینات اکستریک، تغییری نداشته، اما تعداد پلاکت‌ها تغییر کرده است. بلافاصله بعد از تمرین در گروه ایزومتریک، همچنین گروه اکستریک، افزایش در پلاکت مشاهده گردید که در مقایسه با هم، تعداد پلاکت در پاسخ به تمرینات ایزومتریک در مقایسه با تعداد پلاکت در پاسخ به تمرینات اکستریک بلافاصله پس از تمرین، تفاوت معنی‌داری نداشت. با مراجعه به میانگین‌های تعدیل‌شده مشخص می‌شود مقدار plt در گروه‌های ایزومتریک و اکستریک از گروه شاهد

هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر یک جلسه تمرین مقاومتی ایزومتریک و اکستریک بر برخی عوامل انعقاد خون در مردان بدنساز بود، به طوری که هم تأثیر تمرین اکستریک بر عوامل انعقادی در مقایسه با گروه کنترل و هم تأثیر تمرینات ایزومتریک و مقایسه اثرگذاری این دو تمرین بر روی عوامل انعقادی خون بررسی شد. طبق نتایج به‌دست‌آمده، مشاهده گردید زمان پروترومبین و ترومبوپلاستین چه در تمرین گروه ایزومتریک و

در تحقیق حاضر نیز ورزش برونگرا به صورت مقاومتی و حاد باعث افزایش پلاکت ها گردید (۳). برخی محققان معتقدند فعالیت های شدید موجب فعال شدن پلاکت ها و در نتیجه افزایش تراکم و تجمع پلاکت ها می شود (۱۰). این افزایش می تواند با فعالیت بدنی و رهایی پلاکت هایی تازه از بستر عروقی طحال مغز استخوان و دیگر ذخایر پلاکت بدن، ارتباط داشته باشد. همچنین مطالعات نشان می دهند ترشح اپی نفرین موجب انقباض قوی طحال (محل ذخیره یک سوم پلاکت ها در بدن) می شود و از آنجایی که در طی فعالیت، به ویژه فعالیت های شدید، سطوح اپی نفرین بالا می رود این امر می تواند دلیل افزایش تعداد پلاکت ها، بلافاصله بعد از ورزش باشد (۱۰).

با توجه به اینکه در این تحقیق در Pt, Ptt دو نوع تمرین مقاومتی، تغییری ایجاد نشد، لذا نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد تمرین مقاومتی انجام شده، پیامدهای منفی بر روی برخی از فاکتورهای منتخب انعقادی دربر نداشته است. بالا رفتن عملکرد سلول های کبدی در تولید فاکتورهای انعقادی نیز می تواند در روند افزایش لخته شدن خون تأثیر بگذارد که این امر در ورزشکاران حرفه ای مهم است، ولی برای افراد عادی حایز اهمیت نمی باشد. بیش از ۵۰ ماده مختلف در انعقاد خون تأثیر دارند که در خون و بافت ها یافت می شوند و بعضی از آنها موسوم به مواد انعقادی و بعضی دیگر موسوم به مواد ضدانعقادی هستند. انعقاد خون بستگی به تعادل این دو نوع ماده دارد. چنانچه اتفاقی در داخل عروق خون از قبیل پارگی و یا غیره به وجود بیاید، آنگاه فعال کننده پروترومبین می تواند در حضور مقادیر کافی یون کلسیم موجب تبدیل پروترومبین به ترومبین شود. ترومبین به نوبه خود موجب پلیمریزاسیون مولکول های فیبرینوژن و تبدیل آنها به رشته های فیبرین در ظرف ۱۵-۱۰ ثانیه می شود (۲۱، ۲۵)، و عدم تغییر این شاخص نشان می دهد دو نوع تمرین ایزومتریک و اکستریک، هیچ گونه اثر منفی بر زمان تشکیل پروترومبین نداشته است. به هر حال به نظر می رسد افراد شرکت کننده در این تحقیق حداقل از لحاظ بیماری های قلبی - عروقی در سلامت به سر می برند؛ چراکه تغییر بعضی از فاکتورهای خونی در افراد گروه پرخطر در مواقعی می تواند به ایجاد لخته های سرگردان خونی منجر شود که این امر بسیار خطرناک باشد.

