

## میزان تغییرات فاکتورهای انعقادی منتخب و زمان سیلان خون در اثر ۲۴ جلسه ورزش زیر بیشینه

اکبر سازوار<sup>۱</sup>، محمد محمدی<sup>۲</sup>، سید غلامحسین رحیمی<sup>۱</sup>، حمیده خداویسی<sup>۳</sup>

### چکیده

**مقدمه:** با توجه به عدم وجود اطلاعات کامل در مورد تأثیرات ورزش بر روی فاکتورهای انعقادی و زمان سیلان خون، این پژوهش با هدف تعیین تأثیر ۲۴ جلسه ورزش زیر بیشینه بر روی فاکتورهای انعقادی منتخب و زمان سیلان خون دانشجویان پسر دانشگاه ملایر انجام گرفت.

**روش‌ها:** این پژوهش از نوع روش نیمه تجربی بود که بر روی ۲۶ نفر دانشجوی پسر سالم دانشگاه ملایر که به طور تصادفی به دو گروه شاهد و ورزش تقسیم شدند، انجام گرفت. گروه ورزش به مدت ۲۴ جلسه به مدت ۸ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه تمرینات ورزشی با شدت ۵۰ تا ۶۵ درصد ضربان قلب بیشینه را اجرا کردند. گروه شاهد نیز فعالیت‌های عادی روزمره را انجام دادند. داده‌های جمع‌آوری شده توسط آزمون‌های Paired-t و Student-t مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** میانگین سن افراد مورد مطالعه  $19/23 \pm 1/07$  سال، مقدار متابولیسم پایه  $255 \pm 7/8$  کیلوکالری و شاخص توده‌ی بدنی آن‌ها  $22/53 \pm 5$  کیلوگرم بر مترمربع بود. افزایش معنی‌داری در مقدار فیبرینوژن و زمان پروترومبین خون گروه ورزش نسبت به گروه شاهد وجود داشت. تعداد پلاکت‌ها، زمان لخته شدن و زمان سیلان خون گروه ورزش نسبت به گروه شاهد نیز کاهش معنی‌داری داشت ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که ۲۴ جلسه ورزش زیر بیشینه، پیامدهای منفی بر روی برخی از فاکتورهای منتخب انعقادی و زمان سیلان خون در بر نداشته است.

**واژگان کلیدی:** فیبرینوژن، سیلان خون، ورزش هوازی، لخته شدن خون

### مقدمه

وسیعی از افراد در سنین و جنسیت مختلف و سهولت اجرای آن برای اقشار جامعه، مورد توجه آحاد مردم قرار گرفته است. همچنین به دلیل ماشینی شدن زندگی، فعالیت بدنی از جمله عوامل مؤثری است که انسان را به سوی سلامت جسم و روان سوق می‌دهد (۲-۳). انجمن قلب آمریکا نداشتن فعالیت بدنی را یکی از مهم‌ترین عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی می‌داند (۴).

با توجه به گستردگی افرادی که در تمام گروه‌های

طبق نظر کارشناسان علوم ورزشی و تأیید پزشکان متخصص، فعالیت بدنی می‌تواند کارایی قلب و عروق را افزایش دهد. این امر از طریق بالا بردن پتانسیل کاری ریه و قلب انجام می‌گیرد و باعث کاهش فشار خون در افراد مبتلا به فشار خون و نیز کاهش چربی‌های مضر خون می‌شود (۱).

امروزه ورزش همگانی، در قالب ورزش زیر بیشینه به شکل پیاده‌روی و نرمش به سبب در بر گرفتن طیف

<sup>۱</sup> مربی، گروه تربیت بدنی، دانشکده‌ی ادبیات، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

<sup>۲</sup> مربی، مدرس مدعو، گروه تربیت بدنی، دانشکده‌ی ادبیات، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

<sup>۳</sup> دانشجوی دکتری، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

نویسنده‌ی مسؤؤل: اکبر سازوار

سنی به ورزش همگانی روی می‌آورند، رفع ابهام از امکان وجود خطرات جانبی هنگام ورزش کردن از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد.

از طرف دیگر، مدیران ورزش، برنامه‌ریزی گسترده‌ای جهت همگانی کردن ورزش نموده‌اند و به دلیل این که ورزش از لحاظ فرهنگ عمومی مورد استقبال قرار گرفته است، بنابراین مطالعه پیرامون آن از اهمیت بالایی برخوردار است.

در این زمینه قربانی به بررسی و مقایسه‌ی پاسخ برخی عوامل هماتولوژیک در گروه‌های ورزشی صبح و بعدازظهر پرداخت. در این تحقیق دو گروه از ورزشکاران (۹ نفر گروه صبح و ۷ نفر گروه عصر) به عنوان نمونه‌های مورد نظر تحقیق انتخاب شدند. گروه اول هر روز از ساعت ۷ صبح و گروه دوم هر روز از ساعت ۵ عصر به مدت ۱۲ جلسه متوالی، تمرینات ویژه‌ی هوازی را انجام دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که ۱۲ جلسه فعالیت هوازی، هنگام صبح و عصر بر میزان عوامل خونی تأثیر داشته است و پاسخ برخی عوامل هماتولوژیک هنگام صبح بارزتر از عصر بوده است (۲).

مددی تأثیر یک جلسه فعالیت بدنی شدید را بر روی میزان هماتوکریت، گلبول‌های قرمز و هموگلوبین خون کشتی‌گیران زبده مطالعه کرد. نتایج حاصل نشان داد که عوامل خونی بعد از تمرین شدید نسبت به وضعیت استراحت به طور معنی‌داری افزایش پیدا کرده بود (۵). مطالعه‌ی محمدزاده نشان داد که میانگین میزان فیبرینوژن خون ورزشکاران میان‌سال به میزان ۲۴/۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر از میانگین آن در میان‌سالان غیر ورزشکار بیشتر است و افراد میان‌سال ورزشکار کمتر از هم‌تایان غیر ورزشکار خود در معرض ابتلا به

اختلالات ترومبولیتیک قرار دارند (۶).

Malathi و Parulkar در مطالعه‌ای بر روی ۲۱ دانشجوی رشته‌ی پزشکی، کاهش زمان لخته شدن خون به دنبال ورزش کردن را گزارش کردند (۷). در این باره Edgington و Edgerton معتقد هستند که روند انعقاد خون بعدازظهرها سریع‌تر از صبح روی می‌دهد (۸).

از طرفی Hayashi در تحقیق خود به این موضوع اشاره نمود که روند انعقاد خون در مردان ۳۰-۲۴ ساله در صبح بین ۶ تا ۱۸ درصد افزایش می‌یابد، در حالی که مقدار لخته شدن خون در بعدازظهر در این آزمودنی‌ها ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. به همین دلیل در مردان ۳۰-۲۴ ساله بالا بودن پتانسیل لخته شدن خون در ابتدای صبح ممکن است موجب بروز سگته‌های قلبی یا مغزی شود (۹).

پژوهش‌های انجام شده نشان دادند که تأثیر ورزش‌های منظم با شدت‌های متفاوت بر عملکرد عوامل هماتولوژی یکسان نیست. همچنین پاسخ‌های هماتولوژیک به فعالیت بدنی از زمان اجرای آن در شبانه‌روز تأثیر می‌پذیرند (۱۰). بنابراین یافته‌های ناهمگون این پرسش را مطرح می‌کند که اجرای منظم ورزش با شدت ۵۰ الی ۶۵ درصد ضربان قلب بیشینه بر روی فاکتورهای انعقادی و زمان سیلان خون چه تأثیری دارد؟

### روش‌ها

این تحقیق به روش نیمه تجربی بر روی ۲۶ نفر از دانشجویان پسر دانشگاه ملایر انجام گرفت. ابتدا پرسش‌نامه‌ی سلامتی از دانشجویان منتخب که حداقل ۶ ماه پیش از شروع برنامه غیرفعال بودند و سابقه‌ی بیماری حاد یا مصرف داروی روزانه نداشتند،

عنوان سرد کردن در پارک جنگلی انجام می‌شد. پس از پایان ۲۴ جلسه ورزش، از هر دو گروه در ساعت ۸ صبح بعد از گذشت ۲۴ ساعت از آخرین جلسه‌ی ورزش، دوباره نمونه‌های خونی گرفته شد.