بیشتر بوده است. در نتیجه می توان گفت تمرینات ایزومتریک و اکستریک صرفاً می تواند تعداد پلاکت (plt) را افزایش دهد. در کل، شواهد نشان می دهد تعداد پلاکت ها با اجرای یک جلسه ورزش سبک، افزایش می یابد (۲۱، ۲۰). این یافته با نتایج تحقیقات سازوار و همکاران که کاهش معنی دار تعداد پلاکت ها در گروه ورزش را پس از مدت ۲۴ جلسه تمرینات ورزشی با شدت ۶۵-۵۰٪ ضربان قلب بیشینه اجرا کردند در تناقض است و با نتایج تحقیقات Ribeiro و همکاران که به بررسی اثر ورزش حاد و خسته کننده بر پاسخ های هموستاتیک در مردان بزرگسال جوان پرداختند، همخوانی دارد (۲۲). همچنین در تحقیق معرفتی و همکاران، مشخص گردید تعداد پلاکت ها پس از تمرین هوازی هم در افراد فعال و هم غیرفعال افزایش می یابد که این نتیجه با یافته های مطالعه حاضر همخوانی داشت (۱۰). همچنین احمدی زاد و همکاران در مطالعه خود، افزایش تعداد پلاکت و خاصیت چسبندگی پلاکت ها را بعد از تمرینات مقاومتی و تأثیر سه نوع تمرین مقاومتی با وزنه با شدت ۶۰، ۸۰ و ۴۰٪ یک تکرار بیشینه گزارش کردند که همسو با تحقیق حاضر بود (۲۳) و با مطالعه تارودی زاده، خدادادی و همکاران نیز همخوانی داشت (۲۴، ۱۴). اما در تحقیقی که توسط عموزاد مهدیرجی و همکاران صورت گرفت تأثیر ۴ هفته تمرین مقاومتی و هوازی بر فاکتورهای انعقادی بر مردان سالمند غیرفعال بررسی شد که کاهش معنی دار تعداد پلاکت ها را در هر دو نوع تمرین نشان داد. در مطالعه ای که توسط قنبری و همکاران بر روی دانشجویان پسر غیرفعال و عوامل انعقاد خون در اثر یک جلسه تمرین مقاومتی برون گرا انجام گرفت، پلاکت ها تغییر معنی داری را نشان ندادند (۳، ۶).

پلاکت ها نقش بسیار مهمی در انعقاد خون بازی می کنند، به خصوص در مسیر درونی، انعقاد پلاکت ها یکی از عوامل کمک کننده ایجاد هموستاز در سیستم خون انسان بوده که با تشکیل پلاکت باعث ایجاد انعقاد خون و جلوگیری از خروج خون از رگ ها می شود (۲۱). ورزش مقاومتی شدید، به خصوص اکستریک می تواند باعث آسیب عضلانی و شاید آزاد کردن فسفولیپیدها و افزایش فعالیت آنزیم پروتولیزی شود و انعقاد خون را تحریک کند.