برای بررسی و تحلیل اطلاعات از آزمون‌های Student-t و Paired-t استفاده شد (۱۳-۱۱). در این بررسی احتمال خطا  $0/05 <$  در نظر گرفته شد. برای همسان‌سازی آزمودنی‌ها از آزمون Leven استفاده شد که هیچ گونه تفاوت معنی‌داری را میان دو گروه نشان نداد ( $P > 0/05$ ). همچنین تفاوت میانگین‌ها و درصد تغییرات میانگین میان گروهی نیز مقایسه شد.

#### یافته‌ها

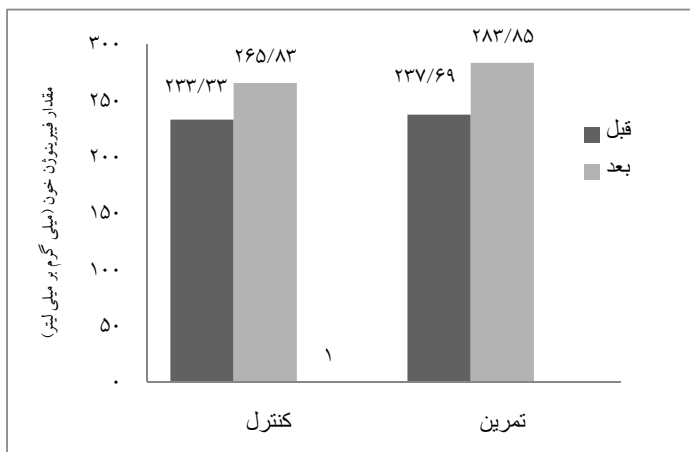
در مجموع ۲۶ دانشجوی پسر با میانگین سنی  $19/23 \pm 1/07$  سال، متابولیسم پایه‌ی  $7/8 \pm 255$  کیلوکالری و شاخص توده‌ی بدنی  $22/53 \pm 5$  کیلوگرم بر مترمربع در دو گروه مورد مطالعه قرار گرفتند. یافته‌ها نشان دادند که طی یک دوره‌ی ۲۴ جلسه‌ای ورزش، مقدار فیبرینوژن (شکل ۱) و زمان پروترومبین (شکل ۲) افزایش معنی‌داری داشتند ( $P < 0/05$ ). همچنین در تعداد پلاکت‌ها، زمان‌های لخته و سیلان خون (شکل ۳) کاهش معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0/05$ ) (جدول ۱).

جمع‌آوری شد و سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی ساده در یکی از دو گروه ورزش و شاهد قرار گرفتند. ضربان سنج (Polar belt) برای سنجش ضربان قلب و دستگاه Cell counter (دستگاه تجزیه کننده‌ی خون) برای اندازه‌گیری فاکتورهای خونی استفاده شد.

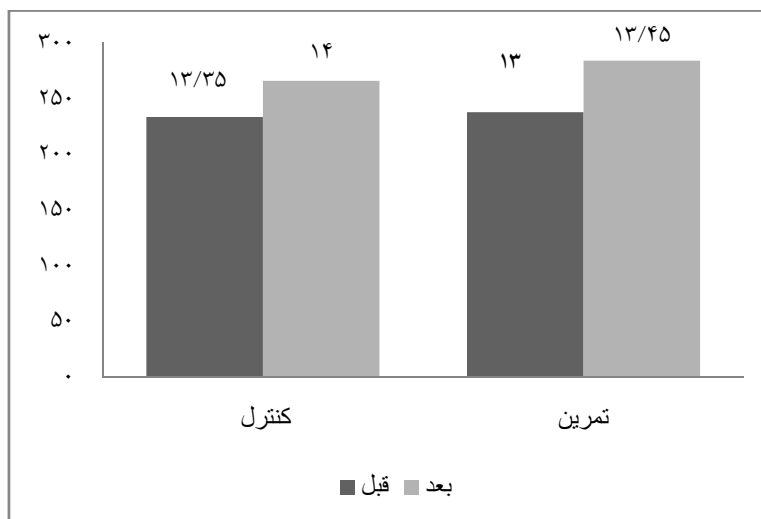
ابتدا آزمودنی‌ها در ساعت ۸ صبح روز قبل از انجام برنامه‌ی تمرینی در محل آزمایشگاه حاضر شدند. پس از ۱۵ دقیقه استراحت ۵ سی‌سی نمونه‌ی خونی در وضعیت ناشتا از ورید بازویی گرفته شد. سپس گروه ورزشی در یک پروتکل تمرینی به صورت ۳ جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته شرکت کردند، در حالی که گروه شاهد زندگی روزمره را بدون فعالیت بدنی منظم ادامه دادند. برنامه‌ی تمرینی در هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه انجام می‌گرفت. در هر جلسه آزمودنی‌ها پس از ۱۵ دقیقه گرم کردن، ۳۰ دقیقه حرکات ریتمیک هوازی با شدت ۵۰ تا ۶۵ درصد ضربان قلب بیشینه (دامنه‌ی ضربان قلب به صورت  $5 \pm$  خطا برای هر آزمودنی مشخص شد و به وسیله‌ی ضربان‌سنج اندازه‌گیری شد) انجام می‌دادند. تداوم ضربان قلب در دامنه‌ی هدف و نحوه‌ی انجام صحیح حرکات با نظارت مربی کنترل شد. بعد از اجرای برنامه‌ی اصلی ۱۵ دقیقه حرکات کششی به

جدول ۱. مقایسه‌ی میانگین‌ها و درصد تغییرات برون گروهی در شرایط پیش و پس از آزمون

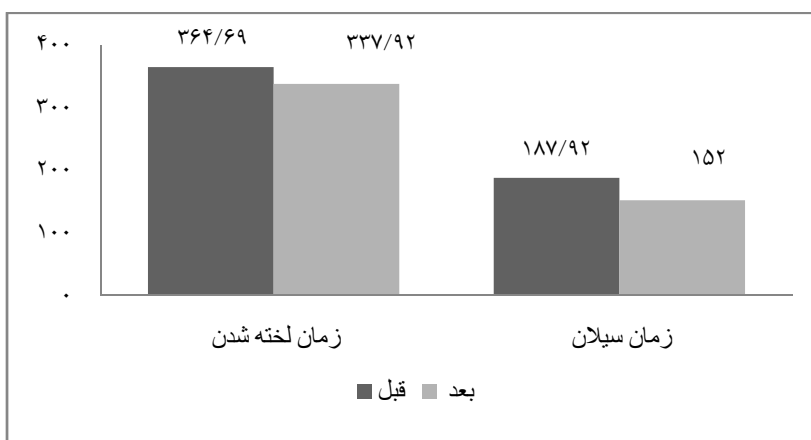
مقدار P	درصد تغییر		T	شاخص آماری درجه‌ی آزادی	گروه	متغیر
	گروه شاهد	گروه ورزش				
0/124	4/32	6/35	1/663	12	ورزش	تعداد پلاکت‌های خون
0/042	9/99	14/51	2/280	12	شاهد	مقدار فیبرینوژن $\left(\frac{\text{میلی گرم}}{\text{میلی لیتر}}\right)$
0/055	2/90	3/2	2/148	12	ورزش	
< 0/001	2/90	3/2	4/997	12	شاهد	زمان لخته شدن (ثانیه)
0/766	6/46	4/15	0/304	12	ورزش	زمان تشکیل پروترومبین (دقیقه)
0/319	9/30	10/07	1/040	12	شاهد	
0/002	2/620	9/30	3/811	12	ورزش	زمان سیلان خون (ثانیه)
0/003	2/620	9/30	3/742	12	شاهد	
0/415	2/620	9/30	0/847	12	ورزش	
0/022	2/620	9/30	2/620	12	ورزش	