به‌علاوه، pt در مطالعات آزمایشگاهی انعقادپذیری خون، خیلی خاص نیست؛ زیرا مقدار آن با ازدحام عواملی همچون بازدارنده‌های طبیعی انعقاد تحت تأثیر قرار می‌گیرد. همچنین pt شاخص مسیر خارجی شروع انعقاد خون بوده و کوتاهی آن به غلظت پروترومبین بستگی دارد، لذا می‌توان نتیجه گرفت نوع تمرین تأثیری بر فعالیت مسیر خارجی شروع انعقاد ندارد (۲۹). همان‌طور که عنوان شد pt یک مقیاس از فعالیت مسیرهای بیرونی و مشترک و ptt یک مقیاس از فعالیت مسیرهای درونی و مشترک می‌باشد. بنابراین، فرآیند ناشی از ورزش در زمینه اثرات ورزش بر روی مشخصه‌های تولید ترومبین با هم در تناقض هستند (۳). اما در اکثر تحقیقات مانند مطالعه معرفتی و همکاران، تغییراتی در pt و ptt گزارش شده است، در این مطالعات، pt افزایش و ptt کاهش را نشان می‌دهد (۱۰). سازوار و همکاران نیز با بررسی اثر ۲۴ جلسه ورزش زیربیشینه، نشان دادند افزایش معنی‌داری در زمان پروترومبین وجود دارد. همچنین در مطالعه خدادادی و همکاران با یک جلسه حاد فعالیت ورزشی هوازی زیربیشینه، PT در پی فعالیت ورزشی در هر دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار کاهش نشان داد (۱۴، ۲۱). منزل و همکاران نیز با بررسی تأثیر یک جلسه تمرین هوازی در مردان جوان و میانسال، کاهش معنی‌داری را در aPTT و عدم تغییر در زمان پروترومبین PT گزارش کردند (۳۰). در تحقیقی که توسط عموزاد مهدیرجی و همکاران صورت گرفت تأثیر ۴ هفته تمرین مقاومتی و هوازی بر فاکتورهای انعقادی بر مردان سالمند غیرفعال بررسی شد. در این مطالعه تمرین هوازی با دوچرخه ثابت و تمرین مقاومتی با پرس سینه و پشت بازو با هالتر اسکات از پشت باز شدن و خم شدن زانو انجام شد و نمونه‌گیری خون، ۲۴ ساعت قبل از شروع اولین جلسه و ۲۴ ساعت بعد از اتمام آخرین جلسه تمرین صورت گرفت، نتایج نشان داد ۴ هفته تمرین هوازی و ۴ هفته تمرین مقاومتی سبب کاهش معنی‌دار زمان PT و PTT می‌شود (۶).

Ptt شاخص کلی مسیر داخلی انعقاد است، البته به‌تنهایی شاخص دقیق و قطعی انعقاد محسوب نمی‌شود؛ چون در شرایط متفاوت که اجزای مختلف مسیر داخلی به‌صورت‌های مختلف پاسخ می‌دهند، رفتار آن قابل‌پیش‌بینی نیست. قابلیت اعتماد تست pt و ptt قبلاً نیز در مطالعه Hansen مورد تردید قرار گرفته بود.

به عبارتی، فعالیت بدنی در حکم چاقوی دو لبه‌ای است که هم می‌تواند موجب تحریک نابجای سیستم انعقاد خون شود و هم در برابر چنین تحریکاتی، نقش پیشگیری‌کننده داشته باشد. Cadroy و همکاران، همچنین Ribeiro در مطالعه خود با بررسی اثر سه نوع تمرین مقاومتی نشان دادند این تمرینات در pt و ptt تغییری ایجاد نمی‌کند که این یافته با نتایج مطالعه حاضر همخوانی داشت (۲۶، ۲۷). همچنین نیکوخصلت با بررسی اثر ۱۲ هفته ورزش مقاومتی بر متغیرهای انعقادی خون، متعاقب یک جلسه فعالیت در مردان جوان غیر ورزشکار گزارش کرد ۴ هفته تمرین مقاومتی بر PT و PTT تأثیری ندارد (۲۸). در یک تحقیق دیگر توسط قنبری و همکاران بر روی دانشجویان پسر غیرفعال و بررسی عوامل انعقاد خون در اثر یک جلسه تمرین مقاومتی برون‌گرا، مشاهده گردید pt در اثر گذر زمان هیچ تغییر معنی‌داری پیدا نکرده است و زمان نسبی ترومبوپلاستین، کاهش معنی‌داری در ۲۴ ساعت پس از آزمون داشته است (۳).