شکل ۱. مقایسه‌ی میانگین مقدار فیبرینوژن خون گروه‌های شاهد و ورزش قبل و بعد از ۲۴ جلسه ورزش



شکل ۲. میانگین زمان پروترومبین خون (دقیقه) گروه‌های شاهد و تمرین قبل و بعد از ۲۴ جلسه ورزش



شکل ۳. میانگین زمان لخته شدن و زمان سیلان خون (ثانیه) گروه ورزش قبل و بعد از ۲۴ جلسه ورزش

## بحث

همکاران (۱۹)، Beard و همکاران (۲۰) و گودرزی (۱۳) مغایرت داشت، ولی با نتایج Astrup (۱۶)، Shephard (۱۸) هم‌خوانی داشت و این می‌تواند خطری در بیماری‌های قلبی - عروقی باشد.

فیبرینوژن یک پروتئین با وزن مولکولی زیاد است که در کبد تشکیل می‌شود و یکی از فاکتورهای اساسی در روند انعقاد خون به شمار می‌رود (۸)؛ افزایش مقدار فیبرینوژن بعد از ورزش ممکن است به دلیل بالا رفتن عملکرد سلول‌های کبدی در تولید فاکتورهای انعقادی باشد و این عمل می‌تواند در ورزشکاران حرفه‌ای که بیش از حد ورزش می‌کنند، باعث ایجاد لخته‌های سرگردان شود، ولی برای افراد عادی برعکس است و در نتیجه به نظر می‌رسد که ۲۴ جلسه ورزش زیر بیشینه بر روی مقدار فیبرینوژن خون دانشجویان پسر دانشگاه ملایر هیچ گونه تأثیر منفی نداشته است.

در این مطالعه نتایج نشان داد که زمان لخته شدن خون گروه تمرین بعد از ۲۴ جلسه ورزش زیر بیشینه، افزایش معنی‌داری داشت. این نتیجه با نتایج مطالعه‌ی گودرزی (۱۳)، Astrup (۱۶) و پیری (۱۰) که بیان کردند تمرین تأثیری بر زمان لخته شدن خون ندارد و همچنین با نتایج مطالعه‌ی محمدزاده (۶)، Malathi و Parulkar (۷)، Bartsch و همکاران (۲۱) و Watts (۲۲) که نشان دادند، تمرین باعث سریع‌تر شدن زمان لخته شدن خون می‌شود، و نیز با نتایج تحقیقات Hayashi (۹) که بیان کردند ورزش می‌تواند سرعت لخته شدن را زیاد کند، مغایرت دارد.

Sellier و همکاران (۱) و Hayashi (۹) معتقدند که ورزش باعث می‌شود که روند انعقاد خون تا هشت ساعت بعد از اجرای فعالیت ورزشی در سطح بالایی باقی بماند؛ همچنین روند انعقاد خون در عصرها

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که تعداد پلاکت‌های خون گروه تمرین بعد از ۲۴ جلسه ورزش زیر بیشینه، کاهش معنی‌داری داشت. این که درصد تغییر تعداد پلاکت‌های گروه شاهد ۴/۳۲ درصد و گروه ورزش ۶/۳۵ درصد بود، نشان می‌دهد که تعداد پلاکت‌های خون کاهش داشته است. این نتیجه با نتایج زینالی خامنه (۴)، گودرزی (۱۳) هم‌خوانی داشت، ولی با نتایج Ferguson و همکاران (۱۴) Estok و Rudy (۱۵)، Astrup (۱۶) Toy و همکاران (۱۷)، Shephard (۱۸) و Edington و Edgerton (۸) مغایرت داشت. شواهد نشان می‌دهد که تعداد پلاکت‌ها با اجرای یک جلسه ورزش سبک افزایش پیدا می‌کند (۸).

پلاکت‌ها یکی از عوامل کمک‌کننده به ایجاد هموستاز در سیستم خون انسان می‌باشند که با تشکیل پلاکت کمک به انعقاد خون نموده، سبب جلوگیری از خروج خون در رگ‌ها می‌شود؛ از طرف دیگر، ورزش سبب کاهش تعداد پلاکت‌ها می‌شود. این امر ممکن است منجر به افزایش سرعت جریان خون در جهت فیلتراسیون طحالی شود و باعث گردد که سلول‌های پیرتر با سرعت بیشتری حذف شوند و عمل خون‌سازی مغز استخوان تسریع شود. به نظر می‌رسد نتیجه‌ی منفی (کاهش تعداد پلاکت‌ها) با بازخورد مثبت خون‌سازی همراه شده و ۲۴ جلسه ورزش هیچ گونه تأثیر منفی بر کاهش تعداد پلاکت‌های خون گروه ورزش دانشجویان پسر نداشته است.

مقدار فیبرینوژن خون گروه ورزش بعد از ۲۴ جلسه ورزش زیر بیشینه، افزایش معنی‌داری داشت. این نتایج با نتایج محمدزاده (۶)، Berkarda و

گونه تأثیر منفی بر روی زمان تشکیل پروترومبین خون دانشجویان پسر دانشگاه ملایر به وجود نیامده است.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که زمان سیلان خون گروه تمرین بعد از ۲۴ جلسه ورزش زیر بیشینه، کاهش معنی داری داشت. این نتیجه با نتایج مطالعه‌ی Shivelson (۱۱) و گودرزی (۱۳) که معتقد بودند ورزش سبب افزایش زمان سیلان خون می‌شود مغایرت داشت؛ اگر چه زمان سیلان در طول تمرین افزایش پیدا می‌کند. این موضوع به دلیل افزایش در توزیع فشار مویرگی در طول تمرین رخ می‌دهد که سبب باز نگه داشتن رگ‌های خونی کوچک و در نتیجه افزایش مدت خون‌ریزی می‌شود (۲۳، ۸).

باید به این نکته توجه داشت که در اندازه‌گیری آزمایشگاهی، مدت زمان خون‌ریزی یک خراش کوچک با فاصله‌ی زمانی ۱۰ ثانیه، باعث می‌شود مدت زمان خون‌ریزی از مکانیسم انعقاد خونی مستقل باشد؛ ولی در نهایت باید توجه داشت که ۲۴ جلسه ورزش زیر بیشینه سبب کاهش زمان سیلان خون دانشجویان پسر دانشگاه ملایر شد که این موضوع نمی‌تواند تأثیری منفی در زمان سیلان داشته باشد.

به هر حال به نظر می‌رسد افراد شرکت‌کننده در فعالیت‌های ورزشی همگانی، حداقل از لحاظ بیماری‌های قلبی - عروقی یا کلیوی یا متابولیکی در سلامت به سر می‌برند؛ چرا که تغییر بعضی از فاکتورهای خونی در افراد گروه پرخطر در مواقعی می‌تواند به ایجاد لخته‌های سرگردان خونی منجر شود که این امر می‌تواند بسیار خطرناک باشد.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه حاصل انجام طرح پژوهشی به شماره‌ی

سریع‌تر از صبح‌ها می‌باشد. این دو موضوع می‌تواند بر روی اندازه‌گیری‌ها تأثیر بگذارد و نتایج را دچار دگرگونی نماید.

Malathi و Parulkar در تحقیقی به موضوع تأثیر متقابل بین تمرین و عوامل خطرناک کرونری قلب اشاره می‌کند (۷). شایان ذکر است که بالا رفتن عملکرد سلول‌های کبدی در تولید فاکتورهای انعقادی می‌تواند در روند افزایش لخته شدن خون تأثیر بگذارد که این امر در ورزشکاران حرفه‌ای مهم است، ولی برای افراد عادی حایز اهمیت نمی‌باشد و در نتیجه ۲۴ جلسه ورزش زیر بیشینه بر روی زمان لخته شدن خون دانشجویان پسر دانشگاه ملایر هیچ‌گونه تأثیر منفی نداشته است.