Hilberg و همکاران نیز با بررسی اثر جزئی اکستریک ورزش تردمیل (دویدن در سرازیری) بر تولید ترومبین متعاقب ورزش نشان دادند انعقاد خون در تمرین اکستریک خالص فعال نمی‌شود (۲۷) در همین راستا، در مطالعه‌ای که توسط تارودی‌زاده با عنوان "تأثیر دو نوع تمرین بیشینه و زیربیشینه در شرایط یکسان بر روی فاکتورهای انعقاد خون" انجام گرفت مشاهده گردید تمرینات بیشینه و زیربیشینه، تأثیر معنی‌داری بر زمان پروترومبین ندارد (۲۴). علت این تفاوت در نتایج تحقیق حاضر با پژوهش‌های پیشین می‌تواند به دلیل نوع ورزش، شدت تمرین و به‌طور جزئی و مهم‌تر حجم عضلات درگیر و نوع انقباض باشد که در این تحقیق تنها عضلات جلو بازو درگیر بوده‌اند. در تحقیق حاضر نیز pt در اثر گذر زمان هیچ تغییر معنی‌داری نیافت. در این راستا، اغلب تحقیقات متعاقب ورزش، عدم تفاوت معنی‌دار را در pt نشان داده‌اند، به‌طوری‌که اثر قابل‌اثباتی بر pt مشاهده نشده است. اگرچه دلایل متناقض pt با ورزش شناخته‌شده نیست، اما می‌توان در مطالعات، به دستورالعمل‌های متفاوت ورزشی با شدت‌های مختلف، همچنین انتخاب نمونه از بین افرادی با محدوده وسیعی از توانایی‌های بدنی، قلبی و تنفسی مانند بیماران، افراد سالم و بی‌تحریک، ورزشکاران دائمی و قهرمانان ورزشی مرتبط دانست.

طبیعی بوده و هیچ‌کدام از این دو نوع تمرین اثر سوء بر مکانیسم انعقاد ندارند، لذا پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات بعدی، فاکتورهای دیگر انعقاد خون، فرآیند فیبرینولیز و رابطه زمانی بین آنها متعاقب تمرینات مختلف، بررسی و با تفاسیر بالینی آنها؛ پزشکان، مربیان و ورزشکاران از تغییرات انعقاد خون ناشی از تمرینات ورزشی و اثرگذاری آنها بر احتمال ایست قلبی آگاه شوند (۲۴).

نتیجه‌گیری

طبق نتایج این مطالعه، تمرینات ایزومتریک و اکستریک صرفاً می‌تواند تعداد پلاکت‌ها را افزایش دهد که در این بین، تفاوتی بین دو نوع تمرین اکستریک و ایزومتریک در افزایش میزان پلاکت‌ها مشاهده نشد. همچنین در پی یک دوره تمرین ایزومتریک و اکستریک، تغییری در زمان پرترومبین و ترومبوپلاستین ایجاد نشد. نتایج نشان داد فعالیت حاد مقاومتی ایزومتریک و اکستریک اثر منفی بر عوامل انعقاد خون در بدنسازان مرد سالم نداشته است، لذا انجام این‌گونه تمرینات، اثر منفی بر سلامت این افراد نمی‌گذارد و به‌نظر می‌رسد افراد شرکت‌کننده در فعالیت‌های بدنسازی از لحاظ بیماری‌های قلبی - عروقی در سلامت به سر می‌برند.

بنابراین، حتی ورزش‌های کوتاه‌مدت سبک نیز با فعال‌سازی مسیرهای داخلی، پتانسیل‌های انعقاد خون را به میزان قابل‌ملاحظه‌ای افزایش می‌دهند، لذا در افراد سالم، انجام تست ورزش قبل از شروع هر نوع فعالیت ورزشی منظم ضروری است و از سوی دیگر، اجرای هرگونه برنامه در افراد سالم ورزشکاران، به‌خصوص بیماران که به هر دلیل دچار اختلال در فرآیند هموستازی خون هستند باید به‌دقت مانیتور شود تا از ورود ضایعات جبران‌ناپذیر پیشگیری گردد. بدیهی است استفاده کلینیکی از برنامه‌های ورزشی باید پس از انجام پژوهش‌های لازم صورت گیرد (۱).

Prysko و همکاران ضمن تحقیق در مورد تأثیر فعالیت جسمانی بر سیستم انعقاد خون، تفاوت نتایج را در پروتکل‌های تمرینی انجام‌شده و روش‌های اندازه‌گیری فاکتورهای انعقادی، عنوان کردند. افراد شرکت‌کننده در این تحقیق و زمان اندازه‌گیری را نیز می‌توان به عوامل بالا افزود. مکانیسم انعقاد خون، شیوه بسیار پیچیده‌ای است که تحت تأثیر فاکتورهای داخلی و عوامل بیرونی دچار تغییرات می‌گردد. تغییرات در فاکتورهای انعقادی در بیشتر گزارش‌های ورزشی بیان شده، اما در این تغییر مشخص می‌شود که تغییرات ایجادشده در برخی فاکتورهای انعقادی در دامنه