بیش از ۵۰ ماده‌ی مختلف در انعقاد خون تأثیر دارند که در خون و بافت‌ها پیدا شده‌اند و بعضی از آن‌ها موسوم به مواد انعقادی و بعضی دیگر موسوم به مواد ضد انعقادی می‌باشند. انعقاد خون بستگی به تعادل این دو نوع ماده دارد. چنان چه اتفاقی در داخل عروق خون از قبیل پارگی و یا غیره به وجود بیاید، آن‌گاه فعال‌کننده‌ی پروترومبین می‌تواند در حضور مقادیر کافی یون کلسیم موجب تبدیل پروترومبین به ترومبین شود. ترومبین به نوبه‌ی خود موجب پلیمریزاسیون مولکول‌های فیبرینوزن و تبدیل آن‌ها به رشته‌های فیبرین در ظرف ۱۰ تا ۱۵ ثانیه می‌شود (۲۳).

بالا رفتن زمان تشکیل پروترومبین می‌تواند بر اثر افزایش عملکرد سلول‌های کبدی به وجود آید، ولی این تغییر نمی‌تواند به عنوان یک فاکتور منفی در افراد ورزشکار، غیر ورزشکار و حتی افرادی که بیماری قلبی - عروقی دارند، به حساب آید. این موضوع نشان می‌دهد که بعد از ۲۴ جلسه ورزش زیر بیشینه هیچ

دانشجویان دانشگاه ملایر و پرسنل آزمایشگاه تخصصی پارس نهایت قدردانی و سپاسگزاری به عمل می‌آید.

۴۴۶-۱-۷-۸۴ بود که با پشتیبانی و حمایت‌های مالی معاونت پژوهشی دانشگاه ملایر انجام گردید. از کلیه‌ی

## References

- Sellier P, Corona P, Audouin P, Payen B, Plat F, Ourbak P. Influence of training on blood lipids and coagulation. *Eur Heart J* 1988; 9(Suppl M): 32-6.
- Ghorbani Y. The study and the comparison the reaction of some homotological (blood) of sport groups in the morning and in the afternoon with 12-session aerobic exercise. [MSc Thesis]. Tehran: University of Tehran; 1997.
- El-Sayed MS. Effects of exercise and training on blood rheology. *Sports Med* 1998; 26(5): 281-92.
- Zeinali Khameneh V. The study of a special activity on the amount of the eighth factor of clouding, Fibrinogen of male students in physical education college in Tehran University [Thesis]. Tehran: University of Tehran; 1996.
- Madadi B. The study of one session hard activity on the amount of Hematocrit and red cells, Hemoglobin of ready teen wrestlers in Ardabil. Tehran: The physical education center; 1998.
- Mohammadzadeh F. The study and comparison of the blood Fibrinogen Of midde. Tehran: University of Tehran; 1995.
- 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.
- Edington DW, Edgerton VR. Biology of physical activity. Trans by: Nikbaht H. Tehran: samt Publication; 1994. p. 206-34.
- Hayashi Y. Jogging in the morning can be dangerous. *Razi pharme caligical monthly – scientific – social*. 1992; 11
- Piri M. The relation between morning exercise and the time of clouding [Thesis]. Tehran: Tehran Branch, Islamic Azad University; 1993.
- Shivelson RJ. Inferential statistics in social science. Trans by: Kiamanesh A. 1<sup>st</sup> ed. Tehran: Jahad Daneshgahi Publications; 2004. p. 46-156.
- Delavar A. Statistical techniques in psychology and education. 19<sup>th</sup> ed. Tehran: Payame Noor Publications; 2005. p. 102-10, 200.
- Godarzi B. The effect of morning sub maximal activity on Hemoliz, Fibrinoliz and the speed of blood cluding [Thesis]. Tehran: University of Tehran; 1999.
- Ferguson EW, Bernier LL, Banta GR, Yu-Yahiro J, Schoomaker EB. Effects of exercise and conditioning on clotting and fibrinolytic activity in men. *J Appl Physiol* 1987; 62(4): 1416-21.
- Estok PJ, Rudy EB. Jogging: cardiovascular benefits and risks. *Nurse Pract* 1986; 11(5): 21-8.
- Astrup T. The effects of physical activity on blood coagulation and fibrinolysis. In: Detry JMR, editor. Exercies testing and exercies traning in coronary heart disease. New York: Academic Press; 1997. p. 169-92.
- Toy JL, Lederer DA, Tulpule AT, Tandon AP, Taylor SH, McNicol GP. Coagulation studies in rheumatic heart disease. *Br Heart J* 1980; 43(3): 301-5.
- Shephard RJ. Physiology and biochemistry of exercise. New York: Praeger; 1982.
- Berkarda B, Akokan G, Derman U. Fibrinolytic response to physical exercise in males. *Atherosclerosis* 1971; 13(1): 85-91.
- Beard ME, Hamer JW, Hamilton G, Maslowski AH. Jogger's heat stroke. *N Z Med J* 1979; 89(631): 159-61.
- Bartsch P, Schmidt EK, Straub PW. Fibrinopeptide A after strenuous physical exercise at high altitude. *J Appl Physiol* 1982; 53(1): 40-3.
- Watts EJ. Haemostatic changes in long-distance runners and their relevance to the prevention of ischaemic heart disease. *Blood Coagul Fibrinolysis* 1991; 2(2): 221-5.
- Hall JE. Guyton and Hall textbook of medical physiology. 12<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders; 2004.