References:

1. Rezayeean Z, Torkaman G, Nadali F, Ravanband R, Nejatyan M, Goshe Betal. Effect regular aerobic exercise over the activity of coagulation factors in healthy young men. *Physiol Pharmacol* 2006;10(1):79-85.
2. Sumann G, Fries D, Griesmacher A, Falkensammer G, Klingler A, Koller A, et al. Blood coagulation activation and fibrinolysis during a downhill marathon run. *Blood Coagul Fibrinolysis* 2007;18(5):435-40.
3. Ganbari A, Tayebi M, Delroz H. The effect of one session resistance exercise extrovert on the coagulating factors in passive male students. *Sci J Iran Blood Transfus Organ* 2011;8(3):195-206. [Full Text in Persian]
4. Smith JE. Effects of strenuous exercise on haemostasis. *Br J Sports Med*. 2003;37(5):433-5.
5. 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. *Thromb Res* 2013;131(6): 227-34.
6. Amozademahdiraji M, Mirsaeedi M. The effect of resistance training and aerobic exercise on coagulation and fibrinolytic factor four weeks on elderly passive men. *Mashhad Univ Med Sci* 2013;56(3):150-58. [Full Text in Persian]
7. Alzahrani SH, Ajjan RA. Coagulation and fibrinolysis in diabetes. *Diab Vasc Dis Res* 2010;7(4):260-73.

8. Amini A, Kordi M, Gayeni A, Ahmadi A, Veysi K. Effect of resistance exercise on coagulation and fibrinolytic factors in inactive aged men. *Horizon Med Sci* 2012;3(18):25-32. [Full Text in Persian]
9. Eichner JE, Moore WE, McKee PA, Schechter E, Reynolds DW, Qi H, et al. Fibrinogen levels in women having coronary angiography. *Am J Cardiol* 1996;78(1):15-8.
10. Marefati H, Ghaediyan S, Pour FN, Tabrizi KG. A comparison the effects of one session moderate aerobic exercise on the blood coagulation markers response of active and inactive young women. *Mashhad Univ Med Sci* 2012;2(55):88-95. [Full Text in Persian]
11. Ahmadizad S, EL-Sayed MS. The acute effects of resistance exercise on the main determinants of blood rheology. *J Sports Sci* 2005;23(3):243-9.
- 12- El-Sayed MS, El-Sayed Z, Ahmadizad S. Exercise and training effects on blood haemostasis in health and disease. *Sports Med* 2004;34(3):181-200.
13. Spronk HM, Van der voort D, Cate HT. Blood coagulation and the risk of atherothrombosis: A complex relationship. *Thromb J* 2004;2:12.
14. Khodadadi D, Seyahkohiyan M, Bolboli L. Comparison the acute responses of blood coagulation system following a bout of aerobic exercise maximum in athletes and non-athletes. *Sport Physiol* 2012;9(16):53-68. [Full Text in Persian]
15. Kratz A, Wood MJ, Siegel AJ, Hiers JR, Van Cott EM. Effects of marathon running on platelet activation markers. *Am J Clin Pathol* 2006;125(2):296-300.
16. Sugawara J, Hayashi K, Kurachi S, Tanaka T, Yokoi T, Kurachi K. Age-related effects of regular physical activity on hemostatic factors in men. *J Thromb Thrombolysis* 2008;26(3):203-10.
17. Bacon SL, Pelletier R, Lavoie KL. The impact of acute and chronic exercise on thrombosis in cardiovascular disease. *Thromb Haemost* 2009;101:452-9.
18. Peat EE, Dawson M, McKenzie A, Hillis WS. The effects of acute- dynamic exercise on haemostasis in first class Scottish football referees. *Br J Sports Med* 2010;44(8):573-8.
19. Habibi M, Torkaman G, Goosheh B, Hedayati M. Effects of aerobic and combined resistance-aerobic training on the coagulation factors of young healthy men. *Physiol Pharmacol* 2009;13(1):98-107. [Full Text in Persian]
20. Delavar A. Theoretical and practical research in the humanities and socially sciences. Tehran: Roshd Pub; 2001. p. 131. [Text in Persian]
21. Sazvar A, Mohammadi M, Rahimi SGH, Khodaveisi H. The effect of 24-session sub-maximal exercise on selected clotting factors and time of blood flow. *J Isfahan Med School* 2012;30(191):764-71. [Full Text in Persian]
22. Ribeiro J, Almeida Dias A, Ascensao A, Maqalhaes J, Oliveria AR, Carlson J, et al. Hemostatic response to acute physical exercise in healthy adolescents. *J Sci Med Sport* 2007;10(3):164-9.
23. Ahmadizad S, El-Sayed MS. The effects of graded resistance exercise on platelet aggregation and activation. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35(6):1026-32.
24. Tarvardizadeh B, Radmahr B, Behpour N. Effects on maximal training on coagulation time of nonathletic female students. *Physical Educ Sports Sci* 2006;1(3):33.
25. Malathi A, Parulkar VG. Effects of venous occlusion and local exercise on fibrinolytic activity and clotting time of blood. *Indian J Physiol Pharmacol* 1985;29(3):175-7.
26. Cadroy Y, Pillard F. Strenuous but not moderate exercise increases the thrombotic tendency in healthy sedentary male volunteers. *J Appl Physiol* (1985) 2002;93(3):829-33.