## The Effect of 24-Session Sub-maximal Exercise on Selected Clotting Factors and Time of Blood Flow

Akbar Sazvar MSc<sup>1</sup>, Mohammad Mohammadi MSc<sup>2</sup>, Seyed Gholam Hosein Rahimi MSc<sup>1</sup>,  
Hamideh Khodaveisi MSc<sup>3</sup>

### Abstract

**Background:** By considering the lack of awareness about the effect of sport on clotting factors and time of blood flow, the present study aims to determine the effect of 24 sessions of sub-maximal exercise on clotting factors and time of blood flow in male students of Malayer University, Iran.

**Methods:** This is an applied research performed on 26 healthy students of Malayer University with the mean age of  $19.23 \pm 1.07$  years, basic metabolism of  $255 \pm 7.8$  kcal and BMI of  $22.53 \pm 5$  kg/m<sup>2</sup>. The students were divided into control and experimental groups. In this research, the experimental group participated in 8 weeks of training program, 3 times a week with the intensity of 50-65 HRmax. The control group only performed their daily activities. The findings were studied by t-test, and the mean  $\pm$  SD of the groups were analyzed.

**Findings:** The findings of the current study showed that an exercise period of 24 sessions of sub-maximal exercise causes a significant increase in the amount of fibrinogen, the time of protorombin formation of blood, and also causes a significant reduction in the number of pleated cells, blood clotting time, and bleeding time in the exercise group in comparison to the control group ( $P \leq 0.05$ ).

**Conclusion:** Results of the current research showed that 24 sessions of sub-maximal training did not have any negative effects on some blood clotting factors and time of blood flow.

**Keywords:** Clotting, Bleeding, Fibrinogen, Aerobic exercise

<sup>1</sup> Lecturer, Department of Physical Education, School of Literature, Malayer University, Malayer, Iran

<sup>2</sup> Visiting Lecturer, Department of Physical Education, School of Literature, Malayer University, Malayer, Iran

<sup>3</sup> PhD Student, Department of Sport Biomechanics, Kharazmi University, Tehran, Iran

**Corresponding Author:** Akbar Sazvar, Email: a\_sazvar@yahoo.com