27. Hilberg T, Eichler E, Glaser D, Prasa D, Stürzebecher J, Gabriel HH. Blood coagulation and fibrinolysis before and after exhaustive exercise in patients with IDDM. *Thromb Haemost* 2003;90(6):1065-7
28. Nikokheslat S. The effects of 12 weeks of resistance training on responses to a single session and resting levels of hemorheological and coagulation variables of young men. [PhD Thesis]. Tehran: Faculty of Physical Education & Sport Sciences, Tehran University; 2009. [Text in Persian]
29. Piccione G, Fazio F, Giudice E, Grasso F, Caola G. Exercise induced change in clotting times and fibrinolytic activity during official 1600 and 2000 meters trot races in standard bredhorses. *Acta Vet Brno* 2005; 74(4):509-14.
30. Menzel K, Hilberg T. Coagulation and fibrinolysis are in balance after moderate exercise in middle-aged participants. *Clin Appl Thromb Hemost* 2009;15(3):348-55.

Response of Coagulation Indices to Two Types of Exercise of Eccentric and Isometric in Male Bodybuilding Athletes

Maryam Azimpour^{1}, Ahmad Shahdadi¹*

¹University of Sistan & Baluchestan, Zahedan, Iran.

Abstract

Background and Objectives: Although activation of blood coagulation system in response to physical activity has been identified to some extent, but the contribution of eccentric activity in comparison with isometric activity as resistance exercise, is not clear yet. Therefore, this research was carried out with the purpose of investigating the effect of one session of eccentric and isometric resistance exercise on some coagulation factors in male bodybuilders.

Methods: In this semi-experimental study, 28 volunteers were randomly selected from male bodybuilders and divided into two experimental groups and one control group. One of the experimental groups performed eccentric exercise [controlled return (extension) of the elbow flexion movement involving an eccentric contraction] and another group performed isometric exercises (holding barbell while flexing elbows at 45 degrees). In order to assess coagulation indices, blood sampling was performed 15 minutes before and immediately after the exercise.

Results: Thromboplastin and prothrombin times did not significantly change immediately after the exercise, but the number of platelets significantly increased in both isometric and eccentric types of exercise immediately after the exercise.

Conclusion: The results of isometric and eccentric acute resistance exercise showed that the exercise had no negative impact on blood coagulation factors, and increased coagulation system activity reflects the increased number of platelets. The difference between the results of researches carried out in this direction can be resulted from the difference between the exercise protocols, methods and measurement time, and level of preparedness of the participants in the research.

Keywords: Blood coagulation; Exercise; Isometric contraction; Partial thromboplastin time; Platelet count; Prothrombin time.

****Corresponding Author:***

Maryam Azimpour,
University of Sistan &
Baluchestan, Zahedan, Iran.

Email:
azimpourmaryam92@gmail.com

Received: 16 Apr, 2015

Accepted: 29 Jul, 2015